การพัฒนารูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย

ปริญญานิพนธ์
ของ
ดลศักดิ์ ไทรเล็กทิม

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒเพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษาดุษฎีบัณฑิตสาขาวิชาการบริหารและการจัดการการศึกษา
ธันวาคม 2560

การพัฒนารูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย

ปริญญานิพนธ์

ของ

ดลศักดิ์ ไทรเล็กทิม

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒเพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษาดุษฎีบัณฑิตสาขาวิชาการบริหารและการจัดการการศึกษา

ธันวาคม 2560

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การพัฒนารูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย

บทคัดย่อ

ของ

ดลศักดิ์ ไทรเล็กทิม

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒเพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษาดุษฎีบัณฑิตสาขาวิชาการบริหารและการจัดการการศึกษา

ธันวาคม 2560

ดลศักดิ์ ไทรเล็กทิม. (2560). *การพัฒนารูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย*.ปริญญานิพนธ์กศ.ด. (การบริหารและการจัดการการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์: อาจารย์ ดร.ราชันย์ บุญธิมา, รองศาสตราจารย์ ดร. พวงรัตน์ เกษรแพทย์, รองศาสตราจารย์ ลัดดาวัลย์ เกษมเนตร

การวิจัยนี้มีความมุ่งหมายเพื่อสร้างและประเมินรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย วิธีดำเนินการวิจัยมี 2 ตอน ตอนที่ 1 สร้างรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในและต่างประเทศ จัดสนทนากลุ่มกับผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 12 คนและทำการวิเคราะห์เนื้อหา ตอนที่ 2 ประเมินรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยจากการสอบถามผู้เชี่ยวชาญจำนวน 27 คน และวิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าความถี่และการทดสอบไคว์แสควร์ ผลการวิจัยพบว่า 1) รูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยประกอบด้วย 6 องค์ประกอบหลัก ได้แก่ โครงสร้างการบริหาร ระบบการบริหาร วัฒนธรรมองค์กร แบบปฏิบัติในการบริหาร บุคลากรและทักษะ และการพัฒนาผู้เรียน 2) การประเมินรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยใน 6 องค์ประกอบหลักได้แก่ โครงสร้างการบริหาร ระบบการบริหาร วัฒนธรรมองค์กร แบบปฏิบัติในการบริหาร บุคลากรและทักษะ และการพัฒนาผู้เรียนมีความถูกต้อง มีความเหมาะสม มีประโยชน์และมีความเป็นไปได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

DEVELOPMENT OF AN ADMINISTRATIVE MODEL FOR A SCIENCE SCHOOL PROJECT IN EARLY CHILDHOOD EDUCATION

AN ABSTRACT

BY

DONSAK TSAILEXTHIM

Presented in partial fulfillment of the requirements for the

Doctor of Educational degree in Educational Administration

At Srinakharinwirot University

December 2017

DonsakTsailexthim. (2017). *Development of an Administrative Model for a Science School Project in Early Childhood Education*.Dissertation, Ed.D.(Educational Administration). Bangkok: Graduate School, Srinakharinwirot University. Advisor Committee: Dr.RachanBoontima, Assoc. Prof. Dr.PuongratKesonpat, Assoc Prof. LaddawanKasemnet.

The purposes of this research were to create and evaluate the administrative model for a science school project in early childhood education. The methodology was comprised of two stages which were 1) to create the administrative model for a science school project in early childhood education by document and relevant research studyingfrom both in Thailand and abroad, a focus group of twelve experts, and content analysis; and 2) to evaluate the administrative model for science school project in early childhood education by a panel of twenty seven experts. The data analysis was performed with frequency analysis and a Chi-square test. The results indicated the following 1)The administrative model for a science school project in early childhood education was composed of six main factors, which weremanagement structure, management system, organization culture, management style, staff and skills, and student development. 2) The evaluation of administrative model for a science school project in early childhood education which was composed of six main factors: management structure, management system, organization culture, management style, staff and skills, and student development, met the accuracy, propriety, utility, and feasibility standard with a statistically significantat a level of .01.

ปริญญานิพนธ์

เรื่อง

การพัฒนารูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย

ของ

ดลศักดิ์ ไทรเล็กทิม

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษาดุษฎีบัณฑิตสาขาวิชาการบริหารและการจัดการการศึกษา
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

……..คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์นายแพทย์ฉัตรชัย เอกปัญญาสกุล)
วันที่…….เดือน……..พ.ศ. 2560

อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์

……..ที่ปรึกษาหลัก
(อาจารย์ดร.ราชันย์บุญธิมา)

……..ที่ปรึกษาร่วม
(รองศาสตราจารย์ ดร.พวงรัตน์ เกษรแพทย์)

……..ที่ปรึกษาร่วม
(รองศาสตราจารย์ ลัดดาวัลย์ เกษมเนตร)

คณะกรรมการสอบปากเปล่า

……..ประธาน
(รองศาสตราจารย์ดร.อัจฉรา วัฒนาณรงค์)

……..กรรมการ
(อาจารย์ดร.ราชันย์บุญธิมา)

……..กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.พวงรัตน์ เกษรแพทย์)

……..กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ลัดดาวัลย์ เกษมเนตร)

……..กรรมการ
(อาจารย์ เรือเอกดร.อภิธีร์ ทรงบัณฑิตย์)

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดีโดยได้รับความเอาใจใส่ดูแลให้คำแนะนาให้กำลังใจและติดตามความก้าวหน้าของงานอย่างต่อเนื่องจากคณะกรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ประกอบด้วย อาจารย์ดร.ราชันย์บุญธิมารองศาสตราจารย์ ดร.พวงรัตน์ เกษรแพทย์และรองศาสตราจารย์ ลัดดาวัลย์ เกษมเนตรซึ่งผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณทุกท่านมาณโอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ดร.อัจฉรา วัฒนาณรงค์ที่กรุณาเป็นประธานกรรมการสอบปากเปล่าและอาจารย์เรือเอกดร.อภิธีร์ ทรงบัณฑิตย์ที่กรุณาร่วมเป็นกรรมการสอบปากเปล่าให้ผู้วิจัยพร้อมให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมทำให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้มีความสมบูรณ์เพิ่มมากยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพโรจน์ กลิ่นกุหลาบที่กรุณาเป็นประธานสอบพิจารณาเค้าโครงปริญญานิพนธ์ อาจารย์ ดร.สมบูรณ์ บูรศิริรักษ์ อาจารย์ เรือเอก ดร.อภิธีร์ ทรงบัณฑิตย์ร.น. และอาจารย์ ดร.จันทรัศม์ ภูติอิริยวัฒน์ ที่กรุณาร่วมเป็นกรรมการสอบพิจารณาเค้าโครงปริญญานิพนธ์ให้ผู้วิจัย พร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ทำให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้มีทิศทางที่ชัดเจน

ขอกราบขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้ประเมินและผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่ได้กรุณาสละเวลาร่วมในการสนทนากลุ่ม ประเมินรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยและตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือการวิจัยฉบับนี้ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ ดร.จุลศักดิ์ สุขสบาย และอาจารย์ ดร.มิ่ง เทพครเมืองที่ได้สละเวลาให้ความช่วยเหลือและคำแนะนำชี้แนะในขั้นตอนกระบวนการวิจัยขอกราบขอบพระคุณ ดร.พิเชฏษ์ จับจิตต์ที่ได้สละเวลามาเป็นผู้ดำเนินการสนทนากลุ่มและให้คำปรึกษาด้านต่างๆ ในการจัดสนทนากลุ่มขอขอบคุณ คุณเพ็ญนภา กุลวงศ์และคุณพัชราภรณ์สีดวงแก้วที่ได้สละเวลาให้ความช่วยเหลือด้านเอกสาร

ขอกราบขอบพระคุณ โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม) ที่เมตตาให้ทุนการศึกษาระดับปริญญาเอกแก่ผู้วิจัย

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ประจำภาควิชาการบริหารการศึกษาทุกท่านที่ให้ความรู้และคำแนะนำที่เป็นประโยชน์ตลอดระยะเวลาที่ผู้วิจัยได้ศึกษาในสถาบันแห่งนี้

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ ดร.จารุวรรณ พลอยดวงรัตน์ ที่ได้สละเวลาให้ความช่วยเหลือแนะนำตลอดเส้นทางการทำปริญญานิพนธ์ฉบับนี้และให้กำลังใจผู้วิจัยมาโดยตลอด

ท้ายนี้ ผู้วิจัยขอน้อมรำลึกถึงพระคุณของบิดา มารดา พี่น้อง ครอบครัว และขอบคุณเพื่อนๆ นิสิตปริญญาเอกบริหารการศึกษารุ่น 12 ทุกคนที่ช่วยส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนของผู้วิจัยตลอดมา พร้อมทั้งยังเป็นกำลังใจที่สำคัญยิ่งที่ช่วยให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี คุณค่าและประโยชน์ใดๆที่เกิดจากปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาแด่บิดา มารดา ญาติพี่น้อง ครูบาอาจารย์และผู้มีพระคุณทุกท่าน

ดลศักดิ์ ไทรเล็กทิม

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย	1
ความสำคัญของการวิจัย	5
ขอบเขตของการวิจัย	6
นิยามศัพท์เฉพาะ	7
กรอบแนวคิดการวิจัย	8
สมมติฐานการวิจัย	11
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	12
แนวคิดเกี่ยวกับรูปแบบ	14
ความหมายของรูปแบบ	14
องค์ประกอบของรูปแบบ	15
การสร้างและการพัฒนารูปแบบ	15
คุณลักษณะของรูปแบบที่ดี	17
การประเมินรูปแบบ	17
แนวคิดเกี่ยวกับการบริหารโครงการ	20
ความหมายของโครงการ	20
ลักษณะของการบริหารโครงการ	21
ความแตกต่างระหว่างการบริหารโครงการกับการบริหารทั่วไป	25
ประโยชน์ของการบริหารโครงการ	27
แนวทางระบบและการบริหารโครงการ	27
วงจรโครงการ	28
เตรียมจัดทำโครงการ	30
การวางแผนโครงการ	35
การบริหารความเสี่ยงของโครงการ	42
แนวคิดทฤษฎีที่นำมาใช้ในการสร้างรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียน วิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย	43
แนวคิด ทฤษฎีและหลักการเกี่ยวกับการบริหารสถานศึกษา	43

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
2 (ต่อ)	
แนวคิด ทฤษฎีและหลักการการจัดการศึกษาปฐมวัย	71
แนวคิดทฤษฎีและหลักการเกี่ยวกับโรงเรียนวิทยาศาสตร์	87
แนวคิด ทฤษฎีและหลักการจัดการศึกษาที่เหมาะสมกับโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย	132
โครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย	138
โรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยในประเทศสหรัฐอเมริกา	138
โรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยในประเทศญี่ปุ่น	140
โรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยในประเทศเกาหลีใต้	140
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	141
งานวิจัยในประเทศ	141
งานวิจัยต่างประเทศ	144
3 วิธีดำเนินการวิจัย	147
การสร้างรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย	147
ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการบริหารสถานศึกษาปฐมวัย	147
จัดสนทนากลุ่ม	148
การประเมินรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย	151
กลุ่มผู้ประเมิน	151
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	151
การเก็บรวบรวมข้อมูล	152
การวิเคราะห์ข้อมูล	152
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	155
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	155
การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล	155
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	156

สารบัญ (ต่อ)

บทที่ **หน้า**

4 (ต่อ)

ผลการสร้างรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย..... 156

5 สรุปอภิปรายผลและข้อเสนอแนะ..... 195

ความมุ่งหมายของการวิจัย..... 195

วิธีดำเนินการวิจัย..... 195

การสร้างรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย……. 195

การประเมินรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย……. 196

สรุปผลการวิจัย**……**..... 196

อภิปรายผล..... 201

ข้อเสนอแนะ..... 212

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้..... 212

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป..... 214

บรรณานุกรม..... 216

ภาคผนวก..... 234

ประวัติย่อผู้วิจัย..... 316

บัญชีตาราง

ตาราง **หน้า**

1 ความแตกต่างระหว่างการบริหารโครงการกับการบริหารทั่วไป..... 26

2 ความแตกต่างระหว่างวัฒนธรรมทางการบริหารของการบริหารโครงการกับ
การบริหารทั่วไป..... 26

3 ตัวอย่างปฏิทินปฏิบัติงานแบบ Gantt Chart..... 39

4 การสืบสอบหาความรู้ของนักวิทยาศาสตร์และการสืบสอบหาความรู้ในห้องเรียน..... 107

5 ตารางเปรียบเทียบลักษณะสำคัญของวิธีสอนระหว่างวิธีสอนแบบสืบสอบ
วิธีสอนแบบโครงงาน วิธีสอนที่เน้นวิจัย และวิธีสอนแบบอุปนัย..... 120

6 ประเด็นหลัก ประเด็นรอง และตัวบ่งชี้ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารโครงการโรงเรียน
วิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย..... 156

7 จำนวนและร้อยละของผู้ประเมินรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียน
วิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย จำแนกตามสถานภาพ..... 182

8 ผลการประเมินความถูกต้อง ความเหมาะสม ความมีประโยชน์และความเป็นไป
ได้ของรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย..... 184

9 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิคการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)
จากการสนทนากลุ่มและการศึกษาเอกสาร..... 247

10 ผลการประเมินความถูกต้อง ความเหมาะสม ความมีประโยชน์และความเป็น
ไปได้รูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยใน
องค์ประกอบหลักที่ 1ด้านโครงสร้างการบริหารงาน (Structure Factor)..... 279

11 ผลการประเมินความถูกต้อง ความเหมาะสม ความมีประโยชน์และความเป็น
ไปได้ของรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย
ในองค์ประกอบหลักที่ 2 ด้านระบบ (Systam Factor)..... 283

12 ผลการประเมินความถูกต้อง ความเหมาะสม ความมีประโยชน์และความเป็น
ไปได้รูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย
ในองค์ประกอบหลักที่ 3 ด้านวัฒนธรรมองค์กร
(Organization Culture Factor) 285

13 ผลการประเมินความถูกต้อง ความเหมาะสม ความมีประโยชน์และความเป็น
ไปได้รูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย
ในองค์ประกอบหลักที่ 4ด้านแบบปฏิบัติในการบริหาร
(Management Style Factor) 288

บัญชีตาราง (ต่อ)

ตาราง **หน้า**

14 ผลการประเมินความถูกต้อง ความเหมาะสม ความมีประโยชน์และความเป็นไปได้รูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย ในองค์ประกอบหลักที่ 5ด้านบุคลากรและทักษะ (Staff and Skill Factor)..... 291

15 ผลการประเมินความถูกต้อง ความเหมาะสม ความมีประโยชน์และความเป็นไปได้รูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย ในองค์ประกอบหลักที่ 6ด้านการพัฒนาผู้เรียน (Student Development Factor)….. 295

16 ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและความถูกต้องเหมาะสมด้านภาษาของแบบประเมินรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย..... 307

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ **หน้า**

1 กรอบแนวคิดในการวิจัย..... 10
2 วัตถุประสงค์ของโครงการ: คุณภาพ/ต้นทุน/เวลา..... 22
3 วงจรการแก้ไขปัญหา..... 23
4 วงจรการบริหารโครงการ..... 23
5 การบริหารโครงการแนวทางโครงสร้าง..... 25
6 ขั้นตอนของวงจรโครงการ..... 30
7 ลำดับกิจกรรมเพื่อจัดทำโครงการภาคเอกชน..... 31
8 ลำดับกิจกรรมเพื่อจัดทำโครงการภาครัฐ..... 31
9 กระบวนการวางแผนโครงการ..... 36
10 การวางแผนโครงการ..... 41
11 McKinsey 7-S Framework..... 47
12 Chickering's Seven Vectors..... 49
13 ภาพแสดงขั้นตอนการฝึกอบรมพนักงาน..... 68
14 แผนภาพลักษณะครูไทยและเด็กไทยที่พึงประสงค์ในยุคศตวรรษที่ 21..... 86
15 ผังมโนทัศน์หลัก 6 ต้องของการสร้างหน่วยการเรียนรู้ด้วยกระบวนการออกแบบ
ย้อนกลับ..... 109
16 ผังการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพื่อความเข้าใจ (Key for understanding) 110
17 รูปแบบวงจรการเรียนรู้ 5E ที่เน้นกระบวนการสืบสอบ..... 112
18 รูปแบบวงจรการเรียนรู้ 5Eที่เน้นกระบวนการสืบสอบ..... 113
19 รูปแบบวงจรการเรียนรู้ 7E ที่เน้นกระบวนการสืบสอบ..... 116
20 รูปแบบวงจรการเรียนรู้ 7E ที่เน้นกระบวนการสืบสอบ..... 117
21 ตัวอย่างกิจกรรมบูรณาการวิทยาศาสตร์กับกิจกรรมหลักประจำวัน
หน่วยการเรียนรู้เรื่อง เพื่อนตัวน้อยเจ้าหอยทาก..... 124
22 วิธีดำเนินการวิจัย..... 154

บทที่ 1
บทนำ

ภูมิหลัง

โลกในศตวรรษที่ 21 เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็วทั้งทางด้านเศรษฐกิจ สังคม การเมือง วัฒนธรรมและวิทยาการใหม่ ๆ ซึ่งเป็นผลมาจากการพัฒนาของเทคโนโลยีสารสนเทศ ภาคเศรษฐกิจบริการที่ขับเคลื่อนด้วยข้อมูล ข่าวสาร และเทคโนโลยีสารสนเทศได้เข้ามาขับเคลื่อนเศรษฐกิจแทนภาคอุตสาหกรรมในยุคก่อน การติดต่อสื่อสารสะดวกและรวดเร็วขึ้นอย่างมาก เทคโนโลยีได้เข้ามาแทนที่การทำงานแบบซ้ำซาก องค์กรที่จะประสบความสำเร็จต้องมีความสามารถในการปรับตัวและก้าวให้ทันการเปลี่ยนแปลงของโลก สิ่งที่ท้าทายความสามารถของผู้บริหารในศตวรรษที่ 21 คือการสามารถนำพาองค์กรของตนเองให้ก้าวทันการเปลี่ยนแปลงของโลก และพัฒนาบุคลากรให้ปรับตัวเพื่อสร้างคุณค่าให้กับองค์กร ผลิตภัณฑ์และกระบวนการทำงานด้วยการใช้ทักษะด้านการสื่อสาร การแก้ไขปัญหา และการคิดเชิงวิพากษ์เพื่อนำพาองค์กรไปสู่ความสำเร็จ (เบลลันกา, เจมส์; & แบรนต์,รอน.2554: 36) รวมทั้งทางด้านการศึกษาด้วยที่ต้องมีการตั้งตัวและปรับตัวเพื่อให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงนี้ การศึกษาในศตวรรษที่ 21 จึงไม่เหมือนกับการศึกษาในศตวรรษที่ 20 ที่สร้างคนไปทำงานตามรูปแบบที่กำหนดไว้ตายตัว มีแบบแผนชัดเจน ซึ่งคือโลกสมัยเก่า แต่โลกสมัยใหม่นั้นต้องมีความคิดสร้างสรรค์ เปลี่ยนแปลงวิธีการต่างๆ ได้ จะเน้นที่การตั้งคำถามไม่เน้นที่การตอบคำถาม (วิจารณ์ พานิช. 2558: 5)

การพัฒนาคนเป็นปัจจัยสำคัญต่อการพัฒนาประเทศให้มีความก้าวหน้าและก้าวทันการเปลี่ยนแปลงของโลกในศตวรรษที่ 21 ดังจะเห็นได้จากการที่รัฐบาลไทยให้คุณค่าความสำคัญของการพัฒนาคนว่าเป็นศูนย์กลางของการพัฒนาทั้งมวลโดยในนโยบาย “ประเทศไทย4.0” โมเดลใหม่ของการขับเคลื่อนเศรษฐกิจด้วยนวัตกรรม (Value-Based Economy) รัฐบาลได้กำหนดทิศทางการพัฒนาโมเดลประเทศไทย 4.0 ด้วยการเตรียมคนไทย 4.0 ให้พร้อมก้าวสู่โลกที่หนึ่งไว้ในวาระที่ 1 โดยมุ่งพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ในศตวรรษที่ 21 และการเตรียมคนไทยผ่านระบบนิเวศน์การเรียนรู้เพื่อมุ่งการทำงานให้เกิดผลสัมฤทธิ์ จะเป็นหัวใจสำคัญในการเปลี่ยนสังคมไทยไปสู่ “สังคม 4.0”นั่นคือ สังคมที่มีความหวัง สังคมที่เปี่ยมสุข สังคมที่มีความสมานฉันท์ (มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 2559: 19-35)นอกจากนี้ยังมีการกำหนดคุณค่าความสำคัญของการพัฒนาคนไว้ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2540-2544) ฉบับที่ 9 (พ.ศ.2545-2549) ฉบับที่ 10 (พ.ศ. 2550-2554) และฉบับที่ 11 (พ.ศ.2555 – 2559) โดยในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 11 (พ.ศ. 2550-2559)ยังคงยึดแนวคิดการพัฒนาแบบบูรณาการเป็นองค์รวมที่มี “คนเป็นศูนย์กลางการพัฒนา” และสรุปไว้ตอนหนึ่งว่า

“ประเทศไทยจะต้องเผชิญกับกระแสการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญทั้งภายนอกและภายในประเทศที่ปรับเปลี่ยนเร็วและซับซ้อนมากยิ่งขึ้นเป็นทั้งโอกาสและความเสี่ยงต่อการพัฒนาประเทศโดยเฉพาะข้อผูกพันที่จะเป็นประชาคมอาเซียนในปี2548 จึงจำเป็นต้องนำภูมิคุ้มกันที่มีอยู่พร้อมทั้งเร่งสร้างภูมิคุ้มกันในประเทศให้เข้มแข็งขึ้นมาใช้ในการเตรียมความพร้อมให้แก่คนสังคมและระบบเศรษฐกิจของประเทศให้สามารถปรับตัวรองรับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงได้อย่างเหมาะสมสามารถพัฒนาประเทศให้ก้าวหน้าต่อไปเพื่อประโยชน์สุขที่ยั่งยืนของสังคมไทย”

การศึกษาเป็นเครื่องมือสำคัญในการพัฒนาคนเพื่อให้เป็นพลเมืองที่มีคุณภาพของประเทศ ดังพระราชดำรัสของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวพระราชทานแนวพระราชดำริเกี่ยวกับความหมายของการศึกษาแก่ครูใหญ่โรงเรียนและนักเรียนที่สมควรได้รับพระราชทานรางวัล ตามระเบียบกระทรวงศึกษาธิการประจำปีการศึกษา 2518 เมื่อวันที่ 22 กรกฎาคม 2520 ไว้ดังนี้

"การศึกษาเป็นเครื่องมืออันสำคัญในการพัฒนาความรู้ ความคิดความประพฤติ ทัศนคติ ค่านิยม และคุณธรรมของบุคคลเพื่อให้เป็นพลเมืองดีมีคุณภาพและประสิทธิภาพการพัฒนาประเทศก็ย่อมทำได้สะดวกราบรื่น ได้ผลที่แน่นอนและรวดเร็ว" (ปิยวรรณ เกาะแก้ว. 2551)

การพัฒนาคนและปลูกฝังลักษณะนิสัยต่างๆ ควรเริ่มตั้งแต่วัยเด็กเพราะบุคคลใดบุคคลหนึ่งจะเป็นทรัพยากรที่มีคุณภาพหรือไม่ ขึ้นอยู่กับการอบรมเลี้ยงดู การให้การศึกษา ตลอดจนการได้รับการชี้แนะในแนวทางที่ถูกต้องและเหมาะสมตั้งแต่เด็ก (อมรชัย ตันติเมธ. 2547: 25: ต่อศักดิ์ เฟื่องปัญญา. 2548: 1) ช่วงแปดปีแรกของชีวิตมีความสำคัญต่อพัฒนาการทุกด้าน เด็กปฐมวัยเป็นช่วงงอกงามแห่งการเจริญเติบโต (สิริมา ภิญโญอนันตพงษ์. 2542:1) การจัดการศึกษาปฐมวัยจึงมีความสำคัญอย่างมากเพราะเด็กในวัยนี้เป็นวัยเริ่มต้นแห่งการเรียนรู้ ถ้าเด็กปฐมวัยได้รับการปลูกฝังที่ดีจะช่วยวางรากฐานที่มั่นคงสำหรับการเรียนรู้ต่อไปในอนาคต (เยาวพา เดชะคุปต์. 2542: 86). การจัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน เป็นรากฐานสำคัญของการพัฒนาคนและพัฒนาประเทศ (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. 2555ก) สอดคล้องกับสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติที่มีความเห็นว่าควรเริ่มพัฒนาคนตั้งแต่วัยเด็กเล็ก

การจัดการศึกษาปฐมวัยของประเทศไทย มีโรงเรียนที่ผ่านมาตรฐานการจัดการศึกษาปฐมวัยเพียงแค่ 34% (ขัตติยดา ไชยโย. 2552:10)จากผลการวิจัยและติดตามพัฒนาการของเด็กปฐมวัยของไทยพบว่า การศึกษาไทยเร่งรัดเด็กปฐมวัยให้มีพัฒนาการที่เกินวัยอย่างไม่สมดุลซึ่งจะส่งผลเสียต่อเด็กในอนาคตด้านการพัฒนาทักษะด้านการเรียนรู้ เช่น การเร่งรัดด้านวิชาการที่เกินวัยเพื่อการสอบเข้าเรียนต่อในโรงเรียนประถมชื่อดังทำให้เกิดการกวดวิชาตั้งแต่อนุบาล ทั้งในช่วงวันหยุดและวันปิดเทอม เร่งเรียนเขียนอ่าน เพื่อสนองตอบความคาดหวังของผู้ปกครองผู้บริหารสถานศึกษาที่ขาดความเข้าใจเกี่ยวกับพัฒนาการของเด็กในแต่ละช่วงวัย รวมถึงการวัดผลด้วยการทดสอบความรู้ด้านเนื้อหาสาระ ทำให้ระบบการเรียนการสอนเด็กปฐมวัยในระดับอนุบาลและประถมศึกษาตอนต้นมุ่งเน้นการท่องจำความรู้ นำไปสู่การสูญเสียโอกาสในการเรียนรู้จากหน้าต่าง

แห่งโอกาส เพราะเด็กในช่วงปฐมวัยสมองจะเปิดรับการเรียนรู้ได้ดีที่สุด โดยเฉพาะทักษะด้านพฤติกรรม เช่น ทักษะการคิดสร้างสรรค์ ทักษะทางอารมณ์ การพูดและการเคลื่อนไหว แต่เมื่อเด็กถูกพัฒนาทักษะทางวิชาการเพียงด้านเดียวจึงส่งผลให้เด็กขาดแรงจูงใจการเรียนรู้ ขาดทักษะความรับผิดชอบทั้งต่อตนเองและผู้อื่น และขาดทักษะในการทำงานร่วมกับคนอื่นซึ่งทำให้เด็กสูญเสียโอกาสในการพัฒนาทักษะที่จำเป็นต่อความสำเร็จด้านการศึกษาและการทำงานในอนาคตนอกจากนี้ยังมีงานวิจัยที่ยืนยันว่า ประเทศไทยควรสร้างทัศนคติที่ดีด้านการเรียนรู้ทักษะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้กับเด็กปฐมวัย (อายุ 3-6 ขวบ) เพราะเป็นช่วงอายุที่มีความสามารถในการเรียนรู้และจดจำมากที่สุด (สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ. 2553: 2)

การบริหารโรงเรียนในปัจจุบันควรส่งเสริมรูปแบบการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับแนวทางการปฏิรูปการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติพ.ศ. 2542และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 เพื่อมุ่งพัฒนาคนไทยโดยเฉพาะเด็กและเยาวชนให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งร่างกายจิตใจสติปัญญาความรู้และคุณธรรมจริยธรรมและวัฒนธรรมในการดำรงชีวิตสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้มีความสามารถในการประกอบอาชีพรู้จักพึ่งตนเองมีความริเริ่มสร้างสรรค์ใฝ่รู้และเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่อง (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2542) สมัยใหม่นี้นักเรียนระดับประถมหรืออนุบาลควรเรียนโดยการสร้างความรู้ขึ้นภายในกรอบฐานปฏิบัติหลาย ๆ อย่าง สมัยก่อนนั้นเราเรียนเพื่อความรู้ แต่สมัยนี้ต้องเรียนให้ได้ทักษะ ทำได้ปฏิบัติได้ ความรู้อย่างเดียวไม่พอ ต้องพัฒนารอบด้าน สมัยก่อนความรู้เป็นสิ่งที่มั่นคง ตายตัว เป็นสัจธรรม แต่ในศตวรรษที่ 21 ไม่ควรยึดมั่นถือมั่นเพราะจะมีความรู้ใหม่ ๆ ที่จริงกว่าเดิม สมัยก่อนเรียนจากครูผู้สอน แต่สมัยใหม่เรียนแบบปฏิบัติการเป็นหลัก ทักษะสำคัญกว่าความรู้ ที่สำคัญคืออุปนิสัยที่ต้องเป็นคนซื่อสัตย์ สู้งาน เห็นแก่ประโยชน์ส่วนรวม เข้าใจคนอื่น ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ สื่อสารเป็น การเรียนต้องเรียนให้รู้จริง ต้องคิดอยู่ในใจว่าเรียนเพื่ออนาคตของตัวเอง เป้าหมายอีกอย่างที่สำคัญคือ เรียนโดยลงมือทำและคิด ไม่ใช่เรียนแบบต้องจำ การสอนจะไม่เน้นความรู้สำเร็จรูป เพราะการเรียนสำเร็จรูปนำไปสู่การท่องจำทำให้ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ไม่เกิดขึ้น ประเทศที่มีการศึกษาดีเช่นสิงคโปร์ จะใช้นโยบายสอนน้อย เรียนรู้มาก (Teach less Learn More). (วิจารณ์ พานิช. 2558: 5-6)

ปัจจุบันและอนาคตวิทยาศาสตร์ยังเป็นวิชาหนึ่งที่มีความสำคัญอย่างยิ่งเพราะเกี่ยวข้องกับชีวิตของทุกคน การที่จะช่วยพัฒนาความคิดที่เป็นเหตุเป็นผล ความคิดสร้างสรรค์ การคิดวิเคราะห์ล้วนเกิดจากวิทยาศาสตร์ทั้งสิ้น นอกจากนี้วิทยาศาสตร์ยังช่วยให้คนมีทักษะที่สำคัญในการค้นหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างมีระบบด้วย การจัดกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย จะช่วยให้เด็กได้เรียนรู้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย การสังเกต การจำแนกประเภท การวัด การลงความเห็นจากข้อมูล การหาความสัมพันธ์ การสื่อความหมาย การใช้เลข การคิดคำนวณ ซึ่งทักษะต่างๆ เหล่านี้เป็นทักษะที่จำเป็นต่อการเรียนรู้ของเด็กๆ (สุมาลี หมวดไธสง. 2554: 2; อ้างอิงจาก อัญชลี ไสยวรรณ. 2531: 44)การเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีความสอดคล้องกับพัฒนาการของเด็กปฐมวัยซึ่งมีความอยากรู้อยากเห็น และคอยซักถามเกี่ยวกับสิ่ง

ต่างๆ ที่พบเจอ และบางครั้งก็เป็นคำถามที่ยากเกินกว่าผู้ใหญ่จะให้คำตอบ วิชาวิทยาศาสตร์มีกระบวนการหาความรู้อย่างเป็นระบบซึ่งจะช่วยให้เด็กมีกระบวนการคิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ ซึ่งจะสำเร็จได้ครู พ่อแม่ ต้องช่วยชี้แนะ (ขัตติยดา ไชยโย. 2552: 11) การรู้วิทยาศาสตร์จึงมีส่วนสำคัญต่อการพัฒนาประเทศ การรู้วิทยาศาสตร์ช่วยให้นักเรียนสนใจและเข้าใจเรื่องรอบตัว สงสัย ตั้งคำถาม ตัดสินใจเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม สุขภาพและการดำรงชีวิตที่ดีได้ หลายประเทศจึงกำหนดการรู้วิทยาศาสตร์เป็นเป้าหมายสำคัญของการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และยังเป็นหนึ่งในตัวชี้วัดที่สำคัญของความสามารถในการแข่งขันทางเศรษฐกิจของประเทศด้วย (ศศิเทพ ปิติพรเทพิน. 2558: 35)

ความสำเร็จของการจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาคุณภาพนักเรียนนั้นขึ้นอยู่กับการบริหารโรงเรียนโรงเรียนจะบรรลุเป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลหรือไม่ขึ้นอยู่กับกระบวนการบริหารซึ่งเป็นกระบวนการที่สำคัญและจำเป็นอย่างยิ่ง (สมคิด บางโม. 2555: 71) การจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21 ต้องเดินให้ถูกทาง ต้องสร้างผู้นำให้ได้ การศึกษาในอดีตสร้างผู้ตาม สอนแบบท่องจำ สอนให้เชื่อ คิดเหมือนๆ กัน การศึกษาไทยในอนาคตต้องสร้างคุณภาพ 100 เปอร์เซ็นต์ ทุกคนต้องเรียนแล้วรู้จริง การบริหารสถานศึกษาไทยต้องบริหารเพื่อความต้องการของสังคมที่ไม่เหมือนกัน โรงเรียนที่ดี ผู้บริหารการศึกษาจะดูสภาพแวดล้อมทั้งหมดเพื่อให้เอื้อต่อการเรียนรู้ จุดสำคัญต้องมีทักษะการเรียนรู้ต่อเนื่องตลอดชีวิต ผู้บริหารสถานศึกษาต้องเป็นผู้นำการเปลี่ยนแปลง (Change Agent) เพื่อสร้าง 3 L คือ Student Learning, Teacher Learning และ Systems Learning ต้องบริหารให้เกิดระบบการศึกษาที่นำไปสู่การเปลี่ยนแปลง คือ เปลี่ยนแปลง 3 อย่างได้แก่ 1) เปลี่ยนแปลงการเรียนรู้ (Transformative Learning) 2) เปลี่ยนแปลงหลักสูตร (Transformative Curriculum) คือ หลักสูตรไม่มีการหยุดนิ่งตายตัวเปลี่ยนแปลงได้ตลอดและ3) เปลี่ยนแปลงการจัดการ (Transformative management) ต้องบริหารให้ได้ระบบการศึกษาที่รับผิดชอบต่อผลงานในทุกระดับ ทุกด้านและระบบที่เปิดและมีปฏิสัมพันธ์รอบด้าน คือ เชื่อมโยงกับสังคมเป็น change and learning management การเรียนรู้ของลูกศิษย์ควรเป็น Clip Classroom คือเรียนทฤษฎีที่บ้านมาทำโจทย์ที่โรงเรียน ไม่ว่าเรื่องใดพยายามให้นักเรียนหาคำตอบให้ได้หลายคำตอบ เวลาเรียนควรฝึกคุณสมบัติที่ดีทุก ๆ ด้านให้ลูกศิษย์ เรียนแบบลงมือทำเป็นทีมในสถานการณ์จริง แล้วสะท้อนความคิดเพื่อให้รู้จริง (Mastery Learning). (วิจารณ์ พานิช. 2558: 10-14)

การจัดการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการสืบสอบและการจัดการสอนแนว STEM Education สามารถวางรากฐานได้ตั้งแต่การเรียนการสอนระดับปฐมวัย (มูมอว์, 2558: 12) และโรงเรียนในประเทศไทยมีการนำ STEM Education มาบูรณาการกับการจัดการเรียนการสอนในระดับปฐมวัยเป็นจำนวนมากโดยมีสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท) เป็นผู้ขับเคลื่อนที่สำคัญการจัดการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการสืบสอบของ STEM Education เป็นตัวขับเคลื่อนสำคัญในการปฏิรูปการศึกษาในสหรัฐอเมริกา แรงงานและประชากรที่มีความสามารถทางด้าน STEM จะเป็นปัจจัยสำคัญในการกำหนดตำแหน่งของสหรัฐอเมริกาในเศรษฐกิจและการเมืองของ

โลกและความมั่งคั่งของประเทศ โรงเรียนทั่วประเทศสหรัฐอเมริกากำลังผลิตนักเรียนที่มีความกระตือรือร้นที่จะศึกษาต่อและพัฒนาในสายอาชีพที่เกี่ยวกับ STEM การเรียนเกี่ยวกับหลักการทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมและคณิตศาสตร์ ในระดับอนุบาลถึงมัธยมศึกษาปีที่ 6 จะกำหนดพัฒนาการทางสติปัญญาของนักเรียน ความรู้จาก STEM Education จะช่วยนักเรียนในการตัดสินใจเรื่องต่าง ๆ ตั้งแต่ใกล้ตัวในชีวิตประจำวัน เช่น การใช้ยา การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ไปจนถึงเรื่องเกี่ยวกับการเมือง ประเทศและโลก เช่น ภาวะโลกร้อน STEM Education มีประโยชน์ต่อทั้งสวัสดิภาพของผู้เรียนและความสามารถเชิงการแข่งขันของประเทศโดยรวมในเศรษฐกิจโลก มีการศึกษาจำนวนมากที่อธิบายว่า ในช่วง 50 ปีที่ผ่านมา การเพิ่มขึ้นระหว่าง 50- 85 เปอร์เซ็นต์ของผลิตภัณฑ์มวลรวมของประเทศ (GDP) เกิดจากการพัฒนาทางด้านวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์

การจัดการศึกษาที่เน้นกระบวนการสืบสอบแบบ STEM Education สามารถตอบสนองต่อการเตรียมเด็กไทยสู่ศตวรรษที่ 21 เพราะธรรมชาติของวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม และคณิตศาสตร์ ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความรู้และความสามารถที่จะประสบความสำเร็จได้ในศตวรรษที่ 21 โดยช่วยพัฒนาความรู้ทุกแขนงและทักษะด้านต่าง ๆ ได้แก่ ทักษะการคิด ทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการค้นคว้า ฯลฯ ให้กับผู้เรียนเพื่อความพร้อมที่จะดำรงชีวิตในโลกที่มีเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว (พรทิพย์ ศิริภัทราชัย, 2556: 55)

จากความเป็นมาดังกล่าวซึ่งเป็นการแสดงให้เห็นว่าวิทยาศาสตร์มีความสำคัญและจำเป็นต่อการดำเนินชีวิตของคนเราและควรปลูกฝังตั้งแต่เป็นเด็กปฐมวัย ดังนั้นการวิจัยเพื่อพัฒนารูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยจึงเป็นประโยชน์เพื่อการบริหารจัดการให้เกิดประสิทธิภาพ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาวิจัยเรื่องการพัฒนารูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยเพื่อเป็นแนวทางในการบริหารสำหรับโรงเรียนตลอดจนผู้บริหารและผู้ที่เกี่ยวข้องจะได้นำไปใช้ในการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยให้บรรลุผลสำเร็จต่อไป

ความมุ่งหมายของการวิจัย

การวิจัยนี้มีความมุ่งหมายหลักเพื่อพัฒนารูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย โดยมีความมุ่งหมายเฉพาะดังนี้

1. เพื่อสร้างรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย
2. เพื่อประเมินรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย

ความสำคัญของการวิจัย

การวิจัยนี้ทำให้ได้รูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยที่มีความถูกต้อง ความเหมาะสม ความมีประโยชน์และความเป็นไปได้ ซึ่งผลที่ได้สามารถนำไปเป็นประโยชน์ต่อบุคคล กลุ่มบุคคล หรือหน่วยงานต่างๆ กล่าวคือ

1. ผลการวิจัยครั้งนี้ทำให้ได้รูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยที่เป็นแนวทางในการกำหนดนโยบายและแผนเพื่อให้เกิดการพัฒนาระบบโรงเรียนระดับปฐมวัยที่เน้นการสอนด้านวิทยาศาสตร์ และเพื่อเป็นกระบวนการบริหารที่มีประสิทธิภาพในการพัฒนาเด็กปฐมวัยมีคุณภาพตามวัตถุประสงค์ของโรงเรียน นอกจากนั้นผู้บริหารสถานศึกษาระดับปฐมวัยและผู้เกี่ยวข้องสามารถนำรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยไปใช้เป็นแบบอย่างในการบริหารสถานศึกษาที่ส่งเสริมการจัดการเรียนการสอนที่เน้นกระบวนการสืบสอบเพื่อพัฒนานักเรียนปฐมวัยให้มีคุณลักษณะ 7 ประการที่สำคัญ ได้แก่ 1) สมรรถนะ 2) ปฏิสัมพันธ์ร่วมกับผู้อื่น3) จัดการอารมณ์ 4) อัตลักษณ์ 5) ความมั่นคงต่อคุณธรรม6) เป็นตัวของตัวเองและร่วมกับผู้อื่นและ 7) เป้าหมายในชีวิต

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยนี้มีขอบเขตที่เกี่ยวกับประชากรและตัวแปรที่ศึกษา ดังนี้

1. การสร้างรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย มีขอบเขตดังนี้

1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยคือ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่เป็นผู้รอบรู้และรู้ลึกในประเด็นเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนระดับปฐมวัยและการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ซึ่งในที่นี้หมายถึง 1) ผู้บริหารการศึกษาระดับสูงที่ทำหน้าที่กำหนดและกำกับนโยบายของกระทรวงศึกษาธิการเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนระดับปฐมวัยและการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ จำนวน 5 คน2) ผู้บริหารสถานศึกษาระดับปฐมวัยที่ปฏิบัติงานในสถานศึกษาที่ประสบความสำเร็จด้านการจัดการเรียนการสอนด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Project Approach, STEM Education, การจัดการเรียนการสอนที่เน้นกระบวนการสืบสอบ 4E หรือการจัดการเรียนการสอนที่เน้นกระบวนการทางวิทยาศาสตร์รูปแบบอื่น ๆ) ตั้งแต่ 5 ปีขึ้นไป จำนวน 4 คน และ 3) ผู้เชี่ยวชาญจากโครงการบ้านนักวิทยาศาสตร์น้อยประเทศไทยที่มีบทบาทด้านการบริหารโครงการการอำนวยการ การประสานงานที่มีประสบการณ์การทำงานในตำแหน่งบริหารโครงการตั้งแต่ 3 ปีขึ้นไป จำนวน 3 คน รวมผู้เชี่ยวชาญทั้งสิ้นจำนวน 12 คน

1.2 ตัวแปรที่ศึกษาคือ รูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย ประกอบด้วย 1) ด้านกลยุทธ์ 2) ด้านโครงสร้างองค์กร 3) ด้านระบบ 4) ด้านรูปแบบ 5) ด้านการจัดการบุคคลเข้าทำงาน 6) ด้านทักษะ และ 7) ด้านค่านิยม

2. การประเมินรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย มีขอบเขตดังนี้

2.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยคือ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่เป็นผู้มีความรู้ความสามารถในการบริหารโครงการที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ และผู้บริหารสถานศึกษาทั้งรัฐบาลและเอกชนที่จัดการเรียนการสอนโดยเน้นกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งในที่นี้หมายถึง 1) กลุ่มนักวิชาการ ผู้ทรงคุณวุฒิสถาบันการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เจ้าของโครงการและแกนหลักบ้านนักวิทยาศาสตร์น้อยสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ศึกษานิเทศก์สี่ภาค จำนวน 7 คน 2) ผู้บริหารโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยสังกัดคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานที่บริหารโรงเรียนและจัดการเรียนการสอนโดยเน้นกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อย่างโดดเด่นเป็นที่ประจักษ์จำนวน 10 คน และ 3) ผู้บริหารโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยสังกัดการศึกษาเอกชนที่บริหารโรงเรียนและจัดการเรียนการสอนโดยเน้นกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อย่างโดดเด่นเป็นที่ประจักษ์จำนวน 10 คน รวมผู้ประเมินทั้งสิ้นจำนวน 27 คน

2.2 ตัวแปรที่ศึกษามี4 ตัวแปรได้แก่ ความถูกต้อง ความเหมาะสม ความมีประโยชน์และความเป็นไปได้ของรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย

นิยามศัพท์เฉพาะ

การพัฒนารูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย ผู้วิจัยให้นิยามคำศัพท์เฉพาะเกี่ยวกับตัวแปรที่ศึกษาวิจัยครั้งนี้ ดังนี้

1. รูปแบบ หมายถึง องค์ประกอบ โครงสร้าง การบริหารที่สำคัญที่มีความสัมพันธ์กันในเชิงหลักการ และแนวคิดของปรากฏการณ์ สามารถใช้เป็นแบบแผนในการทำงานให้บรรลุวัตถุประสงค์ของรูปแบบนั้น ๆ

2. การบริหารโครงการ หมายถึง กระบวนการเปลี่ยนปัจจัยทางการบริหารที่จำเป็นต่อการดำเนินงานเพื่อให้ภารกิจขององค์กรสำเร็จ เป็นงานที่ช่วยสนับสนุนการบริหารทั่วไปขององค์กรให้บรรลุวัตถุประสงค์

3. รูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย เป็นกระบวนการหรือแนวทางการจัดการโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยของเด็กอายุตั้งแต่แรกเกิดถึงแปดขวบ เพื่อให้เป็นโรงเรียนที่เอื้อต่อการเรียนรู้และมุ่งสร้างทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิตให้แก่เด็กปฐมวัยโดยส่งเสริมเด็กปฐมวัยให้เกิดการพัฒนา 7 ด้าน ได้แก่ สมรรถนะ (Competence) ปฏิสัมพันธ์ร่วมกับผู้อื่น (Interpersonal Relationship) จัดการอารมณ์ (Emotion management) อัตลักษณ์ (Identity) ความมั่นคงต่อคุณธรรม (Integrity) เป็นตัวของตัวเองและร่วมกับผู้อื่น (Autonomy & Interdependent) และเป้าหมายในชีวิต (Purpose)

4. การประเมินรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับเป็นการพิจารณาตัดสินรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยในด้านความถูกต้อง ความเหมาะสม ความมีประโยชน์ และความเป็นไปได้ ดังนี้

4.1 ความถูกต้อง หมายถึง การพิจารณาตัดสินความสอดคล้องของตัวบ่งชี้ในแต่ละองค์ประกอบย่อย และองค์ประกอบย่อยในแต่ละองค์ประกอบหลักของรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย

4.2 ความเหมาะสม หมายถึง การพิจารณาตัดสินความชอบธรรมของตัวบ่งชี้องค์ประกอบย่อยและองค์ประกอบหลักในการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย

4.3 ความมีประโยชน์ หมายถึง การพิจารณาตัดสินคุณค่าความสำคัญของตัวบ่งชี้องค์ประกอบย่อยและองค์ประกอบหลักในการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย

4.4 ความเป็นไปได้ หมายถึง การพิจารณาตัดสินการปฏิบัติได้ของตัวบ่งชี้องค์ประกอบย่อย และองค์ประกอบหลักในรูปแบบบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย

กรอบแนวคิดการวิจัย

การพัฒนารูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและประเมินรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย โดยอาศัยแนวคิด ดังนี้

1. การสร้างรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย ผู้วิจัยได้อาศัยแนวคิดกรอบการทำงาน 7 ด้านของแมคคินซีย์ (McKinsey 7's Framework)ในการนำองค์การไปสู่ความสำเร็จ ได้แก่ 1) ด้านกลยุทธ์ 2) ด้านโครงสร้างองค์กร 3) ด้านระบบ 4) ด้านรูปแบบ 5) ด้านการจัดการบุคคลเข้าทำงาน 6) ด้านทักษะ และ 7) ด้านค่านิยม (Peters; & Waterman. 1984. xx, xxi–xxii, xxv) เป็นหลัก นอกจากนี้ยังอาศัยแนวคิดของบุคคลต่างๆ มาประกอบในการสร้างรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยในครั้งนี้ อันได้แก่ พวงรัตน์ เกษรแพทย์ (2554) ที่ให้แนวคิดการวางแผนโครงการไว้ว่าประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ การกำหนดแนวคิดโครงการ การกำหนดรายละเอียดโครงการและการปฏิบัติการโครงการวิจารณ์ พานิช (2558) ที่ให้แนวคิดไว้ว่า การบริหารสถานศึกษาในศตวรรษที่ 21 ผู้บริหารการศึกษาจะต้องดูแลสภาพแวดล้อมทั้งหมดเพื่อให้เอื้อต่อการเรียนรู้ สร้างทักษะการเรียนรู้ต่อเนื่องตลอดชีวิตให้กับผู้เรียนเป็นผู้นำแห่งการเปลี่ยนแปลง ได้แก่ การเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้ การเปลี่ยนแปลงหลักสูตร และการเปลี่ยนแปลงการจัดการ ชิคเกอริ่งและเรสเซอร์ (Chickering; & Reisser.1993) ที่กล่าวถึงองค์ประกอบของชิคเกอริ่ง (Chickering's Seven Vectors) ไว้ว่าองค์ประกอบ 7 ด้านที่ครูควรส่งเสริมให้พัฒนาขึ้นในนักเรียนทุก ๆ ระดับชั้น คือ สมรรถนะ ปฏิสัมพันธ์ร่วมกับผู้อื่น การจัดการอารมณ์ อัตลักษณ์ ความมั่นคงต่อคุณธรรม ความเป็นตัวของตัวเองและร่วมกับผู้อื่น และเป้าหมายในชีวิต บริดแคมป์และ

คอปเปิล (Bredecamp; & Copple. 2009) ที่ให้แนวคิดไว้ว่า การจัดการศึกษาสำหรับเด็กปฐมวัยให้คำนึงถึงองค์ประกอบหลักที่สำคัญ 3 ประการคือ อายุของผู้เรียน ความแตกต่างระหว่างบุคคล และความแตกต่างทางบริบท อะบรัสคาโต (Abruscato. 2004) ที่แนวคิดการจัดการศึกษาวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยที่เน้นกระบวนการสืบสอบโดยใช้รูปแบบวงจรการเรียนรู้แบบ 4E ของชลาธิป สมาหิโต (2559) ประกอบด้วย ขั้นสร้างความสนใจ ขั้นสำรวจตรวจสอบ ขั้นการตอบคำถาม และการนำเสนอผลการสำรวจตรวจสอบ ไบบี้ (Bybee. 2013) ที่ให้แนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็ม (STEM Education)ซึ่งเป็นการสอนโดยบูรณาการ 4 วิชาเข้าด้วยกัน คือ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม และคณิตศาสตร์ และสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (2553) ที่กล่าวถึงแนวคิดของโครงการบ้านนักวิทยาศาสตร์น้อย ประเทศไทย ซึ่งมีวัตถุประสงค์ 5 ข้อ ได้แก่ 1) ส่งเสริมและเปิดโอกาสให้เด็กปฐมวัยได้เรียนรู้และมีประสบการณ์ในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ 2) ส่งเสริมให้เด็กปฐมวัยได้ฝึกการสังเกต รู้จักคิด ตั้งคำถามและค้นหาคำตอบด้วยตนเอง 3) การวางรากฐานระยะยาวในการสร้างนักวิทยาศาสตร์ วิศวกรและทรัพยากรมนุษย์ที่มีคุณภาพ 4) สร้างผู้นำเครือข่ายท้องถิ่น ที่ช่วยผลักดันให้โรงเรียนตื่นตัวและพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตลอดเวลา และ 5) พัฒนาคุณภาพครูด้านเทคนิคการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยเป็นฐานคิดในการออกแบบโครงการบริหารโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย

2.การประเมินรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย ผู้วิจัยได้อาศัยแนวคิดของแมคมิลแลนด์และชูมาร์เคอร์ (McMillan; & Schumacher. 1997) ที่ประเมินใน 4 ด้าน ได้แก่

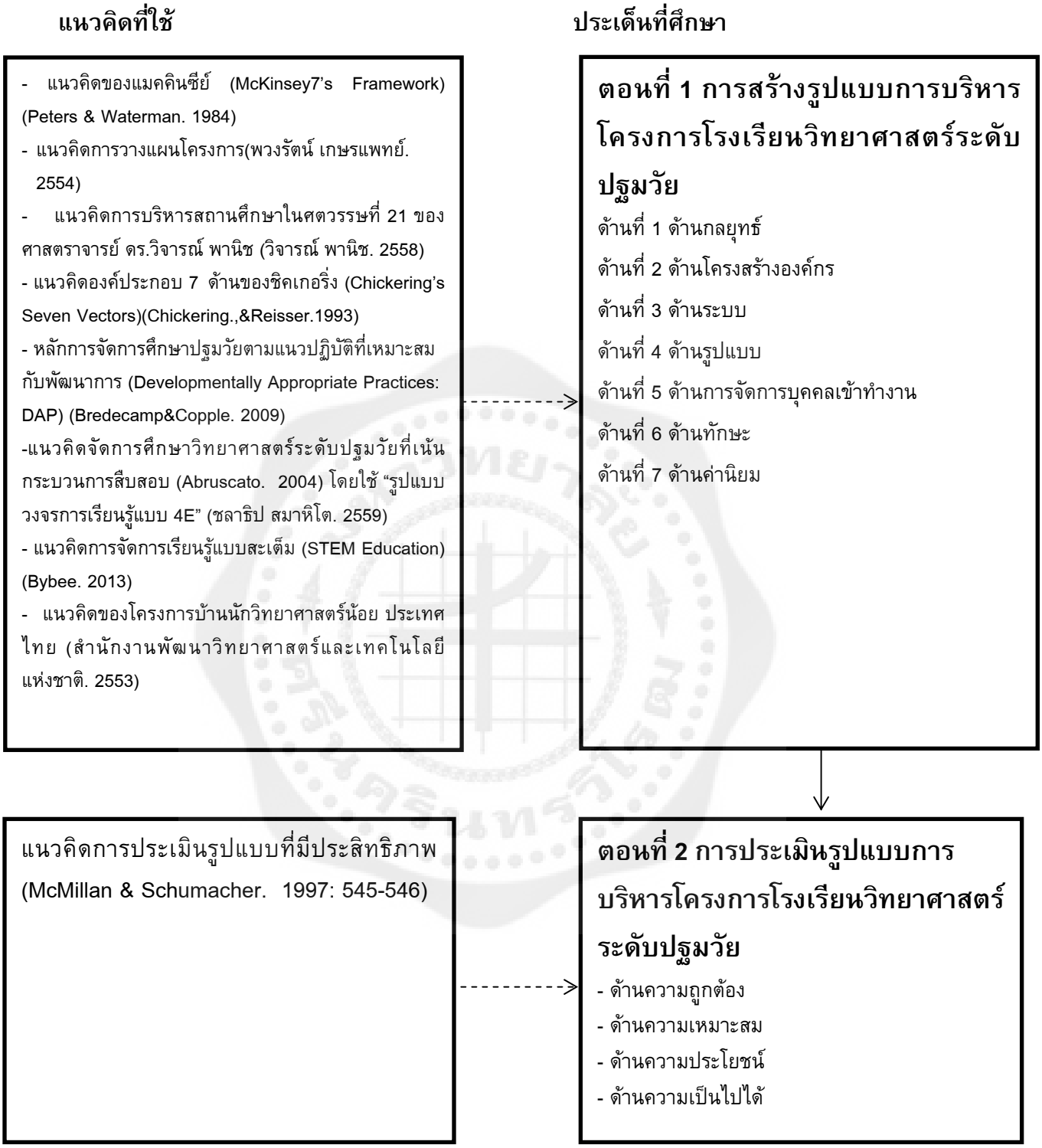
1.1 ความถูกต้อง (Accuracy Standard)

1.2 ความเหมาะสม (Propriety Standard)

1.3 ความมีประโยชน์ (Utility Standard)

1.4 ความเป็นไปได้ (Feasibility Standard)

จากแนวคิดที่กล่าวมา ผู้วิจัยสามารถเขียนสรุปเป็นกรอบแนวคิดการวิจัยดังภาพประกอบ 1



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

สมมติฐานการวิจัย

1. รูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยที่สร้างขึ้นมีความถูกต้องอย่างมีนัยสำคัญ

2. รูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยที่สร้างขึ้นมีความเหมาะสมอย่างมีนัยสำคัญ

3. รูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยที่สร้างขึ้นมีประโยชน์อย่างมีนัยสำคัญ

4. รูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยที่สร้างขึ้นมีความเป็นไปได้อย่างมีนัยสำคัญ

5. รูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยที่สร้างขึ้นมีความถูกต้อง มีความเหมาะสม มีประโยชน์ และมีความเป็นไปได้ที่สอดคล้องกัน

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนารูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. แนวคิดเกี่ยวกับรูปแบบ
    1.1 ความหมายของรูปแบบ
    1.2 องค์ประกอบของรูปแบบ
    1.3 การสร้างและการพัฒนารูปแบบ
    1.4 คุณลักษณะของรูปแบบที่ดี
    1.5 การประเมินรูปแบบ
2. แนวคิดเกี่ยวกับการบริหารโครงการ
    2.1ความหมายของโครงการ
    2.2ลักษณะของการบริหารโครงการ
    2.3 ความแตกต่างระหว่างการบริหารโครงการกับการบริหารทั่วไป
    2.4 ประโยชน์ของการบริหารโครงการ
    2.5 แนวทางระบบและการบริหารโครงการ
    2.6 วงจรโครงการ
    2.7 การเตรียมจัดทำโครงการ
    2.8 การวางแผนโครงการ
    2.9 การบริหารความเสี่ยงของโครงการ
3. แนวคิดทฤษฎีที่นำมาใช้พัฒนารูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย
    3.1 แนวคิด ทฤษฎีและหลักการเกี่ยวกับการบริหารสถานศึกษา
        3.1.1 การบริหาร
        3.1.2 การบริหารโรงเรียน
        3.1.3 ทรัพยากรในการบริหาร
        3.1.4 กระบวนการจัดการ
        3.1.5 ทักษะในการบริหารองค์กร
        3.1.6 การบริหารจัดการสถานศึกษา
        3.1.7 แนวคิดการบริหารสถานศึกษาในศตวรรษที่ 21
        3.1.8 กรอบแนวคิดของแมคคินซีย์ (Mckinsey 7-S Framework)
        3.1.9 แนวคิดของชิคเกอริ่ง (Chickering’s Seven Vectors)

3.1.10บทบาทและคุณลักษณะของผู้บริหาร ครู นักเรียนและชุมชน

3.1.11การพัฒนาวิชาชีพบุคลากรทางการศึกษา

3.2 แนวคิด ทฤษฎีและหลักการการจัดการศึกษาปฐมวัย

3.2.1 ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism)

3.2.2 แนวปฏิบัติที่เหมาะสมกับพัฒนาการ(Developmentally Appropriate Practices: DAP)

3.2.3 การจัดการเรียนรู้โดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง

3.2.4 ทฤษฎีพหุปัญญา (Theory of Multiple Intelligences)

3.2.5 การประเมินพัฒนาการและการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับเด็กปฐมวัย

3.2.6 การมีส่วนร่วมของผู้ปกครองในการจัดการศึกษาปฐมวัย

3.2.7 การจัดการศึกษาปฐมวัยในศตวรรษที่ 21

3.3 แนวคิดทฤษฎีและหลักการเกี่ยวกับโรงเรียนวิทยาศาสตร์

3.3.1 การจัดตั้งโรงเรียนสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ

3.3.2 โรงเรียนวิทยาศาสตร์และโครงการส่งเสริมการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในประเทศไทย

3.3.3การจัดการศึกษาวิทยาศาสตร์ในต่างประเทศ

3.3.4 การจัดการศึกษาวิทยาศาสตร์ในระดับปฐมวัย

3.4 แนวคิด ทฤษฎีและหลักการจัดการศึกษาที่เหมาะสมกับโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย

3.4.1 แนวคิดเกี่ยวกับทักษะสมองเพื่อชีวิตที่สำเร็จ (Executive Functions : EF)

3.4.2 แนวคิดเกี่ยวกับทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต (Lifelong LearningSkill)

3.4.3 แนวคิดเกี่ยวกับจิตวิทยาศาสตร์ (Scientific Mind)

4. โครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย

4.1 โรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยในประเทศสหรัฐอเมริกา

4.2 โรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยในประเทศญี่ปุ่น

4.3 โรงเรียนวิทยาศาสตระดับปฐมวัยในประเทศเกาหลีใต้

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

5.1 งานวิจัยในประเทศ

5.2 งานวิจัยต่างประเทศ

รายละเอียดของหัวข้อต่าง ๆ มีดังนี้

1. แนวคิดเกี่ยวกับรูปแบบ

ผู้วิจัยได้ค้นคว้าเอกสารที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดในเรื่องต่าง ๆ ของรูปแบบ อันได้แก่ ความหมายของรูปแบบ องค์ประกอบของรูปแบบ การสร้างและการพัฒนารูปแบบ คุณลักษณะของรูปแบบที่ดีเพื่อเป็นพื้นฐานในการสร้างรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย ดังนี้

1.1 ความหมายของรูปแบบ

นักวิชาการ ได้ให้ความหมายของคำว่า “รูปแบบ” หรือ “โมเดล” (Model) ไว้หลายความหมาย มีทั้งคล้ายคลึงและแตกต่างกัน ดังนี้

ทิศนา แขมมณี (2558: 220) ให้ความหมายของรูปแบบไว้ว่า เป็นรูปธรรมของความคิดที่เป็นนามธรรม ซึ่งบุคคลแสดงออกมาในรูปลักษณะของคำอธิบาย แผนผัง ไดอะแกรม หรือแผนภาพ เพื่อช่วยให้ตนเองและบุคคลอื่นสามารถเข้าใจได้ชัดเจนมากขึ้น

เรขา ศรีวิชัย (2554: 13) สรุปว่า รูปแบบหมายถึง องค์ประกอบแผนภูมิ โครงสร้าง ลำดับขั้นตอน การบริหาร การจำลองภาพองค์ประกอบที่สำคัญที่มีความสัมพันธ์กันในเชิงทฤษฎี หลักการ แนวคิดหรือความเชื่อต่าง ๆ ของปรากฏการณ์นั้น ๆ ซึ่งได้รับการยอมรับว่า สามารถใช้เป็นแบบแผนในการทำงานให้บรรลุวัตถุประสงค์ของรูปแบบนั้นๆ

พนายุทธ เชยบาล และแน่งน้อย ย่านวารี (2553: 124). ให้ความหมายของรูปแบบว่า รูปแบบ หมายถึง สิ่งที่แสดงโครงสร้าง และความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ เพื่อช่วยให้วิเคราะห์และเข้าใจได้ดีและง่ายยิ่งขึ้น เป็นการกำหนดมโนทัศน์ที่สัมพันธ์กันอย่างเป็นระบบ เพื่อแสดงให้เห็นชัดเจนว่า รูปแบบเสนออะไร เพื่อให้ได้อะไร และสิ่งที่ได้นั้นอธิบายและนำไปสู่ข้อค้นพบอะไรใหม่ๆ

รุ่งนภา จิตโรจนรักษ์ (2548: 14) สรุปว่า รูปแบบมีความหมายอยู่หลายลักษณะ แต่ความหมายหนึ่ง รูปแบบหมายถึง แบบอย่างหรือแนวทางในการกระทำหรือดำเนินการใดๆ โดยแสดงหรืออธิบายให้เห็นถึงโครงสร้างทางความคิดหรือความสัมพันธ์ขององค์ประกอบที่สำคัญ

คีฟ (Keeves. 1997: 386) สรุปว่า รูปแบบถูกนำมาใช้เพื่อแสดงความเกี่ยวข้องระหว่างชุดของตัวแปรต่างๆ ปัจจัย หรือองค์ประกอบในเชิงความสัมพันธ์หรือความเป็นเหตุเป็นผลซึ่งกันและกัน เพื่อช่วยอธิบายปรากฏการณ์หรือข้อเท็จจริงเรื่องใดเรื่องหนึ่งโดยเฉพาะ

เว็บสเตอร์ (Webster.1983: 1154) ให้คำจำกัดความของรูปแบบว่า หมายถึง รูปแบบที่เป็นของจริง แบบอย่าง หรือแบบจำลองที่เหมือนของจริงทุกอย่างแต่มีขนาดไม่เท่าของจริง อาจเล็กลงหรือใหญ่กว่าของจริงก็ได้

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า รูปแบบหมายถึง องค์ประกอบ โครงสร้าง การบริหารที่สำคัญที่มีความสัมพันธ์กันในเชิงหลักการ และแนวคิดของปรากฏการณ์ สามารถใช้เป็นแบบแผนในการทำงานให้บรรลุวัตถุประสงค์ของรูปแบบนั้น ๆ

1.2 องค์ประกอบของรูปแบบ

จากการศึกษาตัวอย่างของรูปแบบจากเอกสารที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ ไม่พบว่ามีหลักฐานใดที่ระบุองค์ประกอบของรูปแบบไว้ตายตัว นักทฤษฎีระบุหรือกำหนดองค์ประกอบไว้แตกต่างกันตามแต่ลักษณะของปรากฏการณ์หรืองานที่ผู้สนใจทำการศึกษา อย่างไรก็ดี นักวิชาการหลายคนได้กล่าวถึงองค์ประกอบของรูปแบบ ไว้ดังนี้

มีศิลป์ ชินภักดี (2554: 23) สรุปว่า การพัฒนารูปแบบองค์การทางการศึกษามีเกณฑ์ 4 ประการ คือ เป้าหมาย โครงสร้างองค์การ สภาพแวดล้อม และ ภาวะผู้นำ

เรขา ศรีวิชัย (2554: 14) สรุปว่าไม่มีข้อกำหนดตายตัวขององค์ประกอบของรูปแบบ แต่ควรเริ่มจากการศึกษาทฤษฎี แนวคิด สภาพแวดล้อม ผลลัพธ์ที่จะสร้างรูปแบบให้ถูกต้อง แล้วจึงนำรูปแบบที่สร้างหรือพัฒนาขึ้น ไปตรวจสอบคุณภาพตามหลักวิชาการว่าสามารถนำเอารูปแบบที่พัฒนาขึ้นมานี้ไปใช้ได้ตรงตามวัตถุประสงค์หรือไม่

จิราวัฒน์ ขจรศิลป์ (2553: 16) สรุปว่าองค์ประกอบของรูปแบบขึ้นอยู่กับปรากฏการณ์ที่เราศึกษา

รุ่งรัชดาพร เวหะชาติ (2548: 80) สรุปเรื่องการกำหนดองค์ปรกอบของรูปแบบว่าจะประกอบด้วยอะไรบ้าง มีโครงสร้างอย่างไร จำนวนเท่าใด ขึ้นอยู่กับปรากฏการณ์ที่ผู้สนใจทำการศึกษา หรือจะกำหนดแนวคิด ทฤษฎี และหลักการพื้นฐานเพื่อรองรับรูปแบบที่สร้างหรือพัฒนาขึ้น

คีฟ (Keeves.1997: 386-387) กำหนดองค์ประกอบของรูปแบบไว้ 4 ส่วน ได้แก่ 1)ส่วนนำ ได้แก่ สภาพแวดล้อม หลักการ แนวคิด วัตถุประสงค์ ผลลัพธ์ การทำนายและการทดสอบ 2) การจัดร่างโครงสร้างใช้ความสัมพันธ์เชิงเหตุผลอธิบายปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น 3) การทดลองเพื่อเปรียบเทียบผลการนำไปใช้ และ 4) เงื่อนไข

โดยสรุปแล้ว องค์ประกอบของรูปแบบไม่มีการกำหนดตายตัวว่าประกอบด้วยอะไรบ้างและมีโครงสร้างอย่างไร ซึ่งองค์ประกอบ โครงสร้างและความสัมพันธ์นี้ขึ้นอยู่กับสิ่งที่ผู้วิจัยศึกษารวมไปถึงทฤษฎี แนวคิด หลักการพื้นฐานในเรื่องนั้น ๆ ที่จะกำหนดองค์ประกอบของรูปแบบขึ้น

1.3 การสร้างและการพัฒนารูปแบบ

เรขา ศรีวิชัย (2554: 15) สรุปว่าการสร้างรูปแบบไม่มีข้อกำหนดที่ตายตัวว่าต้องเริ่มและทำอย่างไร แต่โดยทั่วไปควรหาองค์ความรู้ที่เกี่ยวกับรูปแบบที่ต้องการสร้างเป็นลำดับแรก ต่อจากนั้นจึงกำหนดสมมติฐานและหลักการของรูปแบบที่จะสร้าง และดำเนินการสร้างรูปแบบตามสมมติฐานและหลักการที่กำหนดไว้ และนำรูปแบบนั้นไปตรวจสอบคุณภาพก่อนที่จะนำเสนอเป็นรูปแบบที่สมบูรณ์ ซึ่งสอดคล้องกับรุ่งรัชดาพร (2548) ที่สรุปว่าการสร้างรูปแบบนั้นไม่มีข้อกำหนดที่ตายตัวว่าต้องทำอะไรบ้าง

คีฟ (Keeves. 1997: 386) ระบุว่าในขั้นตอนของการค้นหาของทุกสาขาวิชา หลังจากที่ตัวแปรถูกระบุว่ามีอิทธิพลต่อผลลัพธ์ที่เฉพาะเจาะจง สมมติฐานได้ถูกนำมาอธิบายเกี่ยวกับปัญหานั้น ๆ รูปแบบจึงถูกสร้างขึ้นเพื่อตรวจสอบความสัมพันธ์ของส่วนประกอบต่าง ๆ การวิจัยทางการศึกษาเกี่ยวพันกับการกระทำขององค์ประกอบหลายตัวพร้อม ๆ กันหรือเป็นเหตุผลกันตามลำดับในสถานการณ์ต่าง ๆ รูปแบบจึงจำเป็นต้องถูกสร้างขึ้นในขั้นตอนของการค้นหาเพื่อแสดงความสัมพันธ์ระหว่างส่วนประกอบที่เกี่ยวข้องทั้งหมด

รุ่งรัชดาพร เวหะชาติ (2548: 92-93) พัฒนารูปแบบการบริหารคุณภาพทั้งองค์การของสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยการศึกษาประกอบด้วย 5 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาและสำรวจข้อมูลเบื้องต้น โดยได้ศึกษาและสำรวจข้อมูลเบื้องต้นในหัวข้อที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ การบริหารคุณภาพทั้งองค์การ ระบบการบริหารงาน และศึกษาข้อมูลพื้นฐานของสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน เพื่อกำหนดกรอบความคิดในการวิจัย โดยศึกษาเอกสารงานวิจัย รายงานที่เกี่ยวข้องกับหลักการ ทฤษฎี แนวคิด การบริหารคุณภาพ องค์ประกอบสำคัญ และการนำมาใช้จริง

ขั้นตอนที่ 2 การสร้างรูปแบบจำลอง เพื่อสร้างรูปแบบการบริหารคุณภาพทั้งองค์การ โดยใช้วิธีการสังเคราะห์แบบสัมภาษณ์ ผลการศึกษาจากขั้นตอนที่ 1 ซึ่งประกอบด้วยองค์ประกอบที่สำคัญ 6 ส่วน ได้แก่ 1) ส่วนการนำองค์กรและการวางแผนกลยุทธ์ 2) ส่วนระบบและกระบวนการ 3) ส่วนทรัพยากรบุคคลและทีมงาน 4) ส่วนการวิเคราะห์และการประเมินและการจัดการความรู้ 5) ส่วนความพึงพอใจของผู้เรียนและผู้เกี่ยวข้อง และ 6) ส่วนผลลัพธ์ขององค์การ นำมาสร้างเป็นรูปแบบจำลองโดยการใช้แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ

ขั้นตอนที่ 3 การพัฒนารูปแบบและการบริหารคุณภาพทั้งองค์การ ใช้เทคนิคเดลฟาย จากผู้ทรงคุณวุฒิวิเคราะห์องค์การและวิเคราะห์รูปแบบงานในการบริหารสถานศึกษา เพื่อให้ได้รูปแบบการบริหารคุณภาพทั้งองค์การที่มีความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติและมีความสมบูรณ์

ขั้นตอนที่ 4 การวิเคราะห์ความเหมาะสมของรูปแบบการบริหารคุณภาพทั้งองค์การ เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของรูปแบบ

ขั้นตอนที่ 5 การสรุปและนำเสนอรูปแบบการบริหารคุณภาพทั้งองค์การ ผู้วิจัยดำเนินการสรุปและจัดทำรายงานผลการวิจัยหลังจากที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้ว

กล่าวโดยสรุป การสร้างและการพัฒนารูปแบบเพื่อค้นหาความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นของส่วนประกอบต่าง ๆ ที่ทำให้เกิดผลลัพธ์ที่เฉพาะเจาะจง เราจึงสร้างและพัฒนารูปแบบเพื่อนำเสนอและทดสอบความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่าง ๆ เหล่านั้น สำหรับการพัฒนารูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยจะดำเนินการอยู่ 2 ตอน ตอนที่ 1 สร้างรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยและตอนที่ 2 ประเมินรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย

1.4 คุณลักษณะของรูปแบบที่ดี

ทัศนีย์ จันทิวาสน์ (2555: 26) ระบุว่า รูปแบบที่ดีควรมีลักษณะดังนี้ 1) นำไปสู่การอธิบายและทำนายได้ 2) ถ้ามีการทดลองซ้ำให้ผลเหมือนเดิม 3) นำไปสู่การอธิบายเชิงเหตุ-ผล 4)ช่วยขยายความรู้และนำไปสู่การแสวงหาความรู้ได้มากขึ้น 5) ชัดเจนและสามารถตรวจสอบได้ และ 6) กระบวนการสร้างรูปแบบเป็นกระบวนการที่ไม่หยุดนิ่งและไม่สิ้นสุด

เรขา ศรีวิชัย (2554: 17) ให้ความเห็นว่า ไม่มีรูปแบบใดที่เป็นคุณลักษณะของรูปแบบที่ดีที่สุด อย่างไรก็ตาม รูปแบบที่ดีต้องมีทฤษฎีที่เกี่ยวข้องมารองรับและสามารถทำนายและอธิบายความสัมพันธ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นในเชิงเหตุผลได้

คีฟ (Keeves. 1997: 386-387) ระบุว่ารูปแบบที่ดีควรมีลักษะที่สำคัญ 4 ประการคือ 1) รูปแบบควรมีความสัมพันธ์อย่างมีโครงสร้าง 2) รูปแบบควรใช้สำหรับการพยากรณ์ผลที่จะเกิดขึ้นได้ สามารถทดสอบรูปแบบพื้นฐานของข้อมูลและตรวจสอบได้โดยการสังเกต 3) รูปแบบควรแสดงให้เห็นถึงกลไกเชิงเหตุผลของเรื่องที่ศึกษา และ 4) รูปแบบควรเป็นเครื่องมือในการสร้างความสัมพันธ์ของตัวแปรใหม่และสร้างมโนทัศน์ใหม่ ซึ่งต่อยอดจากเรื่องที่ศึกษา

กล่าวโดยสรุป รูปแบบที่ดีควรมีความเที่ยงตรง ให้ผลเหมือนเดิมถ้าทดลองซ้ำ สามารถอธิบายความเป็นเหตุผลได้ ช่วยอธิบายและทำนาย แสดงถึงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ ช่วยขยายความรู้และนำไปสู่การแสวงหาความรู้เพิ่มเติมขึ้น

1.5 การประเมินรูปแบบ

เรขา ศรีวิชัย (2554: 18) ระบุว่า วัตถุประสงค์ของการประเมินรูปแบบ คือ เพื่อตรวจสอบถึงความเหมาะสม ความเป็นไปได้ของการนำไปปฏิบัติจริง ผลของการประเมินรูปแบบจะนำไปสู่การยอมรับหรือการปฏิเสธรูปแบบ อันจะส่งผลถึงการปรับปรุงหรือพัฒนารูปแบบต่อไป

คีฟ (Keeves. 1997: 386) สรุปว่า จุดมุ่งหมายสำคัญของการสร้างรูปแบบก็เพื่อประเมินรูปแบบนั้นด้วยข้อมูลเชิงประจักษ์ ดังนั้นรูปแบบที่สร้างขึ้นควรมีความเหมาะสมกับวิธีการทดสอบรูปแบบที่ไม่ระบุผลลัพธ์ที่เฉพาะเจาะจงเพียงพอว่าจะให้ผลลัพธ์ที่แม่นยำเป็นอันตรายข้อหนึ่งของการสร้างรูปและพัฒนารูปแบบ การสร้างรูปแบบ การเก็บข้อมูลและการตรวจสอบรูปแบบต้องเป็นกิจกรรมที่ผสมผสานกัน โครงสร้างของรูปแบบส่งอิทธิพลต่อการเก็บข้อมูลและข้อมูลมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการพิสูจน์รูปแบบและการประมาณค่าของตัวแปร ซึ่งการตรวจสอบรูปแบบอาจนำไปสู่การสร้างใหม่หรือปรับเปลี่ยนรูปแบบต่อไป การตรวจสอบรูปแบบที่ขัดแย้งกับการทดลองเป็นสิ่งที่จำเป็นเพื่อสร้างความเที่ยงตรงให้กับรูปแบบนั้น

แมคมิลแลนด์ และชูมาร์เคอร์ (McMillan; & Schumacher. 1997: 545-546). เสนอการประเมินรูปแบบที่มีประสิทธิภาพ ประกอบด้วย 4 ด้าน ดังต่อไปนี้

1. ด้านความถูกต้อง (Accuracy Standard) เป็นมาตรฐานเกี่ยวกับลักษณะของการปฏิบัติที่กำหนดคุณค่า กำหนดวิธีการที่ใช้ในการประเมินต้องมีความถูกต้องโดยผู้ให้ข้อมูลเชื่อถือได้ ต้อง

สามารถวัดในสิ่งที่ต้องการวัดได้จริง และมีความคงเส้นคงวา แหล่งผู้ให้ข้อมูลต้องมีความเชื่อถือได้ โดยให้ข้อมูลตามความเป็นจริง ต้องใช้วิธีการวิเคราะห์และนำเสนอผลการประเมินที่ถูกต้องไม่ลำเอียงมีความเป็นปรนัย ซึ่งประกอบด้วยองค์ประกอบ 11 ประการ ดังนี้

1.1 การระบุวัตถุประสงค์ (Objective Identification) เพื่อให้แผนงานมีการบ่งชี้อย่างชัดเจน ควรมีการระบุวัตถุประสงงค์ของสิ่งที่ต้องการประเมินไว้อย่างชัดเจน

1.2 การวิเคราะห์บริบท (Context Analysis) บริบทที่อาจมีอิทธิพลต่อสิ่งที่ต้องการประเมินจะต้อฃได้รับการตรวจสอบว่ามีรายละเอียดเพียงพอ

1.3 การบรรยายเป้าหมายและวิธีดำเนินการ (Described Purposed and Procedures) เพื่อความสะดวกและความชัดเจนต่อการกำกับติดตาม ควรมีการบรรยายเป้าหมายและกระบวนการของการประเมินไว้

1.4 แหล่งสารสนเทศที่มีความเชื่อถือได้ (Defensible Information Sources) ควรบรรยายด้วยรายละเอียดที่เพียงพอของแหล่งข้อมูลที่ใช้ในการประเมิน

1.5 การวัดที่มีความตรง (Valid Measurement) เลือกใช้กระบวนการรวบรวมสารสนเทศที่มีความตรงโดยสามารถวัดสิ่งที่ได้รับการประเมินได้

1.6 การวัดที่มีความเที่ยง (Reliable Measurement) พัฒนาและเลือกใช้สารสนเทศที่ได้รับความเชื่อถือและมีความเที่ยงที่เพียงพอ

1.7สารสนเทศที่เป็นระบบ (Systematic Information) การรวบรวม ประเมินผลและรายงานสารสนเทศในการประเมินผลนั้นต้องผ่านการตรวจสอบอย่างเป็นระบบ

1.8 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ (Analysis of Quantitative Information) วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณที่ใช้ในการประเมินอย่างมีระบบ เหมาะสมเพื่อให้ผลการประเมินมีความเชื่อถือ

1.9 การวิเคราะห์เชิงคุณภาพ (Analysis of Qualitative Information) วิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพที่ใช้ในการประเมินอย่างมีระบบ เหมาะสมเพื่อให้ผลการประเมินมีความเชื่อถือ

1.10 การสรุปผลอย่างสมเหตุสมผล (Justified Conclusions) การประเมินควรมีการสรุปผลที่สมเหตุสมผลเพื่อให้ผู้นำไปใช้เข้าใจการสรุปผล

1.11 รายงานที่ชัดเจนเป็นปรนัย (Impartial or Objective Reporting) ควรป้องกันมิให้เกิดความเข้าใจผิดหรือเกิดความคลาดเคลื่อนในรายงานการประเมินผล อันเนื่องมากจากความรู้สึกส่วนตัวหรือความลำเอียงในส่วนใด ๆ ของการประเมิน เพื่อให้รายงานการประเมินสะท้อนถึงข้อค้นพบด้วยความยุติธรรม

2. ด้านความเหมาะสม (Propriety Standard) เป็นการดำเนินการให้เป็นไปตามข้อบังคับจริยธรรม กฎหมายและคำนึงถึงสวัสดิการของผู้เกี่ยวข้องและได้รับผลกระทบจากการประเมินผล มาตรฐานเหล่านี้คือ ข้อตกลงที่เป็นทางการและข้อขัดแย้งที่น่าสนใจซึ่งเปิดเผยและสาธารณะมีสิทธิรับรู้ได้ตามสิทธิมนุษยชน และควรมีการรายงานด้วยความยุติธรรม ประกอบด้วยองค์ประกอบ 8 ประการดังนี้

2.1 มีเกณฑ์การประเมินที่เป็นทางการ (Formal Obligation)

2.2 ในกระบวนการตรวจสอบ สามารถดำเนินการแก้ปัญหาความขัดแย้งได้อย่างโปร่งใสและเป็นธรรม (Conflict of interest)

2.3 เปิดเผยผลการรายงานทั้งหมดอย่างตรงไปตรงมา (Full and Frank Disclosure)

2.4 เปิดเผยผลการตรวจสอบสู่สาธารณะ (Public's Right to know)

2.5 คำนึงถึงสิทธิมนุษยชน (Right of Human Subject)

2.6 คำนึงถึงปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคล (Human Interactions)

2.7 รายงานการตรวจสอบดำเนินการอย่างเป็นธรรม และมีความสมบูรณ์ของการประเมิน (Balanced Reporting) ควรมีการนำเสนอจุดเด่นและจุดด้อยเพื่อการพัฒนาไว้

2.8 มีความรับผิดชอบทางการเงิน (fiscal Responsibility) ผู้ประเมินจะต้องระบุค่าใช้จ่ายและการจัดสรรทรัพยากรที่ใช้ในการประเมิน ซึ่งสะท้อนถึงกระบวนการที่ตรวจสอบได้อันเป็นการแสดงถึงความรับผิดชอบเชิงจริยธรรม

3. ด้านประโยชน์ (Utility Standards) มุ่งเน้นในด้านการประเมินที่ต้องให้ข้อมูลตามที่ผู้ใช้ผลการประเมินต้องการ และนำไปใช้ประโยชน์ในการพัฒนาปรับปรุงการดำเนินการได้ มาตรฐานด้านความมีประโยชน์ในการพัฒนาปรับปรุงการดำเนินการได้ประกอบด้วย 8 ประการดังนี้

3.1 การระบุผู้นำไปใช้ (Audience Identification) ในการประเมินผลมีความจำเป็นที่จะต้องรับฟังข้อมูลจากผู้นำไปใช้และควรระบุให้ชัดเจนถึงความต้องการของผู้นำไปใช้โดยตรงนั้นๆ ผู้ใช้ผลการประเมินหรือผู้ที่จะนำผลการประเมินไปใช้เป็นผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสียและผู้เกี่ยวข้องจะต้องได้รับการระบุไว้หรือได้รับการกำหนดไว้ เพื่อให้สามารถบ่งชี้ความต้องการของผู้ใช้ผลการประเมินได้ นั่นคือ การประเมินต้องระบุผู้เกี่ยวข้องกับการประเมินได้ครบถ้วนเพื่อให้ผู้ประเมินได้ประโยชน์ที่สมบูรณ์

3.2 ความเชื่อถือได้ของผู้ประเมินผล (Evaluator Credibility) ผู้ที่ดำเนินการประเมินผลต้องเป็นผู้ที่ได้รับการไว้วางใจ (Trustworthy) เพื่อให้ได้ผลการวิจัยที่ยอมรับ ควรเป็นผู้ที่มีประสบการณ์และมีความรู้ความสามารถ

3.3 ขอบเขตและการเลือกสารสนเทศ (Information Scope and Selection) การเลือกสารสนเทศควรระบุคำถามเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ของการประเมินและควรตอบสนองต่อความต้องการของผู้นำไปใช้

3.4 การตีความหมายที่มีคุณค่า (Valuation Interpretation) กระบวนการต่างๆ และหลักการเหตุผลที่นำมาใช้ตีความหมายของการประเมินควรอธิบายด้วยความระมัดระวัง เชื่อถือได้ เพื่อนำไปสู่คุณค่าของการประเมิน

3.5 ความชัดเจนของการรายงาน (Report Clarity) ควรมีการอธิบายอย่างชัดเจนถึงวัตถุประสงค์การประเมิน บริบทของสิ่งที่ประเมิน วิธีการดำเนินการ และผลการประเมินที่ได้ในรายการการประเมินที่แสดงไว้

3.6 ความทันเวลาของรายงาน (Report Timeliness) รายการการประเมินควรแสดงข้อค้นพบอย่างทันต่อเหตุการณ์

3.7 การเผยแพร่รายงาน (Report Dissemination) การประเมินควรเผยแพร่ต่อผู้มีส่วนได้ส่วนเสียอย่างทันเวลา

3.8 ผลกระทบของการประเมิน (Evaluation Impact) ควรแสดงแผนดำเนินการและรายงานอย่างต่อเนื่องในการประเมินเพื่อที่จะตอบสนองความต่อเนื่องทางความคิดของผู้ใช้ผลการประเมิน

4. ด้านความเป็นไปได้ (Feasiblity Standard) การประเมินผลจะต้องเป็นจริง ประหยัด และมีข้อความที่เหมาะสมสามารถนำไปปฏิบัติได้จริง ซึ่งมีองค์ประกอบ 3 ประการดังนี้

4.1 มีวิธีการเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ (Practical Procedure) กระบวนการประเมินจะต้องมีความเป็นไปได้ในการดำเนินการ และได้รับสารสนเทศที่เพียงพอ

4.2 มีความเป็นไปได้ทางการเมือง (Political Viability) ควรได้รับการวางแผนและมีการดำเนินการที่เกิดจากการมีส่วนร่วมของกลุ่มต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องในองค์กรในการประเมิน เพื่อให้เกิดความร่วมมือในองค์กร

4.3 มีประสิทธิผลทางต้นทุน (Cost Effectiveness) การประเมินควรจะมีประสิทธิผลคุ้มค่ากับค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น

จากแนวคิดของแมคมิลแลนด์และชูมาร์เคอร์ดังที่กล่าวมา ในการวิจัยนี้ผู้วิจัยได้นำเอามาใช้ในการประเมินรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยใน 4 ด้าน ได้แก่ ด้านความถูกต้อง ด้านความเหมาะสม ด้านประโยชน์ และด้านความเป็นไปได้

2. แนวคิดเกี่ยวกับการบริหารโครงการ

การบริหารเป็นกระบวนการเปลี่ยนปัจจัยทางการบริหาร ซึ่งประกอบด้วย คน วัสดุอุปกรณ์ เงินและการจัดการ ที่จำเป็นต่อการดำเนินงานเพื่อให้ภารกิจขององค์กรสำเร็จ การบริหารโครงการเป็นวิธีการบริหารงานเฉพาะกิจที่ช่วยสนับสนุนการบริหารทั่วไปขององค์กรซึ่งเป็นการบริหารงานประจำให้บรรลุวัตถุประสงค์ขององค์กรมากยิ่งขึ้น (มยุรี อนุมานราชธน. 2551: 1)

2.1 ความหมายของโครงการ

ประชุม รอดประเสริฐ (2529: 5) ให้ความหมายของโครงการ หมายถึง แผนงานที่จัดทำขึ้นอย่างมีระบบ ประกอบด้วยกิจกรรมย่อยหลายกิจกรรมที่ต้องใช้ทรัพยากรในการดำเนินงานและคาดหวังที่จะได้รับผลตอบแทนอย่างคุ้มค่า แผนงานนี้มีจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดในการดำเนินงาน มีวัตถุประสงค์ที่ชัดเจน มีพื้นที่ในการดำเนินงานเพื่อให้บริการและมีบุคคลหรือหน่วยงานที่รับผิดชอบในการดำเนินงาน

มยุรี อนุมานราชธน (2551: 6) ให้ความหมายของโครงการไว้ว่า โครงการ หมายถึง กลุ่มของกิจกรรมที่สัมพันธ์กัน และจัดทำเป็นพิเศษอย่างเป็นระบบเพื่อให้สามารถใช้ทรัพยากรในการดำเนินงานให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้อย่างฉลาดที่สุด กิจกรรมดังกล่าวต้องมีจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุด และให้ความหมายของคำว่าบริหาร หมายถึง ภารกิจของผู้ปฏิบัติงานคนหนึ่งหรือหลายคนที่เข้ามาทำหน้าที่ประสานงานให้ผู้ปฏิบัติงานซึ่งต่างฝ่ายต่างทำแล้วไม่อาจประสบผลสำเร็จจากการแยกกันทำ ให้สามารถไปสู่ผลสำเร็จด้วยดี

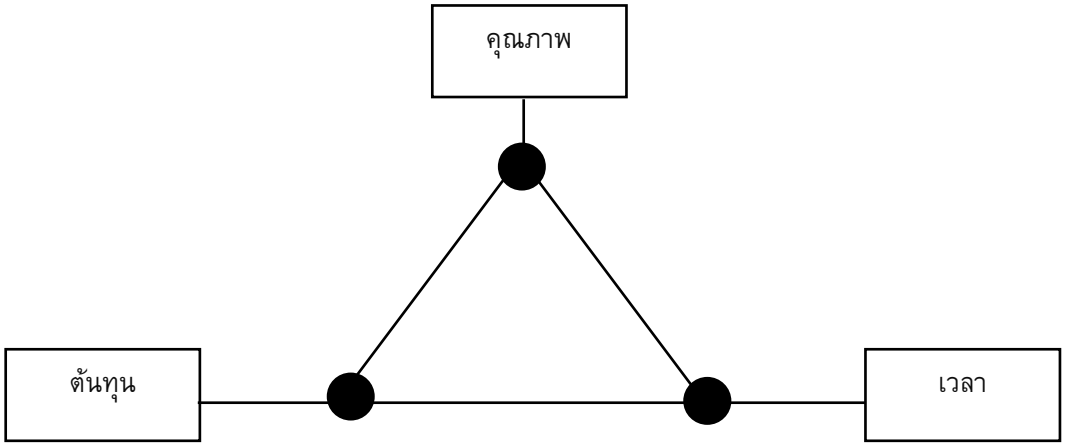
พวงรัตน์ เกษรแพทย์ (2554: 2) กล่าวว่า โครงการหมายถึง แผนงานย่อยหรือการดำเนินงานที่เป็นไปอย่างต่อเนื่อง โดยมีวัตถุประสงค์ในการดำเนินงานอย่างแจ้งชัด มีระยะเวลาเริ่มต้นและสิ้นสุดที่แน่นอน

ดังนั้น คำว่า โครงการ จึงหมายถึง แผนดำเนินงานที่แตกต่างจากการบริหารงานประจำเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ภายใต้กรอบด้านงบประมาณและเวลา วัตถุประสงค์ที่กำหนดอาจเป็นผลได้ที่เป็นการเปลี่ยนแปลงสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่มีลักษณะเชิงปริมาณหรือเชิงคุณภาพหรือทั้งสองอย่างก็ได้

2.2 ลักษณะของการบริหารโครงการ

การบริหารโครงการประกอบด้วยองค์ประกอบ 3 ประการ คือ วัตถุประสงค์ของโครงการ กระบวนการบริหาร และระดับการบริหารพื้นฐาน ดังนี้(มยุรี อนุมานราชธน. 2551: 6)

2.2.1 วัตถุประสงค์ของโครงการ (project objectives) หมายถึง ผลลัพธ์ที่คาดหวังให้เกิดขึ้นหลังจากโครงการแล้วเสร็จ โดยการดำเนินโครงการเกี่ยวข้องกับวัตถุประสงค์หนึ่งใน 5 ด้าน ได้แก่ ด้านขอบเขต ด้านคุณภาพ ด้านองค์กร ด้านต้นทุนและด้านเวลา เนื่องจากการดำเนินงานโครงการตามวัตถุประสงค์ของแต่ละด้านมีความเกี่ยวข้องกับความเสี่ยง ซึ่งอาจจัดความเสียงเป็นวัตถุประสงค์ที่ 6 ของโครงการ ถ้าเป็นการบริหารทั่วไปมักเน้นวัตถุประสงค์ 3 ด้านได้แก่ ด้านคุณภาพ ด้านต้นทุนและด้านเวลา อย่างไรก็ดี การบริหารโครงการสามารถเน้นวัตถุประสงค์เพียงด้านเดียวก็ได้ เพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ที่ดีที่สุด

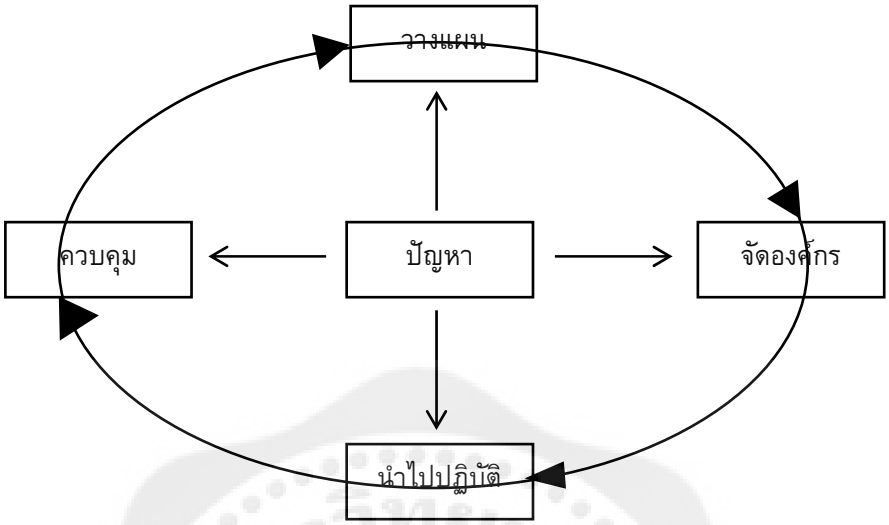


ภาพประกอบ 2 วัตถุประสงค์ของโครงการ: คุณภาพ/ต้นทุน/เวลา

ที่มา: มยุรี อนุมานราชธน (2551): การบริหารโครงการ. หน้า 7

2.2.2 กระบวนการบริหาร(management process) กระบวนการบริหารที่นำมาใช้ต้องสอดคล้องกับโครงการที่มีลักษณะเฉพาะกิจเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์แต่ละด้านของโครงการ ซึ่งมีอยู่ 2 แนวคิดคือ

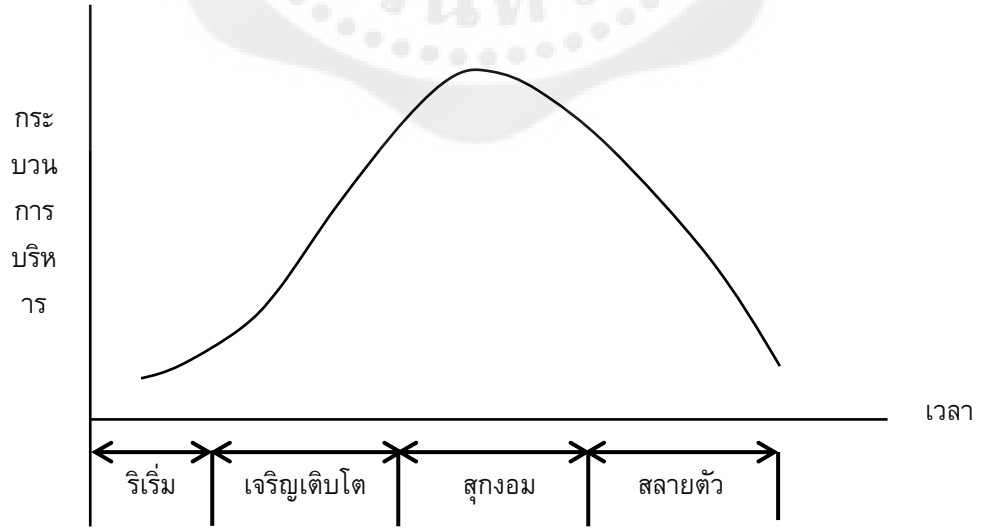
2.2.2.1 วงจรการแก้ไขปัญหา (problem-solving cycle) สมมติฐานเบื้องต้นของแนวคิดนี้คือวัตถุประสงค์ของโครงการเกี่ยวข้องกับปัญหาใดปัญหาหนึ่ง แล้วจึงนำกระบวนการบริหารโครงการมาแก้ไขปัญหานั้น ซึ่งกระบวนการบริหารโครงการประกอบด้วย 4 ขั้นตอนเด้แก่ 1) ขั้นวางแผน 2) ขั้นจัดองค์กร 3) ขั้นนำไปไปปฏิบัติ และ 4) ขั้นควบคุม



ภาพประกอบ 3 วงจรการแก้ไขปัญหา

ที่มา: มยุรี อนุมานราชธน (2551): การบริหารโครงการ. หน้า 7

2.2.2.2 วงจรการบริหารโครงการ (project management life cycle) ข้อสมมติเบื้องต้นของแนวคิดนี้คือโครงการเป็นกิจกรรมชั่วคราว ซึ่งมีจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดโดยจะพัฒนาไปตามขั้นตอนต่างๆ 4 ขั้นตอนประกอบด้วย 1) ขั้นริเริ่ม 2) ขั้นเจริญเติบโต 3) ขั้นสุกงอม และ 4) ขั้นสลายตัว



ภาพประกอบ 4 วงจรการบริหารโครงการ

ที่มา: มยุรี อนุมานราชธน (2551): การบริหารโครงการ. หน้า 8

ระดับการบริหารพื้นฐาน (fundamental levels) โครงการเกี่ยวข้องกับบทบาทและความรับผิดชอบของผู้บริหาร 3 ระดับ คือ ระดับ 1 หรือ ระดับบูรณาการ (integrative level) ระดับ 2 หรือระดับกลยุทธ์ (strategic level) และระดับ 3 หรือระดับยุทธวิธี (tactic level) โดยผู้บริหารระดับสูงหรือระดับบูรณาการมีความรับผิดชอบในการกำหนดวัตถุประสงค์ของโครงการให้สอดคล้องกันกับสภาพแวดล้อมขององค์กรและโครงการ ผู้บริหารระดับกลางหรือระดับกลยุทธ์รับผิดชอบในการประสานกิจกรรมของโครงการกับหน่วยงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับโครงการให้สามารถดำเนินงานไปได้ ส่วนผู้บริหารระดับล่างหรือระดับยุทธวิธีมีบทบาทด้านการกำกับควบคุมการปฏิบัติงานให้ผลิตภัณฑ์และการบริการเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล

การบริหารโครงการทั้งสามระดับมีความรับผิดชอบในการจัดการวัตถุประสงค์ของโครงการทั้ง 3 ด้านดังนี้

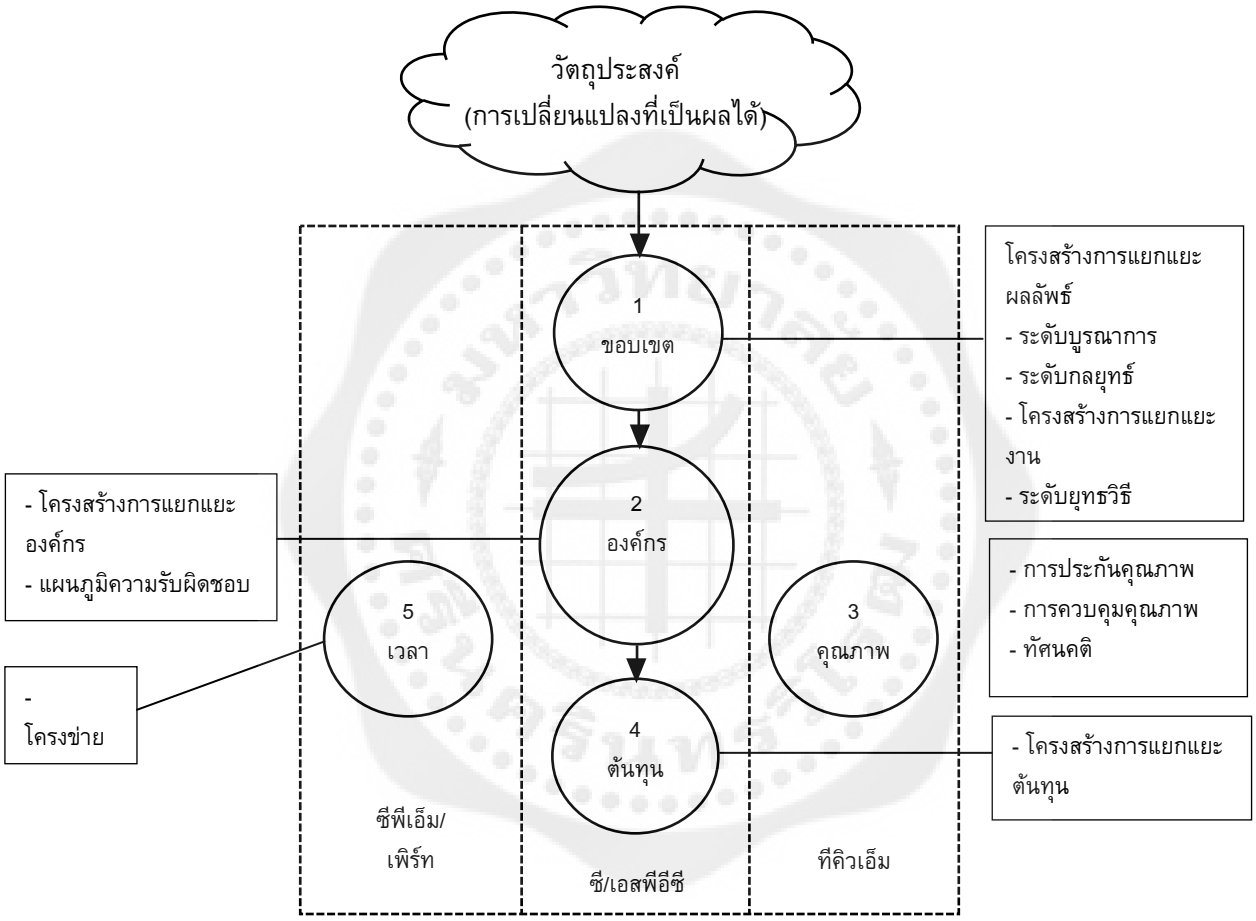
1. การจัดการด้านขอบเขต การบริหารระดับ 1 กำหนดวิธีการนำโครงการไปปฏิบัติ และจัดสรรปัจจัยทางการบริหารให้แก่โครงการ การบริหารระดับ 2 กำหนดแผนกลยุทธที่ทำให้บรรลุผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์ของโครงการและการบริหารระดับ 3 กำหนดแผนยุทธวิธีเพื่ทำให้แผนกลยุทธในแต่ละด้านประสบความสำเร็จ การบริหารทั้งสามระดับสัมพันธ์กับโครงสร้างการแยกแยะงาน (work breakdown structure: WBS) และโครงสร้างการแยกแยะผลลัพธ์/ผลงาน/ผลผลิต (results or product breakdown structure : RBS/PBS) โดยทั่วไปการวางแผนในการบริหารระดับ 1 และ 2 มุ่งเน้นผลลัพธ์และผลงานในขณะที่การบริหารระดับ 3 มุ่งเน้นงาน

2. การจัดการด้านองค์กร การบริหารระดับ 1 กำหนดรูปแบบองค์กรโครงการโดยคำนึงถึงความสอดคล้องของสภาพแวดล้อมและกิจกรรมโครงการ การบริหารระดับ 2 แปลงวัตถุประสงค์ให้เป็นแผนกลยุทธ์ของโครงการ และการบริหารระดับ 3 นำกลยุทธ์ไปปฏิบัติโดยจัดทำแผนยุทธวิธีขึ้นผ่านการใช้โครงสร้างการแยกแยะองค์กร (organization breakdown structure : OBS) และแผนภูมิความรับผิดชอบ (responsibility chart)

3. การจัดการด้านคุณภาพ ต้นทุน และเวลา ดำเนินการพร้อม ๆ กันไปในการบริหารทั้ง 3 ระดับ ดังนี้ ระดับ 1 เน้นคุณภาพ ระดับ 2 เน้นต้นทุน และระดับ 3 เน้นเวลา โดยในระดับ 1 ดำเนินการเกี่ยวกับประกันคุณภาพ การควบคุมคุณภาพและทัศนคติเกี่ยวกับคุณภาพ ในระดับ 2 ใช้โครงสร้างการแยกแยะต้นทุนและการควบคุมต้นทุนเป็นเครื่องมือสำคัญในการจัดการด้านต้นทุน และในระดับ 3 จะใช้โครงข่ายและแผนภูมิแท่งเป็นเครื่องมือในการจัดการด้านเวลา

การบริหารทั้ง 3 ระดับนี้ทำให้โครงการมีความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันทั้งในแนวนอนและแนวตั้ง โดยกลุ่มทีมงานที่รับผิดชอบงานในแต่ละด้านทำงานประสานกันและยังช่วยให้เกิดความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันในแนวตั้ง การบริหารระดับสูงกำหนดรูปแบบโครงการให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อม และการบริหารระดับล่างเตรียมและจัดทำโครงการให้สอดรับกับเครื่องมือเครื่องใช้และเทคนิคต่างๆ ในการนำโครงการไปสู่การปฏิบัติ การบริหารโครงการจึงเกี่ยวข้องกับการจัดการวัตถุประสงค์ 5 ด้าน คือ ด้านขอบเขต ด้านองค์กร ด้านคุณภาพ ด้านต้นทุนและด้านเวลา โดยผ่าน

โครงสร้างทางการบริหารทั้งสาม การบริหารโครงการลักษณะนี้เรียกว่า แนวทางโครงสร้าง (structured approach) ใช้เทคนิคการบริหารที่เรียกว่า วิธีสายวิกฤต/เทคนิคการประเมินผลและทบทวนโครงการหรือซีพีเอ็ม/เพิร์ท(critical path method: CPM/program evaluation and review technique: PERT or CPM/PERT) วิธีกำหนดรายละเอียด/ราคา หรือซี/เอสพี่อีซี (cost/specification: C/SPEC) และการบริหารคุณภาพทั่วทั้งองค์กรหรือทีคิวเอ็ม (total quality management: TQM) ในการจัดการวัตถุประสงค์ของโครงการทั้ง 5 ด้าน



ภาพประกอบ 5 การบริหารโครงการแนวทางโครงสร้าง

ที่มา: มยุรี อนุมานราชธน (2551): การบริหารโครงการ. หน้า 10

2.3 ความแตกต่างระหว่างการบริหารโครงการกับการบริหารทั่วไป

การบริหารโครงการใช้วิธีการดำเนินงานที่แตกต่างจากการบริหารทั่วไป แต่ผลลัพธ์ของการดำเนินงานโครงการอันได้แก่ ผลผลิต/ผลิตภัณฑ์/บริการ ยังคงมีคุณสมบัติเหมือนกันกับการบริหารทั่วไป ถ้าเปรียบเทียบลักษณะของการบริหารทั่วไปว่ามีลักษณะเป็นเส้นตรง (line) การ

บริหารโครงการจะมีสัญลักษณ์เป็นวงกลม (circle) การบริหารงานทั้งสองรูปแบบมีความแตกต่างกัน ดังแสดงในตาราง 1(มยุรี อนุมานราชธน. 2551: 11-12)

ตาราง 1 ความแตกต่างระหว่างการบริหารโครงการกับการบริหารทั่วไป

การบริหารโครงการ	**การบริหารทั่วไป**
มีลักษณะพิเศษเฉพาะโครงการ	มีลักษณะซ้ำ ๆ กัน
มีระยะเวลาที่แน่นอน	มีระยะเวลาไม่สิ้นสุด
เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงขนาดใหญ่	เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงแบบค่อยเป็นค่อยไป
สภาพการดำเนินงานไม่ซ้ำกับโครงการอื่น	สภาพการดำเนินงานเหมือนเดิม
ให้ความสำคัญกับวัตถุประสงค์ด้านต่าง ๆ ไม่เท่ากันเพื่อเปลี่ยนแปลงสภาพเดิม	ให้ความสำคัญกับวัตถุประสงค์ด้านต่าง ๆ เท่า ๆ กัน เพื่อรักษาสภาพเดิม
สร้างทีมงานชั่วคราวขึ้นมาดำเนินงาน	สร้างทีมงานถาวรขึ้นมาดำเนินงาน

ที่มา: มยุรี อนุมานราชธน (2551): การบริหารโครงการ. หน้า 11

ลักษณะการบริหารที่แตกต่างกันข้างต้นก่อให้เกิดวัฒนธรรมทางการบริหารที่แตกต่างกัน 4 ด้าน ดังแสดงในตาราง 2

ตาราง 2 ความแตกต่างระหว่างวัฒนธรรมทางการบริหารของการบริหารโครงการกับการบริหารทั่วไป

การบริหารโครงการ	**การบริหารทั่วไป**
สภาพแวดล้อมของการดำเนินงานเปลี่ยนแปลง	สภาพแวดล้อมของการดำเนินงานเหมือนเดิม
การดำเนินงานที่ไม่เคยมีประสบการณ์มาก่อนจึงเน้นผลสำเร็จเป็นหลัก	การดำเนินงานที่มีประสบการณ์มาก่อนจึงเน้นการปรับปรุงสิ่งเดิม
การดำเนินงานเน้นวัตถุประสงค์/เป้าหมายโดยผู้ปฏิบัติงานต้องรับผิดชอบหลาย ๆ บทบาท	การดำเนินงานเน้นบทบาทของผู้ปฏิบัติงานที่ได้กำหนดไว้ล่วงหน้า ซึ่งทำให้ผู้ปฏิบัติงานมักไม่คำนึงถึงวัตถุประสงค์ของการดำเนินงาน
การดำเนินงานภายใต้ความเสี่ยงและความไม่แน่นอนในการบรรลุผลสำเร็จ	การดำเนินงานที่เคยมีประสบการณ์จึงรู้สึกมั่นใจว่าจะสามารถประสบผลสำเร็จเช่นเดิม

ที่มา: มยุรี อนุมานราชธน (2551): การบริหารโครงการ. หน้า 12

2.4 ประโยชน์ของการบริหารโครงการ

การบริหารโครงการเป็นวิธีการที่นำมาใช้กับการจัดการกับภารกิจขององค์กรเพื่อก่อให้เกิดผลผลิต ผลิตภัณฑ์ หรือบริการอย่างใดอย่างหนึ่งตามวัตถุประสงค์ ซึ่งวัตถุประสงค์ที่โครงการส่วนใหญ่ต้องการบรรลุ (มยุรี อนุมานราชธน. 2551: 14)ได้แก่

1. วัตถุประสงค์ด้านธุรกิจ เช่น เพิ่มรายได้ เพิ่มประสิทธิภาพ เพิ่มผลตอบแทน เพิ่มการจ้างงาน เพิ่มการลงทุนในกิจการใหม่ ๆ เป็นต้น

2.วัตถุประสงค์ด้านสังคม เช่น สร้างที่พักผ่อนหย่อนใจ

3.วัตถุประสงค์ด้านมนุษยธรรม เช่น บรรเทาภัยพิบัติ สาธารณสุขมูลฐาน

4. วัตถุประสงค์ด้านองค์กรหรือสังคม เช่น ปรับปรุงเปลี่ยนแปลงองค์กรหรือสังคมในด้านบรรทัดฐาน

2.5 แนวทางระบบและการบริหารโครงการ

คุณภาพที่สำคัญของผู้จัดการโครงการคือความเข้าใจอย่างชัดเจนถึงขั้นตอนการพัฒนาโครงการ เพื่อที่จะเข้าใจเกี่ยวกับกิจกรรมของโครงการ ปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้น และการประเมินผลที่ควรจะกำหนดไว้ล่วงหน้า ความเข้าใจในพัฒนาการของโครงการอาจเกิดจากสัญชาติญาณและความรู้เฉพาะทางเกี่ยวกับเทคโนโลยีและอุตสาหกรรมที่ได้เรียนรู้มา โครงการจะพัฒนารูปแบบในลักษณะที่คล้ายๆ กันไม่ว่าโครงการจะมีขนาดใหญ่หรือเล็ก กรอบด้านองค์กรซึ่งนำมาใช้พัฒนาโครงการ เรียกว่า แนวทางระบบ (system approach) (Morris. 1988: 407).

ระบบโครงการเป็นการรวมตัวของคน สิ่งของ ข้อมูลและสิ่งอื่น ๆ เข้าด้วยกันเพื่อดำเนินงานให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์เฉพาะของระบบซึ่งระบบของโครงการหนึ่งๆ อาจะประกอบด้วยระบบย่อย ๆ จำนวนมากมายที่มีความสัมพันธ์กันอย่างเป็นเหตุเป็นผล โดยการบริหารโครงการที่เหมาะสมจะเน้นที่การดูแลการดำเนินงานของระบบใหญ่ (Morris. 1988: 408).

แนวทางระบบเป็นแนวคิดที่เกิดขึ้นในช่วงปลายทศวรรษ 1920และทศวรรษ 1930 เป็นครั้งแรก โดยนักชีววิทยา ได้สังเกตความคล้ายคลึงกันของสิ่งมีชีวิตที่มีความสัมพันธ์และควบคุมสภาพแวดล้อม ในขณะเดียวกัน นักจิตวิทยาชื่อ เกสเทาล์ท(Gestalt) ได้สังเกตเห็นรูปแบบที่คล้ายคลึงกันของคนที่จัดการข้อมูลทางความรู้สึก ทั้งสิ่งมีชีวิตและจิตใจของคนต้องปรับตัวให้เข้ากับความเปลี่ยนแปลงในสิ่งแวดล้อม ระบบชนิดนี้เรียกว่า ระบบเปิด (open system) ระหว่างทศวรรษ 1950 สาขาวิชาต่าง ๆ เช่น สาขาเศรษฐศาสตร์ สาขาจิตวิทยา สาขาสังคมวิทยา สาขามานุษยวิทยา และสาขาอื่นๆ ได้พัฒนาแนวคิดเกี่ยวกับระบบเปิดไว้มากมาย เช่น การจัดการองค์กรด้วยตนเอง (self-organization) ระบบที่มีจุดมุ่งหมาย (purposive system) ความสำคัญของเป้าหมายและวัตถุประสงค์ (importance of goals and objectives) การจัดลำดับชั้นของระบบและระบบย่อย (hierarchical classification of systems and subsystems) และความสำคัญของขอบเขตของระบบและการเชื่อมโยงระบบ (importance of systems' boundaries and interfaces) ในขณะเดียวกัน

วงการอุตสาหกรรมและวงการทหารได้ใช้วิธีการที่เป็นวิทยาศาสตร์พัฒนาแนวคิดระบบในช่วงสงครามโลกครั้งที่ 2 และหลังจากนั้น เช่น ทฤษฎีการควบคุมแบบอัตโนมัติ (cybernetic control theory) การวิจัยเชิงปฏิบัติการ (operation research) การวิเคราะห์ระบบ (system analysis) และวิศวกรรมระบบ (systems engineering) (มยุรี อนุมานราชธน. 2551: 18-19)

แนวทางระบบได้ช่วยพัฒนาการบริหารโครงการไปอย่างมาก ดังนี้

1. แนวทางระบบเน้นการมอบภาพรวม ทำให้มีความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันของการบริหารโครงการ

2. มีการวางแนวทางอย่างดีในการบริหารโครงการของแนวทางระบบ มีการกำหนดวัตถุประสงค์ที่ชัดเจน การกำหนดและจัดการระบบย่อยต่างๆ การเชื่อมโยงระหว่างระบบย่อย

3. โครงการต้องมีการควบคุมตลอดเวลา ผ่านการจัดทำข้อมูลป้อนกลับ การพัฒนาข้อมูลการควบคุมกิจกรรมหรืองานโครงการหลาย ๆ ระดับในแนวทางระบบ

4.มีการนำเทคนิคของระบบต่างๆ มาใช้อย่างกว้างขวางในแนวทางระบบ ได้แก่ การวิเคราะห์ระบบ (systems engineering) โครงสร้างการแยกแยะงาน (work breakdown structure) และตัวแบบเลียนของจริง (simulation models)

2.6 วงจรโครงการ

วงจรโครงการ (Project Life Cycle) เป็นขั้นตอนเพื่อที่จะบรรลุวัตถุประสงค์ในการบริหารโครงการ ผู้บริหารต้องดำเนินการตามขั้นตอนต่างๆ โดยแต่ละขั้นตอนจะสัมพันธ์กับขั้นตอนก่อนหน้านั้น และจะนำไปสู่ขั้นตอนอื่นๆ ในลำดับต่อไป ขั้นตอนต่างๆ เหล่านี้ไม่มีข้อยกเว้นสำหรับโครงการใดๆ ทั้งสิ้น ซึ่งถูกเรียกว่า วงจรโครงการ ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้ (Morris. 1988: 410-413)

1.ขั้นศึกษาความเป็นไปได้ขั้นต้นและการศึกษาความเป็นไปได้ (pre-feasibility; & feasibility stage) ขั้นตอนนี้เกี่ยวข้องกับการค้นหาและการกำหนดหรือนิยามโครงการ เป็นการพิจารณากว้างๆ หรือประเมินเกี่ยวกับความต้องการผลผลิต ผลิตภัณฑ์ แลบริการของโครงการที่กำลังจะจัดทำ สภาพการณ์ของความต้องการและลู่ทางเข้าถึงกลุ่มเป้าหมาย ทรัพยากร ค่าใช้จ่าย แหล่งทุน ผลประโยชน์ตอบแทน ปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้น และความเสี่ยงระหว่างดำเนินงานโครงการ ผู้ยกร่างจะทำการวิเคราะห์ความเป็นไปเพื่อตัดสินใจและกำหนดทางเลือกสำหรับดำเนินโครงการซึ่งเป็นการพิจารณาความเหมาะสมด้านต่างๆ ได้แก่ ด้านเศรษฐกิจ ด้านการเงิน ด้านการบริหาร ด้านเทคนิค ด้านการตลาด ด้านสังคม ด้านการเมือง และด้านสิ่งแวดล้อมหลังจากศึกษาความเป็นไปได้เบื้องต้นแล้ว การศึกษาความเป็นไปได้นี้อาจใช้เทคนิคเครื่องมือต่าง ๆ เช่น เทคนิคการวิเคราะห์ต้นทุน-ผลได้ เทคนิคการวิเคราะห์ต้นทุน-ประสิทธิผล เป็นต้น เมื่อเสร็จสิ้นขั้นตอนนี้จึงมีการตัดสินใจว่าจะจัดทำโครงการหรือไม่ (go/no-go decision)

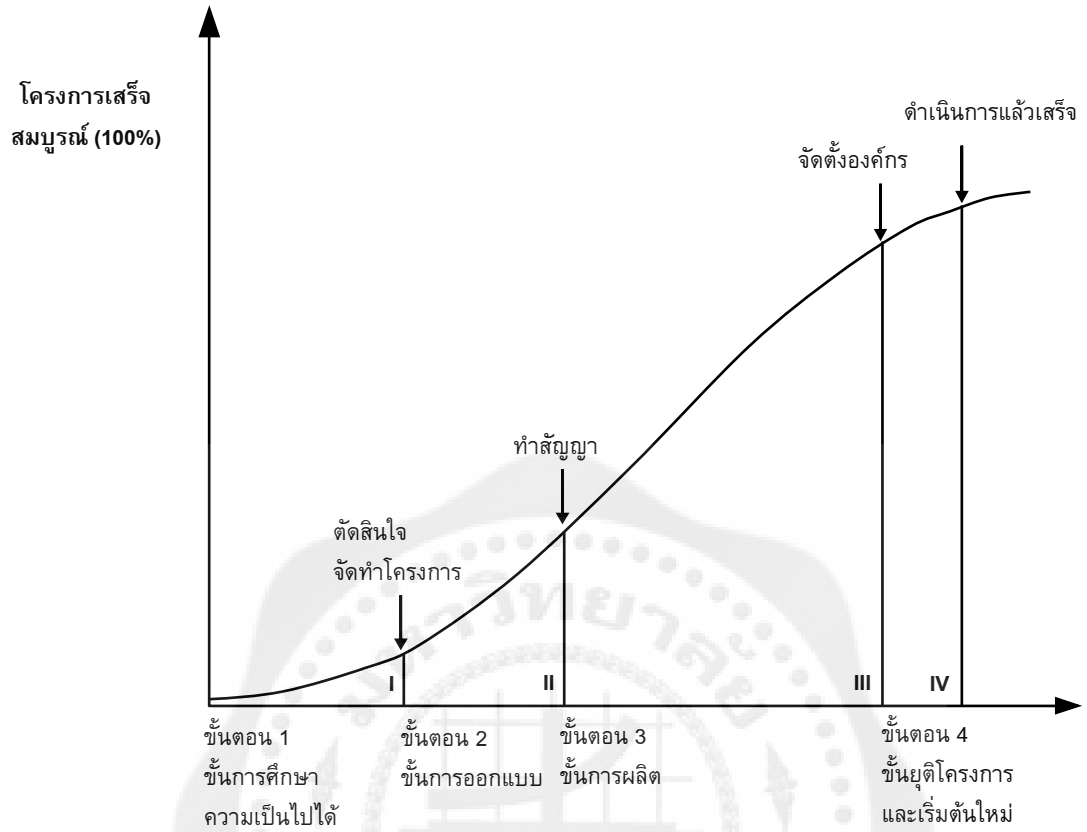
2. ขั้นการออกแบบโครงการ (design) ในขั้นตอนนี้จะนำข้อเสนอโครงการที่เป็นที่ยอมรับหลังจากศึกษาความเป็นไปได้แล้วมากำหนดรายละเอียด เช่น วัตถุประสงค์ เป้าหมาย ขอบเขต ทรัพยากร วิธีดำเนินการ งบประมาณ ที่ตั้ง ระยะเวลา การทำสัญญา ความเกี่ยวเนื่องสัมพันธ์กับโครงการอื่นๆ ความเป็นไปได้ที่จะจัดทำโครงการด้านต่างๆ เช่น ความต้องการของกลุ่มเป้าหมายโครงการ ความเหมาะสมของกรรมวิธีดำเนินงาน ผลตอบแทนทางการเงินของโครงการในรูปกำไร เป็นต้น รวมทั้งอุปสรรคที่อาจเกิดขึ้น ขั้นตอนนี้เป็นการรวบรวมสิ่งต่างๆ เพื่อจัดทำโครงการ

3. ขั้นการผลิต/ขั้นการจัดทำ การก่อสร้าง และการติดตั้ง (production/manufacture, construction and installation) ขั้นตอนนี้เป็นการเริ่มต้นดำเนินงานตามโครงการที่ได้ออกแบบไว้ อาจต้องมีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างขององค์กรเพื่อให้เหมาะสมกับการดำเนินการโครงการ มีการจัดจ้างบุคลากร จัดซื้อเครื่องมือเครื่องใช้ ติดตั้งเครื่องมือเครื่องจักรและสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ ในขั้นตอนนี้ตามรูปแบบโครงการที่ออกแบบไว้ มีการจัดตั้งองค์กร/หน่วยงานเพื่อให้เข้ามารับผิดชอบโครงการ เป็นการดำเนินการโครงการเต็มรูปแบบ มีการควบคุมทางด้านต้นทุน คุณภาพ และเวลาเพื่อติดตามและควบคุมให้การดำเนินงานเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

4. ขั้นยุติโครงการและเริ่มต้นใหม่ (Turn-over and start-up) ขั้นตอนนี้คาบเกี่ยวกับขั้นตอนที่ 3 ขั้นการผลิต ซึ่งถ้าสอดคล้องกันดีจะทำให้โครงการดำเนินการได้ตามที่ได้ออกแบบไว้จนสิ้นสุดระยะเวลาที่กำหนด เมื่อโครงการบรรลุวัตถุประสงค์/เป้าหมายก็ถือว่าโครงการสิ้นสุดลง แต่ด้วยเหตุผลและความจำเป็นบางอย่างโครงการอาจถูกระงับไปก่อนระยะเวลาที่กำหนด เมื่อโครงการสิ้นสุดอาจจะประเมินผลโครงการเพื่อวิเคราะห์และติดตามผลการปฏิบัติงานและปรับสภาพโครงการเข้าสู่การบริหารทั่วไป เพื่อรักษากิจกรรมของโครงการให้สามารถมีผลผลิตและให้บริการได้ต่อไปอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลตามอัตราและปริมาณที่คาดคะเนไว้

ในแต่ละขั้นตอนของวงจรโครงการจะมีจุดเปลี่ยน (change point) หรือเรียกว่า จุดเชื่อมโยงพลวัต (dynamic project interfaces) ดังนี้

1. จากขั้นการศึกษาความเป็นไปได้ขั้นต้นไปยังขั้นการออกแบบ
2. จากขั้นการออกแบบไปขั้นการผลิต
3. จากขั้นการผลิตไปยังขั้นยุติโครงการและเริ่มต้นใหม่

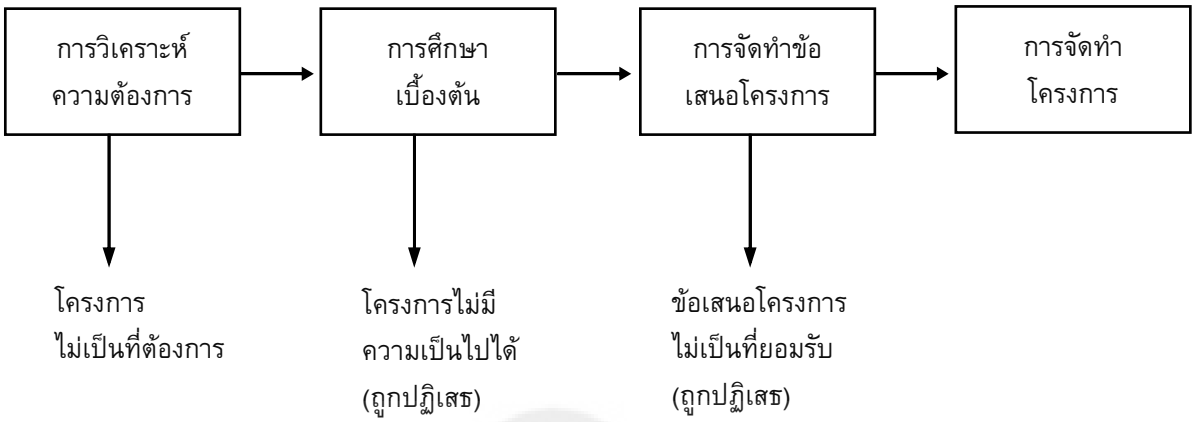


ภาพประกอบ 6 ขั้นตอนของวงจรโครงการ

ที่มา: มยุรี อนุมานราชธน (2551): การบริหารโครงการ. หน้า 24

2.7 การเตรียมจัดทำโครงการ

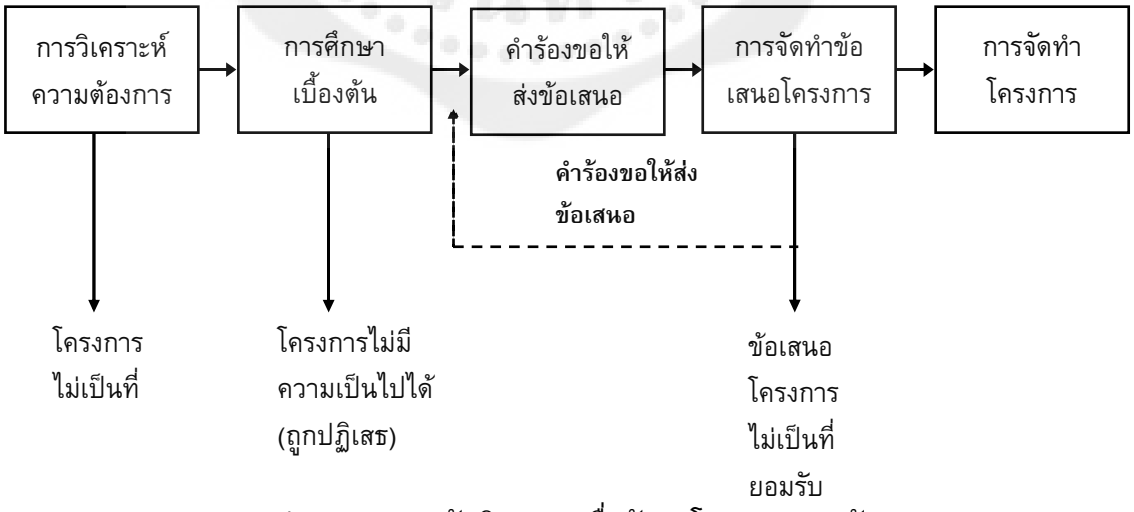
การจัดทำโครงการ การเตรียมจัดทำโครงการเป็นเรื่องสำคัญ ดังนั้นก่อนที่จะจัดทำข้อเสนอโครงการ ผู้เขียนข้อเสนอโครงการต้องศึกษาข้อมูลประกอบการจัดทำข้อเสนอ เพื่อให้ผู้มีอำนาจตัดสินใจพิจารณาอนุมัติให้ดำเนินงาน สำหรับภาคเอกชนมีการเตรียมจัดทำโครงการโดยมีลำดับขั้นตอนดังนี้ การวิเคราะห์ความต้องการ (need analysis) การศึกษาเบื้องต้น (preliminary study) การจัดทำข้อเสนอโครงการ (proposal) และการจัดทำโครงการ (project)



ภาพประกอบ 7 ลำดับกิจกรรมเพื่อจัดทำโครงการภาคเอกชน

ที่มา: มยุรี อนุมานราชธน (2551): การบริหารโครงการ. หน้า 34

สำหรับโครงการภาครัฐลำดับกิจกรรมอาจแตกต่างบ้างเล็กน้อย เนื่องจากโครงการภาครัฐต้องอนุมัติภายใต้กรอบของงบประมาณ การตอบสนองวัตถุประสงค์ของนโยบาย และความคุ้มค่าของโครงการ ลำดับกิจกรรมเพื่อเตรียมจัดทำโครงการภาครัฐจึงประกอบด้วย การวิเคราะห์ความต้องการ การศึกษาเบื้องต้น คำร้องขอให้ส่งข้อเสนอโครงการ (request for proposals: RFP) การจัดทำข้อเสนอโครงการและการจัดทำโครงการ



ภาพประกอบ 8 ลำดับกิจกรรมเพื่อจัดทำโครงการภาครัฐ

ที่มา: มยุรี อนุมานราชธน (2551): การบริหารโครงการ.หน้า 35

การจัดทำข้อเสนอโครงการและการจัดทำโครงการมีรายละเอียดดังต่อไปนี้ (มยุรี อนุมานราชธน. 2551: 35-55)

1. การวิเคราะห์ความต้องการ

การวิเคราะห์ความต้องการของโครงการใดโครงการหนึ่งเพื่อนำผลการวิเคราะห์มานำเสนอให้ผู้อนุมัติโครงการ ควรจะเริ่มต้นจากการตอบประเด็นคำถามต่อไปนี้

1. ผู้ใช้บริการของโครงการยังมีความต้องการในผลิตภัณฑ์หรือบริการนั้นอยู่และเต็มใจที่จะจ่ายค่าผลิตภัณฑ์หรือบริการถ้ามีการปรับปรุงหรือบริการหรือไม่

2. กฎระเบียบหรือพระราชบัญญัติส่งผลกระทบต่อความต้องการในผลิตภัณฑ์หรือบริการหรือไม่

3. ผู้เขียนข้อเสนอโครงการที่ผลิตภัณฑ์หรือบริการลักษณะคล้าย ๆ กันมีท่าที/ปฏิกริยาต่อผลิตภัณฑ์หรือบริการใหม่ของโครงการอย่างไร

4. สภาวะเศรษฐกิจเป็นอย่างไร

5. ผู้ผลิตหรือผู้ให้บริการนำเสนอข้อมูลที่น่าเชื่อถือและถูกต้องเกี่ยวกับตัวโครงการหรือไม่

6. ผู้ปฏิบัติงานโครงการฝ่ายเทคนิคสนใจเฉพาะตัวผลิตภัณฑ์ของโครงการมากกว่าผลได้ทางเศรษฐกิจหรือไม่

2. การศึกษาเบื้องต้น

หลังจากวิเคราะห์ความต้องการแล้วพบว่าผลิตภัณฑ์หรือบริการของโครงการเป็นที่ต้องการจริง ๆ ก็จะทำการศึกษาเบื้องต้นเพื่อกำหนดรายละเอียดของผลิตภัณฑ์หรือบริการที่จะนำมาตอบสนองความต้องการนั้น ๆ การศึกษาเบื้องต้นนี้เป็นส่วนที่เกี่ยวข้องกับความเป็นไปได้ด้านต่างๆ ของผลิตภัณฑ์หรือบริการซึ่งอาจเกี่ยวข้องกับประเด็นต่างๆ ต่อไปนี้

1. ความเป็นไปได้ด้านการตลาดเป็นการพิจารณาความต้องการของผู้ที่เป็นกลุ่มเป้าหมายของโครงการหรือผู้ที่ใช้บริการ

2. ความเป็นไปได้ด้านเทคนิค เป็นการพิจารณาความเหมาะสมด้านเครื่องมือเครื่องจักร อุปกรณ์ ขนาด สถานที่ตั้ง กรรมวิธีดำเนินการ เทคโนโลยี วิธีการก่อสร้าง รูปแบบทางเทคนิค วิธีการและมาตรการในการป้องกันสิ่งแวดล้อม ต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคที่เกี่ยวข้องเป็นผู้วิเคราะห์รูปแบบทางเทคนิคที่ถูกเลือกใช้

3. ความเป็นไปได้ด้านการเงิน เป็นการพิจารณาผลตอบแทนทางการเงินของโครงการจากค่าใช้จ่ายและผลตอบแทนของโครงการในรูปของกำไรเพื่อนำข้อมูลมาวางแผนทางการเงิน

4. ความเป็นไปได้ด้านเศรษฐกิจ เป็นการพิจารณาผลตอบแทนสุทธิของโครงการที่มีต่อสังคมโดยรวมหรือระบบเศรษฐกิจที่ทรัพยากรได้นำมาใช้ในโครงการ

5. ความเป็นไปได้ด้านการบริหาร เป็นการพิจารณาโครงการในแง่การจัดรูปแบบและโครงสร้างขององค์กร ระบบการบริหารและวิธีการปฏิบัติงานของโครงการสายการบริหารและสายการบังคับบัญชา

6. ความเป็นไปได้ด้านสังคม เป็นการพิจารณาระบบสังคม วัฒนธรรม ความเชื่อ ทัศนคติที่เกี่ยวข้องกับโครงการว่าจะมีผลบวกหรือผลลบต่อโครงการที่กำลังวิเคราะห์

7.ความเป็นไปได้ด้านการเมือง เป็นการพิจารณาความสนับสนุนหรือการยอมรับของทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง

8. ความเป็นไปได้ด้านสิ่งแวดล้อม เป็นการพิจารณาว่าโครงการก่อให้เกิดผลเสียหายต่อทรัพยากรด้านกายภาพของระบบนิเวศและทรัพยากรทางด้านชีวภาพหรือด้านนิเวศวิทยาหรือไม่

การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทั้ง 8 ด้านข้างต้น อาจจัดกลุ่มเป็น 2 ประเภท คือ การวิเคราะห์เชิงคุณภาพ (qualitative analysis) ซึ่งเป็นการวิเคราะห์ด้วยความคิดเห็นด้านต่างๆ ผลการวิเคราะห์เปลี่ยนแปลงไปตามเวลา โอกาสและความคิดเห็นของผู้วิเคราะห์ และ การวิเคราะห์เชิงปริมาณ (quantitative analysis) ซึ่งเป็นการพิจารณาโครงการที่ใช้เครื่องมือทางสถิติคำนวณผลจากข้อมูลที่มีลักษณะเป็นตัวเลขที่เกิดขึ้นจริง ผลการวิเคราะห์มีลักษณะแน่นอน

3. คำร้องขอให้ส่งข้อเสนอโครงการ

โดยทั่วไป คำร้องขอให้ส่งข้อเสนอโครงการควรประกอบด้วยประเด็นต่างๆ ดังนี้

1. ความเป็นมาของโครงการซึ่งเกี่ยวข้องกับประเด็นปัญหาที่โครงการต้องการแก้ไขและเหตุผลที่ทำให้ต้องจัดทำโครงการ

2.ผลิตภัณฑ์/บริการที่เกิดจากการดำเนินการโครงการ

3. รายละเอียดและมาตรฐานของผลิตภัณฑ์/บริการ

4.เงินทุนที่จะจัดหาได้เพื่อดำเนินงานโครงการ

5.การจัดทำรายงาน เช่น รูปแบบ ลักษณะ และความถี่ในการจัดทำ รายงานที่เป็นลายลักษณ์อักษร รายงานสภาพการณ์ รายงานฉบับสมบูรณ์

6.ภาคผนวก ประกอบด้วยข้อมูลที่ผู้ทำสัญญาต้องการทราบ สิ่งอำนวยความสะดวกพิเศษที่จำเป็น คำแนะนำเกี่ยวกับการผลิตผลิตภัณฑ์และคำแนะนำอื่นๆ

7. สำหรับโครงการที่รัฐบาลให้เงินสนับสนุน อาจจะมีข้อมูลอื่นเพิ่มขึ้น เช่น เอกสารรับรองเกี่ยวกับสิ่งอำนวยความสะดวกที่หน่วยงานอื่นๆ จะให้แก่โครงการ ความสนับสนุนในการนำโครงการไปปฏิบัติ

4. การจัดทำข้อเสนอโครงการ

ข้อเสนอโครงการเป็นการให้โอกาสแก่ผู้เขียนข้อเสนอโครงการนำเสนอแผนการดำเนินงานทั้งหมด เนื่องจากผู้บริหารระดับสูงอาจไม่มีเวลามากพอที่จะอ่านรายละเอียดทั้งหมด ผู้เขียนจึงควรจัดทำบทคัดย่อข้อเสนอโครงการ ซึ่งประกอบด้วยสาระสำคัญประมาณ 1-2 หน้า ดังนี้

1. ประสบการณ์ขององค์กรที่เกี่ยวกับสิ่งที่โครงการจะจัดทำ

2. ความสามารถของทีมงานและองค์กรในการดำเนินงานตามข้อเสนอโครงการ

3. ประเด็นหลัก ๆ เกี่ยวกับปัญหาที่โครงการต้องการแก้ไข

4. วิธีการที่โครงการจะนำมาใช้ในการดำเนินงาน

5. เหตุผลต่างๆ ที่ควรจะอนุมัติข้อเสนอโครงการ

5. การเขียนข้อเสนอโครงการ

การจัดทำข้อเสนอโครงการอาจเขียนได้ 2 รูปแบบคือ การเขียนโครงการแบบประเพณีนิยมหรือแบบดั้งเดิม (conventional method) และการเขียนโครงการแบบตารางเหตุผลต่อเนื่องหรือแบบตรรกวิทยา (logical framework matrix : LOG FRAME)

1.การเขียนโครงการแบบประเพณีนิยม โครงการควรมีองค์ประกอบพื้นฐาน 12 ประการ ได้แก่

1. ชื่อโครงการ
2. ชื่อหน่วยงาน และ/หรือ ชื่อผู้จัดการโครงการ/ผู้บริหารโครงการ ซึ่งรับผิดชอบโครงการ
3. ความสำคัญและที่มาของโครงการหรือหลักการและเหตุผล โดย
4. วัตถุประสงค์และ/หรือ เป้าหมายของโครงการ
5. ขอบเขตของโครงการ
6. วิธีการดำเนินการโครงการ
7. ระยะเวลาดำเนินการและขั้นตอนการดำเนินการ
8. ทรัพยากรที่ต้องใช้ในโครงการ
9. งบประมาณของโครงการ
10. การประเมินผลโครงการ
11. ผลที่คาดว่าจะได้รับ
12. ภาคผนวก

2. การเขียนโครงการแบบตารางเหตุผลต่อเนื่อง เป็นวิธีการนำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับโครงการที่บริษัท Practical Concepts Incorporated แห่งประเทศสหรัฐอเมริกาได้พัฒนาขึ้นประมาณปี ค.ศ.1972 โดยการสรุปสาระสำคัญของโครงการหนึ่งอย่างมีระบบภายในตาราง 4 x 4 แมทริกซ์ (16 ตาราง) รายละเอียดของโครงการในแต่ละตารางต้องเป็นเหตุเป็นผลกันทั้งในแนวตั้งและแนวนอน โดยมีส่วนประกอบที่สำคัญดังนี้

1. สาระสำคัญการดำเนินงานโดยสรุป ซึ่งประกอบด้วย ความมุ่งหมายของแผนงาน วัตถุประสงค์ของโครงการ ผลผลิตหรืองาน และ ปัจจัยนำเข้า
2. ตัวบ่งชี้ความสำเร็จ
3. แหล่งตรวจสอบและวัดความสำเร็จ
4. ข้อสมมติฐานเบื้องต้นที่สำคัญ

โดยลักษณะความเป็นเหตุเป็นผลของตารางเหตุผลต่อเนื่องจะต้องเป็นเหตุเป็นผลอย่างต่อเนื่องทั้งในแนวตั้งและแนวนอน

2.8 การวางแผนโครงการ

การวางแผนเป็นกระบวนการที่สำคัญอย่างยิ่งในการบริหารองค์กรในการที่จะใช้เป็นเครื่องมือกำหนดทิศทางว่าองค์กรจะไปในทิศทางใด การวางแผนจึงเป็นเรื่องของการแปลงพันธกิจ (Mission) วิสัยทัศน์ (Vision) รวมทั้งกลยุทธ์ (Strategy) ออกมาเป็นรูปธรรม (บรรจง อมรชีวิน. 2557: 1) การวางแผนโครงการเป็นขั้นตอนแรกของกระบวนการบริหารโครงการ ซึ่งเป็นเรื่องของการแปรเปลี่ยนปัจจัยทางการบริหารได้แก่ คน วัสดุอุปกรณ์ เงิน ข้อมูลและการจัดการให้เป็นผลผลิตหรือผลิตภัณฑ์ที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของโครงการ (มยุรี อนุมานราชธน. 2551:95)

การวางแผนโครงการเป็นการพิจารณากำหนดเป้าหมาย ขั้นตอนการปฏิบัติงาน การประสานงาน การกำหนดมาตรฐานการทำงาน เพื่อประโยชน์ในการควบคุมและพัฒนาทางเลือกของแนวทางการดำเนินงานที่ได้รับความเห็นชอบแล้ว ความสำเร็จและความล้มเหลวของโครงการขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพของการวางแผนโครงการ ซึ่งอาจสรุปความสำคัญของการวางแผนโครงการได้ดังนี้ (มยุรี อนุมานราชธน. 2551:96-97)

1. การวางแผนโครงการอย่างเป็นระบบส่งผลให้ใช้ทรัพยากรที่มีอยู่จำกัดอย่างมีประสิทธิภาพ

2. การวางแผนโครงการเป็นระบบย่อยระบบหนึ่งของการบริหารโครงการที่ส่งผลต่อความสำเร็จของโครงการเพราะเกี่ยวพันกับระบบย่อยหลายระบบ การวางแผนโครงการเป็นกิจกรรมเพื่อเตรียมการสำหรับขั้นตอนอื่นๆ ต่อไปและยังเป็นกลไกประสานองค์ประกอบต่างๆ ของโครงการ

3. การวางแผนโครงการอย่างมีประสิทธิภาพนำไปสู่การบรรลุวัตถุประสงค์ของโครงการตามระยะเวลาที่กำหนดภายใต้กรอบงบประมาณ

4. การวางแผนโครงการมีความจำเป็นแม้ว่าอาจเกิดเหตุการณ์ไม่คาดคิดทำให้การดำเนินงานไม่เป็นไปตามแผนที่วางไว้เพราะนอกจากทำให้สามารถตัดสินใจริเริ่มโครงการจัดสรรทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพแล้วยังสามารถจัดสรรทรัพยากรใหม่ได้เมื่อจำเป็นตลอดระยะเวลาของโครงการ

มยุรี อนุมานราชธน (2551: 99-111;อ้างอิงจาก Hitt. 1985: 144-148) กำหนดกระบวนการวางแผนโครงการไว้ 7 ขั้นตอนดังนี้

1.การระบุความต้องการของผู้ใช้บริการ/ผู้บริโภค พร้อมสาเหตุที่ทำให้เกิดความต้องการนั้น ผู้วางแผนต้องพิจารณาสภาพแวดล้อม ความต้องการของผู้ใช้บริการ/ผู้รับบริการและปัญหาต่างๆ จากการดำเนินงานตารมนโยบายที่มีอยู่ โดยอาจจะประมวลความคิดและรวบรวมข้อมูลข่าวสารจากการวิเคราะห์หรือผลงานวิจัยของผู้เชี่ยวชาญ เทคนิคที่ใช้ระบุความต้องการ ได้แก่ การสัมภาษณ์ แบบสอบถาม การระดมสมอง กลุ่มจำลอง การคิดแบบจินตนาการ หรือการวิเคราะห์รูปลักษณ์ เป็นต้น

2. การกำหนดวัตถุประสงค์/เป้าหมายของโครงการ ผู้วางแผนต้องทราบว่าวัตถุประสงค์หลักของโครงการมี 3 ด้านได้แก่ ด้านเวลา ด้านต้นทุน และด้านคุณภาพ

3. การกำหนดสิ่งที่เป็นผลผลิต/บริการของโครงการ ทั้งขณะดำเนินโครงการและเมื่อยุติโครงการ การกำหนดสิ่งที่เป็นผลผลิตอาจเขียนเป็นลายลักษณ์อักษรในรูปของรายงานหรืออาจเป็นผลผลิต/ผลิตภัณฑ์ เช่น ตัวแบบ เครื่องมือเครื่องใช้ เป็นต้น

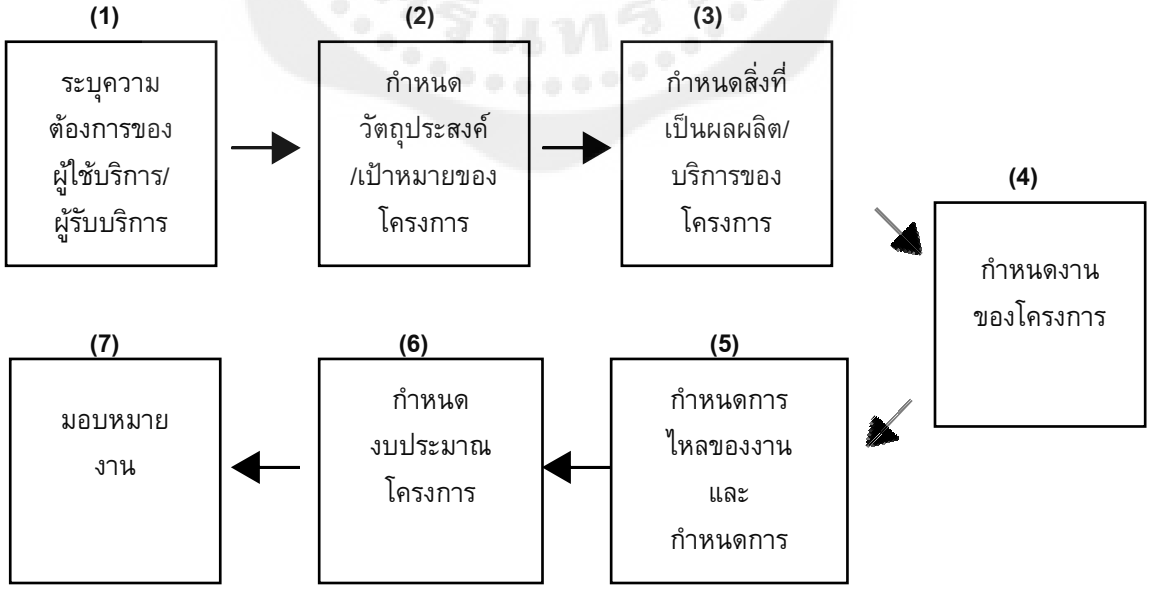
4. การกำหนดงานโครงการ หมายถึง กำหนดสิ่งที่โครงการจะดำเนินการและจะไม่ดำเนินการ โดยแสดงให้เห็นถึงชุดของงาน หน่วยงานย่อยและกลุ่มงานให้ถูกต้องมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ เทคนิคที่ใช้แยกย่อยงานโครงการในลักษณะโครงสร้างที่เป็นลำดับชั้นนี้เรียกว่า โครงสร้างการแยกแยะงาน

5. การกำหนดการไหลของงาน โดยระบุกำหนดการของโครงการตามลำดับก่อนหลังด้วยหลักเหตุผล โดยใช้เทคนิคซีพีเอ็มหรือเพิร์ท

6. การกำหนดงบประมาณ หลังจากกำหนดค่าใช้จ่ายให้กับงานทุก ๆ งานในโครงสร้างการแยกแยะงาน รวมทั้งได้ข้อมูลเกี่ยวกับระยะเวลาของงาน ปริมาณและประเภทของทรัพยากรที่ต้องการ และค่าใช้จ่าย/ต้นทุนของงานเรียบร้อยแล้ว ก็นำค่าใช้จ่ายทั้งหมดมากำหนดงบประมาณได้ทันที

7. การมอบหมายงาน ในขั้นตอนนี้จะดำเนินการมอบหมายบทบาทและความรับผิดชอบที่มีอยู่ในระดับต่างๆ ของโครงสร้างการแยกแยะงานให้แก่ผู้ปฏิบัติงานที่เหมาะสม โดยเน้นว่าใครต้องปฏิบัติงานใด

จากที่กล่าวมาสามารถเขียนเป็นความเชื่อมโยงของกระบวนการวางแผนโครงการใน 7 ขั้นตอน ได้ดังภาพประกอบ 9



ภาพประกอบ 9กระบวนการวางแผนโครงการ

ที่มา: มยุรี อนุมานราชธน (2551): การบริหารโครงการ. หน้า 100

พวงรัตน์ เกษรแพทย์ (2554) ระบุขั้นตอนการวางแผนโครงการไว้ 3 ขั้นตอนดังนี้ (รายละเอียดดังภาพประกอบ 10)

1. การกำหนดแนวคิดโครงการ หมายถึง การกำหนดภาพรวมของโครงการว่ามีเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ใดในการทำโครงการ

2. การกำหนดรายละเอียดโครงการ หมายถึงการกำหนดรายละเอียดต่างๆ ตั้งแต่ปัญหาขอบข่ายโครงการ กำหนดรูปแบบองค์กรบริหาร

3. ปฏิบัติการโครงการ ในขั้นตอนนี้เป็นเรื่องเกี่ยวกับการจัดสรรทรัพยากรในงานต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นวัตถุดิบ คน งบประมาณและการบริหารจัดการ

ทุกขั้นตอนมีองค์ประกอบร่วมที่สำคัญคือ การสร้างทีมงาน และในแต่ละขั้นตอนมีองค์ประกอบย่อย ๆ ดังนี้

1. การกำหนดแนวคิดโครงการ ประกอบด้วย 6 ขั้นตอนย่อยได้แก่

1.1 การวิเคราะห์สภาพแวดล้อม คือ การศึกษาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการดำเนินการโครงการทั้งในแง่บวกและแง่ลบ เป็นข้อมูลในการประเมินสภาพของโครงการว่าเป็นอย่างไร และจะพัฒนาไปในทิศทางใด สภาพแวดล้อมที่มีผลกระทบต่อการดำเนินงานโครงการแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ สภาพแวดล้อมภายนอกและสภาพแวดล้อมภายใน โดยใช้โอกาสและอุปสรรคของโครงการในการพิจารณาสภาพแวดล้อมภายนอกและใช้จุดแข็งและจุดอ่อนของโครงการในการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายใน

โอกาส หมายถึงปัจจัยของสภาพแวดล้อมที่เอื้ออำนวยหรือสนับสนุนให้โครงการประสบความสำเร็จหรือ และอุปสรรค หมายถึงภัยคุกคามหรือข้อจำกัดที่ทำให้โครงการไม่สารถดำเนินงานได้สำเร็จ ซึ่งประกอบด้วย ปัจจัยด้านสังคมและวัฒนธรรม ด้านเทคโนโลยี ด้านเศรษฐกิจและด้านการเมืองและกฎหมาย

จุดแข็ง หมายถึง ปัจจัยหลักของสภาพแวดล้อมภายในที่เป็นข้อดีที่ทำให้โครงการประสบความสำเร็จ ในขณะที่จุดอ่อน หมายถึงปัจจัยหลักของสภาพแวดล้อมภายในที่ส่งผลเสียต่อการดำเนินงานโครงการ ซึ่งประกอบด้วยปัจจัยต่าง ๆ ได้แก่ โครงสร้างและนโยบายของโครงการ ผลผลิตและบริการ บุคลากร ประสิทธิภาพทางการเงิน วัสดุทรัพยากรและการบริหารจัดการ

1.2 การกำหนดปัญหา ในขั้นตอนนี้จะระบุว่าปัญหาหรือความรุนแรงของปัญหาที่เกิดขึ้นคืออะไร

1.3 การกำหนดภารกิจ คือ การระบุสิ่งที่โครงการต้องการให้เกิดขึ้นโดยควรตอบคำถาม 2 คำถามนี้ให้ได้ เรากำลังจะทำอะไร และจะทำเพื่อใคร (Lewis, J. 2007: 55)

1.4 การกำหนดทางเลือกและยุทธศาสตร์ แนวทางหรือสิ่งที่ต้องการแก้ไขจำเป็นต้องดำเนินการอย่างไร การกำหนดทางเลือกต้องมีมากกว่า 1 ทางเลือกซึ่งเป็นทางเลือกที่ต้องทำได้หรือมีความเป็นไปได้เพื่อตอบสนองภารกิจเพื่อให้ภารกิจบรรลุผลและ

1.5 เอกสารสรุปแนวคิดโครงการ หมายถึง การจัดทำรายละเอียดของแนวคิดโครงการให้อยู่ในรูปรายงาน โดยสรุปว่าโครงการที่เสนอสามารถแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นได้ระดับไหน จะแก้ไขได้ทั้งหมดหรือแก้ไขได้เพียงบางส่วน

1.6 การตัดสินใจ จากการศึกษาสภาพแวดล้อมและปัญหาเบื้องต้นนำไปสู่เอกสารสรุปแนวคิดโครงการและการตัดสินใจ ในขั้นตอนนี้จะมีการตัดสินใจว่าจะวางแผนดำเนินการโครงการในรายละเอียดต่อไปหรือไม่

2. การกำหนดรายละเอียดโครงการ ประกอบด้วย 7 ขั้นตอนย่อยได้แก่

2.1 การกำหนดปัญหา การจัดทำโครงการเพื่อแก้ปัญหา เพราะฉะนั้นขั้นตอนการระบุถึงปัญหาจึงเป็นขึ้นตอนที่สำคัญ เพราะการกำหนดปัญหาจะตัดสินว่าคุณจะแก้ปัญหานั้นอย่างไร การกำหนดปัญหาที่เหมาะสมจึงเป็นเรื่องที่จำเป็น ปัญหาจึงเป็นช่องว่างระหว่างจุดที่คุณอยู่และจุดที่คุณต้องการไปให้ถึงซึ่งมีอุปสรรคขวางกั้นเส้นทางนั้นอยู่ (Lewis, J. 2007: 45)

2.2 การกำหนดขอบข่ายโครงการ ในขั้นตอนนี้ต้องมีการกำหนดขอบเขตของงานโครงการที่ต้องทำว่ามีอะไรบ้าง เพื่อนำไปสู่การบรรลุวัตถุประสงค์ของการดำเนินงานขององค์กรแม่

2.3 การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ควรครอบคลุมการวิเคราะห์ 8 ด้าน ได้แก่ ด้านการตลาด ด้านเทคนิค ด้านการเงิน ด้านเศรษฐกิจ ด้านการบริหาร ด้านสังคม ด้านการเมือง และด้านสิ่งแวดล้อม (มยุรี อนุมานราชธน. 2551: 38-43)

2.4 การกำหนดผู้อำนวยการ หมายถึง การกำหนดตัวผู้รับผิดชอบโครงการ ผู้ซึ่งจะบทบาทสำคัญในการขับเคลื่อนโครงการให้บรรลุตามวัตถุประสงค์

2.5 การจัดทำรูปแบบองค์กรบริหาร ในขั้นตอนนี้จะมีการกำหนดรูปแบบองค์กรบริหารโครงการว่าจะมีลำดับการสั่งการและการไหลของงานเป็นอย่างไรการจัดทำรูปแบบองค์กรบริหารมีความสำคัญต่อการนำโครงการไปปฏิบัติให้ประสบผลสำเร็จ ซึ่งมีความสัมพันธ์กับประเภทขององค์กรโครงการ วัฒนธรรมองค์กรโครงการ องค์กรโครงการและองค์กรแม่ ผลกระทบจากการนำองค์กรโครงการมาดำเนินงานและการสร้างวัฒนาธรรมองค์กรเพื่อบริหารโครงการ (มยุรี อนุมานราชธน. 2551: 38-131)

2.6 การจัดทำเอกสารโครงการ ในขั้นตอนนี้จะมีการจัดทำสรุปรายละเอียดโครงการซึ่งประกอบด้วย ปัญหา ขอบข่าย ความเป็นไปได้ ผู้รับผิดชอบและรูปแบบองค์กรบริหาร

2.7 การตัดสินใจ เมื่อกำหนดปัญหา ระบุขอบข่ายของงาน วิเคราะห์ความเป็นไปได้ กำหนดผู้อำนวยการ จัดทำรูปแบบองค์กรบริหาร และจัดทำสรุปรายละเอียดโครงการเรียบร้อยแล้ว ในขั้นตอนนี้คือการตัดสินใจว่าจะเดินหน้าโครงการต่อไปหรือไม่

3. การกำหนดแผนปฏิบัติการโครงการ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอนย่อยได้แก่

3.1 การจำแนกงานการจำแนกงานคือการแบ่งงานที่ซับซ้อนให้อยู่ในงานเล็ก ๆ จนกระทั่งไปถึงระดับที่ไม่สามารถแบ่งงานได้อีกต่อไป ซึ่งจะสามารถช่วยทำให้สามารถประมาณเวลาต้นทุน แลทรัพยากรในการดำเนินการได้แม่นยำมากขึ้น (Lewis, J. 2007: 57)

3.2 การกำหนดบุคลากร เมื่อแบ่งงานเป็นระดับเล็กที่สุดแล้ว ขั้นตอนนี้คือการกำหนดบุคลากรที่เหมาะสมกับงานนั้น ๆ ซึ่งการกำหนดบุคลการเป็นขั้นตอนที่สำคัญในการตัดสินว่างานจะสำเร็จหรือไม่

3.3 การกำหนดเวลาโครงการ การกำหนดเวลาโครงการควรประกอบด้วย 2 ส่วนคือ การกำหนดระยะเวลาของโครงการนั้น ควรจะกำหนดให้ชัดเจนว่าโครงการดังกล่าวมีระยะการดำเนินการกี่ปี เริ่มต้นและสิ้นสุดเมื่อใดและส่วนของปฏิทินปฏิบัติงาน ซึ่งจะเขียนบอกถึงการปฏิบัติงานตามระยะเวลาหรือช่วงเวลาในแต่ละงานหรือในแต่ละกิจกรรม คือจะมีรายละเอียดทั้งในส่วนที่เป็นงานและเวลาควบคู่กันไป พร้อมทั้งการกะระยะเวลาของงานและกิจกรรมที่จะทำในแต่ละช่วงเวลา โดยจะแบ่งปฏิทินดังกล่าวออกเป็น 2 คอลัมน์ใหญ่ ได้แก่ คอลัมน์แรกที่เป็นส่วนของงานหรือกิจกรรมไล่ลงมาเป็นละดับ และคอลัมน์ส่วนที่สองเป็นระยะเวลาที่แบ่งเป็นช่วง ๆ และในปัจจุบันนี้ปฏิทินปฏิบัติงานนิยมใช้แบบ Gantt Chart ดังตัวอย่างตามตาราง 3

ตาราง 3 ตัวอย่างปฏิทินปฏิบัติงานแบบ Gantt Chart

ลำดับ	รายการ งาน / กิจกรรม	ปี พ.ศ.2554							หมายเหตุ
		ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	
1.	การอบรมการสอนวิทยาศาสตร์โดยเน้นกระบวนการสืบสอบ 1.1 นัดประชุมวิทยากร 1.2 เปิดรับสมัครผู้เข้าร่วมอบรม 1.3 เตรียมเอกสาร 1.4 จัดการอบรม								

ที่มา: พวงรัตน์ เกษรแพทย์ (2554): เอกสารประกอบการสอนวิชา ED614 การบริหารโครงการ

3.4 การกำหนดทรัพยากร ทรัพยากรหมายถึง องค์ประกอบหรือปัจจัยที่จะนำไปใช้ในการปฏิบัติเพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่กำหนดไว้โดยมีประสิทธิภาพสูงสุด ซึ่งประกอบด้วย 1) คน 2) เครื่องจักร เครื่องมือ และ 3) วัสดุหรืออุปกรณ์ ซึ่งการใช้ทรัพยกรควรคำนึงถึงหลัก 4 E ดังนี้

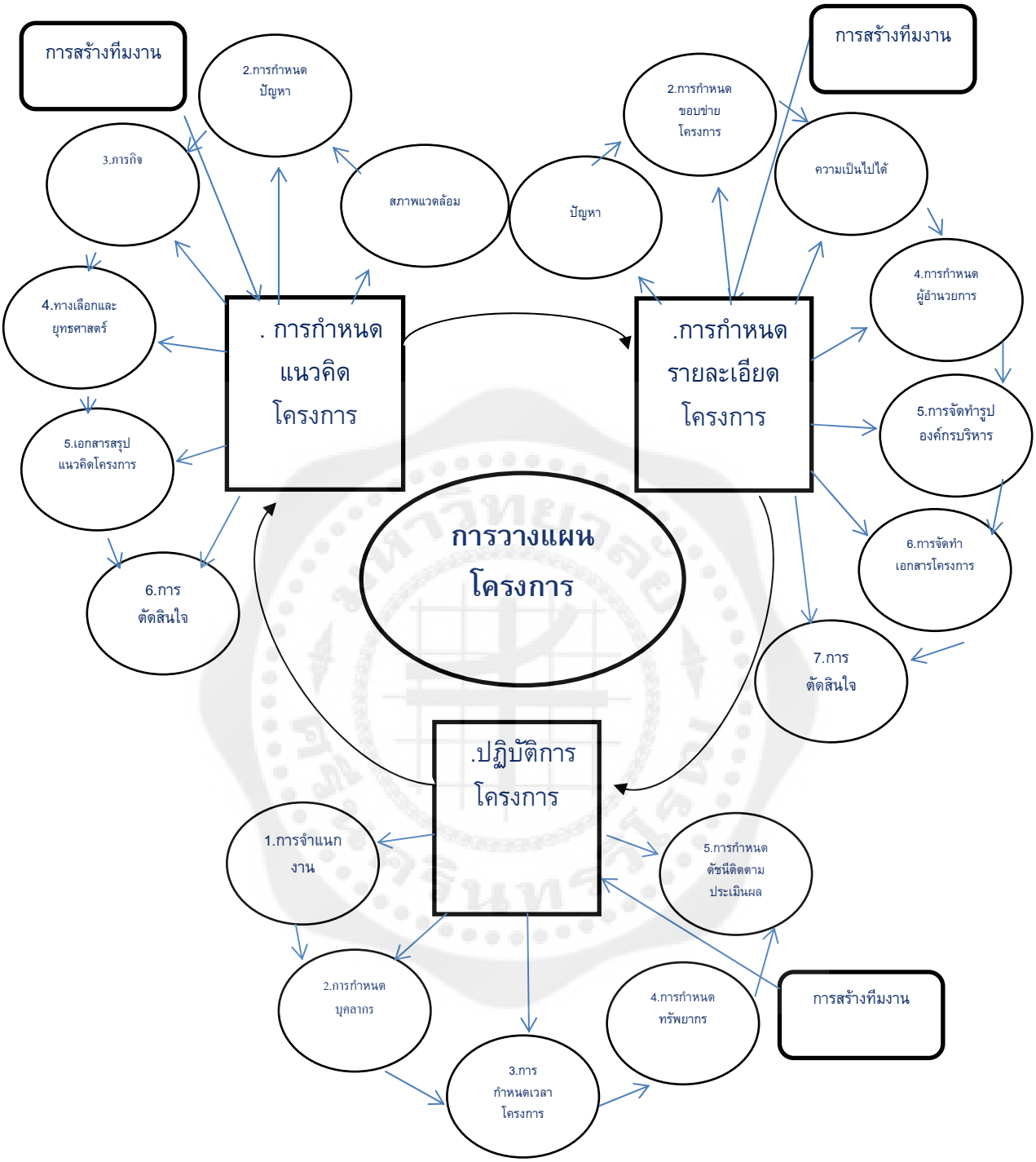
1. Economy (E1) คือ หลักการประหยัด

2. Efficiency (E2) คือ หลักประสิทธิภาพ หมายถึง การแสวงหาผลประโยชน์สูงสุดของการใช้จ่าย และสอดคล้องกับความพอใจสูงสุดด้วย

3. Effective (E3) คือ หลักประสิทธิผล หมายถึง การบริหารทรัพยกรอย่างมีประสิทธิภาพและบรรลุเป้าหมายที่กำหนด

4. Equity (E4) คือ หลักยุติธรรม หมายถึง การจัดสรรทรัพยากรให้สอดคล้องกับคุณภาพและประสิทธิภาพสูงสุด

3.5 การกำหนดดัชนีติดตามประเมินผล เป็นการกำหนดเกณฑ์ที่แน่นอนในการประเมินผลเพื่อให้ทราบว่าโครงการดำเนินการบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่ เช่น อันตราการเรียนต่อสูงขึ้น อันตราการออกกลางคันลดลง รายได้ของครอบครัวสูงขึ้น กระแสการหมุนเวียนของเงินภายในหมู่บ้านมีมากขึ้น



ภาพประกอบ 10 การวางแผนโครงการ

ที่มา: พวงรัตน์ เกษรแพทย์ (2554): เอกสารประกอบการสอนวิชา ED614 การบริหารโครงการ

2.9 การบริหารความเสี่ยงของโครงการ

กระบวนการบริหารความเสี่ยงของโครงการมี 6 ขั้นตอน ดังนี้(สุทัศน์ รัตนเกื้อกังวาน. 2556: 286-305)

1. การวางแผนการบริหารความเสี่ยง โดยทั่วไปใช้การจัดประชุมระดมความคิดของผู้เกี่ยวข้องในการวางแผนบริหารความเสี่ยงซึ่งควรประกอบด้วยหัวข้อต่างๆ ดังนี้ 1) วิธีการและเครื่องมือที่ใช้ในการบริหารความเสี่ยง 2) บทบาทและหน้าที่ของผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง 3) งบประมาณ 4) เวลา และ 5) ประเภทของความเสี่ยง

2. การระบุความเสี่ยง ทำได้โดยการวิเคราะห์การทำงานตามทฤษฎีการบริหารโครงการ ซึ่งพิจารณากิจกรรมทุกกิจกรรมที่ต้องกระทำในโครงการแล้วทำการระบุความเสี่ยงตามประเภทที่กำหนดไว้ เช่น ความเสี่ยงด้านต้นทุน ความเสี่ยงด้านระยะเวลา ความเสี่ยงด้านทรัพยากร เป็นต้น จากกระบวนการนี้จะทำให้ได้ความเสี่ยงทั้งหมดของโครงการ

3.การวิเคราะห์ความเสี่ยงเชิงคุณภาพ คือ การจัดลำดับความสำคัญของความเสี่ยงที่ได้จากกระบวนการระบุความเสี่ยงรวมไปถึงการวิเคราะห์ผลกระทบจากความเสี่ยงนั้น วิธีการที่นิยมคือการคำนวณหาค่าโอกาสความเป็นไปได้ของความเสี่ยง การทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับความเสี่ยง แล้วนำเอาข้อมูลที่ได้มาจัดลำดับตามความถี่ของเหตุการณ์ความเสี่ยงหรือจัดลำดับตามความรุนแรงของผลกระทบจากเหตุการณ์ความเสี่ยงนั้นต่อวัตถุประสงค์และเป้าหมายโครงการ ลำดับความสำคัญของความเสี่ยงทั้งหมดของโครงการจะได้มาจากขั้นตอนนี้

4. การวิเคราะห์ความเสี่ยงเชิงปริมาณ เป็นส่วนสนับสนุนสำคัญที่ช่วยให้ตัดสินใจได้แม่นยำขึ้น เพราะสามารถระบุความสำคัญของความเสี่ยงออกมาเป็นข้อมูลเชิงปริมาณ เครื่องมือและเทคนิคสำคัญ คือ การสัมภาษณ์ด้วยแบบสอบถาม การวิเคราะห์ความไว การใช้ต้นไม้ตัดสินใจ เป็นต้น

5. การวางแผนการตอบสนองความเสี่ยง คือ วิธีการใดก็ตามที่ให้ได้มาซึ่งการหลีกเลี่ยงความเสี่ยง โอนย้ายความเสี่ยง บรรเทาความเสี่ยงหรือการยอมรับความเสี่ยงได้อย่างสัมฤทธิ์ผลออกมาในรูปของแผนการตอบสนองความเสี่ยง การจัดทำแผนสำรองความเสี่ยง การจัดตั้งงบประมาณสำรองเผื่อความเสี่ยง เป็นต้น กระบวนนี้มีความสำคัญมากและต้องอาศัยข้อมูลหลายส่วน เช่น แผนการบริหารความเสี่ยง ลำดับความสำคัญของความเสี่ยง

6. การติดตามตรวจสอบและควบคุมความเสี่ยง เป็นกระบวนการตรวจสอบการตอบสนองความเสี่ยงในโครงการ ด้วยการทบทวนความเสี่ยงของโครงการเป็นระยะๆ ซึ่งมีผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสิ่งต่างๆ ในโครงการ

สงวน ช้างฉัตร (2547: 10) ให้ความหมายของการบริหารความเสี่ยงของโครงการว่าเป็นการปฏิบัติการที่มีขั้นตอน มีวิธีการและเครื่องมือในการบริหารความเสี่ยง มีลักษณะของการตัดสินใจเชิงรุกเพื่อประเมินสิ่งที่อาจเกิดความผิดพลาดอย่างต่อเนื่อง ระบุว่าความเสี่ยงที่จะต้องจัดการคืออะไร และใช้ยุทธศาสตร์เพื่อจัดการความเสี่ยง โดยกระบวนการบริหารความเสี่ยงของ

โครงการประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้1) การวางแผนความเสี่ยง 2) การประเมินความเสี่ยงด้านต่างๆ 3) การพัฒนาทางเลือกในการบริหารความเสี่ยง 4) การตรวจสอบความเสี่ยงเพื่อทราบว่าความเสี่ยงนั้นได้เปลี่ยนแปลงไปอย่างไร และ5) บันทึกการบริหารความเสี่ยงทั้งหมด

สรุปว่า การบริหารความเสี่ยง หมายถึง การปฏิบัติการที่มีขั้นตอน เพื่อประเมินสิ่งที่อาจเกิดความผิดพลาดอย่างต่อเนื่อง ระบุว่าความเสี่ยงคืออะไรและใช้ยุทธศาสตร์เพื่อจัดการความเสี่ยงนั้น

3. แนวคิดทฤษฎีที่นำมาใช้ในการสร้างรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย

ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิดทฤษฎีและหลักการเกี่ยวกับการบริหารสถานศึกษา แนวคิดทฤษฎีและหลักการการจัดการศึกษาปฐมวัย แนวคิดทฤษฎีและหลักการเกี่ยวกับโรงเรียนวิทยาศาสตร์และแนวคิด ทฤษฎีและหลักการการจัดการศึกษาที่เหมาะสมกับโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย ดังนี้

3.1 แนวคิด ทฤษฎีและหลักการเกี่ยวกับการบริหารสถานศึกษา

3.1.1 การบริหาร (Administration) คำว่า การบริหาร มีผู้ให้ความหมายไว้ต่างๆ กัน ดังนี้

สมคิด บางโม (2555: 59) ให้ความหมายว่า การบริหาร หมายถึง ศิลปะในการใช้คน เงิน วัสดุอุปกรณ์ขององค์กรและนอกองค์กร เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ขององค์กรอย่างมีประสิทธิภาพ

เฮอร์เซย์บลันชาร์ด และจอห์นสัน (Hersey, Blanchard; & Johnson. 2001) ให้ความหมายว่า การบริหาร หมายถึง กระบวนการทำงานร่วมกับบุคคลและกลุ่มบุคคลพร้อมด้วยปัจจัยทางการบริหาร ได้แก่ เครื่องมือต่างๆ งบประมาณ และเทคโนโลยี เพื่อที่จะนำองค์กรไปสู่ความสำเร็จตามเป้าหมาย

เฮอร์เบิร์ต (Herbert. 1976: 3)ให้ความหมายว่า การบริหาร หมายถึง กิจกรรมต่างๆ ที่บุคคลตั้งแต่ 2 คนขึ้นไปร่วมมือกันดำเนินการเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์อย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายๆ อย่างร่วมกัน

กู๊ด (Good, C.V. 1973: 13) ให้ความหมายการบริหาร หมายถึง วิธีการและเทคนิคต่างๆ ที่ใช้ในการดำเนินงานในองค์กรทางการศึกษาเพื่อให้เป็นไปตามนโยบายที่ตั้งไว้

จากที่กล่าวมา สรุปได้ว่า การบริหารเป็นกระบวนการทำงานเพื่อทำให้องค์กรดำเนินการบรรลุความสำเร็จตามเป้าหมายที่วางไว้อย่างมีประสิทธิภาพ

3.1.2 การบริหารโรงเรียน (School Administration)

คำว่า การบริหารโรงเรียน มีนักวิชาการการศึกษาให้ความหมายไว้ต่างๆ กัน ดังนี้

สมจิตร อุดม (2547: 50) ให้ความหมาย การบริหารโรงเรียน หมายถึง การดำเนินงานตามภาระหน้าที่ของโรงเรียนให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนด เกิดประสิทธิภาพในด้านการบริหารโรงเรียน รูปแบบการจัดการศึกษา การลงทุนทางการศึกษาและการบริหารหลักสูตร

ธวัช แสงรัตน์ (2542: 14) ให้ความหมาย การบริหารโรงเรียน หมายถึง การวางแผน การจัดองค์กร และควบคุมงานทุกอย่างในโรงเรียน เพื่อพัฒนาศักยภาพนักเรียนทั้งความรู้และความสามารถให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

กู๊ด (Good.1973: 13) ให้ความหมาย การบริหารโรงเรียน หมายถึง กระบวนการควบคุมและจัดการเกี่ยวกับการเรียนการสอนภายในโรงเรียน

จากที่กล่าวมา สรุปได้ว่า การบริหารโรงเรียน หมายถึง การดำเนินตามภาระหน้าที่ของโรงเรียนเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนด เพื่อพัฒนาศักยภาพของนักเรียนให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

3.1.3 ทรัพยากรในการบริหาร

ศิริวรรณ เสรีรัตน์ และคณะ (2546 : 76) กล่าวถึง ทรัพยากรการบริหาร (Management Resources) คือ 4M's ประกอบด้วย

1. คน (Man) คือทรัพยากรที่เป็นหัวใจขององค์กร ซึ่งมีผลต่อความสำเร็จในการบริหาร

2. เงิน (Money) คือปัจจัยสำคัญที่จะช่วยสนับสนุนให้กิจกรรมต่างๆ ขององค์กรดำเนินการต่อไปได้

3. วัสดุ (Materials) คือวัตถุดิบซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่ต้องมีคุณภาพและมีต้นทุนที่ต่ำ เพราะส่งผลกระทบต่อต้นทุนการผลิต และ

4. การจัดการ (Method/Management) หมายถึง วิธีการทำงานให้มีประสิทธิภาพสูงสุด

อย่างไรก็ตาม ความเจริญก้าวหน้าทางการบริหารและการผลิตพัฒนาอย่างรวดเร็วเป็นเหตุให้ 4M's ไม่เพียงพอสำหรับการบริหาร จึงต้องเพิ่มอีก 2M's เป็น 6M's ได้แก่ เครื่องจักรกล (Machine) และการตลาด (Market)

นอกจากนั้น จิตใจของผู้ปฏิบัติงานก็มีผลอย่างมากต่อการปฏิบัติงาน จึงเพิ่มในเรื่องของขวัญและกำลังใจ (Morale) เข้าไปเป็น 7M's และสุดท้าย Globalization ในยุคปัจจุบันทำให้การสื่อสารเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญต่อความสำเร็จขององค์กร จึงเพิ่มข้อมูลข่าวสาร (Message) เข้าไปในทรัพยากรกระบวนการผลิต รวมเป็น 8M's ได้แก่ 1) คน (Man) 2) เงิน (Money) 3) วัสดุ (Materials) 4)การจัดการ (Method/Management) 5) เครื่องจักรกล (Machine) 6) การตลาด (Market).7)ขวัญและกำลังใจ (Morale) และ 8) ข้อมูลข่าวสาร (Message) แต่ทั้งนี้ทั้งนั้น ทรัพยากรด้านบุคคลถือว่าสำคัญที่สุดในการบริหารเพราะคนเป็นกลไกในการขับเคลื่อนปัจจัยอื่นๆ ทั้งหมดให้เดินหน้าได้ ดังนั้น แต่ละองค์กรจึงจำเป็นต้องให้ความสำคัญกับการบริหารคนมากขึ้น (สมคิด บางโม. 2555: 61-62)

สรุปได้ว่า การบริหารเป็นกระบวนการในการประสานงานเชื่อมโยงกับทรัพยากรการบริหารทั้งหมด ไม่ว่าจะเป็นคน เงิน วัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร รวมถึงข้อมูลข่าวสารเพื่อให้สามารถดำเนินงานตามเป้าหมายที่กำหนด

3.1.4 กระบวนการจัดการ

แนวคิดเกี่ยวกับกระบวนการจัดการเป็นการวิเคราะห์ให้เห็นว่าผู้บริหารมีภาระหน้าที่อะไรบ้างที่ควรทำในการบริหารงานเพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่วางไว้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งนักวิชาการทางการบริหารส่วนใหญ่ในปัจจุบันได้ศึกษาและวิเคราะห์แนวคิดกระบวนการจัดการจากนักทฤษฎีหลาย ๆ คนและสรุปว่ากระบวนการจัดการควรมี 4 ขั้นตอน (สมคิด บางโม. 2555: 71) ดังนี้

1. การวางแผน (Planning)

2. การจัดองค์กร(Organizing)

3. การชักนำ (Directing)

4. การควบคุม (Controlling)

องค์กรจะบรรลุเป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลหรือไม่ขึ้นอยู่กับกระบวนการบริหารซึ่งเป็นกระบวนการที่สำคัญและจำเป็นอย่างยิ่ง

3.1.5 ทักษะในการบริหารองค์กร

สุรพันธ์ ฉันทแดนสุวรรณ (2553: 15-16) ระบุทักษะความสามารถทางการบริหารจัดการของผู้บริหารองค์กรไว้ 3 ด้านคือ

1. ทักษะความสามารถด้านความคิด (Conceptual Skill). เป็นความสามารถในการมองภาพรวมขององค์กร และความชำนาญในการวางแผน สั่งการ ควบคุม และความสามารถในการสร้างสรรค์งานใหม่ ๆ

2. ทักษะความสามารถด้านคน (Human Skill) เป็นความสามารถในการเป็นทีม ทำงานร่วมกับผู้อื่น การสร้างบรรยากาศในการทำงาน สร้างสัมพันธ์ จูงใจและยอมรับความคิดเห็นของผู้ร่วมงาน

3. ทักษะความสามารถด้านงาน (Technical Skill) มีความรู้ ความชำนาญในกระบวนการขั้นตอน และวิธีการต่างๆ ในการทำงาน

3.1.6 การบริหารจัดการสถานศึกษา

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 และที่แก้ไข (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 และ (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553 กำหนดไว้ในมาตรา 39 แบ่งภาระงานของสถานศึกษาไว้ 4 งาน ได้แก่ การดำเนินงานด้านวิชาการ งบประมาณ บริหารงานบุคคล และบริหารทั่วไป (สมาน อัศวภูมิ. 2557: 119-159)

1. ด้านวิชาการ งานวิชาการโดยเฉพาะการจัดการเรียนการสอนถือเป็นหัวใจของการจัดการศึกษาและการบริหารการศึกษา

2. ด้านงบประมาณ การบริหารงบประมาณถือเป็นหัวใจสำคัญของการจัดหาและจัดสรรทรัพยากรในการบริหารงานของสถานศึกษาให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ขององค์กร

3. ด้านบุคลากร การบริหารงานบุคคลในสถานศึกษาเป็นภารกิจที่มุ่งส่งเสริมให้สถานศึกษาสามารถปฏิบัติงานเพื่อตอบสนองภารกิจของ บุคลากรควรได้รับการพัฒนา มีความรู้ความสามารถ มีขวัญกำลังใจ ได้รับการยกย่อง เชิดชูเกียรติ มีความมั่นคงและก้าวหน้าในวิชาชีพ ซึ่งจะส่งผลต่อการพัฒนาคุณภาพการศึกษาของผู้เรียนเป็นสำคัญด้วย

4. ด้านการบริหารทั่วไป ขอบข่ายภาระงานในการบริหารงานทั่วไปส่วนใหญ่เป็นงานธุรการและงานอื่นที่ไม่สามารถจัดไว้ในงานอื่นของสามงานที่กล่าวมาข้างต้นได้

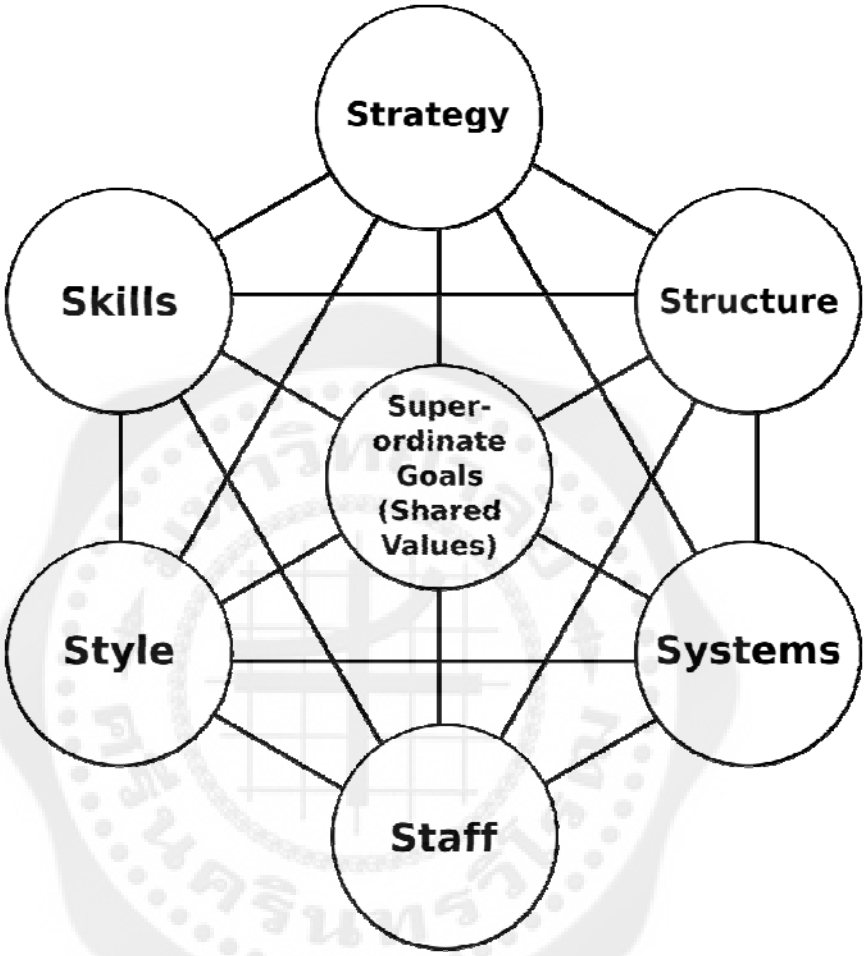
3.1.7 แนวคิดการบริหารสถานศึกษาในศตวรรษที่ 21

การจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21 ต้องบริหารให้ถูกทาง ต้องสร้างผู้นำให้ได้ การศึกษาในอดีตสร้างผู้ตาม สอนแบบท่องจำ สอนให้เชื่อ คิดเหมือนๆ กัน การศึกษาไทยในอนาคตต้องสร้างคุณภาพ 100 เปอร์เซ็นต์ ทุกคนต้องเรียนแล้วรู้จริง การบริหารสถานศึกษาไทยต้องบริหารเพื่อความต้องการของสังคมที่ไม่เหมือนกัน โรงเรียนที่ดี ผู้บริหารการศึกษาจะดูสภาพแวดล้อมทั้งหมดเพื่อให้เอื้อต่อการเรียนรู้ จุดสำคัญต้องมีทักษะการเรียนรู้ต่อเนื่องตลอดชีวิต ผู้บริหารสถานศึกษาต้องเป็นผู้นำการเปลี่ยนแปลง (Change Agent) เพื่อสร้าง 3 L คือ Student Learning, Teacher Learning และ Systems Learning ต้องบริหารให้เกิดระบบการศึกษาที่นำไปสู่การเปลี่ยนแปลง คือ เปลี่ยนแปลง 3 อย่างได้แก่ เปลี่ยนแปลงการเรียนรู้ (Transformative Learning) เปลี่ยนแปลงหลักสูตร (Transformative Curriculum) คือ หลักสูตรไม่มีการหยุดนิ่งตายตัวเปลี่ยนแปลงได้ตลอดและเปลี่ยนแปลงการจัดการ (Transformative management) ต้องบริหารให้ได้ระบบการศึกษาที่รับผิดชอบต่อผลงานในทุกระดับ ทุกด้านและระบบที่เปิดและมีปฏิสัมพันธ์รอบด้าน คือ เชื่อมโยงกับสังคมเป็น change and learning management การเรียนรู้ของลูกศิษย์ควรเป็น Clip Classroom คือเรียนทฤษฎีที่บ้านมาทำโจทย์ที่โรงเรียน ไม่ว่าเรื่องใดพยายามให้นักเรียนหาคำตอบให้ได้หลายคำตอบ เวลาเรียนควรฝึกคุณสมบัติที่ดีทุก ๆ ด้านให้ลูกศิษย์ เรียนแบบลงมือทำเป็นทีมในสถานการณ์จริง แล้วสะท้อนความคิดเพื่อให้รู้จริง (Mastery Learning). (วิจารณ์ พานิช. 2558: 10-14)

3.1.8 กรอบแนวคิดของแมคคินซีย์ (McKinsey 7-S Framework)

กรอบแนวคิดของแมคคินซีย์ได้รับการเผยแพร่ครั้งแรกในปี ค.ศ.1982 โดย Robert Waterman Thomas Peter ปรัชญาการบริหารนี้แพร่หลายในช่วงธุรกิจซบเซาของอเมริกาและในความรู้สึกของการถูกทำให้พ่ายแพ้จากความรุ่งเรืองทางเศรษฐกิจของญี่ปุ่น แนวคิดนี้จึงเป็นการโต้ตอบที่เฉียบแหลมและป้องกันรูปแบบการบริหารแบบอเมริกันที่ปีเตอร์และวอเตอร์แมนระบุว่าดีเท่าๆ กันหรือดีกว่ารูปแบบการบริหารงานของญี่ปุ่น กรอบแนวคิดของแมคคินซีย์มีความสำคัญต่อความสำเร็จของธุรกิจซึ่งเกิดจากความสัมพันธ์ของปัจจัยต่างๆ 7 ประการว่ามีลักษณะและมีสภาพ

อย่างไร กรอบแนวคิดของแมคคินซีย์ 7S จึงเป็นกรอบการพิจารณาและการวางแผนเพื่อการกำหนดกลยุทธ์ในองค์กรโดยการประสานองค์ประกอบทั้ง 7 ตัวให้สอดคล้องประสานกัน (Peters; & Waterman. 1984. xx, xxi–xxii, xxv)



ภาพประกอบ 11 McKinsey 7-S Framework

ที่มา: Peters; & Waterman. Peters and waterman, “In Searcch of Excellence”. 1984. หน้า xx, xxi–xxii, xxv

แนวคิดของแมคคินซีย์ (McKinsey 7’s Framework) ได้ถูกนำมาใช้ในการบริหารซึ่งประกอบไปด้วยปัจจัยที่สำคัญ 7 ประการ

1. ด้านกลยุทธ์ (Strategy) หมายถึง องค์กรมีการกำหนดกลยุทธ์ที่ชัดเจนหรือไม่ มีการวางแผนเพื่อตอบสนองการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อม การพิจารณา จุดแข็ง จุดอ่อนของกิจการ

2. ด้านโครงสร้างองค์กร (Structure) หมายถึง ลักษณะโครงสร้างขององค์กรที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความรับผิดชอบและอำนาจหน้าที่ รวมถึงขนาดการควบคุม การกระจายอำนาจและการรวมอำนาจของผู้บริหาร การแบ่งโครงสร้างงานในองค์กรมีความยืดหยุ่นมากน้อยเพียงไร ถ้าไม่ยืดหยุ่นหรือมีความยืดหยุ่นน้อย โอกาสความสำเร็จก็มีน้อย

3. ด้านระบบ (Systems) หมายถึง กระบวนการและลำดับขั้นการปฏิบัติงานทุกอย่างเป็นระบบที่ต่อเนื่องสอดคล้องประสานกันทุกระดับหรือไม่.

4. ด้านรูปแบบ (Style) หมายถึง รูปแบบการจัดการเหมาะสมกับลักษณะองค์กรหรือไม่ เช่น การควบคุม การสั่งการ การจูงใจ สะท้อนถึงวัฒนธรรมองค์กร สไตล์การบริหารเป็นอย่างไร

5. ด้านการจัดการบุคคลเข้าทำงาน (Staff) หมายถึง การคัดเลือกบุคลากรที่มีความสามารถเข้าทำงาน มีการพัฒนาบุคลากรอย่างต่อเนื่องเพื่อคุณภาพของบุคลากรหรือไม่

6. ด้านทักษะ (Skills) หมายถึง บุคลากรมีทักษะในการทำงานในตำแหน่งหน้าที่ต่างๆ หรือไม่

7. ค่านิยมร่วม (Shared Values) หมายถึง คนในองค์กรมีค่านิยมร่วมกัน มีความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน มีความเชื่อร่วมกันในหน่วยงานหรือไม่

3.1.9 แนวคิดของชิคเกอริ่ง(Chickering's Seven Vectors)

แนวคิดของชิคเกอริ่ง (Chickering's Seven Vectors) คือ แนวคิดที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับนักศึกษาที่ได้เผชิญหน้ากับสถานการณ์ต่างๆ ในช่วงเรียนมหาวิทยาลัย ซึ่งนักศึกษาจะค่อยๆ พัฒนาทักษะด้านต่างๆ ผ่านสิ่งแวดล้อม แนวคิดนี้คือชุดของพัฒนาการที่นักศึกษาปี 1 โดยทั่วไปจะต้องเกี่ยวข้องด้วย ซึ่งมีองค์ประกอบ 7 ด้านและเป็นองค์ประกอบ 7 ด้านที่ครูควรส่งเสริมให้พัฒนาขึ้นในนักเรียนทุก ๆ ระดับชั้น องค์ประกอบทั้ง 7 ด้าน (Chickering; & Reisser.1993: 43-52; วิจารณ์ พานิช. 2558: 6) ได้แก่

1. สมรรถนะ (Competence)
2. ปฏิสัมพันธ์ร่วมกับผู้อื่น (Interpersonal Relationship)
3. จัดการอารมณ์ (Emotion management)
4. อัตลักษณ์ (Identity)
5. ความมั่นคงต่อคุณธรรม (Integrity)
6. เป็นตัวของตัวเองและร่วมกับผู้อื่น (Autonomy & Interdependent)
7. เป้าหมายในชีวิต (Purpose)

ภาพประกอบ 12 Chickering's Seven Vectors

ที่มา: วิจารณ์ พานิช (2558). แนวโน้มการบริหารสถานศึกษาในศตวรรษที่ 21. หน้า 6

3.1.10 บทบาทและคุณลักษณะของผู้บริหาร ครู นักเรียนและชุมชน

3.1.10.1 บทบาทและคุณลักษณะของผู้บริหาร

ชัยเสฏฐ์ พรหมศรี (2557:39). กำหนดบทบาทของการบริหารจัดการไว้ 10 ประเภท ได้แก่

1. บทบาทเป็นตัวแทนในทุกสถานการณ์ (Figurehead)
2. บทบาทโฆษก (Spokesperson)
3. บทบาทผู้นำ (Leader)
4. บทบาทผู้ประกอบการ (Entrepreneur)
5. บทบาทผู้ประสานงาน (Liaison)
6. บทบาทผู้รับมือความไม่สงบ (Disturbance handler)
7. บทบาทผู้ตรวจสอบ (Monitor)
8. บทบาทผู้จัดสรรทรัพยากร (Resource allocator)
9. บทบาทผู้ให้ข้อมูลข่าวสาร (Disseminator)
10. บทบาทนักเจรจา (Negotiator)

วิโรจน์ สารรัตนะ (2556: 70; อ้างอิงจาก New Zealand Ministry of Education. 2013) ระบุว่าโมเดลภาวะผู้นำทางการศึกษา (The Educational Leadership Model – ELM) ว่าเป็นโมเดลที่กล่าวถึงคุณภาพ (qualities) ความรู้ (knowledge) และทักษะ (skills) ของผู้นำทางการศึกษาในศตวรรษที่ 21 ที่จะต้องมีความรับผิดชอบดังต่อไปนี้

1. ปรับปรุงผลลัพธ์ของนักเรียนทุกคน
2. ริเริ่มเงื่อนไขที่มีผลต่อการสอน การเรียนรู้ และการนำหลักสูตรไปปฏิบัติที่มีประสิทธิผล
3. สำรวจและสนับสนุนการใช้ ICT และ e-learning เพื่อสร้างการมีส่วนร่วม เครือข่าย และการเรียรู้แนวใหม่
4. พัฒนาโรงเรียนเป็นชุมชนการเรียนรู้ (learning communities)
5. สร้างเครือข่ายทั้งภายในและภายนอกโรงเรียนเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้และความสำเร็จ
6. พัฒนาผู้อื่นให้เป็นผู้นำ ซึ่งโมเดลภาวะผู้นำทางการศึกษาระบุให้ความสัมพันธ์ (relationships) เป็นแกนกลาง และรายล้อมด้วยพื้นที่การปฏิบัติ (areas of practice) กิจกรรมภาวะผู้นำ (leadership activities) และคุณภาพของภาวะผู้นำที่มีประสิทธิผล (qualities of effective leadership) ดังภาพ

Meador (2013: Online). ระบุว่าคุณลักษณะที่จะทำให้ผู้บริหารสถานศึกษาเป็นผู้นำที่สามารถบริหารงานได้มีประสิทธิผลประกอบด้วยลักษณะต่าง ๆ ดังนี้

1. ทำให้ดูเป็นตัวอย่าง (Leads by example)
2. มีวิสัยทัศน์ด้วยกัน (has a shared vision)
3. เคารพผู้อื่น (Well respected) ผู้บริหารจะได้รับการเคารพโดยการให้ความเคารพผู้อื่นก่อน
4. เป็นนักแก้ปัญหา (a problem solver)
5. เห็นความสำคัญของผู้อื่น (selfless) เห็นความสำคัญของผู้อื่นก่อนตนเอง
6. เป็นนักฟังที่ดี (exceptional listener)
7. ปรับตัวเก่ง (adapts)
8. รู้จักจุดแข็งและจุดอ่อนของตนเอง (understands strengths and weaknesses)
9. ทำให้ทุกคนรอบตัวดีขึ้น (make those around them better)
10. ยอมรับผิดเมื่อทำผิด (admits when making a mistake)
11. ให้ทุกคนมีความรับผิดชอบ (holds others accountable)
12. ตัดสินใจในเรื่องยาก (make difficult decisions)

ถวิล อรัญเวศ (2556: Online) ได้ระบุถึงคุณลักษณะของผู้บริหารที่ดีในยุคปัจจุบันไว้ 10 ประการ ดังนี้

1. กล้าตัดสินใจ
2. ไวต่อข้อมูล
3. เพิ่มพูนวิสัยทัศน์
4. ซื่อสัตย์และสร้างสรรค์ผลงาน
5. ประสานสิบทิศ
6. คิดสร้างสรรค์วิธีการทำงานใหม่ ๆ
7. จูงใจเพื่อนร่วมงาน
8. ทนทานต่อปัญหาอุปสรรค
9. รู้จักยืดหยุ่นตามสถานการณ์
10. บริหารแบบมีส่วนร่วม

จักรพรรดิ วะทา (2555: 71-76) ให้เหตุผลถึงสาเหตุที่ผู้นำการศึกษาในยุคปัจจุบันควรมีคุณลักษณะของผู้นำการเปลี่ยนแปลงไว้ว่า เพราะปัจจุบันเป็นยุคของการเปลี่ยนแปลง ที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วในทุก ๆ ด้าน ไม่ว่าจะเป็นด้านเศรษฐกิจ ด้านการเมือง ด้านการศึกษา และด้านสังคมโดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านการสื่อสารและเทคโนโลยีสารสนเทศ ดังนั้นผู้บริหารจะประสบความสำเร็จได้จะต้องมีพฤติกรรมการบริหารที่เหมาะสม ต้องเป็นผู้นำในการบริหารจัดการที่มีทั้งการปรับเปลี่ยนและการพัฒนาองค์กรควบคู่กันไป ซึ่งผู้บริหารสถานศึกษาต้องมีคุณลักษณะของภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงทางการศึกษาสำคัญต่างๆ ดังนี้

1. เป็นผู้มีวิสัยทัศน์
2. มีความเชื่อว่าสถานศึกษามีไว้เพื่อเป็นสถานที่เรียนรู้
3. ให้คุณค่าต่อทรัพยากรมนุษย์
4. เป็นนักสื่อสารและเป็นผู้ฟังที่มีอิทธิพล
5. ผู้นำการเปลี่ยนแปลงทางการศึกษาต้องเป็นผู้ที่กล้าเสี่ยง

คุณลักษณะทั้ง 5 นี้ส่งผลต่อพฤติกรรมของภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงทางการศึกษาในด้านต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. ด้านการเป็นแบบอย่างพฤติกรรม
2. ด้านการสร้างแรงจูงใจ
3. ด้านภาวะผู้นำเชิงวิสัยทัศน์
4. ด้านการมุ่งหมายความสัมพันธ์ในฐานะปัจเจกบุคคล
5. ด้านการกระตุ้นทางปัญญา
6. ด้านการดำรงชีพไว้ซึ่งอำนาจส่วนบุคคล

การเป็นผู้นำในศตวรรษที่ 21 จำเป็นต้องมีภาวะผู้นำเชิงวิสัยทัศน์ ซึ่งไม่ใช่แค่การนำองค์กรในยุคของการเปลี่ยนแปลงแข่งขันและพัฒนาเท่านั้น แต่เป็นยุคสังคมแห่งความรู้ ผู้นำจะเป็นเพียงแต่ผู้มีความสามารถ มีทักษะบริหาร มีพฤติกรรมที่เหมาะสมและรู้จักสถานการณ์อย่างดีไม่เพียงพอ แต่ผู้นำจะต้องเป็นผู้นำทางความคิดด้วย ต้องสามารถสะท้อนทิศทางและเป้าหมายขององค์กรที่ชัดเจน นั่นคือ ต้องบริหารงานอย่างมีวิสัยทัศน์และสามารถทำให้วิสัยทัศน์นั้นประสบความสำเร็จด้วย

บทบาทและคุณลักษณะของผู้นำเชิงวิสัยทัศน์ (ไพฑูรย์ สินลารัตน์, 2554: 39-45) มีดังนี้

1. รู้จักและเข้าใจสภาพการณ์ขององค์กรเป็นอย่างดี
2. กำหนดบทบาทและทิศทางขององค์กรได้ชัดเจน
3. ขยายความคิดให้คนยอมรับและปรับเปลี่ยน
4. ให้คนอื่นช่วยทำ
5. เริ่มให้สำเร็จหลักๆ ก่อน
6. ให้กำลังใจกับทุกคน
7. บันทึกงานได้

สมชาย เทพแสง (มปป: 16; อ้างอิงจาก Leithwood; & Others. 2003. 27-28) ระบุว่าผู้นำการศึกษาควรมีลักษณะดังนี้

1. เปิดใจรับความคิดใหม่ ๆ เรียนรู้วิธีการใหม่ ๆ และจูงใจให้สมาชิกในองค์กรยอมรับและเชื่อว่าแนวทางใหม่ๆ จะช่วยให้องค์กรประสบความสำเร็จ
2. อดทนต่อความเห็นที่แตกต่าง
3. อดทนต่อความล้มเหลว
4. มีการใช้คำถามและแสวงหาคำตอบด้วยวิธีที่เหมาะสม
5. คิดในสิ่งที่พิเศษ จูงใจให้พนักงานสร้างสรรค์จินตนาการเพื่อความสำเร็จขององค์กร
6. เป็นบุคคลแห่งการเรียนรู้ที่แสวงหาความรู้อย่างต่อเนื่อง
7. จูงใจให้สมาชิกสร้างสัมพันธภาพที่ดีในการทำงาน มีการเชื่อมโยงกัน

สถาบันพัฒนาผู้บริหารการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ (วีระ ประเสริฐศิลป์. 2546: 5-6) ได้กำหนดคุณลักษณะของผู้บริหารสถานศึกษามืออาชีพ 6 ประการไว้ในหลักสูตรผู้บริหารสถานศึกษามืออาชีพ คือ

1. การมีคุณธรรม จริยธรรม
2. การเป็นผู้นำด้านการจัดระบบ
3. การเป็นผู้นำด้านวิชาการ
4. การเป็นผู้นำด้านบริหารจัดการ
5. การเป็นผู้นำด้านสังคมและชุมชน
6. การเป็นผู้นำการพัฒนาตนเองในเชิงบริหาร

วีระ ประเสริฐศิลป์ (2546: 13-14). สรุปว่า ผู้บริหารที่เป็นผู้นำการเปลี่ยนแปลงต้องมีคุณลักษณะ 3 ประการ ดังนี้

1. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
2. มีความรู้ลึกและรู้รอบ
3. มีความกล้าที่จะเปลี่ยนแปลง

จากที่กล่าวมา สรุปได้ว่า ผู้บริหารสถานศึกษาควรเป็นผู้มีภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลง มีวิสัยทัศน์ ให้คุณค่าต่อทรัพยากรมนุษย์ เป็นแบบอย่างด้านพฤติกรรม สร้างแรงจูงใจ มีคุณธรรมและจริยธรรม และสามารถจูงใจให้สมาชิกสร้างสัมพันธภาพที่ดีในการทำงานและมีการเชื่อมโยงกัน

3.1.10.2 บทบาทและคุณลักษณะของครู

พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์และเยาว์ ยินดีสุข (2558: 8-9) ยืนยันว่าเพื่อให้เด็กไทยมีทักษะและความพร้อมสำหรับการดำเนินชีวิตในศตวรรษที่ 21 ครูมืออาชีพตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติควรมีทักษะ 7C ซึ่งประกอบด้วย

1. Curriculum Development (การพัฒนาหลักสูตร)
2. Child-centered Approach (การจัดการเรียนรู้ที่เน้นเด็กเป็นศูนย์กลาง)
3. Classroom Innovation Implementation (การนำนวัตกรรมไปใช้)
4. Classroom Authentic Assessment (การประเมินตามสภาพจริง)
5. Classroom Action Research (การวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน)
6. Classroom Management (การจัดการชั้นเรียน)
7. Character Enhancement (การส่งเสริมคุณลักษณะที่ดี)

สำนักงานส่งเสริมสังคมแห่งการเรียนรู้และพัฒนาคุณภาพเยาวชน (2557: 11) สรุปคุณลักษณะของครูที่มีคุณภาพสำหรับการศึกษาขั้นพื้นฐานในศตวรรษที่ 21 ว่าควรเป็นบุคคลที่มีแนวคิด หลักการ วิสัยทัศน์ เป้าประสงค์ ยุทธศาสตร์ มาตรการและแนวทาง ดังนี้

1. เป็นผู้ที่มีจิตวิญญาณของความเป็นครูและผู้ให้
2. เป็นมีความรู้ ความสามารถและทักษะการจัดการเรียนรู้
3. เป็นผู้มีทักษะการสื่อสาร
4. เป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ
5. เป็นผู้ตื่นรู้ ทันสมัยทันเหตุการณ์
6. เป็นผู้ตามทันเทคโนโลยีและข่าวสาร ความก้าวหน้าทางวิทยาการและความรู้
7. เป็นผู้สามารถสร้างแรงบันดาลใจในการเรียนรู้ของผู้เรียน
8. เป็นผู้ใฝ่ค้วาและแสวงหาความรู้อย่างต่อเนื่อง
9. เป็นแบบอย่างทางคุณธรรมจริยธรรมและศีลธรรม
10. เป็นผู้รู้และเข้าใจในอัตลักษณ์ความเป็นชนชาติไทยที่หลากหลาย
11. เป็นผู้มีความภาคภูมิใจในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก

12. เป็นผู้ยอมรับและเป็นผู้นำการเปลี่ยนแปลง

13. เป็นผู้มีความพร้อมและปรับปรนต่อการเปลี่ยนแปลงของโลกและประชาคมอาเซียน

ข้อบังคับคุรุสภาว่าด้วยจรรยาบรรณของวิชาชีพ พ.ศ. 2556กำหนดว่า

1. ผู้ประกอบวิชาชีพทางการศึกษา ต้องมีวินัยในตนเอง พัฒนาตนเองด้านวิชาชีพ บุคลิกภาพ และวิสัยทัศน์ ให้ทันต่อการพัฒนาทางวิทยาการ เศรษฐกิจ สังคม และการเมืองอยู่เสมอ

2. ผู้ประกอบวิชาชีพทางการศึกษา ต้องรัก ศรัทธา ซื่อสัตย์สุจริต รับผิดชอบต่อวิชาชีพและเป็นสมาชิกที่ดีขององค์กรวิชาชีพ

3. ผู้ประกอบวิชาชีพทางการศึกษา ต้องรัก เมตตา เอาใจใส่ ช่วยเหลือ ส่งเสริมให้กำลังใจแก่ศิษย์ และผู้รับบริการ ตามบทบาทหน้าที่โดยเสมอหน้า

4. ผู้ประกอบวิชาชีพทางการศึกษา ต้องส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ ทักษะ และนิสัยที่ถูกต้องดีงามแก่ศิษย์ และผู้รับบริการ ตามบทบาทหน้าที่อย่างเต็มความสามารถ ด้วยความบริสุทธิ์ใจ

5. ผู้ประกอบวิชาชีพทางการศึกษา ต้องประพฤติปฏิบัติตนเป็นแบบอย่างที่ดี ทั้งทางกาย วาจา และจิตใจ

6. ผู้ประกอบวิชาชีพทางการศึกษา ต้องไม่กระทำตนเป็นปฏิปักษ์ต่อความเจริญทางกาย สติปัญญา จิตใจ อารมณ์ และสังคมของศิษย์ และผู้รับบริการ

7. ผู้ประกอบวิชาชีพทางการศึกษา ต้องให้บริการด้วยความจริงใจและเสมอภาค โดยไม่เรียกรับหรือยอมรับผลประโยชน์จากการใช้ตำแหน่งหน้าที่โดยมิชอบ

8. ผู้ประกอบวิชาชีพทางการศึกษา พึงช่วยเหลือเกื้อกูลซึ่งกันและกันอย่างสร้างสรรค์โดยยึดมั่นในระบบคุณธรรม สร้างความสามัคคีในหมู่คณะ

9. ผู้ประกอบวิชาชีพทางการศึกษา พึงประพฤติปฏิบัติตนเป็นผู้นำในการอนุรักษ์และพัฒนาเศรษฐกิจ สังคม ศาสนา ศิลปวัฒนธรรม ภูมิปัญญา สิ่งแวดล้อม รักษาผลประโยชน์ของส่วนรวม และยึดมั่นในการปกครองระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข

นอกจากนั้น ข้อบังคับคุรุสภาว่าด้วยมาตรฐานวิชาชีพ พ.ศ. 2556 ยังบัญญัติไว้ในข้อ 11 ว่าผู้ประกอบวิชาชีพครู ต้องมีมาตรฐานการปฏิบัติงาน ดังต่อไปนี้

1. ปฏิบัติกิจกรรมทางวิชาการเพื่อพัฒนาวิชาชีพครูให้ก้าวหน้าอยู่เสมอ

2. ตัดสินใจปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ โดยคำนึงถึงผลที่จะเกิดแก่ผู้เรียน

3. มุ่งมั่นพัฒนาผู้เรียนให้เติบโตเต็มตามศักยภาพ

4. พัฒนาแผนการสอนให้สามารถปฏิบัติได้จริงในชั้นเรียน

5. พัฒนาสื่อการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพอยู่เสมอ

6. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ผู้เรียนรู้จักคิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์โดยเน้นผลถาวรที่เกิดแก่ผู้เรียน

7. รายงานผลการพัฒนาคุณภาพของผู้เรียนได้อย่างมีระบบ

8. ปฏิบัติตนเป็นแบบอย่างที่ดีแก่ผู้เรียน

9. ร่วมมือกับผู้อื่นในสถานศึกษาอย่างสร้างสรรค์

10. ร่วมมือกับผู้อื่นในชุมชนอย่างสร้างสรรค์

11. แสวงหาและใช้ข้อมูลข่าวสารในการพัฒนา

12. สร้างโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ในทุกสถานการณ์

พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวรัชกาลปัจจุบันได้พระราชทานพระบรมราโชวาท แก่ครูอาวุโสประจำปี ๒๕๒๒ เมื่อวันอังคารที่ 29 ตุลาคม พ.ศ. 2523 มีข้อความตอนหนึ่ง ที่แสดงถึงลักษณะครูดีไว้ดังนี้ (ปัญจพล ขำสัจจา. 2555: ออนไลน์)

"ครูที่แท้นั้นจะต้องทำแต่ความดีคือต้องหมั่นขยัน และอุตสาหะพากเพียร ต้องเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่และเสียสละ ต้องหนักแน่นอดกลั้นและอดทน ต้องรักษาวินัย สำรวมระวัง ความประพฤติของตนให้อยู่ในระเบียบแบบแผนอันดีงาม ต้องปลีกตัวปลีกใจจากความสะดวกสบายและความสนุกรื่นเริงที่ไม่สมควรแก่เกียรติภูมิของตน ต้องตั้งใจมั่นคงและแน่วแน่ ต้องซื่อสัตย์ รักษาความจริงใจ ต้องเมตตาหวังดี ต้องวางใจเป็นกลาง ไม่ปล่อยไปตามอำนาจอคติ ต้องอบรมปัญญาให้เพิ่มพูนสมบูรณ์ขึ้น ทั้งในด้านวิทยาการ และความฉลาดรอบรู้ในเหตุและผล"

ปัญจพล ขำสัจจา (2555: ออนไลน์) สรุปว่าคุณลักษณะของครูที่ดีมี 10 ประการ ได้แก่

1. ความมีระเบียบวินัย

2. ความซื่อสัตย์สุจริตและความยุติธรรม

3. ความขยัน ประหยัด และยึดมั่นในสัมมาอาชีพ

4. ความสำนึกในหน้าที่และการงานต่างๆ รวมไปถึงความรับผิดชอบต่อสังคมและประเทศชาติ

5. ความเป็นผู้มีความคิดริเริ่ม วิจารณ์และตัดสินอย่างมีเหตุผล

6. ความกระตือรือร้นในการปกครองในระบอบประชาธิปไตย มีความรักและเทิดทูน ชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์

7. ความเป็นผู้มีพลานามัยที่สมบูรณ์ทั้งทางร่างกายและจิตใจ

8. ความสามารถในการพึ่งพาตนเองและมีอุดมคติเป็นที่พึ่ง ไม่ไว้วานหรือขอความช่วยเหลือจากผู้อื่นโดยไม่จำเป็น

9. ความภาคภูมิและการรู้จักทำนุบำรุงศิลปะ วัฒนธรรม และทรัพยากรของชาติ และ

10. ความเสียสละ และเมตตาอารี กตัญญูกตเวที กล้าหาญ และความสามัคคีกัน

นอกจากนั้น ยังได้สรุปเกี่ยวกับสมรรถภาพในการเป็นครูว่าครูที่มีสมรรถภาพสูงนั้นควรมีคุณสมบัติ ดังนี้

1. ทำการสอนให้เป็นอย่างดี

2. สามารถทำการอบรม แนะแนว และปกครองได้เป็นอย่างดี

3. ทำกิจกรรมต่าง ๆ ของโรงเรียนได้เป็นอย่างดี

4. สร้างสัมพันธภาพได้เป็นอย่างดีและร่วมมือกับชุมชน

5. เป็นครูมืออาชีพโดยรู้จักเพิ่มเติมความรู้ให้แก่อาชีพอยู่เสมอ, เป็นสมาชิกที่ดีของทางวิชาการ ยึดถือแบบธรรมเนียมของผู้เป็นครูและช่วยเหลือแนะนำครูใหม่

สำนักงานเลขาธิการคุรุสภา (2556: 2-3) ได้กำหนดข้อบังคับคุรุสภาว่าด้วยมาตรฐานวิชาชีพ พ.ศ.2556 ที่ผู้ประกอบวิชาชีพทางการศึกษาต้องประพฤติปฏิบัติตาม มี 3 ด้าน ด้วยกันคือ

1. มาตรฐานความรู้และประสบการณ์วิชาชีพ หมายถึง ข้อกำหนดเกี่ยวกับความรู้และประสบการณ์ในการจัดการเรียนรู้ หรือการจัดการศึกษา ซึ่งผู้ต้องการประกอบวิชาชีพทางการศึกษาต้องมีเพียงพอที่สามารถนำไปใช้ในการประกอบวิชาชีพได้

2. มาตรฐานการปฏิบัติงาน หมายถึง ข้อกำหนดเกี่ยวกับคุณลักษณะหรือการแสดงพฤติกรรมการปฏิบัติงานและการพัฒนางาน ซึ่งผู้ประกอบวิชาชีพทางการศึกษาต้องปฏิบัติตามเพื่อให้เกิดผลตามวัตถุประสงค์และเป้าหมายการเรียนรู้ หรือการจัดการศึกษา รวมทั้งต้องฝึกฝนให้มีทักษะหรือความชำนาญสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง

3. มาตรฐานการปฏิบัติตน หมายถึง จรรยาบรรณวิชาชีพที่กำหนดขึ้นเป็นแบบแผนในการประพฤติตน ซึ่งผู้ประกอบวิชาชีพทางการศึกษาต้องปฏิบัติตาม เพื่อรักษาและส่งเสริมเกียรติคุณ ชื่อเสียง และฐานะของผู้ประกอบวิชาชีพทางการศึกษาให้เป็นที่เชื่อถือศรัทธาแก่ผู้รับบริการและสังคม อันจะนำมาซึ่งเกียรติและศักดิ์ศรีแห่งวิชาชีพ

รายละเอียดมาตรฐานวิชาชีพทั้ง 3 ด้าน ของผู้ประกอบวิชาชีพครูมีดังนี้

มาตรฐานความรู้และประสบการณ์วิชาชีพ โดยผู้ประกอบวิชาชีพครูต้องมีคุณวุฒิไม่ต่ำกว่าปริญญาตรีทางการศึกษา หรือเทียบเท่า หรือมีคุณวุฒิอื่นที่คุรุสภารับรอง โดยมีมาตรฐานความรู้และประสบการณ์วิชาชีพ ดังนี้

มาตรฐานความรู้ ประกอบด้วยความรู้ ดังต่อไปนี้

1. ความเป็นครู
2. ปรัชญาการศึกษา
3. ภาษาและวัฒนธรรม
4. จิตวิทยาสำหรับครู
5. หลักสูตร
6. การจัดการเรียนรู้และการจัดชั้นเรียน
7. การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้
8. นวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษา
9. การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้
10. การประกันคุณภาพการศึกษา
11. คุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณ

มาตรฐานประสบการณ์วิชาชีพ ผ่านการปฏิบัติการสอนในสถานศึกษาตามหลักสูตรปริญญาทางการศึกษา เป็นเวลาไม่น้อยกว่าหนึ่งปี และผ่านเกณฑ์การประเมินปฏิบัติการสอนตามหลักเกณฑ์วิธีการ และเงื่อนไขที่คณะกรรมการคุรุสภากำหนด ดังต่อไปนี้

1. การฝึกปฏิบัติวิชาชีพระหว่างเรียน
2. การปฏิบัติการสอนในสถานศึกษาในสาขาวิชาชีพเฉพาะ

มาตรฐานการปฏิบัติงาน ผู้ประกอบวิชาชีพครู ต้องมีมาตรฐานการปฏิบัติงานดังต่อไปนี้

1. ปฏิบัติกิจกรรมทางวิชาการเพื่อพัฒนาวิชาชีพครูให้ก้าวหน้าอยู่เสมอ
2. ตัดสินใจปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ โดยคำนึงถึงผลที่จะเกิดแก่ผู้เรียน
3. มุ่งมั่นพัฒนาผู้เรียนให้เติบโตเต็มตามศักยภาพ
4. พัฒนาแผนการสอนให้สามารถปฏิบัติได้จริงในชั้นเรียน
5. พัฒนาสื่อการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพอยู่เสมอ
6. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ผู้เรียนรู้จักคิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์โดยเน้นผลถาวรที่เกิดแก่ผู้เรียน
7. รายงานผลการพัฒนาคุณภาพของผู้เรียนได้อย่างมีระบบ
8. ปฏิบัติตนเป็นแบบอย่างแก่ผู้เรียน
9. ร่วมมือกับผู้อื่นในสถานศึกษาอย่างสร้างสรรค์
10. ร่วมมือกับผู้อื่นในชุมชนอย่างสร้างสรรค์
11. แสวงหาและใช้ข้อมูลข่าวสารในการพัฒนา
12. สร้างโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ในทุกสถานการณ์

มาตรฐานการปฏิบัติตน ผู้ประกอบวิชาชีพทางการศึกษา ต้องมีมาตรฐานการปฏิบัติตนตามข้อบังคับคุรุสภาว่าด้วยจรรยาบรรณของวิชาชีพ

จรรยาบรรณของวิชาชีพทางการศึกษา

สำนักงานเลขาธิการคุรุสภา (2556) ได้กำหนดข้อบังคับคุรุสภาว่าด้วยจรรยาบรรณของวิชาชีพ พ.ศ.2556 ที่ผู้ประกอบวิชาชีพทางการศึกษาต้องประพฤติปฏิบัติตนตาม รายละเอียดมีดังนี้

ผู้ประกอบวิชีพทางการศึกษา หมายถึง ครู ผู้บริหารสถานศึกษา ผู้บริหารการศึกษา และบุคลากรทางการศึกษาอื่น ซึ่งได้รับใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพตามพระราชบัญญัติสภาครูและบุคลากรทางการศึกษา พ.ศ.2546

ครู หมายถึง บุคคลซึ่งประกอบวิชาชีพหลักทางด้านการเรียนการสอนและการส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนด้วยวิธีการต่าง ๆ ในสถานศึกษาปฐมวัย ขั้นพื้นฐาน และอุดมศึกษาที่ต่ำกว่าปริญญาทั้งของรัฐและเอกชน

ผู้บริหารสถานศึกษา หมายถึง บุคคลซึ่งปฏิบัติงานในตำแหน่งผู้บริหารสถานศึกษาภายในเขตพื้นที่การศึกษา และสถานศึกษาอื่นที่จัดการศึกษาปฐมวัย ขั้นพื้นฐาน และอุดมศึกษาที่ต่ำกว่าปริญญาทั้งของรัฐและเอกชน

ผู้บริหารการศึกษา หมายถึง บุคคลซึ่งปฏิบัติงานในตำแหน่งผู้บริหารนอกสถานศึกษาในระดับเขตพื้นที่การศึกษา

จรรยาบรรณของวิชาชีพ หมายถึง มาตรฐานการปฏิบัติตนที่กำหนดขึ้นเป็น แบบแผนในการประพฤติตน ซึ่งผู้ประกอบวิชาชีพทางการศึกษาต้องปฏิบัติตาม เพื่อรักษาและส่งเสริมเกียรติคุณ ชื่อเสียง และฐานะของผู้ประกอบวิชาชีพทางการศึกษาให้เป็นที่เชื่อถือศรัทธาแก่ผู้รับบริการและสังคม อันจะนำมาซึ่งเกียรติยศและศักดิ์ศรีแห่งวิชาชีพ

จรรยาบรรณของวิชาชีพที่ผู้ประกอบวิชาชีพทางการศึกษาต้องประพฤติปฏิบัติมีดังนี้

จรรยาบรรณต่อตนเอง

1. ผู้ประกอบวิชาชีพทางการศึกษา ต้องมีวินัยในตนเอง พัฒนาตนเองด้านวิชาชีพ บุคลิกภาพ และวิสัยทัศน์ ให้ทันต่อการพัฒนาทางวิทยาการ เศรษฐกิจ สังคม และการเมืองอยู่เสมอ

จรรยาบรรณต่อวิชาชีพ

2. ผู้ประกอบวิชาชีพทางการศึกษา ต้องรัก ศรัทธา ซื่อสัตย์สุจริต รับผิดชอบต่อวิชาชีพและเป็นสมาชิกที่ดีขององค์กรวิชาชีพ

จรรยาบรรณต่อผู้รับบริการ

3. ผู้ประกอบวิชาชีพทางการศึกษา ต้องรัก เมตตา เอาใจใส่ ช่วยเหลือ ส่งเสริมให้กำลังใจแก่ศิษย์ และผู้รับบริการ ตามบทบาทหน้าที่โดยเสมอหน้า

4. ผู้ประกอบวิชาชีพทางการศึกษา ต้องส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ ทักษะ และนิสัยที่ถูกต้องแก่ศิษย์ และผู้รับบริการ ตามบทบาทหน้าที่อย่างเต็มความสามารถด้วยความบริสุทธิ์ใจ

5. ผู้ประกอบวิชาชีพทางการศึกษา ต้องประพฤติปฏิบัติตนเป็นแบบอย่างที่ดี ทั้งทางกาย วาจา และจิตใจ

6. ผู้ประกอบวิชาชีพทางการศึกษา ต้องไม่กระทำตนเป็นปฏิปักษ์ต่อความเจริญทางกาย สติปัญญา จิตใจ อารมณ์ และสังคมของศิษย์ และผู้รับบริการ

7. ผู้ประกอบวิชาชีพทางการศึกษา ต้องให้บริการด้วยความจริงใจและเสมอภาค โดยไม่เรียกร้องหรือยอมรับผลประโยชน์จากการใช้ตำแหน่งหน้าที่โดยมิชอบ

จรรยาบรรณต่อผู้ร่วมประกอบวิชาชีพ

8. ผู้ประกอบวิชาชีพทางการศึกษา พึงช่วยเหลือเกื้อกูลซึ่งกันและกันอย่างสร้างสรรค์ โดยยึดมั่นในระบบคุณธรรม สร้างความสามัคคีในหมู่คณะ

จรรยาบรรณต่อสังคม

9. ผู้ประกอบวิชาชีพทางการศึกษา พึงประพฤติปฏิบัติตนเป็นผู้นำในการอนุรักษ์

และพัฒนาเศรษฐกิจ สังคม ศาสนา ศิลปวัฒนธรรม ภูมิปัญญา สิ่งแวดล้อม รักษาผลประโยชน์ของส่วนรวมและยึดมั่นในการปกครองระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข

จากที่กล่าวมา สรุปได้ว่าครูควรมีทักษะการพัฒนาหลักสูตร ทักษะการจัดการเรียนรู้ที่เน้นเด็กเป็นศูนย์กลาง ทักษะการนำนวัตกรรมไปใช้ ทักษะการประเมินตามสภาพจริง ทักษะการวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน ทักษะการจัดการชั้นเรียน และทักษะการส่งเสริมคุณลักษณะที่ดี มีจิตวิญญาณของความเป็นครูและผู้ให้ เป็นผู้เสียสละ เป็นบุคคลแห่งการเรียนรู้ที่แสวงหาความรู้อย่างต่อเนื่อง และเป็นแบบอย่างทางคุณธรรมจริยธรรมและศีลธรรม

3.1.10.3 บทบาทและคุณลักษณะของครูปฐมวัย

บีน-เมลิงเกอร์และดีมาน (Bean-Mellinger& Demand, 2016: Online) สรุปว่า ครูปฐมวัยที่มีคุณภาพจะต้องมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้

1. กระตือรือร้นและมีความรักสำหรับเด็กๆ
2. อดทนและมีอารมณ์ขัน
3. มีทักษะการสื่อสารที่ดี
4. เคารพในความแตกต่าง
5. มีความคิดสร้างสรรค์และมีความยืดหยุ่น

อรุณศรี จันทร์ทรง (2553: 95) ยังกำหนดความสามารถของครูปฐมวัยไว้ดังนี้

1. มีความสามารถวางแผนจัดประสบการณ์ การดำเนินงานในชั้นเรียนได้เป็นอย่างดี
2. มีความสามารถในการจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อมที่อบอุ่น เอื้อต่อการพัฒนาการทุกด้าน
3. มีความสามารถจัดกิจกรรมได้หลากหลาย โดยเปิดโอกาสให้เด็กเลือกตัดสินใจตามความสนใจและความต้องการของเด็ก
4. มีความสามารถในการจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมกระบวนการคิด การเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง
5. มีความสามารถในการเล่านิทาน การพูด การเตรียมเด็กให้พร้อม
6. มีความสามารถในการจัดกิจกรรมบูรณาการโดยให้เด็กเรียนรู้ผ่านการเล่นอย่างมีความสุข
7. มีความสามารถในการปลูกฝังคุณธรรม จริยธรรมและลักษณะที่ดีต่างๆ ผ่านกิจกรรม
8. มีความสามารถในการจัดหาและผลิตสื่อเพื่อให้เด็กเรียนรู้ตรงตามจุดประสงค์
9. มีความสามารถในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี นวัตกรรมกับการจัดประสบการณ์ให้เด็กอย่างเหมาะสม
10. มีความสามารถในการจัดการเก็บข้อมูลเพื่อประเมินพัฒนาการเด็กอย่างหลากหลายและเป็นระบบ

โคลเกอร์(Colker, 2008: 3-5). กำหนดลักษณะครูปฐมวัยที่มีประสิทธิภาพไว้ 12 ประการ ดังนี้

1. มีความรักในสิ่งที่ทำ

2. มีความเพียรพยายามที่จะต่อสู้เพื่อความเชื่ออาจเป็นการตอบสนองความต้องการของเด็ก ๆ หรือเกี่ยวกับประเด็นทางการศึกษาอื่น ๆ

3. เต็มใจที่จะเสี่ยง

4. เลือกทำสิ่งที่เป็นไปได้เพื่อไปสู่เป้าหมาย

5. มีความอดทน

6. มีความยืดหยุ่น

7. เคารพต่อเด็กและทุกครอบครัวซึ่งมีพื้นฐานแตกต่างกัน

8. มีความคิดสร้างสรรค์

9. มีจุดยืน รู้ในสิ่งที่ตนเองเป็นและเชื่อในสิ่งที่ตนเองทำ

10. มีความรักต่อการเรียนรู้

11. มีพลัง

12. มีอารมณ์ขัน

จากที่กล่าวมา สรุปได้ว่าครูปฐมวัย ควรมีความกระตือรือร้น รักเด็ก อดทน มีอารมณ์ขัน ทักษะการสื่อสารที่ดี เคารพในความแตกต่าง ยืดหยุ่น รักต่อการเรียนรู้ มีความคิดสร้างสรรค์ มีความสามารถในการวางแผนการจัดประสบการณ์ การจัดบรรยากาศและการจัดกิจกรรมที่เหมาะสมกับเด็กปฐมวัย

3.1.10.4 บทบาทและคุณลักษณะของครูวิทยาศาสตร์

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2545ก: 33-34) สรุปมาตรฐานการสอนวิทยาศาสตร์ของครูในประเทศสหรัฐอเมริกาไว้ว่า ครูวิทยาศาสตร์ทุกระดับชั้นควรมีความรู้ความสามารถใน 6 ด้านดังนี้

1. ครูวิทยาศาสตร์ควรวางแผนการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการสืบเสาะ โดยเลือกเนื้อหาวิชาแล้วนำมาดัดแปลงให้เหมาะสมกับความสามารถและประสบการณ์ของเด็กนักเรียน และต้องเลือกวิธีการสอนและการวัดผลที่เหมาะสม ที่สำคัญควรบูรณาการกับวิชาอื่นที่เกี่ยวข้อง เช่น คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี เพื่อลดความซ้ำซ้อนในการสอนของเนื้อหาวิชาที่เกี่ยวข้องกันใน 3 วิชานี้

2. ครูวิทยาศาสตร์สามารถวางแนวทางและอำนวยความสะดวกต่อการเรียนรู้ของเด็ก โดยควรยึดมั่นต่อแนวการสอนแบบสืบเสาะ เปิดโอกาสให้มีการอภิปรายแสดงความคิดเห็น ให้นักเรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ สามารถตอบสนองต่อความหลากหลายของนักเรียนและต้องปฏิบัติตนเป็นตัวอย่างที่ดีแก่นักเรียนและเป็นผู้ที่มีคุณลักษณะของนักวิทยาศาสตร์

3. ครูวิทยาศาสตร์ต้องมีความสามารถในการวัดผลการเรียนการสอน

4. ครูวิทยาศาสตร์ต้องสามารถสร้างสิ่งแวดล้อมที่เอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

5. ครูวิทยาศาสตร์ต้องสร้างชุมชนใฝ่เรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยการแสดงการยอมรับต่อความคิดเห็นของนักเรียน ส่งเสริมให้นักเรียนยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น ให้นักเรียนมีสิทธิตัดสินใจเกี่ยวกับเนื้อหาและบริบทของงานที่ทำ และอื่นๆ ที่แสดงถึงการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง

6. ครูวิทยาศาสตร์ต้องสามารถวางแผนและพัฒนาโปรแกรมวิทยาศาสตร์ของโรงเรียน โดยมีส่วนร่วมในการวางนโยบาย การจัดสรรเวลาและงบประมาณ นอกจากนั้น ครูวิทยาศาสตร์ต้องพัฒนาตนเองและเพื่อนร่วมงานไปพร้อมกันด้วย

นอกจากนี้สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้จัดทำแผนการดำเนินงานโครงการส่งเสริมการผลิตครูที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (สควค.) โดยกำหนดวัตถุประสงค์เพื่อผลิตครูวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ที่มีความสามารถซึ่งจะต้องมีคุณลักษณะดังนี้

1. มีคุณธรรมและจริยธรรม มีจิตวิญญาณความเป็นครูและเป็นครูมืออาชีพ

2. มีความรู้ความสามารถและเชี่ยวชาญในการจัดการเรียนรู้ทางการศึกษา คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ หรือคอมพิวเตอร์ ที่สอดคล้องตามเกณฑ์มาตรฐานวิชาชีพครู

3. ความสามารถใช้ภาษาต่างประเทศเป็นเครื่องมือในการแสวงหาความรู้และถ่ายทอดความรู้

4. เป็นครูนักวิจัยที่สามารถพัฒนาความรู้ในศาสตร์ที่เชี่ยวชาญหรือพัฒนานวัตกรรมทางการศึกษาโดยใช้กระบวนการวิจัย

5. เป็นครูนักคิดอย่างเป็นระบบ สามารถคิดสร้างสรรค์ คิดวิจารณญาณ คิดแก้ปัญหาและสามารถตัดสินใจ

6. เป็นครูที่เป็นผู้นำการเปลี่ยนแปลงการจัดการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับการเรียนรู้ยุคใหม่

7. เป็นครูที่มีสมรรถนะสอดคล้องกับมาตรฐานครูคณิตศาสตร์ หรือครูวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(สสวท.)

มาร์ติน(Martin, 2001: 380) กำหนดลักษณะที่ดีเยี่ยมของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้

1. ครูวิทยาศาสตร์ที่ดีต้องยกเลิกการสอนที่เน้นตำราและพัฒนารูปแบบของตนเองที่ตรงประเด็นและตอบสนองต่อความต้องการของเด็ก

2. การศึกษาวิทยาศาสตร์ที่ดีต้องเน้นกระบวนการมากกว่าเนื้อหา

3. ครูวิทยาศาสตร์ที่ดีต้องค้นหาความคิดใหม่ๆ

4. ครูวิทยาศาสตร์ที่ดีต้องเข้าร่วมในประสบการณ์พัฒนาวิชาชีพ เช่น อบรมสัมมนาและโปรแกรมการฝึกอบรม

5. โปรแกรมการศึกษาวิทยาศาสตร์ที่ดีต้องให้การอบรมและมีการสนับสนุนจากส่วนกลาง

6. โปรกแกรมการศึกษาวิทยาศาสตร์ทีดีต้องมีวิวัฒนาการอย่างต่อเนื่อง

7. การเตรียมตัวเพิ่มขึ้นในเนื้อหาวิทยาศาสตร์ไม่เป็นส่วนประกอบที่สำคัญต่อความแตกต่างระหว่างประสิทธิภาพสูงสุดและต่ำสุดของครูวิทยาศาสตร์

จากที่กล่าวมา สรุปได้ว่าครูวิทยาศาสตร์ควรมีความสามารถในการวางแผนการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการสืบเสาะ เป็นครูนักคิดอย่างเป็นระบบ เป็นผู้นำการเปลี่ยนแปลง และจัดการเรียนการสอนที่เน้นกระบวนการมากกว่าเนื้อหา

3.1.10.5 บทบาทและคุณลักษณะของนักเรียน

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2551: 4-5) ระบุว่า บทบาทการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในระดับปฐมวัย จะช่วยส่งเสริมผู้เรียน 3 ด้านดังนี้

1. ช่วยให้เด็กได้พัฒนาความตระหนักรู้ (cognition) เกี่ยวกับสิ่งต่างๆ ที่เกิดขึ้นรอบๆ ตัวเด็ก ระหว่างการสำรวจสิ่งต่างๆ เด็ก ๆจะได้รับการตอบสนองต่อคำถามที่เกิดขึ้น ได้ฝึกฝนการจัดโครงสร้างความคิดจากประสบการณ์ที่ได้รับ ซึ่งในขั้นตอนนี้ โครงสร้างกรอบแนวคิด (Conceptual framework) เกี่ยวกับธรโลกธรรมชาติรอบตัวจะได้รับการวางรากฐาน ซึ่งจะช่วยส่งเสริมการเรียนรู้เมื่อเด็กโตขึ้น

2. พัฒนาคุณลักษณะตามวัยทั้ง 4 ด้าน ได้แก่ ด้านร่างกาย ด้านอารมณ์ ด้านสังคม และด้านสติปัญญาได้รับการพัฒนา

- คุณลักษณะด้านร่างกาย เด็ก ๆ ได้รับการพัฒนากล้ามเนื้อใหญ่และเล็ก การใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้า จากการใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์และการสำรวจสิ่งต่างๆ รอบตัว
- คุณลักษณะด้านอารมณ์ เด็ก ๆ ได้รับการฝึกฝนให้รู้จักบทบาทหน้าที่ของตนในการทำกิจกรรม รู้จักใช้เหตุผลในการทำการสำรวจและอธิบายสิ่งต่างๆ รู้จักตัดสินใจในการเลือกวิธีการทดลองและยอมรับผลที่เกิดขึ้น ได้แสดงผลงานและแสดงความสามารถของตนเองจากิจกรรมการสำรวจสิ่งต่าง ๆ รอบตัว
- คุณลักษณะด้านสังคม เด็ก ๆ ได้นึกการช่วยเหลือตัวเอง การทำงานร่วมกับเพื่อนๆ รู้จักการให้และการรับ ฝึกปฏิบัติตามกฎระเบียบหรือข้อตกลงร่วมกันเห็นคุณค่าของสิ่งแวดล้อมรอบตัวและช่วยกันดูแลรักษา จากกิจกรรมการสำรวจสิ่งต่างๆ รอบตัว
- คุณลักษณะด้านสติปัญญา เด็กๆ ได้พัฒนาคุณลักษณะด้านสติปัญญาผ่านการสำรวจตรวจสอบ การทดลอง การสืบค้นสิ่งต่างๆ รอบตัว เด็กๆ ได้ฝึกตั้งคำถามเชิงวิทยาศาสตร์อย่างง่าย ค้นหาคำตอบด้วยวิธีการต่างๆ ที่เหมาะสมกับวัย เช่น การสังเกต การสอบถาม การทดลอง การจำแนกสิ่งต่างๆ โดยใช้เกณฑ์ของตนเองหรือเกณฑ์ที่ครูกำหนดขึ้น ได้บอกลักษณะด้วยคำพูด การวาดภาพหรือการแสดงบทบาทสมมติ และสรุปสิ่งที่ตนเองได้เรียนรู้ใหม่

3. เสริมสร้างจินตนาการและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ในการออกแบบและสร้างสรรค์สิ่งประดิษฐ์ ตอลดจนการแก้ปัญหาต่างๆ ตามวัยและศักยภาพ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2551: 6) แนะนำว่า แนวทางการจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยควรส่งเสริมคุณลักษณะต่างๆ ของเด็กปฐมวัย ดังนี้

1. ความอยากรู้อยากเห็น
2. ความต้องการในการตั้งคำถาม
3. การใช้ประสาทสัมผัสในการเรียนรู้ สำรวจ ตรวจสอบ จำแนกสิ่งต่างๆ
4. กระบวนการคิด
5. จินตนาการและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์
6. ความสนใจในการดูแลและรับผิดชอบสิ่งต่างๆ ที่อยู่รอบตัว
7. ความรู้สึกชื่นชมยินดีในธรรมชาติ

กระทรวงพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์ได้กำหนดนโยบายและแผนยุทธศาสตร์ระดับชาติด้านการพัฒนาเด็กตามแนวทาง “โลกที่เหมาะสมสำหรับเด็ก พ.ศ. 2550-2559” (อัญญมณี บุญซื่อ. 2551: 148-149) โดยกำหนดลักษณะเด็กที่พึงประสงค์ไว้ดังนี้

1. มีความรักและผูกพันในครอบครัว
2. มีชีวิตที่มีคุณภาพและได้รับการพัฒนารอบด้านตามวัยที่เหมาะสม
3. มีสุขภาพกายและจิตที่ดี มีวุฒิภาวะทางอารมณ์
4. พัฒนาสติปัญญาและการคิดที่ใช้เหตุผล การคิดแก้ปัญหาและการคิดสร้างสรรค์
5. ใฝ่รู้ตลอดชีวิตและสามารถพัฒนาตนเองอย่างเต็มศักยภาพ
6. ซาบซึ้งด้านสุนทรียภาพของศิลปวัฒนธรรมและธรรมชาติ
7. มีคุณธรรมและจริยธรรม
8. มีค่านิยมและเจตคติที่ถูกต้องในการเตรียมตนหรือเตรียมการประกอบอาชีพ
9. รู้จักป้องกันตนเองจากโรคภัยอันตราย อบายมุขและสิ่งเสพติด
10. รู้จักปกป้องสิทธิของตนและสิทธิของผู้อื่น สามารถอยู่ร่วมกันในวัฒนธรรมที่หลากหลายและใฝ่สันติ
11. รู้จักความรับผิดชอบและหน้าที่
12. รู้เท่าทันเหตุการณ์รอบตัว สามารถเข้าถึงเทคโนโลยีที่เหมาะสมและทันสมัย
13. บำเพ็ญประโยชน์ ช่วยเหลือผู้อื่น และรู้จักปรับเปลี่ยนชีวิตตามความเหมาะสมสำหรับอนาคต
14. ภูมิใจในความเป็นไทย
15. ซาบซึ้งในสถาบันชาติ ศาสนาและพระมหากษัตริย์ บนพื้นฐานของความเป็นประชาธิปไตยอย่างมีความรับผิดชอบ

3.1.10.6 บทบาทและคุณลักษณะของชุมชน

วิโรจน์ สารรัตนะ (2556: 59) ระบุเรื่องของชุมชนไว้ในรูปแบบการเรียนรู้ “ABC” สำหรับศตวรรษที่ 21 ซึ่งมีองค์ประกอบ 3 ประการคือ

1. การเข้าถึง (access-A)

2. พฤติกรรม (behavior-B) และ

3. ชุมชน (community-C)

โดยให้คำนิยามคำว่า “ชุมชน” สำหรับศตวรรษที่ 21 ไว้ว่า เป็นการเปลี่ยนแปลงหลักสูตรจากที่เน้นตำราเป็นเน้นความเป็นชุมชนการเรียนรู้ (community of learning) เป็นหลักสูตรที่มีแผนการเรียน เน้นการมอบหมายงาน มีโครงการพหุวิทยาการแบบร่วมมือกับชั้นเรียนอื่น โรงเรียนอื่นและหรือกับธุรกิจเอกชนทั้งแบบไม่เป็นทางการ และแบบความสัมพันธ์ทางสังคมซึ่งรวมถึงแบบพบปะกัน (face to face) และออนไลน์ (online) เป็นการใช้ความร่วมมือและเทคโนโลยีทางสังคมช่วยกระตุ้นและส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนจากโลกที่เป็นจริง

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า คุณลักษณะเด็กที่พึงประสงค์ คือ มีความอยากรู้อยากเห็น ชอบตั้งคำถาม สามารถใช้ประสาทสัมผัสในการเรียนรู้ มีทักษะการคิด มีจินตนาการและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศษสตร์ มีความสนใจในการดูแลและรับผิดชอบสิ่งต่างๆ ที่อยู่รอบตัว มีความรู้สึกชื่นชมยินดีในธรรมชาติ มีสุขภาพกายและจิตที่ดี ใฝ่รู้ มีความรับผิดขอบ และรู้เท่าทันเหตุการณ์รอบตัว

3.1.11 การพัฒนาวิชาชีพบุคลากรทางการศึกษา

จอมพงศ์ มงคลวนิช (2555: 116). ให้ความเห็นว่าการที่บุคลากรต้องทำงานนาน ๆ อาจเกิดความเหนื่อยล้า ความเบื่อหน่าย จึงจำเป็นต้องพัฒนาบุคลากรเพื่อรองรับต่อการแข่งขัน การเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจและสังคม ซึ่งสามารถสรุปเหตุผลสำคัญในการพัฒนาบุคลากรได้ว่า

1. เพื่อเพิ่มพูนศักยภาพของบุคลากรให้สามารถนำความรู้ความสามารถมาใช้ให้เป็นประโยชน์ต่อองค์กรมากที่สุด

2. ช่วยให้บุคลากรทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ

พัฒนาความรู้ ความสามารถ ทักษะและทัศนคติเพื่อเพิ่มความพร้อมในการก้าวหน้าในตำแหน่งหน้าที่ของบุคลากร

กนกอร สมปราชญ์ (2548) ระบุว่า การพัฒนาวิชาชีพ (professional development) หมายถึง กลุ่มของกิจกรรมที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการ จัดขึ้นโดยบุคคล กลุ่มบุคคลหรือระบบโครงสร้างขององค์กรเพื่อช่วยพัฒนาศักยภาพ เพิ่มพูนความรู้และทักษะในการทำงานและวิชาชีพเป็นกระบวนการต่อเนื่องเพื่อส่งเสริมและพัฒนา 3 ประการ ได้แก่

1. เสริมสร้างการทำงานในบทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบ

2. พัฒนาขยายความก้าวหน้าในวิชาชีพ

3. รักษาสภาพคงความเจริญก้าวหน้าสาขาวิชานั้นๆ ไว้ และกล่าวโดยสรุปได้ว่าเป็นการแก้ไขปัญหา รักษาสิ่งที่ดีอยู่แล้วให้คงอยู่ต่อไป และสร้างสรรค์สิ่งใหม่ที่เป็นประโยชน์

ซึ่งผลงานในการพัฒนาวิชาชีพนั้นจะต้องตอบสนองความต้องการใน 3 รูปแบบ คือ

1. สนองตอบความต้องการของสังคมเพื่อสร้างระบบการศึกษาที่มีคุณภาพ

2. ส่งเสริมบุคลากรทางการศึกษาให้พัฒนาศักยภาพทั้งทางส่วนตัว สังคมและวิชาการ นำไปสู่การพัฒนาองค์กรให้เข้มแข็งและ

3. สนองตอบต่อความต้องการของครูและบุคลากรทางการศึกษาที่จะพัฒนาตนเองได้ทันต่อสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไป

ประชุม รอดประเสริฐ (2528: 132) กล่าวว่า การพัฒนาบุคลากร หมายถึง กระบวนการเสริมสร้างให้บุคลากรมีความรู้ ความสามารถ ความเข้าใจ ตลอดจนทัศนคติ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการปฏิบัติงาน

เอกชัย กี่สุขพันธ์ (2527: 126-127) ให้ความหมายของ การพัฒนาบุคลากร คือ การดำเนินการต่างๆ เพื่อช่วยบุคลากรพัฒนาความรู้ ความสามารถ ความชำนาญให้มีสมรรถภาพในการทำงานดีขึ้น บุคลากรในโรงเรียนโดยเฉพาะครูผู้สอนผู้มีหน้าที่ถ่ายทอดความรู้ไปสู่นักเรียน เมื่อทำงานนาน ๆ ควรได้รับการพัฒนาความรู้ความสามารถใหม่ ๆ ตลอดจนเทคนิคต่างๆ เพิ่มขึ้น เพื่อส่งผลดีต่อการสอนของครู

3.1.11.1 รูปแบบของการพัฒนาบุคลกรทางการศึกษา

จอมพงศ์ มงคลวนิช (2555: 113-149). กำหนดรูปแบบของการพัฒนาบุคลากรทางการศึกษาไว้ 6 รูปแบบ ได้แก่

1. การฝึกอบรม เป็นวิธีการพัฒนาบุคลากรให้มีความรู้ความสามารถ มีความเข้าใจ เสริมสร้างทักษะและทัศนคติที่ดีต่อการทำงาน

2. การนิเทศการสอน เป็นกระบวนการทำงานร่วมกันของผู้บริหารกับครูผู้สอนในสถานศึกษาเพื่อปรับปรุงพัฒนาการปฏิบัติงานของครูให้เกิดผลสัมฤทธิ์ตามที่สถานศึกษาตั้งจุดมุ่งหมายไว้ต่อนักเรียน

3. การสัมมนา เป็นการประชุมเพื่อแลกเปลี่ยนความรู้และความคิดเห็นเพื่อหาข้อสรุปหรือแก้ปัญหาใดปัญหาหนึ่ง

4. การประชุมปฏิบัติการ เป็นการประชุมกลุ่มที่เน้นการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและทำงานร่วมกันเพื่อฝึกการแก้ปัญหา โดยผู้เข้าร่วมประชุมทุกคนมีส่วนร่วมและผลงานที่ได้จากการปฏิบัติสามารถนำไปใช้ได้จริง

5. การศึกษาดูงาน เป็นการให้บุคลากรได้เห็น ได้ยิน ได้ฟัง ได้ซักถาม ได้สัมผัสประสบการณ์ใหม่ นอกองค์กร เปิดโอกาสให้บุคลากรได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้จากผู้มีประสบการณ์หน่วยงานอื่น เป็นการกระตุ้นความคิดสร้างสรรค์ของบุคลากร

6. การศึกษาต่อและการศึกษาทางไกล เป็นการพัฒนาบุคลกรในระยะยาวที่มีประสิทธิภาพ แต่ต้องใช้เวลาและการลงทุน

เนตร์พัณณา (2552: 213-217) ให้ความเห็นว่า บุคลากรหรือทรัพยากรมนุษย์เป็นปัจจัยที่สำคัญกว่าปัจจัยทางการบริหารอื่น ๆ เพราะมนุษย์ทำหน้าที่รวบรวมปัจจัยอื่น ๆ ให้ดำเนินงานบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ การฝึกอบรมจัดเป็นหนึ่งในวิธีการพัฒนาบุคลากร ซึ่งสามารถทำได้หลายรูปแบบ ได้แก่

1. การฟังบรรยาย เป็นวิธีที่นิยมใช้กันแพร่หลาย มีลักษณะเป็นทางการ วิทยากรผู้บรรยายมีความเชี่ยวชาญในหัวข้อที่ทำการฝึกอบรมการบรรยายมีข้อดีคือ เสียค่าใช้จ่ายน้อย ควบคุมกำหนดเวลาง่าย แต่ถ้าวิทยากรพูดไม่เก่ง ผู้อบรมก็จะไม่สนใจ หรือถ้าผู้มาบรรยายไม่ใช่ผู้ทรงคุณวุฒิ หรือไม่ใช่ผู้ทรงความรู้อย่างแท้จริง ผู้ฟังอาจเรียนรู้ เข้าใจและสร้างทัศนคติผิด ๆ

2. การประชุมอภิปราย เป็นการฝึกอบรมที่มีคนมาประชุมปรึกษาหารือกันตั้งแต่ 2 คนขึ้นไป เพื่อแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิดเห็น เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ตรงกัน การฝึกอบรมรูปแบบนี้ผู้เข้าร่วมอภิปรายจะเป็นทั้งผู้พูดและผู้ฟัง การประชุมแบบอภิปรายแบ่งได้เป็น 3 รูปแบบ ได้แก่ 1) การประชุมอภิปรายแบบตรงหรือแบบนำทาง 2) การประชุมอภิปรายแบบปรึกษาหารือ 3) การประชุมอภิปรายแบบแก้ปัญหาในการฝึกอบรมแบบอภิปรายมีข้อดีคือ ทุกคนจะได้แสดงความคิดเห็นและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ข้อเสียคือ ใช้เวลามาก และถ้าผู้นำอภิปรายขาความรู้ความสามารถก็จะทำให้การฝึกอบรมนั้นขาดประสิทธิภาพ

3. การศึกษากรณีตัวอย่าง กรณีตัวอย่างคือ การศึกษาเรื่องราวเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจริงหรือได้รับการประยุกต์จากเรื่องจริงที่เป็นปัญหามาให้กับผู้รับการอบรมได้ทำการวิเคราะห์และอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเพื่อหาวิธีแก้ปัญหา ข้อดีของการศึกษากรณีตัวอย่างคือ การเพิ่มประสบการณ์และฝึกการแก้ปัญหา ผู้เข้ารับการอบรมจะได้เรียนรู้ เข้าใจ วิเคราะห์และมีประสบการณ์มากขึ้น ส่วนข้อบกพร่องคือ กรณีตัวอย่างอาจจะกระทบกับบุคคลในหน่วยงานและทำให้ผู้เข้ารรับการอบรมไม่กล้าแสดงความคิดเห็นอย่างเต็มที่

4. การฝึกอบรมสถานการณ์จำลอง การฝึกอบรมโดยการสร้างสถานการณ์จำลองเป็นการสมมติเหตุการณ์ใกล้เคียงกับเหตุการณ์จริง คล้ายกับกรณีศึกษาแต่เป็นการแสดงเลียนแบบในสถานการณ์จริง ข้อดีคือ เป็นการฝึกฝนให้แก้ปัญหาจากสถานการณ์จำลองแต่มีข้อเสียคือ ใช้งบประมาณและเวลามากในการฝึกอบรม

5. การแสดงบทบาทสมมติ เป็นการฝึกอบรมที่ใช้กันมานาน โดยให้ผู้เข้ารับการอบรมแสดงบทบาทตามที่ได้รับมอบหมาย เหมือนการแสดงละคร และให้ผู้เข้ารับการอบรมอื่น ๆ วิจารณ์บทบาทนั้น ๆ ข้อดีของการอบรมแบบนี้คือ สร้างความสนุกสนาน และช่วยให้วิเคราะห์ปัญหาได้อย่างลึกซึ้ง แต่ข้อเสียคือ ใช้เวลานานและผู้เข้าร่วมอบรมอาจสนุกเพลินจนไม่วิเคราะห์หาปัญหา

6. การสาธิต คือการแสดงให้ผู้เข้าอบรมได้เห็นขั้นตอนจริงของการปฏิบัติงาน แสดงรายละเอียดวิธีปฏิบัติ ข้อดี คือ ช่วยให้เห็นจริง ทราบถึงขั้นตอนการปฏิบัติที่เหมาะสม

7. การประชุมแบบซินดิเคท คือการแบ่งผู้เข้ารับการอบรมเป็นกลุ่มย่อย ๆ แต่ละกลุ่มจะแตกต่างกัน มีประธานกลุ่มทำหน้าที่ประชุมกลุ่มและนำเสนอผลงานของกลุ่มตัวเอง ข้อดี คือ เปิด

โอกาสให้ผู้ที่ไม่กล้าเสนอความคิดในที่ที่มีคนจำนวนมากมีโอกาสแสดงความคิดเห็นในกลุ่มเล็กของตน และเปิดโอกาสฝึกความสามารถของประธานกลุ่มด้วย

8. การระดมสมอง เป็นการฝึกอบรมโดยให้ผู้เข้าอบรมช่วยกันแสดงความคิดเห็นต่อปัญหาที่กำหนดขึ้น แล้วจึงคัดเลือกวิธีที่ดีที่สุด ใช้สำหรับการฝึกพิจารณาการหาวิธีแก้ปัญหาที่ยุ่งยากซับซ้อน

9. การสัมมนาเป็นการฝึกอบรมที่แพร่หลายมาก อาจจัดขึ้นภายในหน่วยงาน หรือภายนอกหน่วยงานก็ได้ โดยจะมีการกำหนดหัวข้อสัมมนา ผู้ที่เข้าสัมมนาเป็นผู้เกี่ยวข้องกับหัวข้อที่ทำการสัมมนา ผู้นำการสัมมนาคือผู้ทรงคุณวุฒิในหัวข้อที่กำหนดขึ้นนั้น

10. การศึกษาอบรมด้วยตนเองคือ การศึกษาด้วตนเองโดยดูจากหรือโสตทัศนูปการณ์ต่าง ๆ ในเรื่องที่สนใจ เป็นการพัฒนาตนเอง ช่วยเพิ่มพูนความรู้เหมาะกับการฝึกอบรมที่มีผู้สนใจจำนวนวนมากและกระจายอยู่ตามสถานที่ต่าง ๆ

นอกจากนี้เนตร์พัณณา (2552: 217-218) ยังสรุปแบ่งการฝึกอบรมออกเป็น 6 ประเภท ได้แก่

1. การฝึกอบรมก่อนเข้าทำงาน หมายถึง การฝึกอบรมหลังจากบุคคลนั้นได้ผ่านการคัดเลือกเข้าทำงาน แต่เพื่อความมั่นใจว่าจะปฏิบัติหน้าที่ในตำแหน่งได้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงอบรมก่อนเข้าทำงานก่อนบรรจุในตำแหน่งที่ต้องการ

2. การฝึกอบรมปฐมนิเทศ หมายถึง การอบรมก่อนเริ่มงานเพื่อทำความรู้จักกับบริษัทแนะนำและต้อนรับบุคคลนั้น เข้าทำงาน เรียนรู้และศึกษากฎระเบียบต่าง ๆ สร้างทัศนคติที่ดีต่อหน่วยงาน เป็นการอบรมที่จำเป็นสำหรับพนักงานใหม่

3. การฝึกอบรมหลังเข้าทำงานแล้วหมายถึง การฝึกอบรมเพื่อให้พนักงานได้เรียนรู้เทคนิคใหม่ ๆ หลังเข้าทำงานมาระยะหนึ่ง เพื่อเพิ่มพูนความสามารถในการปฏิบัติงาน

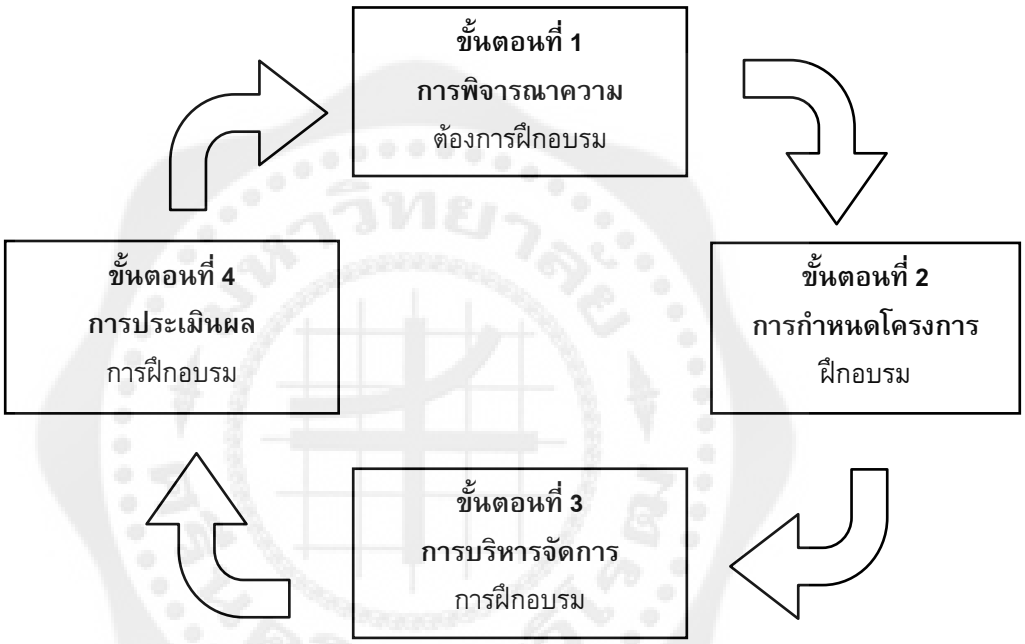
4. การฝึกอบรมขณะปฏิบัติงานหมายถึง เป็นการฝึกอบรมพนักงานในขณะปฏิบัติหน้าที่โดยมีการกำกับดูแลจากผู้เชี่ยวชาญ มีกสาธิตวิธีปฏิบัติ สอนและแนะนำเทคนิคการปฏิบัติงานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ

5. การฝึกอบรมในห้องทดลองปฏิบัติการ หมายถึง การฝึกอบรมในห้องปฏิบัติการ อาจเป็นการฝึกอบรมก่อนจบการศึกษา เป็นการจำลองสถานการณ์ สถานที่ อุปกรณ์เครื่องมือเครื่องใช้ให้ใกล้เคียงกับสภาพความเป็นจริง

6. การฝึกอบรมนอกสถานที่ หมายถึง การจัดอบรมในสถานที่อื่นนอกสถานที่ทำงาน การศึกษาดูงานสำนักงานอื่น เพื่อให้ผู้อบรมได้เรียนรู้ลักษณะการทำงานของหน่วยงานที่ไปศึกษาดูงาน นำข้อดีมาปรับใช้กับหน่วยงานของตนเอง การฝึกอบรมหรือการศึกษาดูงานนี้เป็นอีกวิธีหนึ่งที่ช่วยให้เกิดความคิดริเริ่มใหม่ๆ

การฝึกอบรมพนักงาน (Training) เป็นกระบวนการในการพัฒนาคุณภาพทรัพยากรมนุษย์ขององค์กรเพื่อให้การปฏิบัติงานมีประสิทธิภาพมากขึ้น การฝึกอบรมพนักงานมีขั้นตอนดังนี้

1. การพิจารณาความต้องการการฝึกอบรม (Training Needs)
2. การกำหนดโครงการฝึกอบรม (Training Program)
3. การบริหารจัดการฝึกอบรม (Administering the training program)
4. การประเมินผลการฝึกอบรม (Evaluating the training program)



ภาพประกอบ 13 ภาพแสดงขั้นตอนการฝึกอบรมพนักงาน

ที่มา: เนตร์พัณณา ยาวิราช. (2552), ภาวะผู้นำและผู้นำเชิงกลยุทธ์ หน้า 220

ทบวงมหาวิทยาลัย (2532: 5) ได้กำหนดรูปแบบการพัฒนาบุคลากรไว้ 6 วิธีดังนี้

1) การฝึกอบรม
2) การศึกษาต่อ
3) การดูงาน
4) การจัดประชุมทางวิชาการ
5) การจัดสัมมนา
6) การจัดพิมพ์เผยแพร่เอกสารทางวิชาการหรือการจัดทำคู่มือการปฏิบัติงาน

ซึ่งการพัฒนาบุคลากรได้มีการกำหนดไว้ในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 หมวด 7 ครู คณาจารย์ และบุคลากรทางการศึกษา มาตรา 52-57 ระบุว่า ให้มีกระบวนการผลิต การพัฒนาครู คณาจารย์ และบุคลากรทางการศึกษาให้มีคุณภาพและมาตรฐานที่เหมาะสมกับการเป็นวิชาชีพชั้นสูง โดยกำกับและประสานให้มีความพร้อม ความเข้มแข็งในการเตรียมบุคลกรใหม่และการพัฒนาบุคลากรประจำการอย่างต่อเนื่อง

นอกจากนี้ จอมพงศ์ มงคลวนิช (2555: 117). ได้กำหนดกระบวนการพัฒนาบุคลากรไว้ 4 ขั้นตอน ได้แก่

1. การหาความจำเป็นในการพัฒนาบุคลากรหรือการสำรวจความต้องการในการพัฒนาบุคลากร ซึ่งทำได้โดย
    1.1 การวิเคราะห์องการ
    1.2 การวิเคราะห์งาน
    1.3 การวิเคราะห์บุคลากร
2. การวางแผนพัฒนาบุคลากร
3. การดำเนินการพัฒนาบุคลากร
4. การติดตามประเมินผลการพัฒนาบุคลากร

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่าบุคลากรทางการศึกษาควรได้รับการพัฒนาวิชาชีพอยู่เสมอเพื่อเพิ่มพูนศักยภาพและช่วยให้บุคลากรทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสามารถทำได้หลายรูปแบบ ได้แก่ การฝึกอบรม การนิเทศการสอน การสัมมนา การประชุมปฏิบัติการ การศึกษาดูงาน และการศึกษาต่อ

3.1.11.2 การพัฒนาวิชาชีพครูปฐมวัย

สำนักงานส่งเสริมสังคมแห่งการเรียนรู้และคุณภาพเยาวชน (2557) ให้ความเห็นว่า ต้นสังกัดมีหน้าที่ในการพัฒนาครู โดยมีสถาบันพัฒนาครู คณาจารย์และบุคลากรทางการศึกษา (สคบศ.) ทำหน้าที่เป็นองค์กรกลางด้านนโยบายและส่งเสริมการพัฒนาครูที่ต้องการกระจายการพัฒนาไปที่สถานศึกษาโดยตรง ตามความต้องการการพัฒนาของครูที่แท้จริง ความเสมอภาคในการรับโอกาสเพื่อการพัฒนาระหว่างครูในเมืองและครูในชนบท ครูในโรงเรียนขนาดใหญ่และครูในโรงเรียนขนาดกลางหรือขนาดเล็ก

นอกจากนี้สำนักงานส่งเสริมสังคมแห่งการเรียนรู้และคุณภาพเยาวชน (2557) ยังให้ความสำคัญและเชื่อว่า ครูเป็นผู้เรียนที่ต้องพัฒนาตนเอง เรียนรู้และรับการส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง ดังนั้น กฎหมายจึงระบุว่าครูทุกคนต้องได้รับการพัฒนาจากหน่วยงานและพัฒนาตนเองอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง และต้องเข้ารับการพัฒนาอย่างต่อเนื่องปีละ 100 ชั่วโมง โดยครูบรรจุใหม่ต้องผ่านการอบรมตามโปรแกรมการอบรมเพื่อฝึกหัดการสอนและได้รับเงินเดือนระหว่างการอบรม ครูต้องพัฒนาตนเองภายใต้การกำกับดูแลของศึกษานิเทศก์และผู้บริหาร และครูต้องผ่านการ

ทดลองงาน 1 ปี ครูเก่าที่มีอายุงาน 10 ขึ้นไป ต้องเข้ารับการพัฒนาโดยมีองค์กรเฉพาะที่ทำหน้าที่พัฒนาครู มีคูปองการพัฒนาจากมหาวิทยาลัยที่ได้รับมอบหมายจากรัฐให้ครูเพื่อเข้ารับการพัฒนาตนเองตามความต้องการในแต่ละปี มีการสร้างเครือข่ายการพัฒนา มีระบบพี่เลี้ยง/ครูต้นแบบ (master teachers) เพื่อช่วยครู มีระบบการนิเทศ ติดตามและพัฒนาการทำงานของครูในชั้นเรียน มีการเรียนรู้และพัฒนาจากเพื่อนครู มีการพัฒนาครูโดยใช้โรงเรียนเป็นฐาน นอกจากนั้น มีการสร้างและส่งเสริมครูจิตอาสาเพื่อช่วยสอน มีการพัฒนาการเรียนการสอนของครูโดยเน้นให้ครูสอนน้อยลงแต่ผู้เรียนมีการเรียนรู้และปฏิบัติด้วยตนเองมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง เพื่อพัฒนาให้ผู้เรียนมีคุณภาพ

กลิกแมนและคนอื่นๆ (Glickman et al, 2007: 299) เสนอว่า ผู้บริหารสถานศึกษาสามารถช่วยเหลือครูทางการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้ใน 5 รูปแบบ คือ

1. การช่วยเหลือครูโดยตรง
2. การพัฒนาทีมงานการสอนของครู
3. การพัฒนาวิชาชีพครู
4. การพัฒนาหลักสูตร และ
5. การทำวิจัยปฏิบัติการในห้องเรียน

วิลล์สัน (Wilson, 2013: 311) สรุปจากงานวิจัยว่าการพัฒนาครูที่มีประสิทธิภาพควรประกอบไปด้วย 5 องค์ประกอบที่สำคัญได้แก่

1. เน้นเนื้อหาที่เฉพาะเจาะจง
2. ให้ครูมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ที่มีชีวิต
3. ครูและเจ้าหน้าที่ต้องมีส่วนร่วม
4. การมีส่วนร่วมของผู้เกี่ยวข้อง ได้แก่ ผู้กำหนดนโยบายและผู้ปฏิบัติของโรงเรียน
5. ช่วงเวลาที่เพียงพอ

นอกจากนั้นยังได้เสนอ 5 องค์ประกอบเพิ่มเติมในการพัฒนาครูที่มีประสิทธิภาพ ดังนี้

1. กิจกรรมมีความใกล้เคียงกับการปฏิบัติ
2. มีการพิจารณาถึงความสะดวกสบายทางกายและจิตใจของผู้เข้าร่วม
3. ครูได้สัมผัสกับประสบการณ์เรียนรู้แบบสืบเสาะและได้เรียนรู้จากต้นแบบการสอนแบบสืบเสาะ
4. สื่อการเรียนการสอนมีประโยชน์ต่อครูและนักเรียน
5. ครูได้รับคำแนะนำโดยตรงสำหรับการสอนที่ระบุในสื่อนวัตกรรม

อรุณศรี จันทร์ทรง (2553: 94) ระบุว่าครูปฐมวัยควรหมั่นพัฒนาตนเองให้มีความรู้ความสามารถในด้านต่อไปนี้

1. ด้านการศึกษาปฐมวัย
2. ด้านจิตวิทยาเด็ก จิตวิทยาพัฒนาการ
3. ศึกษาหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย และสามารถพัฒนาหลักสูตราสถานศึกษาได้

4. มีความรู้ความสามารถในการจัดกิจกรรมตามหลักการจัดการศึกษาปฐมวัย
5. ศึกษาและพัฒนาสื่อสำหรับสำหรับเด็กปฐมวัยที่เหมาะสมกับกิจกรรม
6. ศึกษาและมีความรู้ด้านการประเมินพัฒนาการเด็กเป็นรายบุคคล
7. มีความรู้ด้านการประกันคุณภาพการศึกษาปฐมวัย
8. ศึกษาและมีความรู้และทำวิจัยในชั้นเรียนได้ สามารถนำผลงานวิจัยมาพัฒนาเด็กได้เป็นอย่างดี

3.2 แนวคิด ทฤษฎีและหลักการการจัดการศึกษาปฐมวัย

การบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยให้มีประสิทธิภาพ ผู้บริหารมีความจำเป็นต้องมีความรู้และความเชี่ยวชาญเกี่ยวกับทฤษฎีแหละหลักการในการจัดการศึกษาปฐมวัย ซึ่งประกอบด้วย ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง แนวปฏิบัติที่เหมาะสมกับพัฒนาการการจัดการเรียนรู้โดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ทฤษฎีพหุปัญญา การประเมินพัฒนาการและการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับเด็กปฐมวัย การมีส่วนร่วมของผู้ปกครองในการจัดการศึกษาปฐมวัย และการจัดการศึกษาปฐมวัยในศตวรรษที่ 21 ความเข้าใจในทฤษฎีและหลักการจัดการศึกษาปฐมวัยจะช่วยสนับสนุนให้ผู้บริหารตัดสินใจและบริหารจัดการโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยอย่างถูกต้องและเหมาะสม

การจัดการศึกษาปฐมวัย (Early Childhood Education) คือสาขาของทฤษฎีการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการสอนเด็กเล็กทั้งที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการโดยมีอายุตั้งแต่แรกเกิดจนถึงประมาณ 8 ปี (National Association for the Education of Young Children. 2009: 1)

นักการศึกษาและผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษาปฐมวัยกำหนดปรัชญาการศึกษาปฐมวัยไว้หลากหลาย มีทั้งคล้ายคลึงและแตกต่างกัน ซึ่งปรัชญาการศึกษาปฐมวัยที่เป็นที่ยอมรับและนำมาใช้ในการจัดการศึกษาปฐมวัยทั่วโลกมีดังนี้ (ราศี ทองสวัสดิ์ ; &อารมณ์ สุวรรณปาล, 2547: 20-22)

กีเซลล์ (Arnold Gesell) เน้นในเรื่องของความแตกต่างระหว่างบุคคล

พีอาเจต์ (Jean Piaget) เป็นที่ยอมรับในทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเด็ก และให้ความสำคัญในเรื่องการเรียนรู้ผ่านการทดลองและผ่านการลงมือทำ

อีริคสัน (Erikson) เป็นที่ยอมรับในทฤษฎีพัฒนาการทางบุคลิกภาพ โดยเสนอว่าบุคลิกภาพของคนที่ได้รับการตอบสนองในสิ่งที่ตนพอใจจะพัฒนาไปได้ดี และทฤษฎีนี้ส่งผลให้การศึกษาปฐมวัยหันไปเน้นความสำคัญทางด้านสังคม อารมณ์และจิตใจ

บรูเนอร์ (Bruner) เชื่อว่าเด็กเรียนรู้ได้ดีผ่านการกระทำและการสัมผัส และผลการเรียนรู้ขึ้นอยู่กับประสบการณ์และสิ่งแวดล้อมของเด็ก

เดวิด ไวคาร์ท (David Weikart) พัฒนาโปรแกรมการสอนบนรากฐานทฤษฎีของพีอาเจต์ โดยเน้นให้เด็กได้ลงมือทำและใช้ภาษาสื่อความหมายในสภาพแวดล้อมที่ช่วยให้เด็กมีความรู้สึกปลอดภัย ช่วยให้เด็กได้มีโอกาสวางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหาและทำสิ่งต่างๆ ด้วยตนเอง

เดวิด เอลคายด์ (David Elkind) ชี้ให้เห็นถึงอันตรายของการเร่งเด็กให้เรียนรู้ในวัยเด็กเกินไป โดยเชื่อว่าเด็กควรได้มีโอกาสเล่นและเลือกกิจกรรมการเล่นด้วยตนเอง

ลิเลียน เคทส์ (Lilian Katz) เน้นให้เห็นความสำคัญของครูและโรงเรียน โดยระบุว่าครูควรเชื่อว่าประสบการณ์ที่ครูจัดให้จะช่วยเพิ่มประสบการณ์การเรียนรู้ให้เด็ก ๆ และโรงเรียนเป็นสถานที่ที่ช่วยสร้างความรู้ เจตคติ ทักษะ และความมั่นคงทางอารมณ์ให้กับเด็กๆ

การศึกษาแบบนีโอฮิวแมนนิส เป็นการศึกษาที่มุ่งพัฒนาอัจฉริยภาพที่แฝงในตัวเด็ก โดยมุ่งพัฒนาให้เป็นคนที่สมบูรณ์ในทุก ๆ ด้าน

การศึกษาปฐมวัยแบบวอลดอร์ฟ การศึกษาแบบนี้พัฒนาขึ้นโดยนักวิทยาศาสตร์และนักปรัชญาชาวออสเตรีย รูดอล์ฟสไตเนอร์ วอลดอร์ฟ (Rudolf Steiner Waldorf) โดยมุ่งเน้นให้เด็กมีความคิดอิสระ มีความรับผิดชอบต่อสังคม และมีความตั้งใจที่แน่วแน่

การศึกษาแบบคอนสตรัคทีฟวิซึ่ม การศึกษาแบบนี้เริ่มต้นโดยแนวคิดของ จอห์น เพียเจต์ ซึ่งระบุว่า ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเองผ่านการลงมือทำ โดยต่อยอดจากประสบการณ์หรือความรู้เดิม

3.2.1 ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism)

ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง(Constructivism) เป็นปรัชญาการเรียนรู้ที่มีพื้นฐานอยู่บนความคิดที่ผู้เรียนการสะท้อนความรู้เดิมเพื่อทำความเข้าใจโลกในมุมมองของตนและสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่ของตนเอง (Funderstanding, 2011: Online; Johnson,2005: 8; Roopnarine& Johnson, 2000: 21).

คอนสตรัคทีฟวิซึ่ม คือรูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง ขับเคลื่อนและควบคุมโดยนักเรียน เน้นกระบวนการ มีโครงสร้างแบบหลวมๆ และมีการปฏิสัมพันธ์สูง และให้คำจำกัดความการเรียนรู้ ว่าคือ กระบวนการสร้างความรู้ที่มีการตอบกลับ ไม่ใช่การดูดซับความรู้ทางเดียวนักเรียนจะดูดซับความรู้ใหม่เข้าสูความรู้เดิม และปรับเปลี่ยนการตีความไปสู่การสร้างข้อมูลและประสบการณ์ใหม่ (Johnson, 2005: 8)

วีก็อทสกี้ (Vygotsky) นักจิตวิทยาชาวรัสเซียได้ศึกษาวิจัยพัฒนาการทางเชาว์ปัญญาในสมัยเดียวกับเพียเจต์ (Piaget) ผลงานของวีก็อทสกี้เป็นที่ยอมรับในรัสเซียและแพร่หลายไปสู่ประเทศสหรัฐอเมริกาและยุโรป ทฤษฎีพัฒนาการทางเชาว์ปัญญาของเพียเจต์และวีก็อทสกี้เป็นรากฐานที่สำคัญของทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง เพียเจต์อธิบายว่า พัฒนาการทางเชาว์ปัญญาของบุคคลมีการพัฒนาผ่านกระบวนการซึมซาบและดูดซึม (assimilation) และกระบวนการปรับโครงสร้างทางปัญญา (accommodation) ซึ่งเกิดขึ้นเมื่อบุคคลรับและซึมซาบข้อมูลหรือประสบการณ์ใหม่เข้าไปสัมพันธ์กับความรู้เดิม หากไม่สัมพันธ์กัน จะเกิดภาวะไม่สมดุลขึ้น (disequilibrium) และบุคคลนั้นต้องพยายามปรับตัวให้เข้าสู่ภาวะสมดุล (equlilibrium) โดยใช้กระบวนการปรับโครงสร้างทางปัญญา (accommodation) (Piaget. 1974: 407)เพียเจต์เชื่อว่า ทุกคนจะมีการพัฒนาเชาว์ปัญญาไปตามลำดับขั้น จากการมีปฏิสัมพันธ์และประสบการณ์กับสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติ ส่วนวีก็อทสกี้ ให้ความสำคัญกับวัฒนธรรมและสังคมมาก เขาอธิบายว่า

มนุษย์ได้รับอิทธิพลจากสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติและทางสังคมซึ่งก็คือวัฒนธรรมตั้งแต่เกิด ดังนั้น สถาบันทางสังคมต่าง ๆ เริ่มตั้งแต่สถาบันครอบครัวจึงมีอิทธิพลอย่างมากต่อพัฒนาการทางเชาว์ปัญญาของแต่ละคน นอกจากนั้น ภาษายังเป็นเครื่องมือสำคัญของการคิดและการพัฒนาขั้นสูงของเชาว์ปัญญา พัฒนาการทางภาษาและทางความคิดจะพัฒนาแยกกันในวัยเด็กแต่เมื่ออายุมากขึ้น พัฒนาการทั้ง 2 ด้านจะดำเนินไปร่วมกัน (ทิศนา แขมมณี. 2558: 90-91; Piaget. 1974: 407; Roopnarine; & Johnson. 2000: 149)

ทั้งวีก็อทสกีและเพียเจต์เป็นนักทฤษฎีในกลุ่มพุทธินิยม (Cognitivism) ซึ่งให้ความสนใจศึกษาเกี่ยวกับกระบวนการรู้คิดหรือกระบวนการทางปัญญา (Cognition) วีก็อทสกีเน้นความสำคัญของความแตกต่างระหว่างบุคคล และการให้ความช่วยเหลือผู้เรียนให้พัฒนาขึ้นจากระดับที่เนอยู่ไปถึงระดับพัฒนาการที่ผู้เรียนมีศักยภาพที่จะไปถึงได้ โดยเสนอแนวคิดเกี่ยวกับ “Zone of proximal development” (Vygotsky. 1978: 86) ซึ่งแนวคิดนี้ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงในด้านการจัดการเรียนการสอน โดยวีก็อทสกีอธิบายว่า เด็กทุกคนมีระดับพัฒนาการทางเชาว์ปัญญาที่เป็นอยู่ และมีระดับพัฒนาการที่ตนมีศักยภาพที่จะไปถึง ช่องห่างระหว่างระดับพัฒนาการที่เป็นอยู่ในปัจจุบันกับระดับที่เด็กมีศักยภาพที่จะพัฒนาไปถึงนั้น เรียกว่า “Zone of proximal development” ซึ่งช่วงห่างนี้จะมีความแตกต่างกันในแต่ละบุคคล เด็กสามารถสร้างความรู้ของโลกเมื่อเขาอยู่ใน Zone of proximal development และได้รับการช่วยเหลือจากเพื่อนหรือผู้ใหญ่ที่มีทักษะมากกว่าวีก็อทสกีจึงเชื่อว่าหน้าที่ทางการสอนต้องวางแผนที่จะท้าทายเด็กแต่ละคนให้ก้าวไปถึงจุดสูงสุดของ zone of proximal development (ทิศนา แขมมณี. 2558: 90-92; Vygotsky. 1978: 86; Henniger. 2002: 103-104)

แนวคิด Zone of proximal development ส่งผลต่อการจัดการเรียนการสอนของครูในชั้นเรียนดังนี้ 1) ถ้าประสบการณ์ทางสังคมและวัฒนธรรมมีบทบาทสำคัญต่อพัฒนาการของเด็กปฐมวัย ครูมีความจำเป็นที่จะต้องเข้าใจและสร้างความรู้ต่อจากประสบการณ์เดิมที่เด็กนำติดตัวมา 2) ครูต้องทำงานหนักเพื่อสร้างความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างครู-นักเรียนและระหว่างนักเรียนด้วยกันเองเพราะความสัมพันธ์ทั้งสองรูปแบบมีความสำคัญต่อพัฒนาการของผู้เรียน กลยุทธ์การสอน เช่น การสอนในรูปแบบโครงการที่เด็กกลุ่มเล็ก ๆ ได้ทำงานร่วมกันเป็นทีมเพื่อบรรลุเป้าหมายจึงเป็นรูปแบบการสอนที่สอดคล้องกับทฤษฎีของวีก็อตสกี้ (Henniger. 2002: 104)

ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองสามารถประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน (ทิศนา แขมมณี. 2558: 94-96) ได้ดังนี้

1. ผลการเรียนรู้ควรมุ่งเน้นไปที่กระบวนการ (process of knowledge construction) และการตระหนักรู้ในกระบวนการนั้น (reflexive awareness of that process) ครูจะต้องเป็นตัวอย่างและฝึกฝนกระบวนการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเห็น ผู้เรียนจะต้องฝึกฝนการสร้างความรู้ด้วยตนเอง และเป้าหมายการเรียนรู้ต้องมาจากการปฏิบัติงานจริง (authentic tasks)

2. เป้าหมายการสอนจะเปลี่ยนจากการถ่ายทอดความรู้ไปสู่การสาธิตกระบวนการจนถึงขั้นทำได้และแก้ปัญหาจริงได้

3. ผู้เรียนจะต้องเป็นผู้เรียนที่ตื่นตัว (active learner)

4. ครูต้องพยายามสร้างบรรยากาศที่เอื้อต่อการปฏิสัมพันธ์ทางสังคม เพื่อให้ผู้เรียนได้ร่วมมือ แลกเปลี่ยนความรู้ ความคิดและประสบการณ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนและคนอื่นๆ เพื่อช่วยให้การเรียนรู้กว้าง ซับซ้อนและหลากหลายขึ้น

5. ผู้เรียนมีบทบาทในการเรียนรู้อย่างเต็มที่ สามารถนำและควบคุมตนเองในการเรียนรู้ เช่น เลือกสิ่งที่ต้องการเรียนเอง ตั้งกฎระเบียบเอง แก้ปัญหาเอง เลือกผู้ร่วมงานได้เองและรับผดชอบในการดูแลรักษาห้องเรียนร่วมกัน

6. ครูเปลี่ยนบทบาทจากการเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้และควบคุมการเรียนรู้เป็นผู้ให้ความร่วมมือ อำนวยความสะดวกและช่วยเหลือในการเรียนรู้ ต้องเปลี่ยนจาก “instruction” ไปเป็น “construction” คือเปลี่ยนจากการให้ความรู้ไปเป็นการให้ผู้เรียนสร้างความรู้ บทบาทที่สำคัญของครูคือการสร้างแรงจูงใจให้เกิดแก่ผู้เรียน จัดเตรียมกิจกรรมที่ตรงกับความสนใจ ดำเนินกิจกรรมในทางที่ส่งเสริมพัฒนาการ ให้คำปรึกษาทั้งด้านวิชาการและด้านสังคม ให้ความช่วยเหลือเมื่อมีปัญหาและประเมินการเรียนรู้ นอกจากนั้น ครูต้องมีเหตุผลและมีความเป็นประชาธิปไตยกับนักเรียนด้วย

7. การประเมินผลต้องเป็นลักษณะ “goal free evaluation” คือการประเมินตามจุดมุ่งหมายในลักษณะยืดหยุ่น และควรใช้วิธีการประเมินที่หลากหลาย ซึ่งอาจเป็นการประเมินจากเพื่อน แฟ้มสะสมงาน (portfolio) รวมทั้งการประเมินตนเอง เพื่อตอบสนองต่อทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งเปิดโอกาสให้นักเรียนเลือกเรียนตามความสนใจและสร้างความหมายที่แตกต่างกันของแต่ละคน ผลการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจึงมีความหลากหลาย

3.2.2 แนวปฏิบัติที่เหมาะสมกับพัฒนาการ(Developmentally Appropriate Practices: DAP)

สมาคมการศึกษาปฐมวัยแห่งชาติสหรัฐอเมริกา (National Association for the Education of Young Children: NAEYC)แห่งประเทศสหรัฐอเมริกาได้กำหนดองค์ประกอบหลักในการจัดการศึกษาระดับปฐมวัยที่เหมาะสม หรือแนวปฏิบัติที่เหมาะสมกับพัฒนาการคือ การจัดการศึกษาสำหรับเด็กปฐมวัยที่คำนึงถึงองค์ประกอบหลัก 3 ประการ (Bredecamp&Copple. 2009: 9-10). ได้แก่

1. เหมาะสมกับวัย (Age Appropriateness) เด็กในวัยปฐมวัย (2-8 ขวบ) ควรเรียนรู้ผ่านการเล่นเป็นหลัก เด็ก ๆ จะเพลิดเพลินกับการสังเกต สำรวจ สืบค้น และทดลอง สิ่งต่างๆ รอบตัว เด็ก ๆ พัฒนากล้ามเนื้อมัดใหญ่ผ่านการเล่นเครื่องเล่นสนาม การขี่จักรยาน การวิ่ง การออกกำลัง และพัฒนากล้ามเนื้อมัดเล็กผ่านการเล่นของเล่น ไม่ว่าจะเป็น Block, Puzzle ทุกอย่างของการเรียนรู้อยู่บนพื้นฐานของความสุข ความเพลิดเพลิน ความสนใจส่วนบุคคลและพัฒนาการตามวัย การเรียนรู้ที่เน้นหนักทางวิชาการ (หมายถึง การอ่านและ การเขียน) จะเกิดขึ้นน้อยมากในชั้นเรียนปฐมวัยของโรงเรียนเตรียมความพร้อมแบบเต็มรูปแบบ แต่ก็ไม่ได้หมายความว่า เด็กๆ จะไม่ได้เรียนรู้จากการเรียนในรูปแบบดังกล่าว ตรงกันข้าม เด็กส่วนใหญ่ได้ค้นพบตัวตนของตัวเอง พบสิ่งที่

ตัวเองชอบ เรียนรู้วิธีที่จะเสาะแสวงหาข้อมูลในสิ่งที่ตนเองสนใจ เรียนรู้วิธีการเรียนรู้ หรือพูดง่ายๆ ว่า เป็นแนวทางการเรียนรู้แบบยั่งยืนหรือตลอดชีพ (Lifelong learning) ซึ่งมีความจำเป็นในการดำรงชีวิต และทำให้เด็กๆ เหล่านั้นมีแรงบันดาลใจในการที่ก้าวตามความฝันที่ตนเองได้ค้นพบ

2.เหมาะสมกับตัวบุคคล (Individual Appropriateness) โรงเรียนและครูต้องเคารพในความแตกต่างของบุคคล เด็กแต่ละคนมีความชื่นชอบ มีความสามารถ และมีศักยภาพที่แตกต่างกัน เด็กคนหนึ่งอาจเรียนรู้ได้ดีกับรูปแบบการเรียนการสอนแบบหนึ่งในสภาพแวดล้อมหนึ่งแต่กับเด็กอีกคนหนึ่งอาจแตกต่างกันไป ในฐานะของโรงเรียนและครูจึงควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายเพื่อตอบสนองกับความชื่นชอบและความต้องการที่แตกต่างกัน สำหรับเด็กในวัยปฐมวัยแล้ว ทุกสิ่งรอบตัวคือการเรียนรู้ การเรียนรู้จะมีคุณค่าต่อเมื่อผู้เรียนเห็นประโยชน์ของสิ่งที่เรียน และที่สำคัญสำหรับเด็กเล็กๆ แล้ว การได้เห็น ได้สัมผัส ได้จับต้อง ได้ดม ได้ชิม และได้ลงมือทำคือการเปิดโลกทรรศน์ของเด็กๆ ให้กว้างขวางและรอบด้านมากขึ้น กิจกรรมที่โรงเรียนจัดให้จึงควรเน้นตัวเด็กเป็นสำคัญ

3. เหมาะสมกับสภาพท้องถิ่นและวัฒนธรรม (Culture Appropriateness) นอกจากการจัดกิจกรรมให้เหมาะสมกับวัยและตัวบุคคลแล้ว ครูต้องคำนึงถึงวัฒนธรรมและท้องถิ่นที่นักเรียนอยู่ด้วย การจัดกิจกรรมควรสอดคล้องและเหมาะสมกับวัฒนธรรมและท้องถิ่น เช่น จัดกิจกรรมดำนาปลูกข้าวในภาคกลางของประเทศไทย จัดกิจกรรมเลี้ยงสัตว์ทะเลในโรงเรียนภาคใต้ หรือจัดกิจกรรมไหว้ครูในโรงเรียนในเมืองไทย

แนวปฏิบัติที่เหมาะสมกับพัฒนาการ (Developmentally Appropriate Practices: DAP) สอดคล้องกับแนวคิด Constructivist Approach ซึ่งมุ่งเน้นให้เด็กสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ผ่านการต่อยอดจากความรู้เดิม ด้วยแนวทางนี้เด็กๆ จะได้รับการส่งเสริมทักษะต่างๆ ได้กี่ความอยากรู้อยากเห็น ความช่างสังเกต ช่างซักช่างถาม (ดุสิต ลิขนะพิชิตกุล. 2555: 97)

นอกจากนี้ สมาคมการศึกษาปฐมวัยแห่งชาติสหรัฐอเมริกา (National Association for the Education of Young Children: NAEYC) ได้กำหนดกฎ 12 ข้อสำหรับการจัดการเรียนการสอนปฐมวัยที่มีประสิทธิภาพประกอบด้วย (Bredecamp&Copple. 2009: 10-16)

1. พัฒนาการการและการเรียนรู้ในทุก ๆ ด้านมีความสำคัญ
2. พัฒนาการและการเรียนรู้เป็นไปตามลำดับ
3. พัฒนาการและการเรียนรู้ของเด็กแต่ละคนมีอัตราที่แตกต่างกัน
4. พัฒนาการและการเรียนรู้เป็นผลมาจากปฏิสัมพันธ์ของ maturation และประสบการณ์
5. ประสบการณ์ในวัยเด็กส่งผลกระทบเชิงลึกต่อพัฒนาการและการเรียนรู้
6. พัฒนาการดำเนินไปสู่ความซับซ้อน การควบคุมตนเอง ระดับความเป็นสัญลักษณ์และการเป็นตัวแทนที่มากขึ้น
7. เด็กพัฒนาได้ดีที่สุดเมื่อมีความสัมพันธ์ที่ปลอดภัย
8. พัฒนาการและการเรียนรู้เกิดขึ้นและได้รับอิทธิพลจากความหลากหลายของบริบททางสังคมและวัฒนธรรม

9. เด็กเรียนรู้จากรูปแบบที่หลากหลาย

10. การเล่นเป็นสิ่งสำคัญต่อการพัฒนาการควบคุมตนเอง การพัฒนาความสามารถทางภาษา การเรียนรู้และสังคม

11. พัฒนาการและการเรียนรู้จะพัฒนาขึ้นอีกระดับเมื่อเด็ก ๆ ได้รับการท้าทาย

12. ประสบการณ์ในวัยเด็กจะกำหนดแรงจูงใจและแนวทางการเรียนรู้ของเด็ก ๆ

การจัดการเรียนการสอนของครูปฐมวัยที่สอดคล้องกับแนวปฏิบัติที่เหมาะสมกับพัฒนาการ (Developmentally Appropriate Practices: DAP)จะช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ดีที่สุดโดยแนวปฏิบัติที่เหมาะสมกับพัฒนาการ(Developmentally Appropriate Practices: DAP)ได้กำหนดบทบาทของครูไว้ 5 หัวข้อที่เปรียบเสมือนเป็นเส้นทางเดินที่มีความสำคัญต่อการจัดการเรียนการสอนในระดับปฐมวัยที่มีประสิทธิภาพ (National Association for the Education of Young Children. 2009: 17-23) ดังนี้

1. สร้างชุมชนการเรียนรู้ที่อบอุ่นสำหรับผู้เรียน
2. จัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมพัฒนาการและการเรียนรู้
3. วางแผนหลักสูตาเพื่อบรรลุเป้าหมายที่สำคัญ
4. ประเมินพัฒนาการและการเรียนรู้ของผู้เรียน
5. สร้างความสัมพันธ์ที่ดีกับครอบครัว

สมาคมการศึกษาปฐมวัยแห่งชาติสหรัฐอเมริกา (National Association for the Education of Young Children: NAEYC)ระบุ 10 กลยุทธ์การสอนบนแนวทาง Developmentally Appropriate Practices ที่มีประสิทธิภาพ (Bredecamp&Copple. 2009: 36-37)ไว้ดังนี้

1. ตอบรับสิ่งที่เด็กๆ พูดและทำ บอกให้เด็ก ๆ รู้ว่าเราสังเกตเห็นสิ่งที่เค้าได้ทำโดยให้ความสนใจเชิงบวก อาจผ่านความเห็น หรือการอยู่เคียงข้างและสังเกต

2. ส่งเสริมความพยายามและความไม่ยอมแพ้มากกว่าแค่การชื่นชมและประเมินสิ่งที่เด็ก ๆ ได้กระทำ

3. ให้ผลสะท้อนกลับที่เฉพาะเจาะจงมากกว่าแค่จะเป็นความเห็นทั่วๆไป

4. เป็นแบบอย่างที่ดีให้กับเด็ก ๆ ในเรื่องการจัดการปัญหา พฤติกรรมมากกว่าแค่สอน

5. สาธิตวิธีที่ถูกให้เด็กๆ ได้ดูในการทำสิ่งต่างๆ

6. สร้างหรือเพิ่มความท้าทายจนกระทั่งงานนั้นๆ ต้องการมากกว่าสิ่งที่เด็ก ๆ ทำได้อยู่แล้ว

7. ถามคำถามที่กระตุ้นความคิด

8. ให้ความช่วยเหลือ เช่น คำใบ้หรือการบอกเป็นนัยเพื่อที่จะช่วยให้เด็กๆ ทำได้เกินความสามารถที่มีอยู่

9. จัดหาข้อมูลที่เป็นประโยชน์ให้กับเด็ก ๆ

10. ให้คำแนะนำหรือคำสั่งที่เป็นประโยชน์ด้านพฤติกรรมหรือการทำงาน

เด็กในวัยแรกเกิดจนถึงแปดปีเป็นช่วงระยะเวลาที่สำคัญที่สุดของการพัฒนาการในทุก ๆ ด้านทั้งร่างกาย อารมณ์ สังคมและสติปัญญา เด็กปฐมวัยเป็นเด็กที่อยู่ในช่วงวัยแห่งพลังการเจริญเติบโต (เทพกัญญา พรหมขัติแก้ว; &ภัทรวดี หาดแก้ว, 2556: 28). จากผลการวิจัยเด็กในวัย 3-5 ปี จะมีพัฒนาการทางสมองในเรื่องต่าง ๆ เป็นช่วงที่มีพัฒนาการรวดเร็วที่สุด ยูเนสโกระบุว่าการลงทุนกับเด็กวัยนี้เป็นการลงทุนที่ได้เกินคุ้ม (ขัตติยดา ไชยโย. 2552:11) การจัดการเรียนการสอนระดับปฐมวัย ผู้สอนจำเป็นต้องศึกษาหลักสูตรให้เข้าใจ โดยยึดหลักการอบรมเลี้ยงดูควบคู่กับการให้การศึกษา การจัดการศึกษาไม่ควรมุ่งเน้นแค่การพัฒนาด้านสติปัญญาแต่ควรมุ่งพัฒนาให้เด็กเติบโตเป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ ความสดใสร่าเริงในวัยเด็กเป็นอีกสิ่งหนึ่งที่การจัดการศึกษาปฐมวัยไม่ควรมองข้าม การจัดการศึกษาปฐมวัยต้องช่วยรักษาและส่งเสริมให้สภาพแวดล้อมและชีวิตของเด็กๆ ยังคงเต็มเปี่ยมด้วยความสดใสร่าเริง เด็กควรจะมีความสุขตลอดเวลาแห่งการเรียนรู้ แม้ว่าการจัดการศึกษาปฐมวัยไม่ควรจะมุ่งเน้นการถ่ายทอดวิชาการให้กับเด็ก ๆ จนเกินควร แต่ก็ต้องไม่ลืมที่จะปลูกฝังให้เด็กๆ มีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนรู้

นอกจากนั้น การจัดการศึกษาปฐมวัยควรมุ่งเน้นที่จะสร้างทัศนคติที่ดีต่อการมาโรงเรียนและการเรียนรู้มากกว่าการมุ่งเน้นที่จะพัฒนาทางด้านสติปัญญาเพียงอย่างเดียว ซึ่งมีเทคนิคหลายอย่างในการปลูกฝังทัศนคตินี้ ได้แก่

1. การทำให้โรงเรียนเป็นโรงเรียนแห่งความสุข ซึ่งหมายถึงว่า การจัดบรรยากาศและสภาพแวดล้อมให้น่าอยู่ จัดกิจกรรมให้น่าสนใจสำหรับเด็กๆ เด็กๆ จะเรียนรู้สิ่งต่างๆตลอดเวลาโดยที่ไม่รู้ตัวว่ากำลังเรียนอยู่ ยกตัวอย่างเช่น เด็กๆกำลังพัฒนาแนวคิดทางด้านคณิตศาสตร์ รูปทรง และเรียนรู้การเล่นร่วมกับผู้อื่น ขณะที่เพลิดเพลินกับการต่อบล็อคไม้ เด็กๆกำลังเสริมสร้างความแข็งแกร่งของกล้ามเนื้อมือ กล้ามเนื้อมัดเล็ก พัฒนาการประสานสัมพันธ์ระหว่างมือกับตา ขณะที่ตั้งหน้าตั้งตาปั้นดินเป็นรูปต่างๆ ร้อยสร้อยข้อมือหรือร้อยดอกไม้ เด็กๆ กำลังฝึกทักษะการแก้ปัญหา เรียนรู้เกี่ยวกับการชั่ง การตวง การกะประมาณ ซึ่งเป็นทักษะทางคณิตศาสตร์ ขณะที่เด็กสนุกสนานกับการทำอาหาร นอกจากนั้นเด็กๆยังได้พัฒนาประสาทสัมผัสทั้ง 5 ทั้งการดม การชิม หลังจากประกอบอาหารเสร็จ (Canizares.; &Fajardo, 2007: introduction)

2. การจัดกิจกรรมที่หลากหลายตอบสนองต่อความชอบและศักยภาพของผู้เรียนแต่ละคน สอดคล้องกับทฤษฎีพหุปัญญาของฮาร์เวิร์ด การ์ดเนอร์(Howard Gardner) ที่ระบุว่าทุกคนมีความฉลาดทางปัญญา 8 ด้าน (Henniger, 2002: 100-101)

3.2.3 การจัดการเรียนรู้โดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง

แนวคิดเรื่องการจัดการเรียนการสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง เริ่มมาตั้งแต่มีการใช้คำว่า “instruction” หรือ “การเรียนการสอน” แทนคำว่า “teaching” หรือ “การสอน” โดยมีแนวคิดว่าครูต้องคำนึงถึงการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นสำคัญและช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยวิธีการต่างๆ มิใช่แค่การถ่ายทอดความรู้เท่านั้น เช่น การให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยการลงมือทำ เป็นการจัดการเรียนการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นตัวตั้งโดยคำนึงถึงความเหมาะสมและประโยชน์สูงสุดที่ผู้เรียนควรจะ

ได้รับ และจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีบทบาทสำคัญในการเรียนรู้ได้มีส่วนร่วมอย่างตื่นตัวและใช้กระบวนการเรียนรู้ที่นำไปสู่การเรียนรู้ที่แท้จริง ซึ่งโดยทั่วไปแล้วครูจะจัดการเรียนการสอนเช่นนี้ได้ ต้องมีการดำเนินการที่สำคัญๆ 2 ประการ (ทิศนา แขมมณี. 2558: 119 - 123)ได้แก่

1. ครูต้องเตรียมกิจกรรมที่เอื้อให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมอย่างตื่นตัวและได้ใช้กระบวนการเรียนรู้ที่เหมาะสมเพื่อนำไปสู่การเรียนรู้ที่แท้จริงตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้

2. ครูลดบทบาทตัวเองลงในขณะทำดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน เปลี่ยนบทบาทจากผู้ถ่ายทอดความรู้เป็นผู้อำนวยความสะดวก ช่วยให้ผู้เรียนดำเนินกิจกรรมได้อย่างราบรื่นและมีประสิทธิภาพ

การจัดการเรียนรู้โดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง เป็นพื้นฐานของการจัดการเรียนรู้ทุกระดับการศึกษาเพราะการสอนคือการเปลี่ยนพฤติกรรมด้วยการเรียนรู้ ดังนั้นเพื่อบรรลุเป้าหมายนี้ได้ต้องเป็นการสอนที่ทำให้ผู้เรียนเรียนได้ดี และมีความสุข การสอนที่จะทำให้ผู้เรียนมีความสุขได้ก็คือ การสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ สำหรับการศึกษาปฐมวัย จะใช้คำว่าการจัดการเรียนรู้โดยยึดเด็กเป็นศูนย์กลาง ซึ่งหมายถึงการสอนที่มีหลักการอย่างน้อย 3 ประการ (กุลยา ตันติผลาชีวะ. 2551: 45) ได้แก่

1. การสอนนั้นสอดคล้องกับวุฒิภาวะและพัฒนาการของเด็ก

2.การสอนนั้นสอดคล้องกับความต้องการของเด็กตามวัย

3. การสอนนั้นเป็นการวางรากฐานการเรียนรู้ต่อไปในอนาคต หรือที่เรียกว่า การเตรียมความพร้อม

3.2.4 ทฤษฎีพหุปัญญา (Theory of Multiple Intelligences)

การ์ดเนอร์ (Gardner. 1983: 71-72) แนะนำว่า แทนที่จะมองความฉลาดเพียงด้านเดียว แต่ละคนล้วนมีความสามารถอย่างน้อย 8 ด้านที่แตกต่างอยู่ในตนเอง ทฤษฎีพหุปัญญาหรือความฉลาดทางปัญญา 8 ด้าน ช่วยให้ทุกคนฉุกคิดถึงรูปแบบการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นและวิธีวัดความฉลาดเหล่านั้น การ์ดเนอร์ระบุว่ามนุษย์ทุกคนมีความฉลาดทางปัญญาทั้ง 8 ด้านในระดับที่แตกต่างกันไป ซึ่งความฉลาดทางปัญญาทั้ง 8 ด้านนี้ ได้แก่

1. ปัญญาด้านปฏิสัมพันธ์ต่อผู้อื่น (Interpersonal Intelligence) ผู้มีปัญญาด้านปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นมักใจใส่ต่อสิ่งภายนอก ซึ่งรวมถึงอารมณ์ ความรู้สึก ภาวะจิตใจและแรงจูงใจของผู้อื่น สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดี มีประสิทธิภาพในการสื่อสาร เป็นได้ทั้งผู้นำและผู้ตามที่ดี เรียนรู้ได้ดีที่สุดผ่านการทำงานร่วมกับผู้อื่น ชอบการอภิปรายและทำงานเป็นทีม อาชีพที่เหมาะสมกับผู้มีปัญญาด้านปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น ได้แก่ พนักงานขาย นักการเมือง ผู้จัดการ ครู นักแสดง และนักสังคมสงเคราะห์ ตัวอย่างผู้มีชื่อเสียง เช่น บิล คลินตัน คานธีโอปราห์วินฟรีย์

2. ปัญญาด้านปฏิสัมพันธ์ต่อตนเอง (Intrapersonal Intelligence) ผู้มีปัญญาด้านปฏิสัมพันธ์ต่อตนเองมักมีความสามารถในการใคร่ครวญและวิเคราะห์ตนเอง มีนิสัยเป็นคนเก็บตัวและชอบทำงานคนเดียว เป็นคนระวังตัวสูง สามารถเข้าใจอารมณ์ แรงจูงใจและเป้าหมายของ

ตนเองได้ดี มักเป็นนักคิด นักปรัชญา อาชีพที่เหมาะสมกับผู้มีปัญญาด้านนี้ คือนักปรัชญา นักจิตวิทยา นักเขียนนักศาสนศาสตร์ เจ้าของกิจการ และนักวิทยาศาสตร์ ตัวอย่างผู้มีชื่อเสียงด้านนี้ เช่น ฟรอยด์ บิล เกตส์ และเพลโต

3. ปัญญาด้านตรรกะ-คณิตศาสตร์ (Logical-Mathematical Intelligence) ปัญญาด้านนี้มีขอบเขตเกี่ยวกับตรรกะ นามธรรม การใช้เหตุผลและตัวเลข คนที่มีปัญญาด้านนี้มักจะเก่งคณิตศาสตร์ หมากรุก การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ และกิจกรรมที่เกี่ยวกับตรรกะและตัวเลข คำนิยามที่ถูกต้องตั้งอยู่บนการเน้นย้ำบนความสามารถทางคณิตศาสตร์แบบเดิม การจดจำรูปแบบนามธรรม ความสามารถในการใช้เหตุผล การคิดอย่างและการหาความจริง และความสามารถในการคำนวณที่ซับซ้อน สามารถนำมาเปรียบเทียบกับมโนทัศน์เรื่องปัญญาแบบเดิมหรือ IQ ได้ อาชีพที่เหมาะสมสำหรับคนที่มีปัญญาด้านนี้คือ คือ นักคณิตศาสตร์ นักวิทยาศาสตร์ วิศวกร หมอ นักเศรษฐศาสตร์ ผู้ที่มีชื่อเสียงด้านนี้ เช่น จอห์น ดิวอี้ อัลเบอร์ตไอสไตน์เออร์วินชโรดินเกอร์

4. ปัญญาด้านการมองเห็น-พื้นที่ (Visual-Spatial Intelligence) ปัญญาด้านนี้มีขอบเขตเกี่ยวกับการตัดสินภาพและพื้นที่ ผู้ที่มีปัญญาด้านนี้จะสามารถใช้สายตาและวิเคราะห์วัตถุในมโนภาพได้ดี สามารถแก้ปริศนาได้ดี มีความจำทางสายตาที่ดีและโน้มเอียงไปในทางศิลปิน และมักมีสัมผัสเรื่องทิศทางที่ดีรวมถึงการมีความสามารถในการประสานงานระหว่างมือและตาที่ดีด้วย ซึ่งจะเหมือนกับลักษณะของผู้ที่มีปัญญาด้านการเคลื่อนไหว ซึ่งอาจพูดได้ว่ามีความใกล้เคียงกันอย่างมากระหว่างปัญญาด้านพื้นที่ ด้านคณิตศาสตร์ เนื่องจากการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เกี่ยวข้องกับการจัดการ จำนวนและสัญลักษณ์ ในขณะที่ปัญญาด้านพื้นที่ก็มีลักษณะเหมือนกันด้วย ศิลปิน วิศวกร สถาปนิก คืออาชีพที่เหมาะสมของผู้ที่มีปัญญาด้านนี้และตัวอย่างผู้มีชื่อเสียงเช่น ปิกัสโซ แฟรงค์ ลอยด์ ไร้ท์ และลีโอนาโด ดาวินชี

5. ปัญญาด้านการเคลื่อนไหวทางร่างกาย (Bodily-Kinesthetic Intelligence) ปัญญาด้านนี้มีขอบเขตเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวทางร่างกายและจิตวิทยา ตามทฤษฎีผู้ที่มีปัญญาด้านนี้จะเรียนรู้ได้ดีขึ้นเมื่อเกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อ เช่น การยืนขึ้นและเดินไปรอบๆ และมักจะมีทักษะในกิจกรรมทางร่างกายเช่น กีฬา หรือเต้นรำ ผู้ที่มีปัญญาในด้านนี้อาจจะชอบการละครหรือการแสดง โดยทั่วไปมักถนัดเกี่ยวกับการสร้าง สามารถเรียนรู้ได้ดีที่สุดโดยใช้ร่างกายมากกว่าแค่อ่านหรือฟัง ผู้ที่มีปัญญาทางด้านนี้มักจะใช้สิ่งที่เรียกว่า ความทรงจำจากกล้ามเนื้อ คือเขาจะเรียนรู้และจำสิ่งต่างๆได้ดีผ่านร่างกายเช่น การจำถ้อยคำหรือภาพ อาชีพที่เหมาะสมคือ นักกีฬา นักแสดง นักเต้น ศัลยแพทย์ แพทย์ทั่วไป พนักงานก่อสร้าง และทหาร แม้ว่าอาชีพเหล่านี้จะเลียนแบบได้ด้วยการมองเห็น แต่ไม่ได้เกิดการเรียนรู้ทางกายที่แท้จริงซึ่งจำเป็นต่อปัญญาด้านนี้ อีกทั้งยังแบ่งประเภทเป็นทักษะการใช้กล้ามเนื้อมัดใหญ่ (gross motor skills) และทักษะการใช้กล้ามเนื้อมัดเล็ก (fine motor skills) ตัวอย่างผู้มีชื่อเสียงเช่น เอลวิส เพรสลีย์ ไมเคิลแจ็คสัน มิชา เอล บาริช นิคอฟ จูเลีย โรเบิร์ตส์ เป็นต้น

6. ปัญญาด้านถ้อยคำ-ภาษา (Linguistic Intelligence) ปัญญาด้านนี้มีขอบเขตเกี่ยวกับเรื่องคำ ทั้งเขียนและพูด ผู้ที่มีปัญญาด้านนี้จะโดดเด่นในเรื่องการใช้คำและภาษา พวกเขา

มักจะเก่งการเขียน การอ่าน การเล่าเรื่อง และจดจำคำพร้อมกับวัน เดือน ปี ได้อย่างดี พวกเขามีแนวโน้มที่จะเรียนได้ดีที่สุดผ่านการอ่าน การจดบันทึก ฟังบรรยาย และผ่านการอภิปรายถกเถียง และมักมีความสามารถในการอธิบาย การสอน การปราศรัยและพูดจูงใจ จะสามารถเรียนภาษาต่างประเทศได้ดีเพราะมีความจำเรื่องคำที่ดี สามารถนึกย้อนหลังได้ และมีความเข้าใจ และสามารถจัดการโครงสร้างประโยคได้ดี นักเขียน ทนาย นักปรัชญา นักหนังสือพิมพ์ นักการเมือง กวี และครู คืออาชีพที่เหมาะกับผู้ที่มีปัญญาทางด้านนี้และตัวอย่างผู้มีชื่อเสียงได้แก่ อับราฮัม ลินคอล์น วอลท์ วิทแมนวิลเลียมเชคเสปียร์ เวอร์จิเนีย วูลฟ์ และบารัก โอบามา เป็นต้น

7. ปัญญาด้านเข้าใจธรรมชาติ (Naturalist Intelligence) ปัญญาด้านนี้มีขอบเขตเกี่ยวกับการเข้าใจลึกซึ้งเกี่ยวกับเรื่องของธรรมชาติ การดูแล และการเชื่อมโยงข้อมูลกับสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติของผู้นั้น ผู้ที่มีปัญญาด้านนี้จะสังเกตได้จากเป็นผู้ที่มีความอ่อนไหวต่อธรรมชาติ และสถานที่ที่ตนอยู่ มีความสามารถที่จะดูแลบางสิ่ง และเอาใจใส่ ฝึกสัตว์ให้เชื่อง และมีความสัมพันธ์กับสัตว์ได้ดีกว่าคนอื่น ทั้งยังมีความสามารถในการสังเกตการเปลี่ยนแปลงของอากาศ หรือความเคลื่อนไหวทั่วไปในสิ่งรอบๆ ตัวได้ดี ความสามารถในการจดจำและจัดกลุ่มสิ่งของเป็นคุณสมบัติพิเศษของผู้มีปัญญาด้านนี้ พวกเขาจะเชื่อมโยงประสบการณ์ใหม่กับความรู้เดิมเพื่อจะได้เรียนรู้สิ่งใหม่ได้อย่างลึกซึ้ง ผู้ที่มีปัญญาในด้านนี้จะเรียนได้ดีที่สุดเมื่อสิ่งนั้นๆเกี่ยวกับการรวบรวม การวิเคราะห์ หรือเกี่ยวพันกับบางสิ่งที่สะดุดตาอย่างยิ่งในธรรมชาติ ผู้เรียนแนวธรรมชาติจะสนใจเรียนมากขึ้นเมื่ออยู่นอกสถานที่หรือเรียนด้วยการเคลื่อนไหว นักวิทยาศาสตร์ นักธรรมชาติวิทยา นักอนุรักษ์ เกษตรกร คืออาชีพที่เหมาะสมของผู้ที่มีปัญญาทางด้านนี้และผู้มีชื่อเสียงโดดเด่นเช่น อี โอ วิลสัน และชาลส์ดาร์วิน เป็นต้น

8. ปัญญาด้านดนตรี (Musical Intelligence) ปัญญาด้านนี้มีขอบเขตเกี่ยวกับจังหวะดนตรี และการได้ยิน ผู้ที่มีปัญญาทางดนตรีและจังหวะ จะแสดงความสามารถในการสัมผัสทางเสียง ระดับเสียง จังหวะ และดนตรีได้ดีกว่าคนอื่น พวกเขามักมีช่วงเสียงที่ดีและสมบูรณ์ สามารถเล่นดนตรี ร้องเพลง และแต่งเพลงได้ เนื่องจากปัญญาด้านนี้มีองค์ประกอบทางเสียงมาประกอบ ผู้ที่มีปัญญาด้านนี้จะเรียนได้ดีที่สุดผ่านการฟัง นอกจากนี้ยังสามารถใช้เพลงและจังหวะเพื่อเรียนและจดจำข้อมูลเป็นประจำ และจะสามารถทำงานได้ดีที่สุดด้วยการมีดนตรีเป็นพื้นภูมิ อาชีพที่เหมาะสมจึงเป็นนักดนตรี นักร้อง นักแต่งเพลง วาทยกร ดีเจ นักสุนทรพจน์ นักเขียน (เป็นส่วนน้อย) หรือผู้แทนจำหน่ายตัวอย่างผู้มีชื่อเสียงโดดเด่น ได้แก่ โมสาร์ท บอชเชลลี่ จูลี่ แอนดรูว์ แอนเดรีย เป็นต้น

ตามทฤษฎีพหุปัญญาของ Howard Gardner การวัดความฉลาดของเด็กโดยพิจารณาด้านสติปัญญาด้านเดียวจึงไม่สามารถประเมินผลที่ครอบคลุมได้ เด็กแต่ละคนมีความชอบหรือความถนัดที่แตกต่างกัน ดังนั้น การเรียนการสอนควรมีความหลากหลาย เพื่อไม่ให้เด็กเบื่อหน่ายกับกิจกรรม ยกตัวอย่างเช่น เด็กบางคนอาจไม่ชอบเกี่ยวกับตัวเลข ถ้าคุณครูจัดให้การเรียนเลขเป็นรูปแบบที่เคร่งเครียด เน้นความถูกต้อง เด็กที่ไม่ชอบก็จะยิ่งมีทัศนคติที่ไม่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ อาจทำให้เกลียดวิชาคณิตศาสตร์ไปจนโต และไม่ประสบความสำเร็จในด้านการศึกษา ดังนั้นการ

จัดการศึกษาปฐมวัยควรจัดให้เด็กๆเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยไม่รู้ตัว เด็กๆพัฒนาแนวคิดทางคณิตศาสตร์ขณะต่อบล็อคไม้ ประดิษฐ์สิ่งของหรือโรยทรายเป็นตัวเลขต่างๆ ตามหน่วยการเรียนรู้ เด็กๆเพลิดเพลินกับงานศิลปะโดยที่ไม่รู้ตัวว่าได้พัฒนาแนวคิดทางคณิตศาสตร์ควบคู่ไปด้วย และความรู้จากการทำกิจกรรมแบบนี้ติดตัวเด็กๆไปจนตลอดชีวิต เพราะเป็นการเรียนรู้ผ่านการลงมือทำ และเรียนรู้ขณะที่มีความสุข ความเพลิดเพลิน ซึ่งตามทฤษฎีสมองส่วนการรับรู้เปิดรับข้อมูลอย่างเต็มที่

3.2.5 การประเมินพัฒนาการและการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับเด็กปฐมวัย

การเรียนการสอนในแนววิชาการ หรือรูปแบบที่เราใช้จัดการเรียนการสอนในระดับประถม สามารถประเมินผลของผู้เรียนและความสำเร็จของสถานศึกษาที่จัดการเรียนการสอนได้ไม่ยาก โดยทั่วไปเราสามารถทดสอบเด็กด้วยแบบทดสอบต่างๆ เช่น แบบทดสอบการอ่าน แบบทดสอบการเขียน และสามารถบอกได้ว่าเด็กคนไหนเก่ง เด็กคนไหนหรือว่าโรงเรียนไหนจัดการเรียนการสอนได้ดีกว่ากัน แต่สำหรับการศึกษาสำหรับเด็กปฐมวัยซึ่งมุ่งพัฒนาความเป็นมนุษย์ในทุกมิติอันจะนำไปสู่สุขภาวะทั้ง 4 ด้าน ได้แก่ 1)ทางกาย 2)ทางจิต 3) ทางสังคม และ 4) ทางปัญญา ซึ่งหมายถึง สภาวะที่มีการเชื่อมรวมของร่างกายและจิตใจเข้าด้วยกัน เราไม่สามารถใช้แบบทดสอบมาวัดสุขภาวะได้ทั้งหมด (จีระพันธุ์ พูลพัฒน์ และคนอื่น ๆ. 2553: 404) เนื่องจากมีคุณลักษณะหลายอย่างที่ยากแก่การวัดและประเมินผล เช่น สุนทรียะ ความสงบ ความมีสติ ทัศนคติที่ดีต่อการมาโรงเรียนและการเรียนรู้ ความสุขในการใช้ชีวิต มารยาทในสังคม ความสามารถในการช่วยเหลือตนเอง รวมไปจนถึงลักษณะนิสัยที่จะพัฒนาและติดตัวไปจนโต คุณลักษณะที่กล่าวมาทั้งหมดนี้นั้น ล้วนยากแก่การวัดและประเมินผล ไม่สามารถใช้เวลาสั้นๆ ในห้องเรียนที่จะถ่ายทอดและเรียนรู้ได้ทั้งหมด คุณลักษณะเหล่านี้ต้องผ่านการปลูกฝัง และหล่อหลอมไปตลอดระยะเวลาของวัยเด็กเพื่อพัฒนาเป็นคุณลักษณะที่ดีเมื่อเด็กๆเหล่านี้เติบโต มันเป็นการยากที่จะบอกว่า “ลูกเรามีความสุข มีภูมิต้านทานในการใช้ชีวิตมากกว่าเด็กข้างๆบ้าน” แต่เมื่อวันเวลาผ่านไป คุณพ่อคุณแม่จะพบว่า “เด็กที่ได้อยู่ในบรรยากาศการเรียนรู้ที่เหมาะสมจะร่าเริงแจ่มใสและมีภูมิต้านทานที่แข็งแรงในการใช้ชีวิต” แม้ยากที่จะบอก แต่สามารถสัมผัสได้ด้วยความรู้สึกของความเป็นพ่อและแม่แน่นอน (Henniger. 2002: 310)

ความรู้สึก ทัศนคติ และพัฒนาการด้านอารมณ์และสังคมเป็นสิ่งที่วัดและประเมินผลยาก นักการศึกษาไม่สามารถหาแบบทดสอบมาทดสอบแรงบันดาลใจ ความสุขในการใช้ชีวิต ความมั่นใจและความภูมิใจในตัวเองได้อย่างแม่นยำ อย่างไรก็ดี นักการศึกษาปฐมวัยควรประเมินพัฒนาการให้ครบทุกด้านทั้งด้านร่างกาย อารมณ์ สังคมและสติปัญญา ไม่ควรแยกประเมินเฉพาะด้านใดด้านหนึ่ง และควรประเมินผลอย่างต่อเนื่อง โดยจัดให้กระบวนการประเมินผลเป็นส่วนหนึ่งของการจัดกิจกรรมสำหรับเด็กปฐมวัย เพื่อให้ทราบถึงพัฒนาการและความก้าวหน้าของเด็ก นอกจากนั้น ยังสามารถนำข้อมูลจากการประเมินผลมาใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับความสนใจและความต้องการของเด็กได้ตลอดเวลาด้วย (Henniger. 2002: 329)

จีระพันธุ์ พูลพัฒน์ และคนอื่น ๆ. (2553: 409) ให้ความหมายของการประเมินแบบกว้าง ๆ ว่าคือ การสังเกต การสัมภาษณ์ รายงานจากแหล่งต่างๆ การทดสอบ ซึ่งบันทึกและบูรณาการอย่างเป็นระบบเพื่อใช้ในการวางแผนการสอน และการประเมินตามสภาพจริง (authentic assessment) เป็นการประเมินที่สามารถจับหลักฐานพัฒนาการและการเรียนรู้ของเด็กในกิจกรรมประจำวันที่ดำเนินต่อเนื่อง เป็นการประเมินเด็กจากงานที่ทำซึ่งสามารถสะท้อนความสามารถที่แท้จริง และการสังเกตเป็นวิธีการหลักในการได้มาซึ่งข้อมูลเกี่ยวกับเด็กปฐมวัย เป้าหมายของการประเมินในระดับปฐมวัยเปลี่ยนจากการประเมินเพื่อตีค่าเด็กเป็นการประเมินเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้

นภเนตร ธรรมบวร (2549: 30-31) เสนอเทคนิคในการประเมินผลพัฒนาการเด็กปฐมวัยที่หลากหลายเพื่อสามารถประเมินผลเด็กได้ครอบคลุมทุกด้าน ดังต่อไปนี้

1. การสังเกตพฤติกรรมเด็ก (Observation)
2. การสัมภาษณ์ (Interview)
3. การเขียนบันทึกเกี่ยวกับตัวเด็ก (Anecdotes)
4. ฟ้มผลงานเด็ก (Portfolios)
5. การใช้แบบประเมินผลพัฒนาการ (Checklists)
6. การเขียนบันทึก (Journal)
7. การทำสังคมมิติ (Sociogram)
8. การใช้แบบทดสอบ (Test)

3.2.6 การมีส่วนร่วมของผู้ปกครองในการจัดการศึกษาปฐมวัย

เพื่อส่งเสริมให้การจัดการศึกษาปฐมวัยมีประสิทธิภาพสูงสุดควรการส่งเสริมความร่วมมือกันของผู้ปกครอง ครู นักเรียน โรงเรียน และชุมชน (Eugena, 2004: 7) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยจำนวนมากที่ยืนยันว่าการมีส่วนร่วมของผู้ปกครองส่งผลต่อความสำเร็จในการเรียนของบุตรหลาน (Adamski; & Fraser, 2013: 315). บ้านเปรียบเสมือนห้องเรียนแรกของเด็ก ๆ และผู้ปกครองก็เปรียบเสมือนครูคนแรกและคนที่สำคัญอย่างยิ่งยวดของลูก บทบาทของผู้ปกครองมีความสำคัญต่อชีวิตในวัยปฐมวัยของเด็กๆ ในหลายทาง ได้แก่

1. สังคมไม่สามารถอยู่รอดได้ถ้าวัฒนธรรมหยุดการให้กำเนิดและเลี้ยงดูบุตร

2. เด็กที่ขาดโอกาสที่จะสร้างพันธะกับบุคคลใกล้ชิดในช่วง 2 ขวบแรกของชีวิต จะเป็นไปไม่ได้เลยหรือเป็นการยากมากที่จะชดเชยพันธะทางอารมณ์ที่ขาดแคลนไป และ

3. งานวิจัยทางสมองระบุว่า ประสบการณ์ในช่วง 3 ขวบแรกของชีวิตทั้งดีและไม่ดีมีผลต่อการเชื่อมโยงและการพัฒนาของสมอง ดังนั้น การจัดการศึกษาปฐมวัยควรส่งเสริมการมีส่วนร่วมของผู้ปกครองในการจัดการศึกษาของลูก โดยจัดให้มีช่องทางในการติดต่อสื่อสารระหว่างผู้ปกครองกับโรงเรียนและจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมความร่วมมือของผู้เกี่ยวข้องทุกฝ่ายของโรงเรียนไม่ว่าจะเป็นผู้ปกครอง ครู นักเรียนและชุมชน

ความรู้เรื่องพัฒนาการของเด็กปฐมวัยเป็นอีกสิ่งหนึ่งที่สำคัญสำหรับการจัดการเรียนการสอนปฐมวัยให้มีประสิทธิภาพ เด็กในแต่ละวัยมีพัฒนาการและการเรียนรู้ที่ต่างกัน (Henniger. 2002: 94) ถ้าโรงเรียนและครูมีความรู้ในเรื่องพัฒนาการของเด็กจะช่วยให้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพมากขึ้นและช่วยให้เด็ก ๆ มีพัฒนาการที่ดีขึ้น เช่น เด็กในวัย 2 -3 ยังไม่รับรู้ความรู้สึกของคนอื่นจะสนใจแต่ความรู้สึกของตนเอง แม้ว่าจะเล่นด้วยกันแต่เป็นการเล่นแบบต่างคนต่างเล่น (parallel play) เมื่อครูรู้พัฒนาการนี้ ก็จะสามารถจัดกิจกรรมที่เหมาะสมและไม่เรียกร้องหรือบังคับนักเรียนเพื่อจะให้แบ่งของเล่นให้เพื่อนจนเกินไป เมื่อเด็กโตขึ้นในวัย 4-5 ขวบจะเริ่มรับรู้ถึงความรู้สึกคนอื่น ลดความคำนึงถึงแต่ตัวเองลงจึงเริ่มแบ่งปันสิ่งของได้

การจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ ห้องเรียน อาคารเรียน อุปกรณ์การเรียน ควรมีลักษณะที่เหมาะสมกับเด็กปฐมวัย เช่น โต๊ะ-เก้าอี้ ควรเป็นขนาดของเด็กตามวัย การใช้แสง สี และเสียงในห้องเรียนควรส่งเสริมบรรยากาศการเรียนรู้ (Decker.;& Decker, 2001: 144-148) ยกตัวอย่างเช่น การศึกษาวอลดอร์ฟให้ความสำคัญของการจัดสภาพแวดล้อมภายในห้องเรียน อาคารเรียน และบริเวณโรงเรียนอย่างมาก ในโรงเรียนที่จัดการศึกษาแบบวอลดอร์ฟจะจัดให้เด็ก ๆ ได้ชื่นชมความงดงามของธรรมชาติทั้งกลางแจ้งและภายในอาคาร นอกจากนี้ยังจัดภาพศิลปะ งานปฏิมากรรมและกลิ่นหอมของธรรมชาติเป็นส่วนประกอบของสภาพแวดล้อมด้วย การศึกษาวอลดอล์ฟยังให้ความสำคัญกับสีและแสงด้วย โดยเชื่อว่าสีและแสงที่พอเหมาะ โดยเฉพาะถ้าเป็นแสงจากธรรมชาติ จะช่วยส่งเสริมให้เด็กเรียนรู้ได้ดีขึ้น

ราศี ทองสวัสดิ์ และอารมณ์ สุวรรณปาล (2547: 41) สรุปว่า ผู้จัดการศึกษาปฐมวัยควรคำนึงถึงหลักการศึกษา ดังต่อไปนี้

1. เด็กแต่ละคนมีความแตกต่างกันทั้งความสามารถในการเรียนรู้และความสนใจ
2. เด็กแต่ละคนอาจมีพัฒนาการไม่ตรงตามอายุตามปฏิทิน
3. การศึกษาระดับปฐมวัยจะต้องมุ่งพัฒนาเด็กทั้ง 4 ด้าน คือ ด้านร่างกาย ด้านอารมณ์ ด้านสังคมและด้านสติปัญญา
4. การเร่งให้เด็กเรียนรู้ทางวิชาการทำให้มีผลเสียในระยะยาว
5. นอกจากความรู้ การศึกษาระดับปฐมวัยควรพัฒนาทักษะ เจตคติ และการรักเรียน
6. เด็กทุกคนควรมีโอกาสได้ฝึกแก้ปัญหา ฝึกตัดสินใจ และมีโอกาสได้สำรวจสิ่งต่าง ๆ รอบตัว
7. กิจกรรมประจำวันควรจะยืดหยุ่นได้
8. การเรียนรู้ผ่านการเล่นสำคัญต่อการพัฒนาเด็ก
9. ประสบการณ์ตรงเป็นสิ่งที่สำคัญสำหรับเด็กปฐมวัย
10. เด็กจะเรียนรู้ได้ดีผ่านการทดลองและลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง
11. สภาพแวดล้อมที่ดีจะช่วยพัฒนาบุคลิกภาพ
12. การอบรมการทำงานกับเด็ก การจัดกิจกรรมและประสบการณ์สำหรับเด็กจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการศึกษา

3.2.7 การจัดการศึกษาปฐมวัยในศตวรรษที่ 21

โลกในศตวรรษที่ 21 เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วมาก จนผู้ที่ไม่เข้าใจและก้าวตามการเปลี่ยนแปลงได้ทันจะถูกทิ้งไว้เบื้องหลังและล้มเหลวในการดำเนินชีวิตและดำเนินกิจการต่างๆ ยิ่งการเข้าสู่ศตวรรษที่ 21 เทคโนโลยีการสื่อสารทำให้โลกเล็กลง ผู้คนที่อยู่คนละมุมโลกสามารถพูดคุยกันได้เหมือนอยู่ที่เดียวกัน สินค้าสามารถผลิตที่หนึ่งและส่งไปยังอีกมุมโลกเพียงแค่ข้ามคืน รูปแบบการใช้ชีวิตและวัฒนธรรมของคนที่อยู่คนละมุมโลกกันสามารถส่งอิทธิพลต่อกัน การเปลี่ยนแปลงต่างๆ เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วอย่างที่ไม่เคยคาดคิดมาก่อน เพราะฉะนั้นบุคคลที่จะก้าวเข้าสู่ยุคโลกาภิวัตน์และศตวรรษที่ 21 จึงต้องมีความพร้อมที่จะรับมือต่อการเปลี่ยนแปลง (เบลลันกา.,&แบรนต์. 2554: 31-32).

เคน เคย์ ประธานภาคีเพื่อทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 กำหนดกรอบแนวคิดเพื่อการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ว่าต้องมีจิตสำนึกต่อโลก มีความรู้พื้นฐานด้านการเงิน เศรษฐกิจ ธุรกิจ และการเป็นผู้ประกอบการ มีความรู้พื้นฐานด้านพลเมือง ด้านสุขภาพและด้านสิ่งแวดล้อม โดยกำหนดทักษะที่จำเป็นประกอบด้วย 1) ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม 2) ทักษะด้านสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี และ 3) ทักษะชีวิตและการทำงาน (เบลลันกา.,&แบรนต์.2554: 34-35).

ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ประกอบด้วย ความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม การคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ไขปัญหา และการสื่อสารและการร่วมมือทำงาน ทักษะด้านสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี ประกอบด้วย ความรู้พื้นฐานด้านสารสนเทศ ความรู้พื้นฐานด้านสื่อ และความรู้พื้นฐานทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ทักษะชีวิตและการทำงาน ประกอบด้วย ความยืดหยุ่นและความสามารถในการปรับตัว ความคิดริเริ่มและการชี้นำตนเอง ทักษะทางสังคมและการเรียนรู้ข้ามวัฒนธรรม การเพิ่มผลผลิตและความรู้รับผิด และความเป็นผู้นำและความรับผิดชอบ (วิโรจน์ สารรัตนะ, 2556: 124-128).

โลกเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วในศตวรรษที่ 21 นักบริหารการศึกษาต้องปรับตัวและนำพาองค์กรไปสู่ความสำเร็จ ซึ่งนักบริหารการศึกษาควรมีคุณสมบัติที่สำคัญ ดังต่อไปนี้

1. การเท่าทันต่อการเปลี่ยนแปลงของโลกในศตวรรษที่ 21 อย่างที่กล่าวไว้ในช่วงแรก โลกทุกวันนี้เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว เพียงแค่เราหยุดพัฒนา ก็เหมือนกับการก้าวถอยหลังแล้ว นักบริหารการศึกษาในศตวรรษที่ 21 ต้องมีความพร้อมที่จะปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลง ต่าง ๆ ได้แก่

1.1 การใช้เทคโนโลยี ผู้บริหารในศตวรรษที่ 21 ต้องเรียนรู้ที่จะใช้เทคโนโลยีในการทำงาน การบริหารงาน และส่งเสริมให้ครูและพนักงานในองค์กรนำเทคโนโลยีมาใช้ในกระบวนการทำงานต่างๆ ซึ่งงานวิจัยของ Kurt (2013) ระบุว่าคุณครูยังใช้เทคโนโลยีในปริมาณน้อยอยู่ ถ้าคุณครูใช้เทคโนโลยีสำหรับการสอนก็จะใช้แค่สนับสนุนการสอนในรูปแบบการสอนแบบเดิม นอกจากนั้นงานวิจัยนี้เปิดเผยว่าคุณครูยังใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอนน้อย ผู้บริหารสามารถเพิ่มประสิทธิภาพของครูโดยการจัดอบรมการใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นได้ (Kurt, 2013)

1.2 การพัฒนาครู หัวใจสำคัญของความสำเร็จ คือ ทรัพยากรมนุษย์ เพราะฉะนั้น ความสำเร็จของโรงเรียนจึงขึ้นอยู่กับความสามารถและศักยภาพของครู ในฐานะของผู้บริหารต้องเป็นผู้ที่สร้างแรงบันดาลใจส่งเสริมและผลักดันให้ครูมีการพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง

1.3 การตอบสนองต่อความต้องการของผู้ปกครอง ผู้ปกครองที่เลือกให้บุตรหลานเรียนในโรงเรียนเอกชนแทนที่จะส่งเข้าเรียนโรงเรียนรัฐบาลเพราะมีความเชื่อว่าคุณภาพในการจัดการเรียนการสอนมีความพร้อมกว่าโรงเรียนรัฐบาลสอดคล้องกับงานวิจัยของ ชาร์ล (Charles: 2011: abstract) ที่เปิดเผยว่านักเรียนโรงเรียนเอกชนมีคะแนนที่สูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ใน 4 เรื่อง คือ คุณภาพการสอน การสนับสนุนการเรียนรู้ บรรยากาศการเรียนรู้และความสัมพันธ์ระหว่างโรงเรียนกับผู้ปกครอง นอกจากนั้นงานวิจัยชิ้นนี้ยังระบุว่าผู้ปกครองโรงเรียนเอกชนมีการรับรู้เชิงบวกกับโรงเรียนมากกว่าผู้ปกครองโรงเรียนรัฐบาล นอกจากนี้งานวิจัยของ Dauber. (2013: Online) เปิดเผยถึงสาเหตุที่ผู้ปกครองย้ายบุตรหลานจากโรงเรียนรัฐบาลไปโรงเรียนเอกชนเพราะว่าผู้ปกครอง ต้องการคุณภาพการศึกษาที่ดีขึ้น ประเด็นทางสภาพสังคมและการขาดความเป็นส่วนตัวในบรรยากาศการเรียนของโรงเรียนรัฐบาล งานวิจัยทั้งสองชิ้นยืนยันว่าโรงเรียนเอกชนสามารถตอบสนองความต้องการของผู้ปกครองได้ดีกว่าและเป็นสาเหตุที่ผู้ปกครองเลือกที่จะส่งบุตรหลานมาเรียน

1.4 ความรวดเร็วในการแก้ปัญหา โลกในศตวรรษที่ 21 เคลื่อนที่อย่างรวดเร็ว ปัญหาต่างๆ ต้องรีบแก้ไขอย่างทันท่วงที มิฉะนั้นจะกลายเป็นอุปสรรคในการดำเนินงานขององค์กรได้ เช่น เมื่อมีปัญหาเกิดขึ้น ถ้าโรงเรียนไม่รีบจัดการกับปัญหานั้น ๆ ปัญหาต่างๆ อาจถูกโพสต์ลงกระทู้ หรือส่งต่อใน social media และทำให้เรื่องเล็กกลายเป็นเรื่องใหญ่ได้ในที่สุด

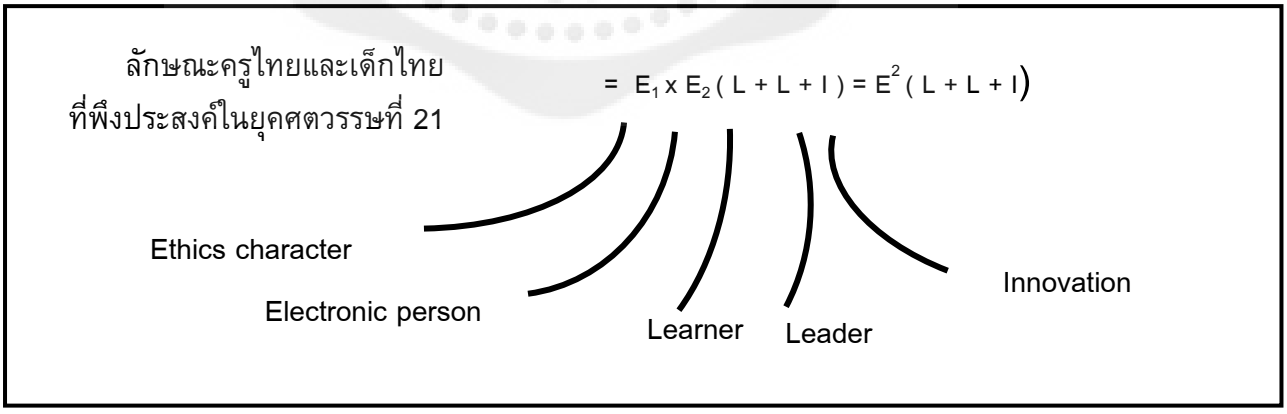
2. ส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต (lifelong learning) โลกในศตวรรษที่ 21 เต็มไปด้วยข้อมูลและความรู้ในแขนงต่างๆ คนที่เสาะแสวงหาความรู้ด้วยตนเองตลอดเวลา สามารถจัดการกับความรู้ วิเคราะห์และนำมาใช้ประโยชน์ได้จะเป็นผู้ที่ได้เปรียบในการใช้ชีวิตและดำเนินธุรกิจ

3. การใช้แนวคิด Teach Less, Learn More แนวคิดนี้มีที่มาจาก Thinking school ในประเทศสิงค์โปร์ ที่ต้องการเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอนและสร้างให้นักเรียนเป็นนักคิด ซึ่งแนวคิดนี้มีความเชื่อว่า โลกในศตวรรษที่ 21 ครูควรเปลี่ยนบทบาทจากผู้สอนเป็นผู้ชี้แนะ กระตุ้นและอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้แก่ผู้เรียน มีการสอนน้อยลงแต่สามารถทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้มากขึ้น ลดการเรียนรู้โดยการท่องจำ แต่เน้นไปที่การเพิ่มทักษะการเสาะแสวงหาความรู้

รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พ.ศ.2540 พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2545 มีหลักการในการพัฒนาสังคมไทยให้เป็นสังคมแห่งความรู้ และเพื่อโอกาสที่เท่าเทียมกันทางการศึกษาของคนไทย การจัดให้มีการศึกษาตลอดชีวิตซึ่งถือเป็นหัวใจหลักที่จะนำไปสู่การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ถือเป็นอุดมการณ์สำคัญของการจัดการศึกษา การเรียนรู้ตลอดชีวิต มีรากฐานของ 4 องค์ประกอบที่สำคัญได้แก่ 1) การเรียนรู้ที่จะอยู่ร่วมกัน 2) การเรียนรู้ที่จะรู้ 3) การเรียนรู้ที่จะปฏิบัติได้ และ 4)การเรียนรู้ที่จะอยู่ได้ ซึ่งในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 ระบุว่า การเรียนรู้ตลอดชีวิต เป็นกระบวนการ

เปลี่ยนแปลงและพัฒนาขึ้นโดยตัวบุคคล อันเป็นผลมาจากการได้รับความรู้หรือประสบการณ์ที่ได้รับจากการจัดการศึกษา หรือกิจกรรมที่เราได้เข้าร่วมตั้งแต่เกิดจนตาย (พิมพันธ์ เดชะคุปต์; &พเยาว์ ยินดีสุข 2558: 3-4)

เพื่อให้เป็นไปตามหลักการและอุดมการณ์ในการจัดการศึกษาดังกล่าว มาตรฐานและตัวบ่งชี้ 3 มาตรฐานจึงถูกกำหนดขึ้น ซึ่งประกอบด้วย มาตรฐานที่ 1 คุณลักษณะของคนไทยที่พึงประสงค์ ทั้งในฐานะพลเมืองและพลโลก มาตรฐานที่ 2 แนวการจัดการศึกษา และมาตรฐานที่ 3 แนวการสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้ สังคมแห่งความรู้ในยุคปฏิรูปการศึกษาตั้งแต่ พ.ศ.2539 เป็นต้นมา โดยเฉพาะในหมวด 4 เรื่องแนวทางการจัดการศึกษา โดยเน้นให้สถานศึกษาพัฒนาหลักสูตรและหน่วยการเรียนรู้บูรณาการในมาตรา 27 และ 28 เน้นให้จัดการเรียนรู้โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญในมาตรา 22, 23 และ 24 และกำหนดให้กิจกรรมการเรียนรู้เน้นกระบวนการ เพราะกระบวนการจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีประสบการณ์จริง สามารถส่งเสริมทักษะการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ การสร้างค่านิยมต่อสังคม และส่งผลให้ผู้เรียนคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็นและสามารถตัดสินใจเลือกอย่างชาญฉลาดในทุกสถานการณ์ที่พบเจอ ซึ่งครูมีความสำคัญเพราะเป็นผู้ใกล้ชิดกับเด็กที่สุดและเป็นผู้ที่มีความรู้ความเข้าใจดีในความรู้ทั้งความรู้พื้นฐานและความรู้ทางวิชาชีพ รวมถึงการเป็นผู้มีทักษะในศตวรรษที่ 21 ดังนั้น ครูไทยจึงควรมีลักษณะที่จำเป็นดังนี้ 1) มีคุณธรรม(Ethics Character: E) 2) เป็นนักใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ (Electronic person:E) 3) เป็นนักเรียนรู้ (Learner: L) 4) เป็นผู้นำ (Leader: L) และเป็น 5) นวัตกร (Innovator: I) (ผู้สร้างนวัตกรรมการเรียนรู้)ถ้าครูมีลักษณะดังกล่าวข้างต้นได้ก็จะสามารถผลิตเด็กไทยที่มีลักษณะเช่นเดียวกันได้ คือเป็นเด็กที่เป็นนักเรียนรู้ (Learner: L) เป็นผู้นำ (Learner:L) และเป็นเด็กผู้สร้างผลงานใหม่ หรือเป็นนวัตกร (Innovator: I) (พิมพ์เยาว์ ยินดีพันธ์ เดชะคุปต์และสุข. 2558: 5-6) ดังภาพประกอบ 14



ภาพประกอบ 14 แผนภาพลักษณะครูไทยและเด็กไทยที่พึงประสงค์ในยุคศตวรรษที่ 21

ที่มา: พิมพันธ์ เดชะคุปต์; &พเยาว์ ยินดีสุข (2558), การจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21. หน้า 7

3.3 แนวคิด ทฤษฎีและหลักการเกี่ยวกับโรงเรียนวิทยาศาสตร์

ผู้บริหารมีความจำเป็นที่จะต้องเข้าใจเกี่ยวกับแนวคิด ทฤษฎีและหลักการเกี่ยวกับโรงเรียนวิทยาศาสตร์ดังนี้ การจัดตั้งโรงเรียนวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ โรงเรียนวิทยาศาสตร์และโครงการส่งเสริมการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในประเทศไทยการจัดการศึกษาวิทยาศาสตร์ในต่างประเทศ และการจัดการศึกษาวิทยาศาสตร์ในระดับปฐมวัยเพื่อที่จะสามารถบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยได้บรรลุตามวัตถุประสงค์

3.3.1 การจัดตั้งโรงเรียนสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ

แผนพัฒนาการศึกษาสำหรับเด็กและเยาวชนผู้มีความสามารถพิเศษได้รับความเห็นชอบจากคณะรัฐมนตรี ตามที่สำนักงานคณะกรรมการศึกษาแห่งชาติ เสนอเมื่อวันที่ 27 มกราคม 2541 ส่งผลให้แนวทางการจัดการศึกษาสำหรับผู้มีความสามารถพิเศษมีความชัดเจนขึ้น โดยมีการตราพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 ซึ่งได้ให้ความสำคัญอย่างสูงที่จะส่งเสริมสนับสนุนบุคคลกลุ่มนี้ รัฐบาลจึงมอบหมายให้กระทรวงศึกษาธิการจัดทำแผนแม่บทเสนอต่อคณะรัฐมนตรีเพื่อเป็นกรอบในการกำหนดทิศทางการดำเนินงานให้เกิดการประสานเชื่อมโยงระหว่างหน่วยงานต่างๆ ที่มุ่งให้การจัดการศึกษาช่วยพัฒนาผู้ที่มีความสามารถพิเศษได้อย่างเต็มตามศักยภาพ โดยมีวัตถุประสงค์ดังนี้

1. เพื่อเป็นกรอบในการกำหนดทิศทางการดำเนินงานให้แก่หน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องในการจัดทำและปรับปรุงแผนงาน / โครงการเพื่อพัฒนาเด็กและเยาวชนผู้มีความสามารถพิเศษ

2. เพื่อกำหนดระบบการศึกษาสำหรับผู้มีความสามารถพิเศษให้มีความยืดหยุ่นและต่อเนื่องเชื่อมโยงในทุกระดับ

3. เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างสรรค์กลุ่มบุคคลที่มีความสามารถพิเศษให้เกิดขึ้นอย่างเป็นรูปธรรมและต่อเนื่องในประเทศไทย

4. เพื่อเป็นกลไกในการประสานการดำเนินงานร่วมกันระหว่างหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เป็นไปในทิศทางที่ประสานสอดคล้องและเชื่อมโยงอย่างครบวงจร

5. เพื่อให้หน่วยงานภาครัฐและเอกชน ใช้เป็นกรอบในการสนับสนุนทรัพยากรเพื่อการพัฒนาเด็กและเยาวชนผู้มีความสามารถพิเศษ

6. เพื่อเป็นเครื่องมือในการดูแล ติดตาม และประเมินผลการดำเนินงานให้บรรลุผลตามนโยบายและเป้าหมายของแผนพัฒนาเด็กและเยาวชนผู้มีความสามารถพิเศษ

3.3.2 โรงเรียนวิทยาศาสตร์และโครงการส่งเสริมการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในประเทศไทย

โรงเรียนวิทยาศาสตร์ในประเทศไทยที่เป็นที่รู้จักมีแต่ในระดับมัธยม ได้แก่ โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัยทั้ง 12 แห่งและโรงเรียนกำเนิดวิทย์ ส่วนในระดับ

ปฐมวัยมีการดำเนินการส่งเสริมการเรียนรู้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ผ่านทางโครงการบ้านนักวิทยาศาสตร์น้อยประเทศไทย ซึ่งมีโรงเรียนอนุบาลเข้าร่วมโครงการเป็นจำนวนมาก

3.3.2.1โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์

โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ องค์การมหาชน (2555: ออนไลน์) เป็นโรงเรียนวิทยาศาสตร์แห่งแรกของประเทศไทย มีฐานะเป็นองค์กรมหาชน ภายใต้การกำกับดูแลของรัฐมนตรีว่าการกระทรวงศึกษาธิการ ก่อตั้งขึ้นเมื่อวันที่ 8 พฤษภาคม พ.ศ. 2534 และเปลี่ยนสถานภาพเป็นองค์กรมหาชนในวันที่ 25 สิงหาคม พ.ศ. 2543 เคยตั้งอยู่ที่วัดไร่ขิง และในปัจจุบันตั้งอยู่ ณ ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ตั้งขึ้นเพื่อสร้างนักวิจัย นักวิทยาศาสตร์ และเป็นโรงเรียนที่มีเครือข่ายกับโรงเรียนวิทยาศาสตร์ชั้นนำในประเทศอื่น ๆ โดยมีการใช้ระบบคัดเลือกนักเรียนเข้าเรียนเอง ที่ผ่านมามีอัตราการรับเข้าเรียนประมาณ 1.5% (240 คนจากนักเรียนที่สมัครแต่ละปีประมาณ 20,000 คน) ซึ่งนักเรียนทุกคนจะได้รับทุนการศึกษาเต็มตลอดระยะเวลาที่เรียนอยู่ในโรงเรียน

โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์พัฒนาหลักสูตรขึ้นใช้เป็นการเฉพาะและมีการปรับปรุงหลักสูตรทุก 3 ปี โดยมีผู้ทรงคุณวุฒิสาขาต่าง ๆจากสถาบันอุดมศึกษาเป็นที่ปรึกษาในการพัฒนาหลักสูตรมุ่งเน้นการพัฒนานักเรียนรอบด้าน ทั้งพุทธิศึกษา จริยศึกษา พลศึกษาและหัตถศึกษารายวิชาพื้นฐานครอบคลุมหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานของกระทรวงศึกษาธิการนอกจากนี้ยังจัดสาระการเรียนรู้รายวิชาเพิ่มเติมให้หลากหลายสอดคล้องกับศักยภาพ ความถนัดและความสนใจของนักเรียนเป็นรายบุคคลจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนทั้งภายในและภายนอกห้องเรียนมุ่งสร้างความเป็นพหุปัญญา สร้างเสริมประสบการณ์การเรียนรู้เปิดโลกทัศน์ที่กว้างไกลของนักเรียน และสร้างความสมดุลทั้งความรู้ความคิด ความดีงาม และความรับผิดชอบต่อสังคม

ปัจจุบันโรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ใช้หลักสูตรโรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์พุทธศักราช 2552 ซึ่งปรับปรุงเป็นครั้งที่ 3 โดยปรับปรุงหลักสูตรให้ใกล้เคียงกับเนื้อหาของสอวน.โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ได้เพิ่มรายวิชาทักษะชีวิตเพื่อพัฒนาทักษะการใช้ชีวิตในหอพักและส่งเสริมนักเรียนให้เติบโตเป็นบุคลากรที่มีความสามารถและอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุขเพิ่มรายวิชาสัมมนาวิทยาศาสตร์รายวิชาธรรมชาติและการสืบเสาะอย่างวิทยาศาสตร์ (Nature of Science and Scientific Inquiry)และรายวิชาโครงงานวิทยาศาสตร์ เพื่อพัฒนากระบวนการคิดและกระบวนการสืบเสาะค้นหาองค์ความรู้ หาคำตอบของข้อสงสัยของปัญหาที่อยากรู้ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Methods) เช่นเดียวกับที่นักวิทยาศาสตร์ นักวิจัยหรือนักประดิษฐ์คิดค้นใช้ในกระบวนการทำงานของตนเองรวมถึงการพัฒนาทักษะในการทำวิจัย (โครงงาน) อย่างครบวงจรและปลูกฝังจิตวิญญาณและความรู้ความสามารถในการเป็นนักคิดค้นนักวิจัยในภายภาคหน้าโดยได้รับความร่วมมือจากบุคลากรชั้นนำทั้งในประเทศและต่างประเทศ นอกจากนี้หลักสูตรนี้ยังส่งเสริมการพัฒนาทักษะทางภาษาต่างประเทศ คือภาษาอังกฤษรวมถึงเปิดการสอนภาษาอื่นๆอีกอย่างน้อย 4 ภาษา คือภาษาจีนภาษาญี่ปุ่นภาษาฝรั่งเศสภาษาเยอรมัน

เมื่อวันที่ 28 สิงหาคม พ.ศ. 2533 ศาสตราจารย์ ดร.ณัฐภมรประวัติอธิการบดีมหาวิทยาลัยมหิดลและดร.โกวิทวรพิพัฒน์อธิบดีกรมสามัญศึกษาได้ร่วมลงนามในโครงการความร่วมมือจัดตั้งโรงเรียนมัธยมศึกษาบนพื้นที่ของมหาวิทยาลัยมหิดลตำบลศาลายากิ่งอำเภอพุทธมณฑลจังหวัดนครปฐมโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมนักเรียนที่สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้นทั้งในส่วนกลางและส่วนภูมิภาคที่มีความสนใจและความถนัดทางด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ให้ได้มีโอกาสเข้าศึกษาต่อในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายในสิ่งที่ตนเองถนัดและสนใจอย่างกว้างขวางมากยิ่งขึ้นทั้งนี้เพื่อให้นักเรียนเหล่านั้นได้รับการพัฒนาส่งเสริมให้มีความรู้ ทักษะและประสบการณ์ด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์อย่างถูกต้องลึกซึ้งและกว้างขวางตามศักยภาพของตนเองให้มากที่สุดอันจะเป็นพื้นฐานในการศึกษาระดับสูงขึ้นไปและเป็นกำลังที่สำคัญในการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของชาติอีกทั้งเพื่อศึกษาหารูปแบบการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่เหมาะสมสำหรับเด็กไทยเพื่อพัฒนาสู่ความเป็นเลิศทางด้านวิทยาศาสตร์ควบคู่ไปกับการมีคุณธรรมและจริยธรรมที่ดีงาม บนพื้นฐานทางวัฒนธรรม ประเพณีความศรัทธาค่านิยมที่ดีงามของไทย

สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารีทรงพระกรุณาโปรดเกล้า ฯพระราชทานนามโรงเรียนนี้ว่า“มหิดลวิทยานุสรณ์”ตามคำกราบบังคมทูลของกรมสามัญศึกษา ต่อมาในปี พ.ศ. 2535 โรงเรียนได้รับพระราชทานพระบรมราชานุญาตจากพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวให้ใช้พระราชลัญจกร “มหิดล” เป็นตราสัญลักษณ์ประจำโรงเรียน
โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์เปิดทำการสอนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายรุ่นแรกในปีการศึกษา 2534 ตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการจัดตั้งโรงเรียนมัธยมศึกษาลงวันที่ 8 พฤษภาคม 2534

เมื่อวันที่ 25 สิงหาคม พุทธศักราช 2543 ได้มีการประกาศพระราชกฤษฎีกาจัดตั้งโรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ขึ้นเป็นโรงเรียนวิทยาศาสตร์แห่งแรกของประเทศไทยเปิดสอนในระดับมัธยมศึกษามีสถานภาพเป็นองค์กรมหาชนภายใต้การกำกับดูแลของรัฐมนตรีว่าการกระทรวงศึกษาธิการการจัดตั้งเป็นองค์กรมหาชนทำให้โรงเรียนสามารถดำเนินการบริหารจัดการให้เยาวชนที่มีความสามารถพิเศษได้รับการพัฒนาอย่างเต็มศักยภาพ โรงเรียนมีอิสระในการดำเนินงานรวมทั้งการพัฒนาหลักสูตรและสื่อที่มีลักษณะเฉพาะตัวแตกต่างจากโรงเรียนมัธยมศึกษาปกติโดยทั่วไป ภารกิจสำคัญของโรงเรียนคือการวิจัย พัฒนาและสร้างองค์ความรู้ในการค้นหาและการจัดการศึกษาสำหรับผู้มีศักยภาพสูงด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีระดับมัธยมศึกษาที่สามารถใช้เป็นต้นแบบขยายผลในวงกว้างได้

3.3.2.2 โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย

โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัยทั้ง 12 แห่งได้ถูกพัฒนาให้เป็นโรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาคซึ่งหมายถึงโรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาคตามมติคณะรัฐมนตรีในการประชุมเมื่อวันที่ 25 พฤศจิกายน 2553 ที่อนุมัติให้กระทรวงศึกษาธิการดำเนินงานโครงการพัฒนาโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัยทั้ง 12 แห่งให้เป็นโรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค มีภารกิจในการจัดการศึกษาสำหรับผู้มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นและตอน

ปลาย เป็นโรงเรียนประจำ เพื่อเป็นการกระจายโอกาสให้กับผู้มีความสามารถพิเศษที่มีกระจายอยู่ในทุกภูมิภาคของประเทศ และเพื่อเป็นการเพิ่มโอกาสให้กับนักเรียนกลุ่มด้อยโอกาสและขาดแคลนทุนทรัพย์

โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัยทั้ง 12 แห่ง มีรายชื่อดังนี้1) โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัยเชียงราย 2) โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย พิษณุโลก 3) โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ลพบุรี 4) โรงเรียนจุฬาภรณ ราชวิทยาลัย เลย 5) โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย มุกดาหาร 6) โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย บุรีรัมย์ 7) โรงเรียน จุฬาภรณราชวิทยาลัย ปทุมธานี 8) โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัยชลบุรี 9) โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย เพชรบุรี 10) โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัยนครศรีธรรมราช 11) โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ตรัง และ 12) โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัยสตูล

วิสัยทัศน์ของโรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาคคือเป็นโรงเรียนที่จัดการศึกษาสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ทั้งในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นและตอนปลาย ในลักษณะของโรงเรียนประจำ ให้มีคุณภาพทัดเทียมกับโรงเรียนวิทยาศาสตร์ชั้นนำของนานาชาติผู้เรียนมีจิตวิญญาณของการเป็นนักวิจัยและนักประดิษฐ์คิดค้น มีสุขภาพพลานามัยที่ดีมีคุณธรรม จริยธรรม รักการเรียนรู้มีความเป็นไทย มีความมุ่งมั่นพัฒนาประเทศชาติมีเจตคติที่ดีต่อเพื่อนร่วมโลกและธรรมชาติ (โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย. 2555: 5)

จุดเน้นของหลักสูตรโรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาคหลักสูตรระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2554 มีดังนี้

1. เน้นการพัฒนานักเรียนรอบด้านทั้งพุทธิศึกษา จริยศึกษา พลศึกษา และหัตถศึกษา

2. สาระการเรียนรู้ในรายวิชาพื้นฐาน เน้นการจัดให้สอดคล้องกับความสามารถของนักเรียนเป็นรายบุคคล และให้ครอบคลุมหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ของกระทรวงศึกษาธิการ

3. รายวิชาเพิ่มเติม เน้นการจัดให้มีความหลากหลายสอดคล้องกับศักยภาพ ความถนัดและความสนใจของนักเรียนเป็นรายบุคคล เปิดโอกาสให้นักเรียนสามารถเลือกเรียนรายวิชาเพิ่มเติมจากสถาบันอุดมศึกษา ศูนย์วิจัย และสถานประกอบการภายนอกโรงเรียนทั้งในและต่างประเทศได้ตามศักยภาพ ความถนัด และความสนใจ เปิดโอกาสให้สามารถเทียบโอนความรู้ได้

4. เน้นการพัฒนาทักษะการใช้ภาษาอังกฤษ และทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศให้มีศักยภาพระดับเดียวกับนักเรียนของโรงเรียนวิทยาศาสตร์ชั้นนำของนานาชาติ

5. เน้นการจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนที่หลากหลายทั้งภายในและภายนอกโรงเรียนเพื่อพัฒนานักเรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามอุดมการณ์และเป้าหมายในการพัฒนานักเรียนของโรงเรียน

6. เน้นการส่งเสริมการประดิษฐ์คิดค้น ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และการทำโครงงาน

โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย (2555: 7-8) ระบุว่า อุดมการณ์และเป้าหมายในการพัฒนานักเรียนของโรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค จะใช้อุดมการณ์และเป้าหมายเดียวกับการพัฒนานักเรียนของโรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ดังนี้ มุ่งส่งเสริมและพัฒนานักเรียนให้ :

1. เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัยในตนเอง ปฏิบัติตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนาหรือศาสนา ที่ตนนับถือ มีคุณธรรม จริยธรรม มีบุคลิกภาพที่ดีและมีความเป็นผู้นำ

2. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการพื้นฐานด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์อย่างลึกซึ้ง เทียบมาตรฐานสากลในระดับเดียวกัน

3. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์มีจิตวิญญาณของความเป็นนักวิจัย นักประดิษฐ์นักคิดค้น และนักพัฒนาด้านคณิตศาสตร์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเทียบมาตรฐานสากลในระดับเดียวกัน

4. รักการเรียนรู้รักการอ่าน รักการเขียน รักการค้นคว้าอย่างเป็นระบบ มีความรอบรู้รู้รอบและสามารถบูรณาการความรู้ได้

5. มีความรู้และทักษะการใช้ภาษาต่างประเทศและเทคโนโลยีสารสนเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ เทียบมาตรฐานสากลในระดับเดียวกัน

6. มีจิตสำนึกในเกียรติภูมิของความเป็นไทย มีความเข้าใจและภูมิใจในประวัติศาสตร์ของชาติ มีความรักและความภาคภูมิใจในชาติบ้านเมืองและท้องถิ่น เป็นพลเมืองดียึดมั่นในการปกครองระบอบ ประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์เป็นประมุข

7. มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์ภาษาไทย ศิลปวัฒนธรรมไทย ประเพณีไทยและภูมิปัญญาไทย ตลอดจนอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มีเจตคติที่ดีต่อเพื่อนร่วมโลกและธรรมชาติ

8. มีจิตมุ่งที่จะทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามให้กับสังคม มีความรับผิดชอบต่อสังคมต้องการ ตอบแทนบ้านเมืองตามความสามารถของตนอย่างต่อเนื่อง

9. มีสุขภาพอนามัยที่ดีรักการออกกำลังกาย รู้จักดูแลตนเองให้เข้มแข็งทั้งกายและใจ ทั้งนี้เพื่อพัฒนาไปสู่ความเป็นนักวิจัย นักประดิษฐ์คิดค้น ด้านคณิตศาสตร์วิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยีที่มีความสามารถระดับสูงเยี่ยมเทียบเคียงกับนักวิจัยชั้นนำของนานาชาติและ มีจิตวิญญาณ มุ่งมั่นพัฒนาประเทศชาติมีเจตคติที่ดีต่อเพื่อนร่วมโลกและธรรมชาติสามารถสร้างองค์ ความรู้ด้านคณิตศาสตร์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้กับประเทศชาติและสังคมไทยในอนาคต ช่วย พัฒนาประเทศชาติให้สามารถดำรงอยู่และแข่งขันได้ในประชาคมโลก เป็นสังคมผู้ผลิตที่มีมูลค่าเพิ่มมา

3.3.2.3 โรงเรียนกำเนิดวิทย์ (KVIS)

โรงเรียนกำเนิดวิทย์ (KVIS)(2558: ออนไลน์) เป็นโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่เปิดสอนสำหรับผู้มีความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ มีสื่อการเรียนการสอนที่ทันสมัย และใช้ภาษาอังกฤษในการเรียนการสอน เพื่อบ่มเพาะความเป็นนักวิจัย นักประดิษฐ์ และนักนวัตกรรมที่มีจิตสาธารณะและเจตคติที่ดีต่อธรรมชาติและเพื่อนร่วมโลกของนักเรียน เป็นการจัดการศึกษาที่เน้นการพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนเป็นรายบุคคล จัดห้องเรียนให้มีขนาดเล็กโดยมีนักเรียนห้องละ 18 คน เพียง 4 ห้อง รวมจำนวนนักเรียน 72 คนต่อรุ่น ได้เปิดทำ

การสอนเป็นครั้งแรกในปีการศึกษา 2558 โดยคัดเลือกจากนักเรียนที่สมัครเข้าเรียนมากกว่า 5,000 คนทั่วประเทศในรุ่นแรก

โรงเรียนกำเนิดวิทย์" และ "สถาบันวิทยสิริเมธี" ตั้งอยู่บนพื้นที่ 900 ไร่ ในตำบลป่ายุบใน อำเภอวังจันทร์ จังหวัดระยอง ประกอบด้วยอาคารเรียนและปฏิบัติการ อาคารศูนย์การเรียนรู้ทางสารสนเทศ และอาคารหอพักสำหรับนักเรียน นักศึกษา อาจารย์ผู้สอน และสนามกีฬา โดยชื่อสถานศึกษาทั้งสองแห่งได้รับพระราชทานจากสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี โดยชื่อ “โรงเรียนกำเนิดวิทย์” มีความหมายว่า โรงเรียนที่เป็นแหล่งเรียนรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ ทำหน้าที่ฟูมฟักเด็กไทยให้มีความรู้ ความชำนาญ และความสันทัดทางด้านวิทยาศาสตร์ไปสู่ความเป็นเลิศ สำหรับชื่อ “สถาบันวิทยสิริเมธี” หมายถึง สถาบันแห่งผู้รู้อันยอดเยี่ยมด้านวิทยาศาสตร์

นอกจากนี้ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ทรงมีพระราชานุญาตให้อัญเชิญอักษรพระนามาภิไธย “ส.ธ.” ประดับที่ป้ายชื่อสถาบัน พร้อมทั้งเสด็จพระราชดำเนินเป็นประธานในพิธีเปิดโรงเรียนกำเนิดวิทย์ และสถาบันวิทยสิริเมธี ในช่วงเดือนสิงหาคม 2558

3.3.2.4 โครงการบ้านนักวิทยาศาสตร์น้อย ประเทศไทย

สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารีทรงพระกรุณาพระราชทานพระราชดำริให้คณะกรรมการพิจารณาริเริ่มดำเนินการนำร่องโครงการ “บ้านนักวิทยาศาสตร์น้อย ประเทศไทย” ในประเทศไทย โดยได้ทอดพระเนตรตัวอย่างโครงการนี้คราวเสด็จพระราชดำเนินเยือนประเทศเยอรมนี เมื่อปีพ.ศ. 2552 คณะกรรมการโครงการบ้านนักวิทยาศาสตร์น้อย ประเทศไทย จึงได้ประสานงานกับมูลนิธิHaus der kleinenForscherโดยการติดต่อของ Mr. Thomas Tillmannเพื่อขออนุญาตนำกิจกรรมนี้มาทดลองใช้ในประเทศไทย ซึ่งในปัจจุบันทั้งสองฝ่ายได้ทำความตกลงร่วมกันเป็นที่เรียบร้อยแล้ว(บ้านนักวิทยาศาสตร์น้อย ประเทศไทย.2553: ออนไลน์)

วัตถุประสงค์

1. ส่งเสริมและเปิดโอกาสให้เด็กปฐมวัย ได้เรียนรู้และมีประสบการณ์ในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

2. ส่งเสริมให้เด็กปฐมวัยได้ฝึกการสังเกต รู้จักคิด ตั้งคำถามและค้นหาคำตอบด้วยตนเอง

3. วางรากฐานระยะยาวในการสร้างนักวิทยาศาสตร์ วิศวกรและทรัพยากรมนุษย์ที่มีคุณภาพ

4. สร้างผู้นำเครือข่ายท้องถิ่น (Local Network) ที่ช่วยผลักดันให้โรงเรียนตื่นตัวและพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตลอดเวลา

5. พัฒนาคุณภาพครูด้านเทคนิคการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

เป้าหมายด้านปริมาณ

ปีที่ 1 โรงเรียนอนุบาลที่ผ่านการคัดเลือกเป็นโรงเรียนนำร่อง จำนวนประมาณ 200 โรงจากผู้นำเครือข่ายท้องถิ่น (Local Network) 8 เครือข่าย ดำเนินการตามแนวทาง “บ้านนักวิทยาศาสตร์น้อย ประเทศเยอรมนี”

ปีที่ 2 โครงการฯ ร่วมมือกับหน่วยงานต่างๆ ขยายผลไปยังพื้นที่อื่น เพื่อถ่ายทอดกระบวนการดำเนินโครงการให้แก่โรงเรียนที่สนใจ

เป้าหมายด้านคุณภาพ

1. เด็กในอนุบาลรู้จักวิทยาศาสตร์ผ่านการทดลองอย่างง่ายและมีความสนใจในการเรียนวิทยาศาสตร์

2. เด็กในระดับอนุบาลได้รับการถ่ายทอดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้อง

3. เด็กในระดับอนุบาลได้พัฒนาทักษะการเรียนรู้ต่างๆ ดังนี้

ทักษะด้านการเรียนรู้ : เด็ก ๆ สามารถเรียนรู้วิธีคิด วิธีตั้งคำถามและการค้นหาคำตอบได้

ทักษะด้านการสื่อสารทางภาษา : เด็กๆ สามารถสื่อสารความคิดต่างๆ ออกมาเป็นข้อความที่ผู้อื่นสามารถเข้าใจได้

ทักษะด้านสังคม : เด็ก ๆ สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นและสามารถสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ได้

ทักษะด้านร่างกาย : เด็ก ๆ ได้ฝึกฝนการใช้กล้ามเนื้อขณะทำการทดลองต่างๆ

3.3.3 การจัดการศึกษาวิทยาศาสตร์ในต่างประเทศ

3.3.3.1 การจัดการศึกษาวิทยาศาสตร์ในประเทศสหรัฐอเมริกา

ประเทศสหรัฐอเมริกาจัดการศึกษาภาคบังคับแบ่งเป็น 4 ช่วงชั้น ดังนี้

1. ช่วงชั้นที่ 1 คือ ชั้นอนุบาล (K) – ปีที่ 2
2. ช่วงชั้นที่ 2 คือ ปีที่ 3 – 5
3. ช่วงชั้นที่ 3 คือ ปีที่ 6 – 8
4. ช่วงชั้นที่ 4 คือ ปีที่ 9 – 12

สำหรับนักเรียนในระดับชั้นต้น การสอนวิทยาศาสตร์ในประเทศสหรัฐอเมริกาจะเน้นให้นักเรียนมีประสบการณ์เกี่ยวกับปรากฏการณ์ทางธรรมชาติและทางสังคม และสนุกเพลิดเพลินกับวิทยาศาสตร์ เมื่อเติบโตและมีวุฒิภาวะสูงขึ้นจึงเริ่มสอนสิ่งที่เป็นนามธรรมจนสามารถอธิบายสิ่งที่ซับซ้อนและเป็นนามธรรมได้ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2545ก: 9-21)

เป้าหมายโดยรวมของวิทยาศาสตร์ศึกษาแห่งชาติของประเทศสหรัฐอเมริกาจะเน้นความเป็นเลิศและความเท่าเทียม ดังนั้นนักเรียนทุกคนจะมีความเข้าเข้าวิทยาศาสตร์ในระดับสูงสุดที่ความสามารถของเขาสามารถรับได้ ไม่ว่าผลการเรียนจะดีหรือไม่ นักเรียนทุกคนควรมีโอกาสที่จะ

ได้รับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่มีคุณภาพเท่าๆ กัน (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2545ก: 28)

ประเทศสหรัฐอเมริกาใช้วิธีการตั้งเป้าหมายของชาติและพัฒนาเกณฑ์ให้บรรลุเป้าหมายในการตั้งเกณฑ์มาตรฐานวิทยาศาสตร์แห่งชาติของประเทศสหรัฐอมริกา

ในปี พ.ศ.2534 มีการดำเนินการพัฒนามาตรฐานวิทยาศาสตร์ศึกษาขึ้น โดยยึดหลักการ 4 ข้อในการสร้างมาตรฐานวิทยาศาสตร์ศึกษาแห่งชาติสหรัฐอเมริกา (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2545ค: 30) ได้แก่

1. ครูต้องให้โอกาสแก่เด็กทุกคนเพื่อที่จะเรียนรู้วิทยาศาสตร์
2. การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการเชิงปฏิบัติ
3. วิทยาศาสตร์ในโรงเรียนคือภาพสะท้อนของการใช้วิทยาศาสตร์ในปัจจุบัน
4. การพัฒนาวิทยาศาสตร์เป็นส่วนหนึ่งของการปฏิรูปการศึกษาอย่างเป็นระบบ

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ของนักเรียน (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2545ก: 32)

1. นักเรียนต้องเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้วยความตื่นเต้น
2. นักเรียนสามารถใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการตัดสินใจ
3. นักเรียนสามารถนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาอภิปรายเกี่ยวกับปัญหาสังคมที่เกี่ยวเนื่องได้
4. นักเรียนสามารถนำความรู้และทักษะทางวิทยาศาสตร์ไปเพิ่มผลผลิตในงานของตนทางเศรษฐศาสตร์ได้

มาตรฐานการสอนวิทยาศาสตร์ ซึ่งจุดเน้นสำคัญเกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์บทบาทหลักจะอยู่ที่ครู จึงได้กำหนดความรู้ความสามารถของครูไว้ 6 ด้าน (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2545ก: 33-34) ดังนี้

1. การวางแผนการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการสืบเสาะ
2. สามารถวางแนวทางและอำนวยความสะดวกต่อการเรียนรู้ของเด็ก
3. ครูต้องมีความสามารถในการวัดผลการเรียนการสอน
4. ครูต้องสามารถสร้างสิ่งแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
5. ครูต้องสร้างชุมชนผู้ใฝ่เรียนวิทยาศาสตร์ โดยฝึกการยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น ให้นักเรียนมีสิทธิมีเสียงต่อการตัดสินใจเกี่ยวกับบริบทและเนื้อหาของงานที่ทำครูต้องสามารถวางแผนและพัฒนาโปรแกรมวิทยาศาสตร์ของโรงเรียน

3.3.3.2 การจัดการศึกษาวิทยาศาสตร์ในประเทศญี่ปุ่น

วิทยาศาสตร์ศึกษาในประเทศญี่ปุ่นมีประวัติมายาวนาน ย้อนไปกว่า 300 ปีตั้งแต่สมัยโทกุคาวะ เรียกวิทยาศาสตร์สมัยนั้นว่า “การเรียนรู้สมัยใหม่” ซึ่งมีการรับแนวคิดทางวิทยาศาสตร์เข้ามา

พร้อมๆ กับการศึกษาภาษาตะวันตก ซึ่งในสมัยนั้นยังไม่มุ่งเน้นการค้นคว้าวิจัย (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2543: 7)

เอกสารกระทรวงการศึกษาวิทยาศาสตร์วิทยาศาสตร์ วัฒนธรรมและการกีฬาของญี่ปุ่น ระบุว่า วิทยาศาสตร์ศึกษาของญี่ปุ่นมีรากฐานมาตั้งแต่สมัยเมจิจนถึงปัจจุบันโดยมีการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญ 4 ครั้ง ได้แก่ สมัยเมจิ สมัยไทโซ สมัยก่อนสงครามโลกครั้งที่ 2 และสมัยหลังสงครามโลกครั้งที่ 2 ก่อนที่จะมีการปฏิรูปครั้งล่าสุด คือ ช่วงปลายทศวรรษที่ 1980 จะถึงปัจจุบันนี้ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2543: 7-8)

ในปี พ.ศ.2484 ได้มีการรวมคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์เข้าเป็นกลุ่มวิชา วิทย์-คณิต (Science-Math Course) โดยให้วิทยาศาสตร์ในโรงเรียนเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่มวิชาวิทย์-คณิต และยังเปลี่ยนแปลงการเรียนการสอนวิทยาศาตร์ในระดับชั้นประถมปีที่ 1-3 ให้เน้นการสังเกตธรรมชาติ โดยเปลี่ยนชื่อวิชาเป็น “การสังเกตธรรมชาติ” หรือ Observation of Nature ซึ่งถือเป็นการเปลี่ยนแปลงครั้งสำคัญในประวัติศาสตร์ของวิทยาศาสตร์ศึกษาในประเทศญี่ปุ่น

ระยะหลังสงครามโลกครั้งที่ 2 จนถึงปี 2532 มีการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตร์ศึกษาทั้งสิ้น 5 ครั้ง (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2543: 51-53)ดังนี้

1. การปรับปรุงหลักสูตรในปี พ.ศ. 2490 โดยมีการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญคือ
    1. เปลี่ยนชื่อวิชาเป็น “วิชาวิทยาศาสตร์เพื่อชีวิตประจำวัน”
    2. เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง
    3. เน้นประสบการณ์ในชีวิตประจำวัน
    4. เน้นการสอนโดยวิธีแก้ปัญหา
2. การปรับปรุงหลักสูตรในปี พ.ศ. 2494 และ 2495 โดยมีการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญคือ
    1. เปลี่ยนจากหน่วยการเรียนที่เน้นประสบการณ์ชีวิตเป็นหน่วยการเรียนที่เน้นอุปกรณ์การสอน
    2. วิธีการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์มีระดับสูงขึ้น
3. การปรับปรุงหลักสูตรในปี พ.ศ. 2501 2502 และ 2503 โดยมีการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญคือ
    1. เปลี่ยนชื่อวิชาเป็น “วิชาวิทยาศาสตร์เชิงระบบ”
    2. เน้นการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ ทั้งในระดับประถมศึกษา มัธยมศึกษาตอนต้นและตอนปลาย
4. การปรับปรุงหลักสูตรในปี พ.ศ. 2511 2512 และ 2513 โดยมีการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญคือ
    1.เปลี่ยนชื่อวิชาเป็น “วิชาวิทยาศาสตร์การสอบสวนความรู้ หรือ Inquiry Science
    2.เน้นการเรียนโดยใช้วิธีสอบสวนความรู้ (Learning through Inquiry)
    3.เน้นการสร้างมโนมติวิทยาศาสตร์ (based on scientific concept)

4. เน้นวิธีการเชิงวิทยาศาสตร์ (scientific method)

5. การปรับปรุงหลักสูตรในปี พ.ศ. 2520 และ 2521 โดยมีการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญคือ

1. สอนโดยคำนึงถึงจุดยืน ความถนัด และความสนใจของผู้เรียน

2. บูรณาการเนื้อหาวิชา

3. เน้นการเรียนรู้จากประสบการณ์

สรุปได้ว่า วิทยาศาสตร์ศึกษาของประเทศญี่ปุ่นหลังสงครามโลกครั้งที่ 2 เน้นการเรียนรู้ที่ให้เด็กเป็นศูนย์กลางและมีวิธีการสอนแบบ “หน่วยการเรียน” (unit learning) ซึ่งหลังจากนำมาใช้ได้ระยะหนึ่งก็ถูกวิจารณ์ว่าเป็น “วิทยาศาสตร์แบบเด็กกำลังจะคลาน” เพราะเด็กมีผลสัมฤทธิ์ขั้นพื้นฐานต่ำลง จึงต้องมีการเปลี่ยนแปลงอีกครั้ง โดยให้สอนเนื้อหาวิชาใหม่ เรียกว่า Systematic Science ซึ่งได้ตัดเนื้อหาวิชาหลายวิชา เช่น การเรือน สุขศึกษา การคมนาคม วิทยาศาสตร์ประยุกต์ การปกป้องและการใช้สิ่งที่มีชีวิต ออกจากวิทยาศาสตร์

การปรับปรุงหลักสูตรในปี พ.ศ.2512 และ 2513 ซึ่งเน้นการะบวนการสอนโดยวิธีการสอบสวนความรู้ ได้รับอิทธิพลอย่างมากจากการรณรงค์เรื่องหลักสูตรวิทยาศาสตร์แผนใหม่ในสหรัฐอเมริกา หลังจากนั้นได้มีการปฏิรูปการศึกษาในญี่ปุ่นและมีการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญอีก 3 ครั้ง ได้แก่

1. การปรับปรุงหลักสูตรในปี พ.ศ. 2527 โดยมีการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญคือ

1. มุ่งให้วิทยาศาสตร์สัมพันธ์กับชีวิตประจำวัน
2. เน้นการสังเกตและการฝึกปฏิบัติ
3. มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะในการแก้ปัญหาอย่างเป็นวิทยาศาสตร์เพื่อที่จะดำรงชีวิตอยู่ได้ในสังคมที่ใช้เทคโนโลยีขั้นสูง มีสารสนเทศที่เปิดกว้างและมีการติดต่อสื่อสารกับนานาชาติ ในการสอนวิทยาศาสตร์จึงมีการนำคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประเภท media instruments มาใช้

2. การปรับปรุงหลักสูตรในปี พ.ศ. 2532 โดยมีการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญคือ

1. สอนให้สังเกตธรรมชาติมากขึ้นในระดับประถมศึกษา
2. นำวิชาวิทยาศาสตร์ไปบูรณาการกับวิชาสังคมศึกษาแล้วใช้ชื่อวิชาว่า “สิ่งแวดล้อมกับการดำรงชีวิต” ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-2
3. ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 เน้นการฝึกปฏิบัติประสบการณ์ตรงเกี่ยวกับธรรมชาติและการแก้ปัญหาโดยยึดกฎของธรรมชาติ
4. ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-6 เน้นความรู้เชิงลึก การพัฒนามโนมติทางวิทยาศาสตร์ และทักษะการสอบสวนความรู้

3.การปรับปรุงหลักสูตรในปี พ.ศ. 2541 และ 2542 โดยมีการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญคือ

1. ลดเวลาเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ทุกระดับชั้น
2. เพิ่มชั่วโมงของ “การเรียนรู้แบบบูรณาการ”

3. การเรียนการสอนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 เน้นการสังเกตธรรมชาติ สร้างเจตคติที่ดีต่อการอนุรักษ์ธรรมชาติ ทักษะการแก้ปัญหาและการคิดแบบวิทยาศาสตร์

4. การเรียนการสอนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นเน้นการสังเกตค้นคว้า ทดลองเกี่ยวกับธรรมชาติและปรากฏการณ์ธรรมชาติ การคิดอย่างเป็นวิทยาศาสตร์และความสนใจใฝ่รู้เกี่ยวกับธรรมชาติ

5. การเรียนการสอนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายเน้นการค้นคว้า ทดลองปฏิบัติเกี่ยวกับการนำไปสู่ความรู้ความเข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างการดำรงชีวิตของมนุษย์กับวิทยาศาสตร์ ความรู้เกี่ยวกับพัฒนาการของวิทยาศาสตร์ การยกระดับความสนใจทางวิทยาศาสตร์และวิธีคิดแบบวิทยาศาสตร์

6. เสนอแนะการจัดทำแผนการสอนและเลือกเนื้อหาสาระที่เหมาะสมและสอดคล้องกับสภาพท้องถิ่น

หลักสูตรประถมศึกษา พศ.2542 ของประเทศญี่ปุ่นได้ระบุวัตถุประสงค์ของวิชาวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้ “มุ่งให้ผู้เรียนคุ้นเคยและมิจิตใจอ่อนโยนต่อธรรมชาติ สังเกตและทดลองปฏิบัติการในเรื่องต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับธรรมชาติ พัฒนาทักษะการแก้ปัญหา มุ่งพัฒนาเจตคติที่เหมาะสมในการอนุรักษ์ธรรมชาติ พัฒนาความรู้ความเข้าใจสิ่งต่างๆ ในธรรมชาติและปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ และมุ่งปลูกฝังให้รู้จักคิดอย่างเป็นวิทยาศาสตร์” (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2543: 60)

3.3.4 การจัดการศึกษาวิทยาศาสตร์ในระดับปฐมวัย

วิทยาศาสตร์ คือ ความพยายามของมนุษย์ที่จะเรียนรู้และทำความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งต่างๆ รอบตัวและเกี่ยวกับธรรมชาติ (ขัตติยดา ไชยโย. 2552: 7) วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในปัจจุบันเพราะโลกในปัจจุบันถูกขับเคลื่อนโดยเทคโนโลยีและวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับชีวิตทุกคนทั้งในการดำรงชีวิตและการทำงานทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ ความเข้าใจโลกและนำความรู้ไปใช้อย่างเหมาะสม มีเหตุผล (ขัตติยดา ไชยโย. 2552:8-9)

การเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์มีความสำคัญที่จะทำให้คนได้พัฒนาวิธีคิดทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจารณ์ มีทักษะในการค้นหาความรู้ สามารถแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ช่วยให้เป็นคนมีเหตุผลและมีคุณธรรม (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2551: 1) วิชาวิทยาศาสตร์มีกระบวนการหาความรู้อย่างเป็นระบบซึ่งจะทำให้เด็กพัฒนากระบวนการคิดวิเคราะห์และคิดสร้างสรรค์ซึ่งทักษะเหล่านี้ช่วยพัฒนาศักยภาพของเด็กไทย (ขัตติยดา ไชยโย. 2552: 11) การเรียนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ตั้งแต่ในระดับปฐมวัยช่วยวางรากฐานและส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิตของเด็กและพร้อมรับการเปลี่ยนแปลงเมื่อโตเป็นผู้ใหญ่ การจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ผ่านกระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้จะช่วยส่งเสริมความอยากรู้อยากเห็น ส่งเสริมกระบวนการคิด จินตนาการและ

ความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งสอดคล้องกับพัฒนาการของเด็กในวัย 3-5 ขวบซึ่งมีความอยากรู้อยากเห็นช่างสังเกตและคอยซักถามเกี่ยวกับสิ่งต่างๆ ตลอดเวลา นอกจากนี้ยังส่งเสริมความสนใจในการดูแลและรับผิดชอบสิ่งรอบ ๆ ตัว และเปิดโอกาสให้เด็ก ๆ ได้ชื่นชมยินดีในธรรมชาติแต่ครูปฐมวัยส่วนใหญ่ยังไม่ทราบว่าควรจัดประสบการณ์ให้เด็กเรียนรู้อะไรบ้างเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์และควรจัดการเรียนรู้อย่างไรจึงจะช่วยเสริมสร้างพัฒนาการของเด็กทั้งสี่ด้านได้แก่ ด้านร่างกาย ด้านอารมณ์ ด้านสังคมและด้านสติปัญญาได้อย่างสมดุลตามวัย ครูปฐมวัยจำนวนมากขาดความรู้ความชำนาญในการสอนแนวคิด และทักษะเกี่ยวกับการเรียนรู้จักโลกธรรมชาติและสิ่งต่างๆ รอบตัว ทำให้การจัดประสบการณ์ไม่สามารถพัฒนาและเตรียมความพร้อมของเด็กให้เป็นบุคคลที่สมบูรณ์ได้ตามที่คาดหวัง สิ่งที่สำคัญที่สุดคือครูต้องแม่นยำในพัฒนาการของเด็กเพื่อที่จะสามารถจัดการเรียนการสอนได้สอดคล้องกับศักยภาพของเด็กในแต่ละช่วงอายุ และต้องไม่ลืมเรื่องจินตนาการที่มีอยู่สูงในเด็กวัยนี้สิ่งสำคัญอีกสิ่งหนึ่งคือ อย่าหยุดตั้งคำถาม ความกระหายใฝ่เรียนรู้นั้นมีเหตุผลในตัวมันเอง (ขัตติยดา ไชยโย. 2552:11-12, 17; เทพกัญญา พรหมขัติแก้ว; &ภัทรวดี หาดแก้ว, 2556: 28).

กระบวนการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เป็นปัจจัยสำคัญในการปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ซึ่งกระบวนการนี้ยังพบปัญหาอยู่มาก ได้แก่ การสอนแบบเน้นเนื้อหาอย่างเดียว ผู้สอนวิทยาศาสตร์ขาดเทคนิคการสอนที่เหมาะสมทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่ายและขาดเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ และการขาดแคลนสื่อการสอนและแหล่งค้นคว้าที่เหมาะสมและทันสมัย ซึ่งมีแนวทางในการแก้ปัญหาดังกล่าวดังนี้ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2541: 71-78).

1. เปลี่ยนบทบาทของครูจากผู้ถ่ายทอดเป็นผู้กระตุ้น
2. สร้างบรรยากาศให้นักเรียนเกิดความรักที่จะเรียนรู้
3. เปลี่ยนรูปแบบการออกข้อสอบจากการเป็นเป้าหมายของการศึกษาเป็นวิถีสู่เป้าหมายของการศึกษา
4. สร้างรูปแบบตัวอย่างการเรียนการสอนที่ครูสามารถนำไปขยายผลในการสอนในวงกว้างได้
5. ฝึกปฏิบัติจริง เน้นกระบวนการวิเคราะห์เพื่อให้นักเรียนหาความรู้ได้ด้วยตนเอง
6. ปรับหลักสูตรและวิธีการสอนให้เชื่อมโยงกับชีวิตจริง เพื่อให้ผู้เรียนเห็นความเชื่อมโยงและตระหนักถึงความสำคัญ
7. พัฒนากรอบเป้าหมายการสอนทั้งระยะสั้นและระยะยาว
8. ปรับหลักสูตรเพื่อให้เนื้อหาเหมาะกับความสนใจ ความรู ความเข้าใจ ความสามารถและประสบการณ์ของนักเรียน
9. เลือกวิธีการสอนและการประเมินผลที่ส่งเสริมพัฒนาการด้านความเข้าใจของนักเรียนและบ่มเพาะชุมชนของผู้เรียนรู้วิทยาศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) จึงได้จัดทำกรอบมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัยพร้อมทั้งคู่มือการใช้ตั้งแต่ปี 2549 เป็นต้นมา เพื่อช่วยให้ครูปฐมวัยมีแนวทางในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์และทราบขอบเขตเนื้อหา เพื่อให้ครูปฐมวัยสามารถออกแบบและจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้อย่างเหมาะสม ที่สำคัญคือ สอนกระบวนการไม่ใช่สอนเนื้อหาเพราะสิ่งที่พิสูจน์ได้ในวันนี้ก็อาจเปลี่ยนแปลงได้ในอนาคต (ขัตติยดา ไชยโย. 2552:11) กรอบมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ได้ถูกพัฒนาอย่างเป็นระบบโดยการจัดประชุมระดมความคิด จัดการประชาพิจารณ์และนำไปทดลองใช้ในหลายโรงเรียน จนกระทั่งได้เป็นชุดเอกสารกรอบมาตรฐานและคู่มือที่พร้อมเผยแพร่ได้ตั้งแต่ปี 2554 เป็นต้นมา ซึ่งชุดเอกสารกรอบมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ปฐมวัยและกรอบมาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์ปฐมวัยตามหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2546 ได้กำหนดขอบข่ายสาระการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ไว้ 8 สาระและขอบข่ายสาระการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ไว้ 6 สาระดังนี้ (เทพกัญญา พรหมขัติแก้ว; & ภัทรวดี หาดแก้ว, 2556: 29-30).

เป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ (ขัตติยดา ไชยโย. 2552 :15)

1. เพื่อแสดงความตระหนักและความเข้าใจว่าวิทยาศาสตร์มีประโยชน์กับเราและเราสามารถใช้ประโยชน์จากวิทยาศาสตร์ได้

2. เพื่อให้เด็กเกิดความรู้สึกสนุก เช่น อ่านหนังสือพิมพ์แล้วรู้เรื่องภัยธรรมชาติ เพื่อให้เข้าใจสิ่งต่างๆ รอบตัวว่าคืออะไร เข้าใจถึงผลกระทบ

เป้าหมายการจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2551: 3)

1. แสดงความตระหนักรู้เกี่ยวกับธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ผ่านการลงมือทำ การสำรวจ การสังเกต การตั้งคำถามและการแลกเปลี่ยนสิ่งที่ค้นพบ

2. ดำเนินการสืบสอบหาความรู้อย่างง่ายๆ ด้วยตนเอง

3. แสดงความเข้าใจและรู้จักดูแลธรรมชาติ

4. สืบค้นและสนทนาเกี่ยวกับองค์ประกอบและลักษณะของสิ่งต่างๆ

5. สามารถใช้สิ่งของที่เป็นเทคโนโลยีอย่างง่ายๆ ได้อย่างเหมาะสมและปลอดภัย

6. เพื่อให้มีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

จิตวิทยาศาสตร์เป็นคุณลักษณะของบุคคลที่เกิดขึ้นจากการศึกษาหาความรู้โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยคุณลักษณะต่างๆ ได้แก่ ความสนใจใฝ่รู้ ความมุ่งมั่นอดทน รอบคอบ ความรับผิดชอบ ความซื่อสัตย์ ประหยัด การร่วมแสดงความคิดเห็นและยอมรับฟังความคิดของผู้อื่น การมีเหตุผลและการทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2554: 3) สรุปว่าการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ให้ประสบความสำเร็จนั้นต้องครอบคลุมส่วนประกอบสำคัญ 3 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านเนื้อหา 2) ด้านวิธีสอน และ 3) ด้านบริบทการเรียนรู้

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ปฐมวัย

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

เด็กปฐมวัยควรสร้างแนวคิดเบื้องต้นและเรียนรู้เกี่ยวกับอวัยวะภายนอก ประสาทสัมผัส การปฏิบัติตนตามหลักสุขอนามัย การเจริญเติบโตและการดำรงชีวิตของตนเอง ลักษณะของสัตว์และพืช การเจริญเติบโตและการดำรงชีวิตของสัตว์และพืช ลักษณะของตนเองและผู้อื่น และลักษณะของสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต

สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

เด็กปฐมวัยควรสร้างแนวคิดเบื้องต้นและเรียนรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์ของตนเองกับสิ่งแวดล้อม ทรัพยากรธรรมชาติ สิ่งที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติและมนุษย์สร้างขึ้น

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

เด็กปฐมวัยควรสร้างแนวคิดเบื้องต้นและเรียนรู้เกี่ยวกับลักษณะและการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ของสิ่งของในชีวิตประจำวัน

สารที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่

เด็กปฐมวัยควรสร้างแนวคิดเบื้องต้นและเรียนรู้เกี่ยวกับแม่เหล็ก แรงโน้มถ่วง การจมการลอยแรงและผลของการออกแรง

สาระที่ 5 พลังงาน

เด็กปฐมวัยควรสร้างแนวคิดเบื้องต้นและเรียนรู้เกี่ยวกับแหล่งกำเนิดพลังงาน วิธีใช้เครื่องใช้ที่ใช้พลังงานไฟฟ้า และประโยชน์และโทษที่เกิดจากการใช้พลังงานในชีวิตประจำวัน ได้แก่ ความร้อน แสง ไฟฟ้าและเสียง

สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

เด็กปฐมวัยควรสร้างแนวคิดเบื้องต้นและเรียนรู้เกี่ยวกับลักษณะและการเปลี่ยนแปลงของดิน น้ำ อากาศ ลักษณะภูมิประเทศ สภาพอากาศและการปฏิบัติตนให้เหมาะสมกับการเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศ

สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ

เด็กปฐมวัยควรสร้างแนวคิดเบื้องต้นและเรียนรู้เกี่ยวกับปรากฏการณ์ทางดาราศาสตร์เบื้องต้น ได้แก่ ลักษณะของดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ ดวงดาวและโลก ลักษณะและการเปลี่ยนแปลงที่พบในเวลากลางวัน กลางคืนและฤดู และรู้จักรูปร่าง ลักษณะและประโยชน์ของสิ่งที่เป็นเทคโนโลยีอวกาศและเครื่องมือที่ใช้ในการสื่อสาร เช่น จรวด ยานอวกาศ และดาวเทียม

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เด็กปฐมวัยควรสร้างแนวคิดเบื้องต้น เรียนรู้และพัฒนาทักษะความสามารถเกี่ยวกับการสืบเสาะหาความรู้โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานและจินตนาการความคิดสร้างสรรค์อย่างมีเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ การใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์อย่างง่าย และการใช้สิ่งของเครื่องใช้ในชีวิตประจำวันอย่างปลอดภัย ถูกต้องและเหมาะสมกับวัย

บัญชา ธนบุญสมบัติ แนะนำตัวอย่างกิจกรรมการสอนวิทยาศาสตร์ 8 กิจกรรมดังนี้ (ขัตติยดา ไชยโย. 2552:32-49)

ตัวอย่างที่ 1 ตัวไหนแตกต่างจากพวก โดยให้รูปช้าง หนู แมวและรถยนต์ ซึ่งจากกิจกรรมนี้เด็ก ๆ สามารถคิดได้อย่างหลากหลายมาก เช่น ช้างแตกต่างจากหนู และแมวเพราะช้างมีจมูกยาวแต่หนูและแมวมีจมูกกลม

ตัวอย่างที่ 2 การฝึกประสาทสัมผัส เด็กปฐมวัยควรฝึกฝนทักษะการรับรู้ผ่านประสาทสัมผัสอื่น ๆ นอกจากการมองเห็น ได้แก่ การฟัง การดมกลิ่น การรับรู้รส และการสัมผัส ในการฟังอาจใช้ขวดที่ใส่น้ำในระดับต่างๆ กัน เด็กๆ จะได้เรียนรู้เมื่อเคาะขวดโดยเสียงที่เกิดขึ้นจะสูงต่ำแตกต่างกัน

ตัวอย่างที่ 3 การค้นพบ “สิ่งที่น่าสนใจ” ในธรรมชาติ เด็กปฐมวัยควรมีโอกาสได้เล่นสนุกและสังเกตที่เขาสนใจ โดยให้เด็ก ๆ ค้นพบอะไรบางอย่างจากก้อนหินที่ชายหาดจากการไปเที่ยวทะเล ตัวประหลาดที่ค้นพบคือ ลิ่นทะเล การค้นพบสิ่งที่น่าสนใจในธรรมชาติทำให้เด็กเข้าใจบริบทแวดล้อมของสิ่งที่ค้นพบ ได้ใช้ทักษะการ สังเกต ทักษะการบันทึกข้อมูล ทักษะการสืบหาข้อมูลเพิ่มเติม

ตัวอย่างที่ 4 การเรียนรู้ด้านสุขอนามัยและการฝึกฝนเพื่อความปลอดภัย ความรู้ทางวิทยาศาสตร์สามารถช่วยให้เด็ก ๆ ได้เข้าใจเรื่องสุขอนามัยและความปลอดภัยอย่างเป็นรูปธรรม โดยในรูปแสดงให้เห็นถึงละอองน้ำลายที่ลอยฟุ้งกระจายออกไปได้ไกลถึง 1 เมตรหรือมากกว่า

ตัวอย่างที่ 5 การคาดการณ์ที่ควรเรียนรู้ เด็กที่เลี้ยงสุนัข จะสามารถอ่านอารมณ์ของสุนัขนั้นได้จากพฤติกรรมหรือท่าทางของมัน ในทางจิตวิทยา เด็กจะสามารถคาดการณ์ความคิดของคนอื่นได้จากการสังเกตเมื่อมีอายุสี่ขวบครึ่งขึ้นไป ซึ่งทักษะการคาดการณ์นี้มีความสำคัญ เพราะคนเราไม่ได้ติดต่อกันด้วยคำพูดอย่างเดียว แต่ยังใช้ภาษาท่าทางอย่างมากด้วย

ตัวอย่างที่ 6การฝึกลำดับเหตุการณ์ ในกิจกรรมนี้ให้เรียงภาพแก้วแตก โดยเด็กต้องเข้าใจเกี่ยวกับตำแหน่งที่อยู่ของสิ่งต่างๆ ได้แก่ ถ้วยแก้ว พื้นและโต๊ะ รวมทั้งเข้าใจลำดับว่าแก้วตกจากโต๊ะกระทบพื้นจึงแตก ซึ่งเป็นทักษะความเข้าใจเกี่ยวกับตำแหน่งของสิ่งต่างๆ และลำดับเวลา

ตัวอย่างที่ 7 การฝึกวัดและพัฒนาความสนใจด้านคณิตศาสตร์ เด็ก ๆ สามารถเรียนรู้แนวคิดทางคณิตศาสตร์ได้หลายแบบ เช่น เรียนรู้คณิตศาสตร์ผ่านทางการนับ การบวกลบ และการเปรียบเทียบ เป็นต้น ทักษะการวัดและทักษะการคิดคำนวณและคณิตศาสตร์มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และหากมีการนำเสนอที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริงจะทำให้การเรียนรู้คณิตศาสตร์มีความน่าสนใจมากยิ่งขึ้น เช่น ให้เด็ก ๆ เล่นบทบาทสมมุติเป็นผู้ช่วยคุณหมอในการการวัดส่วนสูง ชั่งน้ำหนัก วัดไข้ แล้วทำการบันทึกและเปรียบเทียบ

ตัวอย่างที่ 8 การสร้างสรรค์สิ่งประดิษฐ์ เด็ก ๆ สามารถสร้างสิ่งประดิษฐ์ง่าย ๆ ด้วยความเพลิดเพลิน โดยเฉพาะถ้าเป็นของเล่นก็จะยิ่งสนุกมาก ทักษะการประดิษฐ์นี้ถือว่าช่วยเสริมกระบวนการเรียนรู้ในกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของเล่นจะช่วยส่งผ่านแง่มุมทางวิทยาศาสตร์เสมอ เช่น ของเล่นที่ขยับเขยื้อนได้ต้องมีกลไก ของเล่นที่มีเสียงก็ต้องมีชิ้นส่วนที่ทำให้เกิดเสียง

เครื่องบินกระดาษพับช่วยสอนเกี่ยวกับการบินได้ ในขณะที่พับเครื่องบินเด็กๆ ก็ได้ฝึกสมาธิและความคิดสร้างสรรค์ไปพร้อมๆ กัน

กิจกรรมทั้งแปดนี้สามารถพัฒนาทักษะต่างๆ ของเด็กจนเกิดเป็นความชำนาญ ได้แก่ การสังเกต การรับรู้ผ่านประสาทสัมผัส การเพิ่มข้อคิดเห็นให้กับข้อมูลที่มีอยู่ การจำแนก การบันทึก การสืบหาข้อมูล ความเข้าใจเกี่ยวกับตำแหน่งของสิ่งต่างๆ และลำดับเวลา การคาดการณ์ การประดิษฐ์ การวัด การคิดคำนวณและคณิตศาสตร์ การสื่อความหมาย การปฏิบัติตัวเพื่อสุขอนามัยและความปลอดภัย หากฝึกฝนได้ดีเด็กจะเป็นคนมีเหตุผล และใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้เป็นประโยชน์กับการดำเนินชีวิตอย่างเหมาะสม โดยคุณพ่อ คุณแม่และคุณครูสามารถช่วยให้เด็ก ๆ ได้เรียนรู้ผ่านกิจกรรมที่สอดคล้องกับพัฒนาการของเด็ก โดยคำนึงถึงความแตกต่าง ความถนัดของเด็กแต่ละคนและบริบทแวดล้อมด้วย ซึ่งเมื่อเด็กได้ซึมซับแนวคิด ได้มีการลองผิด-ลองถูกโดยการลงมือทำด้วยตัวเอง เด็กก็จะสามารถพัฒนาความรู้และความชำนาญซึ่งเป็นพื้นฐานที่มั่นคงต่อการเรียนรู้ การต่อยอด การสร้างองค์ความรู้ รวมทั้งการประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงอย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ปฐมวัย

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

เด็กปฐมวัยควรสร้างแนวคิดเบื้องต้นและเรียนรู้เกี่ยวกับพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ความรู้สึกเชิงจำนวนเกี่ยวกับจำนวนนับ 1 ถึง 20 เข้าใจหลักการนับ รู้จักตัวเลขฮินดูอารบิกและตัวเลขไทย รู้ค่าจำนวน การเปรียบเทียบและเรียงลำดับจำนวนนวน การรวมและการแยกกลุ่ม

สาระที่ 2 การวัด

เด็กปฐมวัยควรสร้างแนวคิดเบื้องต้นและเรียนรู้เกี่ยวกับน้ำหนัก ความยาว ปริมาตร เงินและเวลา สามารถเปรียบเทียบเรียงลำดับ และวัดความยาว น้ำหนักและปริมาตรโดยใช้เครื่องมือและหน่วยที่ไม่ใช่หน่วยมาตรฐาน รู้จักเงินเหรียญและธนบัตร และเข้าใจคำที่ใช้บอกช่วงเวลา

สาระที่ 3 เรขาคณิต

เด็กปฐมวัยควรสร้างแนวคิดเบื้องต้นและเรียนรู้เกี่ยวกับตำแหน่ง ทิศทาง และระยะทาง สามารถจำแนกรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ เข้าใจการเปลี่ยนแปลงรูปเรขาคณิตสองมิติเมื่อตัดต่อเติม พับ หรือคลี่รูปวงกลม รูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม และสามารถใช้รูปเรขาคณิตสร้างสรรค์งานศิลปะ

สาระที่ 4 พีชคณิต

เด็กปฐมวัยควรสร้างแนวคิดเบื้องต้นและเรียนรู้เกี่ยวกับแบบรูปและความสัมพันธ์

สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

เด็กปฐมวัยควรสร้างแนวคิดเบื้องต้นและเรียนรู้เกี่ยวกับการให้และนำเสนอข้อมูลในรูปแผนภูมิอย่างง่าย

สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

เด็กปฐมวัยควรสร้างแนวคิดเบื้องต้น เรียนรู้และพัฒนาทักษะในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ การนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และการมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์อย่างเหมาะสมกับวัย

นอกจากนี้เอกสารคู่มือกรอบมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ปฐมวัยยังได้ให้แนวทางที่สำคัญสำหรับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ สรุปได้ดังนี้

1. คำนึงถึงความเหมาะสม ธรรมชาติการเรียนรู้และพัฒนาการของเด็กปฐมวัยเป็นสำคัญ
2. เปิดโอกาสให้เด็กได้เรียนรู้ผ่านการเล่นและลงมือทำ
3. ใช้นิทาน เกม และคำถามกระตุ้นให้เด็กมีจินตนาการและเชื่อมโยงการเรียนรู้กับชีวิตประจำวัน
4. ใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้เพื่อให้เด็กค้นพบแนวคิดทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ โดย

4.1 ให้เด็กเกิดข้อสงสัยและตั้งคำถาม

4.2 ให้เด็กสังเกต สำรวจตรวจสอบและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะและความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ

4.3 ให้เด็กได้เชื่อมโยงข้อมูลสู่การสร้างคำอธิบายเพื่อตอบคำถามที่สงสัยอย่างมีเหตุผลให้เด็กได้นำเสนอแนวคิดและผลงานด้วยภาษาพูด ท่าทาง การวาดภาพหรือการเขียน และอธิบายเหตุผลของตนเอง

สมาคมความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ (American Association for the Advancement of Science-AAAS) ได้กำหนดจุดมุ่งหมายของการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นเครื่องมือในการแสวงหาความรู้ทั้งสิ้น 13 ทักษะ โดยจัดแบ่งออกเป็น 2 หมวด คือ

1. ทักษะพื้นฐาน หรือทักษะเบื้องต้น (Basic Science Process Skill) ประกอบด้วยทักษะต่าง ๆ 8 ทักษะ (ทักษะที่ 1-8)

2. ทักษะขั้นบูรณาการ หรือ ทักษะเชิงซ้อน (Intergrated Science Process Skill) ประกอบด้วยทักษะต่าง ๆ 5 ทักษะ (ทักษะที่ 9-13)

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 13 ทักษะ สรุปได้ดังนี้

1. ทักษะการสังเกต (Observation) หมายถึง ความสามารถในการใช้ประสาทสัมผัสของ ตา หู จมูก ลิ้น และผิวกาย อย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกันเข้าไปสัมผัสโดยตรงกับวัตถุหรือปรากฏการณ์ต่างๆ โดยไม่ลงความเห็นของผู้สังเกต

2. ทักษะการวัด (Measurement) หมายถึง ความสามารถที่ถูกต้องในการใช้เครื่องมือวัดหาปริมาณของสิ่งต่างๆ ความสามารถในการเลือกใช้เครื่องมืออย่างถูกต้องและเหมาะสม และความสามารถในการอ่านค่าที่ได้จากการวัดได้ถูกต้องรวดเร็วและตรงกับความจริงโดยมีหน่วยกำกับ

3. ทักษะการคำนวณ (Using numbers) หมายถึง ความสามารถในการจัดกระทำกับตัวเลข(บวก ลบ คูณ หาร) ที่แสดงค่าปริมาณของสิ่งของต่าง ๆ ซึ่งได้จากการสังเกต การทดลอง

และการวัด หรือจากแหล่งอื่นๆ โดยใช้ค่าปริมาณในหน่วยเดียวกันมาทำการคำนวณ ผลการคำนวณจะช่วยให้สื่อความหมายได้ชัดเจนและตรงตามความต้องการยิ่งขึ้น

4. ทักษะการจำแนกประเภท (Classification) หมายถึง ความสามารถในการเรียงลำดับจัดจำแนกวัตถุหรือปรากฏการณ์ต่างๆ ออกเป็นหมวดหมู่โดยมีเกณฑ์ในการจัดจำแนก เกณฑ์ดังกล่าวอาจใช้ความสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่งเช่น ความเหมือนความต่าง หรือการมีสมบัติบางประการร่วมกันให้อยู่ในกลุ่มเดียวกัน

5. ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา (Space/space Relationship and Space/Time Relationship) สเปส (Space) ของวัตถุ หมายถึง ที่ว่างบริเวณที่ครอบครองอยู่ของวัตถุนั้น ซึ่งจะมีลักษณะและรูปร่างเช่นเดียวกับวัตถุ ซึ่งโดยทั่วไป สเปสของวัตถุจะมี 3 มิติ (Dimensions) ได้แก่ ความกว้าง ความยาว ความหนาหรือความสูงของวัตถุ

ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา หมายถึง ความสามารถในการระบุความสัมพันธ์ใน 4 ลักษณะดังนี้

1. ความสัมพันธ์ระหว่าง 2 กับ 3 มิติ
2. วัตถุที่อยู่หน้ากระจกเงากับภาพที่ปรากฏจะเป็นซ้ายขวาของกันและกันอย่างไร
3. ตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุ 2 ชิ้น
4. การเปลี่ยนแปลงตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุหรือสเปสของวัตถุกับเวลา

6. ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล (Organizing data and communication) หมายถึง ความสามารถในการจัดกระทำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การวัด การทดลอง และจากแหล่งอื่นด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น การจัดเรียงลำดับ การแยกประเภท หรือคำนวณหาค่าใหม่ เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจง่ายโดยอาจนำเสนอในรูปของแผนภูมิ แผนภาพ กราฟ สมการ หรือตาราง

7. ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล (Inferring) หมายถึง ความสามารถในการอธิบายข้อมูลโดยอาศัยความรู้หรือประสบการณ์เดิมมาช่วยอย่างมีเหตุผล ข้อมูลที่นำมาอธิบายอาจมาจากการวัด การทดลอง หรือการสังเกต

8. ทักษะการพยากรณ์ (Prediction) หมายถึง ความสามารถในการใช้ประสบการณ์เดิม ความรู้ที่เป็นหลักการ กฎ หรือทฤษฎีในเรื่องนั้นมาช่วยในคาดคะเนหรือทำนายสิ่งที่จะเกิดขึ้นล่วงหน้า การทำนายอาจทำได้ทั้งภายในขอบเขตข้อมูล (Interpolating) และภายนอกขอบเขตข้อมูล (Extrapolating)

9. ทักษะการตั้งสมมุติฐาน (Formulating hypothesis) หมายถึง ความสามารถในการให้คำอธิบายซึ่งเป็นคำตอบล่วงหน้าของสิ่งที่ไม่สามารถอธิบายได้ด้วยการสังเกตก่อนที่จะทำการทดลอง เพื่อตรวจสอบความถูกต้องในเรื่องนั้นๆ โดยคำอธิบายนั้นอาจเป็นการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นกับตัวแปรตามที่คาดคะเนว่าจะเกิดขึ้น สมมุติฐานที่สร้างขึ้นใช้ประสบการณ์เดิมเป็นพื้นฐาน และยังไม่เป็นหลักการ กฎ หรือทฤษฎีมาก่อน ข้อความของสมมุติฐานต้องสามารถทำการตรวจสอบโดยการทดลองและแก้ไขเมื่อมีความรู้ใหม่

10. ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ (Defining operationally) หมายถึง ความสามารถในการกำหนดขอบเขตและความหมายของคำ หรือตัวแปรต่างๆ ให้มีเข้าใจที่ตรงกัน โดยสามารถสังเกตและวัดได้ คำนิยามเชิงปฏิบัติการจะเป็นภาษาง่ายๆ ที่ชัดเจนและสามารถบอกความหมายของคำศัพท์เฉพาะ ระบุสิ่งที่สังเกตและการกระทำได้

11. ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร (Identifying and controlling variables) หมายถึง การระบุตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุมในสมมุติฐานหนึ่ง ส่วนการควบคุมตัวแปรหมายถึงการควบคุมสิ่งอื่นที่นอกเหนือจากตัวแปรต้นที่ส่งผลให้การทดลองคลาดเคลื่อนถ้าไม่ควบคุมให้เหมือนกัน

12. ทักษะการทดลอง (Experimenting) หมายถึง กระบวนการปฏิบัติการเพื่อหาคำตอบหรือทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยในทักษะการทดลองจะประกอบด้วยกิจกรรม 3 ขั้นตอน ได้แก่1) การออกแบบการทดลอง 2) การปฏิบัติการทดลอง และ 3) การบันทึกผลการทดลอง

13. ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป (Interpretting Data and Conclusion) หมายถึง ความสามารถในการอธิบายความหมายของข้อมูลที่ได้จัดกระทำในรูปแบบเพื่อใช้สื่อความหมายข้อมูลอาจอยู่ในรูปแบบของกราฟ ตาราง แผนภูมิหรือรูปภาพต่างๆ รวมทั้งความสามารถในการอธิบายความหมายข้อมูลในเชิงสถิติ และสามารถสรุปให้เห็นความสัมพันธ์ของข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรที่ศึกษาภายในขอบเขตของการทดลองนั้นๆ

อย่างไรก็ดี สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2551: 67)ระบุทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อย่างน้อย 8 ทักษะที่ควรส่งเสริมให้กับเด็กในระดับปฐมวัย ได้แก่

1. ทักษะการสังเกต
2. ทักษะการวัด
3. ทักษะการจำแนกประเภท
4. ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา
5. ทักษะการคำนวณ
6. ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล
7. ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล
8. ทักษะการพยากรณ์

3.3.4.1 การสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ระดับปฐมวัยที่เน้นกระบวนการสืบสอบ

วิธีการสอนแบบ “Inquiry Method” นักการศึกษาได้มีการเรียกชื่อต่าง ๆ กันออกไป ได้แก่ “การสืบเสาะ” “การสืบเสาะความรู้” “การสืบสอบ” “การสืบสอบความรู้” หรือ “การสืบคิดค้น” ซึ่งทุกคำล้วนมีความหมายว่า “Inquiry Method” และในที่นี้ผู้วิจัยเลือกใช้คำว่า “การสืบสอบ”

ประสาท เนืองเฉลิม (2558: 134) สรุปว่า การสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบสอบความรู้ หมายถึง การเข้าถึงความรู้ความจริงของนักวิทยาศาสตร์สำหรับใช้ศึกษาโลกรอบตัว และนำเสนอ

ข้อค้นพบทางวิทยาศาสตร์สู่สาธารณชนด้วยความเป็นเหตุเป็นผลประกอบกับหลักฐานเชิงประจักษ์ที่น่าเชื่อถือ ความรู้ที่เกิดขึ้นในแต่ละบุคคลจะผ่านกระบวนการคิด จัดกระทำข้อมูลและบูรณาการความรู้

กุศลิน มุสิกุล (2557: ออนไลน์) ให้ความหมายของการสืบสอบหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในห้องเรียนไว้ว่า หมายถึง การที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมและกระบวนการคิดที่หลากหลายคล้ายกับที่นักวิทยาศาสตร์ได้ดำเนินการค้นคว้าเรื่องต่างๆ เพื่อให้ความรู้เกี่ยวกับเรื่องนั้น ๆ ทางกายภาพในธรรมชาติ

อบรัสคาโต (Abruscato. 2004: 46) ให้นิยาม การเรียนการสอนแบบสืบสอบ หมายถึง กระบวนการที่รอบคอบและเป็นระบบในการสำหรวจสิ่งที่ไม่รู้จักจนกระทั่งการค้นพบเกิดขึ้น

สุวัฒน์ นิยมค้า (2517: 124) ให้ความหมายของการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบสอบความรู้ หมายถึง การสอนให้นักเรียนค้นหาความรู้โดยใช้กระบวนการทางความคิด

การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่ดีคือการสืบสอบหาความรู้ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ลงมือค้นคว้าหาคำตอบและนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจในธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ การสืบสอบหาความรู้มีความหมายมากกว่าการสังเกต จดบันทึก มากกว่าวิธีการทางวิทยาศาสตร์ และมากกว่าการทำการทดลอง นอกจากหลักการ เหตุผลและข้อมูลที่ได้จากการทดลองแล้ว การสืบสอบหาความรู้จึงต้องใช้จินตนาการ ความสร้างสรรค์และการลงความเห็นร่วมกันด้วย การสืบสอบหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง วิธีการที่หลากหลายที่นักวิทยาศาสตร์ใช้เพื่อศึกษาสิ่งต่างๆ ทางกายภาพในธรรมชาติและนำเสนอคำอธิบายสิ่งเหล่านั้นด้วยข้อมูลที่ได้จากการทำงานทางวิทยาศาสตร์แนวคิดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบสอบหาความรู้มาจากแนวคิดนักการศึกษา จอห์น เพียเจต์(Jean Piaget), เลฟ วีก็อตสกี้ (Lev Vygotsky) และ เดวิด ออซูเบล (David Ausubel) ซึ่งมีรากเหง้ามาจากทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (กุศลิน มุสิกุล. 2557: ออนไลน์; ประสาท เนืองเฉลิม. 2558: 133)

การสืบสอบหาความรู้ของนักวิทยาศาสตร์และของนักเรียนมีความคล้ายคลึงกัน โดยนักวิทยาศาสตร์เริ่มต้นจากคำถามที่เกิดจากการสังเกตเห็นสิ่งที่ผิดปกติหรือสิ่งที่ต้องการรู้ แล้วพิจารณาประเด็นคำถามนั้นอย่างรอบคอบ รวบรวมข้อมูลเพื่ออธิบาย นอกจากนี้ นักวิทยาศาสตร์ต้องใช้ความรู้เดิมของตนและการสำรวจตรวจสอบของนักวิทยาศาสตร์คนอื่น ๆ มาพิจารณาเพื่อยืนยันสิ่งที่ค้นพบก่อนเสมอ ส่วนการสืบสอบหาความรู้ในห้องเรียนนั้น นักเรียนจะเริ่มต้นจากการสร้างประเด็นคำถาม การสำรวจตรวจสอบและอธิบายสิ่งที่ศึกษา การประเมินและการเชื่อมโยงความรู้ที่เกี่ยวข้องเพื่อปรับปรุงคำอธิบายของตนก่อนนำเสนอต่อผู้อื่น (กุศลิน มุสิกุล. 2557: ออนไลน์)

ตาราง 4 การสืบสอบหาความรู้ของนักวิทยาศาสตร์และการสืบสอบหาความรู้ในห้องเรียน

การสืบสอบหาความรู้ของนักวิทยาศาสตร์	**การสืบสอบหาความรู้ในห้องเรียน**
1.สังเกต	1.เกิดข้อสงสัย/ปัญหา
2.เกิดข้อสงสัย/ปัญหา	2.กำหนดปัญหา
3.กำหนดปัญหาจากความรู้พื้นฐาน	3.ตั้งสมมติฐาน
4.รวบรวมข้อมูล	4.วางแผนและดำเนินการสำรวจตรวจสอบอย่างง่าย
5.ค้นหาข้อมูลจากงานวิจัยที่ผ่านมา	5.รวบรวมข้อมูลจากการสังเกต
6.อธิบายสิ่งที่ศึกษา	6.อธิบายสิ่งที่ศึกษาจากข้อมูลหรือหลักฐาน
7.เผยแพร่ผลการศึกษาโดยมีหลักฐานสนับสนุน	7.พิจารณาคำอธิบายอื่น ๆ
8.พิจารณาข้อมูลใหม่	8.สื่อสารสิ่งที่ศึกษา
9.อธิบายเพิ่มเติม	9.ตรวจสอบคำอธิบาย
10.เผยแพร่ผลการศึกษาโดยมีหลักฐานสนับสนุน	

ที่มา: กุศลิน มุสิกุล. (2557). การสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (SCIENTIFIC INQUIRY). ออนไลน์

แนวคิดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบสอบได้รับความนิยมอย่างต่อเนื่อง แต่เหตุการณ์ที่สหภาพโซเวียตสามารถส่งดาวเทียมสปุตนิก (Sputnik) ขึ้นสู่วงโคจรรอบโลกได้สำเร็จเมื่อวันที่ 4 ตุลาคม ค.ศ.1957 ในสมัยสงครามเย็นทำให้สหรัฐอเมริกาต้องทบทวนหลักสูตรและการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญในการปฏิรูปการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ขึ้นในช่วง ค.ศ.1960 โดยพัฒนาผู้สอนวิทยาศาสตร์ให้คิดเช่นนักวิทยาศาสตร์ และมุ่งเน้นการัพฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ควบคู่ไปพร้อมกันด้วย (ประสาท เนืองเฉลิม. 2558: 134)

การสอนแบบสืบสอบไม่ใช่เป็นการบอกความจริงทางวิทยาศาสตร์แก่ผู้เรียนแต่จะเป็นการสอนที่ยั่วยุให้นักเรียนได้วางแผนและกำหนดวิธีค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง การสอนแบบสืบสอบ (Inquiry mehod) บางทีอาจเรียกว่าการสอนแบบค้นให้พบเอง (Discovery Method). (สุวัฒน์ นิยมค้า. 2517: 125) การสืบสอบหาความรู้จะช่วยพัฒนาผู้เรียนให้เข้าใจบริบทของการค้นพบความรู้ใหม่ ๆ มุ่งให้ผู้เรียนได้รู้จักและเข้าใจวิธีการทำงานเพื่อหาคำตอบอย่างเป็นระบบของนักวิทยาศาสตร์ ตั้งแต่การตั้งคำถาม การตั้งสมมติฐาน การทดลองและการสรุปผล ผู้เรียนควรเรียนรู้ผ่าน

ประสบการณ์ตรงจากธรรมชาติรอบตัว ได้สังเกต ได้สัมผัส ได้ทดลอง และได้สรุปองค์ความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งจะช่วยให้เห็นและเข้าใจกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (ประสาท เนืองเฉลิม. 2558: 134)

อบรัสคาโต (Abruscato.2004: 46) ให้ตัวอย่างของกิจกรรมที่เด็ก ๆ หรือนักวิทยาศาสตร์ลงมือทำในกระบวนการเรียนรู้แบบสืบสอบ ดังต่อไปนี้

1. การสังเกต
2. การตั้งคำถาม
3. ตรวจสอบหนังสือและแหล่งข้อมูลอื่น ๆ เพื่อค้นหาข้อมูลที่รู้แล้ว
4. วางแผนการสืบค้น
5. ทบทวนสิ่งที่รู้แล้วบนฐานของหลักฐานการทดลอง
6. ใช้เครื่องมือเพื่อรวบรวม วิเคราะห์และแปลผลข้อมูล
7. เสนอคำตอบ คำอธิบาย และคำทำนายและสื่อสารผลลัพธ์นั้น
8. ระบุสมมติฐาน ใช้การคิดเชิงเหตุผลและการคิดเชิงวิจารณญาณ และพิจารณา

คำอธิบายที่เป็นทางเลือก

วงจรการเรียนรู้ของการเรียนการสอนแบบสืบสอบ (Abruscato. 2004: 48)

1. การสำรวจ (Exploration) เมื่อครูนำเสนอสื่อและสถานการณ์และตั้งคำถามที่ท้าทายเด็กๆ จะพยายามสำรวจ ค้นหา สืบค้นจากอินเตอร์เน็ทและอภิปราย ขั้นตอนนี้จะใช้เวลาไม่กี่นาทีเพื่อให้เด็กๆ สำรวจสิ่งที่นำเสนอ

2. การสืบสอบและการได้มา (Inquiry and Acquisition) ในขั้นตอนนี้ครูอาจจะสาธิตนำเสนอข้อมูลและแนะนำแนวคิดใหม่ และครูสามารถใช้โอกาสนี้ในการท้าทายให้เด็ก ๆ ดำเนินการต่อเพื่อหาคำตอบ สิ่งที่สำคัญที่สุดในขั้นตอนนี้คือการทบทวนทักษะของกระบวนการเรียนรู้แบบสืบสอบซึ่งจะเป็นเครื่องมือพื้นฐานที่เด็ก ๆ จะใช้ในการสืบสอบ

3. การค้นพบและการนำไปใช้ (Discovery and Application) ในขั้นตอนนี้ครูควรจัดหาข้อมูลเพิ่มเติมและทิศทางในการทำงานให้สำเร็จ แนะนำและคอยช่วยเหลือเมื่อเด็ก ๆ ต้องการจนกระทั่งเด็ก ๆ สามารถทำงานสำเร็จ และเมื่อเห็นว่าเด็ก ๆ กำลังค้นพบแนวคิดหรือหลักการใหม่ก็ถึงเวลาที่จะต้องไปสู่ขั้นตอนต่อไป คือการใส่ความท้าทายใหม่เพื่อให้เด็กๆ ได้นำสิ่งที่ค้นพบไปใช้ซึ่งเป็นโอกาสใหม่ในการสำรวจ สืบสอบและได้มา และค้นพบและนำไปใช้อีกครั้ง ซึ่งทำให้วงจรการเรียนรู้ดำเนินต่อไป

พิมพันธ์ เดชะคุปต์และคนอื่น ๆ (2552: 6) สรุปว่าการออกแบบย้อนกลับ (backward design) เป็นกระบวนการออกแบบการเรียนการสอนกระบวนการหนึ่งที่น่าสนใจ โดยมี Grant Wiggins และ Jay McTigheเป็นผู้พัฒนาขั้นโดยเขียนไว้ในหนังสือชื่อ Understanding by Design (UbD) ซึ่งกล่าวถึง การออกแบบหลักสูตรของผู้สอนเพื่อให้ผู้เรียนมีความเข้าใจอย่างคงทน หลักสูตรที่ใช้กระบวนการสร้างความหมาย หรือสร้างคำอธิบาย หรือสร้างความรู้เองจะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจ

อย่างชัดเจน ได้ทั้งความรู้และความเข้าใจอย่างลุ่มลึก ได้ทักษะการคิดและมีความเข้าใจจริง สามารถถ่ายโอนความรู้หรือประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อสร้างผลงานอันแสดงถึงความเข้าใจได้ ขั้นตอนการสร้างหน่วยการเรียนรู้ด้วยการออกแบบย้อนกลับ ประกอบด้วย

ขั้นที่ 1 กำหนดเป้าหมายหรือกำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

ขั้นที่ 2 การกำหนดหลักฐานที่แสดงว่าผู้เรียนได้บรรลุเป้าหมายพึงประสงค์

ขั้นที่ 3 การวางแผนจัดประสบการณ์เรียนรู้และจัดการเรียนการสอน

หลัก 6 ต้องของการสร้างหน่วยการเรียนรู้ด้วยกระบวนการออกแบบย้อนกลับ (ดูภาพประกอบ 15และ 16)

1. ต้องเริ่มต้นด้วยการสร้างหน่วยการเรียนรู้บูรณาการเชิงมาตรฐานการเรียนรู้

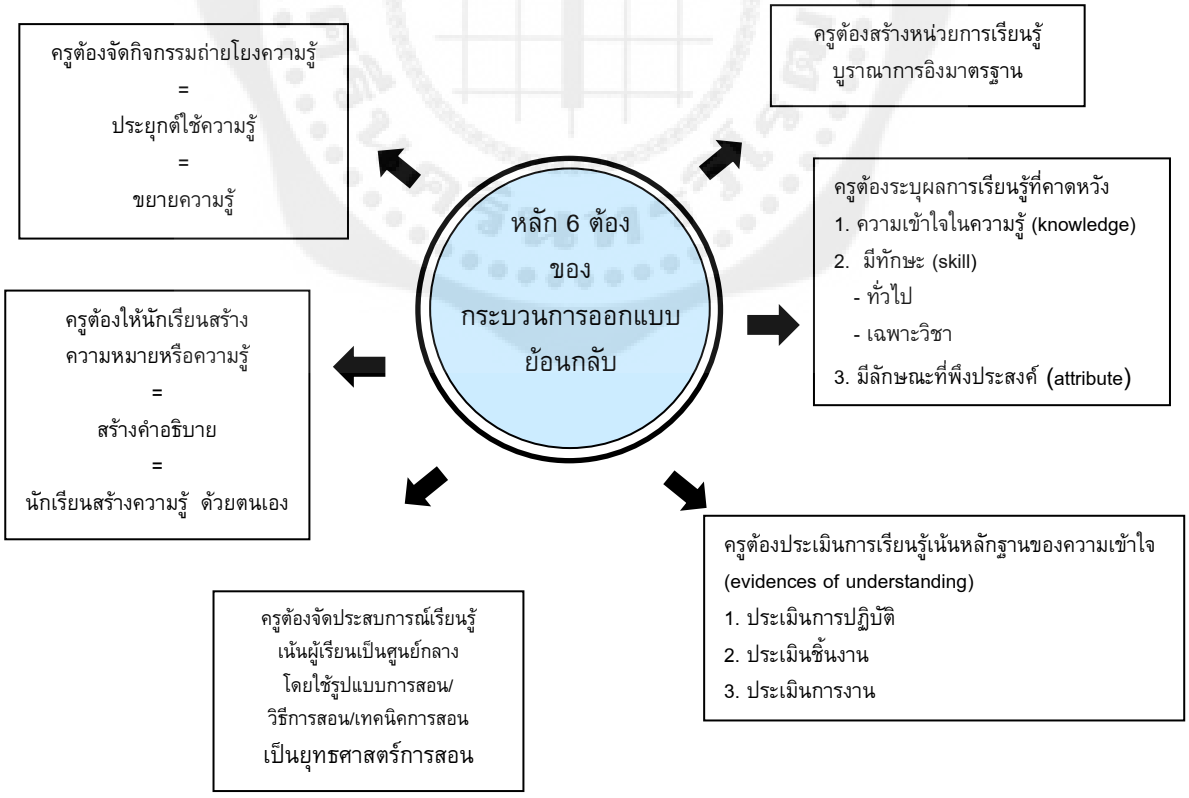
2. ต้องเน้นผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

3. ต้องเน้นการประเมินผลการเรียนรู้ที่มีการประเมินการปฏิบัติ การทำกิจกรรมการทดลองและการประเมินผลงาน ชิ้นงานและภาระงาน

4. ต้องจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง

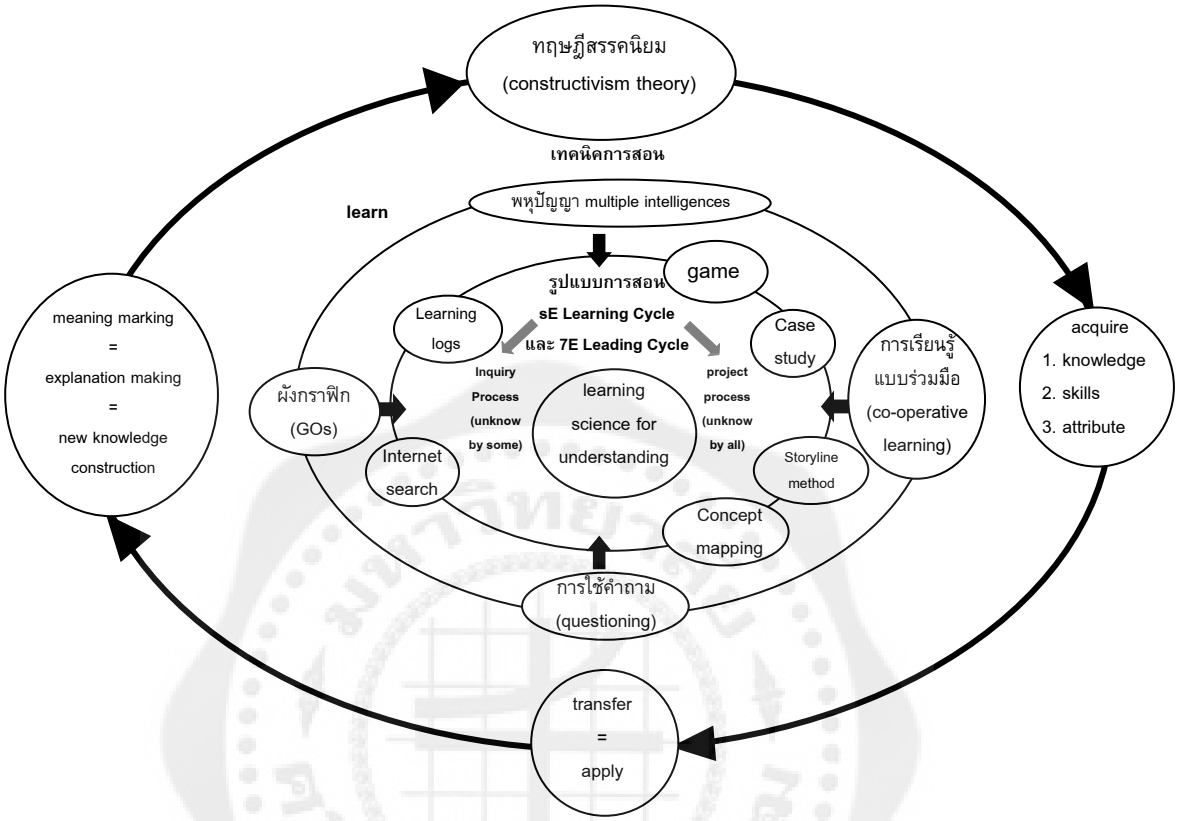
5. ต้องให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ สร้างคำอธิบายหรือสร้างความหมายด้วยตนเอง

6. ต้องมีการให้ผู้เรียนทำกิจกรรมขยายความรู้ (elaboration) ประยุกต์ใช้ความรู้ (application) หรือถ่ายโยงความรู้ (transfer of learning)



ภาพประกอบ 15 ผังมโนทัศน์หลัก 6 ต้องของการสร้างหน่วยการเรียนรู้ด้วยกระบวนการออกแบบย้อนกลับ

ที่มา พิมพันธ์ เดชะคุปต์ และคนอื่น ๆ. (2552). สอนวิทยาศาสตร์เพื่อความเข้าใจด้วยกระบวนการออกแบบย้อนกลับ. หน้า 14



ภาพประกอบ 16 ผังการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพื่อความเข้าใจ (key for understanding)

ที่มา: พิมพันธ์ เดชะคุปต์ และคนอื่น ๆ. (2552). สอนวิทยาศาสตร์เพื่อความเข้าใจด้วยกระบวนการออกแบบย้อนกลับ. หน้า 18

รูปแบบ วิธี และเทคนิคการสอนวิทยาศาสตร์

1.รูปแบบวงจรการเรียนรู้ 5E

เป็นรูปแบบที่ทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้สามารถนำไปใช้ได้ (พิมพันธ์ เดชะคุปต์และคนอื่น ๆ, 2552: 19) สอดคล้องกับแนวทางวงจรการเรียนรู้ (Learning Cycle Approach) ของแดช(Dass, 2015: 5-12) ซึ่งสรุปว่าแนวทางวงจรการเรียนรู้ คือกระบวนการสอนที่ต่อเนื่อง แต่เพื่อความเข้าใจที่ลุ่มลึกขึ้นจึงพิจารณาการเรียนรู้ออกเป็น 5 ขั้นตอน (ดูภาพประกอบ 17 และ 18) ได้แก่

1. ขั้นสร้างความสนใจ (engagement)

เป้าหมายของขั้นตอนนี้คือเพื่อดึงความสนใจของนักเรียนเข้าสู่กระบวนการเรียนรู้โดยทำให้นักเรียนเริ่มคิดเกี่ยวกับหัวข้อของบทเรียน สร้างความอยากรู้อยากเห็น ความสนใจ และบางครั้งอาจสร้างความสงสัยเกี่ยวกับหัวข้อที่จะเรียน

2. ขั้นสำรวจและค้นหา (exploration)

ในขั้นนี้นักเรียนจะต้องกำหนดแนวทางในการเก็บรวบรวมข้อมูล จินตนาการและเลือกวิธีแก้ปัญหาที่ดีที่สุดเพื่อวางแผนแนวทางแก้ไขและตั้งเป็นสมมติฐาน

3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (explanation)

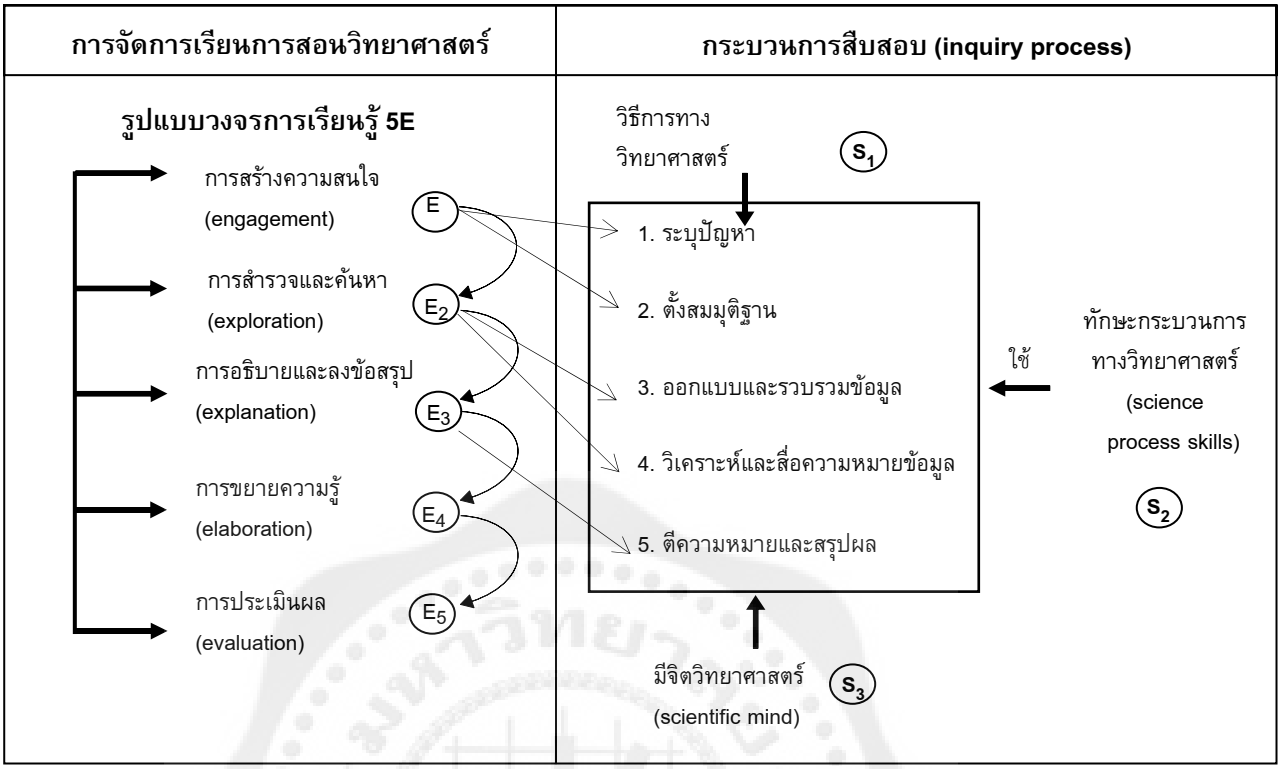
ข้อมูลจากการสำรวจจะถูกนำมาวิเคราะห์ แปลผล สรุปผลและนำเสนอผลที่ได้โดยนักเรียนในขั้นตอนนี้ โดยนักเรียนจะสร้างสรรค์ผลผลิตตามขั้นตอนที่ได้วางแผนไว้และเกิดการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างนักเรียนด้วยกันเองและระหว่างนักเรียนกับครูด้วย

4. ขั้นขยายความรู้ (elaboration)

ความรู้ที่ได้จะถูกนำไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิม หรือนำแนวคิดที่ค้นคว้าได้เพิ่มเติมไปอธิบายเหตุการณ์ซึ่งทำให้เกิดความรู้ที่กว้างขวางขึ้น โดยนักเรียนจะดำเนินการตามขั้นตอนที่วางแผนไว้

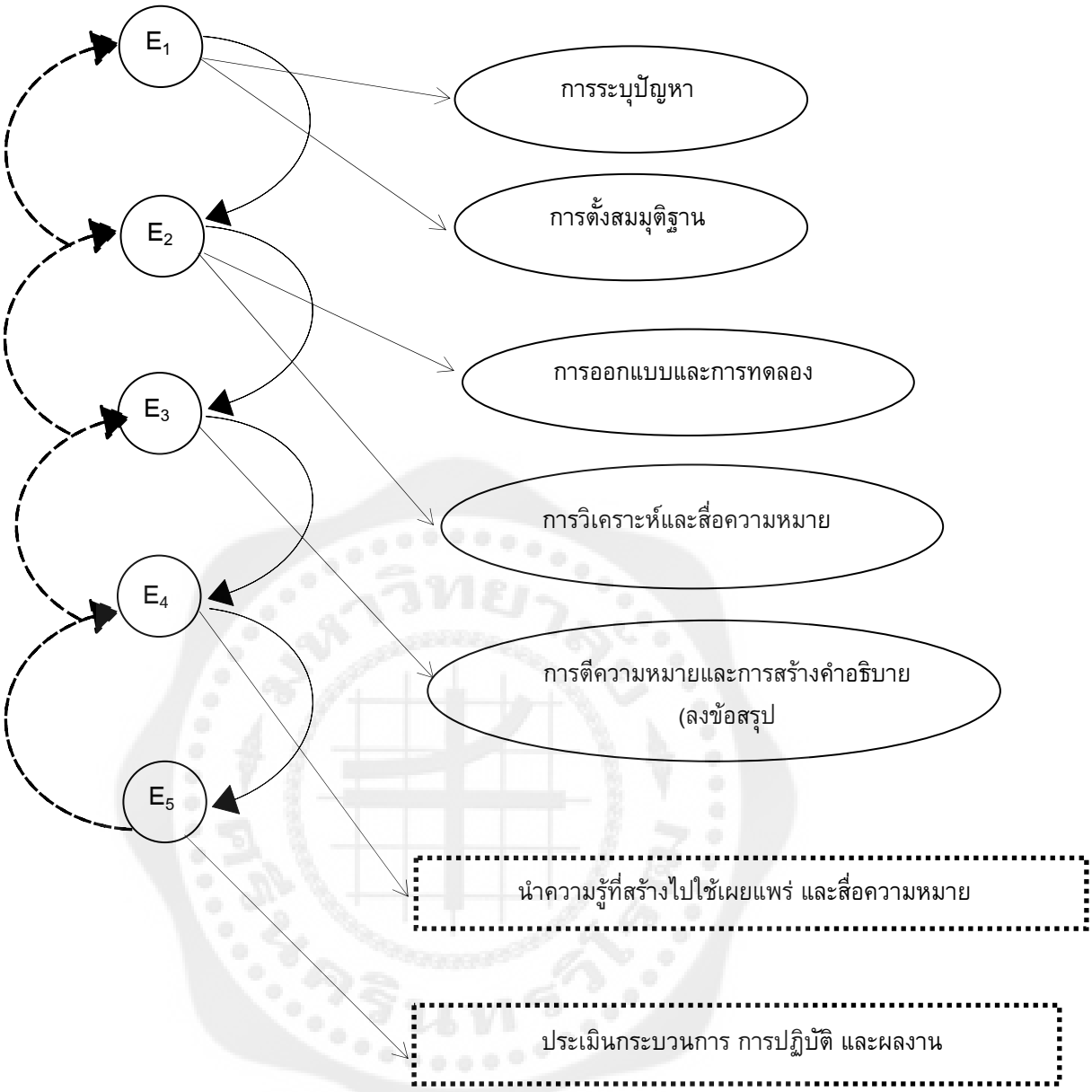
5. ขั้นประเมินผล (evaluation)

ขั้นประเมินผลเป็นขั้นตอนสุดท้ายของวงจรการเรียนรู้ 5E โดยการปฏิบัติงานและผลงานจะได้รับการประเมินผลด้วยตัวนักเรียนเอง ซึ่งนักเรียนจะต้องปรับปรุงกระบวนการออกแบบขั้นตอนการดำเนินงานจนถึงผลงานของกลุ่ม แล้วอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งอาจนำไปสู่ปัญหาใหม่หรือสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่ได้



ภาพประกอบ 17 รูปแบบวงจรการเรียนรู้ 5E ที่เน้นกระบวนการสืบสอบ

ที่มา: พิมพันธ์ เดชะคุปต์ และคนอื่น ๆ. (2552). สอนวิทยาศาสตร์เพื่อความเข้าใจด้วยกระบวนการออกแบบย้อนกลับ. หน้า 22



ภาพประกอบ 18 รูปแบบวงจรการเรียนรู้ 5E ที่เน้นกระบวนการสืบสอบ

ที่มา: พิมพันธ์ เดชะคุปต์ และคนอื่น ๆ. (2552). สอนวิทยาศาสตร์เพื่อความเข้าใจด้วยกระบวนการออกแบบย้อนกลับ. หน้า 2

2. รูปแบบวงจรการเรียนรู้ 7E (7E Learning Cycle Model) ในปี ค.ศ.2003 การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้เพิ่มขั้นตอนจาก 5 ขั้นตอนเป็น 7 ขั้นตอนโดย Eisenkraft (2003: 56-59) ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ ดังนี้ (ดูภาพประกอบ 19 และ 20)

1. ขั้นทบทวนความรู้เดิม (elicit)

ผู้สอนจัดกิจกรรมเพื่อให้ผู้เรียนทบทวนความรู้เดิมที่มีอยู่ ดึงความรู้ความเข้าใจจากประสบการณ์เดิมออกมา ผู้สอนมีบทบาทในการตั้งคำถามและสำรวจหาความรู้เดิมของผู้เรียนที่มีต่อหัวข้อที่จะเรียน ผู้เรียนมีบทบาทในการตอบคำถาม

2. ขั้นสร้างความสนใจ (engagement)

ผู้สอนจัดกิจกรรมเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น กิจกรรมอาจเป็นการนำเสนอข้อมูล ข่าว หรือการทดลองที่ก่อให้เกิดความคิดขัดแย้งกับความรู้เดิม กระตุ้นให้ผู้เรียนตั้งคำถาม กำหนดประเด็น ผู้สอนมีบทบาทในการสร้างกิจกรรมที่น่าสนใจ กระตุ้นความอยากรู้อยากเห็น ส่วนผู้เรียนมีบทบาทในการตั้งคำถาม เช่น อย่างไร ทำไม เพราะเหตุใด และแสดงความคิดเห็นต่อเรื่องที่จะเรียน

3. ขั้นสำรวจและค้นหา (exploration)

ผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนตรวจสอบปัญหา สืบค้น และรวบรวมข้อมูล โดยการวางแผนลงมือปฏิบัติ เช่น การสังเกต การทดลอง และการรวบรวมข้อมูลเป็นต้น ผู้สอนมีบทบาทในการกระตุ้นให้ผู้เรียนทำงานโดยแก้ปัญหาด้วยตัวเอง สังเกตและฟังสิ่งที่ผู้เรียนพูด ตั้งคำถามเจาะลึกเพื่อช่วยในการศึกษา ให้เวลาอย่างเพียงพอ และปฏิบัติตนเป็นที่ปรึกษาที่ดีของผู้เรียน ส่วนผู้เรียนมีบทบาทในการคิดอย่างอิสระ ทดสอบสมมติฐาน สร้างคำทำนายหรือสมมติฐานใหม่ ลองหาวิธีการที่ต่างออกไป และอภิปรายร่วมกับเพื่อน บันทึกการสังเกตและความคิด และไม่ด่วนสรุป

4. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (explanation)

ผู้สอนส่งเสริมให้ผู้เรียนนำข้อมูลมาวิเคราะห์และจัดกระทำข้อมูลในรูปแผนภาพ ตาราง หรือกราฟเพื่อให้เห็นแนวโน้มหรือความสัมพันธ์ของข้อมูล สรุปผลและอภิปรายผลการทดลองโดยใช้ทฤษฎีหรือกฎต่างๆ อ้างอิงอย่างเป็นเหตุเป็นผล ผู้สอนมีบทบาทในการกระตุ้นให้ผู้เรียนอธิบายมโนทัศน์ คำจำกัดความ และหลักการด้วยคำพูดของผู้เรียนเอง ถามเพื่อความกระจ่าง ให้คำจำกัดความ คำอธิบายอีกครั้งอย่างเป็นทางการ และใช้ประสบการณ์เดิมของผู้เรียนเป็นพื้นฐานเบื้องต้นในการอธิบายมโนทัศน์ ส่วนผู้เรียนมีบทบาทในการอธิบายวิธีการแก้ปัญหาที่เป็นไปได้ ฟังคำอธิบายของเพื่อน ตั้งคำถาม ฟังและพยายามทำความเข้าใจคำอธิบายของผู้สอน เชื่อมโยงประสบการณ์กับกิจกรรมอื่นๆ และใช้ข้อมูลจากการบันทึกในการให้คำอธิบาย

5. ขั้นขยายความรู้ (elaboration)

ผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้สัญลักษณ์ นิยาม ทักษะและคำอธิบายไปสู่สถานการณ์ใหม่ ให้ผู้เรียนได้ประยุกต์ความรู้ใหม่ในการตอบคำถามและเสนอแนวทางแก้ไขปัญหา จนถึงการตั้งสมมติฐานและค้นคว้าต่อไป ผู้สอนมีบทบาทในการพยายามให้ผู้เรียนใช้คำจำกัดความ มโนทัศน์

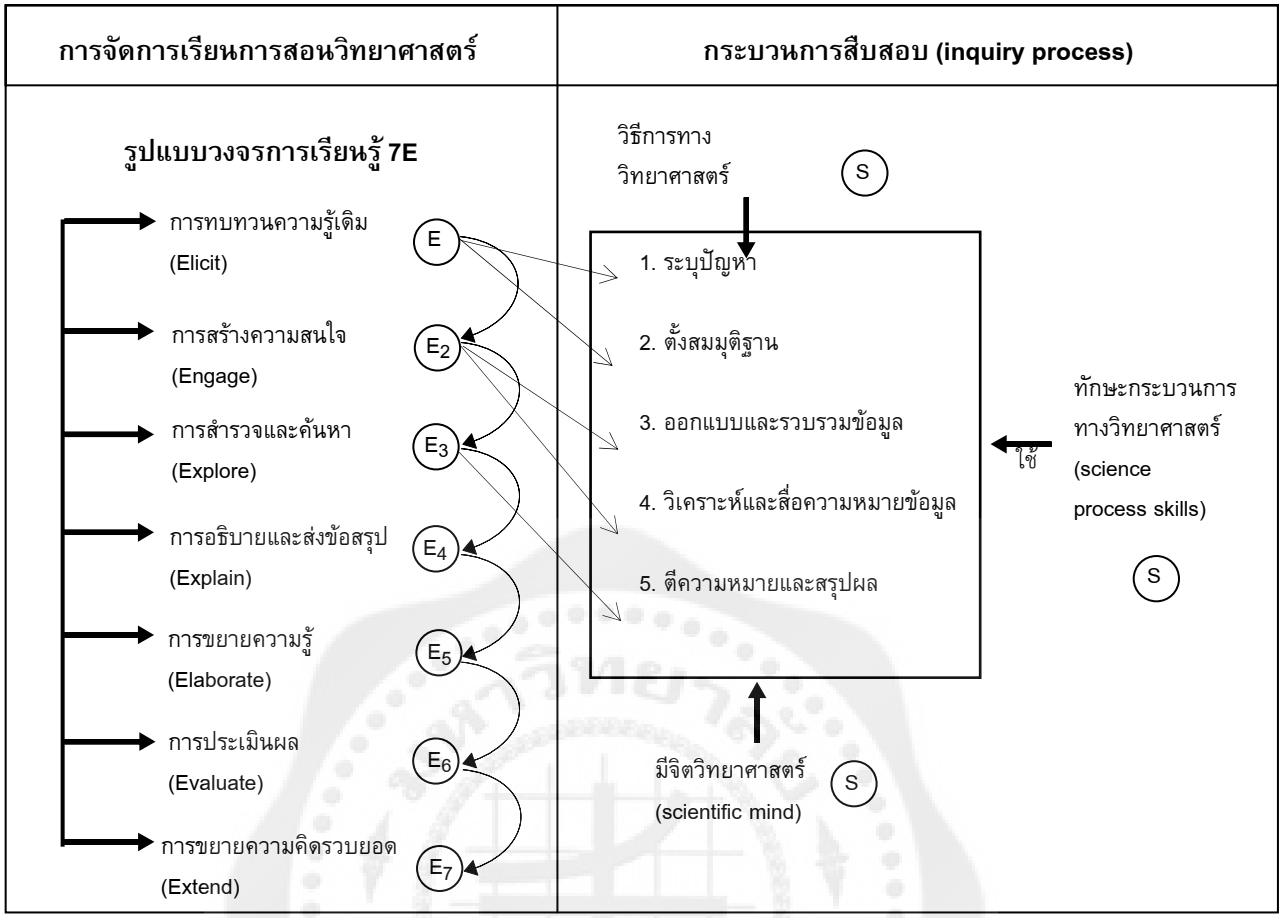
และอธิบายสิ่งที่ได้เรียนรู้ กระตุ้นให้ผู้เรียนประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะที่ได้รับไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ และส่งเสริมให้ผู้เรียนใช้ข้อมูลหรือหลักฐานที่มีอยู่แล้วตอบคำถาม ส่วนผู้เรียนมีบทบาทในการประยุกต์ใช้คำศัพท์ คำนิยาม และคำอธิบายที่ได้เรียนรู้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ ใช้ข้อมูลที่มีในการตอบคำถาม การตัดสินใจ การออกแบบการทดลองและเสนอแนวทางแก้ปัญหา ลงข้อสรุปที่เป็นเหตุเป็นผล บันทึกการสังเกตและการอธิบาย และตรวจสอบความเข้าใจกับเพื่อน

6. ขั้นประเมินผล (evaluation)

ผู้สอนและผู้เรียนมีส่วนร่วมในการประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนซึ่งมีทั้งการประเมินการปฏิบัติกิจกรรมในแต่ละขั้นตอน และการประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียนก่อนที่ผู้เรียนจะค้นพบปัญหาใหม่ ผู้สอนมีบทบาทในการสังเกตการณ์ประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะใหม่ของผู้เรียน ประเมินเจตคติความรู้และทักษะของผู้เรียน พยายามหาหลักฐานที่แสดงว่าผู้เรียนมีการเปลี่ยนแปลงความคิดและพฤติกรรม เปิดโอกาสให้ผู้เรียนประเมินตนเอง และใช้คำถามปลายเปิด เช่น ทำไมผู้เรียนจึงคิดเช่นนั้น ส่วนบทบาทของผู้เรียน คือ ตอบคำถามของผู้สอนโดยใช้ข้อมูลจากการสังเกต และแสดงว่าตอนเองมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องนั้นๆ

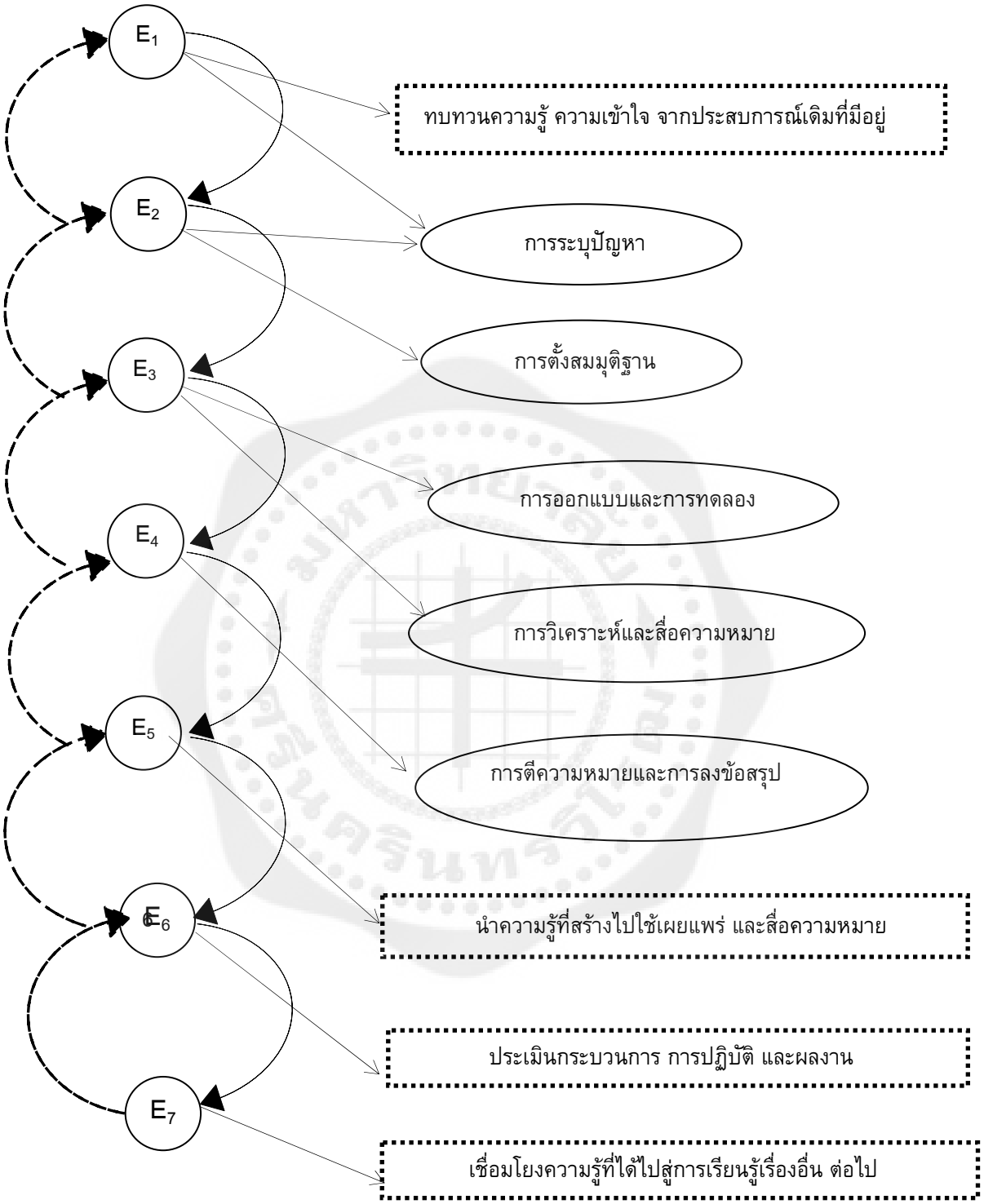
7. ขั้นขยายความคิดรวบยอด (extend)

ผู้สอนส่งเสริมให้ผู้เรียนเชื่อมโยงความคิดรวบยอดไปสู่การเรียนเรื่องอื่นๆ ต่อไป อาจเริ่มจากการเปรียบเทียบเรื่องที่เรียนกับเรื่องใหม่ที่ยังไม่ได้ทำการเรียน และนำไปสู่วัฏจักรใหม่อีกครั้ง ผู้สอนมีบทบาทในการใช้คำถามปลายเปิด เช่น ผู้เรียนมีความคิดเห็นอย่างไรเกี่ยวกับเรื่องนี้ ส่วนผู้เรียนมีบทบาทในการตอบคำถาม



ภาพประกอบ 19 รูปแบบวงจรการเรียนรู้ 7E ที่เน้นกระบวนการสืบสอบ

ที่มา: พิมพันธ์ เดชะคุปต์ และคนอื่น ๆ. (2552). สอนวิทยาศาสตร์เพื่อความเข้าใจด้วยกระบวนการออกแบบย้อนกลับ. หน้า 28



ภาพประกอบ 20 รูปแบบวงจรการเรียนรู้ 7E ที่เน้นกระบวนการสืบสอบ

ที่มา: พิมพันธ์ เดชะคุปต์ และคนอื่น ๆ. (2552). สอนวิทยาศาสตร์เพื่อความเข้าใจด้วยกระบวนการออกแบบย้อนกลับ. หน้า 29

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2551: 22) ระบุว่า กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการพัฒนาความรู้ทางวิทยาศาสตร์เพื่อตอบคำถามที่สงสัยเกี่ยวกับโลกธรรมชาติ เด็กเรียนรู้สิ่งที่อยู่รอบตัวผ่านประสบการณ์ต่างๆ ตลอดเวลา การส่งเสริมการเรียนรู้ของเด็กด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์จึงเป็นการตอบสนองต่อธรรมชาติของเด็ก กิจกรรมที่เด็กปฐมวัยควรได้รับการส่งเสริมให้มีส่วนร่วม ได้แก่

1. การมีส่วนร่วมในการตั้งคำถามเชิงวิทยาศาสตร์อย่างง่ายๆ

2. การสำรวจตรวจสอบและเก็บข้อมูล โดยการสังเกต สำรวจ สืบค้น หรือทดลองและบันทึกผลการสำรวจด้วยวิธีที่เหมาะสมกับวัย

3. การตอบคำถามที่ตั้งขึ้นโดยใช้ข้อมูลจากการสำรวจตรวจสอบมาสร้างคำอธิบายที่มีเหตุผล

4. การนำเสนอผลการสำรวจให้กับผู้อื่นอย่างเหมาะสมกับวัยและศักยภาพ

การส่งเสริมให้เด็กเรียนรู้และฝึกฝนกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ตั้งแต่ปฐมวัยจะช่วยให้เด็กพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะการคิดขั้นพื้นฐาน จินตนาการ ความคิดสร้างสรรค์และจิตวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นทักษะที่สำคัญของบุคคลในการทำความเข้าใจโลกรอบตัวและช่วยในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน

กระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการสืบเสาะความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2551: 23)

1. การสำรวจตรวจตอบ (Scientific investigation) เป็นการรวบรวมข้อมูล ใช้ความคิดที่มีเหตุผลเพื่อตั้งสมมติฐาน อธิบายและแปลความหมายข้อมูล การสำรวจตรวจสอบทำได้หลายวิธี เช่น การสังเกต การสำรวจ การทดลอง เป็นต้น

2. การสังเกต (Observation) เป็นการหาข้อมูลโดยใช้ประสารทสัมผัสทั้งห้า ได้แก่ การดู การดม การฟัง การชิมและการสัมผัส

3. การสำรวจ (Exploration) เป็นการหาข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งต่างๆ โดยใช้วิธีการสังเกต การสัมภาษณ์ การเก็บตัวอย่างเพื่อนำมาวิเคราะห์ จำแนกหรือหาความสัมพันธ์

4. การทดลอง (Experimentation) เป็นกระบวนการในการหาคำตอบจากสมมติฐานที่ตั้งเอาไว้ ซึ่งประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ การออกแบบการทดลอง การปฏิบัติการทดลองและการบันทึกผลการทดลอง

5. การสืบค้นข้อมูล (Search) เป็นการหาข้อมูลที่มีผู้รวบรวมไว้ตามแหล่งต่างๆ เช่น ห้องสมุด เครือข่าย อินเตอร์เน็ท ภูมิปัญญาท้องถิ่น เป็นต้น

วิธีสอนวิทยาศาสตร์

วิธีสอนวิทยาศาสตร์ที่มีผลต่อการจัดการเรียนรู้เพื่อสร้างความเข้าใจให้กับผู้เรียน มีดังต่อไปนี้(พิมพันธ์ เดชะคุปต์ และคนอื่น ๆ.2552: 29-30).

1. วิธีการสอนแบบสืบสอบ (inquiry method)วิธีนี้ใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ค้นพบปัญหาที่สงสัยด้วยการสร้างความรู้ใหม่ด้วยตนเอง โดยมีครูเป็นที่ปรึกษา ความรู้ที่ได้เป็นความรู้ใหม่ของผู้เรียนแต่เป็นสิ่งที่ผู้สอนรู้มาแล้ว (unknown by some)

2. วิธีสอนทำโครงงาน (project method)วิธีนี้ใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ค้นหาคำถามหรือปัญหาที่สงสัยด้วยการสร้างสิ่งประดิษฐ์ใหม่และความรู้ด้วยตนเองโดยมีครูเป็นที่ปรึกษา ความรู้และสิ่งประดิษฐ์ใหม่นั้นเป็นความรู้ใหม่ของทั้งผู้เรียนและครู (unknown by all)

3. วิธีสอนที่เน้นวิจัย (research-based learning)วิธีนี้เน้นการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เน้นการทำวิจัยเพื่อค้นพบความรู้ใหม่หรืออาจเป็นการทำโครงงานเพื่อหาความรู้ใหม่ที่เป็นคำตอบ มีครูเป็นที่ปรึกษาหรือผู้อำนวยความสะดวก

4. วิธีสอนแบบอุปนัย (inductive method)วิธีนี้ครูใช้กระบวนการสอนที่ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดให้โดยการนำข้อมูล ความคิด ตัวอย่าง เหตุการณ์ สถานการณ์ แนวคิดที่ต้องสอนให้ผู้เรียนแฝงอยู่มาให้ผู้เรียนศึกษาวิเคราะห์จนสามารถดึงหลักการ แนวคิดที่แฝงอยู่ออกมา เพื่อนำไปใช้ในสถานการณ์อื่นๆ ต่อไป สรุปคือ เป็นการสอนให้ผู้เรียนสรุปหลักการจากตัวอย่างด้วยตนเอง ขั้นตอนคือ ยกตัวอย่าง ข้อมูล หรือสถานการณ์ วิเคราะห์หาหลักการที่แฝงอยู่ในตัวอย่างนั้นและสรุปหลักการและแนวคิดที่ได้จากตัวอย่างนั้น

จากวิธีการสอนทั้ง 4 วิธี สามารถเปรียบเทียบลักษณะสำคัญของทั้ง 4 วิธีได้ดังตาราง 5

ตาราง 5 ตารางเปรียบเทียบลักษณะสำคัญของวิธีสอนระหว่างวิธีสอนแบบสืบสอบ วิธีสอนแบบโครงงาน วิธีสอนที่เน้นวิจัย และวิธีสอนแบบอุปนัย

ลักษณะ	วิธีสอนแบบสืบสอบ (inqutry method)	วิธีสอนแบบโครงงาน (project method)	วิธีสอนที่เน้นวิจัย (project method)	วิธีสอนแบบอุปนัย (project method)
กระบวนการที่ใช้	วิธีการทางวิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการสืบสอบ	วิธีการทางวิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการวิจัย	วิธีการทางวิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการวิจัย	วิธีอุปนัยเน้นสรุปหลักการจากตัวอย่างย่อยๆ
แนวคิดของวิธีการสอน	เน้นการสร้างความรู้ด้วยตัวผู้เรียนเองเป็นการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง	เน้นการสร้างความรู้ด้วยตัวผู้เรียนเองเป็นการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง	เน้นการสร้างความรู้ด้วยตัวผู้เรียนเองเป็นการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง	สร้างความรู้ใหม่ด้วยตนเองเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง
ประเภทของการจัดการเรียนการสอน	แบ่งเป็น 3 ระดับ 1.guided-inquiry 2.less guided inquiry 3. unguided inquiry	แบ่งเป็น 3 ระดับ 1 .guided-inquiry 2. less guided inquiry 3. unguided inquiry		
บทบาทครู	ผู้อำนวยความสะดวก	ที่ปรึกษา	ที่ปรึกษา	ที่ปรึกษา
บทบาทผู้เรียน	ผู้สืบสอบและสร้างความรู้ใหม่	ผู้แก้ปัญหาและสร้างความรู้ใหม่และผลผลิต/ชิ้นงานใหม่	ผู้ทำวิจัย	ผู้สร้างความรู้ใหม่
ความรู้ที่ค้นพบ	ความรู้ใหม่ที่ผู้เรียนไม่เคยรู้มาก่อนส่วนครูเคยรู้มาแล้ว (unknow by some)	ความรู้ใหม่ที่ผู้เรียนไม่เคยรู้มาก่อนส่วนครูก็ไม่เคยรู้มาก่อน (unknow by all)	ความรู้ใหม่นวัตกรรมใหม่ที่ผู้เรียนและครูไม่เคยรู้มาก่อน (unknow by all)	ความรู้ใหม่ของผู้เรียนส่วนครูรู้แล้ว (unknow by some)

ที่มา: พิมพันธ์ เดชะคุปต์ และคนอื่น ๆ. (2552). สอนวิทยาศาสตร์เพื่อความเข้าใจด้วยกระบวนการออกแบบย้อนกลับ. หน้า 31

เทคนิคการสอนวิทยาศาสตร์

พิมพันธ์ เดชะคุปต์ และคนอื่น ๆ (2552: 32) ระบุเทคนิคการสอนวิทยาศาสตร์ไว้ 4 เทคนิคดังนี้

1. เทคนิคการใช้คำถาม

เทคนิคสำคัญของการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางคือ การใช้คำถาม ซึ่งเบญจามิน บลูม จัดประเภทคำถามเป็น 6 ระดับ ได้แก่

1. ระดับความจำ
2. ระดับความเข้าใจ
3. ระดับการนำไปใช้
4. ระดับการวิเคราะห์
5. ระดับการสังเคราะห์
6. ระดับการประเมิน

2. เทคนิคการเรียนแบบร่วมมือของเคแกน

เทคนิคนี้เป็นวิธีการที่เคแกนกำหนดโครงสร้างหรือกิจกรรมให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กัน เคแกนได้พัฒนาเทคนิคการเรียนแบบร่วมมือขึ้นหลายเทคนิค ได้แก่ การพูดเป็นคู่ (rally robion) การเขียนเป็นคู่ (rally table) การเขียนรอบวง (round table) การอภิปรายเป็นคู่ (pair discussion) การแก้ปัญหาด้วยการต่อภาพ (jigsaw problem solving) เป็นต้น โดยแต่ละเทคนิคนั้นมีเป้าหมายที่แตกต่างกัน ผู้สอนควรเลือกใช้ให้ตรงกับเป้าหมายที่ต้องการ

3. เทคนิคพหุปัญญา

การ์ดเนอร์ ได้ระบุว่าความสามารถทางปัญญาของมนุษย์ตามทฤษฎีพหุปัญญา แบ่งออกเป็น 8 ด้าน ได้แก่

1. ปัญญาด้านภาษา (Linguistic Intelligence)
2. ปัญญาด้านตรรกะและคณิตศาสตร์ (Logical – Mathmatical Intelligence)
3. ปัญญาด้านมิติสัมพันธ์ (Visual – Spatial Intelligence)
4. ปัญญาด้านร่างกายและการเคลื่อนไหว (Bodily – Kinesthetic Intelligence)
5. ปัญญาด้านดนตรี (Musical Intelligence)
6. ปัญญาด้านมนุษย์สัมพันธ์ (Interpersonal Intelligence)
7. ปัญญาด้านความเข้าใจตนเอง (Intrapersonal Intelligence)
8. ปัญญาด้านธรรมชาติวิทยา (Naturalist Intelligence)

4. เทคนิคผังกราฟฟิค

ผังกราฟฟิค คือ แบบของการสื่อความหมายใช้เพื่อนำเสนอข้อมูลที่ได้จากการรวบรวมอย่างเป็นระบบ มีความเข้าใจง่าย กะทัดรัด กระชับและชัดเจน ประโยชน์ของการให้ผู้เรียนใช้ผังกราฟฟิคนำเสนอเพื่อเป็นการพัฒนาความคิดในระดับสูง ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจในสิ่งที่เรียน ช่วยให้ผู้เรียนจำได้ ช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาพหุปัญญา เช่น ปัญญาด้านภาษา ปัญญาด้านมิติสัมพันธ์เป็นต้น

การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2545ก: 30-31) สรุปหลักการในการสร้างมาตรฐานศึกษาแห่งชาติของประเทศสหรัฐอเมริกาไว้ว่า

1. ครูต้องเปิดโอกาสให้นักเรียนทุกคนเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เนื่องจากเด็กแต่ละคนมีความแตกต่างกัน ดังนั้น ครูควรทำความเข้าใจ ต้องเรียนรู้ว่ามีรูปแบบการสอนแบบใดบ้าง และรูปแบบใดเหมาะสมกับเด็กลักษณะใด เพื่อที่จะสร้างโอกาสให้เด็กได้เรียนรู้อย่างเหมาะสม

2. กิจกรรมวิทยาศาสตร์ควรเน้นการสืบเสาะ (Inquiry) เพราะการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการเชิงปฏิบัติ

3. ภาพสะท้อนของการใช้วิทยาศาสตร์ในปัจจุบัน คือ การใช้วิทยาศาสตร์ในโรงเรียน ซึ่งจากการวิจัยพบว่า คนอเมริกันยังมีความรู้ความเข้าใจวิทยาศาสตร์อยู่น้อย จึงนาสู่หลักการที่ว่านักเรียนจะต้องเพิ่มความรู้ความเข้าใจหลักการทางวิทยาศาสตร์ให้มากขึ้นเพราะความรู้ทางวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งจำเป็นต่อการพัฒนาประเทศ

4. การพัฒนาวิทยาศาสตร์เป็นเพียงส่วนหนึ่งของการปฏิรูปการศึกษาอย่างเป็นระบบ แม้วิทยาศาสตร์จะมีความสำคัญต่อการพัฒนาประเทศ แต่ศาสตร์อื่น ๆ ก็มีความสำคัญเช่นกัน ดังนั้นไม่ควรมุ่งเน้นการพัฒนาเฉพาะด้านวิทยาศาสตร์เพียงอย่างเดียว

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2545ก: 32) ยังระบุคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของนักเรียนในประเทศสหรัฐอเมริกาที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ไว้ว่า 1) นักเรียนต้องเรียนวิทยาศาสตร์ด้วยความตื่นเต้น เพราะกำลังได้ทำความเข้าใจโลกธรรมชาติ 2) นักเรียนสามารถตัดสินใจได้โดยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 3) นักเรียนสามารถเปิดอภิปรายปัญหาสังคมโดยนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวเนื่องกันมาใช้ 4) นักเรียนสามารถเพิ่มผลผลิตทางเศรษฐศาสตร์ในงานของตนได้ด้วยความรู้และทักษะทางวิทยาศาสตร์

กลยุทธ์ในการจัดกิจกรรมบูรณาการวิทยาศาสตร์ปฐมวัย

การจัดการเรียนสำหรับเด็กเล็ก ๆ เราไม่ควรมุ่งที่จะมุ่งเน้นเรื่องการท่องจำแต่ควรจัดการเรียนการสอนที่ทำให้เด็กมีความสุข ให้เด็กๆ สนุกกับการเรียนรู้ เพราะฉะนั้นวิทยาศาสตร์ในระดับอนุบาลจึงควรสอนให้เด็กรู้จักสังเกต สัมผัสกับธรรมชาติรอบตัว รู้จักคิด รู้จักตั้งคำถาม และหาคำตอบด้วยตัวเองมากที่สุด (ขัตติยดา ไชยโย. 2552: 131) การจัดการเรียนรู้บูรณาการ

วิทยาศาสตร์ปฐมวัยเป็นการจัดกิจกรรมโดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบสืบสอบหาความรู้บูรณาการเข้าไปในกิจกรรมประจำวันปฐมวัยซึ่งครูและเด็กปฐมวัยจะได้ร่วมกันเรียนรู้อย่างมีความสุข

ในการทำกิจกรรมครูไม่ควรปล่อยให้เด็กทำโดยลำพัง ก่อนทำกิจกรรมทุกครั้งควรให้เด็กฝึกตั้งคำถามที่อยากรู้และลองคาดคะเนคำตอบ ครูไม่ควรตอบคำถามในทันทีที่เด็กถาม แต่ควรกระตุ้นให้เด็กหาคำตอบด้วยตนเอง จากนั้นให้เด็กช่วยกันหาวิธีและลงมือหาคำตอบ ผ่านการสังเกต การสำรวจ การสัมภาษณ์ การทดลอง การสร้างแบบจำลอง การเล่นบทบาทสมมต หรืออื่นๆ โดยมีครูคอยช่วยเหลือ แลอำนวยความสะดวก จัดหาอุปกรณ์และใช้คำถามที่กระตุ้นความคิดของเด็กปฐมวัยตลอดเวลา

ความสำเร็จของการทดลองไม่ใช่สาระสำคัญ ให้ครูคิดว่าความผิดพลาดคือบันไดที่จะนำไปสู่ความสำเร็จและเป็นการเรียนรู้ สิ่งที่สำคัญของการเรียนรู้บูรณาการวิทยาศาสตร์ปฐมวัย คือ เด็กควรได้พัฒนาด้านร่างกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญาผ่านการใช้ภาษาที่ถูกต้อง

ครูต้องสร้างแรงจูงใจขณะทำกิจกรรม โดยส่งเสริมให้เด็กเรียนรู้ผ่านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ปฐมวัยควรประกอบด้วย 4 ขั้นตอน (ชลาธิป สมาหิโต. 2559: 2; สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2552: 25) ได้แก่

1. ขั้นการสร้างความสนใจ เป็นขั้นของการนำเข้าสู่บทเรียน อาจเป็นคำถาม ข้อสงสัยที่เกิดขึ้นในขณะอภิปราย ตัวอย่างที่ครูผู้สอนสามารถจัดเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจมากขึ้น ได้แก่ สาธิต ทดลอง เล่าเรื่อง ทัศนศึกษา เป็นต้น

2. ขั้นสำรวจตรวจสอบ ประเด็นคำถามจะนำไปสู่การวางแผนหาคำตอบ กำหนดแนวทางหรือวิธีในการเก็บรวบรวมข้อมูล ลงมือเก็บข้อมูล การลงมือปฏิบัติให้ได้คำตอบประกอบด้วย การสังเกต การวัด การทดลอง เป็นต้น

3. การตอบคำถามโดยใช้หลักฐานข้อมูลที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบ

4. การนำเสนอผลการสำรวจตรวจสอบเพื่อแลกเปลี่ยนสิ่งที่ค้นพบกับผู้อื่น เป็นขั้นที่เด็กนำผลหรือคำตอบที่ได้จากการสืบค้นมานำเสนอให้ผู้อื่นได้ทราบ

นอกจากนี้ครูอาจจัดมุมวิทยาศาสตร์ไว้ในห้องเรียน โดยการจัดวางอุปกรณ์และสื่อการเรียนรู้ต่างๆ ให้เด็กเข้าไปเล่นและหาความรู้เพิ่มเติมด้วยตนเองตามความสนใจ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2554: 58-60)

ตัวอย่างการนำกิจกรรมบูรณาการวิทยาศาสตร์ปฐมวัยไปใช้กับการจัดกิจกรรมประจำวัน
หน่วยการเรียนรู้เรื่อง เพื่อนตัวน้อยเจ้าหอยทาก
แผนผังการจัดกิจกรรมบูรณาการวิทยาศาสตร์กับกิจกรรมหลักประจำวันปฐมวัย

ภาพประกอบ 21 ตัวอย่างกิจกรรมบูรณาการวิทยาศาสตร์กับกิจกรรมหลักประจำวัน หน่วยการเรียนรู้เรื่อง เพื่อนตัวน้อยเจ้าหอยทาก

ที่มา: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2554). แนวทางการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ปฐมวัย. หน้า 59

3.3.4.2 การจัดการศึกษาแนวสะเต็ม

3.3.4.2.1 ความหมายและความเป็นมาของการจัดการศึกษาแบบสะเต็ม (STEM Education)

การจัดการศึกษาแบบสะเต็ม (STEM Education)เริ่มต้นขึ้นในทศวรรษ 1990 โดยมูลนิธิวิทยาศาสตร์แห่งชาติสหรัฐอเมริกา (National Science Foundation: NSF) ประเทศสหรัฐอเมริกาเป็นผู้ให้กำเนิดคำว่า STEM ซึ่งมีความหมายว่า โปรแกรมการศึกษาของมูลนิธิฯ ที่เกี่ยวข้องกับวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์และคณิตศาสตร์ (มูมอว์, 2558: 12) STEM มาจากตัวย่อของวิทยาศาสตร์ (S: Science), เทคโนโลยี (T: Technology), วิศวกรรมศาสตร์ (E: Engineer) และคณิตศาสตร์ (M: Mathematics). (Bybee, 2013: 1)

การจัดการศึกษาแบบสะเต็ม (STEM Education)คือ การจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการของ 4 วิชา ได้แก่ วิทยาศาสตร์, เทคโนโลยี, วิศวกรรมศาสตร์และคณิตศาสตร์ โดยเน้นการนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริงและพัฒนากระบวนการหรือผลผลิตใหม่ที่มีประโยชน์ต่อชีวิตละการทำงาน การจัดการศึกษาแบบสะเต็มช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนรักและเห็นคุณค่าของการเรียนใน 4 วิชาและตระหนักว่าวิชาเหล่านี้เป็นเรื่องใกล้ตัวที่สามารถนำมาใช้ในชีวิตประจำวันได้

พรทิพย์ ศิริภัทราชัย (2556: 50) สรุปความหมายของสะเต็มศึกษา (STEM Education) ไว้ว่าแนวทางการศึกษาแบบสะเต็มศึกษา คือ แนวทางการจัดการศึกษาที่บูรณาการความรู้ของ 4 ศาสตร์วิชาเข้าด้วยกัน ได้แก่ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์

1. วิทยาศาสตร์ เป็นวิชาที่ศึกษาปรากฏการณ์ต่างๆ ในธรรมชาติ โดยใช้กระบวนการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์

2. เทคโนโลยี เป็นวิชาที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการทำงานที่มีการประยุกต์ศาสตร์สาขาอื่นๆ เพื่อใช้ในการแก้ปัญหา ปรับปรุงแก้ไขหรือพัฒนาเพื่อตอบสนองความต้องการของมนุษย์

3. วิศวกรรมศาสตร์ เป็นวิชาที่เกี่ยวข้องกับการสร้างสรรค์นวัตกรรมหรือประดิษฐ์สิ่งต่างๆ เพื่ออำนวยความสะดวกมนุษย์ โดยประยุกต์ใช้ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อมาสร้างสรรค์ชิ้นงานนั้นๆ

4. คณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่เกี่ยวข้องกับการคำนวณ เป็นพื้นฐานสำคัญในการศึกษาและต่อยอดทางวิศวกรรมศาสตร์

สหรัฐอเมริกาได้ตระหนักถึงความอ่อนแอในระบบการศึกษาของประเทศตนเอง จึงถือเป็นภารกิจเร่งด่วนในการปฏิรูปการศึกษา การคาดการณ์นี้ส่วนหนึ่งเกิดจากการขาดความสนใจของนักเรียนในสาขาที่เกี่ยวกับสะเต็มและการขาดความสนใจในการเตรียมและพัฒนาครูผู้สอนทั่วประเทศ (Honardoost, 2014: abstract; Dejarnette, 2012: 77-78).

การตระหนักถึงความไม่สามารถในการแข่งขันนี้เองเป็นแรงผลักดันให้ประเทศสหรัฐอเมริกาต้องเร่งปฏิรูปการศึกษาไปในแนวทางเดียวกันทั้งประเทศ นักปกครองและนักการศึกษาจาก 49 รัฐจึงตัดสินใจร่วมกันเกี่ยวกับมาตรฐานการศึกษาของประเทศว่าควรเป็นอย่างไร ซึ่งมาตรฐานนี้จะใช้กับนักเรียนทุกคนเพื่อเตรียมตัวให้พร้อมกับชีวิตหลังจบจากโรงเรียน และเรียกว่ามาตรฐานแกนกลาง (Common Core Standards). (Honardoost, 2014: 49).

มาตรฐานแกนกลาง (Common Core Standards)จะมีผลกระทบอย่างมากต่อนักการศึกษาในห้องเรียน จะมีการเปลี่ยนแปลงกลยุทธ์การสอนและการประเมินผล นักเรียนจะต้องการเวลาในการปรับตัวสู่การเรียนการสอนที่เน้นกระบวนการ (Honardoost, 2014: 50).

ในปี 2006 ประธานาธิบดีจอร์จ ดับเบิ้ลยู บุช ได้ประกาศใช้การจัดการศึกษาแบบ STEM เป็นแนวทางในการจัดการศึกษาของประเทศสหรัฐอเมริกา หลังจากที่ได้ลงนามในร่างพระราชบัญญัติ No Child Left Behind NCLB) ในปี 2002 ซึ่งต้องการให้แต่ละรัฐสร้างระบบการประเมินผลและติดตามความสำเร็จของนักเรียนผ่านทางแบบทดสอบมาตรฐาน อย่างไรก็ดี ร่างพระราชบัญญัติ NCLB นี้ ส่งผลดีต่อวิชาคณิตศาสตร์แต่ไม่ดีนักสำหรับการอ่าน และยังมีส่งผลที่ไม่

คาดหวังตามมาอีกหลายด้าน เช่น ส่งผลให้ครูสอนเพื่อผ่านการสอบในแบบทดสอบมาตรฐาน ละเลยหัวข้อที่ไม่ได้เน้นในการสอบ (Dee & Jacob, 2010; citing Honardoost, 2014: 46-47). ดังนั้น ในปี 2007 รัฐบาลจึงเพิ่มความยืดหยุ่นโดยอนุญาตให้หลายๆ รัฐและท้องถิ่นมีอำนาจในการวางแผนการปฏิรูปการศึกษาของตนเอง ในปี 2009 รัฐบาลของประธานาธิบดีโอบามาสนับสนุนเป้าหมายของ NCLB ซึ่งเน้นในเรื่องของการพัฒนาคุณภาพของครู ลดช่องว่างความสำเร็จระหว่างนักเรียนชนบทและในเมือง และเพิ่มความน่าเชื่อถือ นอกจากนั้นยังเติมเต็มส่วนที่ NCLB ขาดไปคือแหล่งทรัพยากรที่เหมาะสมของโรงเรียนเพื่อที่จะทำให้บรรลุตามมาตรฐานที่วางไว้ นอกจากการสานต่อนโยบายการศึกษาจากประธานาธิบดีจอร์จ ดับเบิ้ลยู บุช ประธานาธิบดีโอบามายังประกาศว่า STEM เป็นสิ่งที่สำคัญในการจัดการศึกษาด้วย

ประธานาธิบดีโอบามาริเริ่มโครงการ Race To the Top (RTT) ซึ่งเพิ่มบทบาทของรัฐบาลกลางต่อการศึกษา กฎหมาย The American Recovery and Reinvestment ACT จัดสรรเงินช่วยเหลือ 4.35 พันล้านดอลล่าสหรัฐเพื่อสนับสนุนโครงการ RTT ซึ่งเงินช่วยเหลือนี้มีจุดประสงค์เพื่อช่วยให้นำมาตรฐานและการประเมินผลของความพร้อมในอาชีพและวิทยาลัยมาใช้ เชื่อมโยงความสำเร็จของนักเรียนกับครูและการบริหารจัดการ และจัดหาระบบรางวัลสำหรับบุคลากรทางการศึกษาที่มีประสิทธิภาพ เพื่อที่จะรับเงินช่วยเหลือจากโครงการ RTT นี้แต่ละรัฐต้องสมัครเข้าร่วมโครงการเพื่อแสดงความพร้อมในการปฏิรูป ซึ่งต่างจาก NCLB ที่จัดส่งงบประมาณให้กับทุกรัฐที่ตอบรับ ในปี 2010 มี 41 รัฐสมัครเพื่อขอรับเงินช่วยเหลือในรอบแรก และมี 37 รัฐสมัครเพื่อขอรับเงินช่วยเหลือในรอบสอง ผลสรุปว่ามี 12 รัฐที่ได้รับเงินช่วยเหลือนี

3.3.4.2.2 องค์ประกอบของการจัดการศึกษาแบบสะเต็ม (STEM Education)

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2557ค: ออนไลน์) กำหนดลักษณะสำคัญ 5 ประการของการจัดการศึกษาแบบสะเต็ม ได้แก่

1. เป็นการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ
2. ช่วยเชื่อมโยงระหว่าง 4 สาขาวิชากับชีวิตประจำวันและการทำงาน
3. ให้ความสำคัญกับการพัฒนาทักษะในศตรวรรษที่ 21
4. ท้าทายความสามารถทางสติปัญญาของผู้เรียน และ
5. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นและความเข้าใจในเนื้อหาของทั้ง 4 สาขาวิชา ได้แก่ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ คณิตศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2557ก: ออนไลน์) สรุปว่า การจัดการเรียนการสอนในรูปแบบสะเต็ม คือ การจัดการเรียนการสอนที่เน้นการบูรณาการเพื่อช่วยผู้เรียนให้สามารถสร้างความเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาวิชาทั้ง 4 กับชีวิตประจำวันและการประกอบอาชีพ อย่างไรก็ดี ระดับการบูรณาการที่เกิดขึ้นในชั้นเรียนสะเต็มศึกษาอาจมีความแตกต่างกันโดยสามารถแบ่งได้เป็น 4 ระดับ ได้แก่ 1) การบูรณาการภายในวิชา (disciplinary integration), 2) การบูรณาการแบบพหุวิทยาการ(multidisciplinary integration), 3) การบูรณาการแบบสห

วิทยาการ (interdisciplinary integration) และ 4) การบูรณาการแบบข้ามสาขาวิชา (transdisciplinary integration)

3.3.4.2.3 ประโยชน์ของการจัดการศึกษาแบบสะเต็ม (STEM Education)

การจัดการศึกษาแบบ STEM เริ่มแพร่หลายในประเทศสหรัฐอเมริกาในช่วงทศวรรษ 1990 เนื่องจากหลายสาเหตุ

โอเจซ (Oljace, 2012: 10-11) ระบุว่าการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มเพื่อประโยชน์ 3 ประการ คือ ประเทศสหรัฐอเมริกาต้องการพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์เพื่อดำเนินรอยตามประเทศที่พัฒนาแล้วหลาย ๆ แห่ง

ประโยชน์ข้อที่ 2 ของการจัดการศึกษาแบบสะเต็มเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนของ 4 วิชา ได้แก่ เทคโนโลยี วิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์และคณิตศาสตร์ การตระหนักถึงความไม่พร้อมของนักเรียนอเมริกันใน 4 ด้านคือ ด้านเทคโนโลยี ด้านวิทยาศาสตร์ ด้านวิศวกรรมศาสตร์และด้านคณิตศาสตร์ การเปลี่ยนแปลงเข้าสู่ศตวรรษที่ 21 และการแข่งขันในตลาดแรงงานของโลกในปัจจุบันทำให้ความแตกต่างระหว่างคนอเมริกันและนักเรียนเก่งๆ จากประเทศอื่น ๆ เห็นได้ชัดเจนขึ้น ระบบการศึกษาของสหรัฐอเมริกายังไม่ได้เตรียมนักเรียนของตนเองให้พร้อมต่อการก้าวทันการเปลี่ยนแปลงของโลก นักเรียนจำนวนมากไม่เคยได้รับการสนับสนุนจากครอบครัวและสังคม ผลการเรียนของนักเรียนอเมริกันกับนักเรียนชาติอื่น ๆ มีช่องว่างห่างมากขึ้น นักเรียนอเมริกันทำคะแนนได้น้อยกว่าคะแนนเฉลี่ยในโครงการประเมินผลนักเรียนนานาชาติ (Programme for International Student Assessment หรือ PISA) (เบลลันกา, เจมส์; &แบรนต์, รอน.,2554: 37-38). ในปี 2006 จากการประเมินจาก 40 ประเทศ สหรัฐอมริกาได้คะแนนด้านวิทยาศาสตร์ในลำดับที่ 31 และด้านคณิตศาสตร์ในลำดับที่ 35 (เบลลันกา, เจมส์; &แบรนต์, รอน.,2554: 91). สหรัฐอเมริกาได้ทำการสำรวจการศึกษาที่เกี่ยวกับ STEM ในปี 2007 และพบว่ามีจำนวนนักเรียนต่างชาติมาเรียนในสายวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์มากกว่า 3 ใน 4 ของนักเรียนทั้งหมด ในปี 2009 พบว่า ร้อยละ 47 ของนักเรียนต่างชาติที่เรียนด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์เป็นนักเรียนชาวจีนและอินเดีย นอกจากนั้นสหรัฐอเมริกายังคาดว่าจะมีการขาดแคลนแรงงานในอาชีพที่เกี่ยวกับสะเต็มมากกว่า 2.4 ล้านคนในอนาคตอันใกล้ เนื่องจากนักเรียนอเมริกันขาดความสนใจที่จะเรียนต่อในสาขาสะเต็มใน 5 ปีที่ผ่านมามีนักศึกษาที่จบการศึกษาในสาขาสะเต็มเพิ่มขึ้นเล็กน้อย และมีเพียง 15.6 เปอร์เซ็นต์ของนักศึกษาปริญญาตรีที่จบการศึกษาในสาขาสะเต็มเปรียบเทียบกับจีนซึ่งมีนักศึกษาที่จบการศึกษาในสาขาสะเต็มถึง 46.7 เปอร์เซ็นต์

ประโยชน์ข้อที่ 3 เพื่อเพิ่มศักยภาพของแรงงานในด้านสะเต็มสาระความรู้จากสะเต็มจะเข้าไปเกี่ยวข้องกับงานทุกระดับและทุกสาขาอาชีพมากขึ้น (มูมอว์, 2558: 12) แรงงานที่ใช้สาระความรู้จาก สะเต็มนอกจากได้รับค่าแรงและมีกำลังการใช้จ่ายที่สูงแล้วยังช่วยสร้างนวัตกรรมและมีความเป็นผู้ประกอบการ และเหตุผลสุดท้ายคือ ความต้องการรักษาความเป็นผู้นำทางด้านวิทยาศาสตร์ของโลกและการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ (มูมอว์, 2558: 12) ซึ่งผลจากการที่นักเรียน นักศึกษา

อเมริกันขาดความสนใจในสาขาสะเต็มทำให้สหรัฐอเมริกาขาดนวัตกรรมและสูญเสียความได้เปรียบเชิงการแข่งขันในสิบปีหลังที่ผ่านมา การขาดแคลนแรงงานสะเต็มทำให้ไม่สามารถตอบสนองความต้องการของภาคธุรกิจ ทำลายความสามารถด้านนวัตกรรมและความได้เปรียบเชิงการแข่งขันของสหรัฐอเมริกา (Oljace, 2012:10-11)

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2557ค: ออนไลน์) สรุปว่าจุดประสงค์หลักของการจัดการศึกษาแบบสะเต็ม คือ การส่งเสริมให้ผู้เรียนรักและเห็นคุณค่าของการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์และคณิตศาสตร์ และที่สำคัญการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาช่วยให้ผู้เรียนตระหนักว่าวิชาทั้ง 4 สาขานี้เป็นเรื่องใกล้ตัวและสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ นอกจากนี้ การจัดการศึกษาแบบสะเต็มยังมีประโยชน์ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2557จ) ดังนี้

1. ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาในชีวิตจริง สร้างนวัตกรรมโดยใช้ทักษะของสะเต็มเป็นพื้นฐาน มีทักษะการวิเคราะห์ และคิดสร้างสรรค์
2. ผู้เรียนเรียนรู้อย่างมีความสุข และค้นพบเส้นทางการประกอบอาชีพในอนาคต
3. การเรียนวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีมีผลสัมฤทธิ์สูงขึ้น
4. ครูมีความมั่นใจในการออกแบบและจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา
5. สสวท.มีรูปแบบการจัดการศึกษาแบบสะเต็มที่เชื่อมโยงกับกลุ่มสาระอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องการเรียนรู้วิทยาศาตร์ คณิตศาตร์ และเทคโนโลยีของนักเรียนอยู่ในบริบทที่หลากหลาย และเชื่อมโยงกับชีวิตจริง
6. กำลังคนด้านสะเต็ม (STEM Workforce) ที่จะช่วยยกระดับรายได้ของประเทศไทยให้สูงกว่าระดับรายได้ปานกลางในอนาคตมีมากขึ้น

พรทิพย์ ศิริภัทราชัย (2556: 55) สรุปประโยชน์ของการจัดการศึกษาแบบสะเต็มไว้ว่า นักเรียนที่เรียนในแบบสะเต็มศึกษาจะสามารถนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันรวมทั้งสามารถพัฒนากระวนการหรือผลผลิตที่เป็นประโยชน์ต่อการใช้ชีวิตและประกอบอาชีพได้ดี นอกจากนี้ วิชาทั้งสี่มีอิทธิพลอย่างมากต่อการเพิ่มศักยภาพทางการแข่งขันทางเศรษฐกิจ การพัฒนาคุณภาพชีวิตและความมั่นคงของประเทศ และที่สำคัญวิชาทั้งสี่นี้ช่วยพัฒนาให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถที่จะประสบความสำเร็จในโลกศตวรรษที่ 21

ประเทศไทยประสบปัญหาคล้ายคลึงกับประเทศสหรัฐอเมริกาซึ่งริเริ่มนำการจัดการศึกษาแบบสะเต็มมาใช้ นักเรียนไทยไม่เข้าใจบทเรียนอย่างแท้จริง เรียนโดยท่องจำเพื่อทำข้อสอบ ลืมบทเรียนที่ผ่าน ๆ มา ซึ่งมีสาเหตุมาจากนักเรียนไม่ตระหนักว่าสิ่งที่เรียนมีความสำคัญกับชีวิตอย่างไร นักเรียนจึงไม่สามารถเชื่อมโยงความรู้เป็นภาพใหญ่และนำมาใช้ให้เป็นประโยชน์แก่ตนเองได้

3.3.4.2.4 การจัดการศึกษาแบบสะเต็ม (STEM Education)ในประเทศไทยและประเทศต่างๆประเทศไทย

คณะกรรมการส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีมติเห็นชอบให้ สสวท. ดำเนินการโครงการสะเต็มศึกษา โดยมีแผนดำเนินงานดังนี้

- พ.ศ. 2556 คณะทำงาน และศูนย์สะเต็มศึกษา(STEM Academy) ได้รับการจัดตั้งขึ้นใน 10 จังหวัด รวมทั้งประชาสัมพันธ์และสร้างเครือข่ายกับหน่วยงานต่างๆ พัฒนากิจกรรมสะเต็ม ครูและบุคลากรสะเต็ม
- พ.ศ. 2557 โครงการนำร่องได้รับการประเมินผลเพื่อพัฒนาเป็นแผนแม่บท (Master Plan) และแผนที่นำทาง(Road map) ประกอบการยกร่างนโยบายแห่งชาติ เสนอต่อรัฐบาลและเตรียมการขยายผลในทุกจังหวัด
- พ.ศ. 2558 iSTEM ได้รับการจัดตั้งเพื่อสนับสนุนสะเต็มศึกษาโดยทำหน้าที่เป็นศูนย์การกระจายสื่อการสอนผ่านทางอินเทอร์เน็ต และร้านสะดวกซื้อ และจัดตั้ง STEM Hall of Frame เพื่อยกย่องเชิดชูเกียรตินักเรียน นักศึกษา ครู อาจารย์และทูตสะเต็ม(ผู้เชี่ยวชาญ) (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2557จ)

เครือข่ายสะเต็มศึกษาประเทศไทย รับผิดชอบการดำเนินการและการพัฒนาการศึกษาแบบสะเต็มในประเทศไทย ซึ่งประกอบไปด้วย ศูนย์สะเต็มศึกษาแห่งชาติ ศูนย์สะเต็มศึกษาภาคและโรงเรียนเครือข่ายสะเต็มศึกษา นอกจากนี้ ยังมีเครือข่ายมหาวิทยาลัยพี่เลี้ยงวิชาการ เครือข่ายศึกษานิเทศ เครือข่ายครูพี่เลี้ยงวิชาการ เครือข่ายทูตสะเต็ม ระบบ iSTEMและระบบเชิดชูเกียรติผู้มีความรู้ความสามารถด้านสะเต็ม เป็นหน่วยงานที่ที่สนับสนุนการเผยแพร่การจัดการศึกษาแบบสะเต็มไปทั่วประเทศ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, ไม่ระบุปี).

ประเทศสหรัฐอเมริกา

ในประเทศสหรัฐอเมริกา แม้ว่าจะได้รับการยอมรับว่าการจัดการศึกษาแบบสะเต็ม (STEM Education)มีความสำคัญต่อการจัดการศึกษาในระดับอนุบาลถึงมัธยมศึกษา (K-12) ของประเทศ แต่ก็ยังไม่มีเส้นทางที่ชัดเจนในการทำงานซึ่งเปิดเผยให้เห็นว่าการจัดการศึกษาแบบสะเต็มยังขาดความชัดเจนและแน่นอน (Sanders, 2013 as cited by Carter, 2013: 5) โรงเรียนแต่ละแห่งมองการจัดการศึกษาแบบสะเต็มในรูปแบบที่แตกต่างกันนำไปสู่ความเข้าใจผิดระหว่างนักการศึกษาในระดับอนุบาลถึงมัธยมศึกษา ซึ่งส่งผลให้การจัดการศึกษาในประเทศสหรัฐอเมริกาไม่ประสบผลสำเร็จ ข้อกังวลหลักในการจัดการศึกษาแบบสะเต็มคือจะเตรียมนักการศึกษาในอนาคตอย่างไรในการบูรณาการการเรียนรู้แบบสะเต็มเข้าไปในหลักสูตรปัจจุบันของทุกระดับชั้น (Carter, 2013: 6).

อย่างไรก็ดี ประเทศสหรัฐอเมริกามีความพยายามอย่างมากที่จะกำหนดรูปแบบทางการศึกษาที่จะสามารถส่งการจัดการศึกษาแบบสะเต็มเข้าสู่ชั้นเรียนอนุบาลถึงมัธยมศึกษา (K-12) ซึ่งมีโครงการต่างๆ เกิดขึ้นหลายโครงการ ยกตัวอย่างเช่น (Stohlmann et al.2012; citing by Carter. 2013: 17)

1. โครงการวิศวกรรมคือพื้นฐาน (Engineering is Elementary: EiE) โครงการนี้เป็นหลักสูตรสะเต็มสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-5 โดยใช้งานวิจัยเป็นฐาน เพื่อเน้นที่ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์เพื่อออกแบบและปรับปรุงวิธีแก้ปัญหา

2. โครงการบูรณาการเลข วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (Integrated Mathematics, Science, and Technology: IMaST).โครงการนี้เป็นหลักสูตรบูรณาการของคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ถึงมัธยมศึกษาปีที่ 2 ประกอบด้วยการเรียนรู้แบบหัวข้อบนพื้นฐานของมาตรฐานการศึกษาชาติและหลักสูตรของรัฐในวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

นอกจากนี้ ประเทศสหรัฐอเมริกาได้ริเริ่ม 2 โครงการใหม่เพื่อส่งเสริมการศึกษาแบบสะเต็มในการศึกษาของประเทศ คือ โครงการพันธมิตรสำหรับทักษะในศตวรรษที่ 21 (Partnership for 21st Century Skills) และการศึกษาเพื่อการเปลี่ยนแปลง (Educate to Innovate) ซึ่งสั่งการโดยประธานาธิบดีโอบามา ทั้งสองโครงการนี้ริเริ่มแนะนำ STEM EDUCATION ตั้งแต่ระดับอนุบาลและประถมศึกษา (K-12) นำแนวคิดทางวิศวกรรมและคำถามระดับสูงเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์มาใช้ในหลักสูตรประถมศึกษาเพื่อที่จะเพิ่มความสนใจต่อวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ นอกจากนี้ ครูประถมศึกษายังได้รับการสนันสนุน มากขึ้นจากอาจารย์มหาวิทยาลัยในวิธีการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้เพื่อให้นักเรียนได้สืบค้นทางวิทยาศาสตร์ ยกตัวอย่างเช่น มหาวิทยาลัยเวอร์จิเนียได้จัดอบรมให้ครูประถมศึกษาเกี่ยวกับแนวคิดการออกแบบทางวิศวกรรมเพื่อนำไปใช้จัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนเชื่อมโยงแนวคิดการออกแบบทางวิศวกรรมกับหลักสูตรการฝึกอบรมครูและหลักสูตรที่ใช้อยู่ นอกจากนี้ยังจัดค่ายฤดูร้อนสำหรับเด็ก ๆ ด้วย มหาวิทยาลัยนอร์ธคาโลไรน่าจัดค่ายสำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 3-5 เพื่อแนะนำทักษะและแนวคิดทางวิศวกรรมแก่เด็ก ๆ โรงเรียนในรัฐโอกลาโฮมาจัดชมรมวิทยาศาสตร์หลังเลิกเรียนโดยผู้ปกครองอาสาและนักศึกษาวิศวกรรมจากมหาวิทยาลัยในพื้นที่ ซึ่งจัดกิจกรรมที่เน้นการปฏิบัติและทำให้วิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์มีชีวิตสำหรับเด็ก ๆ (Dejarnette, 2012: 81)

ประเทศตุรกี

การปฏิรูปการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์และคณิตศาสตร์ (STEM) มีความสำคัญต่อความได้เปรียบทางการแข่งขันด้านเศรษฐกิจของประเทศตุรกี วัตถุประสงค์งานวิจัยของ Corlu (2012: abstract) เพื่อสำรวจว่านักศึกษาครูวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์มีความพร้อมต่อการนำ STEM Education ไปใช้ในการสอนแบบบูรณาการ (integrated teaching knowledge : ITK) หรือไม่และสำรวจความเชื่อและทัศนคติต่อการสอนแบบบูรณาการของวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยระบุว่า นักศึกษาครูที่ได้รับการศึกษาในหลักสูตรการสอนแบบบูรณาการมีผลงานที่ดีกว่าครูที่ได้รับการศึกษาแบบแยกรายวิชา และผลการวิจัยยังชี้ชัดว่าประสบการณ์การฝึกสอนช่วยนักศึกษาครูพัฒนาความเชื่อเรื่องประสิทธิภาพของตนเองต่อการสอนแบบบูรณาการในวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ นอกจากนั้นยังเปิดเผยว่าหลักสูตรครูแบบบูรณาการเป็นประโยชน์ต่อทัศนคติของนักศึกษาครูต่อการจัดการศึกษาแบบบูรณาการเมื่อเปรียบเทียบกับ

ครูที่ผ่านหลักสูตรการจัดการสอนแบบแยกรายวิชา ผลการศึกษาโดยรวมยืนยันว่านักศึกษาครูที่ผ่านหลักสูตรการจัดการสอนแบบบูรณาการมีความพร้อมที่จะใช้การจัดการศึกษาแบบสะเต็ม (STEM Education)ให้สอดคล้องกับการปฏิรูปการศึกษาของระดับอนุบาลถึงมัธยม ในขณะที่ครูที่ผ่านหลักสูตรการสอนแบบแยกรายวิชาเหมาะกับการเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาในแต่ละรายวิชาของการจัดการศึกษาแบบสะเต็ม

3.3.4.2.5 การจัดการศึกษาระดับชั้นปฐมวัย โดยใช้การจัดการศึกษาแบบสะเต็ม (STEM Education)

การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มสามารถวางรากฐานได้ตั้งแต่การเรียนการสอนระดับปฐมวัย (มูมอว์, 2558: 12) การสอนคณิตศาสตร์ในช่วงปฐมวัยได้รับความสนใจเพิ่มขึ้นอย่างมาก มีงานวิจัยยืนยันว่าการเรียนรู้เกี่ยวกับความรู้สึกเชิงจำนวนในวัยเด็กจะช่วยให้การเรียนคณิตศาสตร์ในชั้นสูงขึ้นประสบความสำเร็จ

ครูปฐมวัยมีความคุ้นเคยและเชี่ยวชาญในการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการอยู่แล้ว เพราะฉะนั้นครูปฐมวัยอาจหาเกมคณิตศาสตร์สนุก ๆ มาใช้ร่วมกับหนังสือที่เด็ก ๆ ให้ความสนใจ หรืออาจหาวัสดุธรรมชาติมาวางไว้ในมุมศิลปะเพื่อให้เด็กได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ในขณะที่กำลังสนุกกับวิชาศิลปะ (มูมอว์, 2558: 12-13)

มูมอว์แซลลี่ (2558) สรุปว่าสิ่งสำคัญสำหรับการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์คือการสอนอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งประกอบด้วย

1. การสอนอย่างมีเป้าหมาย (Intentional teaching)
2. การสอนเพื่อความเข้าใจ (Teaching for understanding)
3. การส่งเสริมการสืบเสาะหาความรู้ (Encouraging inquiry)
4. การจัดบริบทในโลกความเป็นจริง (Providing real-world contexts)

ครูปฐมวัยต้องบูรณาการเนื้อหาของหลักสูตรในแต่ละวันและมีผลการเรียนรู้ที่คาดหวังจำนวนมาก โอกาสในการเรียนรู้วิชาต่างๆ ในหลักสูตรสะเต็มจะเกิดขึ้นหลายครั้งในแต่ละวัน การปรับเปลี่ยนกิจกรรมประจำวันของเด็ก ๆ เล็ก ๆ น้อย ๆ อาจช่วยให้เด็กได้มีโอกาสเพิ่มประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์มากมาย ครูปฐมวัยคุ้นเคยกับวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์จาก 4 สาขาวิชาของสะเต็มแต่อย่างไรก็ดี ครูปฐมวัยอาจจะไม่ได้ใช้โอกาสในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ในห้องเรียนให้เป็นประโยชน์ เช่น ห้องเรียนปฐมวัยส่วนใหญ่มักมีระหัดวิดน้ำไว้ในมุมประสาทสัมผัส เด็ก ๆ มักตื่นเต้นและเฝ้าดูการหมุนของระหัดวิดน้ำพร้อมกับการปล่อยน้ำลงมา แต่ไม่ได้สนใจแง่มุมทางวิทยาศาสตร์ ไม่ได้สนใจความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำที่ไหลลงไปในล้อกับความเร็วของล้อที่หมุน เพราะฉะนั้นคำถามง่าย ๆ ที่ครูปฐมวัยสามารถกระตุ้นความคิดทางวิทยาศาสตร์ของเด็ก ๆ ขณะที่เฝ้ามองระหัดวิดน้ำ เช่น ทำอย่างไรล้อจึงจะหมุนช้าลง ซึ่งเชื่อมโยงวิทยาศาสตร์ในเรื่องแรง (force) เด็กเล็กที่ได้รับการป้อนคำถามเช่นนี้จะเริ่มเรียนรู้ด้วยการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ พวกเขาจะสนใจและเรียนรู้มากขึ้น ดังนั้น

ครูปฐมวัยจึงควรกระตุ้นความคิดของเด็ก ๆ อยู่ตลอดเวลา ในส่วนของคณิตศาสตร์ ครูปฐมวัยอาจนับสิ่งของต่าง ๆ กับเด็ก (มูมอว์, 2558: 13-14)

3.4 แนวคิด ทฤษฎี และหลักการจัดการศึกษาที่เหมาะสมกับโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย

การบริหารโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยให้มีประสิทธิภาพและพัฒนานักเรียนให้มีทักษะต่างๆ ในการประสบความสำเร็จในโลกยุคปัจจุบัน โรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยควรพิจารณาแนวคิดเกี่ยวกับทักษะการคิดเพื่อชีวิตที่สำเร็จแนวคิดเกี่ยวกับทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต แนวคิดเกี่ยวกับจิตวิทยาศาสตร์ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

3.4.1 แนวคิดเกี่ยวกับทักษะการคิดเพื่อชีวิตที่สำเร็จ (Executive Functions : EF)

คนที่ “คิดเป็น ทำงานเป็น แก้ปัญหาเป็น อยู่กับผู้อื่นเป็นมุ่งมั่นในการทำสิ่งต่างๆจนลุล่วงและมีความสุข” คือคนที่มักจะประสบความสำเร็จ ไม่ว่าในการเรียน ชีวิตส่วนตัว ชีวิตครอบครัว หรือในการทำงานประกอบอาชีพ และนี่คือเป้าหมายของระบบการศึกษาและการสร้างพลเมืองของทุกสังคม ลักษณะของคนที่ประสบความสำเร็จ จะมีคุณลักษณะดังนี้ เป็นคนที่คิดเป็นเหตุเป็นผล เป็นระบบ คิดวิเคราะห์เรื่องราวต่างๆได้ดี เมื่อมีเรื่องต้องตัดสินใจก็มีหลักคิด มีการพิจารณาไตร่ตรองดี สามารถตัดสินใจได้อย่างเหมาะสม รู้จักวางแผนก่อนลงมือทำอย่างเป็นขั้นตอนเมื่อเกิดอุปสรรค ก็รู้จักหาวิธีแก้ไข หรือคิดค้นหาทางออกใหม่ๆ ได้สำเร็จ สามารถจัดสัมพันธภาพได้ดี เพราะรู้จักควบคุมอารมณ์ ควบคุมพฤติกรรมตนเอง จนเป็นที่ยอมรับรักใคร่ของผู้คนที่เกี่ยวข้อง เพื่อนร่วมงาน หรือคนในครอบครัว โดยเฉพาะในโลกสมัยใหม่ที่เปลี่ยนแปลงรวดเร็ว เต็มไปด้วยสิ่งเร้าเย้ายวน เช่น การพนันเกมส์ที่ไม่สร้างสรรค์ ยาเสพติด แอลกอฮอล์ สิ่งเร้าทางเพศ ฯลฯ ไม่ว่าเมื่ออยู่ในวัยเด็ก วัยเยาวชน หรือแม้แต่เมื่อโตเป็นผู้ใหญ่ คนเหล่านี้ก็มีความยับยั้งชั่งใจ สามารถควบคุมกำกับตนเองได้ ไม่ตกเป็นเหยื่อของสถานการณ์ใดๆ คนเหล่านี้ คือคนที่ประสบความสำเร็จในชีวิต ไม่ติดยาเสพติด หรือสิ่งยั่วยวนในทางลบใดๆ ให้เป็นปัญหาต่อชีวิตนเองและผู้อื่น(สุภาวดี หาญเมธี. 2559: 2)

คุณลักษณะรวมๆ ในการบริหารจัดการชีวิตและการงานที่กล่าวมาข้างต้นเหล่านี้ เป็นทักษะในกระบวนการคิดขั้นสูง หรือเรียกเป็นศัพท์เฉพาะว่า ทักษะสมองเพื่อชีวิตที่สำเร็จ (Executive Functions: EF)

3.4.1.1 ความหมายของทักษะสมองเพื่อชีวิตที่สำเร็จ (Executive Functions: EF)

ทักษะสมองเพื่อชีวิตที่สำเร็จ (Executive Functions: EF) คือ ชุดกระบวนการทางความคิด (mental process) ที่ช่วยให้เราวางแผน มุ่งมั่นจดจ่อ จำคำสั่ง และบริหารจัดการกับงานหลายๆอย่างให้สำเร็จเรียบร้อยโดยสามารถจัดลำดับความสำคัญของงาน วางเป้าหมายและทำงานเป็นขั้นตอนจนงานสำเร็จ รวมทั้งควบคุมแรงอยาก แรงกระตุ้นทั้งหลาย ไม่ให้ออกนอกลู่นอกทาง (สุภาวดี หาญเมธี. 2559: 4)

อาจสรุปได้ว่า Executive Functions(EF) คือความสามารถของสมองในการบริหารจัดการชีวิต คือ ศักยภาพของสมองมนุษย์ที่สามารถพัฒนาเป็นทักษะ ที่ทำให้ มนุษย์เป็น “มนุษย์” แตกต่างจากสิ่งมีชีวิตอื่น

3.4.1.2 องค์ประกอบของทักษะสมองเพื่อชีวิตที่สำเร็จ

ทักษะสมองเพื่อชีวิตที่สำเร็จประกอบด้วยทักษะย่อย ๆ 9 ด้าน โดยจัดกลุ่มเป็น 3 กลุ่มทักษะ ได้แก่ กลุ่มทักษะพื้นฐาน กลุ่มทักษะกำกับตนเองและกลุ่มทักษะปฏิบัติ

กลุ่มทักษะพื้นฐาน ประกอบด้วย 3 ทักษะย่อยได้แก่

1. ความจำที่นำมาใช้งาน (Working memory)คือ ความสามารถในการเก็บประมว และดึงข้อมูลในคลังสมองออกมาใช้ตามสถานการณ์ต่าง ๆ

2. การยับยั้งชั่งใจ คิดไตร่ตรอง (Inhibitory Control) คือ ความสามารถในการควบคุมแรงปรารถนาของตนให้อยู่ในระดับที่เหมาะสมจนสามารถควบคุมและหยุดยั้งพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสมได้ในเวลาที่สมควร

3. การยืดหยุ่นความคิด(Shift / Cognitive Flexibility) คือความสามารถในการเปลี่ยนจุดสนใจหรือเปลี่ยนทิศทางให้เหมาะสมกับสถานการณ์ที่เกิดขึ้น เด็กที่มีปัญหาในเรื่องการปรับตัวมักจะไม่สามารถยืดหยุ่นพลิกแพลงได้ มองไม่เห็นทางออกใหม่ๆและไม่สามารถคิดสิ่งใหม่ๆ นอกกรอบได้

กลุ่มทักษะกำกับตนเอง ประกอบด้วย 3 ทักษะย่อยได้แก่

1. การใส่ใจจดจ่อ (Focus / Attention) คือ ความสามารถในการมุ่งความสนใจอยู่กับสิ่งที่ทำอย่างต่อเนื่องในช่วงเวลาหนึ่งๆ โดยเม่วอกแวกไปตามปัจจัยที่เข้ามารบกวน

2. การควบคุมอารมณ์ (Emotional Control) คือ ความสามารถในการควบคุมอารมณ์ ให้อยู่ในระดับที่เหมาะสม สามารถจัดการกับความเครียด หงุดหงิด และแสดงออกแบบที่ไม่รบกวนผู้อื่น

3. การตรวจสอบตนเอง (Self -Monitoring)คือ รู้จักตนเอง รู้จักจุดอ่อนจุดแข็งของตนเอง รวมถึงการตรวจสอบการงานเพื่อหาจุดบกพร่อง ประเมินการบรรลุเป้าหมาย ความสามารถกำกับติดตามปฏิกิริยาของตนเอง และดูผลจากพฤติกรรมของตนเองที่กระทบต่อผู้อื่น

กลุ่มทักษะปฏิบัติ ประกอบด้วย 3 ทักษะย่อย ได้แก่

1. การริเริ่มและลงมือทำ (Initiating) คือ ความสามารถในการริเริ่มและลงมือทำงานตามที่คิด มีทักษะในการริเริ่มสร้างสรรค์สิ่งต่างๆ ให้ปรากฏขึ้นจริงตามความคิด

2. การวางแผนและการจัดระบบดำเนินการ(Planning and Organizing) คือ ความสามารถในการวางแผนและดำเนินการซึ่งเริ่มตั้งแต่การตั้งเป้าหมาย การเห็นภาพรวม จัดลำดับความสำคัญ จัดระบบโครงสร้าง จนถึงการดำเนินการคือการแตกเป้าหมายให้เป็นขั้นเป็นตอน และมีการประเมินผล

3. การมุ่งเป้าหมาย (Goal-Directed Persistence) คือ ความพากเพียรมุ่งสู่เป้าหมาย เมื่อตั้งใจลงมือทำสิ่งใดแล้วก็มีความมุ่งมั่นอดทนเพื่อบรรลุเป้าหมายไปสู่ความสำเร็จ

3.4.1.3 ความสำคัญของทักษะสมองเพื่อชีวิตที่สำเร็จ

เมื่อเด็กได้รับโอกาสพัฒนาทักษะสมองเพื่อชีวิตที่สำเร็จ ทั้งตัวเด็กเองและสังคมได้รับประโยชน์เพราะทักษะสมองเพื่อชีวิตที่สำเร็จจะช่วยสร้างพฤติกรรมเชิงบวกและเลือกตัดสินใจในทางที่สร้างสรรค์ต่อตัวเอง และครอบครัวโดยเด็กจะมีลักษณะดังนี้

1. มีความจำดี มีสมาธิจดจ่อสามารถทำงานต่อเนื่องได้จนเสร็จ
2. รู้จักการวิเคราะห์ มีการวางแผนงานอย่างเป็นระบบ ลงมือทำงานได้ และจัดการกับกระบวนการทำงาน จนเสร็จทันตามกำหนด
3. นำสิ่งที่เคยเรียนรู้มาก่อนในประสบการณ์มาใช้ในการทำงานหรือกิจกรรมใหม่ได้
4. สามารถปรับเปลี่ยนความคิดได้ เมื่อเงื่อนไขหรือสถานการณ์เปลี่ยนไป ไม่ยึดติดตายตัว จนถึงขั้นมีความคิดสร้างสรรค์ คิดนอกกรอบได้
5. รู้จักประเมินตนเอง นำจุดบกพร่องมาปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้นได้
6. รู้จักยับยั้งควบคุมตนเองไม่ให้ทำในสิ่งที่ไม่ถูกต้อง ไม่เหมาะสมแม้จะมีสิ่งยั่วยวน
7. รู้จักแสดงออกในครอบครัวในห้องเรียน กับเพื่อน หรือในสังคมอย่างเหมาะสม ซึ่งจะนำไปสู่การรู้จักเคารพผู้อื่น อยู่กับคนอื่นได้ดี ไม่มีปัญหา
8. เป็นคนที่อดทนได้ รอคอยเป็น มีความมุ่งมั่นพร้อมความรับผิดชอบที่จะไปสู่ความสำเร็จ

คุณลักษณะของเด็กแบบนี้เป็นคุณลักษณะที่สังคมต้องการ เป็นเด็กที่เห็นคุณค่าในตัวเอง เมื่อเติบโตจะเป็นผู้ใหญ่ที่มีคุณภาพสามารถดูแลรับผิดชอบสังคมไทยได้ เป็นพลเมืองที่มีคุณภาพของสังคมไทย

3.4.1.4 แนวทางการส่งเสริมทักษะสมองเพื่อชีวิตที่สำเร็จในเด็ก

มนุษย์ไม่ได้เกิดมาพร้อมกับทักษะสมองเพื่อชีวิตที่สำเร็จแต่เราเกิดมาพร้อมกับ “ศักยภาพ” ที่จะพัฒนาทักษะเหล่านี้ การพัฒนาทักษะสมองเพื่อชีวิตที่สำเร็จ ขึ้นอยู่กับประสบการณ์ตั้งแต่ช่วงวัยทารก จนถึงวัยเด็ก และต่อไปยังวัยรุ่น ทักษะสมองเพื่อชีวิตที่สำเร็จเป็นทักษะที่ต้องฝึกฝนและพัฒนาอย่างต่อเนื่องเป็นลำดับขั้นตอน โดยในช่วงวัย 3-6 ปีจะเป็นช่วงเวลาแห่งโอกาสที่สำคัญที่สุดของการเติบโตอย่างมากของทักษะเหล่านี้ และทักษะนี้ก็จะเติบโตต่อไปจนถึงวัยรุ่นและวัยผู้ใหญ่ตอนต้น

แนวทางที่สำคัญที่สามารถสร้างทักษะสมองเพื่อชีวิตที่สำเร็จ (สุภาวดี หาญเมธี. 2559: 11-12) ประกอบด้วย 4 ประการ ได้แก่

1. การสร้างความผูกพันและไว้วางใจให้เกิดขึ้นในใจเด็ก เมื่อเด็กมีความรู้สึกที่ปลอดภัย เขาจะอยู่ในสภาวะที่พร้อมต่อการพัฒนาทักษะสมองเพื่อชีวิตที่สำเร็จ
2. การดูแลสุขภาพทางกายภาพของสมองให้แข็งแรง การกินอิ่ม นอนหลับ ได้ออกกำลังกาย และรับอากาศบริสุทธิ์มีส่วนช่วยสร้างความแข็งแรงทางกายภาพให้กับสมองเพื่อเป็นฐานที่ดีในการทำงานของความคิด ความรู้สึกและการกระทำของเด็ก

3. การสร้างสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม หมายถึง ความสะอาด ความเป็นระเบียบ ความน่าอยู่และบรรยากาศที่ร่มเย็น จะช่วยกระตุ้นการเรียนรู้ของเด็ก

4. การได้รับประสบการณ์การเรียนรู้ที่หลากหลาย โดยเน้นที่การได้ลงมือทำและประสบการณ์ตรงจะเปิดโอกาสให้เด็กได้ฝึกคิด ฝึกสังเกต ฝึกวางแผนและทดลองทำ ตลอดไปจนได้แก้ปัญหาและสรุปบทเรียนด้วยตนเอง

5. การให้โอกาสเด็กได้เรียนรู้แบบกระตือรือร้น (Active Learning) จะช่วยส่งเสริมทักษะสมองเพื่อชีวิตที่สำเร็จ ในทางตรงข้ามการจัดเรียนรู้แบบ Passive Learning จะทำลายสมองของเด็ก

Willis (2017: online) สรุป 3 กลยุทธ์การสอนสำหรับครูเพื่อช่วยสร้างทักษะสมองเพื่อชีวิตที่สำเร็จ ได้แก่

1. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้นำที่เรียนไปใช้ในชีวิตจริง เมื่อครูเปิดโอกาสให้นักเรียนได้นำสิ่งที่เรียนไปใช้ โดยเฉพาะถ้าสิ่งที่เรียนนั้นสามรถเชื่อมโยงกับชีวิตจริงได้อย่างมีความหมาย และมีการประเมินผลและให้ผลสะท้อนกลับตลอดการจัดการเรียนรู้จะทำให้ข้อมูลย้ายจากความจำระยะสั้นไปสู่หน่วยความจำระยะยาว

2. จัดกิจกรรมที่ส่งเสริมทักษะสมองเพื่อชีวิตที่สำเร็จ นักเรียนต้องได้รับการสอนที่ชัดเจนและได้รับโอกาสในการฝึกใช้ทักษะสมองเพื่อชีวิตที่สำเร็จ เช่น วิธีการเรียนรู้ จัดลำดับความสำคัญ จัดระบบ ทบทวนและการมีส่วนร่วมในห้องเรียนอย่างกระตือรือร้น กิจกรรมที่ส่งเสริมทักษะสมองเพื่อชีวิตที่สำเร็จได้แก่ การเปรียบเทียบหาความเหมือนและความต่าง การให้หลักการใหม่ๆ ของแนวคิด ใช้หลักสูตรที่เริ่มจากการให้หลักการก่อน (Spiraled Curriculum) ให้ทำงานกลุ่ม การอภิปรายแบบเสรี นอกจากนี้ ทักษะสมองเพื่อชีวิตที่สำเร็จยังได้รับการพัฒนาเมื่อนักเรียนได้สรุปและให้สัญลักษณ์รูปแบบใหม่สำหรับการเรียนรู้ใหม่ๆ กิจกรรมที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โครงการ การอภิปรายจะช่วยเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ทำนาย แก้ปัญหา สืบค้น วิเคราะห์ว่าตนเองต้องการข้อมูลอะไร และพิจารณาวิธีในการได้ทักษะหรือความรู้เพื่อไปถึงเป้าหมายที่ต้องการ การได้มาซึ่งข้อมูลและทักษะจะช่วยเสริมสร้างทัศนคติต่อคุณค่าของการเรียนรู้ เมื่อครูสามารถจูงใจให้แก้ปัญหา นักเรียนจะมีความพยายาม ร่วมมือ ถามคำถาม ทบทวนสมมติฐาน ทำงานซ้ำ และค้นหาข้อมูลพื้นฐานซึ่งครูต้องการให้นักเรียนเรียนรู้ และนักเรียนทำเพราะเขาต้องการเรียนและอยากรู้ว่าครูจะสอนอะไร เมื่อนักเรียนได้รับความจริง ทักษะและกระบวนการที่ต้องการเพื่อบรรลุเป้าหมาย ข้อมูลจะได้รับการเชื่อมโยง การเรียนรู้จะเชื่อมโยงกับเซลล์สมองทำให้ข้อมูลเหล่านั้นไปอยู่ในหน่วยความจำระยะยาว และสามารถเรียกใช้และเคลื่อนย้ายเพื่อแก้ปัญหาในอนาคตและเป็นพื้นฐานของแนวคิดใหม่ ๆ

3. วางรูปแบบการใช้ทักษะการคิดขั้นสูง ในการวางแผนการสอน ควรพิจารณาว่าจะให้นักเรียนฝึกใช้ทักษะการคิดขั้นสูงเมื่อไรและอย่างไรและเปิดโอกาสให้นักเรียนได้กระตุ้นทักษะสมองเพื่อชีวิตที่สำเร็จของตนผ่านกระบวนการเรียนรู้ ได้แก่ 1) ทักษะการตัดสิน (Judgement)2) ทักษะการจัดลำดับความสำคัญ (Pioritizing), 3) ทักษะการตั้งเป้าหมาย การให้ผลสะท้อนกลับด้วยตนเอง

และกระบวนการติดตามผล (Setting goals, providing self-feedback and monitoring progress), 4) ทักษะการกระตุ้นความรู้เดิมและโอกาสในการถ่ายโอนความรู้ (Prior knowledge activation and transfer opportunities), และ 5) ทักษะการรู้คิด (Metacognition)

3.4.2 แนวคิดเกี่ยวกับทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต (Lifelong Learning Skill)

3.4.2.1 ความหมายของการเรียนรู้ตลอดชีวิต

มีหน่วยงานและนักทฤษฎีได้ให้ความหมายของคำว่า การเรียนรู้ตลอดชีวิตไว้จำนวนมาก ดังนี้

สุมาลี สังข์ศรี (2544: 16-17) อธิบาย การเรียนรู้ตลอดชีวิต หมายถึง การจัดการศึกษาที่ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองและเกิดการเรียนรู้ตลอดชีวิต เรียนรู้อย่างเหมาะสมเพื่อที่จะพัฒนาคุณภาพของตนเอง

สมิธและสเปอร์ลิง (Smith; & Spurling. 1999: 9-11) ให้คำนิยามของการเรียนรู้ตลอดชีวิตว่า เป็นพฤติกรรมการเรียนรู้ที่ทำจนเป็นนิสัยและต่อเนื่องตลอดชีวิต ประกอบด้วยลักษณะสำคัญ 2 ประการ ได้แก่ 1) เป็นการเรียนรู้ที่เป็นเชิงประจักษ์ คือ เป็นการเรียนรู้ที่ตั้งใจ มีการวางแผนอย่างต่อเนื่องตลอดช่วงอายุของชีวิต 2) เป็นการแสดงคุณธรรมของการเรียนรู้ คือ เป็นความมุ่งมั่นส่วนตัว หมายถึง ความสนใจส่วนตัวของแต่ละคนในการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่างๆ เป็นความรับผิดชอบที่จะทำให้สำเร็จ

จุลศักดิ์ สุขสบาย (2560: 18) สรุปว่า การเรียนรู้ตลอดชีวิต หมายถึง การเรียนรู้ของบุคคลที่เกิดขึ้นอย่างมีจุดมุ่งหมายและมีความต่อเนื่อง ครอบคลุมการเรียนรู้ทั้งในระบบ นอกระบบและตามอัธยาศัย อาจหมายถึง วิธีการเรียนรู้ชนิดหนึ่งที่สามารถดำเนินการได้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิตโดยผู้เรียนมีอิสระที่จะเลือกเรียนรู้ในเรื่องที่สนใจ

จากความหมายข้างต้นจึงสรุปได้ว่า การเรียนรู้ตลอดชีวิต หมายถึง การเรียนรู้ของบุคคลที่ทำจนเป็นนิสัยต่อเนื่องตลอดชีวิต โดยผู้เรียนมีอิสระในการเลือกเรียนรู้ในสิ่งที่ตนเองสนใจและเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างเหมาะสมเพื่อที่จะพัฒนาคุณภาพของตนเอง

3.4.2.2 ความสำคัญของการเรียนรู้ตลอดชีวิต

การเรียนรู้ตลอดชีวิตเป็นคุณลักษณะที่สำคัญที่ทำให้บุคคลแสวงหาความรู้ และเรียนรู้ตลอดชีวิต บุคคลที่มีทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิตจะสามารถพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง และสามารถประสบความสำเร็จในโลกปัจจุบัตที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ เมื่อเป็นบุคคลที่มีคุณภาพจะช่วยพัฒนาประเทศให้เจริญก้าวหน้า (จุลศักดิ์ สุขสบาย. 2560: 19-20)

3.4.3 แนวคิดเกี่ยวกับจิตวิทยาศาสตร์ (Scientific mind)

จิตวิทยาศาสตร์มีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต เป็นสิ่งที่ควรพัฒนาให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน เพราะช่วยพัฒนาคุณภาพของบุคคลให้เป็นคนที่สมบูรณ์ สามารถคิดขั้นสูง แก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ มีระเบียบวิธีการในการดำเนินชีวิต (เกษศิรินทร์ ศรีสัมฤทธิ์. 2556: 159)

3.4.3.1 ความหมายของจิตวิทยศาสตร์

ความหมายของจิตวิทยาศาสตร์มีหลากหลายดังนี้

กระทรวงศึกษาธิการ (2545: 106) ระบุว่าจิตวิทยาศาสตร์ หมายถึง คุณลักษณะหรือลักษณะนิสัยของบุคคลที่เกิดขึ้นจากการเรียนรู้ผ่านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยคุณลักษณะต่าง ๆ ได้แก่ 1) ความสนใจใฝ่รู้ 2) ความมุ่งมั่นอดทน 3) ความรอบคอบ 4) ความรับผิดชอบ 5) ความซื่อสัตย์ 6) ความประหยัด 7) การร่วมแสดงความคิดเห็นและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

ศิริภรณ์ เม่นมั่น (2543: 57) สรุปว่า จิตวิทยาศาสตร์หมายถึง การแสดงออกด้านจิตใจที่เอื้อต่อการสืบสอบความรู้ ประกอบด้วย การเป็นคนมีเหตุผล อยากรู้อยากเห็น ซื่อสัตย์ เพียรพยายาม ละเอียดรอบคอบ และยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

สมจิต สวธนไพบูลย์ (2546: 11) ให้ความหมายของจิตวิทยาศาสตร์ไว้ว่า จิตวิทยาศาสตร์หมายถึง ความรู้สึกนึกคิดของบุคคลต่อการคิด การกระทำ และการตัดสินใจในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ผ่านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยมีพฤติกรรมที่ปรากฏให้เห็น คือ ความสนใจใฝ่รู้ ความมุ่งมั่นรอบคอบ ความอดทน ความซื่อสัตย์ ความมีเหตุมีผล ความรับผิดชอบ ความใจกว้างรับฟังผู้อื่นและความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์

สรุปได้ว่า จิตวิทยาศาสตร์ หมายถึง ลักษณะของบุคคลที่ส่งผลต่อการคิด การกระทำและการตัดสินใจในการเรียนรู้ผ่านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยมีพฤติกรรมที่ปรากฏให้เห็น ได้แก่ ความสนใจใฝ่รู้ ความมุ่งมั่น ความรอบคอบ ความรับผิดชอบ ความซื่อสัตย์ ความประหยัด ความอยากรู้อยากเห็น ความมีเหตุมีผล ความเพียรพยายาม ความใจกว้างรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ความละเอียดรอบคอบ และความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์

3.4.3.2 การพัฒนาจิตวิทยาศาสตร์

เกษศิรินทร์ ศรีสัมฤทธิ์ (2556: 159; อ้างอิงจาก สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2546: 96) ระบุว่า การพัฒนาจิตวิทยาศาสตร์ให้กับนักเรียนมีแนวปฏิบัติดังนี้ 1) เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ฝึกประสบการณ์เพื่อการเรียนรู้อย่างเต็มที่ผ่านการทดลอง และให้นักเรียนได้มีโอกาสใช้ทักษะกระบวนการางวิทยาศาสตร์ 2) มอบหมายให้นักเรียนทำกิจกรรมการเรียนวิทยาศาสตร์ และควรเป็นงานกลุ่มเพื่อฝึกทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น และรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น และฝึกความรับผิดชอบ 3) ใช้คำถามหรือสถานการณ์ที่ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนสามารถสร้างจิตวิทยาศาสตร์ 4) ควรฝึกประสบการณ์หรือฝึกประสาทสัมผัสหลายๆ ด้านให้กับนักเรียนโดยนำหลักจิตวิทยาการศึกษามาใช้ในการสอน 5) พยายามสอดแทรกลักษณะของจิตวิทยาศาสตร์ในการสอนแต่ละครั้ง 6) ฝึกให้นักเรียนตั้งข้อสังเกตและหาทางแก้ปัญหาผ่านตัวอย่างที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันซึ่งเป็นปัญหาสังคมต่าง ๆ เช่น ปัญหาการจราจร โดยครูช่วยเสนอแนะกระบวนการแก้ปัญหาดังนี้ กำหนดปัญหา ตั้งสมมติฐานหลาย ๆ ข้อ ทำการทดลอง รวบรวมข้อมูล จัดกระทำและตีความหมายจากข้อมูล สรุปและร่วมกันอภิปรายเพื่อชี้ให้นักเรียนเห็นว่าทุกขั้นตอนมีลักษณะของจิตวิทยาศาสตร์

ที่นักเรียนสามารถนำไปพัฒนาตนเองได้ และ 7) เสนอแนะแบบอย่างของผู้มีจิตวิทยาศาสตร์เพื่อให้นักเรียนศึกษา เช่น นักวิทยาศาสตร์ ครู เป็นต้น

4. โครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย

โครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย เป็นโครงการจัดทำข้อเสนอโรงเรียนที่ส่งเสริมการจัดการสอนวิชาต่างๆ โดยเน้นกระบวนการสืบสอบความรู้ ใช้ “รูปแบบวงจรการเรียนรู้แบบ 4E” ประกอบด้วย ขั้นสร้างความสนใจ ขั้นสำรวจตรวจสอบ ขั้นการตอบคำถาม และขั้นการนำเสนอผลการสำรวจตรวจสอบ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็ม(STEM EDUCATION)โดยบูรณาการ 4 สาขาวิชาได้แก่ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมและคณิตศาสตร์ไว้ด้วยกัน มุ่งเน้นการสอนแบบบูรณาการเพราะชีวิตจริงต้องใช้ความรู้จากทั้ง 4 สาขาวิชาในการดำเนินชีวิต และมุ่งสร้างทักษะการเรียนรู้ต่อเนื่องตลอดชีวิตให้กับผู้เรียนโดยส่งเสริมเด็กปฐมวัยให้พัฒนา 7 ด้าน ได้แก่ สมรรถนะ (Competence) ปฏิสัมพันธ์ร่วมกับผู้อื่น (Interpersonal Relationship) จัดการอารมณ์ (Emotion management) อัตลักษณ์ (Identity) ความมั่นคงต่อคุณธรรม (Integrity) เป็นตัวของตัวเองและร่วมกับผู้อื่น (Autonomy & Interdependent) และเป้าหมายในชีวิต (Purpose) โดยยึดหลัก 5 ประการ ดังนี้ (วิจารณ์ พานิช. 2558: 10-14)

1. ส่งเสริมและเปิดโอกาสให้เด็กปฐมวัยได้เรียนรู้และมีประสบการณ์ในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

2. ส่งเสริมให้เด็กปฐมวัยได้ฝึกการสังเกต รู้จักคิด ตั้งคำถามและค้นหาคำตอบด้วยตนเอง

3. การวางรากฐานระยะยาวในการสร้างนักวิทยาศาสตร์ วิศวกรและทรัพยากรมนุษย์ที่มีคุณภาพ

4. สร้างผู้นำเครือข่ายท้องถิ่น ที่ช่วยผลักดันให้โรงเรียนตื่นตัวและพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตลอดเวลา

5. พัฒนาคุณภาพครูด้านเทคนิคการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

สรุปว่าโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย เป็นโครงการจัดทำข้อเสนอโรงเรียนที่ส่งเสริมการจัดการเรียนการสอนที่เน้นกระบวนการสืบสอบความรู้ มุ่งเน้นการสอนแบบบูรณาการเพื่อสร้างทักษะการเรียนรู้ต่อเนื่องตลอดชีวิตให้กับผู้เรียนโดยส่งเสริมเด็กปฐมวัยให้พัฒนา 7 ด้าน ได้แก่ สมรรถนะ (Competence) ปฏิสัมพันธ์ร่วมกับผู้อื่น (Interpersonal Relationship) จัดการอารมณ์ (Emotion management) อัตลักษณ์ (Identity) ความมั่นคงต่อคุณธรรม (Integrity) เป็นตัวของตัวเองและร่วมกับผู้อื่น (Autonomy & Interdependent) และเป้าหมายในชีวิต (Purpose)

โรงเรียนวิทยาศาสตร์ในประเทศไทยมีการดำเนินงานเริ่มต้นในระดับมัธยมศึกษา ในขณะที่ในต่างประเทศได้แก่ สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่นและเกาหลีใต้มีการดำเนินการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ตั้งแต่ระดับปฐมวัย ดังนี้

4.1 โรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยในประเทศสหรัฐอเมริกา

Walter Bracken STEAM Academy เป็นโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยและประถมศึกษาในรัฐเนวด้า ประเทศสหรัฐอเมริกา มุ่งเน้นปรับปรุงความสำเร็จทางการศึกษาผ่านประสบการณ์สืบค้น ส่งเสริมสภาพแวดล้อมที่ปลอดภัยความหลากหลายเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของปรัชญาโรงเรียนโรงเรียนใช้งานวิจัยทางด้านสมองเป็นกลยุทธ์ในการตอบสนองความต้องการของนักเรียน ส่งเสริมการสร้างนวัตกรรม ผ่านการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา ค้นพบและสำรวจ โรงเรียนผสมศิลปะและความคิดสร้างสรรค์เข้าไปในทุกการเรียนรู้ ส่งเสริมให้เกิดการคิดวิเคราะห์และทักษะการแก้ปัญหาที่ซับซ้อนเพื่อให้นักเรียนมีทักษะที่จะประสบความสำร็จในโลกปัจจุบันทีท้าทาย ความร่วมมือและสนับสนุนจากชุมชนยจะช่วยสนับสนุนการเรียนรู้ที่เหมาะสมของนักเรียน (Walter Bracken STEAM Academy.2016: online).

Creative Science School เป็นโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยและประถมศึกษาในรัฐโอเรกอน ประเทศสหรัฐอเมริกาส่งเสริมให้นักเรียนเป็นนักคิดอิสระ และนักแก้ปั้ญหา ส่งเสริมให้นักเรียนมีความสามารถในการตั้งคำถาม หาคำตอบและนำไปใช้ในชีวิตประจำวันโดยมีความเชื่อว่าเด็กทุกคนเรียนรู้ได้ดีผ่านการสำรวจและค้นพบด้วยตนเอง สร้างความรู้ผ่านการลงมือทำและการแก้ปัญหา คำว่าวิทยาศาสตร์ในชื่อโรงเรียนไม่ได้หมายถึง การเรียนรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์ แต่หมายถึงแนวทางของโรงเรียนในการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอน เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ประกอบด้วย การเก็บข้อมูลไปจนถึงการสังเกตและการทดลอง การสร้างและการทดสอบสมมติฐานและการทำนาย และทำอย่างสร้างสรรค์เหมือนชื่อโรงเรียน เราใช้ปรัชญาการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เด็กนักเรียนที่นี่จะเรียนรู้ผ่านหลักสูตรที่เน้นการถามคำถามส่งเสริมการสืบค้น สนับสนุนการเรียนแบบร่วมมือและพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาและความคิดสร้างสรรค์ นอกจากนี้ยังพยายามที่จะสร้างบรรยากาศที่ครู นักเรียน และผู้ปกครองมีความเคารพซึ่งกันและกัน เรียนรู้วิธีการเรียนรู้และวิธีคิด ผู้ปกครอง ครอบครัวและชุมชนมีบทบาทสำคัญต่อการเรียนรู้ของโรงเรียน การมีส่วนร่วมของผู้ปกครองเป็นองค์ประกอบสำคัญในการสร้างความสำเร็จของโรงเรียน (Creative Science School. 2017: online)

โรงเรียนมัธยมวิทยาศาสตร์ในประเทศสหรัฐอเมริกา มี 2 แห่ง ได้แก่ Bronx High School of Science, New York City และ Science Park High School (New Jersy) โดย Bronx High School of Science เป็นโรงเรียนรัฐบาลที่มีชื่อเสียง เป็นหนึ่งในเก้าโรงเรียนชนิดพิเศษของรัฐบาลที่ตั้งอยู่ในรัฐนิวยอร์ค บริหารงานโดยกระทรวงศึกษาธิการของรัฐนิวยอร์ค ซึ่งใช้ผลการสอบมาตรฐานเพื่อคัดเลือกนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 และ 3 เพื่อเข้าเรียนต่อ โรงเรียน Bronx High School of Science ก่อตั้งขึ้นในปี ค.ศ. 1938 และติดอันดับหนึ่งในห้าสิบโรงเรียนมัธยมชั้นนำของประเทศ

สหรัฐอเมริกา ในขณะที่ Science Park High School (New Jersy) ก่อตั้งขึ้นในทศวรรษที่ 1970 มีภารกิจในการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาผู้นำที่มีจริยธรรมที่มีความสุขจากการค้นหาและเดินหน้าความเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ มนุษยธรรมและศิลปะโดยใช้ห้องทดลองที่เป็นตัวอย่างทางการวิจัย การสอนนวัตกรรมและบริการ โรงเรียน Science Park High School (New Jersy) ได้รับการจัดอันดับเป็นโรงเรียนรัฐบาลลำดับที่ 72 จาก 339 โรงเรียนในรัฐนิวเจอร์ซีย์

4.2 โรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยในประเทศญี่ปุ่น

LaurusInternational School of Science เป็นโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยและประถมศึกษาในประเทศญี่ปุ่น โรงเรียนมุ่งมั่นที่จะพัฒนานักเรียนให้มีเครื่องมือและความรู้ที่จำเป็นในการสร้างอนาคตของนักเรียน โดยไม่เพียงแต่การพัฒนาให้เป็นผู้นำและนวัตกร แต่จะพัฒนาลักษณะนิสัยที่รับผิดชอบและความเป็นสมาชิกที่ทำประโยชน์ต่อสังคมให้กับนักเรียนด้วย โดยเป้าหมายของโรงเรียนในการพัฒนานักเรียน สามารถระบุได้ดังนี้ 1) เป็นผู้เรียนตลอดชีวิตที่กระตือรือร้น (an enthusiastic lifelong learner) 2) เป็นนักสื่อสารที่ยอดเยี่ยม (an excellent communicator) 3) เป็นผู้นำและผู้ตาม (a leader and a team player) 4) เป็นคนที่กล้าเสี่ยง (a risk taker) 5) เป็นนักคิดเชิงวิพากษ์ (a critical thinker) และ 6) เป็นนวัตกรและนักประดิษฐ์ (an innovator and a creator) เพื่อบรรลุเป้าหมายโรงเรียนมีหน้าที่จัดสิ่งแวดล้อมทางการเรียนที่กระตุ้นการเรียนรู้ของนักเรียน หลักสูตรที่สร้างแรงบันดาลใจทางวิทยาศาสตร์ (Science Inspired Curriculum) ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบหลัก ได้แก่ 1) การคิดเชิงวิพากษ์ (Critical Thinking)2) ความหลงใหล (Passion) 3) จิตวิญญาณของการค้นหา (Spirit of Inquiry) และ 4) ความอดกลั้น (Endurance) เด็กนักเรียนจะได้รับการส่งเสริมให้คิดแบบวิทยาศาสตร์โดยการสร้างสมมติฐานและได้รับคำแนะนำในการเรียนรู้ด้วยการทดลอง จัดสภาพแวดล้อมที่อบอุ่นและต้อนรับเหมาะสำหรับผู้เรียนวัยเด็กในการสำรวจและเรียนรู้ เด็กนักเรียนได้รับการแนะนำเพื่อพัฒนาทักษะทางสังคม โดยเน้นความสุภาพและมารยาทที่ดีงาม เรียนรู้ผ่านหัวข้อ (Theme) ในสภาพแวดล้อมที่ปลอดภัย นอกจากนี้โรงเรียนยังใช้แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็ม (STEMAcademy) ในโปรแกรมหลังเลิกเรียน (LaurusInternational School of Science. 2016: online)

4.3 โรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยในประเทศเกาหลีใต้

Namsan International Kindergarten (NIK) เป็นโรงเรียวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยในประเทศเกาหลีใต้ รับนักเรียนอายุ 2-5 ขวบ จัดสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมการเรียนรู้ มีพื้นที่กลางแจ้งรวมทั้งสวน สนามหญ้า ทราย แอ่งน้ำและพื้นที่ในร่มสำหรับออกกำลังกายและกิจกรรมนอกหลักสูตรต่างๆ ใช้แนวการสอนแบบสืบสอบ NIK ส่งเสริมความหลากหลาย สภาพแวดล้อมอยู่บนพื้นฐานของการสืบสอบส่งเสริมให้นักเรียนเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม มีบุคลากรที่มุ่งมั่นอบอุ่นและคุณสมบัติสูงคอยจัดประสบการณ์ที่มีค่าและวางแผนมาอย่างดีให้นักเรียนได้สะท้อนสิ่งที่นักเรียนได้เรียน ใช้กิจกรรมที่เหมาะสมกับพัฒนาการในการพัฒนาทักษะด้านภาษา สังคม ประสาท

สัมผัสและทักษะการใช้กล้ามเนื้อ ในแนวการเรียนรู้แบบสืบสอบ NIK ส่งเสริมให้ผู้เรียนสงสัย สำรวจ สืบค้น มีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น เชื่อมโยงและทดลองแนวคิดใหม่ ซึ่งคุณลักษณะเหล่านี้นำไปสู่ทักษะในการเรียนรู้แบบสืบสอบของผู้เรียน วัตถุประสงค์ของโรงเรียนคือส่งเสริมความยอดเยี่ยมทางการศึกษา ความซื่อสัตย์และการเป็นพลโลกที่รับผิดชอบ โดย NIK มีวิธีปฏิบัติดังนี้เพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ 1) จัดการเรียนรู้โดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ใช้หลักสูตรนานาชาติที่เหมาะสมกับพัฒนาการ 2) ส่งเสริมการเรียนรู้อย่างกระตือรือร้นตลอดชีวิตให้กับผู้เรียนในสภาพแวดล้อมที่ปลอดภัยและออกแบบมาอย่างดี 3) ร่วมมือกับผู้ปกครองอย่างใกล้ชิดเพื่อให้เด็กได้รับโอกาสในการพัฒนาโดยเฉพาะในด้านสังคมและอารมณ์ 4) จัดประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องและหลากหลายให้กับนักเรียนโดยเน้นที่ความสำคัญของการเรียนรู้แบบสำรวจและการเล่น 5) ระบุและฟูมฟักความสามารถและความสามารถพิเศษของเด็กทุกคนเพื่อไปให้ถึงศักยภาพสูงสุดของเด็กแต่ละคน 6) ส่งเสริมให้เด็กเป็นผู้เรียนที่มีแรงจูงใจภายใน 7) เตรียมการให้นักเรียนสามารถสื่อสารและทำงานกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ 8) ปลูกฝังความตระหนักและความเคารพผู้อื่นและโลกรอบตัวของนักเรียน 9) ทำให้นักเรียนมีความสุข มั่นใจ มีเป้าหมายและประสบความสำเร็จ (Namsan International Kindergarten. 2017: online)

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

5.1 งานวิจัยในประเทศ

ฤณชา ศิลาจันทร์ (2559: 273 -274) ศึกษาองค์ประกอบการบริหารงานวิชาการของโรงเรียนในโครงการห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์และรูปแบบการบริหารงานวิชาการของโรงเรียนในโครงการห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ผลการวิจัยระบุว่า องค์ประกอบของรูปแบบการบริหารงานวิชาการของโรงเรียนในโครงการห้องเรียนพิเศษมี 7 องค์ปประกอบหลัก ได้แก่ 1)การมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษา 2)การพัฒนาหลักสูตร 3)การประกันคุณภาพการศึกษา 4)การพัฒนาศักยภาพของผู้เรียน 5)การพัฒนาศักยภาพของครู 6)การบริการงานแนะแนวและ 7)การพัฒนาสื่อการเรียนการสอนและรูปแบบการบริหารงานวิชาการของโรงเรียนในโครงการห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์คือความสัมพันธ์ของ 7 องค์ประกอบที่ค้นพบโดยองค์ประกอบด้านการพัฒนาหลักสูตรการมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษา การประกันคุณภาพการศึกษาการบริการงานแนะแนวและการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนมีความสัมพันธ์โดยตรงกับการพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนและองค์ประกอบด้านการพัฒนาหลักสูตรการมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษา การบริการงานแนะแนวและการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนมีความสัมพันธ์โดยอ้อมกับการพัฒนาศักยภาพของผู้เรียน

บรรจบ ภูโสดา, เทียมจันทร์ พานิชย์ผลินไชย, วิทยา จันทร์ศิลา, และสำราญ มีแจ้ง (2556: 91-102) ศึกษาสภาพและแนวทางการบริหารการเปลี่ยนแปลงการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญในโรงเรียนประถมศึกษาและสร้างรูปแบบการบริหารการเปลี่ยนแปลงการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญในโรงเรียนประถมศึกษา ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบการบริหารการเปลี่ยนแปลง

การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญในโรงเรียนประถมศึกษาประกอบด้วย 3 องค์ประกอบได้แก่ 1) ขอบข่ายการบริหารการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ครอบคลุม10 งานประกอบด้วยการบริหารหลักสูตรการจัดการการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญการบริหารสารสนเทศสื่อและเทคโนโลยีการวัดผลประเมินผลการวิจัยและพัฒนาการพัฒนาแหล่งเรียนรู้การแนะแนวการพัฒนาบุคลากรด้านการจัดการเรียนรู้การพัฒนาระบบประกันคุณภาพภายในการประสานความร่วมมือกับชุมชนและองค์กรอื่น 2)กระบวนการบริหารการเปลี่ยนแปลงการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญประกอบด้วยกระบวนการ 8 ขั้นคือการสร้างความรู้สึกเร่งด่วนการสร้างทีมผู้นำการเปลี่ยนแปลงการสร้างวิสัยทัศน์การเปลี่ยนแปลงการวางแผนการเปลี่ยนแปลงการดำเนินการเปลี่ยนแปลงการสร้างชนะระยะสั้นการสร้างการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่องและการรักษาการเปลี่ยนแปลงให้คงอยู่ 3) บุคคลที่มีบทบาทต่อการเปลี่ยนแปลงการจัดการเรียนรู้ประกอบไปด้วยบุคคล 4 กลุ่ม ได้แก่ผู้กำกับการเปลี่ยนแปลงคือผู้อำนวยการสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาผู้สนับสนุนการเปลี่ยนแปลงคือรองผู้อำนวยการสำนักงานเขตพื้นที่และศึกษานิเทศก์ผู้บริหารการเปลี่ยนแปลงคือผู้บริหารสถานศึกษาและผู้เปลี่ยนแปลงคือครูผู้สอนและนักเรียน

เศรษฐพงษ์นวะมะรัตน (2555: บทคัดย่อ) ศึกษากลยุทธ์การพัฒนาองค์ความรู้ของโรงเรียนวิทยาศาสตร์ทหารบกสู่การเป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้ มีวัตถุประสงค์ในการศึกษาแนวคิดทฤษฎี องค์กรแห่งการเรียนรู้ ในปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อองค์ความรู้ของโรงเรียนวิทยาศาสตร์ทหารบก ศึกษาแนวคิดการพัฒนาองค์ความรู้ของโรงเรียนวิทยาศาตร์ทหารบก และนำเสนอกลยุทธ์ในการพัฒนาองค์ความรู้โรงเรียนวิทยาศาสตร์ทหารบก ไปสู่การเป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้ ผลการวิจัยระบุว่า การเป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้จะต้องอาศัยหลักการ 5 ประการคือ 1.การมุ่งสู่ความเป็นเลิศ 2.รูปแบบการคิดและมุมมองที่เปิดกว้าง 3.การสร้างและสานวิสัยทัศน์ 4.การเรียนรู้ร่วมกันเป็นทีม และ 5.ความคิดและความเข้าใจเชิงระบบ และกลยุทธ์การพัฒนาองค์ความรู้ของโรงเรียนวิทยาศาสตร์ทหารบกสู่การเป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้ประกอบด้วย 1. กลยุทธ์การพัฒนาผู้นำและผู้บริหาร 2.กลยุทธ์การพัฒนากำลังพลในองค์กร 3. กลยุทธ์การพัฒนาองค์กร 4.กลยุทธ์การพัฒนาการจัดการความรู้ และ 5.กลยุทธ์การพัฒนาเทคโนโลยี

สุภาภรณ์ ใจสุข (2555: ง) ศึกษาการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนโดยบูรณาการแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและแนวคิดการเรียนรู้ร่วมกันเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา การสื่อสาร และการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6มีวัตถุประสงค์ในการวิจัยเพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนโดยบูรณาการแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และแนวคิดการเรียนรู้ร่วมกันเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา การสื่อสารและการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยเปิดเผยว่า รูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นมีองค์ประกอบ 4 ประการได้แก่ 1)หลักการ 2) วัตถุประสงค์ 3)ขั้นตอนและกระบวนการเรียนการสอนตามรูปแบบ และ 4) การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ โดยขั้นตอนของกระบวนการเรียนการสอนประกอบด้วย 4 ขั้นตอนดังนี้ 1) ขั้นกระตุ้นความสนใจด้วยการเผชิญ

ปัญหาที่ท้าทาย 2) ขั้นลงมือปฏิบัติอย่างกระตือรือร้นเพื่อสืบค้นความรู้ 3) ขั้นร่วมกันตรวจสอบความรู้ดูมติกลุ่ม และ 4) ขั้นนำไปประยุกต์

สุมาลี หมวดไธสง (2554: บทคัดย่อ) ศึกษาระดับความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของเด็กปฐมวัยและเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของเด็กปฐมวัยก่อนและหลังได้รับจากจัดกิจกรรมกระบวนการทางวิทยาศาสตร์นอกห้องเรียน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้การการศึกษา คือ นักเรียนโรงเรียนสารสาสน์วิเทศสุวรรณภูมิ สมุทรปราการ ชายและหญิงอายุ 5-6 ปี ที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นอนุบาลศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 ได้มาโดยการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่มโดยใช้วิธีการจับสลากนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 3 มาจำนวน 1 ห้องเรียน (30 คน) จากจำนวนห้องเรียนทั้งหมด 5 ห้องเรียนเพื่อจัดกิจกรรมกระบวนการวิทยาศาสตร์นอกห้องเรียนเป็นเวลา 8 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน ๆ ละ 40 นาที รวมทั้งสิ้น 24 ครั้ง เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย คือ แผนการจัดกิจกรรมกระบวนการทางวิทยาศาสตร์นอกห้องเรียนมีค่าความสอดคล้องเท่ากับ 1.00 และแบบทดสอบความสามารถในการคิดวิเคราะห์สำหรับเด็กปฐมวัย ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นและมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .77 ผลการวิจัยพบว่า 1) เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีระดับความสามารถในการคิดวิเคราะห์สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ 2) ค่าความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของเด็กปฐมวัยหลังได้รับการจัดกิจกรรมกระบวนการทางวิทยาศาสตร์นอกห้องเรียนมีค่าเฉลี่ยสูงขึ้นกว่าก่อนได้รับการจัดกิจกรรมกระบวนการทางวิทยาศาสตร์นอกห้องเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สุรศักดิ์ สว่างแสง. (2552). ศึกษาการพัฒนารูปแบบการบริหารโรงเรียนในโครงการจัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษตามหลักสูตรกระทรวงศึกษาธิการ มีวัตถุประสงค์ในการวิจัยเพื่อศึกษาประสิทธิผลของโครงการจัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษตามหลักสูตรกระทรวงศึกษาธิการ เพื่อศึกษาวิธีปฏิบัติที่เป็นแบบอย่างที่ดีของการบริหารโรงเรียนในโครงการการจัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ ตามหลักสูตรกระทรวงศึกษาธิการ เพื่อออกแบบรูปแบบการบริหารโรงเรียนในโครงการการจัดการเรียนการสอน เป็นภาษาอังกฤษตามหลักสูตรกระทรวงศึกษาธิการ ที่มีประสิทธิผล และเพื่อตรวจสอบ ปรับปรุง และนำเสนอรูปแบบการบริหารในโครงการการจัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษตามหลักสูตครกระทรวงศึกษาธิการ ที่มีประสิทธิผล ผลการวิจัยเปิดเผยว่า องค์ประกอบการบริหารโรงเรียนในโครงการจัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษตามหลักสูตรกระทรวงศึกษาธิการ ได้แก่ ภาวะผู้นำของผู้บริหาร การมีส่วนร่วมของชุมชน โครงสร้างการบริหารแบบการกระจายอำนาจ การวางแผนกลยุทธ์เชิงรุก การบริหารหลักสูตรการจัดการเรียนการสอน สื่อ และเทคโนโลยี การพัฒนาบุคลากรทางการศึกษา การจ้างครูต่างชาติ กิจกรรมพัฒนาทักษะการสื่อสาร และการสร้างเครือข่ายโรงเรียน

5.2 งานวิจัยต่างประเทศ

แมคครูว์และคนอื่นๆ (Mcclure, E. R. et al, 2017: 4-6) ศึกษาเกี่ยวกับการนำการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มมาใช้ในการศึกษาปฐมวัยโดยเริ่มโครงการนำร่องซึ่งได้รับการอุดหนุนงบประมาณจากมูลนิธิวิทยาศาสตร์แห่งชาติสหรัฐอเมริกา (The National Science Foundation: NSF) เพื่อ 1)ทำความเข้าใจถึงความท้าทายในการนำการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มมาใช้ในการการศึกษาปฐมวัยโดยการทบทวนงานวิจัย เอกสาร นโยบายและแนวปฏิบัติ 2) เสนอแนะเพื่อกระตุ้นงานวิจัยและประเด็นนโยบาย และ 3) ส่งเสริมความร่วมมือระหว่างภาคส่วนที่มีบทบาทสำคัญในการทำหรือรักษาการเปลี่ยนแปลงที่ต้องการ ผลการศึกษาพบว่า1) ทั้งครูและผู้ปกครองมีความกระตือรือร้นและสามาถสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนตามแนวทางสะเต็มในระดับปฐมวัย อย่างไรก็ดีทั้งผู้ปกครองและครูต้องการความรู้เพิ่มเติมและการสนับสนุนเพื่อให้การดำเนินการดังกล่าวมีประสิทธิภาพ 2) ครูปฐมวัยต้องการการฝึกอบรมและการพัฒนาทางวิชาชีพเพื่อที่จะจัดการเรียนการสอนตามแนวทางสะเต็มที่เหมาะสมกับการเรียนรู้ 3) ผู้ปกครองและเทคโนโลยีช่วยเชื่อมโยงบ้าน โรงเรียนและสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้อื่นเช่น ห้องสมุด พิพิธภัณฑ์เพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนตามแนวทางสะเต็มได้ 4) งานวิจัยและนโยบายสาธารณะมีบทบาทสำคัญในคุณภาพของการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มในระดับปฐมวัย และ 5) มีความต้องการการทดลองและความพยายามในการสื่อสารเชิงกลยุทธเพื่อสื่อสารความเข้าใจที่ถูกต้องของวิทยาศาสตร์ไปสู่สาธารณะ ซึ่งนำไปสู่การสนับสนุนการเปลี่ยนแปลงนโยบายเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนตามแนวทางสะเต็มในระดับปฐมวัย

PR Newswire (February.20, 2015) เปิดเผยผลสำรวจของประชาชนที่มีต่อการศึกษาแบบสะเต็มในรัฐวอชิงตัน ประเทศสหรัฐอเมริกาดังนี้ 92 เปอร์เซ็นต์เห็นด้วยว่าคนรุ่นใหม่ของวอชิงตันจะมีโอกาสมากขึ้นถ้าเขามีทักษะสะเต็มที่ดี 81 เปอร์เซ็นต์เห็นด้วยว่าการส่งเสริมการศึกษาแบบสะเต็มในรัฐวอชิงตันจะช่วยพัฒนาเศรษฐกิจของรัฐ 86 เปอร์เซ็นต์ของผู้ตอบแบบสอบถามสนับสนุนให้มีการเพิ่มขึ้นของนักศึกษาที่จบการศึกษาในสาขาของสะเต็ม 68 เปอร์เซ็นต์ของผู้ลงคะแนนสนับสนุนให้มีการนำ Common Core Standard ไปใช้ในหลักสูตรแกนกลางระดับอนุบาลถึงมัธยมศึกษาที่ 6 ในรัฐวอชิงตัน

ลิน(Lin. 2013: abstract) ศึกษาเรื่องระดับการนำสะเต็มไปใช้ของครูแลtการเรียนรู้ของนักเรียนระดับอนุบาลถึงมัธยมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งเป็นผลจากการพัฒนาวิชาชีพสะเต็มศึกษา โดยวิเคราะห์ระดับการนำสะเต็มไปใช้ของครูในระดับประถมปลาย 71 คน ผลปรากฏว่า ครู 47 คนนำการฝึกอบรมไปใช้อย่างสมบูรณ์ ซึ่งการทดลองนี้ได้วิเคราะห์การนำไปใช้และผลการเรียนรู้ของนักเรียน 396 คน ผลงานวิจัยเปิดเผยว่า

1) ระดับทางเศรษฐกิจของโรงเรียน ขนาดของชั้นเรียนการสนับสนุนจากผู้อำนวยการและความสามารถทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมีความเกี่ยวข้องกับระดับการใช้สะเต็มในชั้นเรียน

2) รูปแบบของการสนับสนุนทางการบริหาร ประสบการณ์การทำงานเกี่ยวกับสะเต็มและความสามารถทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนมีความสัมพันธ์ร่วมกันกับการนำสะเต็มไปใช้ของครู

3) ระดับสถานะทางเศรษฐกิจของโรงเรียน ความสัมพันธ์ของวิชาที่สอนและการพัฒนาวิชาชีพ ประสบการณ์การสอน และพื้นฐานการศึกษาของครูมีความเชื่อมโยงกับความเข้าใจกรอบแนวคิดของนักเรียนในระดับประถมปลาย

4) ระดับทักษะทางวิทยาศาสตร์ก่อนหน้าของนักเรียนมีความสัมพันธ์กับความเข้าใจกรอบแนวคิด และ

5)ประสบการณ์ BUILD IT ของนักเรียนส่งผลให้นักเรียนเพิ่มความสนใจในอาชีพ ขณะที่การใช้รูปแบบที่เน้นกระบวนการและแฟ้มสะสมผลงานช่วยเพิ่มผลลัพธ์ที่ดีหลังโครงการ

คาร์เตอร์(Carter. **2013**: Abstract) ศึกษาเรื่องการนิยามคุณลักษณะของหลักสูตรบูรณาการสะเต็มศึกษาในระดับชั้นนอนุบาลถึงมัธยมศึกษาปีที่ 6 ระบุว่า การจัดการศึกษาแบบสะเต็มศึกษามีความจำเป็นต้องมีรูปแบบของการใช้ปัญหาหรือโครงงานเป็นฐาน และคณะผู้อภิปรายเห็นด้วยว่าการจัดการศึกษาแบบสะเต็มศึกษาส่วนใหญ่ไม่ได้บูรณาการ แต่เป็นหลักสูตรที่เน้นรายวิชาและหลักสูตรสะเต็มจำนวนมากมีจุดเน้นทางการศึกษาที่แคบซึ่งรวมถึงชุดของกิจกรรมและผลผลิตที่ยังไม่ได้รับการพัฒนาโดยใช้วิธีปฏิบัติทางการสอนที่ดี

ริกส์ (Ricks. 2012: abstract)สรุปงานวิจัยเรื่องการฝึกฝนสะเต็มศึกษาในเด็กปฐมวัย: การวิเคราะห์ความเชี่ยวชาญในการสอน แรงจูงใจและผลสัมฤทธิ์ของวิชาคณิตศาสตร์ในเด็กปฐมวัยที่เปิดเผยว่า โครงสร้างพื้นฐานของการจัดการเรียนการสอนในระดับปฐมวัยประกอบด้วย การสอนคณิตศาสตร์แบบสร้างองค์ความรู้ทางสังคม กิจกรรมลงมือทำ ดนตรี กิจกรรมเคลื่อนไหวและการประเมินผลที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง ผลจากการวิเคราะห์เส้นทาง (Path Analysis) ของตัวแปรแฝงระบุว่า การสอนคณิตศาสตร์แบบสร้างองค์ความรู้ทางสังคมมีอิทธิพลทางบวกกับความสำเร็จทางคณิตศาสตร์ในระยะยาว รูปแบบการสอนแบบลงมือทำมีอิทธิพลทางบวกในระดับต่ำต่อแรงจูงใจและความสำเร็จในช่วงอนุบาลถึงประถมศึกษาปีที่ 3 นอกจากนี้แรงจูงใจของนักเรียนและความสำเร็จทางคณิตศาสตร์ในระยะเริ่มแรกที่อนุบาลมีผลกระทบสำคัญต่อแรงจูงใจและความสำเร็จตลอดช่วงชั้นอนุบาลถึงประถมศึกษาปีที่ 3 การสร้างองค์ความรู้ทางสังคมมีบทบาทสำคัญต่อความสำเร็จทางคณิตศาสตร์ในช่วงปฐมวัย Ricks สรุปว่า ประสบการณ์การเรียนรู้เชิงบวกในปฐมวัยส่งผลต่อพฤติกรรมความสำเร็จซึ่งเป็นพื้นฐานของรูปแบบแรงจูงใจเชิงบวกและผลลัพธ์ของการเรียนรู้ และเสนอแนะว่าประสบการณ์การเรียนรู้ในปฐมวัยมีส่วนผลักดันทางบวกให้เส้นทางการศึกษาในสาขาสะเต็มดังนั้น การให้ความสนใจในสาขา ตั้งแต่ปฐมวัยสามารถช่วยให้เด็ก ๆ เชื่อว่าเขาสามารถประสบความสำเร็จในขอบเขตของสะเต็มได้

คิมเบอรี เบรนเนแมน (Kimberly Brenneman, 2011: 1-9) ศึกษาการประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ ระบุว่า เด็กควรได้รับโอกาสและวัสดุที่หลากหลายในการเรียนรู้เนื้อหาและหลักการที่สำคัญทางวิทยาศาสตร์ หลักสูตร นโยบาย และความรับผิดชอบทางการ

เงินสะท้อนความเชื่อที่ว่าการได้รับแนวคิดสะเต็มตั้งแต่ปฐมวัยจะนำไปสู่ความสะดวกสบายเมื่อเป็นผู้ใหญ่และประสบการณ์เหล่านี้มีความสำคัญต่อความพร้อมที่จะเข้าเรียนและเป็นรากฐานที่สำคัญสำหรับการเรียนรู้ในอนาคต นอกจากนี้ยังมีเหตุผลสนับสนุนสมมติฐานที่ว่าการจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่มีคุณภาพตั้งแต่ปฐมวัยจะเพิ่มความสำเร็จด้านวิทยาศาสตร์ในระยะยาว เครื่องมือที่ใช้ประเมินวัสดุทางวิทยาศาตร์ แนวคิดและทักษะการให้เหตุผลที่ครอบคลุมขึ้นได้รับการพัฒนาขึ้นจากศูนย์พัฒนาการศึกษา (Education Development Center: EDC)เพื่อตอบสนองต่อความต้องการในการวัดการเปลี่ยนแปลงในคุณภาพของการสอนวิทยาศาสตร์ในห้องเรียนเพื่อประเมินประสิทธิภาพของการพัฒนาวิชาชีพซึ่งประกอบไปด้วยการสังเกตในชั้นเรียนและการสัมภาษณ์ครูเพื่อประเมินว่าครูได้ทำสิ่งต่อไปนี้หรือไม่ 1) การสร้างสิ่งแวดล้อมทางกายภาพสำหรับการสืบค้นและการเรียนรู้ 2) การอำนวยความสะดวกประสบการณ์ตรงเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ 3) ส่งเสริมการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ 4) สร้างบรรยากาศการร่วมมือเพื่อส่งเสริมการสำรวจและความเข้าใจ 5) เปิดโอกาสสำหรับการสนทนาเพิ่มเติม 6) เพิ่มคลังศัพท์ให้นักเรียน 7) วางแผนการสืบค้นเชิงลึกและ 8) ประเมินการเรียนรู้ของนักเรียน

วาตามูรา (Watamura. 2000: 62) ศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางกับการสอนที่ครูเป็นศูนย์กลางในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในโรงเรียนประถมศึกษา ผลการศึกษาระบุว่า นักเรียนที่เรียนผ่านกระบวนการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางมีความรู้ที่กว้างกว่าและสามารถเชื่อมโยงความรู้ที่ได้รับเข้ากับเรื่องราวในชีวิตประจำวันได้ดีกว่านักเรียนที่เรียนโดยครูเป็นศูนย์กลาง

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง “การพัฒนารูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย“ ครั้งนี้ดำเนินการวิจัยในลักษณะของการวิจัยและพัฒนา (Research and Development: R&D)โดยมีวิธีดำเนินการวิจัยแบ่งออกเป็น 2 ตอนตามความมุ่งหมายการวิจัย ตอนที่ 1 การสร้างรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยและ ตอนที่ 2 การประเมินรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย โดยในตอนที่ 1 การสร้างรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยมี 2 ขั้น ได้แก่ ขั้นศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการบริหารสถานศึกษาปฐมวัย และขั้นจัดสนทนากลุ่ม ในตอนที่ 2 การประเมินรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยได้กล่าวถึง 4 องค์ประกอบได้แก่ กลุ่มผู้ประเมิน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล โดยมีรายละเอียดดังนี้

ตอนที่ 1 การสร้างรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย

การสร้างรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยด้วยวิธีการเชิงคุณภาพ (Qualitative Method) ในขั้นต่างๆดังนี้

ขั้นที่1.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการบริหารสถานศึกษาปฐมวัย

ผู้วิจัยศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการบริหารสถานศึกษาปฐมวัย เพื่อให้ได้ข้อมูลนำไปสู่การสร้างรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยโดยศึกษาเอกสาร หลักการ แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย ศึกษาข้อมูลโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยในประเทศไทยและต่างประเทศ ได้แก่ ประเทศสหรัฐอเมริกา ประเทศญี่ปุ่นและประเทศเกาหลีที่จัดการเรียนการสอนโดยเน้นกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ องค์ประกอบสำคัญและการนำมาใช้ในสถานศึกษา และแนวคิดสำคัญที่นำมาใช้ในการเป็นแนวทางการสร้างรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย คือ แนวคิดกรอบการทำงาน 7 ด้านของแมคคินซีย์ (McKinsey 7’s Framework) ในการนำองค์การไปสู่ความสำเร็จ ได้แก่ 1) ด้านกลยุทธ์ 2) ด้านโครงสร้างองค์กร 3) ด้านระบบ 4) ด้านรูปแบบ 5) ด้านการจัดการบุคคลเข้าทำงาน 6) ด้านทักษะ และ 7) ด้านค่านิยม (Peters; & Waterman. 1984. xx, xxi–xxii, xxv) เป็นหลัก นอกจากนี้ยังอาศัยแนวคิดของบุคคลต่างๆ มาประกอบในการสร้างรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยในครั้งนี้ อันได้แก่ พวงรัตน์ เกษรแพทย์ (2554) ที่ให้แนวคิดการวางแผนโครงการไว้ว่าประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ การกำหนดแนวคิดโครงการ การกำหนดรายละเอียดโครงการและการ

ปฏิบัติการโครงการวิจารณ์ พานิช (2558) ที่ให้แนวคิดไว้ว่า การบริหารสถานศึกษาในศตวรรษที่ 21 ผู้บริหารการศึกษาจะต้องดูแลสภาพแวดล้อมทั้งหมดเพื่อให้เอื้อต่อการเรียนรู้ สร้างทักษะการเรียนรู้ต่อเนื่องตลอดชีวิตให้กับผู้เรียนเป็นผู้นำแห่งการเปลี่ยนแปลง ได้แก่ การเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้ การเปลี่ยนแปลงหลักสูตร และการเปลี่ยนแปลงการจัดการ ชิคเกอริ่งและเรสเซอร์ (Chickering; & Reisser.1993) ที่กล่าวถึงองค์ประกอบของชิคเกอริ่ง (Chickering's Seven Vectors) ไว้ว่า องค์ประกอบ 7 ด้านที่ครูควรส่งเสริมให้พัฒนาขึ้นในนักเรียนทุก ๆ ระดับชั้น คือ สมรรถนะ ปฏิสัมพันธ์ร่วมกับผู้อื่น การจัดการอารมณ์ อัตลักษณ์ ความมั่นคงต่อคุณธรรม ความเป็นตัวของตัวเองและร่วมกับผู้อื่น และเป้าหมายในชีวิต บรีดแคมป์และคอปเปิล (Bredecamp&Copple. 2009) ที่ให้แนวคิดไว้ว่า การจัดการศึกษาสำหรับเด็กปฐมวัยให้คำนึงถึงองค์ประกอบหลักที่สำคัญ 3 ประการคือ อายุของผู้เรียน ความแตกต่างระหว่างบุคคล และความแตกต่างทางบริบท อะบรัสคาโต (Abruscato. 2004) ที่แนวคิดการจัดการศึกษาวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยที่เน้นกระบวนการสืบสอบ โดยใช้รูปแบบวงจรการเรียนรู้แบบ 4E ของชลาธิป สมาหิโต(2559) ประกอบด้วย ขั้นสร้างความสนใจ ขั้นสำรวจตรวจสอบ ขั้นการตอบคำถาม และการนำเสนอผลการสำรวจตรวจสอบ ไบบี้ (Bybee. 2013) ที่ให้แนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็ม (STEM Education) ซึ่งเป็นการสอนโดยบูรณาการ 4 วิชาเข้าด้วยกัน คือ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม และคณิตศาสตร์ และสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (2553) ที่กล่าวถึงแนวคิดของโครงการบ้านนักวิทยาศาสตร์น้อย ประเทศไทย ซึ่งมีวัตถุประสงค์ 5 ข้อ ได้แก่ 1) ส่งเสริมและเปิดโอกาสให้เด็กปฐมวัยได้เรียนรู้และมีประสบการณ์ในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ 2) ส่งเสริมให้เด็กปฐมวัยได้ฝึกการสังเกต รู้จักคิด ตั้งคำถามและค้นหาคำตอบด้วยตนเอง 3) การวางรากฐานระยะยาวในการสร้างนักวิทยาศาสตร์ วิศวกรและทรัพยากรมนุษย์ที่มีคุณภาพ 4) สร้างผู้นำเครือข่ายท้องถิ่น ที่ช่วยผลักดันให้โรงเรียนตื่นตัวและพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตลอดเวลา และ 5) พัฒนาคุณภาพครูด้านเทคนิคการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยเป็นฐานคิดในการออกแบบโครงการบริหารโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย

ขั้นที่ 1.2 จัดสนทนากลุ่ม

ผู้วิจัยจะนำข้อมูลจากการศึกษาเอกสาร หลักการ แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยมาทำการสังเคราะห์เพื่อให้ได้รูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย แล้วดำเนินการจัดสนทนากลุ่ม (Focus Group)ในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยโดยใช้แนวคิดของ แมคคินซีย์ (McKinsey 7's Framework) เป็นหลัก ดำเนินการสนทนากลุ่มตามประเด็นย่อยดังนี้ 1) รูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยควรมีกลยุทธ์อย่างไร 2) รูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยควรมีโครงสร้างองค์กรอย่างไร 3) รูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยควรมีระบบการบริหาร

อย่างไร 4) รูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยควรมีรูปแบบการบริหารอย่างไร 5) รูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยควรมีการจัดการบุคคลเข้าทำงานอย่างไร 6) รูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยควรมีทักษะของบุคลากรอย่างไร และ 7) รูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยควรมีค่านิยมอย่างไร โดยการสนทนากลุ่ม ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

1.2.1 ผู้เชี่ยวชาญ

ผู้เชี่ยวชาญที่จะให้ข้อมูลในการสนทนากลุ่ม ประกอบด้วย ผู้บริหารการศึกษาระดับสูง ผู้บริหารสถานศึกษาปฐมวัยที่จัดการเรียนการสอนด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั้งรัฐบาลและเอกชนผู้เชี่ยวชาญจากโครงการบ้านนักวิทยาศาสตร์น้อย ประเทศไทย และผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษาสำหรับเด็กปฐมวัยซึ่งได้มาด้วยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญ 12 คน(รายชื่อตามภาคผนวก ก) ซึ่งจำแนกออกเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มที่ 1 คือ ผู้บริหารการศึกษาระดับสูงทำหน้าที่กำหนดและกำกับนโยบายของกระทรวงศึกษาธิการที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนระดับปฐมวัยและการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญ 5คน

กลุ่มที่ 2 คือ ผู้บริหารสถานศึกษาปฐมวัยที่จัดการเรียนการสอนด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์(Project Approach, STEM Education, การจัดการเรียนการสอนที่เน้นกระบวนการสืบสอบ 4E, หรือการจัดการเรียนการสอนที่เน้นกระบวนการทางวิทยาศาสตร์รูปแบบอื่นๆ) ปฏิบัติงานในสถานศึกษาที่ประสบความสำเร็จด้านการจัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ตั้งแต่ 5 ปีขึ้นไป ประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 4 คน

กลุ่มที่ 3 คือ ผู้เชี่ยวชาญจากโครงการบ้านนักวิทยาศาสตร์น้อย ประเทศไทยที่มีบทบาทด้านการบริหารโครงการ การอำนวยการ การประสานงาน ที่มีประสบการณ์การทำงานในตำแหน่งบริหารโครงการตั้งแต่ 3 ปีขึ้นไปและผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษาสำหรับเด็กปฐมวัย ประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน

1.2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการสนทนากลุ่ม

เครื่องมือที่ใช้ในการสนทนากลุ่มมีดังนี้

1. ร่างรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย ซึ่งรูปแบบนั้นจะมีรายละเอียดใน 7 ด้านได้แก่ กลยุทธ์ โครงสร้างองค์กร ระบบ รูปแบบ การจัดการบุคคลเข้าทำงาน ทักษะ และค่านิยม

2. แบบจดบันทึกการสนทนา โดยจดบันทึกแนวทางที่พิจารณาปัจจัยต่างๆ สำหรับการบริหารโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย 7 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านกลยุทธ์ 2) ด้านโครงสร้างองค์กร 3) ด้านระบบ 4) ด้านรูปแบบ 5) ด้านการจัดการบุคคลเข้าทำงาน 6) ด้านทักษะ และ 7) ด้านค่านิยม ทั้งนี้การสร้างแบบจดบันทึก ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างตาม 7 ประเด็นดังกล่าว

มาข้างต้น แล้วหลังจากนั้นนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณาพิจารณาตรวจสอบความถูกต้อง และความเหมาะสม แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไขก่อนเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

1.2.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการสนทนากลุ่มผู้เชี่ยวชาญ โดยใช้เวลาดำเนินการ3 ชั่วโมง ขณะสนทนากลุ่มผู้วิจัยจะทำการบันทึกเสียงและจดบันทึกไว้ตลอดเวลาการสนทนา จากนั้นก็วิเคราะห์ข้อมูลที่รวบรวมได้จากการบันทึกเสียงและการจดบันทึก

1.2.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาเอกสารและจากการสนทนากลุ่มมาทำการวิเคราะห์ด้วยวิธีการเชิงคุณภาพ (Qualitative Analysis) โดยอาศัยเทคนิคการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) คือ การจำแนกข้อมูลออกเป็นชนิด ซึ่งการจำแนกหรือการจัดกลุ่มข้อมูล แบ่งเป็น 2 ประเภทย่อย ได้แก่ การวิเคราะห์คำหลัก (Domain analysis) และการวิเคราะห์สารระบบ (Taxonomy analysis) โดย การวิเคราะห์คำหลัก เป็นการจัดกลุ่มคำชุดหนึ่งให้อยู่ร่วมกันโดยอาศัยลักษณะความสัมพันธ์บางอย่างของคำแต่ละคำเพื่อจัดกลุ่ม ส่วนการวิเคราะห์สารระบบนั้นมีความหมายคล้ายคลึงกัน เพียงแต่จะมุ่งเน้นให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของกลุ่มคำย่อย ๆ ด้วยกันเองและคำหลักในภาพรวมทั้งหมดโดยกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ (เตรียม-แตก-ให้รหัส-จัดหมวด-หาประเด็นหลัก) มีรายละเอียดดังนี้

1) การเตรียมข้อมูล (preparing) ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยเตรียมข้อมูล ให้อยู่ในรูปแบบที่พร้อมต่อการวิเคราะห์ข้อมูล คือ การถอดเทปบันทึกเสียงการสนทนา

2) การแตกข้อมูล (segmenting) เมื่อเตรียมข้อมูลเสร็จสิ้นแล้ว ผู้วิจัยนำข้อมูลเหล่านั้นมาจัดระเบียบและจัดให้เป็นระบบเพื่อให้สะดวกแก่การเรียกใช้ หลังจากนั้นแตกข้อมูลที่จัดระเบียบไว้ออกเป็นหน่วยย่อยๆ โดยอาศัยลักษณะร่วมกันอย่างใดอย่างหนึ่ง

3) การให้รหัสข้อมูล (coding) เมื่อแตกข้อมูลขนาดใหญ่ออกเป็นหน่วยย่อย ๆ แล้ว จะใส่รหัสข้อมูล (coding) กับหน่วยข้อมูลที่มีความหมายตรงกับประเด็นที่จะวิเคราะห์ โดยนักวิจัยอ่านข้อมูลซ้ำหลายๆ ครั้ง เพื่อช่วยให้เข้าใจข้อมูลนั้นลึกซึ้งมากขึ้น เมื่อคุ้นเคยกับข้อมูลที่ต้องการวิเคราะห์ดีแล้ว ก็เริ่มกระบวนการให้รหัสข้อมูล โดยการแบ่งข้อมูลออกเป็นส่วน ๆ (segmenting) แล้วติดป้ายชื่อกำกับไว้ (labelling) เพื่อให้สามารถจำแนกข้อมูลออกเป็นกลุ่ม ๆ

4) การจัดหมวดหมู่ข้อมูล (categorizing) เมื่อใส่รหัสข้อมูลแก่ข้อมูลทั้งหมดแล้ว จัดทำหนังสือรหัสเพื่อรวบรวมรายชื่อรหัสข้อมูลทั้งหมดไว้ หลังจากนั้นพิจารณาลดทอนรหัสข้อมูลให้มีจำนวนลดลง โดยพิจารณาความซ้ำซ้อนของรหัสข้อมูล และนำข้อมูลที่แตกเป็นหน่วยย่อย ๆ และได้รับรหัสเรียบร้อยแล้วกลับมารวมกันใหม่ (Resembling data) เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เป็นกลุ่ม ๆ (Clustering) ตามลักษณะความสัมพันธ์ที่ข้อมูลหน่วยย่อย ๆ มีต่อกัน ข้อมูลที่ถูกจัดกลุ่มใหม่นี้และเริ่มมีความหมายและประโยชน์ต่อการตอบคำถามวิจัย และเป็นพื้นฐานให้นักวิจัยสืบค้นตามหมวดหมู่ (category) และแบบรูป (pattern) และข้อสรุปของปรากฏการณ์ที่ศึกษาได้ เรียกขั้นตอนนี้ว่า การแสดงข้อมูล (data display) ซึ่งเป็นกระบวนการที่ทำให้ข้อมูล พูดได้

5) การหาประเด็นหลักของข้อมูล (themetizing) คือการสร้างประเด็นหลักของสิ่งที่ค้นพบ โดยการจัดกลุ่มรหัสข้อมูลที่มีลักษณะร่วมกันหรือมีความสัมพันธ์กัน ในขั้นตอนนี้ ข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้มากมายจะถูกลดทอนลงแล้วจัดกลุ่มใหม่เกิดเป็นประเด็นหลักเพียงไม่กี่หัวข้อเท่านั้น

ตอนที่ 2 การประเมินรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย

การประเมินรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยด้วยวิธีการเชิงปริมาณ (Quantitative Method) ดังนี้

2.1 กลุ่มผู้ประเมิน

กลุ่มผู้ประเมิน (Evaluator Group) คือ นักวิชาการ ผู้ทรงคุณวุฒิสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เจ้าของโครงการและแกนหลักบ้านนักวิทยาศาสตร์น้อยสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานศึกษานิเทศก์สี่ภาค ผู้บริหารโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานและสังกัดการศึกษาเอกชน ซึ่งได้มาด้วยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ประกอบด้วยผู้ประเมินจำนวน27 คนซึ่งจำแนกออกเป็น 3 กลุ่มคือ กลุ่มที่ 1 นักวิชาการ จำนวน 7 คน กลุ่มที่ 2 ผู้บริหารโรงเรียนอนุบาลเอกชน จำนวน 10 คน และกลุ่มที่ 3ผู้บริหารโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จำนวน 10 คน(รายชื่อตามภาคผนวก ค)

2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบประเมินรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยซึ่งแบ่งออกเป็น 7 ตอนดังนี้ (รายละเอียดตามภาคผนวก จ)

ตอนที่ 1 สอบถามข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบประกอบด้วยคำถาม 5 ข้อ
ตอนที่ 2 ประเมินเกี่ยวกับโครงสร้างการบริหารประกอบด้วยคำถาม 29 ข้อ
ตอนที่ 3 ประเมินเกี่ยวกับระบบการบริหาร ประกอบด้วยคำถาม 12 ข้อ
ตอนที่ 4 ประเมินเกี่ยวกับวัฒนธรรมองค์กรประกอบด้วยคำถาม 16 ข้อ
ตอนที่ 5 ประเมินเกี่ยวกับแบบปฏิบัติในการบริหารประกอบด้วยคำถาม 15 ข้อ
ตอนที่ 6 ประเมินเกี่ยวกับบุคลากรและทักษะประกอบด้วยคำถาม 32 ข้อ
ตอนที่ 7 ประเมินเกี่ยวกับการพัฒนาผู้เรียน ประกอบด้วยคำถาม 40 ข้อ

การสร้างแบบประเมินรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างดังนี้

1 ศึกษาเอกสารและแนวคิดเกี่ยวกับการประเมินรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย ซึ่งได้ความคิดเกี่ยวกับการประเมินครั้งนี้ 4 ด้าน ได้แก่ ด้านความถูกต้อง

ด้านความเหมาะสม ด้านประโยชน์ และด้านความเป็นไปได้ พร้อมกับกำหนดเป็นคำนิยามในแต่ละด้าน

2 สร้างแบบประเมินรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยใน 6 องค์ประกอบหลักได้แก่ ด้านโครงสร้างการบริหารงานด้านระบบ ด้านวัฒนธรรมองค์กรด้านแบบปฏิบัติในการบริหารด้านบุคลากรและทักษะ และด้านการพัฒนาผู้เรียนโดยแต่ละองค์ประกอบหลักให้ประเมิน 4 ด้าน ได้แก่ ด้านความถูกต้อง ด้านความเหมาะสม ด้านความมีประโยชน์ และด้านความเป็นไปได้ (รายละเอียดดังภาคผนวก จ)

3) นำเสนอเครื่องมือที่สร้างขึ้นต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและความถูกต้องเหมาะสมของภาษาเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข

4) นำเสนอเครื่องมือต่อผู้เชี่ยวชาญด้านการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย จำนวน 5 ท่าน (รายชื่อตามภาคผนวก ข) เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของเครื่องมือโดยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC : Index of Item Objective Congruence) ของคำถามแต่ละข้อ ได้คำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไปผลการตรวจสอบพบว่าแบบประเมินจำนวน 144 ข้อมีค่า IOC มากกว่า 0.50โดยตอนที่ 2 ถึงตอนที่ 7 มีค่าอยู่ระหว่าง 0.60 – 1.00(รายละเอียดตามภาคผนวก ฌ)

5) นำแบบประเมินที่ผ่านการตรวจสอบความเที่ยงตรง จากผู้เชี่ยวชาญแล้วเสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ เพื่อขอความเห็นชอบใช้เป็นเครื่องมือในการประเมินรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยต่อไป

2.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

2.3.1 ผู้วิจัยขอให้บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ทำหนังสือถึงผู้ประเมินเพื่อขอความอนุเคราะห์ในการประเมินรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย

2.3.2 ติดต่อผู้ประเมินทางโทรศัพท์และดำเนินการจัดส่งแบบประเมิน และนิยามศัพท์เฉพาะทางไปรษณีย์พร้อมแนบซองจดหมายจ่าหน้าซองถึงผู้วิจัยเพื่อส่งแบบประเมินที่ตอบแล้วกลับคืนทางไปรษณีย์ โดยผู้วิจัยส่งแบบประเมินให้ผู้ประเมินจำนวน 27 คนและได้รับผลการประเมินกลับมาจำนวน 27 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 100

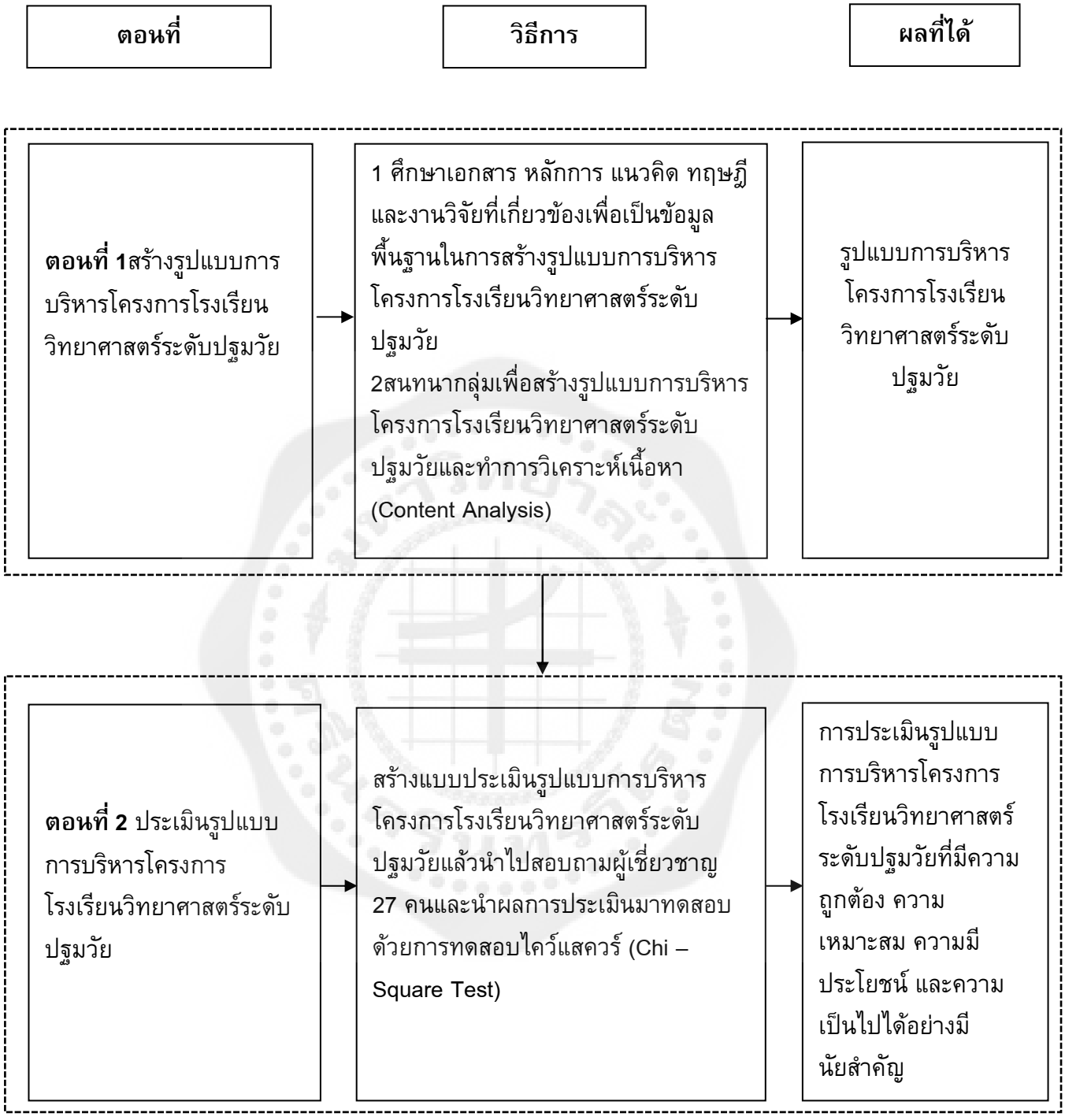
2.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

2.4.1 ข้อมูลจากตอนที่ 1 ของแบบประเมินรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย วิเคราะห์ด้วยการหาค่าความถี่(Frequency) และค่าร้อยละ (Percentage)

2.4.2 ข้อมูลจากตอนที่ 2 ถึงตอนที่ 7 ของแบบประเมินรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย วิเคราะห์ด้วยการหาค่าความถี่ (Frequency) และทดสอบความแตกต่างของค่าความถี่ระหว่างจำนวนของผู้ที่ตอบถูกต้อง-ไม่ถูกต้อง, เหมาะสม-ไม่เหมาะสม, มีประโยชน์-ไม่มีประโยชน์ และเป็นไปได้-เป็นไปไม่ได้ด้วยการทดสอบไคว์สแควร์ (Chi-Square Test) เพื่อทดสอบสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 1, 2, 3, และ 4 หากพบว่าข้อความใดที่ค่าไคว์สแควร์มีนัยสำคัญทางสถิติอย่างน้อยที่ระดับ .05 (p-value ≤ .05) ในทางที่มีจำนวนผู้ตอบว่า “ถูกต้อง, เหมาะสม, มีประโยชน์ และมีความเป็นไปได้ ” มากกว่า “ไม่ถูกต้อง ไม่เหมาะสม ไม่มีประโยชน์และไม่มีความเป็นไปได้” ก็แสดงว่า ข้อความนั้นของรูปแบบมีความถูกต้อง มีความเหมาะสม มีประโยชน์ และมีความเป็นไปได้อย่างมีนัยสำคัญนอกจากนี้ผู้วิจัยยังได้พิจารณาทดสอบความเป็นอิสระหรือความสอดคล้องของผลการประเมินความถูกต้องความเหมาะสม ความมีประโยชน์และความเป็นไปได้ด้วยการทดสอบไคว์แสควร์แบบอิสระ (Chi-Square for Independence Test)เพื่อทดสอบสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 5ถ้าผลการทดสอบพบว่า ค่าไคว์แสควร์มีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value ≤ .05) แสดงว่า ผลการประเมินทั้ง 4 ด้านอิสระกันหรือไม่สอดคล้องกัน แต่ถ้าหากผลการทดสอบพบว่า ค่าไคว์แสควร์ไม่มีนัยสำคัญ (p – value > .05) ก็แสดงว่า ผลการประเมินทั้ง 4 ด้าน ไม่มีความเป็นอิสระกันหรือกล่าวอีกนัยหนึ่งได้ว่า ผลการประเมินทั้ง 4 ด้านมีความสอดคล้องกัน

จากที่กล่าวมาทั้งหมดผู้วิจัยสามารถเขียนเป็นภาพประกอบสรุปวิธีดำเนินการวิจัยครั้งนี้ได้ดังภาพประกอบ 22



ภาพประกอบ 22 วิธีดำเนินการวิจัย

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่องการพัฒนารูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณเพื่อตอบความมุ่งหมายของการวิจัยที่ว่าเพื่อสร้างรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยและเพื่อประเมินรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย ซึ่งผลจากการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้นำเสนอด้วยการกล่าวถึงหัวข้อต่างๆ ดังนี้

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อให้การแปลความหมายผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็นที่เข้าใจตรงกัน ผู้วิจัยจึงได้กำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้แปลความหมายของผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

n	แทน	จำนวนตัวอย่าง
χ^2	แทน	ค่าสถิติที่ใช้ในการพิจารณาการแจกแจงไคว์แสควร์ (χ^2– distribution) เพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าความถี่
χ^2_{tna}	แทน	ค่าสถิติที่ใช้ในการพิจารณาการแจกแจงไคว์แสควร์ (χ^2 – distribution) เพื่อทดสอบความเป็นอิสระหรือความสอดคล้องของค่าความถี่
p-value	แทน	ค่าความน่าจะเป็นที่ค่าสถิติจะมีนัยสำคัญ
*	แทน	มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
**	แทน	มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์โดยยึดตามความมุ่งหมายของการวิจัยเป็นสำคัญ ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการสร้างรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย

ตอนที่ 2 ผลการประเมินรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

จากการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับการสร้างและการประเมินรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย ผู้วิจัยสามารถนำเสนอผลการสร้างและการประเมินรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย ได้ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการสร้างรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการบริหารสถานศึกษาปฐมวัย การบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยของประเทศไทย ประเทศสหรัฐอเมริกา ประเทศญี่ปุ่น และประเทศเกาหลีใต้ ตลอดจนข้อมูลที่ได้จากการจัดสนทนากลุ่ม (Focus Group) กับผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 12 คน ภายใต้กรอบแนวคิดการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยและแนวคิดของแมคคินซีย์ (McKinsey 7's Framework)ซึ่งประกอบไปด้วยปัจจัยที่สำคัญ 7 ประการ ได้แก่ ด้านกลยุทธ์ (Strategy) ด้านโครงสร้างองค์กร (Structure) ด้านระบบการบริหาร (Management System) ด้านรูปแบบ (Style) ด้านการจัดการบุคคลเข้าทำงาน (Staff) ด้านทักษะ (Skills) และด้านค่านิยมร่วม (Share Values) แล้วหลังจากนั้นนำรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยที่สร้างขึ้นมาทำการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) ผลจากการวิเคราะห์ทำให้ได้รูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยดังตาราง 6

ตาราง 6 ประเด็นหลัก ประเด็นรอง และตัวบ่งชี้ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย

ประเด็นหลัก (Theme)	ประเด็นรอง (Subtheme)	ตัวบ่งชี้ (Indicator)
1. ด้านโครงสร้างการบริหาร	1.โรงเรียนมีการกำหนดโครงสร้างที่ชัดเจน	
	2.โรงเรียนมีการกำหนดโครงสร้างที่สอดคล้องกับต้นสังกัด	
	3.โรงเรียนมีการกระจายอำนาจ	
	4.โรงเรียนกำหนดระบบการทำงานแบบมีส่วนร่วม	1. มีกระบวนการทำงานแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างครูด้วยกันเอง
		2. มีการร่วมมือกันระหว่างครูและผู้บริหาร
		3. มีการสื่อสาร 2 ทาง
		4. ผู้บริหาร/ครูมีวิสัยทัศน์เดียวกัน
		5. มีส่วนร่วมทุกมิติ
	5.มีการร่วมมือกับหน่วยงานภายนอก	

ตาราง 6 (ต่อ)

ประเด็นหลัก (Theme)	ประเด็นรอง (Subtheme)	ตัวบ่งชี้ (Indicator)
	6.มีหลักสูตรสอดคล้องด้านการคิดและการค้นคว้า	
	7.มีความร่วมมือระหว่างบ้านโรงเรียนและชุมชน	1. โรงเรียนคัดเลือกผู้ปกครองที่เข้าใจและให้ความร่วมมือกับโรงเรียน
		2. สนับสนุนให้เด็กออกไปศึกษาในชุมชน
		3. ให้ความรู้กับพ่อแม่
		4. การเชิญผู้เชี่ยวชาญมาตอบคำถามเด็ก
	8.มีการทำงานร่วมกันของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (ผู้บริหาร ครู ผู้ปกครองและนักเรียน)	1. มีการกำหนดเป้าหมายร่วมกันจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย
	9. มีการจัดสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมการเรียนรู้	1. จัดสภาพแวดล้อมที่ปลอดภัย
		2. ส่งเสริมปฏิสัมพันธ์เชิงบวก
		3. สร้างสภาพแวดล้อมที่อบอุ่น ต้อนรับ
		4. จัดสภาพแวดล้อมสุขภาพอนามัยและอาหารที่ดี
		5. จัดการเรียนรู้ที่ไม่จำกัดอยู่ภายในห้องเรียน
		6. จัดเป็นฐานการเรียนรู้
		7. จัดโปรแกรมที่หลากหลาย
		8. ส่งเสริมการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Copperative learning)
	10.ชั้นเรียนครอบคลุมถึงประถม 3 (0-8 ขวบ)	
	11.มีการจัดชั้นเรียนที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ	
	12.โรงเรียนมีการกำกับ ติดตาม นิเทศ และประเมินผลอย่างต่อเนื่อง	1. ครูและบุคลากรมีการประเมินตนเองอย่างต่อเนื่อง

ตาราง 6 (ต่อ)

ประเด็นหลัก (Theme)	ประเด็นรอง (Subtheme)	ตัวบ่งชี้ (Indicator)
2. ด้านระบบการบริหาร	1. มีขั้นตอนการคัดเลือกนักเรียนที่เหมาะสม	
	2. มีขั้นตอนการเงินที่มีประสิทธิภาพ	
	3. มีกระบวนการการจัดการเอกสารที่เป็นระบบ ถูกต้องและทันสมัย	
	4. มีกระบวนการจัดการบุคลากรที่เข้มแข็ง	
	5. มีกระบวนการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีประสิทธิภาพ	1. มีขั้นตอนการปฏิบัติงานด้านประชาสัมพันธ์ที่มีประสิทธิภาพ
		2. มีกระบวนการจัดการความสมดุลทางด้านเทคโนโลยี
	6.มีกระบวนการวัดและประเมินผลนักเรียนที่สอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้	
	7. มีวิธีการเก็บหลักฐานการเรียนรู้ของนักเรียน	
	8. มีกระบวนการใช้งานวิจัยและพัฒนาการเป็นฐาน	1. ใช้งานวิจัยสมองเป็นฐาน
3. ด้านวัฒนธรรมองค์กร	1. ทุกคนยึดมั่นและเชื่อมั่นในแนวทางของโรงเรียนวิทยาศาสตร์	1. มีความเชื่อมั่นว่าการส่งเสริมให้เรียนรู้กระบวนการวิทยาศาสตร์มีประโยชน์กับผู้เรียน
		2. มีความเชื่อมั่นใน active learning
		3. พยายามปรับเปลี่ยนทัศนคติของผู้ปกครองให้เข้าใจแนวทางการจัดการเรียนรู้ของโรงเรียนวิทยาศาสตร์

ตาราง 6 (ต่อ)

ประเด็นหลัก (Theme)	ประเด็นรอง (Subtheme)	ตัวบ่งชี้ (Indicator)
	2. ทุกคนเข้าใจจิตวิทยาเด็กและธรรมชาติของปฐมวัย	1. มีความเชื่อว่าเด็กเรียนรู้ตลอดเวลา
		2. มีความเข้าใจช่วงของปฐมวัยจิตวิทยากระบวนการเรียนรู้ และพัฒนาการ
		3. มีความตระหนักว่าการเรียนรู้เริ่มต้นตั้งแต่ในครรภ์
		4. มีความเชื่อมั่นว่าผู้เรียนทุกคนมีความแตกต่างกันและสามารถเรียนรู้ได้
		5. ตระหนักว่าการเล่านิทานเป็นการเรียนรู้ที่ดีสำหรับเด็กปฐมวัย
	3. การสอนที่ดีคือการเป็นแบบอย่าง	
	4. การให้ความสำคัญของการมีส่วนร่วม	1. สร้างความเชื่อว่าทุกคนต้องร่วมมือกันเพื่อสร้างโรงเรียนที่ดี
	5.โรงเรียนส่งเสริมความหลากหลายทางวัฒนธรรม	
	6.โรงเรียนสร้างนวัตกรรมและโครงการที่ท้าทาย	
	7.มีการปรับปรุงโรงเรียนอย่างต่อเนื่อง	
4. ด้านแบบปฏิบัติในการบริหาร	1. ผู้บริหารมีภาวะผู้นำ	1. ผู้บริหารมีภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลง
		2. ผู้บริหารใช้ภาวะผู้นำหลากหลายตามสถานการณ์ (รูปแบบภาวะผู้นำ 6 รูปแบบของ Goleman)ประกอบด้วย ผู้นำแบบออกคำสั่ง, ผู้นำแบบใช้อำนาจ, ผู้นำแบบส่งเสริมความร่วมมือ, ผู้นำแบบประชาธิปไตย, ผู้นำแบบที่ยึดตัวเองเป็นมาตรฐาน, และผู้นำแบบผู้สอนงาน
		3. ผู้บริหารเป็นผู้นำและเป็นแบบอย่าง
		4. ผู้บริหารมีทิศทางชัดเจน
		5. ผู้บริหารมีทักษะการสร้างความแตกต่าง

ตาราง 6 (ต่อ)

ประเด็นหลัก (Theme)	ประเด็นรอง (Subtheme)	ตัวบ่งชี้ (Indicator)
	2. ผู้บริหารมีทักษะการบริหารคนและทีม	1.ผู้บริหารมีทักษะการสร้างการมีส่วนร่วมและสร้างทีม
		2.ผู้บริหารมีทักษะการคัดเลือกบุคคลที่เหมาะสมเข้าทำงานในตำแหน่งต่างๆ
	3. ผู้บริหารมีความรู้ความสามารถในการบริหารโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย	1.ผู้บริหารเข้าใจกระบวนการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์
		2.ผู้บริหารให้ความสำคัญและมีความรู้เกี่ยวกับปฐมวัย
		3.ผู้บริหารมีทักษะการนิเทศการสอน
		4.ผู้บริหารสามารถจัดเวลาในการเรียนรู้ให้เหมาะสม
		5.ผู้บริหารเข้าใจสภาพการทำงานและบริหารงานอย่างมีประสิทธิภาพ
1. ด้านบุคลากรและทักษะ	1. ครูมีคุณสมบัติที่เหมาะสมของการเป็นครู	1.ครูเป็นคนดี มีคุณธรรม
		2.ครูมีความรักและเมตตา
		3.ครูเป็นแบบอย่าง
		4.มีความสามารถวิจัยในชั้นเรียน
		5.ครูสามารถจัดเวลาในการเรียนรู้ให้เหมาะสม
		6.ครูมีทักษะการสังเกตเด็กเป็นรายบุคคล
		7.ครูมีทักษะการจัดกิจกรรม
		8.ครูมีทักษะทางจิตวิทยา
		9.ครูมีทักษะการสื่อสาร
		10.ครูมีทักษะการแสวงหาความรู้อย่างลุ่มลึก
		11.ครูมีทักษะการสอน
		12.ครูมีทักษะการเชื่อมโยงและการคิดค้น
		13.ครูมีทักษะการตั้งคำถาม
		14.ครูเป็นผู้อำนวยความสะดวก ในการจัดการเรียนรู้

ตาราง 6 (ต่อ)

ประเด็นหลัก (Theme)	ประเด็นรอง (Subtheme)	ตัวบ่งชี้ (Indicator)
		15.ครูเปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็น
		16.ครูเข้าใจความแตกต่างของผู้เรียน
		17.ครูกล้าทำในสิ่งที่คิดว่าถูกต้อง
		18.ครูมีน้ำใจ
		19.ครูเคารพนับถือซึ่งกันและกัน
	2 ครูมีคุณสมบัติที่ดีของความเป็นครูปฐมวัย	1. ครูมีวุฒิปฐมวัย
		2. ครูมีความรู้และความเข้าใจพัฒนาการเด็กปฐมวัย
	3. ครูมีทักษะที่ส่งเสริมการทำงานในโรงเรียนวิทยาศาสตร์	1.ครูมีวิธีคิดเป็นระบบแบบวิทยาศาสตร์
		2.ครูมีความรู้ความสามารถ เหมาะสมกับงาน
		3.ครูมีณักษะการฟังเข้าใจและจับประเด็น
		4.ครูมีทักษะการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์
		5.ครูมีทักษะทางวิทยาศาสตร์
		6. ครูมีความสนใจ ใฝ่รู้
		7.ครูมีทักษะการจัดการเรียนรู้แบบสะท้อนคิด
		8.ครูมีความพร้อมที่จะเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ
		9.ครูเรียนรู้ไปพร้อมกับเด็กๆ
1. ด้านการพัฒนาผู้เรียน	1.จัดการเรียนรู้โดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการกำหนดสิ่งที่เรียนรู้	1.จัดการเรียนรู้ที่มีความสุข
		2.เรียนรู้ผ่านการเล่นและกิจกรรม โดยใช้ Play-based experimental (PBEL) และ Experience-based learning
		3.จัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง
		4.จัดกิจกรรมที่มีความยืดหยุ่น
		5.จัดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมอย่างกระตือรือร้น
		6.พัฒนาเด็กโดยองค์รวม Whole Child Development
		7.จัดการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริง

ตาราง 6 (ต่อ)

ประเด็นหลัก (Theme)	ประเด็นรอง (Subtheme)	ตัวบ่งชี้ (Indicator)
	2. จัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมวิธีคิดแบบวิทยาศาสตร์	1.จัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์
		2.จัดการเรียนรู้แบบสืบสอบที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักถาม ค้นคว้าและหาคำตอบด้วยตนเองอย่างมีระบบแบบนักวิทยาศาสตร์ (Inquiry Method)
		3.จัดการเรียนรู้แบบ STEM education
		4.จัดการเรียนรู้ผ่านกระบวนการแก้ปัญหา
		5.จัดการเรียนรู้ที่พัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์
	3.จัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต	1.จัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนรู้อย่างอิสระ
		2.จัดการเรียนรู้ที่พัฒนาให้ผู้เรียนใฝ่รู้ใฝ่เรียน
	4. จัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมเรื่องคุณธรรม	1.ส่งเสริมความซื่อสัตย์
		2.พัฒนาให้เป็นพลเมืองที่รับผิดชอบ
	5.ใช้ Executive Function (EF) ในการจัดการเรียนรู้	1.ส่งเสริมความผูกพันและความไว้วางใจให้เกิดขึ้นในใจเด็ก
		2.ส่งเสริมการดูแลสุขภาพทางกายภาพของสมองให้แข็งแรง
		3. ส่งเสริมการสร้างสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม
		4. ส่งเสริมการสร้างประสบการณ์เรียนรู้ที่หลากหลาย
		5.ให้โอกาสเด็กได้เรียนรู้แบบกระตือรือร้น (Active Learning)
	6. จัดการเรียนรู้ที่พัฒนาทักษะที่จำเป็นในการประสบความสำเร็จในศตวรรษที่ 21	1.ส่งเสริมความตระหนักรู้
		2.ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์
		3. ส่งเสริมด้านภาษา
		4.ส่งเสริมความเป็นเลิศทางวิชาการ
		5.ส่งเสริมให้เป็นผู้นำ
		6. ส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม
		7.ส่งเสริมความมุ่งมั่น

ตาราง 6 (ต่อ)

ประเด็นหลัก (Theme)	ประเด็นรอง (Subtheme)	ตัวบ่งชี้ (Indicator)
		8.ส่งเสริมนิสัยการอดกลั้น
		9.ส่งเสริมมารยาทและความสุภาพ
		10. ส่งเสริมความเป็นนักประดิษฐ์
		11.สร้างแรงบันดาลใจ
		12. กล้าลองผิดลองถูก
		13. พัฒนาให้เป็นพลเมืองที่รับผิดชอบ

ผลจากการวิเคราะห์ประเด็นหลัก ประเด็นรองและประเภททำให้ได้รูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยซึ่งประกอบด้วย 6 องค์ประกอบหลัก 39 องค์ประกอบย่อยและ 105 ตัวบ่งชี้ดังนี้

1. องค์ประกอบหลักที่ 1 ด้านโครงสร้างการบริหาร (Management Structure Factor) หมายถึง ลักษณะโครงสร้างของโรงเรียนที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความรับผิดชอบและอำนาจหน้าที่โดยมีการวางโครงสร้างชัดเจน โครงสร้างสอดคล้องกับต้นสังกัด มีการกระจายอำนาจ มีระบบการทำงานแบบมีส่วนร่วม มีการร่วมมือกับหน่วยงานภายนอกมีหลักสูตรสอดคล้องด้านการคิดและการค้นคว้ามีความร่วมมือระหว่างบ้าน โรงเรียนและชุมชน มีการทำงานร่วมกันของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย มีการจัดสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมการเรียนรู้ มีการจัดชั้นเรียนที่ครอบคลุมถึงประถม 3 (0-8ขวบ) มีการจัดชั้นเรียนที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ และมีการกำกับ ติดตาม นิเทศ และประเมินอย่างต่อเนื่อง ตามที่ปรากฏข้อมูลที่อธิบายในแต่ละองค์ประกอบย่อยดังตัวอย่างต่อไปนี้

1.1 ด้านการมีโครงสร้างชัดเจน ผู้เชี่ยวชาญจากโครงการบ้านนักวิทยาศาสตร์น้อยประเทศไทยและผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษาสำหรับเด็กปฐมวัยระบุว่า โรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยควรมีโครงสร้างการบริหารงานที่ชัดเจน

1.2 ด้านโครงสร้างมีความสอดคล้องกับนโยบายต้นสังกัด ผู้บริหารสถานศึกษาปฐมวัยที่จัดการเรียนการสอนด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ระบุว่าควรเป็นไปตามกลไกของระบบบริหารของต้นสังกัด โครงสร้างไม่มีผล

1.3 ด้านบริหารจัดการแบบการกระจายอำนาจ ผู้บริหารการศึกษาระดับสูงและผู้บริหารสถานศึกษาปฐมวัยที่จัดการเรียนการสอนด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สนับสนุนให้โรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยบริหารแบบกระจายอำนาจ

1.4 ด้านระบบการทำงานแบบมีส่วนร่วม ผู้บริหารการศึกษาระดับสูงแนะนำให้องค์กรสนับสนุนระบบการทำงานแบบมีส่วนร่วม ครู ชุมชน ผู้บริหาร ทุกภาคส่วน ทุกขั้นตอน ผู้บริหารสถานศึกษาปฐมวัยที่จัดการเรียนการสอนด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แนะนำว่าการติดต่อสื่อสารควรเป็นการสื่อสารสองทาง ผู้เชี่ยวชาญจากโครงการบ้านนักวิทยาศาสตร์น้อยประเทศไทย และผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษาสำหรับเด็กปฐมวัยสนับสนุนให้ผู้บริหารและครู ต้องเป็น

กัลยาณมิตรกัน ผู้บริหารต้องให้ทิศทางครูชัด เปิดโอกาสให้ครูนำเสนอแนวทาง นิเทศ กำกับ แนะนำการศึกษาชั้นเรียน (lesson study) ครูสอนให้เพื่อนครูนิเทศ ชี้แนะ แล้วจะทำให้สอนได้ดีขึ้น ผู้บริหารควรจัดโครงสร้างสำหรับการสอนร่วมกัน ช่วยเหลือเพื่อพัฒนาการสอน ใช้การถอดความรู้ร่วมกันของเพื่อนครูและผู้บริหารจะช่วยหนุนเสริมด้านโครงสร้าง

1.5 ด้านความร่วมมือกับหน่วยงานภายนอก ผู้บริหารการศึกษาระดับสูงการจัดการศึกษาปฐมวัยควรได้รับการช่วยเหลือและส่งเสริมโดยภาคเอกชนที่มีความเชี่ยวชาญ

1.6ด้านการมีหลักสูตรที่สอดคล้องกับกระบวนการคิดและค้นคว้า ผู้บริหารสถานศึกษาปฐมวัยที่จัดการเรียนการสอนด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีความเห็นว่าหลักสูตรต้องไม่แน่น ต้องสอดคล้องกับที่จะส่งเสริมให้เด็กคิด

1.7 ด้านความร่วมมือกันระหว่างบ้าน โรงเรียนและชุมชน ผู้บริหารการศึกษาระดับสูงให้ความเห็นว่า ควรมีการเชื่อมโยงบทบาท ความเข้าใจของพ่อแม่ บ้าน โรงเรียนและชุมชนที่อยู่รอบตัวเด็ก ดึงชุมชน ดึงพ่อแม่เข้ามามีส่วนร่วมผู้บริหารสถานศึกษาปฐมวัยที่จัดการเรียนการสอนด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีความเห็นว่าผู้ปกครองสำคัญที่สุดต้องช่วยเหลือโรงเรียน และผู้ประสานงานต้องมีความสัมพันธ์ที่ดีกับทุกคน ดึงการมีส่วนร่วมของทุกคนได้โครงงานวิทยาศาสตร์ควรเน้นเรื่องแหล่งการเรียนรู้ในชุมชนเชิญผู้เชี่ยวชาญมาตอบคำถามเด็ก คือ ใช้ชุมชนเป็นหลักในการเรียนรู้แบบหนึ่งต้องสร้างภาวะผู้นำให้หลาย ๆ คนขึ้นมาทำงาน การให้ความรู้และเปิดโอกาสให้ผู้ปกครอง ครอบครัว มีส่วนร่วมในการพัฒนาเด็ก ทั้งที่โรงเรียนและที่บ้านโรงเรียนวิทยาศาสตร์สหรัฐอเมริกากำหนดนโยบายให้ผู้ปกครองและชุมชนมีบทบาทที่สำคัญ และการมีส่วนร่วมของผู้ปกครองถือเป็นกุญแจสำคัญที่ทำให้โรงเรียน Creative Science School (CSS) โดดเด่น โรงเรียนพึ่งพาอย่างมากบนพลังงานและงานอาสาสมัครของผู้ปกครอง ส่งเสริมให้สมาชิกในชุมชนมีส่วนร่วมในการสนับสนุนโรงเรียนไม่ทางใดก็ทางหนึ่ง

1.8 ด้านมีการทำงานร่วมกันของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ผู้บริหารการศึกษาระดับสูงระบุว่าผู้บริหาร ผู้ปกครอง ครู ศึกษานิเทศก์ นักจิตวิทยาเด็ก คณะกรรมการบริหารโรงเรียน ควรร่วมกันวางแผน ดำนินการ ติดตามประเมินผล อย่างต่อเนื่อง เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง กระจายอำนาจ สภาพจัดสภาพในโรงเรียนให้พร้อมรับการเปลี่ยนแปลง เหมาะสมกับพัฒนาการเด็ก สร้างเครือข่ายประสานองค์ความรู้ทุกมิติ วิเคราะห์ทักษะ คุณลักษณะที่จำเป็นของผู้เรียน เช่นการสังเกต ค้นหาและวิเคราะห์หลักสูตร กิจกรรมการเรียนการสอน เช่น ธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม กรอบมาตรฐานวิทยาศาสตร์ปฐมวัย

1.9 ด้านการจัดสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมการเรียนรู้ ผู้บริหารการศึกษาระดับสูงแนะนำว่าควรสร้างสภาพแวดล้อมในองค์กรที่เหมาะสม สุขภาพอนามัยและเรื่องอาหารเป็นเรื่องที่สำคัญเพื่อให้เด็กมีพัฒนาการที่สมวัยโรงเรียนวิทยาศาสตร์ญี่ปุ่น กำหนดนโนบายในการจัดสภาพแวดล้อมที่อบอุ่น ต้อนรับผู้บริหารสถานศึกษาปฐมวัยที่จัดการเรียนการสอนด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สนับสนุนให้มีการปรับสถานที่เชิญผู้เชี่ยวชาญมาตอบคำถามเด็ก คือ ใช้ชุมชนเป็น

หลักในการเรียนรู้แบบหนึ่งต้องสร้างภาวะผู้นำให้หลาย ๆ คนขึ้นมาทำงาน การให้ความรู้และเปิดโอกาสให้ผู้ปกครอง ครอบครัว มีส่วนร่วมในการพัฒนาเด็ก ทั้งที่โรงเรียนและที่บ้าน

1.10 ด้านการจัดชั้นเรียนที่ครอบคลุมตั้งแต่ระดับปฐมวัยถึงชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผู้บริหารการศึกษาระดับสูงมีความเห็นว่าควรทำเชื่อมโยงจากอนุบาลไปถึงประถมศึกษาปีที่ 3 ครูอนุบาลกับครูประถมต้องร่วมมือกันมากขึ้น พอถึงแปดขวบจะวัดประเมินผลอย่างไรก็จะทำให้เกิดระบบตรงนั้นขึ้น นักเรียนจะเกิดความต่อเนื่องผู้เชี่ยวชาญจากโครงการบ้านนักวิทยาศาสตร์น้อยประเทศไทยและผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษาสำหรับเด็กปฐมวัยระบุว่าถ้ามีการเชื่อมโยงกับประถมจะดีมาก สามารถยืมอุปกรณ์กันได้

1.11 ด้านการจัดชั้นเรียนด้วยความเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ ผู้บริหารการศึกษาระดับสูงให้การแนะนำว่า ควรจัดชั้นเรียนที่มีนักเรียนไม่เกิน 25 คนและมีครูผู้ดูแล 2 คน

1.12 ด้านการกำกับ ติดตาม นิเทศ และประเมินผลอย่างต่อเนื่อง โรงเรียนวิทยาศาสตร์เกาหลีใต้กำหนดให้ครูมีการประเมินตนเอง และโรงเรียนมีการกำกับ ติดตามและประเมินผลอย่างต่อเนื่อง

จากการวิเคราะห์ประเด็นหลัก ประเด็นรองและตัวบ่งชี้จากการศึกษาเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องและข้อมูลจากการสนทนากลุ่ม ผู้วิจัยสรุปองค์ประกอบหลักที่ 1 ด้านโครงสร้างการบริหาร (Management Structure Factor)ประกอบด้วย 12 องค์ประกอบย่อย และ 17 ตัวบ่งชี้ ดังนี้

องค์ประกอบย่อยที่ 1.1 มีการกำหนดโครงสร้างที่ชัดเจน

องค์ประกอบย่อยที่ 1.2 โครงสร้างมีความสอดคล้องกับนโยบายต้นสังกัด

องค์ประกอบย่อยที่ 1.3 บริหารจัดการแบบกระจายอำนาจ

องค์ประกอบย่อยที่ 1.4 มีระบบการทำงานแบบมีส่วนร่วม ประกอบด้วย 4 ตัวบ่งชี้ ดังนี้

ตัวบ่งชี้ที่ 1.4.1 มีกระบวนการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในการทำงาน

ตัวบ่งชี้ที่ 1.4.2 มีการร่วมมือกันระหว่างครูและผู้บริหาร

ตัวบ่งชี้ที่ 1.4.3 มีการสื่อสารสองทาง

ตัวบ่งชี้ที่ 1.4.4 บุคลากรทุกฝ่ายมีส่วนร่วมในการกำหนดวิสัยทัศน์

องค์ประกอบย่อยที่ 1.5 มีความร่วมมือกับหน่วยงานภายนอก

องค์ประกอบย่อยที่ 1.6 มีหลักสูตรสอดคล้องกับกระบวนการคิดและค้นคว้า

องค์ประกอบย่อยที่ 1.7 มีความร่วมมือกันระหว่างบ้าน โรงเรียนและชุมชน ประกอบด้วย 4 ตัวบ่งชี้ ดังนี้

ตัวบ่งชี้ที่ 1.7.1 เปิดโอกาสให้ผู้ปกครองและชุมชนมีส่วนร่วมในการบริหารโรงเรียน

ตัวบ่งชี้ที่ 1.7.2 ส่งเสริมการศึกษาในชุมชนของผู้เรียน

ตัวบ่งชี้ที่ 1.7.3 มีการอบรมให้ความรู้แก่ผู้ปกครอง

ตัวบ่งชี้ที่ 1.7.4 มีการเชิญผู้เชี่ยวชาญในสาขาวิชาต่างๆ มาให้ความรู้แก่ผู้เรียน

องค์ประกอบย่อยที่ 1.8 มีการทำงานร่วมกันของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (ผู้บริหาร ครู ผู้ปกครองและนักเรียน) ประกอบด้วย 1 ตัวบ่งชี้ ดังนี้

ตัวบ่งชี้ที่ 1.8.1 มีการกำหนดเป้าหมายร่วมกันของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

องค์ประกอบย่อยที่ 1.9 มีการจัดสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมการเรียนรู้ ประกอบด้วย 7 ตัวบ่งชี้ ดังนี้

ตัวบ่งชี้ที่ 1.9.1 จัดสภาพแวดล้อมที่ปลอดภัย

ตัวบ่งชี้ที่ 1.9.2 จัดสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมปฏิสัมพันธ์เชิงบวก

ตัวบ่งชี้ที่ 1.9.3 จัดสภาพแวดล้อมที่อบอุ่นและต้อนรับ

ตัวบ่งชี้ที่ 1.9.4 จัดสุขอนามัยและโภชนาการที่ดี

ตัวบ่งชี้ที่ 1.9.5 จัดการเรียนรู้ที่ไม่จำกัดอยู่ภายในห้องเรียน

ตัวบ่งชี้ที่ 1.9.6 จัดกิจกรรมที่หลากหลาย

ตัวบ่งชี้ที่ 1.9.7 ส่งเสริมการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative learning)

องค์ประกอบย่อยที่ 1.10 จัดชั้นเรียนที่ครอบคลุมตั้งแต่ระดับปฐมวัยถึงชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

องค์ประกอบย่อยที่ 1.11 จัดชั้นเรียนด้วยความเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

องค์ประกอบย่อยที่ 1.12 มีการกำกับ ติดตาม นิเทศ และประเมินผลอย่างต่อเนื่อง ประกอบด้วย 1 ตัวบ่งชี้ ดังนี้

ตัวบ่งชี้ที่ 1.12.1 ครูและบุคลากรมีการประเมินตนเองสม่ำเสมอและเป็นปัจจุบัน

2. องค์ประกอบหลักที่ 2 ด้านระบบการบริหาร(Management System Factor)หมายถึง กระบวนการ และลำดับขั้นการปฏิบัติงานทุกอย่างเป็นระบบที่ต่อเนื่องสอดคล้องประสานกันทุกระดับ ระบบจะเปิดเผยกิจกรรมประจำวันและอธิบายว่าการตัดสินใจในโรงเรียนเกิดขึ้นอย่างไร เป็นกระบวนการที่โรงเรียนกำหนดให้ครูและผู้ปฏิบัติหน้าที่ดำเนินการในหน้าที่ต่างๆ ประกอบด้วย มีขั้นตอนการคัดเลือกนักเรียนที่เหมาะสม มีขั้นตอนการเงินที่มีประสิทธิภาพ มีกระบวนการการจัดการเอกสารที่เป็นระบบ ถูกต้องและทันสมัย มีกระบวนการจัดการบุคลากรที่เข้มแข็ง มีกระบวนการจัดการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่มีประสิทธิภาพและสมดุล มีกระบวนการวัดและประเมินผลที่สอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้ มีวิธีการเก็บหลักฐานการเรียนรู้ของผู้เรียน และมีกระบวนการใช้งานวิจัยและการพัฒนาเป็นฐานตามที่ปรากฏข้อมูลที่อธิบายในแต่ละองค์ประกอบย่อยดังตัวอย่างต่อไปนี้

2.1 ด้านการมีขั้นตอนคัดเลือกนักเรียนที่เหมาะสม ผู้บริหารการศึกษาระดับสูงให้ความเห็นว่า เด็กที่เน้นวิทยาศาสตร์ ควรจะกำหนดคุณลักษณะผู้เรียนที่จะเข้าเรียนแต่ในระดับปฐมวัยน่าจะเป็นการเลือกโดยผู้ปกครองผู้บริหารสถานศึกษาปฐมวัยที่จัดการเรียนการสอนด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แนะนำว่าไม่ควรสอบเด็ก ควรสอบผู้ปกครองผู้เชี่ยวชาญจากโครงการบ้านนักวิทยาศาสตร์น้อย ประเทศไทยและผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษาสำหรับเด็กปฐมวัย ระบุว่าถ้าเป็นโรงเรียนทั่วไปไม่ควรมีการสอบคัดเลือกเด็ก แต่ถ้าเป็นโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยต้องให้คำจำกัดความให้ชัดเจนว่าเราต้องการคุณลักษณะของผู้เรียนอย่างไร

2.2 ด้านมีขั้นตอนการเงินที่มีประสิทธิภาพ ผู้บริหารการศึกษาระดับสูงระบุว่าการเงินต้องซื่อสัตย์เป็นระบบผู้บริหารสถานศึกษาปฐมวัยที่จัดการเรียนการสอนด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้คำแนะนำว่าการจัดสรรงบประมาณต้องเพียงพอในการจัดการและการเชื่อมโยงในปัจจุบันระบบต่างๆ มีความล่าช้ามีความล้าสมัย โรงเรียนต้องการเงินสนับสนุน ต้องตั้งเงินให้เป็นกิจลักษณะว่าใช้สำหรับการพัฒนาการเรียนการสอน ควรระบุไว้เลยว่าสัดส่วนเท่าใดงบประมาณต้องเหมาะสมพอเพียงต่อการเปลี่ยนแปลง ระบบการเงินควรระบุมีสัดส่วนที่เป็นไปได้ของโรงเรียน ในการสนับสนุนการพัฒนาครู อบรม ซื้อสื่อ อุปกรณ์ ต้องมีการจัดงบไว้

2.3 ด้านการมีกระบวนการจัดการเอกสารที่เป็นระบบ ถูกต้องและทันสมัย ผู้บริหารการศึกษาระดับสูงระบุว่า การจัดการเอกสาร ต้องจัดการอย่างเป็นระบบ ทันสมัย ถูกต้อง

2.4 ด้านการมีกระบวนการจัดการบุคลากรที่เข้มแข็ง ผู้บริหารการศึกษาระดับสูงระบุว่างานบุคคล ควรเน้นเรื่องความซื่อสัตย์ ร่วมมือ เต็มความสามารถ การสื่อสารทั่วถึง ทุกทิศทาง ทำให้โรงเรียนมีมาตรฐานเดียวกัน มีสื่อ มีครูที่มีศักยภาพจะได้ไม่ต้องมีการแข่งขัน โรงเรียนวิทยาศาสตร์ที่ต้องเน้นพัฒนาเฉพาะทางวิทยาศาสตร์ เด็กควรจะรักวิทยาศาสตร์ ผู้บริหารสถานศึกษาปฐมวัยที่จัดการเรียนการสอนด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระบุว่าการบริหารจัดการเรื่องบุคคลต้องมีความรอบรู้ บุคลากรควรได้รับการพัฒนาต่อเนื่อง รักธรรมชาติ และวิทยาศาสตร์ สามารถโยงทุกอย่างรอบตัวสู่วิทยาศาสตร์อย่างสนุกสนาน เด็กได้ลงมือปฏิบัติเรียนรู้ด้วยตนเอง การสื่อสารต้องเป็นการสื่อสาร 2 ทางในทุกด้าน สัดส่วนระหว่างครูกับเด็กต้องเพียงพอและสมดุล

2.5 ด้านการมีกระบวนการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีประสิทธิภาพ ผู้บริหารการศึกษาระดับสูงกล่าวถึงปัญหาของพ่อแม่ยุคใหม่ที่เลี้ยงลูกแล้วใช้มือถือโทรศัพท์ เด็กได้เห็นและรับรู้ จะทำอย่างไรที่เหมาะสมและพอดีผู้บริหารสถานศึกษาปฐมวัยที่จัดการเรียนการสอนด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เน้นว่าควรมีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในโรงเรียนโรงเรียนวิทยาศาสตร์เกาหลีใต้ การจัดการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีจะได้รับการบูรณาการตลอดหลักสูตร ผ่านไอแพด (Ipads) และไอทัช (iTouches) เพื่อสร้างบทเรียนบูรณาการที่น่าเรียน

2.6 ด้านการมีกระบวนการวัดและประเมินผลนักเรียนที่สอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้ ผู้บริหารการศึกษาระดับสูงแนะนำว่าต้องมีระบบการติดตามและประเมินผลเป็นรายบุคคลว่าเด็กสามารถผ่านไปขั้นต่อไปได้อย่างไรแต่ละช่วงมีการส่งต่อศักยภาพในแต่ละชั้นผู้เชี่ยวชาญจาก

โครงการบ้านนักวิทยาศาสตร์น้อย ประเทศไทยและผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษาสำหรับเด็กปฐมวัย ให้การแนะนำว่าถ้าการวัดผลไม่สอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้ก็จะไม่มีประโยชน์อะไร ถ้าไปวัดผลที่ตัวเนื้อหา ตัวความรู้ของเด็ก การวัดผลก็ล่มสลายแน่นอน

2.7 ด้านมีวิธีเก็บหลักฐานในการเรียนรู้ของนักเรียน ผู้บริหารสถานศึกษาปฐมวัยที่จัดการเรียนการสอนด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แนะนำว่าการจัดการระบบเรื่องเอกสารในแผนการสอนของครูกับเรื่องในการให้ผลสะท้อนกลับเหมือนกับถ้าจะให้ดีก็คือในทุกครั้งที่ครูจะมีบันทึกหลังสอนอยู่แล้วเหล่านี้ แล้วก็เก็บหลักฐาน หลักฐานการเรียนรู้ของเด็กตัวนี้ต้องมาคุยกันในผู้บริหารกับครูแล้วก็วางแผนร่วมกันตั้งแต่ต้น

2.8 ด้านมีกระบวนการใช้งานวิจัยและพัฒนาการเป็นฐาน ผู้บริหารสถานศึกษาปฐมวัยที่จัดการเรียนการสอนด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แนะนำว่าเด็กทุกช่วงวัยจะมีงานวิจัยว่าควรพัฒนาเรื่องอะไรเหมือนเป็นเป้าหมายการพัฒนาเด็กแต่ละกลุ่ม

จากการวิเคราะห์ประเด็นหลัก ประเด็นรองและประเภทจากการศึกษาเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องและข้อมูลจากการสนทนากลุ่ม ผู้วิจัยสรุปองค์ประกอบหลักที่ 2 ด้านระบบการบริหาร (Management System Factor)ประกอบด้วย 8 องค์ประกอบย่อและ 4 ตัวบ่งชี้ดังนี้

องค์ประกอบย่อยที่ 2.1 มีขั้นตอนการคัดเลือกนักเรียนที่เหมาะสม

องค์ประกอบย่อยที่ 2.2 มีขั้นตอนการเงินที่มีประสิทธิภาพ

องค์ประกอบย่อยที่ 2.3 มีกระบวนการการจัดการเอกสารที่เป็นระบบ ถูกต้องและทันสมัย องค์ประกอบย่อยที่ 2.4 มีกระบวนการจัดการบุคลากรที่เข้มแข็ง

องค์ประกอบย่อยที่ 2.5 มีกระบวนการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีประสิทธิภาพประกอบด้วย 2 ตัวบ่งชี้ ดังนี้

ตัวบ่งชี้ที่ 2.5.1 มีขั้นตอนการปฏิบัติงานด้านการประชาสัมพันธ์ที่มีประสิทธิภาพ ตัวบ่งชี้ที่ 2.5.2 มีกระบวนการจัดการความสมดุลทางด้านเทคโนโลยี

องค์ประกอบย่อยที่ 2.6 มีกระบวนการวัดและประเมินผลนักเรียนที่สอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้ ประกอบด้วย 1 ตัวบ่งชี้ ดังนี้

ตัวบ่งชี้ที่ 2.6.1 มีขั้นตอนการประเมินที่ใช้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง

องค์ประกอบย่อยที่ 2.7 มีวิธีการเก็บหลักฐานการเรียนรู้ของนักเรียน

องค์ประกอบย่อยที่ 2.8 มีกระบวนการใช้งานวิจัยและพัฒนาการเป็นฐาน ประกอบด้วย 1 ตัวบ่งชี้ ดังนี้

ตัวบ่งชี้ที่ 2.8.1มีการใช้งานวิจัยสมองเป็นฐาน

3. องค์ประกอบหลักที่ 3 ด้านวัฒนธรรมองค์กร(Organization Culture Factor)หมายถึง คนในโรงเรียนมีค่านิยมและบรรทัดฐานร่วมกัน มีความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน มีความเชื่อร่วมกันในหน่วยงาน และมีวิธีปฏิบัติหรืออาจเรียกว่าวัฒนธรรมองค์กรซึ่งมีรากฐานมาจากความเชื่อและ

ค่านิยมที่สร้างรากฐานทางปรัชญาของโรงเรียน โดยทั่วไปความเชื่อจะสะท้อนให้เห็นถึงเป้าหมายของผู้ก่อตั้งหรือผู้บริหารระดับสูง ความเชื่อเหล่านั้นจะกำหนดบรรทัดฐานในเวลาต่อมา และกลายเป็นพฤติกรรมประจำวันของโรงเรียน เมื่อค่านิยมและความเชื่อได้รับการยอมรับจากทั่วทั้งโรงเรียน โรงเรียนก็จะมีวัฒนธรรมที่เข้มแข็ง ค่านิยมร่วมประกอบด้วย ทุกคนยึดมั่นและเชื่อมั่นในแนวทางของโรงเรียนวิทยาศาสตร์ เข้าใจจิตวิทยาเด็กและธรรมชาติของปฐมวัย การสอนที่ดีคือการเป็นแบบอย่าง การให้ความสำคัญของการมีส่วนร่วมของผู้ปกครอง ส่งเสริมความหลากหลายทางวัฒนธรรม การสร้างนวัตกรรม และมีการปรับปรุงและพัฒนาโรงเรียนอย่างต่อเนื่องตามที่ปรากฏข้อมูลที่อธิบายในแต่ละองค์ประกอบย่อยดังตัวอย่างต่อไปนี้

3.1 ด้านผู่มีส่วนได้ส่วนเสียทุกคน ยึดมั่นและเชื่อมั่นในแนวทางของโรงเรียนวิทยาศาสตร์ผู้บริหารการศึกษาระดับสูงระบุว่าควรสร้างค่านิยมให้ตรงกัน ดึงการมีส่วนร่วมของผู้ปกครองเพื่อให้เดินไปในทิศทางเดียวกันผ่านการบริหารแบบมีส่วนร่วมและส่งเสริมความร่วมมือในการทำงานผู้บริหารสถานศึกษาปฐมวัยที่จัดการเรียนการสอนด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระบุว่าผู้ปกครองต้องเข้าใจแนวทางการจัดการศึกษา เพราะเมื่อเด็กมาเรียนจะได้เข้าใจตรงกัน และต้องมีความเชื่อมั่นในการเรียนรู้แบบกระตือรือร้น (active learning) ต้องมีความเชื่อเหมือนกัน ทักษะอาจจะแตกต่างกันออกไปได้ แต่ความเชื่อมั่นในทิศทางที่จะดำเนินไปด้วยกันต้องมีร่วมกัน รับผิดชอบ เคารพนับถือกัน มีน้ำใจ ทุกคนเรียนรู้ได้ แต่มีความแตกต่างกัน ความเป็นหุ้นส่วนกันระหว่างจัดการ บุคคล บ้าน โรงเรียน ชุมชนผู้เชี่ยวชาญจากโครงการบ้านนักวิทยาศาสตร์น้อยประเทศไทยและผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษาสำหรับเด็กปฐมวัย ระบุว่าต้องเชื่อมั่นว่าการส่งเสริมให้เด็กเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีประโยชน์กับเด็กจริงๆ ต้องพยายามปรับเปลี่ยนทัศนคติของผู้ปกครอง โรงเรียนต้องยืนหยัดในแนวทางนี้ และมีหลักฐานเชิงประจักษ์ว่า แนวทางนี้ดี ผู้บริหารยอมรับได้หรือไม่ว่าเด็กจะน้อยเพราะออกไปเรียนที่อื่น ต้องงมีวิสัยทัศน์เดียวกัน เข้าใจแนวคิดของวิทยาศาสตร์ให้ถูกต้อง สงสัย แสวงหาความรู้ผ่านการสืบสอบ

3.2 ด้านบุคลากรมีความเข้าใจจิตวิทยาเด็กและธรรมชาติของปฐมวัยผู้บริหารการศึกษาระดับสูงแนะนำว่าคนที่อยู่ในโรงเรียนต้องมีความเข้าใจเด็ก ที่มาจากภายในลึกๆว่ามีความเข้าใจเด็กอย่างแท้จริง ซึ่งต้องมีอย่างเพียงพอและมีคุณภาพ เข้าใจจิตวิทยาพัฒนาการเด็ก ในการหลอกล่อและจูงใจผู้บริหารสถานศึกษาปฐมวัยที่จัดการเรียนการสอนด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้ความสำคัญกับการเล่านิทานว่าเป็นการเรียนรู้ที่ดีสำหรับเด็กและเป็นการสอนที่ยอดเยี่ยม เด็กจะสนุกสนานจากการที่ได้ฟังนิทาน การเรียนรู้เริ่มตั้งแต่ในท้องแม่ จะฝังในจิตใจตั้งแต่ในท้อง ช่วงนี้สำคัญที่สุด ผู้เชี่ยวชาญจากโครงการบ้านนักวิทยาศาสตร์น้อย ประเทศไทยและผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษาสำหรับเด็กปฐมวัยระบุว่าควรเสริมสร้างความเชื่อว่าเด็กเรียนรู้ตลอดเวลาและบุคลากรต้องเข้าใจธรรมชาติของช่วงปฐมวัย

3.3 ด้านมีความตระหนักว่าการสอนที่ดีคือการเป็นแบบอย่างผู้บริหารสถานศึกษาปฐมวัยที่จัดการเรียนการสอนด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แนะนำว่าการสอนที่ดีคือการเป็นแบบอย่าง

3.4 มีความตระหนักถึงความสำคัญของผู้ปกครองต่อความสำเร็จทางการศึกษาของลูกบริหารสถานศึกษาปฐมวัยที่จัดการเรียนการสอนด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระบุว่าสถานศึกษาปฐมวัยต้องเชื่อว่าพ่อแม่คือหุ้นส่วนของการเรียนรู้กุญแจแห่งความสำเร็จอยู่ที่ผู้ปกครองโรงเรียนดี ๆ สำเร็จรูปไม่มีจำหน่าย อยากได้ต้องมาช่วยกันสร้างควรระบุบทบาทของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทุกคน (ผู้บริหาร ครู ผู้ปกครองและนักเรียน)

3.5 ด้านส่งเสริมความหลากหลายทางวัฒนธรรมโรงเรียนวิทยาศาสตร์สหรัฐอเมริกากำหนดนโยบายของโรงเรียนคือ การทำให้มั่นใจว่าความหลากหลายทางวัฒนธรรมคือส่วนประกอบที่สำคัญของปรัชญาหลักของโรงเรียน การเคารพระหว่างกันของผู้ใหญ่และเด็ก คือเป้าหมายที่สำคัญของโรงเรียน”

3.6 ด้านมุ่งสร้างนวัตกรรมทางการศึกษา ผู้บริหารการศึกษาระดับสูงระบุว่าหน้าที่ของโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยคือการสร้างนวัตกรรมทางการศึกษา

3.7 ด้านมีการปรับปรุงและพัฒนาโรงเรียนอย่างต่อเนื่องผู้บริหารสถานศึกษาปฐมวัยที่จัดการเรียนการสอนด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระบุว่าการปรับปรุงเป็นสิ่งที่จำเป็นและต้องดำเนินการอย่างต่อเนื่อง

จากการวิเคราะห์ประเด็นหลัก ประเด็นรองและประเภทจากการศึกษาเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องและข้อมูลจากการสนทนากลุ่ม ผู้วิจัยสรุปองค์ประกอบหลักที่ 3 ด้านวัฒนธรรมองค์กร (Organization Culture Factor)ประกอบด้วย 7 องค์ประกอบย่อยและ 9 ตัวบ่งชี้ ดังนี้

องค์ประกอบย่อยที่ 3.1 ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทุกคน ยึดมั่นและเชื่อมั่นในแนวทางของโรงเรียนวิทยาศาสตร์ประกอบด้วย 3 ตัวบ่งชี้ ดังนี้

ตัวบ่งชี้ที่ 3.1.1 มีความเชื่อมั่นว่าการส่งเสริมให้เรียนรู้กระบวนการวิทยาศาสตร์มีประโยชน์กับผู้เรียน

ตัวบ่งชี้ที่ 3.1.2 มีความเชื่อมั่นในการเรียนรู้แบบกระตือรือร้น (active learning

ตัวบ่งชี้ที่ 3.1.3 ปรับเปลี่ยนทัศนคติของผู้ปกครองให้เข้าใจแนวทางการจัดการเรียนรู้ของโรงเรียนวิทยาศาสตร์

องค์ประกอบย่อยที่ 3.2 บุคลากรมีความเข้าใจจิตวิทยาเด็กและธรรมชาติของปฐมวัยประกอบด้วย 5 ตัวบ่งชี้ ดังนี้

ตัวบ่งชี้ที่ 3.2.1 มีความเชื่อว่าเด็กเรียนรู้ตลอดเวลา

ตัวบ่งชี้ที่ 3.2.2 มีความเข้าใจจิตวิทยา กระบวนการเรียนรู้ และพัฒนาการของปฐมวัย

ตัวบ่งชี้ที่ 3.2.3 มีความตระหนักว่าการเรียนรู้เริ่มต้นตั้งแต่ในครรภ์

ตัวบ่งชี้ที่ 3.2.4 มีความเชื่อมั่นว่าผู้เรียนทุกคนมีความแตกต่างกันและสามารถเรียนรู้ได้

ตัวบ่งชี้ที่ 3.2.5 มีความตระหนักว่าการเล่านิทานเป็นการเรียนรู้ที่ดีสำหรับเด็กปฐมวัย

องค์ประกอบย่อยที่ 3.3 มีความตระหนักว่าการสอนที่ดีคือการเป็นแบบอย่าง

องค์ประกอบย่อยที่ 3.4 ประกอบด้วย 1 ตัวบ่งชี้ ดังนี้

ตัวบ่งชี้ที่ 3.4.1 สร้างความเชื่อว่าทุกคนต้องร่วมมือกันเพื่อสร้างโรงเรียนที่ดี

องค์ประกอบย่อยที่ 3.5 ส่งเสริมความหลากหลายทางวัฒนธรรม

องค์ประกอบย่อยที่ 3.6 มุ่งสร้างนวัตกรรมทางการศึกษา

องค์ประกอบย่อยที่ 3.7 มีการปรับปรุงและพัฒนาโรงเรียนอย่างต่อเนื่อง

4. องค์ประกอบหลักที่ 4 ด้านแบบปฏิบัติในการบริหาร(Management Style Factor) หมายถึงแบบแผนปฏิบัติในการปฏิบัติงานของผู้บริหารเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของโรงเรียนซึ่งเป็นตัวกำหนดความสำเร็จหรือความล้มเหลวของการบริหารโรงเรียน การกระทำและการตอบสนองต่อสิ่งต่างๆ ที่เกิดขึ้น รูปแบบต่างๆ ที่โรงเรียนบริหารงานและจัดให้กับนักเรียนในโรงเรียน ประกอบด้วย ผู้บริหารมีภาวะผู้นำ 2ผู้บริหารมีทักษะการบริหารคนและทีม และผู้บริหารมีความรู้ความสามารถในการบริหารโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย ตามที่ปรากฏข้อมูลที่อธิบายในแต่ละองค์ประกอบย่อยดังตัวอย่างต่อไปนี้

4.1 ด้านภาวะผู้นำของผู้บริหาร ผู้บริหารสถานศึกษาปฐมวัยที่จัดการเรียนการสอนด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระบุว่าผู้บริหารคือผู้นำ ต้องทำทุกอย่าง ผู้นำที่ยิ่งใหญ่ ทำทุกอย่าง และไปทุกที่ ชวนกันเดินไปด้วยกัน ทำตัวอย่างให้เห็น เป็นแบบอย่างให้ครูและนักเรียนได้เห็นได้เรียนรู้ จะสอนจะบอกอะไร ผู้บริหารต้องนำทาง ครูคือต้นแบบผู้บริหารควรมีภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลง เข้าใจถึงการพัฒนาเด็กปฐมวัยอย่างแท้จริง กล้าเสี่ยงที่จะแตกต่างเพื่อยึดความเหมาะสมในการจัดการศึกษา สามารถปรับใช้ทฤษฎีหมวก 6 ใบ (six styles leadership) ของดร. เอ็ดเวิร์ด เดอ โบโนกับบุคคล กลุ่ม และสถานการณ์อย่างเหมาะสม

4.2 ด้านทักษะการบริหารคนและทีมของผู้บริหารผู้บริหารสถานศึกษาปฐมวัยที่จัดการเรียนการสอนด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตระบุว่าผู้บริหารต้องวางคนให้ถูกตำแหน่ง ผู้บริหารต้องเชื่อว่า มนุษย์ทุกคนพัฒนาได้ ใฝ่ดี เน้นความร่วมมือ สร้างทีมงานที่มีคุณภาพให้ได้

4.3 ด้านความรู้ความสามารถในการบริหารโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยของผู้บริหาร ผู้เชี่ยวชาญจากโครงการบ้านนักวิทยาศาสตร์น้อย ประเทศไทยและผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษาสำหรับเด็กปฐมวัย ให้การแนะนำว่าผู้บริหารต้องทำข้อตกลงเน้นให้ครูเป็นผู้บันทึก ครูต้องสังเกตว่าเด็กอยากรู้อะไร เน้นการฝึกอบรมครูเพราะครูปฐมวัยไม่มีความรู้วิทยาศาสตร์เท่าที่ควร ถ้าผู้บริหารมีความรู้จะช่วยการจัดการเรียนรู้ได้มากและควรมีทักษะการนิเทศเพื่อสามารถให้คำแนะนำกับคุณครูได้พัฒนาครูและผู้บริหารร่วมกันจะได้เข้าใจแนวคิด ผู้บริหารฝึกนิเทศ ครูฝึกการสอนผู้บริหารคือหัวใจสำคัญที่ต้องเรียนรู้และเข้าใจ ผู้บริหารต้องมีสายตา คมไว ดึงครูมาเป็นแนวร่วมกับเรา ต้องพาทำแล้วติดตามใกล้ชิดและให้ความสำคัญ การพัฒนาโรงเรียนวิทยาศาสตร์

ปฐมวัย จึงควรดูที่ตัวผู้บริหารและการวัดผลของวิทยาศาสตร์จะเป็นหัวใจผู้วิจัยต้องมองให้ครบทั้งระบบ

จากการวิเคราะห์ประเด็นหลัก ประเด็นรองและประเภทจากการศึกษาเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องและข้อมูลจากการสนทนากลุ่ม ผู้วิจัยสรุปองค์ประกอบหลักที่ 4 ด้านแบบปฏิบัติในการบริหาร (Management Style Factor) ประกอบด้วย 3 องค์ประกอยย่อยและ 12 ตัวบ่งชี้ ดังนี้

องค์ประกอบย่อยที่ 4.1 ผู้บริหารมีภาวะผู้นำประกอบด้วย 5 ตัวบ่งชี้ ดังนี้

ตัวบ่งชี้ที่ 4.1.1 ผู้บริหารมีภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลง

ตัวบ่งชี้ที่ 4.1.2 ผู้บริหารใช้ภาวะผู้นำหลากหลายตามสถานการณ์ (รูปแบบภาวะผู้นำ 6 รูปแบบของ Goleman) ประกอบด้วย ผู้นำแบบออกคำสั่ง, ผู้นำแบบใช้อำนาจ, ผู้นำแบบส่งเสริมความร่วมมือ, ผู้นำแบบประชาธิปไตย, ผู้นำแบบที่ยึดตัวเองเป็นมาตรฐาน, และผู้นำแบบผู้สอนงาน

ตัวบ่งชี้ที่ 4.1.3 ผู้บริหารเป็นผู้นำและเป็นแบบอย่าง

ตัวบ่งชี้ที่ 4.1.4 ผู้บริหารมีแนวทางการทำงานชัดเจน

ตัวบ่งชี้ที่ 4.1.5 ผู้บริหารมีทักษะการสร้างความแตกต่าง

องค์ประกอบย่อยที่ 4.2 ผู้บริหารมีทักษะการบริหารคนและทีมประกอบด้วย 2 ตัวบ่งชี้ ดังนี้

ตัวบ่งชี้ที่ 4.2.1 ผู้บริหารมีทักษะการสร้างการมีส่วนร่วมและการสร้างทีม

ตัวบ่งชี้ที่ 4.2.2 ผู้บริหารมีทักษะการคัดเลือกบุคคลที่เหมาะสมเข้าทำงานในตำแหน่งต่างๆ

องค์ประกอบย่อยที่ 4.3 ผู้บริหารมีความรู้ความสามารถในการบริหารโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย ประกอบด้วย 5 ตัวบ่งชี้ ดังนี้

ตัวบ่งชี้ที่ 4.3.1ผู้บริหารเข้าใจกระบวนการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์

ตัวบ่งชี้ที่ 4.3.2 ผู้บริหารให้ความสำคัญและมีความรู้เกี่ยวกับปฐมวัย

ตัวบ่งชี้ที่ 4.3.3 ผู้บริหารมีทักษะการนิเทศการสอน

ตัวบ่งชี้ที่ 4.3.4 ผู้บริหารสามารถจัดเวลาในการเรียนรู้ให้เหมาะสม

ตัวบ่งชี้ที่ 4.3.5 ผู้บริหารเข้าใจสภาพการทำงานและบริหารงานอย่างมีประสิทธิภาพ

5. องค์ประกอบหลักที่ 5 ด้านบุคลากรและทักษะ(Staff and Skill Factor)หมายถึง การวางแผนทรัพยากรมนุษย์ซึ่งเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการดำเนินงานของโรงเรียน โรงเรียนจะประสบความสำเร็จหรือไม่ขึ้นอยู่กับการจัดการทรัพยากรมนุษย์ ซึ่งหมายรวมถึง การกำหนดคุณลักษณะการคัดเลือก การจัดวางบุคลากรให้เหมาะสมและการพัฒนาคุณภาพของบุคลากร การจัดการบุคคลเข้าทำงานของโรงเรียน ประกอบด้วยการคัดเลือกและพัฒนาครูที่มีคุณสมบัติเหมาะสมกับการเป็นครู การคัดเลือกและพัฒนาครูที่มีคุณสมบัติที่ดีของความเป็นครูปฐมวัย และการคัดเลือกและพัฒนา

ครูที่ส่งเสริมการทำงานในโรงเรียนวิทยาศาสตร์ตามที่ปรากฏข้อมูลที่อธิบายในแต่ละองค์ประกอบย่อยดังตัวอย่างต่อไปนี้

5.1 ด้านครูมีคุณสมบัติที่เหมาะสมของการเป็นครูผู้บริหารการศึกษาระดับสูงระบุว่าควรคัดเลือกครูที่มีคุณสมบัติ มีใบประกอบวิชาชีพคำนึงถึงการเปลี่ยนแปลงทั้งด้านสิ่งแวดล้อม นวัตกรรม เศรษฐกิจ สังคม ด้านทักษะ พิจารณาทักษะด้านการสื่อสาร การคิด ด้านเจตคติ ครูควรเข้าใจธรรมชาติ พัฒนาการ ศักยภาพ จิตวิทยา ของเด็กเป็นอย่างดีครูผู้สอนต้องมีทักษะการสอน การสื่อสาร การคิดค้น การเชื่อมโยงผู้บริหารสถานศึกษาปฐมวัยที่จัดการเรียนการสอนด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระบุว่าครูคือต้นแบบ คือแม่พิมพ์ของชาติคัดเลือกครู คนดี มีคุณธรรม บุคลากรต้องเตรียมการสอนโดยเฉพาะ เพราะครูต้องมีเวลาในการเตรียมการสอน ครูสำคัญมากครูต้องทำวิจัยในชั้นเรียน เพื่อมองทุกอย่างให้เป็นระบบมีคุณธรรม จริยธรรม รักเด็ก และมีเมตตาต่อเด็กปฐมวัยมีทักษะทางจิตวิทยา มีทักษะในการพูดกับเด็ก ผู้ร่วมงานและผู้ปกครอง มีทักษะในการแสวงหาความรู้อย่างลุ่มลึก มีทักษะในการฟัง เข้าใจ จับประเด็นครูและผู้บริหารต้องมีคุณธรรมและจริยธรรม ถ้าคุณคิดว่าสิ่งนั้นถูกและดีกับเด็ก ต้องสู้ที่จะทำ

5.2 ด้านครูมีคุณสมบัติที่เหมาะสมของการเป็นครูปฐมวัย ผู้บริหารการศึกษาระดับสูงระบุว่าการผลิตครูต้องใช้หลักการของพัฒนาการเด็กครูควรเข้าใจธรรมชาติ พัฒนาการ ศักยภาพและจิตวิทยาของเด็กเป็นอย่างดีผู้บริหารสถานศึกษาปฐมวัยที่จัดการเรียนการสอนด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระบุว่าครูปฐมวัยต้องจบปริญญาตรีปฐมวัย

5.3 ด้านครูมีทักษะที่เหมาะสมและส่งเสริมประสิทธิภาพของโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย ผู้บริหารการศึกษาระดับสูงระบุว่าเพื่อสร้างสมดุลในการเรียนรู้ น่าจะใช้การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็ม (STEM Education) เข้ามาร่วมด้วยเมื่อมีกลยุทธ์ จะบอกเองว่าต้องใช้บุคลากรที่มีความสามารถอย่างไรกระบวนการคัดเลือก ต้องได้บุคลากรที่ตรงกับวัตถุประสงค์ของโครงการโดยคัดเลือกบุคคลที่มีคุณสมบัติดังนี้ ด้านความรู้ พิจารณาถึงความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ จิตวิทยาเด็ก การเปลี่ยนแปลงทั้งด้านสิ่งแวดล้อม นวัตกรรม เศรษฐกิจ สังคม ด้านทักษะ พิจารณาทักษะด้านการสื่อสาร การคิด ด้านเจตคติ ครูผู้สอนต้องมีทักษะการสอน การสื่อสาร การคิดค้น การเชื่อมโยงครูควรเพิ่มทักษะด้านการตั้งคำถามเด็ก ผู้บริหารสถานศึกษาปฐมวัยที่จัดการเรียนการสอนด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระบุว่าควรพิจารณาการสอนวิทยาศาสตร์ในเด็กปฐมวัยทุกวันนี้ไม่พึ่งความรู้ที่ครูจบหลักสูตรฝึกหัดครูมา สัมภาษณ์ ถามวิธีคิดแบบวิทยาศาสตร์ คิดเป็นระบบหรือไม่ ขอบข่ายของวิทยาศาสตร์มีหรือไม่ มีอะไรบ้าง เชื่อหรือไม่ว่าวิทยาศาสตร์อยู่รอบตัวต้องอยู่บนโลกแห่งความเป็นจริงควรมีระบบนิเทศที่เข้มแข็งฝึกครูให้ใจกว้าง ยอมรับการนิเทศ ฝึกให้ครูมีการคิดเชิงสะท้อนกลับ ไตร่ตรอง ใคร่ครวญ เชื่อมโยงองค์ความรู้ไปกับทฤษฎี (บรรลุวัตถุประสงค์ตามเวลาขั้นนำ ขั้นสอน ขั้นสรุป และการกวาดสายตา) ทักษะชีวิตต้องสมดุล มุ่งงานและคนรักการอ่านค้นคว้า ติดตาม ศึกษาหาความรู้ต่อเนื่องชอบธรรมชาติรวมทั้งมีประสบการณ์ตรงกับธรรมชาติ ใช้คำถามถามเด็กอย่างเหมาะสม มีจิตวิทยาที่ดีกับเด็กปฐมวัย มีทักษะการสังเกตเด็กเป็นรายบุคคลและส่งเสริมเด็กแต่ละคนอย่างเหมาะสม มีทักษะในการจัดกิจกรรมให้เด็กสามารถเรียนรู้ได้ด้วย

ตัวเองอย่างเสรีมีทักษะการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ มีทักษะทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับสิ่งต่างๆ รอบตัวเด็กผู้เชี่ยวชาญจากโครงการบ้านนักวิทยาศาสตร์น้อย ประเทศไทย และผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษาสำหรับเด็กปฐมวัยแนะนำว่าควรเน้นกระตุ้นจิตวิทยาศาสตร์ คิดวิเคราะห์ ต้องเติมจิตวิทยาศาสตร์เพื่อกระตุ้นให้เด็กอยากคิด อยากรู้ อยากเห็นตามวัยของเด็กไม่เน้นเนื้อหาขอให้พร้อมที่จะเรียนรู้สิ่งใหม่ ไม่ใช่น้ำเต็มแก้ว ไม่ได้มีเนื้อหาเยอะสำหรับปฐมวัย ต้องพร้อมที่จะเปลี่ยนแปลง ตัวครูควรมองออกว่าจะเรียนรู้และออกแบบอย่างไรและมีทักษะการสอน ครูต้องยอมเป็นผู้ให้เด็กสร้างองค์ความรู้เอง ให้เด็กออกแบบการเรียนรู้ แล้วครูจะเรียนรู้ไปกับเด็กครูปฐมวัยจะไม่ค่อยเป็นนักคิดเชิงวิทยาศาสตร์นัก ผู้บริหารจึงต้องมีแนวร่วมในการพัฒนาคน ครูปฐมวัยต้องพาทำแล้วปล่อยแล้วจึงจัดให้มีกระบวนการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญของครูปฐมวัยการตั้งคำถามที่กระตุ้นให้เด็กคิด การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ทำให้ครูได้เห็นความสำคัญของกันและกัน

จากการวิเคราะห์ประเด็นหลัก ประเด็นรองและประเภทจากการศึกษาเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องและข้อมูลจากการสนทนากลุ่ม ผู้วิจัยสรุปองค์ประกอบหลักที่ 5 ด้านบุคลากรและทักษะ (Staff and Skill Factor)ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบย่อยและ 29 ตัวบ่งชี้ดังนี้

องค์ประกอบย่อยที่ 5.1 ครูมีคุณสมบัติที่เหมาะสมของการเป็นครู ประกอบด้วย 19 ตัวบ่งชี้ ดังนี้

ตัวบ่งชี้ที่ 5.1.1 ครูเป็นคนดี มีคุณธรรม
ตัวบ่งชี้ที่ 5.1.2 ครูมีความรักและเมตตา
ตัวบ่งชี้ที่ 5.1.3 ครูเป็นแบบอย่าง
ตัวบ่งชี้ที่ 5.1.4 มีความสามารถวิจัยในชั้นเรียน
ตัวบ่งชี้ที่ 5.1.5 ครูสามารถจัดเวลาในการเรียนรู้ให้เหมาะสม
ตัวบ่งชี้ที่ 5.1.6 ครูมีทักษะการสังเกตเด็กเป็นรายบุคคล
ตัวบ่งชี้ที่ 5.1.7 ครูมีทักษะการจัดกิจกรรม
ตัวบ่งชี้ที่ 5.1.8 ครูมีจิตวิทยาในการสอนเด็ก
ตัวบ่งชี้ที่ 5.1.9 ครูมีทักษะการสื่อสาร
ตัวบ่งชี้ที่ 5.1.10 ครูมีทักษะการแสวงหาความรู้อย่างลุ่มลึก
ตัวบ่งชี้ที่ 5.1.11 ครูมีทักษะการสอน
ตัวบ่งชี้ที่ 5.1.12 ครูมีทักษะการเชื่อมโยงและการคิดคัน
ตัวบ่งชี้ที่ 5.1.13 ครูมีทักษะการตั้งคำถาม
ตัวบ่งชี้ที่ 5.1.14 ครูเป็นผู้อำนวยความสะดวก ในการจัดการเรียนรู้
ตัวบ่งชี้ที่ 5.1.15 ครูเปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็น
ตัวบ่งชี้ที่ 5.1.16 ครูเข้าใจความแตกต่างของผู้เรียน
ตัวบ่งชี้ที่ 5.1.17 ครูกล้าทำในสิ่งที่คิดว่าถูกต้อง
ตัวบ่งชี้ที่ 5.1.18 ครูมีน้ำใจ
ตัวบ่งชี้ที่ 5.1.19 ครูเคารพนับถือซึ่งกันและกัน

องค์ประกอบย่อยที่ 5.2 ครูมีคุณสมบัติที่เหมาะสมของการเป็นครูปฐมวัย ประกอบด้วย 2 ตัวบ่งชี้ ดังนี้

ตัวบ่งชี้ที่ 5.2.1 ครูมีวุฒิปฐมวัย

ตัวบ่งชี้ที่ 5.2.2 ครูมีความรู้และความเข้าใจพัฒนาการเด็กปฐมวัย

องค์ประกอบย่อยที่ 5.3 ครูมีทักษะที่เหมาะสมและส่งเสริมประสิทธิภาพของโรงเรียนวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย 8 ตัวบ่งชี้ ดังนี้

ตัวบ่งชี้ที่ 5.3.1 ครูมีวิธีคิดเป็นระบบแบบวิทยาศาสตร์

ตัวบ่งชี้ที่ 5.3.2 ครูมีทักษะการฟัง เข้าใจและจับประเด็น

ตัวบ่งชี้ที่ 5.3.3 ครูมีทักษะการคิดวิเคราะห์และคิดสังเคราะห์

ตัวบ่งชี้ที่ 5.3.4 ครูมีทักษะทางวิทยาศาสตร์

ตัวบ่งชี้ที่ 5.3.5 ครูมีความสนใจ ใฝ่รู้

ตัวบ่งชี้ที่ 5.3.6 ครูมีทักษะการจัดการเรียนรู้แบบสะท้อนคิด

ตัวบ่งชี้ที่ 5.3.7 ครูมีความพร้อมที่จะเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ

ตัวบ่งชี้ที่ 5.3.8 ครูเรียนรู้ไปพร้อมกับเด็กๆ

6. องค์ประกอบหลักที่ 6 ด้านการพัฒนาผู้เรียน(Student Development Factor)หมายถึง โรงเรียนมีการกำหนดกลยุทธ์ที่ชัดเจนในการพัฒนาผู้เรียน มีการวางแผนการบริหารโรงเรียน การจัดการเรียนรู้เพื่อตอบสนองการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อม การกำหนดเป้าหมาย การพิจารณา จุดแข็ง จุดอ่อนของโรงเรียน เพื่อพัฒนาเป็นโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยที่มีประสิทธิภาพ การบริหารเชิงกลยุทธ์จะช่วยให้โรงเรียนกำหนดและพัฒนาข้อได้เปรียบทางการแข่งขันขึ้นมาได้และเป็นแนวทางที่บุคลากรในโรงเรียนรู้ว่าจะมุ่งหน้าไปทิศทางใดเพื่อให้โรงเรียนประสบความสำเร็จประกอบด้วยการจัดการเรียนรู้โดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง การจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมวิธีคิดแบบวิทยาศาสตร์ การจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต การจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมคุณธรรม การส่งเสริมทักษะสมองเพื่อชีวิตที่สำเร็จ (Executive Function : EF) ในการจัดการเรียนรู้ และการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาทักษะที่จำเป็นในการประสบความสำเร็จในศตวรรษที่ 21ตามที่ปรากฏข้อมูลที่อธิบายในแต่ละองค์ประกอบย่อยดังตัวอย่างต่อไปนี้

6.1 ด้านการจัดการเรียนรู้ที่ยึดเด็กเป็นศูนย์กลางโดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการกำหนดสิ่งที่เรียนรู้ผู้บริหารการศึกษาระดับสูงแนะนำให้สอนแบบบูรณาการความรู้ต่างๆ ให้เด็กรู้จักสังเกต ทดลองด้วยตนเอง เริ่มจากทักษะพื้นฐาน เรื่องใกล้ตัว จัดการเรียนโดยใช้ประสบการณ์จากชีวิตจริงและทดลอง เน้นพัฒนาการคิด และเชื่อมโยงสู่การสรุปเป็นรูปภาพ สู่ชีวิตจริง สอนให้เด็กสนุก ชั้นเรียนยืดหยุ่น เหมือนอยู่บ้าน กระตุ้นผู้เรียนทุกคนอย่างเหมาะสมกับวัย ให้มีความมุ่งมั่นที่พร้อมจะเปลี่ยนแปลงและพัฒนาตนเองเต็มสมรรถนะ วิเคราะห์ศักยภาพผู้เรียนในปัจจุบัน ศักยภาพทางสมองผู้บริหารสถานศึกษาปฐมวัยที่จัดการเรียนการสอนด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แนะนำว่าครูต้องมีความเชื่อว่าเด็กเรียนรู้อย่างไรถึงจะเรียนรู้ได้ดี จัดหาสิ่งอำนวยความสะดวก การจัดสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ สื่อการเรียนการสอน ความแม่นยำในองค์ความรู้ โรงเรียนต้องแน่ใจว่า

ครูรู้ข้อดีข้อเสียของการใช้คอมพิวเตอร์ ครูต้องรู้เท่าทันผู้เชี่ยวชาญจากโครงการบ้านนักวิทยาศาสตร์น้อย ประเทศไทย และผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษาสำหรับเด็กปฐมวัย ระบุว่าครูต้องยอมเป็นผู้ให้เด็กสร้างองค์ความรู้เอง ให้เด็กออกแบบการเรียนรู้ แล้วครูจะเรียนรู้ไปกับเด็ก”

6.2 การส่งเสริมจิตวิทยาศาสตร์ ผู้บริหารสถานศึกษาปฐมวัยที่จัดการเรียนการสอนด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แนะนำว่าควรถามเด็กว่าอยากเรียนอะไร เด็กจะมีการประชุมและหาข้อสรุปร่วมกันเราต้องสอนเค้าแบบนักวิทยาศาสตร์ คือให้รู้จักคิด วิเคราะห์ ไม่ใช่สอนโดยการบอก จะต้องให้เด็กไปค้นหา ครูคือผู้อำนวยความสะดวก เด็กรู้จักถามและค้นคว้าเพื่อเป็นการศึกษาและสรุปความรู้เอง เป็นการเรียนรู้แบบวิจัย เราต้องสอนเค้าให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ สอนวิทยาศาสตร์ให้เขาคิด วิเคราะห์ ให้เด็กได้ฟูมฟักความสนใจ สงสัย และต้องการคำตอบเกี่ยวกับสิ่งต่างๆ รอบๆ ตัวเด็ก ใช้การเรียนรู้แบบโครงการ (Project Approach) กลยุทธ์คือปรับปรุงให้เป็นที่ประจักษ์ต่อชุมชน

6.3 การสิ่งเสริมทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิตผู้เชี่ยวชาญจากโครงการบ้านนักวิทยาศาสตร์น้อย ประเทศไทยและผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษาสำหรับเด็กปฐมวัย แนะนำให้กระตุ้นผู้เรียนโดยการทิ้งคำถามไว้ให้ผู้เรียนค้นหาคำตอบ ไม่ปิดกลั้นความคิดของเด็ก ให้มีความสุขในการเรียน เรียนรู้กับการเล่น พัฒนาเด็กให้มีความใฝ่รู้ใฝ่เรียน อยากหาคำตอบ ค้นคว้า ให้เด็กถอดความรู้มานำเสนอ เพื่อเชื่อมโยงกับสิ่งที่มีอยู่ จัดบริเวณโรงเรียนเป็นพิเศษเพื่อกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง สะอาดปลอดภัย ทุกนาทีต้องส่งเสริมการเรียนรู้และแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ให้ตอบโจทย์ว่าปฐมวัยเรียนรู้ตลอดเวลาโดยไม่ถูกสกัดกั้น จะเป็นวิทยาศาสตร์เพื่อฟอร์มตัวตนของเด็ก โรงเรียนวิทยาศาสตร์สหรัฐอเมริกาพัฒนาความสามารถในการคิดและเรียนรู้อย่างอิสระ กระตุ้นความสนใจในการเรียนรู้ พัฒนาทักษะทางสังคม มุ่งพัฒนาให้นักเรียนเป็นผู้เรียนตลอดชีวิต ส่งเสริมการเป็นนักสื่อสาร ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ และส่งเสริมการใช้ภาษาเพื่อการสื่อสาร

6.4 การส่งเสริมคุณธรรมผู้บริหารสถานศึกษาปฐมวัยที่จัดการเรียนการสอนด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้คำแนะนำว่า เรื่องคุณธรรมเป็นพื้นฐานของชีวิต การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา (STEM Education) ควรเพิ่มอีก 1 แขนง STEMB Bhumipholคิดดี สร้างสรรค์ เพียงพอ รู้เขารู้เรา อดทน ประหยัด อนุรักษ์ กลยุทธ์คือ สื่อสาร ออกสื่อ เผยแพร่อย่างเป็นรูปธรรมต่อเนื่อง สิ่งแวดล้อมในโรงเรียนใช้ให้เป็นประโยชน์ ต้องเน้นความถนัด ความสนใจของเด็กแต่ละคนเป็นหลักด้วยให้ได้ โยงสู่ชีวิตประจำวันให้มากที่สุด ต้องสนับสนุนให้เด็กออกไปศึกษาในชุมชน

6.5 การใช้ทักษะสมองเพื่อชีวิตที่สำเร็จ(Executive Function: EF)ผู้บริหารการศึกษาระดับสูงแนะนำว่าควรนำทักษะสมองเพื่อชีวิตที่สำเร็จ กระบวนการพัฒนาเด็กไปสู่ความสำเร็จในอนาคต กระบวนการทักษะสมองมาใช้ เด็กทุกช่วงวัยมีงานวิจัยรองรับว่าต้องพัฒนาอะไร จุดไหนเหมาะแก่การเรียนแบบไหน

6.6 การส่งเสริมทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21โรงเรียนวิทยาศาสตร์เกาหลีใต้ส่งเสริมให้นักเรียนเป็นผู้มีความตระหนักรู้ มีทักษะทางสังคม สามารถทำงานเป็นทีม กล้าลองผิดลองถูก สร้างแรงบันดาลใจและความท้าทาย ส่งเสริมความมุ่งมั่น ส่งเสริมนิสัยที่ดูแลคนอื่น สร้างแรง

บันดาลใจ ส่งเสริมความเป็นเลิศทางวิชาการ ความซื่อสัตย์ และมุ่งสร้างพลเมืองที่มีความรับผิดชอบ โรงเรียนวิทยาศาสตร์ญี่ปุ่นมุ่งสร้างนักเรียนที่มีความคิดสร้างสรรค์ เป็นนักสื่อสาร สามารถประมวลผลข้อมูลและนำเสนอความคิดตัวเอง ส่งเสริมให้เป็นนักประดิษฐ์ มีความเป็นผู้นำ สามารถทำงานเป็นทีม มีนิสัยกล้าเสี่ยง อดทนอดกลั้น มีทักษะทางสังคม มีมารยาทและความสุภาพ

จากการวิเคราะห์ประเด็นหลัก ประเด็นรองและประเภทจากการศึกษาเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องและข้อมูลจากการสนทนากลุ่ม ผู้วิจัยสรุปองค์ประกอบหลักที่ 6 ด้านการพัฒนาผู้เรียน (Student Development Factor)ประกอบด้วย 6 องค์ประกอบย่อยและ 34 ตัวบ่งชี้ ดังนี้

องค์ประกอบย่อยที่ 6.1 การจัดการเรียนรู้ที่ยึดเด็กเป็นศูนย์กลางโดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการกำหนดสิ่งที่เรียนรู้ ประกอบด้วย 7 ตัวบ่งชี้ ดังนี้

ตัวบ่งชี้ที่ 6.1.1 ผู้เรียนได้เรียนอย่างมีความสุข

ตัวบ่งชี้ที่ 6.1.2 ผู้เรียนได้เรียนรู้ผ่านกิจกรรมเรียนปนเล่น

ตัวบ่งชี้ที่ 6.1.3 ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

ตัวบ่งชี้ที่ 6.1.4 กิจกรรมการเรียนรู้มีความยืดหยุ่น

ตัวบ่งชี้ที่ 6.1.5 กิจกรรมมีความท้าทายให้ผู้เรียนกระตือรือร้นในการเรียนรู้

ตัวบ่งชี้ที่ 6.1.6 กิจกรรมพัฒนาผู้เรียนแบบองค์รวม

ตัวบ่งชี้ที่ 6.1.7 กิจกรรมเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวัน

องค์ประกอบย่อยที่ 6.2 การส่งเสริมจิตวิทยาศาสตร์ประกอบด้วย 5 ตัวบ่งชี้ ดังนี้

ตัวบ่งชี้ที่ 6.2.1 จัดกิจกรรมคิดวิเคราะห์

ตัวบ่งชี้ที่ 6.2.2 จัดกิจกรรมเรียนรู้แบบสืบเสาะ

ตัวบ่งชี้ที่ 6.2.3 จัดกิจกรรมเรียนรู้ผ่านกระบวนการแก้ปัญหา

ตัวบ่งชี้ที่ 6.2.4 จัดกิจกรรมพัฒนาทักษะคณิตศาสตร์

ตัวบ่งชี้ที่ 6.2.5 จัดกิจกรรมเรียนรู้แบบ STEM

องค์ประกอบย่อยที่ 6.3 การส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิตประกอบด้วย 2 ตัวบ่งชี้ ดังนี้

ตัวบ่งชี้ที่ 6.3.1 จัดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้แบบอิสระ

ตัวบ่งชี้ที่ 6.3.2 จัดกิจกรรมส่งเสริมการใฝ่รู้ใฝ่เรียน

องค์ประกอบย่อยที่ 6.4 การส่งเสริมคุณธรรมประกอบด้วย 2 ตัวบ่งชี้ ดังนี้

ตัวบ่งชี้ที่ 6.4.1 จัดกิจกรรมส่งเสริมความซื่อสัตย์

ตัวบ่งชี้ที่ 6.4.2 จัดกิจกรรมพัฒนาความเป็นพลเมืองที่มีความรับผิดชอบ

องค์ประกอบย่อยที่ 6.5 การใช้ทักษะสมองเพื่อชีวิตที่สำเร็จ (Executive Function : EF)ประกอบด้วย 5 ตัวบ่งชี้ ดังนี้

ตัวบ่งชี้ที่ 6.5.1 ส่งเสริมความผูกพันและไว้วางใจให้เกิดขึ้นในใจเด็ก

ตัวบ่งชี้ที่ 6.5.2 ส่งเสริมการดูแลสุขภาพทางกายภาพของสมองให้แข็งแรง

ตัวบ่งชี้ที่ 6.5.3 ส่งเสริมการสร้างสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม

ตัวบ่งชี้ที่ 6.5.4 ส่งเสริมการสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ที่หลากหลาย

ตัวบ่งชี้ที่ 6.5.5 ให้โอกาสเด็กได้เรียนรู้แบบกระตือรือร้น (Active Learning)

องค์ประกอบย่อยที่ 6.6 การส่งเสริมทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 ประกอบด้วย 13 ตัวบ่งชี้ ดังนี้

ตัวบ่งชี้ที่ 6.6.1 ความตระหนักรู้

ตัวบ่งชี้ที่ 6.6.2 ความคิดสร้างสรรค์

ตัวบ่งชี้ที่ 6.6.3 การใช้ภาษาเพื่อการสื่อสาร

ตัวบ่งชี้ที่ 6.6.4 ความเป็นเลิศทางวิชาการ

ตัวบ่งชี้ที่ 6.6.5 ความเป็นผู้นำ (ภาวะผู้นำ)

ตัวบ่งชี้ที่ 6.6.6 ทำงานเป็นทีม

ตัวบ่งชี้ที่ 6.6.7 มีความมุ่งมั่น

ตัวบ่งชี้ที่ 6.6.8 มีความอดทนอดกลั้น

ตัวบ่งชี้ที่ 6.6.9 สุภาพและมีมารยาท

ตัวบ่งชี้ที่ 6.6.10 เป็นนักประดิษฐ์คิดค้น

ตัวบ่งชี้ที่ 6.6.11 สร้างแรงบันดาลใจ

ตัวบ่งชี้ที่ 6.6.12 กล้าลองผิดลองถูก

ตัวบ่งชี้ที่ 6.6.13 มีทักษะทางสังคม

ตอนที่ 2 ผลการประเมินรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย

จากการนำรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยที่สร้างขึ้นในตอนที่ 1 ไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 27 คนได้ทำการประเมินความถูกต้อง ความเหมาะสม ความมีประโยชน์และความเป็นไปได้ของรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยว่ามีความถูกต้องหรือไม่ มีความเหมาะสมหรือไม่ มีประโยชน์หรือไม่ และมีความเป็นไปได้หรือไม่ แล้วหลังจากนั้นนำผลการประเมินมาทดสอบความมีนัยสำคัญ (Significance) ด้วยการทดสอบไคว์แสควร์ ผลจากการวิเคราะห์โดยพิจารณาแต่ละองค์ประกอบหลัก ผลปรากฏดังตารางที่ 7และ 8ดังนี้

ตาราง 7 จำนวนและร้อยละของผู้ประเมินรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย จำแนกตามสถานภาพ

สถานภาพของผู้ประเมิน	จำนวน	ร้อยละ
1. ตำแหน่ง		
1.1 ผู้อำนวยการ	19	70.4
1.2 รองผู้อำนวยการ	1	3.7
1.3 ตำแหน่งอื่นๆ	7	25.9
รวม	27	100.0
2. ระยะเวลาในตำแหน่งบริหาร		
2.1 ระยะเวลา 6-10 ปี	1	3.7
2.2 ระยะเวลา 11 – 15 ปี	5	18.5
2.3 ระยะเวลา 16 ปีขึ้นไป	21	77.8
รวม	27	100.0
3. ระดับชั้นที่หน่วยงานรับผิดชอบ		
3.1 ก่อนประถมศึกษา	5	18.5
3.2 ประถมศึกษา	2	7.4
3.3 ก่อนประถมศึกษาและประถมศึกษา	15	55.6
3.4 ก่อนประถมศึกษา ประถมศึกษาและมัธยมศึกษา	5	18.5
รวม	27	100.0
4. หน่วยงานที่สังกัด		
4.1 รัฐบาล	17	63.0
4.2 เอกชน	10	37.0
รวม	27	100.0
5. จำนวนครั้งที่หน่วยงานได้รับตราพระราชทานบ้านนักวิทยาศาสตร์น้อย		
5.1 ครั้งแรก	4	14.8
5.2 ครั้งที่สอง	11	40.8
5.3 ครั้งที่สาม	5	18.5
5.4 ไม่ได้เข้าร่วม	7	25.9
รวม	27	100.0

จากตาราง 7 พบว่า ผู้ประเมินรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย มีจำนวนและร้อยละที่จำแนกตามสถานภาพในด้านต่างๆ ดังนี้

1. ด้านตำแหน่งของผู้ประเมิน มีผู้ประเมินอยู่ในตำแหน่งผู้อำนวยการจำนวน 19 คน (คิดเป็นร้อยละ 70.4) รองผู้อำนวยการจำนวน 1 คน (คิดเป็นร้อยละ 3.7) ตำแหน่งอื่น ๆ จำนวน 7 คน(คิดเป็นร้อยละ 25.9)

2. ด้านระยะเวลาในตำแหน่งบริหารของผู้ประเมิน มีผู้ประเมินอยู่ในตำแหน่งบริหาร6 – 10 ปี จำนวน 1 คน (คิดเป็นร้อยละ 3.7)ผู้ประเมินอยู่ในตำแหน่งบริหาร11 – 15 ปี จำนวน 5 คน (คิดเป็นร้อยละ 18.5)ผู้ประเมินอยู่ในตำแหน่งบริหาร 16 ปีขึ้นไป จำนวน 21 คน(คิดเป็นร้อยละ 77.8)

3. ด้านระดับชั้นที่ผู้ประเมินรับผิดชอบ มีผู้ประเมินรับผิดชอบระดับก่อนประถมศึกษา จำนวน 5 คน (คิดเป็นร้อยละ 18.5) ผู้ประเมินรับผิดชอบระดับประถมศึกษา จำนวน 2 คน (คิดเป็นร้อยละ 7.4)ผู้ประเมินรับผิดชอบระดับก่อนประถมศึกษาและประถมศึกษา จำนวน 15 คน (คิดเป็นร้อยละ 55.6) ผู้ประเมินรับผิดชอบระดับก่อนประถม ประถมศึกษาและมัธยมศึกษาจำนวน 5 คน (คิดเป็นร้อยละ 18.5)

4. ด้านหน่วยงานที่ผู้ประเมินสังกัด มีผู้ประเมินสังกัดหน่วยงานของรัฐบาลจำนวน 17 คน (คิดเป็นร้อยละ 63)ผู้ประเมินสังกัดหน่วยงานของเอกชน จำนวน 10 คน(คิดเป็นร้อยละ 37)

5. ด้านจำนวนครั้งที่หน่วยงานของผู้ประเมินได้รับตราพระราชทานบ้านนักวิทยาศาสตร์น้อย มีหน่วยงานของผู้ประเมินได้รับตราพระราชทานบ้านนักวิทยาศาสตร์น้อยเป็นครั้งแรกจำนวน 4 คน(คิดเป็นร้อยละ 14.8) หน่วยงานของผู้ประเมินได้รับตราพระราชทานบ้านนักวิทยาศาสตร์น้อยเป็นครั้งที่สองจำนวน 11 คน (คิดเป็นร้อยละ 40.8) หน่วยงานของผู้ประเมินได้รับตราพระราชทานบ้านนักวิทยาศาสตร์น้อยครั้งที่สามจำนวน 5 คน (คิดเป็นร้อยละ 18.5) หน่วยงานของผู้ประเมินไม่ได้เข้าร่วมในโครงการบ้านนักวิทยาศาสตร์น้อยจำนวน 7 คน(คิดเป็นร้อยละ 25.9)

ตาราง 8 ผลการประเมินความถูกต้อง ความเหมาะสม ความมีประโยชน์และความเป็นไปได้ของรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย

รูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย	ความถูกต้อง χ^2 (p-value)	ความเหมาะสม χ^2 (p-value)	ความมีประโยชน์ χ^2 (p-value)	ความเป็นไปได้ χ^2 (p-value)	χ^2_{ind}	p-value
องค์ประกอบหลักที่ 1 ด้านโครงสร้างการบริหาร						
องค์ประกอบย่อยที่ 1.1 - 1.12 (12 องค์ประกอบย่อย)	23.15**- 27.00** (.000 ทุกค่า)	23.15**- 27.00** (.000 ทุกค่า)	23.15**- 27.00** (.000 ทุกค่า)	19.59**- 27.00** (.000 ทุกค่า)	0.00-0.06	.890-1.000
ตัวบ่งชี้ที่ 1.4.1-1.12.1 (17 ตัวบ่งชี้)	27.00**ทุกค่า (.000 ทุกค่า)	16.33**-27.00** (.000 ทุกค่า)	27.00** ทุกค่า (.000 ทุกค่า)	16.33**-27.00** (.000 ทุกค่า)	0.00 – 6.35	.096-1.000
องค์ประกอบหลักที่ 2 ด้านระบบการบริหาร						
องค์ประกอบย่อยที่ 2.1 - 2.8 (8 องค์ประกอบย่อย)	8.33** - 27.00** (.001- .004)	13.37** - 27.00** (.000 ทุกค่า)	13.37** - 27.00** (.000 ทุกค่า)	23.15**- 27.00** (.000 ทุกค่า)	0.00 - 3.95	.267 – 1.000
ตัวบ่งชี้ที่ 2.5.1-2.8.1 (4 ตัวบ่งชี้)	27.00** ทุกค่า (.000 ทุกค่า)	27.00** ทุกค่า (.000 ทุกค่า)	27.00** ทุกค่า (.000 ทุกค่า)	19.59**- 27.00** (.000 ทุกค่า)	0.00 – 6.11	.106 – 1.000
องค์ประกอบหลักที่ 3 ด้านวัฒนธรรมองค์กร						
องค์ประกอบย่อยที่ 3.1 - 3.7 (7) (7 องค์ประกอบย่อย)	27.00** ทุกค่า (.000 ทุกค่า)	27.00** ทุกค่า (.000 ทุกค่า)	27.00** ทุกค่า (.000 ทุกค่า)	19.59**- 27.00** (.000 ทุกค่า)	0.00 – 6.11	.106 – 1.000
ตัวบ่งชี้ที่ 3.1.1-3.4.1 (9) (9 ตัวบ่งชี้)	27.00** ทุกค่า (.000 ทุกค่า)	27.00** ทุกค่า (.000 ทุกค่า)	27.00** ทุกค่า (.000 ทุกค่า)	19.59**- 27.00** (.000 ทุกค่า)	0.00 – 6.11	.106 – 1.000

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตาราง 8 (ต่อ)

รูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย	ความถูกต้อง χ^2 (p-value)	ความเหมาะสม χ^2 (p-value)	ความมีประโยชน์ χ^2 (p-value)	ความเป็นไปได้ χ^2 (p-value)	χ^2_{ind}	p-value
องค์ประกอบหลักที่ 4 ด้านแบบปฏิบัติในการบริหาร						
องค์ประกอบย่อยที่ 4.1 - 4.3 (3 องค์ประกอบย่อย)	27.00** ทุกค่า (.000 ทุกค่า)	27.00** ทุกค่า (.000 ทุกค่า)	19.59**- 27.00** (.000 ทุกค่า)	27.00** ทุกค่า (.000 ทุกค่า)	0.00 – 6.11	.106 – 1.000
ตัวบ่งชี้ที่ 4.1.1– 4.3.5 (12 ตัวบ่งชี้)	27.00** ทุกค่า (.000 ทุกค่า)	27.00** ทุกค่า (.000 ทุกค่า)	27.00** ทุกค่า (.000 ทุกค่า)	19.59**- 27.00** (.000 ทุกค่า)	0.00 – 6.11	.106 – 1.000
องค์ประกอบหลักที่ 5 ด้านบุคลากรและทักษะ						
องค์ประกอบย่อยที่ 5.1 - 5.3 (3 องค์ประกอบย่อย)	27.00** ทุกค่า (.000 ทุกค่า)	27.00** ทุกค่า (.000 ทุกค่า)	27.00** ทุกค่า (.000 ทุกค่า)	27.00** ทุกค่า (.000 ทุกค่า)	0.00	1.000
ตัวบ่งชี้ที่ 5.1.1– 5.3. (29 ตัวบ่งชี้)	27.00** ทุกค่า (.000 ทุกค่า)	19.59**- 27.00** (.000 ทุกค่า)	27.00** ทุกค่า (.000 ทุกค่า)	19.59**- 27.00** (.000 ทุกค่า)	0.00 – 6.11	.106 – 1.000
องค์ประกอบหลักที่ 6 ด้านการพัฒนาผู้เรียน						
องค์ประกอบย่อยที่ 6.1 - 6.6 (6 องค์ประกอบย่อย)	27.00** ทุกค่า (.000 ทุกค่า)	27.00** ทุกค่า (.000 ทุกค่า)	27.00** ทุกค่า (.000 ทุกค่า)	27.00** ทุกค่า (.000 ทุกค่า)	0.00	1.000
ตัวบ่งชี้ที่ 6.1.1– 6.6.13 (34 ตัวบ่งชี้)	10.70** - 27.00** (.000 - .001)	13.37** - 27.00** (.000 ทุกค่า)	16.33** - 27.00** (.000 ทุกค่า)	13.37** - 27.00** (.000 ทุกค่า)	0.00 – 6.35	.096 – 1.00

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

หมายเหตุ รายละเอียดของผลการประเมินปรากฏอยู่ในภาคผนวก ฉ

จากตาราง8 ผลการประเมินความถูกต้อง ความเหมาะสม ความมีประโยชน์และความเป็นไปได้ของรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยทั้ง 6 องค์ประกอบหลัก มีดังนี้

1. ผลการประเมินความถูกต้อง ความเหมาะสม ความมีประโยชน์และความเป็นไปได้ของรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยในองค์ประกอบหลักที่ 1 ด้านโครงสร้างการบริหาร(Management Structure Factor) มีดังนี้

1.1 ผลการประเมินความถูกต้อง พบว่า องค์ประกอบย่อยที่ 1.1 มีการกำหนดโครงสร้างที่ชัดเจน องค์ประกอบย่อยที่ 1.2 โครงสร้างมีความสอดคล้องกับนโยบายต้นสังกัด องค์ประกอบย่อยที่ 1.3 บริหารจัดการแบบกระจายอำนาจ องค์ประกอบย่อยที่ 1.4 มีระบบการทำงานแบบมีส่วนร่วม องค์ประกอบย่อยที่ 1.5 มีความร่วมมือกับหน่วยงานภายนอกองค์ประกอบย่อยที่ 1.6 มีหลักสูตรสอดคล้องกับกระบวนการคิดและค้นคว้า องค์ประกอบย่อยที่ 1.7 มีความร่วมมือกันระหว่างบ้าน โรงเรียนและชุมชน องค์ประกอบย่อยที่ 1.8 มีการทำงานร่วมกันของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (ผู้บริหาร ครู ผู้ปกครองและนักเรียน) องค์ประกอบย่อยที่ 1.9 มีการจัดสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมการเรียนรู้ องค์ประกอบย่อยที่ 1.10 จัดชั้นเรียนที่ครอบคลุมตั้งแต่ระดับปฐมวัยถึงชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 องค์ประกอบย่อยที่ 1.11 จัดชั้นเรียนด้วยความเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ และองค์ประกอบย่อยที่ 1.12 มีการกำกับ ติดตาม นิเทศ และประเมินผลอย่างต่อเนื่องจัดอยู่ภายใต้องค์ประกอบหลักด้านโครงสร้างการบริหารได้อย่างถูกต้อง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (χ^2อยู่ในช่วง 23.15**ถึง 27.00**)เมื่อพิจารณาแต่ละตัวบ่งชี้ในองค์ประกอบย่อย พบว่า ตัวบ่งชี้ทั้งหมด (17 ตัวบ่งชี้) จัดอยู่ในแต่ละองค์ประกอบย่อยได้อย่างถูกต้องอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (χ^2= 27.00**)

1.2. ผลการประเมินความเหมาะสม พบว่า องค์ประกอบย่อยที่ 1.1 มีการกำหนดโครงสร้างที่ชัดเจน องค์ประกอบย่อยที่ 1.2 โครงสร้างมีความสอดคล้องกับนโยบายต้นสังกัด องค์ประกอบย่อยที่ 1.3 บริหารจัดการแบบกระจายอำนาจ องค์ประกอบย่อยที่ 1.4 มีระบบการทำงานแบบมีส่วนร่วม องค์ประกอบย่อยที่ 1.5 มีความร่วมมือกับหน่วยงานภายนอกองค์ประกอบย่อยที่ 1.6 มีหลักสูตรสอดคล้องกับกระบวนการคิดและค้นคว้า องค์ประกอบย่อยที่ 1.7 มีความร่วมมือกันระหว่างบ้าน โรงเรียนและชุมชน องค์ประกอบย่อยที่ 1.8 มีการทำงานร่วมกันของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (ผู้บริหาร ครู ผู้ปกครองและนักเรียน) องค์ประกอบย่อยที่ 1.9 มีการจัดสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมการเรียนรู้ องค์ประกอบย่อยที่ 1.10 จัดชั้นเรียนที่ครอบคลุมตั้งแต่ระดับปฐมวัยถึงชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 องค์ประกอบย่อยที่ 1.11 จัดชั้นเรียนด้วยความเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ และองค์ประกอบย่อยที่ 1.12 มีการกำกับ ติดตาม นิเทศ และประเมินผลอย่างต่อเนื่องมีความเหมาะสม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (χ^2อยู่ในช่วง 23.15**ถึง 27.00**) เมื่อพิจารณาแต่ละตัวบ่งชี้ในองค์ประกอบย่อย พบว่า พบว่า ตัวบ่งชี้ทั้งหมด (17 ตัวบ่งชี้) มีความเหมาะสมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (χ^2อยู่ในช่วง 16.33**ถึง 27.00**)

1.3.ผลการประเมินความมีประโยชน์ พบว่า องค์ประกอบย่อยที่ 1.1 มีการกำหนดโครงสร้างที่ชัดเจน องค์ประกอบย่อยที่ 1.2 โครงสร้างมีความสอดคล้องกับนโยบายต้นสังกัด

องค์ประกอบย่อยที่ 1.3 บริหารจัดการแบบกระจายอำนาจ องค์ประกอบย่อยที่ 1.4 มีระบบการทำงานแบบมีส่วนร่วม องค์ประกอบย่อยที่ 1.5 มีความร่วมมือกับหน่วยงานภายนอกองค์ประกอบย่อยที่ 1.6 มีหลักสูตรสอดคล้องกับกระบวนการคิดและค้นคว้า องค์ประกอบย่อยที่ 1.7 มีความร่วมมือกันระหว่างบ้าน โรงเรียนและชุมชน องค์ประกอบย่อยที่ 1.8 มีการทำงานร่วมกันของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (ผู้บริหาร ครู ผู้ปกครองและนักเรียน) องค์ประกอบย่อยที่ 1.9 มีการจัดสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมการเรียนรู้ องค์ประกอบย่อยที่ 1.10 จัดชั้นเรียนที่ครอบคลุมตั้งแต่ระดับปฐมวัยถึงชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 องค์ประกอบย่อยที่ 1.11 จัดชั้นเรียนด้วยความเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ และองค์ประกอบย่อยที่ 1.12 มีการกำกับ ติดตาม นิเทศ และประเมินผลอย่างต่อเนื่อง มีประโยชน์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (χ^2อยู่ในช่วง 23.15**ถึง 27.00**) เมื่อพิจารณาแต่ละตัวบ่งชี้ในองค์ประกอบย่อย พบว่า พบว่า ตัวบ่งชี้ทั้งหมด (17 ตัวบ่งชี้) มีประโยชน์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01(χ^2= 27.00**)

1.4. ผลการประเมินความเป็นไปได้ พบว่า องค์ประกอบย่อยที่ 1.1 มีการกำหนดโครงสร้างที่ชัดเจน องค์ประกอบย่อยที่ 1.2 โครงสร้างมีความสอดคล้องกับนโยบายต้นสังกัด องค์ประกอบย่อยที่ 1.3 บริหารจัดการแบบกระจายอำนาจ องค์ประกอบย่อยที่ 1.4 มีระบบการทำงานแบบมีส่วนร่วม องค์ประกอบย่อยที่ 1.5 มีความร่วมมือกับหน่วยงานภายนอกองค์ประกอบย่อยที่ 1.6 มีหลักสูตรสอดคล้องกับกระบวนการคิดและค้นคว้า องค์ประกอบย่อยที่ 1.7 มีความร่วมมือกันระหว่างบ้าน โรงเรียนและชุมชน องค์ประกอบย่อยที่ 1.8 มีการทำงานร่วมกันของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (ผู้บริหาร ครู ผู้ปกครองและนักเรียน) องค์ประกอบย่อยที่ 1.9 มีการจัดสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมการเรียนรู้ องค์ประกอบย่อยที่ 1.10 จัดชั้นเรียนที่ครอบคลุมตั้งแต่ระดับปฐมวัยถึงชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 องค์ประกอบย่อยที่ 1.11 จัดชั้นเรียนด้วยความเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ และองค์ประกอบย่อยที่ 1.12 มีการกำกับ ติดตาม นิเทศ และประเมินผลอย่างต่อเนื่องมีความเป็นไปได้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (χ^2อยู่ในช่วง 19.59**ถึง 27.00**) เมื่อพิจารณาแต่ละตัวบ่งชี้ในองค์ประกอบย่อย พบว่า ตัวบ่งชี้ทั้งหมด (17 ตัวบ่งชี้) มีความเป็นไปได้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01(χ^2อยู่ในช่วง 16.33**ถึง 27.00**)

ทั้งนี้เมื่อพิจารณาจากค่าการทดสอบไคว์แสควร์แบบอิสระ (x^2_{ind})หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งคือทดสอบดูว่า ผลการประเมินความถูกต้อง ความเหมาะสม ความมีประโยชน์ และความเป็นไปได้มีความสอดคล้องกันหรือไม่ ผลการวิเคราะห์พบว่า ผลการประเมินความถูกต้อง ความเหมาะสม ความมีประโยชน์และความเป็นไปได้ของรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยในองค์ประกอบหลักที่ 1 ด้านโครงสร้างการบริหาร (Management Structure Factor) ทุกองค์ประกอบย่อยและทุกตัวบ่งชี้ ไม่มีความแตกต่างกัน (p-value >.05) หรือกล่าวได้ว่า ผลการประเมินความถูกต้อง ความเหมาะสม ความมีประโยชน์ และความเป็นไปได้ของรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยมีความสอดคล้องกัน

2. ผลการประเมินความถูกต้อง ความเหมาะสม ความมีประโยชน์และความเป็นไปได้ของรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยในองค์ประกอบหลักที่ 2ด้านระบบการบริหาร(Management System Factor) มีดังนี้

2.1. ผลการประเมินความถูกต้อง พบว่า องค์ประกอบย่อยที่ 2.1 มีขั้นตอนการคัดเลือกนักเรียนที่เหมาะสม องค์ประกอบย่อยที่ 2.2 มีขั้นตอนการเงินที่มีประสิทธิภาพ องค์ประกอบย่อยที่ 2.3 มีกระบวนการการจัดการเอกสารที่เป็นระบบ ถูกต้องและทันสมัย องค์ประกอบย่อยที่ 2.4 มีกระบวนการจัดการบุคลากรที่เข้มแข็ง องค์ประกอบย่อยที่ 2.5 มีกระบวนการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีประสิทธิภาพ องค์ประกอบย่อยที่ 2.6 มีกระบวนการวัดและประเมินผลนักเรียนที่สอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้ องค์ประกอบย่อยที่ 2.7 มีวิธีการเก็บหลักฐานการเรียนรู้ของนักเรียน องค์ประกอบย่อยที่ 2.8 มีกระบวนการใช้งานวิจัยและพัฒนาการเป็นฐาน จัดอยู่ภายใต้องค์ประกอบหลักด้านระบบการบริหารได้อย่างถูกต้อง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (χ^2อยู่ในช่วง 8.33** ถึง 27.00**) เมื่อพิจารณาแต่ละตัวบ่งชี้ในองค์ประกอบย่อย พบว่า ตัวบ่งชี้ทั้งหมด (4 ตัวบ่งชี้) จัดอยู่ในแต่ละองค์ประกอบย่อยได้อย่างถูกต้องอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (χ^2= 27.00**)

2.2. ผลการประเมินความเหมาะสม พบว่า องค์ประกอบย่อยที่ 2.1 มีขั้นตอนการคัดเลือกนักเรียนที่เหมาะสม องค์ประกอบย่อยที่ 2.2 มีขั้นตอนการเงินที่มีประสิทธิภาพ องค์ประกอบย่อยที่ 2.3 มีกระบวนการการจัดการเอกสารที่เป็นระบบ ถูกต้องและทันสมัย องค์ประกอบย่อยที่ 2.4 มีกระบวนการจัดการบุคลากรที่เข้มแข็ง องค์ประกอบย่อยที่ 2.5 มีกระบวนการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีประสิทธิภาพ องค์ประกอบย่อยที่ 2.6 มีกระบวนการวัดและประเมินผลนักเรียนที่สอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้ องค์ประกอบย่อยที่ 2.7 มีวิธีการเก็บหลักฐานการเรียนรู้ของนักเรียน องค์ประกอบย่อยที่ 2.8 มีกระบวนการใช้งานวิจัยและพัฒนาการเป็นฐาน มีความเหมาะสม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .(χ^2อยู่ในช่วง 13.37**ถึง 27.00**) เมื่อพิจารณาแต่ละตัวบ่งชี้ในองค์ประกอบย่อย พบว่า ตัวบ่งชี้ทั้งหมด (4 ตัวบ่งชี้) มีความเหมาะสมอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 (χ^2= 27.00**)

2.3. ผลการประเมินความมีประโยชน์ พบว่า องค์ประกอบย่อยที่ 2.1 มีขั้นตอนการคัดเลือกนักเรียนที่เหมาะสม องค์ประกอบย่อยที่ 2.2 มีขั้นตอนการเงินที่มีประสิทธิภาพ องค์ประกอบย่อยที่ 2.3 มีกระบวนการการจัดการเอกสารที่เป็นระบบ ถูกต้องและทันสมัย องค์ประกอบย่อยที่ 2.4 มีกระบวนการจัดการบุคลากรที่เข้มแข็ง องค์ประกอบย่อยที่ 2.5 มีกระบวนการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีประสิทธิภาพ องค์ประกอบย่อยที่ 2.6 มีกระบวนการวัดและประเมินผลนักเรียนที่สอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้ องค์ประกอบย่อยที่ 2.7 มีวิธีการเก็บหลักฐานการเรียนรู้ของนักเรียน องค์ประกอบย่อยที่ 2.8 มีกระบวนการใช้งานวิจัยและพัฒนาการเป็นฐาน มีประโยชน์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 .(χ^2อยู่ในช่วง 13.37**ถึง 27.00**) เมื่อพิจารณาแต่ละตัวบ่งชี้ในองค์ประกอบย่อย พบว่า ตัวบ่งชี้ทั้งหมด (4 ตัวบ่งชี้) มีประโยชน์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (χ^2= 27.00**)

2.4. ผลการประเมินความเป็นไปได้ พบว่า องค์ประกอบย่อยที่ 2.1 มีขั้นตอนการคัดเลือกนักเรียนที่เหมาะสม องค์ประกอบย่อยที่ 2.2 มีขั้นตอนการเงินที่มีประสิทธิภาพ องค์ประกอบย่อยที่ 2.3 มีกระบวนการการจัดการเอกสารที่เป็นระบบ ถูกต้องและทันสมัย องค์ประกอบย่อยที่ 2.4 มีกระบวนการจัดการบุคลากรที่เข้มแข็ง องค์ประกอบย่อยที่ 2.5 มีกระบวนการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีประสิทธิภาพ องค์ประกอบย่อยที่ 2.6 มีกระบวนการวัดและประเมินผลนักเรียนที่สอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้ องค์ประกอบย่อยที่ 2.7 มีวิธีการเก็บหลักฐานการเรียนรู้ของนักเรียน องค์ประกอบย่อยที่ 2.8 มีกระบวนการใช้งานวิจัยและพัฒนาการเป็นฐาน มีความเป็นไปได้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (χ^2อยู่ในช่วง 23.15**ถึง 27.00**) เมื่อพิจารณาแต่ละตัวบ่งชี้ในองค์ประกอบย่อย พบว่า ตัวบ่งชี้ทั้งหมด (4 ตัวบ่งชี้) มีความเป็นไปได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (χ^2อยู่ในช่วง 19.59**ถึง 27.00**)

ทั้งนี้เมื่อพิจารณาจากค่าการทดสอบไคว์แสควร์แบบอิสระ $(x^2_{ที่ใช้})$หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งคือทดสอบดูว่า ผลการประเมินความถูกต้อง ความเหมาะสม ความมีประโยชน์ และความเป็นไปได้มีความสอดคล้องกันหรือไม่ ผลการวิเคราะห์พบว่า ผลการประเมินความถูกต้อง ความเหมาะสม ความมีประโยชน์และความเป็นไปได้ของรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยในองค์ประกอบหลักที่ 2 ด้านระบบการบริหาร (Management System Factor) ทุกองค์ประกอบย่อยและทุกตัวบ่งชี้ ไม่มีความแตกต่างกัน (p-value >.05) หรือกล่าวได้ว่า ผลการประเมินความถูกต้อง ความเหมาะสม ความมีประโยชน์ และความเป็นไปได้ของรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยมีความสอดคล้องกัน

3. ผลการประเมินความถูกต้อง ความเหมาะสม ความมีประโยชน์และความเป็นไปได้ของรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยในองค์ประกอบหลักที่ 3 ด้านวัฒนธรรมองค์กร (Organization Culture Factor) มีดังนี้

3.1.ผลการประเมินความถูกต้อง พบว่า องค์ประกอบย่อยที่ 3.1 ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทุกคน ยึดมั่นและเชื่อมั่นในแนวทางของโรงเรียนวิทยาศาสตร์ องค์ประกอบย่อยที่ 3.2 บุคลากรมีความเข้าใจจิตวิทยาเด็กและธรรมชาติของปฐมวัย องค์ประกอบย่อยที่ 3.3 มีความตระหนักว่าการสอนที่ดีคือการเป็นแบบอย่าง องค์ประกอบย่อยที่ 3.4 มีความตระหนักถึงความสำคัญของผู้ปกครองต่อความสำเร็จทางการศึกษาของลูก องค์ประกอบย่อยที่ 3.5 ส่งเสริมความหลากหลายทางวัฒนธรรม องค์ประกอบย่อยที่ 3.6 มุ่งสร้างนวัตกรรมทางการศึกษา และองค์ประกอบย่อยที่ 3.7 มีการปรับปรุงและพัฒนาโรงเรียนอย่างต่อเนื่อง จัดอยู่ภายใต้องค์ประกอบหลัก ด้านวัฒนธรรมองค์กรได้อย่างถูกต้อง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (χ^2= 27.00**) เมื่อพิจารณาแต่ละตัวบ่งชี้ในองค์ประกอบย่อย พบว่า ตัวบ่งชี้ทั้งหมด (9 ตัวบ่งชี้) จัดอยู่ในแต่ละองค์ประกอบย่อยได้อย่างถูกต้องอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (χ^2= 27.00**)

3.2. ผลการประเมินความเหมาะสม พบว่า องค์ประกอบย่อยที่ 3.1 ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทุกคน ยึดมั่นและเชื่อมั่นในแนวทางของโรงเรียนวิทยาศาสตร์ องค์ประกอบย่อยที่ 3.2 บุคลากรมี

ความเข้าใจจิตวิทยาเด็กและธรรมชาติของปฐมวัย องค์ประกอบย่อยที่ 3.3 มีความตระหนักว่าการสอนที่ดีคือการเป็นแบบอย่าง องค์ประกอบย่อยที่ 3.4 มีความตระหนักถึงความสำคัญของผู้ปกครองต่อความสำเร็จทางการศึกษาของลูก องค์ประกอบย่อยที่ 3.5 ส่งเสริมความหลากหลายทางวัฒนธรรม องค์ประกอบย่อยที่ 3.6 มุ่งสร้างนวัตกรรมทางการศึกษา และองค์ประกอบย่อยที่ 3.7 มีการปรับปรุงและพัฒนาโรงเรียนอย่างต่อเนื่องมีความเหมาะสม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (χ^2= 27.00**) เมื่อพิจารณาแต่ละตัวบ่งชี้ในองค์ประกอบย่อย พบว่า ตัวบ่งชี้ทั้งหมด (9 ตัวบ่งชี้) มีความเหมาะสมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (χ^2= 27.00**)

3.3. ผลการประเมินความมีประโยชน์ พบว่า องค์ประกอบย่อยที่ 3.1 ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทุกคน ยึดมั่นและเชื่อมั่นในแนวทางของโรงเรียนวิทยาศาสตร์ องค์ประกอบย่อยที่ 3.2 บุคลากรมีความเข้าใจจิตวิทยาเด็กและธรรมชาติของปฐมวัย องค์ประกอบย่อยที่ 3.3 มีความตระหนักว่าการสอนที่ดีคือการเป็นแบบอย่าง องค์ประกอบย่อยที่ 3.4 มีความตระหนักถึงความสำคัญของผู้ปกครองต่อความสำเร็จทางการศึกษาของลูก องค์ประกอบย่อยที่ 3.5 ส่งเสริมความหลากหลายทางวัฒนธรรม องค์ประกอบย่อยที่ 3.6 มุ่งสร้างนวัตกรรมทางการศึกษา และองค์ประกอบย่อยที่ 3.7 มีการปรับปรุงและพัฒนาโรงเรียนอย่างต่อเนื่องมีประโยชน์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (χ^2= 27.00**) เมื่อพิจารณาแต่ละตัวบ่งชี้ในองค์ประกอบย่อย พบว่า ตัวบ่งชี้ทั้งหมด (9 ตัวบ่งชี้) มีประโยชน์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (χ^2= 27.00**)

3.4. ผลการประเมินความเป็นไปได้ พบว่า องค์ประกอบย่อยที่ 3.1 ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทุกคน ยึดมั่นและเชื่อมั่นในแนวทางของโรงเรียนวิทยาศาสตร์ องค์ประกอบย่อยที่ 3.2 บุคลากรมีความเข้าใจจิตวิทยาเด็กและธรรมชาติของปฐมวัย องค์ประกอบย่อยที่ 3.3 มีความตระหนักว่าการสอนที่ดีคือการเป็นแบบอย่าง องค์ประกอบย่อยที่ 3.4 มีความตระหนักถึงความสำคัญของผู้ปกครองต่อความสำเร็จทางการศึกษาของลูก องค์ประกอบย่อยที่ 3.5 ส่งเสริมความหลากหลายทางวัฒนธรรม องค์ประกอบย่อยที่ 3.6 มุ่งสร้างนวัตกรรมทางการศึกษา และองค์ประกอบย่อยที่ 3.7 มีการปรับปรุงและพัฒนาโรงเรียนอย่างต่อเนื่องมีความเป็นไปได้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (χ^2อยู่ในช่วง 19.59 **ถึง 27.00**) เมื่อพิจารณาแต่ละตัวบ่งชี้ในองค์ประกอบย่อย พบว่า ตัวบ่งชี้ทั้งหมด (9 ตัวบ่งชี้) มีความเป็นไปได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (χ^2อยู่ในช่วง 19.59**ถึง 27.00**)

ทั้งนี้เมื่อพิจารณาจากค่าการทดสอบไคว์แสควร์แบบอิสระ (x^2_{mod})หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งคือทดสอบดูว่า ผลการประเมินความถูกต้อง ความเหมาะสม ความมีประโยชน์ และความเป็นไปได้มีความสอดคล้องกันหรือไม่ ผลการวิเคราะห์พบว่า ผลการประเมินความถูกต้อง ความเหมาะสม ความมีประโยชน์และความเป็นไปได้ของรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยในองค์ประกอบหลักที่ 3 ด้านวัฒนธรรมองค์กร (Organization Culture Factor) ทุกองค์ประกอบย่อยและทุกตัวบ่งชี้ ไม่มีความแตกต่างกัน (p-value >.05) หรือกล่าวได้ว่า

ผลการประเมินความถูกต้อง ความเหมาะสม ความมีประโยชน์ และความเป็นไปได้ของรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยมีความสอดคล้องกัน

4. ผลการประเมินความถูกต้อง ความเหมาะสม ความมีประโยชน์และความเป็นไปได้ของรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยในองค์ประกอบหลักที่ 4ด้านแบบปฏิบัติในการบริหาร (Management Style)มีดังนี้

4.1.ผลการประเมินความถูกต้อง พบว่า องค์ประกอบย่อยที่ 4.1 ผู้บริหารมีภาวะผู้นำ องค์ประกอบย่อยที่ 4.2 ผู้บริหารมีทักษะการบริหารคนและทีม องค์ประกอบย่อยที่ 4.3 ผู้บริหารมีความรู้ความสามารถในการบริหารโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย จัดอยู่ภายใต้องค์ประกอบหลัก ด้านแบบปฏิบัติในผู้บริหารได้อย่างถูกต้อง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (χ^2= 27.00**) เมื่อพิจารณาแต่ละตัวบ่งชี้ในองค์ประกอบย่อย พบว่า ตัวบ่งชี้ทั้งหมด (12 ตัวบ่งชี้) จัดอยู่ในแต่ละองค์ประกอบย่อยได้อย่างถูกต้องอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (χ^2= 27.00**)

4.2ผลการประเมินความเหมาะสม พบว่า องค์ประกอบย่อยที่ 4.1 ผู้บริหารมีภาวะผู้นำ องค์ประกอบย่อยที่ 4.2 ผู้บริหารมีทักษะการบริหารคนและทีม องค์ประกอบย่อยที่ 4.3 ผู้บริหารมีความรู้ความสามารถในการบริหารโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย มีความเหมาะสมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (χ^2= 27.00**) เมื่อพิจารณาแต่ละตัวบ่งชี้ในองค์ประกอบย่อย พบว่า ตัวบ่งชี้ทั้งหมด (12 ตัวบ่งชี้) มีความเหมาะสมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (χ^2= 27.00**)

4.3. ผลการประเมินความมีประโยชน์ พบว่า องค์ประกอบย่อยที่ 4.1 ผู้บริหารมีภาวะผู้นำ องค์ประกอบย่อยที่ 4.2 ผู้บริหารมีทักษะการบริหารคนและทีม องค์ประกอบย่อยที่ 4.3 ผู้บริหารมีความรู้ความสามารถในการบริหารโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย มีประโยชน์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (χ^2อยู่ในช่วง 19.59**ถึง 27.00**)เมื่อพิจารณาแต่ละตัวบ่งชี้ในองค์ประกอบย่อย พบว่า ตัวบ่งชี้ทั้งหมด (12 ตัวบ่งชี้) มีประโยชน์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (χ^2= 27.00**)

4.4 ผลการประเมินความเป็นไปได้ พบว่า องค์ประกอบย่อยที่ 4.1 ผู้บริหารมีภาวะผู้นำ องค์ประกอบย่อยที่ 4.2 ผู้บริหารมีทักษะการบริหารคนและทีม องค์ประกอบย่อยที่ 4.3 ผู้บริหารมีความรู้ความสามารถในการบริหารโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย มีความเป็นไปได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (χ^2= 27.00**) เมื่อพิจารณาแต่ละตัวบ่งชี้ในองค์ประกอบย่อย พบว่า ตัวบ่งชี้ทั้งหมด (12 ตัวบ่งชี้) มีความเป็นไปได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (χ^2อยู่ในช่วง 19.59**ถึง 27.00**)

ทั้งนี้เมื่อพิจารณาจากค่าการทดสอบไคว์แสควร์แบบอิสระ (χ^2_{ind})หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งคือทดสอบดูว่า ผลการประเมินความถูกต้อง ความเหมาะสม ความมีประโยชน์ และความเป็นไปได้มีความสอดคล้องกันหรือไม่ ผลการวิเคราะห์พบว่า ผลการประเมินความถูกต้อง ความเหมาะสม ความมีประโยชน์และความเป็นไปได้ของรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยในองค์ประกอบหลักที่ 4 ด้านแบบปฏิบัติในการบริหาร (Management Style Factor) ทุก

องค์ประกอบย่อยและทุกตัวบ่งชี้ ไม่มีความแตกต่างกัน (p-value >.05) หรือกล่าวได้ว่า ผลการประเมินความถูกต้อง ความเหมาะสม ความมีประโยชน์ และความเป็นไปได้ของรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยมีความสอดคล้องกัน

5. ผลการประเมินความถูกต้อง ความเหมาะสม ความมีประโยชน์และความเป็นไปได้ของรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยในองค์ประกอบหลักที่ 5 ด้านบุคลากรและทักษะ (Staff and Skill Factor) มีดังนี้

5.1. ผลการประเมินความถูกต้อง พบว่า องค์ประกอบย่อยที่ 5.1 ครูมีคุณสมบัติที่เหมาะสมของการเป็นครู องค์ประกอบย่อยที่ 5.2 ครูมีคุณสมบัติที่เหมาะสมของการเป็นครูปฐมวัย และองค์ประกอบย่อยที่ 5.3 ครูมีทักษะที่เหมาะสมและส่งเสริมประสิทธิภาพของโรงเรียนวิทยาศาสตร์ จัดอยู่ภายใต้องค์ประกอบหลัก ด้านบุคลากรและทักษะได้อย่างถูกต้อง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (χ^2= 27.00**) เมื่อพิจารณาแต่ละตัวบ่งชี้ในองค์ประกอบย่อย พบว่า ตัวบ่งชี้ทั้งหมด (29 ตัวบ่งชี้) จัดอยู่ในแต่ละองค์ประกอบย่อยได้อย่างถูกต้องอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (χ^2= 27.00**)

5.2. ผลการประเมินความเหมาะสม พบว่า องค์ประกอบย่อยที่ 5.1 ครูมีคุณสมบัติที่เหมาะสมของการเป็นครู องค์ประกอบย่อยที่ 5.2 ครูมีคุณสมบัติที่เหมาะสมของการเป็นครูปฐมวัย และองค์ประกอบย่อยที่ 5.3 ครูมีทักษะที่เหมาะสมและส่งเสริมประสิทธิภาพของโรงเรียนวิทยาศาสตร์ มีความเหมาะสม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (χ^2= 27.00**) เมื่อพิจารณาแต่ละตัวบ่งชี้ในองค์ประกอบย่อย พบว่า ตัวบ่งชี้ทั้งหมด (29 ตัวบ่งชี้) มีความเหมาะสมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (χ^2อยู่ในช่วง 19.59**ถึง 27.00**)

5.3. ผลการประเมินความมีประโยชน์ พบว่า องค์ประกอบย่อยที่ 5.1 ครูมีคุณสมบัติที่เหมาะสมของการเป็นครู องค์ประกอบย่อยที่ 5.2 ครูมีคุณสมบัติที่เหมาะสมของการเป็นครูปฐมวัย และองค์ประกอบย่อยที่ 5.3 ครูมีทักษะที่เหมาะสมและส่งเสริมประสิทธิภาพของโรงเรียนวิทยาศาสตร์ มีประโยชน์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (χ^2= 27.00**) เมื่อพิจารณาแต่ละตัวบ่งชี้ในองค์ประกอบย่อย พบว่า ตัวบ่งชี้ทั้งหมด (29 ตัวบ่งชี้) มีประโยชน์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (χ^2= 27.00**)

5.4ผลการประเมินความเป็นไปได้ พบว่า องค์ประกอบย่อยที่ 5.1 ครูมีคุณสมบัติที่เหมาะสมของการเป็นครู องค์ประกอบย่อยที่ 5.2 ครูมีคุณสมบัติที่เหมาะสมของการเป็นครูปฐมวัย และองค์ประกอบย่อยที่ 5.3 ครูมีทักษะที่เหมาะสมและส่งเสริมประสิทธิภาพของโรงเรียนวิทยาศาสตร์ มีความเป็นไปได้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (χ^2= 27.00**) เมื่อพิจารณาแต่ละตัวบ่งชี้ในองค์ประกอบย่อย พบว่า ตัวบ่งชี้ทั้งหมด (29 ตัวบ่งชี้) มีความเป็นไปได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (χ^2อยู่ในช่วง 19.59**ถึง 27.00**)

ทั้งนี้เมื่อพิจารณาจากค่าการทดสอบไคว์แสควร์แบบอิสระ (x^2_{ind})หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งคือทดสอบดูว่า ผลการประเมินความถูกต้อง ความเหมาะสม ความมีประโยชน์ และความเป็นไปได้มี

ความสอดคล้องกันหรือไม่ ผลการวิเคราะห์พบว่า ผลการประเมินความถูกต้อง ความเหมาะสม ความมีประโยชน์และความเป็นไปได้ของรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยในองค์ประกอบหลักที่ 5 ด้านบุคลากรและทักษะ (Staff and Skill Factor) ทุกองค์ประกอบย่อยและทุกตัวบ่งชี้ ไม่มีความแตกต่างกัน (p-value >.05) หรือกล่าวได้ว่า ผลการประเมินความถูกต้อง ความเหมาะสม ความมีประโยชน์ และความเป็นไปได้ของรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยมีความสอดคล้องกัน

6. ผลการประเมินความถูกต้อง ความเหมาะสม ความมีประโยชน์และความเป็นไปได้ของรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยในองค์ประกอบหลักที่ 6 ด้านการพัฒนาผู้เรียน (Student Development Factor) มีดังนี้

6.1. ผลการประเมินความถูกต้อง พบว่า องค์ประกอบย่อยที่ 6.1 การจัดการเรียนรู้ที่ยึดเด็กเป็นศูนย์กลางโดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการกำหนดสิ่งที่เรียนรู้ องค์ประกอบย่อยที่ 6.2 การส่งเสริมจิตวิทยาศาสตร์ องค์ประกอบย่อยที่ 6.3 การส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต องค์ประกอบย่อยที่ 6.4 การส่งเสริมคุณธรรม องค์ประกอบย่อยที่ 6.5 การใช้ทักษะสมองเพื่อชีวิตที่สำเร็จ (Executive Function : EF) และองค์ประกอบย่อยที่ 6.6 การส่งเสริมทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 จัดอยู่ภายใต้องค์ประกอบหลัก การพัฒนาผู้เรียนได้อย่างถูกต้อง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (χ^2= 27.00**) เมื่อพิจารณาแต่ละตัวบ่งชี้ในองค์ประกอบย่อย พบว่า ตัวบ่งชี้ทั้งหมด (34 ตัวบ่งชี้) จัดอยู่ในแต่ละองค์ประกอบย่อยได้อย่างถูกต้องอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (χ^2อยู่ในช่วง 10.70**ถึง 27.00**)

6.2ผลการประเมินความเหมาะสม พบว่า องค์ประกอบย่อยที่ 6.1 การจัดการเรียนรู้ที่ยึดเด็กเป็นศูนย์กลางโดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการกำหนดสิ่งที่เรียนรู้ องค์ประกอบย่อยที่ 6.2 การส่งเสริมจิตวิทยาศาสตร์ องค์ประกอบย่อยที่ 6.3 การส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต องค์ประกอบย่อยที่ 6.4 การส่งเสริมคุณธรรม องค์ประกอบย่อยที่ 6.5 การใช้ทักษะสมองเพื่อชีวิตที่สำเร็จ (Executive Function : EF) และองค์ประกอบย่อยที่ 6.6 การส่งเสริมทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 มีความเหมาะสม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (χ^2= 27.00**) เมื่อพิจารณาแต่ละตัวบ่งชี้ในองค์ประกอบย่อย พบว่า ตัวบ่งชี้ทั้งหมด (34 ตัวบ่งชี้) มีความเหมาะสมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (χ^2อยู่ในช่วง 13.37**ถึง 27.00**)

6.3. ผลการประเมินความมีประโยชน์ พบว่า องค์ประกอบย่อยที่ 6.1 การจัดการเรียนรู้ที่ยึดเด็กเป็นศูนย์กลางโดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการกำหนดสิ่งที่เรียนรู้ องค์ประกอบย่อยที่ 6.2 การส่งเสริมจิตวิทยาศาสตร์ องค์ประกอบย่อยที่ 6.3 การส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต องค์ประกอบย่อยที่ 6.4 การส่งเสริมคุณธรรม องค์ประกอบย่อยที่ 6.5 การใช้ทักษะสมองเพื่อชีวิตที่สำเร็จ (Executive Function : EF) และองค์ประกอบย่อยที่ 6.6 การส่งเสริมทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 มีประโยชน์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (χ^2= 27.00**) เมื่อพิจารณาแต่ละตัวบ่งชี้ในองค์ประกอบย่อย พบว่า ตัวบ่งชี้ทั้งหมด (34 ตัวบ่งชี้) มีประโยชน์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (χ^2อยู่ในช่วง 16.33**ถึง 27.00**)

6.4. ผลการประเมินความเป็นไปได้ พบว่า องค์ประกอบย่อยที่ 6.1 การจัดการเรียนรู้ที่ยึดเด็กเป็นศูนย์กลางโดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการกำหนดสิ่งที่เรียนรู้ องค์ประกอบย่อยที่ 6.2 การส่งเสริมจิตวิทยาศาสตร์ องค์ประกอบย่อยที่ 6.3 การส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต องค์ประกอบย่อยที่ 6.4 การส่งเสริมคุณธรรม องค์ประกอบย่อยที่ 6.5 การใช้ทักษะสมองเพื่อชีวิตที่สำเร็จ (Executive Function : EF) และองค์ประกอบย่อยที่ 6.6 การส่งเสริมทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 มีความเป็นไปได้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (χ^2= 27.00**) เมื่อพิจารณาแต่ละตัวบ่งชี้ในองค์ประกอบย่อย พบว่า ตัวบ่งชี้ทั้งหมด (34 ตัวบ่งชี้) มีความเป็นไปได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (χ^2อยู่ในช่วง 13.37**ถึง 27.00**)

ทั้งนี้เมื่อพิจารณาจากค่าการทดสอบไคว์แสควร์แบบอิสระ (x^2_{ind}) หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งคือทดสอบดูว่า ผลการประเมินความถูกต้อง ความเหมาะสม ความมีประโยชน์ และความเป็นไปได้มีความสอดคล้องกันหรือไม่ ผลการวิเคราะห์พบว่า ผลการประเมินความถูกต้อง ความเหมาะสม ความมีประโยชน์และความเป็นไปได้ของรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยในองค์ประกอบหลักที่ 6 ด้านการพัฒนาผู้เรียน (Student Development Factor) ทุกองค์ประกอบย่อยและทุกตัวบ่งชี้ ไม่มีความแตกต่างกัน (p-value >.05)หรือกล่าวได้ว่า ผลการประเมินความถูกต้อง ความเหมาะสม ความมีประโยชน์ และความเป็นไปได้ของรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยมีความสอดคล้องกัน

บทที่ 5
สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่องการพัฒนารูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย ผู้วิจัยสามารถสรุปผล อภิปรายผล และมีข้อเสนอแนะด้วยการกล่าวถึงหัวข้อต่างๆ ดังนี้

ความมุ่งหมายของการวิจัย

การวิจัยนี้มีความมุ่งหมายหลักเพื่อพัฒนารูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย โดยมีความมุ่งหมายเฉพาะ ดังนี้

1. เพื่อสร้างรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย
2. เพื่อประเมินรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย

วิธีดำเนินการวิจัย

ตอนที่ 1 การสร้างรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย

การสร้างรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยด้วยวิธีการเชิงคุณภาพ (Qualitative Method) โดยศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการบริหารสถานศึกษาปฐมวัย การบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย ศึกษาข้อมูลโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยในประเทศไทยและต่างประเทศ แล้วสังเคราะห์มาเป็นรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย หลังจากนั้นนำรูปแบบมาดำเนินการจัดสนทนากลุ่ม (Focus Group)ผู้เชี่ยวชาญ 12คนที่เป็นผู้บริหารการศึกษาระดับสูงจากหน่วยงานต่างๆ ของกระทรวงศึกษาธิการที่กำหนดนโยบายควบคุมดูแลด้านการศึกษาในภาพรวม ด้านปฐมวัยและด้านการจัดการเรียนการสอนที่เน้นกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จำนวน 5 คน ผู้บริหารสถานศึกษาปฐมวัยที่จัดการเรียนการสอนด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์(Project Approach, STEM Education, การจัดการเรียนการสอนที่เน้นกระบวนการสืบสอบ 4E, หรือการจัดการเรียนการสอนที่เน้นกระบวนการทางวิทยาศาสตร์รูปแบบอื่นๆ) ปฏิบัติงานในสถานศึกษาที่ประสบความสำเร็จด้านการจัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ตั้งแต่ 5 ปีขึ้นไป จำนวน 4 คน ผู้เชี่ยวชาญจากโครงการบ้านนักวิทยาศาสตร์น้อย ประเทศไทยที่มีบทบาทด้านการบริหารโครงการ การอำนวยการ การประสานงาน ที่มีประสบการณ์การทำงานในตำแหน่งบริหารโครงการตั้งแต่ 3 ปีขึ้นไป และผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษาปฐมวัยจำนวน 3 คนแล้วนำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) เพื่อสร้างเป็นรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยด้วยกระบวนการ 5 ขั้น ได้แก่ การเตรียมข้อมูล การแตกข้อมูล การให้รหัสข้อมูล การจัดหมวดหมู่ข้อมูลและการหาประเด็นหลักของข้อมูล

ตอนที่ 2 การประเมินรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย

การประเมินรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยด้วยวิธีการเชิงปริมาณ (Quantitative Method) โดยจัดส่งแบบประเมินรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยให้กลุ่มผู้ประเมิน (Evaluator Group) ทางไปรษณีย์พร้อมแนบซองจดหมายจ่าหน้าซองถึงผู้วิจัยเพื่อส่งแบบประเมินที่ตอบแล้วกลับคืนทางไปรษณีย์จำนวน 27 คนที่ได้มาด้วยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จาก 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มนักวิชาการจำนวน 7 คน กลุ่มผู้บริหารโรงเรียนอนุบาลเอกชนจำนวน 10 คน และกลุ่มผู้บริหารโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานจำนวน 10คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบประเมินรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยซึ่งแบ่งออกเป็น 7 ตอนดังนี้ ตอนที่ 1 สอบถามข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบ ตอนที่ 2 ประเมินเกี่ยวกับโครงสร้างการบริหารงาน ตอนที่ 3 ประเมินเกี่ยวกับระบบ ตอนที่ 4 ประเมินเกี่ยวกับวัฒนธรรมองค์กร ตอนที่ 5 ประเมินเกี่ยวกับแบบปฏิบัติในการบริหาร ตอนที่ 6 ประเมินเกี่ยวกับบุคลากรและทักษะและตอนที่ 7 ประเมินเกี่ยวกับการพัฒนาผู้เรียน โดยผู้วิจัยนำข้อมูลจากตอนที่ 1 ของแบบประเมินรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย วิเคราะห์ด้วยการหาค่าความถี่และค่าร้อยละ และข้อมูลจากตอนที่ 2 ถึงตอนที่ 7 ของแบบประเมินรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย วิเคราะห์ด้วยการหาค่าความถี่และทดสอบความแตกต่างของค่าความถี่และทดสอบความเป็นอิสระหรือความสอดคล้องของค่าความถี่ด้วยการทดสอบไคว์สแควร์ (Chi-Square Test)

สรุปผลการวิจัย

1. รูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยประกอบด้วย 6 องค์ประกอบหลัก ดังนี้

1.1 องค์ประกอบหลักที่ 1 ด้านโครงสร้างการบริหาร(Management Structure Factor) ประกอบด้วย 12 องค์ประกอบย่อย ได้แก่ มีการกำหนดโครงสร้างที่ชัดเจน โครงสร้างมีความสอดคล้องกับนโยบายต้นสังกัด บริหารจัดการแบบกระจายอำนาจ มีระบบการทำงานแบบมีส่วนร่วม มีความร่วมมือกับหน่วยงานภายนอกมีหลักสูตรสอดคล้องกับกระบวนการคิดและค้นคว้า มีความร่วมมือกันระหว่างบ้าน โรงเรียนและชุมชน มีการทำงานร่วมกันของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย มีการจัดสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมการเรียนรู้จัดชั้นเรียนที่ครอบคลุมตั้งแต่ระดับปฐมวัยถึงชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จัดชั้นเรียนด้วยความเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ และมีการกำกับ ติดตาม นิเทศ และประเมินผลอย่างต่อเนื่อง

1.2 องค์ประกอบหลักที่ 2 ด้านระบบการบริหาร(Management System Factor) ประกอบด้วย8 องค์ประกอบย่อย ได้แก่ มีขั้นตอนการคัดเลือกนักเรียนที่เหมาะสม มีขั้นตอนการเงินที่มีประสิทธิภาพ มีกระบวนการการจัดการเอกสารที่เป็นระบบ ถูกต้องและทันสมัย มีกระบวนการจัดการบุคลากรที่เข้มแข็ง มีกระบวนการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีประสิทธิภาพ มีกระบวนการวัดและประเมินผลนักเรียนที่สอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้ มีวิธีการเก็บหลักฐานการเรียนรู้ของนักเรียนและมีกระบวนการใช้งานวิจัยและพัฒนาการเป็นฐาน

1.3 องค์ประกอบหลักที่ 3 ด้านวัฒนธรรมองค์กร (Organization Culture Factor) ประกอบด้วย 7 องค์ประกอบย่อยได้แก่ ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทุกคน ยึดมั่นและเชื่อมั่นในแนวทางของโรงเรียนวิทยาศาสตร์ บุคลากรมีความเข้าใจจิตวิทยาเด็กและธรรมชาติของปฐมวัย มีความตระหนักว่าการสอนที่ดีคือการเป็นแบบอย่าง มีความตระหนักถึงความสำคัญของผู้ปกครองต่อความสำเร็จทางการศึกษาของลูก ส่งเสริมความหลากหลายทางวัฒนธรรม มุ่งสร้างนวัตกรรมทางการศึกษา และมีการปรับปรุงและพัฒนาโรงเรียนอย่างต่อเนื่อง

1.4 องค์ประกอบหลักที่ 4 ด้านแบบปฏิบัติในการบริหาร (Management Style Factor)ประกอบด้วย3 องค์ประกอยย่อย ได้แก่ ผู้บริหารมีภาวะผู้นำ ผู้บริหารมีทักษะการบริหารคนและทีม และผู้บริหารมีความรู้ความสามารถในการบริหารโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย

1.5 องค์ประกอบหลักที่ 5 ด้านบุคลากรและทักษะ(Staff and Skill Factor) ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบย่อย ได้แก่ครูมีคุณสมบัติที่เหมาะสมของการเป็นครู ครูมีคุณสมบัติที่เหมาะสมของการเป็นครูปฐมวัยและครูมีทักษะที่เหมาะสมและส่งเสริมประสิทธิภาพของโรงเรียนวิทยาศาสตร์

1.6 องค์ประกอบหลักที่ 6 ด้านการพัฒนาผู้เรียน(Student Development Factor) ประกอบด้วย 6 องค์ประกอบย่อย ได้แก่ การจัดการเรียนรู้ที่ยึดเด็กเป็นศูนย์กลางโดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการกำหนดสิ่งที่เรียนรู้ การส่งเสริมจิตวิทยาศาสตร์ การส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต การส่งเสริมคุณธรรม การใช้ทักษะสมองเพื่อชีวิตที่สำเร็จ (Executive Function :EF) และการส่งเสริมทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21

2. รูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยที่สร้างขึ้น6 องค์ประกอบหลักได้แก่ โครงสร้างการบริหาร ระบบ วัฒนธรรมองค์กร แบบปฏิบัติในการบริหาร บุคลากรและทักษะและ การพัฒนาผู้เรียนมีความถูกต้อง มีความเหมาะสม มีประโยชน์และมีความเป็นไปได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และผลการประเมินทั้ง 4 ด้านมีความสอดคล้องกันโดยพิจารณาในรายละเอียดของแต่ละองค์ประกอบหลัก ดังนี้

2.1 องค์ประกอบหลักที่ 1 ด้านโครงสร้างการบริหาร(ManagementStructure Factor)ผลการประเมินความถูกต้อง ความเหมาะสม ความมีประโยชน์และความเป็นไปได้ของรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยในองค์ประกอบหลักที่ 1 ด้านโครงสร้างการบริหาร (Management Structure Factor)พบว่า องค์ประกอบย่อย 12 องค์ประกอบจัดอยู่ภายใต้องค์ประกอบหลักด้านโครงสร้างการบริหารได้อย่างถูกต้อง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่

ระดับ .01 (χ^2อยู่ในช่วง 23.15**ถึง 27.00**) มีความเหมาะสม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (χ^2อยู่ในช่วง 23.15**ถึง 27.00**)มีประโยชน์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (χ^2อยู่ในช่วง 23.15**ถึง 27.00**)และมีความเป็นไปได้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (χ^2อยู่ในช่วง 19.59**ถึง 27.00**)

เมื่อพิจารณาแต่ละตัวบ่งชี้ในองค์ประกอบย่อย พบว่า ตัวบ่งชี้ทั้งหมด (17 ตัวบ่งชี้) จัดอยู่ในแต่ละองค์ประกอบย่อยได้อย่างถูกต้องอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (χ^2= 27.00**)มีความเหมาะสมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (χ^2อยู่ในช่วง 16.33**ถึง27.00**) มีประโยชน์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01(χ^2= 27.00**)มีความเป็นไปได้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01(χ^2อยู่ในช่วง 16.33**ถึง 27.00**)

ผลการประเมินความถูกต้อง ความเหมาะสม ความมีประโยชน์และความเป็นไปได้ของรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยในองค์ประกอบหลักที่ 1 ด้านโครงสร้างการบริหาร (Management Strucpure Factor) ทุกองค์ประกอบย่อยและทุกตัวบ่งชี้ ไม่มีความแตกต่างกัน (p-value >.05) หรือกล่าวได้ว่า ผลการประเมินความถูกต้อง ความเหมาะสม ความมีประโยชน์ และความเป็นไปได้ของรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยมีความสอดคล้องกัน แสดงให้เห็นว่า ความถูกต้อง ความเหมาะสม ความมีประโยชน์และความเป็นไปได้ขององค์ประกอบหลักที่ 1 ด้านโครงสร้างการบริหารได้รับการประเมินไปในทิศทางเดียวกัน คือมีความถูกต้อง มีความเหมาะสม มีประโยชน์และมีความเป็นไปได้

2.2 องค์ประกอบหลักที่ 2 ด้านระบบการบริหาร(Management System Factor) ผลการประเมินความถูกต้อง ความเหมาะสม ความมีประโยชน์และความเป็นไปได้ของรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยในองค์ประกอบหลักที่ 2 ด้านระบบการบริหาร (Management System Factor)พบว่าองค์ประกอบย่อย 8 องค์ประกอบจัดอยู่ภายใต้องค์ประกอบหลักด้านระบบการบริหารได้อย่างถูกต้อง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (χ^2อยู่ในช่วง 8.33**ถึง 27.00**) มีความเหมาะสม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .(χ^2อยู่ในช่วง 13.37**ถึง 27.00**)มีประโยชน์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 .(χ^2อยู่ในช่วง 13.37**ถึง 27.00**)แลมีความเป็นไปได้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (χ^2อยู่ในช่วง 23.15**ถึง 27.00**)

เมื่อพิจารณาแต่ละตัวบ่งชี้ในองค์ประกอบย่อย พบว่า ตัวบ่งชี้ทั้งหมด (4 ตัวบ่งชี้) จัดอยู่ในแต่ละองค์ประกอบย่อยได้อย่างถูกต้องอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (χ^2= 27.00**)มีความเหมาะสมอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 (χ^2= 27.00**)พบว่า ตัวบ่งชี้ทั้งหมด (4 ตัวบ่งชี้)มีประโยชน์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (χ^2= 27.00**)และมีความเป็นไปได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (χ^2อยู่ในช่วง 19.59**ถึง 27.00**)

ผลการประเมินความถูกต้อง ความเหมาะสม ความมีประโยชน์และความเป็นไปได้ของรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยในองค์ประกอบหลักที่ 2 ด้านระบบการบริหาร (Management System Factor) ทุกองค์ประกอบย่อยและทุกตัวบ่งชี้ ไม่มีความแตกต่างกัน (p-value >.05) หรือกล่าวได้ว่า ผลการประเมินความถูกต้อง ความเหมาะสม ความมี

ประโยชน์ และความเป็นไปได้ของรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยมีความสอดคล้องกันแสดงให้เห็นว่า ความถูกต้อง ความเหมาะสม ความมีประโยชน์และความเป็นไปได้ของรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยในองค์ประกอบหลักที่ 2 ด้านระบบการบริหาร เป็นไปในทิศทางเดียวกัน คือมีความถูกต้อง มีความเหมาะสม มีประโยชน์และมีความเป็นไปได้

2.3 องค์ประกอบหลักที่ 3 ด้านวัฒนธรรมองค์กร (Organization Culture Factor) ผลการประเมินความถูกต้อง ความเหมาะสม ความมีประโยชน์และความเป็นไปได้ของรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยในองค์ประกอบหลักที่ 3 ด้านวัฒนธรรมองค์กร (Organization Culture Factor)พบว่าองค์ประกอบย่อย 7 องค์ประกอบจัดอยู่ภายใต้องค์ประกอบหลัก ด้านวัฒนธรรมองค์กรได้อย่างถูกต้อง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (χ^2= 27.00**) มีความเหมาะสม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (χ^2= 27.00**) มีประโยชน์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (χ^2= 27.00**) และมีความเป็นไปได้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (χ^2อยู่ในช่วง 19.59 **ถึง 27.00**)

เมื่อพิจารณาแต่ละตัวบ่งชี้ในองค์ประกอบย่อย พบว่า ตัวบ่งชี้ทั้งหมด(9 ตัวบ่งชี้) จัดอยู่ในแต่ละองค์ประกอบย่อยได้อย่างถูกต้องอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (χ^2= 27.00**)มีความเหมาะสมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (χ^2= 27.00**)มีประโยชน์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (χ^2= 27.00**) และมีความเป็นไปได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (χ^2อยู่ในช่วง 19.59**ถึง 27.00**)

ผลการประเมินความถูกต้อง ความเหมาะสม ความมีประโยชน์และความเป็นไปได้ของรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยในองค์ประกอบหลักที่ 3 ด้านวัฒนธรรมองค์กร (Organization Culture Factor) ทุกองค์ประกอบย่อยและทุกตัวบ่งชี้ ไม่มีความแตกต่างกัน (p-value >.05) หรือกล่าวได้ว่า ผลการประเมินความถูกต้อง ความเหมาะสม ความมีประโยชน์ และความเป็นไปได้ของรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยมีความสอดคล้องกันแสดงให้เห็นว่า ความถูกต้อง ความเหมาะสม ความมีประโยชน์และความเป็นไปได้ของรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยในองค์ประกอบหลักที่ 3 ด้านวัฒนธรรมองค์กรเป็นไปในทิศทางเดียวกัน คือมีความถูกต้อง มีความเหมาะสม มีประโยชน์และมีความเป็นไปได้

2.4 องค์ประกอบหลักที่ 4 ด้านแบบปฏิบัติในการบริหาร (Manacement Style Factor)ผลการประเมินความถูกต้อง ความเหมาะสม ความมีประโยชน์และความเป็นไปได้ของรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยในองค์ประกอบหลักที่ 4ด้านแบบปฏิบัติในการบริหาร (Management Style)พบว่าองค์ประกอบย่อย 3 องค์ประกอบจัดอยู่ภายใต้องค์ประกอบหลัก ด้านแบบปฏิบัติในผู้บริหารได้อย่างถูกต้อง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (χ^2= 27.00**) มีความเหมาะสมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (χ^2= 27.00**) ปฐมวัย มี

ประโยชน์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (χ^2อยู่ในช่วง 19.59**ถึง 27.00**)และมีความเป็นไปได้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (χ^2= 27.00**)

เมื่อพิจารณาแต่ละตัวบ่งชี้ในองค์ประกอบย่อย พบว่า ตัวบ่งชี้ทั้งหมด (12 ตัวบ่งชี้) จัดอยู่ในแต่ละองค์ประกอบย่อยได้อย่างถูกต้องอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (χ^2= 27.00**)มีความเหมาะสมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (χ^2= 27.00**)มีประโยชน์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (χ^2= 27.00**)และมีความเป็นไปได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (χ^2 อยู่ในช่วง 19.59**ถึง 27.00**)

ผลการประเมินความถูกต้อง ความเหมาะสม ความมีประโยชน์และความเป็นไปได้ของรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยในองค์ประกอบหลักที่ 4 ด้านแบบปฏิบัติในการบริหาร (Management Style Factor) ทุกองค์ประกอบย่อยและทุกตัวบ่งชี้ ไม่มีความแตกต่างกัน (p-value >.05) หรือกล่าวได้ว่า ผลการประเมินความถูกต้อง ความเหมาะสม ความมีประโยชน์ และความเป็นไปได้ของรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยมีความสอดคล้องกันแสดงให้เห็นว่า ความถูกต้อง ความเหมาะสม ความมีประโยชน์และความเป็นไปได้ของรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยในองค์ประกอบหลักที่ 4 ด้านแบบปฏิบัติในการบริหารเป็นไปในทิศทางเดียวกัน คือมีความถูกต้อง มีความเหมาะสม มีประโยชน์และมีความเป็นไปได้

2.5 องค์ประกอบหลักที่ 5 ด้านบุคลากรและทักษะ (Staff and Skill Factor)ผลการประเมินความถูกต้อง ความเหมาะสม ความมีประโยชน์และความเป็นไปได้ของรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยในองค์ประกอบหลักที่ 5 ด้านบุคลากรและทักษะ (Staff and Skill Factor)พบว่าองค์ประกอบย่อย 3 องค์ประกอบจัดอยู่ภายใต้องค์ประกอบหลักด้านบุคลากรและทักษะได้อย่างถูกต้อง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (χ^2= 27.00**) มีความเหมาะสมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (χ^2= 27.00**) มีประโยชน์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (χ^2= 27.00**) และมีความเป็นไปได้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (χ^2= 27.00**)

เมื่อพิจารณาแต่ละตัวบ่งชี้ในองค์ประกอบย่อย พบว่า ตัวบ่งชี้ทั้งหมด (29 ตัวบ่งชี้) จัดอยู่ในแต่ละองค์ประกอบย่อยได้อย่างถูกต้องอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (χ^2= 27.00**)มีความเหมาะสมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (χ^2อยู่ในช่วง 19.59**ถึง 27.00**)มีประโยชน์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (χ^2= 27.00**) และมีความเป็นไปได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (χ^2อยู่ในช่วง 19.59**ถึง 27.00**)

ผลการประเมินความถูกต้อง ความเหมาะสม ความมีประโยชน์และความเป็นไปได้ของรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยในองค์ประกอบหลักที่ 5 ด้านบุคลากรและทักษะ (Staff and Skill Factor) ทุกองค์ประกอบย่อยและทุกตัวบ่งชี้ ไม่มีความแตกต่างกัน (p-value >.05) หรือกล่าวได้ว่า ผลการประเมินความถูกต้อง ความเหมาะสม ความมีประโยชน์และความเป็นไปได้ของรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยมีความสอดคล้องกัน แสดงให้เห็นว่า ความถูกต้อง ความเหมาะสม ความมีประโยชน์และความเป็นไปได้

ของรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยในองค์ประกอบหลักที่ 5 ด้านบุคลากรและทักษะ เป็นไปในทิศทางเดียวกัน คือมีความถูกต้อง มีความเหมาะสม มีประโยชน์และมีความเป็นไปได้

2.6 องค์ประกอบหลักที่ 6 ด้านการพัฒนาผู้เรียน (Student Development Factor)ผลการประเมินความถูกต้อง ความเหมาะสม ความมีประโยชน์และความเป็นไปได้ของรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยในองค์ประกอบหลักที่ 6 ด้านการพัฒนาผู้เรียน (Student Development Factor)พบว่าองค์ประกอบย่อย 6 องค์ประกอบจัดอยู่ภายใต้องค์ประกอบหลัก การพัฒนาผู้เรียนได้อย่างถูกต้อง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (χ^2= 27.00**) มีความเหมาะสม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (χ^2= 27.00**) มีประโยชน์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (χ^2= 27.00**) และมีความเป็นไปได้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (χ^2= 27.00**)

เมื่อพิจารณาแต่ละตัวบ่งชี้ในองค์ประกอบย่อย พบว่า ตัวบ่งชี้ทั้งหมด (34 ตัวบ่งชี้) จัดอยู่ในแต่ละองค์ประกอบย่อยได้อย่างถูกต้องอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (χ^2อยู่ในช่วง 10.70**ถึง 27.00**)มีความเหมาะสมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (χ^2อยู่ในช่วง 13.37** ถึง 27.00**)มีประโยชน์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (χ^2อยู่ในช่วง 16.33**ถึง 27.00**) และมีความเป็นไปได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (χ^2อยู่ในช่วง 13.37**ถึง 27.00**)

ผลการประเมินความถูกต้อง ความเหมาะสม ความมีประโยชน์และความเป็นไปได้ของรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยในองค์ประกอบหลักที่ 6 ด้านการพัฒนาผู้เรียน (Student Development Factor) ทุกองค์ประกอบย่อยและทุกตัวบ่งชี้ ไม่มีความแตกต่างกัน (p-value >.05) หรือกล่าวได้ว่า ผลการประเมินความถูกต้อง ความเหมาะสม ความมีประโยชน์ และความเป็นไปได้ของรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยมีความสอดคล้องกันแสดงให้เห็นว่า ความถูกต้อง ความเหมาะสม ความมีประโยชน์และความเป็นไปได้ของรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยในองค์ประกอบหลักที่ 6 ด้านการพัฒนาผู้เรียน เป็นไปในทิศทางเดียวกัน คือมีความถูกต้อง มีความเหมาะสม มีประโยชน์และมีความเป็นไปได้

อภิปรายผล

ผลการวิจัยได้ข้อค้นพบที่สำคัญคือ รูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย ประกอบด้วย 6 องค์ประกอบหลักได้แก่ ด้านโครงสร้างการบริหาร ด้านระบบการบริหาร ด้านวัฒนธรรมองค์กร ด้านแบบปฏิบัติในการบริหาร ด้านบุคลากรและทักษะและด้านการพัฒนาผู้เรียนโดยประกอบด้วย 39 องค์ประกอบย่อย ได้แก่ มีการกำหนดโครงสร้างที่ชัดเจน โครงสร้างมีความสอดคล้องกับนโยบายต้นสังกัด บริหารจัดการแบบกระจายอำนาจ มีระบบการทำงานแบบมีส่วนร่วม มีความร่วมมือกับหน่วยงานภายนอก มีหลักสูตรสอดคล้องกับกระบวนการคิดและค้นคว้า

มีความร่วมมือกันระหว่างบ้าน โรงเรียนและชุมชน มีการทำงานร่วมกันของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย มีการจัดสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมการเรียนรู้ จัดชั้นเรียนที่ครอบคลุมตั้งแต่ระดับปฐมวัยถึงชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จัดชั้นเรียนด้วยความเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ มีการกำกับ ติดตาม นิเทศ และประเมินผลอย่างต่อเนื่องมีขั้นตอนการคัดเลือกนักเรียนที่เหมาะสม มีขั้นตอนการเงินที่มีประสิทธิภาพ มีกระบวนการการจัดการเอกสารที่เป็นระบบ ถูกต้องและทันสมัย มีกระบวนการจัดการบุคลากรที่เข้มแข็ง มีกระบวนการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีประสิทธิภาพ มีกระบวนการวัดและประเมินผลนักเรียนที่สอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้ มีวิธีการเก็บหลักฐานการเรียนรู้ของนักเรียนมีกระบวนการใช้งานวิจัยและพัฒนาการเป็นฐานผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทุกคน ยึดมั่นและเชื่อมั่นในแนวทางของโรงเรียนวิทยาศาสตร์ บุคลากรมีความเข้าใจจิตวิทยาเด็กและธรรมชาติของปฐมวัย มีความตระหนักว่าการสอนที่ดีคือการเป็นแบบอย่าง มีความตระหนักถึงความสำคัญของผู้ปกครองต่อความสำเร็จทางการศึกษาของลูก ส่งเสริมความหลากหลายทางวัฒนธรรม มุ่งสร้างนวัตกรรมทางการศึกษา มีการปรับปรุงและพัฒนาโรงเรียนอย่างต่อเนื่องผู้บริหารมีภาวะผู้นำ ผู้บริหารมีทักษะการบริหารคนและทีม ผู้บริหารมีความรู้ความสามารถในการบริหารโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยครูมีคุณสมบัติที่เหมาะสมของการเป็นครู ครูมีคุณสมบัติที่เหมาะสมของการเป็นครูปฐมวัยครูมีทักษะที่เหมาะสมและส่งเสริมประสิทธิภาพของโรงเรียนวิทยาศาสตร์การจัดการเรียนรู้ที่ยึดเด็กเป็นศูนย์กลางโดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการกำหนดสิ่งที่เรียนรู้ การส่งเสริมจิตวิทยาศาสตร์ การส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต การส่งเสริมคุณธรรม การใช้ทักษะสมองเพื่อชีวิตที่สำเร็จ (Executive Function : EF) และการส่งเสริมทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21เมื่อพิจารณาในรายละเอียดของแต่ละองค์ประกอบหลัก ผู้วิจัยสามารถอภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้

1. องค์ประกอบหลักที่ 1 ด้านโครงสร้างการบริหาร (Management Structure Factor) ประกอบด้วย 12 องค์ประกอบย่อย ได้แก่ มีการกำหนดโครงสร้างที่ชัดเจน โครงสร้างมีความสอดคล้องกับนโยบายต้นสังกัด บริหารจัดการแบบกระจายอำนาจ มีระบบการทำงานแบบมีส่วนร่วม มีความร่วมมือกับหน่วยงานภายนอก มีหลักสูตรสอดคล้องกับกระบวนการคิดและค้นคว้า มีความร่วมมือกันระหว่างบ้าน โรงเรียนและชุมชน มีการทำงานร่วมกันของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย มีการจัดสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมการเรียนรู้ จัดชั้นเรียนที่ครอบคลุมตั้งแต่ระดับปฐมวัยถึงชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จัดชั้นเรียนด้วยความเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ และมีการกำกับ ติดตาม นิเทศ และประเมินผลอย่างต่อเนื่อง ซึ่งสาเหตุที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจากการบริหารงานที่มีโครงสร้างและแนวทางที่ชัดเจน โดยเปิดโอกาสให้ทุกคนมีส่วนร่วมจะช่วยให้องค์กรประสบความสำเร็จเพราะบุคลากรทุกคนจะรู้ว่าตนเองควรจะทำอะไรและมุ่งหน้าไปทางไหนเพื่อความสำเร็จขององค์กร และเมื่อทุกคนปฏิบัติหน้าที่ไปในแนวทางเดียวกัน องค์กรจะมุ่งไปข้างหน้าสู่เป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพ ในการศึกษาทุกระดับชั้นรวมถึงการศึกษาระดับปฐมวัย ผู้ปกครองมีบทบาทสำคัญต่อความสำเร็จทางการเรียนของลูก ถ้าครอบครัวใดที่ผู้ปกครองให้ความดูแลเอาใจใส่และให้การสนับสนุนด้านการเรียนของลูก ลูกมีแนวโน้มที่จะประสบความสำเร็จมากยิ่งขึ้นสอดคล้องกับแนวคิดของยูจิน่า (Eugena. 2004: 7) ที่ระบุว่าการส่งเสริมความร่วมมือกันของผู้ปกครอง ครู นักเรียน

โรงเรียน และชุมชนจะช่วยส่งเสริมให้การจัดการศึกษาปฐมวัยมีประสิทธิภาพสูงสุดมีงานวิจัยจำนวนมากยืนยันว่าการจัดสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมจะช่วยทำให้ภาวะของสมองเหมาะสมกับการเรียนรู้ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสุขกับการเรียนและเรียนได้ดีขึ้นโดยการจัดสภาพแวดล้อมทั้งภายนอกและภายในห้องเรียนควรมีความสะอาด ปลอดภัย สวยงาม มีบรรยากาศปลอดโปร่ง ใกล้ชิดธรรมชาติ มีอากาศถ่ายเทสะดวก มีแสงสว่างเพียงพอ มีพื้นที่เพียงพอที่จะให้เด็กๆ ได้วิ่งเล่นและทำกิจกรรมต่าง ๆ สอดคล้องกับแนวคิดของเด็กเก้อร์และเด็กเก้อร์ (Decker และ Decker. 2001: 144-148) ว่าการจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ ห้องเรียน อาคารเรียน อุปกรณ์การเรียน ควรมีลักษณะที่เหมาะสมกับเด็กปฐมวัย เช่น โต๊ะ-เก้าอี้ ควรเป็นขนาดของเด็กตามวัย การใช้แสง สี และเสียงในห้องเรียนควรส่งเสริมบรรยากาศการเรียนรู้ สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมและเอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้และสอดคล้องกับผลการวิจัยของกุณฑิกา โกมุก (2554: บทคัดย่อ) เรื่องการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคล การอบรมเลี้ยงดูของผู้ปกครองและบรรยากาศทางการศึกษากับความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประจวบคีรีขันธ์ เขต 1 ที่ระบุว่าบรรยากาศทางการศึกษาและบรรยากาศในชั้นเรียนมีอิทธิพลทางตรงต่อความสามารถในการแก้ปัญหาการมีส่วนร่วมในการวางแผนงานของครูจะช่วยให้ครูมีกำลังใจในการทำงานและได้ตระหนักว่าตนเองมีความสำคัญต่อองค์กร แผนงานต่างๆ จะได้รับการสนับสนุนและขับเคลื่อนอย่างมีประสิทธิภาพ การติดตามและประเมินผลเป็นระบบที่มีความสำคัญอย่างยิ่งเพราะจะช่วยให้ผู้บริหารและผู้ดำเนินโครงการได้ทราบว่าโครงการนั้นบรรลุวัตถุประสงค์และเป้าหมายตามที่วางไว้หรือไม่อย่างไร ผลจากการประเมินผลจะให้ข้อมูลที่แสดงถึงความสำเร็จ จุดแข็ง จุดอ่อน และแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขการดำเนินการ สอดคล้องกับผลการวิจัยของชารีฟท์สือนี (2554: ง) ที่ได้ทำเรื่อง การพัฒนายุทธศาสตร์การบริหารโรงเรียนที่ใช้หลักสูตรอิสลามศึกษาในจังหวัดชายแดนภาคใต้ ผลการวิจัยพบว่า ยุทธศาสตร์การบริหารโรงเรียนที่ใช้หลักสูตรอิสลามศึกษาในจังหวัดชายแดนภาคใต้ควรมียุทธศาสตร์รอง 9 ข้อ ซึ่งยุทธศาสตร์รอง 2 ใน 9 ข้อนี้ระบุว่า ควรมีการร่วมจัดทำแผนงานอย่างมีส่วนร่วมและมีการนิเทศ ติดตามและประเมินผลอย่างต่อเนื่องและกิจกรรมที่หลากหลายจะช่วยให้เด็กได้ค้นพบตนเองได้เร็วขึ้นทำให้สามารถสร้างแรงบันดาลใจให้ตนเองเพื่อไปสู่เป้าหมายที่ตนเองค้นพบ สอดคล้องกับผลการวิจัยของริกส์ (Ricks. 2012) เรื่อง การฝึกฝนสะเต็มศึกษาในเด็กปฐมวัย: การวิเคราะห์ความเชี่ยวชาญในการสอน แรงจูงใจและผลสัมฤทธิ์ของวิชาคณิตศาสตร์ในเด็กปฐมวัยที่เปิดเผยว่า โครงสร้างพื้นฐานของการจัดการเรียนการสอนในระดับปฐมวัยควรมีความหลากหลายประกอบด้วย กิจกรรมลงมือทำดนตรี กิจกรรมเคลื่อนไหว และสอดคล้องกับทฤษฎีพหุปัญญาของการ์ดเนอร์ (Gardner. 1993: 71-72) ที่ระบุว่าคนเราทุกคนมีความสามารถอย่างน้อย 8 ด้านที่แตกต่างกันอยู่ในตนเอง ซึ่งทฤษฎีนี้ช่วยให้นักการศึกษาฉุกคิดถึงรูปแบบการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นและวิธีวัดความฉลาดทางปัญญาทั้ง 8 ด้านว่าควรมีความหลากหลายและไม่ควรจำกัดการมองความฉลาดเพียงด้านเดียวนอกจากนี้การกำหนดให้ระดับปฐมวัยควรครอบคลุมตั้งแต่ระดับอนุบาลถึงชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เพื่อให้การส่งต่อการเรียนรู้และพัฒนาการด้านต่างๆ ของผู้เรียนมีความต่อเนื่องสอดคล้องกันตั้งแต่ระดับอนุบาลไป

จนถึงประถมศึกษาตอนต้นสอดคล้องกับแนวคิดของเบรดแคมป์และคอปเปิ้ล(Bredecamp.,& Copple.2009: 9-10)ที่ระบุใน National Association for the Education of Young Children แห่งประเทศสหรัฐอเมริกาที่กำหนดให้ระดับปฐมวัยครอบคลุมเด็กตั้งแต่อายุแรกเกิดถึงแปดขวบ

ผลการประเมินความถูกต้อง ความเหมาะสม ความมีประโยชน์และความเป็นไปได้ของรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยในองค์ประกอบหลักที่ 1 ด้านโครงสร้างการบริหาร (Management Structure Factor)พบว่า องค์ประกอบย่อย 12 องค์ประกอบจัดอยู่ภายใต้องค์ประกอบหลักด้านโครงสร้างการบริหารได้อย่างถูกต้อง มีความเหมาะสม มีประโยชน์ และมีความเป็นไปได้ สาเหตุที่ค่าความเป็นไปได้ขององค์ประกอบย่อยที่ 1.3 บริหารจัดการแบบกระจายอำนาจมีค่าน้อยที่สุดผู้ประเมินพิจารณาว่าการกระจายอำนาจนั้นมีความเป็นไปได้ยากในการบริหารโรงเรียนในประเทศไทย

เมื่อพิจารณาแต่ละตัวบ่งชี้ในองค์ประกอบย่อย พบว่า ตัวบ่งชี้ทั้งหมด (17 ตัวบ่งชี้) จัดอยู่ในแต่ละองค์ประกอบย่อยได้อย่างถูกต้องมีความเหมาะสมมีประโยชน์และมีความเป็นไปได้ ตัวบ่งชี้ที่ 1.8.1 มีการกำหนดเป้าหมายร่วมกันของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียได้รับการประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้น้อยที่สุด เนื่องจากผู้ประเมินพิจารณาว่ามีความเหมาะสมน้อยและเป็นไปได้ยากที่จะให้ครู ผู้ปกครองและนักเรียนมากำหนดเป้าหมายร่วมกันในการบริหารโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย และตัวบ่งชี้ที่ 1.7.1 เปิดโอกาสให้ผู้ปกครองและชุมชนมีส่วนร่วมในการบริหารโรงเรียนได้รับประเมินความเป็นไปได้น้อยที่สุดเช่นกัน ผู้ประเมินพิจารณาว่า การเปิดโอกาสให้ผู้ปกครองและชุมชนมีส่วนร่วมในการบริหารโรงเรียนเป็นเรื่องที่เป็นไปได้ยากเนื่องจากอาจมีความขัดแย้งและมีเป้าหมายที่แตกต่างกัน ผู้ปกครองอาจต้องการบางสิ่งหรือเรียกร้องให้โรงเรียนดำเนินการในบางสิ่งที่โรงเรียนไม่สามารถดำเนินการให้ได้

2. องค์ประกอบหลักที่ 2 ด้านระบบการบริหาร (Management System Factor) ประกอบด้วย 8 องค์ประกอบย่อย ได้แก่ มีขั้นตอนการคัดเลือกนักเรียนที่เหมาะสม มีขั้นตอนการเงินที่มีประสิทธิภาพ มีกระบวนการการจัดการเอกสารที่เป็นระบบ ถูกต้องและทันสมัย มีกระบวนการจัดการบุคลากรที่เข้มแข็ง มีกระบวนการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีประสิทธิภาพ มีกระบวนการวัดและประเมินผลนักเรียนที่สอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้ มีวิธีการเก็บหลักฐานการเรียนรู้ของนักเรียนและมีกระบวนการใช้งานวิจัยและพัฒนาการเป็นฐาน รูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยด้านระบบการบริหารประกอบด้วย8 องค์ประกอบย่อยที่มีความสำคัญต่อความสำเร็จของการบริหารเพราะการบริหารงานสถานศึกษาควรพิจารณาขั้นตอนการทำงานต่าง ๆ ที่จะทำให้การบริหารโครงการไปสู่ความสำเร็จซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดการพิจารณาภาระงานของการบริหารสถานศึกษาตามตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 และที่แก้ไข (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 และ (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553 กำหนดไว้ในมาตรา 39 ซึ่งแบ่งภาระงานของสถานศึกษาไว้ 4 งาน ได้แก่ การดำเนินงานด้านวิชาการ ด้านงบประมาณ ด้านการบริหารงานบุคคล และด้านบริหารทั่วไปนอกจากนี้กระบวนการวัดและประเมินผลนักเรียนที่

สอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้และวิธีการเก็บหลักฐานการเรียนรู้ของนักเรียนมีความสำคัญต่อการประเมินพัฒนาการของผู้เรียน สามารถสนับสนุนให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียน และมีประโยชน์ต่อครูผู้สอนในการใช้เป็นแนวทางการจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละคน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของนภเนตร ธรรมบวร (2549: 30-31) ที่เสนอเทคนิคในการประเมินผลพัฒนาการเด็กปฐมวัยที่หลากหลายเพื่อสามารถประเมินผลเด็กได้ครอบคลุมทุกด้านได้แก่ การสังเกตพฤติกรรมเด็ก (Observation),การสัมภาษณ์ (Interview),การเขียนบันทึกเกี่ยวกับตัวเด็ก (Anecdotes), แฟ้มผลงานเด็ก (Portfolios), การใช้แบบประเมินผลพัฒนาการ (Checklists), การเขียนบันทึก (Journal), การทำสังคมมิติ (Sociogram), และการใช้แบบทดสอบ (Test)โดยการประเมินผลตามสภาพจริงเป็นการประเมินผลที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางผ่านวิธีการประเมินผลที่หลากหลายโดยเน้นที่ผู้เรียนจะเป็นผู้ค้นพบ ผลิตความรู้และได้ลงมือปฏิบัติจริงสอดคล้องกับผลการวิจัยของริกส์(Ricks. 2012) เรื่องการฝึกฝนสะเต็มศึกษาในเด็กปฐมวัย: การวิเคราะห์ความเชี่ยวชาญในการสอน แรงจูงใจและผลสัมฤทธิ์ของวิชาคณิตศาสตร์ในเด็กปฐมวัยที่พบว่า โครงสร้างพื้นฐานของการจัดการเรียนการสอนในระดับปฐมวัยควรประกอบด้วยการประเมินผลที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง

ผลการประเมินความถูกต้อง ความเหมาะสม ความมีประโยชน์และความเป็นไปได้ของรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยในองค์ประกอบหลักที่ 2 ด้านระบบการบริหาร (Management System Factor)พบว่าองค์ประกอบย่อย 8 องค์ประกอบจัดอยู่ภายใต้องค์ประกอบหลักด้านระบบการบริหารได้อย่างถูกต้อง มีความเหมาะสม มีประโยชน์และมีความเป็นไปได้สาเหตุที่ค่าความเป็นไปได้ขององค์ประกอบย่อยที่ 2.1มีขั้นตอนการคัดเลือกนักเรียนที่เหมาะสมมีค่าน้อยที่สุดน่าจะมาจากการคัดเลือกนักเรียนเข้าเรียนในระดับปฐมวัยเป็นเรื่องที่ทำได้ยากและไม่ควรทำ ควรใช้การสัมภาษณ์ผู้ปกครองเพื่อตรวจสอบความคิดเห็นว่าสอดคล้องกับนโยบายและแนวทางการดำเนินงานของ
โรงเรียนหรือไม่

เมื่อพิจารณาแต่ละตัวบ่งชี้ในองค์ประกอบย่อย พบว่า ตัวบ่งชี้ทั้งหมด (4 ตัวบ่งชี้) จัดอยู่ในแต่ละองค์ประกอบย่อยได้อย่างถูกต้องมีความเหมาะสมมีประโยชน์และมีความเป็นไปได้จะเห็นว่าผู้ประเมินทุกคนมีความเห็นที่เห็นด้วยกับตัวบ่งชี้ในองค์ประกอบย่อยด้านความถูกต้อง ความเหมาะสมและความมีประโยชน์ทุกข้อ ในส่วนของตัวบ่งชี้ที่ 2.8.1 มีการใช้งานวิจัยสมองเป็นฐานได้รับประเมินความเป็นไปได้น้อยที่สุดอาจเนื่องมาจากผู้ประเมินพิจารณาว่า ผู้บริหารและครูอาจไม่สามารถหางานวิจัยสมองมาใช้เพื่อพัฒนาสถานศึกษาได้

3. องค์ประกอบหลักที่ 3 ด้านวัฒนธรรมองค์กร (Organization Culture Factor) ประกอบด้วย 7 องค์ประกอบย่อยได้แก่ ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทุกคน ยึดมั่นและเชื่อมั่นในแนวทางของโรงเรียนวิทยาศาสตร์ บุคลากรมีความเข้าใจจิตวิทยาเด็กและธรรมชาติของปฐมวัย มีความตระหนักว่าการสอนที่ดีคือการเป็นแบบอย่าง มีความตระหนักถึงความสำคัญของผู้ปกครองต่อความสำเร็จทางการศึกษาของลูก ส่งเสริมความหลากหลายทางวัฒนธรรม มุ่งสร้างนวัตกรรมทางการศึกษา และ

มีการปรับปรุงและพัฒนาโรงเรียนอย่างต่อเนื่องการที่องค์กรใดๆ จะประสบความสำเร็จนั้นทุกคนในองค์กรควรมีความเชื่อและแนวทางปฏิบัติไปในแนวทางเดียวกันเพื่อที่จะขับเคลื่อนให้องค์กรนั้นเดินไปสู่เป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพวิสัยทัศน์ช่วยกำหนดทิศทางที่จะดำเนินไปขององค์กร โดยมีจุดหมายที่ชัดเจน ช่วยให้สมาชิกทุกคนรู้ว่าตนเองมีความสำคัญต่อการไปสู่จุดหมายนั้นอย่างไรและต้องทำอะไรบ้าง ช่วยให้สมาชิกมีความผูกพันและมุ่งมั่นปฏิบัติด้วยความเต็มใจและทุ่มเทเพื่อผลงานที่ดี ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของเมย์เดอร์ (Meador. 2013: Online). ที่ระบุว่าคุณลักษณะที่จะทำให้ผู้บริหารสถานศึกษาเป็นผู้นำที่สามารถบริหารงานได้มีประสิทธิผลนั้นจะต้องทำให้องค์กรมีวิสัยทัศน์ร่วมกัน โดยพฤติกรรมในที่ทำงานที่ดีเช่นการตรงต่อเวลา ความซื่อสัตย์ การแก้ปัญหาต่างๆ ด้วยดีจะส่งผลดีต่อประสิทธิภาพในการทำงานขององค์กร ผู้นำมีบทบาทอย่างมากต่อการทำงานของสมาชิกในองค์กร ถ้าผู้นำเป็นแบบอย่างที่ดี สมาชิกในองค์กรก็จะปฏิบัติตาม สอดคล้องกันแนวคิดของจักพรรดิ วะทา(2555: 71-76) ที่ระบุว่าการเป็นแบบอย่างด้านพฤติกรรมเป็นสิ่งสำคัญในองค์กร งานวิจัยจำนวนมากที่ยืนยันว่าการมีส่วนร่วมของผู้ปกครองส่งผลต่อความสำเร็จในการเรียนของบุตรหลาน สอดคล้องกับการทบทวนวรรณกรรมของอดัมสกิและเฟรเซอร์(Adamski; & Fraser. 2013: 315) ที่กล่าวว่าบ้านเปรียบเสมือนห้องเรียนแรกของเด็ก ๆ และผู้ปกครองก็เปรียบเสมือนครูคนแรกและคนที่สำคัญอย่างยิ่งยวดของลูก บทบาทของผู้ปกครองมีความสำคัญต่อชีวิตในวัยปฐมวัยของเด็กๆ ในหลายทาง เด็กปฐมวัยเรียนรู้ผ่านการเลียนแบบทั้งจากพ่อแม่ ครูและเพื่อนๆ โดยการเลียนแบบนี้เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยอาศัยการสังเกตพฤติกรรมของตัวแบบซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของเบรดแคมป์และคอปเปิ้ล(Bredecamp; & Copple. 2009: 36-37)ที่ระบุ2 ใน 10 กลยุทธ์การสอนบนแนวทาง Developmentally Appropriate Practices ที่มีประสิทธิภาพว่าคือการสาธิตวิธีที่ถูกให้เด็ก ๆ ได้ดูในการทำสิ่งต่างๆ และการเป็นแบบอย่างที่ดีให้กับเด็ก ๆ ในเรื่องการจัดการปัญหาและพฤติกรรมมากกว่าการสอนใน National Association for the Education of Young Children แห่งประเทศสหรัฐอเมริกา การพัฒนาหลักสูตรคือการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงหลักสูตรเดิมที่มีอยู่ให้ดียิ่งขึ้นจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องพิจารณาข้อมูลพื้นฐานหลายด้านเพื่อให้หลักสูตรที่พัฒนามานั้นมีความสมบูรณ์ซึ่งกระบวนการพัฒนาหลักสูตรนี้ต้องทำอย่างต่อเนื่อง สอดคล้องกับ1 ใน 4 ยุทธศาสตร์หลักของผลการวิจัยของชาร์รีฟท์สือนิ (2554: ง) ที่ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนายุทธศาสตร์การบริหารโรงเรียนที่ใช้หลักสูตรอิสลามศึกษาในจังหวัดชายแดนภาคใต้ โดยมีวัตถุประสงค์ในการวิจัยเพื่อศึกษาสภาพปัจจุบัน สภาพที่พึงประสงค์ จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส และภาวะคุกคามและพัฒนายุทธศาสตร์การบริหารโรงเรียนที่ใช้หลักสูตรอิสลามศึกษาในจังหวัดชายแดนภาคใต้ที่กำหนดยุทธศาสตร์ให้มีการปรับปรุงการบริหารหลักสูตรอย่างต่อเนื่อง

ผลการประเมินความถูกต้อง ความเหมาะสม ความมีประโยชน์และความเป็นไปได้ของรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยในองค์ประกอบหลักที่ 3 ด้านวัฒนธรรมองค์กร (Organization Culture Factor)พบว่าองค์ประกอบย่อย 7 องค์ประกอบจัดอยู่ภายใต้องค์ประกอบหลัก ด้านวัฒนธรรมองค์กรได้อย่างถูกต้อง มีความเหมาะสม มีประโยชน์ และมี

ความเป็นไปได้จะเห็นว่าผู้ประเมินทุกคนมีความเห็นที่เห็นด้วยกับองค์ประกอบย่อยในองค์ประกอบหลักที่ 3 ด้านวัฒนธรรมองค์กรในด้านความถูกต้อง ความเหมาะสมและความมีประโยชน์ทุกข้อ ส่วนองค์ประกอบย่อยที่ 3.1 ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทุกคนยึดมั่นและเชื่อมั่นในแนวทางของโรงเรียนวิทยาศาสตร์ ได้รับการประเมินด้านความเป็นไปได้น้อยที่สุด แสดงว่า ผู้ประเมินเชื่อว่า คงไม่สามารถทำให้ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทุกคนยึดมั่นและเชื่อมั่นในแนวทางของโรงเรียนวิทยาศาสตร์ได้

เมื่อพิจารณาแต่ละตัวบ่งชี้ในองค์ประกอบย่อย พบว่า ตัวบ่งชี้ทั้งหมด(9 ตัวบ่งชี้) จัดอยู่ในแต่ละองค์ประกอบย่อยได้อย่างถูกต้องมีความเหมาะสมมีประโยชน์ และมีความเป็นไปได้จะเห็นว่าผู้ประเมินทุกคนมีความเห็นที่เห็นด้วยกับตัวบ่งชี้ในองค์ประกอบย่อยด้านความถูกต้อง ความเหมาะสม และความมีประโยชน์ทุกข้อ ส่วนตัวบ่งชี้ที่ 3.2.3 มีความตระหนักว่าการเรียนรู้เริ่มต้นตั้งแต่ในครรภ์ ได้รับการประเมินด้านความเป็นไปได้น้อยที่สุดแสดงว่า ผู้ประเมินเชื่อว่าคงไม่สามารถทำให้ทุกคนตระหนักได้ว่าการเรียนรู้เริ่มต้นตั้งแต่ในครรภ์

4. องค์ประกอบหลักที่ 4 ด้านแบบปฏิบัติในการบริหาร (Management Style Factor) ประกอบด้วย 3 องค์ประกอยย่อย ได้แก่ ผู้บริหารมีภาวะผู้นำ ผู้บริหารมีทักษะการบริหารคนและทีม และผู้บริหารมีความรู้ความสามารถในการบริหารโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย ความสามารถและประสิทธิภาพของผู้บริหารจะเป็นตัวกำหนดความสำเร็จขององค์กรซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของเศรษฐพงษ์นวะมะรัตน (2555: บทคัดย่อ) ที่ได้ศึกษากลยุทธ์การพัฒนาองค์ความรู้ของโรงเรียนวิทยาศาสตร์ทหารบกสู่การเป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้ มีวัตถุประสงค์ในการศึกษาแนวคิดทฤษฎี องค์กรแห่งการเรียนรู้ ในปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อองค์ความรู้ของโรงเรียนวิทยาศาสตร์ทหารบก ศึกษาแนวคิดการพัฒนาองค์ความรู้ของโรงเรียนวิทยาศาสตร์ทหารบก และนำเสนอกลยุทธ์ในการพัฒนาองค์ความรู้โรงเรียนวิทยาศาสตร์ทหารบก ไปสู่การเป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้ ผลการวิจัยระบุว่า หนึ่งในห้ากลยุทธ์การพัฒนาองค์ความรู้ของโรงเรียนวิทยาศาสตร์ทหารบกสู่การเป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้คือ กลยุทธ์การพัฒนาผู้นำและผู้บริหารซึ่งแสดงให้เห็นถึงความสำคัญของผู้นำและผู้บริหารต่อการพัฒนาองค์กรนอกจากนี้ การเป็นผู้บริหารโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยนั้น ผู้บริหารควรต้องมีความรู้ความสามารถด้านการบริหารงานทั่วไป การบริหารคนและความรู้ความสามารถในศาสตร์ที่องค์กรของตนเองแข่งขันอยู่สอดคล้องกับแนวคิดของเมย์เดอร์ (Meador. 2013: Online). ที่ระบุว่าคุณลักษณะที่จะทำให้ผู้บริหารสถานศึกษาเป็นผู้นำที่สามารถบริหารงานได้มีประสิทธิผลประกอบด้วยลักษณะต่างๆ ดังนี้ทำให้ดูเป็นตัวอย่าง (Leads by example), มีวิสัยทัศน์เดียวกัน (has a shared vision), เคารพผู้อื่น (Well respected), ผู้บริหารจะได้รับการเคารพโดยการให้ความเคารพผู้อื่นก่อน, เป็นนักแก้ปัญหา (a problem solver), เห็นความสำคัญของผู้อื่น (selfless) เห็นความสำคัญของผู้อื่นก่อนตนเอง, เป็นนักฟังที่ดี (exceptional listener), ปรับตัวเก่ง (adapts), รู้จักจุดแข็งและจุดอ่อนของตนเอง (understands strengths and weaknesses), ทำให้ทุกคนรอบตัวดีขึ้น (make those around them better), ยอมรับผิดเมื่อทำผิด (admits when making a mistake), ให้ทุกคนมีความรับผิดชอบ (holds others accountable)และตัดสินใจในเรื่องยาก (make difficult decisions)ซึ่งจะเห็นได้ว่าคุณสมบัติดังกล่าวข้างต้นจะช่วย

สนับสนุนให้ผู้บริหารมีความรู้ความสามารถในการบริหารงานทั่วไป การบริหารคนและมีความรู้ความสามารถด้านทักษะทางวิทยาศาสตร์ที่โรงเรียนดำเนินการอยู่ นอกจากนี้ การจะเป็นผู้บริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยนั้น ผู้บริหารต้องเป็นผู้ที่กล้าจะเปลี่ยนแปลง เพราะเป็นโครงการที่ไม่เคยมีมาก่อนในระดับปฐมวัยของประเทศไทยและในปัจจุบันนั้นโลกเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ผู้ที่ก้าวทันตามการเปลี่ยนแปลงของโลกจึงจะเป็นผู้ที่สามารถอยู่รอดและประสบผลสำเร็จได้ สอดคล้องกับแนวคิดของจักรพรรดิ วะทา. (2555: 71-76) ที่ให้เหตุผลถึงสาเหตุที่ผู้นำการศึกษาในยุคปัจจุบันควรมีคุณลักษณะของผู้นำการเปลี่ยนแปลงไว้ว่า เพราะปัจจุบันเป็นยุคของการเปลี่ยนแปลง ที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วในทุก ๆ ด้าน ไม่ว่าจะเป็นด้านเศรษฐกิจ ด้านการเมือง ด้านการศึกษา และด้านสังคมโดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านการสื่อสารและเทคโนโลยีสารสนเทศ ดังนั้นผู้บริหารจะประสบความสำเร็จได้จะต้องมีพฤติกรรมการบริหารที่เหมาะสม ต้องเป็นผู้นำในการบริหารจัดการที่มีทั้งการปรับเปลี่ยนและการพัฒนาองค์การควบคู่กันไป ซึ่งผู้บริหารสถานศึกษาต้องมีคุณลักษณะของภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงทางการศึกษาสำคัญต่างๆ ได้แก่ เป็นผู้มีวิสัยทัศน์ มีความเชื่อว่าสถานศึกษามีไว้เพื่อเป็นสถานที่เรียนรู้ให้คุณค่าต่อทรัพยากรมนุษย์เป็นนักสื่อสารและเป็นผู้ฟังที่มีอิทธิพล และผู้นำการเปลี่ยนแปลงทางการศึกษาต้องเป็นผู้ที่กล้าเสี่ยง สอดคล้องกับแนวคิดของวีระ ประเสริฐศิลป์ (2546: 13-14). ที่สรุปว่า ผู้บริหารที่เป็นผู้นำการเปลี่ยนแปลงต้องมีคุณลักษณะ 3 ประการ ได้แก่ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์มีความรู้ลึกและรู้รอบ และมีความกล้าที่จะเปลี่ยนแปลง

ผลการประเมินความถูกต้อง ความเหมาะสม ความมีประโยชน์และความเป็นไปได้ของรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยในองค์ประกอบหลักที่ 4ด้านแบบปฏิบัติในการบริหาร (Management Style)พบว่าองค์ประกอบย่อย 3 องค์ประกอบจัดอยู่ภายใต้องค์ประกอบหลัก ด้านแบบปฏิบัติในผู้บริหารได้อย่างถูกต้อง มีความเหมาะสม มีประโยชน์ และมีความเป็นไปได้จะเห็นว่าผู้ประเมินทุกคนมีความเห็นที่เห็นด้วยกับองค์ประกอบย่อยในองค์ประกอบหลักที่ 4ด้านแบบปฏิบัติในการบริหารในด้านความถูกต้อง ความเหมาะสมและความเป็นไปได้ทุกข้อ ส่วนองค์ประกอบย่อยที่ 4.3 ผู้บริหารมีความรู้ความสามารถในการบริหารโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย ได้รับการประเมินด้านความมีประโยชน์น้อยที่สุดแสดงว่า ผู้ประเมินบางคนเชื่อว่า การที่ผู้บริหารมีความรู้ความสามารถในการบริหารโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยเป็นสิ่งที่ไม่มีประโยชน์อาจใช้เพียงแค่ภาวะผู้นำและทักษะการบริหารคนและทีมก็เพียงพอแล้ว

เมื่อพิจารณาแต่ละตัวบ่งชี้ในองค์ประกอบย่อย พบว่า ตัวบ่งชี้ทั้งหมด (12 ตัวบ่งชี้) จัดอยู่ในแต่ละองค์ประกอบย่อยได้อย่างถูกต้องมีความเหมาะสมมีประโยชน์และมีความเป็นไปได้จะเห็นว่าผู้ประเมินทุกคนมีความเห็นที่เห็นด้วยกับตัวบ่งชี้ในองค์ประกอบย่อยด้านความถูกต้อง ความเหมาะสม ความมีประโยชน์และความเป็นไปได้ทุกข้อเป็นเอกฉันท์

5. องค์ประกอบหลักที่ 5 ด้านบุคลากรและทักษะ (Staff; & Skill Factor) ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบย่อย ได้แก่ ครูมีคุณสมบัติที่เหมาะสมของการเป็นครู ครูมีคุณสมบัติที่เหมาะสมของการเป็นครูปฐมวัยและครูมีทักษะที่เหมาะสมและส่งเสริมประสิทธิภาพของโรงเรียนวิทยาศาสตร์ซึ่ง

สาเหตุที่เป็นเช่นนี้เพราะบุคลกรที่ทำงานในโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยควรจะมีความรู้ความสามารถใน 3 สาขาวิชา ได้แก่ ความเป็นครู ครูปฐมวัย และครูที่มีทักษะทางวิทยาศาสตร์เพื่อที่จะสนับสนุนให้โครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยมีประสิทธิภาพ ทรัพยากรมนุษย์มีความสำคัญต่อความสำเร็จขององค์กร ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของศิริวรรณ เสรีรัตน์และคณะ (2546: 76) ว่า คนคือทรัพยากรที่เป็นหัวใจขององค์กรและส่งผลต่อความสำเร็จในการบริหาร และครูคือบุคคลสำคัญที่จะกำหนดความสำเร็จของโรงเรียน และสอดคล้องกับผลการวิจัยของเศรษฐพงษ์นวะมะรัตน (2555: บทคัดย่อ) ที่ได้ศึกษากลยุทธ์การพัฒนาองค์ความรู้ของโรงเรียนวิทยาศาสตร์ทหารบกสู่การเป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้ มีวัตถุประสงค์ในการศึกษาแนวคิดทฤษฎี องค์กรแห่งการเรียนรู้ ในปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อองค์ความรู้ของโรงเรียนวิทยาศาสตร์ทหารบก ศึกษาแนวคิดการพัฒนาองค์ความรู้ของโรงเรียนวิทยาศาสตร์ทหารบก และนำเสนอกลยุทธ์ในการพัฒนาองค์ความรู้โรงเรียนวิทยาศาสตร์ทหารบก ไปสู่การเป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้ ผลการวิจัยระบุว่า หนึ่งในห้ากลยุทธ์การพัฒนาองค์ความรู้ของโรงเรียนวิทยาศาสตร์ทหารบกสู่การเป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้คือ กลยุทธ์การพัฒนากำลังพลในองค์กรซึ่งแสดงให้เห็นถึงความสำคัญของกำลังพลหรือบุคลากรในองค์กรที่จะส่งผลต่อความสำเร็จและการบรรลุเป้าหมายขององค์กร ดังนั้นครูจึงต้องเป็นผู้ที่มีคุณสมบัติที่เหมาะสมกับความเป็นครูสอดคล้องกับแนวคิดของสำนักงานเลขาธิการคุรุสภา (2556: 2-3) ว่า ผู้ประกอบวิชาชีพทางการศึกษาต้องประพฤติปฏิบัติตามมาตรฐานวิชาชีพ 3 ด้าน ได้แก่ 1) มาตรฐานด้านความรู้และประสบการณ์วิชาชีพ 2) มาตรฐานการปฏิบัติงาน และ 3) มาตรฐานการปฏิบัติตน และสอดคล้องกับแนวคิดของพิมพันธ์ เดชะคุปต์และพเยาว์ ยินดีสุข (2558: 3-4)ที่กำหนดว่าครูไทยควรมีคุณธรรมเพื่อที่จะสามารถผลิตเด็กไทยที่มีทักษะในศตวรรษที่ 21 ได้ ในการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย ครูควรเป็นผู้มีความรู้ด้านปฐมวัยและทักษะทางวิทยาศาสตร์ สอดคล้องกับแนวคิดของอรุณศรี จันทร์ทรง (2553: 94) ว่าครูปฐมวัยควรหมั่นพัฒนาตนเองให้มีความรู้ความสามารถในด้านการศึกษาปฐมวัย ด้านจิตวิทยาเด็ก ด้านหลักสูตรปฐมวัย ด้านความสามารถในการจัดกิจกรรมปฐมวัย ด้านศึกษาและพัฒนาสื่อสำหรับเด็กปฐมวัย ด้านศึกษาและมีความรู้ในการประเมินพัฒนาการเด็กเป็นรายบุคคล มีความรู้ด้านการประกันคุณภาพการศึกษาปฐมวัยและมีความรู้และทำวิจัยในชั้นเรียนได้ และสอดคล้องกับแนวคิดของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2545ก: 33-34)ว่าครูวิทยาศาสตร์ทุกระดับชั้นควรมีความรู้ความสามารถใน 6 ด้านดังนี้ 1) ครูวิทยาศาสตร์ควรวางแผนการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการสืบเสาะ 2) ครูวิทยาศาสตร์สามารถวางแนวทางและอำนวยความสะดวกต่อการเรียนรู้ของเด็ก โดยควรยึดมั่นต่อแนวการสอนแบบสืบเสาะ 3) ครูวิทยาศาสตร์ต้องมีความสามารถในการวัดผลการเรียนการสอน 4) ครูวิทยาศาสตร์ต้องสามารถสร้างสิ่งแวดล้อมที่เอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ 5) ครูวิทยาศาสตร์ต้องสร้างชุมชนใฝ่เรียนรู้วิทยาศาสตร์และ6) ครูวิทยาศาสตร์ต้องสามารถวางแผนและพัฒนาโปรแกรมวิทยาศาสตร์ของโรงเรียน

6.

ผลการประเมินความถูกต้อง ความเหมาะสม ความมีประโยชน์และความเป็นไปได้ของรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยในองค์ประกอบหลักที่ 5 ด้านบุคลากรและทักษะ (Staff and Skill Factor)พบว่าองค์ประกอบย่อย 3 องค์ประกอบจัดอยู่ภายใต้องค์ประกอบหลักด้านบุคลากรและทักษะได้อย่างถูกต้อง มีความเหมาะสม มีประโยชน์ และมีความเป็นไปได้จะเห็นว่าผู้ประเมินทุกคนมีความเห็นที่เห็นด้วยกับองค์ประกอบย่อยในองค์ประกอบหลักที่ 5 ด้านบุคลากรและทักษะในด้านความถูกต้อง ความเหมาะสม ความมีประโยชน์และความเป็นไปได้ทุกข้อเป็นเอกฉันท์

เมื่อพิจารณาแต่ละตัวบ่งชี้ในองค์ประกอบย่อย พบว่า ตัวบ่งชี้ทั้งหมด (29 ตัวบ่งชี้) จัดอยู่ในแต่ละองค์ประกอบย่อยได้อย่างถูกต้องอย่างมีความเหมาะสมมีประโยชน์และมีความเป็นไปได้จะเห็นว่าผู้ประเมินมีความเห็นที่เห็นด้วยกับตัวบ่งชี้ในองค์ประกอบย่อยด้านความถูกต้อง และความมีประโยชน์ทุกข้อ ส่วนตัวบ่งชี้ที่ 5.1.4 มีความสามารถวิจัยในชั้นเรียน ตัวบ่งชี้ที 5.1.6 ครูมีทักษะการสังเกตเป็นรายบุคคล ตัวบ่งชี้ที่ 5.1.13 ครูมีทักษะการตั้งคำถาม ตัวบ่งชี้ที่ 5.2.1 ครูมีวุฒิปฐมวัย และตัวบ่งชี้ที่ 5.3.4 ครูมีทักษะทางวิทยาศาสตร์ได้รับการประเมินด้านความเป็นไปได้น้อยที่สุด เพราะผู้ประเมินบางท่านพิจารณาว่าคงเป็นไปไม่ได้สำหรับตัวบ่งชี้ทั้ง 5 ตัวบ่งชี้ที่กล่าวมาแล้วนั้น ส่วนตัวบ่งชี้ที่ 5.3.8 ครูเรียนรู้ไปพร้อมกับเด็กๆ ได้รับการประเมินด้านความเหมาะสมน้อยที่สุด แสดงว่า ผู้ประเมินเชื่อว่า ครูไม่ควรเรียนรู้ไปพร้อมๆ กับเด็กๆ น่าจะหมายถึงครูควรจะมีความรู้มาก่อนที่จะมาสอน ซึ่งผู้วิจัยอาจจะสื่อสารไม่ชัดเจนในแบบประเมิน เพราะผู้วิจัยต้องการจะสื่อสารว่าการเรียนรู้ต่างๆ นั้นมีสิ่งใหม่เกิดขึ้นเสมอ ครูควรร่วมเรียนรู้ความรู้ใหม่ๆ นั้นไปพร้อมกับเด็ก ๆ ด้วย

7. องค์ประกอบหลักที่ 6 ด้านการพัฒนาผู้เรียน (Student Development Factor) ประกอบด้วย 6 องค์ประกอบย่อย ได้แก่ การจัดการเรียนรู้ที่ยึดเด็กเป็นศูนย์กลางโดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการกำหนดสิ่งที่เรียนรู้ การส่งเสริมจิตวิทยาศาสตร์ การส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต การส่งเสริมคุณธรรม การใช้ทักษะสมองเพื่อชีวิตที่สำเร็จ (Executive Function : EF) และการส่งเสริมทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21การพัฒนาผู้เรียนเป็นเป้าหมายที่สำคัญยิ่งของการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย และองค์ประกอบย่องทั้ง 6 ด้านดังกล่าวข้างต้นจะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาได้เต็มตามศักยภาพ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ เบลลันกาและแบรนต์ (2554: 34-35) ว่าทักษะที่จำเป็นแห่งศตวรรษที่ 21 ประกอบด้วย 1) ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม 2) ทักษะด้านสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี และ 3) ทักษะชีวิตและการทำงาน ทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิตเป็นทักษะสำคัญที่ช่วยสนับสนุนให้ผู้เรียนดำรงชีวิตอยู่ในศตวรรษที่ 21 ได้อย่างสมบูรณ์ สอดคล้องกับรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พ.ศ. 2540 พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2545 และพิมพันธ์ เดชะคุปต์และพเยาว์ ยินดีสุข (2558: 3-4)ว่าหัวใจหลักที่จะนำไปสู่การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 คือการจัดให้มีการศึกษาตลอดชีวิต และการจัดการศึกษาที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางเป็นวิธีการปลูกฝังให้ผู้เรียนรู้จักแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง อันก่อให้เกิดทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต โดยการเรียนรู้แบบนี้ครูผู้สอนจะเปลี่ยนสถานะเป็น

ผู้อำนวยความสะดวก เพิ่มบทบาทของผู้เรียนในห้องเรียนและลดบทบาทการบรรยายหน้าชั้นของครู สอดคล้องกับแนวคิดของ Johnson (2005: 8) ที่ส่งเสริมรูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง และสอดคล้องกับแนวคิดของเบรดแคมป์และคอปเปิ้ล(Bredecamp; & Copple.2009: 9-10) ที่สนับสนุนการจัดการเรียนรู้ปฐมวัยที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางตามหลัก Developmentally Appropriate Practices (DAP)โดยคำนึงถึงองค์ประกอบหลัก 3 ประการได้แก่ 1) เหมาะสมกับวัย (Age Appropriateness) 2) เหมาะสมกับตัวบุคคล (Individual Appropriateness), และ 3) เหมาะสมกับวัฒนธรรม (Culture Appropriateness)และสอดคล้องกับผลการวิจัยของวาตามูรา (Watamura. 2000: 62) ที่ศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางกับการสอนที่ยึดครูเป็นศูนย์กลางในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในโรงเรียนประถมศึกษา ผลการศึกษาระบุว่านักเรียนที่เรียนผ่านกระบวนการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางมีความรู้ที่กว้างกว่าและสามารถเชื่อมโยงความรู้ที่ได้รับเข้ากับเรื่องราวในชีวิตประจำวันได้ดีกว่านักเรียนที่เรียนโดยยึดครูเป็นศูนย์กลางนอกจากนี้ การสอนวิทยาศาสตร์ที่เน้นกระบวนการสืบสอบโดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ลงมือค้นคว้าหาคำตอบด้วยตนเอง เป็นการสอนที่ยั่วยุให้นักเรียนได้วางแผนและกำหนดวิธีค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง ช่วยพัฒนาผู้เรียนให้เข้าใจบริบทของการค้นพบความรู้ใหม่ๆ ช่วยให้เห็นและเข้าใจกระบวนการวิทยาศาสตร์จะช่วยพัฒนาผู้เรียนให้เกิดทักษะที่สำคัญในศตวรรษที่ 21 ที่ครูควรส่งเสริมให้พัฒนาขึ้นในนักเรียนทุกระดับชั้นตามแนวคิดของชิคเกอริ่ง (Chickering's Seven Vectors) ได้แก่ สมรรถนะ ปฏิสัมพันธ์ร่วมกับผู้อื่น การจัดการอารมณ์อัตลักษณ์ ความมั่นคงต่อคุณธรรม เป็นตัวของตัวเองและร่วมกับผู้อื่นและมีเป้าหมายในชีวิต ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของกุศลิน มุสิกุล (2557:ออนไลน์) และประสาท เนืองเฉลิม (2558: 133) ที่ระบุว่าการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่ดีคือการสืบสอบหาความรู้ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ลงมือค้นคว้าหาคำตอบและนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจในธรรมชาติของวิทยาศาสตร์การสืบสอบหาความรู้มีความหมายมากกว่าการสังเกต จดบันทึก มากกว่าวิธีการทางวิทยาศาสตร์และมากกว่าการทำการทดลอง นอกจากหลักการ เหตุผลและข้อมูลที่ได้จากการทดลองแล้ว การสืบสอบหาความรู้จึงต้องใช้จินตนาการ ความสร้างสรรค์และการลงความเห็นร่วมกันด้วย การสืบสอบหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง วิธีการที่หลากหลายที่นักวิทยาศาสตร์ใช้เพื่อศึกษาสิ่งต่างๆ ทางกายภาพในธรรมชาติและนำเสนอคำอธิบายสิ่งเหล่านั้นด้วยข้อมูลที่ได้จากการทำงานทางวิทยาศาสตร์แนวคิดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบสอบหาความรู้มาจากแนวคิดนักการศึกษา จอห์น เพียเจต์ (Jean Piaget), เลฟวีก็อตสกี้ (Lev Vygotsky) และ เดวิด ออซูเบล (David Ausubel) ซึ่งมีรากเหง้ามาจากทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และสอดคล้องกับผลการวิจัยของสุมาลี หมวดไธสง (2554: บทคัดย่อ) ที่ได้ทำเรื่องระดับความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของเด็กปฐมวัยและเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของเด็กปฐมวัยก่อนและหลังได้รับการจัดกิจกรรมกระบวนการทางวิทยาศาสตร์นอกห้องเรียน ผลการวิจัยพบว่า เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีระดับความสามารถในการคิดวิเคราะห์สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และค่าความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของเด็กปฐมวัยหลังได้รับการจัดกิจกรรมกระบวนการทางวิทยาศาสตร์นอกห้องเรียนมี

ค่าเฉลี่ยสูงขึ้นกว่าก่อนได้รับการจัดกิจกรรมกระบวนการทางวิทยาศาสตร์นอกห้องเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ผลการประเมินความถูกต้อง ความเหมาะสม ความมีประโยชน์และความเป็นไปได้ของรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยในองค์ประกอบหลักที่ 6 ด้านการพัฒนาผู้เรียน (Student Development Factor) พบว่าองค์ประกอบย่อย 6 องค์ประกอบจัดอยู่ภายใต้องค์ประกอบหลัก การพัฒนาผู้เรียนได้อย่างถูกต้อง มีความเหมาะสม มีประโยชน์และมีความเป็นไปได้จะเห็นว่าผู้ประเมินทุกคนมีความเห็นที่เห็นด้วยกับองค์ประกอบย่อยในองค์ประกอบหลักที่ 6 ด้านการพัฒนาผู้เรียนในด้านความถูกต้อง ความเหมาะสม ความมีประโยชน์และความเป็นไปได้ทุกข้อเป็นเอกฉันท์

เมื่อพิจารณาแต่ละตัวบ่งชี้ในองค์ประกอบย่อย พบว่า ตัวบ่งชี้ทั้งหมด (34 ตัวบ่งชี้) จัดอยู่ในแต่ละองค์ประกอบย่อยได้อย่างถูกต้องมีความเหมาะสมมีประโยชน์ และมีความเป็นไปได้ ในด้านความถูกต้อง ตัวบ่งชี้ที่ 6.6.4 ความเป็นเลิศทางวิชาการ ได้รับการประเมินด้วยคะแนนน้อยที่สุด (χ^2= 10.70**) เพราะผู้ประเมินมีความเชื่อว่าความเป็นเลิศทางวิชาการไม่ได้จัดอยู่ในทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 ในด้านความเหมาะสม ตัวบ่งชี้ที่ 6.6.10 เป็นนักประดิษฐ์คิดค้น ได้รับการประเมินด้วยคะแนนน้อยที่สุดแสดงว่า ผู้ประเมินพิจารณาว่า การเป็นนักประดิษฐ์คิดค้นไม่มีความชอบธรรมในการเป็นทักษะที่ควรส่งเสริมในโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย ในด้านความมีประโยชน์ ตัวบ่งชี้ที่ 6.6.4 ความเป็นเลิศทางวิชาการ ได้รับการประเมินด้วยคะแนนน้อยที่สุดเพราะผู้ประเมินมีความเชื่อว่าความเป็นเลิศทางวิชาการไม่ใช่ตัวบ่งชี้มีคุณค่า และในด้านความเป็นไปได้ ตัวบ่งชี้ที่ 6.3.1 จัดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้แบบอิสระ ตัวบ่งชี้ที่ 6.6.5 ความเป็นผู้นำ ตัวบ่งชี้ที่ 6.6.7 มีความมุ่งมั่น และตัวบ่งชี้ที่ 6.6.12 กล้าลองผิดลองถูก ได้รับการประเมินด้วยคะแนนน้อยที่สุดแสดงว่าผู้ประเมินบางท่านเชื่อว่าตัวบ่งชี้ทั้ง 4 นี้ เป็นไปไม่ได้ที่จะจัดและดำเนินการในโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย ผู้ประเมินอาจมีความเชื่อว่าการจัดการเรียนรู้แบบอิสระเป็นไปไม่ได้ที่จะจัดในระดับปฐมวัยเพราะเด็กยังเล็กเกินไปและทักษะความเป็นผู้นำ ความมุ่งมั่นและกล้าลองผิดลองถูก คงเป็นทักษะที่เป็นไปไม่ได้ที่จะปลูกฝังในระดับปฐมวัย

ข้อเสนอแนะ

1.ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ผู้บริหารการศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรส่งเสริมให้มีการกำหนดนโยบายการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยโดยอาศัย6 องค์ประกอบหลัก ได้แก่ โครงสร้างการบริหารระบบการบริหาร วัฒนธรรมองค์กร แบบปฏิบัติในการบริหาร บุคลากรและทักษะและการพัฒนาผู้เรียน

1.2 ผู้บริหารสถานศึกษาอาจนำผลการวิจัยนี้ไปใช้ในการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย จากองค์ประกอบหลัก องค์ประกอบย่อยและตัวบ่งชี้ที่ค้นพบได้จากผลการวิจัยครั้งนี้โดยอาจพิจารณาเลือกองค์ประกอบที่ค้นพบบางด้านไปปฏิบัติเพื่อพัฒนาประสิทธิภาพการบริหารสถานศึกษาปฐมวัย โดยดำเนินการต่าง ๆ เพื่อเสริมสร้างองค์ประกอบด้านที่พิจารณาเลือกให้มีความเข้มแข็งยกตัวอย่างเช่น ผู้บริหารสถานศึกษาอาจพิจารณาองค์ประกอบหลักที่ 4 คือด้านแบบปฏิบัติในการบริหารไปเป็นแนวทางในการพัฒนาตนเองใน 3 เรื่องขององค์ประกอบย่อยได้แก่ การพัฒนาภาวะผู้นำ การพัฒนาทักษะการบริหารคนและทีมและพัฒนาด้านความรู้ความสามารถในการบริหารโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย หรือผู้บริหารสถานศึกษาอาจพิจารณาองค์ประกอบหลักที่ 5 ด้านบุคลากรและทักษะ โดยมุ่งเน้นที่การพัฒนาครูและบุคลากรของโรงเรียนใน 3 เรื่องได้แก่ คุณสมบัติที่เหมาะสมของการเป็นครู คุณสมบัติที่เหมาะสมของการเป็นครูปฐมวัย และการพัฒนาครูให้มีทักษะที่เหมาะสมและส่งเสริมประสิทธิภาพของโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย หรือผู้บริหารอาจพิจารณาองค์ประกอบย่อยไปเป็นเป้าหมายหรือนโยบายประจำปี เช่น การมุ่งพัฒนาจิตวิทยาศาสตร์หรือการส่งเสริมทักษะสมองเพื่อชีวิตที่สำเร็จ (Executive Function: EF) ให้เกิดกับนักเรียน

1.3 ผู้บริหารและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรสนับสนุนให้มีการพัฒนางานด้านระบบการบริหารโดยให้ความสำคัญกับขั้นตอนการคัดเลือกนักเรียนที่เหมาะสม ขั้นตอนการเงินทีมีประสิทธิภาพ กระบวนการจัดการเอกสารที่เป็นระบบ กระบวนการจัดการบุคลากรที่เข้มแข็ง กระบวนการจัดการเทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพ กระบวนการวัดและประเมินผลนักเรียนที่สอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้ วิธีการเก็บหลักฐานการเรียนรู้ของนักเรียนและกระบวนการใช้งานวิจัยและพัฒนาการเป็นฐาน

1.4 ผู้บริหารและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรสร้างวัฒนธรรมองค์กรโดยให้ความสำคัญด้านการสนับสนุนให้ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทุกคนยึดมั่นและเชื่อมั่นในแนวทางของโรงเรียนวิทยาศาสตร์ ได้แก่ เชื่อมั่นว่าการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีประโยชน์กับผู้เรียน มีความเชื่อมั่นในกระบวนการเรียนรู้แบบกระตือรือร้น ปรับเปลี่ยนทัศนคติของผู้ปกครองให้เข้าใจในแนวทางการจัดการเรียนรู้ของโรงเรียนวิทยาศาสตร์ สนับสนุนให้บุคลากรมีความเข้าใจจิตวิทยาเด็กและธรรมชาติของปฐมวัย สร้างความตระหนักว่าการสอนที่ดีคือการเป็นแบบอย่าง สร้างความตระหนักถึงความสำคัญของผู้ปกครองต่อความสำเร็จทางการศึกษาของลูก ส่งเสริมความหลากหลายทางวัฒนธรรม มุ่งสร้างนวัตกรรมทางการศึกษาและมีการปรับปรุงและพัฒนาโรงเรียนอย่างต่อเนื่อง

1.5 ผู้บริหารหน่วยงานที่ดำเนินงานเกี่ยวกับการส่งเสริมจัดการเรียนการสอนที่เน้นกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถนำรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยทั้งหมดหรือเลือกพิจารณาบางองค์ประกอบหลัก องค์ประกอบย่อย หรือตัวบ่งชี้ไปเป็นโครงร่างในการเขียนแผนปฏิบัติการในการพัฒนาและส่งเสริมโรงเรียนระดับปฐมวัยที่ร่วมโครงการเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนที่เน้นกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่หน่วยงานเป็นผู้ประสานงานและดำเนินการอยู่

1.6 ครูปฐมวัยสามารถศึกษาองค์ประกอบหลักที่ 5 ด้านบุคลากรและทักษะเพื่อนำไปเป็นแนวทางในการพัฒนาตนเองใน 3 องค์ประกอบย่อยที่ค้นพบ ได้แก่ คุณสมบัติที่เหมาะสมของการเป็นครู คุณสมบัติที่เหมาะสมของการเป็นครูปฐมวัย และการพัฒนาครูให้มีทักษะที่เหมาะสมและส่งเสริมประสิทธิภาพของโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย ซึ่งในแต่ละองค์ประกอบย่อยได้ระบุถึงตัวบ่งชี้ที่ครูปฐมวัยสามารถใช้เป็นเป้าหมายในการพัฒนาตนเองเพื่อให้เกิดทักษะต่างๆ ตามที่ระบุไว้ตลอดจนสามารถใช้ประโยชน์จากองค์ประกอบหลักที่ 6 ด้านการพัฒนาผู้เรียนไปเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนของตนเองเพื่อพัฒนาให้นักเรียนเติบโตเป็นพลเมืองที่มีคุณภาพและมีคุณค่าในศตวรรษที่ 21 โดยจัดการเรียนรู้ที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ส่งเสริมจิตวิทยาศาสตร์ ส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต การส่งเสริมทักษะสมองเพื่อชีวิตที่สำเร็จ (Executive Function: EF) และการส่งเสริมทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 ให้กับนักเรียนของตัวเอง โดยครูผู้สอนอาจเลือกพิจารณาดำเนินการทุกองค์ประกอบย่อยไปพร้อมๆ กัน หรืออาจพิจารณาเลือกทำบางองค์ประกอบย่อยที่เหมาะสมกับบริบทและสิ่งที่ครูผู้สอนพิจารณาว่านักเรียนและโรงเรียนของตนเองควรได้รับการพัฒนาเป็นอันดับแรกก่อนแล้วจึงดำเนินการเลือกองค์ประกอบย่อยข้ออื่นๆ ที่มีความสำคัญรองลงมาเพื่อดำเนินการพัฒนาต่อไป

1.7 ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทั้งหมดของโรงเรียนได้แก่ ผู้บริหาร ครู ผู้ปกครองและนักเรียนสามารถนำรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยไปศึกษาเพื่อร่วมมือกันในการพัฒนาโรงเรียนของตนเองให้ไปสู่ความสำเร็จ โดยองค์ประกอบย่อยที่ 3.1 ได้ระบุไว้ว่า ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทุกคนควรยึดมั่นและเชื่อมั่นในแนวทางของโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย ประกอบด้วย 3 ตัวบ่งชี้ ได้แก่ มีความเชื่อมั่นว่าการส่งเสริมให้เรียนรู้กระบวนการวิทยาศาสตร์มีประโยชน์กับผู้เรียน มีความเชื่อมั่นในการเรียนรู้แบบกระตือรือร้น (active learning) และปรับเปลี่ยนทัศนคติของผู้ปกครองให้เข้าใจแนวทางการจัดการเรียนรู้ของโรงเรียนวิทยาศาสตร์ นอกจากนี้องค์ประกอบย่อยที่ 1.8 ยังระบุให้มีการทำงานร่วมกันของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ประกอบด้วย 1 ตัวบ่งชี้ได้แก่ มีการกำหนดเป้าหมายร่วมกันของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย จากข้อค้นพบดังกล่าวมาข้างต้น ถ้าผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทุกคนได้ศึกษาทำความเข้าใจในรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยแล้วนั้นจะช่วยให้ทุกคนตระหนักถึงบทบาทและหน้าที่ของตนเองในการร่วมมือกันสร้างและพัฒนาโรงเรียนที่ดีให้เกิดขึ้น และส่งผลให้ร่วมกันพัฒนาและสนับสนุนโรงเรียนไปในทิศทางที่เหมาะสมเดียวกัน

2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1.ควรมีการศึกษาวิจัยถึงความสำคัญขององค์ประกอบหลักด้านโครงสร้างการบริหาร ด้านระบบการบริหาร ด้านวัฒนธรรมองค์กร ด้านแบบปฏิบัติในการบริหาร ด้านบุคลากรและทักษะ และด้านการพัฒนาผู้เรียนว่าส่งผลต่อความสำเร็จของการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยอย่างไร และถ้าขาดองค์ประกอบหลักดังกล่าวจะส่งผลกระทบต่อ

ความสำเร็จอย่างไรบ้างเนื่องจากความสำคัญขององค์ประกอบหลักแต่ละด้านมีไม่เท่ากัน ผู้วิจัยอาจพิจารณาเลือกองค์ประกอบใดองค์ประกอบหนึ่งมาศึกษา

2.2 ควรมีการศึกษาวิจัยถึงวิธีการดำเนินการเพื่อสร้างองค์ประกอบหลักด้านโครงสร้างการบริหาร ด้านระบบการบริหาร ด้านวัฒนธรรมองค์กร ด้านแบบปฏิบัติในการบริหาร ด้านบุคลากรและทักษะ และด้านการพัฒนาผู้เรียนที่ค้นพบ โดยศึกษาว่า ถ้าจะสร้างและพัฒนาองค์ประกอบนั้นเพื่อนำไปสู่การบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยที่มีประสิทธิภาพจะมีกลยุทธ์ ขั้นตอนและวิธีดำเนินการอย่างไรบ้าง

2.3 ควรมีการศึกษาวิจัยที่เน้นไปที่ทรัพยากรมนุษย์ ได้แก่ ผู้บริหาร ครูและบุคลากร ซึ่งถือเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อการประสบความสำเร็จของโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย โดยอาจพิจารณาในประเด็นของการพัฒนาผู้บริหาร ครู และบุคลากร รวมไปถึงคุณลักษณะที่จำเป็นเพื่อเสริมสร้างโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยที่มีประสิทธิภาพ

2.4 ควรมีการศึกษาวิจัยที่เน้นไปที่ขั้นตอนและวิธีการในการจัดตั้งโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย อาจทำเป็นคู่มือที่ระบุถึงรายละเอียดในการสร้างและพัฒนาโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยที่ประสบความสำเร็จว่าผู้บริหารต้องปฏิบัติอย่างไรบ้าง ครูต้องปฏิบัติและมีคุณสมบัติใดบ้างที่จำเป็น

2.5 ควรมีการศึกษาวิจัยโดยการนำรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยไปใช้เพื่อพิจารณาดูว่าก่อให้เกิดประสิทธิผลต่อโรงเรียนอย่างไร

2.6 ควรมีการศึกษาในเชิงของการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis: CFA) ของรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยด้วยเทคนิคทางสถิติต่อไป

2.7 ควรมีการศึกษาวิจัยความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยทั้ง 6 องค์ประกอบหลักว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างไรเพื่อจะทำให้ความชัดเจนของโครงสร้างรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยมีความชัดเจนยิ่งขึ้น

2.8 ควรมีการศึกษากลยุทธ์การพัฒนาทักษะสมองเพื่อชีวิตที่สำเร็จ (Executive Function: EF) เพื่อนำไปสู่การพัฒนาองค์ประกอบหลักด้านการพัฒนาผู้เรียน

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

กนกอร สมปราชญ์. (2548). *องค์การและการพัฒนาองค์การ.* ขอนแก่น: สาขาการบริหารการศึกษา คณะ ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2545). *คู่มือสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544.*กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์

--------. (2546). *พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ 2542* และที่แก้ไขเพิ่มเติม ฉบับที่ 2 พ.ศ. 2545. กรุงเทพฯ

--------. (2560). *หลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2560.*กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด

กวิน เชื่อมกลาง (พฤศจิกายน-ธันวาคม, 2556). *กิจกรรมสะเต็มหรรษา: ลูกโป่งน้ำบันจีจัมป์.* นิตยสาร สสวท.42(185), 26-29

กอบวิทย์ พิริยะวัฒน์. (2557). *STEM Education.*สืบค้นเมื่อ 26 กรกฎาคม2558, จาก https://teacherkobwit2010.wordpress.com/stem-education/

กุณฑิกา โกมุก. (2554). *การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าปัจจัยส่วนบุคคล การอบรมเลี้ยงดูของผู้ปกครองและบรรยากาศทางการศึกษากับความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประจวบคีรีขันธ์ เขต 1.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การวิจัยและสถิติทางการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร

กุลยา ตันติผลาชีวะ. (2551). *รูปแบบการเรียนการสอนปฐมวัยศึกษา.* กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์มิตรสัมพันธ์กราฟฟิค จำกัด

กุศลิน มุสิกุล. (2557). *การสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์.*สืบค้นเมื่อ 2 มีนาคม 2559, จาก http://earlychildhood.ipst.ac.th/archives/53

เกษศิรินทร์ ศรีสัมฤทธิ์. (2556). *รูปแบบการพัฒนาวิชาชีพเพื่อเสริมสร้างสมรรถภาพครู ด้านการจัดประสบการณ์ที่ส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย.*วิทยานิพนธ์ ปร.ด. (หลักสูตรและการสอน). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศิลปากร. ถ่ายเอกสาร

ขจรศักดิ์ บัวระพันธ์. (2556*). วิจัยเชิงคุณภาพไม่อยากอย่างที่คิด.*นครปฐม: สถาบันนวัตกรรมการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยมหิดล

ขัตติยาดา ไชยโย. (2552). *การสอนวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย.* กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์สาราเด็ก

จอมพงศ์ มงคลวนิช. (2555). *การบริหารองค์การและบุคลากรทางการศึกษา.* กรุงเทพฯ: บริษัท วี.พริ้นท์ (1991)

จักรพรรดิ วะทา. (2555). *หลักบริหารการศึกษา.* กรุงเทพฯ: บริษัท พี.เอ.ลีฟวิ่ง จำกัด

จินตนา ศักดิ์ภู่อร่าม. (2545). *การนำเสนอรูปแบบการบริหารโรงเรียนในกำกับของรัฐสำหรับประเทศไทย.* วิทยานิพนธ์ ค.ด. (การบริหารการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร

จิราภรณ์ ปกรณ์ (2557). *มารู้จักกับสเต็มศึกษา* สืบค้นเมื่อ 2 กันยายน 2558, จาก http://www.vcharkarn.com/varticle/60865

จิราวัฒน์ ขจรศิลป์. (2553). *การนำเสนอรูปแบบโรงเรียนกีฬาต้นแบบประเทศไทย.* วิทยานิพนธ์ ค.ด. (พลศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร

จีระพันธุ์ พูลพัฒน์ และคนอื่น ๆ. (2553). *คู่มือฝึกอบรมปฐมวัย.*โครงการยกระดับคุณภาพครูทั้งระบบตามแผนปฏิบัติการไทยเข้มแข็ง คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยและศูนย์เครือข่ายทั่วประเทศ. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จุลศักดิ์ สุขสบาย. (2560). *การศึกษาปัจจัยเชิงสาเหตุและแนวทางการพัฒนาคุณลักษณะผู้เรียนตลอดชีวิตของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 โรงเรียนสาธิต สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา.* ปริญญานิพนธ์ ปร.ด.(การวิจัยและการพัฒนาศักยภาพมนุษย์). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร

เจือจันทร์ จงสถิตอยู่. (สิงหาคม, 2557). การจัดการศึกษาเพื่อยกระดับคุณภาพการเรียนรู้ในพื้นที่ด้วยพลังเครือข่าย. *วารสารการศึกษาไทย, 11* (116): 3-11

เฉลิมลาภ ทองอาจ (2554). แนวคิดการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง: จากปรัชญาสู่การสอน สืบค้นเมื่อ 29 มิถุนายน 2560 จาก https://www.gotoknow.org/posts/419138

ชลาธิป สมาหิโต (2559). การจัดประสบการณ์การเรียนรู้บูรณาการตามแนวสะเต็มศึกษาในระดับปฐมวัยศึกษา (เอกสารประกอบการอบรมเชิงปฏิบัติการ การพัฒนาเด็กปฐมวัยไทยในศตวรรษที่ 21 ด้วย “สะเต็มศึกษา” บรรยาย ณ วันที่ 18 กุมภาพันธ์ 2559 ณ สถาบันแห่งชาติเพื่อการพัฒนาเด็กและครอบครัว มหาวิทยาลัยมหิดล

ชัยเสฏฐ์ พรหมศรี (2557). *ภาวะผู้นำร่วมสมัย.* กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ปัญญาชน

ชาร์รีฟท์ ลือนิ. (2554).*การพัฒนายุทธศาสตร์การบริหารโรงเรียนที่ใช้หลักสูตรอิสลามศึกษาในจังหวัดชายแดนภาคใต้.* วิทยานิพนธ์ ค.ด. (บริหารการศึกษา). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร

เชวง ซ้อนบุญ. (2554). *การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน MATH-3C เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ด.(การศึกษาปฐมวัย). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร

ดุสิต ลิขนะพิชิตกุล. (2555). *โรงเรียนไหนดีที่สุด.*กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์รักลูกบุ๊กส์

ต่อศักดิ์ เฟื่องปัญญา. (2548). *การจัดการศึกษาของโรงเรียนอนุบาลเอกชน อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบุรี*. สารนิพนธ์ศษ.ม. (การบริหารการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.

ถวิล อรัญเวศ. (2556). คุณลักษณะของผู้บริหารที่ดี. สืบค้นเมื่อ 19 มกราคม 2558, จาก https://www.gotoknow.org/posts/538571

ทบวงมหาวิทยาลัย. (2532). รายงานผลการวิจัยการศึกษาเกี่ยวกับบุคลากรในระดับอุดมศึกษา. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ทัศนีย์ จันทิวาสน์. (2555). *รูปแบบการบริหารจัดการโครงการส่งเสริมและพัฒนานักเรียนที่มีความสามารถพิเศษในโรงเรียนระดับประถมศึกษา เขตกรุงเทพมหานคร.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ด.(การบริหารการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร

ทิศนา แขมมณี. (2558). *ศาสตร์การสอน.* กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เทพกัญญา พรหมขัติแก้ว. (พฤษภาคม-มิถุนายน, 2557). ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน (Project-Based Learning: PBL). *นิตยสาร สสวท.42*(188), 14-17

เทพกัญญา พรหมขัติแก้ว; &ภัทรวดี หาดแก้ว. (มกราคม-กุมภาพันธ์, 2556). เด็กปฐมวัยควรเรียนรู้อะไรบ้างเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ กรอบมาตรฐานและคู่มือการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ปฐมวัย สสวท.มีคำตอบ. นิตยสาร สสวท.41(180), 28-30

ธวัช แสงรัตน์. (2542***). การบริหารโรงเรียน.*** กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.

ธีรติร์ บรรเทิง. (2013).*ผลสอบ PISA กับอนาคตการศึกษาไทยในเวทีโลก.* สืบค้นเมื่อ 2 กุมภาพันธ์ 2557, จาก http://blog.eduzones.com/tonsungsook/120382

นภเนตร ธรรมบวร (2549). *การประเมินผลพัฒนาการเด็กปฐมวัย*.กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

นิภาพรรณ สายทอง และคนอื่นๆ. (2560). “รูปแบบการจัดการศึกษาที่มีประสิทธิผลสำหรับโรงเรียนสาธิต.”**วารสาร** *Veridian E-Journal ฉบับ มนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และศิลปะ ปีที่ 10, ฉบับที่ 2 (พฤษภาคม – สิงหาคม 2560):* 1843 – 1855.

เนตร์พัณณา ยาวิราช. (2552). *ภาวะผู้นำ และผู้นำเชิงกลยุทธ์.*กรุงเทพฯ: บริษัททริปเพิ้ล กรุ๊ป จำกัด

บรรจง อมรชีวิน. (2557*). การวางแผนและการบริหารโครงการ.*กรุงเทพฯ: หจก.ภาพพิมพ์

บรรจบ ภูโสดาว; เทียมจันทร์ พานิชย์ผลินไชย; วิทยา จันทร์ศิลา; & สำราญ มีแจ้ง. (2556). รูปแบบการบริหารการเปลี่ยนแปลงการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญในโรงเรียนประถมศึกษา. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ปีที่ 15 ฉบับพิเศษ*, 91-102

บุญชม ศรีสะอาด.(2535). **การวิจัยเบื้องต้น.** กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ซมรมเด็ก

เบลลันกา, เจมส์; &แบรนต์,รอน. (2554). ทักษะแห่งอนาคตใหม่: การศึกษาเพื่อศตวรรษที่ 21. แปลโดยวรพจน์ วงศ์กิจรุ่งเรือง; และอธิป จิตตฤกษ์. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ openworlds

ประชุม รอดประเสริฐ. (2528). การบริหารบุคลากรทางการศึกษา. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.

-------.(2529). การบริหารโครงการ. กรุงเทพฯ: เนติกุลการพิมพ์

ประสาท เนืองเฉลิม. (2558). การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในศตวรรษที่ 21. กรุงเทพฯ: บริษัทแอคทีฟ พริ้นท์ จำกัด

ปรีชา ช้างขวัญยืน และคนอื่น ๆ. (2539). เทคนิคการเขียนและผลิตตำรา. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ปัญจพล ขำสัจจา (2555). คุณลักษณะของครูที่ดี. สืบค้นเมื่อวันที่ 25 กรกฎาคม 2558, จาก https://www.gotoknow.org/posts/490810

ปิยวรรณ เกาะแก้ว. (2551). การให้บริการทางการศึกษา.สืบค้นเมื่อ 15 กุมภาพันธ์ 2557, จาก http://www.myfirstbrain.com/teacher_view.aspx?ID=75405

พนายุทธ เชยบาล และ แน่งน้อย ย่านวารี. (2553). Model Development and Model Verifying. *Rajabhat Udonthani Graduate Studies Journal.* 4 (2), 124-130

พรทิพย์ ศิริภัทราชัย (2556, เมษายน-มิถุนายน). STEM Education กับการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21. *วารสารนักบริหาร. 33*(2): 49-56

พรรณี บุญประกอบ; และคนอื่นๆ. (2551). *การวิจัยแบบมีส่วนร่วมของครูในการพัฒนาพลังปัญญาของเยาวชนไทย*.สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

พวงรัตน์ เกษรแพทย์. (2554). เอกสารประกอบการสอนวิชา ED614 การบริหารโครงการ. ภาควิชาการบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

พิณสุดา สิริรังธศรี. (2557). การยกระดับคุณภาพ “ครูไทยในศตรวรรษที่ 21”. กรุงเทพฯ: บริษัท มาตา การพิมพ์ จำกัด

พิมพันธ์ เดชะคุปต์ และคนอื่น ๆ. (2552). *สอนวิทยาศาสตร์เพื่อความเข้าใจด้วยกระบวนการออกแบบย้อนกลับ*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์บริษัท พัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.) จำกัด

พิมพันธ์ เดชะคุปต์; &พเยาว์ ยินดีสุข (2558). **การจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ไพฑูรย์ สินลารัตน์. (2554). *ผู้นำเชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ: กระบวนทัศน์ใหม่และผู้นำใหม่ทางการศึกษา.* กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

มยุรี อนุมานราชธน. (2551). **การบริหารโครงการ.**กรุงเทพฯ: ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. (2559). พิมพ์เขียวและแผนปฏิบัติการขับเคลื่อน Thailand 4.0 โมเดลขับเคลื่อนประเทศไทยสู่ความมั่นคง มั่งคั่งและยั่งยืน. สืบค้นเมื่อวันที่ 14 พฤศจิกายน2560, จาก http://digital.forest.ku.ac.th/TFCC/TCERN2017/PW/Thailand_40_PM.pdf

มีศิลป์ ชินภักดี. (2554). *การพัฒนารูปแบบการบริหารการปฏิรูปการศึกษาสาหรับสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา*. วิทยานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต สาขาบริหารการศึกษา โครงการปรัชญาดุษฎีบัณฑิตทางสังคมศึกษา มหาวิทยาลัยรามคำแหง. ถ่ายเอกสาร

มูมอว์ แซลลี (2558). การจัดการเรียนรู้ STEMในระดับปฐมวัย แปลโดย ศุภวัลย์ ตันวรรณรักษ์. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์นานมีบุ๊คพับลิเคชั่นส์

เยาวภา เตชะคุปต์. (2542). กิจกรรมสำหรับเด็กปฐมวัย. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แม็ค.

เยาวภา อุส่าห์ฤทธิ์. (2542). *การดำเนินงานตามระบบกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน โรงเรียนประสาทรัฐประชากิจ*. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การบริหารการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร

รักกิจ ศรีสรินทร์ (2547). การเรียนรู้ตลอดชีวิตแปลจาก Lifelong Learning, Policy Brief, Organization for Economic Co-operation and Development: OECD, 2004

รุ่งนภา จิตรโรจนรักษ์. (2548). *การพัฒนารูปแบบการบริหารของคณะกรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐานสำหรับประเทศไทย*. วิทยานิพนธ์ ค.ด. (บริหารการศึกษา). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร

รุ่งรัชดาพร เวหะชาติ. (2548). *การพัฒนารูปแบบการบริหารคุณภาพทั้งองค์การของสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน*. ดุษฎีนิพนธ์การศึกษาดุษฎีบัณฑิต, มหาวิทยาลัยบูรพา: ถ่ายเอกสาร

ราศี ทองสวัสดิ์.,&อารมณ์ สุวรรณปาล. (2547). การบริหารสถานศึกษาปฐมวัย. นนทบุรี: สำนักพิมพ์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

เรขา ศรีวิชัย. (2554). *รูปแบบการบริหารงานสถานศึกษาเอกชนระดับปฐมวัยที่มีประสิทธิผลในจังหวัดนนทบุรี*. ดุษฎีนิพนธ์ปร.ด. (การบริหารการศึกษา). กรุงเทพฯ: วิทยาลัยบัณฑิตศึกษาด้านการจัดการมหาวิทยาลัยศรีปทุม. ถ่ายเอกสาร

ฤณชา ศิลาจันทร์. (2558). *รูปแบบการบริหารงานวิชาการของโรงเรียนในโครงการห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์*. ดุษฎีนิพนธ์(การบริหารการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศิลปากร.

วรรณี แกมเกตุ. (2555). **วิธีวิทยาการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์.**กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วรวุฒิ จิรสุจริตธรรม. (2553). *การพัฒนาหลักสูตรเสริมเพื่อพัฒนาทักษะภาวะผู้นำเยาวชนในโรงเรียนอาชีวศึกษาคาทอลิก*. ปริญญานิพนธ์. กศ.ด. (การบริหารการศึกษา). กรุงเทพฯ:บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.ถ่ายเอกสาร

วันทนีย์ รัตนบุรี. (2550).*คู่มือการจัดกิจกรรมศิลปะโรงเรียนอนุบาลบ้านวังทอง ตามแนวคิดหลักของ ซี ไอ เอส ไอส ที (CISST).* สารนิพนธ์ กศ.ม. (การบริหารการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร

วิจารณ์ พานิช. (2557). *การสร้างการเรียนรู้สู่ศตวรรษที่ 21*. กรุงเทพฯ: บริษัท ส เจริญการพิมพ์ จำกัด

-------. (2558). *แนวโน้มการบริหารสถานศึกษาในศตวรรษที่ 21.* การบรรยายพิเศษเมื่อวันที่ 13 มิถุนายน 2558 ณ มหาวิทยาลัยหาดใหญ่

วิชัย วงษ์ใหญ่. (2541, มีนาคม). ความคิดสร้างสรรค์: ศักยภาพที่เสริมสร้างพัฒนาได้. *วารสารวิชาการ.*1(8): 23-25.

วิโรจน์ สารรัตนะ (2556).*กระบวนทัศน์ใหม่ทางการศึกษา กรณีทัศนะต่อการศึกษาศตวรรษที่ 21.* กรุงเทพฯ : หจก.ทิพยวิสุทธิ์

-------. (2557). *ภาวะผู้นำ ทฤษฎีและนานาทัศนะร่วมสมัยปัจจุบัน***.**กรุงเทพฯ: หจก.ทิพยวิสุทธิ์

วีระ ประเสริฐศิลป์. (2546). *ผู้บริหารสถานศึกษามืออาชีพ.*เอกสารสาระการเรียนรู้เล่ม 1 สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

เวชฤทธิ์ อังกนะภัทรขจร. (2555, ตุลาคม-มกราคม). การประยุกต์ใช้แนวคิด Teach Less, Learn More (TLLM). สู่การจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนคณิตศาสตร์. *วารสารศึกษาศาสตร์* 23(1): 1-11สถาบันการส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (n.a). สะเต็มศึกษา (STEM EDUCATION).

ศศิเทพ ปิติพรเทพิน. (2558). การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์กับสังคมแห่งศตวรรษที่ 21. กรุงเทพฯ: บริษัท บอสส์การพิมพ์ จำกัด.

ศักรินทร์ สุวรรณโรจน์และคนอื่น ๆ (2535). *คู่มือการจัดทำผลงานทางวิชาการ.* กรุงเทพฯ: ประดิพัทธ์การพิมพ์

ศิริภรณ์ เม่นมั่น. (2543*). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนตามทฤษฎีสรรคนิยม.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

ศิริวรรณ เสรีรัตน์ และคณะ. (2546). **การบริหารการตลาดยุคใหม่.** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ธรรมสาร.

เศรษฐพงษ์ นวะมะรัตน. (2555). **กลยุทธการพัฒนาองค์ความรู้ของโรงเรียนวิทยาศาสตร์ทหารบกสู่การเป็นองค์การแห่งการเรียนรู้.**วิทยาลัยเสนาธิการทหาร. ถ่ายเอกสาร

สงวน ช้างฉัตร. (2547). **การบริหารความเสี่ยงของโครงการ** (Project Risk Management). คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

สถาบันบัณฑิตบริหารธุรกิจ ศศินทร์ แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ม.ป.ป.). การกำหนดแนวทางการพัฒนาการศึกษาไทย กับการเตรียมความพร้อมสู่ศตวรรษที่ 21. กรุงเทพฯ : สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(2551). แนวทางการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ปฐมวัยตามหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย 2546.

--------. (2552). การสอนวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย. กรุงเทพฯ: สาราเด็ก

-------. (2554). แนวทางการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ปฐมวัย.

-------.(2556). โครงการส่งเสริมการผลิตครูที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์. สืบค้นเมื่อวันที่ 25 กรกฎาคม 2558, จาก http://www.dpstcenter.org/psmt/page/?mem=psmt

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2557ก). STEM Education Thailand. สะ**เต็มศึกษาประเทศไทย.** สืบค้นเมื่อ 30 กรกฎาคม 2558, จาก http://www.stemedthailand.org/?knowstem=%E0%B8%A1%E0%B8%B8%E0%B8%A1%E0%B8%A1%E0%B8%AD%E0%B8%87%E0%B8%81%E0%B8%B2%E0%B8%A3%E0%B8%88%E0%B8%B1%E0%B8%94%E0%B8%81%E0%B8%B2%E0%B8%A3%E0%B9%80%E0%B8%A3%E0%B8%B5%E0%B8%A2%E0%B8%99%E0%B8%A3%E0%B8%B9

-------. (2557ข).สะเต็มศึกษาและการออกแบบเชิงวิศวกรรมศาสตร์. สืบค้นเมื่อ 30 กรกฎาคม 2558, จาก, http://www.stemedthailand.org/?knowstem=%e0%b8%aa%e0%b8%b0%e0%b9%80%e0%b8%95%e0%b9%87%e0%b8%a1%e0%b8%a8%e0%b8%b6%e0%b8%81%e0%b8%a9%e0%b8%b2%e0%b9%81%e0%b8%a5%e0%b8%b0%e0%b8%81%e0%b8%b2%e0%b8%a3%e0%b8%ad%e0%b8%ad%e0%b8%81%e0%b9%81%e0%b8%9a

-------. (2557ค). รู้จักสะเต็ม สืบค้นเมื่อ 16สิงหาคม 2558, จาก http://www.stemedthailand.org/?page_id=23

-------. (2557ง). การเปรียบเทียบแนวคิดและทักษะด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมและคณิตศาสตร์ สืบค้นเมื่อ 16 สิงหาคม 2558, จาก http://www.stemedthailand.org/?knowstem=%E0%B8%81%E0%B8%B2%E0%B8%A3%E0%B9%80%E0%B8%9B%E0%B8%A3%E0%B8%B5%E0%B8%A2%E0%B8%9A%E0%B9%80%E0%B8%97%E0%B8%B5%E0%B8%A2%E0%B8%9A%E0%B9%81%E0%B8%99%E0%B8%A7%E0%B8%84%E0%B8%B4%E0%B8%94%E0%B9%81%E0%B8%A5

-------. (2557จ). คำถามที่พบบ่อย.สืบค้นเมื่อ 16 สิงหาคม 2558, จาก http://www.stemedthailand.org/?post_type=faq

-------. (2557ฉ). เครือข่ายสะเต็ม. สืบค้นเมื่อ 16 สิงหาคม 2558, จาก http://www.stemedthailand.org/?page_id=25

สมคิด บางโม. (2555). องค์การและการจัดการ. พิมพ์ครั้งที่ 6 ปรับปรุงใหม่.กรุงเทพฯ: บริษัทวิทยพัฒน์ จำกัด

สมจิต สวธนไพบูลย์. (2546). รายงานการวิจัย การวิจัย และพัฒนาชุดกิจกรรมการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญด้วยกิจกรรมหลากหลาย.กรุงเทพฯ: ศูนย์วิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

สมจิตร อุดม. (2547). *ปัจจัยที่ส่งผลต่อความสำเร็จในการบริหารโรงเรียนเอกชนระดับประถมศึกษาในภาคใต้.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ด. (การบริหารการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

สมใจ กาเด็นไมดิน (2551). *สภาพและปัญหาการพัฒนาครูโรงเรียนเอกชน กลุ่ม 2 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากรุงเทพมหานคร เขต 1*. สารนิพนธ์ศษ.ม. (การบริหารการศึกษาและผู้นำทางการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยสยาม.ถ่ายเอกสาร

สมชาย เทพแสง. (มปป.). กลยุทธ์ของผู้นำการศึกษา. เอกสารประกอบการสอน วิชาการบริหารจัดการศึกษา EA 443 ภาควิชาบริหารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

สมศักดิ์ ดลประสิทธิ์ (2541). สภาวะการศึกษาเอกชน : วิกฤตและโอกาส. สืบค้นเมื่อ 16 มิถุนายน 2556, จาก http://www.moe.go.th/main2/article/advice.html

สมาน อัศวภูมิ (2557). การบริหารสถานศึกษาตามแนวการปฏิรูปการศึกษายุคใหม่. อุบลราชธานี: หจก.อุบลกิจออฟเซทการพิมพ์.

สรภัคสรณ์ฉัตรกมลทัศน์. (2550*). การศึกษาเปรียบเทียบองค์ประกอบงบประมาณทางการศึกษาระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานของประเทศไทยและญี่ปุ่นปีงบประมาณ 2544 – 2547.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ด. (การบริหารการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

สิริมา ภิญโญอนันตพงษ์. (2542). การวัดและประเมินผลแนวใหม่: เด็กปฐมวัย. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

สุทธิพรจิตต์มิตรภาพ. (2553). *การเปลี่ยนแปลงโลกของการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 และการพัฒนาสู่ "ครูมืออาชีพ"* ในสุดาพรลักษณียนาวิน (บรรณาธิการ). 2553. *การเรียนรู้สู่การเปลี่ยนแปลง*. สมาคมเครือข่ายการพัฒนาวิชาชีพอาจารย์และองค์กรอุดมศึกษาแห่งประเทศไทย. สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษากระทรวงศึกษาธิการ.

สุทัศน์ รัตนเกื้อกังวาน. (2556). การบริหารโครงการ: เครื่องมือ และเทคนิคในการบริหารโครงการ. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สุพรรณี ชาญประเสริฐ (มกราคม-กุมภาพันธ์, 2558). การออกแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา กับการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21. *นิตยสาร สสวท.43(192), 14-17*

สุพรรษา เทียมทัด. (2559). “การบริหารจัดการที่ส่งผลต่อการบริการของศูนย์พัฒนาเด็กเล็กในจังหวัดเพชรบุรี.”*วารสาร Veridian E-Journal ฉบับ มนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และศิลปะ ปีที่ 9, ฉบับที่ 3 (กันยายน – ธันวาคม 2559)* : 1069 – 1080.

สุภาภรณ์ ใจสุข. (2555). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนโดยบูรณาการแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและแนวคิดการเรียนรู้ร่วมกันเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาการสื่อสาร และการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. ปริญญานิพนธ์ ค.ด. (หลักสูตรและการสอน). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ถ่ายเอกสาร

สุภาวดี หาญเมธี. (2559). EF ทักษะสมองเพื่อชีวิตที่สำเร็จ Executive Functions. สถาบันอาร์แอลจี (รักลูก เลิร์นนิ่ง กรุ๊ป).

สุมาลี หมวดไธสง. (2554). *ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับจากการจัดกิจกรรมกระบวนการทางวิทยาศาสตร์นอกห้องเรียน.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ด. (การศึกษาปฐมวัย). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

สุมาลี สังข์ศรี. (2544). *รายงานการวิจัยการศึกษาตลอดชีวิตเพื่อสังคมไทยในศตวรรษที่ 21.* กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาแห่งชาติ. สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ

สุรพันธ์ ฉันทแดนสุวรรณ (2553). หลักการบริหารธุรกิจ. กรุงเทพฯ: บริษัท จุดทอง จำกัด

สุรศักดิ์ สว่างแสง. (2552). การพัฒนารูปแบบการบริหารโรงเรียนในโครงการจัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษตามหลักสูตรกระทรวงศึกษาธิการ. *วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเชีย*. 141-153

สุวัฒน์ นิยมค้า (2517). การสอนวิทยาศาสตร์แบบพัฒนาความคิด. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2541). *วิกฤตการณ์วิทยาศาสตร์ศึกษาของไทย.* กรุงเทพฯ: บริษัทดีไซร์ จำกัด

-------.(2542).พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติพ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติมฉบับที่ 2 พ.ศ. 2545. กรุงเทพฯ:พริกหวานกราฟิก.

-------. (2543). **การปฏิรูปวิทยาศาสตร์ศึกษาของประเทศญี่ปุ่น.**กรุงเทพฯ: หจก.ภาพพิมพ์

-------. (2545ก). *รายงานการสัมมนา* **เรื่อง มาตรฐานวิทยาศาสตร์ศึกษา:** ข้อคิดและประสบการณ์จากประเทศสหรัฐอเมริกา. กรุงเทพฯ: บริษัทพริกหวานกราฟฟิค จำกัด

-------. (2545ข). *รายงานการสัมมนา เรื่อง มาตรฐานวิทยาศาสตร์ศึกษา ข้อคิดและประสบการณ์จากประเทศสหรัฐอเมริกา.* กรุงเทพฯ: บริษัทพริกหวานกราฟฟิค จำกัด

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2554). *แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 11 (พ.ศ. 2555-2559)*. สืบค้นเมื่อ 16มิถุนายน 2556, จาก http://www.nesdb.go.th/Portals/0/news/plan/p11/plan11.pdf

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (2553). ภาพรวมโครงการ “บ้านนักวิทยาศาสตร์น้อย ประเทศไทย”. กรุงเทพฯ

สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน). (2553).*มาตรฐานตัวบ่งชี้และเกณฑ์การพิจารณาเพื่อการประเมินคุณภาพภายนอกระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานรอบที่ 2 (2549 - 2553).*กรุงเทพฯ:จุดทอง.

สำนักงานเลขาธิการคุรุสภา (2555). รายงานการวิจัยเรื่อง มาตรฐานวิชาชีพครูการศึกษาปฐมวัย. สืบค้นเมื่อ 10 มิถุนายน 2556, จาก http://www.ksp.or.th/ksp2009/upload/ksp_kuru_research/files/2932-8111.pdf

--------. (2556). ข้อบังคับคุรุสภาว่าด้วยมาตรฐานวิชาชีพ พ.ศ. ๒๕๕๖

--------. (2556). ข้อบังคับคุรุสภาว่าด้วยจรรยาบรรณของวิชาชีพ พ.ศ. ๒๕๕๖

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2553). *รายงานการวิเคราะห์โอกาสและคุณภาพทางการศึกษาของประชากรวัยเรียน ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ปีการศึกษา 2550 - 2551*. กรุงเทพฯ: บริษัทพริกหวานกราฟฟิค จำกัด

--------. (2555ก). แผนยุทธศาสตร์ชาติด้านเด็กปฐมวัย (แรกเกิดถึงก่อนเข้าประถมศึกษาปีที่ 1) ตามนโยบายรัฐบาลด้านเด็กปฐมวัย พ.ศ. 2555-2559. กรุงเทพฯ: บริษัทพริกหวาน จำกัด

--------. (2555ข). รายงานการวิจัยเรื่อง นโยบายและยุทธศาสตร์การพัฒนาคุณภาพการศึกษาของประเทศสมาชิกองค์กรระดับนานาชาติ. กรุงเทพฯ: บริษัทพริกหวาน จำกัด

--------. (2556ก). การดูแลและการศึกษาเด็กปฐมวัย. กรุงเทพฯ

--------. (2556ข). สภาวการณ์การศึกษาไทยในเวทีโลกพ.0ศ.2556 กรุงเทพฯ: บริษัทพริกหวาน จำกัด

สำนักงานส่งเสริมสังคมแห่งการเรียนรู้และพัฒนาคุณภาพเยาวชน (2556).วิเคราะห์ World Economic Forum. สืบค้นเมื่อ 30 ตุลาคม 2556, จาก http://www.bangkokbiznews.com/home/detail/politics/education/20130910/528761/%E0%B8%A7%E0%B8%B4%E0%B9%80%E0%B8%84%E0%B8%A3%E0%B8%B2%E0%B8%B0%E0%B8%AB%E0%B9%8C-World-Economic-Forum.html

-------. (2557***). การยกระดับคุณภาพครูไทยในศตวรรษที่ 21***. เอกสารประกอบการประชุมวิชาการ “อภิวัฒน์การเรียนรู้...สู่จุดเปลี่ยนประเทศไทย” (6-8 พฤษภาคม 2557)

-------. (2558). เปิดสถานการณ์เด็กปฐมวัย พบปรากฏการณ์เร่งเรียนตั้งแต่วัยอนุบาล. สืบค้นเมื่อ 28 กุมภาพันธ์2558, จากhttp://www.qlf.or.th/Home/Contents/1009

โรงเรียนกำเนิดวิทย์ (2558). ข้อมูลโรงเรียน สืบค้นเมื่อ 28 พฤษภาคม2558, จาก http://www.kvis.ac.th/About_TH.aspx

โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย (2555). หลักสูตรโรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย นครศรีธรรมราชพุทธศักราช 2554 [ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2555]

โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ องค์การมหาชน. (2555). เกี่ยวกับโรงเรียน สืบค้นเมื่อ 26 พฤษภาคม2558, จาก https://www.mwit.ac.th/mwitn/

อภิสิทธิ์ กฤษเจริญ. (2551). *การพัฒนารูปแบบการบริหารโรงเรียนเอกชนคาทอลิกสังกัดสังฆมณฑลในทศวรรษหน้า.* **คาทอลิก**. ดุษฎีนิพนธ์. กศ.ด. (การบริหารการศึกษา). ชลบุรี: บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยบูรพา.สืบค้นเมื่อ 14 มิถุนายน 2556, จาก http://www.kamsondeedee.com/school/

อมรชัย ตันติเมธ. (2547). **การบริหารสถานศึกษาปฐมวัย.**กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราชสืบค้นเมื่อ 16 มิถุนายน 2556, จาก http://www.kamsondeedee.com/school/chapter-001/59-2008-12-11-07-10-31

อรุณศรี จันทร์ทรง. (2553). ครูปฐมวัยยุคใหม่. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์สาราเด็ก

อัญญมณี บุญซื่อ. (2551). รวมนวัตกรรมทฤษฎีการศึกษาปฐมวัยสู่การประยุกต์ใช้ในห้องเรียน. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์สาราเด็ก

อรุณี อ่อนสวัสดิ์. (2551). **ระเบียบวิธีวิจัย. (พิมพ์ครั้งที่ 3).** ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

อาภารัตน์ ราชพัฒน์. (2554). การพัฒนาตัวบ่งชี้ภาวะผู้นำของครูในสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน. ปริญญานิพนธ์ ศษ.ด. (การบริหารการศึกษา). ขอนแก่น: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น. สืบค้นเมื่อ 16 กรกฎาคม 2555, จาก http://ednet.kku.ac.th/~edad/Arpharat.pdf

อุทัย ดุลยเกษม. (2546). *รายงานยุทธศาสตร์ของสังคมไทยในการสร้างวิถีการเรียนรู้.* กรุงเทพฯ: องค์การค้าของคุรุสภา

เอกชัย กี่สุขพันธ์. (2527). **หลักการบริหารการศึกษาทั่วไป.**กรุงเทพฯ: อนงค์ศิลป์การพิมพ์

เอื้อมพร หลินเจริญ. (กรกฎาคม. 2554). เทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ. *วารสารวัดผลการศึกษา 17*(1), 17-29

Adamski, A.,& Fraser, B. J. (2013, October). Parental involvement in schooling, classroom environment and student outcomes. *Learning Environments Research*. 16 (3) : 315-328.

Alexandra Beatty, Rapporteur. (2011). *Successful STEM Education: A Workshop Summary.* Washington, D.C.: The National Academics Press

Abruscato, Joseph. (2004*). Teaching Children Science : Discovery Methods for the Elementary and Middle Grades. Second Edition*. New York: Pearson Education, Inc.

Bean-Mellinger, Bean.; & Media, Demand. (2016). *Qualities of a Good Teacher in early Childhood Development***.** Retrieved January 19, 2016, fromhttp://work.chron.com/qualities-good-teacher-early-childhood-development-8694.html

Bellanca, James.,& Brandt Ron. (2010). 21st century skills: rethinking how students learn (leading edge). Bloomington, IN : Solution Tree Press.

Bredekamp, S.,&Copple, C. (2009). *Developmentally Appropriate Practice in Early Childhood Programs Serving Children from Birth through Age 8. Third Edition*. Washington, DC: National Association for the Education of Young Children.

Brenneman, Kimberly. (2011). Assessment for Preschool Science and Learning Environments. *Early Childhood Research & Practice. 13*(1), 1-9

Brown, C.P.,& Mowry. (2015). Close Early Learning Gaps with Rigorous DAP

Bybee, Rodger W. (2013). *The Case for STEM Education Challenges and Opportunities*. The United States of America: The National Science Teachers Association Press

Canizares, Ana .,& Fajardo, Julio. (2007). *Kindergartens, Schools and Playgrounds***.** Barcelona: LOFT Publications

Carter, Vinson Robert. (2013). *Defining Characteristics of an Integrated STEM Curriculum in K-12 Education***.** Dissertation, Ph.D.(Curriculum and Instruction). Arkansas.: Office of Graduate Studies. University of Arkansas. Photocopies.

Charles, Gabrina Williams. (2011). *Parental Perceptions of School Quality in Public and Private Schools.* .Retrieved Oct.1, 2013. from http://search.proquest.com/docview/858613507/fulltextPDF/14110F1C9331301BCB5/24?accountid=44800

Chickering, Arthur. W.,& Reisser, Linda. (1993). *Education and Identity***.** Second edition. San Francisco, CA: Jossey-Bass

Colker, Laura. J. (March. 2008). *Twelve Characteristics of Effective Early Childhood* **Teachers.**Retrived January 19, 2016, from https://www.naeyc.org/files/yc/file/200803/BTJ_Colker.pdf

Corlu, Mehmet Sencer. (2012). A Pathway to STEM Education: Investigating Pre-service Mathematics and Science Teachers at Turkish Universities in Terms of Their Understanding of Mathematics Used in Science. *Dissertation,* Ph.D.(Curriculum and Instruction). Texas.: Office of Graduate Studies. Texas A&M University. Photocopies.

Creative Science School. (2017). About us. Retrived. March.20, 2017, from https://www.pps.net/creativescience

Dass, Pradeep.M. (Jan-Mar, 2015**).** *Teaching STEM Effectively with the Learning Cycle Approach.K-12 STEM Education. 1*(1), 5-12

Dauber, Jonathan J. (2013).*Public vs. Private: Parental Choice of Schools and the* Reasons Why. Retrieved October 1, 2013, from http://search.proquest.com/docview/1356808429/14110CBDA986E127FC/5?accountid=44800

Decker, Celia. A.,& Decker, John. R. (2001). *Planning and administering early childhood programs 7th edition***.** Upper Saddle River, New Jersy: Prentice-Hall, Inc.

Dee, T.;& Jacob, B.A. (2010). Evaluating NCLB. *Education Next*. *10*, 54-61.

Dejarnette, Nancy K. (2012). America's Children: Providing Early Exposure to STEM (Science, Technology, Engineering and Math) Initiatives. *Education. 133*(1), 77-84

Eisenkraft, A. (2003). Expanding the 5E model: A proposed 7E model emphasizes "transfer of learning" and the importance of eliciting prior understanding. [Teacher Practitioner]. *The Science Teacher. 70*(6), 56-59.

Eugena, H. B. (2004). *Parents as partners in education: families and schools working together.* Upper Saddle River, New Jersy: Pearson Education, Inc

Funderstanding. (2011). *Constructivim*. Retrieved January 20 2016, from http://www.funderstanding.com/theory/constructivism/

Gardner, H. (1983). Frames of Mind**:** *The Theory of Multiple Intelligences*. New York: Basic Books

Glickman, C. D., Gordon, S. P., & Ross-Gordon, J. M. (2007). *Supervision and instructional leadership***.** Parson educational Inc. USA.

Good, C.V. (1973). *Dictionary of Education*. New York: McGraw-Hill.

Good, M. (1973). *School Business Administration*. New York: The Center for Applied Research in Administration

Henniger, Michael. L. (2002). *Teaching young children: An introduction 2nd edition*. Upper Saddle River, New Jersy: Pearson Education, Inc.

Herbert, A. Simon. (1976). *Administrative Behavior.3rd ed*. New York: The Free Press

Hersey, P.; Blanchard, K.H.; & Johnson, D. E. (2001). *Management of Organizational Behavior : Leading Human Resources. Eight edition***.** New Jersey : Prentice Hall.

Honardoost, Ellie. (2014). *A Case Study Advancing STEM Education in Elementary Schools, Forming and Utilizing Vertical Teams to Provide Teacher Professional* Development**.**Dissertation, Ph.D. California: California School of Professional Psychology, Fresno Campus. Photocopy.

Johnson, G.M. (2005). *Instructionism and constructivism: Reconciling two very good ideas.* (ERIC Document Reproduction Service No. ED 490726)

Keeves, P. J. (1988). *Educational Research, Methodology, and Measurement: An International Handbook.* Second Edition. England: Pergamon Press

Keeves, J. P. (1997**).***Educational Research, Methodology, and Measurement: An International Handbook. Second Edition*. Cambridge ,UK: Cambridge University Press.

Kurt, S. (2013, December). Examining Teachers' Use of Computer-Based Technologies: A Case Study. *Education and Information Technologies*. 18 (4) : 557-570

Laurus International School of Science. (2016). About Laurus. Retrieved March. 20 2017, from http://www.laurus-school.com/en/

Lewis, James. P.(2007). *Fundamentals of Project Management*. Third Edition. New York: American Management Association.

Lin, Peiyi. (2013). Stydying Teachers' Degree of Classroom Implementation, Teachers' Implementation Practices, and Students' Learning as Outcomes of K-12 Stem Professiional Development. *Dissertation, Ed.D .(Education)*. New York.: Teacher College.. Columbia University. Photocopies

Martin, David Jerner. (2001). *Constructing Early Childhood Science*. New York: Delmar

McClure, E. R et al. (2017). STEM starts early: Grounding science, technology, engineering, and math education in early childhood. New York: The Joan Ganz Cooney Center at Sesame Workshop.

McMillan, James.H.,& Schumacher, Sally. (1997). Research in Education. A Conceptual Introduction. Fourth Edition. New York: An imprint of Addison Wesley Longman, Inc

Meador, D. (2013). *What makes a school administrativor an effective school leader?* Retrieved January 18, 2016, from http://teaching.about.com/od/admin/a/What-Makes-A-School-Administrator-An-Effective-School-Leader.htm

Moomaw, Sally. (2012). STEM Begins in the Early Years. *School Science and Mathematics. 112* (2): 57-58

Morris, Peter. (1988). Managing Project Interfaces – Key Points for Project Success. Retrieved March18, 2016, from http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.471.3572&rep=rep1&type=pdf

Morrison, N. (2013). *The Eight Characteristics of EffectiveSchool Leaders***.** Retrieved Deember. 20, 2015, from http://www.forbes.com/sites/nickmorrison/2013/12/30/the-eight-characteristics-of-effective-school-leaders/#2715e4857a0b53edf3d42576

Namsan International Kindergarten. (2017). A Community of Passionate Educators and Learners. WELCOME TO NIK. Retrieved March. 20, 2017, from https://www.nikseoul.org/?gclid=CjwKEAjwl_PNBRDcnobn1dvCk1ESJADimmVFF2DjYA7x4tZHtzuO6Tmv4HZAhZs6ZxxVA8m0-nJKBRoCL_Tw_wcB

National Association for the Education of Young Children. (2009**).** *Position Statement: Developmentally Appropriate Practice in Early Childhood Programs Serving Children from Birth through Age 8***.** Washington, D.C.

National Association for the Education of Young Children. (2011). *Basics of Developmentally Appropriate Practice: An Introduction for Teachers of Infants* **&** *Toddlers*.Washington, D.C.

National Association for the Education of Young Children. (2013). *Developmentally Appropriate Practice: Focus on Infants and Toddlers*. Washington, D.C.

National Research Council of the National Academies. (2011). *Successful K-12 Stem Education.* Washington, D.C.: The National Academies Press

Neuendorf, Kimberly.A. (2002). The Content Analysis Guidebook. United States of America: Sage Publications Ltd.

Oljace, Glory. (2013). *Stem is Elementary: Why Elementary Science, Technology, Engineering, and Mathematics Prepares Students to Beat the Gaps*. Minnesota: Stem is Elementary

Peters, Thomas J.,& Jr. Waterman, Robert H. (1984). I*n Search of Excellence: Lessons from America's Best-Run Companies.* New York: Harper & Row, Publishers. pp. xx,xxi–xxii,xxv

Piaget, J. (1974). *The*Origins of intelligence in children. New York: International Universities Press.

Piaget, J. (1981). *The Psychology of Intelligence*. Totowa, NJ: Littlefield, Adams.

PR Newswire. (2015, February. 20). *Statewide Survey: STEM Education Improves Opportunities for the State's Students and the Economy: More Than 90 percent of Voters Support A High-Quality STEM Education for All Students*. New York: PR Newswire Association LLC.

Ricks, Elizabeth Danielle. (2012). *Cultivating Early STEM Learners: An Analysis of Mastery Classroom Instructional Practices, Motivation, and Mathematics Achievement in Young Children.* Dissertation, Ph.D.(Human Development and Psychoeducational Studies). Washington, D.C.: Graduate school. Howard University. Photocopies.

Ritchie Jane.,& Lewis Jane. (2003). Qualitative research practice. Great Britain: Sage Publications Ltd.

Roopnarine, J.P., & Johnson, J.E. (2000). *Approaches to Early Childhood Education*. Upper Saddle River, NJ: Merrill.

Russell, S. H.; Hancock, M. P.;& McCullough, J.(2007). Benefits of Undergraduate Research
Experiences. *Science*. 316: 548–549.

Russell, T. (1999). The Challenge of Change in Teaching and Teacher Education. In: J.R. Baird, (1999) Editor, Reflecting, Teaching, Learning: Perspectives on Educational Improvement.Hawker Brownlow Education, Cheltenham.Victoria, Australia. p. 219–238.

Smith, Jim; & Spurling, Andrea. (1999). ***Lifelong Learning Riding the Tiger***. Cassell. London

Tsailexthim, D. (2007). *A cross-national comparative study of teaching philosophies and classroom practices: The first-grade classrooms in Thailand and the United States.* Thesis, M.A. (Elementary Education). CA: Graduate school. California State University, Long Beach. Photocopies.

Vasquez, Jo Anne.; Sneider, Cary.; &Comer, Michael. (2013). Lesson Essentials, Grades 3-8. Integrating Science, Technology, Engineering, and Mathematics. NH: Heinemann

Vygotsky, L. S. (1978). Mind in society. *The development of higher psychological processes.* Cambridge, MA: Harvard University Press.

Walter Bracken STEAM Academy. (2016). About Bracken. Retrieved March. 20, 2017, from http://brackensteamacademy.weebly.com/about-bracken.html

Watamura, Kathleen Paticia. (2000). Child-Centered Learning Versus Instruction in the Elementary Classroom. Master's Thesis California: California State University, Fresno.

Waterman, R. H.; Peters, T. J.; & Phillips, J. R. (1980). Structure is not organization. *Business Horizons*. 23(3), 14-26.

Webster, N. (1983). *Webster new twenties century dictionary unabridged (2nd ed.).* New York: Prentice-Hall.

Wikipedia. (2016). Science High School. Retrieved March. 20, 2016, from https://en.wikipedia.org/wiki/Science_High_School#Located_in_Japan

Wilson, Suzanne M. (2013, April.19). Professional Developmentfor Science Teachers. *Science. 340: 310-313*

Willis, Judy. (2017). Three Brain-Based Teaching Strategies to Build Executive Function in Students. Retrieved June. 15, 2017, from https://www.edutopia.org/blog/brain-based-teaching-strategies-judy-willis

Yamane, Taro (1967). *Statistics : An Introductory Analysis. Second Edition*. New York: Harper and Row Publishers

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิในการสนทนากลุ่ม

รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิในการสนทนากลุ่ม

ผู้ทรงคุณวุฒิในการสนทนากลุ่ม ประกอบด้วย ผู้บริหารการศึกษาระดับสูง ผู้บริหารสถานศึกษาปฐมวัยที่จัดการเรียนการสอนด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั้งรัฐบาลและเอกชน ผู้เชี่ยวชาญจากโครงการบ้านนักวิทยาศาสตร์น้อย ประเทศไทย และผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษาสำหรับเด็กปฐมวัยซึ่งได้มาด้วยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญ 12 คนซึ่งจำแนกออกเป็น 3 กลุ่มดังนี้

กลุ่มที่ 1 คือ ผู้บริหารการศึกษาระดับสูงทำหน้าที่กำหนดและกำกับนโยบายของกระทรวงศึกษาธิการที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนระดับปฐมวัยและการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญ 5 คน

1. ดร.สุทธศรี วงษ์สมาน
   -อดีตปลัดกระทรวงศึกษาธิการ
   -อดีตรองเลขาธิการสภาการศึกษา สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

2. คุณสุวรรรณี คำมั่น
   - อดีตรองเลขาธิการคณะกรรมการฯ สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ
   -กรรมการสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
   -อนุกรรมการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์การส่งเสริมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี

3. ดร.นิตย์ โรจน์รัตนวาณิชย์
   -ผู้ตรวจราชการกระทรวงศึกษาธิการ ปฏิบัติหน้าที่ศึกษาธิการภาค 9
   -ผู้ช่วยปลัดกระทรวงศึกษาธิการ

4. คุณทิพย์สุดา สุเมธเสนีย์
   -ผู้ตรวจราชการกระทรวงศึกษาธิการ
   -อดีตรองเลขาธิการสภาการศึกษา
   -หัวหน้าโครงการวิจัยด้านการพัฒนาเด็กปฐมวัยและนวัตกรรมการเรียนรู้สำหรับเด็กปฐมวัยของสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

5. ดร.พิเชฏษ์ จับจิตต์

-รองผู้อำนวยการสำนักวิชาการและมารตรฐานการศึกษา (สพฐ.)

-ผู้อำนวยการสถาบันวิทยาศาสตร์ สวก. (สพฐ.)

-ผู้อำนวยการกลุ่มพัฒนาการศึกษาสำหรับผู้มีความสามารถพิเศษ สวก. (สพฐ.)

กลุ่มที่ 2 คือ ผู้บริหารสถานศึกษาปฐมวัยที่จัดการเรียนการสอนด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์(Project Approach, STEM Education, การจัดการเรียนการสอนที่เน้นกระบวนการสืบสอบ 4E, หรือการจัดการเรียนการสอนที่เน้นกระบวนการทางวิทยาศาสตร์รูปแบบอื่นๆ) ปฏิบัติงานในสถานศึกษาที่ประสบความสำเร็จด้านการจัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ตั้งแต่ 5 ปีขึ้นไป ประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 4 คน

1. ดร.อาจอง ชุมสาย ณ อยุธยา

-ผู้บริหารสูงสุดโรงเรียนสัตยาไส

-ประธานคณะอนุกรรมการวิชาการและพัฒนาหลักสูตรของคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (กพฐ.)

-คณะกรรมการจัดทำแผนยุทธศาตร์การพัฒนางานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา

2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดร.นพดล กองศิลป์

-ผู้อำนวยการโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม)

3. ดร.วรนาท รักสกุลไทย

- ผู้อำนวยการโรงเรียนเกษมพิทยาแผนกอนุบาล

- ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการศึกษาปฐมวัย

4.คุณวิวรรณ สารกิจปรีชา -

-ผู้อำนวยการโรงเรียนอนุบาลกุ๊กไก่

-นายกสมาคมอนุบาลศึกษาแห่งประเทศไทย

กลุ่มที่ 3 คือ ผู้เชี่ยวชาญจากโครงการบ้านนักวิทยาศาสตร์น้อย ประเทศไทยที่มีบทบาทด้านการบริหารโครงการ การอำนวยการ การประสานงาน ที่มีประสบการณ์การทำงานในตำแหน่ง

บริหารโครงการตั้งแต่ 3 ปีขึ้นไปและผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษาสำหรับเด็กปฐมวัย ประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน

1. ดร.กานจุลี ปัญญาอินทร์
   - รักษาการนักวิชาการศึกษาชำนาญการพิเศษ กลุ่มพัฒนาหลักสูตรและมาตรฐานการเรียนรู้ สวก. (สพฐ.)
   - อดีตนักวิชาการศึกษาชำนาญการ กลุ่มพัฒนาการศึกษาสำหรับผู้มีความสามารถพิเศษ สวก. (สพฐ.)

2. ดร.เทพกัญญา พรหมขัติแก้ว
   -นักวิชาการสาขาวิทยาศาสตร์ประถมศึกษา สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)

3. คุณธิดา พิทักษ์สินสุข
   -ผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษาสำหรับเด็ก
   -กรรมการบริหารสมาคมอนุบาลศึกษาแห่งประเทศไทย
   -อาจารย์ประจำหลักสูตรปฐมวัย สถาบันอาศรมศิลป์

ภาคผนวก ข

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบประเมินรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบประเมินรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นพดล กองศิลป์
   ผู้อำนวยการโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (ฝ่ายประถม)

2. อาจารย์ ดร.มิ่ง เทพครเมือง
   ผู้ช่วยรองผู้อำนวยการฝ่ายกิจการพิเศษ โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (ฝ่ายประถม)

3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มารุต พัฒผล
   อาจารย์ประจำสาขาการวิจัยและพัฒนาหลักสูตร
   บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

4. อาจารย์ ดร.สมบูรณ์ บูรศิริรักษ์
   อาจารย์ประจำภาควิชาการบริหารการศึกษาและการอุดมศึกษา
   คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

5. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บุญจันทร์ สีสันต์
   อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
   สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ภาคผนวก ค

รายชื่อผู้ประเมินรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย

รายชื่อผู้ประเมินรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย

กลุ่มที่ 1 นักวิชาการ จำนวน 7 คนดังนี้

1.อาจารย์ชุติมา เตมียสถิต	ผู้ทรงคุณวุฒิสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
2.อาจารย์พรเพ็ญ ทองสิมา	เจ้าของโครงการบ้านนักวิทยาศาสตร์น้อย สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
3. อาจารย์ทัศนีย์ สุวรรณพงษ์	แกนหลักบ้านนักวิทยาศาสตร์น้อยสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน/ผู้อำนวยการกลุ่มนิเทศ ติดตามและประเมินผลการจัดการศึกษา กลุ่มนิเทศ ติดตามและประเมินผลการจัดการศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา สมุทสาคร
4. ดร.เกษศิรินทร์ ศรีสัมฤทธิ์	ศึกษานิเทศก์ สำนักงานเขตพื้นที่การประถมศึกษาสมุทรสาคร
5. นางรุจาภา ประถมวงษ์	ศึกษานิเทศก์ สำนักงานเขตพื้นที่การประถมศึกษาขอนแก่นเขต 5
6. นางสาวดวงเดือน มูลกลาง	ศึกษานิเทศก์ สำนักงานเขตพื้นที่การประถมศึกษาลำพูนเขต 1
7. นางหริณญา รุ่งแจ้ง	ศึกษานิเทศก์ สำนักงานเขตพื้นที่การประถมศึกษาประจวบคีรีขันธ์ เขต 1

กลุ่มที่ 2 ผู้บริหารโรงเรียนอนุบาลเอกชน จำนวน 10 คนดังนี้

1.นางปวลี รุจิรวงศ์	ผู้อำนวยการโรงเรียนรุจิเสรีวิทยา
2.ดร.อัญจลลา จารุมิลินท	ผู้อำนวยการโรงเรียนทับทอง
3.นายสรยศ พนายางกูร	ผู้อำนวยการโรงเรียนเศรษฐบุตรอุปถัมภ์
4.นางลลิดา วังตาล	ผู้อำนวยการโรงเรียนอุดมวิทยา บ้านโป่ง
5.นางสุทธาทิพ ไชยรัตนะ	ผู้อำนวยการโรงเรียนจิระศาสตร์วิทยา อยุธยา
6.นางสาวศรัญญา บุญประกอบ	ผู้อำนวยการโรงเรียนอนุบาลมิตรเด็ก
7.นางสาวสลิลดา ทศนานนท์	ผู้อำนวยการโรงเรียนอนุบาลสุดารักษ์
8.นางสาวน้ำทิพย์ เสือสารัตน์	ผู้อำนวยการโรงเรียนอนุบาลเปล่งประสิทธิ์
9.นายคมกริช หงสประภาส	ผู้อำนวยการโรงเรียนอนุบาลกรแก้ว
10. นางปวีณา อนุจารวัฒน์	ผู้อำนวยการโรงเรียนอนุบาลสร้างสรรค์

กลุ่มที่ 3 ผู้บริหารโรงเรียน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานจำนวน 10 คนดังนี้

1. ดร.พรพรรณ อินทรประเสริฐ	ผู้อำนวยการโรงเรียนอนุบาลนนทบุรี
2. ดร.ภารดี ผางสง่า	ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดชนะสงคราม
3. ดร.ศุภโชค ปิยะสันต์	ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านห้วยไร่สามัคคี จ.เชียงราย
4. นายประจักษ์ ชูศรี	ผู้อำนวยการโรงเรียนอนุบาลปัตตานี
5. นายชำนาญ ทัดมาลี	ผู้อำนวยการโรงเรียนพระตำหนักสวนกุหลาบมหามงคล
6. นายสนธญา ไทรบุญจันทร์	ผู้อำนวยการโรงเรียนนราภิรมย์
7. นายจำเริญ สีมารัตน์	ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดมะเกลือ
8. ดร.เกชา เหลืองสุดใจชื้น	ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดกลางบางแก้ว
9. นางศิริลักษณ์ ศรีวีระนุรัตน์	ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดเฉลิมพระเกียรติ (พิบูลบำรุง)
10. นางพนิดา อุสายพันธ์	ผู้อำนวยการโรงเรียนประชาอุปถัมภ์

ภาคผนวก ง

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิคการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) จากการสนทนากลุ่มและการศึกษาเอกสาร

ตาราง 9 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิคการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) จากการสนทนากลุ่มและการศึกษาเอกสาร

ประเด็นหลัก	ประเด็นรอง	สนทนากลุ่ม	โรงเรียนวิทยาศาสตร์ในต่างประเทศ			
			สหรัฐอเมริกา 1	สหรัฐอเมริกา 2	ญี่ปุ่น	เกาหลีใต้
S1 ด้านการพัฒนาผู้เรียน						
	S1-1 จัดการเรียนรู้โดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการกำหนดสิ่งที่เรียนรู้	x	x	x	x	x
	- จัดการเรียนรู้ที่มีความสุข	x				
	- จัดการเรียนรู้ที่สนุก	x				
	- จัดการชั้นเรียนที่ยืดหยุ่นเหมือนอยู่บ้าน	x				
	- เรียนรู้ผ่านการเล่นและกิจกรรม โดยใช้ Play-based experimental (PBEL) และ Experience-based learning	x				x
	- จัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง	x		x		x
	- จัดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมอย่างกระตือรือร้น	x				
	- จัดการเรียนรู้โดยยึดหลัก developmentally appropriate practice					x
	- พัฒนาเด็กโดยองค์รวม Whole Child Development	x	x		x	x
	- จัดการเรียนรู้ที่พัฒนาทุกด้านอย่างสมดุล				x	
	- จัดการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริง	x	x		x	x
	S1-2 จัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมวิธีคิดแบบวิทยาศาสตร์	x	x	x	x	x
	- จัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์	x	x	x	x	x
	- จัดการเรียนรู้แบบสืบสอบที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักถาม ค้นคว้าและหาคำตอบด้วยตนเองอย่างมีระบบแบบนักวิทยาศาสตร์ (Inquiry Method)	x	x	x	x	x

ประเด็นหลัก	ประเด็นรอง	สนทนากลุ่ม	โรงเรียนวิทยาศาสตร์ในต่างประเทศ			
			สหรัฐอเมริกา 1	สหรัฐอเมริกา 2	ญี่ปุ่น	เกาหลีใต้
S1 ด้านการพัฒนาผู้เรียน						
	- จัดการเรียนรู้ผ่านกระบวนการแก้ปัญหา		x	x	x	
	- จัดการเรียนรู้ที่พัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์		x			x
	- จัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมจิตวิทยาศาสตร์	x			x	
	- จัดการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการ			x		
	- จัดการเรียนรู้ที่กระตุ้นให้ผู้เรียนความอยากรู้อยากเห็น				x	x
	S1-3 จัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต	x	x	x	x	x
	- จัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนรู้อย่างอิสระ		x	x		x
	- จัดการเรียนรู้ที่พัฒนาให้ผู้เรียนใฝ่รู้ใฝ่เรียน	x	x		x	
	S1-4 จัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมเรื่องคุณธรรม	x				
	- ส่งเสริมความซื่อสัตย์					x
	- พัฒนาให้เป็นพลเมืองที่รับผิดชอบ	x				x
	S1-5 ใช้ Executive Function (EF) ในการจัดการเรียนรู้	x				
	- พัฒนาความสามารถในการเก็บประมวล					
	- พัฒนาความสามารถในการควบคุมแรงปรารถนาของตน					
	- พัฒนาความสามารถในการยืดหยุ่นความคิด					
	- พัฒนาความสามารถในการใส่ใจจดจ่อ					
	- พัฒนาความสามารถในการควบคุมอารมณ์					
	- พัฒนาการวางแผนและการจัดระบบดำเนินการ					
	- พัฒนาการตรวจสอบตนเอง					
	- พัฒนาความสามารถในการริเริ่มและลงมือทำงาน					
	- พัฒนาความพากเพียรมุ่งสู่เป้าหมาย					

ประเด็นหลัก	ประเด็นรอง	สนทนากลุ่ม	โรงเรียนวิทยาศาสตร์ในต่างประเทศ			
			สหรัฐอเมริกา 1	สหรัฐอเมริกา 2	ญี่ปุ่น	เกาหลีใต้
S1 ด้านการพัฒนาผู้เรียน						
	S1-6 จัดการเรียนรู้ที่พัฒนาทักษะที่จำเป็นในการประสบความสำเร็จในศตวรรษที่ 21	x	x		x	x
	- ส่งเสริมความตระหนัก	x				x
	- ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์		x	x	x	x
	- ส่งเสริมให้ผู้เรียนเป็นนักสื่อสาร		x		x	x
	- ส่งเสริมให้ผู้เรียนประมวลผลข้อมูลและนำเสนอความคิดตัวเอง		x		x	x
	- ส่งเสริมด้านภาษา			x		x
	- ส่งเสริมให้เป็นนักประดิษฐ์				x	
	- ส่งเสิรมให้เป็นผู้นำ				x	
	- ส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม				x	x
	- พัฒนาลักษณะนิสัยกล้าเสี่ยง				x	
	- ส่งเสริมนิสัยการอดกลั้น				x	
	- ส่งเสริมทักษะทางสังคม				x	x
	- ส่งเสริมมารยาทและความสุภาพ				x	
	- ส่งเสริมความมุ่งมั่น					x
	- ส่งเสริมนิสัยที่ดูแลคนอื่น					x
	- ส่งเสริมประสาทสัมผัส					x
	- สร้างแรงบันดาลใจ					x
	- ส่งเสริมความเป็นเลิศทางวิชาการ					x
	- ส่งเสริมความซื่อสัตย์					x
	- พัฒนาให้เป็นพลเมืองที่รับผิดชอบ	x				x
S2 ด้านโครงสร้างการบริหาร						
	S2-1 โรงเรียนมีการกำหนดโครงสร้างที่ชัดเจน	x				

ตาราง 9(ต่อ)

ประเด็นหลัก	ประเด็นรอง	สนทนากลุ่ม	โรงเรียนวิทยาศาสตร์ในต่างประเทศ			
			สหรัฐอเมริกา 1	สหรัฐอเมริกา 2	ญี่ปุ่น	เกาหลีใต้
S2 ด้านโครงสร้างการบริหาร						
	S2-2 โรงเรียนมีการกำหนดโครงสร้างที่สอดคล้องกับต้นสังกัด	x				
	S2-3 โรงเรียนมีการกระจายอำนาจ	x				
	S2-4 โรงเรียนมีการกำกับ ติดตาม นิเทศ และประเมินผลอย่างต่อเนื่อง	x	x			x
	- ครูและบุคลากรมีการประเมินตนเองอย่างต่อเนื่อง		x			x
	S2-5 โรงเรียนกำหนดระบบการทำงานแบบมีส่วนร่วม	x				
	- มีกระบวนการทำงานแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างครูด้วยกันเอง	x				
	- มีการร่วมมือกันระหว่างครูและผู้บริหาร	x				
	- มีการสื่อสาร 2 ทาง	x				
	- ผู้บริหาร/ครูมีวิสัยทัศน์เดียวกัน	x				
	- มีส่วนร่วมทุกมิติ	x				
	S2-6 มีการร่วมมือกับหน่วยงานภายนอก	x				
	S2-7 มีหลักสูตรสอดคล้องด้านการคิดและการค้นคว้า	x				
	S2-8 มีความร่วมมือระหว่างบ้าน โรงเรียนและชุมชน	x	x	x		x
	- โรงเรียนคัดเลือกผู้ปกครองที่เข้าใจและให้ความร่วมมือกับโรงเรียน	x				
	- สนับสนุนให้เด็กออกไปศึกษาในชุมชน	x				
	- ให้ความรู้กับพ่อแม่	x				
	- การเชิญผู้เชี่ยวชาญมาตอบคำถามเด็ก	x				
	- ดึงความร่วมมือพ่อแม่ ชุมชนสิ่งแวดล้อม	x				
	S2-9 มีการทำงานร่วมกันของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (ครู ผู้ปกครองและนักเรียน)	x				

ตาราง 9(ต่อ)

ประเด็นหลัก	ประเด็นรอง	สนทนากลุ่ม	โรงเรียนวิทยาศาสตร์ในต่างประเทศ			
			สหรัฐอเมริกา 1	สหรัฐอเมริกา 2	ญี่ปุ่น	เกาหลีใต้
S2 ด้านโครงสร้างการบริหาร						
	- มีการกำหนดเป้าหมายร่วมกันจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย	x				
	S2-10 จัดสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมการเรียนรู้	x	x		x	x
	- จัดสภาพแวดล้อมที่ปลอดภัย		x		x	x
	- ส่งเสริมปฏิสัมพันธ์เชิงบวก		x			x
	- สร้างสภาพแวดล้อมที่อบอุ่น ต้อนรับ				x	x
	- จัดสภาพแวดล้อม สุขภาพอนามัยและอาหารที่ดี	x				
	- จัดการเรียนรู้ที่ไม่จำกัดอยู่ภายในห้องเรียน	x				
	- จัดเป็นฐานการเรียนรู้	x				
	- จัดโปรแกรมที่หลากหลาย		x			x
	- ส่งเสริมการเรียนรู้แบบร่วมมือ			x		
	- จัดการเรียนรู้ที่ท้าทาย					x
	S2-11 ชั้นเรียนครอบคลุมถึงประถม3 (8ขวบ)	x				
	S2-12 มีรูปแบบการบริหารงานที่ชัดเจน	x				
	S2-13 มีการจัดชั้นเรียนที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ	x				x
S3 ด้านระบบการบริหาร						
	S3-1 มีขั้นตอนคัดเลือกนักเรียนที่เหมาะสม	x				
	S3-2 มีขั้นตอนการเงินที่มีประสิทธิภาพ	x				
	S3-3 มีกระบวนการการจัดการเอกสารที่เป็นระบบ ถูกต้องและทันสมัย	x				
	S3-4 มีกระบวนการจัดการบุคลากรที่เข้มแข็ง	x				
	S3-5 มีกระบวนการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีประสิทธิภาพ	x	x			x

ตาราง 9(ต่อ)

ประเด็นหลัก	ประเด็นรอง	สนทนากลุ่ม	โรงเรียนวิทยาศาสตร์ในต่างประเทศ			
			สหรัฐอเมริกา 1	สหรัฐอเมริกา 2	ญี่ปุ่น	เกาหลีใต้
S3 ด้านระบบ						
	มีขั้นตอนการปฏิบัติงานด้านประชาสัมพันธ์ที่มีประสิทธิภาพ	x				
	มีกระบวนการจัดการความสมดุลทางด้านเทคโนโลยี	x	x			x
	S3-6 มีกระบวนการวัดและประเมินผลนักเรียนที่สอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้	x				
	- มีขั้นตอนการประเมินที่ใช้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง	x				
	S3-7 มีวิธีการเก็บหลักฐานการเรียนรู้ของนักเรียน	x				
	S3-8 มีกระบวนการใช้งานวิจัยและพัฒนาการเด็กเป็นฐาน	x	x			
	-ใช้งานวิจัยสมองเป็นฐาน		x			
S4 ด้านแบบปฏิบัติในการบริหาร						
	S4-1 ผู้บริหารมีภาวะผู้นำ	x				
	- ผู้บริหารมีภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลง	x				
	- ผู้บริหารใช้ภาวะผู้นำหลากหลายตามสถานการณ์ (รูปแบบภาวะผู้นำ 6 รูปแบบของ Goleman) ประกอบด้วย ผู้นำแบบออกคำสั่ง, ผู้นำแบบใช้อำนาจ, ผู้นำแบบส่งเสริมความร่วมมือ, ผู้นำแบบประชาธิปไตย, ผู้นำแบบที่ยึดตัวเองเป็นมาตรฐาน, และผู้นำแบบผู้สอนงาน	x				
	- ผู้บริหารเป็นผู้นำและเป็นแบบอย่าง	x				
	- ผู้บริหารมีทิศทางชัดเจน	x				
	- ผู้บริหารมีทักษะการสร้างความแตกต่าง	x				
	S4-2 ผู้บริหารมีทักษะการบริหารคนและทีม	x				
	- ผู้บริหารมีทักษะการสร้างการมีส่วนร่วม	x				

ตาราง 9(ต่อ)

ประเด็นหลัก	ประเด็นรอง	สหทนากลุ่ม	โรงเรียนวิทยาศาสตร์ในต่างประเทศ			
			สหรัฐอเมริกา 1	สหรัฐอเมริกา 2	ญี่ปุ่น	เกาหลีใต้
S4 ด้านแบบปฏิบัติในการบริหาร						
	- ผู้บริหารมีทักษะการคัดเลือกบุคคลที่เหมาะสมเข้าทำงานในตำแหน่งต่างๆ	x				
	S4-3 ผู้บริหารมีความรู้ความสามารถในการบริหารโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย					
	- ผู้บริหารเข้าใจกระบวนการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์	x				
	- ผู้บริหารให้ความสำคัญและมีความรู้เกี่ยวกับปฐมวัย	x				
	- ผู้บริหารมีทักษะการนิเทศน์การสอน	x				
	- ผู้บริหารสามารถจัดเวลาในการเรียนรู้ให้เหมาะสม	x				
	- ผู้บริหารเข้าใจสภาพการทำงานและบริหารงานอย่างมีประสิทธิภาพ	x				
S5 ด้านบุคลากรและทักษะ						
	S5-1 ครูมีคุณสมบัติเหมาะสมของการเป็นครู	x				x
	- ครูเป็นคนดี มีคุณธรรม	x				
	- ครูมีความรักและเมตตา	x				
	- ครูเป็นแบบอย่าง	x				
	- มีความสามารถวิจัยในชั้นเรียน	x				
	- ครูสามารถจัดเวลาในการเรียนรู้ให้เหมาะสม	x				
	- ครูมีทักษะการสังเกตเด็กเป็นรายบุคคล	x				
	- ครูมีทักษะการจัดกิจกรรม	x				
	- ครูมีทักษะทางจิตวิทยา	x				
	- ครูมีทักษะการสื่อสาร	x				
	- ครูมีทักษะการแสวงหาความรู้อย่างลุ่มลึก	x				
	- ครูมีทักษะการสอน	x				

ตาราง 9(ต่อ)

ประเด็นหลัก	ประเด็นรอง	สนทนากลุ่ม	โรงเรียนวิทยาศาสตร์ในต่างประเทศ			
			สหรัฐอเมริกา 1	สหรัฐอเมริกา 2	ญี่ปุ่น	เกาหลีใต้
S5 ด้านบุคลากรและทักษะ						
	- ครูมีทักษะการเชื่อมโยงและการคิดค้น	x				
	- ครูมีทักษะการตั้งคำถาม	x				
	- ครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนรู้	x				x
	- ครูเปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็น	x				
	- ครูเข้าใจความแตกต่างของผู้เรียน	x				x
	- ครูกล้าทำในสิ่งที่คิดว่าถูกต้อง	x				
	S5-2 ครูมีคุณสมบัติที่ดีของความเป็นครูปฐมวัย	x				
	- ครูมีวุฒิปฐมวัย	x				
	- ครูมีความรู้และความเข้าใจพัฒนาการเด็กปฐมวัย	x				
	S5-3 ครูมีทักษะที่ส่งเสริมการทำงานในโรงเรียนวิทยาศาสตร์	x				
	- ครูมีวิธีคิดเป็นระบบแบบวิทยาศาสตร์	x				
	- ครูมีความรู้ ความสามารถ เหมาะสมกับงาน	x				
	- ครูมีทักษะการฟัง เข้าใจและจับประเด็น	x				
	- ครูมีทักษะการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์	x				
	- ครูมีทักษะทางวิทยาศาสตร์	x				
	- ครูมีความสนใจ ใฝ่รู้	x				
	- ครูมีทักษะการจัดการเรียนรู้แบบสะท้อนคิด	x				
	- ครูมีความพร้อมที่จะเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ	x				
	- ครูเรียนรู้ไปพร้อมกับเด็กๆ	x				
S6 ด้านวัฒนธรรมองค์กร						
	S6-1 ทุกคนยึดมั่นและเชื่อมั่นในแนวทางของโรงเรียนวิทยาศาสตร์	x				

ตาราง 9(ต่อ)

ประเด็นหลัก	ประเด็นรอง	สนทนากลุ่ม	โรงเรียนวิทยาศาสตร์ในต่างประเทศ			
			สหรัฐอเมริกา 1	สหรัฐอเมริกา 2	ญี่ปุ่น	เกาหลีใต้
S6 ด้านวัฒนธรรมองค์กร						
	- มีความเชื่อมั่นว่าการส่งเสริมให้เรียนรู้กระบวนการวิทยาศาสตร์มีประโยชน์กับผู้เรียน	x				
	- มีความเชื่อมั่นใน active learning	x				
	- พยายามปรับเปลี่ยนทัศนคติของผู้ปกครองให้เข้าใจแนวทางการจัดการเรียนรู้ของโรงเรียนวิทยาศาสตร์	x				
	S6-2 ทุกคนเข้าใจจิตวิทยาเด็กและธรรมชาติของปฐมวัย	x				
	- มีความเชื่อว่าเด็กเรียนรู้ตลอดเวลา	x				
	- มีความเข้าใจช่วงของปฐมวัยจิตวิทยากระบวนการเรียนรู้ และพัฒนาการ	x				
	- มีความตระหนักว่าการเรียนรู้เริ่มต้นตั้งแต่ในครรภ์	x				
	- มีความเชื่อมั่นว่าผู้เรียนทุกคนมีความแตกต่างกันและสามารถเรียนรู้ได้	x	x			
	- ตระหนักว่าการเล่านิทานเป็นการเรียนรู้ที่ดีสำหรับเด็กปฐมวัย	x				
	S6-3 การสอนที่ดีคือการเป็นแบบอย่าง	x				
	S6-4 การให้ความสำคัญของการมีส่วนร่วม	x				
	- การทำงานเป็นทีมและความร่วมมือ	x				
	- การสร้างความเข้าใจให้ตรงกันของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียและเชื่อในทิศทางที่จะเดินไปเหมือนกัน	x				
	- สร้างความเชื่อว่าทุกคนต้องร่วมมือกันเพื่อสร้างโรงเรียนที่ดี	x				
	- เชื่อว่าพ่อแม่คือหุ้นส่วนของการเรียนรู้	x		x		x

ตาราง 9(ต่อ)

ประเด็นหลัก	ประเด็นรอง	สนทนากลุ่ม	โรงเรียนวิทยาศาสตร์ในต่างประเทศ			
			สหรัฐอเมริกา 1	สหรัฐอเมริกา 2	ญี่ปุ่น	เกาหลีใต้
S6 ด้านวัฒนธรรมองค์กร						
	S6-5 บุคลากรเคารพนับถือน้ำใจกัน มีน้ำใจ	x	x	x		x
	S6-6 ทุกคนยึดมั่นในความปลอดภัย	x				
	S6-7 โรงเรียนส่งเสริมความหลากหลายทางวัฒนธรรม		x			x
	S6-8 โรงเรียนสร้างนวัตกรรมและโครงการที่ท้าทาย		x			
	S6-9 มีการปรับปรุงโรงเรียนอย่างต่อเนื่อง	x				
	S6-10 ส่งเสริมเรื่องแหล่งการเรียนรู้ในชุมชน	x				

ภาคผนวก จ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เอกสารประกอบการสนทนากลุ่ม
2. แบบประเมินรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย

เอกสารประกอบการสนทนากลุ่ม

เรื่อง

รูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย

โดย

นายดลศักดิ์ ไทรเล็กทิม

นิสิตปริญญาเอก สาขาวิชาการบริหารและการจัดการการศึกษา (การบริหารการศึกษา)

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

อาจารย์ที่ปรึกษา

อาจารย์ ดร.ราชันย์ บุญธิมา	ประธาน
รองศาสตราจารย์ ดร.พวงรัตน์ เกษรแพทย์	กรรมการ
รองศาสตราจารย์ ลัดดาวัลย์ เกษมเนตร	กรรมการ

ณ ห้องประกันคุณภาพ อาคารรวมใจสาธิต 40 ปี ชั้น 6

โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม)

เวลา 09.00 – 12.00 น.

การสนทนากลุ่ม

เรื่อง

รูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย

ที่มาของการสนทนา

การสนทนาครั้งนี้มีที่มาจากการที่ผู้วิจัยได้มาเรียนปริญญาเอก สาขาวิชาการบริหารและการจัดการการศึกษาของภาควิชาบริหารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ และขณะนี้กำลังทำปริญญานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนารูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย โดยมีวัตถุประสงค์การวิจัย 2 ประการ ประการแรกเพื่อสร้างรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยและประการที่สองเพื่อประเมินรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย ซึ่งในการสนทนาครั้งนี้ถือได้ว่าเป็นกระบวนการสำคัญอย่างยิ่งกระบวนการหนึ่งในการค้นหาคำตอบของวัตถุประสงค์การวิจัยข้อแรก ดังนั้นจึงหวังเป็นอย่างยิ่งว่าผลจากการสนทนาในครั้งนี้จะได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการตอบโจทย์ของวิจัยต่อไป สุดท้ายนี้ ขอกราบขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิที่ได้เสียสละเวลาและที่สำคัญเสียสละกำลังทางความคิดที่ดีๆ มา ณ โอกาสนี้

วัตถุประสงค์ของการสนทนา

การสนทนามีวัตถุประสงค์เพื่อให้ได้รูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย หลังจากที่ได้ศึกษาข้อมูลจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ข้อมูลจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย

รูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย ผู้วิจัยได้อาศัยแนวคิดในการบริหารของแมคคินซีย์ (Mckinsey 7'S Framework) มาเป็นกรอบในการร่างรูปแบบฯ ซึ่งประกอบด้วย 7 ด้าน โดยแต่ละด้านมีแนวคิดดังต่อไปนี้

1. ด้านกลยุทธ์ (Strategy) แนวคิดคือ องค์กรมีการกำหนดกลยุทธ์ที่ชัดเจน มีการวางแผนเพื่อตอบสนองการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อม การพิจารณา จุดแข็ง จุดอ่อนของกิจการ

2. ด้านโครงสร้างองค์กร (Structure)แนวคิดคือ องค์กรมีลักษณะโครงสร้างที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความรับผิดชอบและอำนาจหน้าที่ รวมถึงขนาดการควบคุม การกระจายอำนาจและการรวมอำนาจของผู้บริหาร การแบ่งโครงสร้างงานในองค์การมีความยืดหยุ่น

3. ด้านระบบ (Systems) แนวคิดคือ องค์กรมีกระบวนการและลำดับขั้นการปฏิบัติงานทุกอย่างเป็นระบบที่ต่อเนื่องสอดคล้องประสานกันทุกระดับ

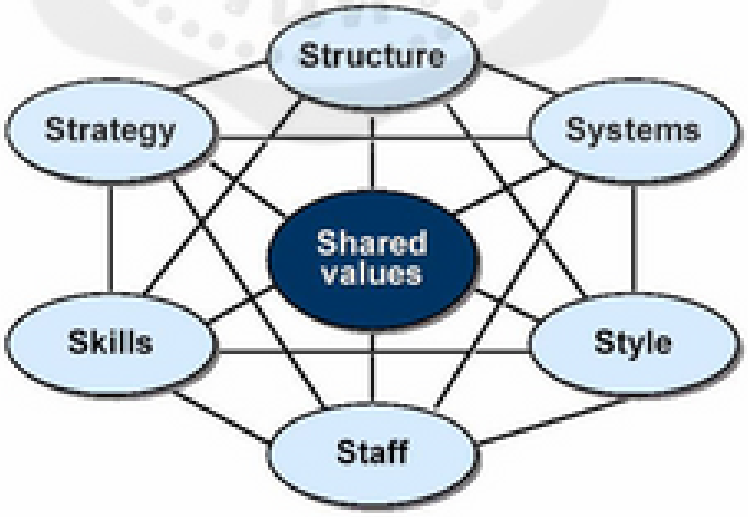
4. ด้านรูปแบบ (Style)แนวคิดคือ องค์กรมีการจัดการที่เหมาะสมกับลักษณะองค์กร เช่น การควบคุม การสั่งการ การจูงใจ สะท้อนถึงวัฒนธรรมองค์กร และมีสไตล์การบริหารที่เหมาะสม

5. ด้านการจัดการบุคคลเข้าทำงาน (Staff)แนวคิดคือ องค์กรมีกระบวนการคัดเลือกบุคลากรที่มีความสามารถเข้าทำงาน มีการพัฒนาบุคลากรอย่างต่อเนื่องเพื่อคุณภาพของบุคลากร

6. ด้านทักษะ (Skills) หมายถึง แนวคิดคือองค์กรมีการระบุ ตรวจสอบ และพัฒนาให้บุคลากรมีทักษะในการทำงานในตำแหน่งหน้าที่ต่างๆ

7. ค่านิยมร่วม (Shared Values)แนวคิดคือ องค์กรมีการทำให้คนในองค์กรมีค่านิยมร่วมกัน มีความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน และมีความเชื่อร่วมกันในหน่วยงาน

จากทั้ง 7 แนวคิดเมื่อพิจารณาถึงความเชื่อมโยงของแนวคิดต่างๆ สามารถเขียนเป็นภาพประกอบได้ดังนี้



ภาพประกอบ 1 McKinsey 7-S Framework

ที่มา : Peters & Waterman. Peters and waterman, “In Searcch of Excellence”. 1984. หน้า xx, xxi–xxii, xxv

ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย

จากข้อมูลทางเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยที่ผู้วิจัยได้นำเสนอมา ท่านคิดว่า **รูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย** ในแต่ละประเด็นควรมีลักษณะอย่างไร

เป้าหมายของโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย

นักเรียนที่สำเร็จการศึกษาจากโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยจะเป็นบุคคลที่มีทักษะกระบวนการในการหาความรู้และมีทักษะในการแก้ปัญหา

1. ด้านกลยุทธ์ (Strategy)

ประเด็นรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยควรกำหนดกลยุทธ์อย่างไร

คำถาม - จะทำอย่างไรให้โรงเรียนผลิตเด็กนักเรียนตามเป้าหมาย

- โครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยควรจัดการเรียนรู้ จัดองค์ประกอบจัดชั้นเรียนอย่างไรเพื่อตอบสนองต่อการผลิตเด็กที่มีคุณภาพ ทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี สภาพแวดล้อมและการดำเนินชีวิต

- ถ้าคุณจะจัดโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยโดยมีกลยุทธ์ที่จะตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของโลกในปัจจุบัน เช่น สอนโดยใช้ STEM, Technology คุณคิดว่าโรงเรียนจะมีจุดแข็ง/จุดอ่อนอย่างไร

_____

_____

_____

_____

_____

2. ด้านโครงสร้างองค์กร (Structure)

ประเด็น รูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยควรมีลักษณะโครงสร้างที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความรับผิดชอบและอำนาจหน้าที่/ระดับการควบคุม/การกระจายอำนาจ/การรวมอำนาจของผู้บริหารอย่างไร

คำถาม - โครงสร้างที่มีคุณภาพที่จะผลิตนักเรียนที่มีคุณภาพควรเป็นอย่างไร (ผังองค์กร)

- ลำดับการตัดสินใจในโรงเรียนควรเป็นอย่างไร (รวมศูนย์หรือกระจายอำนาจ)

_____

_____

_____

_____

_____

_____

3. ด้านระบบ (Systems)

ประเด็น รูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยควรมีกระบวนการในการปฏิบัติงานและมีลำดับขั้นในการปฏิบัติงานอย่างไร

คำถาม -ระบบการบริหารจัดการที่มีคุณภาพควรเป็นอย่างไร (การเงิน, บุคคล, การสื่อสาร, การจัดการเอกสาร, เป็นต้น)

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

4. ด้านรูปแบบ (Style)

ประเด็น รูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยควรมีการควบคุม การสั่งการ การจูงใจและสไตล์การบริหารงานอย่างไร

คำถาม - การบริหารจัดการและรูปแบบภาวะผู้นำควรเป็นรูปแบบที่มีส่วนร่วมอย่างไร

- วัฒนธรรมองค์กรและรูปแบบการบริหารจัดการองค์กรจะมีสไตล์แบบไหน (แข่งขันกัน/ร่วมมือกัน)

_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

5. ด้านการจัดการบุคคลเข้าทำงาน (Staff)

ประเด็น รูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยควรมีกระบวนการคัดเลือกและพัฒนาบุคลากรอย่างไร

คำถาม - การคัดเลือกและพัฒนาบุคลากรให้มีคุณภาพควรมีลักษณะอย่างไร

_____
_____
_____
_____
_____

\

6. ด้านทักษะ (Skills)

ประเด็น รูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยควรมีการระบุทักษะในการทำงานในตำแหน่งหน้าที่ต่างๆ อย่างไร

องค์กรควรมีการตรวจสอบทักษะในการทำงานในตำแหน่งหน้าที่ต่างๆ อย่างไร

องค์กรควรมีการพัฒนาให้บุคลากรมีทักษะในการทำงานในตำแหน่งหน้าที่ต่าง ๆ อย่างไร

คำถาม -ผู้บริหารต้องมีทักษะอย่างไร

- ครูผู้สอนต้องมีทักษะอย่างไร

_____
_____
_____
_____
_____
_____

7. ค่านิยมร่วม (Shared Values)

ประเด็น ค่านิยมหลักที่ยอมรับร่วมกันของรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยควรมีอะไรบ้าง และมีวิธีการใดในการสร้างค่านิยมและความเชื่อร่วมกันในองค์กรให้แข็งแกร่ง

คำถาม ค่านิยมหลักขององค์กรคืออะไรและมีวีธการใดในการสร้างค่านิยมนั้น

_____
_____
_____
_____
_____
_____

8. ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

8.1 ด้านกลยุทธ์ (Strategy)

_____

_____

8.2 ด้านโครงสร้างองค์กร (Structure)

_____

_____

8.3 ด้านระบบ (Systems)

_____

_____

8.4 ด้านรูปแบบ (Style)

_____

_____

8.5 ด้านการจัดการบุคคลเข้าทำงาน (Staff)

_____

_____

8.6 ด้านทักษะ (Skills)

_____

_____

8.7 ค่านิยมร่วม (Shared Values)

_____

_____

8.8ด้านอื่นๆ

(Others)_____

_____

แบบประเมินรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย

คำชี้แจง

1. แบบประเมินรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยฉบับนี้ มีความมุ่งหมายเพื่อให้ผู้ทรงคุณวุฒิได้ประเมินรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นว่ามีความถูกต้อง ความเหมาะสม ความมีประโยชน์และความเป็นไปได้หรือไม่
2. แบบประเมินนี้ มีทั้งหมด 2 ตอน ได้แก่

   ตอนที่ 1 สอบถามข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพของผู้ประเมิน

   ตอนที่ 2 ประเมินรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย

ท้ายนี้ ผู้วิจัยใคร่ขอขอบพระคุณท่านที่ให้ความอนุเคราะห์ในการประเมินรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยมา ณ โอกาสนี้เป็นอย่างสูง

นายดลศักดิ์ ไทรเล็กทิม
นิสิตปริญญาเอกหลักสูตรการศึกษาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารและการจัดการการศึกษา
ภาควิชาการบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ตอนที่ 1 สอบถามข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพของผู้ประเมิน

คำชี้แจง โปรดขีดเครื่องหมาย √ ลงใน ☐ หน้าข้อความที่ตรงกับสถานภาพของท่าน

ข้อที่	สถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม
1	ตำแหน่งผู้อำนวย☐ร รอง☐ำนวยการ ☐ื่น ๆ โปรดระบุ _____
2	ระยะเวลาในตำแหน่งบริหาร 1☐ ปี 6☐0 ปี 1☐15 ปี 1☐ปีขึ้นไป
3	ระดับชั้นที่หน่วยงานของท่านเปิดสอน (ระบุได้มากกว่า 1 ข้อ) ก่อนประถมศึกษา☐ ประถมศึกษา มัธ☐ศึกษา ☐
4	หน่วยงานของท่านเป็นหน่วยงานในสังกัดใด รัฐบาล เอกช☐ ☐
5	หน่วยงานของท่านได้รับตราพระราชทานบ้านนักวิทยาศาสตร์น้อย ครั้งแรก /ครั้ง☐อง ครั้งที่สาม ☐ ไม่ได้เข้าร่วมโครงการ ☐ ☐

ตอนที่ 2 การประเมินรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย

คำชี้แจงโปรดขีดเครื่องหมาย √ ลงในช่องผลการประเมินเกี่ยวกับเรื่องความถูกต้อง ความเหมาะสม ความมีประโยชน์และความเป็นไปได้ของรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยโดยแต่ละเรื่องมีความหมาย ดังนี้

1. ความถูกต้อง หมายถึงการจัดองค์ประกอบย่อยภายใต้องค์ประกอบหลัก และการจัดตัวบ่งชี้ภายใต้องค์ประกอบย่อยของรูปแบบมีความสอดคล้องกันหรือไม่

2. ความเหมาะสม หมายถึงองค์ประกอบหลัก องค์ประกอบย่อย และตัวบ่งชี้ของรูปแบบมีความชอบธรรมในการบริหารโครงการหรือไม่

3. ความมีประโยชน์ หมายถึง องค์ประกอบหลัก องค์ประกอบย่อย และตัวบ่งชี้ของรูปแบบมีคุณค่าต่อการบริหารโครงการหรือไม่

4. ความเป็นไปได้ หมายถึง องค์ประกอบหลัก องค์ประกอบย่อย และตัวบ่งชี้ของรูปแบบสามารถนำไปปฏิบัติการบริหารโครงการได้หรือไม่

รูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย	ความถูกต้อง		ความเหมาะสม		ความมีประโยชน์		ความเป็นไปได้	
	ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง	เหมาะสม	ไม่เหมาะสม	มีประโยชน์	ไม่มีประโยชน์	เป็นไปได้	เป็นไปไม่ได้
องค์ประกอบหลักที่ 1 ด้านโครงสร้างการบริหาร (Management Structure Factor)								
องค์ประกอบย่อยที่ 1.1 มีการกำหนดโครงสร้างที่ชัดเจน								
องค์ประกอบย่อยที่ 1.2 โครงสร้างมีความสอดคล้องกับนโยบายต้นสังกัด								

รูปแบบการบริหาร โครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย	ความถูกต้อง		ความเหมาะสม		ความมีประโยชน์		ความเป็นไปได้	
	ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง	เหมาะสม	ไม่เหมาะสม	มีประโยชน์	ไม่มีประโยชน์	เป็นไปได้	เป็นไปไม่ได้
องค์ประกอบย่อยที่ 1.3 บริหารจัดการแบบกระจายอำนาจ								
องค์ประกอบย่อยที่ 1.4 มีระบบการทำงานแบบมีส่วนร่วม								
ตัวบ่งชี้ที่ 1.4.1 มีกระบวนการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในการทำงาน								
ตัวบ่งชี้ที่ 1.4.2 มีการร่วมมือกันระหว่างครูและผู้บริหาร								
ตัวบ่งชี้ที่ 1.4.3 มีการสื่อสารสองทาง								
ตัวบ่งชี้ที่ 1.4.4 บุคลากรทุกฝ่ายมีส่วนร่วมในการกำหนดวิสัยทัศน์								
องค์ประกอบย่อยที่ 1.5 มีความร่วมมือกับหน่วยงานภายนอก								
องค์ประกอบย่อยที่ 1.6 มีหลักสูตรสอดคล้องกับกระบวนการคิดและค้นคว้า								
องค์ประกอบย่อยที่ 1.7 มีความร่วมมือกันระหว่างบ้าน โรงเรียนและชุมชน								
ตัวบ่งชี้ที่ 1.7.1 เปิดโอกาสให้ผู้ปกครองและชุมชนมีส่วนร่วมในการบริหารโรงเรียน								
ตัวบ่งชี้ที่ 1.7.2 ส่งเสริมการศึกษาในชุมชนของผู้เรียน								
ตัวบ่งชี้ที่ 1.7.3 มีการอบรมให้ความรู้แก่ผู้ปกครอง								
ตัวบ่งชี้ที่ 1.7.4 มีการเชิญผู้เชี่ยวชาญในสาขาวิชาต่างๆ มาให้ความรู้แก่ผู้เรียน								
องค์ประกอบย่อยที่ 1.8 มีการทำงานร่วมกันของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (ครู ผู้ปกครองและนักเรียน)								
ตัวบ่งชี้ที่ 1.8.1 มีการกำหนดเป้าหมายร่วมกันของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย								
องค์ประกอบย่อยที่ 1.9 มีการจัดสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมการเรียนรู้								
ตัวบ่งชี้ที่ 1.9.1 จัดสภาพแวดล้อมที่ปลอดภัย								
ตัวบ่งชี้ที่ 1.9.2 จัดสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมปฏิสัมพันธ์เชิงบวก								

รูปแบบการบริหาร โครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย	ความถูกต้อง		ความเหมาะสม		ความมีประโยชน์		ความเป็นไปได้	
	ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง	เหมาะสม	ไม่เหมาะสม	มีประโยชน์	ไม่มีประโยชน์	เป็นไปได้	เป็นไปไม่ได้
ตัวบ่งชี้ที่ 1.9.3 จัดสภาพแวดล้อมที่อบอุ่นและต้อนรับ								
ตัวบ่งชี้ที่ 1.9.4 จัดสุขอนามัยและโภชนาการที่ดี								
ตัวบ่งชี้ที่ 1.9.5 จัดการเรียนรู้ที่ไม่จำกัดอยู่ภายในห้องเรียน								
ตัวบ่งชี้ที่ 1.9.6 จัดกิจกรรมที่หลากหลาย								
ตัวบ่งชี้ที่ 1.9.7 ส่งเสริมการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative learning)								
องค์ประกอบย่อยที่ 1.10 จัดชั้นเรียนที่ครอบคลุมตั้งแต่ระดับปฐมวัยถึงชั้นประถมศึกษาปีที่ 3								
องค์ประกอบย่อยที่ 1.11 จัดชั้นเรียนด้วยความเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ								
องค์ประกอบย่อยที่ 1.12 มีการกำกับ ติดตาม นิเทศ และประเมินผลอย่างต่อเนื่อง								
ตัวบ่งชี้ที่ 1.12.1 ครูและบุคลากรมีการประเมินตนเองสม่ำเสมอและเป็นปัจจุบัน								
องค์ประกอบหลักที่ 2 ด้านระบบการบริหาร(Management System Factor)								
องค์ประกอบย่อยที่2.1 มีขั้นตอนการคัดเลือกนักเรียนที่เหมาะสม								
องค์ประกอบย่อยที่2.2 มีขั้นตอนการเงินที่มีประสิทธิภาพ								
องค์ประกอบย่อยที่2.3 มีกระบวนการการจัดการเอกสารที่เป็นระบบ ถูกต้องและทันสมัย								
องค์ประกอบย่อยที่2.4 มีกระบวนการจัดการบุคลากรที่เข้มแข็ง								
องค์ประกอบย่อยที่2.5 มีกระบวนการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีประสิทธิภาพ								
ตัวบ่งชี้ที่ 2.5.1 มีขั้นตอนการปฏิบัติงานด้านการประชาสัมพันธ์ที่มีประสิทธิภาพ								
ตัวบ่งชี้ที่ 2.5.2 มีกระบวนการจัดการความสมดุลทางด้านเทคโนโลยี								
องค์ประกอบย่อยที่2.6 มีกระบวนการวัดและประเมินผลนักเรียนที่สอดคล้องกับกระบวนการ								

รูปแบบการบริหาร โครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย	ความถูกต้อง		ความเหมาะสม		ความมีประโยชน์		ความเป็นไปได้	
	ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง	เหมาะสม	ไม่เหมาะสม	มีประโยชน์	ไม่มีประโยชน์	เป็นไปได้	เป็นไปไม่ได้
เรียนรู้								
ตัวบ่งชี้ที่ 2.6.1 มีขั้นตอนการประเมินที่ใช้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง								
องค์ประกอบย่อยที่ 2.7 มีวิธีการเก็บหลักฐานการเรียนรู้ของนักเรียน								
องค์ประกอบย่อยที่2.8 มีกระบวนการใช้งานวิจัยและพัฒนาการเป็นฐาน								
ตัวบ่งชี้ที่ 2.8.1 มีการใช้งานวิจัยสมองเป็นฐาน								
องค์ประกอบหลักที่ 3 ด้านวัฒนธรรมองค์กร (Organization Culture Factor)								
องค์ประกอบย่อยที่ 3.1 ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทุกคน ยึดมั่นและเชื่อมั่นในแนวทางของโรงเรียนวิทยาศาสตร์								
ตัวบ่งชี้ที่ 3.1.1 มีความเชื่อมั่นว่าการส่งเสริมให้เรียนรู้กระบวนการวิทยาศาสตร์มีประโยชน์กับผู้เรียน								
ตัวบ่งชี้ที่ 3.2.2 มีความเชื่อมั่นในการเรียนรู้แบบกระตือรือร้น (active learning)								
ตัวบ่งชี้ที่ 3.2.3 ปรับเปลี่ยนทัศนคติของผู้ปกครองให้เข้าใจแนวทางการจัดการเรียนรู้ของโรงเรียนวิทยาศาสตร์								
องค์ประกอบย่อยที่ 3.2 บุคลากรมีความเข้าใจจิตวิทยาเด็กและธรรมชาติของปฐมวัย								
ตัวบ่งชี้ที่ 3.2.1 มีความเชื่อว่าเด็กเรียนรู้ตลอดเวลา ตัวบ่งชี้ที่ 3.2.2 มีความเข้าใจจิตวิทยา กระบวนการเรียนรู้ และพัฒนาการของปฐมวัย								
ตัวบ่งชี้ที่ 3.2.3 มีความตระหนักว่าการเรียนรู้เริ่มต้นตั้งแต่ในครรภ์								
ตัวบ่งชี้ที่ 3.2.4 มีความเชื่อมั่นว่าผู้เรียนทุกคนมีความแตกต่างกันและสามารถเรียนรู้ได้								

รูปแบบการบริหาร โครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย	ความถูกต้อง		ความเหมาะสม		ความมีประโยชน์		ความเป็นไปได้	
	ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง	เหมาะสม	ไม่เหมาะสม	มีประโยชน์	ไม่มีประโยชน์	เป็นไปได้	เป็นไปไม่ได้
ตัวบ่งชี้ที่ 3.2.5 มีความตระหนักว่าการเล่านิทานเป็นการเรียนรู้ที่ดีสำหรับเด็กปฐมวัย								
องค์ประกอบย่อยที่3.3 มีความตระหนักว่าการสอนที่ดีคือการเป็นแบบอย่าง								
องค์ประกอบย่อยที่3.4 มีความตระหนักถึงความสำคัญของผู้ปกครองต่อความสำเร็จทางการศึกษาของลูก								
ตัวบ่งชี้ที่ 3.4.1 สร้างความเชื่อว่าทุกคนต้องร่วมมือกันเพื่อสร้างโรงเรียนที่ดี								
องค์ประกอบย่อยที่3.5 ส่งเสริมความหลากหลายทางวัฒนธรรม								
องค์ประกอบย่อยที่3.6 มุ่งสร้างนวัตกรรมทางการศึกษา								
องค์ประกอบย่อยที่3.7 มีการปรับปรุงและพัฒนาโรงเรียนอย่างต่อเนื่อง								
องค์ประกอบหลักที่ 4 ด้านแบบปฏิบัติในการบริหาร(Management Style Factor)								
องค์ประกอบย่อยที่4.1 ผู้บริหารมีภาวะผู้นำ								
ตัวบ่งชี้ที่ 4.1.1 ผู้บริหารมีภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลง								
ตัวบ่งชี้ที่ 4.1.2 ผู้บริหารใช้ภาวะผู้นำหลากหลายตามสถานการณ์ (รูปแบบภาวะผู้นำ 6 รูปแบบของ Goleman) ประกอบด้วย ผู้นำแบบออกคำสั่ง, ผู้นำแบบใช้อำนาจ, ผู้นำแบบส่งเสริมความร่วมมือ, ผู้นำแบบประชาธิปไตย, ผู้นำแบบที่ยึดตัวเองเป็นมาตรฐาน, และผู้นำแบบผู้สอนงาน								
ตัวบ่งชี้ที่ 4.1.3 ผู้บริหารเป็นผู้นำและเป็นแบบอย่าง								
ตัวบ่งชี้ที่ 4.1.4 ผู้บริหารมีแนวทางการทำงานชัดเจน								
ตัวบ่งชี้ที่ 4.1.5 ผู้บริหารมีทักษะการสร้างความแตกต่าง								
องค์ประกอบย่อยที่4.2 ผู้บริหารมีทักษะการบริหารคนและทีม								

รูปแบบการบริหาร โครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย	ความถูกต้อง		ความเหมาะสม		ความมีประโยชน์		ความเป็นไปได้	
	ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง	เหมาะสม	ไม่เหมาะสม	มีประโยชน์	ไม่มีประโยชน์	เป็นไปได้	เป็นไปไม่ได้
ตัวบ่งชี้ที่ 4.2.1 ผู้บริหารมีทักษะการสร้างการมีส่วนร่วมและการสร้างทีม								
ตัวบ่งชี้ที่ 4.2.2 ผู้บริหารมีทักษะการคัดเลือกบุคคลที่เหมาะสมเข้าทำงานในตำแหน่งต่างๆ								
องค์ประกอบย่อยที่ 4.3 ผู้บริหารมีความรู้ความสามารถในการบริหารโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย								
ตัวบ่งชี้ที่ 4.3.1 ผู้บริหารเข้าใจกระบวนการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์								
ตัวบ่งชี้ที่ 4.3.2 ผู้บริหารให้ความสำคัญและมีความรู้เกี่ยวกับปฐมวัย								
ตัวบ่งชี้ที่ 4.3.3 ผู้บริหารมีทักษะการนิเทศน์การสอน								
ตัวบ่งชี้ที่ 4.3.4 ผู้บริหารสามารถจัดเวลาในการเรียนรู้ให้เหมาะสม								
ตัวบ่งชี้ที่ 4.3.5 บริหารเข้าใจสภาพการทำงานและบริหารงานอย่างมีประสิทธิภาพ								
องค์ประกอบหลักที่ 5 ด้านบุคลากรและทักษะ (Staff and Skill Factor)								
องค์ประกอบย่อยที่ 5.1 ครูมีคุณสมบัติที่เหมาะสมของการเป็นครู								
ตัวบ่งชี้ที่ 5.1.1 ครูเป็นคนดี มีคุณธรรม								
ตัวบ่งชี้ที่ 5.1.2 ครูมีความรักและเมตตา								
ตัวบ่งชี้ที่ 5.1.3 ครูเป็นแบบอย่าง								
ตัวบ่งชี้ที่ 5.1.4 มีความสามารถวิจัยในชั้นเรียน								
ตัวบ่งชี้ที่ 5.1.5 ครูสามารถจัดเวลาในการเรียนรู้ให้เหมาะสม								
ตัวบ่งชี้ที่ 5.1.6 ครูมีทักษะการสังเกตเด็กเป็นรายบุคคล								
ตัวบ่งชี้ที่ 5.1.7 ครูมีทักษะการจัดกิจกรรม								
ตัวบ่งชี้ที่ 5.1.8 ครูมีจิตวิทยาในการสอนเด็ก								

รูปแบบการบริหาร โครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย	ความถูกต้อง		ความเหมาะสม		ความมีประโยชน์		ความเป็นไปได้	
	ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง	เหมาะสม	ไม่เหมาะสม	มีประโยชน์	ไม่มีประโยชน์	เป็นไปได้	เป็นไปไม่ได้
ตัวบ่งชี้ที่ 5.1.9 ครูมีทักษะการสื่อสาร								
ตัวบ่งชี้ที่ 5.1.10 ครูมีทักษะการแสวงหาความรู้อย่างลุ่มลึก								
ตัวบ่งชี้ที่ 5.1.11 ครูมีทักษะการสอน								
ตัวบ่งชี้ที่ 5.1.12 ครูมีทักษะการเชื่อมโยงและการคิดค้น								
ตัวบ่งชี้ที่ 5.1.13 ครูมีทักษะการตั้งคำถาม								
ตัวบ่งชี้ที่ 5.1.14 ครูเป็นผู้อำนวยความสะดวก ในการจัดการเรียนรู้								
ตัวบ่งชี้ที่ 5.1.15 ครูเปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็น								
ตัวบ่งชี้ที่ 5.1.16 ครูเข้าใจความแตกต่างของผู้เรียน								
ตัวบ่งชี้ที่ 5.1.17 ครูกล้าทำในสิ่งที่คิดว่าถูกต้อง								
ตัวบ่งชี้ที่ 5.1.18 ครูมีน้ำใจ								
ตัวบ่งชี้ที่ 5.1.19 ครูเคารพนับถือซึ่งกันและกัน								
องค์ประกอบย่อยที่5.2 ครูมีคุณสมบัติที่เหมาะสมของการเป็นครูปฐมวัย								
ตัวบ่งชี้ที่ 5.2.1 ครูมีวุฒิปฐมวัย								
ตัวบ่งชี้ที่ 5.2.2 ครูมีความรู้และความเข้าใจพัฒนาการเด็กปฐมวัย								
องค์ประกอบย่อยที่5.3 ครูมีทักษะที่เหมาะสมและส่งเสริมประสิทธิภาพของโรงเรียนวิทยาศาสตร์								
ตัวบ่งชี้ที่ 5.3.1 ครูมีวิธีคิดเป็นระบบแบบวิทยาศาสตร์								
ตัวบ่งชี้ที่ 5.3.2 ครูมีทักษะการฟังเข้าใจและจับประเด็น								
ตัวบ่งชี้ที่ 5.3.3 ครูมีทักษะการคิดวิเคราะห์และคิดสังเคราะห์								

รูปแบบการบริหาร โครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย	ความถูกต้อง		ความเหมาะสม		ความมีประโยชน์		ความเป็นไปได้	
	ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง	เหมาะสม	ไม่เหมาะสม	มีประโยชน์	ไม่มีประโยชน์	เป็นไปได้	เป็นไปไม่ได้
ตัวบ่งชี้ที่ 5.3.4 ครูมีทักษะทางวิทยาศาสตร์								
ตัวบ่งชี้ที่ 5.3.5 ครูมีความสนใจ ใฝ่รู้								
ตัวบ่งชี้ที่ 5.3.6 ครูมีทักษะการจัดการเรียนรู้แบบสะท้อนคิด								
ตัวบ่งชี้ที่ 5.3.7 ครูมีความพร้อมที่จะเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ								
ตัวบ่งชี้ที่ 5.3.8 ครูเรียนรู้ไปพร้อมกับเด็กๆ								
องค์ประกอบหลักที่6 ด้านการพัฒนาผู้เรียน (Student development Factor)								
องค์ประกอบย่อยที่6.1 การจัดการเรียนรู้ที่ยึดเด็กเป็นศูนย์กลางโดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการกำหนดสิ่งที่เรียนรู้								
ตัวบ่งชี้ที่ 6.1.1ผู้เรียนได้เรียนอย่างมีความสุข								
ตัวบ่งชี้ที่ 6.1.2ผู้เรียนได้เรียนรู้ผ่านกิจกรรมเรียนปนเล่น								
ตัวบ่งชี้ที่ 6.1.3ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง								
ตัวบ่งชี้ที่ 6.1.4 กิจกรรมการเรียนรู้มีความยืดหยุ่น								
ตัวบ่งชี้ที่ 6.1.5 กิจกรรมมีความท้าทายให้ผู้เรียนกระตือรือร้นในการเรียนรู้								
ตัวบ่งชี้ที่ 6.1.6 กิจกรรมพัฒนาผู้เรียนแบบองค์รวม								
ตัวบ่งชี้ที่ 6.1.7 กิจกรรมเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวัน								
องค์ประกอบย่อยที่6.2การส่งเสริมจิตวิทยาศาสตร์								
ตัวบ่งชี้ที่ 6.2.1 จัดกิจกรรมคิดวิเคราะห์								
ตัวบ่งชี้ที่ 6.2.2จัดกิจกรรมเรียนรู้แบบสืบเสาะ								

รูปแบบการบริหาร โครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย	ความถูกต้อง		ความเหมาะสม		ความมีประโยชน์		ความเป็นไปได้	
	ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง	เหมาะสม	ไม่เหมาะสม	มีประโยชน์	ไม่มีประโยชน์	เป็นไปได้	เป็นไปไม่ได้
ตัวบ่งชี้ที่ 6.2.3จัดกิจกรรมเรียนรู้ผ่านกระบวนการแก้ปัญหา								
ตัวบ่งชี้ที่ 6.2.4จัดกิจกรรมพัฒนาทักษะคณิตศาสตร์								
ตัวบ่งชี้ที่ 6.2.5จัดกิจกรรมเรียนรู้แบบ STEM								
องค์ประกอบย่อยที่ 6.3 การส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต								
ตัวบ่งชี้ที่ 6.3.1 จัดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้แบบอิสระ								
ตัวบ่งชี้ที่ 6.3.2 จัดกิจกรรมส่งเสริมการใฝ่รู้ใฝ่เรียน								
องค์ประกอบย่อยที่6.4 การส่งเสริมคุณธรรม								
ตัวบ่งชี้ที่ 6.4.1 จัดกิจกรรมส่งเสริมความซื่อสัตย์								
ตัวบ่งชี้ที่ 6.4.2 จัดกิจกรรมพัฒนาความเป็นพลเมืองที่มีความรับผิดชอบ								
องค์ประกอบย่อยที่6.5 การใช้ทักษะสมองเพื่อชีวิตที่สำเร็จ (Executive Function : EF)								
ตัวบ่งชี้ที่ 6.5.1 ส่งเสริมความผูกพันและไว้วางใจให้เกิดขึ้นในใจเด็ก								
ตัวบ่งชี้ที่ 6.5.2 ส่งเสริมการดูแลสุขภาพทางกายภาพของสมองให้แข็งแรง								
ตัวบ่งชี้ที่ 6.5.3 ส่งเสริมการสร้างสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม								
ตัวบ่งชี้ที่ 6.5.4 ส่งเสริมการสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ที่หลากหลาย								
ตัวบ่งชี้ที่ 6.5.5 ให้โอกาสเด็กได้เรียนรู้แบบกระตือรือร้น (Active Learning)								
องค์ประกอบย่อยที่6.6 การส่งเสริมทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21								
ตัวบ่งชี้ที่ 6.6.1 ความตระหนักรู้								
ตัวบ่งชี้ที่ 6.6.2 ความคิดสร้างสรรค์								

รูปแบบการบริหาร โครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย	ความถูกต้อง		ความเหมาะสม		ความมีประโยชน์		ความเป็นไปได้	
	ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง	เหมาะสม	ไม่เหมาะสม	มีประโยชน์	ไม่มีประโยชน์	เป็นไปได้	เป็นไปไม่ได้
ตัวบ่งชี้ที่ 6.6.3 การใช้ภาษาเพื่อการสื่อสาร								
ตัวบ่งชี้ที่ 6.6.4 ความเป็นเลิศทางวิชาการ								
ตัวบ่งชี้ที่ 6.6.5 ความเป็นผู้นำ (ภาวะผู้นำ)								
ตัวบ่งชี้ที่ 6.6.6 ทำงานเป็นทีม								
ตัวบ่งชี้ที่ 6.6.7 มีความมุ่งมั่น								
ตัวบ่งชี้ที่ 6.6.8 มีความอดทนอดกลั้น								
ตัวบ่งชี้ที่ 6.6.9 สุภาพและมีมารยาท								
ตัวบ่งชี้ที่ 6.6.10 เป็นนักประดิษฐ์คิดค้น								
ตัวบ่งชี้ที่ 6.6.11 สร้างแรงบันดาลใจ								
ตัวบ่งชี้ที่ 6.6.12 กล้าลองผิดลองถูก								
ตัวบ่งชี้ที่ 6.6.13 มีทักษะทางสังคม								

กราบขอบพระคุณในความกรุณาของท่านเป็นอย่างสูง

นายดลศักดิ์ ไทรเล็กทิม

ผู้วิจัย

ภาคผนวก ฉ

รายละเอียดของผลการประเมินความถูกต้อง ความเหมาะสม ความมีประโยชน์ และความเป็นไปได้ของรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย

ตาราง 10 ผลการประเมินความถูกต้อง ความเหมาะสม ความมีประโยชน์และความเป็นไปได้รูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยในองค์ประกอบหลักที่ 1 ด้านโครงสร้างการบริหารงาน (Structure Factor)

รูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย ด้านโครงสร้างการบริหาร	ความถูกต้อง			ความเหมาะสม			ความมีประโยชน์			ความเป็นไปได้				
	ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง	χ^2	เหมาะสม	ไม่เหมาะสม	χ^2	มีประโยชน์	ไม่มีประโยชน์	χ^2	เป็นไปได้	เป็นไปไม่ได้	χ^2	χ^2_{ind}	p-value
องค์ประกอบย่อยที่1.1 มีการกำหนดโครงสร้างที่ชัดเจน	26	1	23.15**	26	1	23.15**	26	1	23.15**	26	1	23.15**	0.00	1.000
องค์ประกอบย่อยที่1.2 โครงสร้างมีความสอดคล้องกับนโยบายต้นสังกัด	26	1	23.15**	26	1	23.15**	26	1	23.15**	26	1	23.15**	0.00	1.000
องค์ประกอบย่อยที่1.3 บริหารจัดการแบบกระจายอำนาจ	26	1	23.15**	26	1	23.15**	26	1	23.15**	25	2	19.59**	0.06	.890
องค์ประกอบย่อยที่1.4 มีระบบการทำงานแบบมีส่วนร่วม	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	0.00	1.000
ตัวบ่งชี้ที่ 1.4.1 มีกระบวนการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในการทำงาน	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	0.00	1.000
ตัวบ่งชี้ที่ 1.4.2 มีการร่วมมือกันระหว่างครูและผู้บริหาร	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	0.00	1.000

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตาราง 10 (ต่อ)

รูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย ด้านโครงสร้างการบริหาร	ความถูกต้อง			ความเหมาะสม			ความมีประโยชน์			ความเป็นไปได้				
	ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง	χ^2	เหมาะสม	ไม่เหมาะสม	χ^2	มีประโยชน์	ไม่มีประโยชน์	χ^2	เป็นไปได้	เป็นไปไม่ได้	χ^2	χ^2_{ind}	p-value
ตัวบ่งชี้ที่ 1.4.3 มีการสื่อสารสองทาง	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	0.00	1.000
ตัวบ่งชี้ที่ 1.4.4 บุคลากรทุกฝ่ายมีส่วนร่วมในการกำหนดวิสัยทัศน์	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	0.00	1.000
องค์ประกอบย่อยที่1.5 มีความร่วมมือกับหน่วยงานภายนอก	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	0.00	1.000
องค์ประกอบย่อยที่1.6 มีหลักสูตรสอดคล้องกับกระบวนการคิดและค้นคว้า	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	0.00	1.000
องค์ประกอบย่อยที่1.7 มีความร่วมมือกันระหว่างบ้าน โรงเรียน และชุมชน	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	0.00	1.000
ตัวบ่งชี้ที่ 1.7.1 เปิดโอกาสให้ผู้ปกครองและชุมชนมีส่วนร่วมในการบริหารโรงเรียน	27	0	27.00**	25	2	19.59**	27	0	27.00**	24	3	16.33**	5.66	.129
ตัวบ่งชี้ที่ 1.7.2 ส่งเสริมการศึกษาในชุมชนของผู้เรียน	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	0.00	1.000
ตัวบ่งชี้ที่ 1.7.3 มีการอบรมให้ความรู้แก่ผู้ปกครอง	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	0.00	1.000
ตัวบ่งชี้ที่ 1.7.4 มีการเชิญผู้เชี่ยวชาญในสาขาวิชาต่างๆ มาให้ความรู้แก่ผู้เรียน	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	0.00	1.000

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตาราง 10 (ต่อ)

รูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย ด้านโครงสร้างการบริหาร	ความถูกต้อง			ความเหมาะสม			ความมีประโยชน์			ความเป็นไปได้				
	ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง	χ^2	เหมาะสม	ไม่เหมาะสม	χ^2	มีประโยชน์	ไม่มีประโยชน์	χ^2	เป็นไปได้	เป็นไปไม่ได้	χ^2	χ^2_{ind}	p-value
องค์ประกอบย่อยที่1.8 มีการทำงานร่วมกันของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (ครู ผู้ปกครองและนักเรียน)	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	0.00	1.000
ตัวบ่งชี้ที่ 1.8.1 มีการกำหนดเป้าหมายร่วมกันของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย	27	0	27.00**	24	3	16.33**	27	0	27.00**	24	3	16.33**	6.35	.096
องค์ประกอบย่อยที่1.9 มีการจัดสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมการเรียนรู้	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	0.00	1.000
ตัวบ่งชี้ที่ 1.9.1 จัดสภาพแวดล้อมที่ปลอดภัย	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	0.00	1.000
ตัวบ่งชี้ที่ 1.9.2 จัดสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมปฏิสัมพันธ์เชิงบวก	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	0.00	1.000
ตัวบ่งชี้ที่ 1.9.3 จัดสภาพแวดล้อมที่อบอุ่นและต้อนรับ	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	0.00	1.000
ตัวบ่งชี้ที่ 1.9.4 จัดสุขอนามัยและโภชนาการที่ดี	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	0.00	1.000
ตัวบ่งชี้ที่ 1.9.5 จัดการเรียนรู้ที่ไม่จำกัดอยู่ภายในห้องเรียน	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	0.00	1.000
ตัวบ่งชี้ที่ 1.9.6 จัดกิจกรรมที่หลากหลาย	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	0.00	1.000

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตาราง 10 (ต่อ)

รูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย ด้านโครงสร้างการบริหาร	ความถูกต้อง			ความเหมาะสม			ความมีประโยชน์			ความเป็นไปได้			χ^2_{ind}	p-value
	ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง	χ^2	เหมาะสม	ไม่เหมาะสม	χ^2	มีประโยชน์	ไม่มีประโยชน์	χ^2	เป็นไปได้	เป็นไปไม่ได้	χ^2		
ตัวบ่งชี้ที่ 1.9.7 ส่งเสริมการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative learning)	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	0.00	1.000
องค์ประกอบย่อยที่ 1.10 จัดชั้นเรียนที่ครอบคลุมตั้งแต่ระดับปฐมวัยถึงชั้นประถมศึกษาปีที่ 3	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	0.00	1.000
องค์ประกอบย่อยที่1.11 จัดชั้นเรียนด้วยความเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	0.00	1.000
องค์ประกอบย่อยที่1.12 มีการกำกับ ติดตาม นิเทศ และประเมินผลอย่างต่อเนื่อง	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	0.00	1.000
ตัวบ่งชี้ที่ 1.12.1 ครูและบุคลากรมีการประเมินตนเองสม่ำเสมอและเป็นปัจจุบัน	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	0.00	1.000

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตาราง 11 ผลการประเมินความถูกต้อง ความเหมาะสม ความมีประโยชน์และความเป็นไปได้ของรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย ในองค์ประกอบหลักที่ 2 ด้านระบบ (System Factor)

รูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย ด้านระบบการบริหาร	ความถูกต้อง			ความเหมาะสม			ความมีประโยชน์			ความเป็นไปได้			x^2_{ind}	p-value
	ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง	χ^2	เหมาะสม	ไม่เหมาะสม	χ^2	มีประโยชน์	ไม่มีประโยชน์	χ^2	เป็นไปได้	เป็นไปไม่ได้	χ^2		
องค์ประกอบย่อยที่ 2.1 มีขั้นตอนการคัดเลือกนักเรียนที่เหมาะสม	21	6	8.33**	23	4	13.37**	23	4	13.37**	26	1	23.15**	3.95	.267
องค์ประกอบย่อยที่2.2 มีขั้นตอนการเงินที่มีประสิทธิภาพ	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	0.00	1.000
องค์ประกอบย่อยที่2.3 มีกระบวนการการจัดการเอกสารที่เป็นระบบ ถูกต้องและทันสมัย	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	0.00	1.000
องค์ประกอบย่อยที่2.4 มีกระบวนการจัดการบุคลากรที่เข้มแข็ง	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	0.00	1.000
องค์ประกอบย่อยที่2.5 มีกระบวนการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีประสิทธิภาพ	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	0.00	1.000

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตาราง 11(ต่อ)

รูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย ด้านระบบการบริหาร	ความถูกต้อง			ความเหมาะสม			ความมีประโยชน์			ความเป็นไปได้			χ^2_{ind}	p-value
	ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง	χ^2	เหมาะสม	ไม่เหมาะสม	χ^2	มีประโยชน์	ไม่มีประโยชน์	χ^2	เป็นไปได้	เป็นไปไม่ได้	χ^2		
ตัวบ่งชี้ที่ 2.5.1 มีขั้นตอนการปฏิบัติงานด้านประชาสัมพันธ์ที่มีประสิทธิภาพ	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	0.00	1.000
ตัวบ่งชี้ที่ 2.5.2 มีกระบวนการจัดการความสมดุลทางด้านเทคโนโลยี	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	0.00	1.000
องค์ประกอบย่อยที่2.6 มีกระบวนการวัดและประเมินผลนักเรียนที่สอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	0.00	1.000
ตัวบ่งชี้ที่ 2.6.1 มีขั้นตอนการประเมินที่ใช้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	0.00	1.000
องค์ประกอบย่อยที่2.7 มีวิธีการเก็บหลักฐานการเรียนรู้ของนักเรียน	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	26	1	23.15**	3.03	.387
องค์ประกอบย่อยที่2.8 มีกระบวนการใช้งานวิจัยและพัฒนาการเป็นฐาน	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	0.00	1.000
ตัวบ่งชี้ที่ 2.8.1 มีการใช้งานวิจัยสมองเป็นฐาน	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	25	2	19.59**	6.11	.106

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตาราง 12 ผลการประเมินความถูกต้อง ความเหมาะสม ความมีประโยชน์และความเป็นไปได้รูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย ในองค์ประกอบหลักที่ 3 ด้านวัฒนธรรมองค์กร (Organization Culture Factor)

รูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยด้านวัฒนธรรมองค์กร	ความถูกต้อง			ความเหมาะสม			ความมีประโยชน์			ความเป็นไปได้			χ^2_{ind}	p-value
	ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง	χ^2	เหมาะสม	ไม่เหมาะสม	χ^2	มีประโยชน์	ไม่มีประโยชน์	χ^2	เป็นไปได้	เป็นไปไม่ได้	χ^2		
องค์ประกอบย่อยที่3.1 ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทุกคน ยึดมั่นและเชื่อมั่นในแนวทางของโรงเรียนวิทยาศาสตร์	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	25	2	19.59**	6.11	.106
ตัวบ่งชี้ที่ 3.1.1 มีความเชื่อมั่นว่าการส่งเสริมให้เรียนรู้กระบวนการวิทยาศาสตร์มีประโยชน์กับผู้เรียน	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	0.00	1.000
ตัวบ่งชี้ที่ 3.1.2 มีความเชื่อมั่นในการเรียนรู้แบบกระตือรือร้น (active learning)	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	0.00	1.000
ตัวบ่งชี้ที่ 3.1.3 ปรับเปลี่ยนทัศนคติของผู้ปกครองให้เข้าใจแนวทางการจัดการเรียนรู้ของโรงเรียนวิทยาศาสตร์	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	0.00	1.000

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตาราง 12 (ต่อ)

รูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยด้านวัฒนธรรมองค์กร	ความถูกต้อง			ความเหมาะสม			ความมีประโยชน์			ความเป็นไปได้			x^2_{ind}	p-value
	ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง	x^2	เหมาะสม	ไม่เหมาะสม	x^2	มีประโยชน์	ไม่มีประโยชน์	x^2	เป็นไปได้	เป็นไปไม่ได้	x^2		
องค์ประกอบย่อยที่3.2 บุคลากรมีความเข้าใจจิตวิทยาเด็กและธรรมชาติของปฐมวัย	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	0.00	1.000
ตัวบ่งชี้ที่ 3.2.1 มีความเชื่อว่าเด็กเรียนรู้ตลอดเวลา	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	0.00	1.000
ตัวบ่งชี้ที่ 3.2.2 มีความเข้าใจจิตวิทยากระบวนการเรียนรู้ และพัฒนาการของปฐมวัย	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	0.00	1.000
ตัวบ่งชี้ที่ 3.2.3 มีความตระหนักว่าการเรียนรู้เริ่มต้นตั้งแต่ในครรภ์	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	25	2	19.59**	6.11	0.106
ตัวบ่งชี้ที่ 3.2.4 มีความเชื่อมั่นว่าผู้เรียนทุกคนมีความแตกต่างกันและสามารถเรียนรู้ได้	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	0.00	1.000
ตัวบ่งชี้ที่ 3.2.5 มีความตระหนักว่าการเล่านิทานเป็นการเรียนรู้ที่ดีสำหรับเด็กปฐมวัย	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	0.00	1.000
องค์ประกอบย่อยที่ 3.3 มีความตระหนักว่าการสอนที่ดีคือการเป็นแบบอย่าง	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	0.00	1.000
องค์ประกอบย่อยที่ 3.4 มีความตระหนักถึงความสำคัญของผู้ปกครองต่อความสำเร็จทางการศึกษาของลูก	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	0.00	1.000

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตาราง 12 (ต่อ)

รูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยด้านวัฒนธรรมองค์กร	ความถูกต้อง			ความเหมาะสม			ความมีประโยชน์			ความเป็นไปได้			x^2_{ind}	p-value
	ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง	x^2	เหมาะสม	ไม่เหมาะสม	x^2	มีประโยชน์	ไม่มีประโยชน์	x^2	เป็นไปได้	เป็นไปไม่ได้	x^2		
ตัวบ่งชี้ที่ 3.4.1 สร้างความเชื่อว่าทุกคนต้องร่วมมือกันเพื่อสร้างโรงเรียนที่ดี	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	0.00	1.000
องค์ประกอบย่อยที่3.5 ส่งเสริมความหลากหลายทางวัฒนธรรม	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	0.00	1.000
องค์ประกอบย่อยที่3.6 มุ่งสร้างนวัตกรรมทางการศึกษา	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	0.00	1.000
องค์ประกอบย่อยที่3.7 มีการปรับปรุงและพัฒนาโรงเรียนอย่างต่อเนื่อง	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	0.00	1.000

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตาราง 13 ผลการประเมินความถูกต้อง ความเหมาะสม ความมีประโยชน์และความเป็นไปได้รูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยในองค์ประกอบหลักที่ 4ด้านแบบปฏิบัติในการบริหาร (Management Style Factor)

รูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยด้านแบบปฏิบัติในการบริหาร	ความถูกต้อง			ความเหมาะสม			ความมีประโยชน์			ความเป็นไปได้				
	ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง	χ^2	เหมาะสม	ไม่เหมาะสม	χ^2	มีประโยชน์	ไม่มีประโยชน์	χ^2	เป็นไปได้	เป็นไปไม่ได้	χ^2	χ^2_{ind}	p-value
องค์ประกอบย่อยที่4.1 ผู้บริหารมีภาวะผู้นำ	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	0.00	1.000
ตัวบ่งชี้ที่ 4.1.1 ผู้บริหารมีภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลง	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	0.00	1.000
ตัวบ่งชี้ที่ 4.1.2 ผู้บริหารใช้ภาวะผู้นำหลากหลายตามสถานการณ์ (รูปแบบภาวะผู้นำ 6 รูปแบบของ Goleman) ประกอบด้วย ผู้นำแบบออกคำสั่ง,แบบใช้อำนาจ, แบบส่งเสริมความร่วมมือ, แบบประชาธิปไตย, แบบที่ยึดตัวเองเป็นมาตรฐาน, แบบผู้สอนงาน	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	0.00	1.000
ตัวบ่งชี้ที่ 4.1.3 ผู้บริหารเป็นผู้นำและเป็นแบบอย่าง	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	0.00	1.000

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตาราง 13 (ต่อ)

รูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยด้านแบบปฏิบัติในการบริหาร	ความถูกต้อง			ความเหมาะสม			ความมีประโยชน์			ความเป็นไปได้			χ^2_{ind}	p-value
	ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง	χ^2	เหมาะสม	ไม่เหมาะสม	χ^2	มีประโยชน์	ไม่มีประโยชน์	χ^2	เป็นไปได้	เป็นไปไม่ได้	χ^2		
ตัวบ่งชี้ที่ 4.1.4 ผู้บริหารมีแนวทางการทำงานชัดเจน	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	0.00	1.000
ตัวบ่งชี้ที่ 4.1.5 ผู้บริหารมีทักษะการสร้างความแตกต่าง	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	0.00	1.000
องค์ประกอบย่อยที่4.2 ผู้บริหารมีทักษะการบริหารคนและทีม	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	0.00	1.000
ตัวบ่งชี้ที่ 4.2.1 ผู้บริหารมีทักษะการสร้างการมีส่วนร่วมและการสร้างทีม	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	0.00	1.000
ตัวบ่งชี้ที่ 4.2.2 ผู้บริหารมีทักษะการคัดเลือกบุคคลทีเหมาะสมเข้าทำงานในตำแหน่งต่างๆ	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	0.00	1.000
องค์ประกอบย่อยที่4.3 ผู้บริหารมีความรู้ความสามารถในการบริหารโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย	27	0	27.00**	27	0	27.00**	25	2	19.59**	27	0	27.00**	6.11	.106
ตัวบ่งชี้ที่ 4.3.1 ผู้บริหารเข้าใจกระบวนการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	25	2	19.59**	6.11	.106

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตาราง 13(ต่อ)

รูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยด้านแบบปฏิบัติในการบริหาร	ความถูกต้อง			ความเหมาะสม			ความมีประโยชน์			ความเป็นไปได้			χ^2_{ind}	p-value
	ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง	χ^2	เหมาะสม	ไม่เหมาะสม	χ^2	มีประโยชน์	ไม่มีประโยชน์	χ^2	เป็นไปได้	เป็นไปไม่ได้	χ^2		
ตัวบ่งชี้ที่ 4.3.2 ผู้บริหารให้ความสำคัญและมีความรู้เกี่ยวกับปฐมวัย	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	0.00	1.000
ตัวบ่งชี้ที่ 4.3.3 ผู้บริหารมีทักษะการนิเทศน์การสอน	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	0.00	1.000
ตัวบ่งชี้ที่ 4.3.4 ผู้บริหารสามารถจัดเวลาในการเรียนรู้ให้เหมาะสม	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	0.00	1.000
ตัวบ่งชี้ที่ 4.3.5 บริหารเข้าใจสภาพการทำงานและบริหารงานอย่างมีประสิทธิภาพ	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	0.00	1.000

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตาราง 14 ผลการประเมินความถูกต้อง ความเหมาะสม ความมีประโยชน์และความเป็นไปได้รูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยในองค์ประกอบหลักที่ 5ด้านบุคลากรและทักษะ (Staff and Skill Factor)

รูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยด้านบุคลากรและทักษะ	ความถูกต้อง			ความเหมาะสม			ความมีประโยชน์			ความเป็นไปได้				
	ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง	χ^2	เหมาะสม	ไม่เหมาะสม	χ^2	มีประโยชน์	ไม่มีประโยชน์	χ^2	เป็นไปได้	เป็นไปไม่ได้	χ^2	χ^2_{ind}	p-value
องค์ประกอบย่อยที่5.1 ครูมีคุณสมบัติที่เหมาะสมของการเป็นครู	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	0.00	1.000
ตัวบ่งชี้ที่ 5.1.1 ครูเป็นคนดี มีคุณธรรม	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	0.00	1.000
ตัวบ่งชี้ที่ 5.1.2 ครูมีความรักและเมตตา	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	0.00	1.000
ตัวบ่งชี้ที่ 5.1.3 ครูเป็นแบบอย่าง	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	0.00	1.000
ตัวบ่งชี้ที่ 5.1.4 มีความสามารถวิจัยในชั้นเรียน	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	25	2	19.59**	6.11	.106
ตัวบ่งชี้ที่ 5.1.5 ครูสามารถจัดเวลาในการเรียนรู้ให้เหมาะสม	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	0.00	1.000
ตัวบ่งชี้ที่ 5.1.6 ครูมีทักษะการสังเกตเด็กเป็นรายบุคคล	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	25	2	19.59**	6.11	.106

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตาราง 14 (ต่อ)

รูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยด้านบุคลากรและทักษะ	ความถูกต้อง			ความเหมาะสม			ความมีประโยชน์			ความเป็นไปได้				
	ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง	χ^2	เหมาะสม	ไม่เหมาะสม	χ^2	มีประโยชน์	ไม่มีประโยชน์	χ^2	เป็นไปได้	เป็นไปไม่ได้	χ^2	χ^2_{ind}	p-value
ตัวบ่งชี้ที่ 5.1.7 ครูมีทักษะการจัดกิจกรรม	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	0.00	1.000
ตัวบ่งชี้ที่ 5.1.8 ครูมีจิตวิทยาในการสอนเด็ก	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	.00	1.000
ตัวบ่งชี้ที่ 5.1.9 ครูมีทักษะการสื่อสาร	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	0.00	1.000
ตัวบ่งชี้ที่ 5.1.10 ครูมีทักษะการแสวงหาความรู้อย่างลุ่มลึก	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	26	1	23.15**	3.03	.387
ตัวบ่งชี้ที่ 5.1.11 ครูมีทักษะการสอน	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	0.00	1.000
ตัวบ่งชี้ที่ 5.1.12 ครูมีทักษะการเชื่อมโยงและการคิดค้น	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	0.00	1.000
ตัวบ่งชี้ที่ 5.1.13 ครูมีทักษะการตั้งคำถาม	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	25	2	19.59**	6.11	.106
ตัวบ่งชี้ที่ 5.1.14 ครูเป็นผู้อำนวยความสะดวก ในการจัดการเรียนรู้	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	26	1	23.15**	3.03	.387
ตัวบ่งชี้ที่ 5.1.15 ครูเปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็น	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	0.00	1.000
ตัวบ่งชี้ที่ 5.1.16 ครูเข้าใจความแตกต่างของผู้เรียน	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	0.00	1.000

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตาราง 14 (ต่อ)

รูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยด้านบุคลากรและทักษะ	ความถูกต้อง			ความเหมาะสม			ความมีประโยชน์			ความเป็นไปได้			x^2_{ind}	p-value
	ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง	χ^2	เหมาะสม	ไม่เหมาะสม	χ^2	มีประโยชน์	ไม่มีประโยชน์	χ^2	เป็นไปได้	เป็นไปไม่ได้	χ^2		
ตัวบ่งชี้ที่ 5.1.17 ครูกล้าทำในสิ่งที่คิดว่าถูกต้อง	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	0.00	1.000
ตัวบ่งชี้ที่ 5.1.18 ครูมีน้ำใจ	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	0.00	1.000
ตัวบ่งชี้ที่ 5.1.19 ครูเคารพนับถือซึ่งกันและกัน	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	0.00	1.000
องค์ประกอบย่อยที่5.2 ครูมีคุณสมบัติที่เหมาะสมของการเป็นครูปฐมวัย	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	0.00	1.000
ตัวบ่งชี้ที่ 5.2.1 ครูมีวุฒิปฐมวัย	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	25	2	19.59**	6.11	.106
ตัวบ่งชี้ที่ 5.2.2 ครูมีความรู้และความเข้าใจพัฒนาการเด็กปฐมวัย	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	0.00	1.000
องค์ประกอบย่อยที่5.3 ครูมีทักษะที่เหมาะสมและส่งเสริมประสิทธิภาพของโรงเรียนวิทยาศาสตร์	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	0.00	1.000
ตัวบ่งชี้ที่ 5.3.1 ครูมีวิธีคิดเป็นระบบแบบวิทยาศาสตร์	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	0.00	1.000
ตัวบ่งชี้ที่ 5.3.2 ครูมีทักษะการฟังเข้าใจและจับประเด็น	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	0.00	1.000

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตาราง 14 (ต่อ)

รูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยด้านบุคลากรและทักษะ	ความถูกต้อง			ความเหมาะสม			ความมีประโยชน์			ความเป็นไปได้				
	ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง	χ^2	เหมาะสม	ไม่เหมาะสม	χ^2	มีประโยชน์	ไม่มีประโยชน์	χ^2	เป็นไปได้	เป็นไปไม่ได้	χ^2	χ^2_{ind}	p-value
ตัวบ่งชี้ที่ 5.3.3 ครูมีทักษะการคิดวิเคราะห์และคิดสังเคราะห์	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	0.00	1.000
ตัวบ่งชี้ที่ 5.3.4 ครูมีทักษะทางวิทยาศาสตร์	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	25	2	19.59**	6.11	.106
ตัวบ่งชี้ที่ 5.3.5 ครูมีความสนใจ ใฝ่รู้	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	0.00	1.000
ตัวบ่งชี้ที่ 5.3.6 ครูมีทักษะการจัดการเรียนรู้แบบสะท้อนคิด	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	0.00	1.000
ตัวบ่งชี้ที่ 5.3.7 ครูมีความพร้อมที่จะเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	0.00	1.000
ตัวบ่งชี้ที่ 5.3.8 ครูเรียนรู้ไปพร้อมกับเด็กๆ	27	0	27.00**	25	2	19.59**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	6.11	.106

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตาราง 15 ผลการประเมินความถูกต้อง ความเหมาะสม ความมีประโยชน์และความเป็นไปได้รูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย ในองค์ประกอบหลักที่ 6ด้านการพัฒนาผู้เรียน (Student Development Factor)

รูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย ด้านการพัฒนาผู้เรียน	ความถูกต้อง			ความเหมาะสม			ความมีประโยชน์			ความเป็นไปได้				
	ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง	χ^2	เหมาะสม	ไม่เหมาะสม	χ^2	มีประโยชน์	ไม่มีประโยชน์	χ^2	เป็นไปได้	เป็นไปไม่ได้	χ^2	χ^2_{ind}	p-value
องค์ประกอบย่อยที่ 6.1 การจัดการเรียนรู้ที่ยึดเด็กเป็นศูนย์กลางโดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการกำหนดสิ่งที่เรียนรู้	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	0.00	1.000
ตัวบ่งชี้ที่ 6.1.1 ผู้เรียนได้เรียนอย่างมีความสุข	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	0.00	1.000
ตัวบ่งชี้ที่ 6.1.2 ผู้เรียนได้เรียนรู้ผ่านกิจกรรมเรียนปนเล่น	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	0.00	1.000
ตัวบ่งชี้ที่ 6.1.3 ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	0.00	1.000
ตัวบ่งชี้ที่ 6.1.4 กิจกรรมการเรียนรู้มีความยืดหยุ่น	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	0.00	1.000
ตัวบ่งชี้ที่ 6.1.5 กิจกรรมมีความท้าทายให้ผู้เรียนกระตือรือร้นในการเรียนรู้	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	0.00	1.000

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตาราง 15 (ต่อ)

รูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยด้านการพัฒนาผู้เรียน	ความถูกต้อง			ความเหมาะสม			ความมีประโยชน์			ความเป็นไปได้				
	ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง	χ^2	เหมาะสม	ไม่เหมาะสม	χ^2	มีประโยชน์	ไม่มีประโยชน์	χ^2	เป็นไปได้	เป็นไปไม่ได้	χ^2	χ^2_{ind}	p-value
ตัวบ่งชี้ที่ 6.1.6 กิจกรรมพัฒนาผู้เรียนแบบองค์รวม	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	0.00	1.000
ตัวบ่งชี้ที่ 6.1.7 กิจกรรมเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวัน	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	0.00	1.000
องค์ประกอบย่อยที่ 6.2 การส่งเสริมจิตวิทยาศาสตร์	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	0.00	1.000
ตัวบ่งชี้ที่ 6.2.1 จัดกิจกรรมคิดวิเคราะห์	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	25	2	19.59**	6.11	.106
ตัวบ่งชี้ที่ 6.2.2 จัดกิจกรรมเรียนรู้แบบสืบเสาะ	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	0.00	1.000
ตัวบ่งชี้ที่ 6.2.3 จัดกิจกรรมเรียนรู้ผ่านกระบวนการแก้ปัญหา	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	0.00	1.000
ตัวบ่งชี้ที่ 6.2.4 จัดกิจกรรมพัฒนาทักษะคณิตศาสตร์	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	0.00	1.000
ตัวบ่งชี้ที่ 6.2.5 จัดกิจกรรมเรียนรู้แบบ STEM	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	25	2	19.59**	6.11	.106

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตาราง 15 (ต่อ)

รูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยด้านการพัฒนาผู้เรียน	ความถูกต้อง			ความเหมาะสม			ความมีประโยชน์			ความเป็นไปได้				
	ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง	χ^2	เหมาะสม	ไม่เหมาะสม	χ^2	มีประโยชน์	ไม่มีประโยชน์	χ^2	เป็นไปได้	เป็นไปไม่ได้	χ^2	χ^2_{ind}	p-value
องค์ประกอบย่อยที่ 6.3 การส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	.00	1.000
ตัวบ่งชี้ที่ 6.3.1 จัดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้แบบอิสระ	27	0	27.00**	26	1	23.15**	26	1	23.15**	23	4	13.37**	6.35	0.096
ตัวบ่งชี้ที่ 6.3.2 จัดกิจกรรมส่งเสริมการใฝ่รู้ใฝ่เรียน	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	0.00	1.000
องค์ประกอบย่อยที่ 6.4 การส่งเสริมคุณธรรม	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	0.00	1.000
ตัวบ่งชี้ที่ 6.4.1 จัดกิจกรรมส่งเสริมความซื่อสัตย์	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	0.00	1.000
ตัวบ่งชี้ที่ 6.4.2 จัดกิจกรรมพัฒนาความเป็นพลเมืองที่มีความรับผิดชอบ	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	0.00	1.000
องค์ประกอบย่อยที่ 6.5 การใช้ทักษะสมองเพื่อชีวิตที่สำเร็จ (Executive Function :EF)	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	0.00	1.000
ตัวบ่งชี้ที่ 6.5.1 ส่งเสริมความผูกพันและไว้วางใจให้เกิดขึ้นในใจเด็ก	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	0.00	1.000
ตัวบ่งชี้ที่ 6.5.2 ส่งเสริมการดูแลสุขภาพ	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	0.00	1.000

ตาราง 15 (ต่อ)

รูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยด้านการพัฒนาผู้เรียน	ความถูกต้อง			ความเหมาะสม			ความมีประโยชน์			ความเป็นไปได้				
	ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง	χ^2	เหมาะสม	ไม่เหมาะสม	χ^2	มีประโยชน์	ไม่มีประโยชน์	χ^2	เป็นไปได้	เป็นไปไม่ได้	χ^2	χ^2_{ind}	p-value
ทางกายภาพของสมองให้แข็งแรง														
** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01														
ตัวบ่งชี้ที่ 6.5.3 ส่งเสริมการสร้างสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	0.00	1.000
ตัวบ่งชี้ที่ 6.5.4 ส่งเสริมการสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ที่หลากหลาย	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	0.00	1.000
ตัวบ่งชี้ที่ 6.5.5 ให้โอกาสเด็กได้เรียนรู้แบบกระตือรือร้น (Active Learning)	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	0.00	1.000
องค์ประกอบย่อยที่ 6.6 การส่งเสริมทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	0.00	1.000
ตัวบ่งชี้ที่ 6.6.1 ความตระหนักรู้	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	0.00	1.000
ตัวบ่งชี้ที่ 6.6.2 ความคิดสร้างสรรค์	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	0.00	1.000
ตัวบ่งชี้ที่ 6.6.3 การใช้ภาษาเพื่อการสื่อสาร	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	27	0	27.00**	0.00	1.000
ตัวบ่งชี้ที่ 6.6.4 ความเป็นเลิศทางวิชาการ	22	5	10.70**	25	2	19.59**	24	3	16.33**	24	3	16.33**	1.66	.646
ตัวบ่งชี้ที่ 6.6.5 ความเป็นผู้นำ (ภาวะผู้นำ)	26	1	23.15**	26	1	23.15**	26	1	23.15**	23	4	13.37**	4.12	.248
ตัวบ่งชี้ที่ 6.6.6 ทำงานเป็นทีม	26	1	23.15**	26	1	23.15**	26	1	23.15**	24	3	16.33**	2.12	.548
ตัวบ่งชี้ที่ 6.6.7 มีความมุ่งมั่น	26	1	23.15**	26	1	23.15**	26	1	23.15**	23	4	13.37**	4.12	.248

ตาราง 15 (ต่อ)

รูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยด้านการพัฒนาผู้เรียน	ความถูกต้อง			ความเหมาะสม			ความมีประโยชน์			ความเป็นไปได้				
	ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง	χ^2	เหมาะสม	ไม่เหมาะสม	χ^2	มีประโยชน์	ไม่มีประโยชน์	χ^2	เป็นไปได้	เป็นไปไม่ได้	χ^2	χ^2_{ind}	p-value
ตัวบ่งชี้ที่ 6.6.8 มีความอดทนอดกลั้น	26	1	23.15**	26	1	23.15**	26	1	23.15**	26	1	23.15**	0.00	1.000
ตัวบ่งชี้ที่ 6.6.9 สุภาพและมีมารยาท	26	1	23.15**	26	1	23.15**	26	1	23.15**	26	1	23.15**	0.00	1.000
** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01														
ตัวบ่งชี้ที่ 6.6.10 เป็นนักประดิษฐ์คิดค้น	26	1	23.15**	23	4	13.37**	26	1	23.15**	25	2	19.59**	3.24	.256
ตัวบ่งชี้ที่ 6.6.11 สร้างแรงบันดาลใจ	26	1	23.15**	26	1	23.15**	26	1	23.15**	26	1	23.15**	0.00	1.000
ตัวบ่งชี้ที่ 6.6.12 กล้าลองผิดลองถูก	26	1	23.15**	26	1	23.15**	26	1	23.15**	23	4	13.37**	4.12	.248
ตัวบ่งชี้ที่ 6.6.13 มีทักษะทางสังคม	26	1	23.15**	26	1	23.15**	26	1	23.15**	26	1	23.15**	0.00	1.000

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ภาคผนวกช

1. หนังสือขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

2. หนังสือขอเชิญเข้าร่วมสนทนากลุ่ม

3.หนังสือขอความอนุเคราะห์ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินรูปแบบ

บันทึกข้อความ

ส่วนงาน งานบริหารและธุรการ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ โทร. 15664

ที่ ศธ 6918/ [illegible] **วันที่** 16 สิงหาคม 2560

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มารุต พัฒผล

เนื่องด้วย นายดลศักดิ์ ไทรเล็กทิม นิสิตระดับปริญญาเอก สาขาวิชาการบริหารและการจัดการการศึกษา (การบริหารการศึกษา) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำปริญญานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนารูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย" โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.พวงรัตน์ เกษรแพทย์ รองศาสตราจารย์ลัดดาวัลย์ เกษมเนตร และ อาจารย์ ดร.ราชันย์ บุญธิมา เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจแบบประเมินฯ ทั้งนี้ นิสิตจะเป็นผู้ประสานงานในรายละเอียดดังกล่าว และสอบถามข้อมูลเพิ่มเติมกรุณาติดต่อนิสิต โทรศัพท์ 084 653 6915

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญให้ นายดลศักดิ์ ไทรเล็กทิม และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์ฉัตรชัย เอกปัญญาสกุล)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ภาคผนวก ซ

ภาพประกอบการสนทนากลุ่ม วันที่ 28 พฤศจิกายน 2559

ภาพประกอบการสนทนากลุ่ม

วันที่ 28 พฤศจิกายน 2559

ภาคผนวก ฌ

ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของ
แบบประเมินรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย

ตาราง 16 ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและความถูกต้องเหมาะสมด้านภาษาของแบบประเมินรูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย

รูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย	คะแนนผู้เชี่ยวชาญคนที่					คะแนนรวม	ค่า IOC
	1	2	3	4	5		
องค์ประกอบหลักที่ 1 ด้านโครงสร้างการบริหาร (Management Structure Factor)							
องค์ประกอบย่อยที่ 1.1 มีการกำหนดโครงสร้างที่ชัดเจน	1	1	1	1	1	5	1.00
องค์ประกอบย่อยที่ 1.2 โครงสร้างมีความสอดคล้องกับนโยบายต้นสังกัด	0	1	0	1	1	3	.60
องค์ประกอบย่อยที่ 1.3 บริหารจัดการแบบกระจายอำนาจ	1	1	1	1	1	5	1.00
องค์ประกอบย่อยที่ 1.4 มีระบบการทำงานแบบมีส่วนร่วม	1	1	1	1	1	5	1.00
ตัวบ่งชี้ที่ 1.4.1 มีกระบวนการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในการทำงาน	1	1	1	1	1	5	1.00
ตัวบ่งชี้ที่ 1.4.2 มีการร่วมมือกันระหว่างครูและผู้บริหาร	1	1	1	1	1	5	1.00
ตัวบ่งชี้ที่ 1.4.3 มีการสื่อสารสองทาง	0	1	1	1	1	4	.80
ตัวบ่งชี้ที่ 1.4.4 บุคลากรทุกฝ่ายมีส่วนร่วมในการกำหนดวิสัยทัศน์	1	1	1	1	1	5	1.00
องค์ประกอบย่อยที่ 1.5 มีความร่วมมือกับหน่วยงานภายนอก	1	1	1	1	1	5	1.00
องค์ประกอบย่อยที่ 1.6 มีหลักสูตรสอดคล้องกับกระบวนการคิดและค้นคว้า	1	1	1	1	1	5	1.00
องค์ประกอบย่อยที่ 1.7 มีความร่วมมือกันระหว่างบ้าน โรงเรียนและชุมชน	1	1	1	1	1	5	1.00
ตัวบ่งชี้ที่ 1.7.1 เปิดโอกาสให้ผู้ปกครองและชุมชนมีส่วนร่วมในการบริหารโรงเรียน	1	1	1	1	1	5	1.00
ตัวบ่งชี้ที่ 1.7.2 ส่งเสริมการศึกษาในชุมชนของผู้เรียน	1	1	1	0	1	4	.80
ตัวบ่งชี้ที่ 1.7.3 มีการอบรมให้ความรู้แก่ผู้ปกครอง	1	1	1	1	1	5	1.00
ตัวบ่งชี้ที่ 1.7.4 มีการเชิญผู้เชี่ยวชาญในสาขาวิชาต่างๆ มาให้ความรู้แก่ผู้เรียน	1	1	1	1	1	5	1.00

ตาราง 16 (ต่อ)

รูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย	คะแนนผู้เชี่ยวชาญคนที่					คะแนนรวม	ค่า IOC
	1	2	3	4	5		
องค์ประกอบย่อยที่ 1.8 มีการทำงานร่วมกันของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (ครู ผู้ปกครองและนักเรียน)	1	1	1	1	1	5	1.00
ตัวบ่งชี้ที่ 1.8.1 มีการกำหนดเป้าหมายร่วมกันของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย	0	1	0	1	1	3	.60
องค์ประกอบย่อยที่ 1.9 มีการจัดสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมการเรียนรู้	1	1	1	1	1	5	1.00
ตัวบ่งชี้ที่ 1.9.1 จัดสภาพแวดล้อมที่ปลอดภัย	1	1	1	1	1	5	1.00
ตัวบ่งชี้ที่ 1.9.2 จัดสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมปฏิสัมพันธ์เชิงบวก	1	1	1	1	1	5	1.00
ตัวบ่งชี้ที่ 1.9.3 จัดสภาพแวดล้อมที่อบอุ่นและต้อนรับ	1	1	1	0	1	4	.80
ตัวบ่งชี้ที่ 1.9.4 จัดสุขอนามัยและโภชนาการที่ดี	1	1	1	1	1	5	1.00
ตัวบ่งชี้ที่ 1.9.5 จัดการเรียนรู้ที่ไม่จำกัดอยู่ภายในห้องเรียน	1	1	1	1	1	5	1.00
ตัวบ่งชี้ที่ 1.9.6 จัดกิจกรรมที่หลากหลาย	1	1	1	1	1	5	1.00
ตัวบ่งชี้ที่ 1.9.7 ส่งเสริมการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative learning)	1	1	0	1	1	4	.80
องค์ประกอบย่อยที่ 1.10 จัดชั้นเรียนที่ครอบคลุมตั้งแต่ระดับปฐมวัยถึงชั้นประถมศึกษาปีที่ 3	1	1	1	1	1	5	1.00
องค์ประกอบย่อยที่ 1.11 จัดชั้นเรียนด้วยความเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ	1	1	1	1	1	5	1.00
องค์ประกอบย่อยที่ 1.12 มีการกำกับ ติดตาม นิเทศ และประเมินผลอย่างต่อเนื่อง	1	1	1	1	1	5	1.00
ตัวบ่งชี้ที่ 1.12.1 ครูและบุคลากรมีการประเมินตนเองสม่ำเสมอและเป็นปัจจุบัน	1	1	0	1	1	4	.80
องค์ประกอบหลักที่ 2 ด้านระบบการบริหาร(Management System Factor)							
องค์ประกอบย่อยที่2.1 มีขั้นตอนการคัดเลือกนักเรียนที่เหมาะสม	1	1	1	1	1	5	1.00
องค์ประกอบย่อยที่2.2 มีขั้นตอนการเงินที่มีประสิทธิภาพ	1	1	1	1	1	5	1.00
องค์ประกอบย่อยที่2.3 มีกระบวนการการจัดการเอกสารที่เป็นระบบ ถูกต้องและทันสมัย	1	1	1	0	0	3	.60
องค์ประกอบย่อยที่2.4 มีกระบวนการจัดการบุคลากรที่เข้มแข็ง	0	0	1	1	1	3	.60

ตาราง 16 (ต่อ)

รูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย	คะแนนผู้เชี่ยวชาญคนที่					คะแนนรวม	ค่า IOC
	1	2	3	4	5		
องค์ประกอบย่อยที่2.5 มีกระบวนการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีประสิทธิภาพ	1	0	1	1	1	4	.80
ตัวบ่งชี้ที่ 2.5.1 มีขั้นตอนการปฏิบัติงานด้านการประชาสัมพันธ์ที่มีประสิทธิภาพ	1	1	1	1	1	5	1
ตัวบ่งชี้ที่ 2.5.2 มีกระบวนการจัดการความสมดุลทางด้านเทคโนโลยี	1	1	1	1	1	5	1
องค์ประกอบย่อยที่2.6 มีกระบวนการวัดและประเมินผลนักเรียนที่สอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้	1	1	1	1	1	5	1
ตัวบ่งชี้ที่ 2.6.1 มีขั้นตอนการประเมินที่ใช้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง	1	1	1	1	1	5	1
องค์ประกอบย่อยที่ 2.7 มีวิธีการเก็บหลักฐานการเรียนรู้ของนักเรียน	1	0	1	1	1	4	.80
องค์ประกอบย่อยที่2.8 มีกระบวนการใช้งานวิจัยและพัฒนาการเป็นฐาน	1	1	1	0	1	4	.80
ตัวบ่งชี้ที่ 2.8.1 มีการใช้งานวิจัยสมองเป็นฐาน	1	1	1	1	1	5	1.00
องค์ประกอบหลักที่ 3 ด้านวัฒนธรรมองค์กร (Organization Culture Factor)							
องค์ประกอบย่อยที่ 3.1 ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทุกคน ยึดมั่นและเชื่อมั่นในแนวทางของโรงเรียนวิทยาศาสตร์	1	1	1	1	1	5	1.00
ตัวบ่งชี้ที่ 3.1.1 มีความเชื่อมั่นว่าการส่งเสริมให้เรียนรู้กระบวนการวิทยาศาสตร์มีประโยชน์กับผู้เรียน	1	1	1	1	1	5	1.00
ตัวบ่งชี้ที่ 3.2.2 มีความเชื่อมั่นในการเรียนรู้แบบกระตือรือร้น (active learning)	1	0	1	1	1	4	.80
ตัวบ่งชี้ที่ 3.2.3 ปรับเปลี่ยนทัศนคติของผู้ปกครองให้เข้าใจแนวทางการจัดการเรียนรู้ของโรงเรียนวิทยาศาสตร์	1	0	1	0	1	3	.60
องค์ประกอบย่อยที่ 3.2 บุคลากรมีความเข้าใจจิตวิทยาเด็กและธรรมชาติของปฐมวัย	1	1	1	1	1	5	1.00
ตัวบ่งชี้ที่ 3.2.1 มีความเชื่อว่าเด็กเรียนรู้ตลอดเวลา	1	1	1	1	1	5	1.00
ตัวบ่งชี้ที่ 3.2.2 มีความเข้าใจจิตวิทยา กระบวนการเรียนรู้ และพัฒนาการของปฐมวัย	1	1	1	1	1	5	1.00
ตัวบ่งชี้ที่ 3.2.3 มีความตระหนักว่าการเรียนรู้เริ่มต้นตั้งแต่ในครรภ์	1	1	1	1	1	5	1.00
ตัวบ่งชี้ที่ 3.2.4 มีความเชื่อมั่นว่าผู้เรียนทุกคนมีความแตกต่างกันและสามารถเรียนรู้ได้	1	1	1	1	1	5	1.00

ตาราง 16 (ต่อ)

รูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย	คะแนนผู้เชี่ยวชาญคนที่					คะแนนรวม	ค่า IOC
	1	2	3	4	5		
ตัวบ่งชี้ที่ 3.2.5 มีความตระหนักว่าการเล่านิทานเป็นการเรียนรู้ที่ดีสำหรับเด็กปฐมวัย	1	1	1	1	1	5	1.00
องค์ประกอบย่อยที่3.3 มีความตระหนักว่าการสอนที่ดีคือการเป็นแบบอย่าง	1	1	0	1	1	4	.80
องค์ประกอบย่อยที่3.4 มีความตระหนักถึงความสำคัญของผู้ปกครองต่อความสำเร็จทางการศึกษาของลูก	1	1	1	1	1	5	1.00
ตัวบ่งชี้ที่ 3.4.1 สร้างความเชื่อว่าทุกคนต้องร่วมมือกันเพื่อสร้างโรงเรียนที่ดี	1	1	1	1	1	5	1.00
องค์ประกอบย่อยที่3.5 ส่งเสริมความหลากหลายทางวัฒนธรรม	1	1	1	1	1	5	1.00
องค์ประกอบย่อยที่3.6 มุ่งสร้างนวัตกรรมทางการศึกษา	1	1	1	1	1	5	1.00
องค์ประกอบย่อยที่3.7 มีการปรับปรุงและพัฒนาโรงเรียนอย่างต่อเนื่อง	1	1	0	1	1	4	0.8
องค์ประกอบหลักที่4 ด้านแบบปฏิบัติในการบริหาร(Management Style Factor)							
องค์ประกอบย่อยที่4.1 ผู้บริหารมีภาวะผู้นำ	1	1	1	1	1	5	1.00
ตัวบ่งชี้ที่ 4.1.1 ผู้บริหารมีภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลง	0	1	1	1	1	4	.80
ตัวบ่งชี้ที่ 4.1.2 ผู้บริหารใช้ภาวะผู้นำหลากหลายตามสถานการณ์ (รูปแบบภาวะผู้นำ 6 รูปแบบของ Goleman) ประกอบด้วย ผู้นำแบบออกคำสั่ง, ผู้นำแบบใช้อำนาจ, ผู้นำแบบส่งเสริมความร่วมมือ, ผู้นำแบบประชาธิปไตย, ผู้นำแบบที่ยึดตัวเองเป็นมาตรฐาน, และผู้นำแบบผู้สอนงาน	0	0	1	1	1	3	.60
ตัวบ่งชี้ที่ 4.1.3 ผู้บริหารเป็นผู้นำและเป็นแบบอย่าง	1	1	1	1	1	5	1.00
ตัวบ่งชี้ที่ 4.1.4 ผู้บริหารมีแนวทางการทำงานชัดเจน	1	1	1	1	1	5	1.00
ตัวบ่งชี้ที่ 4.1.5 ผู้บริหารมีทักษะการสร้างความแตกต่าง	1	1	0	1	1	4	.80
องค์ประกอบย่อยที่4.2 ผู้บริหารมีทักษะการบริหารคนและทีม	1	1	1	1	1	5	1.00
ตัวบ่งชี้ที่ 4.2.1 ผู้บริหารมีทักษะการสร้างการมีส่วนร่วมและการสร้างทีม	1	1	0	1	1	4	.80

ตาราง 16 (ต่อ)

รูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย	คะแนนผู้เชี่ยวชาญคนที่					คะแนนรวม	ค่า IOC
	1	2	3	4	5		
ตัวบ่งชี้ที่ 4.2.2 ผู้บริหารมีทักษะการคัดเลือกบุคคลที่เหมาะสมเข้าทำงานในตำแหน่งต่างๆ	1	1	1	1	1	5	1.00
องค์ประกอบย่อยที่4.3 ผู้บริหารมีความรู้ความสามารถในการบริหารโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย	1	1	1	1	1	5	1.00
ตัวบ่งชี้ที่ 4.3.1 ผู้บริหารเข้าใจกระบวนการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์	1	1	1	1	1	5	1.00
ตัวบ่งชี้ที่ 4.3.2 ผู้บริหารให้ความสำคัญและมีความรู้เกี่ยวกับปฐมวัย	1	1	1	1	1	5	1.00
ตัวบ่งชี้ที่ 4.3.3 ผู้บริหารมีทักษะการนิเทศน์การสอน	1	1	0	1	1	4	.80
ตัวบ่งชี้ที่ 4.3.4 ผู้บริหารสามารถจัดเวลาในการเรียนรู้ให้เหมาะสม	1	1	1	1	1	5	1.00
ตัวบ่งชี้ที่ 4.3.5 บริหารเข้าใจสภาพการทำงานและบริหารงานอย่างมีประสิทธิภาพ	1	1	1	0	0	3	.60
องค์ประกอบหลักที่ 5 ด้านบุคลากรและทักษะ (Staff and Skill Factor)							
องค์ประกอบย่อยที่5.1 ครูมีคุณสมบัติที่เหมาะสมของการเป็นครู	1	1	0	1	1	4	.80
ตัวบ่งชี้ที่ 5.1.1 ครูเป็นคนดี มีคุณธรรม	1	1	1	1	1	5	1.00
ตัวบ่งชี้ที่ 5.1.2 ครูมีความรักและเมตตา	0	1	1	1	0	3	.60
ตัวบ่งชี้ที่ 5.1.3 ครูเป็นแบบอย่าง	1	1	1	1	1	5	1.00
ตัวบ่งชี้ที่ 5.1.4 มีความสามารถวิจัยในชั้นเรียน	1	1	1	1	1	5	1.00
ตัวบ่งชี้ที่ 5.1.5 ครูสามารถจัดเวลาในการเรียนรู้ให้เหมาะสม	1	1	1	0	1	4	.80
ตัวบ่งชี้ที่ 5.1.6 ครูมีทักษะการสังเกตเด็กเป็นรายบุคคล	1	1	1	1	1	5	1.00
ตัวบ่งชี้ที่ 5.1.7 ครูมีทักษะการจัดกิจกรรม	1	1	1	1	1	5	1.00
ตัวบ่งชี้ที่ 5.1.8 ครูมีจิตวิทยาในการสอนเด็ก	1	1	1	1	1	5	1.00
ตัวบ่งชี้ที่ 5.1.9 ครูมีทักษะการสื่อสาร	1	1	1	1	1	5	1.00
ตัวบ่งชี้ที่ 5.1.10 ครูมีทักษะการแสวงหาความรู้อย่างลุ่มลึก	1	1	0	1	1	4	.80

ตาราง 16 (ต่อ)

รูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย	คะแนนผู้เชี่ยวชาญคนที่					คะแนนรวม	ค่า IOC
	1	2	3	4	5		
ตัวบ่งชี้ที่ 5.1.11 ครูมีทักษะการสอน	1	1	1	1	1	5	1.00
ตัวบ่งชี้ที่ 5.1.12 ครูมีทักษะการเชื่อมโยงและการคิดค้น	1	1	1	1	1	5	1.00
ตัวบ่งชี้ที่ 5.1.13 ครูมีทักษะการตั้งคำถาม	1	1	1	1	1	5	1.00
ตัวบ่งชี้ที่ 5.1.14 ครูเป็นผู้อำนวยความสะดวก ในการจัดการเรียนรู้	1	0	1	1	1	4	.80
ตัวบ่งชี้ที่ 5.1.15 ครูเปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็น	1	1	1	1	1	5	1.00
ตัวบ่งชี้ที่ 5.1.16 ครูเข้าใจความแตกต่างของผู้เรียน	1	1	1	1	1	5	1.00
ตัวบ่งชี้ที่ 5.1.17 ครูกล้าทำในสิ่งที่คิดว่าถูกต้อง	1	0	0	1	1	3	.60
ตัวบ่งชี้ที่ 5.1.18 ครูมีน้ำใจ	1	1	1	1	1	5	1.00
ตัวบ่งชี้ที่ 5.1.19 ครูเคารพนับถือซึ่งกันและกัน	1	1	1	1	1	5	1.00
องค์ประกอบย่อยที่5.2 ครูมีคุณสมบัติที่เหมาะสมของการเป็นครูปฐมวัย	0	1	1	1	1	4	.80
ตัวบ่งชี้ที่ 5.2.1 ครูมีวุฒิปฐมวัย	1	1	1	1	1	5	1.00
ตัวบ่งชี้ที่ 5.2.2 ครูมีความรู้และความเข้าใจพัฒนาการเด็กปฐมวัย	1	1	1	1	1	5	1.00
องค์ประกอบย่อยที่5.3 ครูมีทักษะที่เหมาะสมและส่งเสริมประสิทธิภาพของโรงเรียนวิทยาศาสตร์	1	1	1	1	1	5	1.00
ตัวบ่งชี้ที่ 5.3.1 ครูมีวิธีคิดเป็นระบบแบบวิทยาศาสตร์	1	1	1	1	1	5	1.00
ตัวบ่งชี้ที่ 5.3.2 ครูมีทักษะการฟังเข้าใจและจับประเด็น	1	1	1	1	1	5	1.00
ตัวบ่งชี้ที่ 5.3.3 ครูมีทักษะการคิดวิเคราะห์และคิดสังเคราะห์	1	1	1	1	1	5	1.00
ตัวบ่งชี้ที่ 5.3.4 ครูมีทักษะทางวิทยาศาสตร์	0	1	1	1	1	4	.80
ตัวบ่งชี้ที่ 5.3.5 ครูมีความสนใจ ใฝ่รู้	1	1	1	1	1	5	1.00
ตัวบ่งชี้ที่ 5.3.6 ครูมีทักษะการจัดการเรียนรู้แบบสะท้อนคิด	1	0	1	1	1	4	.80

ตาราง 16 (ต่อ)

รูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย	คะแนนผู้เชี่ยวชาญคนที่					คะแนนรวม	ค่า IOC
	1	2	3	4	5		
ตัวบ่งชี้ที่ 5.3.7 ครูมีความพร้อมที่จะเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ	1	1	1	1	1	5	1.00
ตัวบ่งชี้ที่ 5.3.8 ครูเรียนรู้ไปพร้อมกับเด็กๆ	1	1	1	0	0	3	.60
องค์ประกอบหลักที่6 ด้านการพัฒนาผู้เรียน (Student development Factor)							
องค์ประกอบย่อยที่6.1 การจัดการเรียนรู้ที่ยึดเด็กเป็นศูนย์กลางโดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการกำหนดสิ่งที่เรียนรู้	1	1	1	1	1	5	1.00
ตัวบ่งชี้ที่ 6.1.1ผู้เรียนได้เรียนอย่างมีความสุข	1	0	1	1	1	4	.80
ตัวบ่งชี้ที่ 6.1.2ผู้เรียนได้เรียนรู้ผ่านกิจกรรมเรียนปนเล่น	1	1	1	1	1	5	1.00
ตัวบ่งชี้ที่ 6.1.3ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง	1	1	0	1	1	4	.80
ตัวบ่งชี้ที่ 6.1.4 กิจกรรมการเรียนรู้มีความยืดหยุ่น	1	1	1	1	1	5	1.00
ตัวบ่งชี้ที่ 6.1.5 กิจกรรมมีความท้าทายให้ผู้เรียนกระตือรือร้นในการเรียนรู้	1	1	1	1	1	5	1.00
ตัวบ่งชี้ที่ 6.1.6 กิจกรรมพัฒนาผู้เรียนแบบองค์รวม	1	1	1	1	1	5	1.00
ตัวบ่งชี้ที่ 6.1.7 กิจกรรมเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวัน	1	1	1	1	1	5	1.00
องค์ประกอบย่อยที่6.2การส่งเสริมจิตวิทยาศาสตร์	1	1	1	0	1	4	.80
ตัวบ่งชี้ที่ 6.2.1 จัดกิจกรรมคิดวิเคราะห์	1	1	1	1	1	5	1.00
ตัวบ่งชี้ที่ 6.2.2จัดกิจกรรมเรียนรู้แบบสืบเสาะ	1	1	1	1	1	5	1.00
ตัวบ่งชี้ที่ 6.2.3จัดกิจกรรมเรียนรู้ผ่านกระบวนการแก้ปัญหา	1	1	1	1	1	5	1.00
ตัวบ่งชี้ที่ 6.2.4จัดกิจกรรมพัฒนาทักษะคณิตศาสตร์	1	1	1	1	1	5	1.00
ตัวบ่งชี้ที่ 6.2.5จัดกิจกรรมเรียนรู้แบบ STEM	0	1	0	1	1	3	.60
องค์ประกอบย่อยที่ 6.3 การส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต	1	1	1	1	1	5	1.00

ตาราง 16 (ต่อ)

รูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย	คะแนนผู้เชี่ยวชาญคนที่					คะแนนรวม	ค่า IOC
	1	2	3	4	5		
ตัวบ่งชี้ที่ 6.3.1 จัดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้แบบอิสระ	1	1	1	1	1	5	1.00
ตัวบ่งชี้ที่ 6.3.2 จัดกิจกรรมส่งเสริมการใฝ่รู้ใฝ่เรียน	1	1	1	1	1	5	1.00
องค์ประกอบย่อยที่6.4 การส่งเสริมคุณธรรม	1	1	1	1	1	5	1.00
ตัวบ่งชี้ที่ 6.4.1 จัดกิจกรรมส่งเสริมความซื่อสัตย์	1	1	1	1	1	5	1.00
ตัวบ่งชี้ที่ 6.4.2 จัดกิจกรรมพัฒนาความเป็นพลเมืองที่มีความรับผิดชอบ	1	1	1	1	1	5	1.00
องค์ประกอบย่อยที่6.5 การใช้ทักษะสมองเพื่อชีวิตที่สำเร็จ (Executive Function : EF)	1	1	1	0	1	4	.80
ตัวบ่งชี้ที่ 6.5.1 ส่งเสริมความผูกพันและไว้วางใจให้เกิดขึ้นในใจเด็ก	1	1	1	1	1	5	1.00
ตัวบ่งชี้ที่ 6.5.2 ส่งเสริมการดูแลสุขภาพทางกายภาพของสมองให้แข็งแรง	1	1	1	1	1	5	1.00
ตัวบ่งชี้ที่ 6.5.3 ส่งเสริมการสร้างสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม	1	1	0	1	1	4	.80
ตัวบ่งชี้ที่ 6.5.4 ส่งเสริมการสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ที่หลากหลาย	1	1	1	1	1	5	1.00
ตัวบ่งชี้ที่ 6.5.5 ให้โอกาสเด็กได้เรียนรู้แบบกระตือรือร้น (Active Learning)	1	1	1	1	1	5	1.00
องค์ประกอบย่อยที่6.6 การส่งเสริมทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21	1	1	1	1	1	5	1.00
ตัวบ่งชี้ที่ 6.6.1 ความตระหนักรู้	1	1	1	1	1	5	1.00
ตัวบ่งชี้ที่ 6.6.2 ความคิดสร้างสรรค์	1	1	1	1	1	5	1.00
ตัวบ่งชี้ที่ 6.6.3 การใช้ภาษาเพื่อการสื่อสาร	1	1	0	1	1	4	.80
ตัวบ่งชี้ที่ 6.6.4 ความเป็นเลิศทางวิชาการ	1	1	1	1	1	5	1.00
ตัวบ่งชี้ที่ 6.6.5 ความเป็นผู้นำ (ภาวะผู้นำ)	1	1	1	1	1	5	1.00
ตัวบ่งชี้ที่ 6.6.6 ทำงานเป็นทีม	1	1	1	1	1	5	1.00
ตัวบ่งชี้ที่ 6.6.7 มีความมุ่งมั่น	1	1	1	0	1	4	.80

ตาราง 16 (ต่อ)

รูปแบบการบริหารโครงการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย	คะแนนผู้เชี่ยวชาญคนที่					คะแนนรวม	ค่า IOC
	1	2	3	4	5		
ตัวบ่งชี้ที่ 6.6.8 มีความอดทนอดกลั้น	1	1	1	1	1	5	1.00
ตัวบ่งชี้ที่ 6.6.9 สุภาพและมีมารยาท	1	1	1	1	1	5	1.00
ตัวบ่งชี้ที่ 6.6.10 เป็นนักประดิษฐ์คิดค้น	1	0	1	1	1	4	.80
ตัวบ่งชี้ที่ 6.6.11 สร้างแรงบันดาลใจ	1	1	1	1	1	5	1.00
ตัวบ่งชี้ที่ 6.6.12 กล้าลองผิดลองถูก	1	1	1	1	1	5	1.00
ตัวบ่งชี้ที่ 6.6.13 มีทักษะทางสังคม	1	0	1	1	1	4	.80

กราบขอบพระคุณในความกรุณาของท่านเป็นอย่างสูง

นายดลศักดิ์ ไทรเล็กทิม

ผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ ชื่อสกุล	นายดลศักดิ์ ไทรเล็กทิม
วันเดือนปีเกิด	30 เมษายน 2519
สถานที่เกิด	กรุงเทพมหานคร
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	59/3 หมู่ 7 ถ.บางขันธ์-หนองเสือ ต.คลองสาม อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี 12120
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม)
อีเมลล์	donsak@swu.ac.th, drwho112@gmail.com
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ.2531	โรงเรียนแสงอรุณ
พ.ศ.2537	โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย
พ.ศ. 2541	บริหารธุรกิจบัณฑิต (บธ.บ.) วิชาเอก การจัดการธุรกิจระหว่างประเทศ จาก จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
พ.ศ. 2545	Master of Business Administration (MBA): International Business California State University, Dominguez Hills.
พ.ศ. 2550	Master of Arts (MA) in Education: Elementary Education, California State University, Long Beach
พ.ศ. 2560	ปริญญาเอก (กศ.ด.) สาขาวิชาการบริหารและการจัดการการศึกษา แขนงวิชา การบริหารการศึกษา จาก มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ