

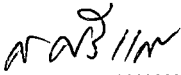
การพัฒนา รูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน
เพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย

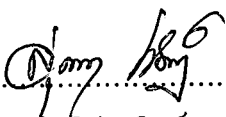
วิจิตตรา จันทร์ศิริ

คู่มือฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรการศึกษาคุณวุฒิปันจติ
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
สิงหาคม 2559
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

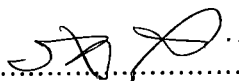
คณะกรรมการควบคุมคดียุติพนธ์และคณะกรรมการสอบคดียุติพนธ์ได้พิจารณา
คดียุติพนธ์ของ วิจิตตรา จันทรศิริ จบนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรการศึกษาคดียุติพนธ์ สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ของมหาวิทยาลัยบูรพาได้

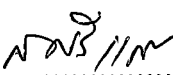
คณะกรรมการควบคุมคดียุติพนธ์

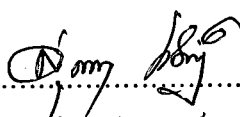

..... อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สพลณภัทร์ ศรีแสนยงค์)



..... อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(ดร.สุทธภา ชาติประดิษฐ์)

คณะกรรมการสอบคดียุติพนธ์

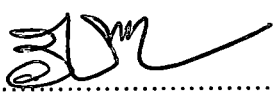

..... ประธาน
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รุ่ง เจนจิต)


..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สพลณภัทร์ ศรีแสนยงค์)


..... กรรมการ
(ดร.สุทธภา ชาติประดิษฐ์)


..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.มนตรี แยมกสิกร)

คณะศึกษาศาสตร์อนุมัติให้รับคดียุติพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรการศึกษาคดียุติพนธ์ สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ของมหาวิทยาลัยบูรพา


..... คณบดีคณะศึกษาศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร.วิจิต สุรัตน์เรืองชัย)

วันที่ ๑๕ เดือน สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๕๙

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สพลณภัทร์ ศรีแสนยงค์ ซึ่งเป็นประธานกรรมการที่ปรึกษา ดร.สุทธธาดา โชติประดิษฐ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รุ่ง เจริญจิต รองศาสตราจารย์ ดร.มนตรี เข้มกสิกร ซึ่งกรุณาให้คำปรึกษา และขอแนะนำตลอดจนการตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ เป็นอย่างดีเยี่ยมมาโดยตลอด ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ นาวาตรี ดร.พงศ์เทพ จิระโร ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิตรา ชนะกุล อาจารย์สายสุนีย์ ไชยวงษ์ อาจารย์สายพิน พันธุ์เจริญ ผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่กรุณาพิจารณาตรวจสอบ และให้คำแนะนำในการปรับปรุงคุณภาพเครื่องมือวิจัยเป็นอย่างดี

ขอขอบพระคุณ นายวิโรจน์ แพนลา ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดระเบาะไฟ ซึ่งให้ความอนุเคราะห์ในการเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย และขอขอบพระคุณ อาจารย์ทิพวัลย์ เหลาแก้ว หัวหน้าสายชั้นอนุบาลที่ให้ความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ขอขอบพระคุณ อาจารย์อุทัยวรรณ แน่นหนา อาจารย์กัญญา ลุมพิกานนท์ ที่คอยเป็นกำลังใจและให้คำแนะนำช่วยเหลือลูกศิษย์ด้วยดีตลอดมา

ท้ายที่สุดขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อสุภี อาเทศ คุณแม่ทองหยิบ อาเทศ ที่เห็นความสำคัญของการศึกษาและส่งเสริมผู้วิจัย เพื่อให้ประสบความสำเร็จด้านการศึกษาตั้งแต่เยาว์วัย จนถึงปัจจุบัน จำติบเอกชาตรี จันท์ศิริ เด็กหญิงวิศรา จันท์ศิริ รวมทั้งสมาชิกทุกคนของครอบครัวที่ให้กำลังใจและให้ความช่วยเหลือผู้วิจัยในการศึกษาด้วยดีตลอดมา

วิจิตรา จันท์ศิริ

52810159: สาขาวิชา: หลักสูตรและการสอน; กศ.ด. (หลักสูตรและการสอน)

คำสำคัญ: การพัฒนารูปแบบ/ การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน/ ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์/
ปฐมวัย

วิจิตตรา จันทร์ศิริ: การพัฒนารูปแบบการจัดประสบการณ์คณิตศาสตร์โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย (DEVELOPMENT OF MANAGEMENT MODEL TO ENHANCE FUNDAMENTAL MATHEMATICS SKILLS THROUGH BRAIN BASED LEARNING OF EARLY CHILDHOOD) คณะกรรมการควบคุมคุรุณิพนธ์: สพลณภัทร์ ศรีแสนยงค์, ศษ.ด., สุทธภา โชติประดิษฐ์, กศ.ด. 241 หน้า. ปี พ.ศ. 2559.

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนารูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย 2) เพื่อเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยก่อน และหลังการใช้รูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน 3) เพื่อวัดเจตคติต่อการปฏิบัติกิจกรรมของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นเด็กปฐมวัยชาย หญิง อายุระหว่าง 5-6 ปี ที่กำลังศึกษาอยู่ชั้นอนุบาลปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 ของโรงเรียนวัดระเบาะไผ่ อำเภอสคริมหาโพธิ์ จังหวัดปราจีนบุรี ซึ่งได้จากการสุ่มอย่างเจาะจง จำนวน 35 คน ได้รับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ใช้เวลาในการทดลอง 8 สัปดาห์ ๆ ละ 5 วัน ๆ ละ 20 นาที รวมทั้งสิ้น 40 ครั้ง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน โดยผู้เชี่ยวชาญคู่มือการใช้รูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐานแผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานแบบทดสอบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย และแบบวัดเจตคติของเด็กปฐมวัยที่มีต่อรูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน

ผลการวิจัย รูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ประกอบด้วย 6 ขั้นตอนคือ 1) ขั้นสร้างความสนใจ 2) ขั้นวางแผน 3) ขั้นปฏิบัติกิจกรรม 4) ขั้นทบทวน 5) ขั้นนำเสนอ 6) ขั้นประเมินผลการเรียนรู้ มีความเหมาะสมมากทุกด้าน โดยทุกประเด็นมีค่าเฉลี่ยความเหมาะสมระหว่าง 3.75-4.25 เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานมีทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เจตคติของเด็กปฐมวัยที่มีต่อการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน อยู่ในระดับดี

52810159: MAJOR: CURRICULUM AND INSTRUCTION; Ed.D. (CURRICULUM AND INSTRUCTION)

KEYWORDS: PATTERN DEVELOPMENT/ LEARNING WITH BRAIN BASED/ BASIC SKILL OF MATHEMATIC/ CHILDHOOD

WIJITTRA JUNSIRI: DEVELOPMENT OF MANAGEMENT MODEL TO ENHANCE FUNDAMENTAL MATHEMATICS SKILLS THROUGH BRAIN BASED LEARNING OF EARLY CHILDHOOD ADVISORY COMMITTEE: SAPONNAPAT SRISANGYONG, Ph..D., SUTTHAPA CHOTEPRADID, Ed.D. 241 P. 2016.

This research aims to 1) develop the management model of math learning experience by using brain based to enhance the basic skills of preschoolers, 2) compare the basic skills of fundamental mathematics before and after the learning with brain based ,3) to assess the attitudes toward learning management using brain based. The sample were 35 preschoolers, aged inclusively 5-6 years, studying at kindergarten level 2, semester 2, and academic year 2014 of Wat Raborphai School, Amphoe Srimahaphote, PrachinBuri province, who were attained the learning experience pattern with brain based to enhance the basic skills of mathematics learning whereas the time used in this experiment for 8 weeks for 5 days a week and 20 minutes a day for 40 times. The tools were 1. appropriateness evaluation inventory of learning experience pattern with brain based by the experts, manuals of how to use the learning experience pattern with brain based to prepare the experience scheme, basic skills test of mathematics of preschoolers and attitude inventory of preschools to assess learning experience with brain based.

The findings are as follows. The learning experience pattern with brain based to enhance the basic skill of mathematic learning of preschoolers The 6 stepped model includes 1) create interest 2) plan 3) activity 4) review 5) presentation 6) evaluation. The learning experience pattern with brain based to enhance the basic skill of mathematic learning of preschoolers was appropriate in all aspects; all means were appropriate between 3.75-4.25 The preschoolers attained the learning experience pattern with brain based having more skill of mathematics learning than before having attained the learning experience at .01 of significance. The attitudes of preschoolers toward the learning experience using bbl was of good level.

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
สารบัญ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญภาพ.....	ญ
บทที่	
1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	7
สมมติฐานของการวิจัย.....	7
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	8
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย.....	9
ขอบเขตของการวิจัย.....	9
นิยามศัพท์เฉพาะ	10
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	13
หลักการและแนวคิดเกี่ยวกับรูปแบบการสอน.....	13
หลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2546.....	40
การจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย.....	43
การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน.....	71
กรอบแนวคิดในการพัฒนารูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐาน.....	94
เจตคติสำหรับเด็กปฐมวัย.....	103
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	112
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	118
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	118
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	118
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	119

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	127
4 ผลการวิจัย.....	130
ตอนที่ 1 ผลการตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย	130
ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ก่อน และหลังการใช้รูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน.....	133
ตอนที่ 3 เจตคติของเด็กปฐมวัยที่มีต่อการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้ สมองเป็นฐาน.....	135
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	137
สรุปผลการวิจัย.....	137
อภิปรายผล.....	137
ข้อเสนอแนะ.....	142
บรรณานุกรม.....	144
ภาคผนวก.....	154
ภาคผนวก ก.....	155
ภาคผนวก ข.....	163
ภาคผนวก ค.....	226
ภาคผนวก ง.....	237
ประวัติย่อของผู้วิจัย.....	241

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า	
1	แนวทางการประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยของ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน.....	62
2	แนวทางการประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยของ สิริมา ภิญโญอนันตพงษ์.....	66
3	ค่าความเหมาะสมของรูปแบบการจัดประสบการณ์คณิตศาสตร์โดยใช้สมอง เป็นฐาน.....	131
4	ผลการเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยก่อนการใช้ รูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน.....	133
5	ผลการเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ก่อนและหลัง การใช้รูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานระหว่างเพศ ชาย-หญิง.....	134
6	ผลการเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ก่อนและหลัง การใช้รูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน.....	134
7	เจตคติของเด็กปฐมวัยที่มีต่อการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่ใช้สมองเป็นฐาน	135
8	ค่าความเหมาะสมของแผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน แผนที่ 1.....	227
9	ค่าความเหมาะสมของแผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน แผนที่ 2.....	228
10	ค่าความเหมาะสมของแผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน แผนที่ 3.....	229
11	ค่าความเหมาะสมของแผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน แผนที่ 4.....	230
12	ค่าความเหมาะสมของแผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน แผนที่ 5.....	231
13	ค่าความเหมาะสมของแผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน แผนที่ 6.....	232

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
14	
ค่าความเหมาะสมของแผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน แผนที่ 7.....	233
15	
ค่าความเหมาะสมของแผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน แผนที่ 8.....	234
16	
ค่าความเหมาะสมของแบบทดสอบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็ก ปฐมวัย.....	235
17	
ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) แบบทดสอบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็ก ปฐมวัย.....	236
18	
ผลการวิเคราะห์ความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) แบบทดสอบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย.....	236
19	
คะแนนก่อน และหลังเรียนของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์คณิตศาสตร์ โดยใช้สมองเป็นฐาน.....	238
20	
เจตคติของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์คณิตศาสตร์โดยใช้สมอง เป็นฐาน.....	240

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	8
2 แผนภาพรูปแบบการสอนของเกอร์ลาชและอีลาย.....	18
3 รูปแบบการสอนของเคมปี มอร์ริสัน และรอสส์.....	20
4 รูปแบบการสอนของไรเซอร์และคิค.....	22
5 ระบบการเรียนการสอนของไทเลอร์.....	28
6 ระบบการเรียนการสอนของ กลาสเซอร์.....	29
7 การสอนของ บราวน์ และคณะ.....	31
8 ระบบการสอนของ เกอร์ลัคและอีไล.....	34
9 ระบบการสร้างหรือจัดระบบ.....	36
10 ที่มาของรูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน.....	102

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

คณิตศาสตร์เป็นศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการคิด เราใช้คณิตศาสตร์พิสูจน์สิ่งที่เราคิดขึ้นนั้นว่าเป็นจริงหรือไม่อย่างมีเหตุผล ด้วยวิธีคิดเราก็จะสามารถนำคณิตศาสตร์ไปแก้ไขปัญหาทางวิทยาศาสตร์ได้ คณิตศาสตร์ช่วยให้คนเป็นผู้ที่มีเหตุผล เป็นคนใฝ่รู้ตลอดจนพยายามคิดสิ่งแปลกใหม่ คณิตศาสตร์จึงเป็นรากฐานแห่งความเจริญของเทคโนโลยีด้านต่าง ๆ คณิตศาสตร์ยังเป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตในปัจจุบัน เช่น ทักษะการคิดวิเคราะห์ ทักษะการแก้ปัญหา อีกทั้งส่งเสริมให้คุณลักษณะที่พึงประสงค์ เป็นคนช่างสังเกต รู้จักคิดอย่างมีเหตุผล และแสดงความคิดเห็นออกมาอย่างเป็นระเบียบ ง่าย สั้นและชัดเจน (ภัทรวดี หาดแก้ว, 2554, หน้า 7) เด็กเป็นนักคณิตศาสตร์โดยกำเนิด การเล่นของเด็กแต่ละอย่างแสดงออกถึงการใช้คณิตศาสตร์ตลอดเวลา ขณะเด็กเล่นไม้บล็อก เด็กคิดถึงขนาดของไม้บล็อก ขณะเด็กเล่นขายของ เด็กคิดคำนวณค่าของสิ่งที่เด็กเล่น เมื่อซื้อขายเด็กต้องคิดประเมินราคา เกิดการบวกการลบจากการขาย เกิดการต่อรองและแก้ปัญหา เกิดการคิดเปรียบเทียบราคา ซึ่งเป็นความสามารถทางคณิตศาสตร์ของเด็ก (กุลยา ตันติผลาชีวะ, 2549, หน้า 38) ทักษะทางคณิตศาสตร์เป็นการพัฒนาที่มีแบบแผน เป็นการจัดประสบการณ์และกิจกรรมเพื่อให้เด็กมีความรู้พื้นฐานในเรื่องการสังเกต การเปรียบเทียบ การเรียงลำดับ การวัด การจัดหมวดหมู่ การนับ และเวลาเพื่อเป็นพื้นฐานความเข้าใจโดยการใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 และพร้อมที่จะเรียนคณิตศาสตร์ในระดับที่สูงขึ้น ทักษะทางคณิตศาสตร์จึงมีความสำคัญสำหรับเด็กปฐมวัยซึ่งเป็นวัยเริ่มต้นแห่งการเรียนรู้ ฝึกฝนให้สามารถนำไปใช้ในการดำรงชีวิตและเป็นพื้นฐานในการเรียนด้านอื่น ๆ ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์มีความจำเป็นอย่างยิ่งต่อเด็กปฐมวัย จึงควรต้องมีการส่งเสริมให้มีการจัดประสบการณ์เกี่ยวกับทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ให้กับเด็กปฐมวัย เพื่อให้เด็กได้เรียนรู้ และฝึกฝนให้สามารถนำไปใช้ในการดำรงชีวิต ตลอดจนการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัยนั้น ต้องอาศัยทักษะกระบวนการจำแนก เปรียบเทียบ การจัดประเภท การวัด และการเรียงลำดับ (ชมพูนุท จันทรวงูร, 2549, หน้า 10) ทักษะทางคณิตศาสตร์มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาความคิด ทำให้มนุษย์มีความคิดอย่างมีเหตุผล เป็นระเบียบ มีแบบแผน ตลอดจนการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และสามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผนแก้ปัญหาและนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสม และคณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและอื่น ๆ เด็กปฐมวัยเป็นวัยเริ่มต้น

แห่งการเรียนรู้ มีความอยากรู้อยากเห็น ช่างสังเกต ชอบเล่นและสำรวจสิ่งต่าง ๆ รอบตัว คณิตศาสตร์สามารถพัฒนาเสริมสร้างให้เด็กมีความรู้ความเข้าใจธรรมชาติและสิ่งต่าง ๆ รอบตัว การที่เด็กมีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์และมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ ไม่เพียงส่งผลให้เด็กประสบความสำเร็จในการเรียนรู้คณิตศาสตร์เท่านั้นแต่จะส่งผลต่อการเรียนรู้ ในศาสตร์อื่น ๆ คณิตศาสตร์จึงมีบทบาทสำคัญในการเรียนรู้และมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2551, หน้า 2)

เด็กปฐมวัยที่มีอายุระหว่าง 3-6 ปี มีพัฒนาการทางสติปัญญาตามทฤษฎีพัฒนาการทาง สติปัญญาของเพียเจท์ อยู่ในขั้นการคิดก่อนรูปธรรม (Preoperational stage) เพียเจท์ กล่าวว่า ประสบการณ์ที่เด็กได้ลงมือปฏิบัติจริงถือว่าเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งที่จะช่วยให้เด็กได้เรียนรู้ ได้คิด และสามารถสร้างความรู้ทางคณิตศาสตร์ได้ด้วยตัวเอง (Seefeldt & Galper, 2004) ความรู้ทาง คณิตศาสตร์ของเด็กขั้นนี้ได้ถูกกำหนดโดยพัฒนาการเดิม เด็กในขั้นนี้เริ่มพัฒนาความสามารถใน การจัดกลุ่มสิ่งของหรือเหตุการณ์ต่าง ๆ โดยอาศัยคุณสมบัติร่วมที่เหมือนกัน และในเวลาเดียวกันนี้ เด็กจะพัฒนาความคิดรวบยอดเกี่ยวกับโลกรอบตัวเขาไปพร้อม ๆ กันด้วย แต่ความคิดหรือความคิด รวบยอดเหล่านี้ไม่เหมือนของผู้ใหญ่ เนื่องจากเด็กต้องอาศัยประสบการณ์และความรู้เดิมเพื่อพัฒนา ความคิดรวบยอดใหม่ เด็กในขั้นนี้จะเริ่มมีปฏิสัมพันธ์กับสัญลักษณ์หรือตัวแทนของสิ่งต่าง ๆ รอบตัว เริ่มรู้จักการอนุรักษ์ ซึ่งมีความจำเป็นอย่างยิ่งต่อความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ ในขั้นนี้การคิด ทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย เรียกว่า ความคิดกึ่งตรรกะ เนื่องจากเด็กไม่สามารถจดจำ ความสัมพันธ์ที่มากกว่า 1 อย่างในเวลาเดียวกัน ไม่สามารถใช้กระบวนการคิดย้อนกลับเพื่อการคิด เชิงตรรกะได้ (Seefeldt & Galper, 2004, pp. 40-41) เพียเจท์ อธิบายว่า เด็กปฐมวัยสามารถสร้าง ความรู้ทางคณิตศาสตร์ได้จากวิธีการเรียนรู้ตรรกะ-คณิตศาสตร์ (Logical-mathematical) โดยใช้ กระบวนการที่เรียกว่า “กระบวนการสะท้อนความเป็นนามธรรม” (Reflective abstraction process) ซึ่งเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียน ได้ลงมือกระทำกับของจริงแล้วสะท้อนผลจากการลงมือกระทำ นั้นออกมา กระบวนการสะท้อนผลนี้จะนำไปสู่การปรับโครงสร้างทางสมองต่อไป (Piaget, 1970 cited in Brewer, 2004, p. 346) ดังนั้นเพื่อให้เด็กปฐมวัยสามารถสร้างความรู้ทางคณิตศาสตร์ได้ ด้วยตนเอง การจัดประสบการณ์ต้องเปิดโอกาสให้เด็กได้ลงมือปฏิบัติจริงกับวัตถุจริง พร้อมทั้งให้ เด็กสะท้อนผลจากการกระทำนั้นออกมาด้วย ในการเล่นและการสื่อสารพูดคุยของเด็กนั้น มักจะมี เรื่องคณิตศาสตร์เข้ามาเกี่ยวข้องในชีวิตประจำวันอยู่เสมอ เช่น เด็กบอกว่า “วันนี้หนูตื่นเช้า” “วันนี้ หนูจะไปบ้านย่า บ้านย่าอยู่ไกลมาก” “หนูสูงกว่าเพื่อน” และ “วันนี้หนูได้เงินมาโรงเรียน 5 บาท” เป็นต้น จากคำพูดดังกล่าวของเด็กนี้จะพบว่า มีการพูดถึงการเปรียบเทียบ การวัด และตัวเลข ประโยคต่าง ๆ เหล่านี้ล้วนน่าสนใจ และแสดงให้เห็นว่ามีการใช้คำศัพท์ที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์และ

ความคิดรวบยอดเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ทั้งสิ้น (สิริมณี บรรจง, 2549, หน้า 1) ในการสอนคณิตศาสตร์ ต้องกระตุ้นให้ใช้สมองหลายส่วน คือ ส่วนที่ทำหน้าที่รับภาพ ส่วนที่ทำหน้าที่รับเสียง ส่วนที่ทำหน้าที่รับสัมผัส เพื่อกระตุ้นให้การรับรู้ผ่านการทำงานของสมองตามระบบธรรมชาติ สมองจะเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้ดี เมื่อสมองได้สัมผัสรับรู้จากของจริง หรือวัตถุสามมิติที่หลากหลาย สี กลิ่น รส ช่วยกระตุ้นให้การเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นไปได้อย่างขึ้น เพราะ สี กลิ่น และ รส เป็นข้อมูลที่กระตุ้นอารมณ์ ข้อมูลที่กระตุ้นอารมณ์เป็นตัวกระตุ้นช่วยให้สมองเรียนรู้ได้ง่าย การบรรยายและเขียนกระดานอย่างเดียวเป็นการสอนโดยใช้เสียง ผู้เรียนฟังผ่านหู และตามองเห็นตัวหนังสือ ไม่ใช่ภาพการสอนแบบนี้เป็นกาสอนแบบนามธรรม ตรงข้ามกับการเรียนรู้ของสมองที่ต้องเรียนรู้ผ่านรูปธรรม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 10)

การจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเป็นการใช้ความรู้ความเข้าใจที่เกี่ยวข้องกับสมองเป็นเครื่องมือในการออกแบบกระบวนการเรียนรู้และกระบวนการอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อสร้างศักยภาพสูงสุดในการเรียนรู้ของมนุษย์โดยเชื่อว่า โอกาสทองของการเรียนรู้ อยู่ระหว่างแรกเกิด-10 ปี สมองของเด็กอนุบาลมีเซลล์อยู่ข้างในจำนวนประมาณ 1 แสนล้านเซลล์ ที่รอการเรียนรู้ หรือรอประสบการณ์ยิ่ง โรงเรียนจัดประสบการณ์หลากหลายเซลล์สมองก็จะถูกใช้งานซึ่งทำให้มีโอกาสน้อยกว่าการใช้และไม่ใช้และสูญเสียเซลล์สมองไป เซลล์ทั้งหลายในสมองทำงานเชื่อมโยงกัน เมื่อเซลล์ 2 เซลล์ เชื่อมโยงกัน ณ จุดซินแนปส์ การเรียนรู้จะเกิดขึ้น จำนวนซินแนปส์ จะเพิ่มขึ้นตามประสบการณ์ที่สมองได้รับ ซินแนปส์จะสร้างขึ้นไม่ได้ถ้าเด็กไม่ได้รับประสบการณ์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 6) ความก้าวหน้าทางวิทยาการทำให้เราเข้าใจกลไกการทำงานของสมองโดยละเอียด แล้วก็เพิ่มพูนขึ้นเรื่อย ๆ และจากความรู้เรื่องสมองทำให้นักการศึกษาพยายามปรับกระบวนการเรียนรู้ของเด็ก ปรับอย่างไรให้มีประสิทธิผลสูงสุด ก็ต้องปรับให้อยู่บนพื้นฐานการทำงานของสมอง ที่เรียกกันว่า Brain based learning หรือ BBL สมองเป็นอวัยวะมหัศจรรย์ของร่างกายที่เจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะในวัยแรกของชีวิต คือช่วง 0-6 ขวบ กล่าวได้ว่า เป็นช่วงที่สำคัญที่สุดของการพัฒนาสมองของเด็ก แรกเกิดสมองของเด็กจะกระหาย การเรียนรู้ในอัตราเร่งที่สูงที่สุด มีความสามารถในการเรียนรู้สูง และจะสามารถจำความรู้นั้นได้ตลอดชีวิต นี่คือ คำบอกกล่าวมาจากสถาบันเพื่อพัฒนาศักยภาพมนุษย์ (The institutes for achievement of human potential) ในสหรัฐอเมริกา ด้วยใจที่ตื่นรู้ เจ้าอวัยวะมหัศจรรย์นี้จะหลังสารแห่งการเรียนรู้ที่เรียกว่า โดพามีน ออกมาทุกครั้งที่เราได้เรียนรู้สิ่งแปลกใหม่ หรือแม้แต่ได้ของใหม่ ทำให้คน ๆ นั้นรู้สึกสดชื่น เบิกบานใจ แล้วถ้าสมองหลัง โดพามีนออกมาบ่อย ๆ มันก็จะหลั่งออกมาง่าย ๆ ในครั้งต่อ ๆ ไป ความสุข ความหวัง ความมีพลังจึงเกิดขึ้นกับคนผู้นั้นอย่างไม่รู้นึก โรยรา สมองเป็นตัวควบคุมและจัดระเบียบของอวัยวะต่าง ๆ ในร่างกาย เนื้อเยื่อต่าง ๆ ของร่างกายที่จะ

พัฒนาขึ้นมาขึ้นต้องได้รับการกระตุ้น โดยสมองจึงจะมีพัฒนาการตามปกติและหากในช่วงปฐมวัย สมองได้รับการกระตุ้นอย่างเหมาะสมก็จะทำให้สมองมีการพัฒนาอย่างเต็มที่ ส่งผลถึงพัฒนาการทางร่างกายและสติปัญญาอย่างเต็มที่ (ถิรนนท์ อนวัชศิริพงษ์, 2553, หน้า 17)

ปัจจุบันการจัดการเรียนรู้อีกแนวคิดหนึ่งที่มีความสำคัญเป็นการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐาน ซึ่งหลักการสำคัญของการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน คือสมองแต่ละคนเป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัว เปรียบเสมือนผู้ดำเนินการที่มีพลังมหาศาล สามารถทำงานได้หลายอย่างในเวลาเดียวกัน กระบวนการทางสมองจะเกิดขึ้นได้ทั้งในส่วนรวม และในส่วนย่อย ก่อให้เกิดการเรียนรู้ทั้งในขณะรู้สึกรู้ตัว และไม่รู้สึกตัว โดยผ่านขั้นตอนของข้อมูลที่มีแบบแผน การเรียนรู้ของสมองจะขยายวงกว้างมากขึ้น หากเกิดความท้อแท้ และความอยากรู้ อยากเห็น สมองจะเกิดการเรียนรู้ เข้าใจ จดจำ ให้ความหมายในสิ่งที่เรียนรู้ และเก็บไว้เป็นข้อมูลพื้นฐานของประสบการณ์ส่วนบุคคลการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเป็นการเรียนรู้ที่อยู่บนพื้นฐานของโครงสร้าง และหน้าที่การทำงานของสมอง หากสมองยังปฏิบัติตามกระบวนการทำงานปกติ การเรียนรู้ก็จะเกิดขึ้นต่อไป สิ่งที่มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ คือ อารมณ์ สุขภาพอนามัย โภชนาการ สิ่งแวดล้อม วัฒนธรรม สภาพอากาศ ความรู้สึก ทักษะคิด การจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานครูผู้สอนจึงต้องใส่ใจต่อสิ่งที่มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ สถาบันวิทยาการการเรียนรู้ (2548, หน้า 8-12) ได้สรุปแนวคิดของการเรียนรู้ตามหลักการเรียนรู้ โดยสอนให้สมองเป็นฐานว่า เป็นการสอนแบบเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยใช้กระบวนการเรียนพัฒนากระบวนการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ ประเมิน แก้ปัญหา การตัดสินใจและการวางแผนเพื่อนำไปสู่การลงมือทำจริงตามหลักการของสมองกับการเรียนรู้ ซึ่งการเรียนรู้แบบนี้ส่งผลให้เซลล์สมองได้รับการกระตุ้นให้ทำงานและเกิดพัฒนาการทำให้เกิดปัญญาการคิดวิเคราะห์ และปัญญาในระดับที่สูง ๆ ขึ้น ครอบคลุมตามหลักการพหุปัญญา และเก็บความรู้ไว้ในความจำระยะยาวที่พร้อมนำไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ และในการสอนแต่ละครั้งจะต้องคำนึงถึงความคิดพื้นฐานตามหลักการของสมองกับการเรียนรู้ คือ อารมณ์เป็นส่วนสำคัญในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน การเรียนรู้ต้องใช้ทุกส่วนทั้งการคิด ความรู้สึกและการลงมือปฏิบัติจริงไปพร้อม ๆ กัน จึงเป็นการเรียนรู้ที่ดีที่สุด กระบวนการและลีลาการเรียนนำไปสู่การสร้างแบบแผนอย่างมีความหมาย การจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการทำงานของสมอง นับเป็นสิ่งสำคัญเป็นอย่างยิ่ง เพื่อเด็กไทยจะได้พัฒนาอย่างเต็มศักยภาพ และเรียนรู้อย่างมีความสุข ผู้สอนต้องปรับเปลี่ยนวิธีการเรียนการสอนของตนเอง โดยนำองค์ความรู้เรื่องสมองและธรรมชาติของการเรียนรู้ของสมองมาออกแบบกระบวนการเรียนรู้ จัดกิจกรรมสร้างประสบการณ์ ตลอดจนจัดสิ่งแวดล้อมให้เหมาะสม เป็นการสร้างศักยภาพสูงสุดในการเรียนรู้ โดยยึดหลักการทำงานของสมอง (จุฑาทิพย์ สุทธิเทพ, 2552) กระบวนการเรียนรู้และการพัฒนาอย่างขาดคุณภาพ โดยเฉพาะสำหรับเด็กอายุ 3-5 ปี ยังขาด

คุณภาพในเรื่องวิธีการเรียนรู้ของเด็ก จิตวิทยา และพัฒนาการของเด็ก โดยการให้เด็กท่องจำ อย่างเดียว ไม่ส่งเสริมให้เด็กได้ใช้ความคิด จัดหลักสูตรที่ตายตัว ไม่ให้อิสระในการแสดงออก ให้นั่งเงียบ ๆ และเร่งสอนให้อ่านเขียน คิดเลข เพื่อสอบเข้าชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 นอกจากนั้นเด็ก ปฐมวัยยังคงต้องได้รับการพัฒนาในด้าน การวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ และ วิสัยทัศน์ รวมทั้งทักษะที่จำเป็นในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 51)

จากความสำคัญดังกล่าวผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนารูปแบบการจัดประสบการณ์ คณิตศาสตร์ โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย โดยมีแนวคิดจากทฤษฎีและหลักการเกี่ยวกับการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัยเป็นพื้นฐานในการพัฒนา ได้แก่ ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ กล่าวไว้ว่า การให้เด็กได้พัฒนาประสาทสัมผัส ให้มากที่สุด กิจกรรมที่สอนควรกระตุ้นให้เด็กได้คิดและมีโอกาสจัดกระทำหรือลงมือปฏิบัติ กิจกรรมต่าง ๆ รวมทั้งเปิดโอกาสให้เด็กได้สัมผัสและต้อง ได้เห็นสิ่งต่าง ๆ หรือเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ โดยผ่านประสาทสัมผัสและต้อง ได้เห็นสิ่งใหม่ ๆ หรือเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ โดยผ่านประสาทสัมผัส ทั้ง 5 ซึ่งวิธีการดังกล่าวจะช่วยให้เด็กเกิดการเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ รอบตัวทฤษฎีการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของ ดินส์ กล่าวไว้ว่า การสอนคณิตศาสตร์ควรเน้นให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมที่ครูจัดขึ้นให้มากที่สุด ยิ่งกิจกรรมเพิ่มขึ้นเท่าใดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ก็เพิ่มมากขึ้นเท่านั้น ทฤษฎีการเรียนรู้ของบรูเนอร์ที่เน้นการเรียนรู้เกิดจากกระบวนการค้นพบด้วยตนเอง จากที่กล่าวมาข้างต้น ทักษะทางคณิตศาสตร์ต้องให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง โดยผ่านกระบวนการการเรียนรู้และการจัด กิจกรรมที่หลากหลายซึ่งสอดคล้องสัมพันธ์กับแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน คือ สมอง เป็นกระบวนการคู่ขนานสมองเป็นอวัยวะที่มีความสำคัญที่สุดในร่างกายของคนเรา เพราะการที่ มนุษย์สามารถเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ได้นั้น จะต้องอาศัยสมองและระบบประสาทเป็นพื้นฐานของ การรับรู้ รับความรู้สึกจากประสาทสัมผัส ได้แก่ ตาทำให้เห็น หูทำให้ได้ยิน จมูกทำให้ได้กลิ่น ลิ้น ทำให้ได้รับรส และผิวหนังทำให้เกิดการสัมผัส สมองกับการเรียนรู้สมองไม่ได้มีหน้าที่เฉพาะรับรู้ แต่เพียงอย่างเดียวเท่านั้น แต่จะเป็นอวัยวะที่สำคัญต่อการพัฒนาของอวัยวะทั้งหมดของร่างกาย ซึ่งจะรวมถึงการคิด การจำและพฤติกรรมของมนุษย์มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ครูผู้สอนควรมี ความรู้เรื่องที่เกี่ยวข้องกับการทำงานและการพัฒนาของสมองเพื่อจะได้วางแผนการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ในลักษณะที่กระตุ้นให้สมองคิดและทำงานแบบท้าทาย การเรียนรู้ที่ดีที่สุดนั้น จะต้อง ลงมือปฏิบัติด้วยตนเองหรือเป็นการเรียนรู้ โดยประสบการณ์ตรง จึงทำให้ผู้วิจัยสนใจศึกษา การสร้างชุดกิจกรรมพัฒนาทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย โดยใช้แนวคิด การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานในการนำนวัตกรรมใหม่ ๆ หรือสร้างนวัตกรรมใหม่ด้านการจัด

การเรียนรู้มาพัฒนาเด็กอย่างเหมาะสม การศึกษาปฐมวัยในอนาคตให้ความสำคัญในการพัฒนาสมองเพราะวัยนี้สมองมนุษย์จะพัฒนาไปถึง 70% ต้องจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับวัยของเด็ก โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากประสบการณ์ตรง เด็กได้ลงมือกระทำและมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคล และสิ่งแวดล้อม ให้เด็กเรียนรู้ผ่านการเล่น เรียนรู้อย่างมีความสุข จัดสภาพแวดล้อมให้เหมาะสม เด็กจึงจะพัฒนาเต็มตามศักยภาพ การจัดการศึกษาปฐมวัยแสดงประสิทธิผลและประสิทธิภาพอย่างชัดเจนในด้านการพัฒนาเด็ก การมีส่วนร่วมและการสร้างความเข้าใจทางการศึกษาปฐมวัย แก่ผู้ปกครอง ชุมชนและสังคม การปรับเปลี่ยนบทบาทครูปฐมวัยและการพัฒนาครูอย่างต่อเนื่อง และมีคุณสมบัติความเป็นครูนักวิจัย การจัดหลักสูตรให้เหมาะสมกับระดับพัฒนาการของเด็ก สอดคล้องกับนโยบายและแผนพัฒนาการศึกษาปฐมวัยของประเทศ การจัดการเรียนรู้ด้วยการลงมือกระทำ พัฒนาระบวนการคิดและทักษะการคิด การใช้ภาษา การแสดงออกทางสร้างสรรค์ การปรับตัวได้ดี มีความเชื่อมั่นและมีความรู้สึกที่ดีต่อตัวเองสูง พัฒนาทักษะทางสังคม ส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยทฤษฎีพหุปัญญา พัฒนาคุณภาพการบริหารจัดการให้ได้มาตรฐานตามเกณฑ์ การประกันคุณภาพการศึกษา หรือเป็นการพัฒนาสู่ความเป็นเลิศด้วยวิธีการพัฒนาการศึกษาปฐมวัยอย่างก้าวกระโดดคือการเทียบเคียงสมรรถนะ เป็นรูปแบบหนึ่งที่มีกระบวนการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ประสบการณ์และวิธีการปฏิบัติที่เป็นเลิศ (อัญชติ ไสยวรรณ, 2552, หน้า 3)

กิจกรรมการเรียนการสอนตามรูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นเน้นให้เด็กได้เรียนรู้จากประสบการณ์ตรง โดยใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 ผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย จากสื่อที่เป็นรูปธรรมเด็กสามารถเรียนรู้ได้อย่างมีความสุขด้วยวิธีการค้นหาคำตอบด้วยตนเองเหมาะสมกับวัยและพัฒนาการของเด็ก ครูมีบทบาทในการเตรียมสื่ออุปกรณ์และจัดเตรียมสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ให้กับเด็กรวมทั้งคอยกระตุ้น โดยใช้คำถามปลายเปิด โดยกระบวนการจัดการเรียนการสอนดำเนินการตามลำดับ 6 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความ ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนที่ ขั้นที่ 3 ขั้นปฏิบัติกิจกรรม ขั้นที่ 4 ขั้นทบทวนเด็กฝึกปฏิบัติซ้ำ ย้ำทวนประสบการณ์การเรียนรู้ ขั้นที่ 5 ขั้นนำเสนอ ขั้นที่ 6 ขั้นประเมินผลการเรียนรู้

จากแนวคิดและหลักการที่กล่าวมาทั้งหมด ผู้วิจัยเชื่อว่ารูปแบบการจัดประสบการณ์คณิตศาสตร์โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น จะเป็นวิธีการที่จะส่งเสริมให้เด็กพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์อย่างเหมาะสมตามศักยภาพ มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนคณิตศาสตร์

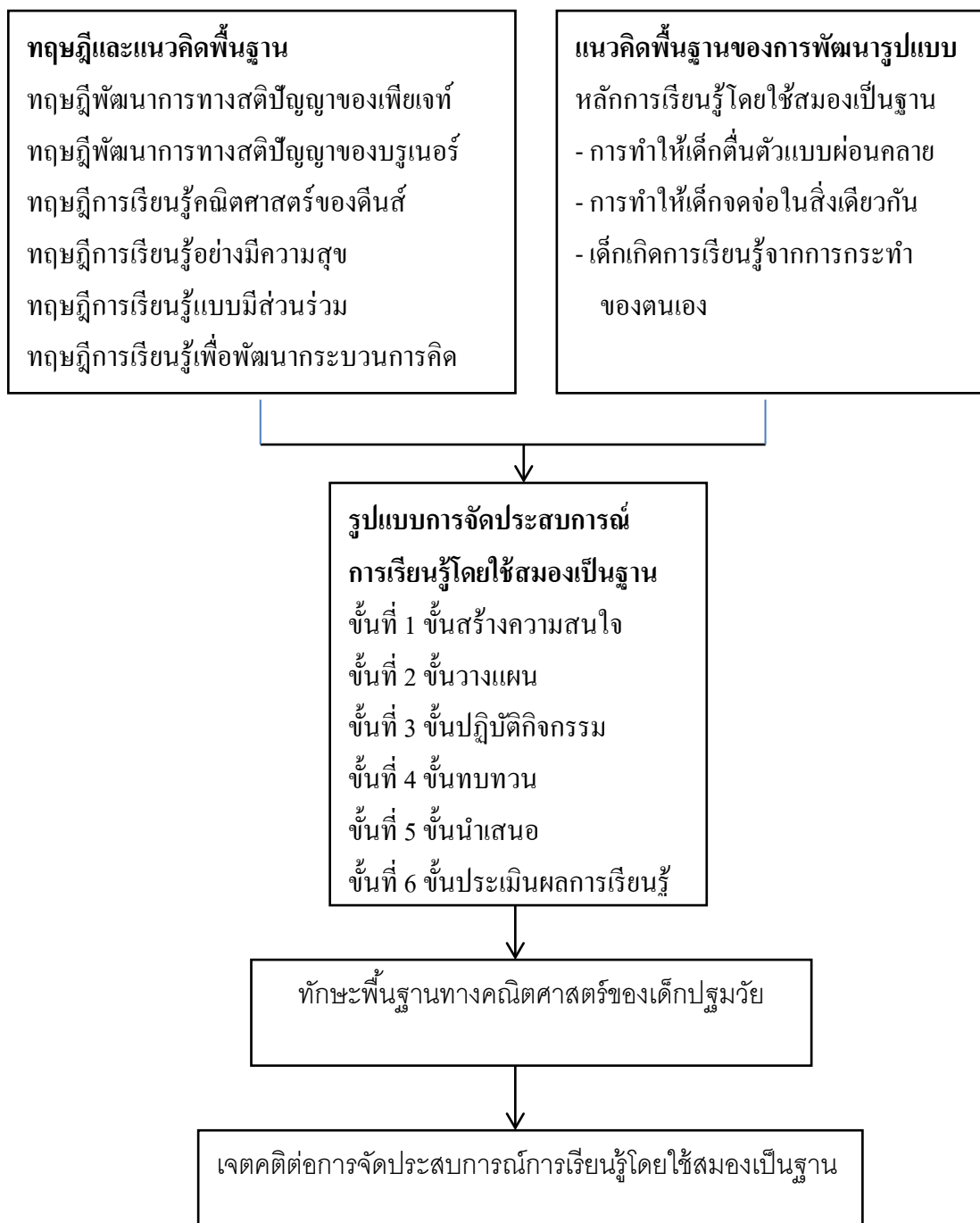
วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนารูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย
2. เพื่อเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยก่อน และหลังการใช้รูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน
3. เพื่อวัดเจตคติของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐาน

สมมติฐานของการวิจัย

เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย มีทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์หลังจากการใช้รูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานสูงกว่าก่อนการใช้รูปแบบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

1. ได้รูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย
2. เป็นแนวทางในการค้นคว้าวิจัยและพัฒนา รูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย
3. เป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอน ผู้บริหาร และผู้ที่เกี่ยวข้องในการส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยและพัฒนา กิจกรรมการเรียนการสอนได้อย่างเหมาะสมต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตการวิจัย ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ เด็กปฐมวัย อายุ 5-6 ปี ที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นอนุบาลปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนวัดระเบาะไผ่ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษาปราจีนบุรี เขต 1 จำนวน 480 คน

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ เด็กปฐมวัยที่มีอายุ 5-6 ปี ที่กำลังศึกษาภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนวัดระเบาะไผ่ จำนวน 35 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) ซึ่งมีเหตุผลในการเลือกกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

1. เป็นโรงเรียนศูนย์เด็กปฐมวัยต้นแบบ
2. ผู้บริหารสถานศึกษาให้การสนับสนุนในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้เป็นอย่างดี
3. ผู้วิจัยสามารถจัดประสบการณ์เรียนรู้ให้กับเด็กปฐมวัยได้ด้วยตนเอง
2. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษามี ดังนี้

2.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ รูปแบบการจัดประสบการณ์คณิตศาสตร์โดยใช้สมองเป็นฐาน

2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

2.2.1 ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย 8 ทักษะ ประกอบด้วย ทักษะการสังเกต ทักษะการจำแนก ทักษะการเปรียบเทียบ ทักษะการจัดหมวดหมู่ ทักษะการนับ ทักษะการจัดลำดับ ทักษะการวัด ทักษะการบอกตำแหน่ง

2.2.2 เจตคติเด็กปฐมวัยที่มีต่อการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน

3. ขอบเขตด้านเนื้อหา เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง เป็นเนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 ประกอบด้วยหน่วยการเรียนรู้ 8 หน่วย ดังนี้ วันขึ้นปีใหม่ วันเด็ก ดอกไม้ ผลไม้ ผัก สัตว์เลี้ยงแสนรัก กลางวันกลางคืน เงิน

4. ขอบเขตด้านระยะเวลา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 ระยะเวลา 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 5 วัน วันละ 20 นาที ตั้งแต่วันที่ 21 มกราคม พ.ศ. 2557 ถึง 20 มีนาคม พ.ศ. 2557 ใช้เวลาในการทดลอง 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 5 วัน ๆ ละ 20 นาที

นิยามศัพท์เฉพาะ

รูปแบบการสอน

รูปแบบการสอน หมายถึง แบบแผนของการจัดการเรียนการสอน ซึ่งจัดขึ้นอย่างเป็นระบบ เป็นลำดับขั้นตอน โดยอาศัยหลักปรัชญา ทฤษฎี หลักการ แนวคิด เทคนิคการสอนต่าง ๆ เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่จะช่วยให้ผู้เรียนบรรลุผลตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

รูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน

รูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน หมายถึง กระบวนการจัดประสบการณ์ที่เป็นลำดับ ขั้นตอนที่ใช้เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรม โดยเปิดโอกาสให้เด็กได้รับประสบการณ์ตรงทางคณิตศาสตร์ เพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ซึ่งมีองค์ประกอบของรูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน

ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ (Motivation) หมายถึง ครูกระตุ้นเร้าให้เด็กเกิดความสนใจ โดยครูใช้ เพลง นิทาน คำคล้องจองสถานการณ์ที่ครูสร้างขึ้น และการใช้คำถามปลายเปิดที่อยู่ในความสนใจของเด็กเพื่อท้าทายให้เด็กค้นหาคำตอบอย่างอิสระ เพื่อเป็นการเตรียมเด็กให้พร้อมที่จะทำกิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผน (Plan) หมายถึง เด็กวางแผนการเรียนรู้จากการตัดสินใจจัดกระทำต่อสื่อ วัสดุ และอุปกรณ์ ได้แก่ ของจริง ของจำลอง รูปภาพ และสัญลักษณ์ที่ครูนำเสนอด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น การปรึกษา การอภิปราย และการแสดงความคิดเห็นเพื่อสื่อสารถึงความรู้ ความคิด ความรู้สึก

ขั้นที่ 3 ขั้นปฏิบัติกิจกรรม (Active learning) หมายถึง เด็กได้เรียนรู้สำรวจ สื่ออุปกรณ์ โดยใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 ผ่านสื่อของจริง ที่เป็นรูปธรรม เหมาะสมสอดคล้องกับพัฒนาการ เปิดโอกาสให้เด็กได้รับประสบการณ์ตรง

ขั้นที่ 4 ขั้นทบทวน (Repeat) หมายถึง เด็กฝึกปฏิบัติซ้ำย้ำทวนประสบการณ์การเรียนรู้ รวมทั้งการบรรยายผลงานของตนเพื่อให้เกิดความแม่นยำในประสบการณ์การเรียนรู้

ขั้นที่ 5 ขั้นนำเสนอ (Presentation) หมายถึง เด็กออกมานำเสนอผลงานการเรียนรู้ ด้วยการเล่าเรื่องราว อธิบาย สิ่งที่ตนเองปฏิบัติกิจกรรมให้เพื่อนและครูฟัง

ขั้นที่ 6 ขั้นประเมินผลการเรียนรู้ (Evaluation) หมายถึง เด็กอธิบายความคิด และแสดงความคิดเห็นจากการตอบคำถาม

ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์

ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของเด็กปฐมวัย ซึ่งเกิดจากการที่เด็กได้รับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้และฝึกปฏิบัติโดยใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 โดยใช้สื่อที่มีความหลากหลายสอดคล้องกับพัฒนาการและหลักการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ของเด็กปฐมวัยในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ 8 ทักษะ ได้แก่

1. ทักษะการสังเกต (Observation skill) หมายถึง เด็กปฐมวัย บอกและอธิบายได้ว่า สิ่งที่มีมองเห็นมีความเหมือนมีความแตกต่างกันอย่างไรเป็นการให้เด็กรู้จักการสังเกตลักษณะต่าง ๆ และจับคู่สิ่งที่เข้าคู่กัน เหมือนกัน และอยู่ประเภทเดียวกันไว้ด้วยกัน
2. ทักษะการจำแนก (Classifying skill) หมายถึง เด็กปฐมวัยนำสิ่งต่าง ๆ มาแยกเป็นกลุ่มตามคุณลักษณะหรือคุณสมบัติบางประการ เช่น สี ขนาด รูปทรง รูปร่าง
3. ทักษะการเปรียบเทียบ (Comparing skill) หมายถึงเด็กปฐมวัยบอกความเท่ากัน ไม่เท่ากัน ตามคุณลักษณะที่กำหนด เช่น ขนาด น้ำหนัก ความสูง ความต่ำ มาก น้อย
4. ทักษะการจัดหมวดหมู่ (Combination skill) หมายถึง เด็กปฐมวัยจัดวัตถุสิ่งของต่าง ๆ ตามคุณลักษณะหรือคุณสมบัติที่เหมือนกัน เช่น สี ขนาด รูปทรง รูปร่าง ประโยชน์ มารวมกลุ่มกัน
5. ทักษะการนับ (Counting skill) หมายถึง เด็กปฐมวัยนับเพิ่มทีละหนึ่ง ตามลำดับ 1 ถึง 30
6. ทักษะการเรียงลำดับ (Ordering skill) หมายถึง เด็กปฐมวัยจัดเรียงวัตถุสิ่งของโดยใช้เกณฑ์ต่าง ๆ เช่น ตามขนาด จำนวน ความยาว ความหนา ความสูง เหตุการณ์
7. ทักษะการวัด (Measuring skill) หมายถึง เด็กปฐมวัยใช้เครื่องมืออย่างใดอย่างหนึ่ง หรือใช้การประมาณอย่างคร่าว ๆ เพื่อแสดงการวัดปริมาณหรือขนาดของวัตถุสิ่งของต่าง ๆ เช่น ความยาว น้ำหนัก ปริมาตร
8. ทักษะการบอกตำแหน่ง (Placing skill) หมายถึง เด็กปฐมวัยบอกตำแหน่งข้างบน ข้างล่าง ข้างใน ข้างนอก ข้างหน้า ระหว่าง ข้างหลัง ข้างซ้ายและข้างขวาเป็นคำบอกตำแหน่งของสิ่งต่าง ๆ

แบบวัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์

แบบวัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ หมายถึง เครื่องมือที่ใช้วัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์เป็นแบบทดสอบปฏิบัติจริง โดยมีสถานการณ์ให้เด็กแสดงพฤติกรรมที่แสดงออกถึงทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่ 8 ทักษะ ได้แก่ ทักษะการสังเกต ทักษะการจำแนก ทักษะ

การเปรียบเทียบ ทักษะการจัดหมวดหมู่ ทักษะการนับ ทักษะการจัดลำดับ ทักษะการวัด ทักษะการบอกตำแหน่ง โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

1. ปฏิบัติได้ถูกต้องตามคำสั่ง ได้ 3 คะแนน
2. ปฏิบัติได้ถูกต้องตามคำสั่ง โดยครูแนะนำบางครั้ง ได้ 2 คะแนน
3. ปฏิบัติได้ถูกต้องตามคำสั่ง โดยครูแนะนำทุกครั้ง ได้ 1 คะแนน

เจตคติของเด็กปฐมวัยที่มีต่อการปฏิบัติกิจกรรมโดยใช้รูปแบบการจัดประสบการณ์

การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน

หมายถึง ความพึงพอใจของเด็กปฐมวัยที่มีต่อการปฏิบัติกิจกรรมโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน โดยพฤติกรรมที่แสดงออกมามี 2 ด้าน คือ เชิงบวก เป็นพฤติกรรมแสดงออกมาในลักษณะพึงพอใจ ความชอบ ความอยากเรียน และอยากเกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ และเชิงลบ เป็นพฤติกรรมที่แสดงออกมาในลักษณะไม่พอใจ ไม่ชอบ ไม่อยากเรียน ไม่อยากเกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์

แบบวัดเจตคติของเด็กปฐมวัย

หมายถึง แบบสอบถามความคิดเห็นของเด็กปฐมวัยที่มีต่อการปฏิบัติกิจกรรมโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน โดยพฤติกรรมที่แสดงออกมา เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ความคิดเห็นของเด็กปฐมวัยที่มีต่อการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน มีจำนวน 10 ข้อ

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาการพัฒนา รูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยผู้วิจัยได้ศึกษาจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ที่จะเสนอเป็นลำดับดังนี้

1. หลักการและแนวคิดเกี่ยวกับรูปแบบการสอน
2. หลักสูตรการศึกษาปฐมวัยพุทธศักราช 2546
3. การจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย
4. การการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน
5. กรอบแนวคิดในการพัฒนา รูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน
6. เจตคติสำหรับเด็กปฐมวัย
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

หลักการและแนวคิดเกี่ยวกับรูปแบบการสอน

1. ความหมายของรูปแบบการสอน

จากการศึกษาเอกสาร และตำราต่าง ๆ พบว่า นักวิชาการได้ให้ความหมายของรูปแบบการสอนไว้หลากหลาย ดังนี้

1.1 รูปแบบการสอน หมายถึง รายละเอียดของการจัดสิ่งแวดล้อมในการเรียนรู้ ที่มุ่งให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ และเกิดการเรียนรู้ รายละเอียดดังกล่าวช่วยในการวางแผนหลักสูตร หน่วยการเรียนรู้ การสอน และแผนการสอน และช่วยในการออกแบบอุปกรณ์การเรียนการสอน ที่รวมไปถึงหนังสือเรียน แบบฝึกหัด โปรแกรมประเภทสื่อประสม โปรแกรมการเรียนรู้แบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รูปแบบการสอนจะประกอบด้วยองค์ประกอบหลัก ๆ ดังนี้ คือ (Joyce & Weil, 2004)

- 1.1.1 ลำดับขั้นของการสอน (Syntax)
- 1.1.2 ระบบสังคม (Social system)
- 1.1.3 หลักการตอบสนอง (Principle of reaction)
- 1.1.4 สิ่งสนับสนุน (Support system)

1.2 รูปแบบการสอน หมายถึง กระบวนการที่เป็นลำดับ ขั้นตอน ที่ใช้สำหรับเป็นแนวทางในการจัดเงื่อนไขเพื่อการเรียนรู้ อันจะนำไปสู่ผลการเรียนรู้ที่เฉพาะเจาะจงตามเป้าหมาย (Driscoll, 1994, p. 333)

1.3 รูปแบบการสอน เป็นมโนทัศน์สำหรับการสอน โดยทั่วไปที่ได้จากทฤษฎีการศึกษา และมีข้อตกลงพื้นฐานเกี่ยวกับสิ่งที่นักเรียนควรเรียน และวิธีการเรียน บางครั้งรูปแบบการสอนจะมีการศึกษาวิจัยเพิ่มเติม ทำให้รู้ถึงประสิทธิภาพของรูปแบบการสอนนั้น ๆ มากขึ้น รูปแบบการสอนจะเน้นหน้าที่ในการสอน ครูต้องได้รับการฝึกฝนมาโดยเฉพาะ และรูปแบบการสอนแต่ละรูปแบบจะมีข้อจำกัดและข้อดีต่างกัน ไม่มีรูปแบบใดที่เหมาะสมเป็นสากล (Duke, 1990)

1.4 รูปแบบการสอน หมายถึง แผนของการสอน ซึ่งใช้ในการอธิบายกระบวนการสำคัญ ๆ ของการสอน เป็นการสรุปองค์ประกอบที่ใช้ในการอธิบายการดำเนินการสอนในเชิงปฏิบัติ (Cole & Cham, 1987)

1.5 รูปแบบการสอน หมายถึง แบบของการสอนที่วางไว้เป็นกระบวนการ โดยมี การกำหนดสถานการณ์ และสิ่งแวดล้อมของการสอนว่า ผู้เรียนและผู้สอนจะต้องมีปฏิสัมพันธ์กันอย่างไร ที่จะส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามที่กำหนดไว้ (Chauhan, 1983 อ้างถึงใน มนตรี เข้มกสิกร, 2546, หน้า 78)

1.6 รูปแบบการสอน หมายถึง แบบหรือแผนของการสอนที่มีการจัดกระทำ พฤติกรรมขึ้นจำนวนหนึ่ง ซึ่งมีความแตกต่างกันเพื่อจุดหมายหรือจุดเน้นเฉพาะเจาะจงอย่างใดอย่างหนึ่ง (Saylor, Alexander, & Lewis, 1981)

1.7 รูปแบบการสอน หมายถึง รายละเอียดหรือคำชี้แจงยุทธวิธีการสอน เพื่อบรรลุเป้าหมายเฉพาะทางการศึกษา (Eggen, 1980)

นอกจากนี้ยังมีนักการศึกษาไทยหลายท่านได้ให้ความหมายของรูปแบบการสอนไว้ ดังนี้

1.8 รูปแบบการสอน เริ่มจาก “รูปแบบ” (Model) เป็นนามธรรมของการคิดที่เป็นนามธรรม ซึ่งบุคคลแสดงออกมาในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง เช่น เป็นคำอธิบาย เป็นแผนผัง ไคอะแกรม หรือแผนภาพ เพื่อช่วยให้ตนเองและบุคคลอื่นสามารถเข้าใจได้ชัดเจนขึ้น ส่วนรูปแบบการเรียนการสอนนั้น หมายถึง สภาพลักษณะของการเรียนการสอนที่ครอบคลุมองค์ประกอบสำคัญซึ่งได้รับการจัดไว้อย่างเป็นระเบียบตามหลักปรัชญา ทฤษฎี หลักการ แนวคิด หรือความเชื่อต่าง ๆ โดยประกอบด้วยกระบวนการหรือขั้นตอนสำคัญในการเรียนการสอน รวมทั้งวิธีสอนและเทคนิคการสอนต่าง ๆ ที่สามารถช่วยให้สภาพการเรียนการสอนนั้นเป็นไปตามทฤษฎี หลักการหรือ

แนวคิดที่ยึดถือซึ่งได้รับการพิสูจน์ทดสอบ หรือยอมรับว่ามีประสิทธิภาพ สามารถใช้เป็นแบบแผนในการเรียนการสอนให้บรรลุวัตถุประสงค์เฉพาะรูปแบบนั้น ๆ ดังนั้นรูปแบบการเรียนการสอนจึงจำเป็นจะต้องมีองค์ประกอบสำคัญ ๆ ดังนี้

- 1.8.1 มีปรัชญา ทฤษฎี หลักการ แนวคิด หรือความเชื่อที่เป็นฐาน หรือเป็นหลักของรูปแบบการสอนนั้น ๆ
- 1.8.2 มีการบรรยายและอธิบายสภาพหรือลักษณะของการจัดการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับหลักการที่ยึดถือ
- 1.8.3 มีการจัดระบบ คือ มีการจัดองค์ประกอบและความสัมพันธ์ขององค์ประกอบให้สามารถนำผู้เรียนไปสู่เป้าหมายของระบบ หรือกระบวนการนั้น ๆ
- 1.8.4 มีการอธิบายหรือให้ข้อมูลเกี่ยวกับวิธีสอนและเทคนิคการสอนต่าง ๆ อันจะช่วยให้กระบวนการเรียนสอนนั้น ๆ เกิดประสิทธิภาพสูงสุด (ทิสนา แจมมณี, 2548)

โดยสรุป ทิสนา แจมมณี (2552) กล่าวว่า รูปแบบการสอน คือ สภาพลักษณะของการเรียนการสอนที่ครอบคลุมองค์ประกอบสำคัญซึ่งได้รับการจัดไว้อย่างเป็นระเบียบ ตามหลักปรัชญา ทฤษฎี หลักการ แนวคิดหรือความเชื่อต่าง ๆ โดยประกอบด้วยกระบวนการหรือขั้นตอนสำคัญในการเรียนการสอน รวมทั้งวิธีสอนและเทคนิคการสอนต่าง ๆ ที่สามารถช่วยให้สภาพการเรียนการสอนนั้นเป็นไปตามทฤษฎี หลักการหรือแนวคิดที่ยึดถือรูปแบบจะต้องได้รับการพิสูจน์ ทดสอบ หรือยอมรับว่ามีประสิทธิภาพ สามารถใช้เป็นแบบแผนในการเรียนการสอนให้บรรลุวัตถุประสงค์เฉพาะของรูปแบบนั้น ๆ

1.9 รูปแบบการสอน หมายถึง แบบแผนในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนและสภาพให้เอื้อต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน ทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ตามวัตถุประสงค์ (อภินันท์ ฉลอง, 2548)

1.10 รูปแบบการสอน หมายถึง การเรียนรู้และทฤษฎีการสอน คือก่อนจะสอนครูทุกคนจะต้องเตรียมการสอนประกอบการรู้จักนักเรียนที่จะสอนไม่เพียงแต่รู้ว่าอยู่ชั้นอะไร แต่ต้องคำนึงถึงอายุลักษณะทั่วไปของนักศึกษาวัยนี้ทุกด้าน โดยเฉพาะอย่างยิ่งพัฒนาการทางเชาวน์ปัญญาและพื้นความรู้ของนักศึกษาในวิชาของครูที่จะสอน เพราะข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับนักศึกษาจะช่วยครูให้เขียนวัตถุประสงค์เฉพาะของหน่วยวิชาที่จะสอนนักศึกษา รวมทั้งการจัดกิจกรรมต่าง ๆ ที่จะให้นักศึกษาทำเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ในกรณีที่นักศึกษายังขาดความรู้พื้นฐาน ครูอาจจะสอนก่อนที่จะเริ่มบทเรียนความรู้ของครูในวิชาที่จะสอนซึ่งสำคัญมาก ครูจะต้องสามารถถ่ายทอดความรู้ให้แก่นักเรียนได้ และทฤษฎีการสอน หมายถึง ทฤษฎีเพื่อช่วยครูให้เพิ่มประสิทธิภาพในการสอน แม้แต่ครูจะพยายามนำทฤษฎีการสอนไปประยุกต์ต่อในห้องเรียนก็ไม่สามารถช่วยนักเรียนทุกคนให้เรียนรู้อันมีความรอบรู้ (Mastery) ในวิชาต่าง ๆ ได้ ปัญหาสำคัญคือความแตกต่างระหว่างบุคคล

ของนักเรียน ทั้งทางด้านระดับเชาว์ปัญญา ความสามารถ ความถนัด รวมทั้งความต้องการ แรงจูงใจ และทัศนคติของนักเรียนที่มีต่อการเรียนการสอนเพื่อนักเรียนทั้งห้องในเวลาสอน ส่วนนักเรียนที่มีความสามารถต่ำก็จะไม่เข้าใจและไม่สนใจบทเรียน เพราะฉะนั้นนักจิตวิทยาการศึกษาจึงได้คิดค้นรูปแบบการสอนเป็นรายบุคคล (สุรางค์ โค้วตระกูล, 2550, หน้า 347)

1.11 รูปแบบการสอน หมายถึง โครงสร้างที่แสดงองค์ประกอบต่าง ๆ ในการสอน ซึ่งเป็นปัจจัยหลักในการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดผลกับผู้เรียนตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ (บุญญา คงผล, 2544, หน้า 9-10)

1.12 รูปแบบการสอน หมายถึง กรอบกระบวนการสอนหรือแบบแผนการสอน ที่แสดงกระบวนการจัดขั้นตอนและกิจกรรมการสอนเอาไว้อย่างมีระเบียบและเป็นระบบ ทุกขั้น มีความสัมพันธ์กันอย่างต่อเนื่อง ครูผู้สอนสามารถนำเอาวิธีสอน เทคนิคการสอน กิจกรรมการสอน อื่น ๆ รวมทั้งสื่อการสอนประเภทต่าง ๆ มาผสมผสานหรือบูรณาการเข้าด้วยกัน แล้วใช้ดำเนินการสอนภายใต้เงื่อนไขของกระบวนการสอนตามลำดับขั้นตอนของรูปแบบการสอนนั้น ๆ เพื่อมุ่งให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างสมบูรณ์ที่สุด (วรณี โสมประยูร, 2541, หน้า 7)

1.13 รูปแบบการสอน หมายถึง โครงสร้างที่ใช้เป็นแนวทางในการสร้างกิจกรรมการเรียนการสอนและจัดสิ่งแวดล้อมที่เอื้ออำนวยต่อการเรียนการสอน โดยมีการระบุจุดมุ่งหมายของเนื้อหาที่จะสอน หลักการ กระบวนการเรียนการสอน มีแนวทางในการพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอน มีรูปแบบที่ชัดเจนในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน (กรมวิชาการ, 2540, หน้า 1)

จากการศึกษาความหมายของรูปแบบการสอนดังกล่าว สรุปได้ว่า รูปแบบการสอน หมายถึง แบบแผนของการจัดการเรียนการสอน ซึ่งจัดขึ้นอย่างละเอียดเป็นระบบเป็นลำดับขั้นตอน โดยอาศัยหลักปรัชญา ทฤษฎี หลักการ แนวคิด เทคนิคการสอนต่าง ๆ เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่จะช่วยให้ผู้เรียนบรรลุผลตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ในรูปแบบ

2. กลุ่มของรูปแบบการสอน

รูปแบบการสอนมีหลายรูปแบบ จะจัดเป็นกลุ่มแตกต่างกันตามแนวคิดของผู้จัด ซึ่งอาจสรุปได้ดังนี้ คือ

2.1 แนวคิดของจอยซ์ เวล และมาซ่า (Joyce, Weil, & Marsha 2004, pp. 23-38) ได้แบ่งกลุ่มรูปแบบการสอนไว้เป็น 4 กลุ่ม ดังนี้

2.1.1 กลุ่มที่เน้นการประมวลผลข้อมูล (The information processing family) รูปแบบการสอนในกลุ่มนี้ เน้นการค้นหาและประมวลผลข้อมูล ให้รู้ปัญหาและหาคำตอบของปัญหา และให้ผู้เรียนได้พัฒนาความคิดและสร้างมโนทัศน์ รูปแบบการสอนในกลุ่มนี้บางรูปแบบ เน้นให้ผู้เรียนสร้างมโนทัศน์และทดสอบสมมติฐาน บางรูปแบบมุ่งที่การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์

บางรูปแบบมุ่งส่งเสริมความสามารถทางสติปัญญาโดยทั่วไป ตัวอย่างของรูปแบบการสอนในกลุ่มนี้ เช่น รูปแบบพินิจหมวดหมู่ (Inductive thinking) ของฮิลดา ทาบา (Hilda Taba) รูปแบบเพาะมโนทัศน์ (Concept attainment) ของเจอโรม บรูเนอร์ (Jerome Bruner) เป็นรูปแบบการสอนที่มุ่งให้ผู้เรียนสร้างมโนทัศน์ทางความคิด รูปแบบสร้างสรรค์ความคิด (Synectics) ของบิล การ์ดอน (Bill Gardner) เป็นรูปแบบการสอนที่มุ่งให้ผู้เรียนเกิดและมีความคิดสร้างสรรค์ในสิ่งที่เรียนรู้ รูปแบบการสอนแบบจำ (Memorics) ของไมเคิล เพรสเลย์ (Michael Pressley) โจล์เลวิน (Joel Levin) และริชาร์ด แอนเดอร์สัน (Richard Anderson) จะเป็นรูปแบบการสอนที่เน้นยุทธวิธีในการจำข้อมูลต่าง ๆ เป็นต้น

2.1.2 กลุ่มที่เน้นปฏิสัมพันธ์ทางสังคม (The social family) รูปแบบการสอนในกลุ่มนี้ มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีความสัมพันธ์อันดีกับบุคคลอื่น และยอมรับความแตกต่างระหว่างบุคคลเน้นการใช้กระบวนการประนีประนอมในการแก้ปัญหา เน้นการมีส่วนร่วมกับผู้อื่นโดยใช้หลักการและวิถีประชาธิปไตย ตัวอย่างของรูปแบบการสอนในกลุ่มนี้ เช่น รูปแบบร่วมรู้สืบเสาะ (Group Investigation) ของจอห์น ดิวอี้ (John Dewey) และเฮอริเบิร์ต ทาเร็น (Herbert Thelen) รูปแบบ การตัดสินใจอย่างชาญฉลาด (Jurisprudential Inquiry) ของดอนัลด์ โอลิเวอร์ (Donald Oliver) และเจมส์ เซฟเวอร์ (James Shaver) เป็นต้น

2.1.3 กลุ่มที่เน้นตัวบุคคล (The personal family) รูปแบบการสอนในกลุ่มนี้ มุ่งพัฒนาตัวบุคคล พัฒนาทัศนคติและค่านิยมที่ดีงาม เพื่อให้บุคคลมีความเข้าใจในตนเองดีขึ้น มีความรับผิดชอบต่อการกระทำของตนเอง มีความสามารถสร้างสรรค์เพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตให้สูงขึ้น ตัวอย่างของรูปแบบการสอนในกลุ่มนี้ เช่น รูปแบบการสอนโดยอ้อม (Nondirective teaching) ของคาล โรเจอร์ส (Carl Rogers) เป็นต้น

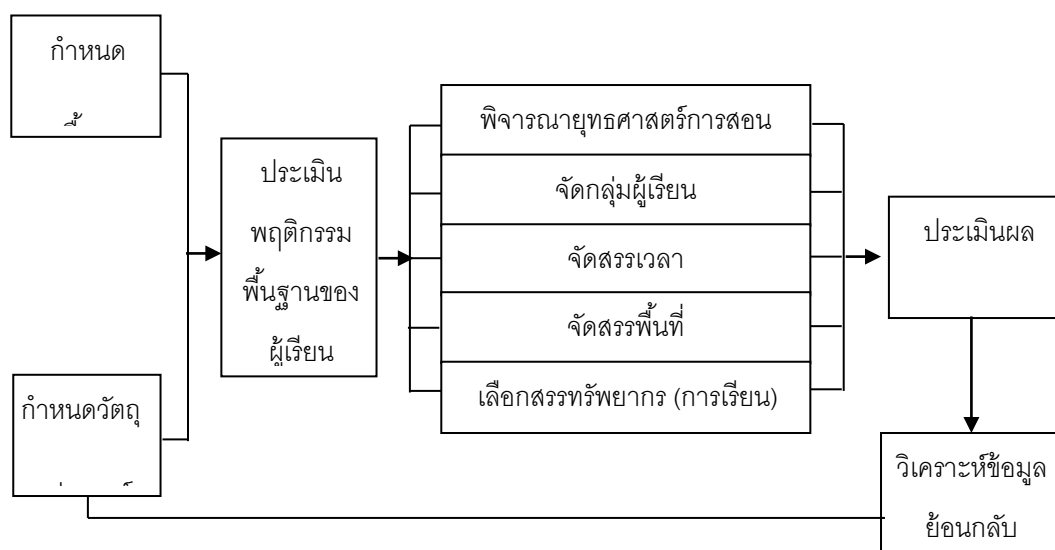
2.1.4 กลุ่มที่เน้นการปรับพฤติกรรม (The behavioral systems family) รูปแบบการสอน ในกลุ่มนี้มุ่งพัฒนาพฤติกรรมของผู้เรียนและทักษะในการปฏิบัติ ทฤษฎีพื้นฐานที่รองรับรูปแบบการสอนในกลุ่มนี้ ได้แก่ ทฤษฎีการเรียนรู้ทางสังคม (Social learning theory) ซึ่งเป็นที่รู้จักกันในนามการปรับพฤติกรรม (Behavior modification) การบำบัดพฤติกรรม (Behavior therapy) การกำหนดงานและแจ้งผลความก้าวหน้าให้ผู้เรียนทราบอย่างชัดเจน ตัวอย่างรูปแบบการสอนในกลุ่มนี้ เช่น รูปแบบการเรียนรู้แบบรอบรู้ (Mastery learning) ของเบนจามินบลูม (Benjamin Bloom) และเจมส์ บล็อก (James Block) รูปแบบการสอนโดยตรง (Direct instruction) ของทอม กูด (Tom Good) เจอร์โบรफी (Jere Brophy) และคณะ เป็นต้น

2.2 แนวคิดของ กุสตาฟสัน (Gustafson, 1991)

กุสตาฟสัน (Gustafson, 1991) ได้ดำเนินการสำรวจรูปแบบการพัฒนาการสอนและได้แบ่งรูปแบบการสอนที่เน้นเพื่อห้องเรียน (Classroom oriented model) ประกอบด้วย

2.2.1 รูปแบบการสอนของเกอร์ลาชและอีลาย (The Gerlach and Ely model)

จุดเริ่มต้นของรูปแบบการสอนของเกอร์ลาชและอีลายคือการระบุเนื้อหาและการกำหนดวัตถุประสงค์ที่จะต้องกระทำพร้อม ๆ กัน รูปแบบการสอนของเกอร์ลาชและอีลายเป็นรูปแบบที่ให้การยอมรับว่าการออกแบบการสอนจะต้องเริ่มจากเนื้อหาหลังจากนั้นจะเป็นการกำหนดวัตถุประสงค์การประเมินพฤติกรรมพื้นฐานของผู้เรียนและขั้นตอนต่อไปเป็นกระบวนการออกแบบที่เกิดขึ้นพร้อมกัน 5 กิจกรรม ได้แก่ การกำหนดยุทธศาสตร์การสอน การจัดกลุ่มผู้เรียน การจัดสรรเวลา การจัดพื้นที่และการเลือกแหล่งทรัพยากร ส่วนกิจกรรมการประเมินจะเป็นการประเมินผลการแสดงออกเพื่อเป็นการวัดผลสัมฤทธิ์และทัศนคติของผู้เรียนที่มีต่อเนื้อหาและการสอนดังปรากฏแผนภาพในภาพที่ 2 (Gerlach & Ely, 1980, p. 25)



ภาพที่ 2 แผนภาพรูปแบบการสอนของเกอร์ลาชและอีลาย

2.2.2 รูปแบบการสอนของเคมป์มอร์ริสันและรอสส์

เคมป์ มอร์ริสัน และรอสส์ (Kemp, Morrison & Ross, 1994) นำเสนอรูปแบบการพัฒนาการสอน โดยให้ความสนใจที่การวางแผนหลักสูตร โดยมีการคำนึงถึงผู้จัดการ โครงการและบริการสนับสนุนเข้ามาด้วย ส่วนแนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนารูปแบบการสอนนั้น เคมป์ มอร์ริสัน และรอสส์ มีแนวคิดที่ “การสอนควรจะเป็นการพิจารณาจากมุมมองของผู้เรียนมากกว่าที่จะเป็น

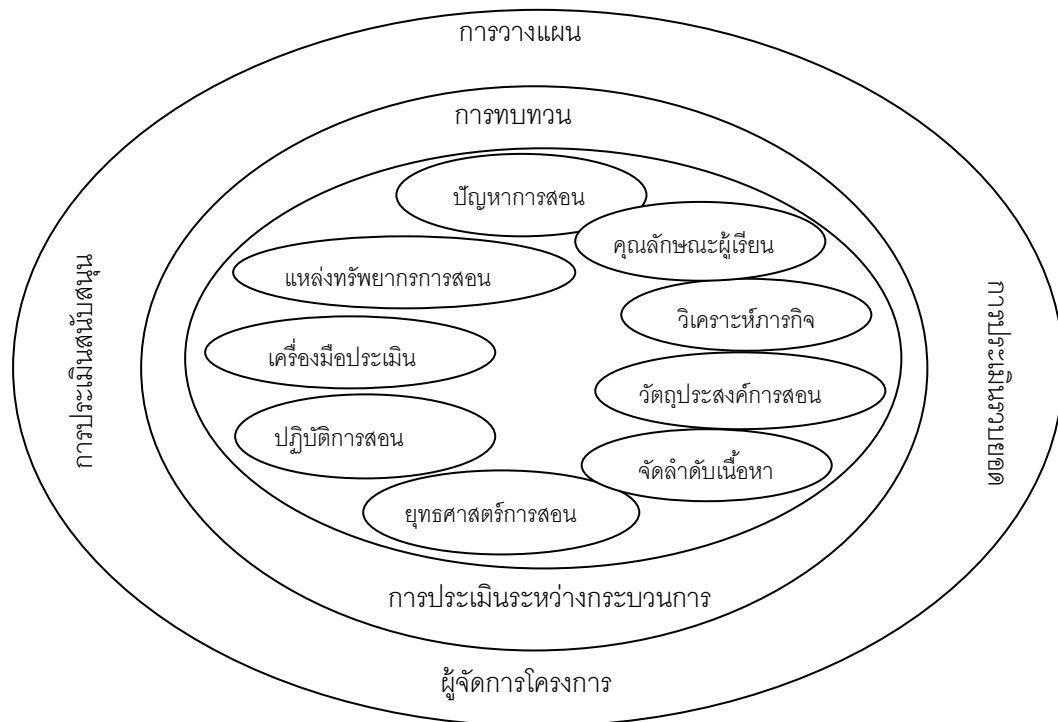
มุมมองจากเนื้อหาซึ่งเป็นวิธีการแบบดั้งเดิม” (Kemp, Morrison & Ross, 1994, p. 6) ทั้งนี้ มีคำถามที่ควรตอบให้ได้คือ

- ก. ผู้เรียนแต่ละคนมีความพร้อมระดับใดที่จะสามารถเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ได้
- ข. วิธีการเรียนและวิธีการสอนอะไรที่จะมีความเหมาะสมกับวัตถุประสงค์และคุณลักษณะผู้เรียน
- ค. แหล่งทรัพยากรและสื่ออะไรที่จะเหมาะสมที่สุด
- ง. บริการสนับสนุนอะไรบ้างมีความจำเป็นต่อการเรียนรู้
- จ. จะทราบได้อย่างไรว่าวัตถุประสงค์การเรียนรู้ได้บรรลุตามเป้าหมายแล้ว
- ฉ. จะมีการทบทวนอะไรบ้างที่จำเป็นต้องกระทำถ้าผลการทดลองให้ออกมายังไม่เป็นไปตามที่คาดหวัง

จากปัจจัยข้อคำถามดังกล่าวข้างต้น Kemp, Morrison และ Ross (Kemp, Morrison & Ross, 1994, pp. 8-9) ได้กำหนดองค์ประกอบย่อย 9 องค์ประกอบ ที่ควรได้รับความสนใจในการวางแผนพัฒนาการสอน ประกอบด้วย

- ก. กำหนดปัญหาการสอน (Identify instructional problems) และกำหนดเป้าหมายเพื่อการออกแบบการสอน
- ข. วิเคราะห์คุณลักษณะผู้เรียน (Examine learner characteristics) ที่ควรได้รับความสนใจระหว่างการวางแผน
- ค. กำหนดเนื้อหาวิชา (Identify subject content) และวิเคราะห์ภารกิจ (Analyze task) ที่จะป็นองค์ประกอบสัมพันธ์กับเป้าหมายและวัตถุประสงค์การสอน
- ง. กำหนดวัตถุประสงค์ของการสอน (State instructional objectives) สำหรับผู้เรียน
- จ. จัดลำดับเนื้อหา (Sequence content) เพื่อการเรียนรู้อย่างสมเหตุสมผลในแต่ละหน่วยการสอน
- ฉ. ออกแบบยุทธศาสตร์การสอน (Design instructional strategies) ที่จะช่วยทำให้ผู้เรียนแต่ละคนสามารถเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์
- ช. วางแผนการปฏิบัติการสอน (Plan instructional delivery) ด้วยรูปแบบ 3 รูปแบบของการเรียนการสอน
- ซ. พัฒนาเครื่องมือการประเมินผล (Develop evaluation instruments) เพื่อประเมินวัตถุประสงค์
- ฅ. เลือกแหล่งทรัพยากร (Select resources) เพื่อสนับสนุนกิจกรรมการเรียนรู้

การสอน



ภาพที่ 3 รูปแบบการสอนของเคมปี มอร์ริสัน และรอสต์

2.2.3 รูปแบบการสอนของไฮนิชโมเลนดาร์สเชลล์และสมาลดีโน

ไฮนิช, โมเลนดา, รัสเชลล์ และสมาลดีโน (Heineck, Molenda, Russell & Smaldino, 1996) ได้นำเสนอรูปแบบการสอนที่เน้นห้องเรียนเป็นสำคัญเรียกว่าเป็นรูปแบบ ASSURE โดยเป็นคำที่ได้มาจากตัวอักษรตัวแรกของแต่ละประเด็นในการพัฒนาการสอน ได้แก่

A (Analyze learners) เป็นขั้นการวิเคราะห์คุณลักษณะทั่วไปของตัวผู้เรียน เช่น ระดับผลการเรียน หน้าที่ ตำแหน่งงาน วัฒนธรรม และฐานะทางเศรษฐกิจ เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีในส่วนที่เกี่ยวกับศักยภาพพื้นฐาน เช่น ระดับความรู้ คำศัพท์เชิงเทคนิค ทักษะคิด และความเข้าใจผิด เป็นต้น คุณลักษณะเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนรู้ (Learning style) เช่น ความวิตกกังวล ความถนัด ความชอบในภาพและเสียง เป็นต้น

S (State objectives) เป็นการกำหนดวัตถุประสงค์ของการสอนโดยเน้นการเขียนที่อยู่ในรูปของคำที่สามารถวัดได้

S (Select media and materials) เป็นการเลือกสื่อและวัสดุอุปกรณ์การสอน

U (Utilize materials) เป็นขั้นที่ผู้สอนจะต้องวางแผนการใช้สื่อเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ให้ได้ประโยชน์สูงสุด

R (Require learner participation) เป็นขั้นตอนที่เน้นให้ผู้เรียนเข้ามามีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างแข็งขัน การให้ข้อมูลย้อนกลับและการฝึกปฏิบัติ นับเป็นหัวใจสำคัญของการมีส่วนร่วม

E (Evaluation/ review) โดยความเป็นจริงแล้วในขั้นตอนสุดท้ายจะเป็น 2 ขั้นตอน คือ การประเมินผลและการทบทวนความสำคัญของการประเมินผลเป็นการมองภาพรวมโดยมองทั้ง “ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามวัตถุประสงค์ของผู้เรียนและความเป็นไปได้ของกระบวนการสอน การทบทวนจะเป็นการพิจารณาบนพื้นฐานของความแตกต่างระหว่างสิ่งที่ตั้งใจกับสิ่งที่ได้เป็นผลผลิตจริง”

2.2.4 รูปแบบการสอนของไรเซอร์และดิก

ไรเซอร์และดิก (Reiser & Dick, 1996) ได้นำเสนอรูปแบบการสอนที่มีขอบเขตเกี่ยวข้อง 2 ประเด็น คือ การออกแบบการสอนและรูปแบบการพัฒนาสำหรับออกแบบ การเตรียมการและการนำไปใช้ โดยได้เรียกว่าเป็นการวางแผนการสอน ทั้งนี้ไรเซอร์และดิกได้แนะนำว่าผู้สอนที่จะวางแผนการสอนที่ดี ควรจะดำเนินตามหลัก 4 ประการ ต่อไปนี้

ก. การจะเริ่มต้นกระบวนการวางแผนจำเป็นต้องกำหนดเป้าหมายทั่วไป และวัตถุประสงค์เฉพาะให้ชัดเจนว่าจะตั้งความคาดหวังในระดับใด

ข. ต้องวางแผนกิจกรรมการเรียนการสอนที่จะช่วยทำให้ผู้เรียนบรรลุตามวัตถุประสงค์

ค. พัฒนาเครื่องมือการประเมินโดยวัดระดับผลสัมฤทธิ์ตามวัตถุประสงค์

ง. ทบทวนการสอนโดยพิจารณาจากพฤติกรรมแสดงออกของผู้เรียนในแต่ละวัตถุประสงค์ตลอดจนทัศนคติของผู้เรียนที่มีต่อกิจกรรมการสอน (Reiser & Dick, 1996, p. 4)

รูปแบบการสอนของไรเซอร์และดิกนั้น เป็นรูปแบบที่ได้รับอิทธิพลมาจากความเป็นผู้เชี่ยวชาญของผู้สร้างสรรค์ในด้านจิตวิทยาการศึกษาการวัดผลและประเมินผลรูปแบบการสอนประกอบด้วย 7 ขั้นตอนดังปรากฏในภาพที่ 4 (Reiser & Dick, 1996, p. 4)

ก. การกำหนดเป้าหมายการสอน (Identify instructional goals)

ข. การกำหนดวัตถุประสงค์ (Identify objectives)

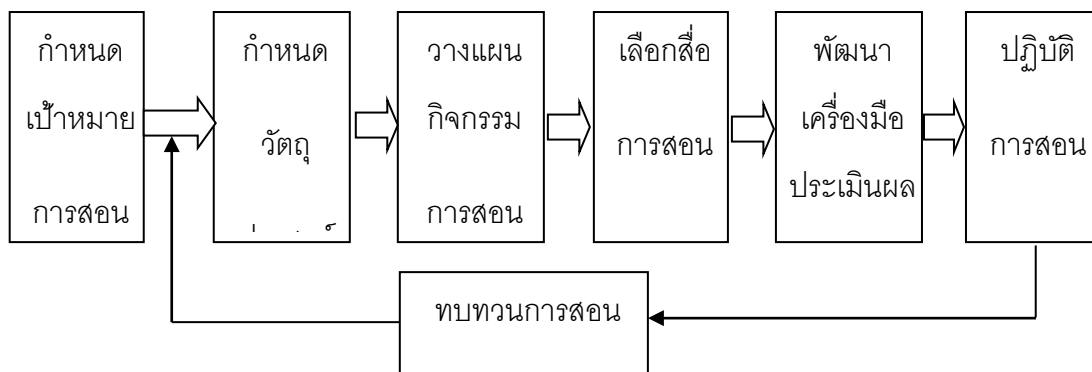
ค. วางแผนกิจกรรมการสอน (Plan instructional activities)

ง. เลือกสื่อการสอน (Choose instructional media)

จ. พัฒนาเครื่องมือประเมินผล (Develop assessment tools)

ฉ. ปฏิบัติการสอน (Implement instruction)

ช. ทบทวนการสอน (Revise instruction)



ภาพที่ 4 รูปแบบการสอนของไรเซอร์และคิค

2.3 แนวคิดของโคลและชาม (Cole & Cham, 1987) ได้จัดรูปแบบการสอน โดยพิจารณาในแง่การสอนที่มีผลต่อผู้สอนและผู้เรียนในลักษณะต่างกัน ซึ่งโคลได้สรุปมาจาก รูปแบบการสอนตามแนวคิดของคนอื่น ๆ รูปแบบการสอนของ โคลและชาม มีดังนี้

2.3.1 รูปแบบที่เน้นบุคลิกลักษณะ (The personality characteristic model)

ในรูปแบบนี้เห็นว่า ในการสอนนั้นครูผู้สอนจะต้องมีบุคลิกลักษณะที่ดี เช่น มีความเมตตา มีคุณธรรมเป็นตัวอย่างให้กับผู้เรียนได้ มุ่งให้ครูพัฒนาบุคลิกภาพ

2.3.2 รูปแบบแนวพฤติกรรมนิยม (The behaviorist model)

เป็นรูปแบบที่นำแนวคิดในเรื่องการวางเงื่อนไขตามแนวพฤติกรรมที่นำมาใช้ การปรับพฤติกรรมของผู้เรียนในห้องเรียน โดยครูเป็นผู้กำหนดวางเงื่อนไขต่าง ๆ เช่นการจัด สภาพแวดล้อม การให้รางวัล การลงโทษ เป็นต้น ข้อดีของรูปแบบนี้ คือ จะใช้ได้กับผู้เรียนที่มีความสามารถในระดับต่ำ เหมาะกับทักษะการสอนให้อ่านออกเขียนได้ ซึ่งเป็นทักษะพื้นฐาน สำหรับข้อจำกัด คือ มีลักษณะกำหนดตายตัวยืดหยุ่นได้น้อย ผู้สอนจะปรับให้เข้ากับลักษณะการสอนของตนเองได้ยากและไม่เหมาะกับการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดในระดับสูง เช่น ความคิดเชิงวิจารณ์ ความคิดสร้างสรรค์

2.3.3 รูปแบบการที่เน้นการฝึกทักษะการสอน (The teaching skills model)

บางครั้งเรียกว่าการสอนแบบจุลภาค (Microteaching)

เป็นการเน้นฝึกทักษะการสอนเหมาะสำหรับการสอนนักศึกษาครูเน้นให้ผู้เรียนได้ฝึกพัฒนาทักษะต่าง ๆ ที่จำเป็นต้องใช้ในการสอน เช่น การอธิบาย การจัดชั้นเรียน เป็นต้น เป็นการฝึกกลุ่มย่อยในห้องปฏิบัติการสอน ข้อจำกัด คือ การขาดการบูรณาการเพื่อนำไปใช้ในสถานที่จริงเพราะมีการแบ่งฝึกเป็นทักษะย่อยและสภาพของการฝึกในห้องปฏิบัติการมักแตกต่างจากสภาพความเป็นจริง

2.3.4 รูปแบบที่เน้นบทบาทของผู้สอน (The roles model)

รูปแบบนี้มีพื้นฐานมาจากทฤษฎีทางด้านจิตวิทยาและสังคมวิทยา เน้นเรื่องการรับบทบาทต่าง ๆ ในสังคมมาใช้ปรับบุคลิกลักษณะทัศนคติและพฤติกรรมที่แสดงออกทางการสอน ผู้สอนอาจต้องแสดงบทบาท เช่น เป็นผู้ช่วยเหลือผู้แนะแนวผู้บริหารผู้นำกลุ่มขึ้นอยู่กับสถานการณ์ การสอนจุดอ่อน คือบทบาทที่ผู้สอนนำมาใช้อาจไม่เหมือนบทบาทจริงทั้งหมด จึงต้องปรับให้สอดคล้องกับสถานการณ์เป็นห้องเรียน

2.3.5 รูปแบบที่เน้นกลวิธีหรือเทคนิควิธี (The subjective methods or techniques model)

รูปแบบนี้เชื่อว่าหัวข้อต่าง ๆ ของเนื้อหาวิธีนี้และเนื้อหาวิธีนั้นจะต้องใช้เทคนิคเฉพาะหรือวิธีการที่มีลำดับขั้นตอนที่แน่นอนเป็นขั้นตอนเฉพาะวิชานั้น ๆ ทำให้มีข้อจำกัดคือผู้สอนจะมุ่งเน้นติดอยู่กับลำดับขั้นตอนการสอนที่ใช้อยู่ ไม่สามารถปรับไปใช้กับเนื้อหาได้ และมักละเลยไม่สนใจในการสร้างแรงจูงใจให้เกิดในตัวผู้เรียน หรือแม้แต่การจัดสภาพชั้นเรียน รูปแบบนี้ไม่สอดคล้องกับความต้องการในเชิงวิชาชีพของครูผู้สอน

2.3.6 รูปแบบที่เน้นหลักการสอน (The teaching principle model)

รูปแบบนี้มีความเชื่อพื้นฐานว่าในการสอนเนื้อหาต่าง ๆ ให้มีประสิทธิภาพตามสถานการณ์ที่แตกต่างกันนั้น มีหลักการสอนที่จะช่วยกำหนดชี้แนะการสอน หลักการสอนเหล่านี้จะช่วยครูให้ครูได้ตัดสินใจเลือกยุทธศาสตร์การสอนเลือกวิธีการและเทคนิคการสอนให้เหมาะสมกับเนื้อหาวิชาต่าง ๆ ได้

2.4 แนวคิดของ เซย์เลอร์ และคณะ (Saylor, et al., 1981) จัดรูปแบบการสอนเป็น 5 กลุ่ม ตามจุดมุ่งหมายของการสอนและตามแบบของหลักสูตร โดยพิจารณาความเกี่ยวข้องเหมาะสมของรูปแบบการสอนกับหลักสูตรแต่ละประเภท ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อนักพัฒนาหลักสูตร ที่จะสามารถเลือกรูปแบบการสอนได้เหมาะสมกับจุดเน้นของหลักสูตรแต่ละประเภท

2.4.1 รูปแบบการสอนที่เหมาะสมกับหลักสูตรที่เน้นเนื้อหาวิชา (Subject matter disciplines) เช่น รูปแบบที่เน้นการสอนแบบบรรยาย อภิปราย และถามคำถาม

2.4.2 รูปแบบการสอนที่เหมาะสมกับหลักสูตรที่เน้นสมรรถภาพ (Specific Conferences/ Technology) เช่น รูปแบบการสอนที่เน้นการทำแบบฝึกหัด การฝึกฝน และบทเรียนแบบโปรแกรม

2.4.3 รูปแบบการสอนที่เหมาะสมกับหลักสูตรที่เน้นคุณลักษณะ (Human trails/ processes) เช่น รูปแบบการสอนที่เน้นการค้นคว้าเป็นกลุ่ม การเรียนแบบสืบสวนสอบสวน

2.4.4 รูปแบบการสอนที่เหมาะสมกับหลักสูตรที่เน้นกิจกรรมและปัญหาสังคม (Social and function activities) เช่น รูปแบบที่เน้นการร่วมกิจกรรมชุมชน

2.4.5 รูปแบบการสอนที่เหมาะสมกับหลักสูตรที่เน้นความต้องการและความสนใจของผู้เรียน (Interests and need/ activities) เช่น รูปแบบที่เน้นการเรียนแบบเอกเทศหรือเรียนด้วยตัวเอง

2.5 แนวคิดของ นูทฮอลล์และสนูค (Nuthall & Snook, 1973) จัดรูปแบบการสอนเป็น 3 กลุ่ม คือ

2.5.1 รูปแบบควบคุมพฤติกรรม (Behavior control model) เป็นรูปแบบการสอนที่นำเอาหลักการของจิตวิทยากลุ่มพฤติกรรมนิยมในเรื่องของการกระตุ้นและการตอบสนอง (Stimulus response) มาใช้ในห้องเรียน งานวิจัยเกี่ยวกับการสอนในรูปแบบนี้มักจะค้นหาคำตอบว่าการสอนที่ใช้รูปแบบควบคุมพฤติกรรมมีประสิทธิภาพสูงกว่าการสอนปกติหรือไม่ เช่น การเปรียบเทียบการใช้บทเรียน โปรแกรมกับการสอนตามปกติ เป็นต้น

2.5.2 รูปแบบการเรียนรู้โดยการค้นพบความรู้ด้วยตนเอง (Discovery learning model) เป็นรูปแบบที่นำเอาหลักการของจิตวิทยากลุ่มปัญญานิยมมาใช้ในห้องเรียน เน้นให้นักเรียนมีกิจกรรมค้นหาคำตอบด้วยตนเองและพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ งานวิจัยตามแนวคิดนี้จะพยายามค้นหารายละเอียดของกระบวนการเรียนรู้ การให้แรงจูงใจเพื่อให้เกิดการแสวงหาและถ่ายโยงการเรียนรู้ไปสู่สถานการณ์ใหม่

2.5.3 รูปแบบการสอนแบบหาเหตุผล (The rational model) เป็นรูปแบบที่ใช้ปรัชญาการวิเคราะห์หาทางการศึกษา รูปแบบนี้เน้นการสอนจะต้องสัมพันธ์กับความมีเหตุผล มีข้อขัดแย้งและการให้เหตุผล เครื่องมือที่ใช้ในรูปแบบนี้คือภาษาและการคิดอย่างมีเหตุผล

จะเห็นได้ว่าการจัดกลุ่มรูปแบบการสอนของโคลมีลักษณะแตกต่างไปจากแนวคิดของผู้อื่น ตรงที่มองกว้างออกไปถึงสิ่งที่เกี่ยวข้องกับการสอน เช่น ตัวครู บทบาทครู การฝึกครู ซึ่งต่างจากผู้อื่นที่มองรูปแบบการสอนในเชิงวิธีการสอนแบบต่าง ๆ เช่น การบรรยาย การให้เรียนรู้ด้วยตนเอง การปรับพฤติกรรม เป็นต้น

จากแนวคิดเกี่ยวกับรูปแบบการสอนที่กล่าวมา ผู้วิจัยได้นำมาเป็นแนวคิดในการสร้างรูปแบบการสอนที่เน้นกระบวนการคิด โดยมุ่งเน้นความสำคัญที่สมรรถภาพทางทักษะการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียน

3. องค์ประกอบของรูปแบบการสอน

รูปแบบการสอนโดยทั่วไปมีองค์ประกอบที่สำคัญ ซึ่งการพัฒนา รูปแบบการสอนควรคำนึงถึงดังต่อไปนี้

3.1 มีปรัชญาทฤษฎีหลักการแนวคิดหรือความเชื่อที่เป็นพื้นฐานหรือเป็นหลักของรูปแบบการศึกษานั้น ๆ

3.2 มีการบรรยายและอธิบายสภาพหรือลักษณะของการจัดการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับหลักการที่ยึดถือ

3.3 มีการจัดระบบคือมีการจัดองค์ประกอบและความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของระบบให้สามารถนำผู้เรียนไปสู่เป้าหมายของระบบหรือกระบวนการนั้น ๆ

3.4 มีการอธิบายให้ข้อมูลเกี่ยวกับวิธีสอนและเทคนิคการสอนต่าง ๆ อันจะช่วยให้กระบวนการเรียนการสอนนั้น ๆ เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

รูปแบบการเรียนการสอนจะต้องได้รับการพิสูจน์ ทดสอบ สามารถทำนายผลได้ และมีศักยภาพในการสร้างความคิดรวบยอดและความสัมพันธ์ใหม่ ๆ ใหม่ (ทิสนา เขมมณี, 2552, หน้า 222)

สุนทร บำเรอราช (2545, หน้า 12) กล่าวว่า องค์ประกอบของรูปแบบการสอนโดยทั่วไปมีองค์ประกอบที่สำคัญ ๆ ดังนี้

1) หลักการของรูปแบบการสอน เป็นส่วนที่กล่าวถึง ความเชื่อและแนวคิดทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานของรูปแบบการสอน หลักการของรูปแบบการสอนจะเป็นตัวชี้้นำการกำหนดจุดประสงค์เนื้อหา กิจกรรมและขั้นตอนดำเนินงานในรูปแบบการสอน

2) จุดประสงค์ของรูปแบบการสอน เป็นส่วนที่ระบุถึงความคาดหวังที่ต้องการให้เกิดขึ้นจากการใช้รูปแบบการสอน

3) เนื้อหา เป็นส่วนที่ระบุถึงเนื้อหาและกิจกรรมต่าง ๆ ที่จะใช้ในการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้บรรลุจุดประสงค์ของรูปแบบการสอน

4) กิจกรรมและขั้นตอนการดำเนินการ เป็นส่วนที่ระบุถึงวิธีการปฏิบัติในขั้นตอนต่าง ๆ เมื่อนำรูปแบบการสอนไปใช้

5) การวัดและประเมินผล เป็นส่วนที่ประเมินถึงประสิทธิผลของรูปแบบการสอน

4. การออกแบบการเรียนการสอน

การออกแบบการเรียนการสอน (Instructional system design) มีชื่อเรียกหลากหลาย เช่นการออกแบบการเรียนการสอน (Instructional design) การออกแบบและพัฒนาการสอน (Instructional design and development) เป็นกระบวนการแก้ปัญหาการเรียนการสอนด้วยการวิเคราะห์เงื่อนไขต่าง ๆ ของการเรียนอย่างเป็นระบบเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จนบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

ระบบ (System) การดำเนินงานใด ๆ ก็ตาม ผู้ที่รับผิดชอบจะต้องคำนึงถึงประสิทธิผล (Effectiveness) และประสิทธิภาพ (Efficiency) ในการปฏิบัติมักจะนำเอาวิธีระบบ (System) มาใช้ ทั้งนี้เพราะระบบจะประกอบด้วยวิธีการที่จะทำให้เราได้หลักการ และกระบวนการในการทำงาน เนื่องจากระบบมีกลไกในการปรับปรุงแก้ไข การทำงานให้ตนเอง โดยการให้ข้อมูลป้อนกลับ (Feedback) คำว่า “ระบบ” มีผู้ให้คำจำกัดความต่าง ๆ กัน ดังนี้

บานาธี (Banathy, 1968) ได้ให้ความหมายของคำว่าระบบว่า “ระบบ หมายถึง องค์ประกอบต่าง ๆ ที่มีความสัมพันธ์กัน ซึ่งองค์ประกอบทั้งหลายเหล่านี้จะร่วมกันทำงานเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน เพื่อให้บรรลุถึงจุดมุ่งหมายที่ได้กำหนดไว้”

กานเย และบริกส์ (Gage & Briggs, 1974, p. 19) กล่าวว่า ระบบหมายถึง “วิธีการใด ๆ ก็ได้ที่ได้รับการจัดไว้อย่างเป็นระเบียบเพื่อเป็นหลักทำให้สิ่งใดสิ่งหนึ่ง บรรลุผลตามเป้าหมาย ซึ่งอาจเป็นเป้าหมายในวงกว้าง เช่น สังคม หรือเป้าหมายย่อย เช่น เพื่อคนส่วนหนึ่งของสังคม หรือเป้าหมายในวงแคบ เช่น ครูคนเดียวก็ได้”

ชัยงค์ พรหมวงศ์ (2546) ได้สรุปว่า ระบบเป็นผลรวมของหน่วยย่อย ซึ่งทำงานเป็นอิสระจากกัน แต่มีปฏิริยาสัมพันธ์กัน เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

โดยสรุป ระบบ จะต้อง มี 1) องค์ประกอบ 2) มีความสัมพันธ์ขององค์ประกอบนั้น มีการโต้ตอบ มีปฏิสัมพันธ์ และ 3) ระบบต้องมีวัตถุประสงค์ในการดำเนินกิจกรรมนั้น ๆ

วิธีระบบเป็นระบบการเรียนการสอน

วิธีระบบ (Systems approach) (ฉลอง ทับศรี, 2546, หน้า 91-92) คือ แนวทางในการพิจารณาและแก้ไขปัญหา ซึ่งแนวทางดังกล่าวถูกสร้างขึ้นมา เพื่อให้มีความคิดพลาคน้อยที่สุด ขณะเดียวกันจะใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างคุ้มค่าที่สุด อัลเลน และลิเซ (Allen & Lientz, 1978) ผู้ใช้วิธีระบบต้องเชื่อว่า “ระบบ” ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ที่มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน (Interrelated parts) และเชื่อว่าประสิทธิผล (Effectiveness) ของระบบนั้นจะต้องดูจากผลการทำงาน ของระบบ มิใช่ดูจากการทำงาน ของระบบย่อยแต่ละระบบ วิธีระบบนำมาใช้ในระบบการศึกษา และได้รับการพัฒนา ปรับปรุงขึ้นเป็นลำดับ โดยได้มีผู้พัฒนารูปแบบการสอน (Model) ขึ้น หลากหลายรูปแบบ รูปแบบเหล่านี้เรียกชื่อว่า การออกแบบการเรียนการสอน (Instructional design)

การออกแบบการเรียนการสอนจะประกอบด้วย องค์ประกอบที่เป็นขั้นตอนต่าง ๆ ที่อาศัยหลักการ และทฤษฎีสนับสนุนจากองค์ความรู้ และการวิจัยทางการศึกษา กิจกรรมการออกแบบการเรียน การสอน (Instructional design) ไม่ใช่กิจกรรมการออกแบบและสร้างระบบการสอนขึ้นมา ใหม่ แต่เป็นกระบวนการนำรูปแบบ (Model) ที่มีผู้สร้างไว้แล้วมาใช้ตามขั้นตอน (Step) ต่าง ๆ ที่เจ้าของ กำหนดไว้ คือผู้ใช้รูปแบบ (Model) ที่มีผู้คิดสร้างไว้นั้นเป็นเพียงกรอบและแนวทางในการดำเนินงาน เท่านั้นรายละเอียดขั้นตอนต่าง ๆ จะแตกต่างกันออกไปตามสภาพปัญหา จุดมุ่งหมายของการเรียน การสอน ลักษณะผู้เรียน และเงื่อนไขต่าง ๆ ดังนั้น การออกแบบการเรียนการสอน (ID) เกิดจาก กระบวนการของวิธีระบบ (Systems approach) ในการออกแบบการเรียนการสอนอาศัยความรู้ ศาสตร์สาขาต่าง ๆ อันได้แก่ จิตวิทยาการศึกษา การสื่อความหมาย การศึกษาและศาสตร์ทาง เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เข้ามาร่วมด้วย ซึ่ง ริชชี (Richey, 1986) กล่าวว่า การออกแบบการสอน คือ ศาสตร์ (Science) ในการกำหนดรายละเอียด รายการต่าง ๆ เพื่อการพัฒนาการประเมินและการทำนุ บำรุงให้คงไว้ในสภาวะต่าง ๆ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ ทั้งในเนื้อหาจำนวนมาก หรือเนื้อหาสั้น ๆ

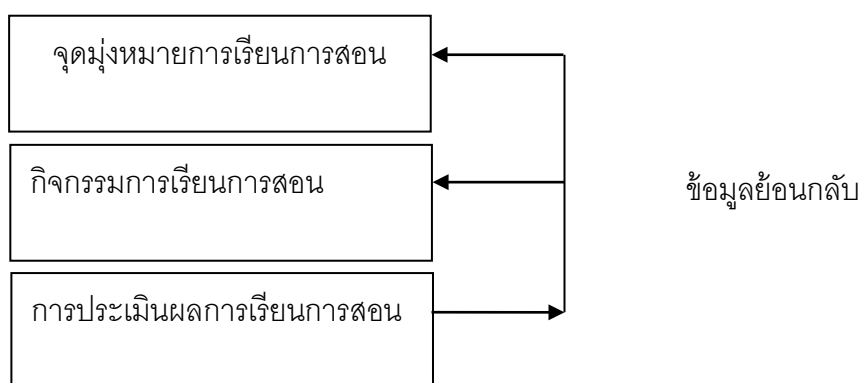
จะเห็นได้ว่าการออกแบบการเรียนการสอน ใช้หลักการแนวทางของระบบ ดังนั้น ในการออกแบบการเรียนการสอน จึงประกอบด้วยองค์ประกอบต่าง ๆ ที่สัมพันธ์กันอย่างแยกไม่ได้ และในกระบวนการออกแบบการเรียนการสอนจะมีกลไกในการปรับปรุงแก้ไขตัวเอง อันได้แก่ กระบวนการใช้ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) จากการประเมินที่เรียกว่า การประเมินผลเพื่อปรับปรุง (Formative evaluation) ในการออกแบบการเรียนการสอนจะยึดแนวทางของรูปแบบดั้งเดิม (Generic model) ซึ่งประกอบด้วยองค์ประกอบหลัก ๆ 5 ขั้นตอน คือ การวิเคราะห์ (Analysis) การออกแบบ (Design) การพัฒนา (Development) การนำไปใช้จริง (Implementation) การประเมินผล (Evaluation) นี้จะมีผู้รู้ต่าง ๆ นำไปสังเคราะห์เป็นรูปแบบต่าง ๆ มากมาย ความเชื่อ ความต้องการของตน หรืออาจเริ่มจากการวิเคราะห์ระบบที่ใช้อยู่ โดยนักการศึกษาทั้งชาวไทยและ ชาวต่างประเทศได้ออกแบบระบบการเรียนการสอนในลักษณะที่เป็นระบบใหญ่และระบบย่อย ๆ ซึ่งการนำเสนอระบบดังกล่าวเหล่านี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อแสดงให้เห็นแนวคิดที่ได้วิวัฒนาการขึ้น เรื่อย ๆ จากองค์ประกอบเพียงไม่กี่องค์ประกอบ จนกระทั่งพัฒนาเป็นระบบที่มีความซับซ้อนสูง ดังนี้

4.1 ระบบการสอนของไทเลอร์ (Tyler, 1950) ไทเลอร์ ได้เสนอองค์ประกอบของ ระบบการสอนที่เรียกว่า ไทเลอร์ลูป (Tyler Loop) ไว้ 3 ส่วน คือ

4.1.1 จุดมุ่งหมายการเรียนในการวางแผนการสอนต้องกำหนดจุดมุ่งหมาย การเรียนการสอนได้ชัดเจน

4.1.2 กิจกรรมการเรียนการสอน ในชั้นสอนจำเป็นต้องเลือกจัดเนื้อหาและ
กิจกรรมการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้

4.1.3 การประเมินผลการเรียนการสอน ต้องให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายการเรียน
การสอนและการพัฒนาการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพนั้น จุดสำคัญอยู่ที่การนำข้อมูลเกี่ยวกับการ
การวัดและประเมินผลการเรียนไปใช้ให้เป็นประโยชน์



ภาพที่ 5 ระบบการเรียนการสอนของไทเลอร์

4.2 ระบบการสอนของ กลาสเซอร์ (Glasser, 1998, pp. 711-809) ระบบการสอน
ของ กลาสเซอร์ มีความคล้ายคลึงกับระบบของไทเลอร์มาก แต่มีองค์ประกอบมากกว่า โดยกำหนด
องค์ประกอบไว้ 5 ส่วน ได้แก่

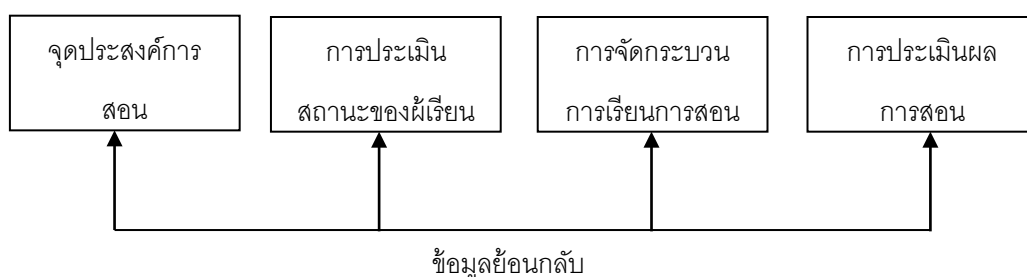
4.2.1 จุดประสงค์การสอน ในการสอนทุกครั้งจำเป็นต้องกำหนดจุดประสงค์
ให้ชัดเจนเพื่อจะได้ช่วยให้สามารถกำหนดองค์ประกอบอื่น ๆ ที่ตามมาได้สะดวก

4.2.2 การประเมินสถานะของผู้เรียนก่อนสอน เป็นการตรวจสอบว่าผู้เรียน
มีความรู้ความสามารถเพียงพอที่จะเรียนสิ่งใหม่ที่กำลังจะสอนหรือไม่ ถ้าพบว่าผู้เรียนมีความรู้
ความสามารถเพียงพอที่ดำเนินการสอนต่อไปได้ แต่ถ้าพบว่าผู้เรียนยังมีพื้นฐานไม่เพียงพอ
ก็จำเป็นต้องให้ความรู้พื้นฐานแก่ผู้เรียนเสียก่อน

4.2.3 การจัดกระบวนการเรียนการสอน เป็นขั้นที่ผู้สอนจะต้องตัดสินใจเลือก
ดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจ หรือเกิดการเปลี่ยนแปลง
พฤติกรรมไปสู่จุดหมายปลายทางที่ตั้งไว้

4.2.4 การประเมินผลการสอน เป็นขั้นที่ดำเนินการต่อจากกิจกรรมการสอน
เพื่อจะได้ทราบว่าผู้เรียนบรรลุเป้าหมายที่กำหนดไว้หรือไม่เพียงใด

4.2.5 ข้อมูลย้อนกลับ เป็นการนำเอาผลที่ได้จากการประเมินไปประกอบพิจารณาแก้ไขการดำเนินงานในส่วนที่ 1, 2 และ 3 หากพบว่าส่วนไหนยังมีข้อบกพร่องก็จะต้องทำการปรับปรุงแก้ไขให้มีความเหมาะสมยิ่งขึ้น



ภาพที่ 6 ระบบการเรียนการสอนของ กลาสเซอร์ (Glasser, 1998, pp. 711-809)

4.3 ระบบการสอนของ บราวน์ ไพลด์ และสเติ่น (Brown, Peierls & Stern, 1977)

ระบบการสอนของบราวน์ไพลด์และสเติ่นเป็นระบบการสอนที่ยึดผู้เรียน

เป็นศูนย์กลางการเรียนการสอน โดยพิจารณาถึงแนวทางและวิธีการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคน เพื่อให้ผู้สอนจะได้จัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับความต้องการ ความสามารถ และความสนใจของผู้เรียน บราวน์ และคณะ กำหนดองค์ประกอบไว้ 7 ขั้นตอน ได้แก่

4.3.1 วัตถุประสงค์และเนื้อหา เป็นสิ่งแรกที่ผู้สอนต้องกำหนดให้แน่นอนว่าเมื่อเรียนบทเรียนนั้นแล้ว ผู้เรียนจะบรรลุวัตถุประสงค์อะไรบ้าง ซึ่งจะต้องเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่สามารถวัดหรือสังเกตได้ เมื่อมีการกำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนแล้ว ต้องมีการเลือกเนื้อหาบทเรียนให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ นั้น เพื่อให้ผู้เรียน เรียนแล้วสามารถเปลี่ยนพฤติกรรมเพื่อผลการเรียนรู้ที่กำหนดไว้

4.3.2 การจัดประสบการณ์เรียน เป็นการจัดประสบการณ์ในรูปแบบลักษณะกิจกรรมการเรียนต่าง ๆ เพื่อนำไปสู่การเรียนรู้ ในขั้นนี้ผู้สอนจึงต้องเลือกประสบการณ์การเรียนที่ดีที่สุดสำหรับนักเรียนแต่ละคนหรือเพื่อการเรียนรายบุคคล ซึ่งประสบการณ์ที่นำไปสู่การเรียนรู้นี้แบ่งออกได้หลายรูปแบบ เช่น การฝึกให้คิด การอภิปราย การเขียน การอ่าน การฟัง ฯลฯ เป็นต้น

4.3.3 การจัดรูปแบบการเรียนการสอน เป็นการจัดเพื่อให้ผู้เรียนสามารถได้รับประสบการณ์การเรียนรู้ที่ดีที่สุด การจัดนี้ต้องคำนึงถึงกลุ่มของผู้เรียน วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม และเนื้อหาบทเรียนด้วย การจัดรูปแบบการเรียนการสอนนี้ สามารถทำได้โดยการจัดห้องตามขนาดกลุ่มผู้เรียน โดยถ้าผู้เรียนกลุ่มใหญ่ ผู้สอนมักใช้วิธีการบรรยายในห้องเรียนขนาดใหญ่ ถ้าผู้เรียนมี

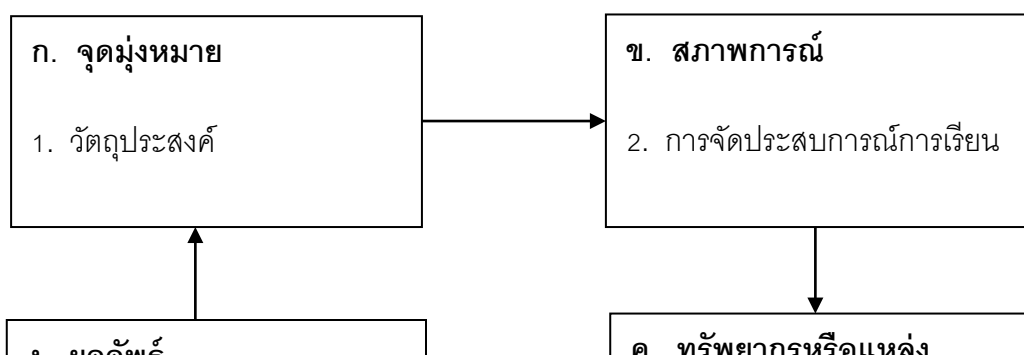
ขนาดกลางหรือขนาดเล็กก็ใช้การบรรยาย โดยมีการซักถามโต้ตอบกันและควรมีการใช้สื่อการสอนร่วมด้วย แต่ถ้ามีผู้เรียนเพียงคนเดียวจะใช้การศึกษารายบุคคลในลักษณะของการใช้สื่อประสม

4.3.4 บุคลากรในกระบวนการของการจัดระบบการสอน บุคลากรมีได้หมายถึง ผู้สอนหรือผู้เรียนเท่านั้น แต่จะหมายรวมบุคคลทุกคนที่มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน ดังนั้น ผู้สอนจึงหมายถึงครูหรือวิทยากรผู้ถ่ายทอดความรู้ไปยังผู้เรียน ผู้สอนจะต้องมีบทบาทในการใช้สื่อการสอน เป็นผู้จัดสภาพแวดล้อมและจัดประสบการณ์การเรียนรู้แก่ผู้เรียน เป็นผู้นำการอภิปราย แนะนำสิ่งต่าง ๆ ตลอดจนแก้ปัญหาแก่ผู้เรียน และต้องมีความสัมพันธ์กับผู้สอนคนอื่น ๆ เพื่อปรึกษาหารือวางแผนการสอนและแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ในกระบวนการเรียนการสอน เพื่อการปรับปรุงแก้ไขร่วมกัน ส่วนบทบาทของผู้เรียนนั้น อาจเป็นผู้ช่วยในการตั้งจุดมุ่งหมาย การเรียนการสอน การเตรียมกิจกรรมต่าง ๆ การใช้สื่อ ตลอดจนการวัดและประเมินผลการเรียนการสอนด้วย

4.3.5 วัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือ เป็นสิ่งช่วยเกื้อกูลที่จะจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน เพื่อให้การเรียนการสอนบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ วัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือสามารถแยกได้เป็นประเภทอุปกรณ์เอกสารการเรียนรู้ (Equipment for learning) เช่น เครื่องบันทึกเสียง เครื่องฉายสไลด์ เครื่องฉายภาพยนตร์ เครื่องคอมพิวเตอร์ เหล่านี้เป็นต้น และประเภทสื่อการศึกษาเพื่อการเรียนรู้ (Equipment media for learning) เช่น หนังสือแบบเรียน หนังสือพิมพ์ ฟิล์มภาพยนตร์ ของจำลอง การ์ตูน รายการวิทยุ ฯลฯ เหล่านี้เป็นต้น

4.3.6 สถานที่ตั้งอำนวยความสะดวก หมายถึง การจัดสภาพห้องเรียนตามขนาดของผู้เรียน เพื่อให้การจัดสภาพการณ์ในการเรียนรู้ดำเนินไปด้วยความเรียบร้อยเหมาะสม ตลอดจนการจัดวัสดุอุปกรณ์และสื่อการสอนเพื่อความสะดวกในการใช้ด้วย สิ่งอำนวยความสะดวกและสถานที่เรียนเหล่านี้ได้แก่ ห้องเรียน ห้องสมุด ห้องสื่อการศึกษา ห้องปฏิบัติการและห้องนันทนาการ

4.3.7 การประเมินผลและการปรับปรุง เป็นขั้นตอนสุดท้ายในระบบการสอน เพื่อเป็นการประเมินผลว่าหลังจากการสอนแล้วผู้เรียนได้รับประสบการณ์เรียนรู้อะไรบ้าง และสามารถเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่ การประเมินผลจะทำให้ผู้สอนสามารถทราบได้ว่าระบบการสอนนั้นมีข้อบกพร่องอย่างไรบ้าง เช่น แผนการสอน จุดมุ่งหมาย สื่อการสอน เนื้อหา หรือแม้แต่ความพร้อมของผู้เรียนเอง ทั้งนี้ เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ เหล่านี้ในการสอนครั้งต่อไป



ภาพที่ 7 การสอนของ บราวน์ และคณะ (Brown, et al., 1977)

ก. จุดมุ่งหมาย ในการเรียนการสอนนี้มีจุดมุ่งหมายอะไรบ้างที่ต้องการให้บรรลุผลสำเร็จ โดยที่ผู้สอนต้องมีการกำหนดวัตถุประสงค์และเนื้อหาให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้

ข. สภาพการณ์ ผู้สอนควรจัดสภาพการณ์อย่างไร และควรมีอะไรบ้าง เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนอย่างได้ผลดี เพื่อบรรลุจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ ซึ่งในการนี้ต้องมีการเลือกประสบการณ์ที่เหมาะสมกับผู้เรียน โดยเน้นถึงสภาพความแตกต่างระหว่างบุคคล เพื่อการจัดรูปแบบหรือวิธีการเรียนที่เหมาะสม

ค. ทรัพยากรหรือแหล่งวิชาการ ผู้สอนควรจะต้องทราบว่ามีแหล่งทรัพยากรหรือแหล่งวิชาใดบ้างที่จัดว่าจำเป็นต่อการจัดประสบการณ์แก่ผู้เรียน ซึ่งการจัดนี้มุ่งหมายถึงด้านบุคลากร การเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ และเครื่องมือที่เหมาะสมในการสอน ตลอดจนการจัดสถานที่และสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ในการเรียนการสอนด้วย

ง. ผลลัพธ์ เป็นการพิจารณาว่าผลลัพธ์ที่ได้มานั้นสำเร็จตามจุดมุ่งหมายมากน้อยเพียงใด มีสิ่งใดบ้างที่จำเป็นต้องแก้ไขปรับปรุง ซึ่งทั้งนี้หมายถึงการประเมินผลและการพิจารณาเพื่อเสนอแนะในการปรับปรุงระบบการสอนให้ดีขึ้น

4.4 ระบบการสอนของ เกอร์ลัคและอีไล (Gerlach & Ely, 1980) เป็นระบบการสอนที่ใช้กันอย่างแพร่หลายทั่วไป ซึ่งมี 10 ขั้นตอน ได้แก่

4.4.1 การกำหนดวัตถุประสงค์ ระบบนี้จะเริ่มต้นการสอนด้วยกำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนขึ้นมาก่อน โดยควรเป็นวัตถุประสงค์เฉพาะหรือ “วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม” ที่ผู้เรียนสามารถปฏิบัติและผู้สอนสามารถวัดหรือสังเกตได้

4.4.2 การกำหนดเนื้อหา เป็นการเลือกเนื้อหาที่เหมาะสมเพื่อกำหนดให้ผู้เรียน

ได้เรียนรู้และบรรลุถึงวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ตั้งไว้

4.4.3 การประเมินผลพฤติกรรมเบื้องต้น เป็นการประเมินผลก่อนการเรียน เพื่อให้ทราบถึงพฤติกรรมและภูมิหลังของผู้เรียน ก่อนที่จะเรียนเนื้อหา นั้น ๆ ว่า ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถในเรื่องที่จะสอนมากน้อยเพียงใด ทั้งนี้เพื่อเป็นแนวทางที่จะจัดการเรียนการสอนได้อย่างเหมาะสม

4.4.4 การกำหนดกลยุทธ์ของวิธีการสอนการกำหนดกลยุทธ์เป็นวิธีการของผู้สอนในการใช้ความรู้ เรื่องราว เลือกรทรัพยากร และกำหนดบทบาทของผู้เรียนในการเรียนซึ่งเป็นแนวทางเฉพาะ เพื่อช่วยให้สามารถบรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนนั้น วิธีการสอนตามกลยุทธ์นี้แบ่งได้เป็น 2 แบบ คือ

4.4.4.1 การสอนแบบเตรียมเนื้อหาความรู้ให้แก่ผู้เรียนโดยสมบูรณ์ทั้งหมด (Expositoy approach) เป็นการสอนที่ผู้สอนป้อนความรู้ให้แก่ผู้เรียน โดยการใช้สื่อต่าง ๆ และ

จากประสบการณ์ของผู้สอน การสอนแบบบรรยายหรืออภิปราย ซึ่งผู้เรียนไม่จำเป็นต้องค้นคว้าหาความรู้ใหม่ด้วยตนเองแต่อย่างใด

4.4.4.2 การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Discovery หรือ Inquiry approach) เป็นการสอนที่ผู้สอนมีบทบาทเป็นเพียงผู้เตรียมสื่อและสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ในการเรียน เป็นการจัดสภาพการณ์เพื่อให้การเรียนรู้บรรลุตามจุดหมาย โดยที่ผู้เรียนต้องค้นคว้าหาความรู้เอาเอง

4.4.5 การจัดแบ่งกลุ่มผู้เรียน เป็นการจัดกลุ่มผู้เรียนให้เหมาะสมกับวิธีสอน และเพื่อให้ได้เรียนรู้ร่วมกันอย่างเหมาะสม การจัดกลุ่มผู้เรียนต้องพิจารณาจากวัตถุประสงค์ เนื้อหา และวิธีการสอนด้วย

4.4.6 การกำหนดเวลาเรียน การกำหนดเวลาหรือการใช้เวลาในการเรียนการสอนจะขึ้นอยู่กับเนื้อหาที่จะเรียน วัตถุประสงค์ สถานที่และความสนใจของผู้เรียน

4.4.7 การจัดสถานที่เรียน การจัดสถานที่เรียนจะขึ้นอยู่กับขนาดของกลุ่มผู้เรียน แต่ในบางครั้งสถานที่เรียนแต่ละแห่งอาจจะไม่เหมาะสมกับวิธีการสอนแต่ละอย่าง ดังนั้น จึงควรมีสถานที่เรียนหรือห้องเรียนในลักษณะต่างกัน 3 ขนาด คือ

4.4.7.1 ห้องเรียนขนาดใหญ่ สามารถสอนได้ครั้งละ 50-300 คน

4.4.7.2 ห้องเรียนขนาดเล็ก เพื่อใช้ในการเรียนการสอนแบบกลุ่มย่อย หรือการจัดกลุ่มสัมมนาหรืออภิปราย

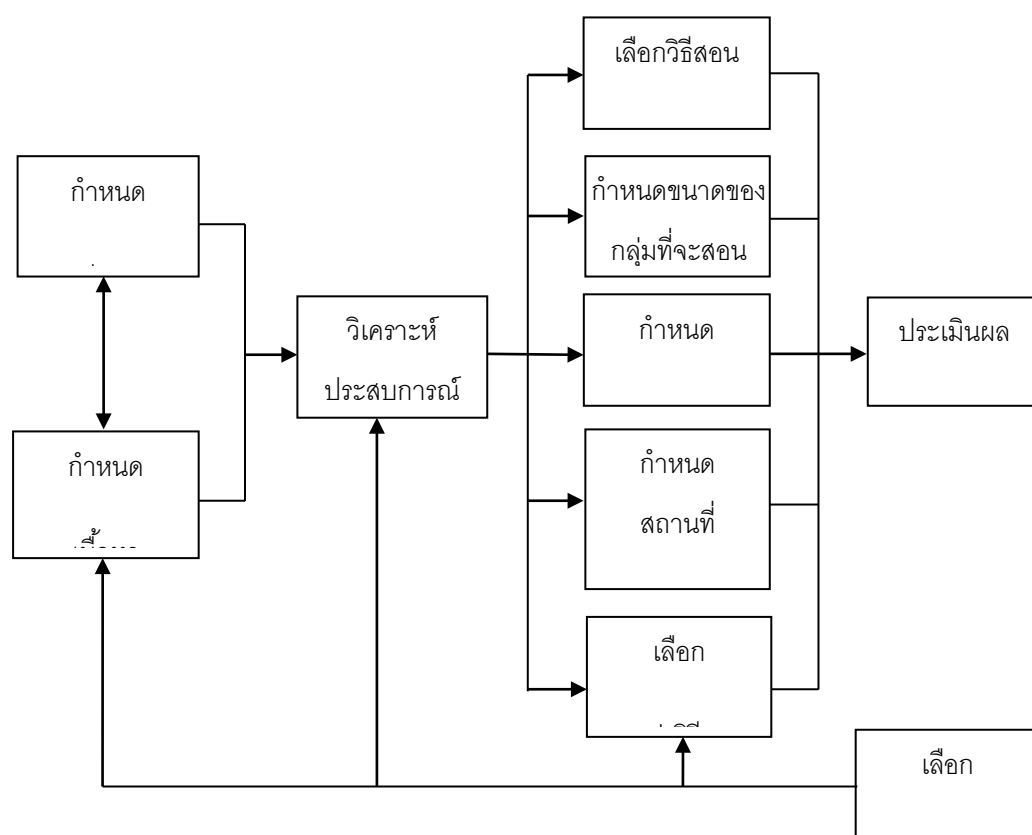
4.4.7.3 ห้องเรียนแบบเสรีหรืออิสระ เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนตามลำพัง ซึ่งอาจเป็นห้องศูนย์สื่อการสอนที่มีห้องเรียนรายบุคคล

4.4.8 การเลือกทรัพยากร เป็นการที่ผู้สอนเลือกสื่อการสอนที่เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ เนื้อหาวิธีการสอน และขนาดของกลุ่มผู้เรียน เพื่อให้การสอนบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

4.4.9 การประเมินผล หมายถึง การประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียนอันเกิดจากกระบวนการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนด้วยตนเอง ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน หรือระหว่างผู้เรียนกับสื่อการสอน การประเมินผลการเรียนเป็นสิ่งสำคัญมากในการเรียนและเป็นกระบวนการขั้นสุดท้ายของระบบการสอนที่ยึดเอาวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้เป็นหลักในการดำเนินงาน

4.4.10 วิเคราะห์ข้อมูลย้อนกลับ เมื่อขั้นตอนของการประเมินผลเสร็จสิ้นลงแล้วก็จะทำให้ทราบผลที่เกิดขึ้นเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้มากน้อยเพียงใด ถ้าผลที่เกิดขึ้นนั้นไม่เป็นไปตามวัตถุประสงค์ ก็ต้องทำการวิเคราะห์ผลหรือย้อนกลับมาพิจารณาว่าในการดำเนินงาน

ตั้งแต่ต้นนั้นมีข้อบกพร่องอะไรบ้างในระบบ หรือมีปัญหาประการใดบ้าง ทั้งนี้เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขระบบการสอนให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น



ภาพที่ 8 ระบบการสอนของ เกรร์ลักและอีไล (Gerlach & Ely, 1980)

5. การพัฒนารูปแบบการสอน

ในการพัฒนารูปแบบการสอน ทิสนา เขมมณี (2552, หน้า 201- 204) ได้ใช้แนวคิดของการจัดระบบ ซึ่งสรุปเป็นขั้นตอนได้ดังนี้

5.1 กำหนดจุดมุ่งหมายการพัฒนารูปแบบการสอนให้ชัดเจน

5.2 ศึกษาหลักการ ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง เพื่อกำหนดองค์ประกอบและเห็นแนวทางในการจัดความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่าง ๆ ของรูปแบบการสอน

5.3 ศึกษาสภาพการณ์และปัญหาที่เกี่ยวข้อง เพื่อช่วยให้การค้นหาคำประกอบที่สำคัญ ที่จะช่วยให้รูปแบบมีประสิทธิภาพเมื่อนำไปใช้จริง ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ เป็นสิ่งที่ต้องนำมาพิจารณาในการจัดองค์ประกอบต่าง ๆ และจัดความสัมพันธ์ขององค์ประกอบทั้งหลาย การนำข้อมูลจากความเป็นจริงมาใช้ในการสร้างรูปแบบจะช่วยจัดหรือป้องกันปัญหา ซึ่งจะทำให้รูปแบบนั้นขาดประสิทธิภาพ

5.4 กำหนดองค์ประกอบของรูปแบบ ได้แก่ การพิจารณาว่ามีอะไรบ้างที่สามารถช่วยให้เป้าหมายหรือจุดมุ่งหมายบรรลุผลสำเร็จ ในขั้นตอนนี้ต้องอาศัยประสบการณ์ ความคิดสร้างสรรค์ และความละเอียดรอบคอบ จึงจะสามารถกำหนดองค์ประกอบที่จะเอื้อให้รูปแบบนั้นประสบความสำเร็จได้

5.5 นำองค์ประกอบต่าง ๆ มาจัดเป็นหมวดหมู่เพื่อความสะดวกในการคิดและดำเนินการในขั้นต่อไป

5.6 จัดความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ โดยพิจารณาว่าองค์ประกอบใดเป็นเหตุและเป็นผลขึ้นต่อกันในลักษณะใด สิ่งใดความมาก่อนมาหลัง สิ่งใดสามารถดำเนินการคู่ขนานไปได้ ขั้นนี้เป็นขั้นที่อาจใช้เวลาในการพิจารณา

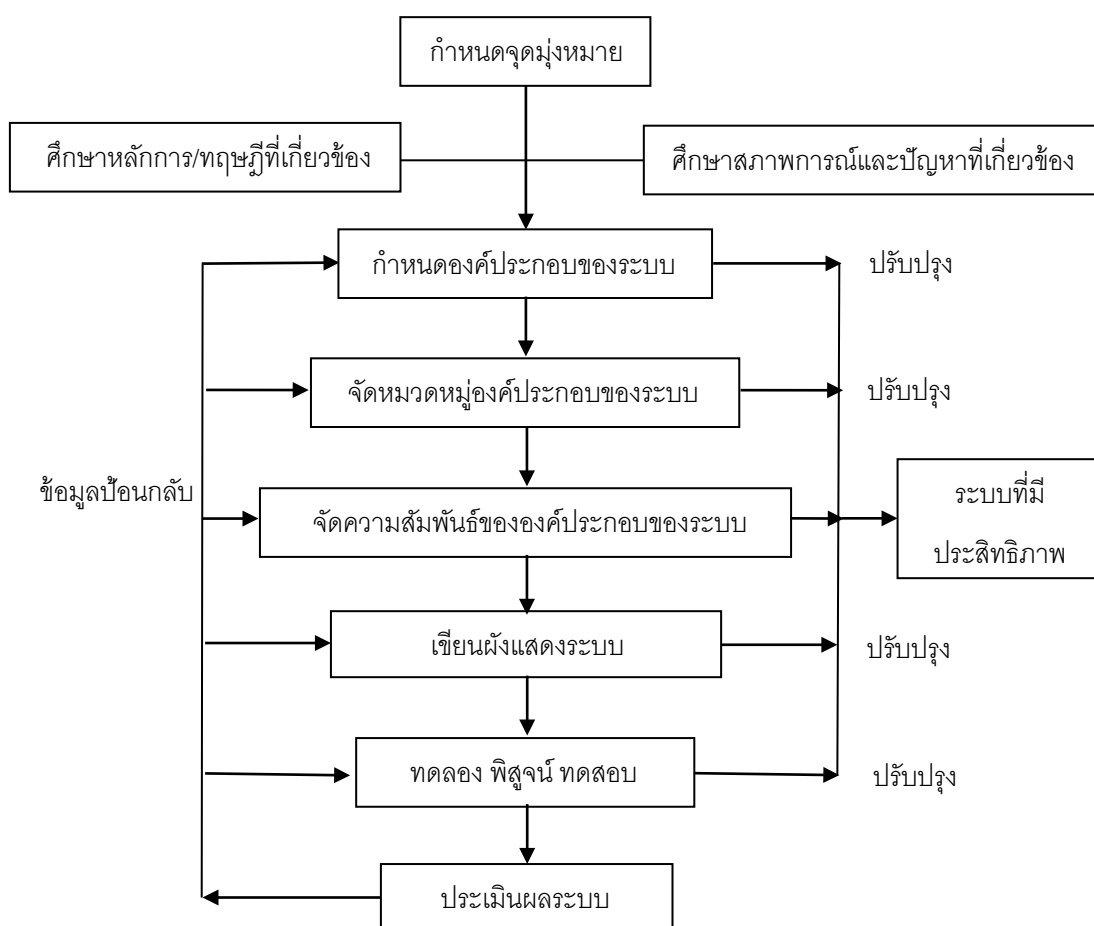
5.7 สร้างความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่าง ๆ โดยแสดงให้เห็นถึงผังจำลองขององค์ประกอบต่าง ๆ

5.8 ทดลองใช้รูปแบบเพื่อศึกษาผลที่เกิดขึ้น

5.9 ประเมินผลโดยการศึกษาผลที่เกิดขึ้นจากการทดลองใช้รูปแบบว่าได้ผลตามเป้าหมายหรือไม่ใกล้เคียงกับเป้าหมายมากน้อยเพียงใด

5.10 ปรับปรุงรูปแบบโดยนำผลทดลองมาปรับปรุงรูปแบบให้ดียิ่งขึ้น

จะเห็นว่าแนวคิดในการพัฒนารูปแบบเพื่อจัดระบบการพัฒนานี้มีความชัดเจน
เข้าใจง่าย สามารถดำเนินการได้สะดวกไม่สับสนต่อการนำไปสู่การปฏิบัติจริงในภาคสนาม
ดังภาพที่ 9



ภาพที่ 9 ระบบการสร้างหรือจัดระบบ (ทิสนา แคมมณี, 2552, หน้า 204)

จอยส์และคณะ (Joyce et al., 1992) ได้ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับการพัฒนารูปแบบการสอนและได้สรุปขั้นตอนสำคัญในการพัฒนารูปแบบการสอนได้ดังนี้

ก. การศึกษาขั้นพื้นฐานเป็นการศึกษาแนวคิดทฤษฎีและข้อค้นพบจากการวิจัยที่เกี่ยวข้องตลอดจนการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับสภาพปัจจุบันหรือปัญหาจากเอกสารผลการวิจัยหรือจากการสังเกตสอบถามผู้เกี่ยวข้อง

ข. การกำหนดหลักการเป้าหมายและองค์ประกอบอื่น ๆ ของรูปแบบการสอนให้สอดคล้องกับข้อมูลพื้นฐานและสัมพันธ์กันอย่างมีระเบียบ การกำหนดเป้าหมายของรูปแบบการสอนจะช่วยให้ผู้สอนสามารถเลือกรูปแบบการสอนไปใช้ให้ตรงกับจุดมุ่งหมายของการสอนเพื่อให้บรรลุผลสูงสุด

ค. การกำหนดแนวทางในการนำรูปแบบการสอนไปใช้ประกอบด้วยรายละเอียดเกี่ยวกับวิธีการและเงื่อนไขต่าง ๆ เช่น ใช้กับผู้เรียนกลุ่มใหญ่หรือกลุ่มย่อยผู้สอนจะต้องเตรียมงานหรือจัดสภาพการเรียนการสอนอย่างไร เพื่อให้การใช้รูปแบบการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

ง. การประเมินรูปแบบการสอนเป็นการทดสอบความมีประสิทธิภาพของรูปแบบที่สร้างขึ้น โดยทั่วไปจะใช้วิธีการต่อไปนี้

- ประเมินความเป็นไปได้ในเชิงทฤษฎีโดยผู้เชี่ยวชาญซึ่งจะประเมินความสอดคล้องภายในระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ

- ประเมินความเป็นไปได้ในเชิงปฏิบัติการโดยการนำรูปแบบการสอนที่พัฒนาขึ้นไปใช้ในสถานการณ์จริงในลักษณะของการวิจัยเชิงทดลองหรือกึ่งทดลอง

จ. การปรับปรุงรูปแบบการสอนมี 2 ระยะคือ

- สอนในระยะนี้ใช้ผลจากการประเมินความเป็นไปได้เชิงทฤษฎีเป็นข้อมูลในการปรับปรุง

- สอนในระยะหลังการนำรูปแบบการสอนไปทดลองใช้การปรับปรุงรูปแบบการสอนในระยะนี้อาศัยข้อมูลจากการทดลองใช้เป็นตัวชี้้นำในการปรับปรุงและอาจมีการนำรูปแบบการสอนไปทดลองใช้และปรับปรุงซ้ำจนกว่าจะได้ผลเป็นที่น่าพอใจ

จากแนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนารูปแบบการสอนที่กล่าวมา ผู้วิจัยได้นำมาพัฒนารูปแบบการสอน ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 การพัฒนารูปแบบการสอน (Development) ในด้านการศึกษาข้อมูลพื้นฐานเป็นการศึกษาแนวคิดทฤษฎีและข้อค้นพบจากการวิจัยที่เกี่ยวข้อง, การสร้างต้นแบบรูปแบบการสอนตามแนวคิดทฤษฎี การตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบการสอนเชิงทฤษฎีโดยผู้เชี่ยวชาญและเชิงปฏิบัติการในการทดลองใช้ในสถานการณ์จริงเพื่อปรับปรุงแก้ไข โดยนำไปทดลองกับนักเรียนที่เป็นตัวแทนกลุ่มประชากร 3 กลุ่ม ได้แก่ 1) ทดลองกับนักเรียนรายบุคคล

2) ทดลองกับนักเรียนกลุ่มเล็ก และ 3) ทดลองกับนักเรียนกลุ่มใหญ่ ปรับปรุงแก้ไขให้เป็นรูปแบบการสอนที่สมบูรณ์ และจัดทำคู่มือการใช้รูปแบบการสอน ซึ่งรูปแบบการสอนที่พัฒนาขึ้นนี้เป็นการเสริมสร้างทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ให้แก่ผู้เรียน ทำให้เรียนรู้ได้เข้าใจง่ายและได้มีทักษะที่ดี

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวกับการพัฒนารูปแบบ พบว่า มีวิธีการนำเสนอรูปแบบการสอนในรูปแบบที่แตกต่างกันตามกรอบแนวคิดที่นำมาใช้ในการพัฒนารูปแบบการสอนนั้น ๆ เช่น ประสิทธิ์ ศรีเดช (2553, หน้า 12) ได้กำหนดขั้นตอนในการพัฒนารูปแบบการสอนไว้ 4 องค์ประกอบหลัก คือ 1) การนำเข้าสู่รูปแบบการสอน (Orientation to the model) 2) รูปแบบการสอน (The model of teaching) เพื่อฝึกทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา ซึ่งประกอบด้วย 4 องค์ประกอบย่อย คือ 2.1) การนำเสนอภาพการดำเนินกิจกรรม (Syntax) โดยนำเสนอเป็น 4 ฉาก (Phase) ประกอบด้วย ฉากที่ 1 นำเสนอสถานการณ์ปัญหา ฉากที่ 2 พิจารณาแนวทางการคิด ฉากที่ 3 มวลมิตรพิชิตปัญหา และฉากที่ 4 ร่วมใจใช้ปัญญา ตรวจสอบ 2.2) ระบบสังคม (Social system) 2.3) หลักการตอบสนอง (Principles of reaction) และ 2.4) ระบบที่นำมาสนับสนุน (Support system) 3) การนำรูปแบบการสอนไปใช้ (Application) และ 4) ผลที่เกิดจากการใช้รูปแบบการสอน (Instructional and nurturant effects)

สรมิษฐ์ จันทร์ทวงส์ (2553, หน้า 5) ได้กำหนดขั้นตอนในการพัฒนารูปแบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักศึกษา วิทยาลัยครูบ้านเก็น แขวงเวียงจันทน์ ประเทศสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว ไว้ 5 ขั้นตอน ดังนี้ 1) การกำหนดปัญหา 2) การฝึกการคิดเป็นรายบุคคล 3) การฝึกการคิดเป็นกลุ่มย่อย 4) เสนอผลการคิดในกลุ่มใหญ่ และ 5) ทบทวนและสรุป

โสภิตา ทัดพิณิจ (2548, หน้า 79-93) ได้กำหนดขั้นตอนในการพัฒนารูปแบบการสอนที่ส่งเสริมความสามารถในการใช้กระบวนการพยาบาลและทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ไว้เป็น 2 ระยะ ดังนี้ 1) การพัฒนารูปแบบการสอนที่ส่งเสริมความสามารถในการใช้กระบวนการพยาบาลและทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ในระยะที่ 1 นี้ได้กำหนดเป็นขั้นตอนย่อย ประกอบด้วย การสร้างร่างต้นแบบรูปแบบการสอน และการพัฒนารูปแบบการสอน และ 2) การเปรียบเทียบความสามารถในการใช้กระบวนการพยาบาลและทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณระหว่างกลุ่มที่สอนโดยใช้รูปแบบการสอนที่พัฒนาขึ้นกับกลุ่มที่สอนตามปกติ

มนตรี แยมกสิกร (2546, บทคัดย่อ) ได้กำหนดกระบวนการพัฒนารูปแบบการสอนเพื่อพัฒนาการคิดเชิงระบบของนิสิตระดับปริญญาตรี สาขาเทคโนโลยีทางการศึกษาไว้ 3 ขั้นตอนหลัก คือ 1) ขั้นสร้างรูปแบบการสอน ซึ่งมีลำดับขั้นการสอน 6 ขั้น ได้แก่ 1.1) ชัดแย้งกังขา 1.2) ค้นคว้าข้อมูล 1.3) เพิ่มพูนปัญญา 1.4) สัมมนาแนวคิด 1.5) เสนอความคิดกลุ่มใหญ่ และ 1.6) สร้างความ

มั่นใจร่วมกัน 2) ขึ้นนำรูปแบบการสอนไปทดลองใช้ และ 3) ขึ้นการประเมินและปรับปรุงรูปแบบการสอน

ปิยะรัตน์ คัญทัพ (2545, บทคัดย่อ) ได้กำหนดกระบวนการพัฒนารูปแบบการสอน เพื่อพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง โดยใช้กระบวนการเรียนการสอนแบบเว็บเควสทในระดับประถมศึกษา ภูมิศึกษาโรงเรียนนานาชาติ เกคินี กรุงเทพฯ ไว้ 3 ระยะ คือ 1) การพัฒนาต้นแบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง โดยใช้กระบวนการเรียนการสอนแบบเว็บเควสทในระดับประถมศึกษา โดยมีกระบวนการทักษะการคิดขั้นสูง 12 ทักษะ ไว้ในงานที่มอบหมาย เพื่อให้ นักเรียนได้ฝึกทักษะการคิดขั้นสูงต่าง ๆ ในการแก้ปัญหาที่กำหนดขึ้น ได้แก่ 1.1) งานการเล่าเรื่องที่ ได้ค้นคว้ามาให้ ผู้อื่นฟัง (Retelling tasks) 1.2) งานการค้นคว้า รวบรวม และเรียบเรียง ข้อมูลจาก หลาย ๆ แหล่งที่เกี่ยวข้องในการแก้ปัญหา (Compilation tasks) 1.3) งานการสืบหาข้อมูล หรือ ข้อเท็จจริงที่ลึกลับ (Mystery tasks) 1.4) งานการเขียน และรายงานข่าวและเหตุการณ์ที่ค้นพบ (Journalistic Tasks) 1.5) งานออกแบบ และวางแผนในการดำเนินงานต่าง ๆ (Design tasks) 1.6) งานการสร้างสรรค์สิ่งต่าง ๆ ที่แปลกแหวกแนว (Creative product tasks) 1.7) งานการหา ข้อสรุปที่มีมติเป็นเอกฉันท์ (Consensus building tasks) 1.8) งานการชักจูงให้ผู้อื่นคล้อยตามความคิด ของตน (Persuasion tasks) 1.9) งานการทำให้ผู้เรียนรู้จักและเข้าใจตัวเองมากขึ้น (Self-knowledge Tasks) 1.10) งานการวิเคราะห์ (Analytical tasks) 1.11) งานการตัดสินใจ และลงความเห็นอย่าง สมเหตุสมผล (Judgement tasks) และ 1.12) งานการฝึกทักษะด้านวิทยาศาสตร์ ที่ต้องมีการสร้าง และทดสอบสมมติฐาน (Scientific tasks) 2) การปรับปรุงรูปแบบการสอนโดยใช้การวิจัยปฏิบัติ และ 3) การประเมินและการขยายผลการใช้รูปแบบการสอน

สมชาย รัตนทองคำ (2545, หน้า 68-69) ได้กำหนดขั้นตอนในการพัฒนารูปแบบ การสอนที่เน้นกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนักศึกษาภาพยนตร์ มหาวิทยาลัย ขอนแก่น ไว้เป็น 4 ระยะ ดังนี้ 1) การศึกษาบริบทและสังเคราะห์รูปแบบการสอน 2) พัฒนารูปแบบ การสอน 3) ประเมินรูปแบบการสอน และ 4) ขยายผลรูปแบบการสอน ซึ่งในแต่ละระยะของ การพัฒนารูปแบบการสอนนั้น จะมีขั้นตอนในการดำเนินงานอย่างย่อ ๆ เริ่มตั้งแต่การกำหนด วัตถุประสงค์ของการวิจัย การเลือกกลุ่มตัวอย่าง ระยะเวลาที่ใช้ วิธีดำเนินการ การเก็บรวบรวม ข้อมูล เครื่องมือที่ใช้และการวิเคราะห์ข้อมูล

มลิวัดย์ สมศักดิ์ (2540, หน้า 80-81) ได้กำหนดขั้นตอนในการพัฒนารูปแบบการคิด อย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนในโครงการขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงาน คณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ ไว้ 5 ขั้น ดังนี้ 1) กำหนดจุดมุ่งหมายของการพัฒนา รูปแบบ 2) ศึกษาเอกสาร งานวิจัย หนังสือและบทความที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาความคิดอย่างมี

วิจารณ์ญาณ 3) ศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาความสามารถทางการคิดจากเอกสาร ตำรา หนังสือ บทความและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาความคิด 4) ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนารูปแบบการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณจากเอกสาร ตำรา บทความและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ และ 5) ตรวจสอบประสิทธิภาพของรูปแบบการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ

จากงานวิจัยที่เกี่ยวกับการพัฒนารูปแบบการสอนดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยได้นำแนวทางการพัฒนารูปแบบการสอนในรูปแบบต่าง ๆ มาประยุกต์เป็นแนวทางการพัฒนารูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย โดยดำเนินการเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 การพัฒนารูปแบบการสอน (Development) ขั้นที่ 2 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินรูปแบบการสอน และขั้นที่ 3 การประเมินรูปแบบการสอน (Evaluation)

หลักสูตรการศึกษาปฐมวัยพุทธศักราช 2546

หลักการ

เด็กทุกคนมีสิทธิที่จะได้รับการอบรมเลี้ยงดูและส่งเสริมพัฒนาการตลอดจนการเรียนรู้ที่เหมาะสมด้วยปฏิสัมพันธ์อันดีระหว่างเด็กกับพ่อแม่เด็กกับผู้เลี้ยงดูหรือบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถในการอบรมเลี้ยงดูและให้การศึกษาเด็กปฐมวัย เพื่อให้เด็กมีโอกาสพัฒนาตนเองตามลำดับขั้นของพัฒนาการทุกด้านอย่างสมดุลและเต็มศักยภาพ โดยกำหนดหลักการ ดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2546, หน้า 5-38)

1. ส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ และพัฒนาการ ที่ครอบคลุมเด็กปฐมวัย ทุกประเภท
2. ยึดหลักการอบรมเลี้ยงดูและการให้การศึกษาที่เน้นเด็กเป็นสำคัญ โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล และวิถีชีวิตของเด็กตามบริบทของชุมชน สังคมและวัฒนธรรมไทย
3. พัฒนาเด็กโดยองค์รวม ผ่านการเล่น และกิจกรรมที่เหมาะสมกับวัย
4. จัดประสบการณ์ให้สามารถดำรงชีวิตประจำวัน ได้อย่างมีคุณภาพและมีความสุข
5. ประสานความร่วมมือระหว่างครอบครัว ชุมชน และสถานศึกษาในการพัฒนาเด็ก

จุดหมาย

หลักสูตรการศึกษาปฐมวัยสำหรับเด็กอายุ 3-5 ปี มุ่งให้เด็กมีพัฒนาการด้านร่างกาย อารมณ์ จิตใจ สังคม และสติปัญญาที่เหมาะสมกับวัย ความสามารถและความแตกต่างระหว่างบุคคล จึงกำหนดจุดหมาย ซึ่งถือเป็นมาตรฐานคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ดังนี้

1. ร่างกายเจริญเติบโตตามวัย และมีสุขนิสัยที่ดี
2. กล้ามเนื้อใหญ่และกล้ามเนื้อแข็งแรง ใช้ได้อย่างคล่องแคล่วประสานสัมพันธ์กัน

3. มีสุขภาพจิตดี และมีความสุข
4. มีคุณธรรม จริยธรรม และจิตใจที่ดีงาม
5. ชื่นชมและแสดงออกทางศิลปะ ดนตรี การเคลื่อนไหว และออกกำลังกายได้

อย่างสมวัย

6. ช่วยเหลือตนเองได้เหมาะสมกับวัย
7. รักธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม วัฒนธรรมและความเป็นไทย
8. อยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุขและปฏิบัติตนเป็นสมาชิกที่ดีของสังคมในระบอบประชาธิปไตย อันเป็นพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข
9. ใช้ภาษาสื่อสารได้อย่างเหมาะสมกับวัย
10. มีความสามารถในการคิด และการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสมกับวัย
11. มีจินตนาการ และความคิดสร้างสรรค์
12. มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ และมีทักษะในการแสวงหาความรู้

คุณลักษณะตามวัยด้านสติปัญญาของเด็กปฐมวัย

คุณลักษณะตามวัยเป็นความสามารถตามวัย หรือพัฒนาการตามธรรมชาติ เมื่อเด็กมีอายุถึงวัยนั้น ๆ ผู้สอนจำเป็นต้องมีความเข้าใจคุณลักษณะตามวัยของเด็ก 3-5 ปี เพื่อนำไปพิจารณาจัดประสบการณ์ ให้เด็กแต่ละวัยได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม ขณะเดียวกัน จะต้องสังเกตเด็กแต่ละคน ซึ่งมีความแตกต่างระหว่างบุคคล เพื่อนำข้อมูลไปช่วยในการพัฒนาเด็กให้เต็มความสามารถ และศักยภาพ พัฒนาเด็กในช่วงอายุ อาจเร็วหรือช้ากว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และพัฒนาการจะเป็นไปอย่างต่อเนื่อง ถ้าสังเกตเด็กพบว่า ไม่มีความก้าวหน้าอย่างชัดเจน ต้องพาเด็กไปปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ หรือแพทย์เพื่อช่วยเหลือ และแก้ไขได้ทันทั่วทั้งที คุณลักษณะตามวัยที่สำคัญของเด็กอายุ 5 ปี มีดังนี้

พัฒนาการด้านสติปัญญาของเด็กอายุ 5 ปี

1. บอกความแตกต่างของกลิ่น สี เสียง รส รูปร่าง จำแนก จัดหมู่สิ่งของได้
2. บอกชื่อ นามสกุล และอายุของตนเองได้
3. สนทนาโต้ตอบและเล่าเป็นเรื่องราวได้
4. สร้างผลงานตามความคิดของตนเอง โดยมีรายละเอียดเพิ่มขึ้น แปลกใหม่
5. รู้จักใช้คำถาม “ทำไม” และ “อย่างไร”
6. เริ่มเข้าใจสิ่งที่เป็นนามธรรม
7. นับปากเปล่าได้ถึง 20

ประสบการณ์สำคัญด้านสติปัญญาของเด็กปฐมวัย

1. การคิด

- 1.1 การรู้จักสิ่งต่าง ๆ ด้วยการมอง ฟัง สัมผัส ชิมรส และดมกลิ่น
- 1.2 การเลียนแบบการกระทำ และเสียงต่าง ๆ
- 1.3 การเชื่อมโยง ภาพถ่าย และรูปแบบต่าง ๆ กับสิ่งของหรือสถานที่จริง
- 1.4 การรับรู้ และการแสดงความรู้สึกผ่านสื่อ วัสดุ ของเล่น และผลงาน
- 1.5 การแสดงความคิดสร้างสรรค์ผ่านสื่อ วัสดุต่าง ๆ
2. การใช้รักษา
 - 2.1 การแสดงความรู้สึกด้วยคำพูด
 - 2.2 การพูดกับผู้อื่นเกี่ยวกับประสบการณ์และเล่าเรื่องราวเกี่ยวกับตนเอง
 - 2.3 การอธิบายเกี่ยวกับสิ่งของ เหตุการณ์ และความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ
 - 2.4 การฟังเรื่องราวนิทาน คำคล้องจอง คำกลอน
3. การเขียนในหลายรูปแบบผ่านประสบการณ์ที่สื่อความหมายต่อเด็ก เขียนภาพ เขียนจิตเจีย เขียนคล้ายตัวอักษร เขียนเหมือนสัญลักษณ์ เขียนชื่อตนเอง
4. การอ่านในหลายรูปแบบ ผ่านประสบการณ์ที่สื่อความหมายต่อเด็กอ่านภาพหรือสัญลักษณ์จากหนังสือนิทาน/ เรื่องราวที่สนใจ
5. การสังเกต การจำแนก และการเปรียบเทียบ
6. การสำรวจและอธิบายความเหมือน ความต่างของสิ่งต่าง ๆ
7. การจับคู่ การจำแนก และการจัดกลุ่ม
8. การเปรียบเทียบ เช่น สั้น/ ยาว ขรุขระ/ เรียบ
9. การเรียงลำดับสิ่งต่าง ๆ
10. การตั้งสมมติฐาน
11. การทดลองสิ่งต่าง ๆ
12. การสืบค้นข้อมูล
13. การใช้หรืออธิบายสิ่งต่าง ๆ ด้วยวิธีการที่หลากหลาย
14. จำนวน
15. การเปรียบเทียบจำนวน มากกว่า น้อยกว่า เท่ากัน
16. การนับสิ่งต่าง ๆ
17. การจับคู่ หนึ่งต่อหนึ่ง
18. การเพิ่มหรือการลดลงของจำนวนปริมาณ
19. มิติสัมพันธ์ (พื้นที่/ ระยะ)
20. การต่อเข้าด้วยกัน การแยกออกจากกัน การบรรจุ และการเทออก

21. การสังเกตสิ่งต่าง ๆ และสถานที่จากมุมมองที่ต่าง ๆ กัน
22. การอธิบายในเรื่องตำแหน่งของสิ่งต่าง ๆ ที่สัมพันธ์กัน
23. การอธิบายในเรื่องทิศทางเคลื่อนที่ของตน และสิ่งต่าง ๆ
24. การสื่อความหมายของมิติสัมพันธ์ด้วยภาพวาด ภาพถ่าย และรูปภาพ
25. เวลา
26. การเริ่มต้น และการหยุดการกระทำโดยสัญญาณ
27. การเปรียบเทียบเวลา เช่น ตอนเช้า เมื่อวานนี้ พรุ่งนี้ ฯลฯ
28. การเรียงลำดับเหตุการณ์ต่าง ๆ
29. การสังเกตการณ์เปลี่ยนแปลงของฤดู

การจัดการศึกษาในปัจจุบันนี้จะเน้นเด็กเป็นสำคัญ โดยคำนึงถึงคุณลักษณะตามวัยของเด็ก ประสบการณ์สำคัญด้านต่าง ๆ ของเด็ก ตลอดจนคำนึงถึงความพร้อม ความต้องการของเด็กแต่ละคน และคำนึงความแตกต่างระหว่างบุคคล พัฒนาเด็กโดยองค์รวม ผ่านกิจกรรมและกระบวนการเล่นที่หลากหลาย เน้นกิจกรรมที่ดีเหมาะกับวัย ก็จะสามารถช่วยพัฒนาให้เด็กปฐมวัยเกิดการเรียนรู้ได้ดีขึ้น

การจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

ความหมายของคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

เบรเวอร์ (Brewer, 2004, หน้า 346) ได้ให้ความหมายของคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยไว้ว่า คณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย เป็นประสบการณ์การเรียนรู้เกี่ยวกับจำนวน การดำเนินการเกี่ยวกับจำนวน ฟังก์ชันและความสัมพันธ์ ความน่าจะเป็น และการวัดที่เน้นเรื่องการเปรียบเทียบและการจำแนกสิ่งต่างๆ การเรียนรู้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเด็กสามารถเรียนรู้ได้จากกิจกรรมปฏิบัติการหรือการลงมือกระทำ ทำให้เกิดการซึมซับทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่นำไปสู่การคิดคำนวณ การบวก การลบ ในระดับที่สูงขึ้นต่อไป

สิริมณี บรรจง (2549, หน้า 3) กล่าวถึงคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยไว้ว่า การเรียนรู้คณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัยต้องอาศัยสถานการณ์ในชีวิตประจำวันของเด็กมาเป็นพื้นฐานในการพัฒนาความรู้และทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ โดยมีการวางแผนและมีการเตรียมการอย่างดีจากผู้ที่เกี่ยวข้องทุก ๆ ฝ่าย เพื่อเปิดโอกาสให้เด็กได้ลงมือปฏิบัติจริงและเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างมีความสุข

กุลยา ตันติผลาชีวะ (2551, หน้า 155) คณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับชีวิต

ประจำวันของคนและต้องใช้เสมอ เด็กสนใจการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตั้งแต่เล็ก เด็กสามารถประเมินขนาดใหญ่เล็กได้ และสามารถสื่อสารกับเพื่อนและผู้ใหญ่ได้ ดังนั้นคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยจึงเป็นความเข้าใจเรื่อง จำนวน การปฏิบัติเกี่ยวกับจำนวน หน้าที่และความสัมพันธ์ของจำนวนความเป็นไปได้และการวัดทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ซึ่งเด็กจะเรียนรู้ได้จากการปฏิบัติการ

พิจิตรา เกษประดิษฐ์ (2552, หน้า 8) กล่าวถึง คณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย หมายถึง การสังเกต เปรียบเทียบ การจัดหมวดหมู่ เพื่อเป็นพื้นฐานความเข้าใจและพร้อมที่จะเรียนคณิตศาสตร์ต่อไปในอนาคต

จากความหมายดังกล่าวสรุปได้ว่า คณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย หมายถึง ประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ที่เด็กปฐมวัยได้รับการส่งเสริมจากครู พ่อแม่ ผู้ปกครอง และผู้ที่เกี่ยวข้องทุกฝ่าย ซึ่งมีการวางแผนและเตรียมการไว้อย่างดี โดยอาศัยสถานการณ์และกิจกรรมในชีวิตประจำวันของเด็กเป็นพื้นฐาน ในการพัฒนาความรู้และทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ พร้อมทั้งเปิดโอกาสให้เด็กได้ลงมือปฏิบัติจริงด้วยตนเอง ประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ที่สำคัญสำหรับเด็กปฐมวัย เช่น การเรียนรู้เกี่ยวกับจำนวน การดำเนินการเกี่ยวกับจำนวน ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน ความน่าจะเป็น การวัดที่เน้นเรื่องการเปรียบเทียบและการจำแนกสิ่งต่าง ๆ และการเรียนรู้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ เป็นต้น

ความสำคัญของคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

สิริมณี บรรจง (2549, หน้า 1) คณิตศาสตร์มีความสำคัญอย่างยิ่งในชีวิตประจำวันของเด็กปฐมวัย ซึ่งทั้งพ่อแม่และครูย่อมตระหนักถึงความสำคัญของคณิตศาสตร์อยู่แล้วว่า ในการเล่นและการสื่อสารการพูดคุยของเด็กนั้น มักจะมีเรื่องคณิตศาสตร์เข้ามาเกี่ยวข้องในชีวิตประจำวันอยู่เสมอเช่น เด็กบอกว่า “วันนี้หนูตื่นเช้า” “วันนี้หนูไปบ้านย่า บ้านย่าอยู่ไกลมาก” “หนูสูงกว่าเพื่อน” และ “วันนี้หนูได้เงินมาโรงเรียน 5 บาท” เป็นต้น จากคำพูดของเด็กดังกล่าวนี้จะพบว่า มีการพูดถึงการเปรียบเทียบ การวัด และตัวเลข ประโยคต่าง ๆ เหล่านี้ล้วนน่าสนใจและแสดงให้เห็นว่ามีการใช้คำศัพท์ที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์และความคิดรวบยอดเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ทั้งสิ้น

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ (2553, หน้า 2) กล่าวถึง คณิตศาสตร์มีความสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิด ทำให้มนุษย์มีความคิดอย่างมีเหตุผลเป็นระบบ มีแบบแผนตลอดจนการพัฒนาความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และสามารถวิเคราะห์ปัญหาสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผนการแก้ปัญหาและนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสม และคณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและศาสตร์อื่น ๆ เด็กปฐมวัยเป็นวัยเริ่มต้นแห่งการเรียนรู้ มีความอยากรู้อยากเห็น ช่างสังเกต ชอบสำรวจสิ่งต่าง ๆ รอบตัว คณิตศาสตร์สามารถพัฒนาและเสริมสร้างให้เด็กู้เข้าใจธรรมชาติและสิ่ง

ต่าง ๆ รอบตัว การที่เด็กมีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ ไม่เพียงส่งผลให้เด็กประสบความสำเร็จในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์เท่านั้น แต่จะส่งผลในการเรียนรู้ในศาสตร์อื่น ๆ คณิตศาสตร์จึงมีบทบาทสำคัญทั้งในการเรียนรู้ และมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต

สรุปได้ว่า คณิตศาสตร์มีความสำคัญอย่างยิ่งสำหรับเด็กปฐมวัย เพราะคณิตศาสตร์เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของเด็กแทบทั้งสิ้น เช่น เรื่องจำนวน ตัวเลข เวลา การวัด ตำแหน่ง เป็นต้น การจัดประสบการณ์ที่เหมาะสมกับการพัฒนาการและความสนใจของเด็กจะช่วยส่งเสริมสนับสนุนให้เด็กประสบความสำเร็จในการเรียนรู้คณิตศาสตร์และสามารถนำประสบการณ์ที่ได้รับไปใช้ในอนาคตได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

ทฤษฎีและหลักการเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย

1. ทฤษฎีและหลักการเกี่ยวกับพัฒนาการและการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัย

ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจท์ เป็นทฤษฎีการเรียนรู้ที่นำมาปรับใช้กับการเรียนคณิตศาสตร์ของเด็กในระดับปฐมวัยมากที่สุด เนื่องจากเป็นทฤษฎีที่กล่าวถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลและลำดับขั้นพัฒนาการทางสติปัญญาทั้ง 4 ขั้น (สิริมณี บรรจง, 2549, หน้า 9) ได้แก่ ขั้นพัฒนาการด้านประสาทสัมผัส (Sensorimotor stage) ขั้นเตรียมสำหรับความคิดที่มีเหตุผล (Pre-operational stage) ขั้นการคิดแบบรูปธรรม (Concrete operational stage) และขั้นการคิดแบบรูปธรรม (Formal operational stage) โดยการบรรลุพัฒนาการทางสติปัญญาขั้นหนึ่งจะเป็นรากฐานสำหรับการพัฒนาการทางสติปัญญาในขั้นต่อไปโดยจะไม่ย้อนทวนลำดับขั้นทั้ง 4 ขั้น สำหรับเด็กปฐมวัยมีพัฒนาการอยู่ในขั้นเตรียมสำหรับความคิดที่มีเหตุผล ซึ่งสามารถแบ่งได้เป็น 2 ช่วง คือ 1) ช่วงอายุ 2-4 ปี สามารถเข้าใจและสร้างสัญลักษณ์สิ่งต่าง ๆ โดยไม่จำเป็นต้องมีวัตถุชิ้นในมือ เมื่อนึกถึง มีการพัฒนาทางภาษา สามารถบอกชื่อสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัวและเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันได้ เด็กสามารถจำได้ดีขึ้น เริ่มใช้ภาษาและสัญลักษณ์ในการสื่อสาร ซึ่งเห็นได้จากการเล่นสมมติ การเล่าเรื่อง สามารถแสดงความรู้สึกลทางสีหน้าได้ ยังไม่สามารถแยกตัวเองออกจากสิ่งแวดล้อมได้ 2) ช่วงอายุ 4-7 ปี เริ่มใช้ภาษาเก่งในการสังคมกับเพื่อน เริ่มให้ความสนใจต่อสิ่งต่าง ๆ เด็กเริ่มเข้าใจสภาพแวดล้อมมากขึ้น สามารถเลียนแบบพฤติกรรมของผู้ใกล้ชิด เข้าใจสิ่งที่เป็นนามธรรมได้บ้าง ยังยึดตัวเองเป็นศูนย์กลาง การแก้ปัญหาของเด็กจะไม่คำนึงถึงเหตุผลที่แท้จริง จะเชื่อสิ่งที่ตนเห็นเป็นส่วนใหญ่ เช่น เด็กยังไม่เข้าใจว่าสิ่งที่มีจำนวนเท่ากันเมื่อเปลี่ยนรูปร่างหรือเปลี่ยนที่วางก็ยังมีจำนวนเท่าเดิม แต่จะเริ่มเข้าใจในความแตกต่างของสิ่งของ สามารถจัดกลุ่มสิ่งของเป็นกลุ่มและให้ความสนใจกับคุณสมบัติที่เกี่ยวข้อง (เพ็ญจันทร์ เฌิบประเสริฐ, 2542, หน้า 20; สิริมณี บรรจง, 2549, หน้า 9-10)

ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจท์เป็นทฤษฎีที่นำมาใช้มากที่สุดในการจัดการศึกษาระดับปฐมวัย เนื่องจากมีการระบุพัฒนาการทางการเรียนรู้อย่างชัดเจนและเด็กเรียนรู้จากกิจกรรมและสื่อที่เป็นรูปธรรม ดังนั้นจึงพบว่า ในการจัดการเรียนรู้ในระดับปฐมวัยนั้นจะมีการจัดประสบการณ์ตามระดับพัฒนาการของเด็ก และมีการจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ ในการจัดประสบการณ์ของครูเน้นให้เด็กได้รับประสบการณ์ตรง โดยการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม สื่อสภาพแวดล้อม และบุคคลอื่น ๆ เพื่อพัฒนากระบวนการปรับตัวของอินทรีย์กับสิ่งแวดล้อมภายนอก และการจัดระบบ โครงสร้างความคิด ซึ่งกระบวนการนี้จะนำไปอย่างต่อเนื่อง และมีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลง (Adaptation) อยู่ตลอดเวลา เพื่อให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม การมีปฏิสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงในเด็กปฐมวัย ด้วยกระบวนการเรียนรู้ 2 กระบวนการ (สิริมณี บรรจง, 2549, หน้า 9-10) คือ 1) การดูดซึม (Assimilation) เป็นกระบวนการที่เด็กได้รับรู้และดูดซึมภาพต่าง ๆ จากสิ่งแวดล้อมด้วยประสบการณ์ของตนเอง ทั้งนี้ประสิทธิภาพในการดูดซึมย่อมขึ้นอยู่กับความสามารถของเด็กว่าจะรับรู้ด้วยประสาทสัมผัสได้มากน้อยเพียงใด เช่น เด็กมีความสามารถในการใช้ประสาทสัมผัสทางตา หู ทางกาย ได้สมบูรณ์หรือไม่ เด็กที่มีประสบการณ์ในการเล่นน้อยก็จะเกิดการดูดซึมน้อยไปด้วย และ 2) การปรับความเข้าใจเดิมให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมใหม่ (Accommodation) เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นควบคู่ไปกับการดูดซึม ก่อให้เกิดการปรับตัว โดยมีการปรุงแต่ง รวบรวม และจัดการความคิดและประสบการณ์ให้สอดคล้องกับความเป็นจริงที่อยู่รอบ ๆ ตัวเขา เป็นกระบวนการปรับตัวของบุคคลหรือมนุษย์ให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมตามความสามารถและประสบการณ์ที่เคยได้รับ เช่น เมื่อเด็กชุนิ้วชี้ขึ้นมา เด็กจะสามารถบอกความหมายได้ว่าหมายถึงหนึ่ง หรือสามารถบอกได้ว่าเลข 1 มีลักษณะคล้ายกับเสาธง เป็นต้น (เพ็ญจันทร์ งามประเสริฐ, 2542, หน้า 20; สิริมณี บรรจง, 2549, หน้า 9-10) การซึมซาบประสบการณ์ และปรับแต่งโครงสร้างทางสติปัญญาตามสภาพแวดล้อมเพื่อให้เกิดความสมดุลทางโครงสร้างทางสติปัญญา หรือโครงสร้างของความคิดรวบยอดในสมอง โดยความสมดุลเกิดขึ้น เมื่อเด็กใช้ความสามารถเดิมที่มีอยู่มาปรับให้เข้ากับประสบการณ์ใหม่เพื่อให้เกิดความสมดุลระหว่างประสบการณ์ใหม่กับการรับรู้ หน่วยความคิดรวบยอดใหม่ที่ได้รับการปรับแต่งแล้วเรียกว่า สกีม่า โดยสกีม่าแบ่งเป็น 2 ชนิด คือ สกีม่าเกิดจากอวัยวะรู้สึกเคลื่อนไหว เป็นสกีม่าเบื้องต้นเกี่ยวกับประสาทสัมผัส และสกีม่าเกิดจากกระบวนการคิดการเข้าใจ เป็นสกีม่าในขั้นแรกที่ผ่านกระบวนการในสมอง เพื่อตีความโดยการนำประสบการณ์เก่ามาประยุกต์เข้ากับสถานการณ์ใหม่ และจากการที่บุคคลมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมอย่างต่อเนื่อง ทำให้เกิดระบบ โครงสร้างสกีม่าที่มีความเชื่อมโยงต่อเนื่องของความคิดรวบยอด เป็นโครงสร้างความสัมพันธ์ของความคิดรวบยอดที่มี

ลักษณะคล้ายระบบเครือข่าย ยังมีโครงสร้างซับซ้อนที่ส่งผลให้มีสติปัญญาเพิ่มมากขึ้นตามตัว (Skemp, 1979, pp. 114-26; Wadsworth, 1996, pp. 14-17) องค์ประกอบที่เสริมสร้างพัฒนาการทางสติปัญญามี 4 องค์ประกอบ องค์ประกอบแรกคือ วุฒิภาวะ ในการพัฒนาสติปัญญาจะต้องจัดประสบการณ์หรือสิ่งแวดล้อมให้เหมาะสมกับความพร้อมหรือวัยของเด็ก องค์ประกอบที่ 2 คือ ประสบการณ์ มี 2 ชนิดได้แก่ ประสบการณ์ที่เนื่องมาจากปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติ และประสบการณ์เกี่ยวกับการคิดหาเหตุผลและคณิตศาสตร์องค์ประกอบที่ 3 คือ การถ่ายทอดความรู้ทางสังคม หมายถึง การที่พ่อแม่ ครู และคนที่อยู่รอบตัวเด็กจะถ่ายทอดความรู้ให้แก่เด็กด้วยกระบวนการชิมชาประสบการณ์และการปรับโครงสร้างทางสติปัญญา และ องค์ประกอบที่ 4 คือ กระบวนการพัฒนาสมดุลหรือควบคุมพฤติกรรมตนเอง เพื่อปรับความสมดุลของพัฒนาการทางสติปัญญาขั้นต่อไปอีกขั้นหนึ่งซึ่งสูงกว่า (สุรางค์ โค้วตระกูล, 2548, หน้า 49-50)

สรุปได้ว่า ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจท์ เป็นทฤษฎีการเรียนรู้ที่นำมาปรับใช้กับการเรียนคณิตศาสตร์ของเด็กในปฐมวัยมากที่สุด เนื่องจากเป็นทฤษฎีที่มีการระบุพัฒนาการทางการเรียนรู้อย่างชัดเจน และเด็กเรียนรู้จากกิจกรรมและสื่อที่เป็นรูปธรรมโดยเพียเจท์ แบ่งลำดับขั้นพัฒนาการทางสติปัญญาทั้ง 4 ขั้น ได้แก่ ขั้นพัฒนาการด้านประสาทสัมผัส ขั้นเตรียมสำหรับความคิดที่มีเหตุผล ขั้นการคิดแบบรูปธรรม และขั้นการคิดแบบรูปธรรม สำหรับเด็กปฐมวัยมีพัฒนาการอยู่ในขั้นเตรียมสำหรับความคิดที่มีเหตุผล โดยเด็กสามารถเข้าใจและสร้างสัญลักษณ์สิ่งต่าง ๆ ในสมองโดยไม่จำเป็นต้องมีวัตถุอยู่ในมือเมื่อนึกถึงมีการพัฒนาทางภาษาสามารถบอกชื่อสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัวและเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันได้ เด็กสามารถจำได้ดีขึ้น เริ่มใช้ภาษาในการปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน เริ่มให้ความสนใจต่อสิ่งต่าง ๆ เด็กเริ่มเข้าใจสภาพแวดล้อมมากขึ้น สามารถเลียนแบบพฤติกรรมของผู้อื่นได้ เข้าใจสิ่งที่เป็นนามธรรมได้บ้าง ยึดตัวเองเป็นศูนย์กลาง ดังนั้นในการจัดการเรียนรู้ระดับปฐมวัยนั้น จะมีการจัดประสบการณ์ตามระดับพัฒนาการของเด็ก และมีการจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ ในการจัดประสบการณ์ของครูเน้นให้เด็กได้รับประสบการณ์ตรง โดยการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม และบุคคลอื่น ๆ เพื่อพัฒนาการปรับตัวของอินทรีย์กับสิ่งแวดล้อมภายนอกและการจัดระบบสร้างความคิดอย่างต่อเนื่อง และมีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา การชิมชาประสบการณ์และปรับแต่งโครงสร้างทางสติปัญญาตามสภาพแวดล้อมเพื่อให้เกิดความสมดุลทางโครงสร้างสติปัญญา โดยความสมดุลเกิดขึ้นเมื่อเด็กใช้ประสบการณ์เดิมมาปรับ เพื่อให้เข้ากับประสบการณ์ใหม่ เพื่อให้เกิดความสมดุลขึ้นระหว่างประสบการณ์ใหม่กับการรับรู้ ซึ่งองค์ประกอบที่เสริมสร้างพัฒนาการทางสติปัญญา มี 4 องค์ประกอบคือ วุฒิภาวะ ประสบการณ์ การถ่ายทอดความรู้ทางสังคม และกระบวนการพัฒนาสมดุล

2. ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของบรูเนอร์

ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของบรูเนอร์นักจิตวิทยาชาวอเมริกันได้ศึกษาเกี่ยวกับพัฒนาการทางสติปัญญาบรูเนอร์เชื่อว่า การเรียนรู้เกิดจากพัฒนาการทางสติปัญญา ซึ่งเป็นกระบวนการภายในสมอง แต่จะพัฒนาได้ก็เพียงคนเดียว ขึ้นอยู่กับประสบการณ์และสิ่งแวดล้อมรอบตัว การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ เมื่อเด็กมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม ซึ่งจะนำไปสู่การค้นพบ การแก้ปัญหา โดยครูเป็นผู้จัดสิ่งแวดล้อมให้ ให้ข้อมูลต่าง ๆ เกี่ยวกับสิ่งที่จะให้เด็กเรียนรู้ ตลอดจนวัตถุประสงค์ของบทเรียนพร้อมด้วยคำถาม โดยตั้งความคาดหวังว่าเด็กจะเป็นผู้ค้นพบคำตอบด้วยตนเอง นอกจากนี้บรูเนอร์ยังเชื่อว่า การเรียนรู้จะเกิดจากการค้นพบ เนื่องจากเด็กมีความอยากรู้อยากเห็น โดยตนเอง ซึ่งเป็นแรงผลักดันให้เกิดพฤติกรรมสำรวจสภาพสิ่งแวดล้อมและเกิดการเรียนรู้โดยการค้นพบ (เพ็ญจันทร์ เจริญประเสริฐ, 2542, หน้า 49)

บรูเนอร์ได้แบ่งพัฒนาการทางสติปัญญาออกเป็น 3 ชั้น คือ ชั้นการกระทำแรกเกิดถึง 2 ปี เด็กปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมโดยการสัมผัสจับต้องด้วยมือ ผลัก ดึง รวมทั้งการใช้ปากกับวัตถุสิ่งของที่อยู่รอบตัว ชั้นการแสดงภาพแทนใจ อายุ 5-8 ปี เด็กสามารถสร้างจินตนาการหรือมโน ขึ้นในใจและสามารถเข้าใจรูปภาพที่ใช้แทนของจริงแม้ว่าจะมีขนาดและสีเปลี่ยนไป และชั้นการใช้สัญลักษณ์ เด็กใช้สัญลักษณ์ในการเรียนรู้ สามารถเข้าใจสิ่งที่เป็นนามธรรมได้สร้างและพิสูจน์สมมติฐานได้ (สุรางค์ โคว์ตระกูล, 2548, หน้า 213)

ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของบรูเนอร์ เป็นทฤษฎีที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในปัจจุบัน โดยกล่าวว่า การเรียนการสอนที่ได้นั้น ประกอบด้วยองค์ประกอบที่สำคัญ 4 ประการ คือ โครงสร้างของเนื้อหาสาระ มีความพร้อมที่จะเรียนรู้หยั่งรู้ โดยการคาดคะเนจากประสบการณ์อย่างมีหลักเกณฑ์ และแรงจูงใจที่จะเรียนเนื้อหาซึ่งบรูเนอร์ (Bruner, 1983 อ้างถึงใน สิริมณี บรรจง, 2549, หน้า 12-13) ได้ให้ความสำคัญกับความสมดุลระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้กับกระบวนการเรียนการสอน โดยให้แนวคิดในการเรียนคณิตศาสตร์ไว้ 3 ระดับ คือ 1) ระดับที่มีประสบการณ์ตรงและสัมผัสได้ เป็นการสัมผัสกับสิ่งที่เป็นรูปธรรม เช่น การนำตุ๊กตา 3 ตัว มาวางรวมกับตุ๊กตา 1 ตัว เป็นตุ๊กตา 4 ตัว เป็นต้น 2) ระดับของการใช้ภาพเป็นสื่อในการมองเห็น เป็นการใช้รูปภาพเป็นสื่อทางสายตา และ 3) ระดับของการสร้างความสัมพันธ์และสัญลักษณ์ ในขั้นนี้ เด็กสามารถเขียนสัญลักษณ์แทนสิ่งที่เห็นในระดับสอง หรือสิ่งที่สัมผัสได้ในระดับหนึ่ง เช่น สามารถเขียนสัญลักษณ์ได้ คือ $3+1=4$ ได้

นอกจากนี้บรูเนอร์ ยังได้ให้ความสำคัญกับ “การกระตุ้นความสนใจ (Motivation)” ให้เกิดความต้องการที่จะเรียนรู้ ไว้ว่า วิธีการที่ดีที่สุดที่จะพัฒนาให้เด็กเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมายและสามารถนำเอาความรู้ไปใช้ได้ นั่น คือ การกระตุ้นให้เด็กเกิดความสนใจและเห็นคุณค่าของสิ่งที่จะได้เรียนรู้ ซึ่งความสนใจที่เกิดขึ้นนี้จะเป็นตัวกระตุ้นให้เด็กต้องการเรียนรู้

ยิ่งกว่าเป้าหมายของการเลื่อนชั้นเรียนหรือเพื่อชนะการแข่งขัน (Bruner, 1969, หน้า 14-31) ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่า การกระตุ้นความสนใจถือว่าเป็นเครื่องมือที่ทรงพลังอย่างยิ่งในการพัฒนาการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัย (Post, 1988, p. 21 cited in Bruner, 1969)

สรุปได้ว่า ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของบรูเนอร์ ได้แบ่งพัฒนาการทางสติปัญญาออกเป็น 3 ขั้น คือ ขั้นการกระทำแรกเกิดถึง 2 ปี เด็กปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมโดยการสัมผัสจับต้องด้วยมือและปากกับวัตถุสิ่งของที่อยู่รอบตัว ขั้นการแสดงภาพแทนใจ อายุ 5-8 ปี เด็กสามารถสร้างจินตนาการหรือมโนภาพขึ้นในใจ และสามารถเข้าใจรูปภาพที่ใช้แทนของจริงแม้จะมีขนาดและสีเปลี่ยนไป และขั้นการใช้สัญลักษณ์ เด็กใช้สัญลักษณ์ในการเรียนรู้ สามารถเข้าใจสิ่งที่เป็นามธรรม สร้างและพิสูจน์สมมติฐานได้ โดยบรูเนอร์เชื่อว่าการเรียนรู้เกิดจากพัฒนาการทางสติปัญญาซึ่งเป็นกระบวนการภายในสมอง แต่จะพัฒนาได้ดีเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับประสบการณ์และสิ่งแวดล้อมรอบตัว การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้เมื่อเด็กมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม ซึ่งจะนำไปสู่การค้นพบการแก้ปัญหา โดยครูเป็นผู้จัดสิ่งแวดล้อมให้ข้อมูลต่าง ๆ เกี่ยวกับสิ่งที่จะทำให้เด็กเรียนรู้ตลอดจนวัตถุประสงค์ของบทเรียนพร้อมด้วยคำถาม นอกจากนี้ บรูเนอร์ ยังเชื่อว่า การเรียนรู้จะเกิดจากการค้นพบ เนื่องจากเด็กมีความอยากรู้อยากเห็นด้วยตนเองซึ่งเป็นแรงผลักดันให้เกิดพฤติกรรมสำรวจสภาพสิ่งแวดล้อมและเกิดการเรียนรู้โดยการค้นพบ นอกจากนี้ บรูเนอร์ ยังได้ให้ความสำคัญกับ “การกระตุ้นความสนใจ ให้เกิดความต้องการที่จะเรียนรู้ไว้ว่าวิธีการที่ดีที่สุดที่จะพัฒนาให้เด็กเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมายและสามารถนำเอาความรู้ไปใช้ได้ นั่น” คือ การกระตุ้นให้เด็กเกิดความสนใจและเห็นคุณค่าของสิ่งที่จะได้เรียนรู้ ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่า การกระตุ้นความสนใจถือว่าเป็นเครื่องมือที่ทรงพลังอย่างยิ่งในการพัฒนาการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัย

3. หลักการจัดประสบการณ์คณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยตามทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจท์

หลักการจัดประสบการณ์คณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยตามทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจท์ สรุปได้ดังนี้ (สุรางค์ โคว์ตระกูล, 2548, หน้า 294)

3.1 จัดการเรียนการสอนให้เด็กปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม กระตุ้นให้เด็กได้ลงมือกระทำโดยครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกการเรียนรู้ ตอบคำถามเด็ก และเปิดโอกาสให้เด็กแสดงออก

3.2 เด็กจะต้องสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยมีครูเป็นผู้ช่วยเอื้อกระบวนการสร้างความรู้ของเด็ก โดยใช้ยุทธวิธีที่เหมาะสมสำหรับเด็กแต่ละคน

3.3 จัดหาอุปกรณ์การเรียนรู้ที่เป็นรูปธรรม มีความเหมาะสมและมีจำนวนเพียงพอ

3.4 จัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการให้เด็กได้รับประสบการณ์การเรียนรู้ที่มีความหลากหลายในขอบเขตเนื้อหาที่มีความแตกต่างกัน

3.5 จัดให้เด็กเรียนรู้จากแรงจูงใจและวินัยในตนเองครูเปิดโอกาสให้เด็กได้เลือกกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง ให้เด็กได้แสดงพฤติกรรม และมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม

3.6 จัดการเรียนการสอนโดยไม่ควรเร่งขั้นพัฒนาการ

3.7 จัดการเรียนการสอนภาษาโดยคำนึงว่าเด็กรับรู้ส่วนรวม มากกว่าส่วนย่อย

3.8 การเข้าใจกระบวนการคิดของเด็กเป็นสิ่งสำคัญที่ครูจะต้องเรียนรู้เพื่อช่วยส่งเสริมให้เด็กคิดเป็นและมีการคิดที่มีประสิทธิภาพ

3.9 การตระหนักในพุทธิปัญญา การรู้จักของตนเองมีความสำคัญมากเพราะเด็กจะต้องเป็นผู้ควบคุมดูแลและประเมินความคิดของตนเอง โดยทดลองใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหาต่าง ๆ และวิธีการเรียนรู้จนทราบว่าวิธีใดได้ผลดีที่สุดสำหรับตน

สรุปได้ว่าหลักการจัดประสบการณ์คณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยตามทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจท์ มีหลักการดังนี้ จัดการเรียนการสอนให้เด็กปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนและสิ่งแวดล้อม กระตุ้นให้เด็กได้ลงมือกระทำและสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยมีครูเป็นผู้ช่วยเหลือกระบวนการสร้างความรู้ของเด็ก โดยใช้ยุทธวิธีที่เหมาะสม จัดหาอุปกรณ์การเรียนรู้ที่เป็นรูปธรรม มีความเหมาะสมและมีจำนวนเพียงพอ ให้เด็กได้รับประสบการณ์การเรียนรู้ที่มีความหลากหลายและไม่เร่งขั้นพัฒนาการ

4. หลักการจัดประสบการณ์คณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยตามทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของบรูเนอร์

หลักการจัดประสบการณ์คณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยตามทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของบรูเนอร์ สรุปได้ดังนี้ (สุรางค์ โคว์ตระกูล, 2548, หน้า 298-299)

4.1 การสอนที่มีประสิทธิภาพเกิดจากปฏิสัมพันธ์ที่กระหว่างครูกับเด็ก จะต้องเป็นต้นแบบ(Model)ที่ดีตั้งแต่ทัศนคติของครูที่มีต่อการสอนและการเรียนรู้ มีความเชื่อว่าเด็กมีแรงจูงใจภายใน และมีความอยากรู้อยากเห็น ค้นพบสิ่งที่อยู่รอบตัวด้วยตนเองครูมีหน้าที่จัดสิ่งแวดล้อมในห้องเรียนเพื่อให้เด็กมีโอกาสดังกล่าว

4.2 การจัดโครงสร้างของบทเรียน ให้เหมาะสมกับวัยของเด็กและธรรมชาติของบทเรียน ครูควรแนะนำให้เด็กค้นคว้าความสัมพันธ์ของสิ่งที่เด็กต้องการเรียนรู้ นอกจากนี้ ครูควรสำรวจความรู้พื้นฐานที่เด็กจำเป็นต้องมี ถ้าปรากฏว่าเด็กขาดความรู้พื้นฐานควรแนะนำให้เด็กเรียนรู้ก่อนเริ่มเรียนบทเรียนใหม่

4.3 การจัดลำดับความยากง่าย ของบทเรียนอย่างมีประสิทธิภาพ ลำดับขั้นของวิธีการที่ใช้เพื่อการเรียนรู้มี 3 วิธี วิธีแรก คือ การเรียนรู้ด้วยการกระทำมีประสบการณ์ตรงจากการจับต้องและสำรวจสิ่งแวดล้อมเป็นวิธีที่เด็กเล็กใช้ วิธีที่ 2 คือ การเรียนรู้โดยใช้รูปภาพหรือวาดภาพ

ในใจ (Iconic mode of learning) เหมาะสำหรับเด็กที่อยู่ในวัยของการคิดอย่างมีเหตุผลเชิงรูปธรรมของเพียเจต์ และวิธีที่ 3 คือ การเรียนรู้โดยการใช้สัญลักษณ์ (Symbolic mode of learning) เป็นการเรียนรู้โดยการใช้ภาษาเป็นสื่อ

4.4 แรงเสริมด้วยตนเอง (Self-reinforcement) มีความหมายต่อเด็กมากกว่าแรงเสริมภายนอก (Extrinsic reinforcement) ครูควรให้ข้อมูลย้อนกลับแก่เด็ก และควรสอนให้เด็กตั้งความคาดหวังที่เป็นจริงได้และเหมาะสมกับความสามารถของตน

4.5 การใช้กลวิธีที่จะช่วยให้เด็กค้นพบ ประกอบด้วยกระบวนการให้เปรียบเทียบข้อมูลใหม่กับสิ่งที่มีอยู่แล้ว ตลอดจนการปรับปรุงข้อมูลให้เข้ากับที่มีอยู่ ครูควรชี้ให้เด็กเห็นความแตกต่าง และรู้จักเปรียบเทียบความคล้ายคลึงและความแตกต่าง

4.6 การส่งเสริมให้เด็กมีส่วนร่วม หรือมีประสบการณ์ด้วยตนเองใช้ระบบการปกครองแบบประชาธิปไตยในการปกครองห้องเรียน ให้ทุกคนได้มีสิทธิ์และร่วมรับผิดชอบ ในฐานะที่เป็นผู้นำ และสมาชิกของสังคมประชาธิปไตย

4.7 ครูควรส่งเสริมให้เด็กใช้สมมติฐาน หรือคิดตามสิ่งที่จะเรียนรู้ โดยใช้ความรู้ที่มีอยู่เป็นพื้นฐานและกระบวนการประเมินความรู้ที่ได้รับใหม่

สรุปได้ว่า การจัดประสบการณ์คณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยตามแนวคิดพัฒนาการทางสติปัญญาของบรูเนอร์ มีหลักการดังนี้ จัดกิจกรรมให้เด็กได้เรียนรู้จากความอยากรู้อยากเห็น ได้คาดคะเนและค้นพบคำตอบด้วยตนเอง ผ่านการมีปฏิสัมพันธ์กับครูและเพื่อน เปิดโอกาสให้เด็กมีส่วนร่วมและมีประสบการณ์ด้วยตนเอง โดยการจัดกิจกรรมจากง่ายไปหายาก พร้อมทั้งให้แรงเสริมและข้อมูลย้อนกลับแก่เด็กทันที

หลักการจัดประสบการณ์คณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

นิตยา ประพฤติกิจ (2541, หน้า 19-24) หลักการจัดประสบการณ์คณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย มีดังนี้

1. สอนให้สอดคล้องกับชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ของเด็กจะเกิดขึ้นเมื่อเด็กมองเห็นความจำเป็นและประโยชน์ของสิ่งที่ครูกำลังสอน ดังนั้น การสอนคณิตศาสตร์แก่เด็กจะต้องสอดคล้องกับกิจกรรมในชีวิตประจำวัน เพื่อให้เด็กตระหนักถึงเรื่องคณิตศาสตร์ที่ละน้อย และช่วยให้เด็กเข้าใจเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ในขั้นต่อไป แต่สิ่งที่สำคัญที่สุดคือ การให้เด็กได้ปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน กับครู และลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง

2. เปิดโอกาสให้เด็กได้รับประสบการณ์ที่ทำให้พบคำตอบด้วยตนเอง เปิดโอกาสให้เด็กได้รับประสบการณ์ที่หลากหลายและเป็นไปตามสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม มีโอกาสได้ลงมือปฏิบัติจริงซึ่งเป็นการสนับสนุนให้เด็กได้ค้นพบคำตอบด้วยตนเองพัฒนาความคิดและความคิด

รวบยอดได้เองในที่สุด

3. มีเป้าหมายและมีการวางแผนที่ดี ครูจะต้องมีการเตรียมการเพื่อให้เด็กได้ค่อย ๆ พัฒนาการเรียนรู้ขึ้นเองและเป็นไปตามแนวทางที่ครูวางไว้
4. เอาใจใส่เรื่องการเรียนรู้และลำดับขั้นการพัฒนาความคิดรวบยอดของเด็ก ครูต้องมีการเอาใจใส่เรื่องการเรียนรู้เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะลำดับขั้นการพัฒนาความคิดรวบยอดทักษะทางคณิตศาสตร์โดยคำนึงถึงหลักทฤษฎี
5. ใช้วิธีการจัดบันทึกพฤติกรรม เพื่อใช้ในการวางแผนและจัดกิจกรรม การจัดบันทึกด้านทัศนคติ ทักษะ และความรู้ความเข้าใจของเด็กในขณะทำกิจกรรมต่าง ๆ เป็นวิธีการที่ทำให้ครูวางแผนและจัดกิจกรรมได้เหมาะสมกับเด็ก
6. ใช้ประโยชน์จากประสบการณ์ของเด็ก เพื่อสอนประสบการณ์ใหม่ในสถานการณ์ใหม่ ประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ของเด็กอาจเกิดจากกิจกรรมเดิมที่เคยทำมาแล้วหรือเพิ่มเติมขึ้นอีกได้ แม้ว่าจะเป็นเรื่องเดิมแต่อาจอยู่ในสถานการณ์ใหม่
7. รู้จักการใช้สถานการณ์ขณะนั้นให้เป็นประโยชน์ครูสามารถใช้สถานการณ์ที่กำลังเป็นอยู่ และเห็นได้ในขณะนั้นมาทำให้เกิดการเรียนรู้ได้
8. ใช้วิธีการสอนแทรกกับชีวิตจริง เพื่อสอนความคิดรวบยอดที่ยาก การสอนความคิดรวบยอดเรื่อง ปริมาณ ขนาด และรูปร่างต่าง ๆ ต้องสอนแบบค่อย ๆ สอดแทรกไปตามธรรมชาติ ใช้สถานการณ์ที่มีความหมายต่อเด็กอย่างแท้จริง ให้เด็กได้ทั้งดูและจับต้อง ทดสอบความคิดของตนเองในบรรยากาศที่เป็นกันเอง
9. ใช้วิธีให้เด็กมีส่วนร่วมหรือปฏิบัติจริงเกี่ยวกับตัวเลข สถานการณ์และสภาพแวดล้อม ล้วนมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ครูสามารถนำมาใช้ในการจัดกิจกรรมเกี่ยวกับตัวเลขได้ เพราะตามธรรมชาติของเด็กล้วนสนใจในเรื่องการวัดสิ่งต่าง ๆ รอบตัวอยู่แล้ว รวมทั้งการจัดกิจกรรมการเล่นเกมที่เปิดโอกาสให้เด็กได้เข้าใจในเรื่องตัวเลข
10. วางแผนส่งเสริมให้เด็กเรียนรู้ทั้งที่โรงเรียนและที่บ้านอย่างต่อเนื่อง การวางแผนการสอนนั้นครูควรวิเคราะห์และจัดบันทึกด้วยว่ากิจกรรมใดที่ควรส่งเสริมให้มีที่บ้านและที่โรงเรียน โดยยึดหลักความพร้อมของเด็กเป็นรายบุคคลเป็นหลัก และมีการวางแผนร่วมกับผู้ปกครอง
11. บันทึกปัญหาการเรียนรู้ของเด็กอย่างสม่ำเสมอเพื่อแก้ไขและปรับปรุงการจัดบันทึกอย่างสม่ำเสมอ ช่วยให้ทราบว่าเด็กคนใดยังไม่เข้าใจและต้องจัดกิจกรรมเพิ่มเติมอีก
12. ในแต่ละครั้งควรสอนเพียงความคิดรวบยอดเดียว และใช้กิจกรรมที่จัดให้เด็กได้

ลงมือปฏิบัติจริงจึงเกิดการเรียนรู้ได้

13. เน้นกระบวนการเล่นจากง่ายไปหายาก การสร้างความคิดรวบยอดเกี่ยวกับการสร้างตัวเลขของเด็กจะต้องผ่านกระบวนการเล่นมีทั้งแบบจัดประเภท เปรียบเทียบ และจัดลำดับ ซึ่งต้องอาศัยการนับเศษส่วน รูปทรง และเนื้อที่การวัด การจัด และเสนอข้อมูล ซึ่งเป็นพื้นฐานไปสู่ความเข้าใจเรื่องคณิตศาสตร์ต่อไป จึงจำเป็นต้องเริ่มต้นตั้งแต่ขั้นที่ง่ายและค่อยยากขึ้นตามลำดับ

14. ควรสอนสัญลักษณ์ตัวเลข หรือเครื่องหมายเมื่อเด็กเข้าใจสิ่งเหล่านั้นแล้ว การใช้สัญลักษณ์ตัวเลขหรือเรียนรู้เครื่องหมายกับเด็กนั้น ทำได้เมื่อเด็กเข้าใจความหมายแล้ว

15. ต้องมีการเตรียมความพร้อมในการเรียนคณิตศาสตร์ การเตรียมความพร้อมนั้นจะต้องเริ่มที่การฝึกสายตาเป็นอันดับแรก เพราะหากเด็กไม่สามารถใช้สายตาในการจำแนกประเภทแล้ว เด็กจะมีปัญหาในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์

กฤษยา ตันติผลาชีวะ (2549, หน้า 39-40) กล่าวว่าไว้ว่า หลักการจัดประสบการณ์การเรียนรู้คณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย มีดังนี้

1. ต้องจัดประสบการณ์ให้สอดคล้องกับวัยและพัฒนาการของเด็ก การเรียนรู้ของเด็กปฐมวัยมีข้อจำกัดมาก ดังนั้นในการสอนจึงต้องศึกษาพัฒนาการของเด็กและความสามารถของเด็กในแต่ละวัย เช่น เด็กอายุ 3 ปี สามารถเรียงลำดับสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างน้อย 3 อย่าง อายุ 4 ปี เรียงลำดับสิ่งต่าง ๆ ได้ 4-5 อย่าง และอายุ 5 ปี สามารถเรียงลำดับสิ่งต่าง ๆ ได้ 6-7 อย่าง และการจัดเกมการศึกษาต้องจัดตามความสามารถของเด็กที่จะทำได้

2. เป็นประสบการณ์ที่让孩子ได้ลงมือกระทำด้วยตนเอง ได้แก่ 让孩子ได้คิดและเลือกกิจกรรมด้วยตนเอง เรียนด้วยความสนุกสนานเพลิดเพลินผ่านกิจกรรมที่หลากหลาย ตามความสนใจของเด็ก เช่น การใช้นิทาน เกมการศึกษา เล่นเกม ศึกษาสถานที่เป็นต้น โดยฝึกให้เด็กรู้จักการจำแนก จัดกลุ่ม เปรียบเทียบ เรียงลำดับ การนับเพิ่มลด การจัดรูปแบบ การชั่งน้ำหนัก การตรวจสอบของจากการเล่น เพื่อช่วยให้เด็กเห็นความสำคัญและเกิดความรู้สึกตระหนักถึงสิ่งที่กำลังปฏิบัติไปสู่การเรียนรู้คณิตศาสตร์ สามารถเชื่อมโยงการเล่นไปสู่การสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง

3. จัดสภาพแวดล้อมและบรรยากาศการเรียนรู้ที่ผ่อนคลายไม่เคร่งเครียด อบอุ่น ทำให้เด็กรู้สึกผ่อนคลายในขณะที่ทำกิจกรรม จะทำให้เด็กมีการพัฒนาทักษะการคิดที่ดี กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ดีต้องเน้นให้เด็กเห็นความสัมพันธ์ของคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน ในบ้าน ในโรงเรียน และสิ่งแวดล้อมรอบตัว โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ต้องสอดคล้องกับชีวิตประจำวัน และเชื่อมโยงกับประสบการณ์เดิมที่มีอยู่ เช่น กิจกรรมทำอาหาร มีการฝึกทักษะการชั่งการตวงมา

เกี่ยวข้อง การจัดโต๊ะอาหารที่บ้านและที่โรงเรียนต้องมีการจับคู่ช้อนส้อม เป็นต้น กิจกรรมเหล่านี้ จะช่วยพัฒนาทักษะคณิตศาสตร์ให้ดียิ่งขึ้น

4. วางแผนการจัดกิจกรรมอย่างเป็นขั้นตอนและชัดเจน โดยเริ่มจากกิจกรรมที่ง่าย ไปหายาก จากวัสดุของจริงไปสู่สัญลักษณ์เป็นลำดับต่อเนื่องไป การเข้าใจความคิดรวบยอดของเด็ก เกี่ยวกับคณิตศาสตร์เรื่องตัวเลขของเด็กจะพัฒนาเป็นขั้นตอน โดยควรเริ่มจากทักษะพื้นฐานทาง คณิตศาสตร์ง่าย ๆ ไปสู่กระบวนการการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่สูงขึ้น ในการวางแผนการจัดกิจกรรม การเรียนรู้จึงต้องมีการวางแผนทั้งระบบทั้งในและนอกห้องเรียน รวมถึงการจัดสภาพแวดล้อม และการประเมินผลด้วย ในการจัดการเรียนรู้นั้นครูต้องหาสื่อการสอนที่เป็นของจริงให้มากที่สุด เนื่องจากการเรียนรู้ของเด็กเกิดจากรูปร่างไปหนามธรรม

5. มีปฏิสัมพันธ์กับเด็ก เด็กปฐมวัยไม่สามารถเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้อย่างอิสระ ดังนั้น ครูต้องปฏิสัมพันธ์กับเด็ก การที่ครูมีปฏิสัมพันธ์กับเด็กด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น การสนทนา อภิปราย ถามคำถาม ให้กำลังใจ และสนับสนุนให้เด็กเห็นความสัมพันธ์กับคณิตศาสตร์ การใช้ภาษา คณิตศาสตร์เพื่อการสื่อสาร วิธีการที่ครูนำมาใช้ คือ การถาม การสนทนา การสะท้อนความคิด และการทบทวน การที่เด็กมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นและสภาพแวดล้อม จะช่วยแก้ปัญหาเรื่องที่ยากสำหรับเด็ก ทำให้เด็กเกิดการเรียนรู้ได้มากขึ้น

6. สร้างความคุ้นเคยให้กับเด็ก การเรียนรู้ของเด็กปฐมวัยเป็นกระบวนการปรับตัว เพื่อซึมซับข้อมูล ความรู้ ดังนั้น จึงควรให้เด็กได้คุ้นเคยกับสิ่งที่ต้องการให้เด็กรู้ เช่น ให้เด็กเห็น รูปเรขาคณิตในการเรียนเรื่องเรขาคณิต ให้ได้พบ ได้อ่าน และสัมผัสบ่อย ๆ เช่น ให้เด็กเห็น รูปเรขาคณิตในมุมหนังสือ บนป้ายนิเทศ ประตูห้อง เป็นต้น เมื่อเด็กได้เห็นซ้ำ ๆ จะสามารถจำรูป เรขาคณิต รู้จักชื่อ และเชื่อมโยงไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ เช่น เมื่อเห็นประตูก็สามารถบอกได้ว่า เป็นรูปสี่เหลี่ยม เป็นต้น

สรุปได้ว่า หลักการในการจัดประสบการณ์คณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยนั้น มีดังนี้ สอนให้สอดคล้องกับพัฒนาการและชีวิตประจำวันของเด็ก เปิดโอกาสให้เด็กมีส่วนร่วมในการทำ กิจกรรมและมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนร่วมชั้นเรียนให้มากที่สุด ให้เด็กได้เรียนรู้จากประสบการณ์ตรง ด้วยการลงมือปฏิบัติจริงจากกิจกรรมที่ง่ายไปหายาก จนสามารถค้นพบและสามารถสร้างความรู้ ได้ด้วยตนเอง โดยใช้กิจกรรมและสื่อการเรียนรู้ที่หลากหลายและมีความเป็นรูปธรรม ครูมีบทบาท ในการจัดสภาพแวดล้อมและบรรยากาศการเรียนรู้ที่ผ่อนคลาย เป็นกันเองไม่เคร่งเครียด โดยมีการวางแผนอย่างเป็นขั้นตอนและชัดเจนเริ่มจากง่ายไปหายาก จากวัสดุของจริงไปสู่สัญลักษณ์ เป็นลำดับต่อเนื่องกันไป

จุดมุ่งหมายการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

สมาคมครูคณิตศาสตร์แห่งชาติสหรัฐอเมริกา (National council of teachers of mathematics: NCTM) ได้กำหนดจุดมุ่งหมายในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นปฐมวัย โดยกำหนดเป็นมาตรฐานไว้ 2 หมวด (Mathematics standards) ได้แก่ มาตรฐานด้านกระบวนการ (The process standards) ประกอบด้วย 5 มาตรฐาน และมาตรฐานด้านเนื้อหา (The content standards) ประกอบด้วย 5 มาตรฐาน (Mathematics standards, 2008) มีรายละเอียดดังนี้

1. มาตรฐานด้านกระบวนการ (The process standards) ประกอบด้วย

1.1 การแก้ปัญหา (Problem solving)

- นักเรียนสามารถใช้กระบวนการอย่างง่ายในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้

โดยการขอความช่วยเหลือ การนับ การลองผิดลองถูก การคาดเดาและการตรวจสอบ

1.2 การให้เหตุผลและการพิสูจน์ (Reasoning and proof)

- นักเรียนสามารถอธิบายวิธีการในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ โดยการบรรยาย

ด้วยคำพูด การวาดภาพ หรือการใช้สิ่งของประกอบ

1.3 การสื่อสาร (Communicating)

- บอกให้ผู้อื่นทราบถึงความสัมพันธ์ของคณิตศาสตร์กับงานที่ทำได้ โดยการใช้ภาษา

รูปภาพ หรือสัญลักษณ์ต่าง ๆ

- เริ่มใช้ภาษาทางคณิตศาสตร์ได้บ้าง เช่น จำนวน ชื่อของรูปร่างต่าง ๆ คำที่ใช้บอก

ขนาด ชื่อที่ใช้เรียกสิ่งของต่าง ๆ ในวิชาคณิตศาสตร์ เป็นต้น

1.4 การเชื่อมโยง (Making connections)

- สามารถใช้ทักษะทางคณิตศาสตร์ในสถานการณ์ที่หลากหลายได้

- สามารถเชื่อมโยงประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ของตนเองทั้งในชีวิตจริงหรือใน

หนังสือ ไปยังผู้อื่นได้

- สามารถนำเอาประสบการณ์เดิมทางคณิตศาสตร์มาใช้กับสถานการณ์ใหม่

ในปัจจุบันได้

1.5 การนำเสนอ (Representing)

- สามารถใช้รูปภาพอย่างง่าย กราฟ แผนภูมิ หรือคำบ่งชี้ต่าง ๆ เพื่อนำเสนอ

แนวความคิดทางคณิตศาสตร์ของตนเองได้

2. มาตรฐานด้านเนื้อหา (The content standards) ประกอบด้วย

2.1 จำนวนและการดำเนินการ (Numbers and operations)

- จดจำและเรียกชื่อการเขียนเชิงตัวเลขได้
- มีความรู้สึกเชิงปริมาณ เช่น รู้ว่าคำว่า “สาม” และสัญลักษณ์ “3” หมายถึง สิ่งของที่มีจำนวนสามสิ่ง

- การนับ เรียนรู้ลำดับชื่อของจำนวน (เช่น 1, 2, 3)
- การนับสิ่งของ เรียนรู้ในการนับสิ่งของทีละหนึ่งสิ่ง ในความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่งในการนับและจับคู่สิ่งของ

- เริ่มการบวก โดยการรวมสิ่งของสองกลุ่มด้วยการนับสิ่งของทั้งหมดรวมกัน
- เริ่มการลบ โดยการนำสิ่งของกลุ่มหนึ่งออกจากกลุ่มหนึ่งแล้วนับที่เหลือ
- การเปรียบเทียบ มีความเข้าใจแนวคิดเกี่ยวกับคำว่า “มากกว่า” “น้อยกว่า” และ “เท่ากัน” และมีแนวคิดเกี่ยวกับจำนวนที่บ่งถึงคำว่า “มาก” หรือ “น้อย”

2.2 เรขาคณิตและความรู้สึกเชิงปริภูมิ (Geometry and spatial sense)

- การจับคู่ การเรียงลำดับ การเรียกชื่อ/ ตั้งชื่อ และการบรรยายเกี่ยวกับรูปร่างของรูปวงกลม รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า และรูปสามเหลี่ยม
- การเรียกชื่อ และการบรรยายเกี่ยวกับรูปร่างที่พบเห็นจากสิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวัน
- การแบ่งรูปร่างต่าง ๆ เป็นรูปร่างใหม่
- เข้าใจและใช้คำที่บรรยายถึงตำแหน่งที่ตั้งของสิ่งต่าง ๆ ได้แก่ ด้านบน ด้านล่าง ผ่านเข้าไป สูงกว่าต่ำกว่า ด้านข้าง ด้านหลัง โกล่ โกลด ด้านใน และด้านนอก

2.3 แบบรูป ฟังก์ชัน และพีชคณิต (Patterns, functions and algebra)

- นิยาม คัดลอก และสร้างรูปร่างอย่างง่าย เช่น ลำดับหรือการวนซ้ำ ๆ ของสิ่งของ เสียง หรือเหตุการณ์ต่าง ๆ

- ใช้แบบรูปเพื่อทำนายสิ่งที่ขาดหายไปนในลำดับ
- รู้จักแบบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้นทีละหนึ่ง
- สังเกต บรรยาย และอธิบายการเปลี่ยนแปลงทางคณิตศาสตร์เกี่ยวกับ ปริมาณ ขนาด อุนหภูมิ หรือน้ำหนัก

2.4 การวัด (Measurement)

- เข้าใจและใช้คำที่แสดงถึงปริมาณ เช่น ใหญ่ เล็ก สูง สั้น ยาว จำนวนมาก จำนวนน้อย ร้อน เย็น หนัก เบา

- เข้าใจและใช้คำที่ใช้เพื่อการเปรียบเทียบ เช่น มากกว่า น้อยกว่า ใหญ่กว่า เล็กกว่า สั้นกว่า ยาวกว่า หนักกว่า เย็นกว่า

- การแสดง ความตระหนักและความสนใจในการวัด เช่น การเขียนแบบการใช้เครื่องมือวัด และการวัดที่ไม่ใช่หน่วยมาตรฐาน
- เปรียบเทียบสิ่งของสองสิ่ง เช่น “แท่งไหนยาวกว่า”
- เริ่มใช้คำเกี่ยวกับการวัด เช่น นิ้ว ฟุต ไมล์ ปอนด์ นาฬิกา และชั่วโมง ในภาษาของตนเอง

2.5 การวิเคราะห์ข้อมูล สถิติ และความน่าจะเป็น (Analysis, statistics and probability)

- เรียงลำดับสิ่งของเพื่อตอบคำถามได้
- เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อตอบคำถาม โดยการเก็บข้อมูลง่ายจากกลุ่มคนหรือระยะเวลาสั้น ๆ

- สร้างรายการหรือกราฟพื้นฐานเพื่อจัดกระทำกับข้อมูล โดยมีผู้ใหญ่คอยช่วยเหลือ
 นิตยา ประพฤติกิจ (2541, หน้า 31) กล่าวถึง จุดมุ่งหมายในการสอนคณิตศาสตร์ในระดับเด็กปฐมวัย ไว้ดังนี้

1. เพื่อพัฒนาความคิดรวบยอดเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ (Mathematical concepts) เช่น การบวกหรือการเพิ่ม การลดหรือการลบ
2. เพื่อให้เด็กได้รู้จักการใช้กระบวนการ (Process) ในการหาคำตอบ เช่น เมื่อเด็กบอกว่า “กิ้ง” มากกว่า “ดาว” แต่บางคนบอกว่า “ดาว” มากกว่า “กิ้ง” เพื่อให้ได้คำตอบที่ถูกต้องมีการชั่งน้ำหนักและบันทึกน้ำหนัก
3. เพื่อให้เด็กมีความเข้าใจ (Understanding) พื้นฐานเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ เช่น รู้จักคำศัพท์ และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ขั้นต้น
4. เพื่อให้เด็กฝึกฝนทักษะ (Skills) คณิตศาสตร์พื้นฐาน เช่น การนับ การวัด การจับคู่ การจัดประเภท การเปรียบเทียบ การลำดับ เป็นต้น
5. เพื่อส่งเสริมให้เด็กค้นคว้าหาคำตอบ (Explore) ด้วยตนเอง
6. เพื่อส่งเสริมให้เด็กมีความรู้ (Knowledge) และอยากค้นคว้าทดลอง (Experiment) กุลยา ดันติผลาชีวะ (2547, หน้า 160) ได้กล่าวถึง จุดประสงค์ของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่สำคัญสำหรับเด็ก มีดังนี้
 1. สร้างเสริมประสบการณ์ให้เกิดในทักษะคณิตศาสตร์ ว่าเป็นเรื่องเกี่ยวกับตัวเลขและเหตุผล
 2. สร้างความคุ้นเคยกับตัวเลข การนับ การเพิ่ม การลด
 3. สร้างเสริมความคิดเชิงตรรกะ หรือ เหตุผลจากการมีความสามารถในการใช้เหตุผล

ในการเปรียบเทียบ การจัดประเภท รู้เวลา รู้ตำแหน่ง รูปร่าง และขนาด

4. ฝึกทักษะในการคิดคำนวณจากการเรียนรู้การนับ การเปรียบเทียบ หรือการจำแนก และรับรู้แก้ปัญหา

5. พัฒนาเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์

จากจุดมุ่งหมายดังกล่าว สรุปได้ว่า การจัดประสบการณ์คณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย เป็นการจัดประสบการณ์เพื่อสร้างความรู้และทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ในระดับชั้นที่สูงขึ้นต่อไป และเด็ก ๆ สามารถนำเอาความรู้และประสบการณ์เหล่านั้นไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

แนวคิดของเพียเจต์เกี่ยวกับทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย สรุปได้ดังนี้ (Piaget, 1970, pp. 67-69)

1. การจัดหมวดหมู่ ประกอบด้วย

1.1 การจับคู่ (Matching) เป็นการฝึกฝนให้เด็กรู้จักการสังเกตลักษณะต่าง ๆ และจับคู่ สิ่งที่เข้าคู่กัน เหมือนกัน หรืออยู่ประเภทเดียวกัน

1.2 การจัดประเภท (Classification) เป็นการฝึกฝนให้เด็กรู้จักสังเกตคุณสมบัติของ สิ่งต่าง ๆ ว่ามีความแตกต่างหรือเหมือนกันในบางเรื่องและสามารถจัดเป็นประเภทต่าง ๆ ได้

1.3 การเปรียบเทียบ (Comparing) เด็กจะต้องมีการสืบเสาะและอาศัยความสัมพันธ์ ระหว่างของสองสิ่งหรือมากกว่า รู้จักใช้คำศัพท์ เช่น ยาวกว่า สั้นกว่า หนักกว่า เบากว่า เป็นต้น

1.4 การจัดลำดับ (Ordering) เป็นเพียงการจัดสิ่งของชุดหนึ่งๆ ตามคำสั่งหรือตามกฎ เช่น จัดบล็อก 5 แท่ง ที่มีความยาวไม่เท่ากัน ให้เรียงลำดับจากสูงไปต่ำ หรือจากสั้นไปยาว เป็นต้น

2. การเรียงลำดับ ประกอบด้วยเนื้อหาดังต่อไปนี้ คือ

2.1 การนับ (Counting) เป็นคณิตศาสตร์เกี่ยวกับตัวเลขอันดับแรกที่เด็กรู้จัก เป็นการนับอย่างมีความหมาย เช่น การนับตามลำดับตั้งแต่ 1-10 หรือมากกว่านั้น

2.2 จำนวน (Number) เป็นการให้เด็กรู้จักจำนวนที่เห็นหรือใช้อยู่ในชีวิตประจำวัน ให้เด็กเล่นของเล่นเกี่ยวกับจำนวน ให้เด็กได้นับและคิดเอง โดยครูเป็นผู้วางแผนจัดกิจกรรม อาจมีการเปรียบเทียบแทรกเข้าไปด้วย เช่น มากกว่า น้อยกว่า ฯลฯ

2.3 เซต (Set) เป็นการสอนเรื่องการจัดชุดอย่างง่าย ๆ จากสิ่งรอบๆ ตัว มีการเชื่อมโยง กับสภาพรวม เช่น รองเท้ากับถุงเท้า ถือว่าเป็นหนึ่งชุดหรือหนึ่งเซต ในห้องเรียนมีบุคคลหลาย ประเภท แยกได้ 3 เซต คือ เซตของครู เซตของเด็ก และเซตของพี่เลี้ยง เป็นต้น

2.4 เศษส่วน (Fraction) การเรียนรู้เรื่องเศษส่วน มักจะเริ่มเรียนในชั้นประถมศึกษา แต่ในระดับปฐมวัยสามารถสอนได้โดยเน้นส่วนร่วมให้เด็กเห็นก่อน ให้เด็กลงมือปฏิบัติเพื่อให้เข้าใจความหมายและมีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับครึ่งหนึ่งหรือ $\frac{1}{2}$

3. มิติสัมพันธ์ ประกอบด้วยเนื้อหาดังต่อไปนี้ คือ

3.1 รูปร่างและเนื้อหา (Shape and space) ในการเรียนรู้เรื่องรูปร่างและเนื้อหา นอกจากให้เด็กได้เรียนรู้เรื่องรูปร่างและเนื้อหาจากการเล่นปกติแล้ว ครูต้องจัดประสบการณ์ให้เด็กได้เรียนรู้เกี่ยวกับวงกลม สามเหลี่ยม สี่เหลี่ยมจัตุรัส สี่เหลี่ยมผืนผ้า ความลึกตื้น กว้างและแคบ ให้แก่เด็กด้วย

3.2 การทำตามแบบหรือลวดลาย (Patterning) เป็นการพัฒนาให้เด็กจดจำรูปแบบหรือลวดลาย และพัฒนาการจำแนกด้วยสายตา ให้เด็กฝึกสังเกต ฝึกทำตามแบบและต่อให้สมบูรณ์

4. ความสัมพันธ์เกี่ยวกับเวลา ประกอบด้วยเนื้อหาดังต่อไปนี้

4.1 การวัด (Measurement) ให้รู้จักวัดความยาว ความสูงและระยะทาง การชั่งน้ำหนัก การตวง และรู้จักการประเมินอย่างง่าย ๆ มักให้เด็กลงมือวัดได้ด้วยตนเอง ก่อนที่จะให้เด็กรู้จักการวัด ควรให้เด็กได้ฝึกฝนการเปรียบเทียบและการจัดลำดับก่อน

4.2 เวลา (Time) ให้เด็กได้รู้จักเวลา เช่น สาย นาน เร็ว บ่าย ค่า การอ่านเวลาอย่างง่าย ๆ การหาความสัมพันธ์ระหว่างเวลาและกิจกรรมที่ปฏิบัติ หรือเหตุการณ์ประจำวัน

5. การอนุรักษ์หรือการคงที่ด้านปริมาณ ประกอบด้วยเนื้อหาดังนี้

การอนุรักษ์หรือการคงที่ด้านปริมาณ (Conservation) เด็กที่มีอายุ 5 ปี ขึ้นไป ครูอาจเริ่มสอนเรื่องการอนุรักษ์ได้โดยให้เด็กได้ลงมือปฏิบัติจริง จุดมุ่งหมายของการสอน การอนุรักษ์คือต้องการให้เด็กมีความคิดรวบยอดเรื่องการอนุรักษ์เกี่ยวกับปริมาณของวัสดุที่ยังคงที่ แม้ว่าจะมีการย้ายที่หรือทำให้รูปร่างเปลี่ยนแปลงไป

เบรเวอร์ (Brewer, 1995, pp. 246-247) กล่าวว่า คณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย เป็นทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่นำไปสู่การคิดคำนวณบวกลบ ซึ่งเด็กปฐมวัยได้จากการชิมชั้บประสบการณ์ ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่เด็กปฐมวัยควรเรียนมี 4 ทักษะ ดังนี้

1. การบอกตำแหน่งและการจำแนก การบอกตำแหน่งได้แก่ บน ล่าง ใน นอก เหนือ ใต้ ซ้าย ขวา ยอด กลาง หน้า หลัง ส่วนการจัดตำแหน่งต้องมีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับการจัดประเภท สี ขนาด รูปร่าง รูปแบบ การเปรียบเทียบรูปร่าง ลักษณะ ความมากน้อย ความสูง และความยาว เพื่อเปรียบเทียบว่ามากกว่า น้อยกว่า เท่ากัน เหมือนกันหรือต่างกัน จัดชุด จัดกลุ่ม จัดคู่ จัดพวก และ จำแนกได้

2. การนับและจำนวน ความคิดรวบยอดเกี่ยวกับการนับและจำนวน ได้แก่ การรู้จัก สัญลักษณ์ ตัวเลข 1, 2, 3, ... การนับ 1-3 หรือ จำนวน 1-10 หรือจำนวน 1-30 ตามลำดับอายุของเด็ก การเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย จากใหญ่ไปเล็ก การวัดขนาดใหญ่กว่า-เล็กกว่า สูงกว่า-เตี้ยกว่า ยาวกว่า-สั้นกว่า หรือเท่ากัน ความคิดรวบยอดเกี่ยวกับเวลา กลางวัน กลางคืน ลำดับ ช่วงเวลา ปฏิทิน และความคิดรวบยอดเกี่ยวกับรูปเรขาคณิตสามเหลี่ยม สี่เหลี่ยม วงกลมและลูกบาศก์

3. การรู้ค่า ได้แก่ การอ่านค่าของเงิน ค่าเงินบาท เหรียญ ธนบัตร การอ่านป้ายราคา การประมาณค่าของเงิน การเพิ่ม การรวมจำนวน รวมกลุ่ม มากขึ้น ลดลง ได้แก่ การแบ่ง การแยก การนำออก การทำให้น้อยลง เป็นต้น

4. การบอกเหตุผล การบอกเห็นผลหมายถึง การบอกความสัมพันธ์ของเหตุกับผลและผลกับเหตุ เช่น เด็กบอกได้ว่าทำไมกล้วยอยู่ในกลุ่มแตงโม ทำไมแตงกวาจึงไม่ไปอยู่ในกลุ่มมะม่วง ส้ม และมะละกอ เป็นต้น

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษาสำนักคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ (2546, หน้า 22-23) ได้กำหนดสาระทางคณิตศาสตร์ไว้ ดังนี้

1. การสังเกต การจำแนก และการเปรียบเทียบ

1.1 การสำรวจและอธิบายความเหมือนความต่างของสิ่งต่าง ๆ เช่น สำรวจ วัตถุ สิ่งของต่าง ๆ สนทนาเกี่ยวกับลักษณะของวัตถุสิ่งของนั้น ๆ เก็บรวบรวมวัตถุต่าง ๆ ที่สนใจและสนทนาร่วมกัน ฯลฯ

1.2 การจับคู่

ดักลาส (Douglas, 2003) ได้เสนอยุทธวิธีในการพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย ไว้ดังนี้

1. การจัดกิจกรรมประจำวันของเด็กควรผนวกทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ไปพร้อมกันด้วย โดยคำนึงถึงภูมิหลังทางวัฒนธรรม ภาษา และแนวคิดทางคณิตศาสตร์ ของเล่นประกอบด้วย

2. จัดเตรียมยุทธวิธีในการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ที่หลากหลาย อย่างมีความหมายและสอดคล้องกับบริบทของเด็ก พร้อมทั้งเปิดโอกาสให้เด็กได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมให้มากที่สุด เพื่อช่วยให้เด็กเกิดการเรียนรู้คณิตศาสตร์และเกิดทัศนคติที่ดีต่อการเรียนคณิตศาสตร์

3. ส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีในการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย เช่น เครื่องคิดเลข คอมพิวเตอร์ เป็นต้น

สรุปได้ว่า ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย เป็นทักษะพื้นฐานที่เด็กปฐมวัย จำเป็นต้องใช้สำหรับการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในระดับชั้นที่สูงขึ้นไป เช่น ทักษะการจำแนก ประเภท การเปรียบเทียบ การจับคู่ การจัดลำดับ การรู้ค่าจำนวน และการวัด เป็นต้น ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยกำหนดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ต้องการพัฒนาประกอบด้วย 8 ทักษะ ประกอบด้วย ทักษะการสังเกต ทักษะการจำแนก ทักษะการเปรียบเทียบ ทักษะการจัดหมวดหมู่ ทักษะการนับอย่างรู้ค่า ทักษะการจัดลำดับ ทักษะการวัด ทักษะการเชื่อมโยง

แนวทางการประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน (2546, หน้า 82-91) ได้กำหนดแนวทางที่ใช้ในการประเมินผลพัฒนาการด้านสติปัญญาทางคณิตศาสตร์ เพื่อเป็นแนวทางในการประเมินพัฒนาการของเด็กปฐมวัย ดังนี้

ตารางที่ 1 แนวทางการประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยของสำนักงาน
คณะกรรมการการศึกษาเอกชน

ตัวชี้วัดความประพฤติ และความสามารถ	เกณฑ์อายุ			แนวทาง การประเมิน
	3 ปี	4 ปี	5 ปี	
1. การจำแนก	จำแนกและ	จำแนกและ	จำแนกและ	สังเกตจากที่เด็ก
การเปรียบเทียบและ เรียงลำดับ	เปรียบเทียบ สิ่งต่าง ๆ ได้	เปรียบเทียบสิ่ง ต่าง ๆ ได้อย่าง	เปรียบเทียบ สิ่งต่าง ๆ ได้	ปฐมวัยบอก จำแนก เปรียบเทียบสิ่งต่าง ๆ
1.1 การจำแนก	อย่างน้อย 2	น้อย 3 ลักษณะ	อย่างน้อย 4	ตามลักษณะ
การเปรียบเทียบ	ลักษณะ	- สี	ลักษณะ	คุณสมบัติเช่น สี
	- สี	- ขนาด	- สี	ขนาด รูปทรง รส
	- ขนาด	- รูปทรง	- ขนาด	กลิ่น สัมผัส ปริมาณ
	- รูปทรง	- รส	- รูปทรง	น้ำหนัก และ

	- รส - กลิ่น - เสียง - สัมผัส	- กลิ่น - เสียง - สัมผัส - ปริมาณ - น้ำหนัก	- รส - กลิ่น - เสียง - สัมผัส - ปริมาณ - น้ำหนัก - ปริมาตร	ปริมาณ ขณะที่ได้ เล่นหรือทำกิจกรรม
1.2 จัดหมวดหมู่ สิ่งต่าง ๆ	จัดหมวดหมู่ สิ่งต่าง ๆ ที่เป็น ประเภทเดียวกัน มีความแตกต่าง กันชัดเจน โดยอิสระ	จัดหมวดหมู่ สิ่งต่าง ๆ ที่เป็น ประเภทเดียวกัน อย่างอิสระและที่ ครูกำหนดได้	จัดหมวดหมู่ สิ่งต่าง ๆ ที่เป็น ประเภทเดียวกัน ตามที่ครูกำหนด ได้	สังเกตจากที่เด็ก ปฐมวัยบอกหรือ จำแนกสิ่งต่าง ๆ เป็นหมวดหมู่ตาม ลักษณะ คุณสมบัติ ของสิ่งของต่าง ๆ เช่น สี ขนาด รูปร่าง ปริมาณ น้ำหนัก ประเภท ประโยชน์ ฯลฯ ในขณะที่เล่น หรือทำกิจกรรม เช่น

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ตัวชี้วัดความประพฤติ และความสามารถ	เกณฑ์อายุ			แนวทาง การประเมิน
	3 ปี	4 ปี	5 ปี	
1.3 เรียงลำดับ สิ่งต่าง ๆ	เรียงลำดับสิ่ง ต่าง ๆ ได้อย่าง น้อย 3 ลำดับ	เรียงลำดับสิ่ง ต่าง ๆ ได้อย่าง น้อย 4-5 ลำดับ	เรียงลำดับสิ่ง ต่าง ๆ ได้อย่าง น้อย 6-7 ลำดับ	เล่นเกมการศึกษา จัดเก็บวัสดุ สิ่งของ เครื่องเล่นเข้าเป็น หมวดหมู่ เช่น การเก็บบล็อกลูกตาม ขนาด สี และรูปร่าง สังเกตการเรียงลำดับ สิ่งต่าง ๆ ตามจำนวน ขนาด ปริมาณ รูปร่าง ความสูง

ความยาว ฯลฯ ที่เด็ก
ปฐมวัยเล่นหรือทำ
กิจกรรม เช่น เกม
การศึกษาหรือต่
บล็อกลูกๆ

2. จำนวน

2.1 การนับจำนวน

2.2 การรู้ค่าจำนวน	- รู้ค่าและบอกค่า ของจำนวน 1-3 ได้	- นับเลขเรียง ลำดับ 1-20 ได้	- นับเลขเรียง ลำดับ 1-30 ได้	1. สังเกตการณ์พูด และการนับจำนวน เลขเรียงลำดับได้
	- รู้ค่าและบอก ค่าของจำนวน มากกว่า น้อย กว่าได้	- รู้ค่าและบอกค่า ของจำนวน 1-20 ได้	- รู้ค่าและบอกค่า ของจำนวน 1-30 ได้	2. สังเกตการณ์หยิบ หรือนับจำนวนต่าง ๆ
		- รู้ค่าและบอกค่า ของจำนวน มากกว่า น้อยกว่า และเท่ากันได้	- บอกความ แตกต่างของ จำนวนคู่ จำนวน คี่ได้	3. สังเกตการณ์เล่นเกม การศึกษาเกี่ยวกับ การจับคู่จำนวน มากกว่าน้อยกว่า เกม เรียงลำดับจำนวนนับ

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ตัวชี้วัดความประพฤติก และความสามารถ	เกณฑ์อายุ			แนวทาง การประเมิน
	3 ปี	4 ปี	5 ปี	
			- รู้ค่าและบอกค่า ของจำนวน มากกว่าน้อยกว่า และเท่ากันได้	1. สังเกตการณ์เล่น บทบาทสมมติ การขายของ 2. สังเกตการณ์บอก และจำแนกสิ่งของที่ มีลักษณะเป็นจำนวน คู่ เช่น รองเท้าหรือ จำนวนนับต่าง ๆ
3. มิตรสัมพันธ์				
3.1 เข้าใจตำแหน่ง	บอก/ แสดง ตำแหน่ง “ใน”	บอก/ แสดง ตำแหน่ง “ใน”	บอก/ แสดง ตำแหน่ง “ใน”	สังเกตการณ์บอก/ แสดงตำแหน่ง

	และ “นอก” ได้	“นอก” “บน” และ “ล่าง” ได้	“นอก” “บน” “ล่าง” “หน้า” “หลัง” “ข้าง” และ “ระหว่าง” ได้	ทิศทาง ใน-นอก บน-ล่าง เข้า-ออก หน้า-หลัง ระหว่าง ใกล้-ไกล ทางตรง- ทางอ้อม ขณะปฏิบัติ กิจกรรม
3.2 เข้าใจระยะ	บอก/แสดง ระยะ “ใกล้” “ไกล” โดย ครูชี้แนะ	บอก/แสดง ระยะ “ใกล้” “ไกล”	บอก/แสดง ระยะ “ใกล้” “ไกล”	1. การเคลื่อนที่ ตามคำสั่ง 2. การเข้าแถว 3. การเก็บสิ่งของ เครื่องใช้/ เครื่องเล่น
3.3 เข้าใจทิศทาง	บอก/แสดง ทิศทาง “ขึ้น” “ลง” “เข้า” “ออก” ได้	บอก/แสดง ทิศทาง “ขึ้น” “ลง” “เข้า” “ออก” ได้	บอก/แสดง ทิศทาง “ขึ้น” “ลง” “เข้า” “ออก” “ทางตรง” “ทางอ้อม” ได้	4. การเล่นเกม การศึกษา 5. การสนทนา การตอบคำถามจาก สิ่งที่พบเห็น

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ตัวชี้วัดความประพฤติก และความสามารถ	เกณฑ์อายุ			แนวทาง การประเมิน
	3 ปี	4 ปี	5 ปี	
3.4 สามารถต่อ ชิ้นส่วนภาพเข้า ด้วยกันได้	ต่อภาพตัดต่อ 3-5 ชิ้น	ต่อภาพตัดต่อ 6-9 ชิ้น	ต่อภาพตัดต่อ 7-15 ชิ้น	
4. เวลา				
4.1 การเปรียบเทียบ ในเรื่องเวลา	บอกเวลา กลางวัน กลางคืนได้	บอกเช้า กลางวัน กลางคืนได้	บอกเวลาเช้า กลางวัน เย็นและ กลางคืน ได้	1. สังเกตจากคำตอบ และบทบาทที่เด็ก ปฐมวัยแสดงออกถึง ความรู้ในเรื่องของ เวลาขณะทำกิจกรรม ในสถานการณ์ปกติ เช่น การปฏิบัติตน ตามกิจวัตรประจำวัน

				ตื่นนอน แปรงฟัน มาโรงเรียนตอนเช้า นอนพักกลางวัน กลับบ้านตอนเย็น ฯลฯ
				2. บอกความแตกต่าง ในเรื่องของกลางวัน กลางคืน
4.2 การเรียงลำดับ เหตุการณ์	เรียงลำดับ เหตุการณ์ได้ 3 ลำดับ	เรียงลำดับ เหตุการณ์ได้ 4-5 ลำดับ	เรียงลำดับ เหตุการณ์ได้ 6-7 ลำดับ	1. สังเกตการณ์ เรียงลำดับเหตุการณ์ ในเรื่องเวลา ขณะ เล่นหรือทำกิจกรรม 2. สนทนาตอบ คำถาม จากการเล่น บทบาทสมมติ

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ตัวชี้วัดความประพฤติ และความสามารถ	เกณฑ์อายุ			แนวทาง การประเมิน
	3 ปี	4 ปี	5 ปี	
4.3 ฤดูกาล	บอกฤดูกาล ต่าง ๆ ได้ อย่างง่าย ๆ	บอกความ แตกต่างของ ฤดูกาล ได้	บอกความ เปลี่ยนแปลงของ ฤดูกาลต่าง ๆ ได้	ในนิทานเหตุการณ์ ในชีวิตประจำวัน 3. เล่นเกมการศึกษา 1. สังเกตการณ์ เปลี่ยนแปลง เปรียบเทียบความ แตกต่างของฤดูกาล ต่าง ๆ ได้ 2. รู้จักปฏิบัติตนได้ อย่างเหมาะสมกับ ฤดูกาล

นอกจากนี้ สิริมา ภิญโญนนตพงษ์ (2547, หน้า 111-114) ได้เสนอแนวทางการประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ไว้ ดังนี้

ตารางที่ 2 แนวทางการประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยของ สิริมา ภิญโญนนตพงษ์

ความประพฤติก และความสามารถ	เกณฑ์อายุ			แนวทาง การประเมิน
	3 ปี	4 ปี	5 ปี	
ทักษะการจำแนก				
เปรียบเทียบ				
จำแนกเปรียบเทียบ	จำแนก	จำแนก	จำแนก	สังเกตจากการที่เด็ก
ความเหมือน	เปรียบเทียบ	เปรียบเทียบ	เปรียบเทียบ	บอกหรือแสดง
ความต่าง	สิ่งต่าง ๆ ได้ 3 ลักษณะ	สิ่งต่าง ๆ ได้ 4-5 ลักษณะ	สิ่งต่าง ๆ ได้ 6-10 ลักษณะ	การจำแนกเปรียบเทียบ สิ่งต่าง ๆ ตาม คุณลักษณะ/
ตารางที่ 2 (ต่อ)				
ความประพฤติก และความสามารถ	เกณฑ์อายุ			แนวทาง การประเมิน
	3 ปี	4 ปี	5 ปี	
คุณสมบัติ เช่น รูปร่าง รูปทรง ขนาด มิติ น้ำหนัก ปริมาณ ปริมาตร จำนวน เสียง กลิ่น ฯลฯ ในขณะที่เล่นหรือทำ กิจกรรมใน สภาพการณ์ปกติ				
ทักษะการจัด				
หมวดหมู่				
จัดหมวดหมู่สิ่งต่าง ๆ	จัดหมวดหมู่ สิ่งต่าง ๆ ได้ 2 ลักษณะ	จัดหมวดหมู่ สิ่งต่าง ๆ ได้ 3 ลักษณะ	จัดหมวดหมู่ สิ่งต่าง ๆ ได้ 4 ลักษณะ	สังเกตจากการที่เด็ก บอกหรือจำแนกสิ่ง ต่าง ๆ เป็นหมวดหมู่

ตามคุณสมบัติของ
 สิ่งของ เช่น สี รูปร่าง
 รูปทรง ขนาด จำนวน
 น้ำหนัก ประเภท
 ประโยชน์ ฯลฯ
 ในขณะที่เล่นหรือทำ
 กิจกรรมใน
 สภาพการณ์ปกติ
 เช่น เล่นเกมกีฬา เล่น
 เครื่องเล่นประเภท
 บล็อกพลาสติก
 สร้างสรรค์ การจัดเก็บ
 วัสดุสิ่งของเครื่องเล่น
 เข้าที่เป็นหมวดหมู่

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ความประพฤติ และความสามารถ	เกณฑ์อายุ			แนวทาง การประเมิน
	3 ปี	4 ปี	5 ปี	
				เช่น การจัดเก็บ บล็อกตามขนาด สี รูปทรง ฯลฯ
ทักษะการเรียงลำดับ				
1. เรียงลำดับ สิ่งต่างๆ	เรียงลำดับ สิ่งต่างๆ ได้ 3 ลำดับ	เรียงลำดับ สิ่งต่างๆ ได้ 4-5 ลำดับ	เรียงลำดับ สิ่งต่างๆ ได้ 6-10 ลำดับ	สังเกตจากการเรียง ลำดับสิ่งต่างๆ ตามจำนวน ขนาด ปริมาณ ความสูง ความยาวที่เด็กเล่น หรือทำกิจกรรมใน สภาพการณ์ปกติ เช่น เล่นเกม การศึกษา เล่นบล็อก

2. เรียงลำดับ เหตุการณ์	เรียงลำดับ เหตุการณ์ ได้ 3 ลำดับ	เรียงลำดับ เหตุการณ์ ได้ 4-5 ลำดับ	เรียงลำดับ เหตุการณ์ ได้ 6-7 ลำดับ	จัดลำดับสิ่งต่าง ๆ ใน กิจวัตรประจำวัน ฯลฯ สังเกตการเรียง ลำดับเหตุการณ์ขณะ เด็กเล่นหรือทำ กิจกรรมต่าง ๆ เช่น สนทนา ตอบคำถาม จากเรื่องราวใน นิทาน เหตุการณ์ใน ชีวิตประจำวัน หรือ เล่น เกมการศึกษา ฯลฯ
----------------------------	----------------------------------------	------------------------------------------	------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ความประพฤติ และความสามารถ	เกณฑ์อายุ			แนวทาง การประเมิน
	3 ปี	4 ปี	5 ปี	
ทักษะเกี่ยวกับ				
การหาความสัมพันธ์				
1. เข้าใจตำแหน่ง ระยะ ทิศทาง	บอก/ แสดง ตำแหน่ง “ใน-นอก” ได้	บอก/ แสดง ตำแหน่ง “บน-ล่าง” ทิศทาง “เข้า-ออก” ได้	บอก/ แสดง ตำแหน่ง “หน้า-หลัง” ระยะ “ใกล้- ไกล” ทิศทาง “ทางตรง- ทางอ้อม” ได้	สังเกตการณ์บอก/ แสดงตำแหน่ง ระยะ ทิศทาง “ใน-นอก” “ใกล้-ไกล” “ทางตรง-ทางอ้อม” ขณะปฏิบัติกิจกรรม เช่น - การเคลื่อนที่ตาม คำสั่ง/ ข้อตกลง - การเข้าแถว - การเก็บสิ่งของ เครื่องใช้ของเล่น

2. แสดง	บอก/ แสดง	บอก/ แสดง	บอก/ แสดง	- การเล่นเกมการศึกษา - การสนทนาตอบ คำถามจากสิ่งที่พบเห็น
ความสัมพันธ์ของ	ความสัมพันธ์	ความสัมพันธ์	ความสัมพันธ์	สังเกตจากการที่เด็ก
สิ่งต่าง ๆ	ของสิ่งต่าง ๆ	ของสิ่งต่าง ๆ	ของสิ่งต่าง ๆ	บอกหรือแสดง
	ได้ 1 ประเภท	ได้ 2 ประเภท	ได้ 3 ประเภท	ความสัมพันธ์
				ของสิ่งต่าง ๆ ตาม
				ประเภท ดังนี้
				- สิ่งที่อยู่กัน เช่น
				ช้อน-ส้อม นก-รังนก
				ฯลฯ
				- สิ่งที่ตรงข้ามกัน เช่น
				เล็ก-ใหญ่ สีดำ-สีขาว

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ความประพฤติและ ความสามารถ	เกณฑ์อายุ			แนวทาง การประเมิน
	3 ปี	4 ปี	5 ปี	
ทักษะการรู้ค่าจำนวน				- สิ่งที่เป็นอนุกรม หรือหาความสัมพันธ์ ของสิ่งที่เรียงกันอยู่ แล้วบอกสิ่งที่อยู่ ลำดับถัดไป
รู้ค่าจำนวน	บอก/ แสดง ค่าจำนวน 1-3	บอก/ แสดง ค่าจำนวน 1-5	บอก/ แสดง ค่าจำนวน 1-10	- สิ่งที่เป็นเหตุผลกัน
				สังเกตการหยิบหรือ นับจำนวนสิ่งต่าง ๆ ของเด็กขณะทำ กิจกรรมใน สถานการณ์ปกติ เช่น จับกลุ่มเด็กตาม จำนวนที่กำหนด

การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน

ความหมายของการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน

มีนักวิชาการที่ได้ให้ความหมายของการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน หลายท่านดังนี้ เจนเซ่น (Jensen, 2000, p. 6 อ้างถึงใน สุนทร โคตรบรรเทา, 2548, หน้า 12) ให้ความหมายของการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (BBL) ว่าหมายถึง การเรียนรู้ที่สอดคล้องกับธรรมชาติการเรียนรู้ของสมอง เป็นการเรียนรู้ที่ผสมผสานหลากหลายทักษะความรู้เพื่อนำมาใช้ส่งเสริมการทำงานของสมอง เป็นการนำเอาการทำงานหรือธรรมชาติการเรียนรู้ของสมองมาใช้ในการออกแบบการเรียนการสอน เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ของสมองให้เกิดประสิทธิภาพมากขึ้น

คอลลีน และ จอย (Colleen & Joy, 2000, p. 1 อ้างถึงใน สุนทร โคตรบรรเทา, 2548, หน้า 12) ให้ความหมายของการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานว่า หมายถึงวิธีการเชิงธรรมชาติ มีการสร้างแรงจูงใจ และสนับสนุนการเรียนการสอนเพื่อมีประสิทธิภาพให้มากที่สุดและเป็นแนวคิดที่ตั้งอยู่บนสมมติฐานที่ว่าทำอะไรสมองจะได้เรียนรู้ได้ดีที่สุด

เคน และเคน (Caine & Caine, 2004) อธิบายว่า การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเป็น ทฤษฎีการเรียนรู้ที่อยู่บนพื้นฐานของโครงสร้างและหน้าที่การทำงานของสมองหากสมองยังปฏิบัติตามกระบวนการทำงานปกติการเรียนรู้จะยังเกิดขึ้นต่อไป ทฤษฎีนี้เป็นสหวิทยาการ เพื่อทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีที่สุด ซึ่งมาจากงานวิจัยทางประสาทวิทยา

สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน หมายถึง การออกแบบกระบวนการจัดการเรียนการสอนที่นำเอาความรู้เกี่ยวกับสมองมนุษย์ เพื่อพัฒนาศักยภาพสูงสุดในการเรียนรู้ โดยมีความเชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้ได้ ทุกคนมีสมองพร้อมที่จะเรียนรู้ได้ตั้งแต่กำเนิด

องค์ประกอบของการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน

เคน และ เคน (Caine & Caine, 2004) เสนอว่า ภาวะที่ดีที่สุดของมนุษย์ คือ การใช้ขีดความสามารถทางสมองเพื่อการเชื่อมโยงและเข้าใจสิ่งที่เป็นเงื่อนไขสูงสุดในกระบวนการมีองค์ประกอบ 3 ข้อ ที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ซับซ้อน คือ

1. Orchestrated immersion คือ การสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ที่หลากหลาย ซับซ้อน และเป็นประสบการณ์ที่แท้จริง
2. Relaxed alertness คือ พยายามกำจัดความกลัวของผู้เรียนและเพิ่มเติมบรรยากาศท้าทายให้เพิ่มมากขึ้น
3. Active processing คือ การกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นว่าจะได้เรียนรู้โดยวิธีการใด เรียนรู้อย่างไร ให้เรียนรู้จากประสบการณ์ตรง

สรุปได้ว่า องค์ประกอบสำคัญของการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน คือ บรรยากาศในการเรียนรู้ จัดความกลัวจากตัวผู้เรียน และจัดให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ตรงด้วยการปฏิบัติ

หลักการสำคัญของการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน

เคน และ เคน (Caine & Caine, 2004) ได้แนะนำว่า หลักการสำคัญของการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน ไม่ใช่ให้ใช้เพียงข้อเดียว แต่ให้เลือกใช้ข้อที่ทำให้การเรียนรู้เกิดขึ้นมากที่สุดและการเรียนการสอนบรรลุผลสูงสุดเท่าใดก็ได้ เป็นการเพิ่มทางเลือกให้ผู้สอน ซึ่งหลักการสำคัญของการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานมี 12 ประการ ดังนี้

1. สมองเรียนรู้พร้อมกันทุกระบบ แต่ละระบบมีหน้าที่ต่างกันและสมองเป็นผู้ดำเนินการที่สามารถทำสิ่งต่าง ๆ ได้หลายอย่างในเวลาเดียวกัน โดยผสมผสานทั้งด้านความคิดประสบการณ์และอารมณ์ รวมถึงข้อมูลที่มีอยู่หลายรูปแบบ เช่น สามารถชิมอาหารพร้อมกับได้กลิ่นของอาหาร การกระตุ้นสมองส่วนหนึ่งย่อมส่งผลกับส่วนอื่น ๆ ด้วยการเรียนรู้ทุกอย่างมีความสำคัญ ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพจะทำให้การเรียนรู้ที่หลากหลาย
2. การเรียนรู้มีผลมาจากด้านสรีระศาสตร์ทั้งสุขภาพพลานามัย การพักผ่อนนอนหลับ ภาวะโภชนาการ อารมณ์และความเหนื่อยล้า ซึ่งต่างส่งผลกระทบต่อการจดจำของสมอง ผู้สอนควรให้ความใส่ใจมิใช่สนใจเฉพาะความรู้สึกลึกซึ้งหรือสติปัญญาด้านเดียว
3. สมองเรียนรู้โดยการหาความหมายของสิ่งที่ต้องการเรียนรู้ การค้นหาความหมายเป็นสิ่งที่มิมาตั้งแต่เกิด สมองจำเป็นต้องเก็บข้อมูลในส่วนที่เหมือนกันและค้นหาความหมาย

เพื่อตอบสนองกับสิ่งเร้าที่เพิ่มขึ้นมา การสอนที่มีประสิทธิภาพต้องยอมรับว่าการให้ความเป็นเอกลักษณ์แต่ละบุคคลและความเข้าใจของนักเรียนอยู่บนพื้นฐานของประสบการณ์ของแต่ละคน

4. สมอังกั้นหาความหมายโดยการค้นหาแบบแผน (Pattern) ในสิ่งที่เรียนรู้การค้นหาความหมาย เกิดขึ้นจากการเรียนรู้แบบแผนขั้นตอนการจัดระบบข้อมูล เช่น $2+2=4$, $5+5=10$, $10+10=20$ แสดงว่าทุกครั้งที่เรารวผลของมันจะเพิ่มขึ้นตามจำนวน เราสามารถเรียนรู้แบบแผนของความรู้ได้ และตรงกันข้ามเราจะเรียนรู้ได้น้อยลงเมื่อเราไม่ได้เรียนแบบแผน การสอนที่มีประสิทธิภาพต้องเชื่อมโยงความคิดที่กระจัดกระจายและข้อมูลที่หลากหลายมาจัดเป็นความคิดรวบยอดได้

5. อารมณ์มีผลต่อการเรียนรู้อย่างมาก อารมณ์เป็นสิ่งสำคัญต่อการเรียนรู้ไม่สามารถแยกอารมณ์ออกจากความรู้ความเข้าใจได้และอารมณ์เป็นตัวกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ความคิดสร้างสรรค์ การเรียนรู้ได้รับอิทธิพลจากอารมณ์ ความรู้สึกและทัศนคติ

6. กระบวนการทางสมองเกิดขึ้นทั้งในส่วนรวมและส่วนย่อยในเวลาเดียวกัน หากส่วนรวมหรือส่วนย่อยถูกมองข้ามไปในส่วนใดส่วนหนึ่งจะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ยาก

7. สมอองเรียนรู้จากการปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม การสัมผัสจะต้องลงมือกระทำ จึงจะเกิดการเรียนรู้หากได้รับประสบการณ์ตรงจากสิ่งแวดล้อมมากเท่าใดจะยิ่งเพิ่มการเรียนรู้มากเท่านั้น การเรียนรู้จากการบอกเล่า จากการฟังอย่างเดียวอาจทำให้มีปฏิสัมพันธ์ต่อสิ่งแวดล้อมน้อยลงส่งผลให้สมอองเกิดการเรียนรู้ลดลง

8. สมอองเรียนรู้ในขณะที่รู้ตัวและไม่รู้ตัว ผู้เรียนสามารถเกิดการเรียนรู้จากการได้รับประสบการณ์และสามารถจดจำได้ไม่เพียงแต่ฟังจากคนอื่นบอกอย่างเดียว นอกจากนี้ผู้เรียนยังต้องการเวลาเพื่อจะเรียนรู้ด้วย รวมทั้งผู้เรียนจำเป็นต้องรู้ด้วยว่าจะเรียนรู้ได้อย่างไรเท่า ๆ กับจะเรียนรู้อะไร

9. สมอองใช้การจำอย่างน้อย 2 ประเภท คือ การจำที่เกิดจากประสบการณ์ตรงและการท่องจำ การจัดการเรียนการสอนที่เน้นหนักด้านการท่องจำทำให้ผู้เรียน ไม่เกิดการเรียนรู้จากประสบการณ์ที่ได้สัมผัสและเรียนรู้โดยตรง ผู้เรียนจึงไม่สามารถให้รายละเอียดเพิ่มเติมจากสิ่งที่ท่องจำมาได้

10. สมอองเข้าใจและจดจำเมื่อสิ่งที่เกิดขึ้นได้รับการปลูกฝังอย่างเป็นธรรมชาติ เกิดการเรียนรู้จากประสบการณ์ การเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดเกิดจาก

11. จะเรียนรู้มากขึ้นจากการทำทหายและการไม่ข่มขู่ บรรยากาศในชั้นเรียน จึงควรจะเป็นการทำทหายแต่ไม่ควรข่มขู่ผู้เรียน

12. สมองแต่ละคนเป็นลักษณะเฉพาะตัว ดังนั้นรูปแบบการเรียนรู้และวิธีการเรียนรู้ จึงเป็นเอกลักษณ์ส่วนบุคคล ในการสอนต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ในสิ่งที่ชอบบางคน ชอบเรียนเวลาครุพาไปคูดของจริง แต่บางคนชอบนั่งฟังชอบจดบันทึก บางคนชอบให้เจียบ ๆ แล้วจะเรียนได้ดี แต่บางคนชอบให้มีเสียงเพลงเบา ๆ เพราะสมองทุกคนต่างกัน

การเรียนรู้ของสมองมี 3 ลักษณะ ดังนี้

1. การเรียนรู้ขั้นพื้นฐาน เป็นการเรียนรู้เนื้อหา ข้อมูล ขั้นตอนและวิธีการต่าง ๆ
2. การเรียนรู้ที่มีความหมาย เป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนเรียนรู้โดยมีเป้าหมายสิ่งที่เรียน มีประโยชน์และมีคุณค่าสำหรับผู้เรียน ผู้เรียนมีแรงบันดาลใจที่กระตุ้นให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้ และผู้เรียนมีความศรัทธาต่อสิ่งที่เรียนรู้

3. การเรียนรู้แบบสัมผัสโดยตรง เป็นการเรียนรู้ที่ผสมผสานการเรียนรู้ขั้นพื้นฐาน เข้ากับการเรียนรู้ที่มีความหมาย เป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้รับจากประสบการณ์ตรงทำให้ผู้เรียน เกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริง

ทั้งนี้ให้ผู้สอนควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากการสัมผัสโดยตรง เพราะจะ ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างแท้จริง นอกจากนี้ยังเสนอแนะไว้ว่า ผู้สอนควรจัดการเรียนรู้ โดยคำนึงถึงหลักการเรียนรู้ 12 ประการและองค์ประกอบการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานด้วย เนื่องจากจะช่วยให้การเรียนรู้ของสมองมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

พรธณี เกษกมล (2549, หน้า 78) ได้เสนอหลักการเรียนรู้ตามแนวคิดโดยใช้สมอง เป็นฐาน (Brain-based-learning) ดังนี้

1. สมองทำงานได้หลายอย่างในเวลาเดียวกัน ครูจึงสามารถจัดกิจกรรมที่ใช้ทุกส่วนของร่างกายพร้อมกันได้ ไม่ว่าจะเป็นความคิด อารมณ์ จินตนาการการมีปฏิสัมพันธ์

2. การเรียนรู้จะเกิดขึ้นพร้อมกัน ทั้งร่างกายการเรียนรู้เป็นธรรมชาติเช่นเดียวกับการหายใจ แต่อาจสะดุดหรือส่งเสริมให้เกิดมากขึ้นได้ การจัดการกับความเครียด การเลือกรับประทานอาหาร การออกกำลังกาย การผ่อนคลาย การจัดการกับสุขภาพ จะส่งผลต่อกระบวนการเรียนรู้ เช่น ควรดื่มน้ำวันละ 6 แก้ว และนอนหลับพักผ่อนให้เพียงพอ ทุกสิ่งจะมีผลต่อหน้าที่การทำงานของร่างกายและส่งผลต่อความสามารถในการเรียนรู้ การเติบโตของประสาท จะเกิดจากประสบการณ์ การทำทาย ความสุข ความสำราญ ประสบการณ์ที่ได้รับจากโรงเรียน มีส่วนดีของสมอง ความเครียด ความเบื่อหน่ายและการข่มขู่มีผลต่อสมองในทางลบ

3. ประสบการณ์จะมีความหมายต่อนักเรียนมาก จะตอบโต้ต่อสิ่งแวดล้อมได้โดยอัตโนมัติ เช่น การหาวิธีเอาตัวรอด ดังนั้น การจัดสิ่งแวดล้อมให้เอื้อต่อการเรียนรู้ควรเป็นส่วนหนึ่ง

ในชีวิตประจำวัน ให้นักเรียนรู้สึกพึงพอใจที่จะค้นหาคำตอบและคิดว่าการเรียนรู้เรื่องราวใหม่ ๆ เป็นสิ่งหน้าท้าทาย บทเรียนควรเป็นเรื่องที่หน้าตื่นเต้นและมีความหมายโดยตรงต่อตัวนักเรียน ให้โอกาสในการเลือกที่จะเรียนรู้สิ่งที่แต่ละคนต้องการ

4. อารมณ์เป็นสิ่งสำคัญสำหรับการค้นหาความหมาย สมองจะออกแบบเพื่อการรับรู้ และต่อเติมสิ่งที่มีอยู่และจะรับรู้ไม่ได้ ถ้าข้อมูลใหม่แยกออกจากความรู้เดิม สิ่งที่ได้รับรู้แล้วไม่อาจหยุดได้ แต่สามารถกำหนดทิศทางใหม่ได้ การสอนที่มีประสิทธิภาพจะช่วยให้นักเรียนสร้างสิ่งที่มีความหมายที่เกี่ยวข้องกับความรู้และประสบการณ์เดิม บูรณาการเข้ากับหลักสูตรและชีวิตได้ เวลาที่รับรู้ได้คือช่วงเวลาที่ยืดหยุ่นได้ สบาย ๆ ไม่สับสน อารมณ์เป็นสิ่งสำคัญ สิ่งที่เราเรียนรู้จะมีอิทธิพลต่อความคาดหวังความต้องการที่จะมีความภาคภูมิใจในตนเอง ความต้องการที่จะมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม อารมณ์และความคิดไม่ได้แยกออกจากกัน ดังนั้นครูต้องเข้าใจความรู้สึก เจตคติ ที่มีส่วนกำหนดอนาคตในการเรียนรู้ ความเชื่อของนักเรียนที่ได้รับการสนับสนุนจากครู จะมีผลต่อการเรียนรู้

5. กระบวนการของสมองบางส่วนและทั้งหมดจะเกิดขึ้นในเวลาเดียวกัน สมองซีกซ้าย-ซีกขวาแตกต่างกัน คนที่มีสุขภาพดี สมองทั้งสองซีกจะประสานกันและแลกเปลี่ยนประสบการณ์กันทุกวัน ความรู้ที่แตกต่างกัน แต่มาใช้ร่วมกันได้ ดังนั้น การสอนที่ดีจำเป็นต้องสร้างความเข้าใจ และทักษะตลอดเวลา เพราะการเรียนรู้จะเกิดเป็นความรู้สะสมและเป็นพัฒนาการ ดังนั้นการใช้คำศัพท์จะเข้าใจได้ดีในประสบการณ์จริง เช่นเดียวกับการเข้าใจทางวิทยาศาสตร์และสมการ เมื่อได้เกี่ยวข้องกับชีวิตจริง

6. การเรียนรู้จะเกิดขึ้นจากความตั้งใจหรือจากการรับรู้สิ่งที่ผ่านเข้ามา สมองจะรับรู้ข้อมูลผ่านประสาทสัมผัส ดังนั้น สิ่งแวดล้อมจึงสำคัญ สมองจะตอบรับการสอนและการสื่อสารที่เกิดขึ้น การใช้เสียงเพลงจะมีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ตามธรรมชาติ ครูต้องรู้ความสนใจและความศรัทธาของนักเรียนเพื่อเป็นแรงจูงใจให้เกิดการเรียนรู้ การเป็นตัวแบบที่ดีของครูจึงสำคัญ และมีคุณค่า การฝึกหัดที่สัมพันธ์กับสิ่งที่เรียน หรือเกี่ยวข้องสัมพันธ์กับชุมชน ครอบครัว หรือเทคโนโลยีที่คุ้นเคย จึงเป็นสิ่งที่มีความหมาย

7. การเรียนรู้จะเกี่ยวข้องกับจิตสำนึกและจิตใต้สำนึก การเรียนรู้ส่วนมากอยู่ที่จิตใต้สำนึก เราเรารู้มากกว่าที่จิตสำนึกจะเข้าใจได้ ประสบการณ์กลายเป็นส่วนหนึ่งของความรู้เบื้องต้น ดังนั้นความเข้าใจจะไม่เกิดขึ้นทันทีทันใด อาจเกิดขึ้นช้าหรือบางทีซ้ำมาก

8. ความจำ 2 แบบ คือ ความจำชั่วคราวและความจำถาวร การสอนที่เน้นแต่ความจำ จะไม่เอื้อต่อการถ่ายโอนความรู้และความเข้าใจ เพราะนักเรียนจะมีโลกส่วนตัวและลีลาการเรียนรู้

ที่ชอบแตกต่างกันการเรียนรู้ภาษาแม่ เกิดจากประสบการณ์ที่ปฏิสัมพันธ์กับผู้คนหลากหลายวิธี ด้วยคำศัพท์และไวยากรณ์ นักเรียนจึงเรียนรู้โดยวิถีธรรมชาติ ดังนั้นครูต้องใช้กิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับชีวิตจริง รวมทั้งการสาธิตในชั้นเรียน โครงการงาน ทัศนศึกษา จินตนาการจากประสบการณ์จริง การเล่าเรื่อง คำพังเพย ละคร สัมพันธ์กับวิชาต่าง ๆ ไวยากรณ์สามารถเรียนรู้โดยผ่านการเขียน เรื่องราว ความสำเร็จขึ้นอยู่กับการใช้ประสาทสัมผัสทั้งหมดและประสบการณ์ที่บูรณาการ การบรรยายจึงเป็นเพียงส่วนหนึ่งของประสบการณ์ทั้งหมด แต่บางทีความจำอาจสำคัญและมีประโยชน์ เช่น สูตรคูณ เราเข้าใจได้ดีเมื่อความจริงเกิดขึ้นตามธรรมชาติ ในความจำชั่วคราว

9. การเรียนรู้ส่งเสริมได้ด้วยการท้าทาย และยับยั้งได้ด้วยการลงโทษและข่มขู่สมองรับรู้ต่อเนื่องสูงสุดเมื่ออยู่ในภาวะเสี่ยงที่มีการสนับสนุน ดังนั้นการสร้างสถานที่หรือบรรยากาศที่รู้สึกปลอดภัย และเกิดผ่อนคลายแม้ว่าจะมีความเสี่ยง ก็จะช่วยส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้สูงสุด นักเรียนที่ได้เกร็ดน้อยจึงไม่สนใจเรียนวิชานั้น

10. สมอของแต่ละคนมีความเป็นเอกลักษณ์ผู้เรียนแตกต่างกันและต้องการให้เกิดตัวเลือกที่จะเรียนรู้และอยากให้คุณเข้าใจโลกของเขา การให้ตัวเลือกที่แตกต่างกัน จึงเป็นสิ่งที่น่าสนใจที่ทำให้เกิดความเรียนรู้ได้

รุจิรา เรือนเหมย (2551) สรุปการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (Brain-based -learning) Brain based learning คือ การใช้ความรู้ความเข้าใจที่เกี่ยวข้องกับสมองเป็นเครื่องมือในการออกแบบกระบวนการเรียนรู้และกระบวนการอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อสร้างศักยภาพสูงสุดในการเรียนรู้ของมนุษย์ โดยเชื่อว่าโอกาสทองของการเรียนรู้อยู่ระหว่างแรกเกิด-10 ปี

นักวิจัยเกี่ยวกับการเรียนรู้โดยใช้ความรู้เกี่ยวกับสมองเป็นหลัก ได้เสนอทฤษฎีเกี่ยวกับการเรียนการสอน 12 ข้อ ดังต่อไปนี้

1. สมองเป็นกระบวนการคู่ขนาน สมองเป็นอวัยวะที่มีความสำคัญที่สุดในร่างกายของเรา เพราะการที่มนุษย์สามารถเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ได้ นั่นจะต้องใช้สมองและระบบประสาทเป็นพื้นฐานของการรับรู้ รับความรู้จากประสาทสัมผัส ได้แก่ ตาทำให้เห็น หูทำให้ได้ยิน จมูกทำให้ได้กลิ่น ลิ้นทำให้ได้รับรส และผิวหนังทำให้เกิดการสัมผัส

2. สมองกับการเรียนรู้ สมองไม่ได้มีหน้าที่เฉพาะรับรู้แต่เพียงอย่างเดียวแต่จะเป็นอวัยวะที่สำคัญต่อการพัฒนาของอวัยวะทั้งหมดของร่างกาย ซึ่งจะรวมถึงการเรียนรู้ การคิด การจำ และพฤติกรรมของมนุษย์ มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ครูผู้สอนควรจะมีความรู้เรื่องที่เกี่ยวข้องกับการทำงานและการพัฒนาของสมอง เพื่อจะได้วางแผนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในลักษณะที่กระตุ้นให้สมองคิดและทำงานแบบท้าทาย ยั่วมากที่สุด ผู้เรียนได้คิดและแสดงออกอย่างสร้างสรรค์ในทุกด้าน ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียน ได้พัฒนากระบวนการคิดและเรียนรู้เต็มตามศักยภาพ เป็นรากฐานไปสู่

การเป็นคนดี คนเก่งและมีความสุขในการดำรงชีวิต และเมื่อเติบโตขึ้นจะได้เป็นเยาวชนพลเมืองที่ดีของสังคมต่อไป

3. การเรียนรู้มีมาแต่กำเนิด ในการเรียนรู้ของบุคคลเรานั้นจะเกิดขึ้นตั้งแต่เริ่มมีชีวิต และเป็นที่ยึดมั่น โดยทั่วไปว่าการเรียนรู้ที่ดีที่สุดนั้นจะต้องลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง หรือเป็นการเรียนรู้โดยประสบการณ์ตรง

4. รูปแบบการเรียนรู้ของบุคคล ผู้เรียนในห้องเรียนหนึ่ง ๆ มักจะมีผู้ถนัดการเรียนรู้ตามรูปแบบของตน ครูจึงจำเป็นต้องจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับผู้เรียนทุกรูปแบบอย่างเสมอภาคกัน เพื่อให้ผู้เรียนมีความสุขและเกิดความสุขในการเรียนรู้ตามรูปแบบที่ถนัด รวมทั้งยังมีโอกาสพัฒนาความสามารถด้านอื่น ๆ ที่ตนไม่ถนัดอีกด้วย

5. ความสนใจมีความสำคัญต่อการเรียนรู้ ความสามารถพิเศษของมนุษย์ แบ่งออกเป็น 8 ด้าน ด้วยกัน มนุษย์ย่อมมีความแตกต่างระหว่างบุคคล แต่ละคนมักจะมี ความเก่งไม่เหมือนกัน ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเป็นผู้วางแผนในการพัฒนาตนเอง โดยเริ่มจากรู้จักตนเอง รู้จุดด้อย จุดเด่น ค้นหาวิธีการพัฒนาความเก่งให้แก่ตนเองที่จะนำไปสู่การปฏิบัติอย่างมีความสุขและเกิดการเรียนรู้ อย่างมีความหมาย

6. สมองมีหน้าที่สร้างกระบวนการเรียนรู้ สมองของคนเราแบ่งออกเป็นสองซีก คือ ซีกซ้ายกับซีกขวา สมองทั้งสองด้านมีความสัมพันธ์กัน สมองมีหน้าที่ควบคุมการรับรู้ การคิด การเรียนรู้ และการจำ ควบคุมการทำงานของอวัยวะต่าง ๆ ของร่างกายและควบคุมความรู้สึกและพฤติกรรม จะเห็นได้ว่าสมองไม่ได้มีหน้าที่เฉพาะรับรู้แต่เพียงอย่างเดียว แต่จะเป็นอวัยวะที่สำคัญต่อการพัฒนาของอวัยวะทั้งหมดในร่างกาย ซึ่งรวมถึงความคิด การเรียนรู้ การจำ และ พฤติกรรมของมนุษย์

7. การเรียนรู้ในสิ่งที่สนใจสามารถรับรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สมองจะซึมซับเฉพาะข้อมูลที่บุคคลมีความสนใจในเรื่องนั้นอยู่แล้ว เชื่อมโยงกับข้อมูลความรู้ใหม่ ประสานข้อมูลความรู้เข้าด้วยกัน ซึ่งหมายความว่า การเรียนรู้ของมนุษย์จะมีประสิทธิภาพสูงขึ้น เมื่อมีการเชื่อมโยงระหว่างประสบการณ์เดิมของผู้เรียนกับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แต่ละครั้ง

8. การเรียนรู้เกิดขึ้นได้เกี่ยวข้องกับกระบวนการทั้งในแบบที่มีจุดมุ่งหมายและไม่ได้ตั้งใจ การเรียนรู้ของคนส่วนใหญ่มักเกิดการเรียนรู้ขึ้นได้จากสิ่งที่ไม่ได้ตั้งใจ สามารถเรียนรู้ได้จากประสบการณ์สถานการณ์จริง เช่น ในการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าที่เผชิญอยู่โดยไม่ได้คิด การแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นมาก่อน โดยอาศัยประสบการณ์เดิมของแต่ละบุคคลในการเรียนรู้ที่จะแก้ปัญหาได้เหมาะสม

9. การเรียนรู้ที่เกิดจากกระบวนการสร้างความเข้าใจ การเรียนรู้ที่ติดจากกระบวนการที่สร้างความเข้าใจ และให้ความหมายกับสิ่งที่รับมา มีการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งที่เรียนกับชีวิตจริง สอน/ แนะนำบนพื้นฐานความรู้ ประสบการณ์และทักษะที่มีอยู่เดิมของผู้เรียน

10. การเรียนรู้เกิดจากการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น ภาษาแรกของมนุษย์เรารู้จักเรียนรู้จากประสบการณ์ที่มีปฏิสัมพันธ์กันอย่างหลากหลาย ด้วยคำศัพท์และ ไวยากรณ์ ถูกเรียนรู้โดยกระบวนการเรียนรู้ภายในของบุคคลที่เกิดจากการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมภายนอกและสังคม

11. การเรียนรู้คือการส่งเสริมให้ผู้เรียนเผชิญกับสถานการณ์สิ่งแวดล้อมที่กระตุ้นการเรียนรู้ เซลล์สมองจะมีการเชื่อมต่ออย่างสูงสุด เมื่อถูกกระตุ้นให้เผชิญกับสถานการณ์ท้าทายให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้ โดยผ่านกระบวนการเล่นอย่างสนุกสนาน และมีความสุข ปราศจากความเครียด เพราะความเครียดเป็นสิ่งที่บั่นทอนการเรียนรู้ของผู้เรียนได้

12. สมองของบุคคลมีความเท่าเทียมกัน มนุษย์ทุกคนมีระบบสมองที่เหมือนกัน ถึงแม้ทุกคนจะมีศักยภาพที่แตกต่างกันในด้านความรู้ความถนัดที่มีอยู่เดิม ตามสภาพแวดล้อมของแต่ละคน แต่เราสามารถเรียนรู้ได้เต็มตามศักยภาพได้อย่างเท่าเทียมกัน

สรุปได้ว่าหลักการสำคัญจากการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานนั้น การออกแบบการจัดกิจกรรมจะต้องคำนึงถึงองค์ประกอบหลายประการ ดังที่นักวิชาการได้กล่าวข้างต้น และสิ่งสำคัญประการหนึ่งคือ การจัดบรรยากาศในห้องเรียน ซึ่งต้องเป็นบรรยากาศที่ผ่อนคลาย เอื้อต่อการเรียนรู้กิจกรรมควรมีลักษณะท้าทาย หรือดึงดูดความสนใจของผู้เรียน ที่สำคัญกิจกรรมต้องเป็นกิจกรรมที่พัฒนาสมองของผู้เรียนในหลาย ๆ ด้าน และใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้า ให้เด็กได้สัมผัสโดยตรง

แนวคิดพื้นฐานการเรียนรู้ตามหลักการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน

สถาบันวิทยาการเรียนรู้ (2549, หน้า 8-12) สรุปแนวความคิดของการเรียนรู้ตามหลักการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานว่า เป็นการสอนแบบเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญโดยใช้กระบวนการเรียนพัฒนากระบวนการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ ประเมินแก้ปัญหา การตัดสินใจและการวางแผน เพื่อนำไปสู่การลงมือทำจริงตามหลักการของสมองกับการเรียนรู้ ซึ่งการเรียนรู้แบบนี้ส่งผลให้เซลล์สมอง 100,000 ล้านเซลล์ ได้รับการกระตุ้นให้ทำงานและเกิดพัฒนาการทำให้เกิดปัญหาการคิดวิเคราะห์และปัญญาในระดับที่สูงขึ้น ๆ ครอบคลุมตามหลักการพหุปัญญาและเก็บความรู้ไว้ในความจำระยะยาวที่พร้อมนำไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ และในการสอนแต่ละครั้งจะต้องคำนึงถึงความคิดพื้นฐานตามหลักการของสมองกับการเรียนรู้คือ อารมณ์เป็นส่วนสำคัญในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน การเรียนรู้ต้องใช้ทุกส่วนทั้งการคิด ความรู้สึกและการลงมือปฏิบัติจริง

ไปพร้อมกันจึงเป็นการเรียนรู้ที่ดีที่สุด กระบวนการและลีลาการเรียนรู้นำไปสู่การสร้างแบบแผนอย่างมีความหมาย

วิโรจน์ ลักษณะอดิสร (2550) ได้เสนอแนวความคิดพื้นฐานของการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานไว้ ดังนี้

1. การทำให้เด็กเกิดการตื่นตัวแบบผ่อนคลาย ด้วยการสร้างบรรยากาศให้เด็กไม่รู้สึกเหมือนถูกกดดัน แต่มีความท้าทายให้เด็กค้นคว้าหาคำตอบ
2. การทำให้เด็กจดจ่อในสิ่งเดียวกันด้วยการใช้แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้หลาย ๆ แบบ รวมทั้งการยกปรากฏการณ์จริงมาเป็นตัวอย่างและการเปรียบเทียบให้เห็นภาพหรือการเชื่อมโยงความรู้หลาย ๆ อย่าง การอธิบายปรากฏการณ์ด้วยความรู้ที่เด็กได้รับ
3. ทำให้เกิดความรู้จากการกระทำด้วยตนเอง โดยการให้เด็กได้ลงมือทดลองประดิษฐ์หรือได้เล่าประสบการณ์จริงที่เกี่ยวข้อง

สุนทร โคตรบรรเทา (2548, หน้า 1) มีแนวคิดสำคัญของการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานไว้ดังนี้

1. สมองเป็นตัวประมวลแบบคู่ขนาน สมองมนุษย์ทำหน้าที่หลายอย่างได้ในเวลาเดียวกันหรือขนานกันไป ตัวอย่างเช่น ในขณะที่อ่านหนังสือหน้านี้ อาจคิดถึงเรื่องอื่น ๆ ด้วย หรือเกิดความคิดขึ้นมาในใจทันทีว่าจะตอบคำถามโจทย์การบ้านที่อาจารย์ให้ไว้อย่างไร เป็นต้น
2. การเรียนรู้ใช้ทุกส่วนของร่างกาย สมองเป็นอวัยวะส่วนหนึ่งของร่างกายถ้าการเรียนรู้เป็นธรรมชาติเช่นเดียวกับการหายใจ การเรียนรู้ย่อมทำให้ช้าลงหรือเร็วขึ้นก็ได้ เช่นเดียวกับการหายใจช้าหรือเร็ว หลายสิ่งหลายอย่างมีผลกระทบต่อการทำงานของร่างกาย เช่น การกินอาหารหรือโภชนาการ การเจริญเติบโตของเส้นประสาท การจัดการกับความเครียดการออกกำลังกาย การสอน และการพักผ่อน ล้วนมีผลกระทบต่อความสามารถในการเรียนรู้ทั้งสิ้น
3. การค้นหาความหมายมีส่วนเกี่ยวข้องและเกิดขึ้นอย่างมีแบบแผนการค้นหาความหมายของสิ่งต่าง ๆ เป็นพื้นฐานการทำงานของสมองมนุษย์ การเรียนรู้ตามปกติจำเป็นต้องมีความตื่นตัวและมีความหมาย และต้องมีหลายตัวเลือก สมองมนุษย์จึงเป็นนักศิลปะและนักวิทยาศาสตร์ ซึ่งพยายามค้นหาและทำความเข้าใจกับแบบแผน (Patterns) ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น ตัวอย่างของการมีรูปแบบ เช่น การฝันกลางวัน การแก้ปัญหา และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นต้น ซึ่งมนุษย์มีอิทธิพลซึ่งกันและกันเกิดขึ้นได้
4. อารมณ์มีความสำคัญต่อการเรียนรู้ การเรียนรู้โดยได้รับอิทธิพลจากอารมณ์และมีอารมณ์เป็นตัวจัดการผลกระทบทางอารมณ์ของบทเรียนและประสบการณ์ชีวิตจะมีผลต่อความรู้สึกหรือเจตคติต่อการเรียนรู้อย่างมหาศาลทีเดียว โดยหลักการพื้นฐานแล้วสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้

ต้องมีลักษณะของการเคารพและการยอมรับซึ่งกันและกันระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนหรือนักเรียน นักศึกษากับครูอาจารย์

5. สมอประมวลข้อมูลทั้งเป็นส่วนย่อยและโดยรวมไปพร้อมกัน ตามหลักความเชื่อเกี่ยวกับสมองซีกซ้ายและสมองซีกขวา จะเห็นว่ามิใช่ข้อแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างสมองซีกซ้าย (Left hemisphere) กับสมองซีกขวา (Right hemisphere) สมองซีกซ้ายทำหน้าที่เกี่ยวกับ ตรรกะ (Linearity) การวิเคราะห์และเนื้อเพลง ส่วนสมองซีกขวามันทำหน้าที่เสริมซึ่งกันและกัน ไม่ว่าจะเป็นด้านภาษา ดนตรี ศิลปะ หรือคณิตศาสตร์

6. การเรียนรู้เกี่ยวกับการตั้งใจจริงกับมองโดยรอบ และการประมวลข้อมูลโดยรู้ตัว และไม่รู้ตัว สมอมนุษย์รับเอาข้อมูลและสัญญาณต่าง ๆ ที่อยู่นอกเหนือความตั้งใจจริงเฉพาะหน้า ซึ่งอยู่ข้างนอกรัศมีสายตาออกไป ข้อมูลที่อยู่โดยรอบ เช่น เสียงระฆัง รอยยิ้มของครู การเคลื่อนไหวร่างกาย คำขวัญหรือข้อความที่ติดอยู่ข้างฝาห้องเรียน หรือดนตรีและศิลปะ อาจนำมาใช้เป็นเครื่องมือในการอำนวยความสะดวกหรือส่งเสริมการเรียนรู้ได้อย่างมีพลัง

7. ความจำมีสองประเภท คือ ความจำแบบมีระยะทางและความจำแบบท่องจำทุกคน มีความจำแบบมีระยะทาง (Spatial memory) ตามธรรมชาติ ซึ่งช่วยให้มีความจำทันที (Instant memory) ส่วนความจำแบบท่องจำ (Rote memory) เป็นชุดระบบซึ่งออกแบบเป็นพิเศษโดยเฉพาะสำหรับเก็บข้อมูลที่ค่อนข้างจะไม่มีมีความเกี่ยวข้องกันนัก ตัวอย่างทั่ว ๆ ไป เช่น ตารางสูตรคูณ เสียงของคำต่าง ๆ การสะกดคำ ข้อเท็จจริง และวันสำคัญทางประวัติศาสตร์ เป็นต้น เป็นที่สังเกตว่าสมองเข้าใจและจดจำข้อเท็จจริงได้ดีที่สุด เมื่อข้อเท็จจริงและทักษะต่าง ๆ ผังลึกอยู่ในระบบความจำแบบมีระยะทาง

8. สมอของแต่ละคนมีเอกลักษณ์ แม้ว่าทุกคนมีประสาทสัมผัสและอารมณ์พื้นฐานเหมือนกันก็ตาม การบูรณาการของสิ่งเหล่านี้ในแต่ละคนและแต่ละสมอไม่เหมือนกัน ดังนั้นการเรียนรู้จึงควรมีหลายด้านเพื่อให้มีการแสดงออกถึงวิธีการเรียนรู้ (Learning styles) ที่แตกต่างกัน สรุปว่าแนวคิดพื้นฐานในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสมอเป็นฐานนั้น ต้องให้ความสำคัญในตัวผู้เรียน ซึ่งอารมณ์เป็นส่วนสำคัญอย่างยิ่งในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน การเรียนรู้ต้องใช้ทุกส่วนทั้งการคิด ความรู้สึกและการลงมือปฏิบัติจริงไปพร้อม ๆ กัน

ทฤษฎีการเรียนรู้ตามหลักการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน

วิจารณ์ ลักษณาอดิศร (2550) ได้สรุปทฤษฎีการเรียนรู้ตามหลักการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน ที่นักวิชาการเสนอไว้ที่จะต้องคำนึงถึงในการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

ทฤษฎีที่ 1 การเรียนรู้อย่างมีความสุข เด็กแต่ละคนต้องได้รับการยอมรับว่าเป็นมนุษย์ที่มีหัวใจ เด็กมีสิทธิ์ที่จะเป็นตัวของตัวเองไม่เหมือนใคร

1. เน้นการสอนด้วยการตั้งคำถามอธิบายด้วยคำถาม
2. เปิดโอกาสให้เด็กได้ลอง แต่อาจจะมีสัญญาณในการจำกัดความเสียหาย
3. เปิดโอกาสให้เด็กได้เลือกแนวทางการเรียนรู้ของตนเองตามความถนัดและความสนใจ
4. ทำให้สิ่งที่เรียนรู้เกี่ยวข้องในชีวิตประจำวันหรือสามารถเปรียบเทียบได้

ในชีวิตประจำวัน

5. เรียนรู้จากง่ายไปหายาก
6. วิธีการเรียนรู้ต้องสนุกสนานไม่น่าเบื่อ
7. เน้นให้เด็ก ๆ ได้ใช้ความคิด ทั้งคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ และใช้จินตนาการ
8. การประเมินผลต้องมุ่งประเมินผลในภาพรวมและให้เด็กได้ประเมินผลเอง

ทฤษฎีที่ 2 การเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม รูปแบบการถ่ายทอดความรู้

1. การเรียนรู้เป็นกลุ่ม
2. ใช้คำถามเป็นสื่อการเรียนรู้ให้คิด
3. การจำลองสถานการณ์ (What if?)
4. เน้นให้เด็กทำกิจกรรมและสร้างผลงาน
5. เน้นให้เด็กใช้จินตนาการ
6. เน้นการเชื่อมโยงกับชีวิตจริง
7. เน้นการใช้กิจกรรมกลุ่ม เกม การอภิปราย ฯลฯ
8. การสร้างสิ่งแวดล้อมเพื่อกระตุ้นการเรียนรู้ด้วยตนเอง
9. การประเมินผล สนับสนุนให้เด็กไม่กลัวการแข่งขันด้วยการทดสอบบ่อย ๆ การให้

เด็กยอมรับผลการประเมินและวางแผนในการแก้ไขปรับปรุงด้วยตนเอง การประเมินผลจากผลงานของเด็กและพฤติกรรม

ทฤษฎีที่ 3 การเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิด

1. การคิดเชิงวิเคราะห์ มีความสามารถในการจำแนกแยกแยะองค์ประกอบต่าง ๆ และหาความสัมพันธ์ทางเหตุผลระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้น เพื่อค้นหาสภาพความเป็นจริงหรือสิ่งสำคัญของสิ่งที่กำหนดให้

2. การคิดเปรียบเทียบ มีความสามารถในการพิจารณาเปรียบเทียบได้สองลักษณะคือการเทียบเคียงความเหมือน และความแตกต่างระหว่างสิ่งหนึ่งกับสิ่งอื่น ๆ ตามเกณฑ์

3. การคิดสังเคราะห์ มีความสามารถในการรวบรวมส่วนประกอบย่อยต่าง ๆ มาหลอมรวมได้อย่างผสมผสานจนกลายเป็นสิ่งใหม่

4. การคิดเชิงวิพากษ์ มีความสามารถในการพิจารณา ประเมินและตัดสินสิ่งต่าง ๆ หรือ เรื่องราวที่เกิดขึ้นที่มีข้อสงสัยหรือโต้แย้ง โดยการแสวงหาคำตอบที่มีความสมเหตุสมผล

5. การคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผลมีหลักเกณฑ์ และหลักฐานอ้างอิงก่อนตัดสินใจเชื่อหรือไม่เชื่อ

6. การคิดเชิงประยุกต์ มีความสามารถทางสมองในการคิดนำความรู้มาปรับใช้ ให้มีประโยชน์ตามวัตถุประสงค์สอดคล้องกับสภาพแวดล้อม

7. การคิดเชิงมโนทัศน์ มีความสามารถในการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งหมด โดยมีการจัดระบบ จัดลำดับความสำคัญของข้อมูล เพื่อสร้างความคิดรวบยอด (Concept)

8. การคิดเชิงกลยุทธ์ มีความสามารถในการกำหนดวิธีการทำงานที่ดีที่สุดโดยใช้จุดแข็ง ที่ตัวเองมี มีความยืดหยุ่นพลิกแพลงได้ภายใต้สถานการณ์ เพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ที่ต้องการ

9. การคิดเพื่อแก้ไขปัญหา มีความสามารถในการขจัดสถานะความไม่สมดุลที่เกิดขึ้น โดยพยายามปรับตัวเองและสิ่งแวดล้อมให้กลับเข้าสู่ภาวะสมดุล

10. การคิดเชิงบูรณาการ มีความสามารถในการเชื่อมโยงข้อมูลหรือแนวคิดหน่วยย่อย ๆ ทั้งหลายที่มีความสัมพันธ์เชิงเหตุผลเข้าด้วยกันกับเรื่องหลักได้อย่างเหมาะสมกลมกลืน เป็นองค์รวมหนึ่งเดียวที่มีความครบถ้วนสมบูรณ์

11. การคิดเชิงสร้างสรรค์ มีความสามารถในการขยายขอบเขตการคิดที่มีอยู่เดิม สู่ความคิดที่แปลกใหม่ โดยเป็นความคิดที่ใช้ประโยชน์ได้อย่างเหมาะสม

12. การคิดเชิงอนาคต มีความสามารถในการคาดการณ์แนวโน้มที่อาจจะเกิดขึ้น ในอนาคตได้อย่างชัดเจนและสามารถนำสิ่งที่คาดการณ์นั้นมาใช้ประโยชน์ได้อย่างเหมาะสม โดยจะต้องฝึกนักเรียนในสิ่งต่าง ๆ ต่อไปนี้

12.1 ฝึกสังเกต

12.2 ฝึกบันทึก

12.3 ฝึกการนำเสนอ

12.4 ฝึกการฟัง

12.5 ฝึกการอ่าน การค้นคว้า

12.6 ฝึกการตั้งคำถามและตอบคำถาม

12.7 ฝึกการเชื่อมโยงทางความคิด

12.8 ฝึกการเขียนและเรียบเรียงความคิดเป็นตัวหนังสือ

ทฤษฎีที่ 4 การเรียนรู้เพื่อพัฒนาสุนทรียภาพและลักษณะนิสัย ศิลปะ ดนตรี กีฬา โดยควรจะมีสอดแทรกหลักการของความเหมือน หลักการของความแตกต่าง หลักการของความเป็นอัน

การผ่อนคลายทางอารมณ์ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีขึ้น ความสำคัญคือ การสร้างความสมดุลระหว่างความท้าทายยากู้อกับความผ่อนคลาย ความมีระเบียบวินัยของตนเอง การใช้คำถามเพื่อให้ค้นหาคำตอบว่าทำไมต้องมีระเบียบวินัย การฝึกระเบียบและวินัยย่อมต้องมีเหตุผล แต่เหตุผลไม่ใช่ตัวตัดสินถูกผิด

ทฤษฎีที่ 5 การเรียนรู้เพื่อพัฒนาสุนทรียภาพและลักษณะนิสัย การฝึกฝนกาย วาจา ใจ

1. สอนโดยใช้อุทาหรณ์แล้วตั้งคำถามให้เด็กตอบ แล้วให้เด็กสรุปด้วยตนเอง
2. สอนโดยใช้การแผ่สาระ การพูดคุยถามความเห็นไม่ใช่ให้เด็กจำในสิ่งที่สั่งฟัง

ในสิ่งที่พูด

จากแนวคิดพื้นฐานและทฤษฎีการเรียนรู้ตามหลักการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานตามที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้ตามหลักการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน หมายถึง แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ตามหลักการสมองกับการเรียนรู้ บนความคิดพื้นฐาน 3 ด้าน คือ อารมณ์เป็นส่วนสำคัญในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน การเรียนรู้ต้องใช้ทุกส่วนทั้งการคิด ความรู้สึกและการลงมือปฏิบัติไปพร้อม ๆ กัน จึงเป็นการเรียนรู้ที่ดีที่สุด กระบวนการและลีลานำไปสู่การสร้างแบบแผนอย่างมีความหมาย โดยใช้กระบวนการเรียนพัฒนาผลการเรียนรู้

นอกจากนี้ สุวิทย์ มูลคำ (2547, หน้า 47) ได้เสนอแนวทางการใช้ยุทธศาสตร์การพัฒนาความสามารถในการคิดของนักเรียนไว้ ดังนี้

1. สอนด้วยการตั้งคำถาม ใช้เทคนิคการตั้งคำถามหรือใช้กรอบคำถามของ เบนจามินบลูม (Benjamin Bloom) หรือใช้คำถามความคิดสร้างสรรค์ทั้งคำถามเดี่ยวและคำถามแบบชุด

2. สอนโดยใช้แผนที่ความคิด (Mind mapping) ฝึกการวิเคราะห์
3. การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน
4. บันทึกการเรียนรู้ บันทึกข้อสงสัย ความรู้สึกส่วนตัวความคิดที่เปลี่ยนไป
5. การถามตนเองในการวางแผนจัดระเบียบคิดไตร่ตรองในเรื่องการเรียนรู้ของตน
6. การประเมินตนเอง เพื่อประเมินความคิดและความรู้สึกของตน

จะเห็นได้ว่ายุทธศาสตร์การพัฒนาความสามารถในการคิดของนักเรียนและทฤษฎีต่าง ๆ ของหลักการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานทั้ง 5 ทฤษฎี ของ วิโรจน์ ลักษณาอดิสร (2550) เป็น

การพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนในแนวทางเดียวกัน ด้วยเหตุนี้ วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2549, หน้า 41) จึงได้นำทั้งสองหลักการมาประยุกต์ใช้ในการจัดกิจกรรมตามลำดับขั้นตอนการเรียนรู้ ดังนี้

1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน เป็นขั้นการเร้าความสนใจของนักเรียนให้อยากรู้และเกิดความคุ้นเคย ใช้ทฤษฎีการเรียนรู้อย่างมีความสุข ทฤษฎีการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อพัฒนาสุนทรียภาพและลักษณะนิสัย ศิลปะ ดนตรี กีฬา (โดยใช้เพลง ภาพ การแสดง ท่าทางการวาดรูป การเล่าเรื่อง การใช้คำถาม ฯลฯ)
2. ขั้นตกลงกระบวนการเรียนรู้ เป็นการให้เด็กแสดงออกถึงความต้องการและความรู้สึกเกี่ยวกับวิธีการที่ครูและนักเรียนตกลงร่วมกัน ใช้ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อพัฒนาสุนทรียภาพและลักษณะนิสัย การฝึกฝน ภาย วาจา ใจ สอนโดยใช้การแฝงสาระ การพูดคุย ถามความเห็นไม่ใช่ให้เด็กจำในสิ่งที่สั่ง
3. ขั้นเสนอความรู้ ใช้ทฤษฎีการเรียนรู้อย่างมีความสุขโดยเรียนรู้จากง่ายไปหายากเป็นขั้นสร้างประสบการณ์ให้กับนักเรียน
4. ขั้นฝึกทักษะ ใช้ทฤษฎีการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมและการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิด เป็นการลดความเครียด นักเรียนจะช่วยกันทำกิจกรรมกลุ่มและสร้างผลงานคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ข้อมูล ทำให้เกิดความหลากหลายและมีทักษะทางสังคม
5. ขั้นแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ใช้ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิดโดยนักเรียนนำเสนอผลงานของแต่ละกลุ่ม มีการเคลื่อนไหวยืดเส้นยืดสาย เป็นการฝึกการสังเกต การฟัง การบันทึก การนำเสนอ การอ่าน การตั้งคำถามและตอบคำถาม
6. ขั้นสรุปความรู้ ใช้ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิดโดยใช้ Mind mapping วิธีนี้จะทำให้เกิดการสรุปรวบยอดและเข้าถึงความจำได้ดีที่สุด เป็นการฝึกการเชื่อมโยงทางความคิด การเขียนและเรียบเรียงเป็นตัวหนังสือ และใช้ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อพัฒนาสุนทรียภาพ และลักษณะนิสัย ดนตรี ศิลปะ กีฬา โดยใช้ศิลปะเข้ามาตกแต่งช่วยทำให้เกิดการผ่อนคลายทางอารมณ์ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีขึ้น
7. ขั้นกิจกรรมเกม (ทดสอบ) เป็นขั้นวัดผลประเมินผลตามสภาพจริงเป็นขั้นที่ประเมินนักเรียนว่าเกิดการเรียนรู้หรือไม่ โดยใช้การสอบเป็นเกมการแข่งขันเพื่อให้นักเรียนรู้สึกสนุก ไม่เครียด ใช้ทฤษฎีการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม โดยสนับสนุนให้เด็กไม่กลัวการแข่งขันด้วยการทดสอบ รวมทั้งให้เด็กยอมรับผลการประเมินและวางแผนในการแก้ไขปรับปรุงด้วยตนเอง

สรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานหมายถึงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้เรียนได้คิดแก้ปัญหาและหาเหตุผลด้วยตนเองจากการที่เด็กได้สัมผัสและลงมือปฏิบัติจริง

ผลกระทบของการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานที่มีต่อการศึกษา

สุวิทย์ มูลคำ (2547, หน้า 20) สรุปว่า การนำทฤษฎีการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนจะมีผลกระทบ ดังนี้

1. ด้านหลักสูตร ผู้สอนต้องออกแบบการเรียนรู้ให้ครอบคลุมความสนใจของผู้เรียน และสร้างกรอบสำหรับการเรียนรู้
2. การสอน ให้ผู้เรียน เรียนรู้้อย่างหลากหลาย ใช้การเรียนรู้ทั้งจากสิ่งแวดล้อมภายนอกห้องเรียนและภายในห้องเรียน ผู้สอนกำหนดโครงสร้างของการเรียนรู้ครอบคลุมปัญหาที่เกิดขึ้นจริง และคอยให้กำลังใจผู้เรียน

3. การประเมิน ผู้สอนควรแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้และหลักการวัดผลประเมินผลให้ผู้เรียนได้ทราบก่อนการเรียน เพื่อให้ผู้เรียนจะสามารถวางแผนวิธีการเรียนรู้ให้ได้ผลดีที่สุดเท่าที่จะสามารถทำได้และผู้สอนประเมินผลตามสภาพจริง

สิ่งสำคัญที่ผู้สอนควรเรียนรู้และนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาตนเองเต็มตามศักยภาพของสมอง มีดังนี้

1. การประเมินผลที่ดีที่สุดคือการประเมินผลตามสภาพจริง
2. บุคคลเรียนรู้ได้ดีเมื่อต้องเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจริง
3. ภาพรวมไม่สามารถแยกออกจากรายละเอียดได้
4. เพราะสมองแต่ละคนแตกต่างกัน นักการศึกษาควรให้โอกาสผู้เรียน ได้เรียนรู้แก้ปัญหาตามสภาพแวดล้อมของเขา

ครูผู้สอนจะต้องจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ส่งเสริมการเรียนรู้ สมอง ผู้สอนต้องตระหนักเสมอว่าวิธีที่ดีที่สุดของการเรียนรู้ไม่ใช่การบรรยาย แต่เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมหรือได้ปฏิบัติจริง ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ เพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นได้ประสบความสำเร็จและปลอดภัย

ความคิดบางประการที่น่าสนใจของการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน จากการวิจัยทางประสาทวิทยา อาทิ ประเทศตะวันตกได้ทุ่มทุนวิจัยจำนวนมากในการศึกษาถึงการทำงานของสมองและปัจจัยที่เพิ่มการทำงานของสมองได้ดีขึ้น มีแนวคิดที่น่าสนใจบางประการที่มีประโยชน์สามารถนำมาใช้ในการศึกษาได้ คือ

1. สมอองไม่คงที่ตายตัวสามารถยืดหยุ่นได้ตั้งแต่เกิด มีศักยภาพที่จะเปลี่ยนโครงสร้างและปฏิกิริยาทางเคมีในการตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อม
2. สิ่งแวดล้อมและพันธุกรรมต่างมีความสำคัญ สิ่งแวดล้อมมีผลต่อการทำงานทางพันธุกรรมเป็นตัวกำหนดว่าสิ่งแวดล้อมจะได้รับการแปลความหมายเป็นอย่างไร
3. ในขณะที่มนุษย์ในช่วงเวลาแห่งการใช้ความคิดเพื่อการเรียนรู้ทักษะเฉพาะเรื่องใหม่ ๆ เพียง 1 ทักษะนั้น เส้นประสาทของสมองก็พยายามที่จะเชื่อมโยงกันให้มากที่สุด
4. ช่วงอายุ 4-10 ขวบ สมอองจะมีความกระฉับกระเฉงมากเรียกว่า “ช่วงเวลาแห่งการเรียนรู้ที่วิเศษ” งานวิจัยด้านสมอองสนับสนุนเรื่องของการศึกษาในวัยเด็กและการที่พ่อแม่ให้การศึกษากับลูกต่อพัฒนาการทางสมอองของเด็กในช่วงอายุ 4-10 ขวบ

เคน และเคน (Caine & Caine, 2004) ได้สรุปความคิดหลัก ๆ ในงานวิจัยด้านสมอองไว้ 3 ข้อ คือ

1. Downshifting คือ ความรู้สึกกลัวและหมดหวังที่บางครั้งเกิดขึ้นจากการที่พยายามทำสิ่งใหม่ และเมื่อความรู้สึกเหล่านี้มีมากจนไม่สามารถจัดการได้ จะกลับไปคิดถึงวิธีการเดิมและแก้ไขปัญหาแบบเดิม
2. Memory แบ่งออกเป็น 2 ระบบ คือ ระบบความจำแบบแทรกซ้อน (The taxon memory system) เป็นระบบความจำเป็นที่รับผิดชอบการเรียนรู้แบบท่องจำไม่ต้องใช้การจินตนาการหรือความคิดสร้างสรรค์ ต้องได้รับการกระตุ้นจากการให้รางวัลหรือการลงโทษ มักจะเกิดความล้าเนื่องมาจากความเครียดในจำนวนของเซลล์สมองที่มีอยู่แบบจำกัด และระบบความจำแบบโลเล (The locale memory system) เป็นระบบความจำที่เกิดขึ้นทันทีจากประสบการณ์ จะรับรู้โดยอัตโนมัติและจะรับผิดชอบด้านความเข้าใจในภาพรวมใหญ่ ระบบนี้ต้องได้รับการกระตุ้นโดยแปลความแปลกลใหม่
3. Learning all the time งานวิจัยแสดงให้เห็นว่า สมอองมีความสามารถที่จะรับการเรียนรู้อยู่ตลอดเวลา ความคิดนี้สนับสนุนคำกล่าวที่ว่า “เราประสบกับอะไรเราก็จะเป็นอย่างนั้น” ความคิดนี้นำมาใช้เกี่ยวกับการเรียนคือ การเรียนรู้จะได้รับการปรับปรุงเมื่อผู้เรียนทำการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งแวดล้อมของการเรียนรู้ที่แตกต่างกันไป

การประยุกต์งานวิจัยทางด้านประสาทวิทยามาใช้ในการศึกษาที่ผ่านมามีการศึกษาเกี่ยวกับสมอองมนุษย์มานานกว่า 10-15 ปี จากบันทึกทางประวัติศาสตร์ที่เหลืออยู่และจากข้อมูลเหล่านั้นกำลังนำมาสู่การเปลี่ยนแปลงครั้งยิ่งใหญ่ คือ ทำอย่างไรเราจะสามารถมีคอมพิวเตอร์ที่ใช้สมอองและบุคคลเป็นฐาน เพื่อการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ได้มากขึ้น เร็วขึ้นและง่ายกว่าเดิม โดยค้นพบว่า (สถาบันวิทยาการการเรียนรู้, 2548, หน้า 26-28)

1. สมอมนุษย์โดยปกติประกอบด้วยเซลล์สมองล้านล้านเซลล์เป็นเซลล์ประสาทหนึ่งร้อยล้านเซลล์ และเซลล์อื่น ๆ อีกเก้าร้อยล้านล้านเซลล์
2. แต่ละเซลล์สามารถเติบโตได้ถึง 20 เคนโครต์ เพื่อเก็บข้อมูลเหมือนกิ่งก้านของต้นไม้
3. ในช่วงแรกของชีวิต สมอของเด็กทารกสร้างเซลล์เชื่อมโยงการเรียนรู้ใหม่ ๆ ได้ อย่างเหลือเชื่อในอัตราที่สูงถึงสามล้านเส้นเซลล์ในหนึ่งวินาทีเป็นครั้งแรกที่บ่งบอกถึงพลังของสมอง
4. สมองประกอบด้วย 4 ส่วน คือ สมองที่เกี่ยวข้องกับชาติญาณ สมองที่เกี่ยวข้องกับอารมณ์ สมองที่เกี่ยวข้องกับความสมดุล และ คอร์เท็กซ์ที่มีพัฒนาสูง
5. คอร์เท็กซ์ มี 2 ส่วน คือ ซีกซ้ายและซีกขวา ซีกซ้ายเป็นสมอง ด้านศาสตร์วิชาการ และซีกขวาเป็นสมองด้านศิลปะสร้างสรรค์
6. แต่ละด้านของคอร์เท็กซ์เชื่อมโยงด้วย คอปัสแคลโลซั่ม ซึ่งเป็นเสมือนยานพาหนะของข้อมูลนับล้านที่รับส่งระหว่างซีกซ้ายและซีกขวาในแต่ละวินาทีซึ่งทำให้ทั้งสองซีกเกิดการเรียนรู้อยู่ร่วมกันได้ง่ายขึ้น
7. สมอมีศูนย์กลางเขาวัวปัญหาแตกต่างกัน และแต่ละศูนย์กลางยังสามารถพัฒนาได้อีกมากมายเพื่อสร้างความแข็งแกร่งตามธรรมชาติและทำให้ความอ่อนแอแข็งแกร่งขึ้น
8. สมอเกิดการเรียนรู้ได้จากการทำงานของคลื่นสมอง ความยาวคลื่นเบต้าที่กว้างเต็มที่ คือสิ่งที่ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เมื่อใช้กับข้อมูลที่เรารับรู้แล้ว เช่น การขับรถหรือการพูดภาษาที่เราพูดได้คล่องแคล่ว แต่ความยาวคลื่นแอลฟาคือสิ่งที่ใช้ได้กับการเรียนรู้ในข้อมูลที่แปลกใหม่หรือสิ่งใหม่ ๆ
9. มนุษย์ใช้สมองเพียงเศษเสี้ยวของศักยภาพสมองที่มีอยู่
10. การนำความรู้เรื่องสมองมาปรับใช้เกี่ยวกับการออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอน การที่ผู้สอนจะนำความรู้ในเรื่องการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานมาใช้ในการออกแบบขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ประสบความสำเร็จ ผู้สอนควรจะตระหนักถึงกระบวนการเกิดการเรียนรู้ของสมอง ศึกษาให้เกิดความเข้าใจและชัดเจน ซึ่งในการออกแบบเป็นไปตามขั้นตอน 5 ขั้นตอน (ADDIE) ดังนี้
 - 10.1 Assess ผู้สอนต้องสำรวจความรู้เพิ่มเติมที่ผู้เรียนมีอยู่ รวมทั้งสร้างแรงจูงใจแรงกระตุ้นที่ทำให้เกิดการเรียนรู้เดิมนั้นขึ้นมา และหาวิธีการเรียนรู้สิ่งใหม่ที่ผู้เรียนชอบมากกว่า ผู้สอนพึงระมัดระวังในเรื่องของข้อมูลที่ขาดหายไป ความรู้ที่ไม่ปะติดปะต่อและขั้นตอนการเรียนรู้จะต้องวิเคราะห์ระหว่างความรู้ที่ผู้เรียนได้รับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

10.2 Design ผู้สอนสามารถกำหนดจุดประสงค์ของการเรียนรู้ โดยการออกแบบให้ผู้เรียน ได้ค้นพบวิธีการแก้ปัญหา หากคำตอบที่เป็นทางออกของปัญหา ซึ่งผู้สอนสามารถกำหนดโปรแกรมการเรียนที่มีช่วงเวลาสำหรับผู้เรียนได้ซึมซับสิ่งใหม่ ๆ โดยการจัดช่วงเวลาให้พักและมีเวลาให้ซึมซับระหว่างเนื้อหาแต่ละตอน รูปแบบการจัดอาจจะเป็นชั้นเรียนหรือโปรแกรมออนไลน์ การเรียนรู้ด้วยตนเองหรือการทำงานร่วมกันในรูปแบบของโครงการ

10.3 Develop ผู้สอนสามารถสร้างแบบฝึกหัดให้ผู้เรียน ได้เกิดการค้นพบเพื่อสนับสนุนส่งเสริมให้เกิดการรวบรวมสรุปเนื้อหาของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนค้นพบรูปแบบของการเรียนรู้สามารถใช้เนื้อเรื่องมาช่วยเชื่อมโยงระหว่างอารมณ์กับความรู้ ผู้สอนต้องสร้างความชำนาญด้านเนื้อหาหลักที่สำคัญแก่ผู้เรียน เพื่อให้ความมั่นใจได้ว่ากระบวนการเรียนรู้และการนำเสนอที่ทำมานั้น บรรลุผลสำเร็จตามเป้าหมายของรายวิชาที่ตั้งไว้และทำให้เกิดความแม่นยำในเนื้อหาอีกด้วย

10.4 Implement ผู้สอนมั่นใจได้ว่าสภาพแวดล้อมส่งเสริมการเรียนรู้ของสมองสามารถจัดหาเสียงเพลง กิจกรรมสร้างสรรค์ การทำงานร่วมกันในสภาพแวดล้อมที่ท้าทายแต่รู้สึกปลอดภัย ผู้สอนอาจจะจัดให้ผู้เรียนอยู่ในชั้นเรียน อ่านคู่มือ ทำบทบาทสมมุติเลียนแบบประสบการณ์ที่ได้รับ ทำแบบฝึกหัดหรือกิจกรรมใดก็ได้ขึ้นอยู่กับเทคนิคของผู้สอน เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาอย่างลึกซึ้ง

10.5 Evaluate ผู้สอนสามารถตรวจสอบว่าผู้เรียนมีความเข้าใจและตอบคำถามเลือกตัวเลือกได้ถูกต้อง แต่สามารถนำมาอภิปรายถึงเนื้อหาใหม่ เพื่อนำมาสู่การปฏิบัติได้หรือไม่ ส่วนใหญ่ในการสอนผู้สอนมักจะหวังคะแนนที่สูงๆ แต่ผู้เรียนได้เกิดความรู้ที่แท้จริงหรือไม่ผู้สอนต้องมองให้ลึกซึ้งกว่านั้น จนถึงพฤติกรรมที่เกิดจากการเรียนรู้ว่าเกิดการบรรลุผลสำเร็จตามเป้าหมายที่ตั้งไว้หรือไม่ผู้เรียนได้รับความรู้เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและทัศนคติ หรือได้รับทักษะตามที่ต้องการหรือไม่

สรุปได้ว่า ผลกระทบของการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานที่มีต่อการศึกษาคือครูผู้สอนเป็นสิ่งสำคัญในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ส่งเสริมการเรียนรู้ทางสมองของผู้เรียน โดยออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอน ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมหรือได้ปฏิบัติจริง ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ ได้มากขึ้น เร็วขึ้นและง่ายขึ้นกว่าเดิม นอกจากนี้ครูผู้สอนควรจะตระหนักถึงกระบวนการเกิดการเรียนรู้ของสมอง ให้เกิดความเข้าใจและชัดเจน เพื่อให้ผู้เรียนมีพฤติกรรมที่เกิดจากการเรียนรู้ตามเป้าหมายที่ตั้งไว้

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน

ณัฐสุภางค์ ยิงสง่า (2550, หน้า 37) ได้สรุปขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานว่ามี 5 ขั้นตอน เรียงลำดับดังนี้

1. Preparation เป็นการเตรียมสมองสำหรับการเชื่อมโยงการเรียนรู้ ผู้สอนอาจจะให้กำลังใจหรือกระตุ้นผู้เรียนด้วยการอภิปรายเกี่ยวกับสิ่งที่ผู้เรียนได้เรียนรู้มาแล้วและสอบถามความต้องการของผู้เรียนว่าต้องการเรียนรู้เกี่ยวกับอะไรในหัวข้อนั้นอีกบ้าง
2. Acquisition เป็นการเตรียมสมองเพื่อซึมซับข้อมูลใหม่ สมองจะเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลความรู้เพิ่มเติมกับข้อมูลใหม่ตามความเป็นจริงอย่างสร้างสรรค์
3. Elaboration ผู้เรียนจะเรียนรู้โดยการใช้ข้อมูลและข้อคิดเห็นเพื่อสนับสนุนเชื่อมโยงการเรียนรู้และเพื่อตรวจสอบแก้ไขข้อมูลที่ผิดพลาด
4. Memory formation สมองจะทำงานภายใต้สถานการณ์ที่เกิดขึ้น โดยดึงข้อมูลจากการเรียนรู้รวมทั้งอารมณ์และสภาพทางร่างกายของผู้เรียนในเวลานั้นมาใช้ แบบไม่รู้ตัวเป็นไปโดยอัตโนมัติ การสร้างความจำเกิดขึ้นทั้งในขณะที่ผู้เรียนพักผ่อนและนอนหลับ
5. Functional integration ผู้เรียนจะประยุกต์ข้อมูลเดิมมาใช้กับสถานการณ์ใหม่ เช่น ผู้เคยเรียนการซ่อมเครื่องมือ อุปกรณ์ โดยการดูการซ่อมเตาอบที่บ้านพักมาแล้ว เขาต้องสามารถประยุกต์ทักษะการซ่อมเตาอบไปซ่อมอุปกรณ์ชนิดอื่น ๆ ได้ด้วย

วิธีการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ โดยการประยุกต์ความรู้เรื่องสมองไปใช้ประโยชน์ในด้านการศึกษาคือต้องคำนึงถึงผู้เรียนในแง่มุมสำคัญ 4 ประการ คือ

1. ระบบสมองพยายามอยู่รอดและปกป้องตัวเอง นักการศึกษาและครอบครัวต้องทบทวนดูว่าการที่เด็กประสบการณั้ล้มเหลวด้านการศึกษามากขึ้น เด็กเลือกทำในสิ่งไหนสาระไหนมากขึ้น เกิดขึ้นมาจากอะไร เกิดขึ้นกับสมองเด็กทุกคนที่มีความสามารถตามธรรมชาติที่จะพัฒนาได้มนุษย์สามารถพัฒนาผ่านยุคดึกดำบรรพ์มาได้แต่ดูเหมือนว่าจะเสื่อมถอยลง ไป อะไรคือปัญหาหรืออุปสรรคของการพัฒนาเด็ก
2. ระบบสมองเจริญเติบโตปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อม ยุคที่ผ่านมาสังคมค่อนข้างเงียบสงบ โลกแคบ จิตใจของเด็กนิ่งและมีความจดจ่อในการศึกษาสูงปัจจุบันสังคมนและสิ่งแวดล้อมพัฒนาความสนุกขึ้นมามากเกินไป สังคมมีความก้าวหน้าทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยี นักการศึกษาจึงจำเป็นต้องพิจารณาออกแบบการเรียนรู้เพราะสมองมีศักยภาพที่จะเติบโตและปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อมได้
3. ระบบสมองสามารถดูดซับเอามวลความรู้มากมายกว้างขวางจากสิ่งแวดล้อมเด็กเจริญเติบโตผ่านสิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงตลอดเวลา แต่ระบบสมองสามารถรับรู้ข้อมูลใหม่และจัดระบบการเชื่อมโยงในแบบต่าง ๆ กัน สมองมีธรรมชาติของการเรียนรู้ใหม่ด้วยตนเอง
4. สมองถูกออกแบบมาให้ใจประสบการณ์ ดังนั้นภาวะเรียนไม่รู้เรื่อง การสอบตก เป็นปัญหามุมมองและวิธีการจัดการศึกษามากกว่าสมองของเด็ก

นอกจากนี้ ฌ็อง-ฌัก ลูวี (2552) ได้อธิบายว่า ในกระบวนการของการศึกษา ยังไม่ได้ใช้ความรู้เรื่องหลักการทำงานของสมองเน้นสอนความรู้แบบเป็นชิ้น ๆ เป็นหัวข้อแยกกัน ไม่ได้ให้ความสนใจต่อสภาวะอารมณ์หรือการตอบสนองทางอารมณ์ของเด็ก ความรู้ใหม่จากงานวิจัยด้านสมองช่วยให้การออกแบบบรรยากาศการเรียนรู้ แนวทางขั้นตอน ระบบและหลักสูตร ได้ใกล้เคียงกับระบบการทำงานของสมองมากขึ้นและใช้ประสิทธิภาพของสมองให้เป็นประโยชน์

การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเป็นการนำข้อมูลจากงานวิจัยทางด้านประสาทวิทยา มาปรับใช้ด้านการศึกษา เป็นการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับวิถีการเรียนรู้และการทำงานของสมองตามธรรมชาติ เพราะการเรียนรู้เกิดขึ้นผ่านการเชื่อมโยงระหว่างเซลล์ประสาทและเครือข่ายข้อมูลในสมองโดยใช้สมองทั้งสองส่วนไม่แยกซ้ายและขวาออกจากกัน สมองจะสามารถทำงานได้ดีเมื่ออยู่ในสภาวะอารมณ์ที่ดีและสมองสามารถเปลี่ยนโครงสร้างได้ หากได้รับการพัฒนา ซึ่งเกิดจากปัจจัยที่ดีมีอิทธิพลอัน ได้แก่ สภาวะโภชนาการ การออกกำลังกาย ความท้าทาย การประเมินผล ความรัก พันธุกรรมและงานศิลปะ บางครั้งการพัฒนาของสมองอาจถูกปิดกั้นทำให้ไม่สามารถเกิดการเรียนรู้ได้โดยสิ่งต่อไปนี้ประการใดประการหนึ่งนั่นคือ การถูกเพ่งเล็ง การถูกข่มขู่ทางร่างกาย การเคร่งครัดในระเบียบวินัย การเรียนที่ยาก ความอายและสภาพแวดล้อมที่ไม่ปลอดภัย ดังนั้นในการจัดการเรียนการสอนที่เน้นการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานต้องคำนึงถึงว่าสมองของผู้เรียนมีรูปแบบการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน เป็นเอกลักษณ์ของแต่ละบุคคล อารมณ์ของผู้เรียนคือสิ่งสำคัญที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ ผู้เรียนต้องการเวลาพักเพื่อผ่อนคลายและเรียบเรียงข้อมูลในสมอง ผู้สอนควรจัดสรรเวลาให้พักการเรียนในแต่ละครั้ง เพราะจากรายงานการวิจัยกล่าวว่าช่วงเวลาที่ผู้เรียนตั้งใจเรียนได้นานที่สุดโดยเฉลี่ยเพียงครั้งละ 8 นาที การที่ให้นั่งเรียนอยู่ที่โต๊ะนานมากเท่าไรนักเรียนยิ่งอึดอัดและผิดหวังมากเช่นกัน การจัดกิจกรรมในห้องเรียนควรมีการใช้เสียงเพลง ดนตรี กิจกรรมเข้าจังหวะ มีการเคลื่อนไหวและฝึกให้ผู้เรียนรู้จักการอภิปรายถกเถียงเพื่อหากฎหรือหลักการสำคัญของเรื่องนั้น ๆ จะทำให้สมองได้พัฒนาสามารถจดจำและสร้างรูปแบบความรู้จากประสบการณ์จริงที่ได้สัมผัสโดยตรง

นอกจากนี้ยังมีนักวิชาการได้ให้ข้อเสนอว่าสิ่งที่ควรคำนึงถึงในการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานอีกประการหนึ่ง คือ ทฤษฎีสมองซีกซ้ายและขวาซึ่ง (Call, 2013 อ้างถึงใน อรรพรรณ บุญสมปาน, 2551, หน้า 17) ได้สรุปทฤษฎีสมองซีกซ้ายและขวา ดังนี้

สมองทำงานแบบทวิภาค (Bilateral) แต่ละซีกของสมองเสริมซึ่งกันและกันพลังงานของสมองเคลื่อนที่เคลื่อนลงในแนวแกนตั้ง (Vertical axis) คือเคลื่อนจากแกนสมอง (Brain stem) ไปยังสมองด้านนอก (Cortex) และกลับลงมาตามแนวเดิมอีก สมองของมนุษย์ถูกสร้างขึ้นมา

เพื่อประมวลผลข้อมูล เป็นระยะทาง หรือ เป็นมิติ (Process spatially) คือจากอนุภาคเล็ก ๆ ไปสู่ความสัมพันธ์เชิงระยะทางหรือเชิงมิติ (Spatial relationships) จากสมองซีกซ้ายไปยังสมองซีกขวา ในเรื่องของการเวลา สมองมีการประมวลผลจากด้านหลังมาด้านหน้า คือจากอดีตสู่อุณหภูมิต้องสองซีก มีส่วนเกี่ยวข้องกับกิจกรรมของมนุษย์ทุกอย่าง ดังนั้นจึงควรถือการแบ่งสมองซีกซ้ายและซีกขวาเป็นเพียงคำเปรียบเทียบ เพื่อให้เข้าใจกระบวนการประมวลผลข้อมูลของสมองได้ดีขึ้นเท่านั้น ไม่ควรแบ่งพฤติกรรมทั้งหมดออกเป็นพฤติกรรมของสมองซีกซ้าย และสมองซีกขวาอย่างชัดเจน ในขณะที่สมองซีกซ้ายประมวลผลข้อมูลเป็นส่วนย่อยนั้น สมองซีกขวามประมวลผลข้อมูลเป็นส่วนรวมเหมือนกัน ทั้งส่วนย่อยและส่วนรวม มีความสำคัญต่อการเรียนรู้เท่ากัน ดังนั้นจึงควรเน้นการเรียนรู้ของสมองทั้งหมด

นักวิจัยเกี่ยวกับสมองได้อธิบายว่า สมองของมนุษย์มีศักยภาพมหาศาล และสลับซับซ้อน ซึ่งวิทยาศาสตร์ยังหาเหตุผลมาอธิบายคำตอบได้อย่างเต็มที่ สมองของมนุษย์มีขนาดใหญ่ที่สุดในบรรดาสัตว์โลกทั้งหลาย เมื่อมีการวัด โดยเทียบสัดส่วนของสมองกับขนาดของร่างกาย โครงสร้างทางกายวิภาค และองค์ประกอบของสมองมีความซับซ้อนมากพอสมควร และการทำงานจริงและศักยภาพแท้จริงของสมองยังมีความซับซ้อนมากกว่านั้น ขณะเดียวกันสมองมนุษย์มีพลังมหาศาล แต่สติปัญญาต่าง ๆ แสดงให้เห็นว่ามนุษย์ใช้สมองที่มีพลังและศักยภาพเพียงร้อยละ 10 เท่านั้น อย่างไรก็ตามนักวิทยาศาสตร์จำนวนมากกล่าวว่า มนุษย์ใช้สมองจริงเพียงร้อยละ 4 ของพลังสมองเท่านั้น

พรรณิ เกษกมล (2548, หน้า 8-9) ได้สรุปแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับพัฒนาการทางสมอง ควรดำเนินการดังนี้

1. ด้านเทคนิคการสอน ครูควรใช้เทคนิคการสอนที่เหมาะสม ดังนี้
 - 1.1 จัดสภาพแวดล้อมที่สร้างสรรค์ ใช้ดนตรีประกอบจะช่วยให้เกิดประสบการณ์การเรียนรู้
 - 1.2 การผ่อนคลายอาการตึงเครียดที่อาจเกิดขึ้น พยายามลบบรรยากาศแห่งความกลัวในตัวผู้เรียนในขณะที่ส่งเสริมสภาพแวดล้อมที่ทำนาย
 - 1.3 กระบวนการที่ใช้กิจกรรม ให้ผู้เรียนได้รวบรวมข้อมูลและเกิดการเรียนรู้
2. ด้านหลักสูตร ครูต้องออกแบบการเรียนรู้ตามความสนใจของผู้เรียนและครอบคลุมบริบททางการสอน ให้ผู้เรียนเรียนรู้เป็นทีมและใช้การเรียนรู้จากประสบการณ์รอบตัว โครงสร้างการเรียนรู้ของครูจะเกี่ยวข้องกับปัญหาจริง ๆ สนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้ในห้องเรียนและนอกโรงเรียน การประเมินครูต้องรู้จักลีลาการเรียนรู้และความชอบของนักเรียนเพื่อที่จะได้กำกับและส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ของแต่ละคน

3. ด้านการจัดประสบการณ์ที่เหมาะสม สมองมีส่วนสำคัญยิ่งต่อการเรียนรู้กิจกรรมที่มีประสิทธิภาพจะเกิดขึ้นโดยหลักการปฏิสัมพันธ์ ดังนี้

3.1 ครูให้ประสบการณ์ที่สลับซับซ้อนและเป็นจริง เช่น วัฒนธรรมต่างชาติ การเรียนภาษาที่สอง ครูให้นักเรียนใช้สมองทุกส่วนพร้อมกัน

3.2 นักเรียนมีนิสัยใฝ่รู้ใฝ่เรียน ตั้งตัวเพื่อจะรับสิ่งใหม่ ๆ เพื่อให้ได้สิ่งที่พึงปรารถนา

3.3 การให้นักเรียนเกิดการหยั่งรู้ในวิธีการแก้ปัญหา ต้องใช้วิธีการวิเคราะห์ที่แตกต่างกัน มีประสบการณ์ที่หลากหลาย โดยผ่านกระบวนการต่าง ๆ

3.4 การให้ผลย้อนกลับควรรีให้อยู่ในรูปประสบการณ์ตรง

3.5 คนเราจะเรียนรู้ได้ดีที่สุดเมื่อเจอปัญหาจริง

3.6 สมองแต่ละคนแตกต่างกัน ต้องปล่อยให้เด็กเรียนจัดกระบวนการเรียนรู้ด้วยตัวเอง

3.7 ปัญหาที่ดีที่สุดต้องสร้างเสียงหัวเราะ

กัญนิกา พรหมณ์พิทักษ์ (2551, หน้า 19-23) สรุปการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับพัฒนาการทางสมอง ดังนี้

1. ใช้ยุทธวิธีการสอนที่หลากหลาย ทำท่ายให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกับกลุ่ม

2. จัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้กระตุ้นความสนใจและมีความหมายเชื่อมโยงเข้ากับชีวิตจริง

3. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้พัฒนาและสร้างวิธีการเรียนรู้ของตนเอง

4. จัดกระบวนการเรียนรู้ให้ผู้เรียน ใช้ประสาทสัมผัสแบบต่าง ๆ คือ การฟัง การเห็นภาพ การเคลื่อนไหวทางกายภาพอย่างเหมาะสม

5. ปล่อยให้เด็กได้มีโอกาสคิดสร้างสรรค์และสะท้อนกลับ ชี้ดหยุนให้ผู้เรียนมีเวลาเท่าที่เขาต้องการ มีอิสระที่จะใช้เวลาคิดได้ตามใจชอบโดยไม่เครียด มีการสะท้อนกลับ (Feed-back) ทบทวนสิ่งที่เรียนรู้จะไปไหน เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจตนเอง เรียนรู้และพัฒนาตัวเองได้ดียิ่งขึ้น

6. ประเมินผลให้สอดคล้องกับการทำงานของสมอง ต้องเข้าใจว่าสิ่งที่สมองแสดงออกมา คือสิ่งที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ การพูด การกระทำสะท้อนถึงสิ่งที่สมองกำลังคิดอยู่ ครูต้องสังเกตและตีความด้วยความเอาใจใส่ ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญมากเพราะมีผลต่อแรงจูงใจ ทักษะคิดและการกระตุ้นการเรียนรู้ ครูต้องรู้ว่าเด็กรู้อะไร และยังไม่รู้อะไร เพื่อหาแนวทางในการพัฒนากระบวนการเรียนรู้ของเด็กให้ก้าวหน้าขึ้น

แสงเดือน กงนาวัง (2551) สรุปหลักเบื้องต้นที่สำคัญในการจัดการเรียนการสอน Brain based learning ดังนี้

1. หลักการผ่อนคลาย (Relaxed alertness) การสร้างอารมณ์บรรยากาศในการเรียนรู้ให้ดีที่สุด มีลักษณะผ่อนคลายทำท่าย ให้ผู้เรียนมีความรู้สึกสามารถเรียนรู้ได้อย่างมั่นใจที่อยากจะเรียน จัดสิ่งแวดล้อม โอกาสประสบการณ์ที่ผู้เรียนสามารถเข้าเรียนร่วมได้ และเชื่อมโยงการเรียนรู้ให้ผู้เรียน ได้เรียนรู้ตามเป้าหมายของแต่ละคนที่สนใจ

2. หลักในการตระหนัก จัดจ่อ (Orchestrated immersion) การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ต้องสัมพันธ์กับความรู้สึก ตระหนักจัดจ่อที่จะเรียนรู้ของผู้เรียน โดยผ่านการได้เห็น ได้ยิน ได้ดม สัมผัส ได้ชิมรส และได้เคลื่อนไหวร่างกาย ได้เชื่อมโยงความรูเดิมมาใช้กับการเรียนรู้สิ่งใหม่ มีการกระตุ้นหรือรื้อฟื้นที่จะแก้ปัญหาที่เข้ามาเผชิญหน้าฝึกปฏิบัติค้นหาคำตอบ

3. หลักในการจัดประสบการณ์ที่เป็นกระบวนการอย่างกระตุ้นหรือรื้อฟื้น (Orchestrated immersion) เป็นการจัดประสบการณ์ที่สร้างสรรค์นำไปสู่ความแข็งแกร่งในการเรียนรู้ โดยจัดกิจกรรมที่มีความหมาย ครูใช้คำถามเพื่อให้นักเรียนพิจารณาหรือค้นหาคำตอบ ข้อมูลสารสนเทศอย่างกระตุ้นหรือรื้อฟื้น และ Feed back นักเรียนอย่างสม่ำเสมอเพื่อต้องการกระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิดหาทางพิสูจน์หรือค้นหาคำตอบ วิเคราะห์สถานการณ์บนพื้นฐานของพวกเขาได้ฝึกทักษะการตัดสินใจในช่วงวิกฤติ และสื่อสารบนความเข้าใจของตนเอง

อารี สันหลวี (2550, หน้า 90-91) สรุปประสบการณ์ที่ครูควรจัดให้นักเรียน ดังนี้

1. มีบรรยากาศที่เป็นมิตรต่อนักเรียน ตั้งแต่การจัดห้องเรียนให้สว่างสดใส สวยงาม สะอาด ครูควรทำความสะอาดแล้วให้นักเรียนช่วย แต่ครูต้องไม่ติดอุปกรณ์รูปภาพให้เปรอะฝาผนัง ห้องเรียนควรมีบอร์ดจัดแสดงผลงานนักเรียนและมีคำศัพท์ใหม่หรือรูปภาพเกี่ยวกับเรื่องที่เรียน เรื่องที่ติดบอร์ดควรเปลี่ยนตลอดเวลา เรื่องที่ติดแล้วควรเข้าเล่มเพื่อให้เด็กได้ค้นคว้า ฝาผนังอาคารเรียนควรเป็นแหล่งเรียนรู้ที่ครูนำเด็กออกมาดูและทบทวนรูปภาพหรือเรื่องที่ติดบอร์ดแล้วทิ้งอยู่เป็นเวลานาน ๆ ทำให้เด็กเกิดการเรียนรู้ที่จะไม่ดู เพราะฉะนั้นควรเปลี่ยนให้ทันต่อเหตุการณ์ เพราะเด็กจะเรียนรู้จากสภาพแวดล้อม

2. ร่วมกับครูอื่นในการนำต้นไม้มาวางตามระเบียง เพื่อให้ได้ออกซิเจนจากต้นไม้ รวมทั้งร่วมในโครงการของโรงเรียนในการทำสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน เพื่อให้โรงเรียนร่มรื่น มีต้นไม้คายออกซิเจน

3. จัดการสอนให้เด็กได้ฝึกทำด้วยตนเอง ครูต้องหาโอกาสสอนและพูดคุยกับเด็ก ตัวต่อตัวครูต้องได้เห็นการทำงาน ได้ฟังนักเรียนพูดหรืออ่านให้ครูฟัง

4. นำทฤษฎีการเรียนรู้ของสมองของ เคนและเคนมาใช้ โดยการสร้างสิ่งแวดล้อมที่ผ่อนคลายและตื่นตัวที่จะเรียน (Relaxed alertness) นักเรียนไม่เครียดเพราะบรรยากาศในห้องเรียนมีความเป็นมิตร นักเรียนรักใคร่เพื่อนฝูง ครูรักและให้ความยุติธรรมต่อเด็กทุกคน เด็กมี

ปัญหาทางอารมณ์ครูควรแก้ไข ส่วนวิธีสอน ครูให้เด็กมีประสบการณ์หลากหลาย เช่น การทำงานเป็นกลุ่ม ทำงานเดี่ยว สอนให้มีโอกาสฝึกปฏิบัติและทำด้วยตนเอง ให้เด็กทำงาน โครงการนอกสถานที่ ได้ศึกษาจากสถานการณ์จริงหรือสถานการณ์จำลอง

5. ครูศึกษาและส่งเสริมความสามารถพิเศษของเด็ก ให้โอกาสเด็กได้แสดงความสามารถด้วยวิธีต่าง ๆ เช่น จัดงานแสดง จัดนิทรรศการ
6. ครูใช้วิธีสอนที่ให้เด็กมีสไตล์การเรียนรู้ต่าง ๆ กัน
7. จัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เด็กได้มีโอกาสดู “เล่น” เช่น แทรกดนตรี เกม การแสดง
8. แนะนำและรณรงค์การกินอาหารที่เหมาะสม
9. ส่งเสริมให้เด็กได้เคลื่อนไหว
10. สอนให้เด็กคิด

จากการศึกษาจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดใช้สมองเป็นฐานสรุปได้ว่าแนวทางของการจัดกิจกรรมจะต้องใช้วิธีการสอนที่หลากหลาย ส่งเสริมและท้าทาย ให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกับกลุ่มจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้และเชื่อมโยงความรู้เก่าสู่ความรู้ใหม่

กรอบแนวคิดในการพัฒนารูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน

ความหมายของรูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน

รูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน หมายถึง กระบวนการจัดประสบการณ์ที่เป็นลำดับ ขั้นตอน ที่ใช้เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมโดยเปิดโอกาสให้เด็กได้รับประสบการณ์ตรงทางคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ กระบวนการจัดการเรียนการสอนนี้ เด็กมีบทบาทในการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านประสาทสัมผัสทั้ง 5 วางแผนการเรียนรู้ ปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ ทบทวนประสบการณ์การเรียนรู้ นำเสนอสิ่งที่ตนเองได้ปฏิบัติและอธิบายแสดงความคิดเห็น ครูมีบทบาทเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการจัดเตรียมสื่อ วัสดุ และอุปกรณ์และอุปกรณ์ที่มีความสอดคล้องกับประสบการณ์สำคัญและสาระการเรียนรู้ รวมทั้งเป็นผู้ขยายขอบเขตการเรียนรู้ด้วยการอธิบายแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมรูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานประกอบด้วยการเรียนการสอน 6 ชั้น ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ (Motivation) หมายถึง ครูกระตุ้นเร้าให้เด็กเกิดความสนใจ โดยครูใช้ เพลง นิทาน คำคล้องจอง สถานการณ์ที่ครูสร้างขึ้น และการใช้คำถามปลายเปิด ที่อยู่ในความสนใจของเด็กเพื่อท้าทายให้เด็กค้นหาคำตอบอย่างอิสระ เพื่อเป็นการเตรียมเด็กให้พร้อมที่จะทำกิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผน (Plan) หมายถึง เด็กวางแผนการเรียนรู้จากการตัดสินใจจัดกระทำ ต่อสื่อ วัสดุ และอุปกรณ์ ได้แก่ ของจริง ของจำลอง รูปภาพ และสัญลักษณ์ที่ครูนำเสนอด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น การปรึกษา การอภิปราย และการแสดงความคิดเห็นเพื่อสื่อสารถึงความรู้ ความคิด ความรู้สึก

ขั้นที่ 3 ขั้นปฏิบัติกิจกรรม (Active learning) หมายถึง เด็กได้เรียนรู้สำรวจ สื่ออุปกรณ์ โดยใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 ผ่านสื่อของจริง ที่เป็นรูปธรรม เหมาะสมสอดคล้องกับพัฒนาการเปิดโอกาสให้เด็กได้รับประสบการณ์ตรง

ขั้นที่ 4 ขั้นทบทวน (Repeat) หมายถึง เด็กฝึกปฏิบัติซ้ำย้ำทวนประสบการณ์การเรียนรู้ รวมทั้งการบรรยายผลงานของตนเพื่อให้เกิดความแม่นยำในประสบการณ์การเรียนรู้

ขั้นที่ 5 ขั้นนำเสนอ (Presentation) หมายถึง เด็กออกมานำเสนอผลงานการเรียนรู้ ด้วยการเล่าเรื่องราว อธิบาย สิ่งที่ตนเองปฏิบัติกิจกรรมให้เพื่อนและครูฟัง

ขั้นที่ 6 ขั้นประเมินผลการเรียนรู้ (Evaluation) หมายถึง เด็กอธิบายความคิด และแสดงความคิดเห็นจากการตอบคำถาม

ทฤษฎีและแนวคิดพื้นฐานในการพัฒนารูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐาน

ทฤษฎีและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์

1. ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์

เพียเจต์ (ทิสนา แคมมณี, 2545, หน้า 64) ได้ศึกษาเกี่ยวกับพัฒนาการทางด้านความคิดของเด็กว่ามีขั้นตอนหรือกระบวนการอย่างไร เขาอธิบายว่า การเรียนรู้ของเด็กเป็นไปตามพัฒนาการทางสติปัญญาเขาเชื่อว่าพัฒนาการทางสติปัญญาของมนุษย์พัฒนาขึ้นเป็นลำดับ 4 ขั้น โดยแต่ละขั้นแตกต่างกันตามกันในกลุ่มคน และอายุที่กลุ่มคนเข้าสู่แต่ละขั้นจะแตกต่างกันไปตามลักษณะทางพันธุกรรมและสิ่งแวดล้อม ลำดับขั้นทั้งสี่ของเพียเจต์มีสาระสรุปได้ดังนี้

1.1 พัฒนาการทางสติปัญญาของบุคคลเป็นไปตามวัยต่าง ๆ ตามลำดับขั้น คือ

1.1.1 ขั้นรับรู้ด้วยประสาทสัมผัส เป็นขั้นพัฒนาการในช่วงอายุ 0-2 ปี ความคิดของเด็กวัยนี้ขึ้นกับการรับรู้และการกระทำ เด็กยึดตัวเองเป็นศูนย์กลางและยังไม่สามารถเข้าใจความคิดเห็นของผู้อื่น

1.1.2 ขั้นก่อนปฏิบัติการคิด เป็นพัฒนาการในช่วงอายุ 2-7 ปี ความคิดของเด็กวัยนี้ ยังขึ้นอยู่กับรับรู้เป็นส่วนใหญ่ยังไม่สามารถใช้เหตุผลอย่างลึกซึ้ง แต่สามารถเรียนรู้และใช้สัญลักษณ์ได้ การใช้ภาษาแบ่งเป็นขั้นย่อย ๆ 2 ขั้น คือ ขั้นก่อนเกิดความคิดรวบยอด เป็นพัฒนาการในช่วงอายุ 2-4 ปี และขั้นการคิดด้วยความเข้าใจของตนเอง เป็นพัฒนาการในช่วงอายุ 4-7 ปี

1.1.3 ขั้นการคิดแบบรูปธรรม เป็นพัฒนาการในช่วงอายุ 7-11 ปี เป็นขั้นที่การคิดของเด็กไม่ขึ้นกับการรับรู้จากรูปร่างเท่านั้น เด็กสามารถสร้างภาพในใจและสามารถคิดย้อนกลับได้ และมีความเข้าใจเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของตัวเลขและสิ่งต่าง ๆ ได้มากขึ้น

1.1.4 ขั้นการคิดแบบนามธรรม เป็นขั้นการพัฒนาในช่วงอายุ 11-15 ปี เด็กสามารถคิดสิ่งที่เป็นนามธรรมได้ และสามารถคิดตั้งสมมติฐานและใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้

ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ทั้ง 4 ขั้น มีประโยชน์ต่อการศึกษามาก เนื่องจากกล่าวถึงข้อเท็จจริงว่า วิธีคิด ภาษา ปฏิกริยาและพฤติกรรมของเด็กแตกต่างจากผู้ใหญ่ ทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ ดังนั้น การจัดการศึกษาให้เด็กจึงต้องมีรูปแบบที่แตกต่างจากผู้ใหญ่ และสิ่งที่มีความหมายมากที่สุดที่นักการศึกษาได้รับจากงานของเพียเจต์ คือ แนวคิดที่ว่าเด็กที่มีอายุน้อย ๆ จะเรียนได้ดีที่สุดจากกิจกรรมที่ใช้สื่อรูปธรรม (อัมพร ม้าคะนอง, 2546, หน้า 1) หากแนวคิดนี้ถูกนำไปใช้ในห้องเรียน ผู้สอนจะต้องเป็นผู้จัดสิ่งแวดล้อมในการเรียนรู้และแนะนำผู้เรียนมากกว่าเป็นผู้สอน โดยตรง ตามทฤษฎีของเพียเจต์ เมื่อเด็กโตขึ้นและเข้าสู่ลำดับขั้นที่สูงกว่า เด็กจะต้องการการเรียนรู้จากกิจกรรมลดลง เนื่องจากพัฒนาการของสติปัญญาที่ซับซ้อนและทันสมัยขึ้น แต่ไม่ได้หมายความว่าเด็กจะไม่ต้องการทำกิจกรรมเลย การเรียนรู้โดยการทำกิจกรรมยังคงอยู่ในทุกลำดับขั้นของการพัฒนา นอกจากนี้เพียเจต์ยังเน้นว่าปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนมีบทบาทเป็นอย่างมากต่อการพัฒนาสติปัญญา ทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ การให้ผู้เรียนได้คิด พูด อภิปราย แลกเปลี่ยนความคิดเห็น และประเมินความคิดของตนเองและผู้อื่นจะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจตนเองและผู้อื่นได้ดีขึ้น เพียเจต์เรียกกระบวนการนี้ว่า การกระจายความคิด ซึ่งเป็นความสามารถของเด็กที่จะต้องได้รับการพัฒนาให้เป็นไปตามลำดับขั้น เพื่อพิจารณาส่งต่าง ๆ จากมุมมองของผู้อื่น ซึ่งประเด็นนี้ การศึกษาจะเข้ามามีบทบาทสำคัญในการจัดสภาพแวดล้อมในห้องเรียน เพื่อส่งเสริมความสามารถของการเรียนรู้ของผู้เรียน

1.2 ภาษาและกระบวนการคิดของเด็กแตกต่างจากผู้ใหญ่

1.3 กระบวนการทางสติปัญญา มี 3 ลักษณะคือ การซึมซับหรือการดูดซึมเป็นกระบวนการทางสมองในการรับประสบการณ์ เรื่องราวและข้อมูลต่าง ๆ เข้ามาสะสมเก็บไว้ เพื่อใช้ประโยชน์ต่อไป การปรับและจัดระบบเป็นกระบวนการทางสมองในการปรับประสบการณ์เดิม และประสบการณ์ใหม่ให้เข้ากันเป็นระบบหรือเครือข่ายทางปัญญาที่ตนสามารถเข้าใจได้เกิดเป็นโครงสร้างทางปัญญาใหม่ขึ้น การเกิดความสมดุลเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นจากขั้นของการปรับ หากการปรับเป็นไปอย่างผสมผสานกลมกลืนก็จะก่อให้เกิดสภาพที่มีความสมดุลขึ้น หากบุคคล

ไม่สามารถปรับประสบการณ์ใหม่และประสบการณ์เดิมให้เข้ากันได้ก็จะเกิดภาวะความไม่สมดุลขึ้น ซึ่งก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญาขึ้นในตัวบุคคล

2. ทฤษฎีการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของดินส์

ดินส์ เป็นนักคณิตศาสตร์ผู้มีชื่อเสียงเป็นที่รู้จักในประเทศออสเตรเลีย อังกฤษ แคนาดา และสหรัฐอเมริกา ดินส์มีความสนใจในทฤษฎีพัฒนาการของเพียเจต์ และได้เสนอแนวคิดว่าการสอนคณิตศาสตร์ควรเน้นให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมที่ครูจัดขึ้นให้มากที่สุด ยิ่งกิจกรรมเพิ่มขึ้นเท่าใดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ก็เพิ่มมากขึ้นเท่านั้น และดินส์เห็นว่าสิ่งที่มีอิทธิพลต่อการสอนคณิตศาสตร์มีหลายองค์ประกอบ (สมทรง สุวพานิช, 2546) ดังนี้ 1) ลำดับชั้นการสอน เป็นสิ่งที่มีความสำคัญอย่างยิ่งในการสอน 2) การแสดงความคิด ต้องใช้หลายวิธีและหลาย ๆ รูปแบบเพื่อให้นักเรียนเกิดความคิดรวบยอด 3) การทำให้เกิดความคิดได้ จะต้องให้อยู่ในรูปต่อไปนี้ตามลำดับ 4) ความพร้อมทางวุฒิภาวะ สุขภาพ ประสบการณ์เดิม ความสนใจ ความถนัด เวลา เหตุการณ์ สถานที่ บรรยากาศ และสมาธิ 5) การได้มีโอกาสฝึกฝนบ่อย ๆ 6) การเสริมแรงที่เหมาะสมและเพียงพอ ไม่ว่าจะเป็นทางวาจาหรือท่าทาง และ 7) การรู้จักใช้วิธีการและสื่อการเรียนที่เหมาะสม และคุ้มค่า

แนวคิดของดินส์ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ซึ่งมีบางส่วนที่คล้ายคลึงกับของเพียเจต์ เช่น การให้ความสำคัญกับการกระตุ้นให้ผู้เรียนมีบทบาทและกระตือรือร้นในกระบวนการเรียนรู้ ทฤษฎีการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของดินส์ ประกอบด้วยกฎหรือหลัก 4 ข้อ (อัมพร ม้าคะนอง, 2546, หน้า 2) ดังนี้

- 2.1 กฎของภาวะสมดุล (The dynamic principle) กฎนี้กล่าวไว้ว่า ความเข้าใจที่แท้จริงในมโนทัศน์ใหม่นั้นเป็นพัฒนาการที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียน 3 ชั้น คือ
 - ชั้นที่หนึ่ง เป็นขั้นพื้นฐานที่ผู้เรียนประสมกับมโนทัศน์ในรูปแบบที่ไม่มีโครงสร้างใด ๆ เช่น การที่เด็กเรียนรู้จากของเล่นชิ้นใหม่โดยการเล่นของเล่นนั้น
 - ชั้นที่สอง เป็นขั้นที่ผู้เรียนได้พบกับกิจกรรมที่มีโครงสร้างมากขึ้น ซึ่งเป็นโครงสร้างที่คล้ายคลึงกับโครงสร้างของมโนทัศน์ที่ผู้เรียนจะได้เรียน
 - ชั้นที่สาม เป็นขั้นที่ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ที่จะเห็นได้ถึงการนำมโนทัศน์เหล่านั้นไปใช้ในชีวิตประจำวัน
- ขั้นตอนทั้งสามเป็นกระบวนการที่ ดินส์ เรียกว่า วัฏจักรการเรียนรู้ (Learning cycle) ซึ่งเป็นสิ่งที่เด็กจะต้องประสบในการเรียนรู้มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ใหม่ ๆ

2.2 กฎความหลากหลายของการรับรู้ (The perceptual variability principle) กฎนี้เสนอแนะว่าการเรียนรู้ โนทัศน์จะมีประสิทธิภาพดีเมื่อผู้เรียนมีโอกาสรับรู้ โนทัศน์เดียวกัน ในหลาย ๆ รูปแบบ ผ่านบริบททางกายภาพ นั่นคือ การจัดตั้งที่เป็นรูปธรรมที่หลากหลายให้ผู้เรียน เพื่อให้เข้าใจโครงสร้างทาง โนทัศน์เดียวกันนั้นจะช่วยในการ ได้มาซึ่งมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ ของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

2.3 กฎความหลากหลายทางคณิตศาสตร์ (The mathematical variability principle) กฎข้อนี้กล่าวว่า การอ้างอิงมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์หรือการนำมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ไปใช้ จะมีประสิทธิภาพมากขึ้นถ้าตัวแปรที่ไม่เกี่ยวข้องกับบมโนทัศน์นั้นเปลี่ยนแปลงไปอย่างเป็นระบบ ในขณะที่คงไว้ซึ่งตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับบมโนทัศน์นั้น ๆ เช่น การสอนมโนทัศน์ของรูปสี่เหลี่ยม ด้านขนาน ตัวแปรที่ควรเปลี่ยนไป คือ ขนาดของมุม ความยาวของด้าน แต่สิ่งที่ควรคงไว้ คือ ลักษณะสำคัญของรูปสี่เหลี่ยมด้านขนานที่ต้องมีด้านสี่ด้าน และด้านตรงข้ามขนานกัน

2.4 กฎการสร้าง (The constructivist principle) กฎข้อนี้ให้ความสำคัญกับการสร้างความรู้ว่า ผู้เรียนควร ได้พัฒนามโนทัศน์จากประสบการณ์ในการสร้างความรู้เพื่อก่อให้เกิดความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่สำคัญและมั่นคงและจากพื้นฐานเหล่านี้ จะนำไปสู่การวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ต่อไป กฎข้อนี้เสนอแนะให้ผู้สอนจัดสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ที่เป็นรูปธรรม เพื่อให้ผู้เรียนสร้างความรู้ทางคณิตศาสตร์จากสิ่งที่เป็นรูปธรรมนั้น และสามารถวิเคราะห์สิ่งที่สร้างนั้นต่อไปได้

3. ทฤษฎีการเรียนรู้การสอนของบรูเนอร์

ทฤษฎีนี้เกี่ยวข้องโดยตรงกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ โดยกล่าวถึงการเรียนรู้การสอน ที่คิดว่า ต้องประกอบด้วยองค์ประกอบสำคัญ 4 ประการ คือ โครงสร้างของเนื้อหาสาระความพร้อมที่จะเรียนรู้ การหยั่งรู้โดยการคะเนจากประสบการณ์อย่างมีหลักเกณฑ์และแรงจูงใจที่จะเรียนเนื้อหาใด ๆ บรูเนอร์ให้ความสำคัญกับสมดุลระหว่างผลลัพธ์กับกระบวนการเรียนการสอน บรูเนอร์ เชื่อว่า มนุษย์เลือกที่จะรับรู้สิ่งที่ตนเองสนใจและการเรียนรู้เกิดจากกระบวนการค้นพบด้วยตนเอง แนวคิดที่สำคัญ ๆ ของ บรูเนอร์ (ทิสนา แจมมณี, 2545, หน้า 66) มีดังนี้ 1) การจัดโครงสร้างของความรู้ให้มีความสัมพันธ์และสอดคล้องกับพัฒนาการทางสติปัญญาของเด็ก มีผลต่อการเรียนรู้ของเด็ก 2) การจัดหลักสูตรและการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับระดับความพร้อมของผู้เรียนและสอดคล้องกับพัฒนาการทางสติปัญญาของผู้เรียนจะช่วยให้การเรียนรู้เกิดประสิทธิภาพ 3) การคิดแบบหยั่งรู้ เป็นการคิดหาเหตุผลอย่างอิสระที่สามารถช่วยพัฒนาความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ได้ 4) แรงจูงใจภายใน เป็นปัจจัยสำคัญที่จะช่วยให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จในการเรียนรู้ 5) การเรียนรู้เกิดขึ้นได้จากการที่คนเราสามารถสร้างความคิดรวบยอด หรือสามารถจัดประเภทของสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม 6) การเรียนรู้ที่ได้ผลดีที่สุดคือการให้ผู้เรียนค้นพบการเรียนรู้ด้วยตนเอง

นอกจากนี้ บรูเนอร์ ยังให้แนวความคิดว่า มนุษย์สามารถเรียนหรือคิดเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ ได้ 3 ระดับ (อัมพร ม้าคะนอง, 2546, หน้า 3) ดังนี้

3.1 ที่มีประสบการณ์ตรงและสัมผัสได้ เช่น ผู้เรียนรวมของ 4 ชั้น กับ ของ 5 ชั้น เพื่อเป็นของ 9 ชั้น ซึ่งเป็นการสัมผัสกับสิ่งที่เป็นรูปธรรม

3.2 ระดับของการใช้ภาพเป็นสื่อในการมองเห็น เช่น การใช้รูปภาพ ไดอะแกรม फिल्म ที่เป็นสื่อทางสายตา ตัวอย่างการเรียนรู้อัตโนมัติ เช่น ผู้เรียนดูภาพรถ 4 คัน ในภาพแรก ดูภาพรถ 5 คัน ในภาพที่สอง และดูภาพรถรวม 9 คัน ในภาพที่สามซึ่งเป็นภาพรวมของรถในภาพที่หนึ่ง และภาพที่สอง รถ 9 คันนี้เกิดจากการที่ผู้สอนวางแผนให้ผู้เรียนเรียนรู้ มิใช่เกิดจากตัวของผู้เรียนเอง

3.3 ระดับของการสร้างความสัมพันธ์และใช้สัญลักษณ์ ซึ่งเป็นระดับที่ผู้เรียนสามารถเขียนสัญลักษณ์แทนสิ่งที่เห็นในระดับที่สอง หรือสิ่งที่สัมผัสในระดับที่หนึ่งได้ เช่น การเขียน $5+4=9$

นอกจากนี้ สุวิทย์ มูลคำ (2547, หน้า 47) ได้เสนอแนวทางการใช้ยุทธศาสตร์การพัฒนาความสามารถในการคิดของนักเรียนไว้ดังนี้

1. สอนด้วยการตั้งคำถาม ใช้เทคนิคการตั้งคำถามหรือใช้กรอบคำถามของ เบนจามินบลูม (Benjamin Bloom) หรือ ใช้คำถามความคิดสร้างสรรค์ทั้งคำถามเดี่ยวและคำถามแบบชุด

2. สอนโดยใช้แผนที่ความคิด (Mind mapping) ฝึกการวิเคราะห์

3. การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน

4. บันทึกการเรียนรู้ บันทึกข้อสงสัย ความรู้สึกส่วนตัวความคิดที่เปลี่ยนไป

5. การถามตนเองในการวางแผนจัดระเบียบคิดไตร่ตรองในเรื่องการเรียนรู้ของตน

6. การประเมินตนเอง เพื่อประเมินความคิดและความรู้สึกของตน

จะเห็นได้ว่ายุทธศาสตร์การพัฒนาความสามารถในการคิดของนักเรียนและทฤษฎีต่าง ๆ ของหลักการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานทั้ง 5 ทฤษฎี ของ วิโรจน์ ลักษณะอดิสร (2550)

เป็นการพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนในแนวทางเดียวกัน ด้วยเหตุนี้ วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2549, หน้า 41) จึงได้นำทั้งสองหลักการมาประยุกต์ใช้ในการจัดกิจกรรมตามลำดับขั้นตอนการเรียนรู้ ดังนี้

1. ชื่นนำเข้าสู่บทเรียน เป็นขั้นการสร้างความสนใจของนักเรียนให้อยากรู้และเกิดความคุ้นเคย ใช้ทฤษฎีการเรียนรู้อย่างมีความสุข ทฤษฎีการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อพัฒนาสุนทรียภาพและลักษณะนิสัย ศิลปะ ดนตรี กีฬา (โดยใช้เพลง ภาพ การแสดง ท่าทางการวาดรูป การเล่าเรื่อง การใช้คำถาม ฯลฯ)

2. **ขั้นตกลงกระบวนการเรียนรู้** เป็นการให้เด็กแสดงออกถึงความต้องการและความรู้สึกเกี่ยวกับวิธีการที่ครูและนักเรียนตกลงร่วมกัน ใช้ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อพัฒนาสุนทรียภาพและลักษณะนิสัย การฝึกฝน กาย วาจา ใจ สอนโดยใช้การแผ่สสาระ การพูดคุย ถามความเห็นไม่ใช่ให้เด็กจำในสิ่งที่สั่ง

3. **ขั้นเสนอความรู้** ใช้ทฤษฎีการเรียนรู้อย่างมีความสุขโดยเรียนรู้จากง่ายไปหายากเป็นขั้นสร้างประสบการณ์ให้กับนักเรียน

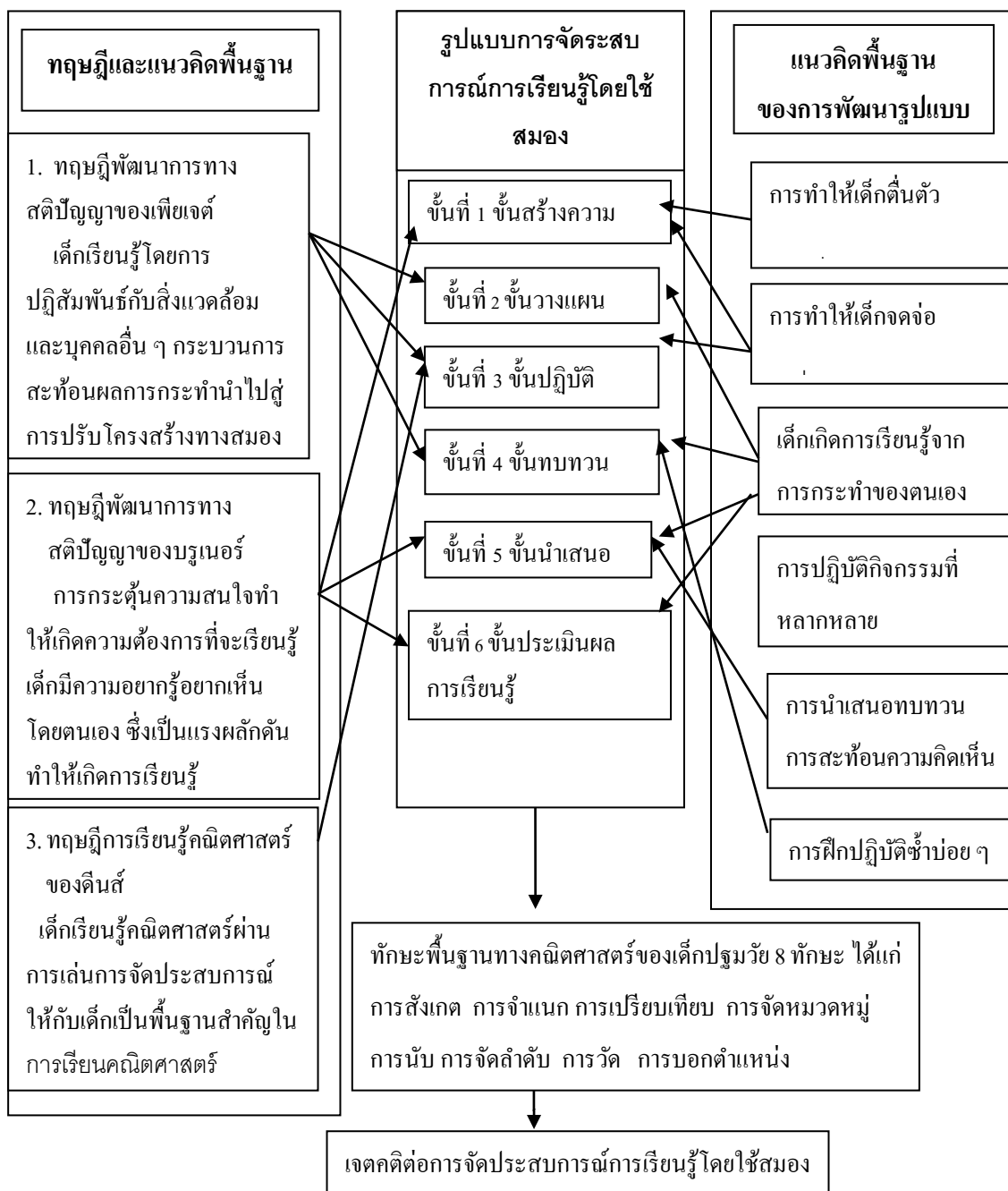
4. **ขั้นฝึกทักษะ** ใช้ทฤษฎีการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมและการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิด เป็นการลดความเครียด นักเรียนจะช่วยกันทำกิจกรรมกลุ่มและสร้างผลงานคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ข้อมูล ทำให้เกิดความหลากหลายและมีทักษะทางสังคม

5. **ขั้นแลกเปลี่ยนเรียนรู้** ใช้ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิดโดยนักเรียนนำเสนอผลงานของแต่ละกลุ่ม มีการเคลื่อนไหวยืดเส้นยืดสาย เป็นการฝึกการสังเกต การฟัง การบันทึก การนำเสนอ การอ่าน การตั้งคำถามและตอบคำถาม

6. **ขั้นสรุปความรู้** ใช้ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิด โดยใช้ Mind mapping วิธีนี้จะทำให้เกิดการสรุปรวบยอดและเข้าถึงความจำได้ดีที่สุดเป็นการฝึกการเชื่อมโยงทางความคิด การเขียนและเรียบเรียงเป็นตัวหนังสือและใช้ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อพัฒนาสุนทรียภาพ และ ลักษณะนิสัย คนตรี ศิลปะ กีฬา โดยใช้ศิลปะเข้ามาตกแต่งช่วยทำให้เกิดการผ่อนคลายทางอารมณ์ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีขึ้น

7. **ขั้นกิจกรรมเกม (ทดสอบ)** เป็นขั้นวัดผลประเมินผลตามสภาพจริงเป็นขั้นที่ประเมินนักเรียนว่าเกิดการเรียนรู้หรือไม่ โดยใช้การสอบเป็นเกมการแข่งขันเพื่อให้นักเรียนรู้สึกสนุก ไม่เครียด ใช้ทฤษฎีการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมโดยสนับสนุนให้เด็กไม่กลัวการแข่งขันด้วยการทดสอบรวมทั้งให้เด็กยอมรับผลการประเมินและวางแผนในการแก้ไขปรับปรุงด้วยตนเอง

สรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานหมายถึงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้เรียนได้คิดแก้ปัญหาและหาเหตุผลด้วยตนเองจากการที่เด็กได้สัมผัสและลงมือปฏิบัติจริง



ภาพที่ 10 ที่มาของรูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน

เจตคติสำหรับเด็กปฐมวัย

ความหมายของเจตคติ

คำว่า “เจตคติ” หรือ ทศนคติ เป็นนามธรรมหรือมโนทัศน์ (Concept) ที่ใช้แทนกลุ่มของการกระทำหรือพฤติกรรมหลายๆอย่างรวมกัน เจตคติเกิดจากการเรียนรู้ในสังคมหรือการเรียนรู้ของบุคคล เหตุการณ์ สถานการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น เป็นความรู้สึกที่แสดงออกต่อไป

เจตคติ ตรงกับภาษาอังกฤษว่า “Attitude” ซึ่งมีรากศัพท์มาจากภาษาละตินว่า “Aptus” แปลว่า โน้มเอียง เหมาะสม

เจตคติเป็นความรู้สึกของคน คนเราจะรู้สึกต่อเมื่อประสาทได้สัมผัสกับสิ่งใดสิ่งหนึ่ง นั่นคือ รับรู้สิ่งนั้นก่อน จะทำให้เกิดความรู้สึกตั้งแต่ขั้นต้น ๆ จนถึงขั้นสูง ๆ มีผู้เชี่ยวชาญนิยามเจตคติไว้หลายความหมาย ดังนี้

สุชา จันท์ธอม (2540, หน้า 242) กล่าวว่า เจตคติ หมายถึง ความรู้สึกหรือท่าทางของบุคคลที่มีต่อวัตถุ สิ่งของ หรือสถานการณ์ต่าง ๆ ไปในทำนองที่พึงพอใจ เห็นด้วย หรือไม่เห็นด้วย

Zimbardo (1971, pp. 19-20) ให้ความหมายเจตคติสรุปได้ว่า หมายถึง ความพึงพอใจ ความชอบและไม่ชอบที่บุคคลมีต่อบุคคล กลุ่ม สังคม สถานการณ์ วัตถุ หรือแนวคิด และถ้าสถานการณ์ใด ๆ เกิดขึ้น เพียงแต่มีความรู้สึกต่อสิ่งนั้น โดยไม่จำเป็นต้องร่วมมือกันก็ได้ชื่อว่า มีเจตคติต่อสิ่งนั้น

Good (1973, p. 49) ให้ความหมายของเจตคติไว้ว่า หมายถึง แนวโน้มที่ต้องสนองต่อวัตถุ สถานการณ์ หรือค่านิยมอย่างใดอย่างหนึ่ง ประกอบด้วยความรู้สึกและอารมณ์ เจตคติไม่สามารถสังเกตได้โดยตรงแต่ต้องอ้างอิงพฤติกรรมที่เปิดเผยที่แสดงออกโดยใช้ภาษาและท่าทาง

Triandis (1971, pp. 6-7) ให้ความหมายของเจตคติ คือ ความพร้อมที่จะตอบสนองและความสม่ำเสมอในการตอบสนองของบุคคลต่อบุคคลอื่นหรือสภาพทางสังคม

บุญธรรม กิจปริดาบริสุทธิ (2542, หน้า 118) ให้ความหมายของเจตคติว่า หมายถึง กริยาท่าทางรวม ๆ ของบุคคลที่เกิดจากความโน้มเอียงของจิตใจและแสดงออกต่อสิ่งหนึ่ง ๆ โดยแสดงออกในทางสนับสนุน มีความรู้สึกเห็นดี เห็นชอบต่อสิ่งเรานั้นหรือแสดงออกในทางต่อต้าน ซึ่งมีความรู้สึกที่ไม่เห็นชอบต่อสิ่งเรานั้น ๆ

เพราพรหม เปลียนภู (2542, หน้า 93) กล่าวว่า เจตคติ หมายถึง ระดับสภาพหรือสภาวะของจิตใจหรือของสมองในลักษณะพร้อมที่จะกำหนดแนวทางของการตอบสนองของบุคคลหนึ่ง ต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง

สุกัญญา เทียนพิทักษ์กุล (2543, หน้า 43) กล่าวว่า เจตคติ หมายถึง พฤติกรรมหรือความรู้สึก ที่เกิดขึ้นครั้งแรกต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ความคิดหรือสถานการณ์ใด ๆ ในทางเข้าใกล้ชิดหรือ

ออกห่าง และความพร้อมที่จะตอบสนองครั้งต่อไปในลักษณะเดิม เมื่อพบกับสิ่งหรือสภาวะการณ์ดังกล่าวอีก

สุรางค์ โคว์ตระกูล (2550, หน้า 366) ได้ให้ความหมายของเจตคติว่า เจตคติเป็นอัษมาสัย (Disposition) หรือแนวโน้มที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมสนองต่อสิ่งแวดล้อมหรือสิ่งเร้า ซึ่งอาจจะเป็นได้ทั้งคน วัตถุสิ่งของ หรือความคิด (Ideas) เจตคติอาจจะเป็นบวกหรือลบ ถ้าบุคคลมีเจตคติบวกต่อสิ่งใด ก็จะมีพฤติกรรมที่เผชิญกับสิ่งนั้น ถ้ามีเจตคติดีก็จะหลีกเลี่ยง เจตคติเป็นสิ่งที่เรียนรู้ และเป็นการแสดงออกของค่านิยมและความเชื่อของบุคคล

จากความหมายของเจตคติดังที่เสนอข้างต้นสรุปได้ว่า เจตคติ หมายถึง ความรู้สึก ความคิดเห็น ความเชื่อหรือความพร้อมของบุคคลที่มีต่อประสบการณ์หรือสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่บุคคลได้รับ โดยตรง ซึ่งมีในทางบวกและทางลบ เจตคติเชิงบวกนั้นจะแสดงออกในลักษณะความรู้สึกชอบ ความพึงพอใจ ความสนใจ เห็นด้วย อยากทำ อยากปฏิบัติ อยากได้และอยากใกล้ชิดสิ่งนั้น ส่วนเจตคติเชิงลบนั้น จะแสดงออกในลักษณะความเกลียด ไม่พึงพอใจ ไม่สนใจ ไม่เห็นด้วย อาจทำให้บุคคลเกิดความเบื่อหน่ายหรือต้องการหนีห่างจากสิ่งเหล่านั้นนอกจากนี้ เจตคติอาจแสดงออกในลักษณะความเป็นกลางก็ได้ เช่น ความรู้สึกเฉย ๆ ไม่รัก ไม่ชอบในสิ่งนั้น ๆ

ลักษณะของเจตคติ

ไทรแอนดิส (Triandis, 1971) ได้สรุปลักษณะของเจตคติไว้ ดังนี้

1. เจตคติเป็นภาวะทางจิตใจที่มีอิทธิพลต่อการคิดและการกระทำมีผลให้บุคคลมีท่าทีในการตอบสนองต่อสิ่งเร้าในทางใดทางหนึ่ง
2. เจตคติเป็นสิ่งที่ไม่ได้มีมาแต่กำเนิดแต่จะเกิดขึ้นจากการเรียนรู้และประสบการณ์ที่บุคคลนั้นเกี่ยวข้อง
3. เจตคติมีความหมายที่อ้างถึงบุคคลหรือสิ่งของเสมอ นั่นคือเจตคติเกิดจากสิ่งที่มีตัวตนและสามารถอ้างอิงได้

สุรางค์ โคว์ตระกูล (2541, หน้า 367) ได้กล่าวถึงลักษณะของเจตคติไว้ ดังนี้

1. เจตคติเป็นสิ่งที่เรียนรู้
2. เจตคติเป็นแรงจูงใจที่จะทำให้บุคคลกล้าเผชิญกับสิ่งเร้าหรือหลีกเลี่ยง ฉะนั้นเจตคติจึงมีทั้งบวกและลบ
3. เจตคติประกอบด้วยองค์ประกอบ 3 อย่าง คือ องค์ประกอบเชิงความรู้สึก อารมณ์ องค์ประกอบเชิงปัญญาหรือการรู้จัก และองค์ประกอบเชิงพฤติกรรม
4. เจตคติเปลี่ยนแปลงได้ง่าย การเปลี่ยนแปลงของเจตคติอาจจะเปลี่ยนแปลงจากการบวกเป็นลบ หรือจากลบเป็นบวก ซึ่งบางครั้งเรียกว่า การเปลี่ยนแปลงทิศทางของเจตคติ

หรืออาจจะเปลี่ยนแปลงความเข้มข้น เจตคติบางอย่างอาจจะหยุดเลิกไปได้

5. เจตคติเปลี่ยนแปลงตามชุมชนหรือสังคมที่บุคคลนั้นเป็นสมาชิก เนื่องจากชุมชนหรือสังคมหนึ่ง ๆ อาจจะไม่มีความนิยมที่เป็นอุดมการณ์พิเศษเฉพาะ ฉะนั้นค่านิยมเหล่านี้จะมีอิทธิพลต่อเจตคติของบุคคลที่เป็นสมาชิก ในกรณีที่ต้องการเปลี่ยนเจตคติจะต้องเปลี่ยนค่านิยม

6. สังคมประกิต (Socialization) มีความสำคัญต่อพัฒนาการเจตคติของเด็กโดยเฉพาะเจตคติต่อความคิดและหลักการที่เป็นนามธรรม

ปรีชาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2546, หน้า 243) กล่าวว่า เจตคติมีลักษณะสำคัญ ดังนี้

1. เจตคติเกิดจากประสบการณ์ สิ่งเร้าต่าง ๆ รอบตัว บุคคล การอบรมเลี้ยงดู การเรียนรู้ขนบธรรมเนียมประเพณีและวัฒนธรรม เป็นสิ่งที่ก่อให้เกิดเจตคติ แม้ว่ามิมีประสบการณ์ที่เหมือนกัน ก็จะมีเจตคติที่แตกต่างกันไป ด้วยสาเหตุหลายประการ เช่น สติปัญญา อายุ ฯลฯ

2. เจตคติเป็นการเตรียมความพร้อมในการตอบสนองต่อสิ่งเร้า เป็นการเตรียมความพร้อมภายในของจิตใจ มากกว่าภายนอกที่จะสังเกตได้ สภาวะความพร้อมที่จะตอบสนองมีลักษณะที่ซับซ้อนของบุคคล ที่จะชอบหรือไม่ชอบ ยอมรับหรือไม่ยอมรับ และจะเกี่ยวเนื่องกับอารมณ์ด้วย เป็นสิ่งที่อธิบายไม่ค่อยจะได้ และบางครั้งไม่ค่อยมีเหตุผล

3. เจตคติมีทิศทางของการประเมิน ทิศทางของการประเมิน คือ ลักษณะความรู้สึกหรือการประเมินว่า ชอบ พอใจ เห็นด้วย ก็คือเป็นทิศทางในทางที่ดี เรียกว่า เป็นทิศทางในทางบวก และถ้าการประเมินออกมาในทางไม่ดี เช่น ไม่ชอบ ไม่พอใจ ก็มีทิศทางในทางลบ เจตคติทางลบไม่ได้หมายความว่า ไม่ควรมีเจตคตินั้น แต่เป็นเพียงความรู้สึกในทางไม่ดี เช่น เจตคติในทางลบต่อการคดโกงการเล่นการพนัน การที่เจตคติในทางบวกก็ไม่ได้หมายถึง เจตคติที่ดีและพึงปรารถนา เช่น เจตคติทางบวกต่อการโกหก การสูบบุหรี่ เป็นต้น

4. เจตคติมีความเข้ม คือ มีปริมาณมากน้อยของความรู้สึก ถ้าชอบมากหรือไม่เห็นด้วยอย่างมาก ก็แสดงว่ามีความเข้มสูง ถ้าไม่ชอบเลยหรือเกลียดที่สุด ก็แสดงว่ามีความเข้มสูงไปอีกทางหนึ่ง

5. เจตคติมีความอดทน เจตคติเป็นสิ่งที่บุคคลยึดมั่นถือมั่น และมีส่วนในการกำหนดพฤติกรรมของคนนั้น การยึดมั่นในเจตคติต่อสิ่งใด ทำให้การเปลี่ยนแปลงเจตคติเกิดขึ้นได้ยาก

6. เจตคติมีทั้งพฤติกรรมภายในและพฤติกรรมภายนอก พฤติกรรมภายใน เป็นสภาวะทางจิตใจ ซึ่งหากไม่ได้แสดงออก ก็ไม่สามารถจะรู้ได้ว่า บุคคลนั้นมีเจตคติอย่างไรในเรื่องนั้น เจตคติที่เป็นพฤติกรรมภายนอกจะแสดงออก เนื่องจากถูกกระตุ้น และการกระตุ้นนี้ยังมีสาเหตุอื่น ๆ ร่วมอยู่ด้วย เช่น บุคคลแสดงความไม่ชอบด้วยการดูคำคนอื่น นอกจากไม่ชอบคนนั้นแล้ว อาจจะเป็นเพราะถูกทำทายนก่อน

7. เจตคติจะต้องมีสิ่งเร้าจึงมีการตอบสนองขึ้น แต่ก็ไม่จำเป็นว่า เจตคติที่แสดงออกจากพฤติกรรมภายใน และพฤติกรรมภายนอกจะตรงกัน เพราะก่อนแสดงออกบุคคลนั้น ต้องปรับปรุงให้เหมาะสมกับปทัสถานของสังคม แล้วจึงแสดงออกเป็นพฤติกรรมภายนอก

องค์ประกอบของเจตคติ

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2543, หน้า 59) ระบุว่า แนวความคิดของนักจิตวิทยาเกี่ยวกับองค์ประกอบของเจตคติ มีแนวคิดแตกต่างกันอยู่ 3 กลุ่ม ดังนี้

1. เจตคติมีองค์ประกอบเดียว คือ ความคิดหรือความเชื่อซึ่งพิจารณาจากเจตคติ
2. เจตคติมี 2 องค์ประกอบ ได้แก่ ด้านสติปัญญา (Cognitive) และด้านความรู้สึก

(Affective)

3. เจตคติมี 3 องค์ประกอบ ได้แก่ ด้านสติปัญญา (Cognitive component) ประกอบด้วยความรู้สึกรู้สึกและความเชื่อที่ผู้นั้นมีต่อเป้าเจตคติ ด้านความรู้สึก (Affective component) หมายถึงความรู้สึกหรืออารมณ์ของบุคคลใดบุคคลหนึ่งที่มีต่อเป้าเจตคติว่าชอบหรือไม่ชอบสิ่งนั้นหลังจากสัมผัสและรับรู้เป้าของเจตคติแล้วสามารถแสดงความรู้สึก ด้านพฤติกรรม (Behavioral component) เป็นแนวโน้มของการกระทำหรือแสดงพฤติกรรม

ศักดิ์ไทย สุรกิจบวร (2542, หน้า 210-213) กล่าวว่า องค์ประกอบของเจตคติที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กันอยู่มี 3 ประการ

1. องค์ประกอบเกี่ยวกับการรับรู้การคิด (Cognitive component) ได้แก่ ความคิดความเชื่อที่คนเรามีต่อสิ่งเร้า รู้ทางที่ดี และไม่ดี หรือทางบวกหรือทางลบ
2. องค์ประกอบเกี่ยวกับความรู้สึก (Affective component) เป็นองค์ประกอบทางอารมณ์ความรู้สึกที่มีต่อสิ่งเร้าเมื่อเราเกิดความรู้สึก การคิดต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งแล้วจะทำให้เราเกิดความรู้สึกทางดี ไม่ดี

3. องค์ประกอบเกี่ยวกับแนวการกระทำ (Active tendency component) เป็นความพร้อมที่จะตอบสนองต่อสิ่งนั้น ๆ ในทางใดทางหนึ่งคือความพร้อมที่จะสนับสนุนช่วยเหลือหรือทำลายล้าง

จากการศึกษา สรุปได้ว่า องค์ประกอบของเจตคติประกอบด้วย ปัญญา อารมณ์ และพฤติกรรม โดยองค์ประกอบทั้ง 3 มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน แต่เจตคติที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับองค์ประกอบด้านสติปัญญาเสมอ

วิธีการศึกษาเจตคติ

Oskamp (Oskamp, 1977 อ้างถึงใน ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543) กล่าวถึงวิธีการศึกษาเจตคติ ทำได้หลายวิธี ดังนี้

1. ศึกษาโดยวิธีการพรรณนา (Description) สามารถศึกษาเป็นกลุ่มเดี่ยว ๆ หรือกลุ่มที่น่าสนใจ เช่น เด็กหนีเรียน เด็กปัญญาอ่อน เป็นต้น การศึกษาแบบนี้ใช้วิธีการสังเกตและสัมภาษณ์ แล้วอธิบายข้อเท็จจริงที่ได้พบเห็น
2. ศึกษาโดยวิธีการวัด (Measurement) วิธีการวัดถือว่าเป็นแบบมาตรฐาน คือ วิธีของเทอร์สโตนลิเคอร์ท กัดแมน และออสกูด
3. ศึกษาโดยวิธีการโหวตเสียง (Polls) การศึกษาแบบนี้โดยมากเพื่อแสวงหาความคิดเห็นของประชาชน แต่ขณะเดียวกันก็สามารถศึกษาเจตคติในกลุ่มใหญ่ได้
4. ศึกษาโดยวิธีการทางทฤษฎี (Theories) เป็นการศึกษาโดยนักทฤษฎี และต้องแสดงให้เห็นความถูกต้องผ่านการทดลอง
5. ศึกษาโดยวิธีการทดลอง การทดลองเป็นการจัดกระทำกับสถานการณ์หนึ่ง โดยทั่วไปจะมีตัวแปรควบคุมให้มีสภาพเหมือนเดิม กับตัวแปรทดลองที่จัดกระทำอะไรบางประการแล้วนำมาเปรียบเทียบกันว่าจะมีผลอะไรเกิดขึ้นจากตัวแปรทดลองหรือไม่ นักทดลองทางเจตคติเน้นการค้นคว้าองค์ประกอบที่สามารถทำให้เจตคติเปลี่ยนแปลงและทดสอบสมมติฐานของนักทฤษฎีทางเจตคติซึ่งจะเกี่ยวข้องกับการสอบวัดหลายวิธี เนื้อหาที่ทำการทดลองมักจะเน้นความสำคัญของเจตคติต่อสังคม

ลักษณะของเจตคติในวิชาคณิตศาสตร์

กระทรวงศึกษาธิการ (2546, หน้า 168) ได้จำแนกเจตคติในวิชาคณิตศาสตร์ไว้ 2 ลักษณะ คือเจตคติทางคณิตศาสตร์และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ดังนี้

1. เจตคติทางคณิตศาสตร์ เป็นลักษณะที่นักเรียนจะได้รับการพัฒนาโดยผ่านกระบวนการเรียนรู้ต่าง ๆ ในลักษณะของความสนใจใฝ่รู้เพื่อเพิ่มพูนความรู้ทางคณิตศาสตร์ การมีเหตุผล การสื่อสาร การเชื่อมโยง ความรับผิดชอบและความเพียรพยายามในการทำงานร่วมกับผู้อื่น ความละเอียดรอบคอบในการทำงาน
2. เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ เป็นความรู้สึกรู้สึกของบุคคลที่จะตอบสนองต่อวิชาคณิตศาสตร์ในด้านความพอใจหรือไม่พอใจ ความชอบหรือไม่ชอบ รวมทั้งความตระหนักในคุณค่าของวิชาคณิตศาสตร์

เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

สุพิทา แยมน์มณฑล (2550, หน้า 40) ได้กล่าวถึง พฤติกรรมที่จะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ที่จะถ่ายทอดให้นักเรียนได้ มีดังนี้

1. ครูต้องมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์เพื่อจะได้เป็นแรงและกำลังใจที่จะถ่ายทอดวิชาให้แก่แก่นักเรียนได้

2. ครูต้องมีเจตคติที่ดีต่อนักเรียน ทั้งนักเรียนที่มีความสามารถในการเรียนสูงและนักเรียนที่มีความสามารถในการเรียนต่ำ เพื่อจะได้ส่งเสริมคนเก่งให้เก่งยิ่งขึ้น และช่วยพุงคนไม่เก่งให้เรียนได้ตามศักยภาพตามที่เขามีอยู่

3. การจัดห้องเรียนให้น่าสนใจและส่งเสริมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เช่น จัดป้ายนิเทศ มีหนังสือ ภาพ เกมเกี่ยวกับคณิตศาสตร์

4. มีพฤติกรรมการสอนที่ช่วยสร้างเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ได้แก่

4.1 ใช้คำถามปลายเปิดเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น

4.2 ทำงานกับนักเรียนด้วยความอดทนและใจเย็นจนนักเรียนแต่ละคนประสบความสำเร็จ

ความสำเร็จ

4.3 เลือกใช้วิธีสอนและสื่อการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วม เพื่อให้ นักเรียนมีความสุขสนุกสนานในการเรียน

4.4 ให้งานนักเรียนตามความสามารถและอย่างมีเหตุผล

4.5 ส่งเสริมให้นักเรียนเข้าใจลักษณะ โครงสร้างและประโยชน์ของวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อให้นักเรียนจะได้เห็นคุณค่าและเกิดความซาบซึ้ง

4.6 ให้คณิตศาสตร์เป็นการตอบสนองในทางบวก ไม่ใช่ทางลบ เช่น ไม่ทำโทษนักเรียน ด้วยการให้ทำโทษคณิตศาสตร์หลาย ๆ ข้อ

สุรางค์ ไคว์ตระกูล (2550, หน้า 367) ได้สรุปลักษณะที่สำคัญของเจตคติ ดังนี้

1. เจตคติเป็นสิ่งที่เรียนรู้

2. เจตคติเป็นแรงจูงใจที่จะกระทำใ้บุคคลกล้าเผชิญกับสิ่งเร้าหรือหลีกเลี่ยง ดังนั้น

เจตคติจึงมีทั้งทางบวกและทางลบ

3. เจตคติประกอบด้วย องค์ประกอบ 3 อย่าง คือ องค์ประกอบเชิงความรู้สึก อารมณ์ องค์ประกอบเชิงปัญญา หรือการรู้จัก องค์ประกอบเชิงพฤติกรรม

4. เจตคติเปลี่ยนแปลงได้ง่าย การเปลี่ยนแปลงเจตคติอาจเปลี่ยนแปลงจากบวกเป็นลบ หรือจากลบเป็นบวก ซึ่งบางครั้งเรียกว่า การเปลี่ยนแปลงทิศทางของเจตคติ หรือจะเปลี่ยนแปลงความเข้มข้น หรือความมากน้อย เจตคติบางอย่างอาจจะหยุดเลิกไปได้

5. เจตคติเปลี่ยนแปลงตามชุมชนหรือสังคมที่บุคคลนั้นเป็นสมาชิก เนื่องจากชุมชนหรือสังคมหนึ่ง ๆ อาจมีค่านิยมที่เป็นอุดมการณ์พิเศษเฉพาะ ดังนั้นค่านิยมเหล่านี้จะมีอิทธิพลต่อเจตคติของบุคคลที่เป็นสมาชิก ในกรณีที่ต้องการเปลี่ยนเจตคติจะต้องเปลี่ยนค่านิยม

6. สังคมประกิต (Socialization) มีความสำคัญต่อพัฒนาการเจตคติ โดยเฉพาะเจตคติต่อความคิดและหลักการที่เป็นนามธรรม

การวัดเจตคติ

บุญธรรม กิจปริคาบวิสุทธิ (2542, หน้า 186) ได้กล่าวว่า ในการวัดเจตคติจะต้องคำนึงถึงประเด็นหลัก 3 ประการ คือ

1. เนื้อหาเจตคติที่ต้องการวัด ซึ่งได้แก่ สิ่งเร้าที่เป็นตัวกระตุ้นให้แสดงกิริยาท่าทีออกมา
2. ทิศทางของเจตคติ โดยทั่วไปจะกำหนดให้เจตคติมีทิศทางเป็นเส้นตรงและต่อเนื่องกัน มีลักษณะเป็น ซ้าย-ขวา หรือบวกกับลบ กล่าวคือ เริ่มจากเห็นด้วยอย่างยิ่งและลดระดับความเห็นด้วยลงเรื่อย ๆ จนถึงความรู้สึกเฉย ๆ และลดต่อไปเป็นไม่เห็นด้วยจนไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

3. ความเข้มของเจตคติ ได้แก่ ปริมาณความรู้สึกที่มีต่อสิ่งเร้า นั้น ว่ามีมากน้อยเพียงใด ถ้ามีความเข้มสูงไม่ว่าจะเป็นในทิศทางบวกหรือลบก็ตาม จะมีความรู้สึกรุนแรงมากกว่าที่เป็นกลาง

นอกจากนี้ ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2546, หน้า 252) กล่าวว่า เจตคติค่อนข้างไปทางนามธรรมมากกว่ารูปธรรม เป็นความรู้สึก ความเชื่อของบุคคล ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลง การวัดเจตคติจึงไม่สามารถจะวัดได้โดยตรง แต่วัดได้จากแนวโน้มของบุคคลที่แสดงออกทางภาษา และวัดในรูปของความเห็น การวัดเจตคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดและผู้ใด อาจจะใช้วิธีการสังเกตจากการกระทำ คำพูด การแสดงสีหน้าท่าทาง หรือสัมภาษณ์ความรู้สึกนึกคิดของเขา แต่แบบวัดหรือเครื่องมือที่นักจิตวิทยานิยมใช้กันมาก จะอยู่ในรูปของแบบสอบถามหรือแบบสำรวจ เรียกว่าแบบวัดทางเจตคติในการวัดนั้นควรมีข้อตกลงเบื้องต้น ดังนี้

1. การศึกษาเจตคติ เป็นการศึกษาความคิดเห็น ความรู้สึกของบุคคลที่มีลักษณะคงเส้นคงวา หรืออย่างน้อยก็เป็นความคิดเห็นหรือความรู้สึกที่จะไม่เปลี่ยนแปลงในช่วงเวลาหนึ่ง
2. เจตคติเป็นสิ่งที่ไม่สามารถวัดหรือสังเกตได้โดยตรง การวัดเจตคติจึงเป็นการวัดทางอ้อม จากแนวโน้มที่บุคคลแสดงออก หรือพฤติกรรมที่มีแบบแผนคงที่
3. การศึกษาเจตคติของบุคคล มิใช่แต่เป็นการศึกษาทิศทางเจตคติของบุคคลที่นั้น แต่ต้องศึกษาถึงระดับความมากน้อย หรือความเข้มของเจตคตินั้นด้วย

การสร้างเครื่องมือวัดเจตคติ

มาตราวัดเจตคติที่ใช้ในการวิจัยมีอยู่หลายชนิด พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2543, หน้า 112) กล่าวว่าที่นิยมใช้มีอยู่ 3 ชนิด คือ

1. วิธีการของเทอร์สโตน (Thurstone's method)
2. วิธีของลิเคิร์ต (Likert's method)
3. วิธีใช้ความหมายของภาษา (Semantic differential scales)

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือกศึกษาการสร้างเครื่องมือวัดเจตคติแบบวิเคอร์ท ซึ่งมีวิธีการสร้างดังต่อไปนี้ (ปราณี ทองคำ, 2539, หน้า 156-158)

ขั้นที่ 1 กำหนดสิ่งที่จะวัด กำหนดโครงสร้างหรือขอบข่ายของเรื่องที่จะวัดให้ครอบคลุมชัดเจน

ขั้นที่ 2 เขียนข้อความ ให้มีจำนวนหลาย ๆ ข้อความ โดยรวบรวมจากหนังสือ เอกสาร งานวิจัย ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ หรือจากการสัมภาษณ์บุคคลที่มีเจตคติ ดี/ ไม่ดี ต่อสิ่งนั้น ให้ครอบคลุมขอบเขตที่ต้องการวัด ข้อความวัดเจตคติแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ

1. ข้อความทางบวกหรือประเภทนิมาน (Favorable statements) เป็นข้อความที่เห็นด้วยหรือคล้อยตาม เป็นข้อความที่เป็นไปในทางดี หรือเป็นที่ต้องการของสังคมทั่วไป เช่น อาชีพครูเป็นอาชีพที่มีเกียรติ วิชาภาษาไทยมีประโยชน์ต่อการเรียนวิชาอื่น เป็นต้น

2. ข้อความทางลบหรือประเภทนิเสธ (Unfavorable statements) เป็นข้อความที่ไม่เห็นด้วยหรือคัดค้าน เป็นข้อความที่ตรงกันข้ามกับข้อความประเภทแรก เช่น อาชีพครูรายได้ต่ำ วิชาภาษาไทยน่าเบื่อ เป็นต้น

ขั้นที่ 3 กำหนดน้ำหนักความเห็นในแต่ละข้อความ โดยทั่วไปจะกำหนดเป็น 5 ระดับ โดยใช้ข้อความแสดงถึงระดับความคิดเห็นในเรื่องที่จะถาม คือ

ระดับความคิดเห็น	การกำหนดคะแนน	
	ข้อความทางบวก	ข้อความทางลบ
เห็นด้วยอย่างยิ่ง (Strongly agree)	5	1
เห็นด้วย (Agree)	4	2
เฉย ๆ หรือไม่แน่ใจ (Neural or uncertain)	3	3
ไม่เห็นด้วย (Disagree)	2	4
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง (Strongly disagree)	1	5

อนึ่งการให้คะแนนไม่จำเป็นต้องเป็นแบบ 1,2,3,4,5 เสมอ แต่อาจเป็นแบบ 2,1,0, -1, -2 ก็ได้ ทั้งนี้แล้วแต่ความถนัดของผู้ใช้

ขั้นที่ 4 คัดเลือกข้อความที่จะนำไปใช้จริง โดยการนำข้อความที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้กับกลุ่มที่มีลักษณะเหมือนกับกลุ่มที่ต้องใช้จริงจำนวนหนึ่ง แล้วนำผลมาวิเคราะห์รายข้อ (Item analysis) เพื่อประเมินคุณภาพของข้อความแต่ละข้อ ซึ่งอาจทำได้ 2 วิธี คือ

1. โดยการทดสอบที (*t*-test) ระหว่างค่าเฉลี่ยของกลุ่มที่ได้คะแนนรวมสูงกับกลุ่มที่ได้คะแนนรวมต่ำ ข้อใดที่ค่าที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าข้อความนั้นมีอำนาจจำแนกแยกกลุ่มที่เห็นด้วยและไม่เห็นด้วยออกจากกันได้ ให้คัดเลือกข้อความที่มีค่าที่สูงสุดลงมาตามจำนวนที่ต้องการ

2. หาความคงที่ภายในตามเกณฑ์ (Criterion of internal consistency) โดยการหาค่าสหสัมพันธ์รายข้อกับคะแนนรวม คัดเลือกข้อความที่ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สูง เพราะแสดงว่าเป็นข้อความที่วัดในเรื่องเดียวกันกับมาตรวัดทั้งหมด

อย่างไรก็ดีการคัดเลือกข้อความด้วยการทดสอบทีและการหาค่าสหสัมพันธ์นี้ ได้มีการตรวจสอบแล้วพบว่ามีความสัมพันธ์กันสูงมาก แสดงว่าในการปฏิบัติอาจเลือกใช้วิธีหนึ่งวิธีใดก็ได้

ขั้นที่ 5 นำข้อความที่คัดเลือกไว้ทั้งหมดมาจัดเรียง โดยให้ข้อความทางบวกและข้อความทางลบคละกันไป นำไปทดลองใช้อีกครั้งเพื่อค่าความเที่ยงของมาตรวัดวิธีของ ลิกเออร์ท (Likert) เป็นวิธีที่กำหนดมาตราเป็น 5 ขั้น แต่ละขั้นจะกำหนดค่าไว้หลังจากไปรวบรวมข้อมูลในการวิจัยมาแล้ว

บุญธรรม กิจปริดาปริสุทธิ (2542, หน้า 141-142) ได้กล่าวถึง ข้อดีของเครื่องมือวัดเจตคติแบบลิเคิร์ต (Likert's scale) ดังนี้

1. สร้างได้ง่าย สะดวกในการนำไปใช้และวิเคราะห์ผล
2. ไม่ต้องหากลุ่มที่จะนำมาตัดสิน เพื่อกำหนดค่าประจำข้อ
3. ไม่ต้องกำหนดค่าประจำข้อ ซึ่งช่วยลดภาระงานลงมาก
4. สามารถวัดเจตคติได้แน่นอนกว่ามาตรเจตคติแบบเทอร์สโตน เพราะผู้ต้องตอบทุกข้อความ ในขณะที่วิธีของเทอร์สโตนเลือกตอบเพียงบางข้อ ผู้ตอบจึงมีโอกาสบิดเบือนความจริงได้
5. มีความเชื่อมั่นสูง ใช้เพียงไม่กี่ข้อก็มีความเชื่อมั่นได้สูงพอ ๆ กับเทคนิคอื่น ๆ ที่ใช้จำนวนข้อมาก
6. สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการวัดเจตคติที่มีต่อสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างกว้างขวาง ทั้งยังสามารถวัดได้ทั้งทิศทางและปริมาณความมากน้อยของเจตคติได้อีกด้วย

7. การตรวจให้คะแนนไม่ยุ่งยาก ยอมให้ผู้ตอบได้พิจารณาระดับความมากน้อยของความรู้สึกของตนเอง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กรรณิการ์ ทวีนันท์ (2547, หน้า 71-76) ได้ศึกษาการพัฒนาแผนการจัดประสบการณ์ การเตรียมความพร้อมพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ด้วยเกมการศึกษาจากสื่อธรรมชาติ ของนักเรียน ชั้นอนุบาลปีที่ 2 โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อ 1) พัฒนาแผนการจัดประสบการณ์เตรียมความพร้อมพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ด้วยเกมการศึกษาจากสื่อธรรมชาติ ของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 2) หาค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการเตรียมความพร้อมพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ 3) ศึกษาความพึงพอใจในการเล่นเกมการศึกษาจากสื่อธรรมชาติ 4) เปรียบเทียบคะแนนก่อนและหลัง จากแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ด้านสังเกต จำแนก และเปรียบเทียบ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าคือ เด็กชั้นอนุบาลปีที่ 2 โรงเรียนบ้านเกษมสุข ตำบลพลับพลา กิ่งอำเภอเชิงขั้วญ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาร้อยเอ็ด เขต 1 จำนวน 16 คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) ผลการวิจัยพบว่าแผนการจัดประสบการณ์การเตรียมความพร้อมทางคณิตศาสตร์มีประสิทธิผล เท่ากับ 0.7083 ซึ่งแสดงว่านักเรียนที่เรียนด้วยเกมการศึกษาจากสื่อธรรมชาติมีความรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 70.83 ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/ 75 และมีผลการเรียนหลังจากเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

คมขวัญ อ่อนบึงพร้าว (2550) ได้ศึกษาการพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์เพื่อการเรียนรู้ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา เป็นเด็กนักเรียนชาย-หญิง อายุ 5-6 ปี กำลังศึกษาอยู่ในชั้นอนุบาลศึกษาปีที่ 3 จำนวน 15 คน เพื่อรับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนรูปแบบศิลปะสร้างสรรค์เพื่อการเรียนรู้เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน วันละ 45 นาที เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ คือ แผนการสอนการจัดกิจกรรมรูปแบบศิลปะสร้างสรรค์เพื่อการเรียนรู้แบบทดสอบพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ที่มีค่าความเชื่อมั่น ทั้งฉบับเท่ากับ 0.86 ใช้วิธีการวิจัยเชิงทดลองแบบ One-Group Pretest-Posttest Design และวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ *t-test* Dependent sample ผลการวิจัยพบว่า การพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยหลังการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในรูปแบบกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์เพื่อการเรียนรู้มีทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ โดยรวมและจำแนกรายทักษะมีค่าเฉลี่ยสูงขึ้นและอยู่ในระดับดี เมื่อเปรียบเทียบก่อนและหลังการทดลองมีคะแนนความสามารถทางทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จรงค์ อ่วมมีเพียร (2547, หน้า 87-94) ได้ศึกษาความพร้อมทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมศิลปะสื่อผสม โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมศิลปะสื่อผสม กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือนักเรียนชายหญิงชั้นอนุบาลปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2547 โรงเรียนวัดเกาะลอย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาระยอง เขต 1 ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง จำนวน 15 คน ผลการศึกษาพบว่าทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย หลัจากจัดกิจกรรมศิลปะสื่อผสม โดยรวม และการจำแนกรายด้านอยู่ในระดับดี และเมื่อเปรียบเทียบกับการทดลองพบว่าสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ชมพูนุท จันทร์รางกูร (2549) ได้ศึกษาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมประกอบอาหารประเภทขนมไทย กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชาย-หญิง อายุ 5-6 ปีที่กำลังศึกษาอยู่ชั้นอนุบาลปีที่ 2 ได้มาโดยการสุ่ม 1 ห้องเรียน ผู้วิจัยทำการทดสอบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์โดยใช้แบบทดสอบเชิงปฏิบัติที่มีผู้วิจัยสร้างขึ้น แล้วเลือกเด็กที่ได้คะแนนต่ำจำนวน 15 คน เพื่อรับการจัดกิจกรรมการทำขนมไทย เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน วันละ 50 นาที เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แผนการจัดกิจกรรมการทำขนมไทย และแบบทดสอบเชิงปฏิบัติวัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งมีความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.81 ใช้แบบแผนการวิจัยแบบ One-Group Pretest-Posttest Design และวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ *t-test* แบบ Dependent for sample ผลการวิจัยพบว่า ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย หลังการจัดกิจกรรมการทำอาหารประเภทขนมไทย โดยรวมอยู่ในระดับดี จำแนกรายด้านอยู่ในระดับดี 2 ด้าน คือ ด้านการจำแนกเปรียบเทียบ และด้านการจัดหมวดหมู่ และพอใช้ 2 ด้าน คือ ด้านการเรียงลำดับ และด้านการวัด และเมื่อเปรียบเทียบกับก่อนทดลอง พบว่า สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ดารุณี ชนะกาญจน์ (2547, หน้า 52-56) ได้ศึกษาการพัฒนาความพร้อมทางคณิตศาสตร์ของเด็กอนุบาล โดยใช้เกมการศึกษาและแบบฝึกหัด โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบความพร้อมทางคณิตศาสตร์ของเด็กอนุบาลที่ได้รับการจัดประสบการณ์เกมการศึกษาและแบบฝึกหัด กลุ่มประชากร คือนักเรียนชั้นอนุบาลที่ 2 โรงเรียนบ้านหัวทุ่ง อำเภอวังเหนือ จังหวัดลำปาง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 จำนวน 14 คน ผลการศึกษาพบว่า เด็กอนุบาลทั้ง 2 กลุ่ม มีความพร้อมแตกต่างกันในทุก ๆ ด้าน คือ กลุ่มที่ได้รับการจัดประสบการณ์โดยเกมการศึกษามีความพร้อมสูงกว่าใน 5 ด้าน ส่วนกลุ่มที่ได้รับการจัดประสบการณ์โดยแบบฝึกหัดมีความพร้อมสูงกว่าในด้านการจัดหมวดหมู่ และการจัดประเภท

พรจิต ฮาเต็ม (2549, หน้า 59-66) ได้ศึกษาการพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์ด้วยกิจกรรมฐานสิบสำหรับนักเรียนระดับปฐมวัย โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อ 1) ศึกษาผลการพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์ โดยการเปรียบเทียบทักษะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนปฐมวัยก่อนและหลังเรียน 2) เปรียบเทียบทักษะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนปฐมวัยระหว่างกลุ่มที่จัดการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมบล็อกลูกฐานสิบกับกลุ่มที่เรียนรู้ตามปกติ ผลการศึกษาพบว่า ทักษะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยกิจกรรมบล็อกลูกฐานสิบ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และทักษะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับปฐมวัยที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยบล็อกลูกฐานสิบสูงกว่านักเรียนที่เรียนรู้ตามปกติโดยไม่มีบล็อกลูกฐานสิบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

วรินทร์ สิริเศษะ (2550, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยโดยการจัดประสบการณ์กิจกรรมดนตรีตามแนวออร์ฟชูคเวิร์ค การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ดนตรีตามแนวคิออร์ฟชูคเวิร์ค ก่อนและหลังการทดลอง กลุ่มทดลองที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้เป็นเด็กปฐมวัยชายหญิงอายุระหว่าง 4-5 ปีที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นอนุบาลปีที่ 2 จำนวน 30 คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเฉพาะเจาะจง เป็นกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการจัดประสบการณ์ตามแนวคิออร์ฟชูคเวิร์คเป็นเวลา 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน วันละ 40 นาที เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ คือ แผนการจัดประสบการณ์ดนตรีตามแนวคิออร์ฟชูคเวิร์ค และแบบทดสอบวัดทักษะพื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์ ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่น 0.92 แบบแผนการวิจัยเป็นการวิจัยเชิงทดลองแบบ One –group pretest-posttest Design สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ *t-test* สำหรับ Dependent sample ผลการวิจัยพบว่า เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ทางดนตรีตามแนวคิออร์ฟชูคเวิร์ค มีทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ ด้านการจัดหมวดหมู่ ด้านการรู้ค่าจำนวน ด้านการเปรียบเทียบ ด้านอนุกรม สูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากงานวิจัยเกี่ยวกับทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยสรุปได้ว่า การพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยต้องคำนึงถึงความเหมาะสมตามพัฒนาการของเด็กเป็นสำคัญ กิจกรรมที่ใช้พัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยควรเป็นกิจกรรมที่เด็กได้ลงมือปฏิบัติเพื่อสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง และสอดคล้องกับชีวิตประจำวันของเด็ก ใช้สื่อการเรียนรู้ที่หลากหลายและเป็นวัสดุสิ่งของจริง โดยให้เด็กได้เล่นเพื่อการเรียนรู้ที่มีความสุข และสามารถนำเอาองค์ความรู้ไปใช้ในชีวิตจริงได้

ฮาร์ด (Heard, 1969, pp. 229-230) ได้ศึกษาการพัฒนาความคิดรวบยอดเกี่ยวกับ
 เรขาคณิตของเด็กปฐมวัย โดยศึกษากับเด็กปฐมวัยจำนวน 25 คน โดยเด็กจะได้รับการทดสอบก่อน
 ทดลองด้วยการทดสอบ SMSG Fall inventory test ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหาเกี่ยวกับ 1) การจับคู่
 การเรียกชื่อ และการจำแนกรูปวงกลม รูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส และรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า
 2) ความแตกต่างระหว่างรูปวงกลมและบริเวณที่มีลักษณะเป็นวงกลม 3) การเรียงลำดับรูปร่างต่าง
 ตามขนาด 4) การสร้างรูปเรขาคณิตต่าง ๆ บนกระดานตะปู และ 5) การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของ
 รูปเรขาคณิตต่าง ๆ ไปสู่วัตถุสิ่งของในชีวิตจริงของเด็ก กิจกรรมที่ใช้เป็นที่ไม่เป็นทางการ โดยให้
 เด็กได้ลงมือปฏิบัติกับวัตถุจริง ผลจากการศึกษาพบว่า เด็กเกิดการเรียนรู้อย่างมีความสุขจาก
 กิจกรรมดังกล่าวนี้

ฮอง (Hong, 1996, pp. 447-494) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และ
 ความสนใจทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย โดยกลุ่มทดลองจัดประสบการณ์คณิตศาสตร์ที่
 เชื่อมโยงกับหนังสือที่เด็กอ่านพร้อมทั้งให้เด็กได้อธิบาย และในช่วงเล่นอิสระเด็กได้เล่นกับสื่อ
 การเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ที่สัมพันธ์กับเนื้อหาสาระในหนังสือที่เด็กได้อ่าน ส่วนกลุ่มควบคุมได้
 อ่านหนังสือสำหรับเด็ก และเล่นสื่อการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ที่ไม่สัมพันธ์กับเนื้อหาสาระใน
 หนังสือที่เด็กได้อ่าน ผลการทดลองพบว่า เด็กกลุ่มทดลองและเด็กกลุ่มควบคุมมีผลสัมฤทธิ์ทาง
 การเรียนคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทาง
 การเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุม ในด้านการจำแนก การบวกลบจำนวน และรูปเรขาคณิต และกลุ่ม
 ทดลองชอบทำกิจกรรมในมุมคณิตศาสตร์และเลือกทำกิจกรรมเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ และใช้เวลา
 ในการทำกิจกรรมในมุมคณิตศาสตร์มากกว่ากลุ่มควบคุม

พอลลิโอ และวิทเซอร์ (Pollio & Whitacre, 1970, pp. 167-174) ได้ศึกษาการใช้จำนวนนับ
 ของเด็กปฐมวัย มีจุดมุ่งหมายเพื่อการระบุทักษะเกี่ยวกับจำนวนของเด็กปฐมวัย ได้แก่ ทักษะการนับ
 ทักษะเกี่ยวกับจำนวน และการอนุรักษ์ กลุ่มตัวอย่างเป็นเด็กปฐมวัยจำนวน 60 คน โดยให้เด็กทำ
 กิจกรรมเกี่ยวกับจำนวนเพื่อประเมินทักษะเกี่ยวกับการนับและการแจกแจง ผลการศึกษาพบว่า
 เด็กที่สามารถนับสิ่งของที่กำหนดให้ได้สามารถทำกิจกรรมเกี่ยวกับจำนวนได้ดีกว่า ซึ่งแสดง
 ให้เห็นว่า ความสามารถในการนับไม่ได้ขึ้นอยู่กับการนับแบบไม่รู้ความหมาย ซึ่งข้อค้นพบนี้
 เป็นการสนับสนุนการวิเคราะห์ของเพียเจต์เกี่ยวกับการพัฒนาการของจำนวน

ไวเนอร์ (Weiner, 1975, p. 151) ได้ศึกษาความคิดรวบยอดของคำว่า “มากกว่า”
 “น้อยกว่า” ของเด็กที่มีอายุ 2-3 ปี โดยกำหนดจุดมุ่งหมายในการศึกษาไว้ว่าความเข้าใจในความคิด
 รวบยอดของคำว่า “มากกว่า” “น้อยกว่า” นั้น จะมีความสัมพันธ์กับการบวกและการลบ ดำเนิน

การศึกษาโดยให้เด็กทำกิจกรรมเพื่อบอกว่าเมื่อนำสิ่งของเพิ่มเข้าหรือเอาออกจากสิ่งของในแถวใดแถวหนึ่งจากสองแถวที่มีจำนวนสิ่งของเท่ากันแล้วผลลัพธ์จะเป็นอย่างไร ผลการศึกษาพบว่า

- 1) การเพิ่มเข้า (หรือการบวก) หรือการเอาออก (หรือการลบ) มีผลต่อความเข้าใจ คำว่า “มากกว่า” “น้อยกว่า” ของเด็กน้อยมาก
- 2) เด็กที่มีอายุ 2 ปี เข้าใจคำว่า “มากกว่า” เมื่อสิ่งของในแถวสองแถวมีจำนวนแตกต่างกัน โดยเด็กจะใช้ความหมายของคำว่า “มากกว่า” คล้ายกับคำว่า “ใหญ่กว่า” และ
- 3) เด็กอายุ 3 ปี เข้าใจคำว่า “น้อยกว่า” โดยคำว่า “น้อยกว่า” นี้จะเกิดภายหลังคำว่า “มากกว่า”

โคลแมน (Colman, 2004, p. 1288-A) ได้ศึกษาการเตรียมพร้อมและผลสัมฤทธิ์ด้านคณิตศาสตร์ของโรงเรียนอนุบาล ผลการศึกษาพบว่าการตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างการเตรียมพร้อมของโรงเรียนและผลสัมฤทธิ์ด้านคณิตศาสตร์ กับการสำรวจคุณภาพของครู มีผลสัมฤทธิ์ด้านคณิตศาสตร์ที่มาจากความพร้อมด้านคณิตศาสตร์ โดยการเปรียบเทียบครูที่ประสบความสำเร็จมากน้อยต่างกันของโรงเรียนอนุบาล คุณภาพของครูจะประเมินตามข้อกำหนดของรัฐ ประกอบด้วยข้อมูลของครู (การรับรองภาวะเด็กแรกเริ่ม การพัฒนาประสบการณ์ การสอนและจำแนกวิชาที่เกี่ยวข้องกับการเรียนในวิทยาลัย) การปฏิบัติการสามารถสนับสนุนลักษณะเด่นของการเตรียมการของครู ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน การศึกษานี้จะตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างการเตรียมพร้อมด้านคณิตศาสตร์

ดามาน (Daman, 2006) ได้ศึกษาผลการใช้รูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดสมองเป็นฐาน (Brain-based learning: BBL) ด้วยการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแรงจูงใจของผู้เรียน จากรูปแบบการสอนแบบ BBL กับการสอนที่ยึดครูเป็นศูนย์กลาง (Teacher-centered) กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้เรียนระดับชั้นเกรด 6 จากโรงเรียน Tüdü 100th year Primary School ในรายวิชาสังคมศึกษา จำนวน 113 คน ที่ได้จากการสุ่มอย่างง่ายและจัดให้เป็นกลุ่มทดลองที่ใช้รูปแบบการสอนตามแนวคิดสมองเป็นฐาน 2 ห้องเรียน ห้องละ 39 และ 38 คนและกลุ่มควบคุมที่ใช้รูปแบบการสอนที่ยึดครูเป็นศูนย์กลาง 1 ห้องเรียน 36 คน เก็บข้อมูลจากการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการสัมภาษณ์ ผลการศึกษาพบว่า ผู้เรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการสอนตามแนวคิดสมองเป็นฐาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าผู้เรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการสอนที่ยึดครูเป็นศูนย์กลางอย่างมีนัยสำคัญ ผู้เรียนรู้สึกมีความสุข มีความคิดเชิงบวกในการร่วมกิจกรรม การเรียนการสอน

ออสเดิน และกัลปัดลิคิน (Ozden & Gultekin, 2008, pp. 1-17) ใช้ศึกษาผลการใช้รูปแบบการสอนตามแนวคิดตามสมองเป็นฐาน (Brain-based learning: BBL) ด้วยการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้น เกรด 5 ปีการศึกษา 2004-2005 จำนวน 2 ห้องเรียน โดยแบ่งเป็นห้องทดลองที่ใช้รูปแบบการสอนตามแนวคิดสมองเป็นฐาน

(The principles of brain-based learning) 3 ระยะเวลาที่สำคัญ คือ ชั้นเรียนรู้อย่างมุ่งมั่น (Orchestrated immersion) ชั้นเรียนรู้อย่างผ่อนคลาย (Relaxed alertness) และชั้นเรียนรู้อย่างตื่นตัว (Active processing) และห้องควบคุมที่ใช้รูปแบบการสอนปกติ ห้องละ 22 คน ที่เรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ จากโรงเรียน Kütahya Abdurramanpaea primary school ใช้เวลาในการทดลอง 18 ชั่วโมง และทดสอบความคงทนในการเรียนรู้หลังจากทดลอง 3 สัปดาห์ เก็บข้อมูลจากการทดสอบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการศึกษาพบว่า ผู้เรียนที่เรียนตามรูปแบบการสอนตามแนวคิดสมองเป็นฐาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ก่อนและหลังทดลองแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญ

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยการพัฒนารูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยดำเนินการในลักษณะการวิจัยเชิงทดลอง โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยกำหนดประชากรและเลือกกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

ประชากรได้แก่ เด็กปฐมวัย อายุ 5-6 ปี ที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นอนุบาลปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนวัดระเบาะไผ่ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษาปราจีนบุรี เขต 1 จำนวน 480 คน

กลุ่มตัวอย่างได้แก่ เด็กปฐมวัยที่มีอายุ 5-6 ปี ที่กำลังศึกษาภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนวัดระเบาะไผ่ จำนวน 35 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ซึ่งมีเหตุผลในการเลือกกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

1. เป็นโรงเรียนศูนย์เด็กปฐมวัยต้นแบบ
2. ผู้บริหารสถานศึกษาให้การสนับสนุนในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้เป็นอย่างดี
3. ผู้วิจัยสามารถจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้กับเด็กปฐมวัยได้ด้วยตนเอง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

1. รูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย
2. คู่มือการใช้รูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย

3. แผนการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดของรูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย
4. แบบทดสอบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย
5. แบบวัดเจตคติของเด็กปฐมวัยที่มีต่อรูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การสร้างรูปแบบการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดของรูปแบบการจัดประสบการณ์คณิตศาสตร์โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย

1. ศึกษาเอกสาร ตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้และทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย เพื่อใช้เป็นแนวคิดพื้นฐานในการสังเคราะห์และกำหนดการสร้างรูปแบบการจัดประสบการณ์คณิตศาสตร์ โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยสรุปสาระสำคัญได้ดังนี้

1.1 ทฤษฎีพื้นฐานของการสร้างรูปแบบการจัดประสบการณ์คณิตศาสตร์โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ประกอบด้วย ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของบรูเนอร์ และทฤษฎีการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของดิวอี้

1.2 ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย

ทักษะเบื้องต้นของเด็กปฐมวัยที่ใช้ในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ซึ่งเกิดจากการที่เด็กได้เรียนรู้และฝึกฝนโดยใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 ผ่านกิจกรรมและสื่อการเรียนรู้ที่หลากหลายและสอดคล้องกับพัฒนาการและหลักการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยประกอบด้วยทักษะต่าง ๆ 8 ทักษะ

ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ หมายถึง พฤติกรรม และความสามารถทางคณิตศาสตร์ 8 ทักษะ ประกอบด้วย ทักษะการสังเกต ทักษะการจำแนก ทักษะการเปรียบเทียบ ทักษะการจัดหมวดหมู่ ทักษะการนับอย่างรู้ค่า ทักษะการจัดลำดับ ทักษะการวัด ทักษะการบอกตำแหน่ง ซึ่งเกิดจากการเรียนรู้และฝึกฝน ผ่านประสบการณ์ตรงและกิจกรรมที่หลากหลายโดยใช้รูปแบบการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ โดยใช้สมองเป็นฐาน ซึ่งประกอบด้วย

1.2.1 ทักษะการสังเกต (Observation skill) หมายถึง เด็กปฐมวัย บอกและอธิบายได้ว่า สิ่งที่มีมองเห็นมีความเหมือนมีความแตกต่างกันอย่างไรเป็นการให้เด็กรู้จักการสังเกตลักษณะต่าง ๆ และจับคู่สิ่งที่เข้าคู่กัน เหมือนกัน และอยู่ประเภทเดียวกันไว้ด้วยกัน

- 1.2.2 ทักษะการจำแนก(Classifying skill) หมายถึง เด็กปฐมวัยนำสิ่งต่าง ๆ มาแยกเป็นกลุ่มตามคุณลักษณะหรือคุณสมบัติบางประการ เช่น สี ขนาด รูปทรง รูปร่าง
- 1.2.3 ทักษะการเปรียบเทียบ (Comparing Skill) หมายถึง เด็กปฐมวัยบอกความเท่ากัน ไม่เท่ากัน ตามคุณลักษณะที่กำหนดเช่น ขนาด น้ำหนัก ความสูง ความต่ำ มาก น้อย
- 1.2.4 ทักษะการจัดหมวดหมู่ (Combination skill) หมายถึง เด็กปฐมวัยจัดวัตถุสิ่งของต่าง ๆ ตามคุณลักษณะหรือคุณสมบัติที่เหมือนกัน เช่น สี ขนาด รูปทรง รูปร่าง ประโยชน์ มารวมกลุ่มกัน
- 1.2.5 ทักษะการนับ (Counting skill) หมายถึง เด็กปฐมวัยนับเพิ่มทีละหนึ่งตามลำดับ 1 ถึง 30
- 1.2.6 ทักษะการเรียงลำดับ (Ordering skill) หมายถึง เด็กปฐมวัยจัดเรียงวัตถุสิ่งของโดยใช้เกณฑ์ต่าง ๆ เช่น ตามขนาด จำนวน ความยาว ความหนา ความสูง เหตุการณ์
- 1.2.7 ทักษะการวัด (Measuring skill) หมายถึง เด็กปฐมวัยใช้เครื่องมืออย่างใดอย่างหนึ่ง หรือใช้การประมาณอย่างคร่าว ๆ เพื่อแสดงการวัดปริมาณหรือขนาดของวัตถุสิ่งของต่าง ๆ เช่น ความยาว น้ำหนัก ปริมาตร
- 1.2.8 ทักษะการบอกตำแหน่ง (Placing skill) หมายถึง เด็กปฐมวัยบอกตำแหน่งข้างบน ข้างล่าง ข้างใน ข้างนอก ข้างหน้า ระหว่าง ข้างหลัง ข้างซ้ายและข้างขวาเป็นคำบอกตำแหน่งของสิ่งต่าง ๆ
2. การสังเคราะห์การสร้างรูปแบบการจัดประสบการณ์คณิตศาสตร์โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ผู้วิจัยดำเนินการ ดังนี้
- 2.1 การสร้างกรอบแนวคิดเกี่ยวกับการสังเคราะห์รูปแบบการจัดประสบการณ์คณิตศาสตร์โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย จากการศึกษาและวิเคราะห์ทฤษฎีและแนวคิดพื้นฐาน ดังนี้
- 2.2.1 ทฤษฎีพื้นฐานที่นำมาใช้สร้างกรอบแนวคิดของรูปแบบการจัดประสบการณ์คณิตศาสตร์โดยใช้สมองเป็นฐาน คือ ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจท์ ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของบรูเนอร์ และทฤษฎีการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของดิวอี้ หลักการเรียนรู้โดยใช้สมอง
3. การประเมินคุณภาพของรูปแบบและการปรับปรุงแก้ไข ผู้วิจัยดำเนินการประเมินคุณภาพของรูปแบบการจัดประสบการณ์คณิตศาสตร์โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยและปรับปรุงแก้ไข ดังนี้

3.1 สร้างรูปแบบการจัดประสบการณ์คณิตศาสตร์โดยใช้สมองเป็นฐาน ซึ่งประกอบด้วย สาระสำคัญ คือ ความเป็นมาและความสำคัญ ทฤษฎีและหลักการพื้นฐาน ความมุ่งหมาย กระบวนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ บทบาทของผู้เรียน บทบาทของครู การวัดผลและประเมินผลและการนำไปใช้

3.2 สร้างแบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการจัดประสบการณ์คณิตศาสตร์ โดยใช้สมองเป็นฐาน โดยแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสมของรูปแบบการจัดประสบการณ์คณิตศาสตร์โดยใช้สมองเป็นฐาน มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating scale) คือ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538, หน้า 184) ได้คะแนนจากผู้เชี่ยวชาญ 3.75-4.25 มีความเหมาะสมในระดับมาก

ระดับ 5 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง เหมาะสมมาก

ระดับ 3 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง เหมาะสมน้อย

ระดับ 1 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

3.3 นำรูปแบบการการจัดประสบการณ์คณิตศาสตร์โดยใช้สมองเป็นฐานและแบบประเมินคุณภาพของรูปแบบการจัดประสบการณ์คณิตศาสตร์โดยใช้สมองเป็นฐานที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 4 คน เพื่อประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการจัดประสบการณ์ ประกอบด้วย

3.3.1 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิตรา ชนะกุล อาจารย์ประจำคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

3.3.2 นาวาตรี ดร.พงศ์เทพ จิระโร อาจารย์ประจำภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาประยุกต์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

3.3.3 อาจารย์สายสุนีย์ ไชยวงษ์ ศึกษานิเทศก์ปทุมวัน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปราชินบุรี เขต 1

3.3.4 อาจารย์สายพิน พันธุ์เจริญ ครู คศ. 3 สาขาการศึกษาปทุมวัน โรงเรียนอนุบาลปราชินบุรี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปราชินบุรี เขต 1

3.4 วิเคราะห์แบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐานที่ได้จากการตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญ ผลการประเมินพิจารณาจากค่าเฉลี่ย คะแนนความเหมาะสมตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญกำหนดเกณฑ์ดังนี้ (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2538, หน้า 184)

ช่วงคะแนน	4.50-5.00	หมายถึง	เหมาะสมมากที่สุด
ช่วงคะแนน	3.50-4.49	หมายถึง	เหมาะสมมาก
ช่วงคะแนน	2.50-3.49	หมายถึง	เหมาะสมปานกลาง
ช่วงคะแนน	1.50-2.49	หมายถึง	เหมาะสมน้อย
ช่วงคะแนน	1.00-1.49	หมายถึง	เหมาะสมน้อยที่สุด

ค่าเฉลี่ยความเหมาะสมตามความคิดของผู้เชี่ยวชาญในการวิจัยครั้งนี้ คือ 3.50

ถือว่ารูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานมีคุณภาพเหมาะสม

4. การสร้างและประเมินคุณภาพของเครื่องมือประกอบการใช้รูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน ประกอบด้วย แผนการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดรูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน แบบสังเกตทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย แบบทดสอบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย แบบประเมินรูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน และคู่มือการใช้รูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน สำหรับครูปฐมวัย ผู้วิจัยดำเนินการสร้างและประเมินคุณภาพของเครื่องมือประกอบการใช้รูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน ดังนี้

4.1 แผนการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดของรูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ผู้วิจัยดำเนินการสร้างและประเมินคุณภาพ ตามขั้นตอนดังนี้

4.1.1 ศึกษาหลักสูตร คู่มือหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย 2546

4.1.2 สร้างแผนการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดของรูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย โดยกำหนดเนื้อหาการเรียนรู้จากประสบการณ์ชั้นอนุบาลปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ โดยกำหนดเนื้อหาการเรียนรู้เป็น 8 ทักษะการเรียนรู้ ในแต่ละทักษะการเรียนรู้ใช้เวลาในการจัดประสบการณ์ 5 วัน ๆ ละ 20 นาที รวมเวลาจัดประสบการณ์ทั้งสิ้น 40 ครั้ง

4.1.3 นำแผนการจัดประสบการณ์ที่สร้างขึ้นเสนอต่อคณะกรรมการควบคุมปริญญาบัตร เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม แล้วนำกลับมาปรับปรุงแก้ไข

4.1.4 นำแผนการจัดประสบการณ์ที่ผ่านการตรวจสอบจากคณะกรรมการควบคุมปริญญาบัตรเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 4 คน เพื่อประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดประสบการณ์

จากนั้นนำแผนการจัดประสบการณ์ที่ผ่านประเมินจากผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ โดยผู้เชี่ยวชาญ ประกอบด้วย

4.1.4.1 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิตรา ชนะกุล อาจารย์ประจำคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

4.1.4.2 นาวาตรี ดร.พงศ์เทพ จิระโร อาจารย์ประจำภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาประยุกต์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

4.1.4.4 อาจารย์สายสุนีย์ ไชยวงษ์ ศึกษานิเทศก์ปฐมวัย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปราจีนบุรี เขต 1

4.1.4.5 อาจารย์สายพิน พันธุ์เจริญ ครู คศ. 3 สาขาการศึกษาปฐมวัย โรงเรียนอนุบาลปราจีนบุรี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปราจีนบุรี เขต 1

ผลการตรวจสอบใช้เกณฑ์ 3 ใน 4 ท่าน ซึ่งผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นตรงกันว่า แผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้สามารถนำไปใช้ในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย เนื่องจากกิจกรรมเน้นให้เด็กได้ลงมือปฏิบัติผ่านการใช้ประสาทสัมผัส มีสื่อการเรียนรู้ที่หลากหลาย มีความเป็นรูปธรรม เด็กค้นคว้าหาคำตอบด้วยตนเอง เด็กได้รับการพัฒนาครบทั้ง 4 ด้าน

4.2 แบบทดสอบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยดำเนินการสร้างและประเมินคุณภาพตามขั้นตอน ดังนี้

4.2.1 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการวัดและทดสอบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กปฐมวัย (กระทรวงศึกษาธิการ, 2546; สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน, 2546; สิริมณี บรรจง, 2549; เพ็ญจันทร์ เจียบประเสริฐ, 2542; สิริมา ภิญโญอนันตพงษ์, 2547) และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

4.2.2 สร้างแบบทดสอบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย มีลักษณะเป็นแบบทดสอบปฏิบัติจริง จำนวน 1 ฉบับ จำนวน 8 ข้อ ครอบคลุมทักษะทุกด้าน

4.2.3 สร้างคู่มือประกอบคำแนะนำในการใช้แบบทดสอบ

4.2.4 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเสนอต่อคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม แล้วนำกลับมาปรับปรุงแก้ไข

4.2.5 หาความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ โดยนำแบบทดสอบเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 4 คน ลงความเห็นและให้คะแนน แล้วนำคะแนนที่ได้มาหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ (IOC) เท่ากับ 1.00 ถือว่าใช้ได้ โดยผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย

4.2.5.1 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิตรา ชนะกุล อาจารย์ประจำคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

4.2.5.2 นาวาตรี ดร.พงศ์เทพ จิระโร อาจารย์ประจำภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาประยุกต์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

4.2.5.4 อาจารย์สายสุนีย์ ไชยวงษ์ ศึกษานิเทศก์ปทุมวัน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปทุมธานี เขต 1

4.2.5.5 อาจารย์สายพิน พันธุ์เจริญ ครู คศ. 3 สาขาการศึกษาปทุมวัน โรงเรียนอนุบาลปทุมธานี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปทุมธานี เขต 1

4.2.6 ปรับปรุงแบบทดสอบแล้วนำไปทดลองใช้กับเด็กนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 จำนวน 35 คน ซึ่งเป็นนักเรียนกลุ่มเดียวกับที่หาประสิทธิภาพของแผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้

4.2.7 นำแบบทดสอบที่ผ่านการทดลองใช้มาตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์ปฏิบัติได้ถูกต้องตามคำสั่ง ได้ 3 คะแนน ปฏิบัติได้ถูกต้องตามคำสั่งโดยครูแนะนำบางครั้งได้ 2 คะแนน ปฏิบัติได้ถูกต้องตามคำสั่งโดยครูแนะนำทุกครั้งได้ 1 คะแนน แล้ววิเคราะห์คะแนนรายข้อและคะแนนทั้งฉบับ เพื่อหาความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) โดยใช้สัดส่วนเป็น 50% ของกลุ่มเด็กปทุมวันกลุ่ม Try Out ความยากง่าย (P) = 0.25-0.51 ค่าอำนาจจำแนก (r) = 0.25-0.62

ค่าความเชื่อมั่น (rtt) ของแบบทดสอบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปทุมวัน มีค่าเท่ากับ 0.89

4.2.8 นำแบบทดสอบไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

4.3 แบบประเมินรูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน โดยครูปทุมวันผู้วิจัยดำเนินการสร้างและประเมินคุณภาพ ตามขั้นตอน ดังนี้

4.3.1 สร้างแบบประเมินรูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน โดยสร้างเป็นแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้รูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ คือ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538, หน้า 184)

ช่วงคะแนน	5	หมายถึง	เหมาะสมมากที่สุด
ช่วงคะแนน	4	หมายถึง	เหมาะสมมาก
ช่วงคะแนน	3	หมายถึง	เหมาะสมปานกลาง
ช่วงคะแนน	2	หมายถึง	เหมาะสมน้อย

ช่วงคะแนน 1 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

4.3.2 นำแบบประเมินที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 4 คน ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญชุดเดียวกับข้อ 3.3 เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของข้อคำถาม

4.4.3 วิเคราะห์ข้อมูลแบบประเมิน ที่ได้จากการตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญผลการประเมินพิจารณาจากค่าเฉลี่ยคะแนนความเหมาะสมตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญกำหนดเกณฑ์ดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538, หน้า 184)

ช่วงคะแนน	4.50-5.00	หมายถึง	เหมาะสมมากที่สุด
ช่วงคะแนน	3.50-4.49	หมายถึง	เหมาะสมมาก
ช่วงคะแนน	2.50-3.49	หมายถึง	เหมาะสมปานกลาง
ช่วงคะแนน	1.50-2.49	หมายถึง	เหมาะสมน้อย
ช่วงคะแนน	1.00-1.49	หมายถึง	เหมาะสมน้อยที่สุด

เกณฑ์ค่าเฉลี่ยความเหมาะสมตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในการวิจัยครั้งนี้ คือ 3.75 ถือว่าข้อคำถามมีความเหมาะสม

4.4 การศึกษานำร่องรูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองและปรับปรุงครั้งที่ 1 ผู้วิจัยดำเนินการทดลองนำร่องรูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน ดังนี้

4.4.1 จัดเตรียมแผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น และได้ผ่านการประเมินคุณภาพแล้ว จำนวน 1 หน่วยการเรียนรู้ ได้แก่ หน่วย ผลไม้ นำไปทดลองสอนกับเด็กปฐมวัยที่มีอายุระหว่าง 5-6 ปีที่กำลังศึกษาอยู่ชั้นอนุบาลปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนวัดระเบาะไฟ ใช้เวลา 5 วัน

4.4.2 ประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ว่าในระหว่างการทดลองสอนเด็กได้ใช้ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ครบทั้ง 8 ด้านหรือไม่

4.4.3 นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองนำร่องนำมาปรับปรุงแก้ไขรูปแบบการจัดประสบการณ์ให้ชัดเจนยิ่งขึ้น แล้วนำรูปแบบการจัดประสบการณ์ที่ปรับปรุงแล้วเสนอต่อกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์นิพนธ์เพื่อพิจารณาลงความเห็น

4.5 คู่มือการใช้รูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย สำหรับครูปฐมวัย ผู้วิจัยดำเนินการสร้างและประเมินคุณภาพตามขั้นตอน ดังนี้

4.5.1 สร้างคู่มือการใช้รูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานประกอบด้วยสาระ คือ ความเป็นมา ความสำคัญ ทฤษฎีและแนวคิดที่เกี่ยวข้อง จุดมุ่งหมาย กระบวนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ บทบาทของผู้เรียน บทบาทครู การวัดและประเมินผล

4.5.2 นำคู่มือที่สร้างขึ้นเสนอต่อคณะกรรมการควบคุมปริญญาโทเพื่อพิจารณาความเหมาะสม แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามความเหมาะสม

4.5.3 นำคู่มือที่ปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญชุดเดียวกับข้อ 4.1 เพื่อประเมินคุณภาพของคู่มือ โดยใช้ความเห็นตรงกัน 3 ใน 4 ท่านซึ่งผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นตรงกัน จึงดำเนินการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยจากนั้นจึงจัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์ต่อไป

5. การสร้างแบบวัดเจตคติ

ผู้วิจัยสร้างและตรวจสอบคุณภาพของมาตรวัดเจตคติของเด็กปฐมวัยที่มีต่อรูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน ตามขั้นตอนดังนี้

5.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างมาตรวัดเจตคติตามวิธีของลิเคอร์ท์

5.2 สร้างมาตรวัดเจตคติที่มีต่อรูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานจำนวน 10 ข้อ เป็นแบบมาตราส่วน (Rating scale) 5 ระดับ คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง แล้วสร้างข้อความให้ครอบคลุมเจตคติเด็กปฐมวัยที่มีต่อรูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน โดยมีข้อความที่เป็นทางบวก กำหนดค่าน้ำหนักของข้อความที่แสดงความรู้สึกหรือพฤติกรรมทางบวกพิจารณาให้คะแนน ดังนี้

ข้อความทางบวก

เห็นด้วยอย่างยิ่ง	5
เห็นด้วย	4
ไม่แน่ใจ	3
ไม่เห็นด้วย	2
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	1

การแปลความหมายของมาตรวัดเจตคติ ใช้เกณฑ์การประเมินของ บุญชม ศรีสะอาด และบุญส่ง นิลแก้ว (2535, หน้า 22-25) ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00 หมายความว่า มีเจตคติต่อรูปแบบการจัดประสบการณ์อยู่ในระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50 หมายความว่า มีเจตคติต่อรูปแบบการจัดประสบการณ์
อยู่ในระดับมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50 หมายความว่า มีเจตคติต่อรูปแบบการจัดประสบการณ์
อยู่ในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50 หมายความว่า มีเจตคติต่อรูปแบบการจัดประสบการณ์
อยู่ในระดับน้อย

ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50 หมายความว่า มีเจตคติต่อรูปแบบการจัดประสบการณ์
อยู่ในระดับน้อยที่สุด

5.3 นำมาตรวัดเจตคติต่อรูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน
ที่สร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อพิจารณาความถูกต้องของเนื้อหา สำนวนภาษาของข้อความ
แล้วจึงนำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลโดยสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ประกอบด้วย

1. สถิติที่ใช้ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

1.1 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of item objective congruence: *IOC*) (มาเรียน
นิลพันธุ์, 2547, หน้า 177)

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ *IOC* แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์กับเนื้อหา
หรือระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์

$\sum R$ แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิทั้งหมด

1.2 ค่าความยากง่าย (Difficulty) วิเคราะห์ค่าความยากง่าย (*p*) และค่าอำนาจจำแนก
(*r*) ของแบบทดสอบ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 81)

$$P = \frac{Ru + Rl}{2f}$$

เมื่อ *P* แทน ระดับความยาก

R	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกทั้งหมด
Ru	แทน	จำนวนคนกลุ่มสูงที่ตอบถูก
Rl	แทน	จำนวนคนกลุ่มต่ำที่ตอบถูก
f	แทน	จำนวนคนในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำซึ่งเท่ากัน

1.3 ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) คุณสมบัติของเครื่องมือที่จำแนกเด็กเก่งและเด็กอ่อนได้เกณฑ์การพิจารณาค่าอำนาจจำแนกควรมีค่าอำนาจจำแนก 0.20-1.00 (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 81)

สูตร

$$r = \frac{Ru - Rl}{f}$$

1.4 ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) หมายถึงคุณสมบัติของเครื่องมือที่ให้ผลการวัดคงที่ (Stability) สม่ำเสมอ (Consistency) เป็นความคงที่ของคะแนนจากการทดสอบคนกลุ่มเดียวกัน ด้วยข้อสอบที่มีข้อสอบเท่าเทียมกัน โดยใช้แบบของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson) จากสูตร KR_{20} (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 85)

$$r_{tt} = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{s^2} \right]$$

เมื่อ	r_{tt}	แทน	ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	K	แทน	จำนวนข้อสอบ
	p	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบถูกในข้อหนึ่ง ๆ
			$= \frac{R}{N}$

เมื่อ	R	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกในข้อนั้น
	N	แทน	จำนวนผู้สอบ
	q	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบผิดในข้อหนึ่ง ๆ $= 1-P$
	S^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนน

2. สถิติพื้นฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

2.1 ร้อยละ (Percentage) (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 101)

$$P = \frac{f}{N} \times 100$$

เมื่อ	P	แทน	ร้อยละ
	f	แทน	ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ
	N	แทน	จำนวนความถี่ทั้งหมด

2.2 ค่าเฉลี่ย (Arithmetic mean) ใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 102)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ	\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ย
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนคะแนนในกลุ่ม

2.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 103)

$$SD = \sqrt{\frac{N \sum x^2 - (\sum x)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ	SD	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	X	แทน	คะแนนแต่ละคน
	\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ย
	N	แทน	จำนวนคะแนนในกลุ่ม
	$\sum x$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

3. สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน

เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนแบบทดสอบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์
ก่อนเรียนกับหลังเรียน ด้วยการทดสอบค่าที (t -test for Dependent samples)

บทที่ 4

ผลการวิจัย

ผลการวิจัยการพัฒนารูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล เป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ก่อนและหลังการใช้รูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน

ตอนที่ 3 เจตคติของเด็กปฐมวัยที่มีต่อการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน

ตอนที่ 1 ผลการตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย

ผู้วิจัยได้นำรูปแบบและเอกสารคู่มือการใช้รูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ซึ่งประกอบด้วยแผนการจัดประสบการณ์ที่สร้างขึ้น จากแนวคิดตามหลักการจัดการศึกษาปฐมวัย การประเมินความเหมาะสมและความสอดคล้อง ซึ่งได้ผลการตรวจสอบคุณภาพการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน ดังปรากฏในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ค่าความเหมาะสมของรูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน

ข้อ	รายการประเมิน	คะแนนจากผู้เชี่ยวชาญ				\bar{X}	SD
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4		
1	ความชัดเจนของการอธิบายความหมายและความสำคัญของรูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย	5	4	4	4	4.25	0.5
2	ความชัดเจนของจุดมุ่งหมายของรูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย	5	4	4	4	4.25	0.5
3	ความสัมพันธ์ระหว่างทฤษฎีแนวคิดพื้นฐานของการกำหนดกรอบแนวคิดเกี่ยวกับรูปแบบแผนการจัดประสบการณ์ตามรูปแบบการจัดประสบการณ์คณิตศาสตร์โดยใช้สมองเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย	5	4	4	3	4.00	0.82
4	การกำหนดรูปแบบขั้นตอนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยมีความสัมพันธ์กับทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย	5	4	4	3	4.00	0.82
5	การเรียงร้อยขั้นตอนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยมีความสัมพันธ์กับทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยมีความเกี่ยวเนื่องกัน	5	4	4	3	4.00	0.82
6	ความชัดเจนของขั้นตอนในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย	4	4	4	3	3.75	0.5

ตารางที่ 3 (ต่อ)

ข้อ	รายการประเมิน	คะแนนจากผู้เชี่ยวชาญ				\bar{X}	SD
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4		
7	เนื้อหาสาระและสื่อที่ใช้มีความเหมาะสมในการส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย	5	4	4	3	4.00	0.5
8	ระยะเวลาในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย	5	4	4	4	4.25	0.5
9	ครูปฐมวัยสามารถจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย	5	4	4	3	4.00	0.82
10	ผลของการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานจะส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย	5	4	4	4	4.25	0.5

จากตารางที่ 3 พบว่า ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย มีความเหมาะสมมากทุกด้าน โดยทุกประเด็นมีค่าเฉลี่ยความเหมาะสมระหว่าง 3.75-4.25 ซึ่งส่วนใหญ่มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก แสดงว่า รูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย มีความเหมาะสมในการนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย
ก่อนและหลังการใช้รูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน

ตารางที่ 4 ผลการเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ก่อนและหลัง
การใช้รูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน

ทักษะพื้นฐาน ทางคณิตศาสตร์ ของเด็กปฐมวัย	ก่อนจัดประสบการณ์ การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน		หลังจัดประสบการณ์ การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน	
	\bar{X}	<i>SD</i>	\bar{X}	<i>SD</i>
1. ทักษะการสังเกต	1.49	0.56	2.51	0.50
2. ทักษะการจำแนก	1.49	0.50	2.60	0.49
3. ทักษะการเปรียบเทียบ	1.31	0.47	2.37	0.49
4. ทักษะการจัดหมวดหมู่	1.37	0.49	2.40	0.49
5. ทักษะการนับ	1.89	0.63	2.80	0.40
6. ทักษะการเรียงลำดับ	1.51	0.50	2.43	0.50
7. ทักษะการวัด	1.34	0.48	2.34	0.48
8. ทักษะการบอกตำแหน่ง	1.23	0.42	2.37	0.49
ภาพรวม	11.63	3.08	19.83	2.56

จากตารางที่ 4 พบว่า ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ระหว่างก่อน
และหลังการใช้รูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานพบว่า มีคะแนนเฉลี่ย
แตกต่างกัน

ตารางที่ 5 ผลการเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ก่อนและหลังการใช้รูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานระหว่างเพศชาย-หญิง

เพศ	<i>N</i>		\bar{X}	<i>SD</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
ชาย	17	ก่อน	11.65	0.75	0.034	.973
หญิง	18		11.61	0.74		
ชาย	17	หลัง	19.59	0.66	0.534	.397
หญิง	18		20.00	0.57		

จากตารางที่ 5 พบว่า ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ระหว่างก่อนและหลังการใช้รูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน พบว่า เพศชาย-หญิง มีคะแนนเฉลี่ยไม่แตกต่างกัน

ตารางที่ 6 ผลการเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ก่อนและหลังการใช้รูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน

การทดสอบ	<i>N</i>	คะแนนเต็ม	\bar{X}	<i>SD</i>	<i>df</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
ก่อนเรียน	35	24	11.62	3.08	34	36.64**	.000
หลังเรียน	35	24	19.83	2.56			

** $p < .01$

จากตารางที่ 6 แสดงว่า ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ระหว่างก่อนและหลังการใช้รูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน พบว่า หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตอนที่ 3 เจตคติของเด็กปฐมวัยที่มีต่อการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน

ตารางที่ 7 เจตคติของเด็กปฐมวัยที่มีต่อการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่ใช้สมองเป็นฐาน

ความคิดเห็นของเด็กปฐมวัย	เจตคติของ เด็กปฐมวัย		การแปลผล
	\bar{X}	<i>SD</i>	
1. หนูได้เล่นกับของเล่นและอุปกรณ์หลายอย่าง	4.14	0.73	ดี
2. หนูคิดเองก่อนที่หนูจะเล่น	4.05	0.76	ดี
3. หนูได้เล่นตามขั้นตอนที่หนูคิดเอง	4.02	0.78	ดี
4. หนูได้เล่นซ้ำ ๆ ด้วยตัวเองทุกครั้ง	3.88	0.71	ดี
5. หนูชอบและเล่นอย่างสนุกสนาน	4.02	0.78	ดี
6. หนูเล่าสิ่งที่หนูเล่นให้เพื่อนฟัง	4.23	0.77	ดี
7. หนูมีความสุขที่ได้เล่น	4.05	0.08	ดี
8. หนูเล่นแล้วทำให้หนูเก่งขึ้น	4.08	0.74	ดี
9. หนูสามารถเล่นได้ด้วยตนเอง	4.02	0.78	ดี
10. หนูสนุกกับกิจกรรมที่หนูเล่น	4.02	0.78	ดี

จากตารางที่ 7 แสดงว่า เจตคติของเด็กปฐมวัยที่มีต่อการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน อยู่ในระดับดี

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ เป็นการศึกษาวิจัยเชิงทดลองเพื่อพัฒนารูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย เพื่อเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยก่อน และหลังการใช้รูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เพื่อวัดเจตคติต่อการปฏิบัติกิจกรรมของเด็กปฐมวัย ที่ได้รับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน โดยมีสรุปผลการวิจัย และอภิปรายผล ดังนี้

สรุปผลการวิจัย

ผลการพัฒนารูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย สรุปผลได้ดังนี้

1. รูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ มีความเหมาะสม อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.75-4.25 โดยรูปแบบการสอนมี 6 ชั้น ได้แก่ ชั้นที่ 1 ชั้นสร้าง ความสนใจ ชั้นที่ 2 ชั้นวางแผน ชั้นที่ 3 ชั้นปฏิบัติกิจกรรม ชั้นที่ 4 ชั้นทบทวน ชั้นที่ 5 ชั้นนำเสนอ ชั้นที่ 6 ชั้นประเมินผลการเรียนรู้
2. ผลการเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยก่อนเรียน หลังเรียน ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน พบว่า เด็กปฐมวัย มีทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
3. ผลการศึกษาเจตคติของเด็กปฐมวัยที่มีต่อการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานปฏิบัติกิจกรรมของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน พบว่า เด็กปฐมวัยมีเจตคติที่ดีต่อการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานอยู่ในระดับมาก

อภิปรายผล

จากการพัฒนารูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยมีประเด็นนำมาอภิปรายผลการวิจัย ดังนี้

1. รูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.75-4.25 ทั้งนี้เนื่องจากรูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานได้รับการพัฒนาขึ้นจากการสังเคราะห์ทฤษฎี แนวคิด และหลักการที่เหมาะสมสอดคล้องกับพัฒนาการและหลักการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ซึ่งทำให้ได้รูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน 6 ชั้น จึงมีความเหมาะสมต่อการนำไปใช้พัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย

ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ เป็นขั้นที่ครูกระตุ้นเร้าให้เด็กเกิดความสนใจในการรับรู้ด้วยประสาทสัมผัสทั้ง 5 จากการนำเสนอกิจกรรมของครูโดยใช้ เพลง นิทาน คำคล้องจอง สถานการณ์ที่ครูสร้างขึ้น และการใช้คำถามปลายเปิดเพื่อเป็นการตรวจสอบความรู้และประสบการณ์เดิมของเด็ก ทั้งนี้เพื่อเตรียมตัวเด็กให้พร้อมที่จะทำกิจกรรมการเรียนรู้ในขั้นต่อไปซึ่งสอดคล้องกับหลักการกระตุ้นของบรูเนอร์ ที่กล่าวว่า วิธีการที่ดีที่สุดที่จะพัฒนาเด็กเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย และสามารถนำเอาความรู้ไปใช้ได้ นั่นคือ การกระตุ้นให้เด็กเกิดความสนใจและเห็นคุณค่าของสิ่งที่จะได้เรียนรู้

ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผน เป็นขั้นที่ เด็กวางแผนการเรียนรู้จากการตัดสินใจจัดกระทำต่อสื่อ วัสดุ และอุปกรณ์ ได้แก่ ของจริง ของจำลอง รูปภาพ และสัญลักษณ์ที่ครูนำเสนอด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น การปรึกษา การอภิปราย และการแสดงความคิดเห็นสอดคล้องกับแนวคิดของ พัฒนา ชัชพงศ์ (2542, หน้า 112) กล่าวว่า การเปิดโอกาสให้เด็กได้ตัดสินใจจัดกระทำต่อสื่อ วัสดุ และอุปกรณ์ ปฏิบัติตามความคิดของตนจนเกิดเป็นความคิดรวบยอดที่สรุปจากการกระทำของตนเองและเกิดเป็นองค์ความรู้ในเรื่องนั้น ๆ ถือเป็นการจัดกิจกรรมที่ยึดเด็กเป็นศูนย์กลาง

ขั้นที่ 3 ขั้นปฏิบัติกิจกรรมเป็นขั้นที่ เด็กได้เรียนรู้สำรวจ สื่ออุปกรณ์โดยใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 ผ่านสื่อของจริง ที่เป็นรูปธรรม เหมาะสมสอดคล้องกับพัฒนาการเปิดโอกาสให้เด็กได้รับประสบการณ์ตรงเด็กได้เชื่อมโยงความรู้และประสบการณ์เดิม เพื่อเรียนรู้และสร้างองค์ความรู้ใหม่ จึงจะสามารถนำความรู้นำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ที่คล้ายคลึงกัน (สุรางค์ โคว์ตระกูล, 2548)

ขั้นที่ 4 ขั้นทบทวนเป็นขั้นที่เด็กฝึกปฏิบัติซ้ำย้ำทวนประสบการณ์การเรียนรู้เปิดโอกาสให้เด็กได้เล่นและทำกิจกรรมซ้ำตามความต้องการของเด็กแต่ละคน ซึ่งเป็นการฝึกทักษะจนเกิดความชำนาญการฝึกหัดหรือการลงมือกระทำบ่อย ๆ ด้วยความเข้าใจจะทำให้ความรู้นั้นคงทนถาวร ถ้าไม่กระทำบ่อย ๆ การเรียนรู้จะไม่คงทนถาวรและในที่สุดอาจลืมได้ (Hergenhahn & Olson, 1993, p. 56)

ขั้นที่ 5 ขั้นนำเสนอเป็นขั้นที่เด็กออกมาเล่า อธิบาย สิ่งที่ตนเองปฏิบัติกิจกรรมเด็กทุกคน ได้มีโอกาสนำเสนอผลงาน โดยใช้วิธีการนำเสนอผลงานที่หลากหลายตามต้องการของเด็ก ซึ่งสอดคล้องกับเพียเจท์ ที่กล่าวว่า เด็กปฐมวัยสามารถสร้างความรู้ทางคณิตศาสตร์ได้ โดยใช้กระบวนการสะท้อนความเป็นนามธรรม (Reflective abstraction process) ซึ่งเป็นกระบวนการที่ผู้เรียนได้ลงมือกระทำแล้วสะท้อนผลจากการกระทำนั้นออกมา กระบวนการนี้จะนำไปสู่การปรับโครงสร้างทางสมองต่อไป (Brewer, 2004, p. 346)

ขั้นที่ 6 ขั้นประเมินผลการเรียนรู้ เป็นขั้นที่เด็กอธิบายความคิด และแสดงความคิดเห็น จากการตอบคำถามสอดคล้องกับแนวคิดของดienes ที่กล่าวว่า เมื่อเด็กได้ทำกิจกรรมและสรุป ข้อตกลงร่วมกับเพื่อน จะเป็นวิธีการที่เด็กสามารถพัฒนากระบวนการเรียนรู้ไปสู่ความคิดรวบยอด และสามารถสรุปเป็นกฎทั่วไปได้ในที่สุด (Dienes, 1971, pp. 31-36)

2. เปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ก่อนและหลังการใช้รูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานพบว่า ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ระหว่างก่อนและหลังการใช้รูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้เนื่องจากทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย เป็นทักษะพื้นฐานที่เด็กปฐมวัยจำเป็นต้องใช้สำหรับการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในระดับขั้นที่สูงขึ้นต่อไป เช่น ทักษะการจำแนกประเภท การเปรียบเทียบ การจับคู่ การจัดลำดับ การรู้ค่าจำนวน และการวัด เป็นต้น ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยกำหนดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ต้องการพัฒนาประกอบด้วย 8 ทักษะ ประกอบด้วย ทักษะการสังเกต ทักษะการจำแนก ทักษะการเปรียบเทียบ ทักษะการจัดหมวดหมู่ ทักษะการนับอย่างรู้ค่า ทักษะการจัดลำดับ ทักษะการวัด ทักษะการเชื่อมโยง ซึ่งสอดคล้องกับ คมขวัญ อ่อนบึงพร้าว (2550, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์เพื่อการเรียนรู้ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาเป็นเด็กนักเรียนชาย-หญิง อายุ 5-6 ปี กำลังศึกษาอยู่ในชั้นอนุบาลศึกษาปีที่ 3 จำนวน 15 คน เพื่อรับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนรูปแบบศิลปะสร้างสรรค์เพื่อการเรียนรู้เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน วันละ 45 นาที เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ แผนการสอนการจัดกิจกรรมรูปแบบศิลปะสร้างสรรค์เพื่อการเรียนรู้แบบทดสอบพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ที่มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.86 ใช้วิธีการวิจัยเชิงทดลองแบบ One-Group Pretest-Posttest Design และวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ *t-test* Dependent sample ผลการวิจัย พบว่าการพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย หลังการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในรูปแบบกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์เพื่อการเรียนรู้มีทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ โดยรวมและจำแนกรายทักษะมีค่าเฉลี่ยสูงขึ้นและอยู่ในระดับดี

เมื่อเปรียบเทียบก่อนและหลังการทดลองมีคะแนนความสามารถทางทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับแนวคิดของบรูเนอร์ที่เชื่อว่าการเรียนรู้เกิดจากพัฒนาการทางสติปัญญาซึ่งเป็นกระบวนการภายในสมอง แต่จะพัฒนาได้ดีเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับประสบการณ์และสิ่งแวดล้อมรอบตัว การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้เมื่อเด็กมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม ซึ่งจะนำไปสู่การค้นพบการแก้ปัญหา โดยครูเป็นผู้จัดสิ่งแวดล้อมให้ให้ข้อมูลต่าง ๆ เกี่ยวกับสิ่งที่จะทำให้เด็กเรียนรู้ ตลอดจนวัตถุประสงค์ของบทเรียนพร้อมด้วยคำถาม โดยตั้งความคาดหวังว่าเด็กจะเป็นผู้ค้นพบคำตอบด้วยตนเอง นอกจากนี้ บรูเนอร์ยังเชื่อว่าการเรียนรู้จะเกิดจากการค้นพบ เนื่องจากเด็กมีความอยากรู้อยากเห็นโดยตนเอง ซึ่งเป็นแรงผลักดันให้เกิดพฤติกรรมสำรวจสภาพสิ่งแวดล้อมและเกิดการเรียนรู้โดยการค้นพบ (เพ็ญจันทร์ เถียรประเสริฐ, 2542, หน้า 49) และสอดคล้องกับ ชมพูนุท จันทรางกูร (2549, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมประกอบอาหารประเภทขนมไทย กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชาย-หญิง อายุ 5-6 ปีที่กำลังศึกษาอยู่ชั้นอนุบาลปีที่ 2 ได้มาโดยการสุ่ม 1 ห้องเรียน ผู้วิจัยทำการทดสอบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์โดยใช้แบบทดสอบเชิงปฏิบัติที่มีผู้วิจัยสร้างขึ้น แล้วเลือกเด็กที่ได้คะแนนต่ำจำนวน 15 คน เพื่อรับการจัดกิจกรรมการทำขนมไทย เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน วันละ 50 นาที เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แผนการจัดกิจกรรมการทำขนมไทย และแบบทดสอบเชิงปฏิบัติวัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.81 ใช้แบบแผนการวิจัยแบบ One-Group Pretest-Posttest Design และวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ *t-test* แบบ Dependent for sample ผลการวิจัยพบว่า ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยหลังการจัดกิจกรรมการทำอาหารประเภทขนมไทย โดยรวมอยู่ในระดับดี จำแนกรายด้านอยู่ในระดับดี 2 ด้าน คือ ด้านการจำแนกเปรียบเทียบ และด้านการจัดหมวดหมู่ และพอใช้ 2 ด้าน คือ ด้านการเรียงลำดับ และด้านการวัด และเมื่อเปรียบเทียบกับก่อนทดลอง พบว่า สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และวรินทร์ สิริเดชะ (2550: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยโดยการจัดประสบการณ์กิจกรรมดนตรีตามแนวออร์ฟุคเวิร์ค การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ดนตรีตามแนวออร์ฟุคเวิร์ค ก่อนและหลังการทดลอง กลุ่มทดลองที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้เป็นเด็กปฐมวัยชายหญิงอายุระหว่าง 4-5 ปีที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นอนุบาลปีที่ 2 จำนวน 30 คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเฉพาะเจาะจง เป็นกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการจัดประสบการณ์ตามแนวออร์ฟุคเวิร์คเป็นเวลา 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน วันละ 40 นาที เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ คือ แผนการจัดประสบการณ์ดนตรีตามแนวออร์ฟุคเวิร์ค

และแบบทดสอบวัดทักษะพื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์ ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่น 0.92 แบบแผนการวิจัยเป็นการวิจัยเชิงทดลองแบบ One-group Pretest-posttest design สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ *t-test* สำหรับ Dependent sample ผลการวิจัยพบว่า เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ทางดนตรีตามแนวทฤษฎีของเพียเจต์ มีทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ ด้านการจัดหมวดหมู่ ด้านการรู้ค่าจำนวน ด้านการเปรียบเทียบ ด้านอนุกรม สูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งจากเหตุผลดังกล่าวสนับสนุนว่า ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยสรุปได้ว่า การพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยต้องคำนึงถึงความเหมาะสมตามพัฒนาการของเด็กเป็นสำคัญ กิจกรรมที่ใช้พัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยควรเป็นกิจกรรมที่เด็กได้ลงมือปฏิบัติเพื่อสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง และสอดคล้องกับชีวิตประจำวันของเด็ก ใช้สื่อการเรียนรู้ที่หลากหลายและเป็นวัตถุดิบของจริง โดยให้เด็กได้เล่นเพื่อการเรียนรู้อย่างมีความสุข และสามารถนำเอาองค์ความรู้ไปใช้ในชีวิตจริงได้

3. เจตคติของเด็กปฐมวัยที่มีต่อการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานพบว่า มีเจตคติอยู่ในระดับดี ทั้งนี้ เป็นเพราะการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน ผู้เรียนเรียนรู้้อย่างหลากหลาย ซึ่งสอดคล้องกับ สุวิทย์ มูลคำ (2547, หน้า 20) ซึ่งกล่าวว่า การนำทฤษฎีการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนจะทำให้ผู้เรียนเรียนรู้้อย่างหลากหลาย ใช้การเรียนรู้ทั้งจากสิ่งแวดล้อมภายนอกห้องเรียน และภายในห้องเรียน เป็นการจัดการกิจกรรมที่สอดคล้องกับการทำงานของสมอง คือซีกซ้ายกับซีกขวา สมองทั้งสองด้านมีความสัมพันธ์กันเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่สร้างเสริมให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนารอบด้าน โดยเฉพาะผู้เรียนที่กำลังเรียนอยู่ในระดับอนุบาล เพราะถือว่าเป็นวัยที่มีความพร้อมและต้องการที่จะเรียนรู้ในบริบทที่หลากหลายสอดคล้องกับความต้องการและศักยภาพของผู้เรียนส่งผลต่อการพัฒนาผู้เรียนมากขึ้น ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยความสนุกสนานและเพลิดเพลินไปพร้อมกับกิจกรรมที่ผู้สอนนำมาใช้ เด็กได้นำเสนอวิธีการเรียนรู้ด้วย การปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานมีสื่อมากมายหลายอย่างในการทำกิจกรรม การปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานทำให้มีทักษะคณิตศาสตร์มีความสุขเมื่อได้ปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นเด็กได้ปฏิบัติกิจกรรมตามแผนที่วางไว้คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ต้องปฏิบัติจึงจะเข้าใจเด็กได้ประเมินตนเอง หลังจากปฏิบัติกิจกรรม เด็กชอบเรียนคณิตศาสตร์ด้วยวิธีการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน และการปฏิบัติกิจกรรมคณิตศาสตร์ได้หาคำตอบทบทวน

ข้อสังเกตที่ได้จากการวิจัย

1. ข้อสังเกตในการสร้างรูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน ผู้วิจัยพบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นสอดคล้องตรงกันว่ารูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐานมีความเหมาะสมในการนำไปส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย เนื่องจากรูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน มีหลักการและแนวคิดพื้นฐานจากการให้เด็กค้นคว้าแบบผ่อนคลาย ได้เรียนรู้และฝึกทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์จากการกระทำของตนเอง ได้วางแผน ลงมือปฏิบัติจริง ได้ปฏิบัติทบทวน โดยใช้สื่อของจริงที่เป็นรูปธรรมและมีความหลากหลายเหมาะสม เพียงพอ สอดคล้องกับพัฒนาการและการเรียนรู้ของเด็ก มีการปฏิบัติกิจกรรมที่หลากหลาย มีการนำเสนอทบทวน สะท้อนความคิดเห็น และฝึกปฏิบัติซ้ำบ่อย ๆ ดังนั้นรูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน จึงมีความเหมาะสมในการนำไปใช้ส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย

2. ข้อสังเกตในการศึกษาประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน

ผู้วิจัยพบว่า กระบวนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานประกอบด้วยขั้นตอนการเรียนรู้ 6 ขั้น คือ ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผน ขั้นที่ 3 ขั้นปฏิบัติกิจกรรม ขั้นที่ 4 ขั้นทบทวน ขั้นที่ 5 ขั้นนำเสนอ ขั้นที่ 6 ขั้นประเมินผลการเรียนรู้ ทำให้เด็กได้พัฒนาทักษะพื้นฐานครบทั้ง 8 ด้าน และหลังจากได้รับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน ทำให้เด็กปฐมวัยมีทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สูงขึ้นทุกด้านและมีเจตคติต่อการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานในระดับมาก

3. ข้อสังเกตที่ได้ในแต่ละขั้นการจัดประสบการณ์ตามหน่วยการจัดประสบการณ์ มีดังนี้
ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ พบว่า เด็กมีความสุขจากการได้ร้องเพลง ท่องคำคล้องจอง โดยครูนำสื่อของจริงมาให้เด็กดูทุกครั้ง เด็กให้ความสนใจและร่วมทำกิจกรรมเป็นอย่างดี ทำกิจกรรมด้วยความกระตือรือร้น ในแต่ละวันเด็กจะมองชะเง้อดูว่าครูเตรียมสื่ออุปกรณ์อะไรมาด้วยความอยากรู้อยากเห็นและอยากรู่ว่าครูจะให้เล่นอะไร ซึ่งแตกต่างจากก่อนหน้านี้ที่เด็กจะเรียนจากใบงาน

ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผน พบว่า เด็กมีความสุขและสนุกสนานจากการได้วางแผนตัดสินใจ ทำกิจกรรมด้วยตนเองสังเกตจากคำพูด เช่น มีผักหลายอย่าง เราจะทำอะไรกับผักได้บ้าง บางกลุ่มบอกผัด บางกลุ่มบอกซุบเป็งทอด เด็กวางแผนและแบ่งกันเตรียมอุปกรณ์ เด็กมีความสุขจากการพูดคุย สนทนา แบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบ

ขั้นที่ 3 ขั้นปฏิบัติกิจกรรม พบว่า เด็กได้ทำตามแผนที่วางไว้ เช่น หน่วย ผัก ผักแดงควา สามารถทำได้ตามแผนที่วางไว้ ผักผักบุงใส่ไข่ รสชาติไม่อร่อยผักบุงเหนียว ส้มตำมะละกอใส่ ปลาร้า หอม รสชาติอร่อย เผ็ดนิดหน่อย ผักชุบแป้งทอด ผักบางอย่างมีกลิ่น ถั่วฝักยาว ไม่ค่อยอร่อย เห็นอร่อยกว่า เด็กได้ปฏิบัติกิจกรรม ได้ทดลอง ได้ใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 ในการค้นหาคำตอบ และมีความสุขในการปฏิบัติกิจกรรม สังเกตจากรอยยิ้มสีหน้า แววตา ที่เต็มเปี่ยมไปด้วยความสุข

ขั้นที่ 4 ขั้นทบทวน พบว่า เด็กแต่ละคนสามารถพูดคุยกับเพื่อนในกิจกรรมที่ตนเอง ปฏิบัติ ว่าถ้าเพิ่มอะไรไปจะเป็นอย่างไร หรือสิ่งที่กลุ่มปฏิบัติดีแล้ว เด็ก ๆ ได้ย้าซ้ำทวนกิจกรรม เช่น หน่วย ดอกไม้ มีดอกไม้หลายชนิด มีแจกันหลายขนาด เด็กเลือกดอกไม้ เลือกรูปขนาดของแจกัน นำมาจัดเพื่อให้เกิดความสมดุล เด็กบางคนบอกว่า ดอกกุหลาบสวยกว่าดาวเรือง ดาวเรืองดอกเล็ก กลิ่นไม่หอมเหมือนกุหลาบ เวลาที่นำมาจัดต้องเอามาหลายอย่างหลายสีจึงจะสวย การฝึกหัดทำซ้ำ ๆ ทำให้ค้นพบคำตอบได้ด้วยตนเอง

ขั้นที่ 5 ขั้นนำเสนอ พบว่า ในการปฏิบัติกิจกรรมในครั้งแรก ๆ เด็ก ๆ ไม่ค่อยพูด ไม่ค่อยกล้าแสดงออก ครูต้องคอยกระตุ้นให้กำลังใจ เมื่อเด็กมีโอกาสนำเสนอบ่อย ๆ ทำให้เด็ก มีความกระตือรือร้นในการออกมานำเสนอผลงานดีรู้จักผลัดเปลี่ยนกันมานำเสนอผลงาน

ขั้นที่ 6 ขั้นประเมินผลการเรียนรู้ พบว่า เด็กอธิบายความคิด และแสดงความคิดเห็นจากการตอบคำถาม ถูกต้องครบถ้วน ตามกระบวนการที่เด็กได้วางแผนไว้ เช่น หน่วยสัตว์เลี้ยงแสนรัก เด็กสนทนา อธิบาย วิธีการเลี้ยงสัตว์ อาหาร ที่อยู่อาศัย ได้ชัดเจน เด็กบอกว่าสัตว์บางอย่างถ้าตัวโต มาก ๆ น่ากลัว เช่น หมา มีทั้งตัวเล็ก และตัวใหญ่ ใจดี และใจร้าย เล่าประสบการณ์ที่ตนเองได้รับ ให้เพื่อนฟัง หน่วย เงิน เด็กมีความคุ้นเคยกับธนบัตรใบละ 20 บาท ได้มาโรงเรียนวันละ 20 บาท รู้ค่าของเงิน กว่าจะได้เงิน พ่อแม่ต้องทำงาน เหนื่อยมาก ต้องซื้อขนมที่มีประโยชน์ทาน เด็กอธิบาย ได้ชัดเจนจากประสบการณ์ตรงที่ได้รับ

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

1. รูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เป็นทางเลือกหนึ่งสำหรับ ครูปฐมวัยในการนำไปใช้เพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ซึ่งการนำ รูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน ไปใช้ ครูปฐมวัยควรรู้จักคู่มือการใช้ รูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน และแผนการจัดประสบการณ์ให้เข้าใจ ก่อนนำไปใช้ จัดเตรียมสื่อ อุปกรณ์ให้พร้อมและเพียงพอกับจำนวนเด็ก ทั้งนี้ ครูสามารถยืดหยุ่น หรือปรับเปลี่ยนกิจกรรม สื่อ อุปกรณ์ ให้เหมาะสมกับชั้นเรียนและบริบทของท้องถิ่นได้

2. การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ กิจกรรม และสื่ออุปกรณ์การเรียนรู้ ได้รับการออกแบบและพัฒนาเพื่อใช้กับเด็กปฐมวัยที่มีอายุ 5- 6 ขวบ หากครูต้องการนำไปจัดประสบการณ์ให้กับเด็กปฐมวัยในระดับชั้นอื่น ครูต้องปรับเปลี่ยนกิจกรรม สื่อ อุปกรณ์ รวมถึงระยะเวลาในการจัดกิจกรรมให้เหมาะสมสอดคล้องกับพัฒนาการเด็กแต่ละช่วงวัย

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาหรือเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ โดยการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน ของเด็กปฐมวัยในทุกระดับชั้น
2. ควรนำรูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานไปใช้พัฒนาตัวแปรด้านอื่น ๆ เช่น ทักษะทางภาษา ทักษะการคิด ทักษะการแก้ปัญหา เป็นต้น

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ. (2540). *แนวทางการสอนที่เน้นทักษะกระบวนการ*. กรุงเทพฯ: กุรุสภา ลาดพร้าว.
- กรณีการ์ ทวีนันท์. (2547). *การเตรียมความพร้อมพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ชั้นอนุบาลปีที่ 2*. การศึกษาค้นคว้าอิสระการศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- กรวิภา สรรพกิจบรรจง. (2548). *การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบฮาร์ทสที่มีต่อความสามารถทางภาษาของเด็กปฐมวัย*. วิทยานิพนธ์การศึกษาคณะศึกษาศาสตร์, สาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2546). *หลักสูตรการศึกษาปฐมวัยพุทธศักราช 2546*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *รายงานการติดตามและประเมินผลการจัดการเรียนรู้ระดับปฐมวัย*. กรุงเทพฯ: เพลิน สตูดิโอ.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2553). *แนวทางการจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน: ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (พิมพ์ครั้งที่ 2)*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุม.
- กัญญิกา พราหมณ์พิทักษ์. (2551). การจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับพัฒนาการทางสมอง (BBL). *วารสารวิชาการ*, 11(4), 19-23.
- กฤษณี คำชาย. (2540). *จิตวิทยาการเรียนการสอน*. กรุงเทพฯ: สถาบันราชภัฏสวนสุนันทา.
- กุลยา ตันติผลาชีวะ. (2543). *การสอนแบบจิตปัญญา*. กรุงเทพฯ: เอดิสันเพรสโปรดักส์.
- กุลยา ตันติผลาชีวะ. (2547). *การจัดการเรียนรู้สำหรับเด็กปฐมวัย*. กรุงเทพฯ: เอดิสันเพรสโปรดักส์.
- กุลยา ตันติผลาชีวะ. (2549). *การสอนคณิตศาสตร์เด็กปฐมวัย*. *วารสารการศึกษาปฐมวัย*, 10(2), 37-40.
- กุลยา ตันติผลาชีวะ. (2551). *การจัดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับเด็กปฐมวัย*. กรุงเทพฯ: เอดิสันเพรสโปรดักส์.
- คมขวัญ อ่อนบึงพร้าว. (2550). *การพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยโดยใช้รูปแบบกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์เพื่อการเรียนรู้*. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- จรงค์ อ่วมมีเพียร. (2547). *ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมศิลปะสื่อผสม*. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

- จุฑาทิพย์ สุทธิเทพ. (2552). *Brain based learning ห้องเรียนใหม่ที่ควรทดลอง*. เข้าถึงได้จาก <http://www.bbl.Lecture.googlepages.com>
- ฉลอง ทับศรี. (2546). *พฤติกรรมองค์การ*. กรุงเทพฯ: เอ็กซ์เปอร์เน็ท.
- ชมนาด เชื้อสุวรรณทวี. (2542). *การสอนคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ชมพูนุท จันทรางกูร. (2549). *ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมประกอบอาหารประเภทขนมไทย*. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาการศึกษาศึกษาปฐมวัย, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ชัยงค์ พรหมวงศ์. (2546). *การผลิตชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์: Production of E-Learning Packages*. กรุงเทพฯ: เอ็มพันธ์.
- ชาติชาย พิทักษ์ธนาคม. (2544). *จิตวิทยาการเรียนการสอน*. กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยจุฬาลงกรณ์.
- ชูศรี วงศ์รัตน์. (2528). *แบบแผนการทดลองและสถิติ: Experimental design and statistics*. กรุงเทพฯ: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ชูศรี วงศ์รัตน์ และองอาจ นัยพัฒน์. (2551). *แบบแผนการวิจัยเชิงทดลองและสถิติวิเคราะห์แนวคิดพื้นฐานและวิธีการ*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ณัฐสุภางค์ ยิ่งสง่า. (2550). *การเปรียบเทียบการอ่านจับใจความภาษาไทยและการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานและการจัดกิจกรรมตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้*. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ดารุณี ชนะกาญจน์. (2547). *การพัฒนาความพร้อมทางคณิตศาสตร์ของเด็กอนุบาลโดยการใช้เกมการศึกษาและแบบฝึกหัด*. การค้นคว้าแบบอิสระศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาจิตวิทยาการศึกษาและการแนะแนว, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ต้องตา สมใจเฟื่อง. (2557). *การพัฒนาความสามารถในการสร้างและการใช้สื่อการเรียนรู้ของนิสิตสาขาวิชาการสอนคณิตศาสตร์ผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีการเรียนรู้ด้วยสังคม ในรายวิชาการสร้างสื่อการสอนคณิตศาสตร์*. *วารสารศึกษาศาสตร์ปริทัศน์* 29(2), 125-136.
- ถิรนนท์ อนวัชศิริวงศ์. (2553). *การ์ตูน: มหัศจรรย์แห่งการพัฒนาสมองและการอ่าน*. กรุงเทพฯ: มูลินนิธิเด็ก.
- ทิตนา แหมมณี. (2545). *รูปแบบการเรียนการสอน: ทางเลือกที่หลากหลาย*. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.

- ทศนา แคมมณี. (2552). *ศาสตร์การสอนองค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ* (พิมพ์ครั้งที่ 10). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นิพนธ์ แจ้งเอี่ยม. (2525). *จิตวิทยาสังคม*. ภูเก็ต: ภาควิชาจิตวิทยาและการแนะแนว คณะศึกษาศาสตร์ วิทยาลัยครูภูเก็ต.
- นิตยา ประพุดกิจ. (2541). *คณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย*. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2545). *วิธีการทางสถิติสำหรับการวิจัย* (พิมพ์ครั้งที่ 6). กรุงเทพฯ: สุริยสาสน์ การพิมพ์.
- บุญญา คงผล. (2544). *การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ด้วยการนำตนเองกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5*. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยบูรพา.
- บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์. (2542). *จิตวิทยาทั่วไป*. กรุงเทพฯ: อักษรพิทยา.
- ประสิทธิ์ ศรีเดช. (2553). *การพัฒนารูปแบบการคิด วิเคราะห์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3*. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยบูรพา.
- ปราณี ทองคำ. (2539). *เครื่องมือวัดทางการศึกษา*. ปัตตานี: มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- ปรียาภรณ์ วงศ์อนุตรโรจน์. (2546). *จิตวิทยาการศึกษา*. กรุงเทพฯ: ศูนย์ส่งเสริมกรุงเทพ.
- ปิยะรัตน์ คัญทัฬ. (2545). *รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง โดยใช้กระบวนการเรียนการสอนแบบเว็บเควสท์ในระดับประถมศึกษา: กรณีศึกษาโรงเรียนนานาชาติเกศินี*. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์ดุสิตบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- พรรณี เกษมกล. (2549). การใช้พลังสมองเพื่อพัฒนาการเรียนรู้. *วิชาการ*, 9(1), 6-10.
- พรจิต ฮาเส็ม. (2549). *การพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์ด้วยกิจกรรมบล็อกฐานสิบสำหรับนักเรียนระดับปฐมวัย*. ภูเก็ต: มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต.
- พิจิตรา เกษประดิษฐ์. (2552). *ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์ด้วยขนมอบ*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พงษ์พันธ์ พงษ์โสภา. (2544). *จิตวิทยาการศึกษา*. กรุงเทพฯ: พัฒนาการศึกษา.
- เพราพรรณ เปลียนภู. (2542). *จิตวิทยาการศึกษา*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- เพ็ญจันทร์ เจริญประเสริฐ. (2542). *คณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย*. ภูเก็ต: คณะศึกษาศาสตร์ สถาบันราชภัฏภูเก็ต.

- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2543). *วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์ และสังคมศาสตร์* (ฉบับปรับปรุง). กรุงเทพฯ: สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พัฒนา ชัยพงษ์. (2542). เทคนิควางแผนการสอนแบบ Child-centered. *รักลูก*, 17(196), 112.
- พร้อมพรรณ อุดมสิน. (2538). *การสร้างแบบทดสอบเพื่อวัดผลประเมินผล*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ภัทรวดี หาดแก้ว. (2554). *คู่มือการจัดการอบรมเชิงปฏิบัติการพัฒนาวิทยากรแกนนำ วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีปฐมวัย*. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- มลิวัดย์ สมศักดิ์. (2540). *รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนในโครงการขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน*. วิทยานิพนธ์การศึกษาดุสิตบัณฑิต, สาขาวิชาการวิจัยและพัฒนาหลักสูตร, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- มาเรียม นิลพันธุ์. (2547). *วิธีวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์*. นครปฐม: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- มนตรี เข้มกลีกร. (2546). *การพัฒนารูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบของนิสิตระดับปริญญาตรี*. ชลบุรี: สาขาวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- รุจิรา เรือนเหมย. (2551). *Brain Based Learning*. เข้าถึงได้จาก <http://gotoknow.org/blog/Janjao>
- ลำไย ศรีนุกูล. (2550). *ผลการเรียนรู้ภาษาไทย ด้านการอ่านจับใจความด้วยการจัดกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญตามแนวคิด โดยใช้สมองเป็นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. การศึกษาค้นคว้าอิสระการศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2538). *เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ: สุริยาสาน์.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2543). *เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา* (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: สุริยาสาน์.
- วรรณิ โสมประยูร. (2541). *วิธีการวิจัยและพัฒนารูปแบบการสอนและสื่อการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- วรินทร์ ลิริเดชะ. (2550). *การส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย โดยการจัดประสบการณ์กิจกรรมดนตรี ตามแนวออร์ฟ- ชุคเวร์ค*. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

- วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. (2549). *การพัฒนาการเรียนการสอนภาควิชาหลักสูตรและการสอน*.
มหาสารคาม: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- วิโรจน์ ถักณาอดิศร. (2550). *Brain- based learning*. เข้าถึงได้จาก <http://www.funderstand.com>
- ศรมิชัย จันทรทวงส์. (2553). *การพัฒนารูปแบบการสอนอ่านอย่างมีวิจารณญาณด้วยกลวิธีการเรียนภาษาโดยใช้หลักการเรียนรู้แบบร่วมมือสำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น*.
วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, คณะศึกษาศาสตร์,
มหาวิทยาลัยบูรพา.
- ศักดิ์ชัย เสรีรัตน์. (2530). *การพัฒนาโปรแกรมที่ใช้กับไมโครคอมพิวเตอร์สำหรับการสอนช่วยเสริมในวิชาคณิตศาสตร์ ค204 เรื่อง “สมการ”*. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต,
สาขาวิชาการสอนคณิตศาสตร์, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ศักดิ์ไทย สุรกิจบวร. (2542). *ทฤษฎีและปฏิบัติการจิตวิทยาสังคม*. สกลนคร: ภาควิชาพื้นฐานการศึกษา สถาบันราชภัฏสกลนคร.
- สถาบันวิทยาการการเรียนรู้. (2548). *หลักสูตรการเรียนรู้แบบ Brain- based learning*. กรุงเทพฯ:
สถาบันวิทยาการการเรียนรู้.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2551). *กรอบมาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์ปฐมวัย*. กรุงเทพฯ: สาขาคณิตศาสตร์ประถมศึกษา สสวท.
- สมชาย รัตนทองคำ. (2545). *การพัฒนารูปแบบการสอนที่เน้นกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนักศึกษากายภาพบำบัด มหาวิทยาลัยขอนแก่น*. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์
ดุสิตบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สมทรง สุวานิช. (2546). *พฤติกรรมการสอนคณิตระดับประถมศึกษา*. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สิริมณี บรรจง. (2549). *เด็กปฐมวัยกับทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา.
- สิริมา ภูญโญอนันตพงษ์. (2547). *การวัดผลและประเมินผลแนวใหม่: เด็กปฐมวัย (พิมพ์ครั้งที่ 2)*.
กรุงเทพฯ: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน. (2546). *คู่มือการจัดประสบการณ์การเรียนรู้สำหรับเด็กปฐมวัย*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

- สุกัญญา เทียนพิทักษ์กุล. (2543). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติและความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียน โดยใช้หนังสือเล่มเล็กเชิงวรรณกรรม*. ปรินญาณิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาประถมศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สุจินดา ขจรรุ่งศิลป์. (2550). *เลือกโรงเรียนอนุบาลให้ลูกรัก*. กรุงเทพฯ: ฐานการพิมพ์.
- สุจินดา ขจรรุ่งศิลป์. (2550). *สภาพแวดล้อมการเรียนรู้สำหรับเด็กปฐมวัย. เอกสารประกอบการจัดโครงการประชุมสัมมนาปฏิบัติการพัฒนาสภาพแวดล้อมการเรียนรู้สำหรับเด็กปฐมวัย*. กรุงเทพฯ: สาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สุชา จันทน์เอม. (2540). *จิตวิทยาพัฒนาการ*. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- สุชาดา นทีदानนท์. (2550). *ผลการจัดประสบการณ์แบบปฏิบัติจริงที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์*. ปรินญาณิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สุพิดา แยมน์มณฑล. (2550). *ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนแบบ 4 MAT*. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยบูรพา.
- สุนทร โคตรบรรเทา. (2548). *หลักการเรียนรู้โดยเน้นสมองเป็นฐาน*. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ.
- สุนทร บำเรอราช. (2545). *การพัฒนาและการใช้หลักสูตร*. ชลบุรี: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.
- สุรงค์ โฉ้วตระกูล. (2537). *จิตวิทยาการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 3)*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุรงค์ โฉ้วตระกูล. (2548). *จิตวิทยาการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 6)*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุรงค์ โฉ้วตระกูล. (2550). *จิตวิทยาการศึกษา*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุวิทย์ มูลคำ. (2547). *วิธีการทางสถิติสำหรับการวิจัย เล่ม 1*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. (2546). *19 วิธีการจัดการเรียนรู้: เพื่อพัฒนาความรู้และทักษะ*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- แสงเดือน คงนางวัง. (2551). *การวัดและประเมินผลตามแนวทาง Brain based learning เป็นอย่างไร*. เข้าถึงได้จาก http://www.nbi1.obec.go.th/sangdoan/bbl_1.doc

- โสภิตา ทัดพานิจ. (2548). *การพัฒนารูปแบบการสอนที่ส่งเสริมความสามารถในการใช้กระบวนการพยาบาลและทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ*. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์ คุษฎีบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- อภันตรี ฉลอง. (2548). *การออกแบบการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เรื่องการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาโลโกสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยบูรพา.
- อรรวรรณ บุญสมปาน. (2551). *การใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความรู้ด้านคำศัพท์และความสามารถในการอ่านภาษาอังกฤษของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3*. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต, สาขาวิชาการสอนภาษาอังกฤษ, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- อัญชลี ไสยวรรณ. (2552). *เอกสารประกอบการบรรยาย เรื่อง การศึกษาปฐมวัยในอนาคต*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร.
- อัมพร ม้าคะนอง. (2546). *คณิตศาสตร์: การสอนและการเรียนรู้*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อารี สันหลวี. (2550). *ทฤษฎีการเรียนรู้ของสมองสำหรับพ่อแม่ ครู และผู้บริหาร*. กรุงเทพฯ: เบริน-เบส บู้ค.
- อุษณีย์ อนุรุทวงศ์. (2546). *สร้างเด็กให้เป็นอัจฉริยะ: Raising a genius*. กรุงเทพฯ: มูลนิธิสดศรี-สฤษดิ์วงศ์.
- Allen, J., & Lientz, B. (1978). *Systems in action: A managerial and social approach*. Santa Monica, CA: Goodyear.
- Banathy, B. (1968). *Instructional systems*. Palo Alto, California: Fearon.
- Brewer, J. A. (1995). *Instruction to early children education: Preschool through primary grades*. Boston: Allyn and Bacon.
- Brewer, J. A. (2004). *Instruction to early children education: Preschool through primary grades* (5th ed.). Boston: Allyn and Bacon.
- Brewer, J. A. (2007). *Instruction to early children education: preschool through primary grades* (6th ed.). Boston: Allyn and Bacon.
- Brown, M., Peierls, R. E., & Stern, E. A. (1977). *Department of physics*. Washington: University of Washington, Seattle.
- Bruner, J. (1960). *The process of education*. Cambridge: Harvard University Press.

- Bruner, J. (1969). *The Process of Education*. Cambridge: Harvard University Press.
- Caine, R., & Caine, G. (2004). *Brain-Based Learning*. Retrieved from http://www.Funderstanding.com/brain_based_Learning.Cfm
- Cole, G., & Cham, S. (1987). *Teaching: Principles and practice*. Sydney: Prentice-Hall of Australia.
- Dienes, Z. P. (1971). *Building up mathematics* (4th ed.). London: Hutchinson Educational.
- Douglas, H. C. (2003). *Mathematics for young children*. Retrieved from <http://www.hsnrc.org/CDI/dclements1.cfm>
- Duke, L. (1990). *Teaching: An introduction*. New York: McGraw-Hill International.
- Driscoll, M. P. (1994). *Psychology of learning for instruction*. Boston: Allyn and Bacon.
- Enggen, P. D., & Kauchak, D. P. (1980). *Trategies for teachers: teaching content and thinking skills*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall.
- Forman, G. E., & Hill, F. (1980). *Constructive Play: Applying Piaget in the Preschool*. California: Wadsworth.
- Gagne, R. M. (1977). *The Conditions of learning and theory of instruction*. New York: Holt Rinchertand Winstin.
- Gagne, R. M. & Briggs, L. J. (1974). *Principle of instruction design*. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Gerlach, V. S., & Ely, D. P. (1980). *Teaching and media: A systematic approach* (2nd ed.). Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall Incorporated.
- Glasser, W. (1998). *Choice theory in the classroom* (Rev.ed.). New York: Harper Perennial.
- Good, C. V. (1973). *Dictionary of education*. New York: McGraw-Hall.
- Guilford, J. P. (1967). *The nature of human intelligence*. New York: McGraw-Hill.
- Guilford, J. P., & Hoepfner, A. E. (1971). *The analysis of intelligence*. New York: McGraw-Hill.
- Gustafson, K. L. (1991). *Survey of instructional development model*. New Jersey: Syracuse University, ERIC Clearinghouse on Information and Technology.
- Heineck, R., Molenda, M., Russell, J., & Smaldino, S. (1996). *Instructional media and technologies for learning* (5th ed.). New York: Macmillan.

- Hergenhahn, B. R., & Olson, M. H. (1993). *An Introduction to Theories of Learning* (4th ed.). Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall.
- Heard, I. M. (1969). Developing geometric concepts in the kindergarten. *The Arithmetic Teacher*, *16*, 229-230.
- Hong, H. (1996). *Effect of mathematics learning through children literature on math achievement and dispositional outcomes*. *Early Childhood Research Quarterly*, *11*, 477-494.
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (1989). Cooperative learning in mathematics education. In *New Directions for Elementary School Mathematics 1989 Yearbook*. Reston, Virginia: The National Council of Teachers of Mathematics.
- Joyce, B. R., Weil, E. A., & Marsha, W. J. (2004). *Models of teaching* (7th ed.). London: Allyn & Bacon.
- Kemp, J. E., Morrison, G. R., & Ross, S. M. (1994). *Designing effective instruction*. New York: Macmillan College.
- Nuthall, G. A., & Snook, I. A. (1973). Models in educational research. In R. M. W. Travers (Ed.), *Second handbook of research on teaching*, (pp. 47-76). Chicago: Rand McNally.
- Ozden, M. & Gultekin, M. (2008). The effects of brain-based learning on academic achievement and retention of knowledge in science course. *Electronic Journal of Science Education*, *12*(1), 3-19.
- Piaget, J. (1970). *Structuralism*. Retrieved from http://www.wikipedia.org/wiki/Jean_Piaget
The_stage_of_cognitive_development
- Pollio, H. R., & Whitacre, J. D. (1970). Some observation on the use of natural numbers by preschool children. *Perceptual and Motor Skills*, *30*, 167-174.
- Post, T. R. (1988). *Teaching mathematics in grades K-8*. Massachusetts: Boston Allyn and Bacon.
- Reiser, R., & Dick, W. (1996). *Instructional planning: A guide for teachers* (2nd ed.). Boston: Allyn and Bacon.
- Richey, R. (1986). *The theoretical and conceptual base of instructional design*. New York: Kogan Page.
- Saylor, J. G., Alexander, W. M., & Lewis, A. J. (1981). *Curriculum planning for better teaching and learning* (4th ed.). New York: Holt, Rinehart & Winston.

- Seefeldt, C., & Galper, A. (2004). *Active experiences for active children: Mathematics*. Upper Saddle River, New Jersey: Pearson Education.
- Seels, B., & Glasgow, Z. (1990). *Exercises in instructional design*. Columbus, Ohio: Merrill.
- Shrigley, R. L., & Trueblood, O. R. (1979). "Designing a Likert-type scale to assess attitude toward metrication". *Journal of Research in Science Teaching*, 16, 73-78.
- Skemp, R. R. (1979). *Intelligence, Learning, and Action*. New York: John Wiley & sons.
- Slavin, R. E. (1987, November). Cooperative learning and cooperative school. *Education Leadership*, 45(3), 7-13.
- Smith, P. L., & Ragan, T. J. (2005). *Instructional design* (3rd Ed.). Hoboken, New Jersey: Wiley.
- Smith, S. S. (2001). *Early childhood mathematics* (2nd ed.). Boston: Allyn and Bacon.
- Sternberg, R. J. (1996). *Successful intelligence*. New York: Simon & Schuster.
- Taylor, R. (1950). *Basic principle of curriculum and instruction*. Chicago: Chicago University.
- Thurstone, L. L. (1964). *Attitude theory and measurement*. New York: John Wiley and Sons.
- Triandis, H. C. (1971). *Attitude and attitude change*. New York: Wiley and Sons.
- Wadsworth, B. J. (1996). *Piaget's theory of cognitive and affective development: Foundation of constructivism* (5th ed.). New York: Longman Publishers.
- Wang, C. H., & Tsai, H. H. (1994). Promoting open-ended thinking on the STS Topic: Detergent. *Sci. technol. Edu.*, 4(1), 37-47.
- Wiener, H. (1975, June-August). On the development of move and less. *Journal of Child Development Abstracts and Biography*. 49-51.
- Zimbardo, P. D. (1971). *Influencing attitudes and changing behavior* (2nd ed.). Reading Mash: Addison-Wesley.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญที่ตรวจเครื่องมือวิจัย

หนังสือเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญและขอความอนุเคราะห์ตรวจเครื่องมือเพื่อการวิจัย

รายนามผู้เชี่ยวชาญที่ตรวจเครื่องมือวิจัย

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิตรรา ชนะกุล อาจารย์ประจำคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
2. นาวาตรี ดร.พงศ์เทพ จิระโร อาจารย์ประจำภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาประยุกต์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
3. อาจารย์สายสุนีย์ ไชยวงษ์ ศึกษานิเทศก์ปทุมวัย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษาปราจีนบุรี เขต 1
4. อาจารย์สายพิน พันธุ์เจริญ ครู คศ. 3 สาขาการศึกษาปทุมวัย โรงเรียนอนุบาล ปราจีนบุรี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปราจีนบุรี เขต 1



ที่ ศธ ๖๖๒๑/ว.๒๕๒๘

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
๑๖๕ ถ.ลงหาดบางแสน ต.แสนสุข
อ.เมือง จ.ชลบุรี ๒๐๑๓๑

๑ ธันวาคม ๒๕๕๗

เรื่อง ขอลงความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิตรา ชนะกุล

สิ่งที่ส่งมาด้วย เค้าโครงย่อวิทยานิพนธ์ และเครื่องมือเพื่อการวิจัย จำนวน ๑ ชุด

ด้วยนางวิจิตตรา จันทร์ศิริ นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรการศึกษาคุณวุฒิบัณฑิต สาขาวิชาการสอนหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนารูปแบบการจัดการประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย” โดยอยู่ในความควบคุมดูแลของ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สพตฉัตร ศรีแสนยงค์ ประธานกรรมการ ขณะนี้อยู่ในขั้นตอนการสร้างเครื่องมือเพื่อการวิจัยของนิสิตในครั้งนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.ไชยบูรณ์ ศิริสวัสดิ์)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา ปฏิบัติการแทน
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์ ปฏิบัติการแทน
ผู้อำนวยการแทนอธิการบดีมหาวิทยาลัยบูรพา

ภาควิชาการจัดการเรียนรู้

โทรศัพท์ ๐-๓๘๓๕-๓๔๘๖, ๐-๓๘๑๐-๒๐๖๕

โทรสาร ๐-๓๘๓๕-๓๔๘๕

ผู้วิจัย ๐๘๕-๑๕๒๑๖๗๘



ที่ ศธ ๖๖๒๑/ว.๒๕๒๘

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
๑๖๕ ถ.กวดบางแสน ต.แสนสุข
อ.เมือง จ.ชลบุรี ๒๐๑๓๑

๑ ธันวาคม ๒๕๕๗

เรื่อง ขอดำเนินการขอความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน นาวาตรี ดร.พงศ์เทพ จิระโร

สิ่งที่ส่งมาด้วย ค่าโครงการวิทยานิพนธ์ และเครื่องมือเพื่อการวิจัย จำนวน ๑ ชุด

ด้วยนางวิจิตรา จันทร์ศิริ นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรการศึกษาคุณวุฒิบัณฑิต สาขาวิชาการสอนหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนารูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย" โดยอยู่ในความควบคุมดูแลของ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สพลภัทร์ สวีแสนยงค์ ประธานกรรมการ ขณะนี้อยู่ในขั้นตอนการสร้างเครื่องมือเพื่อการวิจัยของนิสิตในครั้งนี

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.เชมส์ สิริสวัสดิ์)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา ปฏิบัติการแทน
คณะศึกษาศาสตร์ ปฏิบัติการแทน
ผู้อำนวยการแทนอธิการบดีมหาวิทยาลัยบูรพา

ภาควิชาการจัดการเรียนรู้

โทรศัพท์ ๐-๓๘๓๕-๓๔๘๖, ๐-๓๘๓๐-๒๐๖๕

โทรสาร ๐-๓๘๓๕-๓๔๘๕

ผู้วิจัย ๐๘๕-๑๕๒๑๖๗๘



ที่ ศช ๖๖๒๑/ว.๒๕๒๘

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
๑๖๕ ถ.สิงหนครบางแสน ต.แสนสุข
อ.เมือง จ.ชลบุรี ๒๐๑๓๑

๑ ธันวาคม ๒๕๕๗

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน อาจารย์สายพิน พันธุ์เจริญ

สิ่งที่ส่งมาด้วย เค้าโครงย่อวิทยานิพนธ์ และเครื่องมือเพื่อการวิจัย จำนวน ๑ ชุด

ด้วยนางวิจิตตรา จันทร์ศิริ นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรการศึกษาด้วยภูมิบัณฑิต สาขาวิชาการสอนหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนารูปแบบการจัดการประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย” โดยอยู่ในความควบคุมดูแลของ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สพลณภัทร์ ศรีแสนรงค์ ประธานกรรมการ ขณะนี้อยู่ในขั้นตอนการสร้างเครื่องมือเพื่อการวิจัยของนิสิตในครั้งนี

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.เรขฐ์ สิริสวัสดิ์)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา ปฏิบัติการแทน
คณะศึกษาศาสตร์ ปฏิบัติการแทน
ผู้อำนวยการแทนอธิการบดีมหาวิทยาลัยบูรพา

ภาควิชาการจัดการเรียนรู้

โทรศัพท์ ๐-๓๘๓๕-๓๔๘๖, ๐-๓๘๑๐-๒๐๖๕

โทรสาร ๐-๓๘๓๕-๓๔๘๕

ผู้วิจัย ๐๘๕-๑๕๒๑๖๗๘



ที่ ศร ๖๖๒๑/ว.๒๕๒๘

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
๑๖๕ ถ.ลงหาดบางแสน ต.แสนสุข
อ.เมือง จ.ชลบุรี ๒๐๑๓๑

๑ ธันวาคม ๒๕๕๘

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน อาจารย์สายสุนีย์ ไชยวงษ์

สิ่งที่ส่งมาด้วย เค้าโครงย่อวิทยานิพนธ์ และเครื่องมือเพื่อการวิจัย จำนวน ๑ ชุด

ด้วยนางวิจิตตรา จันทร์ศิริ นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรการศึกษาคุณวุฒิบัณฑิต สาขาวิชาการสอนหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนารูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย” โดยอยู่ในความควบคุมดูแลของ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สพลณภัทร์ ศรีแสนรงค์ ประธานกรรมการ ขณะนี้อยู่ในขั้นตอนการสร้างเครื่องมือเพื่อการวิจัยของนิสิตในครั้งนี

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.เชษฐี ศรีสวัสดิ์)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา ปฏิบัติการแทน
คณะบดีคณะศึกษาศาสตร์ ปฏิบัติการแทน
ผู้อำนวยการแทนอธิการบดีมหาวิทยาลัยบูรพา

ภาควิชาการจัดการเรียนรู้

โทรศัพท์ ๐-๓๘๓๕-๓๔๘๖, ๐-๓๘๑๐-๒๐๖๘

โทรสาร ๐-๓๘๓๕-๓๔๘๕

ผู้วิจัย ๐๘๕-๑๕๒๑๖๖๗๘



ที่ ศธ ๖๖๒๑/ ๗๗

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
๓๖๘ ถ.สิงหนาทบางแสน ต.แสนสุข
อ.เมือง จ.ชลบุรี ๒๐๑๓๓

๙ มกราคม ๒๕๕๘

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อหาคุณภาพเครื่องมือ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดระเพาะไผ่

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือเพื่อการวิจัย จำนวน ๑ ชุด

ด้วยนางวิจิตตรา จันทร์ศิริ นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรการศึกษาคุณวุฒิบัณฑิต สาขาวิชา
หลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนารูปแบบ
การจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็ก
ปฐมวัย” ในความควบคุมดูแลของผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สพลณภัทร์ ศรีแสนยงค์ ประธานกรรมการ
มีความประสงค์ขออำนวยความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูลจาก เด็กปฐมวัยชั้นอนุบาลปีที่ ๒/๒
ระหว่างวันที่ ๑๒ - ๑๖ มกราคม พ.ศ. ๒๕๕๘ อนึ่งโครงการวิจัยนี้ได้ผ่านขั้นตอนการพิจารณา
ทางจริยธรรมการวิจัยของมหาวิทยาลัยบูรพาเรียบร้อยแล้ว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา หวังเป็นอย่างยิ่งว่า
คงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.เชษฐ ศิริสวัสดิ์)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา ปฏิบัติการแทน
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์ ปฏิบัติการแทน
ผู้รักษาการแทนอธิการบดีมหาวิทยาลัยบูรพา

ภาควิชาการจัดการเรียนรู้

โทรศัพท์ ๐-๓๘๓๕-๓๔๘๖, ๐-๓๘๑๐-๒๐๖๕

โทรสาร ๐-๓๘๓๕-๓๔๘๕

ผู้วิจัย ๐๘๕-๑๕๒๑๖๗๘



ที่ ศธ ๖๖๒๑/ ๗๔

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
๑๖๙ ถ.สิงหนครบางแสน ต.แสนสุข
อ.เมือง จ.ชลบุรี ๒๐๑๓๑

๕ มกราคม ๒๕๕๘

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดระเพาะใต้

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือเพื่อการวิจัย จำนวน ๑ ชุด

ด้วยนางวิจิตตรา จันทร์ศิริ นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรการศึกษา คุชฎีบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำคุชฎีนิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนารูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย” ในความควบคุมดูแลของ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สพลณภัทร์ ศรีแสนยงค์ ประธานกรรมการ มีความประสงค์ขออำนวยความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูลจาก เด็กปฐมวัยชั้นอนุบาลปีที่ ๒/๒ โดยผู้วิจัยจะขออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ระหว่างวันที่ ๑๙ มกราคม พ.ศ. ๒๕๕๘ - ๒๐ มีนาคม พ.ศ. ๒๕๕๘ อนึ่งโครงการวิจัยนี้ได้ผ่านขั้นตอนการพิจารณาทางจริยธรรมการวิจัยของมหาวิทยาลัยบูรพาเรียบร้อยแล้ว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.เชษฐ ศรีสวัสดิ์)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา ปฏิบัติการแทน
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์ ปฏิบัติการแทน
ผู้รักษาการแทนอธิการบดีมหาวิทยาลัยบูรพา

ภาควิชาการจัดการเรียนรู้

โทรศัพท์ ๐๓๘-๑๐๒๐๖๙, ๐๓๘-๑๐๒๐๖๙

โทรสาร ๐๓๘-๓๙๓๔๘๕

ผู้วิจัยโทร ๐๘๕-๑๙๒๑๖๗๘

ภาคผนวก ข

- แบบประเมินรูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน
- คู่มือรูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน
- แผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้
- แบบทดสอบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์
- แบบประเมินความเหมาะสมของเจตคติ
- แบบวัดเจตคติของเด็กปฐมวัยที่มีต่อการจัดประสบการณ์การเรียนรู้

โดยใช้สมองเป็นฐาน

แบบประเมินประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดประสบการณ์คณิตศาสตร์ โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย

คำชี้แจง

1. วัตถุประสงค์ของการศึกษาครั้งนี้เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปปรับปรุงแก้ไขแบบประเมินการพัฒนาารูปแบบการจัดประสบการณ์คณิตศาสตร์โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย

2. ประโยชน์ที่ได้จากผลการประเมินประสิทธิภาพของผู้เชี่ยวชาญ จะนำไปปรับปรุงรูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย

3. แบบประเมินประสิทธิภาพรูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยประกอบด้วยข้อมูล 2 ตอน ดังนี้
ตอนที่ 1 การประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย

ตอนที่ 2 การประเมินความสอดคล้องของรูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย

ขอความกรุณาจากท่านผู้เชี่ยวชาญได้พิจารณาความเหมาะสมและความสอดคล้องระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ ตามรายการที่กำหนด โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน หากมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติมกรุณาลงรายละเอียดท้ายรายการประเมินขอขอบพระคุณอย่างสูงในความกรุณาของท่าน

วิจิตรา จันทร์ศิริ

ผู้วิจัย

ตอนที่ 1 การประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้
สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย

คำชี้แจง

โปรดอ่านรายการประเมินแต่ละรายการที่เกี่ยวกับรูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้
โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยและทำเครื่องหมาย

✓ ลงในช่องระดับความเหมาะสม ที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน หากมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติมกรุณา
ลงรายละเอียดท้ายรายการประเมิน ซึ่งแบบประเมินนี้เป็นแบบอันดับคุณภาพมาตรฐานค่า
โดยแบ่งออกเป็น 5 ระดับ ดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง เหมาะสมมาก

ระดับ 3 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง เหมาะสมน้อย

ระดับ 1 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

ที่	รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม					
		5	4	3	2	1	หมายเหตุ
1.	ความชัดเจนของการอธิบายความหมายและความสำคัญ ของรูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมอง เป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ของเด็กปฐมวัย						
2.	ความชัดเจนของจุดมุ่งหมายของรูปแบบการจัด ประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริม ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย						
3.	ความสัมพันธ์ระหว่างทฤษฎีแนวคิดพื้นฐานของการ กำหนดกรอบแนวคิดเกี่ยวกับรูปแบบแผนการจัด ประสบการณ์ตามรูปแบบการจัดประสบการณ์ คณิตศาสตร์โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะ พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย						

ที่	รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม					
		5	4	3	2	1	หมายเหตุ
4.	การกำหนดรูปแบบขั้นตอนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยมีความสัมพันธ์กับทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย						
5.	การเรียงร้อยขั้นตอนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยมีความสัมพันธ์กับทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยมีความเกี่ยวเนื่องกัน						
6.	ความชัดเจนของขั้นตอนในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย						
7.	เนื้อหาสาระและสื่อที่ใช้มีความเหมาะสมในการส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย						
8.	ระยะเวลาในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย						
9.	ครูปฐมวัยสามารถจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย						
10.	ผลของการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานจะส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย						

ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

.....

.....

.....

.....

ตอนที่ 2 การประเมินความสอดคล้องรูปแบบขั้นตอนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้
 โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย

คำชี้แจง: โปรดอ่านรายการประเมินแต่ละรายการที่เกี่ยวกับรูปแบบการจัดประสบการณ์
 การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยและทำ
 เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความสอดคล้อง ที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน หากมีข้อเสนอแนะ
 เพิ่มเติมกรุณาลงรายละเอียดท้ายรายการประเมิน ซึ่งดัชนีความสอดคล้องแบ่งออกเป็น ดังนี้

- +1 มีความเห็นว่า มีความสอดคล้องของเนื้อหา
- 0 มีความเห็นว่า ไม่แน่ใจว่าสอดคล้อง
- 1 มีความเห็นว่า ไม่มีความสอดคล้องของเนื้อหา

รายการประเมิน	ระดับความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
	+1	0	-1	
1. ความสอดคล้องระหว่างแนวคิดพื้นฐานกับองค์ประกอบของ รูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย				
2. ความสอดคล้องของความหมายและความสำคัญของรูปแบบ การจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย				
3. ความสอดคล้องระหว่างหลักการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐานในการส่งเสริมทักษะพื้นฐานทาง คณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยสาระการเรียนรู้ในหลักสูตร การศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2546				
4. ความสอดคล้องระหว่างหลักการของรูปแบบการจัด ประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริม ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยกับขั้นตอนการ จัดประสบการณ์				
5. ความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์กับการประเมินผลของ รูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย				

ลงชื่อ.....ผู้เชี่ยวชาญ

()

คู่มือ

รูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน
เพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย

นิตยสารระดับคุณวุฒิบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน

มหาวิทยาลัยบูรพา

คำนำ

คู่มือการใช้รูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยและเพื่อเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยสำหรับครูฉบับนี้เป็นเครื่องมือในการทำปฏิญานิพนธ์ระดับคุณวุฒิบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอนมหาวิทยาลัยบูรพา เรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กของเด็กรปฐมวัย

(THE DEVELOPMENT OF INSTRUCTIONAL MODEL B Y USING BRAIN BASED LEARNING TO DEVELOP BASIC MATHEMATICAL SKILLS OF EARLY CHILDHOOD)

โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สพลภัทร์ ศรีแสนยงค์ และ ดร.สุทธภา ไซติประดิษฐ์

เป็นคณะกรรมการควบคุมการทำคุณวุฒินิพนธ์

เนื้อหาในคู่มือฉบับนี้ประกอบด้วย แนวคิด ทฤษฎีพื้นฐานในการสร้างรูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้เพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย หลักการของรูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ วัตถุประสงค์ สาระการเรียนรู้ กระบวนการในการจัดประสบการณ์ การประเมินการเรียนรู้ ผู้วิจัยหวังว่าคู่มือฉบับนี้จะเป็นแนวทางให้แก่ครูปฐมวัย และผู้ที่ทำงานเกี่ยวข้องกับเด็กปฐมวัยจะได้นำไปเป็นแนวทางในการพัฒนาเด็กปฐมวัยเพื่อสร้างรากฐานคุณภาพชีวิตให้เด็กพัฒนาไปสู่ความเป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์เกิดคุณค่าต่อตนเองและสังคม

วิจิตตรา จันทร์ศิริ

ผู้วิจัย

มกราคม 2558

สารบัญ

1. หลักการและเหตุผล	171
2. ทฤษฎีและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์	171
3. ทฤษฎีและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้โดยใช้สมอง	174
4. ทฤษฎีและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย	174
5. ขั้นตอนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย	181
6. ระยะเวลาในการวิจัย	182
7. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย	182
8. การประเมินการเรียนรู้	185
9. การนำรูปแบบไปใช้ให้บรรลุเป้าหมาย	185
10. ตัวอย่างการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย	187

รูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะ พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย

หลักการและเหตุผล

รูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย หมายถึง กระบวนการจัดประสบการณ์ที่เป็นลำดับ ขั้นตอน ที่ใช้เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมโดยเปิดโอกาสให้เด็กได้รับประสบการณ์ตรงทางคณิตศาสตร์ เพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ซึ่งมีองค์ประกอบของรูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน

ทฤษฎีและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์

1. ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์

เพียเจต์ (ทิสนา เขมมณี, 2545, หน้า 64) ได้ศึกษาเกี่ยวกับพัฒนาการทางด้านความคิดของเด็กว่ามีขั้นตอนหรือกระบวนการอย่างไรเขาอธิบายว่าการเรียนรู้ของเด็กเป็นไปตามพัฒนาการทางสติปัญญาเขาเชื่อว่าพัฒนาการทางสติปัญญาของมนุษย์พัฒนาขึ้นเป็นลำดับ 4 ขั้น โดยแต่ละขั้นแตกต่างกันตามกันในกลุ่มคนและอายุที่กลุ่มคนเข้าสู่แต่ละขั้นจะแตกต่างกันไปตามลักษณะทางพันธุกรรมและสิ่งแวดล้อมลำดับขั้นทั้งสี่ของเพียเจต์ มีสาระสรุปได้ดังนี้

1.1 พัฒนาการทางสติปัญญาของบุคคลเป็นไปตามวัยต่าง ๆ ตามลำดับขั้น คือ

1.1.1 ขั้นรับรู้ด้วยประสาทสัมผัส เป็นขั้นพัฒนาการในช่วงอายุ 0-2 ปี ความคิดของเด็กวัยนี้ขึ้นกับการรับรู้และการกระทำเด็กยึดตัวเองเป็นศูนย์กลางและยังไม่สามารถเข้าใจความคิดเห็นของผู้อื่น

1.1.2 ขั้นก่อนปฏิบัติการคิด เป็นพัฒนาการในช่วงอายุ 2-7 ปี ความคิดของเด็กวัยนี้ยังขึ้นอยู่กับการรับรู้เป็นส่วนใหญ่ยังไม่สามารถใช้เหตุผลอย่างลึกซึ้งซึ่งแต่สามารถเรียนรู้และใช้สัญลักษณ์ได้ การใช้ภาษาแบ่งเป็นขั้นย่อย ๆ 2 ขั้น คือขั้นก่อนเกิดความคิดรวบยอด เป็นพัฒนาการในช่วงอายุ 2-4 ปี และขั้นการคิดด้วยความเข้าใจของตนเอง เป็นพัฒนาการในช่วงอายุ 4-7 ปี

1.1.3 ขั้นการคิดแบบรูปธรรม เป็นพัฒนาการในช่วงอายุ 7-11 ปี เป็นขั้นที่การคิดของเด็กไม่ขึ้นกับการรับรู้จากรูปร่างเท่านั้นเด็กสามารถสร้างภาพในใจและสามารถคิดย้อนกลับได้

และมีความเข้าใจเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของตัวเลขและสิ่งต่าง ๆ ได้มากขึ้น

1.1.4 ขั้นการคิดแบบนามธรรม เป็นขั้นการพัฒนาในช่วงอายุ 11-15 ปี เด็กสามารถคิดสิ่งที่เป็นนามธรรมได้และสามารถคิดตั้งสมมติฐานและใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้

ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ทั้ง 4 ขั้น มีประโยชน์ต่อการศึกษามาก เนื่องจากกล่าวถึงข้อเท็จจริงว่า วิธีคิด ภาษาปฏิบัติการและพฤติกรรมของเด็กแตกต่างจากของผู้ใหญ่ ทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพดังนั้น การจัดการศึกษาให้เด็กจึงต้องมีรูปแบบที่แตกต่างจากผู้ใหญ่และสิ่งที่มีความหมายมากที่นักการศึกษาได้รับจากงานของเพียเจต์ คือแนวคิดที่ว่าเด็กที่มีอายุน้อย ๆ จะเรียนได้ดีที่สุดจากกิจกรรมที่ใช้สื่อรูปธรรม (อัมพร ม้าคะนอง, 2546, หน้า 1) หากแนวคิดนี้ถูกนำไปใช้ในห้องเรียนผู้สอนจะต้องเป็นผู้จัดสิ่งแวดล้อมในการเรียนรู้และแนะนำผู้เรียนมากกว่าเป็นผู้สอนโดยตรงตามทฤษฎีของเพียเจต์ เมื่อเด็กโตขึ้นและเข้าสู่ลำดับขั้นที่สูงกว่าเด็กจะต้องการการเรียนรู้จากกิจกรรมลดลงเนื่องจากพัฒนาการของสติปัญญาที่ซับซ้อนและทันสมัยขึ้น แต่ไม่ได้หมายความว่าเด็กจะไม่ต้องการทำกิจกรรมการเรียนรู้โดยการทำกิจกรรมยังคงอยู่ในทุกลำดับขั้นของการพัฒนา นอกจากนี้ เพียเจต์ ยังเน้นว่าปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนมีบทบาทเป็นอย่างมากต่อการพัฒนาสติปัญญาทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ การให้ผู้เรียนได้คิด พูดอภิปราย แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและประเมินความคิดของตนเองและผู้อื่นจะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจตนเองและผู้อื่น ได้ดีขึ้นเพียเจต์เรียกกระบวนการนี้ว่า การกระจายความคิดซึ่งเป็นความสามารถของเด็กที่จะต้องได้รับการพัฒนาให้ขึ้นไปตามลำดับขั้นเพื่อพิจารณาลักษณะต่าง ๆ จากมุมมองของผู้อื่น ซึ่งประเด็นนี้การศึกษาจะเข้ามามีบทบาทสำคัญในการจัดสภาพแวดล้อมในห้องเรียนเพื่อส่งเสริมความสามารถของการเรียนรู้ของผู้เรียน

1.2 ภาษาและกระบวนการคิดของเด็กแตกต่างจากผู้ใหญ่

1.3 กระบวนการทางสติปัญญามี 3 ลักษณะ คือ การซึมซับหรือการดูดซึมเป็นกระบวนการทางสมองในการรับประสบการณ์เรื่องราวและข้อมูลต่าง ๆ เข้ามาสะสมเก็บไว้เพื่อใช้ประโยชน์ต่อไปการปรับและจัดระบบเป็นกระบวนการทางสมองในการปรับประสบการณ์เดิมและประสบการณ์ใหม่ให้เข้ากันเป็นระบบหรือเครือข่ายทางปัญญาที่ตนสามารถเข้าใจได้เกิดเป็นโครงสร้างทางปัญญาใหม่ขึ้นการเกิดความสมดุลเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นจากขั้นของการปรับหากการปรับเป็นไปอย่างผสมผสานกลมกลืนก็จะก่อให้เกิดสภาพที่มีความสมดุลขึ้นหากบุคคลไม่สามารถปรับประสบการณ์ใหม่และประสบการณ์เดิมให้เข้ากันได้ก็จะเกิดภาวะความไม่สมดุลขึ้นซึ่งก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญารึ้นในตัวบุคคล

2. ทฤษฎีการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของดินส์

ดิวสันเป็นนักคณิตศาสตร์ผู้มีชื่อเสียงเป็นที่รู้จักในประเทศออสเตรเลีย อังกฤษ แคนาดา และสหรัฐอเมริกา ดิวสันมีความสนใจในทฤษฎีพัฒนาการของเพียเจต์ และได้เสนอแนวคิดว่า การสอนคณิตศาสตร์ควรเน้นให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมที่ครูจัดขึ้นให้มากที่สุดยิ่งกิจกรรมเพิ่มขึ้นเท่าใดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ก็เพิ่มมากขึ้นเท่านั้น และดิวสันเห็นว่าสิ่งที่มีอิทธิพลต่อการสอนคณิตศาสตร์มีหลายองค์ประกอบ (สมทรง สุวพานิช, 2546) ดังนี้ 1) ลำดับขั้นการสอนเป็นสิ่งที่มีความสำคัญอย่างยิ่งในการสอน 2) การแสดงความคิด ต้องใช้หลายวิธีและหลาย ๆ รูปแบบเพื่อให้นักเรียนเกิดความคิดรวบยอด 3) การทำให้เกิดความคิดได้จะต้องให้อยู่ในรูปต่อไปนี้เป็นลำดับ 4) ความพร้อมทางวุฒิภาวะ สุขภาพ ประสบการณ์เดิมความสนใจ ความถนัด เวลา เหตุการณ์ สถานที่ บรรยากาศ และสมาธิ 5) การได้มีโอกาสฝึกฝนบ่อย ๆ 6) การเสริมแรงที่เหมาะสม และเพียงพอไม่ว่าจะเป็นทางวาจาหรือท่าทาง 7) การรู้จักใช้วิธีการและสื่อการเรียนที่เหมาะสม และคุ้มค่า

แนวคิดของดิวสันที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ซึ่งมีบางส่วนที่คล้ายคลึงกับของเพียเจต์ เช่นการให้ความสำคัญกับการกระตุ้นให้ผู้เรียนมีบทบาทและกระตือรือร้นในกระบวนการเรียนรู้ทฤษฎีการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของดิวสัน ประกอบด้วยกฎหรือหลัก 4 ข้อ (อัมพร ม้าคะนอง, 2546, หน้า 2) ดังนี้

2.1 กฎของภาวะสมดุล (The dynamic principle) กฎนี้กล่าวไว้ว่า ความเข้าใจที่แท้จริงในมโนทัศน์ใหม่นั้นเป็นพัฒนาการที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียน 3 ขั้น คือ

ขั้นที่หนึ่ง เป็นขั้นพื้นฐานที่ผู้เรียนประสมกับมโนทัศน์ในรูปแบบที่ไม่มีโครงสร้างใด ๆ เช่นการที่เด็กเรียนรู้จากของเล่นชิ้นใหม่โดยการเล่นของเล่นนั้น

ขั้นที่สอง เป็นขั้นที่ผู้เรียนได้พบกับกิจกรรมที่มีโครงสร้างมากขึ้นซึ่งเป็นโครงสร้างที่คล้ายคลึงกับโครงสร้างของมโนทัศน์ที่ผู้เรียนจะได้เรียน

ขั้นที่สาม เป็นขั้นที่ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ที่จะเห็นได้ถึงการนำมโนทัศน์เหล่านั้นไปใช้ในชีวิตประจำวัน

ขั้นตอนทั้งสามเป็นกระบวนการที่ดิวสันเรียกว่าวัฏจักรการเรียนรู้ (Learning cycle) ซึ่งเป็นสิ่งที่เด็กจะต้องประสบในการเรียนรู้มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ใหม่ ๆ

2.2 กฎความหลากหลายของการรับรู้ (The perceptual variability principle) กฎนี้เสนอแนะว่าการเรียนรู้มโนทัศน์จะมีประสิทธิภาพดีเมื่อผู้เรียนมีโอกาสรับรู้มโนทัศน์เดียวกันในหลาย ๆ รูปแบบ ผ่านบริบททางกายภาพ นั่นคือการจัดสิ่งที่เป็นรูปธรรมที่หลากหลายให้ผู้เรียนเพื่อให้เข้าใจโครงสร้างทางมโนทัศน์เดียวกันนั้นจะช่วยในการได้มาซึ่งมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์

ของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

2.3 กฎความหลากหลายทางคณิตศาสตร์ (The mathematical variability principle) กฎข้อนี้กล่าวว่าการอ้างอิงมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์หรือการนำมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ไปใช้ จะมีประสิทธิภาพมากขึ้นถ้าตัวแปรที่ไม่เกี่ยวข้องกับมโนทัศน์นั้นเปลี่ยนไปอย่างเป็นระบบ ในขณะที่คงไว้ซึ่งตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับมโนทัศน์นั้นๆ เช่น การสอนมโนทัศน์ของรูปสี่เหลี่ยม ด้านขนาน ตัวแปรที่ควรเปลี่ยนไป คือขนาดของมุม ความยาวของด้าน แต่สิ่งที่ควรคงไว้ คือ ลักษณะสำคัญของรูปสี่เหลี่ยมด้านขนานที่ต้องมีด้านสี่ด้านและด้านตรงข้ามขนานกัน

2.4 กฎการสร้าง (The constructivist principle) กฎข้อนี้ให้ความสำคัญกับการสร้างความรู้ว่าผู้เรียนควรได้พัฒนามโนทัศน์จากประสบการณ์ในการสร้างความรู้เพื่อก่อให้เกิดความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่สำคัญและมั่นคงและจากพื้นฐานเหล่านี้จะนำไปสู่การวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ต่อไปกฎข้อนี้เสนอแนะให้ผู้สอนจัดสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ที่เป็นรูปธรรมเพื่อให้ผู้เรียนสร้างความรู้ทางคณิตศาสตร์จากสิ่งที่เป็นรูปธรรมนั้นและสามารถวิเคราะห์สิ่งที่สร้างนั้นต่อไปได้

3. ทฤษฎีการเรียนรู้การสอนของบรูเนอร์

ทฤษฎีนี้เกี่ยวข้องกับโดยตรงกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ โดยกล่าวถึงการเรียนการสอนที่ดีว่า ต้องประกอบด้วยองค์ประกอบสำคัญ 4 ประการ คือ โครงสร้างของเนื้อหาสาระความรู้ที่นักเรียนจะเรียนรู้การหยั่งรู้โดยการกระเนจากประสบการณ์อย่างมีหลักเกณฑ์และแรงจูงใจที่จะเรียนเนื้อหาใด ๆ บรูเนอร์ให้ความสำคัญกับสมดุลระหว่างผลลัพธ์กับกระบวนการเรียนการสอน บรูเนอร์เชื่อว่ามนุษย์เลือกที่จะรับรู้สิ่งที่ตนเองสนใจและการเรียนรู้เกิดจากกระบวนการค้นพบด้วยตนเอง แนวคิดที่สำคัญ ๆ ของ บรูเนอร์ (ทิสนา แคมมณี, 2545, หน้า 66) มีดังนี้ 1) การจัดโครงสร้างของความรู้ให้มีความสัมพันธ์และสอดคล้องกับพัฒนาการทางสติปัญญาของเด็กมีผลต่อการเรียนรู้ของเด็ก 2) การจัดหลักสูตรและการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับระดับความพร้อมของผู้เรียนและสอดคล้องกับพัฒนาการทางสติปัญญาของผู้เรียนจะช่วยให้การเรียนรู้เกิดประสิทธิภาพ 3) การคิดแบบหยั่งรู้เป็นการคิดหาเหตุผลอย่างอิสระที่สามารถช่วยพัฒนาความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ได้ 4) แรงจูงใจภายใน เป็นปัจจัยสำคัญที่จะช่วยให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จในการเรียนรู้ 5) การเรียนรู้เกิดขึ้นได้จากการที่คนเราสามารถสร้างความคิดรวบยอดหรือสามารถจัดประเภทของสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม 6) การเรียนรู้ที่ได้ผลดีที่สุดคือการให้ผู้เรียนค้นพบการเรียนรู้ด้วยตนเอง

นอกจากนี้บรูเนอร์ยังให้แนวความคิดว่า มนุษย์สามารถเรียนหรือคิดเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ได้ 3 ระดับ (อัมพร ม้าคะนอง, 2546, หน้า 3) ดังนี้

3.1 ที่มีประสบการณ์ตรงและสัมผัสได้เช่น ผู้เรียนรวมของ 4 ชั้น กับ ของ 5 ชั้น

เพื่อเป็นของ 9 ชิ้น ซึ่งเป็นการสัมผัสกับสิ่งที่เป็นรูปธรรม

3.2 ระดับของการใช้ภาพเป็นสื่อในการมองเห็น เช่น การใช้รูปภาพ ใคอะแกรม फिल्म ที่เป็นสื่อทางสายตา ตัวอย่างการเรียนรู้ระดับนี้ เช่น ผู้เรียนดูภาพรถ 4 คันในภาพแรก ดูภาพรถ 5 คัน

ในภาพที่สอง และดูภาพรวม 9 คัน ในภาพที่สาม ซึ่งเป็นภาพรวมของรถในภาพที่หนึ่ง และภาพที่สอง รถ 9 คันนี้เกิดจากการที่ผู้สอนวางแผนให้ผู้เรียนเรียนรู้มิใช่เกิดจากตัวของผู้เรียนเอง

3.3 ระดับของการสร้างความสัมพันธ์และใช้สัญลักษณ์ ซึ่งเป็นระดับที่ผู้เรียนสามารถเขียนสัญลักษณ์แทนสิ่งที่เห็นในระดับที่สองหรือสิ่งที่สัมผัสในระดับที่หนึ่งได้ เช่น การเขียน $5 + 4 = 9$

ทฤษฎีและแนวคิดที่เกี่ยวกับการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน

ทฤษฎีการเรียนรู้ตามหลักการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน

วิโรจน์ ลักษณาดิสร (2550) ได้สรุปทฤษฎีการเรียนรู้ตามหลักการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน ที่นักวิชาการเสนอไว้ที่จะต้องคำนึงถึงในการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

ทฤษฎีที่ 1 การเรียนรู้อย่างมีความสุข เด็กแต่ละคนต้องได้รับการยอมรับว่าเป็นมนุษย์ที่มีหัวใจ เด็กมีสิทธิ์ที่จะเป็นตัวของตัวเองไม่เหมือนใคร

1. เน้นการสอนด้วยการตั้งคำถามอธิบายด้วยคำถาม
2. เปิดโอกาสให้เด็กได้ลอง แต่อาจจะมีความเสี่ยงในการจำกัดความเสียหาย
3. เปิดโอกาสให้เด็กได้เลือกแนวทางการเรียนรู้ของตนเองตามความถนัดและความสนใจ
4. ทำให้สิ่งที่เรียนรู้เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันหรือสามารถเปรียบเทียบได้ใน

ชีวิตประจำวัน

5. เรียนรู้จากง่ายไปหายาก
6. วิธีการเรียนรู้ต้องสนุกสนานไม่น่าเบื่อ
7. เน้นให้เด็ก ๆ ได้ใช้ความคิด ทั้งคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์และใช้จินตนาการ
8. การประเมินผลต้องมุ่งประเมินผลในภาพรวมและให้เด็กได้ประเมินผลเอง

ทฤษฎีที่ 2 การเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม รูปแบบการถ่ายทอดความรู้

1. การเรียนรู้เป็นกลุ่ม
2. ใช้คำถามเป็นสื่อการเรียนรู้ให้คิด
3. การจำลองสถานการณ์ (What if?)

4. เน้นให้เด็กทำกิจกรรมและสร้างผลงาน
5. เน้นให้เด็กใช้จินตนาการ
6. เน้นการเชื่อมโยงกับชีวิตจริง
7. เน้นการใช้กิจกรรมกลุ่ม เกม การอภิปราย ฯลฯ
8. การสร้างสิ่งแวดล้อมเพื่อกระตุ้นการเรียนรู้ด้วยตนเอง
9. การประเมินผล สนับสนุนให้เด็กไม่กลัวการแข่งขันด้วยการทดสอบบ่อย ๆ การให้เด็กยอมรับผลการประเมินและวางแผนในการแก้ไขปรับปรุงด้วยตนเอง การประเมินผลจากผลงานของเด็กและพฤติกรรม

ทฤษฎีที่ 3 การเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิด

1. การคิดเชิงวิเคราะห์ มีความสามารถในการจำแนกแยกแยะองค์ประกอบต่าง ๆ และหาความสัมพันธ์ทางเหตุผลระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้นเพื่อค้นหาสภาพความเป็นจริงหรือสิ่งสำคัญของสิ่งที่กำหนดให้
2. การคิดเปรียบเทียบ มีความสามารถในการพิจารณาเปรียบเทียบได้สองลักษณะคือการเทียบเคียงความเหมือนและความแตกต่างระหว่างสิ่งหนึ่งกับสิ่งอื่นๆ ตามเกณฑ์
3. การคิดสังเคราะห์ มีความสามารถในการรวบรวมส่วนประกอบย่อยต่าง ๆ มาหลอมรวมได้อย่างผสมผสานจนกลายเป็นสิ่งใหม่
4. การคิดเชิงวิพากษ์ มีความสามารถในการพิจารณา ประเมินและตัดสินสิ่งต่าง ๆ หรือเรื่องราวที่เกิดขึ้นที่มีข้อสงสัยหรือโต้แย้ง โดยการแสวงหาคำตอบที่มีความสมเหตุสมผล
5. การคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผลมีหลักเกณฑ์ และหลักฐานอ้างอิงก่อนตัดสินใจเชื่อหรือไม่เชื่อ
6. การคิดเชิงประยุกต์ มีความสามารถทางสมองในการคิดนำความรู้มาปรับใช้ให้มีประโยชน์ตามวัตถุประสงค์สอดคล้องกับสภาพแวดล้อม
7. การคิดเชิงมนทัศน์ มีความสามารถในการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งหมด โดยมีการจัดระบบ จัดลำดับความสำคัญของข้อมูล เพื่อสร้างความคิดรวบยอด (Concept)
8. การคิดเชิงกลยุทธ์ มีความสามารถในการกำหนดวิธีการทำงานที่ดีที่สุดโดยใช้จุดแข็งที่ตัวเองมี มีความยืดหยุ่นพลิกแพลงได้ภายใต้สถานการณ์ เพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ที่ต้องการ
9. การคิดเพื่อแก้ไขปัญหา มีความสามารถในการขจัดสภาวะความไม่สมดุลที่เกิดขึ้น โดยพยายามปรับตัวเองและสิ่งแวดล้อมให้กลับเข้าสู่สภาวะสมดุล

10. การคิดเชิงบูรณาการ มีความสามารถในการเชื่อมโยงข้อมูลหรือแนวคิดหน่วยย่อย ๆ ทั้งหลายที่มีความสัมพันธ์เชิงเหตุผลเข้าด้วยกันกับเรื่องหลักได้อย่างเหมาะสมกลมกลืนเป็นองค์รวมหนึ่งเดียวที่มีความครบถ้วนสมบูรณ์

11. การคิดเชิงสร้างสรรค์ มีความสามารถในการขยายขอบเขตการคิดที่มีอยู่เดิมสู่ความคิดที่แปลกใหม่ โดยเป็นความคิดที่ใช้ประโยชน์ได้อย่างเหมาะสม

12. การคิดเชิงอนาคต มีความสามารถในการคาดการณ์แนวโน้มที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคตได้อย่างชัดเจนและสามารถนำสิ่งที่คาดการณ์นั้นมาใช้ประโยชน์ได้อย่างเหมาะสม โดยจะต้องฝึกนักเรียนในสิ่งต่าง ๆ ต่อไปนี้

12.1 ฝึกสังเกต

12.2 ฝึกบันทึก

12.3 ฝึกการนำเสนอ

12.4 ฝึกการฟัง

12.5 ฝึกการอ่าน การค้นคว้า

12.6 ฝึกการตั้งคำถามและตอบคำถาม

12.7 ฝึกการเชื่อมโยงทางความคิด

12.8 ฝึกการเขียนและเรียบเรียงความคิดเป็นตัวหนังสือ

ทฤษฎีที่ 4 การเรียนรู้เพื่อพัฒนาสุนทรียภาพและลักษณะนิสัย ศิลปะ ดนตรี กีฬา โดยควรจะมีสอดแทรกหลักการของความเหมือน หลักการของความแตกต่าง หลักการของความเป็นฉับ

การผ่อนคลายทางอารมณ์ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีขึ้น ความสำคัญคือการสร้างความสมดุลระหว่างความท้าทายกับความผ่อนคลาย ความมีระเบียบวินัยของตนเอง การใช้คำถามเพื่อให้ค้นหาคำตอบว่าทำไมต้องมีระเบียบวินัย การฝึกระเบียบและวินัยย่อมต้องมีเหตุผล แต่เหตุผลไม่ใช่ตัวตัดสินถูกผิด

ทฤษฎีที่ 5 การเรียนรู้เพื่อพัฒนาสุนทรียภาพและลักษณะนิสัย การฝึกฝนกาย วาจา ใจ

1. สอนโดยใช้อุทาหรณ์แล้วตั้งคำถามให้เด็กตอบ แล้วให้เด็กสรุปด้วยตนเอง

2. สอนโดยใช้การแผ่สาระ การพูดคุยถามความเห็นไม่ใช่ให้เด็กจำในสิ่งที่สั่ง

ฟังในสิ่งที่พูด

จากแนวคิดพื้นฐานและทฤษฎีการเรียนรู้ตามหลักการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานตามที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้ตามหลักการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน หมายถึง

แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญตามหลักการสมองกับการเรียนรู้บนความคิดพื้นฐาน 3 ด้าน คือ อารมณ์เป็นส่วนสำคัญในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน การเรียนรู้ต้องใช้ทุกส่วนทั้งการคิด ความรู้สึกและการลงมือปฏิบัติไปพร้อม ๆ กันจึงเป็นการเรียนรู้ที่ดีที่สุด กระบวนการและลีลานำไปสู่การสร้างแบบแผนอย่างมีความหมาย โดยใช้กระบวนการเรียนพัฒนาผลการเรียนรู้

นอกจากนี้ สุวิทย์ มูลคำ (2547, หน้า 47) ได้เสนอแนวทางการใช้ยุทธศาสตร์การพัฒนาความสามารถในการคิดของนักเรียนไว้ดังนี้

1. สอนด้วยการตั้งคำถาม ใช้เทคนิคการตั้งคำถามหรือใช้กรอบคำถามของ เบนจามิน บลูม (Benjamin Bloom) หรือ ใช้คำถามความคิดสร้างสรรค์ทั้งคำถามเดี่ยวและคำถามแบบชุด
2. สอนโดยใช้แผนที่ความคิด (Mind mapping) ฝึกการวิเคราะห์
3. การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน
4. บันทึกการเรียนรู้ บันทึกข้อสงสัย ความรู้สึกส่วนตัวความคิดที่เปลี่ยนไป
5. การถามตนเองในการวางแผนจัดระเบียบคิดไตร่ตรองในเรื่องการเรียนรู้ของตน
6. การประเมินตนเอง เพื่อประเมินความคิดและความรู้สึกของตน

จะเห็นว่ายุทธศาสตร์การพัฒนาความสามารถในการคิดของนักเรียนและทฤษฎีต่าง ๆ ของหลักการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน ทั้ง 5 ทฤษฎี ของวิโรจน์ ลักษณะ อติสร (2550) เป็นการพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนในแนวทางเดียวกัน ด้วยเหตุนี้ วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2549, หน้า 41) จึงได้นำทั้งสองหลักการมาประยุกต์ใช้ในการจัดกิจกรรมตามลำดับขั้นตอนการเรียนรู้ ดังนี้

1. ชื่นนำเข้าสู่บทเรียน เป็นขั้นการเร้าความสนใจของนักเรียนให้อยากรู้และเกิดความคุ้นเคย ใช้ทฤษฎีการเรียนรู้อย่างมีความสุข ทฤษฎีการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อพัฒนาสุนทรียภาพและลักษณะนิสัย ศิลปะ ดนตรี กีฬา (โดยใช้เพลง ภาพ การแสดง ท่าทางการวาดรูป การเล่าเรื่อง การใช้คำถาม ฯลฯ)
2. ขั้นตกลงกระบวนการเรียนรู้ เป็นการให้เด็กแสดงออกถึงความต้องการและความรู้สึกเกี่ยวกับวิธีการที่ครูและนักเรียนตกลงร่วมกัน ใช้ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อพัฒนาสุนทรียภาพและลักษณะนิสัย การฝึกฝน ภาย วาจา ใจ สอนโดยใช้การแฝงสาระ การพูดคุย ถามความเห็น ไม่ใช่ให้เด็กจำในสิ่งที่สั่ง
3. ชื่นเสนอความรู้ ใช้ทฤษฎีการเรียนรู้อย่างมีความสุขโดยเรียนรู้จากง่ายไปหายาก เป็นขั้นสร้างประสบการณ์ให้กับนักเรียน

4. **ขั้นฝึกทักษะ** ใช้ทฤษฎีการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมและการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิด เป็นการลดความเครียด นักเรียนจะช่วยกันทำกิจกรรมกลุ่มและสร้างผลงานคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ข้อมูล ทำให้เกิดความหลากหลายและมีทักษะทางสังคม

5. **ขั้นแลกเปลี่ยนเรียนรู้** ใช้ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิดโดยนักเรียนนำเสนอผลงานของแต่ละกลุ่ม มีการเคลื่อนไหวยืดเส้นยืดสาย เป็นการฝึกการสังเกต การฟัง การบันทึก การนำเสนอ การอ่าน การตั้งคำถามและตอบคำถาม

6. **ขั้นสรุปความรู้** ใช้ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิดโดยใช้ Mind mapping วิธีนี้จะทำให้เกิดการสรุปรวบยอดและเข้าใจความจำได้ดีที่สุด เป็นการฝึกการเชื่อมโยงทางความคิด การเขียนและเรียบเรียงเป็นตัวหนังสือและใช้ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อพัฒนาสุนทรียภาพ และลักษณะนิสัย คนตรี ศิลปะ กีฬา โดยใช้ศิลปะเข้ามาตกแต่งช่วยทำให้เกิดการผ่อนคลายทางอารมณ์ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีขึ้น

7. **ขั้นกิจกรรมเกม (ทดสอบ)** เป็นขั้นวัดผลประเมินผลตามสภาพจริงเป็นขั้นที่ประเมินนักเรียนว่าเกิดการเรียนรู้หรือไม่ โดยใช้การสอบเป็นเกมการแข่งขันเพื่อให้นักเรียนรู้สึกสนุก ไม่เครียด ใช้ทฤษฎีการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมโดยสนับสนุนให้เด็กไม่กลัวการแข่งขัน ด้วยการทดสอบรวมทั้งให้เด็กยอมรับผลการประเมินและวางแผนในการแก้ไขปรับปรุงด้วยตนเอง

สรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานหมายถึงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้เรียนได้คิดแก้ปัญหาและหาเหตุผลด้วยตนเองจากการที่เด็กได้สัมผัสและลงมือปฏิบัติจริง

ผลกระทบของการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานที่มีต่อการศึกษา

สุวิทย์ มูลคำ (2547, หน้า 20) สรุปว่า การนำทฤษฎีการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนจะมีผลกระทบ ดังนี้

1. **ด้านหลักสูตร** ผู้สอนต้องออกแบบการเรียนรู้ให้ครอบคลุมความสนใจของผู้เรียน และสร้างกรอบสำหรับการเรียนรู้
2. **การสอน** ให้ผู้เรียน เรียนรู้อย่างหลากหลาย ใช้การเรียนรู้ทั้งจากสิ่งแวดล้อมภายนอกห้องเรียนและภายในห้องเรียน ผู้สอนกำหนดโครงสร้างของการเรียนรู้ครอบคลุมปัญหาที่เกิดขึ้นจริง และคอยให้กำลังใจผู้เรียน
3. **การประเมิน** ผู้สอนควรแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้และหลักการวัดผลประเมินผลให้ผู้เรียนได้ทราบก่อนการเรียน เพื่อผู้เรียนจะสามารถวางแผนวิธีการเรียนรู้ให้ได้ผลดีที่สุดเท่าที่จะสามารถทำได้และผู้สอนประเมินผลตามสภาพจริง

สิ่งสำคัญที่ผู้สอนควรเรียนรู้และนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาตนเองเต็มตามศักยภาพของสมอง มีดังนี้

1. การประเมินผลที่ดีที่สุดคือการประเมินผลตามสภาพจริง
2. บุคคลเรียนรู้ได้ดีเมื่อต้องเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจริง
3. ภาพรวมไม่สามารถแยกออกจากรายละเอียดได้
4. เพราะสมองแต่ละคนแตกต่างกัน นักการศึกษาควรให้โอกาสผู้เรียน ได้เรียนรู้แก้ไขปัญหาตามสภาพแวดล้อมของเขา

ปัญหาตามสภาพแวดล้อมของเขา

ครูผู้สอนจะต้องจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ส่งเสริมการเรียนรู้ สมอง ผู้สอนต้องตระหนักเสมอว่าวิธีที่ดีที่สุดของการเรียนรู้ไม่ใช่การบรรยาย แต่เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมหรือได้ปฏิบัติจริงซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ เพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นได้ประสบความสำเร็จและปลอดภัย

ความคิดบางประการที่น่าสนใจของการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน จากการวิจัยทางประสาทวิทยา อาทิ ประเทศตะวันตกได้ทุ่มทุนวิจัยจำนวนมากในการศึกษาถึงการทำงานของสมองและปัจจัยที่เพิ่มการทำงานของสมองได้ดีขึ้น มีแนวคิดที่น่าสนใจบางประการที่มีประโยชน์สามารถนำมาใช้ในการศึกษาได้ คือ

1. สมองไม่คงที่ตายตัวสามารถยืดหยุ่นได้ตั้งแต่เกิด มีศักยภาพที่จะเปลี่ยนโครงสร้างและปฏิกริยาทางเคมีในการตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อม
2. สิ่งแวดล้อมและพันธุกรรมต่างมีความสำคัญ สิ่งแวดล้อมมีผลต่อการทำงานทางพันธุกรรมเป็นตัวกำหนดว่าสิ่งแวดล้อมจะได้รับการแปลความหมายเป็นอย่างไร
3. ในขณะที่มนุษย์ในช่วงเวลาแห่งการใช้ความคิดเพื่อการเรียนรู้ทักษะเฉพาะเรื่องใหม่ ๆ เพียง 1 ทักษะนั้น เส้นประสาทของสมองก็พยายามที่จะเชื่อมโยงกันให้มากที่สุด
4. ช่วงอายุ 4-10 ขวบ สมองจะมีความกระฉับกระเฉงมากเรียกว่า “ช่วงเวลาแห่งการเรียนรู้ที่วิเศษ” งานวิจัยด้านสมองสนับสนุนเรื่องของการศึกษาในวัยเด็กและการที่พ่อแม่ให้การศึกษากับลูกต่อพัฒนาการทางสมองของเด็กในช่วงอายุ 4-10 ขวบ

เคน และ เคน (Caine & Caine, 2004) ได้สรุปความคิดหลัก ๆ ในงานวิจัยด้านสมองไว้ 3 ข้อ คือ

1. Downshifting คือ ความรู้สึกกลัวและหมดหวังที่บางครั้งเกิดขึ้นจากการที่พยายามทำสิ่งใหม่ และเมื่อความรู้สึกเหล่านี้มีมากจนไม่สามารถจัดการได้จะกลับไปคิดถึงวิธีการเดิมและแก้ไขปัญหาแบบเดิม

2. Memory แบ่งออกเป็น 2 ระบบ คือ ระบบความจำแบบแทรกซ้อน (The taxon memory system) เป็นระบบความจำเป็นที่รับผิดชอบการเรียนรู้แบบท่องจำ ไม่ต้องใช้จินตนาการหรือความคิดสร้างสรรค์ ต้องได้รับการกระตุ้นจากการให้รางวัลหรือการลงโทษ มักจะเกิดความล้มเหลวเนื่องจากความเครียดในจำนวนของเซลล์สมองที่มีอยู่แบบจำกัด และระบบความจำแบบโลเคิล (The locale memory system) เป็นระบบความจำที่เกิดขึ้นทันทีจากประสบการณ์จะรับรู้โดยอัตโนมัติและจะรับผิดชอบด้านความเข้าใจในภาพรวมใหญ่ ระบบนี้ต้องได้รับการกระตุ้นโดยแปลความแปลกใหม่

3. Learning all the time งานวิจัยแสดงให้เห็นว่า สมองมีความสามารถที่จะรับการเรียนรู้อยู่ตลอดเวลา ความคิดนี้สนับสนุนคำกล่าวที่ว่า “เราประสบกับอะไรเราก็จะเป็นอย่างนั้น” ความคิดนี้นำมาใช้เกี่ยวกับการเรียนคือ การเรียนรู้จะได้รับการปรับปรุงเมื่อผู้เรียนทำการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งแวดล้อมของการเรียนรู้ที่แตกต่างกันไป

การประยุกต์งานวิจัยทางด้านประสาทวิทยามาใช้ในการศึกษาที่ผ่านมามีการศึกษาเกี่ยวกับสมองมนุษย์มานานกว่า 10-15 ปี จากบันทึกทางประวัติศาสตร์ที่เหลืออยู่และจากข้อมูลเหล่านั้นกำลังนำมาสู่การเปลี่ยนแปลงครั้งยิ่งใหญ่คือ ทำอย่างไรเราจะสามารถมีคอมพิวเตอร์ที่ใช้สมองและบุคคลเป็นฐาน เพื่อการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ได้มากขึ้น เร็วขึ้นและง่ายกว่าเดิม โดยค้นพบว่า (สถาบันวิทยาการการเรียนรู้, 2548, หน้า 26-28)

1. สมองมนุษย์โดยปกติประกอบด้วยเซลล์สมองล้านล้านเซลล์เป็นเซลล์ประสาทหนึ่งร้อยล้านเซลล์ และเซลล์อื่นๆอีกเก้าร้อยล้านล้านเซลล์
2. แต่ละเซลล์สามารถเติบโตได้ถึง 20 เดคาเดด เพื่อเก็บข้อมูลเหมือนกิ่งก้านของต้นไม้
3. ในช่วงแรกของชีวิต สมองของเด็กทารกสร้างเซลล์เชื่อมโยงการเรียนรู้ใหม่ ๆ ได้ อย่างเหลือเชื่อในอัตราที่สูงถึงสามล้านเส้นเซลล์ในหนึ่งวินาทีเป็นครั้งแรกที่บ่งบอกถึงพลังของสมอง
4. สมองประกอบด้วย 4 ส่วน คือ สมองที่เกี่ยวกับสติปัญญา สมองที่เกี่ยวกับอารมณ์ สมองที่เกี่ยวกับความสมดุล และคอร์เท็กซ์ที่มีพัฒนาสูง
5. คอร์เท็กซ์ มี 2 ส่วน คือ ซีกซ้ายและซีกขวา ซีกซ้ายเป็นสมอง ด้านศาสตร์วิชาการและซีกขวาเป็นสมองด้านศิลปะสร้างสรรค์
6. แต่ละด้านของคอร์เท็กซ์เชื่อมโยงด้วย คอปัสแกลโลซัม ซึ่งเป็นเสมือนยานพาหนะของข้อมูลนับล้านที่รับส่งระหว่างซีกซ้ายและซีกขวาในแต่ละวินาทีซึ่งทำให้ทั้งสองซีกเกิดการเรียนรู้ อยู่ร่วมกันได้ง่ายขึ้น

7. สมอมีศูนย์กลางเขาวัวปัญญาแตกต่างกัน และแต่ละศูนย์ยังสามารถพัฒนาได้อีกมากมายเพื่อสร้างความแข็งแกร่งตามธรรมชาติและทำให้ความอ่อนแอแข็งแกร่งขึ้น

8. สมอเกิดการเรียนรู้ได้จากการทำงานของคลื่นสมอง ความยาวคลื่นเบต้าที่กว้างเต็มที่คือสิ่งที่ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เมื่อใช้กับข้อมูลที่เรารับรู้แล้ว เช่น การขับรถหรือการพูดภาษาที่เราพูดได้คล่องแคล่ว แต่ความยาวคลื่นแอลฟาคือสิ่งที่ใช้ได้ดีกับการเรียนรู้ในข้อมูลที่แปลกใหม่หรือสิ่งใหม่ ๆ

9. มนุษย์ใช้สมองเพียงเศษเสี้ยวของศักยภาพสมองที่มีอยู่

10. การนำความรู้เรื่องสมองมาปรับใช้เกี่ยวกับการออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอน การที่ผู้สอนจะนำความรู้ในเรื่องการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานมาใช้ในการออกแบบขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ประสบความสำเร็จผู้สอนควรจะต้องตระหนักถึงกระบวนการเกิดการเรียนรู้ของสมอง ศึกษาให้เกิดความเข้าใจและชัดเจน ซึ่งในการออกแบบเป็นไปตามขั้นตอน 5 ขั้นตอน (ADDIE) ดังนี้

10.1 Assess ผู้สอนต้องสำรวจความรู้เพิ่มเติมที่ผู้เรียนมีอยู่ รวมทั้งสร้างแรงจูงใจแรงกระตุ้นที่ทำให้เกิดการเรียนรู้เดิมนั้นขึ้นมาและหาวิธีการเรียนรู้สิ่งใหม่ที่ผู้เรียนชอบมากกว่าผู้สอนพึงระมัดระวังในเรื่องของข้อมูลที่ขาดหายไป ความรู้ที่ไม่ปะติดปะต่อและขั้นตอนการเรียนรู้จะต้องวิเคราะห์ระหว่างความรู้ที่ผู้เรียนได้รับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

10.2 Design ผู้สอนสามารถกำหนดจุดประสงค์ของการเรียนรู้ โดยการออกแบบให้ผู้เรียน ได้ค้นพบวิธีการแก้ปัญหา หากคำตอบที่เป็นทางออกของปัญหา ซึ่งผู้สอนสามารถกำหนดโปรแกรมการเรียนที่มีช่วงเวลาสำหรับผู้เรียนได้ซึมซับสิ่งใหม่ ๆ โดยการจัดช่วงเวลาให้พักและมีเวลาให้ซึมซับระหว่างเนื้อหาแต่ละตอน รูปแบบการจัดอาจจะเป็นชั้นเรียนหรือโปรแกรมออนไลน์ การเรียนรู้ด้วยตนเองหรือการทำงานร่วมกันในรูปแบบของโครงการ

10.3 Develop ผู้สอนสามารถสร้างแบบฝึกหัดให้ผู้เรียน ได้เกิดการค้นพบเพื่อสนับสนุนส่งเสริมให้เกิดการรวบรวมสรุปเนื้อหาของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนค้นพบรูปแบบของการเรียนรู้สามารถใช้เนื้อเรื่องมาช่วยเชื่อมโยงระหว่างอารมณ์กับความรู้ผู้สอนต้องสร้างความชำนาญด้านเนื้อหาหลักที่สำคัญแก่ผู้เรียน เพื่อให้ความมั่นใจได้ว่ากระบวนการเรียนรู้และการนำเสนอที่ทำมานั้น บรรลุผลสำเร็จตามเป้าหมายของรายวิชาที่ตั้งไว้และทำให้เกิดความแม่นยำในเนื้อหาอีกด้วย

10.4 Implement ผู้สอนมั่นใจได้ว่าสภาพแวดล้อมส่งเสริมการเรียนรู้ของสมอ สามารถจัดหาเสียงเพลง กิจกรรมสร้างสรรค์ การทำงานร่วมกันในสภาพแวดล้อมที่ทำทนายแต่รู้สึกปลอดภัย ผู้สอนอาจจะจัดให้ผู้เรียนอยู่ในชั้นเรียน อ่านคู่มือ ทำบทบาทสมมุติเลียนแบบ

ประสบการณ์ที่ได้รับ ทำแบบฝึกหัดหรือกิจกรรมใดก็ได้ ขึ้นอยู่กับเทคนิคของผู้สอนเพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาอย่างลึกซึ้ง

10.5 Evaluate ผู้สอนสามารถตรวจสอบว่าผู้เรียนมีความเข้าใจและตอบคำถาม เลือกตัวเลือกได้ถูกต้อง แต่สามารถนำมาอภิปรายถึงเนื้อหาใหม่ เพื่อนำมาสู่การปฏิบัติได้หรือไม่ ส่วนใหญ่ในการสอนผู้สอนมักจะหวังคะแนนที่สูง ๆ แต่ผู้เรียนได้เกิดความรู้ที่แท้จริงหรือไม่ผู้สอนต้องมองให้ลึกซึ้งกว่านั้น ดูถึงพฤติกรรมที่เกิดจากการเรียนรู้ว่าเกิดการบรรลุผลสำเร็จตามเป้าหมายที่ตั้งไว้หรือไม่ผู้เรียนได้รับความรู้เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและทัศนคติ หรือได้รับทักษะตามที่ต้องการหรือไม่

สรุปได้ว่า ผลกระทบของการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานที่มีต่อการศึกษาคือ ครูผู้สอนเป็นสิ่งสำคัญในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ส่งเสริมการเรียนรู้ทางสมองของผู้เรียน โดยออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอน ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมหรือได้ปฏิบัติจริง ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ ได้มากขึ้น เร็วขึ้นและง่ายขึ้นกว่าเดิม นอกจากนี้ครูผู้สอนควรจะตระหนักถึงกระบวนการเกิดการเรียนรู้ของสมอง ให้เกิดความเข้าใจและชัดเจน เพื่อให้ผู้เรียนมีพฤติกรรมที่เกิดจากการเรียนรู้ตามเป้าหมายที่ตั้งไว้

ขั้นตอนรูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนการสอนตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน

ขั้นตอนรูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนการสอนตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน หมายถึง กระบวนการจัดประสบการณ์ที่เป็นลำดับ ขั้นตอน ที่ใช้เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมโดยเปิดโอกาสให้เด็กได้รับประสบการณ์ตรงทางคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ซึ่งมีองค์ประกอบของรูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ หมายถึง ครูกระตุ้นเร้าให้เด็กเกิดความสนใจในการรับรู้ด้วยประสาทสัมผัสทั้ง 5 จากการนำเสนอกิจกรรมของครูโดยใช้ เพลง นิทาน คำคล้องจอง สถานการณ์ที่ครูสร้างขึ้น และการใช้คำถามปลายเปิด

ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผน หมายถึง เด็กวางแผนการเรียนรู้จากการตัดสินใจจัดทำต่อสื่อวัสดุ และอุปกรณ์ ได้แก่ ของจริง ของจำลอง รูปภาพ และสัญลักษณ์ที่ครูนำเสนอด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น การปรึกษา การอภิปราย และการแสดงความคิดเห็น

ขั้นที่ 3 ขั้นปฏิบัติกิจกรรม หมายถึง เด็กได้เรียนรู้สำรวจ สื่ออุปกรณ์โดยใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 ผ่านสื่อของจริง ที่เป็นรูปธรรม เหมาะสมสอดคล้องกับพัฒนาการเปิดโอกาสให้เด็กได้รับประสบการณ์ตรง

ขั้นที่ 4 ขั้นทบทวน หมายถึง เด็กฝึกปฏิบัติซ้ำๆ ทวนประสบการณ์การเรียนรู้
ขั้นที่ 5 ขั้นนำเสนอ หมายถึง เด็กออกมาเล่า อธิบาย สิ่งที่ตนเองปฏิบัติกิจกรรม
ขั้นที่ 6 ขั้นประเมินผลการเรียนรู้ หมายถึง เด็กอธิบายความคิด และแสดงความคิดเห็น

จากการตอบคำถาม

ระยะเวลาในการวิจัย

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 ระยะเวลา 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 5 วัน วันละ 20 นาที

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยในแต่ละเรื่องนำมาจัดทำเป็นแผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้
ในช่วงกิจกรรมเสริมประสบการณ์ เรื่องละ 5 วัน ๆ ละ 20 นาที

ตารางการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยผู้สอนเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐาน
ทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย

สัปดาห์	วันที่จัด กิจกรรม	เรื่อง	กิจกรรม	ระยะเวลา
1	1	วันขึ้นปีใหม่	ขั้นสร้างความสนใจ	20 นาที
	2	วันขึ้นปีใหม่	ขั้นวางแผน	20 นาที
	3	วันขึ้นปีใหม่	ขั้นปฏิบัติกิจกรรม	20 นาที
	4	วันขึ้นปีใหม่	ขั้นทบทวน	20 นาที
	5	วันขึ้นปีใหม่	ขั้นนำเสนอ ขั้นประเมินผลการเรียนรู้	20 นาที
2	1	วันเด็ก	ขั้นสร้างความสนใจ	20 นาที
	2	วันเด็ก	ขั้นวางแผน	20 นาที
	3	วันเด็ก	ขั้นปฏิบัติกิจกรรม	20 นาที
	4	วันเด็ก	ขั้นทบทวน	20 นาที
	5	วันเด็ก	ขั้นนำเสนอ ขั้นประเมินผลการเรียนรู้	20 นาที
3	1	ดอกไม้	ขั้นสร้างความสนใจ	20 นาที
	2	ดอกไม้	ขั้นวางแผน	20 นาที
	3	ดอกไม้	ขั้นปฏิบัติกิจกรรม	20 นาที
	4	ดอกไม้	ขั้นทบทวน	20 นาที
	5	ดอกไม้	ขั้นนำเสนอ ขั้นประเมินผลการเรียนรู้	20 นาที
4	1	ผลไม้	ขั้นสร้างความสนใจ	20 นาที
	2	ผลไม้	ขั้นวางแผน	20 นาที
	3	ผลไม้	ขั้นปฏิบัติกิจกรรม	20 นาที
	4	ผลไม้	ขั้นทบทวน	20 นาที
	5	ผลไม้	ขั้นนำเสนอ ขั้นประเมินผลการเรียนรู้	20 นาที

สัปดาห์	วันที่จัดกิจกรรม	เรื่อง	กิจกรรม	ระยะเวลา
5	1	ผัก	ขั้นสร้างความสนใจ	20 นาที
	2	ผัก	ขั้นวางแผน	20 นาที
	3	ผัก	ขั้นปฏิบัติกิจกรรม	20 นาที
	4	ผัก	ขั้นทบทวน	20 นาที
	5	ผัก	ขั้นนำเสนอ ขั้นประเมินผลการเรียนรู้	20 นาที
6	1	สัตว์เลี้ยงแสนรัก	ขั้นสร้างความสนใจ	20 นาที
	2	สัตว์เลี้ยงแสนรัก	ขั้นวางแผน	20 นาที
	3	สัตว์เลี้ยงแสนรัก	ขั้นปฏิบัติกิจกรรม	20 นาที
	4	สัตว์เลี้ยงแสนรัก	ขั้นทบทวน	20 นาที
	5	สัตว์เลี้ยงแสนรัก	ขั้นนำเสนอ ขั้นประเมินผลการเรียนรู้	20 นาที
7	1	กลางวัน กลางคืน	ขั้นสร้างความสนใจ	20 นาที
	2	กลางวัน กลางคืน	ขั้นวางแผน	20 นาที
	3	กลางวัน กลางคืน	ขั้นปฏิบัติกิจกรรม	20 นาที
	4	กลางวัน กลางคืน	ขั้นทบทวน	20 นาที
	5	กลางวัน กลางคืน	ขั้นนำเสนอ ขั้นประเมินผลการเรียนรู้	20 นาที
8	1	เงิน	ขั้นสร้างความสนใจ	20 นาที
	2	เงิน	ขั้นวางแผน	20 นาที
	3	เงิน	ขั้นปฏิบัติกิจกรรม	20 นาที
	4	เงิน	ขั้นทบทวน	20 นาที
	5	เงิน	ขั้นนำเสนอ ขั้นประเมินผลการเรียนรู้	20 นาที

หมายเหตุ การจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยควรจัดให้กระบวนการต่อเนื่องกัน

การประเมินผลการเรียนรู้

1. แบบทดสอบวัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย
2. แบบวัดเจตคติของเด็กปฐมวัยที่มีต่อการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมอง

เป็นฐาน

การนำรูปแบบไปใช้ให้บรรลุเป้าหมาย

การนำรูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย

1. รูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยใช้สำหรับการจัดประสบการณ์ให้เด็กปฐมวัยอายุ 5-6 ปีที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นอนุบาลปีที่ 2
2. ครูปฐมวัยต้องเปลี่ยนบทบาทจากผู้บอก แนะนำ ชี้แนะ เป็นผู้สนับสนุน กระตุ้นให้เด็กได้วางแผน ปฏิบัติกิจกรรม ด้วยตนเองมีความมุ่งมั่นในการส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์
3. ศึกษาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ให้เข้าใจอย่างถ่องแท้
4. ศึกษาและทำความเข้าใจกับขั้นตอนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้ชัดเจน
5. จัดบรรยากาศการเรียนรู้และสภาพแวดล้อมให้เอื้อต่อการส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ทั้งรายบุคคลและรายกลุ่ม
6. สื่อที่ครูใช้ประกอบการเรียนรู้ควรเป็นสื่อของจริง เพื่อให้เด็กเกิดการเรียนรู้จากประสบการณ์ตรงมากที่สุด
7. ครูปฐมวัยต้องบันทึกผลของการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ทุกครั้งเพื่อประกอบการส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ในครั้งต่อไป
8. การประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยต้องประเมินจากสภาพจริงสังเกตจากการตอบคำถาม การอธิบาย การนำเสนอผลงาน แล้วนำมาวิเคราะห์ตามองค์ประกอบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่ละประเด็น

แผนการจัดประสบการณ์

แผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน
เพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย
ชั้นอนุบาลปีที่ ๒ (อายุ ๕-๖ ปี)
เรื่อง วันขึ้นปีใหม่

สาระสำคัญ

วันขึ้นปีใหม่คือวันที่ 1 มกราคมของทุกปี

จุดประสงค์การเรียนรู้

เมื่อเด็กได้รับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แล้วสามารถพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ดังต่อไปนี้

๑. เด็กสังเกตและบอกเรื่องราวในวันขึ้นปีใหม่ได้
๒. เด็กจำแนก ลักษณะความเหมือน ความต่างของอุปกรณ์ที่นำมาตกแต่งในวันขึ้นปีใหม่ได้
๓. เด็กเปรียบเทียบ ความเหมือน ความต่างของกิจกรรมในวันขึ้นปีใหม่ได้
๔. เด็กจัดทำการ์ดอวยพรได้
๕. เด็กคาดคะเนน้ำหนักกล่องของขวัญได้
๖. เด็กจัดลำดับวางกล่องของขวัญได้
๗. เด็กนับจำนวนกล่องของขวัญได้
๘. เด็กบอกวิธีการจัดมุมต่าง ๆ ได้

เนื้อหา

วันที่ 1 มกราคม ของทุกปีเป็นวันขึ้นปีใหม่ของไทย ประเพณีวันขึ้นปีใหม่ คือ การอวยพรให้กัน การขอพรจากผู้ใหญ่ ทำบุญตักบาตร

การจัดประสบการณ์การเรียนรู้วันที่ ๑

รูปแบบการจัดประสบการณ์	สื่อการเรียนรู้	หมายเหตุ
<p>ขั้นที่ ๑ ขั้นสร้างความสนใจ</p> <p>๑. ครูนำภาพเกี่ยวกับงานรื่นเริงในวันปีใหม่ให้เด็กดูพร้อมทั้งใช้คำถามดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - เมื่อเห็นภาพนี้แล้วเด็ก ๆ นึกถึงอะไรบ้าง - เด็กเคยเห็นที่ไหน เมื่อไร - เด็ก ๆ ชอบหรือไม่ชอบ เพราะอะไร <p>๒. ครูร้องเพลงไชโยปีใหม่สองครั้งแล้วให้เด็กร้องตาม ครูตั้งคำถามจากเนื้อเพลง ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - เด็กๆรู้สึกอย่างไรเมื่อร้องเพลงนี้ - วันปีใหม่ตรงกับวันที่เท่าไร เดือนอะไร - ในวันปีใหม่เด็ก ๆ อยากทำกิจกรรมอะไรบ้าง (ครูนำภาพกิจกรรมวันปีใหม่มาให้เด็กดู) ให้เด็กวางแผน 	<p>๑. ภาพกิจกรรมวันปีใหม่</p> <p>๒. เพลงไชโยปีใหม่</p> <p>๓. แผนภูมิคำคล้องจอง</p>	

การจัดประสบการณ์การเรียนรู้วันที่ ๒

รูปแบบการจัดประสบการณ์	สื่อการเรียนรู้	หมายเหตุ
<p>ขั้นที่ ๒ ขั้นวางแผน</p> <p>๑. ครูให้เด็กเข้ากลุ่ม ๆ ละ ๕ คน มาหยิบกระดาษ เทาขาว สีเทียน กาว</p> <p>๒. เด็กแต่ละกลุ่มเลือกรูปภาพ และวาดเพิ่มเติมในการทำกิจกรรมวันขึ้นปีใหม่</p> <p>๓. เด็ก ๆ แบ่งกลุ่ม ๆ ละ ๕ คน ช่วยกันวางแผนการทำการ์ดอวยพร การห่อของขวัญ การจัดมุม</p>	<p>๑. กระดาษ เทาขาว</p> <p>๒. สีเทียน</p> <p>๓. กาว</p> <p>๔. รูปภาพ</p>	

การจัดประสบการณ์การเรียนรู้วันที่ ๓

รูปแบบการจัดประสบการณ์	สื่อการเรียนรู้	หมายเหตุ
<p>ชั้นที่ ๓ ชั้นปฏิบัติกิจกรรม</p> <p>๑. เด็กปฏิบัติกิจกรรมตามแผนที่วางไว้</p> <ul style="list-style-type: none"> - เลือกกระดาษมาทำการ์ดอวยพร - นำของขวัญมาห่อ - จัดมุมวันปีใหม่ <p>๒. ครูสนทนากับเด็กในแต่ละกลุ่มว่าจะทำอย่างไร</p>	<p>๑. กระดาษการ์ดสีต่าง ๆ</p> <p>๒. กระดาษห่อของขวัญ</p> <p>๓. ลูกโป่ง</p> <p>๔. สายรุ้ง</p>	

การจัดประสบการณ์การเรียนรู้วันที่ ๔

รูปแบบการจัดประสบการณ์	สื่อการเรียนรู้	หมายเหตุ
<p>ชั้นที่ ๔ ชั้นทบทวน</p> <p>๑. ครูและเด็กทบทวนกิจกรรมวันปีใหม่</p> <ul style="list-style-type: none"> - กิจกรรมที่ทำ - ทำอย่างไร - ใช้อุปกรณ์อะไรบ้าง - เด็ก ๆ ทบทวนและร่วมกันหาคำตอบ 	<ul style="list-style-type: none"> - การ์ดอวยพร - สายรุ้ง - ลูกโป่ง - กาว - กรรไกร - กระดาษการ์ดสีต่าง ๆ 	

การจัดประสบการณ์การเรียนรู้วันที่ ๕

รูปแบบการจัดประสบการณ์	สื่อการเรียนรู้	หมายเหตุ
<p>ชั้นที่ ๕ ชั้นนำเสนอ</p> <p>๑. เด็ก ๆ แต่ละกลุ่มนำเสนอแผนที่ตนเองวางไว้ กิจกรรมที่เลือกทำคืออะไร เพราะอะไร</p> <ul style="list-style-type: none"> - ทำอย่างไร - เสนอวิธีการทำให้เพื่อน ๆ ดู 	<ul style="list-style-type: none"> - การ์ดอวยพร - สายรุ้ง - ลูกโป่ง - กาว - กรรไกร - กระดาษการ์ดสีต่าง ๆ 	
<p>ชั้นที่ ๖ ชั้นประเมินผลการเรียนรู้</p> <p>เด็ก ๆ แต่ละกลุ่มนำเสนอแผนภูมิรูปภาพที่ตนเอง วาดมาให้เพื่อน ๆ ดูพร้อมอธิบายและตอบคำถาม ครูเชิญวิทยากรมาจัดทำการ์ดอวยพร ห่อของขวัญ และจัดมุมให้เด็ก ๆ ดู</p>	<ul style="list-style-type: none"> ๑. ผลงานเด็กการ์ดอวยพร ๒. การห่อของขวัญ ๓. การตกแต่งมุม 	

เพลงปีใหม่

ปีใหม่ วันปีใหม่	เดือนใหม่ของเราอวยชัยให้สวัสดิ์
รื่นเริงสำราญ	ดวงใจเบิกบานผ่องแผ้วเปรมปรีดิ์
จงคลายความทุกข์	ความสุขจงมี
ถ้วนทั่วธานี	แว่นแคว้นแดนไทย

เพลงไชโยปีใหม่

ไชโย ไชโย ไชโย	มาร่วมไชโยต้อนรับปีใหม่
ส่งปีเก่าแล้วเราเพลินใจ	ถึงวันปีใหม่มาร่วมไชโย

แผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน
เพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย
ชั้นอนุบาลปีที่๒ (อายุ ๕- ๖ ปี)
เรื่อง วันเด็ก

สาระสำคัญ

วันเด็กตรงกับวันเสาร์ที่ 2 ของเดือนมกราคม ของทุกปี

จุดประสงค์การเรียนรู้

เมื่อเด็กได้รับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แล้วสามารถพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ดังต่อไปนี้

๑. เด็กสังเกตและบอกกิจกรรมในวันเด็กได้
๒. เด็กจำแนก ลักษณะความเหมือน ความต่างของอุปกรณ์ที่นำมาตกแต่งในวันเด็กได้
๓. เด็กเปรียบเทียบ ความเหมือน ความต่างของกิจกรรมในวันเด็กได้
๔. เด็กจินตนาการอนาคตของตนเองวาดออกมาเป็นรูปภาพได้
๕. เด็กคาดคะเนน้ำหนักของตนเองกับเพื่อนได้
๖. เด็กจัดลำดับการเจริญเติบโตได้
๗. เด็กนับจำนวนเพื่อนที่อยู่ในห้องได้
๘. เด็กบอกคำขวัญวันเด็กได้

เนื้อหา

วันเด็กตรงกับวันเสาร์ที่ 2 ของเดือนมกราคม ของทุกปี เป็นวันสำคัญวันหนึ่งที่จัดกิจกรรมขึ้นเพื่อให้เด็ก ๆ ได้มีส่วนร่วมและแสดงความสามารถให้คนอื่นได้รับรู้ เพื่อให้กำลังใจและให้เด็กมีความสุข สนุกสนานในการทำกิจกรรมต่าง ๆ คำขวัญวันเด็กแห่งชาติ ประจำปี ๒๕๕๘ คือ ความรู้ คู่คุณธรรม นำสู่อนาคต

การจัดประสบการณ์การเรียนรู้วันที่ ๑

รูปแบบการจัดประสบการณ์	สื่อการเรียนรู้	หมายเหตุ
<p>ขั้นที่ ๑ ขั้นสร้างความสนใจ</p> <p>๑. ครูร้องเพลง “วันเด็ก” สองรอบ แล้วให้เด็กร้องตาม</p> <p>๒. นำภาพเกี่ยวกับกิจกรรมวันเด็กให้เด็กดูพร้อมทั้งใช้คำถาม ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - เมื่อเห็นภาพนี้แล้วเด็ก ๆ นึกถึงอะไรบ้าง - เด็กเคยเห็นที่ไหน เมื่อไร - เด็ก ๆ ชอบหรือไม่ชอบ เพราะอะไร <p>๓. ครูท่องคำขวัญวันเด็ก สองครั้งแล้วให้เด็กท่องตาม</p> <p>ครูตั้งคำถามจากคำขวัญวันเด็ก ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - เด็ก ๆ รู้สึกอย่างไรเมื่อร้องเพลงนี้ - วันเด็กตรงกับวันที่เท่าไร เดือนอะไร - ในวันเด็ก ๆ อยากทำกิจกรรมอะไรบ้าง <p>(ครูนำภาพกิจกรรมวันปีใหม่มานำให้เด็กดู) ให้เด็กวางแผน</p> <ul style="list-style-type: none"> - โตขึ้นเด็ก ๆ อยากเป็นอะไร 	<p>๑. เพลงวันเด็ก</p> <p>๒. ภาพกิจกรรมวันเด็ก</p> <p>๓. คำขวัญวันเด็ก</p>	

การจัดประสบการณ์การเรียนรู้วันที่ ๒

รูปแบบการจัดประสบการณ์	สื่อการเรียนรู้	หมายเหตุ
<p>ขั้นที่ ๒ ขั้นวางแผน</p> <p>๑. ครูให้เด็กเข้ากลุ่ม ๆ ละ 5 คน มาหยิบกระดาษ เทาขาว สีเทียน กาว</p> <p>๒. เด็กแต่ละกลุ่มเลือกภาพที่ตนเองอยากเป็นในอนาคตวาดภาพอนาคตของตนเอง พร้อมทั้งให้เหตุผล</p> <p>๓. เด็ก ๆ แบ่งกลุ่ม ๆ ละ ๕ คน ช่วยกันวางแผนการทำการ์ดอวยพร การห่อของขวัญ การจัดมุม</p>	<p>๑. กระดาษ เทา ขาว</p> <p>๒. สีเทียน</p> <p>๓. รูปภาพอาชีพต่าง ๆ</p>	

การจัดประสบการณ์การเรียนรู้วันที่ ๓

รูปแบบการจัดประสบการณ์	สื่อการเรียนรู้	หมายเหตุ
ชั้นที่ ๓ ชั้นปฏิบัติการ ๑. เด็กปฏิบัติกิจกรรมตามแผนที่วางไว้ - วาดภาพอนาคตของตนเองในอนาคต พร้อมทั้งให้เหตุผล	๑. กระดาษ ๒. สีเทียน	

การจัดประสบการณ์การเรียนรู้วันที่ ๔

รูปแบบการจัดประสบการณ์	สื่อการเรียนรู้	หมายเหตุ
ชั้นที่ ๔ ชั้นทบทวน ๑. ครูและเด็กทบทวนกิจกรรมวันเด็ก - กิจกรรมที่ทำ - ตรงกับวันที่เท่าไร - สำคัญอย่างไร - เด็ก ๆ ทบทวนและร่วมกันหาคำตอบ	๑. รูปภาพ ๒. คำขวัญ	

การจัดประสบการณ์การเรียนรู้วันที่ ๕

รูปแบบการจัดประสบการณ์	สื่อการเรียนรู้	หมายเหตุ
ชั้นที่ ๕ ชั้นนำเสนอ ๑. เด็ก ๆ แต่ละกลุ่มนำเสนอภาพวาดที่ตนเองวาดไว้ พร้อมทั้งบอกเหตุผล ชั้นที่ ๖ ชั้นประเมินผลการเรียนรู้ เด็ก ๆ แต่ละกลุ่มนำรูปภาพที่ตนเองวาดมาให้ เพื่อน ๆ ดูพร้อมอธิบายและตอบคำถาม ครูนำรูปภาพ อาชีพต่าง ๆ มาจัดนิทรรศการให้เด็ก ๆ ดู	๑. ผลงานเด็ก ๒. รูปภาพอาชีพต่าง ๆ	

คำขวัญวันเด็กแห่งชาติ ประจำปี ๒๕๕๘ คือ ความรู้ คู่คุณธรรม นำสู่อนาคต

**แผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน
เพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย
ชั้นอนุบาลปีที่ ๒ (อายุ ๕-๖ ปี)
เรื่อง ดอกไม้แสนสวย**

สาระสำคัญ

ดอกไม้มีหลายชนิดมีชื่อเรียกแตกต่างกัน มีรูปร่างลักษณะสี กลิ่นแตกต่างกัน สามารถนำดอกไม้มาใช้ประโยชน์ได้มากมาย นอกจากให้ความสวยงาม ยังนำมาทำขนม ทำพานพุ่ม ประดับแจกัน นำไปบูชาพระ ไหว้ครู หรือประดับรูปผชาติในงานเทศกาลต่าง ๆ หรือมอบให้กัน เพื่อแสดงความยินดีในโอกาสต่าง ๆ

จุดประสงค์การเรียนรู้

เมื่อเด็กได้รับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แล้วสามารถพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ดังต่อไปนี้

๑. เด็กสังเกตและบอกชื่อดอกไม้ได้
๒. เด็กจำแนก ลักษณะของดอกไม้ตามลักษณะได้
๓. เด็กเปรียบเทียบ ความเหมือน ความต่างของดอกไม้แต่ละชนิดได้
๔. เด็กจัดหมวดหมู่ดอกไม้แต่ละประเภทได้
๕. เด็กชั่งน้ำหนักดอกไม้ได้
๖. เด็กจัดลำดับน้ำหนักดอกไม้จากมากไปหาน้อยได้
๗. เด็กนับจำนวนดอกไม้ที่อยู่ในแจกันได้
๘. เด็กบอกวิธีการจัดดอกไม้ได้

เนื้อหา

ดอกไม้ เป็นกิจกรรมที่เด็กได้เรียนรู้ ชื่อของดอกไม้ ได้แก่ ดาวเรือง จำปี จำปา มะลิ พิกุล กุหลาบ ชบา บานชื่น ฯลฯ ดอกไม้ แต่ละชนิดมีสีแตกต่างกัน และมีหลายสี เช่น ดอกกุหลาบ มีสีเหลือง สีแดง สีชมพู สีขาว ดอกชบา มีสีเหลือง สีชมพู ดิกดาวเรืองมีสีเหลือง ดอกมะลิมีสีขาว ดอกแก้วมีสีขาว ดอกมะลิ มีสีขาว ดอกกล้วยไม้มีหลายสี เช่น สีม่วง สีขาว สีแดง สีเหลือง ดอกไม้แต่ละชนิดมีลักษณะแตกต่างกัน ลักษณะ สี กลิ่น บางชนิดมีกลิ่นหอม บางชนิดไม่มีกลิ่น สามารถนำไปใช้ตกแต่งในงานพิธีต่าง ๆ เช่น งานบวช งานแต่งงาน

การจัดประสบการณ์การเรียนรู้วันที่ ๑

รูปแบบการจัดประสบการณ์	สื่อการเรียนรู้	หมายเหตุ
<p>ขั้นที่ ๑ ขั้นสร้างความสนใจ</p> <p>๑. ครูและเด็กร่วมกันท่องคำคล้องจอง “จ้ำจี้ดอกไม้” โดยครูร้องให้ฟัง ๒ ครั้ง และชี้ไปที่แผ่นแผนภูมิคำคล้องจอง</p> <p>๒. เด็กท่องคำคล้องจอง “จ้ำจี้ดอกไม้” ทำท่าทางประกอบคำคล้องจอง</p> <p>๓. ครูใช้คำถามปลายเปิด ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - คำคล้องจอง “จ้ำจี้ดอกไม้” มีดอกไม้อะไรบ้าง - ดอกไม้แต่ละชนิดมีลักษณะอย่างไร - เด็กชอบดอกไม้อะไรบ้าง เพราะอะไร - ถ้าให้เด็ก ๆ จัดแจกัน เด็กจะทำอะไร - เด็ก ๆ จะมีวิธีการเลือกดอกไม้ แจกัน อย่างไร <p>ในการนำมาจัด</p> <ul style="list-style-type: none"> - วางแผนพร้อมทั้งวาดรูป 	<p>๑. คำคล้องจอง “จ้ำจี้ดอกไม้”</p> <p>๒. ดอกไม้</p> <p>๓. แผนภูมิคำคล้องจอง</p>	

การจัดประสบการณ์การเรียนรู้วันที่ ๒

รูปแบบการจัดประสบการณ์	สื่อการเรียนรู้	หมายเหตุ
<p>ขั้นที่ ๒ ขั้นวางแผน</p> <p>๑. ครูและเด็กทบทวนเนื้อหาในคำคล้องจอง “จ้ำจี้ดอกไม้”</p> <p>๒. เด็กและครูร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับชื่อ ลักษณะ สี กลิ่น การนำไปดอกไม้ไปใช้ในงานพิธีต่าง ๆ</p> <p>๓. เด็ก ๆ วาดดอกไม้พร้อมทั้งบอกเหตุผล</p> <p>๔. เด็ก ๆ แบ่งกลุ่ม ๆ ละ ๕ คน ช่วยกันวางแผนการทำแจกันดอกไม้</p>	<p>๑. ดอกไม้</p> <p>๒. แจกัน</p> <p>๓. กระดาษแผ่นใหญ่</p> <p>๔. สีเทียน</p>	

การจัดประสบการณ์การเรียนรู้วันที่ ๓

รูปแบบการจัดประสบการณ์	สื่อการเรียนรู้	หมายเหตุ
<p>ขั้นที่ ๓ ขั้นปฏิบัติกิจกรรม</p> <p>๑. เด็กปฏิบัติกิจกรรมตามแผนที่วางไว้ จัดแจกันตามกระบวนการ ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - เลือกหยิบดอกไม้ตามแผนที่วางไว้ - นำดอกไม้ที่เลือกจัดใส่แจกัน - ครูดูแลอย่างใกล้ชิดทีละกลุ่มตามแผนที่วางไว้ <p>๒. ครูสนทนากับเด็กในแต่ละกลุ่มว่าดอกไม้ที่เด็กเลือกมีลักษณะเป็นอย่างไร</p>	<p>๑. ดอกไม้</p> <p>๒. แจกัน</p> <p>๓. โอเอซิส</p> <p>๔. กรรไกร</p>	

การจัดประสบการณ์การเรียนรู้วันที่ ๔

รูปแบบการจัดประสบการณ์	สื่อการเรียนรู้	หมายเหตุ
<p>ขั้นที่ ๔ ขั้นทบทวน</p> <p>๑. ครูและเด็กทบทวนกิจกรรมการจัดแจกันดอกไม้</p> <ul style="list-style-type: none"> - ชื่อดอกไม้ที่เลือก - ลักษณะของดอกไม้ ลักษณะ สี กลิ่น - ดอกไม้ที่เด็กเลือกสามารถนำมาจัดแจกันได้ทุกชนิดหรือไม่ เพราะอะไร <ul style="list-style-type: none"> - เด็ก ๆ ทบทวนและร่วมกันหาคำตอบ 	<ul style="list-style-type: none"> - ดอกไม้ - แจกัน - บัตรคำชื่อดอกไม้ 	

แผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน
เพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย
ชั้นอนุบาลปีที่ ๒ (อายุ ๕-๖ ปี)
เรื่อง ผลไม้

สาระสำคัญ

ผลไม้มีหลายชนิด มีชื่อเรียกและรูปร่างลักษณะแตกต่างกัน

จุดประสงค์การเรียนรู้

เมื่อเด็กได้รับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แล้วสามารถพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ดังต่อไปนี้

๑. เด็กสังเกตและบอกชื่อผลไม้ได้
๒. เด็กจำแนกลักษณะของผลไม้ตามรสชาติได้
๓. เด็กเปรียบเทียบ รสชาติของผลไม้แต่ละชนิดได้
๔. เด็กจัดหมวดหมู่ผลไม้แต่ละประเภทได้
๕. เด็กชั่งน้ำหนักผลไม้ได้
๖. เด็กจัดลำดับน้ำหนักผลไม้จากมากไปหาน้อยได้
๗. เด็กนับจำนวนผลไม้ที่อยู่ในตะกร้าได้
๘. เด็กบอกวิธีการอาหารจากผลไม้ได้

เนื้อหา

ผลไม้แต่ละชนิดมีชื่อเรียกแตกต่างกัน เช่น ส้มโอ มังคุด ละมุด น้อยหน่า รูปร่างแตกต่างกัน สี รสชาติ สามารถนำไปถนอมอาหารได้หลายอย่าง

การจัดประสบการณ์การเรียนรู้วันที่ ๑

รูปแบบการจัดประสบการณ์	สื่อการเรียนรู้	หมายเหตุ
<p>ขั้นที่ ๑ ขั้นสร้างความสนใจ</p> <p>๑. ครูและเด็กร่วมกันร้องเพลง “ผลไม้ไทย” โดยครูร้องให้ฟัง ๒ ครั้ง และชี้ไปที่แผ่นแผ่นภูมิเพลง</p> <p>๒. เด็กร้องเพลง “ผลไม้ไทย” ทำท่าทางประกอบเพลง</p> <p>๓. ครูใช้คำถามปลายเปิด ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - เพลง “ผลไม้ไทย” มีผลไม้อะไรบ้าง - ผลไม้แต่ละชนิดมีลักษณะอย่างไร - เด็กชอบทานผลไม้อะไรบ้าง เพราะอะไร - ถ้าให้เด็ก ๆ เลือกประกอบอาหาร ยำผลไม้ เด็กจะทำอะไร 	<p>๑. เพลง “ผลไม้ไทย”</p> <p>๒. บัตรคำ</p> <p>๓. รูปภาพผลไม้</p> <p>๔. ผลไม้ของจริง</p>	

การจัดประสบการณ์การเรียนรู้วันที่ ๒

รูปแบบการจัดประสบการณ์	สื่อการเรียนรู้	หมายเหตุ
<p>ขั้นที่ ๒ ขั้นวางแผน</p> <p>๑. ครูและเด็กทบทวนเนื้อหาในเพลงเพลง “ผลไม้ไทย”</p> <p>๒. เด็กและครูร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับชื่อ ลักษณะ สี รสชาติ การนำไปประกอบอาหาร</p> <p>๓. เด็ก ๆ วาดผลไม้ตนเองชอบรับประทานพร้อมทั้งบอกเหตุผล</p> <p>๔. เด็ก ๆ แบ่งกลุ่ม ๆ ละ ๕ คน ช่วยกันวางแผนการทำยำผลไม้</p>	<p>๑. ผลไม้</p> <p>๒. บัตรคำ</p> <p>๓. อุปกรณ์ที่ใช้ยำ</p>	

การจัดประสบการณ์การเรียนรู้วันที่ ๓

รูปแบบการจัดประสบการณ์	สื่อการเรียนรู้	หมายเหตุ
<p>ชั้นที่ ๓ ชั้นปฏิบัติการ</p> <p>๑. เด็กปฏิบัติกิจกรรมตามแผนที่วางไว้เมนูผลไม้ตามกระบวนการ ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - เลือกหยิบผลไม้ตามแผนที่วางไว้ - นำผลไม้ที่เลือกไปล้าง แล้วนำมาหั่น - นำผลไม้มาคลุกกับส่วนผสม - ครูดูแลอย่างใกล้ชิดลงมือทำตามแผนที่วางไว้ <p>๒. ครูสนทนากับเด็กในแต่ละกลุ่มว่าผลไม้ที่เด็กเลือกนำไปยามีลักษณะเป็นอย่างไร</p> <p>๓. ครูเชิญวิทยากรมาประกอบอาหารผลไม้ให้เด็กดู</p>	<p>๑. ผลไม้</p> <p>๒. บัตรคำ</p> <p>๓. อุปกรณ์ที่ใช้ย่ำ</p>	

การจัดประสบการณ์การเรียนรู้วันที่ ๔

รูปแบบการจัดประสบการณ์	สื่อการเรียนรู้	หมายเหตุ
<p>ชั้นที่ ๔ ชั้นทบทวน</p> <p>๑. ครูและเด็กทบทวนกิจกรรมผลไม้</p> <ul style="list-style-type: none"> - ชื่อผลไม้ที่เลือก - ลักษณะของผลไม้ สี รสชาติ - ผลไม้ที่เด็กเลือกสามารถนำมาประกอบอาหารผักซุบ <p>แบ่งทอดได้ทุกชนิดหรือไม่ เพราะอะไร</p> <ul style="list-style-type: none"> - เด็ก ๆ ทบทวนและร่วมกันหาคำตอบ 	<p>๑. ผลไม้</p> <p>๒. บัตรคำ</p> <p>๓. อุปกรณ์ที่ใช้ย่ำ</p>	

การจัดประสบการณ์การเรียนรู้วันที่ ๕

รูปแบบการจัดประสบการณ์	สื่อการเรียนรู้	หมายเหตุ
<p>ขั้นที่ ๕ ขั้นนำเสนอ</p> <p>๑. เด็ก ๆ แต่ละกลุ่มนำเสนอแผนของตนเองวางไว้</p> <ul style="list-style-type: none"> - ผลไม้ที่นำมาทำยาได้มีอะไรบ้าง เพราะอะไร - ผลไม้ที่ไม่เหมาะกับการนำมาทำผลไม้อะไรบ้าง เพราะอะไร <p>เพราะอะไร</p> <ul style="list-style-type: none"> - ลักษณะ สี รสชาติ ของผลไม้ก่อนนำมาทำ กับหลังยาแตกต่างกันอย่างไร <p>๒. ครูสนทนากับเด็กในแต่ละกลุ่มว่ามีผลไม้อะไรบ้าง</p> <p>๓. ผลไม้ที่เด็กเลือกมาทำชื่อว่าอะไร ลักษณะอย่างไร สี รสชาติของผลไม้เป็นอย่างไร</p> <p>ขั้นที่ ๖ ขั้นประเมินผลการเรียนรู้</p> <p>เด็ก ๆ แต่ละกลุ่มนำเสนอแผนภูมิรูปภาพที่ตนเองวาดมาให้เพื่อนๆดูพร้อมอธิบายและตอบคำถาม</p>	<p>๑. รูปภาพสัตว์เลี้ยง</p> <p>๒. ผลงานเด็ก</p> <p>๓. กระดาษแผ่นใหญ่</p> <p>๔. สีเทียน</p> <p>๕. ผลงานเด็ก</p>	

ภาคผนวก

เพลง ผลไม้ไทย

คู่ซีผลไม้ไทย

มะละกอและแตงโม

มีไว้ขายและรับประทาน

มีลำไยและส้มโอ

ผลโตโตมีมากมาย

มีไว้ขายและรับประทาน

**แผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน
เพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย
ชั้นอนุบาลปีที่ ๒ (อายุ ๕-๖ ปี)
เรื่อง ผัก**

สาระสำคัญ

ผัก เป็นกิจกรรมที่เด็กได้สังเกตชื่อผัก ประเภทผัก สี รสชาติ และกระบวนการทำประโยชน์ของการรับประทานผัก

จุดประสงค์การเรียนรู้

เมื่อเด็กได้รับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แล้วสามารถพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ดังต่อไปนี้

๑. เด็กสังเกตและบอกชื่อผักได้
๒. เด็กจำแนกลักษณะของผักตามสี รสชาติได้
๓. เด็กเปรียบเทียบ รสชาติของผักแต่ละชนิดได้
๔. เด็กจัดหมวดหมู่ผักแต่ละประเภทได้
๕. เด็กชั่งน้ำหนักผักได้
๖. เด็กจัดลำดับน้ำหนักผักจากมากไปหาน้อยได้
๗. เด็กนับจำนวนผักที่อยู่ในจานได้
๘. เด็กบอกวิธีการทำผักชุบแป้งทอดได้

เนื้อหา

ผักเป็นกิจกรรมที่เด็กได้เรียนรู้ ชื่อของผัก ได้แก่ ถั่วฝักยาว คะน้า แครอท แดงกวา ต้นหอม ผักชี ฯลฯ ผักแต่ละชนิดมีสีแตกต่างกัน เช่น พริกทองสีเหลือง แครอทสีส้ม มะเขือเทศสีแดง กะหล่ำปลี มีทั้งสีเขียว สีม่วง ผักมีทั้งชนิดกินใบ และกินผล มีรสชาติแตกต่างกัน บางชนิดมีรสชาติออกขม เช่น คะน้า ถั่วฝักยาว บางชนิดมีรสชาติออกหวาน เช่น หอมหัวใหญ่ แครอท กะหล่ำปลี มีความแตกต่างกันในเรื่องรูปร่าง ขนาด สี น้ำหนัก และได้ปฏิบัติกิจกรรมผักชุบแป้งทอด การรับประทานผักเป็นผลดีต่อระบบขับถ่าย ขับถ่ายตรงเวลา ท้องไม่ผูก

การจัดประสบการณ์การเรียนรู้วันที่ ๑

รูปแบบการจัดประสบการณ์	สื่อการเรียนรู้	หมายเหตุ
<p>ขั้นที่ ๑ ขั้นสร้างความสนใจ</p> <p>๑. ครูและเด็กร่วมกันร้องเพลง “กินผักกันเถอะ” โดยครูร้องให้ฟัง ๒ ครั้ง และชี้ไปที่แผ่นแผนภูมิเพลง</p> <p>๒. เด็กร้องเพลง “กินผักกันเถอะ” ทำท่าทางประกอบเพลง</p> <p>๓. ครูเล่านิทานเรื่อง “หนูน้อยผักกาด” โดยใช้หนังสือนิทาน</p> <p>๔. ครูใช้คำถามปลายเปิด ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - เพลง “กินผักกันเถอะ” มีผักอะไรบ้าง - ผักแต่ละชนิดมีลักษณะอย่างไร - เด็กชอบทานผักอะไร เพราะอะไร - ถ้าให้เด็ก ๆ เลือกประกอบอาหาร เด็กจะทำอะไร - ครูมีเมนูแนะนำผักชุบแป้งทอด เด็กจะใช้ผักอะไรบ้าง เพราะอะไร - ผักที่เด็ก ๆ เลือกเมื่อนำมาชุบแป้งทอดจะมีรสชาติอย่างไร - เด็ก ๆ จะมีวิธีการทำผักชุบแป้งทอดได้อย่างไร 	<p>๑. เพลง “กินผักกันเถอะเรา”</p> <p>๒. นิทานเรื่อง “หนูน้อยผักกาด”</p> <p>๓. แผนภูมิเพลงเพลง “กินผักกันเถอะเรา”</p> <p>๔. กระดาษแผ่นใหญ่</p> <p>๕. สีเมจิก</p>	

การจัดประสบการณ์การเรียนรู้วันที่ ๒

รูปแบบการจัดประสบการณ์	สื่อการเรียนรู้	หมายเหตุ
<p>ขั้นที่ ๒ ขั้นวางแผน</p> <p>๑. ครูและเด็กทบทวนเนื้อหาในเพลงเพลง “กินผักกันเถอะ”</p> <p>๒. เด็กและครูร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับชื่อ ลักษณะ สี รสชาติ การนำไปประกอบอาหาร</p> <p>๓. เด็ก ๆ วาดผักที่ตนเองชอบรับประทานพร้อมทั้งบอกเหตุผล</p> <p>๔. เด็ก ๆ แบ่งกลุ่ม ๆ ละ ๕ คน ช่วยกันวางแผนการทำผักชุบแป้งทอด</p>	<p>๑. นิทานเรื่อง “หนูน้อยผักกาด”</p> <p>๒. กระดาษแผ่นเล็กเท่ากับจำนวนเด็ก</p> <p>๓. กระดาษแผ่นใหญ่</p> <p>๔. สีเทียน</p>	

การจัดประสบการณ์การเรียนรู้วันที่ ๓

รูปแบบการจัดประสบการณ์	สื่อการเรียนรู้	หมายเหตุ
<p>ชั้นที่ ๓ ชั้นปฏิบัติกิจกรรม</p> <p>๑. เด็กปฏิบัติกิจกรรมตามแผนที่วางไว้เมนูผัก ชูบแป้งทอดตามกระบวนการ ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - เลือกหยิบผักตามแผนที่วางไว้ - นำผักที่เลือก ไปล้าง แล้วนำมาหั่น - นำผักมาคลุกกับส่วนผสม - ครูดูแลอย่างใกล้ชิดให้เด็กทอดทีละกลุ่มตามแผนที่วางไว้ <p>๒. ครูสนทนากับเด็กในแต่ละกลุ่มว่าผักที่เด็กเลือกนำไป ชูบแป้งทอดมีลักษณะเป็นอย่างไร</p> <p>๓. ครูเชิญวิทยากรมาประกอบอาหารผักชูบแป้งทอดให้ เด็กดู</p>	<p>๑. นิทานเรื่อง “ผัก”</p> <p>๒. กระดาษแผ่นเล็ก เท่ากับจำนวนเด็ก</p> <p>๓. กระดาษแผ่นใหญ่</p> <p>๔. สีเทียน</p>	

การจัดประสบการณ์การเรียนรู้วันที่ ๔

รูปแบบการจัดประสบการณ์	สื่อการเรียนรู้	หมายเหตุ
<p>ชั้นที่ ๔ ชั้นทบทวน</p> <p>๑. ครูและเด็กทบทวนกิจกรรมผักชูบแป้งทอด</p> <ul style="list-style-type: none"> - ชื่อผักที่เลือก - ลักษณะของผัก สี รสชาติ - ผักที่เด็กเลือกสามารถนำมาประกอบอาหาร <p>ผักชูบแป้งทอดได้ทุกชนิดหรือไม่ เพราะอะไร</p> <ul style="list-style-type: none"> - เด็ก ๆ ทบทวนและร่วมกันหาคำตอบ 	บัตรคำ	

**แผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน
เพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย
ชั้นอนุบาลปีที่ ๒ (อายุ ๕-๖ ปี)
เรื่อง สัตว์เลี้ยงแสนรัก**

สาระสำคัญ

สัตว์เลี้ยงแสนรักเป็นกิจกรรมที่เด็กได้สังเกตประเภท ลักษณะที่อยู่อาศัย อาหาร ประโยชน์ การดูแลรักษาความสะอาดของสัตว์เลี้ยง

จุดประสงค์การเรียนรู้

เมื่อเด็กได้รับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แล้วสามารถพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ดังต่อไปนี้

๑. สังเกตอวัยวะของสัตว์
๒. จำแนกรูปร่างลักษณะของสัตว์ได้
๓. เปรียบเทียบ ขนาดรูปร่างของสัตว์
๔. จัดหมวดหมู่สัตว์แต่ละประเภทได้
๕. วัดขนาดของสัตว์ได้
๖. จัดลำดับตามขนาด ความสูง
๗. นับจำนวนสัตว์
๘. บอกตำแหน่งของสัตว์แต่ละประเภท

เนื้อหา

สัตว์เลี้ยงมีหลายประเภท ได้แก่ สัตว์เลี้ยงไว้ใช้งาน เลี้ยงไว้เพื่อความสวยงาม เลี้ยงไว้เป็นอาหารมีชื่อเรียกแตกต่างกัน ลักษณะ ขนาด รูปร่าง อาศัยอยู่ในสถานที่แตกต่างกัน บางประเภทอยู่บนบก บางประเภทอยู่ในน้ำ เช่น ปลา เต่า บางประเภทอยู่บนบก เช่น กระจ่าง ไก่ หมู สุนัข อาหารของสัตว์เลี้ยงมีหลายประเภทมีความแตกต่างกัน

การจัดประสบการณ์การเรียนรู้วันที่ ๑

รูปแบบการจัดประสบการณ์	สื่อการเรียนรู้	หมายเหตุ
<p>ขั้นที่๑ ขั้นสร้างความสนใจ</p> <p>๑. ครูและเด็กร่วมกันร้องเพลง “สัตว์เลื้อย” โดยครูร้องให้ฟัง ๒ ครั้ง และชี้ไปที่แผ่นแผ่นภูมิเพลง</p> <p>๒. เด็กร้องเพลงสัตว์เลื้อยและทำท่าทางประกอบเพลง</p> <p>๓. ครูเล่านิทานเรื่อง “สัตว์เลื้อยแสนรัก” โดยใช้นั่งสื่อนิทาน</p> <p>๔. ครูใช้คำถามปลายเปิด ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - นิทานเรื่อง “สัตว์เลื้อยแสนรัก” มีสัตว์อะไรบ้าง - สัตว์แต่ละชนิดมีลักษณะอย่างไร - อาศัยอยู่ที่ไหน - อาหารของสัตว์เหล่านั้นคืออะไร - สัตว์ที่เลื้อยได้คืออะไร - ถ้าให้เด็ก ๆ เลื้อยสัตว์ได้ เด็ก ๆ จะเลื้อยสัตว์อะไร เพราะอะไร - เด็ก ๆ จะเลื้อยที่ไหน เลื้อยด้วยอะไร มีวิธีการเลื้อยและดูแลอย่างไร - เด็ก ๆ จะเลื้อยได้จริงหรือไม่ เพราะอะไร 	<p>๑. เพลง “สัตว์เลื้อย”</p> <p>๒. นิทานเรื่อง “สัตว์เลื้อย แสนรัก”</p> <p>๓. กระดาษแผ่นใหญ่</p> <p>๔. สีเมจิก</p>	

การจัดประสบการณ์การเรียนรู้วันที่ ๒

รูปแบบการจัดประสบการณ์	สื่อการเรียนรู้	หมายเหตุ
<p>ชั้นที่ ๒ ชั้นวางแผน</p> <p>๑. ครูและเด็กทบทวนเนื้อหานิทานเรื่อง “สัตว์เลี้ยงแสนรัก”</p> <p>๒. เด็กและครูร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับลักษณะ ที่อยู่ อาศัย อาหาร การเลี้ยงดู ของสัตว์แต่ละชนิด</p> <p>๓. เด็ก ๆ วาดสัตว์ที่ตนเองอยากเลี้ยงพร้อมทั้งบอกเหตุผล</p> <p>๔. เด็ก ๆ แบ่งกลุ่ม ๆ ละ ๕ คน ช่วยกันวางแผนการเลี้ยงสัตว์</p>	<p>๑. นิทานเรื่อง “สัตว์เลี้ยงแสนรัก”</p> <p>๒. กระดาษแผ่นเล็ก เท่ากับจำนวนเด็ก</p> <p>๓. กระดาษแผ่นใหญ่</p> <p>๔. สีเทียน</p>	

การจัดประสบการณ์การเรียนรู้วันที่ ๓

รูปแบบการจัดประสบการณ์	สื่อการเรียนรู้	หมายเหตุ
<p>ชั้นที่ ๓ ชั้นปฏิบัติกิจกรรม</p> <p>๑. ครูและเด็กทบทวนลักษณะของสัตว์ อาหาร ที่อยู่ อาศัย การเลี้ยงดู</p> <p>๒. ครูสนทนากับเด็กในแต่ละกลุ่มว่าเลี้ยงสัตว์อะไรบ้าง</p> <p>๓. ครูจัดประสบการณ์ให้เด็กโดยพาเด็กไปดูคูการเลี้ยงวัว กระจ่าง หมู และเปิดวีดีโอให้เด็กดูสำหรับกลุ่มที่ไม่ได้รับประสบการณ์ตรง</p> <p>๔. เด็กวาดภาพสิ่งที่ตนเองพบหรือประทับใจหลังจากกลับจากดูสัตว์เลี้ยง</p>	<p>๑. นิทานเรื่อง “สัตว์เลี้ยงแสนรัก”</p> <p>๒. กระดาษแผ่นเล็ก เท่ากับจำนวนเด็ก</p> <p>๓. กระดาษแผ่นใหญ่</p> <p>๔. สีเทียน</p>	

การจัดประสบการณ์การเรียนรู้วันที่ ๔

รูปแบบการจัดประสบการณ์	สื่อการเรียนรู้	หมายเหตุ
<p>ชั้นที่ ๔ ชั้นทบทวน</p> <p>๑. ครูและเด็กทบทวนลักษณะของสัตว์ อาหาร ที่อยู่ อาศัย การเลี้ยงดู</p> <p>๒. ครูสนทนากับเด็กในแต่ละกลุ่มว่าเลี้ยงสัตว์อะไรบ้าง</p> <p>๓. สัตว์ที่เด็ก ๆ จะเลี้ยงมีชื่อว่าอะไร เลี้ยงอย่างไร สามารถเลี้ยงได้หรือไม่ เพราะอะไร</p>	<p>๑. รูปภาพสัตว์เลี้ยง</p> <p>๒. ผลงานเด็ก</p> <p>๓. กระดาษแผ่นใหญ่</p> <p>๔. สีเทียน</p>	

การจัดประสบการณ์การเรียนรู้วันที่ ๕

รูปแบบการจัดประสบการณ์	สื่อการเรียนรู้	หมายเหตุ
<p>ชั้นที่ ๕ ชั้นนำเสนอ</p> <p>๑. เด็ก ๆ แต่ละกลุ่มเสนอสัตว์เลี้ยงที่ตนเองเลือก</p> <p>๒. ครูสนทนากับเด็กในแต่ละกลุ่มว่าเลี้ยงสัตว์อะไรบ้าง</p> <p>๓. สัตว์ที่เด็ก ๆ จะเลี้ยงมีชื่อว่าอะไร เลี้ยงอย่างไร สามารถเลี้ยงได้หรือไม่ เพราะอะไร</p>	<p>๑. รูปภาพสัตว์เลี้ยง</p> <p>๒. ผลงานเด็ก</p> <p>๓. กระดาษแผ่นใหญ่</p> <p>๔. สีเทียน</p>	
<p>ชั้นที่ ๖ ชั้นประเมินผลการเรียนรู้</p> <p>เด็ก ๆ แต่ละกลุ่มนำแผ่นแผนภูมิรูปภาพที่ตนเองวาดมาให้เพื่อน ๆ ดูพร้อมอธิบายและตอบคำถาม</p>	<p>ผลงานเด็ก</p>	

เพลง“สัตว์เลี้ยงของฉัน”

เหมียว เหมียว มะมะ มาจะคลุกข้าวปลาให้เหมียวกิน
 โส้งโส้ง เจ้าปูร็องคิ่นเจ้าคงอยากกินเจ้าคงจะหิว
 ก๊าบก๊าบเจ้าเป็ดน้อย คุณชิตขอยกนมาเป็นทิว
 อู๊ดอู๊ดเจ้าอู๊ดคงหิว วังตัวปลิวมาตามคันนา
 ชั้นรักพวกสัตว์เลี้ยงมันช่วยเพียงให้ใจชื่นบาน
 โดยเฉพาะเจ้าปูตัวนั้นมันเป็นเพื่อนฉันตลอดเวลา (โส้งโส้ง)

**แผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน
เพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย
ชั้นอนุบาลปีที่ ๒ (อายุ ๕-๖ ปี)
เรื่อง กลางวันกลางคืน**

สาระสำคัญ

เวลากลางวันคือเวลาที่พระอาทิตย์ขึ้น และมีแสงสว่าง ทำให้สามารถมองเห็นสิ่งต่าง ๆ ได้ชัดเจน และจะสิ้นสุดเวลากลางวันเมื่อพระอาทิตย์ตกดิน

จุดประสงค์การเรียนรู้

เมื่อเด็กได้รับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แล้วสามารถพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ดังต่อไปนี้

๑. เด็กสังเกตและบอกความแตกต่างของกลางวัน กลางคืนได้
๒. เด็กจำแนก เหตุการณ์ได้
๓. เด็กเปรียบเทียบ ความเหมือน ความต่างของกลางวัน กลางคืนได้
๔. เด็กจัดหมวดหมู่กิจกรรมกลางวัน กลางคืนได้
๕. เด็กคาดคะเนเหตุการณ์ได้
๖. เด็กเรียงลำดับเหตุการณ์ได้
๗. เด็กบอกช่วงเวลาได้
๘. เด็กบอกวิธีการปฏิบัติตนในแต่ละช่วงเวลาได้

เนื้อหา

เวลากลางวันคือเวลาที่พระอาทิตย์ขึ้น และมีแสงสว่าง ทำให้สามารถมองเห็นสิ่งต่าง ๆ ได้ชัดเจน และจะสิ้นสุดเวลากลางวันเมื่อพระอาทิตย์ตกดินกลางวัน ซึ่งเป็นระยะเวลาตั้งแต่ย่ำรุ่งถึง ย่ำค่ำ หรือตั้งแต่พระอาทิตย์ขึ้นจนพระอาทิตย์ตก และกลางคืนระยะเวลาตั้งแต่ย่ำค่ำถึงย่ำรุ่ง หรือ ตั้งแต่พระอาทิตย์ตกจนพระอาทิตย์ขึ้น สลับเปลี่ยนหมุนเวียนไปทุกวัน ๆ ในยามกลางวันคนเราจะเห็นสิ่งต่าง ๆ จะรู้สึกอบอุ่นและร้อน ตามลำดับเวลาที่ดวงอาทิตย์เปลี่ยนตำแหน่ง เห็นท้องฟ้าสว่าง มีก้อนเมฆเคลื่อน ไปบนท้องฟ้า จนกระทั่งดวงอาทิตย์ลับหายไปจากขอบฟ้า คนเราจะเห็นดวงจันทร์ และดวง ดาวมาแทน อากาศรอบตัวเราจะค่อย ๆ เย็นลง เราจะรู้สึกหนาว จะเข้าไปอยู่ในบ้าน เพื่อความอบอุ่น ท้องฟ้าจะมีมืด เด็ก ๆ ได้ไปโรงเรียนในเวลากลางวัน และได้เล่นสนุกสนาน แต่ในเวลากลางคืน ทุกคนจะนอนหลับพักผ่อน ความมืดทำให้เรามองอะไรไม่เห็นหรือไม่ชัดเจน เด็ก ๆ มักกลัวความมืด กลัวสัตว์บางชนิดส่งเสียงมาโดยเราไม่เห็นตัวมัน เรื่องราวเหล่านี้ในชีวิต

ประจำวันของคนเราทุกคน สภาพกลางวันกลางคืนเป็นธรรมชาติที่เกิดขึ้นทุกวัน และส่งผลต่อการดำเนินชีวิตของคน พี่ สัตว์

การจัดประสบการณ์การเรียนรู้วันที่๑

รูปแบบการจัดประสบการณ์	สื่อการเรียนรู้	หมายเหตุ
<p>ขั้นที่๑ ขั้นสร้างความสนใจ</p> <p>๑. ครูท่องคำคล้องจอง “กลางวัน กลางคืน” โดยครูร้องให้ฟัง๒ครั้งและชี้ไปที่แผ่นแผนภูมิคำคล้องจอง</p> <p>๒. ครูนำภาพดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ ดวง ดาว ท้องฟ้า ยามกลางวันภาพเหตุการณ์กลางคืน ภาพนกฮูก ค้างคาว ภาพไถ่ขันยามเช้า ภาพเด็ก ๆ ไปโรงเรียน แสดงเวลายามเช้าผ่านงาน นิก ตัดกระดาษอย่างอิสระ หรือนำกระดาษรูปทรงเรขาคณิตมาออกแบบ สิ่งที่เกี่ยวข้องกับกลางวัน กลางคืน เช่น ตักรูปวงกลมเป็นดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์เต็มดวง ตัดครึ่งวงกลมเป็นดวงจันทร์ครึ่งดวง เป็นต้น</p> <p>๒. ครูใช้คำถามปลายเปิด ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - กลางวันเด็ก ๆ ทำกิจกรรมอะไรบ้าง - กลางคืนเด็ก ๆ ทำอะไรบ้าง - เด็ก ๆ ชอบเวลา กลางวัน หรือกลางคืน เพราะอะไร - ครูเตรียมอุปกรณ์ให้เด็ก นำมาประดิษฐ์เหตุการณ์ที่ตนเองชอบ 	<p>๑. คำคล้องจอง “กลางวัน กลางคืน”</p> <p>๒. ภาพเหตุการณ์ กลางวัน</p> <p>๓. ภาพเหตุการณ์ กลางคืน</p> <p>๔. แผนภูมิคำคล้องจอง</p>	

การจัดประสบการณ์การเรียนรู้วันที่ ๒

รูปแบบการจัดประสบการณ์	สื่อการเรียนรู้	หมายเหตุ
<p>ชั้นที่ ๒ ชั้นวางแผน</p> <p>๑. ครูนำภาพกิจกรรมกลางวัน กลางคืน มาให้เด็กดูอีกครั้ง</p> <p>๒. เด็กเข้ากลุ่มเลือกเวลาที่ตนเองชอบ และร่วมกันวางแผนการปฏิบัติกิจกรรม นึก ตัด ปะ หรือวาดภาพระบายสี ต่อเติมภาพ</p>	<p>๑. กระดาษโปสเตอร์สี</p> <p>๒. กาว</p> <p>๓. ดินสอ</p> <p>๔. สีเทียน</p>	

การจัดประสบการณ์การเรียนรู้วันที่ ๓

รูปแบบการจัดประสบการณ์	สื่อการเรียนรู้	หมายเหตุ
<p>ชั้นที่ ๓ ชั้นปฏิบัติกิจกรรม</p> <p>๑. เด็กปฏิบัติกิจกรรมตามแผนที่วางไว้ตามกระบวนการดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - เลือกกระดาษ สี กาว - ช่วยกันปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ - ครูดูแลอย่างใกล้ชิดที่ละกลุ่มตามแผนที่วางไว้ <p>๒. ครูสนทนากับเด็กในแต่ละกลุ่มว่าเวลาที่เด็กเลือก มีลักษณะเป็นอย่างไร</p>	<p>๑. กระดาษ</p> <p>๒. กาว</p> <p>๓. สี</p> <p>๔. กรรไกร</p> <p>๕. ดินสอ</p> <p>๖. กระดาษเทาขาว</p>	

การจัดประสบการณ์การเรียนรู้วันที่ ๔

รูปแบบการจัดประสบการณ์	สื่อการเรียนรู้	หมายเหตุ
<p>ชั้นที่ ๔ ชั้นทบทวน</p> <p>๑. ครูและเด็กทบทวนเวลาและเหตุการณ์</p> <ul style="list-style-type: none"> - เวลา หรือเหตุการณ์ที่เลือก - กิจกรรมที่แต่ละกลุ่มเลือกปฏิบัติ - เวลา หรือเหตุการณ์ที่เลือก มีเหตุผลในการเลือกอย่างไร เพราะอะไร <p>- เด็ก ๆ ทบทวนและร่วมกันหาคำตอบ</p>	ผลงานเด็ก	

การจัดประสบการณ์การเรียนรู้วันที่ ๕

รูปแบบการจัดประสบการณ์	สื่อการเรียนรู้	หมายเหตุ
<p>ชั้นที่ ๕ ชั้นนำเสนอ</p> <p>๑. เด็ก ๆ แต่ละกลุ่มนำเสนอแผนของตนเองวางไว้</p> <ul style="list-style-type: none"> - เล่าเรื่องราว เหตุการณ์ที่กลุ่มเลือก เพราะอะไร - มีวิธีการทำอย่างไรบ้าง <p>ชั้นที่ ๖ ชั้นประเมินผลการเรียนรู้</p> <p>เด็ก ๆ แต่ละกลุ่มนำเสนอแผนภูมิรูปภาพที่ตนเอง วาดมาให้เพื่อน ๆ ดูพร้อมเวลาครูสรุปเหตุการณ์ กลางวัน กลางคืน โดยใช้รูปภาพประกอบอีกครั้ง อธิบาย และตอบคำถาม</p>	<p>๑. ผลงานเด็ก</p> <p>๒. ภาพเหตุการณ์ กลางวัน กลางคืน</p>	

คำคล้องจอง “กลางวัน กลางคืน”

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วารุณี สกฤตภรณ์)

พระจันทร์เจ้าขา	ยามส่องแสงมาเวลาค่ำคืน
หนูขอบยื่นดูแสงสดใส	หนูอยากได้ชีวิตสุขสันต์
หนูอยากขอพรจากพระจันทร์	ขอมุ่งมั่นจะเป็นเด็กดี
ขอให้พี่และน้องรักหนู	ขอให้คุณครูรักหนูเช่นกัน
คุณพ่อ คุณแม่ ปู่ ย่า ตา ยายของฉัน	ให้ทุก ๆ ท่านมีสุขภาพแข็งแรง

**แผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน
เพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย
ชั้นอนุบาลปีที่ ๒ (อายุ ๕-๖ ปี)
เรื่อง เงิน**

สาระสำคัญ

เงินมีความสำคัญเพราะเป็นสื่อกลางในการแลกเปลี่ยนสินค้าและใช้จ่ายในชีวิตประจำวัน
ประกอบอาหารเพื่อนำไปสร้างรายได้ให้ตนเอง

เมื่อเด็กได้รับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แล้วสามารถพัฒนาทักษะพื้นฐาน
ทางคณิตศาสตร์ ดังต่อไปนี้

๑. เด็กบอกลักษณะและความแตกต่างของเงินที่ใช้ในปัจจุบัน ได้
๒. เด็กสามารถบอกค่าของเงินแต่ละชนิดได้
๓. เด็กสามารถเปรียบเทียบจำนวนมากกว่า น้อยกว่าได้
๔. เด็กบอกค่าของเงินชนิดต่าง ๆ ได้
๕. เด็กคาดคะเนได้
๖. เด็กรู้จักแลกเปลี่ยนเงินจำนวนไม่เกิน 20 ได้ด้วยตนเอง
๗. เด็กบอกค่าของเงินได้
๘. เด็กเรียนรู้วิธีการที่จะได้เงินและความสำคัญของเงิน

เนื้อหา

เงินมีความสำคัญเพราะเป็นสื่อกลางในการแลกเปลี่ยนสินค้าและใช้จ่ายในชีวิตประจำวัน
เงินที่ใช้ในปัจจุบันมีทั้งชนิดที่เป็นเหรียญ และเป็นธนบัตร มีลักษณะที่แตกต่างตามค่าของเงิน
ทดลองเรื่อง การแทนที่น้ำเงินมีค่าที่แตกต่างกันตามลักษณะ เช่น เหรียญ ๑ บาท มีค่า ๑ บาท เหรียญ
๕ บาท สามารถแลกเปลี่ยนเป็นเหรียญ ๑ บาทได้ ๕ เหรียญ คำนวณรายซื้อสินค้าตามราคาที่กำหนดเงินที่เรา
ได้มาควรใช้จ่ายให้เกิดประโยชน์มากที่สุดและใช้ให้คุ้มค่า

การจัดประสบการณ์การเรียนรู้วันที่ ๑

รูปแบบการจัดประสบการณ์	สื่อการเรียนรู้	หมายเหตุ
<p>ขั้นที่ ๑ ขั้นสร้างความสนใจ</p> <p>๑. เด็ก ๆ ฟังเสียงของเหรียญที่อยู่ในกล่องปริศนาแล้วทายว่า สิ่งใดอยู่ในกล่อง</p> <p>๒. เด็กอธิบายลักษณะของสิ่งที่อยู่ในกล่อง (เงิน)</p> <p>๓. เด็กช่วยกันแยกประเภทของเงินชนิดที่เป็นเหรียญ และเป็นธนบัตร</p> <p>๔. เด็ก ๆ เลือกเงินคนละ 1 ชนิด บอกประเภทและค่า ของเงินนั้นให้เพื่อน</p> <p>๕. เด็กท่องคำคล้องจอง</p> <p style="padding-left: 20px;">“มีสิ่งฟังบรรจบให้ครบบาท อย่าให้ขาดสิ่งของต้องประสงค์ มีน้อยใช้น้อยค่อยบรรจง อย่าจ่ายลงให้มากจะยากนาน”</p> <p>เด็กอธิบายถึงเนื้อหาในคำคล้องจอง</p> <p>๖. ครูใช้คำถามปลายเปิด</p> <ul style="list-style-type: none"> - เด็กคิดเห็นว่าเป็นเงินมีความสำคัญอย่างไร - ทำอย่างไรถึงจะได้เงินมา - เด็กคิดหาวิธีการหาเงินแบบง่ายด้วยตนเองครูมีกิจกรรม <p>เปิดท้าย</p>	<p>๑. กล่องปริศนา</p> <p>๒. คำคล้องจอง</p> <p>๓. เหรียญ</p>	

การจัดประสบการณ์การเรียนรู้วันที่ ๒

รูปแบบการจัดประสบการณ์	สื่อการเรียนรู้	หมายเหตุ
<p>ชั้นที่ ๒ ชั้นวางแผน</p> <p>๑. ครูนำภาพกิจกรรมเปิดท้ายสินค้าราคาถูกรของโรงเรียนให้ดู</p> <p>๒. เด็กเข้ากลุ่มเลือกสินค้า สิ่งของที่จะสามารถนำมาจำหน่ายได้</p>	<p>๑. กระดาษเทาขาว</p> <p>๒. ดินสอ</p> <p>๔. สีเทียน</p>	

การจัดประสบการณ์การเรียนรู้วันที่ ๓

รูปแบบการจัดประสบการณ์	สื่อการเรียนรู้	หมายเหตุ
<p>ชั้นที่ ๓ ชั้นปฏิบัติกิจกรรม</p> <p>๑. เด็กปฏิบัติกิจกรรมตามแผนที่วางไว้ตามกระบวนการดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - นำสิ่งของ สินค้ามาที่บ้าน - ช่วยกันปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ - คิดป้ายราคา - ครูดูแลอย่างใกล้ชิดทีละกลุ่มตามแผนที่วางไว้ <p>๒. ครูสนทนากับเด็กในแต่ละกลุ่ม กำหนด วัน เวลา จำหน่ายสินค้าอีกครั้ง</p>	<p>๑. สินค้า</p> <p>๒. กาว</p> <p>๓. สี</p> <p>๔. กรรไกร</p> <p>๕. ดินสอ</p> <p>๖. กระดาษเทาขาว</p>	

การจัดประสบการณ์การเรียนรู้วันที่ ๔

รูปแบบการจัดประสบการณ์	สื่อการเรียนรู้	หมายเหตุ
<p>ชั้นที่ ๔ ชั้นทบทวน</p> <p>๑. ครูและเด็กทบทวนกิจกรรม</p> <ul style="list-style-type: none"> - วัน เวลา - สินค้าที่จำหน่ายมีอะไรบ้างให้เด็กทำบัญชีอย่างง่าย 	<p>- สินค้า</p> <p>- กระดาษเทาขาว</p> <p>- ดินสอ</p>	

การจัดประสบการณ์การเรียนรู้วันที่ ๕

รูปแบบการจัดประสบการณ์	สื่อการเรียนรู้	หมายเหตุ
<p>ขั้นที่ ๕ ขั้นนำเสนอ</p> <p>๑. เด็ก ๆ แต่ละกลุ่มนำเสนอสินค้าที่ตนเองนำมาจำหน่าย</p> <p>- ขายได้หรือไม่ อย่างไร</p> <p>ขั้นที่ ๖ ขั้นประเมินผลการเรียนรู้</p> <p>เด็ก ๆ แต่ละกลุ่มนำเงินที่ได้จากการจำหน่ายสินค้ามา</p> <p>เล่าให้เพื่อน ๆ ฟัง ครูสรุปกิจกรรม</p>	<p>๑. สินค้า</p> <p>๒. เงิน</p>	

**แบบประเมินความเหมาะสมของแผนจัดประสบการณ์คณิตศาสตร์
โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย
โดยผู้เชี่ยวชาญ**

คำชี้แจง โปรดอ่านรายการประเมินแต่ละรายการซึ่งเกี่ยวข้องกับแผนการจัด
ประสบการณ์คณิตศาสตร์โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็ก
ปฐมวัยและทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความเหมาะสมที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน
แบบประเมินนี้เป็นแบบอันดับคุณภาพมาตราส่วนประมาณค่า โดยแบ่งเป็น 5 ระดับ ดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง เหมาะสมมาก

ระดับ 3 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง เหมาะสมน้อย

ระดับ 1 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

ที่	รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม					หมายเหตุ
		5	4	3	2	1	
1.	สาระสำคัญสอดคล้องกับเนื้อหา						
2.	เนื้อหาเหมาะสมกับวุฒิภาวะและวัยของเด็ก						
3.	เนื้อหาส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์						
4.	จุดประสงค์มีความชัดเจน						
5.	เด็กได้วางแผนและลงมือปฏิบัติจริง						
6.	วิธีดำเนินกิจกรรมเหมาะสม						
7.	ระยะเวลาปฏิบัติกิจกรรมสอดคล้องสัมพันธ์กัน						
8.	สื่ออุปกรณ์เหมาะสมและเพียงพอ						
9.	วัดและประเมินผลได้ชัดเจน						
10.	แผนการจัดประสบการณ์สามารถนำไปปฏิบัติจริง						

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

()

แบบทดสอบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยชุดนี้เป็นแบบทดสอบปฏิบัติจริง โดยมีสถานการณ์ให้เด็กแสดงพฤติกรรมที่แสดงออกถึงทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่ต้องการวัด จำนวน 8 ทักษะ ได้แก่ ทักษะการสังเกต ทักษะการจำแนก ทักษะการเปรียบเทียบ ทักษะการจัดหมวดหมู่ ทักษะการนับอย่างรู้ค่า ทักษะการจัดลำดับ ทักษะการวัด ทักษะการบอกตำแหน่ง

2. แบบทดสอบชุดนี้ใช้ทดสอบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยก่อนการทดลอง และหลังการทดลองใช้รูปแบบการจัดประสบการณ์โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย โดยทดสอบกับเด็กเป็นรายบุคคล

3. แบบทดสอบชุดนี้ประกอบด้วยชุดคำถามจำนวน 2 ชุด ชุดละ 8 ข้อ ข้อสอบทั้ง 2 ชุดเป็นแบบทดสอบโดยสร้างสถานการณ์ให้เด็กได้ลงมือปฏิบัติจริงด้วยตนเอง แบบทดสอบมี 2 ชุด ได้แก่ ชุดที่ 1 บล็อกแสนสนุก ชุดที่ 2 กล่องหรรษา

4. ระยะเวลาที่ใช้ในการทดสอบ ใช้เวลาทดสอบเป็นเวลา 2 วัน ๆ ละ 1 ชุด โดยกำหนดเวลาให้ข้อละ 1 นาที หากเด็กทำข้อใดข้อหนึ่งเสร็จก่อน 1 นาที ให้เริ่มทำข้อต่อไปได้ แต่ถ้าเด็กไม่ปฏิบัติครูอาจจะบอกคำสั่งซ้ำเพื่อกระตุ้นให้เด็กปฏิบัติได้ ทั้งนี้ใช้เวลาแต่ละข้อได้ไม่เกิน 1 นาที

5. จำนวนเด็กในการทำการทดสอบ ในการทดสอบแต่ละครั้งครูเลือกเด็กมาทำแบบทดสอบครั้งละ 1 คน

6. ครูอ่านข้อคำถามแต่ละข้อให้เข้าใจ จัดเตรียมอุปกรณ์ให้พร้อมสำหรับการทดสอบ และบอกคำสั่งในข้อคำถามแต่ละข้อเพื่อให้เด็กปฏิบัติตาม หากเด็กฟังคำสั่งไม่เข้าใจครูสามารถบอกคำสั่งซ้ำหรือใช้คำถามเพื่อกระตุ้นให้เด็กปฏิบัติได้

แบบทดสอบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย
ชั้นอนุบาลปีที่ 2

การเตรียมการก่อนทดสอบ

จัดเตรียมบล็อกที่มีสี และขนาดแตกต่างกันประกอบด้วย

บล็อกสี่เหลี่ยมสีแดง ขนาดใหญ่ ขนาดกลาง ขนาดเล็ก ขนาดละ 1 ชิ้น รวม 3 ชิ้น

บล็อกสี่เหลี่ยมสีเหลือง ขนาดใหญ่ ขนาดกลาง ขนาดเล็ก ขนาดละ 1 ชิ้น รวม 3 ชิ้น

บล็อกสี่เหลี่ยมสีน้ำเงินขนาดใหญ่ ขนาดกลาง ขนาดเล็ก ขนาดละ 1 ชิ้น รวม 3 ชิ้น

บล็อกสามเหลี่ยมสีแดง ขนาดใหญ่ ขนาดกลาง ขนาดเล็ก ขนาดละ 1 ชิ้น รวม 3 ชิ้น

บล็อกสามเหลี่ยมสีเหลือง ขนาดใหญ่ ขนาดกลาง ขนาดเล็ก ขนาดละ 1 ชิ้น รวม 3 ชิ้น

บล็อกสามเหลี่ยมสีน้ำเงิน ขนาดใหญ่ ขนาดกลาง ขนาดเล็ก ขนาดละ 1 ชิ้น รวม 3

บล็อกทรงกลมสีแดง ขนาดใหญ่ ขนาดกลาง ขนาดเล็ก ขนาดละ 1 ชิ้น รวม 3 ชิ้น

บล็อกทรงกลมสีเหลือง ขนาดใหญ่ขนาดกลาง ขนาดเล็ก ขนาดละ 1 ชิ้น รวม 3 ชิ้น

บล็อกทรงกลมสีน้ำเงิน ขนาดใหญ่ขนาดกลาง ขนาดเล็ก ขนาดละ 1 ชิ้น รวม 3 ชิ้น

แบบทดสอบข้อที่ 1 ทักษะการสังเกต

คำสั่ง: ให้เด็กเลือกบล็อกที่เหมือนกันไว้ด้วยกัน

เกณฑ์

1. เลือกบล็อกแยกตาม ขนาด รูปทรง สี ได้ครบ 3 ประเภท ได้ 3 คะแนน
2. เลือกบล็อก ได้ครบ 2 ประเภท ได้ 2 คะแนน
3. เลือก ได้เพียง 1 ประเภท ได้ 1 คะแนน

แบบทดสอบข้อที่ 2 ทักษะการจำแนก

คำสั่ง: ให้เด็กจำแนกบล็อกที่มีขนาด รูปทรง สี เหมือนกันไว้ด้วยกัน (ระบุสี สีแดงแยกตามขนาด รูปทรง สี)

เกณฑ์

1. เลือกบล็อกแยกตาม ขนาด รูปทรง สี ได้ครบ 3 ประเภท ได้ 3 คะแนน
2. เลือกบล็อก ได้ครบ 2 ประเภท ได้ 2 คะแนน
3. เลือก ได้เพียง 1 ประเภท ได้ 1 คะแนน

แบบทดสอบข้อที่ 3 ทักษะการเปรียบเทียบ

คำสั่ง: ให้เด็กจำแนกบล็อกที่มีขนาด รูปทรง สี เหมือนกันไว้ด้วยกัน (ระบุสี สีแดงแยกตามขนาด รูปทรง สี)

เกณฑ์

- | | |
|-------------------------------------------|-------------|
| 1. เลือกบล็อกแยกตาม ขนาด รูปทรง สี ได้ครบ | ได้ 3 คะแนน |
| 2. เลือกบล็อก ได้ครบ 2 ประเภท | ได้ 2 คะแนน |
| 3. เลือก ได้เพียง 1 ประเภท | ได้ 1 คะแนน |

แบบทดสอบข้อที่ 4 ทักษะการจัดหมวดหมู่

คำสั่ง: ให้เด็กจำแนกบล็อกที่มีขนาด รูปทรง สี เหมือนกันไว้ด้วยกัน (ระบุสี สีแดงแยกตามขนาด รูปทรง สี)

เกณฑ์

- | | |
|-----------------------------------------|-------------|
| 1. จัดบล็อกแยกตาม ขนาด รูปทรง สี ได้ครบ | ได้ 3 คะแนน |
| 2. เลือกบล็อก ได้ครบ 2 ประเภท | ได้ 2 คะแนน |
| 3. เลือก ได้เพียง 1 ประเภท | ได้ 1 คะแนน |

แบบทดสอบข้อที่ 5 ทักษะการนับ

คำสั่ง: ให้เด็กหยิบบล็อกตามจำนวนที่ครูนับ บล็อกสีเหลี่ยมสีน้ำเงิน 10 ชิ้น

เกณฑ์

- | | |
|--------------------------------|-------------|
| 1. หยิบบล็อกได้ครบ 10 ชิ้น | ได้ 3 คะแนน |
| 2. หยิบบล็อก ได้ 6-7 ชิ้น | ได้ 2 คะแนน |
| 3. หยิบบล็อก ได้ต่ำกว่า 5 ชิ้น | ได้ 1 คะแนน |

แบบทดสอบข้อที่ 6 ทักษะการเรียงลำดับ

คำสั่ง: ให้เด็กเรียงลำดับบล็อกจากใหญ่ไปหาเล็ก สีละ 1 ชุด (ครูระบุรูปทรง ขนาด และสีบล็อก เช่น บล็อกรูปทรงสี่เหลี่ยมสีแดง)

เกณฑ์

- | | |
|--------------------------------------------------|-------------|
| 1. เรียงลำดับบล็อกได้ถูกต้องตามรูปทรง ขนาด และสี | ได้ 3 คะแนน |
| 2. เรียงบล็อก ได้ครบ 2 ประเภท | ได้ 2 คะแนน |
| 3. เรียงบล็อก ได้เพียง 1 ประเภท | ได้ 1 คะแนน |

แบบทดสอบข้อที่ 7 ทักษะการวัด

คำสั่ง: ให้เด็กจำแนกบล็อกที่มีขนาดใหญ่ที่สุด เล็กที่สุด (กรูระบุสี เช่น บล็อกสามเหลี่ยม สีแดง ขนาดใหญ่ บล็อกสี่เหลี่ยมขนาดเล็ก)

เกณฑ์

1. เลือกบล็อกสามเหลี่ยม สีแดง ขนาดใหญ่ ขนาดเล็ก ได้ (ขนาดละ 5 ชิ้น)

ได้ 3 คะแนน

2. เลือกบล็อกสามเหลี่ยมได้ แต่จำนวนไม่ครบ ได้ 2 คะแนน

3. เลือก ได้เพียงบางอย่าง ได้ 1 คะแนน

แบบทดสอบข้อที่ 8 ทักษะการบอกตำแหน่ง

คำสั่ง: ให้เด็กหยิบบล็อกตามตำแหน่งที่ครูบอก ดังนี้

- หยิบบล็อกสี่เหลี่ยมขนาดใหญ่ที่อยู่ด้านบนสุด
- หยิบบล็อกสี่เหลี่ยมที่มีขนาดเล็กที่อยู่ด้านซ้าย
- หยิบบล็อกสีน้ำเงินที่มีขนาดกลางด้านขวา

เกณฑ์

1. หยิบบล็อกถูกต้องทั้ง 3 ตำแหน่ง ได้ 3 คะแนน

2. หยิบบล็อกถูกต้องทั้ง 2 ตำแหน่ง ได้ 2 คะแนน

3. หยิบบล็อก ได้ 1 ตำแหน่ง ได้ 1 คะแนน

**แบบสอบถามเพื่อวัดเจตคติของเด็กปฐมวัย
ที่มีต่อการจัดประสบการณ์การเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้สมองเป็นฐาน**

คำชี้แจง: แบบสอบถามฉบับนี้สร้างขึ้นเพื่อวัดเจตคติที่ผู้เรียนมีต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีจำนวน 10 ข้อ โดยใช้มาตราส่วนประมาณค่าของ Likert ซึ่งมีตัวเลือกให้เลือก 5 ข้อ โดยถือเกณฑ์น้ำหนักการให้คะแนนตัวเลือกของข้อคำถามประเภทบวกและประเภทลบ ดังนี้

ข้อคำถามประเภททางบวก Favorable statement	ข้อคำถามประเภททางลบ Unfavorable statement
เห็นด้วยอย่างยิ่ง ให้ 5 คะแนน	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ให้ 5 คะแนน
เห็นด้วย ให้ 4 คะแนน	ไม่เห็นด้วย ให้ 4 คะแนน
ไม่แน่ใจ ให้ 3 คะแนน	ไม่แน่ใจ ให้ 3 คะแนน
ไม่เห็นด้วย ให้ 2 คะแนน	เห็นด้วย ให้ 2 คะแนน
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ให้ 1 คะแนน	เห็นด้วยอย่างยิ่ง ให้ 1 คะแนน

เกณฑ์การคิดคะแนนเฉลี่ยของแบบสอบถามตามเกณฑ์ของ ศักดิ์ชัย เสรีรัตน์ (2530) ดังนี้
 ถ้าคะแนนเฉลี่ยมีค่าน้อยกว่า 1.55 แสดงว่า มีเจตคติที่ไม่ดีอย่างมากต่อวิชาคณิตศาสตร์
 ถ้าคะแนนเฉลี่ยระหว่าง 1.56-2.55 แสดงว่า มีเจตคติที่ไม่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์
 ถ้าคะแนนเฉลี่ยระหว่าง 2.56-3.55 แสดงว่า มีเจตคติปานกลางต่อวิชาคณิตศาสตร์
 ถ้าคะแนนเฉลี่ยระหว่าง 3.56-4.55 แสดงว่า มีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์
 ถ้าคะแนนเฉลี่ยมากกว่า 4.55 แสดงว่า มีเจตคติที่ดีอย่างมากต่อวิชาคณิตศาสตร์

ความคิดเห็นของเด็กปฐมวัย	เห็นด้วย อย่างยิ่ง 5	เห็นด้วย 4	ไม่แน่ใจ 3	ไม่เห็น ด้วย 2	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง 1
1. หนูได้เล่นกับของเล่นและอุปกรณ์ หลายอย่าง					
2. หนูคิดเองก่อนที่หนูจะเล่น					
3. หนูได้เล่นตามขั้นตอนที่หนูคิดเอง					
4. หนูได้เล่นซ้ำๆด้วยตนเองทุกครั้ง					
5. หนูชอบและเล่นอย่างสนุกสนาน					
6. หนูเล่าสิ่งที่หนูเล่นให้เพื่อนฟัง					
7. หนูมีความสุขที่ได้เล่น					
8. หนูเล่นแล้วทำให้หนูเก่งขึ้น					
9. หนูสามารถเล่นได้ด้วยตนเอง					
10. หนูสนุกกับกิจกรรมที่หนูเล่น					

ภาคผนวก ก

- ค่าความเหมาะสมของแผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้สำหรับเด็กปฐมวัย
 - ค่าความเหมาะสมของแบบทดสอบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย
 - ค่าดัชนีความสอดคล้อง (*IOC*) แบบทดสอบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย
- ผลการวิเคราะห์ความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) แบบทดสอบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

ตารางที่ 8 ค่าความเหมาะสมของแผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน แผนที่ 1

ข้อ	รายการประเมิน	คะแนนจากผู้เชี่ยวชาญ				\bar{X}	SD	
		คนที่	คนที่	คนที่	คนที่			
		1	2	3	4			
1	สาระสำคัญสอดคล้องกับเนื้อหา	5	4	4	4	17	4.25	0.50
2	เนื้อหาเหมาะสมกับวุฒิภาวะ และวัยของเด็ก	5	4	4	3	16	4.00	0.82
3	เนื้อหาส่งเสริมทักษะพื้นฐาน ทางคณิตศาสตร์	5	4	4	3	16	4.00	0.82
4	จุดประสงค์มีความชัดเจน	5	4	4	4	17	4.25	0.50
5	เด็กได้วางแผนและลงมือ ปฏิบัติจริง	5	4	4	5	18	4.50	0.58
6	วิธีดำเนินกิจกรรมเหมาะสม	4	4	4	3	15	3.75	0.50
7	ระยะเวลาปฏิบัติกิจกรรม สอดคล้องสัมพันธ์กัน	5	4	4	4	17	4.25	0.50
8	สื่ออุปกรณ์เหมาะสม และเพียงพอ	5	4	4	3	16	4.00	0.82
9	วัดและประเมินผลได้ชัดเจน	5	4	4	5	18	4.50	0.58
10	แผนการจัดประสบการณ์ สามารถนำไปปฏิบัติจริง	5	4	4	4	17	4.25	0.50

ตารางที่ 9 ค่าความเหมาะสมของแผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน แผนที่ 2

ข้อ	รายการประเมิน	คะแนนจากผู้เชี่ยวชาญ				\bar{X}	SD	
		คนที่	คนที่	คนที่	คนที่			
		1	2	3	4			
1	สาระสำคัญสอดคล้องกับเนื้อหา	5	4	4	4	17	4.25	0.50
2	เนื้อหาเหมาะสมกับวุฒิภาวะ และวัยของเด็ก	5	4	4	4	17	4.25	0.50
3	เนื้อหาส่งเสริมทักษะพื้นฐาน ทางคณิตศาสตร์	5	4	4	3	16	4.00	0.82
4	จุดประสงค์มีความชัดเจน	5	4	4	5	18	4.50	0.58
5	เด็กได้วางแผนและลงมือ ปฏิบัติจริง	5	4	4	3	16	4.00	0.82
6	วิธีดำเนินกิจกรรมเหมาะสม	4	4	4	5	17	4.25	0.50
7	ระยะเวลาปฏิบัติกิจกรรม สอดคล้องสัมพันธ์กัน	5	4	4	3	16	4.00	0.82
8	สื่ออุปกรณ์เหมาะสมและ เพียงพอ	5	4	4	4	17	4.25	0.50
9	วัดและประเมินผลได้ชัดเจน	5	4	4	5	18	4.50	0.58
10	แผนการจัดประสบการณ์ สามารถนำไปปฏิบัติจริง	5	4	4	4	17	4.25	0.50

ตารางที่ 10 ค่าความเหมาะสมของแผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน แผนที่ 3

ข้อ	รายการประเมิน	คะแนนจากผู้เชี่ยวชาญ				\bar{X}	SD	
		คนที่	คนที่	คนที่	คนที่			
		1	2	3	4			
1	สาระสำคัญสอดคล้องกับเนื้อหา	5	3	5	3	16	4.00	1.15
2	เนื้อหาเหมาะสมกับวุฒิภาวะ และวัยของเด็ก	4	4	5	4	17	4.25	0.50
3	เนื้อหาส่งเสริมทักษะพื้นฐาน ทางคณิตศาสตร์	5	3	5	5	18	4.50	1.00
4	จุดประสงค์มีความชัดเจน	4	4	5	3	16	4.00	0.82
5	เด็กได้วางแผนและลงมือ ปฏิบัติจริง	5	5	5	4	19	4.75	0.50
6	วิธีดำเนินกิจกรรมเหมาะสม	3	4	5	3	15	3.75	0.96
7	ระยะเวลาปฏิบัติกิจกรรม สอดคล้องสัมพันธ์กัน	3	5	5	4	17	4.25	0.96
8	สื่ออุปกรณ์เหมาะสม และเพียงพอ	4	5	5	4	18	4.50	0.58
9	วัดและประเมินผลได้ชัดเจน	5	4	5	4	18	4.50	0.58
10	แผนการจัดประสบการณ์สามารถ นำไปปฏิบัติจริง	5	5	5	3	18	4.50	1.00

ตารางที่ 11 ค่าความเหมาะสมของแผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน แผนที่ 4

ข้อ	รายการประเมิน	คะแนนจากผู้เชี่ยวชาญ				\bar{X}	SD	
		คนที่	คนที่	คนที่	คนที่			
		1	2	3	4			
1	สาระสำคัญสอดคล้องกับเนื้อหา	4	4	5	3	16	4.00	0.82
2	เนื้อหาเหมาะสมกับวุฒิภาวะ และวัยของเด็ก	3	5	5	4	17	4.25	0.96
3	เนื้อหาส่งเสริมทักษะพื้นฐาน ทางคณิตศาสตร์	4	5	5	4	18	4.50	0.58
4	จุดประสงค์มีความชัดเจน	3	5	3	3	14	3.50	1.00
5	เด็กได้วางแผนและลงมือ ปฏิบัติจริง	5	4	4	4	17	4.25	0.50
6	วิธีดำเนินกิจกรรมเหมาะสม	5	4	5	3	17	4.25	0.96
7	ระยะเวลาปฏิบัติกิจกรรม สอดคล้องสัมพันธ์กัน	5	3	5	5	18	4.50	1.00
8	สื่ออุปกรณ์เหมาะสม และเพียงพอ	4	3	4	5	16	4.00	0.82
9	วัดและประเมินผลได้ชัดเจน	4	4	5	4	17	4.25	0.50
10	แผนการจัดประสบการณ์ สามารถนำไปปฏิบัติจริง	4	4	4	5	17	4.25	0.50

ตารางที่ 12 ค่าความเหมาะสมของแผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานแผนที่ 5

ข้อ	รายการประเมิน	คะแนนจากผู้เชี่ยวชาญ				\bar{X}	SD	
		คนที่	คนที่	คนที่	คนที่			
		1	2	3	4			
1	สาระสำคัญสอดคล้องกับเนื้อหา	3	5	4	5	17	4.25	0.96
2	เนื้อหาเหมาะสมกับวุฒิภาวะ และวัยของเด็ก	4	3	5	4	16	4.00	0.82
3	เนื้อหาส่งเสริมทักษะพื้นฐาน ทางคณิตศาสตร์	5	5	4	5	19	4.75	0.50
4	จุดประสงค์มีความชัดเจน	5	5	5	5	20	5.00	0.00
5	เด็กได้วางแผนและลงมือ ปฏิบัติจริง	5	5	5	5	20	5.00	0.00
6	วิธีดำเนินกิจกรรมเหมาะสม	4	5	5	4	18	4.50	0.58
7	ระยะเวลาปฏิบัติกิจกรรม สอดคล้องสัมพันธ์กัน	4	5	3	5	17	4.25	0.96
8	สื่ออุปกรณ์เหมาะสม และเพียงพอ	5	3	4	4	16	4.00	0.82
9	วัดและประเมินผลได้ชัดเจน	4	4	3	5	16	4.00	0.82
10	แผนการจัดประสบการณ์ สามารถนำไปปฏิบัติจริง	4	5	4	4	17	4.25	0.50

ตารางที่ 13 ค่าความเหมาะสมของแผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานแผนที่ 6

ข้อ	รายการประเมิน	คะแนนจากผู้เชี่ยวชาญ				\bar{X}	SD	
		คนที่	คนที่	คนที่	คนที่			
		1	2	3	4			
1	สาระสำคัญสอดคล้องกับเนื้อหา	5	4	5	3	17	4.25	0.96
2	เนื้อหาเหมาะสมกับวุฒิภาวะ และวัยของเด็ก	4	4	5	4	17	4.25	0.50
3	เนื้อหาส่งเสริมทักษะพื้นฐาน ทางคณิตศาสตร์	5	4	5	3	17	4.25	0.96
4	จุดประสงค์มีความชัดเจน	4	3	4	4	15	3.75	0.50
5	เด็กได้วางแผนและลงมือ ปฏิบัติจริง	5	4	5	5	19	4.75	0.50
6	วิธีดำเนินกิจกรรมเหมาะสม	5	5	4	5	19	4.75	0.50
7	ระยะเวลาปฏิบัติกิจกรรม สอดคล้องสัมพันธ์กัน	5	4	5	3	17	4.25	0.96
8	สื่ออุปกรณ์เหมาะสม และเพียงพอ	4	5	3	5	17	4.25	0.96
9	วัดและประเมินผลได้ชัดเจน	4	4	3	4	15	3.75	0.50
10	แผนการจัดประสบการณ์ สามารถนำไปปฏิบัติจริง	5	5	4	5	19	4.75	0.50

ตารางที่ 14 ค่าความเหมาะสมของแผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน แผนที่ 7

ข้อ	รายการประเมิน	คะแนนจากผู้เชี่ยวชาญ				\bar{X}	SD	
		คนที่	คนที่	คนที่	คนที่			
		1	2	3	4			
1	สาระสำคัญสอดคล้องกับเนื้อหา	5	4	5	3	17	4.25	0.96
2	เนื้อหาเหมาะสมกับวุฒิภาวะ และวัยของเด็ก	5	4	4	5	18	4.50	0.58
3	เนื้อหาส่งเสริมทักษะพื้นฐาน ทางคณิตศาสตร์	5	5	4	4	18	4.50	0.58
4	จุดประสงค์มีความชัดเจน	5	5	3	3	16	4.00	1.15
5	เด็กได้วางแผนและลงมือ ปฏิบัติจริง	5	5	3	4	17	4.25	0.96
6	วิธีดำเนินกิจกรรมเหมาะสม	4	4	4	5	17	4.25	0.50
7	ระยะเวลาปฏิบัติกิจกรรม สอดคล้องสัมพันธ์กัน	5	3	5	3	16	4.00	1.15
8	สื่ออุปกรณ์เหมาะสม และเพียงพอ	5	3	4	5	17	4.25	0.96
9	วัดและประเมินผลได้ชัดเจน	5	4	3	5	17	4.25	0.96
10	แผนการจัดประสบการณ์ สามารถนำไปปฏิบัติจริง	5	5	4	5	19	4.75	0.50

ตารางที่ 15 ค่าความเหมาะสมของแผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน แผนที่ 8

ข้อ	รายการประเมิน	คะแนนจากผู้เชี่ยวชาญ				\bar{X}	SD	
		คนที่	คนที่	คนที่	คนที่			
		1	2	3	4			
1	สาระสำคัญสอดคล้องกับเนื้อหา	5	4	4	3	16	4.00	0.82
2	เนื้อหาเหมาะสมกับวุฒิภาวะ และวัยของเด็ก	5	4	4	5	18	4.50	0.58
3	เนื้อหาส่งเสริมทักษะพื้นฐาน ทางคณิตศาสตร์	5	4	4	4	17	4.25	0.50
4	จุดประสงค์มีความชัดเจน	5	4	4	3	16	4.00	0.82
5	เด็กได้วางแผนและลงมือ ปฏิบัติจริง	5	4	4	4	17	4.25	0.50
6	วิธีดำเนินกิจกรรมเหมาะสม	4	4	4	5	17	4.25	0.50
7	ระยะเวลาปฏิบัติกิจกรรม สอดคล้องสัมพันธ์กัน	5	4	4	3	16	4.00	0.82
8	สื่ออุปกรณ์เหมาะสม และเพียงพอ	5	4	4	5	18	4.50	0.58
9	วัดและประเมินผลได้ชัดเจน	5	4	4	5	18	4.50	0.58
10	แผนการจัดประสบการณ์ สามารถนำไปปฏิบัติจริง	5	4	4	5	18	4.50	0.58

ตารางที่ 16 ค่าความเหมาะสมของแบบทดสอบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

ข้อ	รายการประเมิน	คะแนนจากผู้เชี่ยวชาญ				\bar{X}	SD
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4		
1	ทักษะการสังเกต เด็กเลือกบล็อก ที่เหมือนกันไว้ด้วยกัน	5	4	4	4	4.25	0.5
2	ทักษะการจำแนก เด็กจำแนกบล็อก ที่มีขนาด รูปทรง สี เหมือนกันไว้ด้วยกัน (ระบุสี สีแดงแยกตามขนาด รูปทรง สี)	5	4	4	4	4.25	0.5
3	ทักษะการเปรียบเทียบ เด็กจำแนกบล็อก ที่มีขนาด รูปทรง สี เหมือนกันไว้ด้วยกัน (ระบุสี สีแดงแยกตามขนาด รูปทรง สี)	5	4	4	4	4.25	0.5
4	ทักษะการจัดหมวดหมู่ เด็กจำแนกบล็อกที่มีขนาด รูปทรง สี เหมือนกันไว้ด้วยกัน (ระบุสี สีแดงแยก ตามขนาด รูปทรง สี)	5	4	4	4	4.25	0.5
5	ทักษะการนับ เด็กหยิบบล็อกตามจำนวน ที่ครูนับ บล็อกสีเหลืองสีน้ำเงิน 10	5	4	4	4	4.25	0.5
6	ทักษะการเรียงลำดับ เด็กเรียงลำดับ บล็อกจากใหญ่ไปหาเล็กสีละ 1 ชุด (ครู ระบุรูปทรง ขนาด และสีบล็อก เช่น บล็อกรูปทรงสีเหลืองสีแดง	5	4	4	4	4.25	0.5
7	ทักษะการวัด เด็กจำแนกบล็อกที่มีขนาด ใหญ่ที่สุด เล็กที่สุด (ครูระบุสี เช่น บล็อก สามเหลี่ยม สีแดงขนาดใหญ่ บล็อกสีแดง ขนาดเล็ก	5	4	4	4	4.25	0.5
8	ทักษะการบอกตำแหน่ง เด็กหยิบบล็อกตามตำแหน่งที่ครูบอก	5	4	4	4	4.25	0.5

ตารางที่ 17 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (*IOC*) แบบทดสอบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

ข้อ	รายการประเมิน	คะแนนจากผู้เชี่ยวชาญ				$\sum R$	<i>IOC</i>
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4		
1	เกณฑ์การให้คะแนนมีความชัดเจน	+1	+1	+1	+1	4	1.00
2	เด็กสามารถปฏิบัติได้	+1	+1	+1	+1	4	1.00
3	อุปกรณ์ที่นำมาทดสอบเหมาะสม	+1	+1	+1	+1	4	1.00
4	ระยะเวลาสอดคล้องกับการทดสอบ	+1	+1	+1	+1	4	1.00
5	ครอบคลุมทักษะคณิตศาสตร์	+1	+1	+1	+1	4	1.00

ตารางที่ 18 ผลการวิเคราะห์ความยากง่าย (*p*) ค่าอำนาจจำแนก (*r*) และค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) แบบทดสอบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

ข้อ	ความยากง่าย (<i>p</i>)	ค่าอำนาจจำแนก (<i>r</i>)	การพิจารณา
1	0.25	0.32	คัดเลือกไว้
2	0.44	0.39	คัดเลือกไว้
3	0.37	0.27	คัดเลือกไว้
4	0.37	0.27	คัดเลือกไว้
5	0.44	0.39	คัดเลือกไว้
6	0.36	0.62	คัดเลือกไว้
7	0.51	0.25	คัดเลือกไว้
8	0.36	0.53	คัดเลือกไว้

หมายเหตุ ค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) ของแบบทดสอบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย มีค่าเท่ากับ 0.89

ภาคผนวก ง

- คะแนนก่อนและหลังเรียนของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์คณิตศาสตร์โดยใช้สมองเป็นฐาน
- เจตคติของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์คณิตศาสตร์โดยใช้สมองเป็นฐาน

ตารางที่ 19 คะแนนก่อน และหลังเรียนของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์คณิตศาสตร์
โดยใช้สมองเป็นฐาน

คนที่	ก่อนเรียน (24 คะแนน)	หลังเรียน (24 คะแนน)	ผลต่าง
1	16	24	8
2	15	23	8
3	10	20	10
4	9	18	9
5	9	16	7
6	9	18	9
7	17	24	7
8	16	22	6
9	12	20	8
10	9	18	9
11	15	22	7
12	9	18	9
13	14	22	8
14	16	22	6
15	10	17	7
16	10	18	8
17	10	16	6
18	8	16	8
19	9	18	9
20	17	24	7
21	15	22	7
22	13	22	9
23	14	22	8
24	17	23	6
25	11	19	8

ตารางที่ 19 (ต่อ)

คนที่	ก่อนเรียน (24 คะแนน)	หลังเรียน (24 คะแนน)	ผลต่าง
26	10	21	11
27	11	20	9
28	13	22	9
29	9	17	8
30	10	17	7
31	8	18	10
32	8	18	10
33	8	18	10
34	8	17	9
35	12	22	10

ตารางที่ 20 เจตคติของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์คณิตศาสตร์โดยใช้สมองเป็นฐาน

ความคิดเห็นของเด็กปฐมวัย	เจตคติของเด็กปฐมวัย	
	\bar{X}	<i>SD</i>
1. หนูได้เล่นกับของเล่นและอุปกรณ์หลายอย่าง	4.14	0.73
2. หนูคิดเองก่อนที่หนูจะเล่น	4.05	0.76
3. หนูได้เล่นตามขั้นตอนที่หนูคิดเอง	4.02	0.78
4. หนูได้เล่นซ้ำ ๆ ด้วยตัวเองทุกครั้ง	3.88	0.71
5. หนูชอบและเล่นอย่างสนุกสนาน	4.02	0.78
6. หนูเล่าสิ่งที่หนูเล่นให้เพื่อนฟัง	4.23	0.77
7. หนูมีความสุขที่ได้เล่น	4.05	0.08
8. หนูเล่นแล้วทำให้หนูเก่งขึ้น	4.08	0.74
9. หนูสามารถเล่นได้ด้วยตนเอง	4.02	0.78
10. หนูสนุกกับกิจกรรมที่หนูเล่น	4.02	0.78
รวม	4.06	0.76