

การเปรียบเทียบผลการจัดประสบการณ์ด้วยโปรแกรมบทเรียน ตามแนวคิด
สมองเป็นฐาน (Brain Based Learning) กับการเรียนปกติเพื่อส่งเสริม
ความพร้อมทางคณิตศาสตร์ ด้านจำนวน ด้านการวัดและด้านเรขาคณิต
สำหรับนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2

วิทยานิพนธ์
ของ
วุชนี มาตย์คำมี

เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

สิงหาคม 2556

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม



การเปรียบเทียบผลการจัดประสบการณ์ด้วยโปรแกรมบทเรียน ตามแนวคิด
สมองเป็นฐาน (Brain Based Learning) กับการเรียนปกติเพื่อส่งเสริม
ความพร้อมทางคณิตศาสตร์ ด้านจำนวน ด้านการวัดและด้านเรขาคณิต
สำหรับนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2

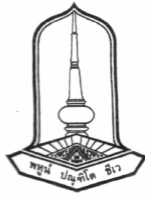
วิทยานิพนธ์
ของ
วุชนี มาตย์คำมี

เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

สิงหาคม 2556


ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม



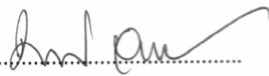


คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ของนางสาววุชนี มาตย์คำมี
แล้วเห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

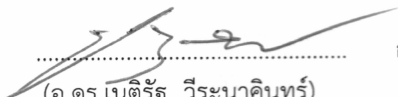
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


.....
(อ.ดร.สมทรง สิทธิ)

ประธานกรรมการ
(อาจารย์บัณฑิตศึกษาประจำคณะ)


.....
(อ.ดร.มานิตย์ อาษานอก)

กรรมการ
(ประธานกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์)

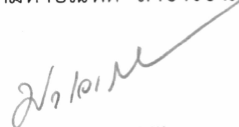

.....
(อ.ดร.เนตรัฐ วีระนาคินทร์)


กรรมการ
(กรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์)


.....
(อ.ดร.นิคม ชมภูหลง)

กรรมการ
(ผู้ทรงคุณวุฒิ)

มหาวิทยาลัยขอนแก่นให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม


.....
(รศ.ดร.ประวิต เอราวรรณ์)
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์


.....
(รศ.เทียนศักดิ์ เมฆพรรณโอภาส)
ผู้รักษาการคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
วันที่ 31 เดือน ส.ค. พ.ศ. 2556



ประกาศคุณูปการ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความกรุณาและความช่วยเหลืออย่างสูงยิ่งจาก อาจารย์ ดร.นิตย อาษานอก ประธานกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ ดร.เนติรัฐ วีระนาคินทร์ กรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ที่ให้คำแนะนำ ข้อคิดเห็น และตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่ ความเมตตากรุณา เป็นอย่างดีมาโดยตลอด ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาเป็นอย่างยิ่ง จึงขอกราบขอบพระคุณ เป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ ดร.สมทรง สิทธิ ที่ให้ความกรุณาเป็นประธานสอบวิทยานิพนธ์ และขอขอบพระคุณ อาจารย์ ดร.นิคม ชมพูหลง ที่กรุณาเป็นกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิจากภายนอกในการสอบวิทยานิพนธ์ ตลอดจนกรุณาให้คำแนะนำเพิ่มเติม ทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณ นายสุรกิจ ภูงามทอง นายพิบูลย์ เลิศมงคล นายสมพูน สีหาโกชน นางนงลักษณ์ ก้นปัญญา นางประคอง จุลสอน ที่กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญให้คำแนะนำตรวจแก้ไขข้อบกพร่องของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ให้มีคุณภาพ ขอขอบพระคุณนางมะลิจันทร์ บัณฑิต ผู้อำนวยการโรงเรียนพินิจราษฎร์บำรุง บุคลากรทุกท่าน และนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ในโรงเรียนพินิจราษฎร์บำรุง ที่อำนวยความสะดวกให้ผู้วิจัยในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการทำวิจัยในครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อสุรียา มาตย์คำมี คุณแม่ลำพุล มาตย์คำมี ขอขอบคุณ นายชนะชัย มาตย์คำมี พี่ชาย นายเลอสันต์ ฤทธิพันธ์ นางสาววิจิตรา ผาผึ้ง นายวิชิต สีลาวัธ นายเอกลักษณ์ ภูจิตทอง นายวินัย ภูสดแสง นายพีระพงษ์ ไชยวิโนและเพื่อน ๆ นิสิต ที่ให้ความช่วยเหลือและเป็นกำลังใจที่ดีมาโดยตลอด

คุณค่าและประโยชน์ของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบเป็นเครื่องบูชา พระคุณบิดา มารดา ที่ได้อบรมเลี้ยงดูให้โอกาสทางการศึกษาแก่ผู้วิจัย และขอขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทความรู้แก่ผู้วิจัยทำให้ผู้วิจัย ได้รับประสบการณ์อันทรงคุณค่าและจะนำไปพัฒนางานที่รับผิดชอบเพื่อความก้าวหน้าของตนเอง และความเจริญของหน่วยงานต่อไป

วุชนี มาตย์คำมี



ชื่อเรื่อง	การเปรียบเทียบผลการจัดประสบการณ์ด้วยโปรแกรมบทเรียน ตามแนวคิดสมองเป็นฐาน (Brain Based Learning) กับการเรียนปกติเพื่อส่งเสริมความพร้อมทางคณิตศาสตร์ ด้านจำนวน ด้านการวัด และด้านเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2
ผู้วิจัย	นางสาววุชนี มาตย์คำมี
กรรมการควบคุม	อาจารย์ ดร.มานิตย์ อาษานอก และอาจารย์ ดร.เนติรัฐ วีระนาคินทร์
ปริญญา	กศ.ม. สาขาวิชา เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
มหาวิทยาลัย	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ปีที่พิมพ์ 2556

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อ (1) พัฒนาโปรแกรมบทเรียนตามแนวคิดสมองเป็นฐาน (Brain Based Learning) เพื่อส่งเสริมความพร้อมทางคณิตศาสตร์ ด้านจำนวน ด้านการวัดและด้านเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 (2) เพื่อเปรียบเทียบความพร้อมทางคณิตศาสตร์ด้านจำนวน ด้านการวัด และด้านเรขาคณิต ของนักเรียนที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนตามแนวคิดสมองเป็นฐาน (Brain Based Learning) ระหว่างก่อนและหลังการจัดประสบการณ์ (3) เปรียบเทียบความพร้อมทางคณิตศาสตร์ด้านจำนวน ด้านการวัด และด้านเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ระหว่างนักเรียนที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนตามแนวคิดสมองเป็นฐาน (Brain Based Learning) และนักเรียนที่เรียนแบบปกติ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 โรงเรียนพินิจราษฎร์บำรุง ตำบลยางตลาด อำเภอยางตลาด จังหวัดกาฬสินธุ์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาฬสินธุ์ เขต 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการเลือกได้นักเรียนจำนวน 52 คน จาก 2 ห้องเรียน สุ่มได้นักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2/1 จำนวน 26 คน เป็นกลุ่มทดลองเรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนตามแนวคิดสมองเป็นฐาน (Brain Based Learning) และนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2/4 เป็นกลุ่มควบคุมเรียนแบบปกติจำนวน 26 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ (1) โปรแกรมบทเรียนส่งเสริมความพร้อมทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นอนุบาลปีที่ 2 ตามแนวคิดสมองเป็นฐาน (Brain Based Learning) (2) แบบทดสอบความพร้อมทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 3 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ จำนวน 30 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.25 ถึง 0.83 มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.95 (3) แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 เป็นแบบเลือกตอบ 3 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.25 ถึง 0.83 มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.95 (4) แผนการจัดประสบการณ์ประกอบการใช้โปรแกรมบทเรียนส่งเสริมความพร้อมทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ตามแนวคิดสมองเป็นฐาน (Brain Based Learning) สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบสมมติฐาน ใช้สถิติ Hotelling's T^2 และ t-test (Dependent Samples)



ผลการวิจัยปรากฏดังนี้

1. โปรแกรมบทเรียนส่งเสริมความพร้อมทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ตามแนวคิดสมองเป็นฐาน (Brain Based Learning) ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 82.43/80.77 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

2. ความพร้อมทางคณิตศาสตร์ด้านจำนวน ด้านการวัด และด้านเรขาคณิตของนักเรียนที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนตามแนวคิดสมองเป็นฐาน (Brain Based Learning) หลังการจัดประสบการณ์สูงกว่าก่อนการจัดประสบการณ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. นักเรียนที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียน มีความพร้อมทางคณิตศาสตร์ด้านจำนวน ด้านการวัด และด้านเรขาคณิต สูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

โดยสรุปโปรแกรมบทเรียนส่งเสริมความพร้อมทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ตามแนวคิดสมองเป็นฐาน (Brain Based Learning) ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเหมาะสม และส่งเสริมการพัฒนาความพร้อมทางคณิตศาสตร์มากกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติ จึงควรสนับสนุน และส่งเสริมให้ครูผู้สอนเด็กปฐมวัย นำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้ต่อไป



TITLE A Comparison of the Learning Activities effect with Courseware According Brain Based Learning and Conventional Learning Approach to promote Mathematics readiness the number of measurement and geometric for Kindergarten 2 Students

AUTHOR Miss. Wuchinee Matkhammee

ADVISORS Dr. Manit Asanok and Dr. Natirat Weeranakin

DEGREE M.Ed. **MAJOR** Educational Technology Communication

UNIVERSITY Mahasarakham University **DATE** 2013

ABSTRACT

This research is intended to. (1) Lessons program development based concept the brain as a base. (brain based learning) To promote with mathematics, number, measurement and geometry. For student in Kindergarten 2 student Effective basis 80/80. (2) To compare the number with math, Measurement and geometry Of students taught by using based concept the brain-based learning (Brain Based Learning) between before and after the experiences. (3) To compare the number with math measurement and geometry .For student in Kindergarten 2 Student between the program student learning Student. The sample used in this student were student from kindergarten 2 Student of Pinijratbamrung School in Yangtalad Distric, Yangtalad Prefecture, Kalasin Province Primary Education Service Area Office 2 District Kalasin Semester 2. Date 2012 Derived by random groups (Cluster Random Sampling) By using the classroom as a student in a classroom of 52 student from two random students Kindergarten 2/1 in 26 student in the experimental group with the lessons learned based concept the brain as a base. (Brain Based Learning) and student Kindergarten 2/4 the regular control group study in 26 student Tools used in this research were. (1) The program promotes with math lessons for students kindergarten 2 on based concept the brain as a base. (Brain Based Learning) Test with of Mathematical Kindergarten (2) AS a test the choice of the three options,30 items discrimination power since 0.25 to 0.83 Valuable equal to the confident 0.95. (3) Test academic achievement of student from kindergarten 2. A three optionis a choice of 30 items with discrimination power.since 0.25 to 0.83 Valuable equal to the confident 0.95. 4 Plan to use the experiences with lessons promote of Mathematical Kindergarten 2. based concept concept the brain as a based. (Brain Based Learning) Statistics used in this research were Percent, Average, Standard deviation. And hypothesis test Use of



Statistics used in this research were Percent, Average, Standard deviation. And hypothesis testing Use of Statistics Hotelling T^2 and T-test(Dependent sample)

The results showed.

1. The lessons promote student's mathematical with Kindergarten
2. based concept the brain as a base. The researcher efficiency were 82.43/80.77 According to the criteria set. 2 To compare the numbers with math measurement and geometry student with the concept of the brain-based learning (Brain Based Learning) after the highly experienced than before the experience level of statistical significance.of 0.1.
3. Students with the lesson. The numbers with math, measurement and geometry Higher than regular students. Statically significant of 0.1 level

In summary, a developed The program promotes with math lessons for students kindergarten 2 on based concept the brain as a base. (Brain Based Learning) was appropriately efficient in facilitating more Promote the development and mathematics than the traditional learning approach. The elementary teachers should be encouraged and supported to implement this courseware in teaching in the future.



สารบัญ

บทที่	หน้า
1	บทนำ
	ภูมิหลัง
	กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย
	ความมุ่งหมายของการวิจัย
	สมมติฐานของการวิจัย
	ความสำคัญของการวิจัย
	ขอบเขตของการวิจัย
	นิยามศัพท์เฉพาะ
2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
	หลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2546
	พัฒนาการด้านสติปัญญาของเด็กปฐมวัย
	คณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย
	ความพร้อมทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย
	แนวคิดสมองเป็นฐาน (Brain Based Learning)
	โปรแกรมบทเรียน
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
	งานวิจัยในประเทศ
	งานวิจัยต่างประเทศ
3	วิธีดำเนินการวิจัย
	ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
	เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
	การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
	การทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล
	การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล
	สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล
4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล
	สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
	ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล



บทที่	หน้า
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	105
ตอนที่ 1 หาประสิทธิภาพของโปรแกรมบทเรียนส่งเสริมความพร้อมทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ตามแนวคิดสมองเป็นฐาน (Brain Based Learning) ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80	105
ตอนที่ 2 เปรียบเทียบความพร้อมทางคณิตศาสตร์ด้านจำนวน ด้านการวัด และด้านเรขาคณิต ของนักเรียนที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนตามแนวคิดสมองเป็นฐาน (Brain Based Learning) ระหว่างก่อนและหลังการจัดประสบการณ์	106
ตอนที่ 3 เปรียบเทียบความพร้อมทางคณิตศาสตร์ด้านจำนวน ด้านการวัด และด้านเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ระหว่างนักเรียนที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียน ตามแนวคิดสมองเป็นฐาน (Brain Based Learning) และนักเรียนที่เรียนแบบปกติ	107
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	110
ความมุ่งหมายของการวิจัย	110
สรุปผล	110
อภิปรายผล	111
ข้อเสนอแนะ	114
บรรณานุกรม	115
ภาคผนวก	121
ภาคผนวก ก ตัวอย่างแผนการจัดประสบการณ์	122
ภาคผนวก ข แบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดประสบการณ์	128
ภาคผนวก ค ตัวอย่างผังงาน	131
ภาคผนวก ง ตัวอย่างบัตรเรื่อง	134
ภาคผนวก จ ตัวอย่างโปรแกรมบทเรียน	138
ภาคผนวก ฉ แบบประเมินโปรแกรมบทเรียนสำหรับผู้เชี่ยวชาญ	147
ภาคผนวก ช ค่า IOC ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	156
ภาคผนวก ซ ค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	158
ภาคผนวก ฌ แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2	161
ภาคผนวก ฎ ค่า IOC ของแบบทดสอบความพร้อมทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2	176



บทที่	หน้า
ภาคผนวก ก ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบความพร้อม ด้านคณิตศาสตร์	178
ภาคผนวก ก แบบทดสอบความพร้อมด้านคณิตศาสตร์	181
ภาคผนวก ฐ ผลคะแนนของนักเรียนที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนกับนักเรียนที่เรียน แบบปกติ	199
ภาคผนวก จ รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ	209
ภาคผนวก ฉ หนังสือขอความอนุเคราะห์	211
ประวัติย่อของผู้วิจัย	219



บัญชีตาราง

ตาราง		หน้า
1	เนื้อหาที่ใช้จัดประสบการณ์การเรียนรู้	85
2	วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา และจำนวนข้อสอบ	88
3	วิเคราะห์เนื้อหาความพร้อมทางคณิตศาสตร์	92
4	รูปแบบการทดลองแบบ Randomized Control Group Pretest - Posttest Design	97
5	ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E1) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E2) ของโปรแกรมบทเรียนส่งเสริมความพร้อมทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ตามแนวคิดสมองเป็นฐาน (Brain Based Learning)	106
6	เปรียบเทียบความพร้อมทางคณิตศาสตร์ด้านจำนวน ด้านการวัด และด้านเรขาคณิตของนักเรียนที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนตามแนวคิดสมองเป็นฐาน (Brain Based Learning) ระหว่างก่อนและหลังการจัดประสบการณ์	107
7	การหาค่าสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตาม ได้แก่ ความพร้อมทางคณิตศาสตร์ด้านจำนวน ด้านการวัด และด้านเรขาคณิต	107
8	การเปรียบเทียบความพร้อมทางคณิตศาสตร์ด้านจำนวน ด้านการวัด และด้านเรขาคณิตของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ระหว่างนักเรียนที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนตามแนวคิดสมองเป็นฐาน (Brain Based Learning) และนักเรียนที่เรียนแบบปกติ (Hotelling's T^2)	108
9	การเปรียบเทียบความพร้อมทางคณิตศาสตร์ด้านจำนวน ด้านการวัด และด้านเรขาคณิตของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ระหว่างนักเรียนที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนตามแนวคิดสมองเป็นฐาน (Brain Based Learning) และนักเรียนที่เรียนแบบปกติ (Univariate Tests)	109
10	ประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดประสบการณ์ประกอบการใช้โปรแกรมบทเรียนส่งเสริมความพร้อมทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ตามแนวคิดสมองเป็นฐาน (Brain Based Learning)	130
11	การประเมินโปรแกรมบทเรียนสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา	149
12	การประเมินโปรแกรมบทเรียนสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และสื่อการสอน	152
13	การประเมินโปรแกรมบทเรียนสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล	155
14	ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายข้อ	157
15	ค่าอำนาจจำแนก (B) และค่าความเชื่อมั่น (r_{cc}) ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	159
16	ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบความพร้อมทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2	177



ตาราง	หน้า
17 ค่าอำนาจจำแนก (B) และค่าความเชื่อมั่น (r_{cc}) ของแบบทดสอบความพร้อม ด้านคณิตศาสตร์	179
18 คะแนนทดสอบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน แบบทดสอบย่อยท้ายหน่วยการเรียนรู้และทดสอบ หลังเรียน ของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2/1 (เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียน)	200
19 คะแนนทดสอบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน แบบทดสอบย่อยท้ายหน่วยการเรียนรู้และทดสอบ หลังเรียน ของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2/4 (เรียนแบบปกติ)	203
20 คะแนนทดสอบความพร้อมทางคณิตศาสตร์ด้านจำนวน ด้านการวัด และด้านเรขาคณิต ก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2/1 (เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียน)	205
21 คะแนนทดสอบความพร้อมทางคณิตศาสตร์ด้านจำนวน ด้านการวัด และด้านเรขาคณิต ก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2/4 (เรียนแบบปกติ)	207



บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย	5
2 หน้าที่ของสมองแต่ละส่วน (Lobes of the Brain)	45
3 ลักษณะของเซลล์ประสาท (Neurons)	47
4 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเขียนผังงาน	64
5 รายการหลัก	132
6 ผังงานเข้าสู่บทเรียน	133



บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

หลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2546 มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้เด็กมีพัฒนาการด้านร่างกาย อารมณ์ จิตใจ สังคม และสติปัญญา ที่เหมาะสมกับวัย ความสามารถและความแตกต่างระหว่างบุคคล (กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. 2546 : 31) ดังปรัชญาการศึกษาที่ว่า การศึกษาปฐมวัยเป็นการพัฒนาเด็กตั้งแต่แรกเกิดถึง 5 ปี (5 ปี 11 เดือน 29 วัน) บนพื้นฐานการอบรมเลี้ยงดูและการส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ที่สนองต่อธรรมชาติและพัฒนาการของเด็กแต่ละคน ตามศักยภาพภายใต้บริบทสังคม-วัฒนธรรมที่เด็กอาศัยอยู่ ด้วยความรักความเอื้ออาทร และความเข้าใจของทุกคนเพื่อสร้างรากฐานคุณภาพชีวิตให้เด็กพัฒนาไปสู่ความเป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ เกิดคุณค่าต่อตนเองและสังคม (กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. 2546 : 3) และได้กำหนดสาระการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมพัฒนาการทุกด้าน ทั้งด้านร่างกาย อารมณ์ จิตใจ สังคม และสติปัญญา ซึ่งจำเป็นต่อการพัฒนาเด็กให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ ทั้งนี้สาระการเรียนรู้ประกอบด้วยองค์ความรู้ ทักษะ หรือกระบวนการและคุณลักษณะ คุณธรรม จริยธรรม ซึ่งไม่เน้นเนื้อหา การท่องจำ ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับทักษะหรือกระบวนการที่สำคัญและจำเป็นสำหรับเด็ก เช่น ทักษะการเคลื่อนไหว ทักษะทางสังคม ทักษะการคิด ทักษะการใช้ภาษา คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ เป็นต้น รวมทั้งการจัดประสบการณ์สำคัญที่ส่งเสริมพัฒนาการด้านสติปัญญา ได้แก่ การคิด การใช้ภาษา การสังเกต การจำแนก การเปรียบเทียบ จำนวน มิติสัมพันธ์ เวลา (กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. 2546 : 35-38)

การจัดการศึกษาสำหรับเด็กต้องมุ่งพัฒนาให้มีเจริญเติบโตทุกด้าน มีพลังความคิด มีจิตใจเข้มแข็ง และมีพฤติกรรมที่สะสมความดีงาม โดยเฉพาะเด็กปฐมวัย ซึ่งเป็นวัยที่มีความเจริญเติบโตด้านสมองสูงสุดกว่าวัยอื่นๆ และควรให้มีการพัฒนาสมองอย่างต่อเนื่อง ดังนั้นการจัดการศึกษาปฐมวัย จึงควรได้รับการพัฒนาอย่างถูกวิธีและเป็นระบบ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพทางสมอง ซึ่งขึ้นอยู่กับคุณภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การจัดประสบการณ์ที่หลากหลาย และการปฏิสัมพันธ์ทางบวก ส่งผลให้สมองเรียนรู้ได้ถึงขีดสุดของศักยภาพและเสริมพลังจิตใจให้เข้มแข็ง เกิดพฤติกรรมที่พึงประสงค์ของสังคม (กระทรวงศึกษาธิการ. 2547 : 1)

Brain-Based Learning (BBL) เป็นการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เป็นการเรียนรู้ที่สอดคล้อง วิธีการเรียนรู้หรือการทำงานของสมองทางธรรมชาติ ให้ความสำคัญกับการพัฒนาศักยภาพสมองของเด็กตามช่วงวัย ในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้จะเป็นการจัดประสบการณ์ให้สอดคล้องกับวิธีการทำงานของสมอง แทนที่จะสอดคล้องกับอายุ การตระหนักถึงความสำคัญของการพัฒนาศักยภาพสมองในแต่ละช่วงวัยอย่างเหมาะสม ซึ่งกระบวนการจัดการและกระตุ้นการเรียนรู้ตามแนวทางพัฒนาการและการเรียนรู้ของสมอง เพื่อให้เด็กและเยาวชนมีระดับสติปัญญาและวุฒิภาวะทางอารมณ์สูงขึ้น สามารถปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อมได้อย่างมีประสิทธิภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2549 : 2) มีผู้วิจัยหลายท่านที่ทำการวิจัยโดยใช้แนวคิดสมองเป็นฐานในการจัดการเรียนการสอน



เช่น สิริพร ละอองสม (2551 : 201-202) ได้วิจัย เรื่อง ผลการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการทำงานของสมองต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชั้นพื้นฐานของเด็กปฐมวัย ผลการวิจัยพบว่า เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการทำงานของสมอง มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชั้นพื้นฐานหลังได้รับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้สูงกว่าก่อนได้รับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ เด็ดดวง ด่านวันดี (2551 : 108) ได้วิจัย เรื่อง การเปรียบเทียบพัฒนาการของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการทำงานของสมอง (Brain-Based Learning) และการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ตามปกติ ผลการวิจัยพบว่า พัฒนาการหลังการจัดประสบการณ์ของเด็กปฐมวัยทั้งกลุ่มที่ได้รับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ด้วยที่สอดคล้องกับการทำงานของสมอง (BBL) และกลุ่มที่ได้รับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ตามปกติ สูงกว่าก่อนการจัดประสบการณ์ และหลังการจัดประสบการณ์เด็กปฐมวัยกลุ่มที่ได้รับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการทำงานของสมองมีพัฒนาการสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ตามปกติ เอรินทร์ แสงสาย (2551 : 77-78) ได้วิจัย เรื่อง การเปรียบเทียบพัฒนาการของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ระหว่างการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดโดยใช้สมองเป็นฐานกับการจัดประสบการณ์ตามปกติ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดโดยใช้สมองเป็นฐานมีคะแนนเฉลี่ยพัฒนาการทั้ง 4 ด้าน เพิ่มขึ้นทุกด้าน โดยเฉพาะด้านสติปัญญามีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุด รองลงมาด้านสังคม ด้านร่างกาย และด้านอารมณ์-จิตใจ ตามลำดับ และนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดโดยใช้สมองเป็นฐาน มีพัฒนาการด้านร่างกาย ด้านอารมณ์-จิตใจ ด้านสังคม และด้านสติปัญญา สูงกว่านักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดประสบการณ์ตามปกติ

คณิตศาสตร์มีความสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิด ทำให้มนุษย์มีความคิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน ตลอดจนการพัฒนาความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และสามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบ ช่วยคาดการณ์ วางแผนการแก้ปัญหาและนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสม และคณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์อื่น ๆ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2553 : 2) คณิตศาสตร์มีความสำคัญเพราะเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้วิชาแขนงต่างๆ และเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันทำให้เด็กคิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาเป็น รู้จักใช้เหตุผล ละเอียดรอบคอบสำหรับเด็กปฐมวัยทักษะทางคณิตศาสตร์ที่ดีจะช่วยให้เด็กมีความพร้อมในการเรียนคณิตศาสตร์ช่วยขยายประสบการณ์เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ ช่วยฝึกทักษะเบื้องต้นในการคิดคำนวณ ฝึกการเปรียบเทียบ แยกสิ่งของเป็นหมวดหมู่ เรียงลำดับและทำให้เด็กมีทัศนคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ (บุญเยี่ยม จิตรดอน. 2526 : 245) เด็กปฐมวัยควรได้รับการส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์เพราะเป็นช่วงที่เข้าใจคณิตศาสตร์ได้ดี เพราะในขณะที่เด็กพัฒนาทักษะด้านสติปัญญา ความสามารถการเรียนรู้มนคติคณิตศาสตร์จะพัฒนาด้วย (हररररर नलवलरर. 2535 : 157)และคณิตศาสตร์ยังสามารถพัฒนาทักษะและเสริมสร้างให้เด็กรู้เข้าใจธรรมชาติและสิ่งต่างๆรอบตัว การที่เด็กมีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ ไม่เพียงส่งผลให้เด็กประสบความสำเร็จในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์เท่านั้น แต่จะส่งผลต่อการเรียนรู้ในศาสตร์อื่นๆ คณิตศาสตร์จึงมีบทบาทสำคัญ



ทั้งในการเรียนรู้ และมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. 2553 : 2)

สื่อถือว่าเป็นเครื่องมือการเรียนรู้ การพัฒนาสื่อจะทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นสิ่งสำคัญ เนื่องจากในยุคปัจจุบันข้อมูล ข่าวสาร ความรู้ การใช้เทคโนโลยีและการสื่อสาร ได้ทำให้ผู้คนจำเป็นต้องพัฒนาตนเองให้สามารถรับรู้เรื่องราวใหม่ๆด้วยตนเอง และพัฒนาศักยภาพทางการคิด ซึ่งได้แก่ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ การคิดอย่างมีเหตุผล และการคิดที่หลากหลาย ดังนั้น สื่อที่ดีควรเป็นสื่อที่ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนรู้จักแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง (กรมวิชาการ. 2545 : 213) ในบรรดาสื่อการศึกษาที่เรามีอยู่ขณะนี้ โปรแกรมบทเรียนนับเป็นสื่อที่น่าสนใจสื่อหนึ่ง

โปรแกรมบทเรียน (Courseware) หมายถึง โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นบนหลักการพื้นฐานของการเรียนรู้และระบบการเรียนการสอน และศักยภาพของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่ประกอบด้วยทั้งเนื้อหาวิชา วิธีการสอนผ่านสื่อต่างๆที่จำเป็นต่อการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความมุ่งหมายของรายวิชา หรือเรื่องที่เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น (ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2554 : 3-4)

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยโปรแกรมบทเรียนมีข้อดีคือ โปรแกรมบทเรียนช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียน ทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน (Active Learner) ช่วยให้การเรียนการสอนมีบรรยากาศที่ดี ผู้เรียนสามารถเรียนได้ตามอัตราเร็ว (ความสามารถ) ของตนเอง เป็นการสนองตอบความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียนแต่ละคน ระบบการเรียนการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อใหม่ จะเพิ่มความสนใจและความตั้งใจของผู้เรียนให้มากยิ่งขึ้น ความสามารถในการเก็บข้อมูลของคอมพิวเตอร์ ทำให้การออกแบบบทเรียนให้สนองตอบผู้เรียนแต่ละคนได้ และสามารถประเมินผลการเรียนของผู้เรียนได้อย่างรวดเร็ว สามารถให้การเสริมแรงได้อย่างรวดเร็ว และเป็นระบบ โดยการให้ผลป้อนกลับทันทีในรูปแบบของคำอธิบาย สี ภาพ และเสียง ซึ่งช่วยให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอน ทำให้การจัดการเรียนการสอนมีคุณภาพสูงและเสมอต้นเสมอปลายมากขึ้น ประหยัดเวลา และค่าใช้จ่ายในการเรียนการสอน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการปรับปรุงเนื้อหาบทเรียนสามารถทำได้สะดวกและรวดเร็ว ผู้เรียนสามารถใช้เรียนได้ โดยไม่มีข้อจำกัดในด้านเวลาและสถานที่ ช่วยขยายขีดความสามารถของผู้สอนในการดูแลผู้เรียนได้อย่างใกล้ชิด เนื่องจากสามารถบรรจุข้อมูลได้ง่ายและสะดวกในการนำออกไปใช้ (ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2554 : 16-17) และโปรแกรมบทเรียนยังเป็นสื่อประเภทหนึ่งที่ให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง เนื่องจากโปรแกรมบทเรียนมีคุณสมบัติในการนำเสนอสื่อที่หลากหลาย (Multimedia) ประกอบไปด้วยภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว วิดีทัศน์ และเสียง ในการดึงดูดความสนใจของผู้เรียนที่ชอบลองสิ่งแปลกใหม่ไม่ซ้ำสื่อเดิมๆ และช่วยในการสื่อสารระหว่างผู้สอนและผู้เรียนด้วย ผู้เรียนบางคนไม่กล้าถามสิ่งที่สงสัยหรือข้องใจกับครูผู้สอน การใช้มัลติมีเดียที่มีการตอบโต้ระหว่างผู้เรียนกับโปรแกรมจะช่วยแก้ปัญหานี้ได้ โดยเสนอสิ่งที่ให้ตรวจสอบย้อนหลังและแก้ไขจุดอ่อนในการเรียน (กิตานันท์ มลิทอง. 2540 : 262) มีผู้วิจัยหลายท่านที่ทำการวิจัยโดยใช้โปรแกรมบทเรียนเป็นสื่อในการจัดการเรียนการสอน เช่น ปนัดดา คำภักดี (2549 : 66-68) ได้วิจัย เรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน(หรือในที่นี้เรียกว่าโปรแกรมบทเรียน)วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกและการลบเลขสำหรับเด็กปฐมวัยชั้นอนุบาล 3 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ



กลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่เรียนแบบปกติในชั้นเรียน จิราพร ศรีสว่างวงศ์ (2550 : 71-72) ได้วิจัย เรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (หรือในที่นี้เรียกว่าโปรแกรมบทเรียน) ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย ระดับชั้นอนุบาลปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า เด็กปฐมวัยที่เรียนทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นมีทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และ จารุวรรณ จันทร์ทอง (2551 : 89) ได้วิจัย เรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (หรือในที่นี้เรียกว่าโปรแกรมบทเรียน) เพื่อทบทวน วิชาคณิตศาสตร์เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง เศษส่วน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สูงกว่าการสอนตามปกติ

จากผลการประเมินพัฒนาการของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 โรงเรียนพินิจราษฎร์บำรุง ที่จบหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2546 ปีการศึกษา 2554 พบว่า นักเรียนมีความพร้อมด้านสังคม อยู่ในระดับสูงสุด ได้ร้อยละ 92.34 ด้านอารมณ์ ได้ร้อยละ 94.67 ด้านร่างกายได้ร้อยละ 91.17 และต่ำสุดคือพัฒนาการด้านสติปัญญา ได้ร้อยละ 70.15 (โรงเรียนพินิจราษฎร์บำรุง 2553 : 12) ซึ่งด้านที่น้อยที่สุดคือความพร้อมทางคณิตศาสตร์ในด้านจำนวน ด้านการวัด ด้านเรขาคณิต ดังนั้น ผู้วิจัยในฐานะครูประจำชั้นอนุบาลปีที่ 2 จึงคิดสร้างประสบการณ์การเรียนรู้เพื่อพัฒนาความพร้อมทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 เพื่อเป็นพื้นฐานในการเรียนคณิตศาสตร์ต่อไป ถ้าหากเด็กขาดความพร้อม ขาดประสบการณ์พื้นฐานในการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ ไม่รู้จักคิดอย่างมีเหตุผล ขาดความเชื่อมั่น ความมั่นใจในตนเอง จะทำให้การเรียนคณิตศาสตร์ไม่ประสบความสำเร็จ และไม่ชอบคณิตศาสตร์ในที่สุด ดังนั้นในการเริ่มต้นเรียนคณิตศาสตร์ความพร้อมจึงมีความสำคัญมาก เด็กจะเริ่มเรียนวิชาคณิตศาสตร์ได้ดี ถ้ามีพื้นฐานเกี่ยวกับความพร้อมทางคณิตศาสตร์มาก่อน และในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนหลายรูปแบบเป็นการส่งเสริมประสบการณ์ด้านต่าง ๆ ของเด็กให้มีความพร้อมยิ่งขึ้น

จากการศึกษาทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและการศึกษาสภาพปัญหาเบื้องต้น ทำให้ผู้วิจัยเชื่อว่าการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ด้วยโปรแกรมบทเรียนโดยออกแบบตามแนวคิดสมองเป็นฐาน (Brain Based Learning) จะช่วยแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ในด้านจำนวน ด้านการวัด และด้านเรขาคณิต และยังเป็นวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีความสอดคล้อง และเหมาะสมกับการปฏิรูปการเรียนรู้ที่ทำให้เด็กสามารถค้นหาความรู้ คำตอบ และแก้ปัญหาด้วยตนเอง ได้มากกว่าการสอนคณิตศาสตร์แบบอื่นๆ เพราะเด็กปฐมวัยสามารถเรียนรู้ได้ดีจากการฝึกปฏิบัติเป็นวิธีการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ใช้สมองของตนเอง และเข้าใจถึงความแตกต่างของสมองแต่ละคน ที่มีลักษณะเฉพาะตัวในแต่ละคน อีกทั้งยังเป็นการเปิดโอกาสให้เด็ก ได้ศึกษาค้นคว้า แก้ปัญหาการเรียนรู้อย่างอิสระ และพัฒนาความคิดรวบยอดเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ มีทักษะและมีความรู้ทางคณิตศาสตร์ ที่จะ เป็นฐานสำหรับการศึกษาที่สูงขึ้นและสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันต่อไปเป็นเครื่องมือช่วยให้ผู้สอนบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ จุดมุ่งหมายของหลักสูตรได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

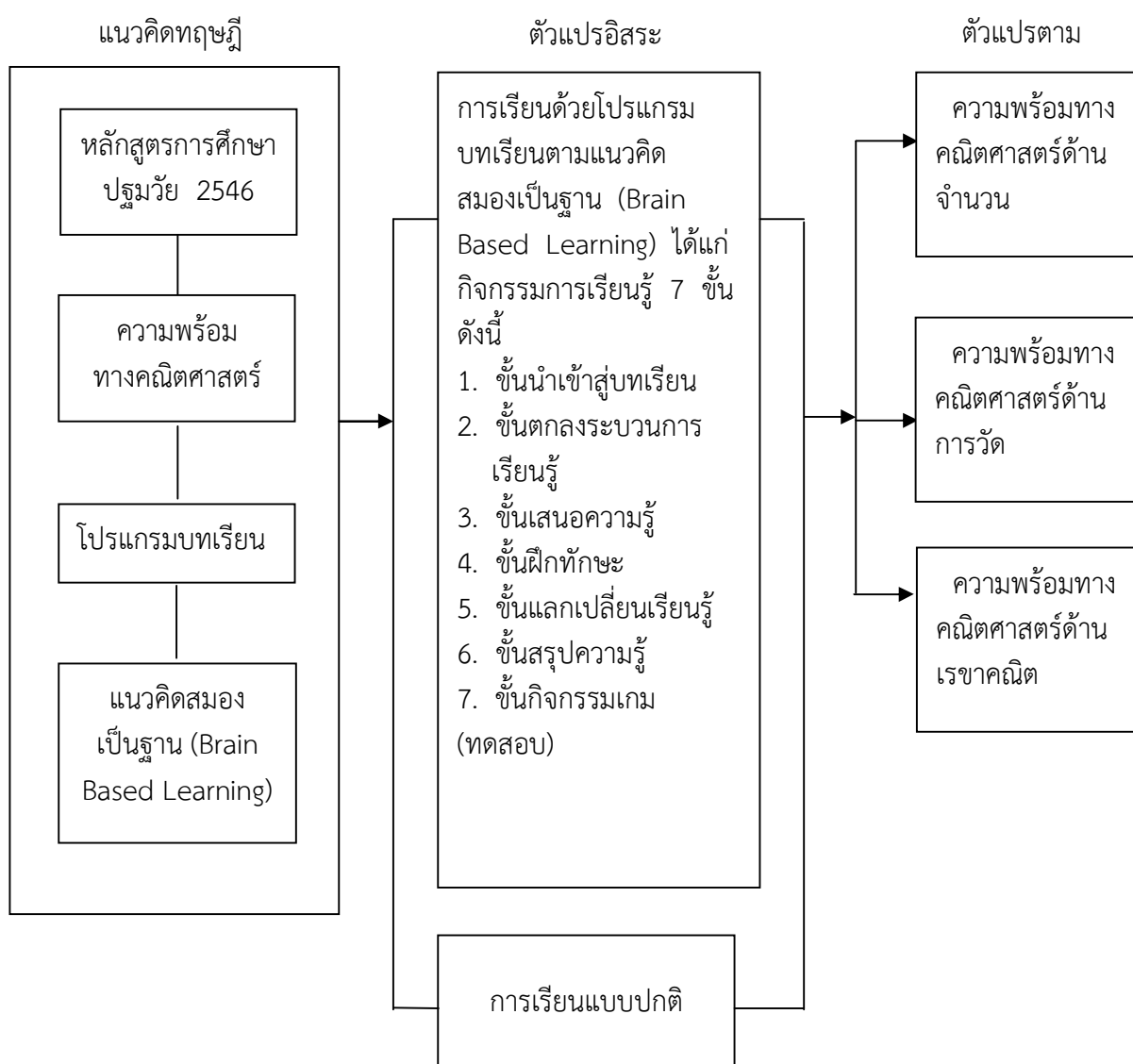
จากเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยจึงมีความคาดหวังว่าโปรแกรมบทเรียนที่ออกแบบตามแนวคิดสมองเป็นฐาน (Brain Based Learning) ที่พัฒนาขึ้น จะเป็นสื่อที่ใช้ในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ได้เป็นอย่างดี ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสนใจพัฒนาโปรแกรมบทเรียนตามแนวคิดสมองเป็นฐาน



(Brain Based Learning) เพื่อส่งเสริมความพร้อมทางคณิตศาสตร์ ด้านจำนวน ด้านการวัด และด้านเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ให้มีประสิทธิภาพได้ดียิ่งขึ้น

กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาโปรแกรมบทเรียนตามแนวคิดสมองเป็นฐาน (Brain Based Learning) เพื่อส่งเสริมความพร้อมทางคณิตศาสตร์ ด้านจำนวน ด้านการวัด และด้านเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ซึ่งได้กำหนดกรอบแนวคิดในการวิจัยไว้ดังภาพประกอบ 1



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย



ความมุ่งหมายของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ มีความมุ่งหมายของการวิจัย คือ

1. เพื่อพัฒนาโปรแกรมบทเรียนตามแนวคิดสมองเป็นฐาน (Brain Based Learning) เพื่อส่งเสริมความพร้อมทางคณิตศาสตร์ ด้านจำนวน ด้านการวัด และด้านเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบความพร้อมทางคณิตศาสตร์ด้านจำนวน ด้านการวัด และด้านเรขาคณิต ของนักเรียนที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนตามแนวคิดสมองเป็นฐาน (Brain Based Learning) ระหว่างก่อนและหลังการจัดประสบการณ์
3. เพื่อเปรียบเทียบความพร้อมทางคณิตศาสตร์ด้านจำนวน ด้านการวัด และด้านเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ระหว่างนักเรียนที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียน ตามแนวคิดสมองเป็นฐาน (Brain Based Learning) และนักเรียนที่เรียนแบบปกติ

สมมติฐานของการวิจัย

1. ความพร้อมทางคณิตศาสตร์ด้านจำนวน ด้านการวัด และด้านเรขาคณิต ของนักเรียนที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนตามแนวคิดสมองเป็นฐาน (Brain Based Learning) หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. นักเรียนที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนตามแนวคิดสมองเป็นฐาน (Brain Based Learning) มีความพร้อมทางคณิตศาสตร์ ด้านจำนวน ด้านการวัด และด้านเรขาคณิต สูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติ

ความสำคัญของการวิจัย

1. เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมเสริมประสบการณ์ด้วยโปรแกรมบทเรียนตามแนวคิดสมองเป็นฐาน (Brain Based Learning) เพื่อส่งเสริมความพร้อมทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ที่มีคุณภาพและสามารถนำไปประกอบการเรียนการสอนได้
2. เป็นแนวทางในการนำสื่อและเทคโนโลยีทางการศึกษามาใช้ประกอบการเรียนการสอนระดับชั้นอนุบาล

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
 - 1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 โรงเรียนพินิจราษฎร์บำรุง ตำบลยางตลาด อำเภอยางตลาด จังหวัดกาฬสินธุ์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาฬสินธุ์ เขต 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 จำนวน 4 ห้องเรียน จำนวน 100 คน



1.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 โรงเรียนพินิจราษฎร์บำรุง ตำบลยางตลาด อำเภอยางตลาด จังหวัดกาฬสินธุ์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา กาฬสินธุ์ เขต 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวน 52 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เป็นกลุ่มทดลอง 1 ห้องเรียน จำนวน 26 คน และกลุ่มควบคุม 1 ห้องเรียน จำนวน 26 คน

2. ตัวแปรที่ศึกษา ได้แก่

2.1 ตัวแปรอิสระ คือ วิธีการเรียน 2 รูปแบบ ได้แก่

2.1.1 การเรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนตามแนวคิดสมองเป็นฐาน (Brain Based Learning)

2.1.2 การเรียนแบบปกติ

2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

2.2.1 ความพร้อมทางคณิตศาสตร์ในด้านจำนวน

2.2.2 ความพร้อมทางคณิตศาสตร์ในด้านการวัด

2.2.3 ความพร้อมทางคณิตศาสตร์ในด้านเรขาคณิต

3. ขอบเขตเนื้อหา คือ เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นโปรแกรมบทเรียนตามแนวคิด สมองเป็นฐาน (Brain Based Learning) โดยยึดกรอบมาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์ปฐมวัย หลักสูตรการศึกษาปฐมวัยพุทธศักราช 2546 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งผู้วิจัยได้มุ่งศึกษาในสาระการเรียนรู้ที่ 1-3 แบ่งเป็น 3 หน่วย จำนวน 17 ชั่วโมง ดังนี้

หน่วยที่ 1 เรื่อง จำนวน

หน่วยที่ 1.1 เรื่อง การรู้ค่าของจำนวน จำนวน 1 ชั่วโมง

หน่วยที่ 1.2 เรื่อง การเปรียบเทียบจำนวน จำนวน 1 ชั่วโมง

หน่วยที่ 1.3 เรื่อง การเรียงลำดับจำนวน จำนวน 1 ชั่วโมง

หน่วยที่ 1.4 เรื่อง การรวมกลุ่ม จำนวน 1 ชั่วโมง

หน่วยที่ 1.5 เรื่อง การแยกกลุ่ม จำนวน 1 ชั่วโมง

รวม จำนวน 5 ชั่วโมง

หน่วยที่ 2 เรื่อง การวัด

หน่วยที่ 2.1 เรื่อง ความยาว น้ำหนัก ปริมาตร

หน่วยที่ 2.1.1 เรื่อง การเปรียบเทียบความยาว จำนวน 1 ชั่วโมง

หน่วยที่ 2.1.2 เรื่อง การเรียงลำดับความยาว จำนวน 1 ชั่วโมง

หน่วยที่ 2.1.3 เรื่อง การเปรียบเทียบน้ำหนัก จำนวน 1 ชั่วโมง

หน่วยที่ 2.1.4 เรื่อง การเรียงลำดับน้ำหนัก จำนวน 1 ชั่วโมง

หน่วยที่ 2.1.5 เรื่อง การเปรียบเทียบปริมาตร จำนวน 1 ชั่วโมง

หน่วยที่ 2.1.6 เรื่อง การเรียงลำดับปริมาตร จำนวน 1 ชั่วโมง

หน่วยที่ 2.2 เรื่อง เงิน

หน่วยที่ 2.2.1 เรื่อง ชนิดและค่าของเงินเหรียญ

และธนบัตร จำนวน 1 ชั่วโมง



หน่วยที่ 2.3 เรื่อง เวลา		
หน่วยที่ 2.3.1 เรื่อง ช่วงเวลาในแต่ละวัน	จำนวน	1 ชั่วโมง
หน่วยที่ 2.3.2 เรื่อง ชื่อวันในสัปดาห์และคำที่ใช้บอกเกี่ยวกับวัน	จำนวน	1 ชั่วโมง
รวม	จำนวน	9 ชั่วโมง
หน่วยที่ 3 เรื่อง เรขาคณิต		
หน่วยที่ 3.1 เรื่อง ตำแหน่ง ทิศทาง และระยะทาง		
หน่วยที่ 3.1.1 เรื่อง การบอกตำแหน่ง ทิศทาง และระยะทางของสิ่งต่าง ๆ	จำนวน	1 ชั่วโมง
หน่วยที่ 3.2 เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติและรูปเรขาคณิตสองมิติ		
หน่วยที่ 3.2.1 เรื่อง ทรงกลม ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก กรวย ทรงกระบอก	จำนวน	1 ชั่วโมง
หน่วยที่ 3.2.2 เรื่อง รูปวงกลม รูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม	จำนวน	1 ชั่วโมง
รวม	จำนวน	3 ชั่วโมง
รวมทั้งหมด	จำนวน	17 ชั่วโมง

4. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย คือ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 เป็นเวลา 7 สัปดาห์ดำเนินการทดลองสัปดาห์ละ 5 วัน วันละ 30 นาที รวม 17 ชั่วโมง (ไม่รวมเวลาทดสอบก่อนและหลังเรียน)

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. โปรแกรมบทเรียนตามแนวคิดสมองเป็นฐาน หมายถึง โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองโดยเน้นให้เด็กทำกิจกรรมตามความสนใจ ทำท่าย ดึงดูต ความสนใจ ส่งเสริมการใช้สมองทั้งซีกซ้ายและขวา ที่นำมาใช้สอนเพื่อส่งเสริมความพร้อมทางคณิตศาสตร์ซึ่งมีครูเป็นผู้ควบคุมดูแลให้ความช่วยเหลือ ใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ในลักษณะสื่อประสม และอาจมีการใช้คุณลักษณะของสื่อหลายมิติในการเชื่อมโยงไปยังหัวข้อย่อยเพื่อสะดวกในการเรียนในการนำเสนอเนื้อหาจากง่ายไปหายาก เพื่อถ่ายทอดความรู้ในลักษณะใกล้เคียงการสอนจริงในห้องเรียนมากที่สุด ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ จากการปฏิสัมพันธ์กับคอมพิวเตอร์ พร้อมทั้งได้รับผลป้อนกลับทันที ทำให้สามารถประเมินผลการเรียนรู้ของตนเองได้ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้เป็นโปรแกรมบทเรียนที่สร้างขึ้นตามแนวคิดสมองเป็นฐาน (Brain Based Learning) เพื่อส่งเสริมความพร้อมทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ซึ่งมีเนื้อหาในเรื่องจำนวน การวัด และเรขาคณิต
2. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยโปรแกรมบทเรียนตามแนวคิดสมองเป็นฐาน (Brain Based Learning) หมายถึง การจัดการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับธรรมชาติของสมองจะทำให้ผู้เรียนมีพัฒนาการการเรียนรู้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียน



เป็นสำคัญมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ รู้จักฝึกฝน ศึกษาค้นคว้าสร้างองค์ความรู้หรือผลงานโดยการร่วมคิดร่วมทำและยังมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนได้มีโอกาสฝึกฝนความสามารถหรือทักษะ โดยจัดเป็นชั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 7 ชั้น ดังนี้

2.1 ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน เป็นการเตรียมสมองสำหรับการเชื่อมโยงการเรียนรู้ ผู้สอนกระตุ้นผู้เรียนโดยใช้เพลงหรือด้วยการสนทนากับผู้เรียนเพื่อเตรียมความพร้อมให้เข้าใจในสิ่งที่จะเรียนและสามารถเชื่อมโยงไปสู่เรื่องที่จะเรียนได้

2.2 ชั้นตกลงกระบวนการเรียนรู้ เป็นขั้นที่ผู้สอนและผู้เรียนตกลงร่วมกันว่าผู้เรียนจะต้องทำกิจกรรมใดบ้าง อย่างไร และมีวิธีวัดและประเมินผลอย่างไร

2.3 ชั้นเสนอความรู้ เป็นขั้นที่ผู้สอนจะต้องเชื่อมโยงประสบการณ์เดิมของนักเรียน มาสร้างองค์ความรู้ใหม่ คือการสอนหรือการสร้างความคิดรวบยอดให้แก่แก่นักเรียนจนเกิดความรู้ความเข้าใจในสิ่งที่เรียน

2.4 ชั้นฝึกทักษะ เป็นขั้นที่ผู้เรียนเข้ากลุ่มแล้วร่วมมือกันเรียนรู้และสร้างผลงานในขั้นนี้ คำว่า ฝึกทักษะ หมายถึง การฝึกปฏิบัติกิจกรรมเรียนรู้จากโปรแกรมบทเรียนและการทำแบบฝึก

2.5 ชั้นแลกเปลี่ยนเรียนรู้ เป็นขั้นที่ตัวแทนแต่ละกลุ่มที่ได้จากการจับสลากออกมาเสนอผลงานเพื่อเป็นการแลกเปลี่ยนเรียนรู้

2.6 ชั้นสรุปความรู้ เป็นขั้นที่ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปความรู้แล้วให้ผู้เรียนทำใบงาน

2.7 ชั้นกิจกรรมเกม (ทดสอบ) เป็นขั้นวัดผลประเมินผลตามสภาพจริงเป็นขั้นที่ประเมินนักเรียนว่าเกิดการเรียนรู้หรือไม่ โดยใช้การสอบเป็นเกมการแข่งขันเพื่อให้ผู้เรียนรู้สึกสนุกไม่เครียด

3. ความพร้อมทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความรู้ของนักเรียนอนุบาล ที่เกี่ยวข้องกับด้านจำนวน การวัด และเรขาคณิต

3.1 ด้านจำนวน หมายถึง ความรู้ในการรู้ค่าของจำนวน การเปรียบเทียบจำนวน การเรียงลำดับจำนวน การรวมกลุ่มและการแยกกลุ่มของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2

3.2 ด้านการวัด หมายถึง ความรู้ในการวัด เปรียบเทียบ เรียงลำดับ ความยาว น้ำหนัก ปริมาตร รู้ค่าชนิด ค่าของเงินเหรียญและธนบัตรเงิน บอกเวลาและคำที่ใช้บอกช่วงเวลาของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2

3.3 ด้านเรขาคณิต หมายถึง ความรู้ในการเข้าใจพื้นฐานทางเรขาคณิต เข้าใจเกี่ยวกับตำแหน่ง ทิศทาง และระยะทาง รู้จักจำแนกรูปเรขาคณิต สามมิติและสองมิติ ของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2

4. ประสิทธิภาพของโปรแกรมบทเรียน หมายถึง ความสามารถของโปรแกรมบทเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ตามเกณฑ์ 80/80 มีความหมายดังนี้

80 ตัวแรก หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่นักเรียนได้คะแนนจากการสังเกต พฤติกรรมขณะเรียน คะแนนจากการทำใบกิจกรรมภาคปฏิบัติ และคะแนนจากการทำแบบทดสอบ ท้ายหน่วยการเรียนรู้ด้วยโปรแกรมบทเรียน คิดเป็นร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม โดยมีสัดส่วนเท่ากับ 30 : 30 : 40

80 ตัวหลัง หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดที่ได้จากการทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นภายหลังการเรียนด้วยโปรแกรมบทเรียน



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ด้วยโปรแกรมบทเรียนตามแนวคิดสมองเป็นฐาน (Brain Based Learning) เพื่อส่งเสริมความพร้อมทางคณิตศาสตร์ ด้านจำนวน ด้านการวัด และด้านเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ผู้วิจัยได้รวบรวมเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและได้นำเสนอตามลำดับ ดังนี้

1. หลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2546
2. พัฒนาการด้านสติปัญญาของเด็กปฐมวัย
3. คณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย
4. ความพร้อมทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย
5. แนวคิดสมองเป็นฐาน (Brain Based Learning)
6. โปรแกรมบทเรียน
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 7.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 7.2 งานวิจัยต่างประเทศ

หลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2546

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับหลักสูตรปฐมวัย พุทธศักราช 2546 ดังต่อไปนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2546 : 31-47)

หลักสูตรการศึกษาปฐมวัยสำหรับเด็กอายุ 3 – 5 ปี เป็นแนวทางการศึกษาในลักษณะของการอบรมเลี้ยงดูและให้การศึกษา เด็กจะได้รับการพัฒนาทั้งด้านร่างกาย อารมณ์-จิตใจ สังคม และสติปัญญาตามวัยและความสามารถของแต่ละบุคคล

1. จุดมุ่งหมายของหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย

จุดมุ่งหมายของหลักสูตรการศึกษาปฐมวัยพัฒนาเด็กในทุกด้าน ทั้งด้านร่างกาย อารมณ์ จิตใจ สังคม และสติปัญญา ตามหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย ดังนี้

กระทรวงศึกษาธิการ (2546 : 31) กล่าวว่า หลักสูตรการศึกษาปฐมวัยสำหรับเด็กอายุ 3-5 ปี มุ่งให้เด็กมีพัฒนาการด้านร่างกาย อารมณ์ จิตใจ สังคม และสติปัญญาที่เหมาะสมกับวัยความสามารถและความแตกต่างระหว่างบุคคล จึงกำหนดจุดมุ่งหมายซึ่งถือเป็นมาตรฐานคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ดังนี้

1. ร่างกายเจริญเติบโตตามวัย และมีสุขนิสัยที่ดี
2. กล้ามเนื้อใหญ่และกล้ามเนื้อเล็กแข็งแรง ใช้ได้อย่างคล่องแคล่ว และประสานสัมพันธ์กัน
3. มีสุขภาพจิตดีและมีความสุข
4. มีคุณธรรมจริยธรรมและมีจิตใจที่ดีงาม



5. ชื่นชมและแสดงออกทางศิลปะ ดนตรีการเคลื่อนไหว และรักการออกกำลังกาย
 6. ช่วยเหลือตนเองได้เหมาะสมกับวัย
 7. รักธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม วัฒนธรรม และความเป็นไทย
 8. อยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุขและปฏิบัติตนเป็นสมาชิกที่ดีของสังคม
- ในระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข
9. ใช้ภาษาสื่อสารได้เหมาะสมกับวัย
 10. มีความสามารถในการคิดและการแก้ปัญหาได้เหมาะสมกับวัย
 11. มีจินตนาการและความคิดสร้างสรรค์
 12. มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ และมีทักษะในการแสวงหาความรู้
- สรุปได้ว่า จุดมุ่งหมายของการจัดการศึกษาปฐมวัยเพื่อส่งเสริมพัฒนาการทั้งด้านร่างกาย อารมณ์ จิตใจ สังคม สติปัญญา และปลูกฝังคุณธรรมจริยธรรมให้เด็กเจริญเติบโตเป็นบุคคลที่มีคุณภาพ

2. คุณลักษณะตามวัย

คุณลักษณะตามวัยของเด็กปฐมวัยจะมีพัฒนาการตามวัยเป็นขั้นตอน ความสามารถจะเพิ่มมากขึ้นตามอายุ ดังนี้

กระทรวงศึกษาธิการ (2546 : 32 - 35) ได้กล่าวว่า คุณลักษณะตามวัยเป็นความสามารถตามวัยหรือพัฒนาการตามธรรมชาติเมื่อเด็กมีอายุถึงวัยนั้น ๆ ผู้สอนจำเป็นต้องทำความเข้าใจคุณลักษณะตามวัยของเด็กอายุ 3 - 5 ปี เพื่อนำไปพิจารณาจัดประสบการณ์ให้เด็กแต่ละวัยได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม ขณะเดียวกันจะต้องสังเกตเด็กแต่ละคนซึ่งมีความแตกต่าง ระหว่างบุคคล เพื่อนำข้อมูลไปช่วยในการพัฒนาเด็กให้เต็มตามความสามารถและศักยภาพ พัฒนาการเด็กในแต่ละช่วงอายุอาจเร็วหรือช้ากว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และการพัฒนาจะเป็นไปอย่างต่อเนื่อง ถ้าสังเกตเห็นว่าเด็กไม่มีความก้าวหน้าอย่างชัดเจนต้องพาเด็กไปปรึกษาผู้เชี่ยวชาญหรือแพทย์เพื่อช่วยเหลือและแก้ไขได้ทันที่วงที่ คุณลักษณะตามวัยของเด็กอายุ 5 ปี มีดังนี้

พัฒนาการด้านร่างกาย

1. กระโดดขาเดียวไปข้างหน้าอย่างต่อเนื่องได้
2. รับลูกบอลที่กระดอนจากพื้นได้ด้วยมือทั้งสอง
3. เดินขึ้นลงบันไดสลับเท้าได้อย่างต่อเนื่อง
4. เขียนรูปสามเหลี่ยมตามแบบได้
5. ตัดกระดาษตามแนวเส้นโค้งที่กำหนด
6. ใช้กล้ามเนื้อเล็กได้ดี เช่น ตัดกระดาษ ผูกเชือกกรองเท้า ฯลฯ
7. ยึดตัว คล่องแคล่ว

พัฒนาการด้านอารมณ์และจิตใจ

1. แสดงอารมณ์ได้สอดคล้องกับสถานการณ์อย่างเหมาะสม
2. ชื่นชมความสามารถและผลงานของตนเองและผู้อื่น
3. ยึดตนเองเป็นศูนย์กลางน้อยลง



พัฒนาการด้านสังคม

1. ปฏิบัติกิจวัตรประจำวันได้ด้วยตนเอง
2. เล่นและทำงานโดยมีจุดมุ่งหมายร่วมกับผู้อื่นได้
3. พบผู้ใหญ่ รู้จักไหว้ ทำความเคารพ
4. รู้จักขอบคุณ เมื่อรับของจากผู้ใหญ่
5. รับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย

พัฒนาการด้านสติปัญญา

สิ่งของได้

1. บอกความแตกต่างของกลิน สี เสียง รส รูปร่าง จำแนก และจัดหมวดหมู่
2. บอกชื่อ นามสกุล และอายุของตนเองได้
3. พยายามหาวิธีแก้ปัญหาด้วยตนเอง
4. สนทนาโต้ตอบ/เล่าเป็นเรื่องราวได้
5. สร้างผลงานตามความคิดของตนเอง โดยมีรายละเอียดเพิ่มขึ้นและแปลกใหม่
6. รู้จักใช้คำถาม “ทำไม” “อย่างไร”
7. เริ่มเข้าใจสิ่งที่เป็นนามธรรม
8. นับปากเปล่าได้ถึง 20

สรุปได้ว่า คุณลักษณะตามวัยของเด็กจะพัฒนาตามอายุ ครูและผู้ที่เกี่ยวข้องจะต้องจัดประสบการณ์ให้เหมาะสมกับวัยของเด็ก เพื่อให้เด็กได้รับการพัฒนาที่เหมาะสม และเต็มตามศักยภาพของตนเอง

3. ระยะเวลาเรียน

ใช้เวลาในการจัดประสบการณ์ให้กับเด็ก 1-3 ปี การศึกษาโดยประมาณ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับอายุของเด็กที่เริ่มเข้าสถานศึกษาหรือสถานพัฒนาเด็กปฐมวัย (กระทรวงศึกษาธิการ. 2546 : 35)

4. สาระการเรียนรู้

สาระการเรียนรู้เป็นการจัดประสบการณ์ให้กับเด็กปฐมวัย เกิดการเรียนรู้ และเด็กจะเรียนรู้จากสิ่งที่ใกล้ตัวเด็กก่อน ตามหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย ดังนี้

กระทรวงศึกษาธิการ (2546 : 35) ได้กล่าวว่า สาระการเรียนรู้ใช้เป็นสื่อกลางในการจัดกิจกรรมให้กับเด็ก เพื่อส่งเสริมพัฒนาการทุกด้าน ทั้งด้านร่างกาย อารมณ์ จิตใจ สังคม และสติปัญญา ซึ่งจำเป็นต่อการพัฒนาเด็กให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ ทั้งนี้สาระการเรียนรู้ประกอบด้วย องค์ความรู้ ทักษะหรือกระบวนการและคุณลักษณะหรือค่านิยม คุณธรรม จริยธรรม ความรู้สำหรับเด็กอายุ 3 - 5 ปี จะเป็นเรื่องราวที่เกี่ยวข้องกับตัวเด็ก บุคคล และสถานที่ที่แวดล้อมเด็กธรรมชาติรอบตัวและสิ่งต่างๆ รอบตัวเด็กที่เด็กมีโอกาสใกล้ชิดหรือมีปฏิสัมพันธ์ในชีวิตประจำวันและเป็นสิ่งที่เด็กสนใจ จะไม่เน้นเนื้อหาการท่องจำ ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับทักษะหรือกระบวนการจำเป็นต้องบูรณาการทักษะที่สำคัญและจำเป็นสำหรับเด็ก เช่น ทักษะการเคลื่อนไหว ทักษะทางสังคม ทักษะการคิด ทักษะการใช้ภาษา คณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ เป็นต้น ขณะเดียวกันควรปลูกฝังให้เด็กเกิดเจตคติที่ดี มีค่านิยมที่พึงประสงค์ เช่น ความรู้สึกที่ดีต่อตนเองและผู้อื่น รักการเรียนรู้รักธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม และคุณธรรม จริยธรรมที่เหมาะสมกับวัย เป็นต้น



ผู้สอนหรือผู้จัดการศึกษา อาจนำสาระการเรียนรู้มาจัดในลักษณะหน่วยการสอนแบบ บูรณาการหรือเลือกใช้วิธีการที่สอดคล้องกับปรัชญาและหลักการจัดการศึกษาปฐมวัย สาระการเรียนรู้ กำหนดเป็น 2 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ประสบการณ์สำคัญ

ประสบการณ์สำคัญต้องส่งเสริมให้ครบทุกด้านเพื่อให้เด็กได้เกิดการเรียนรู้ตาม หลักสูตรการศึกษาปฐมวัย ดังนี้

กระทรวงศึกษาธิการ (2546 : 35-38) กล่าวว่า ประสบการณ์สำคัญ เป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับการพัฒนาเด็กทางด้านร่างกาย อารมณ์ จิตใจ สังคม และสติปัญญา ช่วยให้เด็กเกิดทักษะที่สำคัญสำหรับการสร้างองค์ความรู้ โดยให้เด็กได้มีปฏิสัมพันธ์กับวัตถุ สิ่งของ บุคคลต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัว รวมทั้งปลูกฝังคุณธรรม จริยธรรมไปพร้อมกันด้วย ประสบการณ์สำคัญมี ดังนี้

1. ประสบการณ์สำคัญที่ส่งเสริมพัฒนาการด้านร่างกาย ได้แก่
 - 1.1 การทรงตัวและการประสานสัมพันธ์ของกล้ามเนื้อใหญ่
 - 1) การเคลื่อนไหวอยู่กับที่และการเคลื่อนไหวเคลื่อนที่
 - 2) การเคลื่อนไหวพร้อมวัสดุอุปกรณ์
 - 3) การเล่นเครื่องเล่นสนาม
 - 1.2 การประสานสัมพันธ์ของกล้ามเนื้อเล็ก
 - 1) การเล่นเครื่องเล่นสัมผัส
 - 2) การเขียนภาพและการเล่นกับสี
 - 3) การปั้นและประดิษฐ์สิ่งต่างๆ ด้วยดินเหนียว ดินน้ำมัน แป้งไม้

เศษวัสดุ ฯลฯ

- 4) การต่อของ บรรจุ เท และแยกชิ้นส่วน
- 1.3 การรักษาสุขภาพ

การปฏิบัติตนตามสุขอนามัย
- 1.4 การรักษาความปลอดภัย

การรักษาความปลอดภัยของตนเองและผู้อื่นในกิจวัตรประจำวัน
2. ประสบการณ์สำคัญที่ส่งเสริมพัฒนาการด้านอารมณ์และจิตใจ ได้แก่
 - 2.1 ดนตรี
 - 1) การแสดงปฏิกริยาโต้ตอบเสียงดนตรี
 - 2) การเล่นเครื่องดนตรีง่าย ๆ เช่น เครื่องดนตรีประเภทเคาะ

ประเภทตี ฯลฯ

- 3) การร้องเพลง
- 2.2 สุนทรียภาพ
 - 1) การชื่นชมและสร้างสรรค์สิ่งสวยงาม
 - 2) การแสดงออกอย่างสนุกสนานกับเรื่องตลก ขำขัน และเรื่องราว/

เหตุการณ์ที่สนุกสนานต่าง ๆ



- 2.3 การเล่น
- 1) การเล่นอิสระ
 - 2) การเล่นรายบุคคล การเล่นเป็นกลุ่ม
 - 3) การเล่นในห้องเรียนและนอกห้องเรียน
- 2.4 คุณธรรม จริยธรรม
- การปฏิบัติตนตามหลักศาสนาที่นับถือ
3. ประสบการณ์สำคัญที่ส่งเสริมพัฒนาการด้านสังคม ได้แก่
- 3.1 การเรียนรู้ด้านสังคม
 - 3.2 การปฏิบัติกิจวัตรประจำวันของตนเอง
 - 3.3 การเล่นและการทำงานร่วมกับผู้อื่น
 - 3.4 การวางแผน ตัดสินใจเลือก และลงมือปฏิบัติ
 - 3.5 การมีโอกาสได้รับรู้ความรู้สึก ความสนใจ และความต้องการ
ของตนเอง และผู้อื่น
 - 3.6 การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและเคารพความคิดเห็นของผู้อื่น
 - 3.7 การแก้ปัญหาในการเล่น
 - 3.8 การปฏิบัติตามวัฒนธรรมของท้องถิ่นที่อาศัยอยู่และความเป็นไทย
4. ประสบการณ์สำคัญที่ส่งเสริมพัฒนาการด้านสติปัญญา ได้แก่
- 4.1 การคิด
 - 1) การรู้จักสิ่งต่างๆ ด้วยการมอง ฟัง สัมผัส ชิมรส และดมกลิ่น
 - 2) การเลียนแบบการกระทำของเสียงต่างๆ
 - 3) การเชื่อมโยงภาพ ภาพถ่าย และรูปแบบต่างๆ กับสิ่งของหรือ
สถานที่จริง
 - 4) การรับรู้ และแสดงความรู้สึกผ่านสื่อ วัสดุของเล่น และผลงาน
 - 5) การแสดงความคิดสร้างสรรค์ผ่านสื่อ วัสดุต่างๆ
 - 4.2 การใช้ภาษา
 - 1) การแสดงความรู้สึกด้วยคำพูด
 - 2) การพูดเกี่ยวกับผู้อื่นเกี่ยวกับประสบการณ์ของตนเอง
หรือเล่าเรื่องราวเกี่ยวกับตนเอง
 - 3) การอธิบายเกี่ยวกับสิ่งของ เหตุการณ์ และความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ
 - 4) การฟังเรื่องราวนิทาน คำคล้องจอง คำกลอน
 - 5) การเขียนในหลายรูปแบบผ่านประสบการณ์ที่สื่อความหมาย
ต่อเด็ก เขียนภาพ เขียนขีดเขียน เขียนคล้ายตัวอักษร เขียนเหมือนสัญลักษณ์ เขียนชื่อตนเอง
 - 6) การอ่านในหลายรูปแบบ ผ่านประสบการณ์ที่สื่อความหมายต่อเด็ก
อ่านภาพหรือสัญลักษณ์จากหนังสือนิทาน/เรื่องราวที่สนใจ
 - 4.3 การสังเกต การจำแนก และการเปรียบเทียบ
 - 1) การสำรวจและอธิบายความเหมือน ความแตกต่างของสิ่งต่างๆ
 - 2) การจับคู่ การจำแนก และการจับกลุ่ม



- 3) การเปรียบเทียบ เช่น ยาว/สั้น ขรุขระ/เรียบ ฯลฯ
- 4) การเรียงลำดับสิ่งต่างๆ
- 5) การคาดคะเนสิ่งต่างๆ
- 6) การตั้งสมมติฐาน
- 7) การทดลองสิ่งต่างๆ
- 8) การสืบค้นข้อมูล
- 9) การใช้หรืออธิบายสิ่งต่างๆ ด้วยวิธีการที่หลากหลาย

4.4 จำนวน

- 1) การเปรียบเทียบจำนวน มากกว่า น้อยกว่า เท่ากัน
- 2) การนับสิ่งต่างๆ
- 3) การจับคู่หนึ่งต่อหนึ่ง
- 4) การเพิ่มขึ้นหรือลดลงของจำนวนหรือปริมาณ

4.5 มิติสัมพันธ์ (พื้นที่/ระยะ)

- 1) การต่อเข้าด้วยกัน การแยกออก การบรรจุและการเทออก
- 2) การสังเกตสิ่งต่างๆ และสถานที่จากมุมมองที่ต่างกัน
- 3) การอธิบายในเรื่องตำแหน่งของสิ่งต่างๆ ด้วยวิธีการที่สัมพันธ์กัน
- 4) การอธิบายในเรื่องทิศทางการเคลื่อนที่ของคนและสิ่งต่าง ๆ กัน
- 5) การสื่อความหมายของมิติสัมพันธ์ด้วยภาพวาด ภาพถ่าย และรูปภาพ

4.6 เวลา

- 1) การเริ่มต้นและการหยุด
- 2) การเปรียบเทียบเวลา เช่น ตอนเช้า ตอนเย็น เมื่อวานนี้ พรุ่งนี้
- 3) การเรียงลำดับเหตุการณ์ต่างๆ
- 4) การสังเกตความเปลี่ยนแปลงของฤดู

สรุปได้ว่า สาระการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัยจะต้องจัดให้ครอบคลุมทั้ง 4 ด้าน คือ ร่างกาย อารมณ์ จิตใจ สังคม และสติปัญญา

ส่วนที่ 2 สาระที่ควรเรียนรู้

สาระการเรียนรู้ที่ควรจัดให้กับเด็กปฐมวัยต้องสอดคล้องกับวัย ประเพณี วัฒนธรรม และสภาพแวดล้อมของเด็ก ตามหลักสูตรการศึกษาปฐมวัยพุทธศักราช 2546 ดังนี้

กระทรวงศึกษาธิการ (2546 : 39) กล่าวว่าสาระที่ควรเรียนรู้ เป็นเรื่องราวรอบตัวเด็กที่นำมาเป็นสื่อในการจัดกิจกรรมให้เด็กเกิดการเรียนรู้ ไม่เน้นการท่องจำเนื้อหา ผู้สอนสามารถกำหนดรายละเอียดขึ้นเองให้สอดคล้องกับวัย ความต้องการ และความสนใจของเด็ก โดยให้เรียนรู้ผ่านประสบการณ์สำคัญที่ระบุไว้ข้างต้น ทั้งนี้อาจยืดหยุ่นเนื้อหาได้โดยคำนึงถึงประสบการณ์และสิ่งแวดล้อมในชีวิตจริงของเด็ก สาระที่ได้กล่าวมา 3 - 5 ปี ควรเรียนรู้มีดังนี้

1. เรื่องราวเกี่ยวกับตัวเด็ก เด็กควรรู้จักชื่อนามสกุล รูปร่างหน้าตา รู้จักอวัยวะต่าง ๆ วิธีระมัดระวังร่างกายให้สะอาด ปลอดภัย การรับประทานอาหารที่ถูกสุขลักษณะ เรียนรู้ที่จะเล่นและทำสิ่งต่าง ๆ ด้วยตนเองคนเดียว หรือกับผู้อื่น ตลอดจนเรียนรู้ที่จะแสดงความคิดเห็นความรู้สึก และแสดงมารยาทที่ดี



2. เรื่องราวเกี่ยวกับบุคคลและสถานที่แวดล้อมเด็ก เด็กควรได้มีโอกาสรู้จัก และรับรู้เรื่องราวเกี่ยวกับครอบครัว สถานศึกษา ชุมชน รวมทั้งบุคคลต่างๆ ที่เด็กต้องเกี่ยวข้อง หรือมีโอกาสใกล้ชิดและมีปฏิสัมพันธ์ในชีวิตประจำวัน

3. ธรรมชาติรอบตัว เด็กควรจะได้เรียนรู้สิ่งมีชีวิต สิ่งไม่มีชีวิต รวมทั้ง ความเปลี่ยนแปลงของโลกที่แวดล้อมเด็กตามธรรมชาติ เช่น ฤดูกาล กลางวัน กลางคืน ฯลฯ

4. สิ่งต่างๆรอบตัวเด็กควรจะได้รู้จักสี ขนาด รูปร่าง รูปทรง น้ำหนัก ผิวสัมผัสของสิ่งต่างๆ รอบตัว สิ่งของเครื่องใช้ ยานพาหนะ และการสื่อสารต่างๆ ที่ใช้อยู่ในชีวิตประจำวัน

สรุปได้ว่า การจัดประสบการณ์จะต้องจัดให้ครอบคลุมสาระที่เด็กควรเรียนรู้ คือเรื่องราวเกี่ยวกับตัวเด็ก บุคคลและสถานที่แวดล้อมเด็ก ธรรมชาติรอบตัวเด็ก และสิ่งต่างๆ รอบตัวเด็ก จึงจะทำให้เด็กเกิดการเรียนรู้ได้ดี

5. การจัดประสบการณ์

การจัดประสบการณ์ให้กับเด็กปฐมวัยต้องจัดในรูปของกิจกรรมโดยเรียนรู้จากการเล่น เพื่อเตรียมความพร้อมที่จะเรียนเขียนอ่านในชั้นประถมศึกษา ตามหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย ดังนี้

กระทรวงศึกษาธิการ (2546 : 39-42) กล่าวว่า การจัดประสบการณ์สำหรับเด็กปฐมวัยอายุ 3 – 5 ปี จะไม่จัดเป็นรายวิชาแต่จัดในรูปของกิจกรรมบูรณาการผ่านการเล่นเพื่อให้เด็กเรียนรู้จากประสบการณ์ตรง เกิดความรู้ทักษะ คุณธรรม จริยธรรม รวมทั้งเกิดการพัฒนาทั้งด้านร่างกาย อารมณ์ จิตใจ สังคมและสติปัญญา โดยมีหลักการและแนวทางการจัดประสบการณ์ดังนี้

1. หลักการจัดประสบการณ์

1.1 จัดประสบการณ์การเล่นและการเรียนรู้เพื่อพัฒนาเด็กโดยองค์รวมอย่างต่อเนื่อง

1.2 เน้นเด็กเป็นสำคัญ สนองความต้องการ ความสนใจ ความแตกต่างระหว่างบุคคลและบริบทของสังคมที่เด็กอาศัยอยู่

1.3 จัดให้เด็กได้รับการพัฒนาโดยให้ความสำคัญทั้งกับกระบวนการและผลผลิต

1.4 จัดการประเมินพัฒนาการให้เป็นกระบวนการอย่างต่อเนื่องและเป็นส่วนหนึ่งของการจัดประสบการณ์

1.5 ให้ผู้ปกครองและชุมชนมีส่วนร่วมในการพัฒนาเด็ก

2. แนวทางการจัดประสบการณ์

2.1 จัดประสบการณ์ให้สอดคล้องกับจิตวิทยาพัฒนาการ คือ เหมาะสมกับอายุ วุฒิภาวะ และระดับพัฒนาการ เพื่อให้เด็กทุกคนได้พัฒนาเต็มตามศักยภาพ

2.2 จัดประสบการณ์ให้สอดคล้องกับลักษณะการเรียนรู้ของเด็กวัยนี้ คือเด็กได้ลงมือกระทำ เรียนรู้ผ่านประสาทสัมผัสทั้ง 5 ได้ เคลื่อนไหวสำรวจ เล่น สังเกต สืบค้น ทดลอง และคิดแก้ปัญหาด้วยตนเอง

2.3 จัดประสบการณ์ในรูปแบบบูรณาการ คือ บูรณาการทั้งทักษะและสาระการเรียนรู้



2.4 จัดประสบการณ์ให้เด็กได้ริเริ่ม คิด วางแผน ตัดสินใจ ลงมือกระทำ และนำเสนอความคิดโดยผู้สอนเป็นผู้สนับสนุน อำนวยความสะดวก และเรียนรู้ร่วมกับเด็ก

2.5 จัดประสบการณ์ให้เด็กมีปฏิสัมพันธ์กับเด็กอื่น กับผู้ใหญ่ ภายใต้อสภาพแวดล้อม ที่เอื้อต่อการเรียนรู้ในบรรยากาศที่อบอุ่นมีความสุขและเรียนรู้การทำกิจกรรมแบบร่วมมือในลักษณะต่าง ๆ กัน

2.6 จัดประสบการณ์ให้เด็กมีปฏิสัมพันธ์กับสื่อและแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย และอยู่ในวิถีชีวิตของเด็ก

2.7 จัดประสบการณ์ที่ส่งเสริมลักษณะนิสัยที่ดี และทักษะการใช้ชีวิตประจำวัน ตลอดจนสอดแทรกคุณธรรม จริยธรรมให้เป็นส่วนหนึ่งของการจัดประสบการณ์เรียนรู้อย่างต่อเนื่อง

2.8 จัดประสบการณ์ทั้งในลักษณะที่มีการวางแผนไว้ล่วงหน้า และแผนที่เกิดขึ้นในสภาพจริงโดยไม่ได้คาดการณ์ไว้

2.9 ให้ผู้ปกครองและชุมชนมีส่วนร่วมในการจัดประสบการณ์ ทั้งการวางแผน การสนับสนุนสื่อการสอน การเข้าร่วมกิจกรรม และการประเมินพัฒนาการ

2.10 จัดทำสารนิทัศน์ด้วยการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับพัฒนาการ และการเรียนรู้ของเด็กเป็นรายบุคคล นำมาไตร่ตรองและใช้ให้เป็นประโยชน์ต่อพัฒนาการเด็ก และการวิจัยในชั้นเรียน

3. การจัดกิจกรรมประจำวัน

กิจกรรมสำหรับเด็กอายุ 3 - 5 ปี สามารถนำมาจัดเป็นกิจกรรมประจำวัน ได้หลายรูปแบบเป็นการช่วยให้ทั้งผู้สอนและเด็กทราบว่าแต่ละวันจะทำกิจกรรมอะไร เมื่อใดและอย่างไรการจัดกิจกรรมประจำวันมีหลักการจัดและขอบข่ายของการจัดกิจกรรมประจำวัน ดังนี้

3.1 หลักการจัดกิจกรรมประจำวัน

3.1.1 กำหนดระยะเวลาในการจัดกิจกรรมแต่ละกิจกรรมให้เหมาะสมกับวัยของเด็กในแต่ละวัน

3.1.2 กิจกรรมที่ต้องใช้ความคิดทั้งในกลุ่มเล็กและกลุ่มใหญ่ ไม่ควรใช้เวลาต่อเนื่องนานเกินกว่า 20 นาที

3.1.3 กิจกรรมที่เด็กมีอิสระเลือกเล่นเสรี เช่น การเล่นตามมุม การเล่นกลางแจ้ง ใช้เวลาประมาณ 40 - 60 นาที

3.1.4 กิจกรรมควรมีความสมดุลระหว่างกิจกรรมในห้องและนอกห้อง กิจกรรมที่ใช้กล้ามเนื้อใหญ่และกล้ามเนื้อเล็ก กิจกรรมที่เป็นรายบุคคล กลุ่มย่อยและกลุ่มใหญ่ กิจกรรมที่เด็กเป็นผู้ริเริ่มและผู้สอนเป็นผู้ริเริ่ม และกิจกรรมที่ใช้กำลังและไม่ใช้กำลังจัดให้ครบทุกประเภท ทั้งนี้กิจกรรมที่ต้องออกกำลังควรจัดสลับกับกิจกรรมที่ไม่ต้องออกกำลังมากนัก เพื่อเด็กจะได้ไม่เหนื่อยเกินไป

3.2 ขอบข่ายของกิจกรรมประจำวัน การเลือกกิจกรรมที่จะนำมาจัดในแต่ละวันต้องให้ครอบคลุมสิ่งต่อไปนี้

3.2.1 การพัฒนากล้ามเนื้อใหญ่ เพื่อให้เด็กได้พัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อใหญ่การเคลื่อนไหว และความคล่องแคล่วในการใช้อวัยวะต่างๆ จึงควรจัดกิจกรรม โดยให้เด็กได้เล่นกิจกรรมกลางแจ้ง เล่นเครื่องเล่นสนาม เคลื่อนไหวร่างกายตามจังหวะดนตรี



3.2.2 การพัฒนากล้ามเนื้อเล็ก เพื่อให้เด็กได้พัฒนาความแข็งแรงของ กล้ามเนื้อเล็ก การประสานสัมพันธ์ระหว่างมือกับตา จึงควรจัดกิจกรรมโดยให้เด็กได้เล่นเครื่องเล่น สัมผัส เล่นเกมต่อภาพ ฝึกช่วยเหลือตนเองในการแต่งกาย หยิบจับช้อนส้อม ใช้อุปกรณ์ศิลปะ เช่น สีเทียนกรรไกร พู่กัน ดินเหนียว ฯลฯ

3.2.3 การพัฒนาอารมณ์ จิตใจ และปลูกฝังคุณธรรม จริยธรรม เพื่อให้ เด็กมีความรู้สึกที่ดีต่อตนเองและผู้อื่น มีความเชื่อมั่น กล้าแสดงออก มีวินัยในตนเอง รับผิดชอบ ซื่อสัตย์ ประหยัด เมตตากรุณา เอื้อเฟื้อ แบ่งปัน มีมารยาทและปฏิบัติตามวัฒนธรรมไทยและ ศาสนาที่ตนนับถือ จึงควรจัดกิจกรรมต่างๆ ผ่านการเล่นให้เด็กได้มีโอกาสตัดสินใจเลือก ได้รับการ ตอบสนองความต้องการ ได้ฝึกปฏิบัติโดยสอดแทรกคุณธรรม จริยธรรมตลอดเวลาที่โอกาสเอื้ออำนวย

3.2.4 การพัฒนาสังคมนิสัย เพื่อให้เด็กมีลักษณะนิสัยที่ดีและแสดงออก อย่างเหมาะสมและอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข ช่วยเหลือตนเองในการทำกิจวัตรประจำวัน มี นิสัยรักการทำงาน รู้จักระมัดระวังความปลอดภัยของตนเองและผู้อื่น จึงควรจัดให้เด็กได้ปฏิบัติกิจวัตร ประจำวันอย่างสม่ำเสมอ เช่น รับประทานอาหาร พักผ่อนนอนหลับ ขับถ่าย ทำความสะอาด ร่างกาย เล่นและทำงานร่วมกับผู้อื่น ปฏิบัติตามกฎกติกาข้อตกลงของส่วนรวม เก็บของเข้าที่เมื่อเล่น หรือทำงานเสร็จ ฯลฯ

3.2.5 การพัฒนาการคิด เพื่อให้เด็กได้พัฒนาการคิดรวบยอด สังเกต จำแนกเปรียบเทียบ จัดหมวดหมู่ เรียงลำดับเหตุการณ์ แก้ปัญหา จึงควรจัดกิจกรรมให้เด็กได้ สนทนา อภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น เชิญวิทยากรมาพูดคุยกับเด็ก ค้นคว้าจากแหล่งข้อมูลต่างๆ ทดลอง ศึกษาเอกสารสถานที่ ประกอบอาหาร หรือจัดให้เด็กได้เล่นเกมการศึกษาที่เหมาะสมกับวัยอย่าง หลากหลาย ฝึกแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันและในการทำกิจกรรมทั้งที่เป็นกลุ่มย่อย กลุ่มใหญ่หรือ รายบุคคล

3.2.6 การพัฒนาภาษา เพื่อให้เด็กได้มีโอกาสใช้ภาษาในการสื่อสาร ถ่ายทอดความรู้สึกความนึกคิด ความรู้ความเข้าใจในสิ่งต่างๆ ที่เด็กมีประสบการณ์ จึงควรจัดกิจกรรม ภาษาไทยให้มีความหลากหลายในสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ มุ่งปลูกฝังให้เด็กรักการอ่าน และ บุคลากรที่แวดล้อมต้องเป็นแบบอย่างที่ดีในการใช้ภาษาทั้งนี้ต้องคำนึงถึงหลักการจัดกิจกรรมทางภาษา ที่เหมาะสมกับเด็กเป็นสำคัญ

3.2.7 การส่งเสริมจินตนาการและความคิดสร้างสรรค์ เพื่อให้เด็กได้พัฒนา ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ได้ถ่ายทอดอารมณ์ความรู้สึก และเห็นความสวยงามของสิ่งต่างๆ รอบตัว โดยใช้กิจกรรมศิลปะและดนตรีเป็นสื่อ ใช้การเคลื่อนไหวและจังหวะตามจินตนาการ ให้ประดิษฐ์สิ่ง ต่างๆ อย่างอิสระตามความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ของเด็กเล่นบทบาทสมมติในมุมเล่นต่างๆ เล่นน้ำ เล่นทราย เล่นก่อสร้างสิ่งต่างๆ เช่น แท่งไม้ รูปทรงต่างๆ ฯลฯ

6. การประเมินพัฒนาการ

การประเมินพัฒนาการเด็กอายุ ๓-๕ ปี เป็นการประเมินพัฒนาการทางด้านร่างกาย อารมณ์ จิตใจ สังคม และสติปัญญาของเด็ก โดยถือเป็นกระบวนการต่อเนื่อง และเป็นส่วนหนึ่ง ของกิจกรรมปกติที่จัดให้เด็กในแต่ละวัน ทั้งนี้ให้มุ่งนำข้อมูลการประเมินมาพิจารณา ปรับปรุง วางแผนการจัดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมให้เด็กแต่ละคนได้รับการพัฒนาตามจุดหมายของหลักสูตร การประเมินพัฒนาการควรวีธีหลัก ดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2546 : 43)



1. ประเมินพัฒนาการของเด็กครบทุกด้านและนำผลมาพัฒนาเด็ก
2. ประเมินเป็นรายบุคคลอย่างสม่ำเสมอต่อเนื่องตลอดปี
3. สภาพการประเมินควรมีลักษณะเช่นเดียวกับการปฏิบัติกิจกรรมประจำวัน
4. ประเมินอย่างเป็นระบบ มีการวางแผน เลือกใช้เครื่องมือและจัดบันทึกไว้

เป็นหลักฐาน

5. ประเมินตามสภาพจริงด้วยวิธีการหลากหลายเหมาะกับเด็ก รวมทั้งใช้แหล่งข้อมูลหลาย ๆ ด้าน ไม่ควรใช้การทดสอบสำหรับวิธีการประเมินที่เหมาะสมและควรใช้กับเด็กอายุ 3-5 ปี ได้แก่ การสังเกต การบันทึกพฤติกรรม การสนทนา การสัมภาษณ์ การวิเคราะห์ข้อมูลจากผลงานเด็กที่เก็บอย่างมีระบบ

พัฒนาการด้านสติปัญญาของเด็กปฐมวัย

พัฒนาการทางสติปัญญาของเด็กปฐมวัย

ลักษณะเฉพาะของพัฒนาการทางสติปัญญาของเด็กปฐมวัยหรือเด็กวัยอนุบาล มีดังนี้

1. เด็กวัยอนุบาลเป็นวัยที่ใช้สัญลักษณ์ได้ สามารถที่จะใช้สัญลักษณ์แทนสิ่งของวัตถุ และสถานที่ได้ มีทักษะการใช้ภาษาอธิบายสิ่งต่างๆ ได้ สามารถที่จะอธิบายประสบการณ์ของตนได้ ดังนั้นควรจัดกิจกรรมให้เด็กมีโอกาสออกมาหน้าชั้น เล่าประสบการณ์ให้เพื่อนร่วมชั้นฟัง แต่ครูควรจะพยายามส่งเสริมให้ทุกคนมีโอกาสเท่ากัน
2. เด็กวัยนี้สามารถที่จะวาดภาพพจน์ในใจได้ การใช้ความคิดคำนึงหรือการสร้างจินตนาการและการประดิษฐ์ เป็นลักษณะพิเศษของเด็กในวัยนี้ ถ้าครูจะส่งเสริมให้เด็กใช้การคิดประดิษฐ์ในการเล่าเรื่อง หรือการวาดภาพ ก็จะช่วยพัฒนาการด้านนี้ของเด็ก แต่บางครั้งเด็กอาจจะไม่สามารถแยกสิ่งที่ต้นสร้างจากความคิดคำนึงจากความจริง ครูจะต้องพยายามช่วย แต่ไม่ควรจะใช้การลงโทษเด็กว่าไม่พูดความจริง เพราะจะทำให้เป็นการทำลายความคิดคำนึงของเด็กโดยทางอ้อม
3. เด็กในวัยนี้เป็นวัยที่มีความตั้งใจที่ละอย่าง หรือยังไม่มีความสามารถที่จะพิจารณาหลายๆ อย่าง ผสมๆ กัน เด็กจะไม่สามารถแบ่งกลุ่มโดยใช้เกณฑ์หลายๆ อย่างปนกัน ยกตัวอย่างการแบ่งกลุ่มของวัตถุที่มีรูปร่างเรขาคณิตต่างๆ กัน เช่น สามเหลี่ยม วงกลม ฯลฯ จะต้องแบ่งโดยใช้รูปร่างอย่างเดียว เช่น สามเหลี่ยมอยู่ด้วยกัน และวงกลมอยู่กลุ่มเดียวกัน ถ้าผู้ใหญ่จะรวมวงกลมและสามเหลี่ยมผสมกัน โดยยึดสีเดียวกันเป็นเกณฑ์ เด็กวัยนี้จะไม่เห็นด้วย
4. ความเข้าใจของเด็กเกี่ยวกับการเปรียบเทียบน้ำหนัก ปริมาตร และความยาว ยังคงค่อนข้างสับสน เด็กยังไม่มีเข้าใจเกี่ยวกับความคงตัวของสสาร ความสามารถในการจัดลำดับการตัดสินใจของเด็กในวัยนี้ขึ้นกับการรับรู้ ยังไม่รู้จักใช้เหตุผลครูที่สอนเด็กในวัยนี้จะสามารถช่วยเด็กให้มีพัฒนาการทางสติปัญญา ส่งเสริมให้เด็กมีสมรรถภาพ โดยพยายามเปิดโอกาสให้เด็กวัยนี้ มีประสบการณ์ค้นคว้าสำรวจสิ่งแวดล้อม และสนับสนุนให้เด็กมีปฏิสัมพันธ์กับครู และเพื่อนในวัยเดียวกัน และพยายามให้ข้อมูลย้อนกลับเวลาที่เด็กทำถูกหรือประสบผลสำเร็จ และพยายามตั้งความคาดหวังในสัมฤทธิ์ผลให้เหมาะสมกับความสามารถของเด็กแต่ละคน (สุรางค์ ไคว์ตระกูล. 2541 : 79-80)



องค์ประกอบความพร้อมทางการเรียนด้านสติปัญญา

องค์ประกอบความพร้อมทางการเรียนด้านสติปัญญา เป็นปัจจัยที่สำคัญที่ช่วยให้เด็กเกิดความพร้อมในการเรียน ซึ่งได้นักการศึกษาและนักจิตวิทยาจำนวนมากที่สนใจศึกษาสมรรถภาพทางสมองได้เสนอแนะและวิเคราะห์องค์ประกอบความสามารถทางสมอง ได้เสนอแนะและวิเคราะห์องค์ประกอบความสามารถทางสมองแตกต่างกันออกไป ดังเช่น ในปี ค.ศ. 1983 เฮอร์สโตน (Thurstone and Thurstone) ใช้ในการวิเคราะห์องค์ประกอบแยกความสามารถต่าง ๆ ของมนุษย์ออกเป็น 7 กลุ่ม คือ (สุรางค์ โคว์ตระกูล. 2533 : 80-81)

1. องค์ประกอบด้านเลขคณิต (Number Factor)
2. องค์ประกอบด้านความคล่องแคล่วในการใช้คำ (Word fluency Factor)
3. องค์ประกอบด้านความเข้าใจ (Verbal Factor)
4. องค์ประกอบด้านมิติสัมพันธ์ (Spatial Factor)
5. องค์ประกอบด้านความจำ (Memory Factor)
6. องค์ประกอบด้านเหตุผล (Reasoning Factor)
7. องค์ประกอบด้านการรับรู้ (Perception Factor)

แล้วได้สร้างแบบทดสอบเชาว์ปัญญาซึ่งประกอบด้วยองค์ประกอบทั้ง 7 กลุ่มแล้วเรียกแบบทดสอบของเขาว่า Primary Mental Abilities แบบทดสอบนี้มีประโยชน์ในการชี้ให้เห็นความแตกต่างภายในตัวบุคคล (Intra Individual Differences)

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2534 : 81) ได้กำหนดองค์ประกอบความพร้อมด้านสติปัญญาระดับก่อนประถมศึกษาไว้ 7 ด้านดังนี้

1. ความสามารถในการรับรู้
2. ความสามารถในการจำแนกเปรียบเทียบ
3. ความสามารถในการจัดหมวดหมู่ประเภท
4. ความสามารถในการสร้างความคิดรวบยอด
5. ความสามารถในการหาความสัมพันธ์
6. ความสามารถในการหากฎเกณฑ์และหลักการ
7. ความสามารถในการแก้ปัญหา

พัฒนา ชัชพงษ์ (2536 : 4-13) ได้กล่าวว่า จุดมุ่งหมายของการจัดการศึกษาระดับก่อนประถมศึกษา เพื่อส่งเสริมพัฒนาการตามวัยของเด็กทั้ง 4 ด้าน คือ พัฒนาการทางร่างกาย พัฒนาการทางอารมณ์ พัฒนาการทางสังคม และพัฒนาการทางสติปัญญา ซึ่งการส่งเสริมพัฒนาการทางด้านสติปัญญา ได้แก่ การฝึกการสังเกตในการมอง การฟัง การดม การสัมผัส การแก้ปัญหา ความคิดสร้างสรรค์ ความจำ การฝึกพูด และการเพิ่มคำศัพท์

ทฤษฎีและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับพัฒนาการทางสติปัญญาของเด็กปฐมวัย

ในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ของเด็กปฐมวัย หากครุมีความเข้าใจพัฒนาการทางสติปัญญาหรือความคิดของเด็กในช่วงอายุต่างๆ ตามหลักการของนักจิตวิทยาพัฒนาการ ย่อมจะเลือกสรรความรู้ ความเข้าใจ ความคิดรวบยอดต่างๆ ที่เหมาะสม รวมทั้งกิจกรรมหรือประสบการณ์ต่างๆ ที่เหมาะสมสำหรับเด็กได้อย่างมั่นใจ และส่งผลถึงความสำเร็จในการปฏิบัติกิจกรรม



1. ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์

เพียเจต์ (Piaget) นักจิตวิทยาชาวสวิส มีชีวิตอยู่ในช่วง ค.ศ.1896-1980 หรือ พ.ศ. 2439-2523 ผู้สร้างทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญา เพียเจต์ เชื่อว่าคนเราทุกคนตั้งแต่เกิดมา มีความพร้อมที่จะมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม และโดยธรรมชาติแล้วมนุษย์เป็นผู้พร้อมที่จะมีกิจกรรม หรือเริ่มกระทำก่อน นอกจากนี้เพียเจต์ถือว่ามนุษย์เรามีแนวโน้มพื้นฐานที่ติดตัวมาแต่กำเนิด 2 ชนิดคือ การจัดและรวบรวม (Organization) และการปรับตัว (Adaptation)

การจัดและรวบรวม (Organization) หมายถึง การจัดและรวบรวมกระบวนการต่าง ๆ ภายใน เข้าเป็นระบบอย่างต่อเนื่องกัน เป็นระเบียบ และมีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ตรงกับที่มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม การปรับตัว (Adaptation) หมายถึง การปรับตัวให้เข้ากับ สิ่งแวดล้อมเพื่ออยู่ในสภาพสมดุล การปรับตัวประกอบด้วยกระบวนการ 2 อย่างคือ

1. การซึมซาบหรือดูดซึมประสบการณ์ (Assimilation)

2. การปรับโครงสร้างทางสติปัญญา (Accomodation) เมื่อเผชิญกับสิ่งแวดล้อม

การซึมซาบหรือดูดซึมประสบการณ์ เมื่อมนุษย์มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม ก็จะ ซึมซาบหรือดูดซึมประสบการณ์ใหม่ ให้รวมเข้าอยู่ในโครงสร้างของสติปัญญา ส่วนการปรับโครงสร้าง ทางสติปัญญา หมายถึง การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของสติปัญญาที่มีอยู่แล้วให้เข้ากับสิ่งแวดล้อม หรือ ประสบการณ์ใหม่ หรือเป็นการเปลี่ยนแปลงความคิดเดิมให้สอดคล้องกับสิ่งแวดล้อมใหม่ ตัวอย่างเช่น ความเข้าใจความแตกต่างระหว่างเพศของเด็กที่มีอายุประมาณ 5-6 ปี ถ้าถามเด็กวัยนี้ว่า เด็กหญิง เด็กชายแตกต่างกันหรือไม่ คำตอบที่ได้จากเด็กก็คือ เด็กหญิงและเด็กชายแตกต่างกัน และเมื่อถาม คำถามต่อไปว่าให้บอกความแตกต่างของหญิงชายมา 3 อย่าง คำถามนี้ส่วนมากเด็กตอบได้ 2 อย่าง คือ เด็กหญิงผมยาว เด็กชายผมสั้น เด็กหญิงสวมกระโปรง แต่เด็กชายสวมกางเกง อย่างไรก็ตาม ถ้าเด็กวัยนี้เกิดพบเห็นเด็ก (หญิง) ผมยาวนุ่งกางเกงกำลังเล่นตุ๊กตาท่าอยู่สามารถจะบอกได้ว่าเด็กที่เขา เห็นเป็น “เด็กหญิง” แสดงว่า เด็กสามารถที่จะ Accommodate สิ่งแวดล้อมใหม่และแปลความ เข้าใจเดิมของเขาว่า เด็กหญิงไม่จำเป็นจะต้องนุ่งกระโปรงเสมอไป เด็กผู้หญิงอาจจะนุ่งกางเกงได้ และเนื่องจากการปรับสิ่งแวดล้อมเข้าเป็นความรู้ใหม่โดยเปลี่ยนความเข้าใจเดิมเช่นนี้ เพียเจต์เรียกว่า Accomodation (สุรางค์ โค้วตระกูล. 2541 : 49)

เพียเจต์ ถือว่าการพัฒนาสติปัญญาของมนุษย์จะเป็นไปตามลำดับขั้น เปลี่ยนแปลง ข้ามขั้นไม่ได้ โดยแบ่งพัฒนาการทางสติปัญญาออกเป็น 4 ขั้น ดังนี้

1. ขั้น Sensorimotor (แรกเกิด ถึง 2 ขวบ) เป็นขั้นของพัฒนาการทาง สติปัญญาความคิดก่อนระยะเวลาที่เด็กอ่อนจะพูดและใช้ภาษาได้ สติปัญญาความคิดของเด็กในวัยนี้ แสดงออกโดยทางการกระทำ (Actions) เด็กสามารถแก้ปัญหาได้แม้ว่าจะไม่สามารถที่จะอธิบายได้ เพียเจต์แบ่งขั้น Sensorimotor ออกเป็นขั้นย่อย 6 ขั้น ดังนี้

1.1 Reflexive ขั้นปฏิกิริยาสะท้อน (0-1 เดือน) เป็นวัยที่เด็กทารกใช้ พฤติกรรมรีเฟล็กซ์ หรือโดยประสาทอัตโนมัติที่ติดตัวมาตั้งแต่เกิด เช่น การดูด เป็นต้น และ พยายามที่จะปรับให้เข้ากับสิ่งแวดล้อม เช่น ดูนมจากนมของแม่ ดูนมขวด เป็นต้น พฤติกรรม เหล่านี้เกิดขึ้นเพื่อสนองตอบต่อสิ่งเร้าโดยอัตโนมัติ เป็นพฤติกรรมไม่เกิดจากการเรียนรู้



1.2 Primary Circular Reactions ขั้นพัฒนาอวัยวะเคลื่อนไหวด้าน
 ประสบการณ์เบื้องต้น (1-3 เดือน) วัยนี้ทารกมักจะแสดงพฤติกรรมง่าย และทำซ้ำๆ กันโดยไม่เบื่อ
 เช่น กำมือเข้าและเปิดออกซ้ำ ๆ กัน หรือคลำผ้าห่มที่คลุมตัวซ้ำๆ กัน เป็นต้น พฤติกรรมที่แสดง
 ปรากฏจากจุดมุ่งหมายความสนใจของเด็กมักจะอยู่ที่ความเคลื่อนไหว แต่ไม่ใช่ผลของความเคลื่อนไหว

1.3 Secondary Circular Reactions ขั้นพัฒนาเคลื่อนไหวโดยมี
 จุดมุ่งหมาย (4-6 เดือน) เด็กทำพฤติกรรมซ้ำๆ โดยมีความมุ่งหมายที่จะเห็นการเปลี่ยนแปลงใน
 สิ่งแวดล้อมรอบๆ ตัวเขาเอง เป็นขั้นแรกที่เด็กทารกแสดงพฤติกรรมโดยมีความตั้งใจหรือมีจุดมุ่งหมาย
 เด็กขั้นนี้จะเริ่มทำพฤติกรรมซ้ำ เพราะความสนใจในผลของพฤติกรรมนั้น เป็นต้นว่า เด็กจะเตะหรือ
 กระตุกเท้าเพื่อจะให้ตุ๊กตาที่แขวนในเปลสั่นหรือเคลื่อนไหว หรือจะสั่นเครื่องเล่น เพราะสนใจในเสียง
 ที่เกิดจากการสั่น

1.4 Coordination of Secondary Reactions ขั้นพัฒนาการประสาน
 ของอวัยวะ (7-10 เดือน) ในขั้นนี้เด็กทารกเริ่มที่จะแก้ปัญหาอย่างง่ายๆ เด็กทารกจะใช้พฤติกรรม
 ในอดีตที่ผ่านมาช่วยในการแก้ปัญหา เด็กวัยนี้จะสามารถหาของที่ชอบเล่นได้ เป็นต้นว่า อาจจะทำ
 หมอนเพื่อจะเอาตุ๊กตาที่ชอบอยู่ ต่างกับเด็กที่อยู่ในขั้นที่ 3 ที่การผลัดหมอนของเด็กเป็นแต่เพียง
 ความสนใจที่เห็นหมอนเริ่มล้มลงไป หรืออาจกล่าวได้ว่าเด็กมีความเข้าใจเกี่ยวกับความมีตัวตนของวัตถุ
 (Object Permanence) ในขั้นนี้เด็กทารกเริ่มจะรู้ว่าตนเองเป็นอิสระ นอกจากนี้เด็กจะสามารถที่จะ
 แยกสิ่งที่ตน “ต้องการ” และ “ไม่ต้องการ” ออกจากกันและสามารถที่จะเลียนแบบหรือเลียนการ
 เคลื่อนไหวจากผู้อื่น พฤติกรรมในขั้นนี้มักจะเป็นเครื่องมือที่จะใช้ช่วยแก้ปัญหาในสิ่งที่ตนอยากได้

1.5 Tertiary Circular Reactions ขั้นพัฒนาการความคิดริเริ่มแบบลองผิด
 ลองถูก (11- 18 เดือน) ในขั้นนี้ เด็กเริ่มที่จะทดลองพฤติกรรมแบบถูกผิด ในขั้นนี้เด็กทารกมีความ
 สนใจในผลของพฤติกรรมใหม่ๆ มักจะทดลองทำดูหลายๆ แบบ และสนใจผลที่เกิดขึ้น ขั้นนี้ต่างกับขั้น
 Secondary Circular Reactions ตรงที่เด็กทารกไม่เพียงแต่สนใจจะทำซ้ำ แต่เปลี่ยนแปลงให้เกิด
 ความใหม่อยู่เรื่อยๆ พฤติกรรมของเด็กในขั้นนี้เป็นการทดลองสิ่งแวดล้อมไม่แต่เพียงเพื่อจะดูว่าอะไรจะ
 เกิดขึ้น แต่มีความมุ่งหมาย มีความคิดริเริ่มในการแสดงพฤติกรรม

1.6 Beginning of Thought การเริ่มต้นของความคิด ขั้นพัฒนาโครงสร้าง
 สติปัญญาเบื้องต้น (18 เดือน – 2 ขวบ) พัฒนาการทางสติปัญญาระดับนี้เป็นระดับสุดท้ายของขั้น
 Sensorimotor เด็กในวัยนี้สามารถที่จะประดิษฐ์วิธีใหม่ๆ โดยใช้ความคิดในการแก้ปัญหา เด็ก
 สามารถที่จะเข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งหนึ่งกับสิ่งหนึ่ง และสามารถที่จะคิดแก้ปัญหาได้ ในขั้นนี้ถ้า
 เด็กพบปัญหาใหม่ที่ตนประสบ แต่ไม่มีวิธีการที่จะใช้แก้ปัญหามาแต่ก่อน เด็กวัยนี้จะรู้จักประดิษฐ์
 วิธีการใหม่ขึ้น แต่วิธีการที่ประดิษฐ์นั้น ไม่เป็นแต่เพียงลองผิดลองถูก แต่เป็นวิธีการที่แสดงว่าเด็กเริ่ม
 ใช้ความคิด เด็กจะเริ่มเรียนรู้ความสัมพันธ์ของสิ่งแวดล้อมและสามารถที่จะอนุมานความสัมพันธ์ของ
 เหตุและผลได้ เด็กในขั้นนี้สามารถที่จะมีจินตนาการก่อนที่จะเริ่มแสดงพฤติกรรมเด็กในขั้นนี้จะสามารถ
 เลียนแบบพฤติกรรมของผู้ใหญ่โดยไม่จำเป็นต้องเห็นตัวอย่างแสดงจริงๆ แต่เลียนแบบจากความจำ

2. ขั้น Preoperational (18 เดือน – 7 ขวบ) เด็กวัยนี้มีโครงสร้างของสติปัญญา
 (Structure) ที่จะใช้สัญลักษณ์แทนวัตถุสิ่งของที่อยู่รอบๆ ตัวได้ หรือมีพัฒนาการทางด้านภาษา
 เด็กวัยนี้จะเริ่มด้วยการพูดเป็นประโยคและเรียนรู้คำต่างๆ เพิ่มขึ้น เด็กจะรู้จักคิดในใจ ความคิดของ
 เด็กวัยนี้ยังขึ้นอยู่กับความรู้เป็นส่วนใหญ่ ไม่สามารถที่จะใช้เหตุผลอย่างลึกซึ้ง แต่เป็นขั้นที่เด็กเริ่มใช้



ภาษา สามารถที่จะบอกชื่อสิ่งต่างๆ ที่อยู่รอบตัวเขาและเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของเขา สามารถที่จะเรียนรู้สัญลักษณ์และใช้สัญลักษณ์ได้ เด็กในวัยนี้มักจะเล่นสมมติ เช่น พุดกับตุ๊กตาเหมือนพุดกับคนจริงๆ เด็กวัยนี้มีความตั้งใจที่ละเอียดและยังไม่สามารถที่จะเข้าใจสิ่งที่เท่ากันแม้ว่าจะเปลี่ยนรูปร่างหรือแปรสภาพหรือเปลี่ยนที่วางควรจะยังคงเท่ากัน และยังไม่สามารถที่จะเปรียบเทียบสิ่งของมากและน้อย ยาวและสั้น ได้อย่างแท้จริง และมีการยึดตัวเองเป็นศูนย์กลาง ไม่สามารถที่จะเข้าใจความคิดเห็นของผู้อื่น อย่างไรก็ตาม ความคิดของเด็กวัยนี้ยังมีข้อจำกัดหลายอย่าง โดยเฉพาะตอนต้นของวัยนี้ มีสิ่งที่เด็กวัยนี้ทำไม่ได้เหมือนเด็กวัยประถมศึกษาหลายอย่าง ลักษณะสติปัญญาของเด็กวัยนี้สรุปได้ดังนี้

2.1 เด็กวัยนี้จะเข้าใจภาษาและทราบว่าจะต่าง ๆ มีชื่อและใช้ภาษาเพื่อช่วยในการแก้ปัญหาได้

2.2 เด็กจะเลียนแบบผู้ใหญ่ในเวลาเล่น (Deferred Imitation) หรือเลียนแบบได้โดยตัวแบบไม่ต้องอยู่ต่อหน้า จะเห็นได้จากการเล่นขายของของเด็กหรืออาบน้ำให้ตุ๊กตาหรือเล่นสมมติ หรือสร้างทำ เช่น เด็กจะเล่นทำเป็นนอนหลับ หรือใช้สิ่งต่างๆ เล่นเป็นแบบจริง เช่น กล้องกระดาษทำเป็นรถยนต์

2.3 เด็กวัยนี้มีความตั้งใจที่ละเอียด ฉะนั้นวัยนี้จึงทำให้เด็กมีความคิดที่บิดเบือนจากความเป็นจริง (Distort) ตัวอย่างเช่น ให้เด็กอายุ 5 ขวบดูลูกปัดทำด้วยไม้ กล่องหนึ่งประกอบด้วยลูกปัดที่ทำด้วยไม้สีขา 20 ลูก และสีน้ำตาล 7 ลูก และถามเด็กว่ามีลูกปัดสีอะไรมากกว่า เด็กจะตอบได้ถูกว่า สีขา แต่เมื่อถามว่าระหว่างลูกปัดสีขาและลูกปัดทั้งหมด อะไรจะมีจำนวนมากกกว่ากัน เด็กจะตอบไม่ได้ว่าลูกปัดทั้งหมดมากกว่าสีขา จะยังคงตอบว่าสีขามากกว่า เพราะไม่เข้าใจว่าลูกปัดสีขาเป็นส่วนหนึ่งของลูกปัดทั้งหมด

2.4 มีการยึดถือตนเองเป็นศูนย์กลาง (Egocentrism) ไม่สามารถที่จะเข้าใจความคิดเห็นของผู้อื่น หรือไม่ได้คิดว่าผู้อื่นเขาจะคิดอย่างไร ตัวอย่างเช่น เวลาเด็ก 2 คนในวัยนี้เล่นด้วยกันและคุยกัน ถ้ามองดูเผินๆ จะคิดว่าเขาคุยแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน แท้จริงแล้วเด็กจะต่างคนต่างคุยต่างเล่น ความจริงของเด็กในวัยนี้คือจากสิ่งที่ได้จากการรับรู้

2.5 เด็กในวัยนี้ไม่สามารถจะทำการแก้ปัญหาการเรียงลำดับได้ เช่น ไม่สามารถที่จะเรียงของมากไปหาน้อย น้อยไปหามาก หรือความยาวสั้น และนอกจากนี้เด็กก็ยังไม่ได้เข้าใจการคิดย้อนกลับ (Reversibility) คือ เด็กไม่สามารถจะเข้าใจว่า ถ้า $2 + 2 = 4$ แล้ว $4 - 2 = 2$

2.6 เด็กในวัยนี้จะไม่เข้าใจความคงตัวของสสาร (Conservation) เพราะเด็กวัยนี้จะให้เหตุผลจากรูปร่างที่เห็นหรือสถานะ ไม่ใช่การแปลงรูปเป็นอย่างอื่น ตัวอย่างเช่น การทดลองที่ใช้แก้ว 2 ใบ ที่มีขนาดสูงเท่ากันแล้วใส่น้ำลงไปเป็นจำนวนเท่ากันเพื่อให้ระดับน้ำในแก้วสองใบเท่ากัน ผู้ทำการทดลองถามเด็กว่าน้ำในแก้วใบที่ 1 และใบที่ 2 เท่ากันไหม เด็กตอบว่ามีน้ำเท่ากันผู้ทดลองเทน้ำจากแก้วใบที่ 1 ลงในแก้วใบที่ 3 ซึ่งมีเส้นผ่าศูนย์กลางเล็กกว่าและสูงกว่า จะปรากฏว่าระดับน้ำสูงขึ้น ผู้ทดลองถามเด็กว่าจำนวนน้ำในแก้วใบที่ 2 และแก้วใบที่ 3 เท่ากันหรือไม่ เด็กวัยนี้จะตอบว่าไม่เท่า น้ำในแก้วใบที่ 3 มีมากกว่า ซึ่งแสดงให้เห็นว่า เด็กวัยนี้มีความเข้าใจหรือมีการตัดสินใจอย่างผิวเผินจากสิ่งที่ตนเห็นและรับรู้ ไม่สามารถที่จะอ้างอิงจากหลักฐานขึ้นมาประกอบ ไม่สามารถที่จะเข้าใจในความคงตัวของของที่มีจำนวนเท่ากัน แม้ว่าจะเปลี่ยนรูปร่างจำนวนก็ยังเท่ากันอยู่



แสดงให้เห็นว่าเด็กวัยนี้ยังไม่มีความเข้าใจและรู้จักคิดโดยใช้เหตุผลอย่างถูกต้อง ความคิดยังขึ้นอยู่กับสิ่งที่เขารับรู้หรือสิ่งที่เขาเห็นด้วยตา

3. ชั้น Concrete Operations (อายุ 7-11 ปี) เด็กวัยนี้สามารถที่จะสร้างกฎเกณฑ์และตั้งเกณฑ์ในการแบ่งสิ่งแวดล้อมออกเป็นหมวดหมู่ได้ ถ้าหากแสดงการทดลองเกี่ยวกับน้ำในแก้ว 2 ใบที่เท่ากัน และเทน้ำจากใบที่ 1 ไปในแก้วใบที่ 3 ที่มีขนาดเล็กกว่า เด็กวัยนี้ก็จะตอบได้ว่าน้ำยังคงมีจำนวนเท่ากัน แม้ว่าระดับของน้ำไม่เท่ากัน เพราะจำนวนน้ำในแก้วใบที่ 3 มาจากแก้วใบที่ 1 ที่มีขนาดเท่ากับแก้วใบที่ 2 เด็กวัยนี้สามารถที่จะเข้าใจเหตุผลว่า ของที่มีขนาดเท่ากัน แม้ว่าจะแปรรูปรูปร่างก็ยังคงจะมีขนาดเท่ากันหรือคงตัว นอกจากนี้เด็กเข้าใจความหมายของการเปรียบเทียบว่าของจะสูงกว่าหนักรกว่าหรือเบากว่า เช่นเดียวกับมากหรือน้อย ไม่เป็นสิ่งที่เด็ดขาดหรือเป็นสิ่งที่สมบูรณ์ในตัว (Absolute) แต่ขึ้นอยู่กับว่าเปรียบกับอะไร เพียเจต์สรุปความแตกต่างของสติปัญญาของเด็กวัยนี้กับเด็กในชั้น Preoperational ดังนี้

3.1 การสร้างภาพในใจ (Mental Representations) เด็กในวัย 7-11 ปี สามารถที่จะวาดภาพความคิดในใจได้ ซึ่งตรงข้ามกับเด็กในวัย 2-7 ปี ซึ่งไม่สามารถที่จะทำได้ ถ้าหากจะถามเด็กอายุ 5 ขวบ หลังจากกลับจากโรงเรียนใกล้ ๆ บ้านให้บอกทางไปโรงเรียน เด็ก 5 ขวบจะไม่สามารถบอกได้ แต่เด็กอายุ 7-11 ปี จะสามารถบอกหรืออธิบายหรือเขียนแผนที่ได้ว่าไปโรงเรียนอย่างไร

3.2 ความคงตัวของสสาร (Conservation) เด็กในวัย 7-11 ปี สามารถที่จะบอกได้ว่าของเหลวหรือของแข็งจำนวนหนึ่งจะมีจำนวนคงที่แม้ว่าจะเปลี่ยนแปลงรูปหรือสถานที่วางเป็นต้น ในการทดลองเกี่ยวกับความคงตัวของสสาร เด็กวัย Concrete Operations จะสามารถที่จะตอบได้ถูก

3.3 การคิดเปรียบเทียบ (Relational Terms) เด็กในวัย Concrete Operations สามารถที่จะคิดเปรียบเทียบได้ และสามารถที่จะเข้าใจว่าของสิ่งใดสิ่งหนึ่งจะใหญ่กว่ามากกว่า น้อยกว่า ให้ขึ้นอยู่กับว่าเปรียบเทียบกับอะไร เช่นเดียวกับความมืดและสว่างขึ้นอยู่กับเปรียบกับอะไร เข้าใจว่าของต่าง ๆ มีความสัมพันธ์กันไม่ใช่เป็นสิ่งที่สมบูรณ์ในตัว นอกจากนี้เด็กวัยนี้ จะเข้าใจความหมายของส่วนย่อยและส่วนรวม

3.4 การแบ่งกลุ่มหรือจัดหมู่ (Class Inclusion) เด็กวัย Concrete Operations สามารถที่จะตั้งเกณฑ์ที่จะช่วยแบ่งหรือจัดสิ่งแวดล้อมหรือสิ่งของรอบๆ ตัวเขาเป็นหมวดหมู่ได้ เช่น เข้าใจว่าสามารถแบ่งสุนัข แมว ม้า รวมกันได้ เพราะเป็นสัตว์สี่เท้าเหมือนกัน

3.5 การเรียงลำดับ (Serialization and Hierarchical Arrangements) เด็กในวัย Concrete Operations สามารถที่จะจัดของตามลำดับ ความหนัก ความยาวได้ เช่น เอาไม้ขนาดต่างๆ กัน และบอกให้เด็กวัยนี้เรียงระดับตามความยาว เด็กวัยนี้จะทำได้อย่างง่ายดาย ซึ่งในวัย 2-7 ปี จะยังทำไม่ได้

3.6 การคิดย้อนกลับ (Reversibility) เด็กวัย Concrete Operations สามารถที่จะคิดย้อนกลับได้ เช่น เด็กจะคิดได้ว่า ถ้า $5 + 7 = 12$ จะตอบปัญหาได้ว่า $12 - 7$ จะได้ 5 หรือ $12 - 5$ ได้ 7 เป็นต้น



4. ขั้น Formal Operations (12 ปี – วัยผู้ใหญ่) ในขั้นนี้พัฒนาการทางสติปัญญา และความคิดของเด็กเป็นขั้นสูงสุดคือ เด็กในวัยนี้จะเริ่มคิดเป็นผู้ใหญ่ ความคิดแบบเด็กจะสิ้นสุดลง เด็กสามารถที่จะคิดหาเหตุผลนอกเหนือไปจากข้อมูลที่มีอยู่ สามารถที่จะคิดอย่างนักวิทยาศาสตร์ สามารถที่จะตั้งสมมติฐานและทฤษฎีและเห็นว่าความเป็นจริงที่เห็นด้วยกับการรับรู้ไม่สำคัญเท่ากับ ความคิดถึงสิ่งที่เป็นไปได้ (Possibility) เด็กในวัยนี้เป็นผู้ที่จะคิดเหนือไปกว่าสิ่งปัจจุบัน สนใจที่จะสร้างทฤษฎีเกี่ยวกับทุกสิ่งทุกอย่าง และมีความพอใจที่จะคิดพิจารณาเกี่ยวกับสิ่งที่ไม่มีตัวตน หรือสิ่งที่เป็นนามธรรม ตัวอย่างเช่น หากถามคำถามเด็กในวัยนี้โดยให้ข้อมูลไม่ครบ เช่น ถามเด็กว่า “มีคนพบผู้ชายคนหนึ่งนอนตายอยู่บนเบาะหลังของรถยนต์ที่ชนเสาไฟฟ้าจนข้างหน้ารถบดบี้ บอกได้ไหมว่าอะไรเกิดขึ้น” เด็กที่พัฒนาการทางสติปัญญาและความคิดในขั้น Formal Operations จะใช้คำตอบ โดยการตั้งสมมติฐาน เช่น อาจตอบว่า เราไม่มีข้อมูลพอ แต่อาจจะเป็นว่า

4.1 ผู้ชายที่นอนตายหลังรถอาจจะถูกฆ่าตายที่อื่น แต่ถูกนำมาใส่ในหลังรถที่ชนเสาไฟฟ้า เพื่อจะให้เห็นว่าเป็นอุบัติเหตุ หรือ

4.2 ผู้ตายอาจถูกฆ่าตายที่อื่น และถูกนำมาไว้ข้างหลังรถซึ่งติดเครื่องและชนเสาไฟฟ้า เพื่อให้เห็นว่าเป็นอุบัติเหตุ

4.3 ผู้ชายที่ตายอาจจะขับรถเสาไฟฟ้าจริง แต่ด้วยความแรงจึงกระเด็นไปอยู่ข้างหลังรถ ความคิดเช่นนี้ตรงกันข้ามกับเด็กวัย Concrete Operations ซึ่งจะให้คำตอบเพียงแต่ชายผู้ตาย ขับรถชนเสาไฟฟ้าและตาย (สร้างค้ วิศวกรรม. 2541 : 50-57)

2. ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของบรูเนอร์

เจโรม บรูเนอร์ (Jerome Bruner) นักการศึกษาและนักจิตวิทยาชาวอเมริกัน ผลงานส่วนใหญ่มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับผลงานของเพียเจท์ บรูเนอร์มีความสนใจเรื่องพัฒนาการการเรียนรู้ของเด็ก มีความเชื่อว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการทางสังคมที่ผู้เรียนจะต้องลงมือปฏิบัติ และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ทั้งนี้โดยมีพื้นฐานอยู่บนประสบการณ์หรือความรู้เดิม นอกจากนั้น ผู้เรียนจะต้องเป็นผู้เลือกข้อมูล สร้างสมมติฐาน รวมตลอดถึงตัดสินใจโดยการบูรณาการประสบการณ์ใหม่ไปสู่โครงสร้างทางสติปัญญา บรูเนอร์ ได้จัดลำดับขั้นพัฒนาการการเรียนรู้ของเด็กหรือโครงสร้างทางสติปัญญาเป็น 3 ขั้น ดังนี้

1. Enactive stage เด็กจะเรียนรู้และเข้าใจสิ่งแวดล้อมโดยผ่านการกระทำหรือการลงมือปฏิบัติ เช่น การสัมผัส การเคลื่อนไหว เป็นต้น การเรียนรู้ในขั้นนี้มีความสัมพันธ์โดยตรงกับความสามารถด้านการเคลื่อนไหว การเดินรำ และการใช้ร่างกายหรือส่วนต่าง ๆ ของร่างกายในการแสดงออกซึ่งความรู้ของตน

2. Iconic stage เด็กจะเรียนรู้ผ่านการมองรูปภาพ หรือตัวแบบ เด็กเริ่มพัฒนาวิธีการจำโดยการใช้จินตนาการมากขึ้น ความเข้าใจสิ่งต่างๆ รอบตัวของเด็กจะขึ้นอยู่กับ การรับรู้โดยใช้ประสาทสัมผัสมากกว่าการใช้ภาษา เช่น เสียงดัง ความสว่าง เป็นต้น การเรียนรู้ในขั้นนี้มีความสัมพันธ์โดยตรงกับการเรียนหรือการแสดงออกผ่านงานศิลปะซึ่งต้องใช้สายตาและมิติสัมพันธ์

3. Symbolic stage เด็กจะเรียนรู้สิ่งต่างๆ โดยผ่านระบบสัญลักษณ์ เช่น ภาษาพูด ภาษาเขียน และการจัดลำดับ รวมตลอดถึงสิ่งต่างๆ ที่เป็นนามธรรมซึ่งจะช่วยให้เด็กเข้าใจข้อมูลต่างๆ ที่ซับซ้อนมากขึ้น การเรียนรู้ในระบบโรงเรียนโดยส่วนใหญ่และการประเมินผลจะให้ความสำคัญกับการเรียนรู้ในขั้นนี้มากกว่าขั้นอื่นๆ ข้างต้น อย่างไรก็ตาม บรูเนอร์มีความเชื่อว่า



เด็กสามารถเรียนรู้วิชาใดก็ได้ไม่ว่าจะอยู่ในระดับชั้นใด ทั้งนี้โดยอยู่ภายใต้เงื่อนไขว่า ครูต้องสามารถจัดการเรียนการสอนได้อย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงขั้นพัฒนาการการเรียนรู้ทั้ง 3 ชั้น ไม่นับเฉพาะแต่ชั้นใดชั้นหนึ่งเพียงชั้นเดียว เช่นในการสอนเรื่อง ความสามัคคี ครูอาจให้เด็กวาดรูป หรือทำกิจกรรมศิลปะในรูปแบบอื่นๆ เพื่ออธิบายความหมายของคำ เป็นต้น ทั้งนี้เพื่อเปิดโอกาสให้เด็กซึ่งไม่มีความถนัดทางด้านการใช้ภาษาได้แสดงออกซึ่งความคิดเห็น และความรู้ของตน (นภเนตร ธรรมบวร. 2544 : 43-44)

บทสรุป

เด็กปฐมวัยมีลักษณะเฉพาะของพัฒนาการทางสติปัญญา คือเป็นวัยที่สามารถใช้สัญลักษณ์แทนสิ่งของวัตถุและสถานที่ได้ มีทักษะในการใช้ภาษาอธิบายสิ่งต่าง ๆ มีความคิดคำนึง มีความตั้งใจที่ละอย่าง ไม่สามารถที่จะพิจารณาหลายๆอย่างผสมกันได้ ไม่มีความเข้าใจเกี่ยวกับความคงตัวของสสาร ทฤษฎีและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับพัฒนาการทางสติปัญญาของเด็กปฐมวัย ได้แก่ ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจท์ แบ่งพัฒนาการออกเป็น 4 ชั้น คือ Sensorimotor Preoperational Concrete Operations และ Formal Operations และทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของบรูเนอร์ จัดลำดับขั้นโครงสร้างของสติปัญญาออกเป็น 3 ชั้น คือ Enactive stage Iconic stage และ Symbolic stage ซึ่งนำไปใช้ในการจัดประสบการณ์ให้กับเด็กปฐมวัย

คณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

การนำเสนอเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมเสริมประสบการณ์พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ผู้รายงานได้นำเสนอเรียงลำดับหัวข้อ คือ ความหมายของคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย จุดมุ่งหมายของการสอนคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย ความพร้อมทางด้านสติปัญญาในการเรียนคณิตศาสตร์ ขอบข่ายของหลักสูตรคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย หลักการสอนคณิตศาสตร์แก่เด็กปฐมวัย และแนวคิดทฤษฎีและหลักสูตรที่เกี่ยวข้อง โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ความหมายของ “คณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย”

จากการศึกษาคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย มีผู้ให้ความหมายและแนวคิดไว้ดังนี้

กุลยา ตันติผลาชีวะ (2527 : 240) ให้ความหมายคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยว่า การเรียนรู้ด้วยการสร้างเสริมประสบการณ์เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ที่เป็นพื้นฐานเป็นความเข้าใจจำนวน การปฏิบัติเกี่ยวกับจำนวน หน้าที่และความสัมพันธ์ของจำนวนความเป็นไปได้และการวัดทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยจะเน้นไปที่การจัดจำแนกสิ่งต่างๆ การเปรียบเทียบและการเรียนรู้สัญลักษณ์ของคณิตศาสตร์ ซึ่งเด็กจะเรียนรู้ได้จากกิจกรรมปฏิบัติการ

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช (2527 : 240) ได้กล่าวถึงคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยไว้ว่า “การสร้างประสบการณ์ด้านคณิตศาสตร์แก่เด็กปฐมวัยเป็นการเตรียมสร้างเสริมทักษะทางด้านคณิตศาสตร์ และปูพื้นฐานด้านความพร้อมในการเรียนคณิตศาสตร์ต่อไปในชั้นประถมศึกษา”

วารภรณ์ รักวิชัย (2528 : 73) กล่าวว่า คณิตศาสตร์เป็นวิชาทักษะที่สามารถเรียนรู้ได้ด้วยการกระทำ โดยเฉพาะเด็กปฐมวัย ซึ่งอ้างอิงประสบการณ์ของเด็กที่ได้เรียนรู้มาแล้ว

เพ็ญเลอร์ (นิตยา ประพฤติกิจ. 2535 : 3 ; อ้างอิงมาจาก Taylor. 1985 : 235) กล่าวว่า “คณิตศาสตร์เป็นส่วนหนึ่งของชีวิตประจำวันที่สำคัญครูปฐมวัยควรเปิดโอกาสให้เด็กได้



ใช้ความคิด ค้นคว้า แก้ปัญหา และเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยจัดประสบการณ์การเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมให้แก่เด็กแต่ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ขึ้นอยู่กับระดับพัฒนาการของเด็กด้วย”

กรภัสสร ประเสริฐศักดิ์ (2539 : 8) ได้ให้ความหมายของทักษะทางคณิตศาสตร์ไว้ว่า เป็นทักษะที่เด็กได้รับประสบการณ์เกี่ยวกับการสังเกต จำแนก และการเปรียบเทียบตามลักษณะ รูปร่าง ขนาด น้ำหนัก ความยาว ความสูง ความเหมือน ความแตกต่าง และคุณลักษณะอื่นๆ ช่วยให้เด็กมีความละเอียดรอบคอบ รู้จักคิดอย่างมีเหตุผล และรู้จักคิดแก้ปัญหา ซึ่งทักษะต่างๆ เหล่านี้จะเป็นพื้นฐานในการเตรียมความพร้อมที่จะเรียนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา

ฮอลท์ และเดียนนิส (มัญญญา บุชยะมา. 2543 : 34 ; อ้างอิงมาจาก Hall and Deannees. 1973 : 2) กล่าวว่า “การสอนคณิตศาสตร์ไม่ใช่การท่องจำตัวเลข การนับเลข หรือการเล่นเกม แต่สิ่งที่จะช่วยให้เด็กเรียนรู้อคณิตศาสตร์ ก็คือ การจัดประสบการณ์ในชั้นเรียนที่ส่งเสริมให้เด็กตื่นตัว อยากที่จะเรียนรู้ ช่วยเหลือเด็กให้พัฒนาในเรื่องการคิดหาเหตุผลอย่างแจ่มชัด รวมถึงความสนุกสนานในการเรียนด้วย”

กล่าวโดยสรุป คณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย เป็นเรื่องหนึ่งทีนอกจากจะต้องอาศัยการจัดกิจกรรมที่มีการวางแผนและเตรียมการอย่างดีจากครู เพื่อให้โอกาสเด็กได้ค้นคว้า แก้ปัญหา ได้เรียนรู้และพัฒนาความคิดรวบยอดเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ มีทักษะและให้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นพื้นฐานสำหรับการศึกษที่สูงขึ้น และใช้ในชีวิตประจำวันต่อไป

2. จุดมุ่งหมายของการสอนคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย

จากการศึกษาจุดมุ่งหมายของการสอนคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัยนิตยา ประพศุทธิกิจ (2535 : 3) ได้กำหนดจุดมุ่งหมายของการสอนคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย ไว้ดังนี้

การให้เด็กได้รับประสบการณ์ทางด้านคณิตศาสตร์จะช่วยให้เด็กได้รู้จักใช้เหตุผล เพิ่มพูนคำศัพท์ที่ควรจรรู้จักและควรเข้าใจ โดยเฉพาะได้เข้าใจความหมายจากการสืบค้นและการถกเถียง เพื่อหาคำตอบที่ถูกต้อง และมีความเข้าใจที่สามารถเชื่อมโยงไปสู่ความเข้าใจเรื่องอื่น ๆ ด้วยตนเองได้ ในบางครั้งจะเห็นว่าเด็กมีความต้องการที่จะอยู่คนเดียว มีเวลาเงียบๆ และ ในบางครั้งเด็กก็ต้องการความช่วยเหลือจาก ครูหรือผู้ใหญ่ ดังนั้นจุดมุ่งหมายของการสอนคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย จึงควรมีดังนี้คือ

1. เพื่อพัฒนาความคิดรวบยอดเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ เช่น การบวก หรือการเพิ่ม การลดหรือการลบ
2. เพื่อให้เด็กรู้จักและใช้กระบวนการในการหาคำตอบ เช่น เมื่อเด็กบอกว่า “กิ้ง” หนักกว่า “ดาว” แต่บางคนบอกว่า “ดาว” หนักกว่า “กิ้ง” เพื่อให้ได้คำตอบที่ถูกต้อง จะต้องมีการชั่งน้ำหนัก และบันทึกน้ำหนัก
3. เพื่อให้เด็กมีความเข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ เช่น รู้จักคำศัพท์ และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ขั้นต้น
4. เพื่อให้เด็กฝึกฝนคณิตศาสตร์พื้นฐาน เช่น การนับ การวัด การจับคู่ การจัดประเภท การเปรียบเทียบ ตามลำดับ เป็นต้น
5. เพื่อส่งเสริมให้เด็กค้นคว้าหาคำตอบด้วยตนเอง
6. เพื่อส่งเสริมให้เด็กมีความรู้ และอยากค้นคว้าทดลอง



3. ความพร้อมทางด้านสติปัญญาในการเรียนคณิตศาสตร์

นิตยา ประพฤติกิจ (2535 : 4) ได้กล่าวถึงความพร้อมทางด้านสติปัญญาในการเรียนคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย ไว้ว่า

“เด็กปฐมวัยสามารถเข้าใจคณิตศาสตร์ได้ ถ้าหากกิจกรรมที่ครูจัดมีความเหมาะสมกับระดับความสามารถของเด็ก เด็กในขั้นก่อนปฏิบัติการซึ่งเป็นวัยของเด็กปฐมวัยจะมีลักษณะเด่นคือ ยึดถือตัวเองเป็นสำคัญ เด็กในวัยนี้โดยทั่วไปจะไม่สามารถเข้าใจถึงสถานการณ์ หรือภาพที่มากกว่าหนึ่งมิติได้ เช่น จะเข้าใจเรื่องความกว้าง หรือความยาว แต่ถ้ามีความลึกด้วยเด็กจะไม่ค่อยเข้าใจ แต่อย่างไรก็ตามเด็กสามารถที่จะจำแนกสีได้ จากนั้นจึงเข้าใจรูปทรง หลังจำแนกรูปทรงได้แล้ว ต่อจากนั้นเด็กจะมีความเข้าใจอย่างรวดเร็ว แม้แต่ในเรื่องที่ยากๆ ที่เกี่ยวกับขนาด การจำแนกประเภท การเรียงลำดับ และการทำตามตัวอย่าง เด็กวัยนี้จะรู้จักตัวเลข (เช่น ท่องตัวเลขหรือเขียน) ก่อนที่ตนจะสามารถท่องตัวเลขได้ มิได้แปลว่าเด็กสามารถเข้าใจ ตัวเลขหรือจำนวนเลขทีเดียว ดังกล่าวมาแล้ว จะเห็นว่าเด็กปฐมวัยยังมีพัฒนาการไม่พร้อมหลายๆ ด้านในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ดังนั้นการจัดกิจกรรมจะต้องให้เด็กปฏิบัติจริงได้ค้นหาคำตอบด้วยตนเองและครูจะต้องเป็นคนที่ได้รับรู้ว่าเด็กของตนมีความพร้อมในเรื่องอะไรบ้าง คนไหนเป็นอย่างไรมาก่อน เพื่อจะได้จัดกิจกรรมให้เด็กได้อย่างเหมาะสม ถึงแม้ว่าเด็กจะมีอายุเท่ากันแต่เด็กแต่ละคนมีความสามารถแตกต่างกัน โดยเฉพาะเด็กที่มีอายุมากขึ้น และเกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์มากขึ้น”

ความพร้อมทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

1. ความหมายของความพร้อมทางคณิตศาสตร์

ความพร้อมทางคณิตศาสตร์เป็นความสามารถเบื้องต้นที่นำไปสู่การเรียนรู้คณิตศาสตร์ของเด็ก การเตรียมความพร้อมที่ดีให้เด็กได้พัฒนาความคิดในการแก้ปัญหา และมีความสามารถในการปลูกฝังทัศนคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ การเตรียมความพร้อมในวิชาคณิตศาสตร์ จะมีผลโดยตรงกับความสำเร็จหรือความล้มเหลวของการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ นักวิชาการและนักวิจัยหลายท่านได้กล่าวถึงความหมายของทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ไว้ดังต่อไปนี้

บุญเยี่ยม จิตรดอน (2526 : 250 – 251) ความพร้อมทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความรู้เบื้องต้นที่จะนำไปสู่การเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์โดยให้เด็กมีประสบการณ์เกี่ยวกับการเปรียบเทียบ เรียงลำดับ การจับคู่หนึ่งต่อหนึ่ง การนับ และการสังเกตจำแนกสิ่งต่างๆ ตามรูปร่าง ขนาด การบอกตำแหน่งของสิ่งของ การเปรียบเทียบความยาว ความสูง ซึ่งเด็กสามารถเรียนได้อย่างบังเกิดผล ต้องอาศัยวุฒิภาวะ และประสบการณ์ ตลอดจนความสนใจในการเรียน

Piaget (นิตยา ประพฤติกิจ. 2539 : 215 ; อ้างอิงมาจาก Piaget. 1965) ได้ให้ความหมายความพร้อมทางคณิตศาสตร์ ไว้ว่า หมายถึงความพร้อมทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความรู้เบื้องต้นที่จะนำไปสู่การเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ซึ่ง ได้ลำดับความคิดเข้าใจเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยตามระดับพัฒนาการ ดังนี้ การจัดหมวดหมู่ (Classification) เป็นการจัดพวกที่มีลักษณะเหมือนกัน เข้าพวก การเรียงลำดับ (Seriation) เป็นการเรียงลำดับสิ่งที่มีลักษณะเดียวกันตามลำดับ มิติสัมพันธ์ (Spatial Relationships) ได้แก่ ระยะทางการเคลื่อนไหวและอื่น ๆ



ความสัมพันธ์เกี่ยวกับเวลา (Temporal Relationships) และการอนุรักษ์ (Conservation) ได้แก่ ความเข้าใจเกี่ยวกับการคงที่ของปริมาณวัตถุแม้เมื่อเปลี่ยนรูปทรง

สรุป ความพร้อมทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความรู้ของนักเรียนอนุบาล ที่เกี่ยวข้องทางด้านจำนวน การวัด และเรขาคณิต

2. ความสำคัญของความพร้อมทางคณิตศาสตร์

บุญเยี่ยม จิตรดอน (2526 : 245 – 246) กล่าวถึงความสำคัญของทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ช่วยให้เด็กมีความพร้อมที่จะเรียนคณิตศาสตร์เบื้องต้น ได้แก่ รู้จักสังเกต เปรียบเทียบ การแยกหมวดหมู่ การเพิ่มขึ้นและการลดลง ช่วยขยายประสบการณ์เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ให้สอดคล้องโดยลำดับจากง่ายไปหายาก ช่วยให้เด็กเข้าใจความหมายของสัญลักษณ์ต่าง ๆ และใช้ภาษาเกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง ช่วยฝึกทักษะเบื้องต้นในการคิดคำนวณด้วยการสร้างเสริมประสบการณ์แก่เด็กปฐมวัยโดยฝึกการเปรียบเทียบรูปทรงต่างๆ และบอกความแตกต่างในเรื่อง ขนาด น้ำหนัก ระยะเวลา จำนวนสิ่งของของต่างๆ ที่อยู่รอบตัวได้ สามารถแยกของเป็นหมวดหมู่ แยกเรียงลำดับ ใหญ่ เล็ก สูง ต่ำ แยกเป็นหมู่ย่อยได้โดยการเพิ่มขึ้นหรือลดลง ทักษะเหล่านี้จะช่วยให้เด็กพร้อมที่จะคิดคำนวณในขั้นต่อไป ช่วยให้สัมพันธ์กับกิจกรรมศิลปะภาษา และสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ ช่วยให้มีความรักคณิตศาสตร์ และการค้นคว้า ควรพยายามจัดกิจกรรมต่างๆ เช่น เกม เพลง เพื่อช่วยให้เด็กสนใจเกิดความสนุกสนานและได้รับความรู้โดยไม่รู้สึกลัว เมื่อเด็กรักวิชาคณิตศาสตร์ เด็กจะสนใจกระตือรือร้นอยากที่จะเรียนรู้ อยากค้นคว้าหาเหตุผลด้วยตัวเอง การค้นคว้าหาเหตุผลได้เองทำให้เข้าใจและจำได้ เกิดความภาคภูมิใจอยากจะทำเหตุผลต่อไป วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เป็นเหตุเป็นผล อาจทำโดยการตั้งปัญหาให้เด็กคิดหาเหตุผลหาคำตอบ ให้ค้นคว้าเอง โดยการจัดสื่อการสอนให้ เพื่อให้เกิดความมั่นใจและการตัดสินใจที่ถูกต้อง วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ใช้ได้ตลอดชีวิต ในชีวิตประจำวันของมนุษย์มีการตัดสินใจอย่างมีเหตุผล และจำต้องฝึกตั้งแต่วัยเด็กเริ่มเรียนจึงจะทำให้การเรียนคณิตศาสตร์ประสบผลสำเร็จ

ประไพจิตร เนติศักดิ์ (2529 : 12) กล่าวว่า เด็กที่เรียนคณิตศาสตร์เก่งจะประสบความสำเร็จในชีวิตหลายประการดังนี้

1. เรียนวิชาต่างๆ ได้ดีเพราะคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ของวิชาต่างๆ โดยเฉพาะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจนได้ชื่อว่า คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือความเจริญทั้งปวง
2. ทำให้เป็นคนคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น โดยเฉพาะอาศัยหลักการทางคณิตศาสตร์เป็นแนวทางพื้นฐานที่สำคัญ
3. นำไปแก้ปัญหาต่างๆ ในการดำรงชีวิตได้ดีและมีประสิทธิภาพ
4. คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการถ่ายทอดวัฒนธรรม ความเจริญ และความก้าวหน้าทำให้พัฒนาอาชีพต่างๆ ได้ดี
5. เป็นเครื่องมือสำคัญในการสำรวจข้อมูล วางแผนงานและประเมินผลการดำเนินงาน
6. เป็นเครื่องมือสำหรับการดำรงชีวิตประจำวันของทุกคนและทุกวัย
7. เป็นเครื่องมือพัฒนาอาชีพทุกอาชีพให้มีความเจริญก้าวหน้า และประสบความสำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพ



ขมนาด เชื้อสุวรรณทวิ (2542 : 3) ได้กล่าวถึงความสำคัญของคณิตศาสตร์ได้ว่า คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวข้องกับความคิด เป็นโครงสร้างที่มีเหตุผล และสามารถนำคณิตศาสตร์ไปแก้ปัญหาในวิทยาการสาขาอื่น คณิตศาสตร์เป็นศิลปะอย่างหนึ่งช่วยสร้างสรรค์จิตใจของมนุษย์ ฝึกให้คิดอย่างมีระเบียบแบบแผน คณิตศาสตร์ไม่ใช่เป็นสิ่งที่เกี่ยวกับทักษะทางคำนวณแต่เพียงอย่างเดียว หรือไม่ได้มีความหมายเพียงตัวเลข สัญลักษณ์เท่านั้นยังช่วยส่งเสริมการสร้างและใช้หลักการ รู้จักการคาดคะเนช่วยในการแก้ปัญหาโดยใช้กระบวนการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และจากความแตกต่างระหว่างบุคคล ควรส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถคิดอย่างอิสระบนความสมเหตุสมผล ไม่จำกัดว่าการคิดคำนวณต้องออกมาเพียงคำตอบเดียวหรือมีวิธีการเดียว

สรุปได้ว่า คณิตศาสตร์มีความสำคัญเพราะเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้วิชาแขนงต่าง ๆ และเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันทำให้เด็ก คิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาเป็น รู้จักใช้เหตุผลละเอียดรอบคอบ สำหรับเด็กปฐมวัยทักษะทางคณิตศาสตร์ที่ดีจะช่วยให้เด็กมีความพร้อมในการเรียน คณิตศาสตร์ ช่วยขยายประสบการณ์เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ ช่วยฝึกทักษะเบื้องต้นในการคิดคำนวณ ฝึกการเปรียบเทียบ แยกของเป็นหมวดหมู่ เรียงลำดับและทำให้เด็กมีทัศนคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

3. จุดมุ่งหมายในการเตรียมความพร้อมทางคณิตศาสตร์

Leeper และคณะ (เยาวพา เดชะคุปต์. 2542 : 9 ; อ้างอิงมาจาก Leeper and other. n.d.) ได้กล่าวถึงจุดมุ่งหมายของการเตรียมความพร้อมทางคณิตศาสตร์ของเด็กไว้ 5 ประการ ดังนี้

1. ส่งเสริมความเข้าใจเกี่ยวกับแนวคิดทางคณิตศาสตร์
2. การส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา
3. การส่งเทคนิคและทักษะในการคิดคำนวณ
4. ส่งเสริมบรรยากาศในการคิดอย่างสร้างสรรค์
5. สร้างเสริมประสบการณ์ให้สอดคล้องกับความสามารถส่วนบุคคล

วาโร เพ็งสวัสดิ์ (2542 : 59) ได้กล่าวถึงจุดมุ่งหมายในการสอนคณิตศาสตร์ดังนี้

1. เพื่อให้มีโอกาสได้จัดกระทำ และสำรวจวัสดุในขณะมีประสบการณ์เกี่ยวกับคณิตศาสตร์
2. เพื่อให้มีส่วนร่วมในกิจกรรมที่เกี่ยวกับโลกทางด้านกายภาพก่อนเข้าไปสู่โลกของการคิดด้านนามธรรม
3. เพื่อให้มีการพัฒนาทักษะทางด้านคณิตศาสตร์เบื้องต้นอันได้แก่ การจัดหมวดหมู่ การเปรียบเทียบ การเรียงลำดับ การจัดการทำกราฟ การนับ การจัดการ ด้านจำนวน การสังเกต และการเพิ่มขึ้นและลดลง
4. เพื่อขยายประสบการณ์เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ให้สอดคล้องโดยเรียงลำดับจากง่ายไปหายาก
5. เพื่อฝึกทักษะเบื้องต้นในด้านการคิดคำนวณ โดยเสริมสร้างประสบการณ์แก่เด็กในการเปรียบเทียบรูปทรงต่างๆ บอกความแตกต่างของขนาด น้ำหนัก ระยะเวลา จำนวนของสิ่งต่างๆ ที่อยู่รอบตัวเด็ก สามารถแยกหมวดหมู่ เรียงลำดับใหญ่ – เล็ก – หรือ สูง – ต่ำ ซึ่งทักษะเหล่านี้จะช่วยให้เกิดความพร้อมที่จะคิดคำนวณในขั้นต่อไป



อัญชลี แจ่มจันทร์ (2526 : 3) ได้สรุปถึงจุดมุ่งหมายการเตรียมความพร้อมทางคณิตศาสตร์ไว้ว่า เป็นการมุ่งเพื่อให้เด็กได้พัฒนาการด้านความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์การใช้กระบวนการในการหาคำตอบ เพื่อให้เกิดทักษะ และความเข้าใจขั้นพื้นฐาน มีความรู้ความเข้าใจอย่างรู้ และอยากค้นคว้าหาคำตอบด้วยตนเอง และรวมกลุ่มเพื่อให้ได้ความรู้เพิ่มเติม

สรุปได้ว่า การเตรียมความพร้อมทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยเพื่อมุ่งให้เด็กมีโอกาสกระทำกับสื่อวัสดุ อุปกรณ์ สำรวจ ค้นพบและมีประสบการณ์ตรงทางคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตประจำวัน อีกทั้งมุ่งพัฒนาความพร้อมทางคณิตศาสตร์ ได้แก่การสังเกต การเปรียบเทียบ การจำแนก การจัดหมวดหมู่ การนับ การวัด ขนาด รูปทรง น้ำหนัก ระยะทาง ความยาว จำนวน ลำดับ และความสัมพันธ์ต่างๆ โดยเน้นให้เกิดกระบวนการ (Process)

4. ขอบข่ายของคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2553 : 4) ได้กำหนดขอบข่ายการเรียนรู้คณิตศาสตร์ปฐมวัยตามหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2546 จำนวน 6 สารหลักได้แก่

1. จำนวนและการดำเนินการ จำนวนการดำเนินการของจำนวน การรวมและการแยกกลุ่ม
2. การวัด ความยาว น้ำหนัก ปริมาตร เงิน และ เวลา
3. เรขาคณิต ตำแหน่ง ทิศทาง ระยะทาง รูปเรขาคณิต สามมิติ และรูปเรขาคณิตสองมิติ
4. พีชคณิตแบบรูป และความสัมพันธ์
5. การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น การเก็บรวบรวมข้อมูลและการนำเสนอ
6. ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ การแก้ปัญหาการให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

เยาวพา เดชะคุปต์ (2542 : 87-88) ได้ให้ความสำคัญของขอบข่ายคณิตศาสตร์ระดับปฐมวัย โดยนำเสนอเนื้อหาการสอนคณิตศาสตร์แนวใหม่ที่ครูควรศึกษา เพื่อจัดประสบการณ์ให้กับเด็ก ดังนี้

1. การจัดกลุ่มหรือเซต สิ่งที่ต้องสอนได้แก่
 - 1.1 การจับคู่ 1 : 1
 - 1.2 การจับคู่สิ่งของ
 - 1.3 การรวมกลุ่ม
 - 1.4 กลุ่มที่เท่ากัน
 - 1.5 ความเข้าใจเกี่ยวกับตัวเลข
2. จำนวน 1-10 การฝึกนับ 1-10 จำนวนคู่ จำนวนคี่
3. ระบบจำนวน (Number System) และชื่อของตัวเลข 1 = หนึ่ง 2 = สอง
4. ความสัมพันธ์ระหว่างเซตต่างๆ เช่น เซตรวม การแยกเซต ฯลฯ
5. สมบัติของคณิตศาสตร์จากการรวมกลุ่ม (Properties of Math)



6. ลำดับที่ความสำคัญ และประโยชน์ของคณิตศาสตร์ ได้แก่ ประโยคที่แสดงถึงจำนวน ปริมาตร คุณภาพ ต่างๆ เช่น มาก-น้อย สูง-ต่ำ
7. การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เด็กควรสามารถวิเคราะห์ปัญหาต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ทั้งที่เป็นจำนวนและไม่ใช่อำนาจ
8. การวัด (Measurement) ได้แก่ การวัดสิ่งที่เป็นของเหลว สิ่งของ เงินตรา อุณหภูมิ ฯลฯ รวมถึงมาตราส่วนและเครื่องมือในการวัด
9. รูปทรงเรขาคณิต ได้แก่ การเปรียบเทียบรูปร่าง ขนาด ระยะทาง เช่น รูปสี่เหลี่ยมที่มีมิติต่างๆ จากการเล่นเกม และการศึกษาถึงสิ่งที่อยู่รอบๆ ตัว
10. สถิติและกราฟ ได้แก่ การศึกษาจากการบันทึกทำแผนภูมิ การเปรียบเทียบต่าง ๆ
 นิตยา ประพฤติกิจ (2537 : 25 – 26) ได้กล่าวว่าขอบข่ายของคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัยศึกษาควรประกอบทักษะดังต่อไปนี้
 1. การนับ (Counting) เป็นคณิตศาสตร์เกี่ยวกับตัวเลขอันดับแรกที่ได้รู้จักเป็นการนับอย่างมีความหมาย เช่น การนับตามลำดับ ตั้งแต่ 1 – 10
 2. ตัวเลข (Numeration) เป็นการให้เด็กรู้จักตัวเลขที่เห็นหรือใช้อยู่ในชีวิตประจำวัน ให้เด็กเล่นของเล่นเกี่ยวกับตัวเลข ให้เด็กได้นับและคิดเองโดยครูเป็นผู้วางแผนจัดกิจกรรม อาจมีการเปรียบเทียบแทรกเข้าไปด้วย เช่น มากกว่า น้อยกว่า
 3. การจับคู่ (Matching) เป็นการฝึกให้เด็กรู้จักสังเกตลักษณะต่างๆ และจับคู่สิ่งที่เข้าคู่กันเหมือนกัน หรืออยู่ประเภทเดียวกัน
 4. การจัดประเภท (Classification) เป็นการฝึกฝนให้เด็กรู้จักการสังเกต คุณสมบัติของสิ่งต่างๆ ว่ามีความแตกต่างกันหรือเหมือนกันในบางเรื่องและสามารถจัดเป็นประเภทต่างๆ ได้
 5. การเปรียบเทียบ (Comparing) เด็กจะต้องมีการสืบเสาะและอาศัยความสัมพันธ์
 6. การจัดลำดับ (Ordering) เป็นเพียงการจัดสิ่งของชุดหนึ่งๆ ตามคำสั่งหรือตามกฎ เช่น จัดบล็อก 5 แท่งที่มีความยาวไม่เท่ากัน ให้เรียงตามลำดับจากสูงไปต่ำหรือจากสั้นไปยาว
 7. รูปทรงและเนื้อที่ (Shape and Space) นอกจากให้เด็กได้เรียนรู้เรื่องรูปทรงและเนื้อที่จากการเล่นตามปกติแล้ว ครูยังต้องจัดประสบการณ์ให้เด็กได้เรียนรู้เกี่ยวกับวงกลม สามเหลี่ยม สี่เหลี่ยมจัตุรัส สี่เหลี่ยมผืนผ้า ความลึก ตื้น กว้างและแคบ
 8. การวัด (Measurement) มักให้เด็กลงมือวัดด้วยตนเองให้รู้จักความยาวและระยะทาง รู้จักการชั่งน้ำหนักและรู้จักการประมาณอย่างคร่าวๆ ก่อนที่เด็กจะรู้จักการวัด ควรให้เด็กได้ฝึกฝนการเปรียบเทียบและการจัดลำดับมาก่อน
 9. เซต (Set) เป็นการสอนเรื่องเซตอย่างง่าย ๆ จากสิ่งรอบๆ ตัวมีการเชื่อมโยงกับสภาพรวม เช่น รองเท้ากับถุงเท้า ถือว่าเป็นหนึ่งเซต หรือห้องเรียนมีบุคคลหลายประเภทแยกเป็นเซตได้ 3 เซต คือ นักเรียน ครูประจำชั้น ครูช่วยสอน เป็นต้น
 10. เศษส่วน (Fraction) ปกติแล้วการเรียนเศษส่วนมักเริ่มเรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 แต่ครูปฐมวัยสามารถสอนได้โดยเน้นส่วนรวม (The Whole Object) ให้เด็กเห็นก่อนมีการลงมือปฏิบัติเพื่อให้เด็กได้เข้าใจความหมายและมีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับครึ่งหรือหนึ่งส่วนสอง



11. การทำตามแบบหรือลวดลาย (Patterning) เป็นการพัฒนาให้เด็กจดจำรูปแบบหรือลวดลายและพัฒนาการจำแนกด้วยสายตา ให้เด็กฝึกสังเกต ฝึกทำตามแบบต่อให้สมบูรณ์

12. การอนุรักษ์ (Conservation) ช่วงวัย 5 ขวบขึ้นไป ครูอาจเริ่มสอนเรื่องการอนุรักษ์ได้บ้างโดยให้เด็กได้ลงมือปฏิบัติจริง จุดมุ่งหมายของการสอนเรื่องนี้ก็คือ ให้เด็กมีความคิดรวบยอดเรื่องการอนุรักษ์ที่ว่า ปริมาณของวัตถุจะยังคงที่ไม่ว่าจะย้ายที่หรือทำให้รูปร่างเปลี่ยนไปก็ตาม

5. แนวทางในการส่งเสริมความพร้อมทางคณิตศาสตร์

บุญเยี่ยม จิตรดอน (2532 : 243 – 244) ได้กล่าวถึงหลักในการส่งเสริมความพร้อมทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

1. เด็กจะเรียนจากประสบการณ์ตรงจากของจริง จะต้องหาอุปกรณ์ซึ่งเป็นของจริงให้มากที่สุดและเริ่มจากการสอนแบบรูปธรรมไปหานามธรรม
 - 1.1 ชั้นใช้ของจริง เมื่อจะให้เด็กนับหรือเปรียบเทียบ เช่น ผลไม้ ดินสอ
 - 1.2 ชั้นใช้รูปภาพแทนของจริง ถ้าหาของจริงไม่ได้ก็เขียนรูปภาพแทน
 - 1.3 ชั้นกึ่งรูปภาพ คือ สมมติเครื่องหมายต่างๆ แทนภาพหรือจำนวนซึ่งจะให้เด็กนับหรือคิด
 - 1.4 ชั้นนามธรรมซึ่งเป็นขั้นสุดท้าย จึงจะใช้ตัวเลขเครื่องหมายบวกลบ
 2. เริ่มจากสิ่งง่ายๆ ใกล้เคียงเด็กจากง่ายไปหายาก
 3. การสร้างความเข้าใจและรู้ความหมายมากกว่าให้จำ โดยให้เด็กค้นคว้าด้วยตนเอง หัดให้ตัดสินใจเอง โดยการให้เด็กคิดหาเหตุผลมาตัดสินใจตอบ
 4. ฝึกคิดจากปัญหาในชีวิตประจำวันของเด็กเพื่อขยายประสบการณ์ให้สัมพันธ์กับประสบการณ์เดิม
 5. จัดกิจกรรมให้เกิดความสนุกสนานและได้รับความรู้ไปด้วย เช่น
 - 5.1 เล่นเกมต่อภาพ จับคู่ภาพ ต่อตัวเลข
 - 5.2 เล่นต่อบล็อก ซึ่งมีรูปร่างและขนาดต่างๆ
 - 5.3 การเล่นในมุมบ้านเล่นขายของ
 - 5.4 แบ่งสิ่งของเครื่องใช้แลกเปลี่ยนสิ่งของเครื่องใช้
 - 5.5 ท่องคำคล้องจองเกี่ยวกับจำนวน
 - 5.6 ร้องเพลงเกี่ยวกับการนับ
 - 5.7 เล่นทายปัญหาและตอบปัญหาเขาวงกต
 6. จัดกิจกรรมให้เข้าใจในขั้นต้นให้มีประสบการณ์ให้มากที่สุดแล้วสรุปกฎเกณฑ์เพื่อจำเป็นอันดับสุดท้าย
 7. จัดกิจกรรมทบทวนโดยตั้งคำถามให้ตอบปากเปล่าเพื่อสร้างเรื่องราวให้คิดซ้ำส่งเสริมให้เด็กคิดแก้ปัญหาและหาเหตุผลข้อเท็จจริง
- มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช (2533 : 619 – 620) ได้กำหนดแนวทางในการส่งเสริมความพร้อมทางคณิตศาสตร์ ดังนี้
1. ศึกษาและทำความเข้าใจเกี่ยวกับหลักสูตร เพื่อให้ทราบวัตถุประสงค์ ขอบข่ายของเนื้อหา วิธีสอน วิธีการจัดกิจกรรม สื่อการเรียนการสอนและการประเมินผล การเตรียมความพร้อมด้านคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย



2. ศึกษาพัฒนาการด้านต่างๆ ความต้องการและความสามารถของเด็กปฐมวัย เพื่อจะได้จัดกิจกรรมและประสบการณ์ให้สอดคล้องกับพัฒนาการของเด็ก สนองความต้องการ และจัดได้ตรงความสามารถของเด็ก

3. จัดหาสื่อการเรียนการสอนที่เด็กสามารถจับต้องได้ให้เพียงพอโดยใช้ของจริง ของจำลอง รูปภาพจากสิ่งแวดล้อมที่รอบตัวเด็กและเด็กคุ้นเคย ครูต้องจัดประสบการณ์โดยใช้ สื่อการเรียนให้มาก เพื่อให้กิจกรรมต่างๆ ในการเตรียมความพร้อมทางคณิตศาสตร์เป็นรูปธรรม ทั้งนี้เพราะคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีลักษณะนามธรรม

4. จัดกิจกรรมเตรียมความพร้อมทางคณิตศาสตร์ให้สัมพันธ์ สอดคล้องกับ ประสบการณ์ในชีวิตประจำวันของเด็ก

5. จัดกิจกรรมโดยเปิดโอกาสให้เด็กได้มีส่วนร่วมในกิจกรรม ให้เด็กได้ลงมือ ปฏิบัติเอง ให้เด็กได้ใช้ความสามารถอย่างเต็มที่ โดยครูเป็นผู้ดูแลอย่างใกล้ชิดตลอดเวลา

6. ฝึกให้เด็กเคยชินต่อการแก้ปัญหา มีความคิดสร้างสรรค์ มีอิสระในการคิด ส่งเสริมให้เด็กค้นคว้าหาเหตุผลด้วยตนเองให้มากที่สุดจากการปฏิบัติในกิจกรรม

7. ในการจัดกิจกรรมครูต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลด้วย แม้ว่าเด็ก จะอยู่ในวัยเดียวกันแต่ประสบการณ์เดิม ระดับสติปัญญา ความสามารถ ความสนใจของเด็ก อาจเหมือนกันครูต้องดูแลอย่างทั่วถึง และปรับกิจกรรมให้เหมาะสมกับเด็กแต่ละคน

8. ประสานความร่วมมือจากผู้ปกครองของเด็กในการให้เด็กมีส่วนร่วมในกิจกรรม ที่บ้าน ซึ่งมีส่วนช่วยเตรียมความพร้อมด้านคณิตศาสตร์ของเด็ก ตลอดจนแนะนำผู้ปกครองหาของเล่น และเตรียมความพร้อมด้านคณิตศาสตร์

9. จัดและใช้สภาพแวดล้อมในโรงเรียนทั้งในและนอกห้องเรียนให้เป็นประโยชน์ ในการเตรียมความพร้อมด้านคณิตศาสตร์ และจัดหาของเล่น สื่อช่วยเตรียมความพร้อม ด้านคณิตศาสตร์มาให้เด็กได้เล่นอย่างเพียงพอ

นิตยา ประพฤติกิจ (2537 : 13) ได้กล่าวถึงแนวทางในการส่งเสริมความพร้อมทาง คณิตศาสตร์ว่าเนื่องจากเด็กปฐมวัยยังมีพัฒนาการไม่พร้อมหลายๆ ด้านในการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ ดังนั้นการจัดกิจกรรมจะต้องให้เด็กได้ปฏิบัติจริง ได้ค้นคิดหาคำตอบด้วยตนเองและครูจะต้องเป็นคน ที่รับรู้ไว้ รู้ว่าเด็กของตนมีความพร้อมในเรื่องใดบ้าง คนไหนเป็นอย่างไรเพื่อที่จะได้จัดกิจกรรมได้อย่าง เหมาะสม ถึงแม้ว่าเด็กจะมีอายุเท่ากัน แต่เด็กแต่ละคนมีความสามารถแตกต่างกัน โดยเฉพาะเด็กที่มี อายุมากขึ้น และเกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์มากขึ้น นอกจากนั้นยังได้กล่าวถึงหลักในการสอน คณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย ดังนี้

1. สอนให้สอดคล้องกับชีวิตประจำวัน
2. เปิดโอกาสที่เด็กได้รับประสบการณ์ที่ทำให้พบคำตอบด้วยตนเอง
3. มีเป้าหมายและมีการวางแผนเป็นอย่างดี
4. เอาใจใส่ในเรื่องการเรียนรู้และลำดับขั้นของการพัฒนาความคิดรวบยอดของเด็ก
5. ใช้วิธีการจดบันทึกพฤติกรรมหรือระเบียบพฤติกรรมเพื่อใช้ในการวางแผน และจัดกิจกรรม
6. ใช้ประโยชน์จากประสบการณ์เดิมของเด็ก เพื่อสอนประสบการณ์ใหม่ ๆ
7. รู้จักใช้สถานการณ์ขณะนั้นให้เป็นประโยชน์



8. ใช้วิธีการสอดแทรกจากชีวิตจริง เพื่อสอนความคิดรวบยอดที่ยาก ๆ
9. ใช้วิธีให้เด็กมีส่วนร่วมหรือปฏิบัติจริง
10. วางแผนส่งเสริมให้เด็กเรียนรู้ทั้งที่โรงเรียนและที่บ้านอย่างต่อเนื่อง
11. บันทึกปัญหาและการเรียนรู้ของเด็กอย่างสม่ำเสมอเพื่อแก้ไขปรับปรุง
12. คาบหนึ่งควรสอนเพียงความคิดรวบยอดเดียว
13. เน้นกระบวนการเล่นจากง่ายไปหายาก
14. ครูควรสอนสัญลักษณ์ตัวเลข หรือเครื่องหมายเมื่อเด็กเข้าใจสิ่งนั้นแล้ว
15. ต้องมีการเตรียมความพร้อมในการเรียนคณิตศาสตร์

นิตยา ประพฤติกิจ (2535 : 6-11) ได้กล่าวถึงครูปฐมวัยที่ดีควรยึดหลักการสอนคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย ดังนี้

ครูปฐมวัยที่ดีนอกจากจะเข้าใจพัฒนาการเด็ก ธรรมชาติของการเรียนรู้ของเด็ก และขอบข่ายของหลักสูตรอย่างลึกซึ้งแล้ว ยังต้องเป็นผู้ที่รู้และเข้าใจหลักการสอนคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยอย่างดี ได้แก่

1. สอนให้สอดคล้องกับชีวิตประจำวัน การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อเด็กมองเห็นความจำเป็น และประโยชน์ของสิ่งที่ครูกำลังสอน ดังนั้น การสอนคณิตศาสตร์แก่เด็กปฐมวัยจะต้องสอดคล้องกับ กิจกรรมในชีวิตประจำวัน เช่น การส่งกระดาษให้เด็กปักหนึ่ง แล้วบอกให้หยิบแผ่นหนึ่งแล้วส่งต่อ การจัดโต๊ะอาหารให้มีแก้ว ช้อน กระดาษเช็ดมือเท่าจำนวนเด็ก การนับจำนวนเด็กหญิง-ชายที่มาโรงเรียน การจัดจำนวนบล็อกให้พอกับงานก่อสร้างชนิดนั้นๆ การนับผลไม้และขนม การเปรียบเทียบขนาดของขนมที่ตนเองได้รับกับของเพื่อนๆ สิ่งเหล่านี้ล้วนแต่เป็นการเสริมสร้างให้เด็กได้ตระหนัก (Awareness) ถึงเรื่องคณิตศาสตร์ที่ละน้อยๆ และช่วยให้เด็กเข้าใจเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ในขั้นสูงต่อไป แต่สิ่งที่สำคัญที่สุด คือ การให้เด็กได้ปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนๆ กับครู และลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง

2. เปิดโอกาสให้เด็กได้รับประสบการณ์ที่ทำให้ “พบคำตอบด้วยตนเอง” ครูปฐมวัยที่มีประสิทธิภาพ จะต้องเปิดโอกาสให้เด็กได้รับประสบการณ์เกี่ยวกับคณิตศาสตร์หลากหลายแบบ และเป็นไปตามสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม มีความสะดวกสบาย และยืดหยุ่นมีโอกาสดำเนินมือปฏิบัติจริง ได้หยิบถือเล่นวัตถุและพบปะผู้คน สภาพการณ์ต่างๆดังกล่าวจะสนับสนุนให้เด็กได้ค้นพบหาคำตอบด้วยตนเอง และพัฒนาความคิดและความคิดรวบยอดได้เองในที่สุด

3. มีเป้าหมายและมีการวางแผนอย่างดี การสอนคณิตศาสตร์เด็กปฐมวัย โดยวิธีเน้นให้เด็กเรียนรู้จากการทำกิจกรรมด้วยตนเอง มิใช่เป็นการปล่อยให้เด็กเล่นไปตามยถากรรม แต่ทั้งนี้ครูจะต้องมีการวางแผนและเตรียมการ เพื่อให้เด็กค่อยๆ พัฒนาการการเรียนรู้ขึ้นเอง และเป็นไปตามแผนที่วางไว้ เช่น การจัดหาของเล่นที่เหมาะสมให้เด็กได้เล่น ให้เด็กได้ใช้มือหยิบ วาง และสังเกต โดยที่เด็กยังไม่เข้าใจ หลักคณิตศาสตร์เลย แต่สิ่งที่สำคัญที่สุดในขณะนั้นก็คือ การสนทนากับเด็ก การพูดคุยซักถามระหว่างครูกับเด็กที่กำลังเล่นอยู่นั้น จะช่วยให้เด็กเข้าใจคำศัพท์ที่ครูใช้ไปพร้อม ๆ กัน

4. เอาใจใส่ในเรื่องการเรียนรู้และลำดับขั้นของการพัฒนาความคิดรวบยอดของเด็ก สิ่งสำคัญที่ครูจะต้องคำนึงถึงในการส่งเสริมประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ ก็คือ ครูจะต้องมีความเอาใจใส่ในเรื่องการเรียนรู้ที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะลำดับขั้นการพัฒนาความคิดรวบยอดและทักษะทางคณิตศาสตร์ โดยคำนึงถึงหลักทฤษฎี



5. ใช้วิธีการจัดบันทึกพฤติกรรมเพื่อใช้ในการวางแผนและจัดกิจกรรม วิธีการที่จะช่วยให้ครูวางแผน และจัดกิจกรรมให้เหมาะสมกับเด็ก ทั้งเป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่มก็คือ การจัดบันทึกด้านทัศนคติ ทักษะ และความรู้ ความเข้าใจของเด็กในขณะ ทำกิจกรรมต่าง ๆ และขณะที่เด็กเล่นอย่างเสรีในหลายๆ สถานการณ์ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้อง

6. ใช้ประโยชน์จากประสบการณ์เดิมของเด็กเพื่อสอนประสบการณ์ใหม่ ในสถานการณ์ใหม่ๆ ประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย อาจเกิดจากกิจกรรมเดิมที่เคยทำมาแล้ว หรือเพิ่มเติมขึ้นอีก ถึงแม้ว่าเป็นเรื่องเดิมแต่อาจอยู่ในสถานการณ์ที่แตกต่างกันออกไป เช่น เรื่องการนับเลขอาจนับจำนวนนักเรียนหญิง - ชาย นับจำนวนเก้าอี้ หรือ เมื่อออกไปนอกห้องเรียน อาจให้มีการนับผลไม้ที่เก็บได้ นับจำนวนสัตว์ หรือต้นไม้ เป็นต้น

7. รู้จักใช้สถานการณ์ขณะนั้นให้เป็นประโยชน์ ครูปฐมวัยที่เชี่ยวชาญย่อมรู้จักใช้สถานการณ์ ที่กำลังเป็นอยู่ และเห็นได้ขณะนั้นมาทำให้เกิดการเรียนรู้ด้านจำนวน อาทิเช่นครูพูดว่า “สับนาฬิกาแล้ว...ถึงเวลาทานอาหารว่าง” หรือ “สับเอดนาฬิกาแล้ว ถึงเวลารับประทานอาหารเที่ยง” หรือ “อีกสับนาฬิกาที่เราจะได้กลับบ้าน” เป็นต้น

8. ใช้วิธีการสอดแทรกกับชีวิตจริงๆ เพื่อสนองความคิดรวบยอดที่ยากๆ การสอนความคิดรวบยอดเรื่องปริมาณ ขนาด และรูปร่างต่างๆ จะต้องอาศัย การสอนแบบค่อยๆสอดแทรก ไปตามธรรมชาติ อาจใช้วิธีการสนทนาพูดคุยแบบตะล่อมเข้าหาจุด ครูจะต้องสอนในเรื่องที่ปรากฏอยู่ในขณะนั้น ให้เป็นสถานการณ์ที่มีความหมายต่อตัวเด็กอย่างแท้จริงให้เด็กได้ดู และได้จับต้อง และทดสอบความคิดของตนเอง ในบรรยากาศที่เป็นกันเองในห้องเรียน หรือ นอกห้องเรียน การให้เด็กได้ปฏิบัติด้วยตนเองในชีวิตจริง นับเป็นสิ่งที่มีความหมายอย่างมากต่อความเข้าใจด้านคณิตศาสตร์ของเด็ก

9. ใช้วิธีให้เด็กมีส่วนร่วมหรือปฏิบัติจริงเกี่ยวกับตัวเลข ในวันที่มีอากาศผิดปกติ ครูควรให้เด็กได้อ่านเทอร์โมมิเตอร์อันใหญ่ที่แขวนอยู่ในห้องเรียน และมีการบันทึกอุณหภูมิลงในปฏิทินด้วย เพื่อเปรียบเทียบกับอุณหภูมิในวันอื่นๆ และใช้ในการอภิปรายเรื่องการเปลี่ยนแปลงของอากาศ การนับเลขอย่างอื่น เช่น การเล่นเกม การนับเลขถอยหลัง การจัดแบ่งของเล่น หรือ วัสดุ หรือ แม้แต่การเล่น ครูก็สามารถส่งเสริมให้เด็กเรียนรู้เรื่องตัวเลขได้ ถ้าหากครู ผู้เล่นนั้นเป็นคนหัวไว และช่างคิด รู้จักวางแผนจัดกิจกรรมที่เหมาะสมกับความพร้อมของเด็ก รู้จักเลือกเพลง เกม และการเล่นนี้ ที่เกี่ยวกับจำนวนเลข ซึ่งช่วยกระตุ้นให้เด็กสนใจและเป็นแรงจูงใจให้เกิดการต่อยอดในเรื่องความคิดรวบยอดนั้นๆ วัสดุและสภาพการณ์ในห้อง เรียนที่จะช่วยให้ครูส่งเสริมความเข้าใจเรื่องตัวเลขได้โดยง่าย เช่น นาฬิกา ปฏิทิน และเครื่องวัดอุณหภูมิ ล้วนมีการเปลี่ยนอยู่ตลอดเวลา ครูจึงสามารถหยิบยกขึ้นมาพูดประกอบได้เสมอ และตามธรรมชาติของเด็กเองก็มีความสนใจในเรื่อง สิ่งต่างๆ รอบตัวอยู่แล้ว รวมทั้งการวัดร่างกายของเด็กเองด้วย นอกจากนี้การจัดให้เด็กเล่นเกม ก็เปิดโอกาสให้เด็กได้เข้าใจในเรื่องตัวเลขด้วย

10. วางแผนส่งเสริมให้เด็กเรียนรู้ทั้งที่โรงเรียนและที่บ้านอย่างต่อเนื่องในการวางแผนการสอน ครูควรวิเคราะห์และจัดบันทึกด้วยว่ากิจกรรมชนิดใดที่ควรส่งเสริมให้ที่บ้านและที่โรงเรียน โดยยึดถือความพร้อมของเด็กเป็นรายบุคคลเป็นหลัก และมีการวางแผนร่วมกันกับผู้ปกครอง เพื่อให้ผู้ปกครองได้ทราบว่าตนเองควรส่งเสริมลูกได้อย่างไร และในเรื่องใดเป็นทั้งการต่อยอดในเรื่องเดิม และการขยายขอบเขตของการเรียนรู้ให้กว้างขวางยิ่งขึ้นบางคนอาจใช้วิธีการจัดบันทึกของเด็ก



ไว้ได้หัวข้อหนึ่งๆ เพื่อให้ทราบว่าเด็กคนใดยังไม่มี ความเข้าใจ และต้องจัดกิจกรรมเพิ่มเติมอีก อาทิเช่น ครูคนหนึ่งเขียนชื่อเด็ก 5 คน ไว้ใต้คำว่า “เทอร์โมมิเตอร์” เนื่องจากเด็กทั้ง 5 คนนี้ไม่เข้าใจการวัด อุณหภูมิในห้องเรียน และอาจจะต้องเตรียมจัดกิจกรรมพิเศษเพื่อช่วยให้เด็กเหล่านี้ดูเทอร์โมมิเตอร์ ให้เป็น หรือครูอีกคนหนึ่งจดชื่อเด็ก 2 คน ไว้ใต้คำว่า “ห้าบาท” (บวก) เนื่องจากเด็ก 2 คนนี้ ยังไม่เข้าใจการรวมเหรียญ 1 บาท 5 อัน ให้เท่ากับ 5 บาท ครูจะต้องเตรียมจัดให้เด็กได้รับ ประสบการณ์จริงเพื่อให้เด็กได้ใช้เงินเหรียญ 5 บาท ชื่อขนมจริงๆ กิจกรรมนี้ครูจะต้องเตรียมเหรียญ 1 บาท และ 5 บาท ไว้สำหรับการซื้อ การขาย และการทอนเงิน

12. คาบหนึ่งควรสอนเพียงความคิดรวบยอดเดียว สอนคณิตศาสตร์เด็กปฐมวัย ในแต่ละคาบ ครูควรสอนเพียงความคิดรวบยอด (Concept) เดียว เช่น เรื่องเพิ่มหรือลด สำหรับ เรื่องการเพิ่มหรือการบวกนับว่าเป็นคณิตศาสตร์ขั้นแรกสุดที่เด็กอนุบาลเรียนรู้อาจได้ เริ่มตั้งแต่ “เราต้อง การบล็อกอีกอันจึงจะพอนะ” จากนั้นเด็กจะเรียนรู้การลดหรือการลบ (Addition) เช่น “ถ้าให้บล็อก เธอไปอีกอันเราก็มีบล็อกเท่ากันนะซิ” นี้แสดงว่า เด็กสามารถเข้าใจเรื่องการลบและการบวกไป พร้อม ๆ กัน ทั้งนี้เด็กจะต้องมีความเข้าใจเรื่องการบวกมาก่อนแล้ว โดยอาศัยกิจกรรมที่ครูจัดให้เด็ก ได้ลงมือปฏิบัติจริง มีการนับกันจริงๆ จึงเกิดการเรียนรู้ได้ นอกจากนี้ครูยังต้องระมัดระวัง ในเรื่อง ความคิดรวบยอดอื่นๆ และลำดับขั้นของการเรียนรู้ในแต่ละ ความคิดรวบยอดด้วย

13. เน้นกระบวนการเล่นจากง่ายไปหายาก การสร้างความคิดรวบยอดเกี่ยวกับ ตัวเลข (Concept of Number) ของเด็กปฐมวัยจะต้องผ่านกระบวนการเล่นมีทั้งแบบจัดประเภท (Classifying) เปรียบเทียบ (Comparing) และจัดลำดับ (Ordering) กระบวนการเล่นเหล่านี้ ยังต้องอาศัยการนับ เศษส่วน รูปทรง และเนื้อที่ว่าง การวัด การจัดและการเสนอข้อมูล ซึ่งล้วนแต่ เป็นพื้นฐานไปสู่ความเข้าใจคณิตศาสตร์ในขั้นสูงเป็นนามธรรมต่อไป อย่างไรก็ตามถึงแม้การจัด ประสบการณ์นั้นจะเน้นกระบวนการเล่น แต่ก็จะต้องเริ่มตั้งแต่ขั้นที่ง่าย ๆ และค่อย ๆ ยากขึ้นตามลำดับ ความสามารถของเด็กแต่ละคน เช่น เด็กวัย 3 ขวบคนหนึ่งอาจต่อภาพที่มี 5-6 ชิ้นได้ ในขณะที่ เด็ก 5 ขวบอีกคนต่อไม่ได้

14. ครูควรสอนสัญลักษณ์ตัวเลขหรือเครื่องหมายเมื่อเด็กเข้าใจสิ่งเหล่านี้แล้ว การใช้สัญลักษณ์ตัวเลขหรือเครื่องหมายกับเด็ก จะทำได้ก็ต่อเมื่อเด็กได้ฝึกฝนจนเข้าใจความหมายดีแล้ว เช่น เมื่อครูซื้อส้มมา 5 ผล ครูให้สมศรี 2 ผล แต่สมศรีอยากได้อีก 1 ผล ครูจึงให้อีก 1 ผล รวมแล้วสมศรีมีส้มก็ผล ครูอาจแนะนำให้เด็กรู้จักตัวเลขด้วยโดยเขียนสัญลักษณ์และรูปแล้วติดปะบน แผ่นป้ายสำลี เมื่อครูบอกให้สมศรีหยิบให้เพื่อน 1 ผล สมศรีจะเหลือส้มก็ผล ครูให้นักเรียนนับแล้ว บอกว่าครูมีเท่าไร สมศรีมีเท่าไร ครูกับสมศรีมีเท่ากันไหม และใครมีน้อยที่สุด ครูอาจแนะนำให้เด็ก รู้จักเครื่องหมาย (=) ถ้าหากเด็กสามารถบอกได้ว่าใครมีส้ม เท่ากันโดยครูปฏิบัติไปตามไป แล้วเขียน สัญลักษณ์ตามขั้นตอน

15. ต้องมีการเตรียมความพร้อมในการเรียนคณิตศาสตร์ การเตรียมความพร้อม เด็กให้เก่งคณิตศาสตร์นั้น จะต้องฝึกเด็กได้พัฒนาการทางด้านสายตาก่อนเป็นอันดับแรก ถ้าหากเด็ก ไม่สามารถใช้ สายตาในการจำแนกจัดแบ่งประเภทแล้ว เด็กก็มีปัญหาด้านการเรียนรู้เกี่ยวกับ คณิตศาสตร์ได้



6. เนื้อหาและการฝึกประสบการณ์ความพร้อมทางคณิตศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2553 : 7-16) ได้กำหนดเนื้อหาในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้คณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย มีองค์ประกอบ 3 ส่วน คือ เนื้อหาความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเจตคติในช่วงเริ่มต้นเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์เป็นสิ่งสำคัญ เพราะการเรียนรู้ด้วยความรัก ความเข้าใจ เด็กจะมีความสุข รู้สึกอยากรู้ อยากเรียน อีกครูควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เป็นธรรมชาติ ให้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ลงมือทำ จริง และจัดกิจกรรมแบบบูรณาการโดยต่อยอด จาก 6 กิจกรรมหลัก ที่กำหนดไว้ในหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2546 ดังนี้

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

จุดเน้นของเนื้อหา/สาระการเรียนรู้ คือ ความคิดพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ (mathematical thinking) ความรู้ ความเข้าใจ และความ รู้สึกเชิงจำนวน เกี่ยวกับ จำนวนนับ 1 ถึง 20 เข้าใจหลักการการนับ รู้จักตัวเลขฮินดูอารบิก และตัวเลข ไทย รู้ค่าของจำนวน เปรียบเทียบ จำนวน เรียงลำดับจำนวน รวมถึงเข้าใจเกี่ยวกับการ รวมและการแยกกลุ่ม

สาระที่ 2 การวัด

จุดเน้นของเนื้อหา/สาระการเรียนรู้ คือ ความรู้ ความเข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับ ความยาว น้ำหนัก ปริมาตร เงินและเวลา สามารถเปรียบเทียบ เรียงลำดับ และวัด ความยาว น้ำหนัก ปริมาตร โดยใช้เครื่องมือ และหน่วยที่ไม่ใช่หน่วยมาตรฐาน รู้จักเงิน เหรียญและธนบัตร เข้าใจ เกี่ยวกับเวลา และคำที่ใช้บอกช่วงเวลา

สาระที่ 3 เรขาคณิต

จุดเน้นของเนื้อหา/สาระการเรียนรู้ คือ มีความรู้ ความเข้าใจพื้นฐานทาง เรขาคณิต เข้าใจเกี่ยวกับตำแหน่ง ทิศทาง และระยะทาง รู้จักจำแนกรูปเรขาคณิตสามมิติ และสอง มิติ เข้าใจ การเปลี่ยนแปลงรูปเรขาคณิตสองมิติ สังเกตและบอกได้ว่า เมื่อ ตัด ต่อ เดิม พับ หรือ คลี่รูปวงกลม รูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม แล้วจะเกิดรูปอะไรและสามารถใช้รูปเรขาคณิตสามมิติ และสองมิติ สร้างสรรค์งานศิลปะได้

สาระที่ 4 พีชคณิต

จุดเน้นของเนื้อหา/สาระการเรียนรู้ คือ มีความรู้ ความเข้าใจแบบรูปและความสัมพันธ์ สังเกตและบอกได้ว่ารูปต่อไป หรือสีต่อไปเป็นอะไร

สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

จุดเน้นของเนื้อหา/สาระการเรียนรู้ คือ สามารถร่วมให้ข้อมูลและนำเสนอ ข้อมูลในรูป แผนภูมิอย่างง่าย

สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

ในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้คณิตศาสตร์ นอกจากเนื้อหาความรู้ ทั้ง 5 สาระแล้ว สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์เป็นสิ่งสำคัญแต่ในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ ครูไม่จำเป็นต้องจัดกิจกรรมที่เน้นทักษะใด ทักษะหนึ่ง เพียงทักษะเดียว หรือไม่ จำเป็นต้องจัดให้ 1 กิจกรรมมีครบทุกทักษะ ครูควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในเนื้อหาสาระต่าง ๆ โดยสอดแทรกทักษะและ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ตามความเหมาะสมกับเนื้อหาสาระนั้น ๆ เช่น การสอนการเปรียบเทียบ จำนวนของสิ่งต่างๆ 2 กลุ่ม เมื่อครูจัดสิ่งของให้แต่ละกลุ่มมีจำนวนเท่ากัน



(5 กับ 5) ถ้าครูต้องการให้เด็กแสดงจำนวนของแต่ละกลุ่มที่ ไม่เท่ากันซึ่งเด็กอาจจะแก้ปัญหาและให้เหตุผล เช่น เพิ่มจำนวน ในกลุ่มใด กลุ่มหนึ่ง หรือลดจำนวนในกลุ่มใด กลุ่มหนึ่ง

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2537 : 233) ได้จัดเนื้อหาการพัฒนาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ เพื่อให้เด็กเกิดความเข้าใจในสิ่งต่างๆ คือ บน - ล่าง หนา - บาง สูง - ต่ำ สั้น - ยาว หน้า - หลัง มาก - น้อย เบา - หนัก อ้วน - ผอม ใหญ่ - เล็ก และรูปทรงเรขาคณิต วงกลม สามเหลี่ยม สี่เหลี่ยม

ประสิทธิ์ นิมจินดา (2541 : 111 - 112) ได้กล่าวว่า การฝึกประสบการณ์ทางด้านคณิตศาสตร์ให้แก่เด็กปฐมวัยไว้ได้ดังนี้

1. การเปรียบเทียบให้เด็กสังเกต และเปรียบเทียบรูปทรงเรขาคณิตต่างๆ ขนาดใหญ่ เล็ก สูง เตี้ย สั้น ยาว

2. การเรียงลำดับ ให้เด็กจัดเรียงวัตถุที่ครูจัดทำให้หลายอัน อาจเรียงลำดับ สั้น - ยาว หรือใหญ่ - เล็ก จำนวนที่ให้เด็กจัดเรียงมีไม่เกิน 3 - 5 ชิ้น

3. การวัดเกี่ยวกับ เวลา เงิน และสิ่งของต่างๆ โดยการฝึกเด็กในเรื่องต่างๆ ดังนี้
3.1 เวลา ให้เด็กรู้จักเวลาเช้า ตื่นนอน เวลาโรงเรียนเข้า เวลารับประทานอาหาร เวลานอน เวลากลับบ้าน เป็นต้น

3.2 เงิน ให้เด็กรู้จักเงินบาท สตางค์

3.3 ชั่ง วัด ให้เด็กรู้จักน้ำหนักวัตถุ เป็นกรัม กิโลกรัม และการวัดเป็นนิ้ว

3.4 การนับ ฝึกให้เด็กนับจำนวนต่างๆ ตั้งแต่ 1 - 5 หรือ 1 - 10 และรู้จักความหมายจำนวน 1 - 10

3.5 การจัดหมู่ โดยฝึกให้เด็กรู้จักการจัดวัตถุสิ่งของของพวกเขาเหมือนกัน ต้องใช้ด้วยกัน หรือจัดแยกหมู่ สิ่งของที่ไม่เหมือนกัน

7. กิจกรรมเสริมเกี่ยวกับการเตรียมความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์

การเตรียมความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยควรจัดกิจกรรมดังนี้ (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช. 2542 : 250 - 251)

1. จัดประสบการณ์ตรงจากของจริงและเริ่มจากรูปธรรม

1.1 ใช้ของจริง

1.2 ใช้รูปภาพแทนของจริง

1.3 กึ่งรูปภาพ คือสมมุติเครื่องหมายต่างๆ แทนภาพหรือจำนวน

1.4 นามธรรมเป็นขั้นสุดท้ายจึงใช้ตัวเลข

2. เริ่มจากสิ่งที่ยากใกล้ตัวเด็ก

3. สร้างความเข้าใจและรู้ความหมายมากกว่าให้จดจำ โดยให้เด็กศึกษาค้นคว้าด้วยตัวเองหัดให้ตัดสินใจ โดยการถามให้เด็กคิดหาเหตุผลมาตัดสินใจตอบ

4. ฝึกให้คิดจากปัญหาในชีวิตประจำวันของเด็กเพื่อขยายประสบการณ์ให้สัมพันธ์กับประสบการณ์เดิม

5. จัดกิจกรรมให้สนุกสนานและได้รับความรู้ไปด้วย เช่น

5.1 เล่นเกมภาพ จับคู่ภาพ ต่อตัวเลข ปั้นทราย

5.2 เกมต่อบล็อก



- 5.3 การเล่นในมุมบ้าน
- 5.4 แลกเปลี่ยนสิ่งของกัน
- 5.5 ท่องคำคล้องจองเกี่ยวกับจำนวน
- 5.6 ร้องเพลงเกี่ยวกับจำนวน
- 5.7 เด็กปฐมวัยควรทราบว่ามีสิ่งต่างๆ นั้นย่อมมีความเหมือนและแตกต่างในเรื่องสี ขนาด รูปร่าง และจำนวน
- 5.8 เด็กปฐมวัยควรจะเข้าใจความหมายคำว่า ใหญ่ตรงข้ามเล็ก
- 5.9 เด็กปฐมวัยควรจะทราบเรื่องความแตกต่างระหว่างยาวกับสั้น สูงกับเตี้ย ไกลกับใกล้ โดยวิธีการที่ใช้ได้แก่

5.9.1 สนทนากับเด็กและให้เด็กสังเกตลักษณะรูปทรงของสิ่งของต่างๆ อย่างอิสระจากสิ่งแวดล้อม เช่น โต๊ะตัวใหญ่ โต๊ะตัวเล็ก บันไดสูงหรือเตี้ย เรือลำที่แล่นไกลหรือแล่นใกล้

5.9.2 ให้เล่นกับเครื่องเล่นเพื่อฝึกเข้าใจปัญหาจากการสังเกตหาเหตุผลและการตัดสินใจ เช่น เชือก 2 เส้น ที่ไม่เท่ากัน แต่เมื่อวัดแล้วเท่ากัน น้ำที่อยู่ในขวด 2 ใบ ที่มีรูปทรงต่างกันจะทราบได้อย่างไรว่าขวดไหนมีน้ำหนักกว่ากัน

5.9.3 ฝึกให้เปรียบเทียบสิ่งของโดยใช้อุปกรณ์ที่เป็นประเภทเดียวกันไม่เกินจำนวน 2 สิ่ง เพื่อให้สังเกตในเรื่องต่างๆ เช่น ใหญ่ – เล็ก สูง – ต่ำ สั้น – ยาว หนัก – เบา ฯลฯ

5.9.4 ตัดกระดาษเป็นรูปเตี๋ยขนาดต่างกัน 3 เตี๋ย และตุ๊กตา 3 ตัวขนาดต่างกัน ให้เด็กวางตุ๊กตาบนเตี๋ยให้ถูกต้อง นอกจากนั้นครูอาจใช้วัตถุอื่นๆ และของจริงที่หาได้

5.9.5 ให้เด็กเลือกของเล่นที่มีอะไรเหมือนกันอย่างใดอย่างหนึ่ง เช่น สีเหมือนกัน รูปร่างเหมือนกัน ขนาดเท่ากัน ฯลฯ

สรุปได้ว่า การจัดประสบการณ์การเรียนรู้คณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย มีองค์ประกอบ 3 ส่วน คือ เนื้อหา ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเจตคติในช่วงเริ่มต้นเจตคติต่อการเรียน ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ควรเป็นธรรมชาติ ให้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ลงมือทำจริง และจัดกิจกรรมแบบบูรณาการ จาก 6 กิจกรรมหลัก ที่กำหนดไว้ในหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2546

แนวคิดสมองเป็นฐาน (Brain Based Learning)

Regate และ Geoffrey Caine (1996 : เว็บไซต์) Brain Based Learning คือ การใช้ความรู้ความเข้าใจที่เกี่ยวข้องกับสมองเป็นเครื่องมือในการออกแบบกระบวนการเรียนรู้ และกระบวนการอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อสร้างศักยภาพสูงสุดในการเรียนรู้ของมนุษย์ โดยเชื่อว่าโอกาสทองของการเรียนรู้อยู่ระหว่างแรกเกิด – 10 ปี Regate และ Geoffrey Caine นักวิจัยเกี่ยวกับการเรียนรู้โดยใช้ความรู้เกี่ยวกับสมองเป็นหลัก ได้เสนอทฤษฎีเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอน 12 ข้อ ดังต่อไปนี้



1. สมอองเป็นกระบวนการคู่ขนาน สมอองเป็นอวัยวะที่มีความสำคัญที่สุดในร่างกายของเรา เพราะการที่มนุษย์สามารถเรียนรู้สิ่งต่างๆ ได้นั้นจะต้องอาศัยสมอองและระบบประสาทเป็นพื้นฐานของ การรับรู้ รับความรู้สึกจากประสาทสัมผัส ได้แก่ ตาทำให้เห็น หูทำให้ได้ยิน จมูกทำให้ได้กลิ่น ลิ้นทำให้ได้รส และผิวหนังทำให้เกิดการสัมผัส

2. สมอองกับการเรียนรู้ สมอองไม่ได้มีหน้าที่เฉพาะรับรู้แต่เพียงอย่างเดียว แต่จะเป็นอวัยวะ ที่สำคัญต่อการพัฒนาของอวัยวะทั้งหมดของร่างกาย ซึ่งจะรวมถึงการคิด การเรียนรู้ การจำ และพฤติกรรมของมนุษย์ มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ครูผู้สอนควรมีความรู้เรื่องเกี่ยวกับการทำงาน และการพัฒนาของสมออง เพื่อจะได้วางแผนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในลักษณะที่กระตุ้นให้สมอองคิดและทำงานแบบทำท่าย ยั่วเยามากที่สุด ผู้เรียนได้คิดและแสดงออกอย่างสร้างสรรค์ในทุกด้าน ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนได้พัฒนากระบวนการคิดและเรียนรู้ได้เต็มตามศักยภาพ เป็นรากฐานไปสู่การเป็นคนดี คนเก่งและมีความสุขในการดำรงชีวิตและเมื่อเติบโตขึ้นจะได้เป็นเยาวชนพลเมืองที่ดีของสังคมต่อไป

3. การเรียนรู้มีมาแต่กำเนิดในการเรียนรู้ของบุคคลเรานั้นจะเกิดขึ้นตั้งแต่เริ่มมีชีวิตและเป็นที่ยึดมั่นโดยทั่วไปว่าการเรียนรู้ที่ดีที่สุดนั้นจะต้องลงมือปฏิบัติด้วยตนเองหรือเป็นการเรียนรู้โดยประสบการณ์ตรง

4. รูปแบบการเรียนรู้ของบุคคล ผู้เรียนในห้องเรียนหนึ่งๆ มักจะมีผู้ถนัดการเรียนรู้ตามรูปแบบของตน ครูจึงจำเป็นต้องจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับผู้เรียนทุกรูปแบบอย่างเสมอภาคกัน เพื่อให้ผู้เรียนมีความสุขและเกิดความสุขในการเรียนรู้ตามรูปแบบที่ตนถนัด รวมทั้งยังมีโอกาสพัฒนาความสามารถด้านอื่นๆ ที่ตนไม่ถนัดอีกด้วย

5. ความสนใจมีความสำคัญต่อการเรียนรู้ความสามารถพิเศษของมนุษย์ แบ่งออกเป็น 8 ด้านด้วยกัน มนุษย์ย่อมมีความแตกต่างระหว่างบุคคล แต่ทุกคนมักจะมี ความเก่งไม่เหมือนกัน ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเป็นผู้วางแผนในการพัฒนาตนเอง โดยเริ่มจากรู้จักตนเอง รู้จุดเด่น จุดด้อย ค้นหาวิธีการพัฒนาความเก่งให้แก่ตนเองที่จะนำไปสู่การปฏิบัติอย่างมีความสุขและเกิดการเรียนรู้ อย่างมีความหมาย

6. สมอองมีหน้าที่สร้างกระบวนการเรียนรู้สมอองของเราแบ่งออกเป็น 2 ซีก คือ ซีกซ้าย กับซีกขวา สมอองทั้งสองด้านมีความสัมพันธ์กัน สมอองมีหน้าที่ ควบคุมการรับรู้ การคิด การเรียนรู้ และการจำ ควบคุมการทำงานของอวัยวะต่างๆ ของร่างกาย และควบคุมความรู้สึก และพฤติกรรมจะเห็นได้ว่า สมอองไม่ได้มีหน้าที่เฉพาะรับรู้แต่เพียงอย่างเดียว แต่จะเป็นอวัยวะ ที่สำคัญต่อการพัฒนาของอวัยวะทั้งหมดในร่างกาย ซึ่งรวมถึงความคิด การเรียนรู้ การจำ และพฤติกรรมของมนุษย์

7. การเรียนรู้ในสิ่งที่สนใจสามารถรับรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพสมอองจะซึมซับข้อมูลที่บุคคลมีความสนใจในเรื่องนั้นอยู่แล้ว เชื่อมโยงกับข้อมูล ความรู้ใหม่ ประสานข้อมูลความรู้เข้าด้วยกัน ซึ่งหมายความว่า การเรียนรู้ของมนุษย์จะมีประสิทธิภาพสูงขึ้น เมื่อมีการเชื่อมโยงระหว่างประสบการณ์เดิมของผู้เรียนกับการจัดประสบการณ์ในการเรียนรู้ในแต่ละครั้ง

8. การเรียนรู้เกิดขึ้นได้เกี่ยวข้องกับกระบวนการทั้งในแบบที่มีจุดมุ่งหมายและไม่ได้ตั้งใจ การเรียนรู้ของคนส่วนใหญ่มักเกิดการเรียนรู้ขึ้นได้จากสิ่งที่ไม่ได้ตั้งใจ สามารถเรียนรู้ได้จากประสบการณ์ ในสถานการณ์จริง เช่น ในการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าที่เผชิญอยู่โดยไม่ได้คิดในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นมาก่อน โดยอาศัยประสบการณ์เดิมของแต่ละบุคคลในการเรียนรู้ที่จะแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม



9. การเรียนรู้ที่เกิดจากกระบวนการสร้างความเข้าใจการเรียนรู้ที่ดีเกิดจากกระบวนการที่สร้างความเข้าใจ และให้ความหมายกับสิ่งที่รับรู้มา มีการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งที่เรียนกับชีวิตจริง สอน/แนะนำบนพื้นฐานความรู้ ประสบการณ์และทักษะที่มีอยู่เดิมของผู้เรียน

10. การเรียนรู้เกิดจากการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นภาษาแรกของมนุษย์เราถูกเรียนรู้จากประสบการณ์ที่มีปฏิสัมพันธ์กันอย่างหลากหลาย ด้วยคำศัพท์และไวยากรณ์ ถูกเรียนรู้โดยกระบวนการเรียนรู้ภายในของบุคคลที่เกิดจากการมี ปฏิสัมพันธ์กับสังคมและสิ่งแวดล้อมภายนอก

11. การเรียนรู้คือการส่งเสริมให้ผู้เรียนเผชิญกับสถานการณ์สิ่งแวดล้อมที่กระตุ้น การเรียนรู้เซลล์สมองจะเกิดมีการเชื่อมต่ออย่างสูงสุด เมื่อถูกกระตุ้นให้เผชิญกับสถานการณ์ที่ท้าทาย ให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้ โดยผ่านกระบวนการเล่นอย่างสนุกสนาน และมีความสุข ปราศจากความเครียด เพราะความเครียดเป็นสิ่งที่บั่นทอนการเรียนรู้ของผู้เรียนได้

12. สมองของบุคคลมีความเท่าเทียมกันมนุษย์ทุกคนมีระบบสมองที่เหมือนกัน ถึงแม้ว่าทุกคนจะมีศักยภาพแตกต่างกันในด้านความรู้ความถนัดที่มีอยู่เดิม ตามสภาพแวดล้อมของแต่ละคน แต่เราสามารถเรียนรู้ได้เต็มตามศักยภาพได้อย่างเท่าเทียมกัน

แนวการประยุกต์ใช้หลักการ Brain-Based-Learning ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับ ชั้นเรียนอนุบาล ธนัตถ์ จันทวาท (2549) ปรับปรุงจากแนวคิดของ Caine และ Caine (2006)

1. สมองเรียนรู้ผ่านระบบสรีระให้เด็กได้รับสิ่งเหล่านี้
 - 1.1 ขวนเด็กจิบน้ำบ่อยๆ
 - 1.2 ใช้ 5 เทคนิค เพื่อเพิ่มออกซิเจน (ตัวตรงเข้าไว้ หายใจให้ถูก ไม่ผูกติดเก้าอี้ หาวบ้างก็ดี มือออกกำลังกาย)
 - 1.3 สร้างความสมดุลด้วยเบรณิมโยคะ หรืออื่นๆ
 - 1.4 ให้เด็กตื่นตัวอย่างผ่อนคลาย (สงบแต่กระตือรือร้น)
 - 1.5 เด็กได้รับข้อมูลผ่าน ผัส ทักส์ โสต (VAK)
 - 1.6 กอดเด็กบ่อยๆ สัมผัสเด็กด้วยความรัก
2. สมองสนใจแสวงหาความหมายของสิ่งต่างๆ
 - 2.1 ทำให้เด็กเห็นได้ว่าเรื่องหรือกิจกรรมนั้นเกี่ยวข้องกับชีวิตเขาอย่างไร
 - 2.2 เรื่องและกิจกรรมมาจากสิ่งที่เด็กสนใจ
 - 2.3 แต่ละกิจกรรมไม่นานเกินช่วงความสนใจ
 - 2.4 เด็กได้ตั้งเป้าหมายการเรียนรู้เฉพาะของตนเอง
3. สมองหาความหมายผ่านแบบแผนประสบการณ์
 - 3.1 ตรวจสอบประสบการณ์เดิมของเด็กที่มีต่อเรื่องนั้นว่ารับรู้ มีทักษะ หรือทัศนคติอะไรมาแล้วบ้าง
 - 3.2 ใช้ชาร์ต รู้อะไรมาแล้ว (K) อยากรู้อะไร (W) ได้เรียนรู้อะไร (L)
4. สมองส่วนอารมณ์มีผลสำคัญต่อแบบแผน
 - 4.1 จัดการเรียนรู้ให้เด็กได้รับความสุข และความสำเร็จ เพื่อสร้างวงจรแบบแผน ประสบการณ์ที่ดีในสมอง
 - 4.2 คุณครูมีอารมณ์ขัน
 - 4.3 สิ่งแวดล้อม/ครู/เพื่อน/เนื้อหา ต้องเป็นสิ่งที่ให้ความปลอดภัยทางอารมณ์ต่อเด็ก



- 4.4 มีความคิด และใช้ คำพูดเชิงบวก (ดี สร้างสรรค์ เชื้อมั่น) กับเด็ก
- 4.5 ใช้ดนตรี 1 จังหวะ ต่อ 1 วินาที ช่วยปรับอารมณ์
5. สมองเรียนรู้สิ่งซับซ้อนด้วยการเพิ่ม ทำท่าย ลดคุกคาม
- 5.1 ครูลดการคุกคามเด็กด้วยสายตา วาจา หรือการให้ภาระงานยากหรือมากเกินไป
- 5.2 ทำท่าย เด็กโดย
 โจทย์>>สั้น+ ชัด
 กิจกรรมสนุก มีความหมาย
 ให้โอกาสเด็กลองผิดลองถูกบ้าง
6. สมองเรียนรู้จากประสบการณ์ทางสังคม : การเรียนรู้ของเด็กจะเพิ่มมากขึ้นจากการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่นหรือจากผู้อื่น
- 6.1 ทำงานกลุ่ม
- 6.2 สนทนา อภิปราย
- 6.3 ระดมสมอง
- 6.4 สัมภาษณ์/ศึกษาชุมชน
- 6.5 เพื่อนสอนเพื่อน
7. สมองประมวลผลจากส่วนย่อยและภาพรวม : เด็กเรียนรู้ได้ดีเมื่อเห็นภาพรวมและส่วนประกอบของสิ่งที่เรียน เด็กจึงควรเห็น/ใช้สิ่งเหล่านี้
- 7.1 เห็นจุดหมายปลายทางของสิ่งที่เรียนรู้
- 7.2 เห็นภาพรวมโครงสร้างเนื้อหา/วิชา
- 7.3 เห็นตัวแบบที่น่าประทับใจในเรื่องนั้นๆ
- 7.4 ครูใช้ Mind Maps ให้เด็กเห็นภาพรวมของสิ่งที่เรียน
8. สมองเรียนรู้ทั้งจากสิ่งที่มุ่งสนใจโดยตรงและสิ่งที่อยู่รายล้อม : เด็กจึงต้องได้มีประสบการณ์จากสิ่งต่างๆ ที่หลากหลาย เช่น
- 8.1 มีต้นไม้ หรือสัตว์เลี้ยงในห้องเรียน
- 8.2 ห้องเรียนสว่างด้วย แสงธรรมชาติ
- 8.3 แต่งห้องด้วยสีสันทันที่เอื้อต่อการเรียนรู้
- 8.4 ใช้เพลงหรือ ดนตรีที่สอดคล้องเนื้อหา
- 8.5 จัดมุม ป้ายนิเทศ หรือมุมหนังสือให้สอดคล้องเรื่องที่เรียน
- 8.6 ใช้กลืนที่ช่วยให้ตื่นตัวแบบผ่อนคลาย
9. สมองเรียนรู้ทั้งภาวะรู้สำนึกและไร้สำนึก
- 9.1 จัดกิจกรรมที่ปรับคลื่นสมองจาก เบต้า เป็น อัลฟา เพื่อให้พร้อมเรียนรู้
- 9.2 การเรียนรู้บางอย่าง ต้องให้เวลาเด็กตกตะกอนความรู้
- 9.3 เด็กจึงต้องได้นอนหลับสนิทนานเพียงพอ(ช่วงนอนหลับลึก-หลับตากลอก (REM) เพราะเป็นช่วงที่สมองจัดเรียงประสบการณ์ที่เรียนรู้
10. สมองจัดการความจำ 2 วิธีเป็นอย่างน้อย
- 10.1 ให้เด็กได้ทำซ้ำในสิ่งที่เรียนรู้ แต่ต้องไม่ซ้ำซาก ด้วยกรเปลี่ยนรูปแบบ
- หลากหลาย



- 10.2 การปฏิบัติช่วยให้เด็กจำได้ดี
 - 10.3 ความประทับใจช่วยให้เด็กจำได้ดี
 - 10.4 ให้ข้อมูลแก่เด็กทีละไม่มากเกินไป อาจจัดกลุ่มข้อมูลให้อยู่ประมาณ 5-9
 - 10.5 แต่งเพลง คำคล้องจอง หรือเทคนิค โยงรหัส/โยงกลุ่ม
 11. สมองมีการเรียนรู้เป็นพัฒนาการ
 - 11.1 พัฒนาการไม่ขึ้นกับอายุ : อายุเท่ากันพัฒนาการแต่ละด้านอาจไม่เท่ากัน การทำงานหรือประเมินต้องคำนึงเป็นรายบุคคล
 - 11.2 สมองมีการยืดหยุ่น (Plasticity) ที่จะเรียนรู้ตลอดชีวิต
 - 11.3 คำนึงถึง ปัจจัยพัฒนาการ- พันธุกรรม อาหาร ประสบการณ์ สิ่งแวดล้อม
 - 11.4 จัดกิจกรรมโดยคำนึงถึงช่วงเวลา “หน้าต่างของโอกาส”
 12. สมองมีลักษณะเฉพาะตัว
 - 12.1 จัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับความต้องการและความแตกต่างของเด็กในด้านต่างๆ เช่น ประสบการณ์ พัฒนาการปัญญา 8 ด้าน ช่องทางรับข้อมูล (ผัส ทัศน โสต) และสิ่งที่อยู่ในความสนใจ
 - 12.2 จัดกิจกรรมโดยคำนึงถึงความเหมาะสมกับ วงจรการเรียนรู้ 5 ชั้นของเด็กในชั้นเรียน
 - 12.3 อาจเขียนแผน IEP สำหรับเด็กบางคน
- กระทรวงศึกษาธิการ (2549 : 2-9) ได้เสนอแนวการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับสมองของเด็กปฐมวัย ดังนี้
1. ความสำคัญของพัฒนาการและการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับสมอง พัฒนาการและการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับสมองเป็นการเรียนรู้ที่สอดคล้องวิถีการเรียนรู้หรือการทำงานของสมองทางธรรมชาติ (Learning in Accordance with the Way the Brain is Naturally Designed to Learn) เช่น ในเรื่องการจัดประสบการณ์การเรียนรู้จะเป็นการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้สอดคล้องกับวิธีการทำงานของสมอง แทนที่จะสอดคล้องกับอายุชั้นเรียนหรือห้องเรียนเพียงอย่างเดียว เพราะเด็กที่อายุ 8 ปี เท่ากัน สมองอาจจะไม่เหมือนกันก็ได้ การตระหนักถึงความสำคัญของการพัฒนาศักยภาพสมองในแต่ละช่วงวัยอย่างเหมาะสม จึงนำมาซึ่งกระบวนการจัดการและกระตุ้นการเรียนรู้ตามแนวทางพัฒนาการและการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับสมองเพื่อให้เด็กและเยาวชนมีระดับสติปัญญาและวุฒิภาวะทางอารมณ์สูงขึ้น สามารถปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อมได้อย่างมีประสิทธิภาพ เป็นพลองขับเคลื่อนประเทศไทยไปสู่โลกอนาคตได้อย่างมีความสุขและมั่นคง
 2. การทำงานของสมอง

การทำงานของสมอง สมองของมนุษย์แบ่งได้เป็น 2 ส่วน คือ สมองส่วนคิด (Cerebral Cortex) และสมองส่วนอยาก (Limbic System)

สมองส่วนคิด (Cerebral Cortex) เป็นสมองส่วนที่ห่อหุ้มแกนกลางไว้คล้ายกับเปลือกผลไม้ สมองส่วนคิดมีหน้าที่ 2 ประการ คือ ส่วนที่ทำหน้าที่เปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อมภายนอกหรือปัญหาภายนอก และส่วนที่ควบคุมสมองส่วนอยากหรือปัญญาภายใน ในทางการศึกษาบทบาทของสมองทั้ง 2 ส่วน จะใช้คำว่าความรู้สำหรับปัญญาภายนอกและคุณธรรมสำหรับปัญญาภายในอย่างที่กล่าวกันเสมอว่า “การศึกษาสร้างความรู้คู่คุณธรรม” ในขณะที่ทางจิตวิทยาจะใช้คำว่า IQ



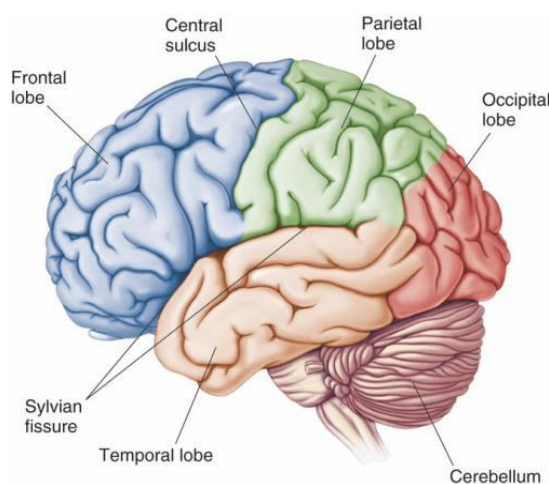
ในความหมายใกล้เคียงกับปัญญาภายนอกและความรู้ควบคู่กับคำว่า EQ ในความหมายเทียบเคียงกับคุณธรรมและปัญญาภายใน

สมองส่วนคิด (Cerebral Cortex) มีความสำคัญยิ่งต่อความสามารถขั้นสูงของมนุษย์ สมองส่วนคิดนี้มี 2 ซีก คือ สมองซีกซ้ายและสมองซีกขวา

1. สมองซีกซ้าย ทำงานเกี่ยวข้องกับความสามารถในการเข้าใจภาษา และการพูด และควบคุมการทำงานของร่างกายซีกขวา สมองซีกนี้จะคิดตามลำดับ คิดละเอียด วิเคราะห์ จำแนกเป็นส่วนๆ เช่น ท่องหนังสือเก่ง ฟัง หรือจดจำคำบรรยายเก่ง

2. สมองซีกขวา เกี่ยวข้องกับความสามารถเชิงมิติสัมพันธ์ จินตนาการ ความสามารถทางดนตรี การเข้าใจเสียงอื่น ที่ไม่ใช่เสียงพูด ควบคุมการทำงานของร่างกายซีกซ้าย สมองซีกนี้จะมองสิ่งต่างๆ อย่างสัมพันธ์กันเป็นภาพรวมองค์รวม เช่น คิดออกมาเป็นภาพหรือเป็นแผนภาพ

นักวิทยาศาสตร์พบว่าสมองไม่ได้แบ่งการทำงานเป็นซีกซ้ายและซีกขวาตามที่เรามักจะเข้าใจกัน แม้ว่าสมองแต่ละซีกจะมีความถนัดของตัวเอง แต่ว่าสมองทำงานแบบเชื่อมกันหมด (All Parts of the Brain are Interlined) และส่วน (Parts) ที่สมองซีกซ้ายและซีกขวา มีการทำงานทับซ้อนกัน (Overlap) จะช่วยทำให้การเชื่อมโยงความคิดของสมองเราดีขึ้น (The Whole Brain Approach to Learning) ดังนั้น เราจึงสามารถใช้จินตนาการ ดนตรี ศิลปะและมิติสัมพันธ์ มาส่งเสริมการเรียนรู้เรื่องการใช้เหตุผล ภาษาและคณิตศาสตร์ได้ หรือในทำนองกลับกัน การศึกษาที่น่าสนใจเหล่านี้ ยังรวมความถึงบทบาทของดนตรีบางลักษณะในการจัดระเบียบและความสัมพันธ์ในการทำงานของสมองส่วนต่างๆ การเรียนรู้ที่ผสมผสานไปกับความเพลิดเพลินทั้งในห้องเรียนและผ่านสื่อ (Edutainment) การเรียนรู้ที่อาศัยกิจกรรมที่หลากหลายซึ่งผสมผสานการทำงานของสมอง ทั้ง 2 ซีก ภาพประกอบ 2



ภาพประกอบ 2 หน้าที่ของสมองแต่ละส่วน (Lobes of the Brain)



สมองส่วนคิด แต่ละซีกมี 4 ส่วน (Lobes) ดังนี้

1. ส่วนหน้า (Frontal Lobe) คือ เปลือกสมองที่อยู่ทางด้านหน้าของศีรษะ ทำหน้าที่ในส่วนของการวิเคราะห์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และส่งผ่านข้อมูลด้านการเคลื่อนไหวของร่างกาย
2. ส่วนกระหม่อมหรือส่วนบน (Parietal Lobe) คือ เปลือกสมองส่วนที่อยู่ถัดจากส่วนหน้าไปทางด้านหลัง ทำหน้าที่เกี่ยวกับสัมผัส ความรู้สึก และการจัดระเบียบและประมวลผลข้อมูลด้านทิศทางและมิติ การทำงานประสานกันของตากับมือ
3. ส่วนข้าง (Temporal Lobe) คือ เปลือกสมองส่วนที่อยู่ถัดจากส่วนหน้าและส่วนกระหม่อมลงมาใกล้บริเวณขมับ ทำหน้าที่เกี่ยวกับการได้ยินและความจำ
4. ส่วนหลัง (Occipital Lobe) คือ เปลือกสมองที่อยู่ค่อนข้างทางด้านหลัง อยู่ในส่วนฐานของกะโหลกศีรษะหรือท้ายทอย ทำหน้าที่เกี่ยวกับการมองเห็น การรับรู้ และแปลความหมายสิ่งที่มองเห็น

เปลือกสมองในแต่ละส่วนจะทำงานสอดประสานกันในการรับรู้ ประมวลผลและส่งผ่านข้อมูลไปยังสมองส่วนอื่น ซึ่งทำงานในอีกระบบหนึ่งไปพร้อมๆ กัน เช่น สมองส่วนยาก ก้านสมอง สมองส่วนหลัง

สมองส่วนอยาก (Limbic System) เป็นส่วนของสมองที่อยู่ใต้สมองส่วนคิดทำงานอย่างเป็นระบบ มีความเกี่ยวข้องกับเรื่องอารมณ์ ความรู้สึก ซึ่งเชื่อมโยงกับการรับรู้และการเรียนรู้ของสมองส่วนอื่นๆ การจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการทำงานของสมองจึงต้องจำเป็นต้องคำนึงถึงความรู้สึกของเด็กด้วย สมองส่วนนี้ประกอบด้วยหลายส่วน ส่วนที่มีส่วนสัมพันธ์กับการเรียนรู้ ได้แก่ ฮิปโปแคมปัส และอมิกดาลา

1. ฮิปโปแคมปัส (Hippocampus) มีหน้าที่เกี่ยวข้องกับการสร้างสิ่งสม ความจำ และเกี่ยวข้องกับการระบวนการเรียนรู้ที่ซับซ้อน

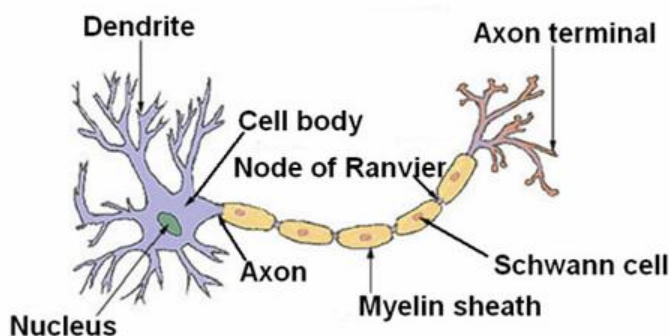
2. อมิกดาลา (Amygdala) เป็นส่วนที่เกี่ยวข้องกับการตอบสนองทางอารมณ์ที่ซับซ้อน เช่น ความกลัว ความก้าวร้าว

เมื่อสมองส่วนคิดแต่ละส่วนได้รับการกระตุ้นที่เหมาะสม จากสิ่งเร้าที่ผ่านการออกแบบคัดสรรในช่วงเวลาที่เป็นโอกาสทอง ภายใต้สิ่งแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ การเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจึงเป็นการเรียนรู้ที่สอดคล้องและเป็นไปตามศักยภาพของสมองอย่างแท้จริง

เซลล์ประสาท (Neurons) ลักษณะของเซลล์ประสาททั่วไป ประกอบด้วยตัวเซลล์ ซึ่งเป็นที่อยู่ของนิวเคลียส และมีองค์ประกอบของเซลล์ต่างๆ เช่นเดียวกับเซลล์อื่นๆ แต่เซลล์ประสาทส่วนใหญ่จะมีแขนงใยประสาทยื่นออกจากตัวเซลล์ คือ แอกซอน (Axon) กับเดนไดรต์ (Dendrite) ซึ่งมีลักษณะและการทำงานต่างกัน คอแอกซอนจะยาวยื่นออกจากเซลล์เพียงเส้นเดียว แอกซอนทำหน้าที่นำสัญญาณประสาทจากตัวเซลล์ เดินทางไปยังเซลล์เป้าหมาย ส่วน เดนไดรต์เป็นแขนงสั้นๆ แตกแขนงยื่นออกจากตัวเซลล์ เป็นการเพิ่มพื้นที่ผิวเซลล์ประสาท เพื่อทำหน้าที่รับสัญญาณจากเซลล์อื่นๆ ผ่านทางจุดเชื่อมต่อ (Synapse) และนำสัญญาณเข้าสู่ตัวเซลล์ผ่านไปยังแอกซอน

ดงภาพประกอบ 3 (กระทรวงศึกษาธิการ. 2549 : 6)





ภาพประกอบ 3 ลักษณะของเซลล์ประสาท (Neurons)

ตามทฤษฎีวิวัฒนาการ ถ้าอวัยวะส่วนใดไม่ได้ใช้ อวัยวะส่วนนั้นจะค่อยๆ ตายไป เราคงสงสัย ว่าทำไมในสมองเราจะมีเซลล์ประสาทถึงแสนล้าน เรามีเซลล์ประสาทมากถึงแสนล้าน เซลล์นั้น เพื่ออะไร

เมื่อเราหัดขี่จักรยาน วงจรของสมองจะเห็นภาพของการใช้ขา การรู้เรื่องของจังหวะ เพราะฉะนั้น การหัดขี่จักรยานต้องใช้อวัยวะหลายส่วน ทั้งตา มือ ขา และการใช้จังหวะ ซึ่งจังหวะนี้เป็นความรู้เกี่ยวกับมิติและระยะที่สัมพันธ์กัน โดยสมองจะสร้างวงจรขึ้นมา การที่เราขี่จักรยานได้ แสดงว่าเซลล์ประสาทเชื่อมกันแล้ว คือ เกิดจุดเชื่อมต่อ (Synapse) แต่การที่เราขี่จักรยานไม่ได้ แสดงว่าวงจรของเซลล์ที่เกี่ยวข้องกับการขี่จักรยานยังไม่เกิดขึ้นหรือยังไม่เข้มแข็ง ไม่ได้หมายความว่าเราโง่ เพราะไม่มีคำว่า “โง่” อยู่ในสารบของความเข้าใจทางการศึกษาและการทำงานของสมอง การที่เราเห็นเด็กขี่จักรยานแล้วล้ม การล้มไม่เรียกว่าความล้มเหลว เราอาจจะเรียกว่าเป็นความพยายามสร้างจุดเชื่อมต่อ (Synapse) และกระบวนการของจุดเชื่อมต่อ (Synapse) นั้นกำลังดำเนินอยู่ ดังนั้น การที่คนเราจะคิดหรือทำอะไรออกมาได้นั้น นั่นคือ มีการเชื่อมโยงกันระหว่างเซลล์ประสาทเป็นวงจร วงจรที่สลับ ซับซ้อนในสมองก็คือเครือข่ายแห่งความรู้ในสมองที่พัฒนาขึ้นนั่นเอง

หลักการเรียนรู้ตามแนวคิดโดยใช้สมองเป็นฐาน (Brain Based Learning : BBL)

วิโรจน์ ลักขณาอดิศร (2548 : 15) ได้ให้หลักการการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน ดังนี้

1. สมองเป็นเครื่องประมวผลผลที่ทำงานในเชิงขนาน โดยต้องใช้ในการเรียนรู้หลายๆ แนวทาง หลายๆ วิธีการ ทำให้เด็กมุ่งมั่นสนใจในสิ่งที่กำลังเรียนอยู่
2. การเรียนรู้ต้องอาศัยการทำงานของระบบสรีระทั้งหมด โดยการควบคุมอารมณ์ การสร้างความสนุกสนาน โภชนาการ การออกกำลังกาย การเล่นเพื่อผ่อนคลายมีส่วนสำคัญต่อการเรียนรู้
3. มนุษย์มีความอยากที่จะค้นหาความหมายแต่กำเนิด การสร้างความท้าทาย การเรียนรู้ด้วยคำถาม
4. การค้นหาความหมายของมนุษย์เป็นกิจกรรมที่เป็นรูปแบบ การเรียนรู้จะต้องมีรูปแบบ มีระบบ มีความเข้าใจ เน้นการประยุกต์ใช้ หรือยกตัวอย่างจริง หรือตัวอย่างเปรียบเทียบ
5. อารมณ์มีความสำคัญต่อการทำงานแบบมีรูปแบบ การให้ความสำคัญต่อความรู้สึก มีความเข้าใจว่าเด็กแต่ละคนมีความแตกต่างกัน



6. สมองประมวลข้อมูลแบบเป็นส่วนย่อยๆ และแบบทั้งหมดพร้อม ๆ กัน การสร้างความเข้าใจแบบที่ละส่วนแล้วจะเน้นการเชื่อมโยงของสิ่งที่เรียนรู้และเชื่อมโยงกับชีวิตเสมอ ให้ความรู้ที่ได้นั้นมีประโยชน์

7. การเรียนรู้อาศัยทั้งการจดจ่อในสิ่งใดสิ่งหนึ่ง และการรับรู้ต่อสภาพรอบข้าง สภาพแวดล้อมที่สอดคล้องเหมาะสมกับหัวข้อการเรียนรู้จะทำให้เด็กสามารถเรียนรู้ได้ดีขึ้น

8. การเรียนรู้เกี่ยวข้องกับกระบวนการรับรู้ต่างๆ ทั้งขณะที่มีสติรับรู้และขณะไม่มีสติรับรู้อยู่เสมอ การเรียนรู้ที่ดีควรทิ้งโจทย์อะไรให้เด็กได้ไปคิดต่อ

9. เรามีวิธีการจดจำอย่างน้อย 2 วิธี การจดจำเป็นกระบวนการหนึ่งในการเรียนรู้แต่การจดจำวิธีที่ 1 ก็คือ การจดจำโดยมีรูปแบบในการจดจำ และการจดจำวิธีที่ 2 ก็คือ การตั้งใจให้เด็กสนุกที่จะจดจำ หรือรับรู้โทษของการจำไม่ได้ การจดจำจะทำให้เด็กสามารถเรียกความรู้นั้นมาใช้ได้ทันที

10. เราสามารถเข้าใจได้ง่ายและจดจำได้อย่างแม่นยำ เมื่อสิ่งนั้นหรือทักษะนั้นมีอยู่ในระบบการจดจำแบบธรรมชาติที่ความสัมพันธ์กับตัวเรา การเรียนรู้ต้องสอดคล้องกับกิจกรรมในชีวิตประจำวันหรือสิ่งที่มีอยู่จริงในสภาวะแวดล้อม การเรียนนอกสถานที่ การให้เด็กเล่าเรียนเรื่องที่พบการใช้สังคมเป็นตัวที่ผลักดันให้เกิดการเรียนรู้

11. การเรียนรู้แบบซับซ้อนจะถูกกระตุ้นโดยความท้าทาย และถูกยับยั้งโดยการถูกข่มขู่ การลงโทษ เมื่อนักเรียนทำผิดพลาดจะเป็นการหยุดยั้งการเรียนรู้ ควรให้ออกาสเด็กได้ลองปฏิบัติตามแนวคิดของเขา

12. สมองของแต่ละคนมีความเฉพาะตัวไม่เหมือนกัน เด็กควรมีทางเลือกในศาสตร์ที่ต้องการที่จะเรียนรู้และได้รับการสนับสนุนอย่างเต็มที่ พร้อมกับการปรับปรุงทักษะที่ด้อยให้อยู่ในระดับปกติมาตรฐาน

สุนทร โคตรบรรเทา (2548 : 7) ได้ให้หลักการการเรียนรู้ของผู้เรียนจากสิ่งที่ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ดีโดยใช้สมองเป็นฐาน มีดังต่อไปนี้

1. บรรยากาศการเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วย สภาพแวดล้อมในห้องเรียน ทำนั้สื่อการเรียนรู้รอบข้าง ปัจจัยด้านครู

2. การเรียนรู้แบบองค์รวม หรือการเรียนรู้ทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับร่างกาย จิตใจ ความรู้สึก ความเชื่อ ปัญหาส่วนตัว และเจตคติ ล้วนมีผลกระทบต่อความสามารถในการเรียนรู้ทั้งสิ้น

3. สมองกับการนอนหลับ ความเหน็ดเหนื่อยเมื่อยล้า ความเครียด ความกังวล หรืออุปสรรคต่างๆ ทำให้เกิดสภาพการเรียนรู้ที่ไม่ดี การนอนหลับสนิทซึ่งเป็นการนอนพักผ่อนโดยไม่มี ความเครียดใดๆ ทั้งสิ้น เพื่อให้สมองสามารถใช้ระยะเวลาของการเคลื่อนไหวได้อย่างเหมาะสมทำให้สมองมีเวลาทำความเข้าใจ จัดเครือข่ายเซลล์สมองใหม่และประมวลเหตุการณ์ทางอารมณ์ ดังนั้นจึงส่งเสริมให้เด็กได้นอนหลับพักผ่อนให้เพียงพอในเวลากลางคืน

4. การตั้งเป้าหมายการเรียนรู้ เป้าหมายเป็นสิ่งที่ดี ซึ่งไม่จำเป็นต้องยากเกินไป ในการบรรลุหรือง่ายเกินไปในการทำงานให้สำเร็จ เป้าหมายต้องเป็นสิ่งที่ทำน่ายได้และบรรลุได้ในเวลาเดียวกัน ดังนั้นการตั้งเป้าหมายจำเป็นต้องอยู่ในบริบทของระบบความเชื่อและความสามารถของนักเรียนภายในสภาพแวดล้อมที่เอื้ออำนวยเท่านั้น เป้าหมายจึงจะบรรลุได้สำเร็จ



5. อุปสรรคต่อการเรียนรู้ เมื่อสมองรับรู้อาการตกใจ ร่างกายจะมีปฏิกิริยาโต้ตอบได้โดยอัตโนมัติ ปรากฏการณ์ของสมองเช่นนี้ เรียกว่า การเปลี่ยนท่า เมื่อสมองเปลี่ยนท่า จะทำให้ความสามารถในการเรียนรู้ การคิด การวางแผน การแก้ปัญหา การหาข้อมูลข่าวสาร การคิดสร้างสรรค์ และทักษะการตัดสินใจลดต่ำลง

6. โภชนาการกับการเรียนรู้ นักเรียนต้องได้รับการส่งเสริมให้อาใจใส่ในการบริโภคอาหารและโภชนาการที่เหมาะสมเพื่อส่งเสริมความสามารถในการเรียนรู้และความสามารถในการคิด สิ่งที่ต้องการมากที่สุดคือ ออกซิเจน ถ้าสมองขาดออกซิเจนแล้วตัวถ่ายทอดเซลล์สมองอื่นๆ อาจทำให้การเรียนรู้และการคิดช้าลงหรือเร็วขึ้นก็ได้ สารไทโรซีน ซึ่งปกติพบในอาหารที่มีโปรตีนสูงช่วยกระตุ้นความตื่นตัวและการทำงานของสมอง อาหารที่อุดมด้วยโปรตีน ได้แก่ ไข่ ปลา หมู ไก่ โยเกิร์ต และเนยแข็ง เป็นต้น

7. ความตั้งใจในการเรียนรู้ การทำให้นักเรียนมีความตั้งใจและคงความตั้งใจไว้ เป็นภารกิจที่ท้าทายสำหรับครูผู้สอน ระดับความตั้งใจมีขีดจำกัด จากการเปลี่ยนแปลงในด้านอารมณ์ ระดับกรดอะมิโน ฮอรโมนและเนื้อหาวิชา ตามปกติช่วงความสนใจของนักเรียนมีช่วงอยู่ระหว่าง 20-25 นาที ระหว่างการเริ่มต้นเสนอเนื้อหากับการจบเสนอเนื้อหา และระหว่างการเสนอแนวคิดสำคัญกับการสั่งงานพิเศษแก่นักเรียน ดังนั้นครูผู้สอนต้องมีสิ่งกระตุ้นที่แปลกใหม่หรือมีความเข้มข้นทางอารมณ์ระดับสูงเพื่อให้ได้ความตั้งใจของผู้เรียน

8. ระดับความคงทนในการเรียนรู้ ขึ้นอยู่กับวิธีการได้รับข้อมูลข่าวสารนั้นซึ่งมีระดับอัตรา ดังต่อไปนี้ การอ่าน ร้อยละ 10 การได้ยิน ร้อยละ 20 การเห็น ร้อยละ 30 การฟัง การเห็น ร้อยละ 50 การฟัง การเห็น การพูด ร้อยละ 70 การฟัง การเห็น การพูด การทำ ร้อยละ 90

9. การเรียนรู้แบบเน้นและผ่อนคลาย การเรียนรู้จะทำได้ดีที่สุดในขณะที่นักเรียนมีการเรียนรู้แบบเน้นหรือมีใจจดจ่อ และการเรียนรู้แบบผ่อนคลายหรือกระจายทั่วไปสลับไป เช่น มีการคิดเน้นหนัก 10 นาที และคิดกระจาย 2-3 นาที สลับกันไปตลอดช่วงการเรียนรู้เวลาสูงสุดสำหรับการเรียนรู้แบบเน้นประมาณ 20-25 นาที แล้วให้เวลาสำหรับการคิดแบบผ่อนคลายหรือคิดทั่วไปอีก 2-5 นาที ในกิจกรรมหรือการประมวลผลข้อมูลทางสมองจะทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ดีที่สุด

10. การเรียนสามขั้นตอน ในห้องเรียนโดยทั่วไปปกติครูเป็นผู้ถ่ายทอดหรือเป็นผู้ให้ข้อมูลข่าวสารแก่นักเรียนหรือให้ปัจจัยป้อน ต่อมาอีกระยะหนึ่งทำการทดสอบหรือให้เด็กทบทวนหรือท่องจำ เพื่อวัดความเข้าใจในเนื้อหาที่ได้เรียน หรือปัจจัยผลผลิต ส่วนสิ่งที่อยู่ระหว่างปัจจัยป้อนกับปัจจัยผลผลิตคือ การบูรณาการ ซึ่งโยงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยป้อนกับชีวิตของผู้เรียน ถ้าปัจจัยป้อนไม่มีความเกี่ยวข้องหรือสัมพันธ์กับชีวิตผู้เรียนแล้วปัจจัยผลผลิตคงได้น้อยมาก ดังนั้นการเรียนรู้จึงมี 3 ขั้นตอน คือ ปัจจัยป้อน การบูรณาการ และปัจจัยผลผลิต

11. การพักตัวในการเรียนรู้ เป็นกระบวนการเพิ่มให้แนวคิด ความรู้ และข้อมูลข่าวสาร มีการชะลอตัวหรือการปล่อยทิ้งไว้ชั่วขณะจนกว่าจะมีการรู้แจ้งหรือประสบการณ์ “อ้อใช่เลย” ในสิ่งนั้น

12. คุณสมบัติของข้อมูลข่าวสารที่ทำให้จำได้ดีที่สุด ผู้เรียนจะจำได้ดีที่สุดถ้าข้อมูลข่าวสารมีคุณสมบัติ ดังนี้

12.1 มีความสัมพันธ์กับประสาทสัมผัส โดยเฉพาะประสาทสัมผัสการเห็น



12.2 อยู่ในบริบทของอารมณ์ เช่น อารมณ์ความรัก อารมณ์ความสุข หรืออารมณ์โศก

12.3 มีคุณสมบัติโดดเด่นหรือแตกต่าง

12.4 มีความสัมพันธ์อย่างหนักแน่น

12.5 มีความจำเป็นต่อการอยู่รอด

12.6 มีความสำคัญในทางส่วนตัว

12.7 มีการทำซ้ำบ่อย

12.8 เป็นสิ่งแรกหรือสิ่งสุดท้ายในเวลาเรียน

สรุปได้ว่า การเรียนรู้ตามแนวคิดโดยใช้สมองเป็นฐาน เป็นการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับประสาทสัมผัสทั้ง 5 คือ การมองเห็น การฟัง การสัมผัส การชิมรส การดมกลิ่น เด็กได้แสดงออกอย่างอิสระ ตลอดจนการจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อและเหมาะสม การแสดงออกซึ่งความรัก ความเอาใจใส่ ความรู้สึกที่อบอุ่น และการดูแลด้านภาวะโภชนาการ การจัดการกับความเครียด การออกกำลังกาย การสอน และการพักผ่อน ล้วนมีผลกระทบต่อความสามารถในการเรียนรู้ทั้งสิ้น และการจัดประสบการณ์ที่ซ้ำๆ โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล เป็นสิ่งที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ

องค์ประกอบของการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (BBL)

เคน และเคน (Caine and Caine. 1989 : Web site) สรุปว่า ภาวะที่ดีที่สุดในการใช้สมองของมนุษย์คือการใช้ขีดความสามารถทางสมองเพื่อการ เชื่อมโยงและการเข้าใจสิ่งที่เป็นเงื่อนไขสูงสุดในกระบวนการ มีองค์ประกอบ 3 ข้อ ที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ซับซ้อน คือ

1. Orchestrated Immersion คือ การสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ที่หลากหลาย ซับซ้อน และเป็นประสบการณ์ที่แท้จริง

2. Relaxed Alertness คือ พยายามกำจัดความกลัวของผู้เรียนและเพิ่มเติมบรรยากาศที่ท้าทายให้มากขึ้น

3. Active Processing คือ การกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นว่าจะเรียนรู้ได้โดยวิธีการใด เรียนรู้อย่างไร ให้เรียนรู้จากประสบการณ์ตรง

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (BBL)

วิลลาร์ตน์ สุนทรโรจน์ (2551 : 66-68) ได้สรุปหลักการจัดกิจกรรมโดยใช้สมองเป็นฐานไว้ว่า การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญเป็นการจัดกิจกรรมที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้มีโอกาสลงมือปฏิบัติจริง รู้จักฝึกฝน ศึกษา ค้นคว้า สร้างองค์ความรู้หรือผลงานโดยการร่วมคิดร่วมทำและยังมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนได้มีโอกาสฝึกฝนความสามารถหรือทักษะ โดยจัดเป็นชั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 7 ชั้น ซึ่งได้แนวคิดมาจาก 5 แนวคิดคือ การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญคือ มุ่งให้ผู้เรียนได้รู้จักเรียนรู้ด้วยตนเอง ด้วยกระบวนการศึกษาค้นคว้าต่างๆ การเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ ผู้เรียนได้ร่วมมือกันศึกษาค้นคว้าจนได้ความรู้และผลงาน การเรียนรู้โดยใช้แผนผังความคิดช่วยส่งเสริมการคิดวิเคราะห์และการคิดสังเคราะห์ทำให้เข้าใจและจำเรื่องที่เรียนได้ การจัดกิจกรรมโดยใช้เกมส่งเสริมให้ผู้เรียนร่วมมือกันเรียนรู้สูงสุดเพื่อชัยชนะของกลุ่ม และการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเป็นการสอนย้ำซ้ำทวน ด้วยกิจกรรมหลากหลายโดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างเป็นระบบด้วยตนเอง ซึ่งทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ถาวร ชั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มี 7 ชั้น ดังนี้



1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน เป็นขั้นที่ผู้สอนวางแผนในการสนทนากับผู้เรียนเพื่อเตรียมความพร้อมให้เข้าใจในสิ่งที่จะเรียนและสามารถเชื่อมโยงไปสู่เรื่องที่จะเรียนได้
2. ขั้นตกลงกระบวนการเรียนรู้ เป็นขั้นที่ผู้สอนและผู้เรียนตกลงร่วมกันว่าผู้เรียนจะต้องทำกิจกรรมใดบ้าง อย่างไร และมีวิธีวัดและประเมินผลอย่างไร
3. ขั้นเสนอความรู้ เป็นขั้นที่ผู้สอนจะต้องเชื่อมโยงประสบการณ์เดิมของนักเรียนมาสร้างองค์ความรู้ใหม่ คือการสอนหรือการสร้างความคิดรวบยอดให้แก่ผู้เรียนจนเกิดความรู้ความเข้าใจในสิ่งที่จะเรียน
4. ขั้นฝึกทักษะ เป็นขั้นที่ผู้เรียนเข้ากลุ่มแล้วร่วมมือกันเรียนรู้และสร้างผลงานในขั้นนี้ คำว่า ฝึกทักษะ หมายถึง การศึกษาค้นคว้า การฝึกปฏิบัติการทดลอง การสังเกตจากสิ่งแวดล้อม แหล่งเรียนรู้ต่างๆ การทำแบบฝึก การวาดภาพ และการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ จนประสบผลสำเร็จได้ผลงานออกมา
5. ขั้นแลกเปลี่ยนเรียนรู้ เป็นขั้นที่ตัวแทนแต่ละกลุ่มที่ได้จากการจับสลากออกมาเสนอผลงานเพื่อเป็นการแลกเปลี่ยนเรียนรู้
6. ขั้นสรุปความรู้เป็นขั้นที่ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปความรู้แล้วให้ผู้เรียนทำใบงาน
7. ขั้นกิจกรรมเกม (ทดสอบ) เป็นขั้นวัดผลประเมินผลตามสภาพจริง เป็นขั้นที่ประเมินนักเรียนว่าเกิดการเรียนรู้หรือไม่ โดยใช้การสอบเป็นเกมการแข่งขันเพื่อให้ผู้เรียนรู้สึกสนุก ไม่เครียด ใช้ทฤษฎีการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมโดยสนับสนุนให้เด็กไม่กลัวการแข่งขันด้วยการทดสอบรวมทั้งให้เด็กยอมรับผลการประเมินและวางแผนในการแก้ไขปรับปรุงด้วยตนเอง

โปรแกรมบทเรียน

1. ความหมายของโปรแกรมบทเรียน

คำว่า “โปรแกรมบทเรียน” ตรงกับภาษาอังกฤษว่า “Courseware” ซึ่งราชบัณฑิตยสถานได้กำหนดศัพท์บัญญัติเป็นภาษาไทยว่า “โปรแกรมบทเรียน” หรือ “คอร์สแวร์” มีกลุ่มคำที่มีความหมายคล้ายกันหลายคำ เช่น Computer-assisted Education, Computer-assisted Learning, Computer-aided Teaching, Computer-aided Instruction, Computer-administered, Computer-based Instruction, Computer-assisted Teaching and Learning และอื่น ๆ กลุ่มคำดังกล่าว มีความหมายกว้างๆ คล้ายกัน คือ หมายถึง “ระบบการเรียนการสอน ที่มีการนำเนื้อหาวิชาและวิธีสอนมาบันทึกเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สำหรับให้ผู้เรียนใช้เพื่อการเรียนการสอน โดยให้ผู้เรียนได้ต่อบทเรียนในเครื่องคอมพิวเตอร์ ไม่ต้องอาศัยครูหรือผู้สอนเข้าร่วมกิจกรรมโดยตรง” หรือโปรแกรมบทเรียน หมายถึง “คำสั่ง หรือซอฟต์แวร์” ที่ใช้กับคอมพิวเตอร์ช่วยในการจัดการเรียนการสอนวิชาต่างๆ เช่น สังคมศาสตร์ วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ศิลปะศาสตร์และภาษาไทย เป็นต้น โปรแกรมบทเรียนเป็นได้ทั้งระบบการเรียนการสอนและระบบสื่อเพื่อการเรียนการสอนที่ประกอบด้วยเนื้อหาสาระ การสร้างปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนด้วยวิธีการต่างๆ (วิธีสอน) การให้ผลป้อนกลับ (Feedback) และผู้เรียนสามารถเรียนช้าหรือเร็วได้ตามความสามารถและความต้องการของตนเอง (ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2554 : 2)



มีผู้ให้ความหมายของโปรแกรมบทเรียนไว้หลายท่าน ดังนี้

ไชยยศ เรื่องสุวรรณ (2554 : 3-4) โปรแกรมบทเรียน (courseware) หมายถึง โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นบนหลักการพื้นฐานของการเรียนรู้และระบบการเรียนการสอน และศักยภาพของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่ประกอบด้วยทั้งเนื้อหาวิชา วิธีการสอนผ่านสื่อต่างๆที่จำเป็นต่อการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความมุ่งหมายของรายวิชา หรือเรื่องที่เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

ถนอมพร (ต้นพิพัฒน์) เลขาจรสแสง (2545 : 43) ได้ให้ความหมายของคอร์สแวร์ว่าหมายถึง สื่ออิเล็กทรอนิกส์ (คอมพิวเตอร์) ซึ่งเป็นการเปลี่ยนรูปแบบการนำเสนอบทเรียนจากเอกสารตำราให้อยู่ในรูปของบทเรียนทางคอมพิวเตอร์โดยเน้นการออกแบบซึ่งใช้ข้อได้เปรียบของคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอมีมิติเดียว และการให้ผลป้อนกลับโดยทันทีแก่ผู้เรียนโดยผู้เรียนมีความยืดหยุ่นในการเข้าถึงเนื้อหา และมีการออกแบบกิจกรรมที่เน้นการโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับเนื้อหา

พรเทพ เมืองแมน (2544 : 18) ได้ให้ความหมายของ โปรแกรมบทเรียน หมายถึง บทเรียนที่ได้รับการออกแบบโดยอาศัยศักยภาพของคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอที่สามารถเสนอบทเรียนในลักษณะของสื่อผสม (Multimedia) คือ นำเสนอได้ทั้งข้อความ กราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว วิดีทัศน์และเสียง นอกจากนี้โปรแกรมบทเรียนยังเป็นบทเรียนที่ผู้เรียนสามารถโต้ตอบหรือมีปฏิสัมพันธ์ (Interaction) กับบทเรียนพร้อมทั้งได้รับผลย้อนกลับ (Feedback) อย่างทันทีทันใด รวมทั้งสามารถประเมินและตรวจสอบ ความเข้าใจของผู้เรียนได้ตลอดเวลา โปรแกรมบทเรียนจึงเป็นบทเรียนที่สามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual) ของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

กิดานันท์ มลิทอง (2543 : 202) ให้ความหมายของโปรแกรมบทเรียนว่าเป็นบทเรียนที่ประกอบด้วยเนื้อหาสื่อประสมและอาจมีการใช้คุณลักษณะของสื่อหลายมิติในการเชื่อมโยงไปยังหัวข้อย่อยเพื่อสะดวกในการเรียน ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากเนื้อหาซึ่งมีทั้งข้อความ ภาพและเสียง มีการตอบสนองกับบทเรียนโดยการทำแบบทดสอบและได้ผลย้อนกลับทันทีที่สามารถประเมินผลการเรียนรู้ของตนเองได้ บทเรียนจะบรรจุบนแผ่นซีดีเพื่อสะดวกในการใช้เรียนทั้งในห้องเรียนหรือผู้เรียนใช้เรียนด้วยตนเองที่บ้านตามความสะดวกของแต่ละคน

สรุป โปรแกรมบทเรียน (Courseware) หมายถึง โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองโดยเน้นให้เด็กทำกิจกรรมตามความสนใจ ทำท่าย ดึงดูดความสนใจ ในที่นี้เป็นโปรแกรมบทเรียนที่ออกแบบตามแนวคิดสมองเป็นฐาน โดยส่งเสริมการใช้สมอง ทั้งซีกซ้ายและขวา ที่นำมาใช้สอนเพื่อส่งเสริมความพร้อมทางคณิตศาสตร์ซึ่งมีครูเป็นผู้ควบคุมดูแลให้ความช่วยเหลือ ใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ในลักษณะสื่อประสม และอาจมีการใช้คุณลักษณะของสื่อหลายมิติในการเชื่อมโยงไปยังหัวข้อย่อยเพื่อสะดวกในการเรียนในการนำเสนอเนื้อหาจากง่ายไปหายาก เพื่อถ่ายทอดความรู้ในลักษณะใกล้เคียงการสอนจริงในห้องเรียนมากที่สุด ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ จากการปฏิสัมพันธ์กับคอมพิวเตอร์ พร้อมทั้งได้รับผลป้อนกลับทันที ที่ทำให้สามารถประเมินผลการเรียนรู้ของตนเองได้ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้เป็นโปรแกรมบทเรียนที่สร้างขึ้นตามแนวคิดสมองเป็นฐาน (Brain Based Learning) เพื่อส่งเสริมความพร้อมทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ซึ่งมีเนื้อหาในเรื่องจำนวน การวัด และเรขาคณิต



2. พัฒนาการของโปรแกรมบทเรียน

ไชยยศ เรื่องสุวรรณ (2550 : 4-6) กล่าวว่า โปรแกรมบทเรียนเริ่มมีใช้ครั้งแรกที่ ประเทศสหรัฐอเมริกา ในปี ค.ศ. 1958 โดยมหาวิทยาลัยฟลอริดา ได้นำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการ เรียนการสอน และบททวนบทเรียนวิชาฟิสิกส์ และสถิติในปีเดียวกัน มหาวิทยาลัยสแตมฟอร์ดได้นำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการสอนระดับมัธยมศึกษา ในวิชาภาษาอังกฤษและคณิตศาสตร์พื้นฐาน

ปี ค.ศ. 1960 มหาวิทยาลัยอีลีลนอยส์จัดทำโปรแกรมบทเรียนแบบเทอร์มินัล (Terminal) ที่สามารถโต้ตอบกับผู้เรียนได้ ชื่อว่า PLATO (เพลโต)

ปี ค.ศ. 1963 มีการสัมมนาให้บุคคลทั่วไปได้รับรู้เกี่ยวกับโปรแกรมบทเรียนและเริ่ม ขยายวงกว้างขึ้น ปี ค.ศ. 1971 มหาวิทยาลัยบริกคัมยง และเท็กซัสได้พัฒนาโปรแกรมบทเรียนใช้ กับมินิคอมพิวเตอร์ ใช้ชื่อโปรแกรมว่า TICIT : Time Shared Interactive Control Information Television

ญี่ปุ่นได้พัฒนาโปรแกรมบทเรียน จนสามารถใช้กับไมโครคอมพิวเตอร์ และมีการ เผยแพร่ทั่วไปใช้เป็นบทเรียนช่วยสอนตั้งแต่ระดับประถมศึกษาขึ้นไป

ประเทศแคนาดา ได้มีการพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์เพื่อใช้สำหรับการเรียนการสอน และการฝึกอบรม ที่มหาวิทยาลัยยูแอลพี มีชื่อเรียกว่า VITAL (Videotex Integrated Teaching and Learning) เป็นการนำสื่อคอมพิวเตอร์เสนอเนื้อหาบทเรียนสำหรับบริการนักศึกษาและ ประชาชนที่สนใจทั่วไป โดยสัญญาณคอมพิวเตอร์ส่งผ่านระบบโทรศัพท์

ประเทศออสเตรเลีย โดยสถาบัน IIG ซึ่งเป็นองค์กรภายใต้การบริหารของ มหาวิทยาลัยเทคนิคแห่งเมืองกราซ (Technical University of Graz) สำหรับผลิตโปรแกรม บทเรียนเน้นเนื้อหาเพื่อใช้สอนทางคอมพิวเตอร์ และการคำนวณเป็นหลัก เรียกชื่อโครงการนี้ว่า COSTOC

ประเทศเยอรมนี ที่มหาวิทยาลัยเฟิร์น (Fern University) นำระบบการตรวจ การบ้าน และแจ้งผลด้วยคอมพิวเตอร์มาใช้เรียกว่า ระบบ COURSY และนักศึกษาสามารถรับบริการ โปรแกรมบทเรียนได้ที่ศูนย์บริการการศึกษา ซึ่งกระจายอยู่ 45 ศูนย์ทั่วประเทศ

มหาวิทยาลัยเปิดในประเทศอังกฤษ (The Open University) ใช้คอมพิวเตอร์เพื่อ การเรียนการสอนในมหาวิทยาลัย คือการประชุมอภิปรายโดยผ่านสื่อคอมพิวเตอร์ และการใช้บริการ โปรแกรมบทเรียนโดยผู้เรียนใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนตัวอยู่ที่บ้านหรือที่ทำงาน เชื่อมต่อเข้ากับเครื่อง คอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ (Computer Mainframe) ของมหาวิทยาลัยโดยผ่านทางสายโทรศัพท์

ประเทศไทย ได้นำโปรแกรมสำเร็จมาพัฒนาโปรแกรมบทเรียน ในระบบการศึกษา ทางไกล ที่มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช เรียกโปรแกรมชุดนี้ว่า VITAL /Thai โดยผลิตโปรแกรม บทเรียนเป็นสื่อเสริมเพื่อให้นักศึกษาศึกษาเนื้อหา แบ่งตอนที่มีความยากเรียน โปรแกรมบทเรียนได้ ขยายวงกว้างมากขึ้น ประเทศต่างๆ เริ่มให้ความสนใจจะนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการเรียนการสอน ในรูปแบบโปรแกรมบทเรียน ประกอบกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ได้มีการพัฒนาขีดความสามารถ เพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ในขณะที่ราคาลดลง จึงเป็นเรื่องที่ครู อาจารย์ให้ความสำคัญของโปรแกรมบทเรียนมาก จนกลายเป็นสื่อการสอนที่มีประสิทธิภาพและมีบทบาทในการจัดการเรียนการสอน ปัจจุบันได้มีการ พัฒนาโปรแกรมบทเรียนโดยใช้เว็บเทคโนโลยีและนำบทเรียนต่าง ๆ เหล่านั้นขึ้นไว้บนเครือข่าย อินเทอร์เน็ต การเรียนการสอนบนเครือข่ายหรือที่เรียกว่า Web-based Instruction ก็ได้รับการ



พัฒนาขึ้นในลักษณะที่เรียกชื่ออีกอย่างหนึ่งว่า E-Learning ซึ่งเป็นอีกลักษณะหนึ่งของโปรแกรม บทเรียนที่ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Information and Communication Technology : ICT)

3. ลักษณะของโปรแกรมบทเรียน

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2554 : 8-11) การพัฒนาโปรแกรมบทเรียนโดยทั่วไป จึงยึดหลักการพื้นฐานของการออกแบบระบบและวิธีการจัดการเรียนสอน และการนำเสนอเนื้อหาที่สามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียนให้ติดตามและตั้งใจเรียน โดยใช้เทคนิคของการเสริมแรง และหลักการทางจิตวิทยาการเรียนรู้หลายๆ ประการที่สอดคล้องกับความมุ่งหมายของการเรียนการสอนและการฝึกอบรมมาประกอบกันอย่างเป็นระบบ

หลักการพื้นฐานของการจัดการเรียนการสอนที่นำมาใช้ในการพัฒนาโปรแกรมบทเรียน โดยทั่วไป จะประกอบด้วยสาระสำคัญ 4 ประการ ดังนี้

1. หลักการให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนอย่างจริงจัง (Active Participation) ด้วยการลงมือศึกษาค้นคว้าและปฏิบัติด้วยตนเอง
2. หลักการให้ผู้เรียนได้รับผลป้อนกลับแบบฉับพลัน (Immediately Feedback)
3. หลักการให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์แห่งความสำเร็จ (Successful Experiences)
4. หลักการให้ผู้เรียนได้เรียนอย่างเป็นขั้นตอนที่ละน้อย (Gradual Approximation)

นอกจากหลักการดังกล่าวข้างต้นนี้แล้ว ระบบการจัดการเรียนการสอนในโปรแกรม บทเรียน ยังประกอบด้วยระบบสื่อดิจิทัลและเป็นสื่อประสม (Multimedia) ด้วยเหตุนี้ โปรแกรม บทเรียนจึงมีลักษณะที่ได้เปรียบสื่อสำเร็จรูป หรือสื่อโปรแกรมอื่นๆ ไม่ว่าจะเป็นบทเรียนโปรแกรม (Programmed Lesson) หรือสื่อสำเร็จรูปลักษณะอื่นๆ หลายประการ ที่สำคัญสรุปได้ ดังนี้

1. โปรแกรมบทเรียนเสนอเนื้อหาได้รวดเร็ว แทนที่ผู้เรียนจะต้องเปิดสื่อบทเรียน โปรแกรมหรือแบบเรียนสำเร็จรูปทีละหน้าหรือทีละหลายๆ หน้า ถ้าเป็นคอมพิวเตอร์ก็เพียงแต่กด แป้นพิมพ์หรือคลิกเมาท์ครั้งเดียวเท่านั้น ผู้เรียนก็สามารถเข้าเรียนบทเรียนด้วยสื่อประสม และ กิจกรรมการเรียนที่หลากหลายได้ตามต้องการ
2. คอมพิวเตอร์สามารถเสนอสื่อแบบประสมหรือมัลติมีเดียได้ ซึ่งมีประโยชน์มาก ในการเรียนแนวคิด (Concept) ที่สลับซับซ้อนหรือเหตุการณ์ต่างๆ
3. โปรแกรมบทเรียนมีสื่อที่เป็นสี เสียง วิดีโอและภาพเคลื่อนไหวประกอบ ทำให้บทเรียนมีความน่าสนใจ และเพิ่มศักยภาพทางการเรียนได้อีกมาก
4. สามารถเก็บข้อมูลเนื้อหาได้มากกว่าสื่ออื่นๆ หลายเท่า
5. ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนอย่างแท้จริง กล่าวคือ มีการโต้ตอบระหว่าง ผู้เรียนกับบทเรียน สิ่งนี้ทำให้โปรแกรมบทเรียนสามารถควบคุมผู้เรียนหรือช่วยเหลือผู้เรียนได้มาก
6. โปรแกรมบทเรียน สามารถบันทึกและประเมินผลการเรียน และประเมินผู้เรียนได้
7. สามารถนำโปรแกรมบทเรียนติดตัวไปเรียนในสถานที่ต่างๆ ที่มีเครื่องคอมพิวเตอร์ ได้ หรือสามารถเรียนผ่านทางอินเทอร์เน็ตได้โดยไม่มีข้อจำกัดด้านเวลา และสถานที่
8. เหมาะกับการเรียนการสอนผ่านระบบการสื่อสาร เช่น การจัดการศึกษาทางไกล (Distance Learning) ผ่านทางดาวเทียม หรือการสื่อสารลักษณะอื่น ๆ



9. โปรแกรมบทเรียน (Courseware) ไม่ใช่บทเรียนโปรแกรม (Programmed Lesson) ที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือนำเสนอ (เรียน) และไม่ใช่บทเรียนโปรแกรมใดๆ ที่นำเสนอเนื้อหาออกจอภาพที่หน้าจอนครบบทเรียน โดยที่ผู้เรียนทำหน้าที่เพียงแต่กดแป้นพิมพ์เพื่อเปลี่ยนเนื้อหาไปที่หน้าเท่านั้น แม้ว่าโปรแกรมบทเรียนจะพัฒนามาจากแนวคิดพื้นฐานของการเรียนการสอนแบบโปรแกรม (Programmed Instruction) ก็ตาม แต่โปรแกรมบทเรียนสามารถทำในสิ่งที่เป็นบทเรียนโปรแกรมทำไม่ได้ในหลายๆ ประการ ดังนั้น การออกแบบการเรียนการสอนในโปรแกรมบทเรียน จึงแตกต่างกับการออกแบบการเรียนการสอนในบทเรียนโปรแกรม หรือสื่อการเรียนสำเร็จต่างๆ กล่าวคือ การออกแบบการเรียนการสอนของโปรแกรมบทเรียน จะพยายามใช้คุณสมบัติพิเศษ (Attribute) ของคอมพิวเตอร์ เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อลักษณะเนื้อหาวิชาหรือจุดประสงค์การเรียนนั้นๆ เช่น โปรแกรมบทเรียนสามารถใช้มัลติมีเดียด้วยการเสนอภาพเคลื่อนไหวได้ การสร้างเสียงประกอบ และส่วนที่สำคัญที่สุด ได้แก่ การมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับบทเรียนในลักษณะกระบวนการเรียนการสอน ฯลฯ เป็นต้น

ด้วยเหตุที่กระบวนการเรียนการสอนเป็นการสื่อสารข้อมูล (ความรู้ ทักษะและเจตคติ) ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน เมื่อผู้เรียนรับรู้ข้อมูลแล้วแปลผล ก็แสดงว่ามีการเรียนรู้เกิดขึ้นแล้ว โดยทั่วไปการสื่อสารในกระบวนการเรียนการสอนมี 2 ลักษณะ คือ

1. การสื่อสารทางเดียว หรือระบบวงจรเปิด (Open-loop System) เป็นการสื่อสารผ่านสื่อต่างๆ ไปยังผู้เรียนทางเดียว ผู้เรียนไม่สามารถสื่อสารไปยังผู้สอนโดยตรงได้ทันที เช่น การอ่านเอกสารจากตำรา การเรียนระบบทางไกล เป็นต้น

2. การสื่อสารสองทาง หรือระบบวงจรถัด (Close-loop System) เป็นการสื่อสารผ่านวิธีการและสื่อต่างๆ ที่ผู้เรียนและผู้สอนสามารถมีปฏิสัมพันธ์ หรือโต้ตอบกันได้ เช่น การสอนในห้องเรียน การสาธิต การสื่อสารแบบสองทางนี้เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด ผู้เรียนสามารถแปลผลหรือรับรู้ข่าวสารได้อย่างถูกต้องแม่นยำเมื่อไม่เข้าใจสามารถซักถามได้

กระบวนการเรียนการสอนในห้องเรียนปกติโดยทั่วไปนั้น ผู้เรียนจะมีศักยภาพพื้นฐานในการเรียนรู้แตกต่างกันทั้งทางด้านความรู้ ความสามารถ ร่างกายและระดับสมอง ฯลฯ แม้จะมีการจัดการเรียนการสอนเป็นแบบการสื่อสารสองทางแล้ว ก็ไม่ได้หมายความว่าผู้เรียนแต่ละคนจะรับรู้และเรียนรู้ในเวลาเดียวกันได้เท่ากัน ผู้เรียนที่เรียนช้าต้องใช้เวลาในการเรียนนานกว่า ในขณะที่ผู้เรียนที่เรียนรู้ได้เร็วอาจจะต้องเสียเวลารอผู้ที่เรียนช้า ทำให้เกิดอาการเบื่อหน่ายได้ จากสาเหตุดังกล่าว จึงได้มีนักการศึกษาทำการศึกษาวิจัยเพื่อพัฒนากระบวนการเรียนการสอนให้เป็นไปตามความสามารถของผู้เรียนเรียกว่า “การเรียนการสอนแบบเอกัตภาพตาม (Individualized Instruction)”

การเรียนการสอนแบบนี้ทำให้เกิดระบบสื่อการเรียนขึ้นมา มี 3 ลักษณะ ได้แก่

1. บทเรียนโปรแกรม (Programmed Lesson) หรือบทเรียนสำเร็จ เป็นระบบสื่อการเรียนที่จัดเป็นหน่วยการเรียน มีกระบวนการเรียนรู้และการวัดผลเบ็ดเสร็จ เมื่อเรียนผ่านหน่วยการเรียนที่หนึ่งแล้วจึงจะผ่านไปเรียนหน่วยการเรียนต่อไป

2. บทเรียนโมดูล (Module Instruction) เป็นบทเรียนที่จัดเป็นชุดประกอบด้วยอุปกรณ์และสื่อการเรียน เพื่อประกอบการเรียนรู้ครบวงจรอยู่ในชุดการเรียน ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และทดลองหาประสบการณ์ได้ด้วยตนเอง



3. โปรแกรมบทเรียน (Computer Courseware) พัฒนามาจากบทเรียนโปรแกรมตามวิวัฒนาการทางเทคโนโลยี โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือในการเรียน โปรแกรมบทเรียนจะมีลักษณะที่มีความเป็นสารสนเทศ (Information) มีการปฏิสัมพันธ์ (Interaction) มีการให้ผลป้อนกลับทันที (Immediately Feedback) และสอดคล้องกับทฤษฎีที่ว่าด้วยเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individualization) จึงถือได้ว่า โปรแกรมบทเรียนเป็นบทเรียนที่มีประสิทธิภาพมากประเภทหนึ่ง

กล่าวโดยสรุปโปรแกรมบทเรียน ไม่ว่าจะเป็ระบบสื่อการเรียนรูปแบบใด ๆ ทั้งออนไลน์และออฟไลน์ จะมีลักษณะสำคัญอย่างน้อย 5 ประการ ต่อไปนี้

1. โปรแกรมบทเรียนจะเป็นศูนย์รวมความรู้ หรือสารสนเทศ (Information) คือมีความเป็นสารสนเทศตามรายวิชาที่พัฒนาขึ้น
2. โปรแกรมบทเรียนเป็นระบบการเรียน ที่ให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ (Interaction) กับบทเรียน ผู้สอน และเพื่อนที่เรียนรายวิชาเดียวกันในลักษณะชุมชนเสมือน (Virtual Community)
3. โปรแกรมบทเรียนสามารถให้ผลป้อนกลับได้ทันที (Immediately Feedback)
4. โปรแกรมบทเรียนมีลักษณะที่สามารถสนองตอบ เรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individualization) ของผู้เรียนได้

5. โปรแกรมบทเรียนเป็นกระบวนการทางสติปัญญา (Intellectual Process) กล่าวคือ โปรแกรมบทเรียนมีลักษณะที่เป็นระบบการเรียนการสอน รวมทั้งประกอบด้วยระบบสื่อที่เป็นมัลติมีเดีย และกิจกรรมการเรียนการสอน วิธีสอน และระบบการเรียนแบบต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุผลการเรียนรู้ที่คาดหวังไว้ ดังนั้น ในกระบวนการเรียนการสอน ผู้ออกแบบระบบการเรียนการสอนในโปรแกรมบทเรียน จึงต้องสอดแทรกกระบวนการคิดแบบต่างๆ เช่น การคิดวิเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ และการคิดวิจารณ์ญาณ ฯลฯ รวมทั้งกระบวนการแก้ปัญหาตามแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะกระบวนการในเรื่องดังกล่าว ในระหว่างการใช้โปรแกรมบทเรียน

4. ประเภทของโปรแกรมบทเรียน

มีนักการศึกษาหลายท่านได้จำแนกประเภทของโปรแกรมบทเรียน ไว้ดังนี้

ไพโรจน์ คชชา (2540 : 45-46) ได้จำแนกโปรแกรมบทเรียนออกเป็น 6 ประเภท ได้แก่

1. บทเรียนเพื่อฝึกทักษะ เป็นการใช้บทเรียนเพื่อทบทวนความรู้ที่เรียนมาแล้ว ซึ่งจัดอยู่ในรูปของแบบฝึกหัด การเติมคำ การจับคู่ การเลือกตอบ การแข่งขัน การเก็บคะแนน
2. บทเรียนสอนเนื้อหา เป็นการสอนเกี่ยวกับกฎเกณฑ์ ความคิดรวบยอดของเนื้อหาวิชา โดยเสนอบทเรียนเป็นตอนๆ มีการประเมินผลตนเอง นักเรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง
3. บทเรียนเกมการศึกษา มีลักษณะเป็นเกมการแข่งขัน มีกฎกติกาในการแข่งขัน ทำให้นักเรียนรู้สึกสนุกสนาน ตื่นเต้น ไม่เบื่อหน่ายเป็นการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์โดยต้องมีการควบคุมไม่ให้มากเกินไป
4. บทเรียนแบบทดสอบ เป็นการใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ในการทดสอบความรู้ในรายวิชาต่างๆ ตามที่โปรแกรมกำหนดจนครบ และประเมินผลให้ทราบ
5. บทเรียนการสาธิตและทดลอง เป็นบทเรียนที่แสดงเรื่องราว ขั้นตอนที่ไม่ต้องปฏิบัติจริง หรือให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติจากเครื่องคอมพิวเตอร์พร้อมกับการทดลองจริงในห้องปฏิบัติการ



6. บทเรียนสถานการณ์จำลอง เป็นบทเรียนที่ใช้ในการฝึกอบรม หรือการเรียนการสอน

กิดานันท์ มลิทอง (2543 : 245-250) ได้จำแนกโปรแกรมบทเรียนไว้ 7 ประเภท ดังนี้

1. การสอน (Tutorial Instruction) เป็นการนำเสนอข้อมูลใหม่ สอนความคิดรวบยอด และกฎเกณฑ์ต่างๆ และให้การทบทวนเนื้อหา
 2. การฝึกหัด (Dill and Practice) ผู้เรียนต้องทราบเนื้อหามาก่อนอย่างดี ทบทวนคำศัพท์ และข้อเท็จจริงต่างๆ ให้คำถามมากมายในรูปแบบต่างๆ และใช้คำถาม / คำตอบ ซ้ำไปมา ถ้าไม่จำเป็น
 3. การจำลอง (Simulation) เป็นการสร้างสถานการณ์ ที่เหมือนชีวิตจริงมีแบบจำลองที่ขึ้นกับความเป็นจริง ใช้กับผู้เรียนรายบุคคลหรือกลุ่มย่อย
 4. เกมเพื่อการสอน (Instruction Games) ใช้ฝึกปฏิบัติในรูปแบบของการให้สิ่งเร้า ใช้กับผู้เรียนรายบุคคล หรือกลุ่มย่อย เป็นรูปแบบของการแข่งขัน
 5. การค้นพบ (Discovery) เป็นการนำเข้าสู่ฐานข้อมูล ใช้วิธีอุปมาน ฝึกลองผิดลองถูก และใช้ทดสอบสมมติฐาน
 6. การแก้ปัญหา (Problem Solving) เป็นการทำงานกับข้อมูล จัดระเบียบสารสนเทศ และแสดงการคำนวณอย่างรวดเร็วและถูกต้อง
 7. การทดสอบ (Testing) เป็นการทดสอบแบบมีปฏิสัมพันธ์ ระหว่างคอมพิวเตอร์กับผู้เรียน หรือผู้ที่ได้รับการทดสอบ ซึ่งเป็นที่น่าสนุกและน่าสนใจว่า พร้อมกันนั้นก็อาจเป็นการสะท้อนถึงความสามารถของผู้เรียน ที่จะนำความรู้ต่างๆ มาใช้ในการตอบโต้ได้อีกด้วย
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2554 : 11-16) ได้จำแนกประเภทของโปรแกรมบทเรียน ซึ่งแบ่งตามวิธีการ ได้แก่

1. แบบบทเรียนโปรแกรม (Programmed-Instruction Based CAI) โปรแกรมบทเรียนประเภทนี้เป็นการนำหลักการและวิธีการของบทเรียนโปรแกรมมาพัฒนาเป็นโปรแกรมบทเรียน โดยมีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบบทเรียนโปรแกรมที่เป็นเอกสารหรือวัสดุที่ใช้กับเครื่องสอน (Teaching Machine) มาเป็นโปรแกรมที่ใช้กับเครื่องอิเล็กทรอนิกส์คอมพิวเตอร์ แบ่งได้เป็น 2 ลักษณะ คือ

1.1 โปรแกรมแบบศึกษาทบทวน (Tutorials) โปรแกรมบทเรียนประเภทนี้ในทางตรงกันข้ามบางกรณีอาจเรียกว่าแบบเสนอเนื้อหาใหม่ ซึ่งโปรแกรมบทเรียนประเภทนี้มีผู้นิยมพัฒนากันมากที่สุดประมาณกันว่ามากกว่าร้อยละ 80 ของโปรแกรมบทเรียนทั่วโลกจะเป็นประเภทนี้ เนื่องจากมีพื้นฐานการพัฒนาจากความเชื่อที่ว่าคอมพิวเตอร์น่าจะเป็นสื่อประเภทอุปกรณ์ที่ช่วยให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพใกล้เคียงกับการเรียนในชั้นเรียน กล่าวโดยสรุป คือ น่าจะใช้แทนครูได้ในหลายๆ รายวิชา แนวคิดนี้มีพื้นฐานในมุมมองที่ว่า การเรียนการสอนนั้นไม่ได้จำกัดอยู่แต่ในโรงเรียนระดับต่างๆ เช่น ประถมศึกษา มัธยมศึกษา หรืออุดมศึกษาเท่านั้น แต่ยังสามารถขยายกว้างไปถึงการฝึกอบรม (Training) ในระดับ และสาขาอาชีพต่างๆ ซึ่งอาจผสมผสานการสอน การเรียนรู้และการฝึกฝนด้วยตนเองในหลายๆ รูปแบบ และโปรแกรมบทเรียนแบบศึกษาทบทวน ก็เป็นวิธีการหนึ่งที่จะเข้าไปมีบทบาทได้



1.2 โปรแกรมแบบการฝึกและการปฏิบัติ (Drill and Practice) โปรแกรมบทเรียนประเภทนี้มีผู้พัฒนากันมากรองมาจากประเภทแรก โปรแกรมบทเรียนประเภทนี้ออกแบบขึ้นมาเพื่อทบทวนความรู้ที่ได้เรียนไปแล้ว ซึ่งจะเป็นการผสมผสานการทบทวนแนวความคิดหลักและการฝึกฝนในรูปแบบของการทดสอบ บทเรียนที่พบส่วนมากจะเป็นบทเรียนด้านภาษาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ซึ่งลักษณะของเนื้อหาจะเน้นด้านความรู้ (Knowledge) เป็นส่วนมากจึงไม่เน้นส่วนประกอบหลักของการเรียนรู้ที่จะต้องมียุทธศาสตร์ประกอบหลายๆ ด้าน เช่น การนำเสนอเนื้อหาอย่างเป็นระบบตามลำดับขั้นการเสริมแรง การตรวจปรับเนื้อหา สื่อการเรียนการสอน กิจกรรมการเรียนการสอน และอื่นๆ แต่จะเน้นเฉพาะจุดที่แบบฝึกหัดหรือแบบฝึกทบทวนความรู้เนื้อหามากกว่า ดังนั้นบทเรียนประเภทนี้จึงมักจะนิยมใช้ควบคู่กับกิจกรรมอย่างอื่น เช่น ใช้ควบคู่กับการเรียนการสอนปกติในห้องเรียน การให้แบบฝึกหัดเพิ่มเติมในการเรียนเสริม ซึ่งแตกต่างจากบทเรียนประเภทแรกที่เป็นรูปแบบที่สมบูรณ์ในตัวเอง สามารถใช้ในการเรียนการสอนได้ทั้งในและนอกห้องเรียน

โปรแกรมบทเรียนแบบการฝึกและการปฏิบัติลักษณะนี้ จะช่วยให้ผู้เรียนที่เรียนกับโปรแกรมบทเรียนได้ฝึกทักษะพิเศษบางอย่างด้วยเทคนิคที่เรียกว่า การฝึก และการปฏิบัติ คือการฝึกทักษะซ้ำๆ กันไปจนกระทั่งมีผลการฝึกผ่านเกณฑ์จึงเปลี่ยนไปฝึกทักษะขั้นที่สูงขึ้นต่อไป ตัวอย่างทักษะที่สามารถฝึกด้วยการใช้โปรแกรมแบบนี้ ได้แก่ 1) การจับคู่สิ่งของ 2) การใช้คำต่างๆ 3) การฝึกสะกดคำ 4) การจับคู่เมืองหลวงของประเทศต่างๆ และ 5) การฝึกพิมพ์ดีด เป็นต้น

2. แบบปัญญาประดิษฐ์ (Artificial-Intelligent-Based CAI) คำว่า “ปัญญาประดิษฐ์” ตรงกับภาษาอังกฤษว่า “Artificial Intelligent : AI” ซึ่งหมายถึง การทำให้คอมพิวเตอร์มีความรู้ และกระบวนการการคิดแก้ปัญหาโดยการเลียนแบบมนุษย์ และบางครั้งมีส่วนคล้ายคลึงกับโปรแกรมบทเรียนแบบบทเรียนโปรแกรม แต่ก็มีส่วนที่แตกต่างจากโปรแกรมบทเรียนแบบอื่นๆ คือ สามารถแก้ปัญหาและแสดงกระบวนการในบางเรื่องได้โดยการเลียนแบบการคิดของมนุษย์ เช่น การบวก การลบ การคูณ การหาร เป็นต้น

3. แบบจำลองสถานการณ์ (Simulation-Oriented CAI) โปรแกรมบทเรียนแบบนี้เป็นการจำลองสถานการณ์ สภาพแวดล้อมและเงื่อนไขต่าง ๆ ให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะใกล้เคียงความเป็นจริง ตัวอย่างโปรแกรมบทเรียนประเภทนี้ได้แก่ โปรแกรมจำลองการบิน (Flight Simulator) เพื่อฝึกนักบิน โดยโปรแกรมนี้จะช่วยให้การฝึกบิน ลดค่าใช้จ่าย เวลา ทรัพย์สิน และชีวิตได้มากกว่าเริ่มฝึกบินในระยะแรกกับเครื่องบินจริง

โปรแกรมบทเรียนประเภทนี้ จะออกแบบเพื่อเสนอเนื้อหา หรือใช้เพื่อทบทวนหรือสอนเสริมในสิ่งที่ผู้เรียนเรียนหรือทดลองไปแล้ว โดยเน้นรูปแบบการสร้างสถานการณ์ การจำลองสถานการณ์จริงลำดับขั้นเหตุการณ์ต่างๆ และเนื้อหาอื่นๆ ที่มีลำดับการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่องที่เป็นสิ่งที่เข้าใจยากไม่สามารถมองเห็นได้ ต้องอาศัยการจินตนาการเข้าช่วย ชับซ้อน หรือเป็นอันตรายที่จะไปศึกษาในเหตุการณ์จริง ตัวอย่างเช่น อวัยวะภายในร่างกายมนุษย์ โครงสร้างของอะตอม การเกิดปฏิกิริยาทางเคมี หลักการหมุนของมอเตอร์ไฟฟ้าและอื่น ๆ ซึ่งไม่ได้จำกัดเฉพาะด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีเท่านั้น แต่ในด้านธุรกิจสังคมก็สามารถประยุกต์ได้ เช่น การสร้างสถานการณ์ซื้อขายเพื่อเรียนรู้หรือทบทวนการบวก ลบ คูณ หาร การสร้างสถานการณ์ในรูปแบบของบทบาทสมมติ(Role Play) เพื่อสอนหรือทบทวนเรื่องธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เป็นต้น



สำหรับในโรงเรียนสามารถใช้โปรแกรมบทเรียนแบบจำลองสถานการณ์ได้กับหลายวิชา ไม่ว่าจะเป็นวิชา ไม่ว่าจะเป็นในกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ หรือสังคมศาสตร์ เช่น โปรแกรมจำลองลักษณะของคลื่นแบบต่างๆ โปรแกรมแสดงการหักเหของแสง และโปรแกรมแสดงปฏิกิริยาของอะตอม เป็นต้น

4. โปรแกรมบทเรียนแบบเกมการสอน (Instructional Games) โปรแกรมบทเรียนประเภทนี้ พัฒนามาจากแนวคิดและทฤษฎีทางการเสริมแรง (Reinforcement Theory) บนพื้นฐานการค้นพบว่าความต้องการในการเรียนรู้เกิดจากแรงจูงใจภายใน (Intrinsic Motivation) เช่น ความสนุกสนานจะให้ผลดีต่อการเรียนรู้และความคงทนในการจำดีกว่าการเรียนรู้ที่เกิดจากแรงจูงใจภายนอก (Extrinsic Motivation) วัตถุประสงค์ของโปรแกรมบทเรียนประเภทนี้ พัฒนาขึ้นมาเพื่อฝึกและทบทวนเนื้อหา แนวคิดและทักษะที่ได้เรียนไปแล้ว คล้ายกับโปรแกรมบทเรียนแบบฝึกและปฏิบัติ แต่เปลี่ยนรูปแบบการนำเสนอให้สนุก ตื่นเต้นขึ้น โดยมีหลักการพัฒนาว่า โปรแกรมบทเรียนแบบเกมการสอนที่ดีควรท้าทาย กระตุ้นจินตนาการการพ้อฝัน และกระตุ้นความอยากรู้อยากเห็น โปรแกรมบทเรียนแบบเกมการสอนเหมาะกับผู้เรียนในระดับชั้นต่ำๆ มากกว่าระดับชั้นสูง ทั้งนี้เนื่องจากผู้เรียนระดับชั้นต่ำ เช่น ระดับอนุบาลจำเป็นต้องมีการกระตุ้นด้วยสี แสง เสียง ที่ก่อให้เกิดความอยากรู้อยากเห็นจึงเหมาะสำหรับเนื้อหาทั่วไป เช่น เกม คำศัพท์ภาษาอังกฤษ เกมทายตัวเลข ส่วนในระดับการศึกษาที่สูงขึ้นจะมุ่งที่ความเพลิดเพลินเป็นหลัก เช่น เกม ไพ่ เกมการผจญภัย เกมการค้นพบ ฯลฯ เป็นต้น

5. โปรแกรมบทเรียนแบบการค้นพบ (Discovery Learning) เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากประสบการณ์ของตนเองให้มากที่สุด โดยการเสนอปัญหาให้ผู้เรียนลองผิดลองถูกหรือโดยวิธีการจัดระบบเข้ามาช่วย โปรแกรมคอมพิวเตอร์จะให้ข้อมูลแก่ผู้เรียนเพื่อช่วยในการค้นพบจนกว่าจะได้ข้อสรุปที่ดีที่สุด

6. โปรแกรมบทเรียนแบบแก้ปัญหา (Problem-solving Learning) เป็นการให้ผู้เรียนฝึกการคิดการตัดสินใจ โดยมีการกำหนดเกณฑ์ให้ แล้วให้ผู้เรียนพิจารณา ไปตามเกณฑ์นั้น โปรแกรมเพื่อการแก้ปัญหาแบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ โปรแกรมที่ให้ผู้เรียนเขียนเอง และโปรแกรมที่มีผู้เขียนไว้แล้วเพื่อช่วยผู้เรียนในการแก้ปัญหา โดยที่คอมพิวเตอร์จะช่วยในการคิดคำนวณ และหาคำตอบที่ถูกต้องให้

7. โปรแกรมบทเรียนแบบทดสอบ (Test) โปรแกรมบทเรียนประเภทนี้เป็นรูปแบบที่ผลิตง่ายกว่าแบบอื่น ความมุ่งหมายหลักก็เพื่อทดสอบความรู้ความสามารถของผู้เรียน การทดสอบดังกล่าวอาจรวมถึงการทดสอบก่อนการเรียน (Pre-Test) หรือการทดสอบหลังการเรียน(Post-Test) หรือการทดสอบทั้งก่อนและหลังการเรียนแล้วแต่การออกแบบ ถ้าเป็นโครงสร้างที่ใหญ่ขึ้น ข้อสอบต่างๆ อาจถูกเก็บในรูปแบบของคลังข้อสอบ (Item Bank) เพื่อสะดวกต่อการสุ่มมาใช้ลักษณะของข้อสอบดังกล่าวนี้จะอยู่ในรูปแบบที่คอมพิวเตอร์สามารถประเมินถูก-ผิดได้ เช่น แบบเลือกตอบ (Multiple Choice) หรือแบบถูก-ผิด (True-False) การจัดระบบข้อสอบหรือการตั้งคำถามอาจผสมผสานวิธีการพัฒนาโปรแกรมบทเรียนแบบจำลองสถานการณ์เข้าร่วมด้วยกันก็ได้

8. แบบใช้เป็นเครื่องมือ (Tool Applications) เป็นการใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือเพื่อที่จะสามารถเพิ่มคุณค่าทางการเรียนการสอนได้ เช่น ใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือช่วยในการพิมพ์ แทนพิมพ์ดีด ใช้ในการคำนวณ การทดสอบ การใช้วิเคราะห์ค่าทางสถิติ และกราฟที่ได้จากข้อมูล



หรือใช้เพื่อสืบค้นข้อมูลได้ด้วย เป็นต้น ซึ่งแสดงให้เห็นว่าคอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมืออย่างหนึ่งที่น่ามาใช้ในการเรียนการสอนได้

อย่างไรก็ตาม การจำแนกประเภทของโปรแกรมบทเรียนอาจไม่สิ้นสุดเพียงเท่านั้นเพราะหากพิจารณาต่อไปจะพบว่า ปัจจุบันได้มีการพัฒนาทั้งโปรแกรมบทเรียน และศักยภาพของเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์เสริมอื่นๆ ไปอย่างรวดเร็ว และมีประสิทธิภาพมากขึ้น เช่น ในปัจจุบันนี้นอกจากจะกล่าวถึงโปรแกรมบทเรียนที่ใช้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ในห้องเรียน หรือในบ้านตามปกติแล้ว ยังมีการใช้โปรแกรมบทเรียนบนระบบเครือข่าย (Network System) ทั้งที่เป็นเครือข่ายในห้องเรียน (Local Area Network : LAN) เครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอินเทอร์เน็ต

โปรแกรมบทเรียนอาจจำแนกออกตามเทคโนโลยีการใช้ เช่น จำแนกออกเป็น

1. โปรแกรมบทเรียนที่เรียนแบบออฟไลน์ (Offline) โปรแกรมบทเรียนประเภทนี้ ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้จากกิจกรรมการเรียนที่อยู่ในโปรแกรมบทเรียนในเครื่องคอมพิวเตอร์หรือในแผ่นซีดี

2. โปรแกรมบทเรียนแบบออนไลน์ (Online) หรือที่เรียกว่า การเรียนการสอนบนเครือข่าย (Web-based Instruction : WBI) หรือ e-Learning

5. การออกแบบโปรแกรมบทเรียน

ขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมบทเรียนโปรแกรมบทเรียนเป็นสื่อการเรียนการสอนที่ผู้เรียนสามารถศึกษาหรือเรียนด้วยตนเองได้ ดังนั้นหลักการพื้นฐานสำคัญของการออกแบบและพัฒนาโปรแกรมบทเรียนจึงได้แก่หลักการออกแบบและพัฒนาระบบการสอนนั่นเอง ซึ่งหลักการดังกล่าวสามารถนำมาประยุกต์เป็นขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมบทเรียนได้ดังนี้ (ไชยยศ เรืองสุวรรณ.

2550 : 77 – 86)

ขั้นที่ 1 วิเคราะห์ (Analyze)

ขั้นที่ 2 ออกแบบ (Design)

ขั้นที่ 3 พัฒนบทเรียน (Develop)

ขั้นที่ 4 นำไปใช้/ทดลองใช้ (Implement-tryout)

ขั้นที่ 5 ประเมินและปรับปรุงแก้ไข (Evaluate and Revise)

ขั้นที่ 1 วิเคราะห์

วิเคราะห์ (Analyze) หมายถึง เป็นขั้นตอนแรกในการออกแบบและพัฒนาโปรแกรมบทเรียน ขั้นตอนนี้ประกอบด้วยกิจกรรมต่างๆ ดังนี้

1. ศึกษาความจำเป็นหรือความต้องการในการพัฒนาโปรแกรมบทเรียน (Learning Needs Analysis หรือ Front-end Analysis) การวิเคราะห์ความจำเป็นในการออกแบบและพัฒนาโปรแกรมบทเรียนนี้เป็นกระบวนการการวัด และจำแนกความจำเป็นหรือความต้องการ (Needs) ต่างๆ ออกเป็นรายละเอียดเพื่อเป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจ กำหนดทิศทางในเชิงปฏิบัติในการวัดความจำเป็นแบ่งการวัด ออกได้เป็น 2 กลุ่ม คือ

1.1 การวัดจากภายใน กระบวนการวัดความจำเป็นจากภายใน เป็นการรวบรวมข้อมูลหรือปัญหาต่างๆ ภายในหน่วยงาน โดยใช้วิธีการต่างๆ เช่น



- 1.1.1 การวิเคราะห์ผลการทดสอบและการปฏิบัติของผู้เรียน
- 1.1.2 การสัมภาษณ์ผู้สอนและคนอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียน
- 1.1.3 การสนทนากับศิษย์เก่า
- 1.1.4 การรับฟังข้อเสนอแนะจากผู้ที่เกี่ยวข้อง
- 1.1.5 ตรวจสอบผลความก้าวหน้าของสถานศึกษาในด้านต่างๆ
- 1.2 การวัดจากภายนอก กระบวนการวัดความจำเป็นจากภายนอก อาจทำได้ 2 ลักษณะ คือ ประการแรกเป็นการเยี่ยมเยียนหน่วยงานหรือสถาบันอื่น เพื่อศึกษาวิเคราะห์ความรู้ ทักษะและเจตคติที่จำเป็นในการจัดการเรียนการสอนหรือการฝึกอบรมของบุคลากรในหน่วยงานนั้นๆ โดยการสนทนา สัมภาษณ์ วิเคราะห์โปรแกรมการสอนหรือใช้แบบสอบถามปัญหาและความต้องการ ในสิ่งที่สถาบันนั้นกำลังดำเนินการอยู่ ผลจากการเยี่ยมเยียนพบปะจะเป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุง หรือการออกแบบการเรียนการสอนของผู้เข้าเยี่ยม ประการที่สองเป็นการเก็บรวบรวมข้อมูล จากภายนอกสถาบัน เช่นผู้ปกครอง ชุมชนที่สถาบันตั้งอยู่และผู้ใช้ผลิตภัณฑ์ของสถาบัน เป็นต้น ในเรื่องเกี่ยวกับผู้เรียน โปรแกรมการเรียนการสอนและอื่นๆ
2. หลักสูตร เนื้อหาและภารกิจ (Curriculum, Subject Content and Task Analysis) ขึ้นต่อไปที่จะดำเนินการคือ วิเคราะห์หลักสูตร หัวข้อเนื้อหาและภารกิจ โดยการกำหนดชื่อโครงการ และความมุ่งหมายทั่วไป ในลักษณะของรายวิชาหรือโปรแกรมการสอนขึ้นมา แล้วทำการวิเคราะห์
- 2.1 วิเคราะห์หลักสูตร หัวข้อเนื้อหาวิชา เป็นการจัดลำดับโครงสร้างและ รายละเอียดของเนื้อหาจากหัวเรื่องที่กำหนด ซึ่งจะนำไปสู่ความรู้ ความสัมพันธ์ของข้อเท็จจริงต่างๆ ทำให้เกิดพัฒนาการด้านความคิด สติปัญญาและความเข้าใจ ในเรื่องนี้ กากะ (Gagne. 1985) ได้ เสนอวิธีจัดโครงสร้างและลำดับของเนื้อหาวิชา ในลักษณะของผลการเรียนรู้ สรุปได้เป็น 3 กลุ่ม คือ
- 2.1.1 ความรู้ด้านข้อเท็จจริง (Verbal Information) เน้นในเรื่อง ความจำการระลึกได้ หรือความสามารถในการบอกข้อเท็จจริงและเหตุการณ์ต่างๆ เช่น บอกชื่อ สัญลักษณ์ สถานที่ วัน เดือน ปี การให้นิยาม อธิบายสิ่งของ ตลอดจนเหตุการณ์และอื่นๆ
- 2.1.2 ทักษะด้านสติปัญญา (Intellectual Skills) มี 2 ระดับ คือ
- 2.1.2.1 มโนทัศน์ (Concepts) มีทั้งมโนทัศน์ที่เป็นรูปธรรมและ มโนทัศน์ที่เป็นนามธรรม
- 2.1.2.2 หลักการ หรือกฎ (Principles or Rules) หมายถึง ข้อความที่ประกอบด้วยความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์ตั้งแต่ 2 มโนทัศน์ขึ้นไป
- 2.1.2.3 ยุทธศาสตร์การคิด (Cognitive Strategy) เป็นความมุ่งหมาย สูงสุดในโปรแกรมบทเรียน กล่าวคือ ในโปรแกรมการเรียนการสอน เราต่างก็มุ่งหวังให้ผู้เรียนสามารถ ประยุกต์ความรู้ที่ได้จากข้อเท็จจริงต่างๆ รวมทั้งข้อสรุปทั้งหลายไปใช้แก้ปัญหาได้ ดังนั้นคำว่า การแก้ปัญหา (Problem Solving) จึงเป็นการบ่งชี้รูปแบบของกิจกรรมการเรียนระดับสูงสุด ของกิจกรรมทางสติปัญญา
- วิเคราะห์เนื้อหาวิชาแล้ว นำมาจัดลำดับหัวข้อเนื้อหา (Content Treatment) จะขึ้นอยู่กับลำดับการพัฒนาจุดมุ่งหมายของการเรียนรู้ด้วย ซึ่งโดยทั่วไปจะมี 2 วิธี คือ



1. วิธีนิรนัย (Deductive Method) เริ่มต้นด้วยข้อสรุป ซึ่งได้แก่ มโนทัศน์ และหลักการ แล้วอธิบายข้อเท็จจริง ด้วยการสังเกต การประยุกต์ใช้และการแก้ปัญหา

2. วิธีอุปนัย (Inductive Method) เริ่มต้นด้วยการสังเกตรายละเอียด ข้อเท็จจริง เพื่อนำไปสู่การหาข้อสรุป การกำหนดมโนทัศน์และหลักการ ตลอดจนการนำไปประยุกต์ใช้และแก้ปัญหา

2.2 การวิเคราะห์ภารกิจ การวิเคราะห์ภารกิจจะช่วยการออกแบบและพัฒนา โปรแกรมบทเรียน ด้วยการกำหนดขั้นตอนของเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียน มีความรู้ และสามารถปฏิบัติงานได้ เขียนเป็นรายละเอียดตามลำดับของภารกิจที่พึงปฏิบัติในรูป ของผังงาน (Flowchart)

2.3 ผู้เรียน (Learner Characteristics) โปรแกรมบทเรียน เป็นระบบสื่อ การเรียนการสอน ควรมีศูนย์รวมอยู่ที่การปรับปรุง ความรู้ ความคิดเจตคติ และทักษะของผู้เรียน ดังนั้นจึงจำเป็นต้องศึกษาพฤติกรรมดังกล่าวของผู้เรียน ที่เรียกว่าพฤติกรรมเบื้องต้น หรือพฤติกรรม ก่อนเรียนซึ่งประกอบด้วยสิ่งต่อไปนี้

2.3.1 ข้อมูลทางวิชาการ ได้แก่ ความรู้หรือประสบการณ์ในเรื่องหรือวิชา ที่จะศึกษา

2.3.2 ทักษะการสื่อสาร ทั้งในด้านการพูด การฟัง การอ่านและการเขียน

2.3.3 วิธีการเรียนรู้ ได้แก่ รูปแบบการเรียน ความถนัดในวิธีเรียน เช่น เรียนได้ดี ตามวิธีนิรนัย หรืออุปนัยเรียนแบบอิสระหรือเรียนตามกรอบที่กำหนด เรียนด้วยตนเองหรือ เรียนกับผู้อื่น (ครูหรือเพื่อน) ต้องการเรียนเวลาใด และจะเรียนได้ดีในสภาพการณ์อย่างไร เป็นต้น

2.3.4 บุคลิกและเจตคติทางสังคม เช่น ความรู้สึกที่มีต่อผู้อื่น การเรียน สถาบัน เพื่อนและกิจกรรมต่างๆ เป็นต้น

2.3.5 สุขภาพทางกายและจิตภาพ

2.3.6 ลักษณะที่แตกต่างไปจากผู้เรียนปกติ เช่น เป็นคนกลุ่มน้อยที่มี วัฒนธรรมและพฤติกรรมแตกต่างออกไป คนพิการ หรือผู้ใหญ่ (Adult Learners) เป็นต้น

2.4 สภาพการณ์ (Instructional Situation Analysis) ได้แก่

2.4.1 วิเคราะห์เทคโนโลยี ได้แก่ รูปแบบการจัดการเรียนการสอน วิธีการเรียนการสอน กิจกรรมการเรียน สื่อ ระบบเครื่องมือ และระบบ ICT ฯลฯ

2.4.2 วิเคราะห์สิ่งอำนวยความสะดวก (Facilitator) ได้แก่สภาพแวดล้อม ห้องสมุดสื่อ ผู้บริหาร ครู การวิเคราะห์บริบท (Context Analysis) และอื่นๆ

ขั้นตอนนี้นับว่าสำคัญที่สุดของกระบวนการออกแบบโปรแกรมบทเรียนโดยการ วิเคราะห์ความต้องการของหลักสูตรที่จะนำมาพัฒนาเป็นโปรแกรมบทเรียนในส่วนของเนื้อหา บทเรียนจะได้มาจากการศึกษาและวิเคราะห์รายวิชาและเนื้อหาของหลักสูตร รวมไปถึงแผนการเรียน การสอนและคำอธิบายรายวิชา หนังสือตำราและเอกสารประกอบในการสอนแต่ละวิชาหลังจากได้ รายละเอียดของเนื้อหาที่ต้องการแล้วให้ปฏิบัติดังนี้

1) นำมากำหนดวัตถุประสงค์ทั่วไป

2) จัดลำดับเนื้อหาให้มีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกัน โดยการเขียน Network Diagram แสดงความสัมพันธ์ของเนื้อหา



- 3) เขียนหัวข้อเรื่องตามลำดับของเนื้อหา
- 4) เลือกหัวเรื่องและเขียนหัวข้อย่อย
- 5) เลือกเรื่องที่จะนำมาพัฒนาบทเรียน
- 6) นำเรื่องที่เลือกได้ในข้อ 5 มาแยกเป็นหัวข้อย่อย แล้วจัดลำดับ

ความต่อเนื่องและความสัมพันธ์ในหัวข้อย่อยของเนื้อหา

3. การวิเคราะห์จุดประสงค์ของบทเรียน

จุดประสงค์ของบทเรียน เป็นแนวทางที่กำหนดไว้ เพื่อคาดหวังให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถในเชิงรูปธรรมหลังจากที่ศึกษาจบบทเรียนแล้ว จุดประสงค์จึงเป็นสิ่งสำคัญที่สุดของบทเรียน ซึ่งโดยปกติแล้วจะเขียนเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม กล่าวคือเป็นการเขียนเป็นข้อความในลักษณะที่สามารถวัดได้หรือสังเกตได้ว่า ต้องการให้ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมอย่างไรออกมาในระหว่างการเรียนหรือหลังเรียนจบบทเรียนแล้ว เช่น อธิบายได้ จำแนกได้ อ่านได้ เปรียบเทียบได้ วิเคราะห์ได้ เป็นต้น จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมดังกล่าวนี้ จะได้จากขอบข่ายของเนื้อหาที่ได้จากการวิเคราะห์ในขั้นตอนที่ 1 ซึ่งจะสอดคล้องกับหัวข้อย่อยๆ ที่จะนำมาพัฒนาเป็นโปรแกรมบทเรียน

4. การวิเคราะห์เนื้อหาและกิจกรรม

การวิเคราะห์เนื้อหาและกิจกรรมในขั้นตอนนี้ จะยึดตามจุดประสงค์ของบทเรียนเป็นหลัก โดยทำการขยายความ มีรายละเอียดดังนี้

4.1 กำหนดเนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้และแนวคิด (Concepts) ที่คาดหวังว่าจะให้ผู้เรียนได้เรียนรู้

4.2 เขียนเนื้อหาสั้นๆ ทุกหัวข้อย่อยให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.3 เขียนแนวคิดทุกหัวข้อย่อย จากนั้นนำมาดำเนินการดังนี้

5. การกำหนดขอบข่ายของบทเรียน

การกำหนดขอบข่ายโปรแกรมบทเรียน หมายถึง การกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาแต่ละหัวข้อย่อย ในกรณีนี้เนื้อหาในเรื่องดังกล่าวแยกเป็นหัวข้อย่อยๆ ข้อจำเป็นต้องกำหนดขอบข่ายของบทเรียนแต่ละเรื่อง เพื่อหาความสัมพันธ์กันระหว่างบทเรียน เพื่อระบุความสัมพันธ์ดังกล่าว จะได้ทราบถึงแนวทางขอบข่ายของบทเรียนที่ผู้เรียนจะเรียนต่อไปหลังจากที่จบบทเรียนในแต่ละหัวข้อเรื่องย่อยแล้ว โปรแกรมบทเรียนที่ออกแบบขึ้นมีเพียงบทเรียนเรื่องเดียว ขอบข่ายความสัมพันธ์ของบทเรียนก็อาจจะเลยได้

6. การกำหนดวิธีการนำเสนอเนื้อหาในขั้นนี้ได้แก่ การเลือกรูปแบบการนำเสนอเนื้อหาในแต่ละกรอบว่าจะใช้วิธีการแบบใด โดยสรุปผลจากขั้นตอนที่ 3 และ 4 นำมากำหนดเป็นรูปแบบการนำเสนอเป็นต้นว่า การจัดตำแหน่งและขนาดของเนื้อหาการออกแบบและแสดงภาพและกราฟิกบนจอภาพการออกแบบกรอบต่างๆ ของบทเรียนและการนำเสนอ ส่วนประการสุดท้าย ได้แก่ การวัดและการประเมินผล แบบปรนัย จับคู่และเติมคำตอบ

ขั้นที่ 2 ออกแบบ

ออกแบบ (Design) หมายถึง กระบวนการในการริเริ่มและพัฒนาแผนงานในการสร้างผลิตภัณฑ์ โครงสร้าง หรือองค์ประกอบต่างๆ ดังนั้น ขั้นตอนนี้ จึงเป็นขั้นการเริ่มวางแผน



จัดทำแผนงาน เพื่อเตรียมความพร้อมในการพัฒนาโปรแกรมบทเรียน การออกแบบโดยทั่วไปจะปฏิบัติดังนี้

1. การจัดทำแผนการสอน หรือแผนการจัดการเรียนรู้ แผนการสอน หรือแผนการจัดการเรียนรู้ เปรียบเสมือนเป็นบทหรือสคริปต์ในการเรียนการสอนโดยละเอียดทั้งหมด ซึ่งจะแยกออกเป็นแผนส่วนต่างๆ ดังนี้

1.1 แผนการจัดการเรียนรู้โดยรวมของโปรแกรมบทเรียน ซึ่งจะประกอบด้วย

1.1.1 มาตรฐานหรือสาระการเรียนรู้

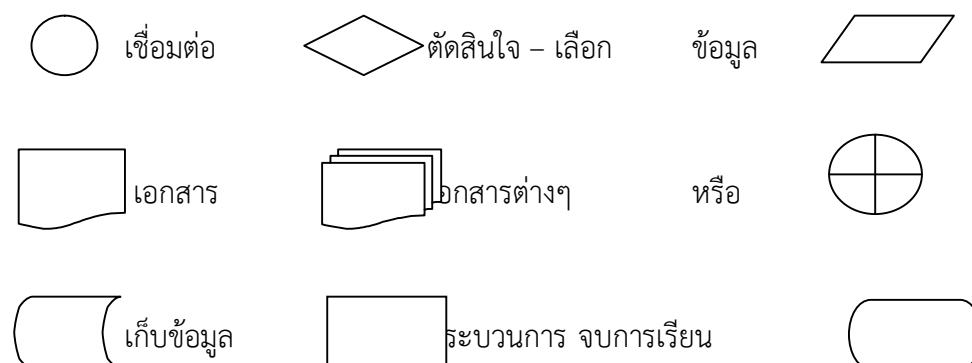
1.1.2 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังหรือจุดประสงค์การเรียนรู้ ซึ่งจะได้มาจากสาระการเรียนรู้ตามข้อ 1.1.1

1.1.3 กิจกรรมการเรียนการสอน ปกติกิจกรรมการเรียนการสอนจะเขียนให้เห็นส่วนประกอบต่างๆ ของกระบวนการจัดการเรียนการสอน ได้แก่การเตรียมความพร้อมของผู้เรียนในการเรียนโดยใช้โปรแกรมบทเรียน การวางแผนการเรียนรู้ วิธีเรียน การใช้โปรแกรมบทเรียน การปฏิบัติกิจกรรม การส่งงานหรือผลการปฏิบัติและการศึกษาค้นคว้า ตารางนัดหมายเพื่อสรุปบทเรียน การทดสอบ และอื่นๆ

1.1.4 สื่อการเรียน การเรียนด้วยโปรแกรมบทเรียน อาจใช้สื่อเสริมภายนอกประกอบ ทั้งที่เป็นสื่อบุคคล สื่อกิจกรรมและสื่อในท้องถิ่น

1.2 แผนการจัดการเรียนรู้หน่วยย่อย เป็นการเขียนรายละเอียดการจัดการเรียนการสอนในหน่วยย่อยแต่ละหน่วย ตามลำดับหัวข้อที่กำหนดไว้ รายละเอียดของหัวข้อต่างๆ ให้เขียนเช่นเดียวกับการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้โดยรวม

2. การสร้างผังงาน (Flowchart) ผังงานเปรียบเสมือนพิมพ์เขียวในการสร้างหรือพัฒนาบทเรียน ผังงานเปรียบเสมือนแผนที่ (Site Map) เป็นแนวทางในการผลิตและพัฒนาผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตัวอย่างสัญลักษณ์ที่ใช้ในการเขียนผังงาน (ตัวอย่างผังงานเหล่านี้สามารถเรียกใช้ได้ที่โปรแกรม MS-Office ด้านล่างซ้ายที่ Autosshapes) ดังภาพประกอบ 2 (ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2552 : 130)



ภาพประกอบ 4 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเขียนผังงาน



3. จัดทำบัตรเรื่อง (Storyboard) บัตรเรื่อง หมายถึง บัตรเรื่องราวของบทเรียนที่ประกอบด้วยเนื้อหาที่แบ่งตามกรอบ หรือหน้าตามวัตถุประสงค์และรูปแบบการนำเสนอ โดยร่างเป็นแต่ละกรอบเรียงลำดับตั้งแต่กรอบแรกจนถึงกรอบสุดท้ายของแต่ละหัวข้อย่อย หรือแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ในบัตรเรื่องแต่ละบัตรยังต้องระบุภาพที่ใช้ในแต่ละกรอบ พร้อมทั้งเงื่อนไขต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น ลักษณะของภาพ เสียงประกอบ ความสัมพันธ์ของกรอบเนื้อหากรอบอื่น ๆ โดยยึดหลักการและแนวทางขั้นตอนที่ 2 ที่ได้จากการวิเคราะห์การออกแบบบทเรียน (Courseware Design) มาแล้ว

4. การออกแบบสื่อสำคัญต่างๆ ในบทเรียน เช่น การเขียนบทเสียงบรรยาย บทการจัดทำวิดีโอการสอนในบทเรียน ฯลฯ เป็นต้น

5. จัดทำบัญชีสรุปสื่อต่างๆ ที่ต้องสร้างขึ้น เพื่อนำไปใช้ในการพัฒนาบทเรียน ขั้นที่ 3 พัฒนา

ขั้นพัฒนาเป็นการลงมือสร้างโปรแกรมบทเรียน (Courseware Development) นับว่ามีความสำคัญประการหนึ่ง เนื่องจากเป็นขั้นตอนที่จะได้เป็นผลงานออกมาตามความมุ่งหมายของการพัฒนาโปรแกรมบทเรียน ขั้นนี้จะดำเนินการสร้างสื่อต่างๆ ตามบัญชีสื่อและนำสื่อเหล่านั้นมาพัฒนาเป็นโปรแกรมบทเรียนตามผังงานและบัตรเรื่องที่กำหนดไว้ทั้งหมด สรุปเป็นหัวข้อโดยปฏิบัติดังนี้

1. สร้างสื่อ ตามที่ได้ออกแบบโปรแกรมบทเรียนไว้ในขั้นที่ 2 นับตั้งแต่การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ (อย่างละเอียด) ทำให้ได้ผังงานและบัตรเรื่อง โดยเฉพาะบัตรเรื่องจะทำให้ทราบว่า โปรแกรมบทเรียนที่จะพัฒนาขึ้นนี้ ผู้เรียนต้องเรียนด้วยวิธีใดและเรียนผ่านสื่อใดบ้างอย่างไร ซึ่งผู้ออกแบบโปรแกรมบทเรียนจะได้ทำบัญชีสรุปสื่อในบทเรียนไว้

1.1 มีระบบการเรียนการสอนเป็นแบบใด มีการสร้างปฏิสัมพันธ์ (โต้ตอบ) กับผู้เรียนแบบไหนและให้ผลป้อนกลับ และเสริมแรงกันแบบใด ซึ่งกิจกรรมการเรียนทั้งหมดนี้จะนำผ่านสื่อรูปแบบต่างๆ ในลักษณะของมัลติมีเดีย ทำให้ได้บัญชีสื่อเป็นหัวข้อสุดท้ายในขั้นที่ 2

1.2 การสร้างสื่อบางชนิดตามบัญชีสื่อต้องออกแบบ และเขียนบทหรือสคริปต์ (script) ก่อนลงมือสร้าง

1.3 สร้างสื่อตามสคริปต์ที่ออกแบบไว้

2. สร้างส่วนประกอบของบทเรียน

2.1 ผลิตเงื่อนไขบทเรียน เช่น การโต้ตอบหรือปฏิสัมพันธ์และผลป้อนกลับ

2.2 สร้างสัมพันธ์หรือการเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาแต่ละหน้าจ่อ แต่ละหัวข้อ

2.3 สร้างส่วนนำเข้าสู่บทเรียน (บทนำ) และคำแนะนำการใช้บทเรียน

2.4 สร้างฐานข้อมูล และโครงสร้างการทำแบบฝึกหัดและการทดสอบ

2.5 สร้างส่วนออกจากบทเรียน ผู้จัดทำและผู้เกี่ยวข้อง (Credits)

3. พัฒนาบทเรียน (Generate Courseware) โดยใช้โปรแกรมพัฒนาบทเรียน การพัฒนาบทเรียนเป็นการนำสื่อการเรียน และเงื่อนไขต่างๆ ที่สร้างขึ้นในข้อ 2 มาเป็นข้อมูลในระบบการเรียนการสอน โดยใช้โปรแกรมสำเร็จในลักษณะที่เรียกว่า การใส่เนื้อหาและกิจกรรม (Input Content) ได้แก่



3.1 ข้อมูลที่จะแสดงบนจอ
 3.2 สิ่งที่คาดหวังและการตอบสนอง
 3.3 ข้อมูลสำหรับการควบคุมการตอบสนอง
 3.4 การใส่ข้อมูลตามแผนการสอนหรือแผนการจัดการเรียนรู้ (Input Teaching Plan)

- 3.5 แบบฝึกหัดและแบบทดสอบ
 3.6 การเชื่อมโยงข้อมูล ทั้งภายในและภายนอกบทเรียน
 3.7 ฐานข้อมูลและอื่นๆ ที่จำเป็น ตามแผนการเรียนรู้ที่ได้กำหนดไว้

ขั้นที่ 4 นำไปใช้/ทดลองใช้

ในขั้นนำไปใช้หรือทดลองใช้ (Implement/Tryout) เป็นขั้นการทดลองใช้โปรแกรมบทเรียนที่พัฒนาขึ้น ซึ่งถือเป็นขั้นสำคัญอย่างยิ่งที่จะต้องผ่านกระบวนการตรวจสอบและประเมินบทเรียน (Courseware Teaching and Evaluating) ก่อน เพื่อประเมินผลในขั้นแรกของบทเรียนว่ามีคุณภาพซึ่งมีข้อพิจารณา ดังนี้

1. การตรวจสอบ ในการตรวจสอบนั้นจะต้องทำตลอดเวลาหมายถึงว่าการตรวจสอบแต่ละขั้นตอนการออกแบบบทเรียน
2. การทดสอบการใช้งานบทเรียน โปรแกรมบทเรียนจำเป็นต้องมีการทดสอบก่อนเรียนที่จะนำไปใช้งาน เพื่อเป็นการตรวจสอบความถูกต้องในการใช้งานของบทเรียน การทดสอบโปรแกรมบทเรียนที่ดี ควรทดสอบการใช้กับผู้เรียนที่ยังไม่เคยใช้ด้วยการทดสอบ ดังนี้
 - 2.1 ทดสอบการใช้กับผู้เรียนแบบ 1 : 1
 - 2.2 ทดสอบการใช้กับผู้เรียนแบบกลุ่มเล็ก
 - 2.3 ทดสอบการใช้กับผู้เรียนแบบภาคสนาม
3. การประเมินบทเรียน มีจุดประสงค์เพื่อการประเมินโปรแกรมบทเรียนและการประเมินผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน

นอกจากนี้การประเมินโปรแกรมบทเรียน ก่อนนำไปใช้ในการเรียนการสอนหรือการฝึกอบรมก็ตาม เพื่อให้ได้โปรแกรมบทเรียนที่มีคุณภาพ จึงมีเกณฑ์ที่จะประเมินคุณภาพของบทเรียนเป็นแนวทางเป็นลำดับขั้นดังนี้

ขั้นที่ 1 ตรวจสอบสื่อการสอนทุกชิ้นที่มีมากับบทเรียนด้วย เช่น คำแนะนำ คำสั่งและคู่มือ เป็นต้น

ขั้นที่ 2 ตรวจสอบจำนวนอุปกรณ์ประกอบ (ถ้ามี) ว่ามีครบในโปรแกรมบทเรียนหรือไม่

ขั้นที่ 3 ทดลองใช้สื่อคอมพิวเตอร์นั้นดู (Preview) ก่อนที่จะประเมินจริง ๆ ว่าโปรแกรมการทำงานเรียบร้อยตามแผนผังที่ออกแบบไว้หรือไม่และดีเพียงใด

ขั้นที่ 4 ใช้โปรแกรมบทเรียนนั้นเป็น รอบที่สอง เพื่อพิจารณาในรายละเอียดยิ่งขึ้น และมีการบันทึกความเห็น จากการสังเกตไว้ทุกขั้นตอน

ขั้นที่ 5 การประเมินและปรับปรุงแก้ไข



การประเมินโปรแกรมบทเรียน จะเป็นขั้นตอนสุดท้าย ก่อนที่จะได้นำข้อมูลจากการประเมินมาปรับปรุงแก้ไขบทเรียนให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และการใช้งานครั้งต่อไป ก่อนที่จะเผยแพร่บทเรียน จำเป็นต้องสร้างคู่มือการใช้ของบทเรียนดังกล่าว เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้ให้ใช้งานให้เกิดประโยชน์สูงสุด

6. ข้อดี-ข้อจำกัดของโปรแกรมบทเรียน

ไชยยศ เรื่องสุวรรณ (2554 : 16-17) ได้กล่าวถึงข้อดีและข้อจำกัดของโปรแกรมบทเรียนโดยทั่วไป

ข้อดีของโปรแกรมบทเรียนโดยทั่วไป

1. ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียน ทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน (Active Learner) ช่วยให้การเรียนการสอนมีบรรยากาศที่ดี
2. ผู้เรียนสามารถเรียนได้ตามอัตราเร็ว (ความสามารถ) ของตนเองเป็นการสนองตอบความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียนแต่ละคน
3. ระบบการเรียนการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อใหม่ จะเพิ่มความสนใจและความตั้งใจของผู้เรียนให้มากขึ้น
4. ความสามารถในการเก็บข้อมูลของคอมพิวเตอร์ ทำให้การออกแบบบทเรียนให้สนองตอบผู้เรียนแต่ละคนได้และสามารถประเมินผลการเรียนของผู้เรียนได้อย่างสะดวกรวดเร็ว
5. สามารถให้การเสริมแรงได้อย่างรวดเร็วและเป็นระบบ โดยการให้ผลป้อนกลับทันทีในรูปของคำอธิบาย สี ภาพ และเสียง ซึ่งช่วยให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น
6. เพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอนให้การสอน ทำให้การจัดการเรียนการสอนมีคุณภาพสูงและเสมอต้นเสมอปลายมากขึ้น
7. ประหยัดเวลา และค่าใช้จ่ายในการเรียนการสอน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการปรับปรุงเนื้อหาบทเรียนสามารถทำได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว
8. ผู้เรียนสามารถใช้โปรแกรมบทเรียนได้โดยไม่มีข้อจำกัดในด้านเวลาและสถานที่
9. ช่วยขยายขีดความสามารถของผู้สอนในการดูแลผู้เรียนได้อย่างใกล้ชิดเนื่องจากสามารถบรรจุข้อมูลได้ง่ายและสะดวกในการนำออกไปใช้

ข้อจำกัดของโปรแกรมบทเรียนโดยทั่วไป

1. การออกแบบและพัฒนาโปรแกรมบทเรียนยังมีไม่มากนัก เมื่อเปรียบเทียบกับการพัฒนาโปรแกรมเพื่อใช้ในวงการอื่นๆ ทำให้โปรแกรมบทเรียนมีจำนวนและขอบเขตจำกัดที่จะนำมาใช้เพื่อการเรียนการสอนวิชาต่างๆ
2. ผู้สอนมีขีดจำกัดทั้งด้านเวลา ภาระงาน และความสามารถด้านเทคนิคในการเป็นผู้ออกแบบและพัฒนาโปรแกรมบทเรียนเอง
3. ผู้เรียนบางคน (โดยเฉพาะผู้เรียนที่เป็นผู้ใหญ่) อาจไม่ชอบโปรแกรมที่มีเรียนตามขั้นตอน ทำให้เป็นอุปสรรคในการเรียนรู้ได้

7. โปรแกรมบทเรียนกับเด็กปฐมวัย

7.1 การเรียนรู้ของเด็กปฐมวัยในยุคเทคโนโลยีสารสนเทศ

เด็กในปฐมวัย โดยธรรมชาติของเด็กวัยนี้ เป็นผู้มีความอยากรู้อยากเห็นและอยากรทดลองในการรับรู้ หากประสบการณ์ใหม่อยู่ตลอดเวลา ดังนั้นการตอบสนองความอยากรู้อยากเห็น



สามารถทำได้โดยการจัดสื่ออุปกรณ์ที่เพียงพอจะทำให้เด็กสามารถเกิดการเรียนรู้ได้เอง สื่อจึงเป็นเครื่องมือสำคัญในการที่จะพัฒนาเด็กในระดับปฐมวัยในด้านต่างๆ ในการจัดการศึกษาเพื่อรองรับโลกยุคข่าวสาร การนำสื่อคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอนได้รับความสนใจอย่างมาก การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ให้เป็นประโยชน์ต่อการศึกษา ก็คือ ต้องรู้ว่ากระบวนการเรียนรู้เกิดขึ้นได้อย่างไร ความรู้เรื่องวิธีการเรียนรู้ของเด็กเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้การนำเทคโนโลยีอย่างคอมพิวเตอร์มาใช้ถูกที่ถูกเวลา ถูกวิธี และต้องอาศัยอย่างอื่นอีกที่ไม่ใช่เทคโนโลยี การเรียนรู้จึงจะได้ผล การนำเทคโนโลยีมาใช้ในกระบวนการเรียนการสอนครูจำเป็นต้องเข้าใจถึงธรรมชาติของการเรียนรู้เพื่อช่วยกำกับการเรียนรู้ของผู้เรียนและเป็นผู้ชี้แนะทั้งตัวต่อตัวผู้เรียนและการเรียนรู้ร่วมกันในกลุ่ม ครูจะเป็นผู้สอนให้ผู้เรียนรู้จักใช้เทคโนโลยีสื่อสารให้เป็นประโยชน์เทคโนโลยีไม่ควรถูกใช้โดยปราศจากความระมัดระวังจนทำให้การเรียนรู้ของมนุษย์ตามธรรมชาติ เรียนรู้จากธรรมชาติและเรียนรู้จากความเป็นจริง จบบทบาทลง (พรพิไล เลิศวิชา. 2544 : 39 - 121) เด็กปฐมวัยไม่ได้ต้องการใช้สื่อคอมพิวเตอร์เพื่อเป็นแนวทางในการเรียนรู้มากไปกว่าการเรียนรู้จากสื่อและการเล่นที่เน้นประสบการณ์ตรง

ดังนั้น การเรียนรู้ของเด็กปฐมวัยในยุคเทคโนโลยีสารสนเทศผู้ปกครองและผู้ที่เกี่ยวข้องกับเด็กจึงต้องมีบทบาทสำคัญที่จะนำสื่อคอมพิวเตอร์มาใช้ให้เหมาะสมกับวัยของเด็ก พึงตระหนักว่าคอมพิวเตอร์เป็นเพียงสิ่งที่จะช่วยส่งเสริมพัฒนาการของเด็ก ไม่เร่งรัดให้เด็กเรียนรู้จากสื่อเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์อย่างรวดเร็วจนเกินวัย

7.2 บทบาทของคอมพิวเตอร์ในการศึกษาปฐมวัย

7.2.1 แนวทางการนำคอมพิวเตอร์มาใช้กับเด็กปฐมวัย

ปัจจุบันความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นไปอย่างรวดเร็ว คอมพิวเตอร์เข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันของคนส่วนใหญ่ (สรรพมงคล จันทรัง. 2544 : 23 - 24) กล่าวว่า ในสังคมที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลข่าวสาร เป็นเหตุให้โรงเรียนต่างๆ เริ่มใช้คอมพิวเตอร์ และมีโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับเด็ก คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือทางเทคโนโลยีชนิดหนึ่งที่ใช้กับเด็กได้ทุกวัย มีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้กับเด็กปฐมวัยในรูปแบบต่างๆ ทั้งเพื่อเป็นการฝึกทักษะให้กับเด็ก เช่น การสร้างความสัมพันธ์ภาพ การเรียนรู้ทางพุทธิปัญญา การคิดเลข การใช้เพื่อการฝึกความคิดสร้างสรรค์ นอกจากนี้คอมพิวเตอร์ยังช่วยในการฝึกสายตาและมือให้สัมพันธ์กันเมื่อเด็กได้ฝึกแล้วยังได้พัฒนาทักษะการใช้คอมพิวเตอร์ด้วย จุดประสงค์ของการใช้คอมพิวเตอร์ในเด็กปฐมวัยมุ่งฝึกเด็กให้ใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนรู้ และพัฒนาความคิดและทักษะต่างๆ มากกว่าการหัดให้เด็กใช้คอมพิวเตอร์แบบผู้ใหญ่ แต่มักมีข้อถกเถียงกันอยู่เสมอว่าเหมาะสมกับเด็กปฐมวัยหรือไม่ เช่น เด็กในวัยนี้ยังไม่มี ความเข้าใจในขั้นของการดำเนินการที่เป็นรูปธรรม (Piaget's Stages of Development) จนกระทั่งมีงานวิจัยของคลีมองท์ (Clement) ที่แสดงให้เห็นว่า เด็กอนุบาลมีความสามารถในการใช้สัญลักษณ์ต่างๆ ของคอมพิวเตอร์ได้อย่างเหมาะสม สอดคล้องกับฟีเน่ (Feeney) ที่กล่าวว่า เด็กอายุ 5 ปี ซึ่งยังคงมีการเริ่มต้นในเรื่องของสัญลักษณ์จะมีความสนใจและสามารถควบคุมคอมพิวเตอร์ได้ด้วยตนเอง นอกจากนี้ ฮาแกน (Haugland) ได้กล่าวว่าควรแนะนำคอมพิวเตอร์ให้กับเด็กอายุตั้งแต่ 3 ปีขึ้นไป ทั้งนี้ ต้องอาศัยโปรแกรมที่เหมาะสมกับวัยและพัฒนาการของเด็กในแต่ละวัยด้วย

จากผลงานวิจัยดังกล่าวมาแล้ว กล่าวได้ว่า สามารถนำคอมพิวเตอร์มาใช้กับเด็กเล็กในทีละขั้นต่างๆ กันดังนี้



ชนิษฐา รุจิโรจน์ (2540 : 32) กล่าวถึง แนวทางการใช้คอมพิวเตอร์กับเด็กปฐมวัยว่าการใช้คอมพิวเตอร์กับเด็กปฐมวัยควรใช้ในลักษณะเป็นอุปกรณ์การเรียนรู้ ควรใช้ในการเรียนแบบร่วมมือ (Cooperative learning) เพื่อลดปัญหาการแยกตัวของเด็ก จัดให้เด็กมีกิจกรรมแบบร่วมมือ ในขณะที่เรียนด้วยจะช่วยแก้ปัญหาการแยกตัวจากสังคมเป็นอย่างดีและการสอนจรรยาบรรณการใช้คอมพิวเตอร์ร่วมกัน

จิราภรณ์ แจ่มชัดใจ (2540 : 46) ได้กล่าวไว้ว่า การแนะนำคอมพิวเตอร์ให้เด็กได้รู้จักเป็นสิ่งจำเป็นและต้องดำเนินการอย่างจริงจัง ควรผสมผสานไปทั้งความบันเทิงสนุกสนานและวิชาการ เพื่อดึงดูดความสนใจของเด็กให้หันมาเรียนรู้คอมพิวเตอร์ คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือที่สำคัญในการพัฒนางานการศึกษาของเด็กและพ่อแม่ยังสามารถใช้คอมพิวเตอร์เป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรมในครอบครัว คอมพิวเตอร์ที่จะช่วยพัฒนาการเรียนรู้ของเด็กได้ควรจะเป็นโปรแกรมที่ช่วยฝึกทักษะทำลาย ความคิด ฝึกให้เป็นคนช่างสังเกต ช่างจดจำ มีการคิดอย่างมีระบบเป็นเหตุเป็นผล

เฉลิมพล ทัพข้าย (2542 : 110) ได้กล่าวถึงวัตถุประสงค์ในการนำคอมพิวเตอร์มาใช้กับเด็กปฐมวัย 3 ข้อ ดังนี้

1. สอนให้เด็กรู้จักพื้นฐานการใช้งานคอมพิวเตอร์อย่างถูกวิธี
2. ฝึกให้เด็กมีความรักในการเรียนรู้คอมพิวเตอร์
3. ใช้คอมพิวเตอร์เป็นตัวช่วยเสริมการเรียนรู้ปกติให้พัฒนาขึ้น

วิวรรณ สารกิจปรีชา (2542 : 111) ได้กล่าวถึงข้อดีในการนำคอมพิวเตอร์มาใช้กับเด็กปฐมวัย ดังนี้

1. เด็กมีโอกาสได้เรียน ได้รู้จักคอมพิวเตอร์กันทุกคน
2. เด็กมีโอกาสได้เรียนรู้ทุกวันเวลาที่เด็กต้องการ
3. ครูสามารถใช้ซอฟต์แวร์ให้สอดคล้องกับเนื้อหาที่เรียน และช่วยส่งเสริม

ทักษะการเรียนรู้

สรุปได้ว่า การนำคอมพิวเตอร์มาใช้กับเด็กปฐมวัยให้เกิดประโยชน์ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ของเด็กได้ ขึ้นอยู่กับคุณภาพของซอฟต์แวร์และต้องเหมาะสมตามวัย การควบคุมดูแลอย่างใกล้ชิดของครูและผู้ปกครอง คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือสำคัญในการพัฒนางานการศึกษาของเด็กอีกทั้งช่วยให้เด็กได้พัฒนาความคิด ฝึกสังเกตและคิดอย่างมีระบบเป็นเหตุเป็นผล เพื่อให้เด็กมีความรักในการเรียนรู้คอมพิวเตอร์ มีมารยาทในการใช้คอมพิวเตอร์ร่วมกันก่อให้เกิดประโยชน์ และไม่เป็นปัญหาในการแยกตัวออกจากสังคม

7.2.2 ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ที่มีต่อเด็กปฐมวัย

การใช้คอมพิวเตอร์ในปฐมวัยศึกษานั้น พบข้อดีซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัยซึ่งมีผู้ศึกษาถึงประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ที่มีต่อเด็กปฐมวัย ดังเช่น

บิวตี้ (อรุณศรี จันทรทรง. 2539 : 28 – 30 ; อ้างอิงมาจาก Beaty. 1992) ได้ศึกษาประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ที่มีผลต่อการเรียนรู้ด้านต่างๆ ของเด็กอนุบาลดังนี้

1. คอมพิวเตอร์กับการส่งเสริมพัฒนาการทางด้านร่างกายของเด็กอนุบาล มักมีคำถามที่สงสัยกันอยู่เสมอว่า คอมพิวเตอร์สามารถส่งเสริมพัฒนาการทางด้านร่างกายให้กับเด็กอนุบาลได้จริงหรือ หากพิจารณาอย่างถี่ถ้วน จะพบว่ามีอยู่ 2 ประการ ที่การเรียนการสอนด้วย



คอมพิวเตอร์ สามารถส่งเสริมพัฒนาการทางด้านร่างกายให้แก่เด็ก คือ ความสัมพันธ์ระหว่างมือ ตา และการฝึกการสังเกต

1.1 ความสัมพันธ์ระหว่างมือตา (Eye – Hand Coordination)

ขณะที่เด็กทำกิจกรรมในศูนย์การเรียนรู้คอมพิวเตอร์ เด็กสามารถควบคุมการทำงานกับคอมพิวเตอร์ด้วยตนเอง เช่น การควบคุมเมาส์ (Mouse) ในการเปิด - ปิด เครื่องคอมพิวเตอร์ การเลือกใช้รายการ (Menu) ต่างๆ ในโปรแกรม ซึ่งเด็กจะต้องควบคุมกล้ามเนื้อเล็กในการประสานสัมพันธ์ระหว่างการใช้ตามองดูคำสั่งจากภาพ และการใช้มือในการควบคุมเมาส์ (Mouse) เพื่อที่จะเลือกรายการตามความต้องการของตน การใช้ประสาทสัมผัส โดยเฉพาะกล้ามเนื้อเล็ก เป็นทักษะที่สำคัญของเด็กอนุบาล ซึ่งต้องได้รับการส่งเสริมและพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพราะเป็นทักษะพื้นฐานที่นำไปสู่การอ่านและการเขียน

1.2 การสังเกต (Visual Discrimination)

การที่เด็กได้มีโอกาสได้ฝึกการแยกประเภทรูปร่าง ขนาดและสีของวัตถุต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัวนับได้ว่าเป็นการฝึกทักษะทั้งด้านร่างกายและสติปัญญาไปพร้อม ๆ กัน สำหรับโปรแกรมคอมพิวเตอร์มีอยู่มากมายในปัจจุบันมีโปรแกรมซึ่งถูกสร้างขึ้นมา เพื่อช่วยส่งเสริมทักษะการสังเกตให้กับเด็กอนุบาล เช่น โปรแกรมฝึกทักษะทางด้านคณิตศาสตร์ เป็นต้น

2. คอมพิวเตอร์กับการส่งเสริมพัฒนาการทางอารมณ์ของเด็กอนุบาล

การจัดการศึกษาระดับอนุบาลนั้นเป้าหมายหลักส่วนหนึ่งคือ การส่งเสริมให้เด็กมีความเชื่อมั่นในตนเอง โดยธรรมชาติของเด็กวัยนี้กระตือรือร้นอยากรู้อยากเห็นสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัว ซึ่งเปรียบเสมือนการกระตุ้นไปสู่กิจกรรมการเรียนรู้ เนื่องจากคอมพิวเตอร์เป็นสื่อที่แปลกใหม่สำหรับเด็กที่สามารถดึงดูดให้เด็กเข้าไปทดลองและลงมือปฏิบัติ จากการทำเด็กได้มีปฏิริยาโต้ตอบอย่างรวดเร็ว การมีแสง สี เสียงประกอบในขณะที่เด็กทำกิจกรรมและได้ค้นคว้าด้วยตนเอง การเลือกรายการ การควบคุมการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์หรือการมีปฏิสัมพันธ์กับคอมพิวเตอร์เท่ากับเป็นการส่งเสริมให้เด็กมีทัศนคติที่ดี มีความสนใจในการเรียนตลอดจนรู้สึกเต็มใจที่จะทำงานและสร้างสรรค์ผลงาน อีกทั้งเป็นการเสริมสร้างความมั่นใจในตนเองอีกด้วย

NAEYC (The National Association for the Education of Young Children) ได้กล่าวถึง จุดมุ่งหมายประเด็นหนึ่งของการศึกษาในระดับอนุบาลไว้ว่าเด็กควรมีโอกาสที่จะซาบซึ้งกับสุนทรียภาพที่ประทับใจ โดยผ่านทางรูปแบบของดนตรีและศิลปะ ภาพกราฟิกที่มีอยู่ในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ หรือเสียงดนตรีประกอบ ในระหว่างเด็กทำกิจกรรม ล้วนเป็นสิ่งที่ส่งเสริมสุนทรียภาพของเด็กทั้งสิ้น

3. คอมพิวเตอร์กับการส่งเสริมพัฒนาการทางสังคมของเด็กอนุบาล

เด็กในวัยอนุบาลที่มีอายุระหว่าง 3 - 5 ปี เป็นช่วงวัยที่เริ่มเรียนรู้และมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแปลกใหม่ต่างๆ ที่อยู่รอบตัว และเป็นวัยที่อยู่ช่วงการพัฒนาทักษะด้านต่าง ๆ อีกด้วยโดยเฉพาะทักษะทางสังคมและภาษา ทั้งนี้เพราะเด็กจะต้องเรียนรู้การปรับตัวให้เข้ากับสังคมใหม่ของตนโดยเฉพาะทักษะทางสังคมที่เด็กควรได้รับการฝึกฝน ครูหรือผู้เกี่ยวข้องควรจัดเตรียมประสบการณ์ต่างๆ เช่น การทำงานร่วมกัน การช่วยเหลือซึ่งกันและกัน การยอมรับกฎระเบียบของกลุ่ม ครูควรฝึกฝนให้กับเด็กอย่างสม่ำเสมอ เมื่อมีการนำคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้กับเด็กอนุบาล นักการศึกษาได้เริ่มให้ความสนใจในเรื่องของคอมพิวเตอร์กับพฤติกรรมทางสังคมของเด็กโดยเริ่มวิจัย



ผลของการใช้คอมพิวเตอร์ที่มีพัฒนาการทางสังคมของเด็กอนุบาลจากผลการวิจัยของ The Children and Technology (CAT) Project พบว่า คอมพิวเตอร์ไม่ได้เป็นตัวนำในการละทิ้งพฤติกรรมต่างๆ ทางสังคม หรือลดความสำคัญของการพัฒนาการทางสังคมของเด็ก แต่พบว่าการเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ กลับสนับสนุนให้เด็กได้ทำงานร่วมกัน และช่วยเหลือซึ่งกันและกัน สอดคล้องกับความคิดของบิวตี้ (Beaty) ที่กล่าวว่า ศูนย์การเรียนคอมพิวเตอร์เป็นศูนย์ที่ฝึกทักษะทางด้านสังคมให้แก่เด็ก ทั้งนี้ เนื่องจากคอมพิวเตอร์เป็นสื่อที่เด็กให้ความสนใจสูง เด็กได้เข้ามามีส่วนร่วมในการใช้คอมพิวเตอร์ร่วมกัน ทำให้เกิดการรู้จักคอยตามลำดับก่อน - หลัง และในระหว่างที่เด็กทำกิจกรรมร่วมกันในศูนย์การเรียนคอมพิวเตอร์นั้นเด็กจะได้เรียนรู้ และฝึกฝนการทำงานร่วมกัน การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันอันเป็นพื้นฐานทางสังคมที่สำคัญ

4. คอมพิวเตอร์กับการส่งเสริมพัฒนาการทางด้านสติปัญญาของเด็กอนุบาล

ปัจจุบันมีโปรแกรมคอมพิวเตอร์มากมายที่ครูหรือผู้เกี่ยวข้อง สามารถเลือกนำมาใช้ได้ตามความต้องการและความเหมาะสมกับเนื้อหาวิชาที่สอน ในส่วนของโปรแกรมที่ส่งเสริมสติปัญญาของเด็กอนุบาลนั้น อาจเป็นโปรแกรมการเรียนรู้ในด้านทักษะทางคณิตศาสตร์ เช่น ฝึกการสังเกตความเหมือนความต่างในเรื่องของ รูปทรง ขนาด สี สิ่งตรงกันข้าม การจับคู่ การจัดประเภท การนับ การวัด ซึ่งโปรแกรมเหล่านี้เด็กที่เรียนเรื่องใดหรือประเด็นใดแล้วไม่เข้าใจเด็กสามารถที่เข้าใจโปรแกรมนั้นอย่างดี แล้วสามารถเลื่อนไปทำกิจกรรมที่ยากขึ้นตามความสามารถของตนทำให้ไม่เสียเวลาในการเรียน

อย่างไรก็ตามในการเลือกใช้โปรแกรม เพื่อส่งเสริมพัฒนาการทางด้านสติปัญญา นั้น มีข้อควรคำนึงสำหรับครู คือ ก่อนที่จะให้เด็กใช้โปรแกรมดังกล่าว เด็กควรมีโอกาสเรียนรู้จากของจริงหรือเกมการศึกษามาก่อน ทั้งนี้เมื่อเด็กเกิดปัญหาในขณะที่ทำกิจกรรมจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ครูควรเปิดโอกาสให้เด็กได้แก้ปัญหาด้วยตนเอง

5. คอมพิวเตอร์กับการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของเด็กอนุบาล

โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่เราพบเห็นกันอยู่เสมออันมีหลายรูปแบบ มีทั้งโปรแกรมที่เป็นการแข่งขันการต่อสู้ หรือเกมต่างๆ อย่างไรก็ตามโปรแกรมที่มีลักษณะเปิดกว้างที่เปิดโอกาสให้ผู้ใช้สามารถเลือกทำกิจกรรมภายในโปรแกรมดังกล่าวได้อย่างเสรีก็คงมีอยู่ หากแต่ผู้ใช้นำไปประยุกต์ใช้อย่างไร โปรแกรมสำหรับเด็กอนุบาลนั้น หากเป็นโปรแกรมที่เป็นลักษณะเปิดกว้างกับธรรมชาติการเรียนรู้ของเด็กที่ชอบอิสระชอบค้นคว้าทดลอง ทั้งนี้เพราะรูปแบบของโปรแกรมที่เป็นลักษณะเปิดกว้างกับธรรมชาติการเรียนรู้ของเด็กที่ชอบอิสระชอบค้นคว้าทดลอง ทั้งนี้เพราะรูปแบบของโปรแกรมที่มีลักษณะเปิดกว้าง มีรายการ (Menu) เครื่องมือ (Tool) ที่หลากหลายเด็กสามารถเลือกใช้สิ่งใด ก่อน - หลัง ได้ตามความพอใจของตน โดยไม่ต้องทำตามลำดับขั้นตอนของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่กำหนดไว้ และจุดเด่นอีกประการหนึ่งคือโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่มีลักษณะเปิดกว้างเอื้อต่อการที่เด็กได้แสดงออกซึ่งความสามารถของตนอย่างอิสระ หากเกิดความผิดพลาดขึ้นในขณะที่เด็กทำกิจกรรมเด็กสามารถแก้ไขได้โดยไม่เสียหาย และปราศจากการตำหนิ ทำให้เด็กกล้าแสดงออกอย่างเต็มที่และมีความมั่นใจในการสร้างสรรค์ครั้งต่อ ๆ ไป นอกจากนี้ผลของเด็กที่ทำสำเร็จจออกมารูหรือผู้เกี่ยวข้องสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับกิจกรรมอื่นๆ เช่น นำไปทำกิจกรรมศิลปะกับสื่ออื่น ๆ ทำให้เด็กสร้างสรรค์ผลงานมาอีก



ขนิษฐา รุจิโรจน์ (2540 : 32 - 33) กล่าวถึง ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ที่มีต่อการเรียนรู้สำหรับเด็ก มีดังนี้

1. ทำให้เด็กได้คิดเห็นหาคำตอบด้วยความสนุก เช่น การเรียนคำศัพท์
2. ทำให้เด็กมีความคิดสร้างสรรค์ เช่น การทดลองฝึกผสมสี โดยไม่เปลืองดินสอสีจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นต้น แต่มีข้อเสียคือการใช้ทักษะของมือ
3. การฝึกทักษะการใช้ภาพ รูปร่าง เด็กสามารถเรียนรู้ถ่ายโยงมาสู่เรื่องใหม่ ๆ ได้ทำให้การเรียนรู้ต่อเนื่อง ทำให้ฝึกคิดค้นการแก้ปัญหาได้ดี อย่างไรก็ตามในการฝึกทักษะนี้ครูสามารถเลือกเกมต่างๆ ที่สามารถฝึกทักษะเด็กที่ต้องการได้

วิวรรณ สารกิจปรีชา (2542 : 111) กล่าวถึง การจัดมุมคอมพิวเตอร์ให้กับเด็กปฐมวัยมีข้อดี ดังนี้

1. เด็กมีโอกาสได้เรียนรู้ ได้รู้จักคอมพิวเตอร์กันทุกคน
2. เด็กมีโอกาสได้เรียนรู้ทุกวันที่เด็กต้องการ
3. ครูสามารถใช้ซอฟต์แวร์ให้สอดคล้องกับเนื้อหาที่เรียนและช่วยส่งเสริมทักษะการเรียนรู้

อุษณีย์ อนุรุทธ์วงศ์ (2545 : 93 - 94) กล่าวถึง เด็กที่ใช้คอมพิวเตอร์ถูกวิธีสามารถช่วยให้เด็กเกิดการเรียนรู้พัฒนาในด้านต่างๆ ดังนี้

1. ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา
2. ทักษะขั้นตอนการคิด
3. ทักษะการพัฒนาความคิดรวบยอด
4. กระตุ้นการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับตนเอง
5. เรียนรู้ตามความสามารถอย่างไม่มีขีดจำกัด
6. ทักษะกระบวนการคิดระดับสูงทั่วไป เช่น ความคิดสร้างสรรค์ การแก้ปัญหา ความคิดเชิงเหตุผล ฯลฯ

ผลดีของคอมพิวเตอร์ที่มีต่อการเรียนรู้ของเด็ก ในการสัมมนาวิชาการเรื่อง พัฒนาลืออย่างไรให้เด็กไทย เก่ง ดีและมีความสุข ดังนี้ (มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ภาคเทคโนโลยีการศึกษา. 2545 : 39 - 40)

1. สามารถใช้ความคิดและฝึกฝนทักษะในการแก้ปัญหาโปรแกรมต่างๆ ที่ถูกตั้งไว้
2. สามารถใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์
3. ทำให้เด็กเกิดการพัฒนาการเรียนรู้ทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ
4. สามารถได้รับข้อมูลข่าวสาร สารสนเทศที่ทันสมัยทันยุคทันเหตุการณ์
5. ทำให้เป็นตัวเชื่อมที่เกิดความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างบุคคลในครอบครัวเกิดความอบอุ่น
6. ฝึกให้เด็กเป็นคนช่างสังเกตจดจำ
7. เกิดความคิดเป็นระบบมีเหตุผล
8. ทำให้เด็กรู้จักการคิดวางแผน
9. ทำให้เกิดความคิดสร้างสรรค์
10. สามารถค้นหาข้อมูลได้ด้วยความสะดวกรวดเร็ว ประหยัดเวลาและค่าใช้จ่าย



11. สามารถศึกษาถึงขนบธรรมเนียมประเพณี อารยธรรม ศิลปวัฒนธรรมของประเทศต่างๆ ได้
12. เด็กเกิดความกระตือรือร้นจะแสวงหาความรู้ในสิ่งแปลกใหม่
13. เด็กเกิดความสนุกสนานเพลิดเพลินไม่รู้สึกลำบากเบื่อหน่าย และสนุกไปกับการเรียนรู้
14. สามารถเรียนรู้แบบตอบโต้ได้ขณะเรียนเกิดการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์
15. สามารถกระตุ้นทำให้เกิดความอยากรู้อยากเห็น
16. เกิดการสร้างจินตนาการด้วยภาพจากคอมพิวเตอร์ด้วยภาพจากคอมพิวเตอร์มีการเคลื่อนไหว เด็กจะรับรู้และตอบสนองได้ดีกว่าภาพนิ่ง
17. ทำให้เด็กได้ฝึกทักษะการใช้ภาพรูปร่างเรียนรู้ถ่ายโยงมาสู่เรื่องใหม่ ทำให้เกิดการเรียนรู้ต่อเนื่อง
18. ทำให้เด็กได้ฝึกการคิดค้นแก้ปัญหา
19. สามารถช่วยทำให้เด็กได้ติดต่อพูดคุยกับเครือข่ายทำให้สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลความรู้ได้

20. เด็กได้รับประสบการณ์ที่หลากหลายจากวิธีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้สอน
21. ลดปัญหาช่องว่างระหว่างคนในเมืองกับคนในชนบทที่ห่างไกลการศึกษา
22. ลดปัญหาสังคม เช่น ยาเสพติด โสเภณีเด็ก
23. เด็กสามารถฟังเสียงพยานหรือสระได้ถูกต้องจากเสียงเจ้าของภาษา
24. ช่วยให้ได้ฝึกฝน
25. สามารถเก็บข้อมูลเอกสารต่างๆ และตรวจสอบข้อมูลได้
26. สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการเรียนในห้องเรียนได้

สรุปได้ว่า ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ที่มีต่อเด็กปฐมวัยนั้น สามารถส่งเสริมการเรียนรู้และพัฒนาการทางด้านร่างกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญา ไปจนถึงการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ เนื่องจากคอมพิวเตอร์เป็นสื่อที่แปลกใหม่สำหรับเด็กสามารถดึงดูดให้เด็กเข้าไปทดลองและลงมือปฏิบัติ มีการโต้ตอบอย่างรวดเร็ว มีแสงสีเสียงประกอบเด็กๆ เกิดสุนทรียภาพที่ประทับใจ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับครูและผู้ปกครองเป็นผู้ให้คำแนะนำ และดูแลอย่างใกล้ชิด แนะนำวิธีการที่เหมาะสมกับเด็กปฐมวัย เพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อการเรียนรู้ของเด็ก

7.2.3 ผลกระทบจากการใช้คอมพิวเตอร์ของเด็กปฐมวัย

ในปัจจุบันพบว่า มีการยอมรับการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในเด็กปฐมวัยเพิ่มมากขึ้นจนทำให้นักการศึกษาหรือผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษาสำหรับเด็ก เกิดความวิตกกังวลถึงผลกระทบของคอมพิวเตอร์ที่มีต่อเด็ก ซึ่งมีผลเสียต่อการพัฒนาการของเด็กปฐมวัยอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ดังนี้ (มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา. 2545 : 40)

1. เสียเวลาหากเรียนรู้โปรแกรมที่มีแต่ความบันเทิง
2. เสียเวลาและราคาแพง
3. ทำให้เด็กเกิดความก้าวร้าว เกเร เพราะขาดการแนะนำที่ถูกวิธี
4. ไม่ประเทืองปัญญา หากเล่นแต่เกมเพียงอย่างเดียว
5. เด็กๆ ไม่ค่อยสนใจในการรับประทานอาหารซึ่งเกิดจากการติดคอมพิวเตอร์



6. ไม่สามารถปรับตัวอยู่ในสังคมได้ หากครั้งไคล้คอมพิวเตอร์จนเกินไป ไม่มีเพื่อน ไม่มีสังคม ไม่มีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น
7. สนใจคอมพิวเตอร์จนลืมที่จะทำอย่างอื่น
8. ไม่เห็นความสำคัญของครู ผู้ปกครอง เพราะเด็กพึ่งคอมพิวเตอร์ได้
9. รังสีของคอมพิวเตอร์ทำให้มีผลต่อสุขภาพระยะยาว
10. เด็กๆ ใช้คอมพิวเตอร์มากๆ นานๆ เกิดการติงเครียดของอารมณ์และร่างกายได้

สรุปจากที่กล่าวมาได้ว่า การใช้คอมพิวเตอร์มีทั้งผลดีและผลเสียต่อเด็ก ดังนั้นครูและผู้ปกครองจึงต้องให้ความสนใจและมีความเข้าใจถึงผลกระทบต่างๆ ของคอมพิวเตอร์ที่มีต่อเด็กปฐมวัย การให้ความใกล้ชิด คอยชี้แนะและคอยปลุกฝังให้เด็กๆ ใช้สติปัญญาในการใช้คอมพิวเตอร์อย่างชาญฉลาด ให้เด็กได้ทราบถึงผลดีและผลเสีย จากคอมพิวเตอร์ซึ่งกลับจะทำให้เด็กได้รับผลประโยชน์ในการเสริมสร้างการเรียนรู้อย่างสูงสุด

7.3 การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการจัดประสบการณ์สำหรับเด็กปฐมวัย

การจัดประสบการณ์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ ให้อิสระในการเรียนรู้ของเด็ก เพื่อให้ได้เรียนรู้ด้วยตนเอง โดยที่เด็กได้มีโอกาสเรียนรู้ในสิ่งใหม่ พร้อมทั้งได้รับประสบการณ์จากเทคโนโลยีใหม่ๆ มาใช้ การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการจัดประสบการณ์สำหรับเด็กปฐมวัยนั้น

สรรพมงคล จันทรัง (2544 : 27 - 28) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์เป็นสื่อการเรียนรู้ประเภทหนึ่งที่น่ามาใช้จัดประสบการณ์ในระดับอนุบาล เนื่องจากลักษณะเด่นของคอมพิวเตอร์ที่สามารถดึงดูดความสนใจของเด็ก คอมพิวเตอร์ในปัจจุบันการออกแบบเครื่องที่มีขนาดเล็ก กะทัดรัด แต่มีประสิทธิภาพสูง การเข้าออกจากโปรแกรมทำได้ไม่ยุ่งยาก นอกจากคอมพิวเตอร์ยังตอบสนองธรรมชาติการเรียนรู้ของเด็กอนุบาลได้อย่างเหมาะสม ทั้งนี้เนื่องจากคอมพิวเตอร์เปิดโอกาสให้เด็กแสดงความคิด ความถนัดตามความสามารถของเด็กแต่ละคน ดังเช่น เมื่อเด็กทำกิจกรรมจากคอมพิวเตอร์แล้ว พบว่า กิจกรรมหรือรายการนั้นยากเกินไปเด็กสามารถเลือกรายการที่ง่ายหรือที่เหมาะสมกับตัวเอง หรือเลือกเรียนโปรแกรมที่ไม่เข้าใจแล้วซ้ำอีก อีกทั้งรู้จักวิธีการแก้ปัญหาในระหว่างที่ทำกิจกรรมจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยการลองถูกลองผิด ซึ่งหากเด็กทำผิดก็สามารถแก้ไขโดยไม่มีกำหนดิเตียน ทำให้เด็กมีความมั่นใจในตนเองในขณะที่เดียวกันหากเด็กทำกิจกรรมโดยชำนาญหรือคล่องแคล่วแล้ว เด็กสามารถเลื่อนไปทำกิจกรรมอื่นที่ยากขึ้น ซึ่งตรงกับการเรียนรู้แบบปัจเจกบุคคล (Individual) และเป็นวิธีการที่เหมาะสมกับเด็กอนุบาลที่เด็กแต่ละคนมีความแตกต่างกัน การเรียนการสอนในระดับอนุบาล จึงควรเป็นไปตามความสามารถของเด็กแต่ละคน

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยในประเทศ

ปนัดดา คำภักดี (2549 : 4-68) ได้วิจัย เรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกและการลบเลขสำหรับเด็กปฐมวัยชั้นอนุบาล 3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย (1) เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกและการลบเลขสำหรับเด็กปฐมวัย ชั้นอนุบาล 3 (2) เพื่อเปรียบเทียบคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน



สำหรับเด็กปฐมวัย ชั้นอนุบาล 3 ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเรียนแบบปกติ ในชั้นเรียน (3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องการบวกและลบเลข สำหรับเด็กปฐมวัยชั้นอนุบาล 3 ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเรียนแบบปกติในชั้นเรียน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นเด็กปฐมวัย ชั้นอนุบาล 3 โรงเรียนภารตวิทยาลัยเขตพระนคร กรุงเทพมหานคร มีเด็กนักเรียนจำนวน 2 ห้อง ห้องละ 45 คน มีนักเรียนทั้งหมด 90 คน โดยได้แบ่งออกเป็น 2 ห้องเรียน แยกออกเป็น 2 กลุ่มคือกลุ่มทดลอง 30 คน และกลุ่มควบคุม 30 คน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย (1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องการบวกและการลบเลข สำหรับเด็กปฐมวัย ชั้นอนุบาล 3 (2) แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง การบวกและการลบเลขสำหรับเด็กปฐมวัย ชั้นอนุบาล 3 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่เรียนแบบปกติในชั้นเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ .05 และคะแนนทดสอบหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่.05

จิราพร ศรีสว่างวงศ์ (2550 : 3-72) ได้วิจัย เรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย ระดับชั้นอนุบาลปีที่ 3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย (1) พัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยโดยใช้เกณฑ์ 80/80 (2) เปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น (3) เปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นกับเกณฑ์ซึ่งกำหนดไว้ที่ร้อยละ 80กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 3 โรงเรียนอุทัยวิทย จังหวัดสมุทรปราการในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 32 คน แบบแผนการวิจัยครั้งนี้เป็นแบบกึ่งทดลองมีกลุ่มเดียว และมีการทดสอบก่อนและหลังการทดลอง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบทดสอบวัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 80.68/81.60 เด็กปฐมวัยที่เรียนทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 เด็กปฐมวัยที่เรียนทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงเกณฑ์ซึ่งกำหนดไว้ที่ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ชญาภา สิงห์มหา (2550 : 4-82) การพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ โดยใช้กิจกรรมศิลปะแบบบูรณาการสำหรับนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ความมุ่งหมายของการวิจัยเพื่อพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมศิลปะแบบบูรณาการ สำหรับนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 หาดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดกิจกรรมศิลปะแบบบูรณาการ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของเด็กนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมศิลปะแบบบูรณาการและกลุ่มที่จัดกิจกรรมศิลปะแบบปกติ กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ของโรงเรียนบ้านเหล่าทองหลาง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาหนองคาย เขต 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 32 คน ซึ่งได้มาโดย การเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sample)



แบ่งเป็นกลุ่มทดลองใช้กิจกรรมศิลปะแบบบูรณาการ และกลุ่มควบคุมใช้กิจกรรมศิลปะแบบปกติ กลุ่มละจำนวน 16 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลมี 2 ชนิด ได้แก่ แผนการจัดกิจกรรมศิลปะแบบบูรณาการ และแผนการจัดกิจกรรมศิลปะแบบปกติ อย่างละ 12 แผน ทำการสอนแผนละ 1 ชั่วโมง และแบบทดสอบวัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบสมมติฐานใช้ t - test (Independent Simples) ผลการวิจัยพบว่า แผนการจัดกิจกรรมศิลปะแบบบูรณาการและแผนการจัดกิจกรรมศิลปะแบบปกติที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.71/88.47 และ 81.40/80.88 ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดกิจกรรมศิลปะแบบบูรณาการ และแผนการจัดกิจกรรมศิลปะแบบปกติ มีค่าเท่ากับ 0.6793 และ 0.5333 นักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมศิลปะแบบบูรณาการมีทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมศิลปะแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากรุวรรณ จันทรทอง (2551 : 4-89) ได้วิจัย เรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาคณิตศาสตร์เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 วัดดูประสงคของการวิจัยเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ 70/70 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนตามปกติและเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และเพื่อศึกษาความคิดเห็นที่มีต่อกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 20 คน ซึ่งได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย ด้วยวิธีการจับสลากจากประชากรนักเรียนจำนวน 32 คน ที่เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนบ้านทุ่งสายเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนวิชา คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และแบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 72.20/76.40 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง เศษส่วน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สูงกว่าการสอนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนมีความเห็นต่อกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อยู่ในระดับดี

เต็ดดวง ด่านวันดี (2551 : 5-110) ได้วิจัย เรื่อง การเปรียบเทียบพัฒนาการของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการทำงานของสมอง (Brain-Based Learning) และการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ตามปกติ ความมุ่งหมายของการวิจัย (1) เพื่อเปรียบเทียบพัฒนาการเด็กปฐมวัยระหว่างก่อนและหลังการจัดประสบการณ์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการทำงานของสมอง (BBL) และเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ตามปกติ และ (2) เพื่อเปรียบเทียบพัฒนาการเด็กปฐมวัยระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการทำงานของสมอง (BBL) กับกลุ่มที่ได้รับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ตามปกติกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นเด็กปฐมวัย ระดับชั้นอนุบาลปีที่ 2 จากกลุ่มเครือข่ายการศึกษาหนองสูง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามุกดาหาร จำนวน 36 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย (1) แผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการทำงานของสมอง 12 สัปดาห์ และแผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ตามปกติ 12 สัปดาห์ (2) แบบประเมินพัฒนาการของเด็กปฐมวัย



จำนวน 1 ฉบับ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบสมมติฐานโดยใช้ t-test และ Hotelling T² ผลการวิจัยพบว่า พัฒนาการหลังการจัดประสบการณ์ของเด็กปฐมวัยทั้งกลุ่มที่ได้รับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ด้วยที่สอดคล้องกับการทำงานของสมอง (BBL) และกลุ่มที่ได้รับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ตามปกติ สูงกว่าก่อนการจัดประสบการณ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และหลังการจัดประสบการณ์เด็กปฐมวัยกลุ่มที่ได้รับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการทำงานของสมอง มีพัฒนาการสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เอรินทร์ แสงสาย (2551 : 4-78) ได้วิจัย เรื่อง การเปรียบเทียบพัฒนาการของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ระหว่างการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดโดยใช้สมองเป็นฐานกับการจัดประสบการณ์ตามปกติ ความมุ่งหมายของการวิจัย (1) เปรียบเทียบพัฒนาการด้านร่างกาย ด้านอารมณ์-จิตใจ ด้านสังคม และด้านสติปัญญาของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดประสบการณ์ ตามแนวคิดโดยใช้สมองเป็นฐานก่อนและหลังการทดลองและ (2) เปรียบเทียบพัฒนาการด้านร่างกาย ด้านอารมณ์-จิตใจ ด้านสังคมและด้านสติปัญญาของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดโดยใช้สมองเป็นฐานกับการจัดประสบการณ์ตามปกติ กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย ได้มาโดยวิธีการเลือกแบบสุ่ม จากโรงเรียนในกลุ่มเครือข่ายพัฒนาคุณภาพการศึกษา ทั้งหมด 7 โรงเรียนและทำการสุ่มมา 2 โรงเรียน 2 ห้องเรียน เป็นนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 จำนวน 27 คน แยกเป็นกลุ่มทดลอง จำนวน 13 คน กลุ่มควบคุม จำนวน 14 คน ผู้วิจัยได้ทำการประเมินนักเรียนโดยใช้แบบสังเกต และเกมการศึกษา เพื่อวัดความสามารถด้านสติปัญญาแล้วจัดกิจกรรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นให้กับกลุ่มทดลองและจัดกิจกรรมประจำวันตามแบบปกติให้กับกลุ่มควบคุมเป็นเวลา 5 สัปดาห์ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย แผนการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดโดยใช้สมองเป็นฐาน แบบสังเกตความสามารถด้านร่างกาย ด้านอารมณ์-จิตใจด้านสังคมและแบบวัดความสามารถด้านสติปัญญา สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบสมมติฐานใช้ t-test (Dependent Samples) และ t-test (Independent Samples) ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดโดยใช้สมองเป็นฐานมีคะแนนเฉลี่ยพัฒนาการทั้ง 4 ด้าน เพิ่มขึ้นทุกด้าน โดยเฉพาะด้านสติปัญญามีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุด รองลงมา ด้านสังคม ด้านร่างกาย และด้านอารมณ์-จิตใจ ตามลำดับ และนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดโดยใช้สมองเป็นฐาน มีพัฒนาการด้านร่างกาย ด้านอารมณ์-จิตใจ ด้านสังคม และด้านสติปัญญา สูงกว่านักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดประสบการณ์ตามปกติ

ชุลีจิต ปะติเพนัง (2552 : 3-84) ศึกษาการเปรียบเทียบความคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง มาตราตัวสะกด ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างการเรียนรู้ด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบเกมกับการเรียนแบบปกติ ความมุ่งหมายของการวิจัยเพื่อพัฒนาโปรแกรมบทเรียนแบบเกม เรื่องมาตราตัวสะกด สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลของโปรแกรมบทเรียนแบบเกม เรื่องมาตราตัวสะกด สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องมาตราตัวสะกด และความคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบเกม



และแบบปกติ และความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบเกม เรื่อง มาตรการตัวสะกด กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเมืองวาปีปทุม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 65 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง จำนวน 33 คน จัดการเรียนโดยใช้โปรแกรมบทเรียนแบบเกม เรื่อง มาตรการตัวสะกด และกลุ่มควบคุม จำนวน 32 คน จัดการเรียนแบบปกติ ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ โปรแกรมบทเรียนแบบเกม เรื่อง มาตรการตัวสะกด สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง มาตรการตัวสะกด ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 แบบวัดความคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง มาตรการตัวสะกด ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 และแบบสอบถามความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การวิเคราะห์สมมติฐานใช้ F-test (One-way ANCOVA) ผลการวิจัยพบว่า (1) โปรแกรมบทเรียนแบบเกม เรื่อง มาตรการตัวสะกด สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 68.88/66.06 ซึ่งไม่เป็นไปตามเกณฑ์ 75/75 (2) ดัชนีประสิทธิผลของโปรแกรมบทเรียนแบบเกม เรื่อง มาตรการตัวสะกด สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีค่า เท่ากับ 0.2329 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนร้อยละ 23.29 (3) นักเรียนกลุ่มทดลองซึ่งเรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบเกมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง มาตรการตัวสะกด และมีความคิดวิเคราะห์สูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (4) นักเรียนกลุ่มทดลองมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบเกมอยู่ในระดับมาก

ศุภลักษณ์ เรื่องเรือ (2552 : 95-96) ได้วิจัย เรื่อง การพัฒนากิจกรรมฝึกความพร้อมด้านพหุปัญญาด้วยโปรแกรมบทเรียน เรื่อง สัตว์ ของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 3 ความมุ่งหมายของการวิจัย (1) พัฒนาโปรแกรมบทเรียน เรื่อง สัตว์ ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 (2) หาดัชนีประสิทธิผลของโปรแกรมบทเรียน เรื่อง สัตว์ (3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพร้อมด้านพหุปัญญา ของนักเรียนที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนก่อน และหลังเรียน เรื่อง สัตว์ (4) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพร้อมด้านพหุปัญญาเป็นรายด้าน ของนักเรียนที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียน และเรียนแบบปกติ เรื่อง สัตว์ (5) เปรียบเทียบความคงทนในการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนกับการเรียนแบบปกติ เรื่อง สัตว์ ไปแล้ว 2 สัปดาห์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 3 โรงเรียนเทศบาลบ้านศรีฐาน สังกัดสำนักงานการศึกษา เทศบาลนครขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 จำนวนนักเรียน 45 คน ที่มีความพร้อมใกล้เคียงกัน ได้มาโดยการสุ่มแบบอย่างง่าย จาก 2 ห้องเรียน แล้วแบ่งนักเรียนเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มทดลองเรียนด้วยโปรแกรมบทเรียน จำนวน 25 คน และกลุ่มควบคุมเรียนแบบปกติ จำนวน 20 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ (1) โปรแกรมบทเรียน เรื่อง สัตว์ ใช้เวลาเรียน 4 สัปดาห์ ๆ ละ 4 ชั่วโมง (2) แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สัตว์ จำนวน 30 ข้อ และ (3) แบบทดสอบความพร้อมด้านพหุปัญญา มี 30 ข้อ 3 ตัวเลือก สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ร้อยละ และการทดสอบสมมติฐาน ใช้ Paired t-test และ Independent t-test และ F-test (One-way ANCOVA และ One-way MANCOVA) ผลการวิจัยปรากฏดังนี้ โปรแกรมบทเรียน เรื่อง สัตว์ ของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 3 ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 82.93/78.67 โปรแกรมบทเรียน เรื่อง สัตว์



ที่พัฒนาขึ้น มีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.6363 ซึ่งแสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียน ร้อยละ 63.63 นักเรียนที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพร้อม ด้านพหุปัญญาโดยรวม และเป็นรายด้านเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน สูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพร้อมด้านพหุปัญญาโดยรวม และเป็นรายด้าน 5 ด้าน คือ ด้านภาษา ด้านตรรกะและ คณิตศาสตร์ ด้านมิติสัมพันธ์ ด้านการเข้าใจตนเอง และด้านการเข้าใจธรรมชาติ มากกว่านักเรียน ที่เรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียน มีความ คงทนในการเรียนรู้เท่ากับร้อยละ 90.01 ของคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน ซึ่งมากกว่านักเรียนที่เรียนแบบ ปกติ ที่มีความคงทนในการเรียนรู้ เท่ากับร้อยละ 84.95 ของคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน อย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .05

เกียงลม จันทร์งาม (2553 : 135) ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาโปรแกรมเพื่อส่งเสริม ความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ด้วยการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน ความมุ่งหมาย ของการวิจัย (1) พัฒนาโปรแกรมเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ด้วยการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 (2) เปรียบเทียบความคิด สร้างสรรค์ของนักเรียนระหว่างก่อนและหลังที่ได้รับการจัดกิจกรรม และ (3) เปรียบเทียบความคิด สร้างสรรค์ของนักเรียนระหว่างการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ปกติ กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จากโรงเรียน ในศูนย์อำนวยการเครือข่ายไตรศิวา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสกลนคร เขต 1 ทั้งหมด 6 โรงเรียน แล้วจับสลากเลือกได้ดังนี้ กลุ่มทดลองได้แก่ นักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 โรงเรียนดอนเชียงบาลราษฎร์ บำรุงศิลป์ จำนวน 20 คน และนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 โรงเรียนบ้านป่าหว้าน จำนวน 22 คน กลุ่มควบคุม ได้แก่ นักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 โรงเรียนบ้านหนองหอย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา สกลนคร เขต 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 22 คน ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง 4 สัปดาห์ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย โปรแกรมเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ ของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ด้วยการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์แบบสังเกตความคิดสร้างสรรค์ และแบบประเมินผลงาน สถิติที่ใช้ใน การวิเคราะห์ข้อมูล คือร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน t-test (Dependent Samples) และ F -test (One-way ANOVA) ผลการวิจัยพบว่า โปรแกรมเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของ นักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ด้วยการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 84.33/81.81 เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้แก่นักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมตามโปรแกรม เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ด้วยการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน มีความคิดสร้างสรรค์หลังเรียนสูง กว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดกิจกรรม ตามโปรแกรมเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ด้วยการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน มีความคิดสร้างสรรค์ สูงกว่านักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ภัทรพล ธนัทโรจนกุล (2553 : 3-69) ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนเรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ความมุ่งหมายของการวิจัย (1)พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ให้มีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ 85/85



(2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการเรียนจากการสอนของครูตามปกติ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนชุมชนโนนแดง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครราชสีมา เขต 7 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 60 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 30 คน กลุ่มควบคุม 30 คน กลุ่มพัฒนาเพื่อหาประสิทธิภาพ 40 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย (1)บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 (2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 25 ข้อ (3) แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 87.33/86.80 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มที่เรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนจากการสอนของครูตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อัจฉรา มาลัยเถาว์ (2553 : 3-71) ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จุดประสงค์ของการวิจัยเพื่อ (1) พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา คณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ 85/85 (2) ทาค่าดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ (3) ศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดลานบุญ เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 30 คน โดยการสุ่มอย่างง่าย ระยะเวลาในการทดลอง 2 คาบ คาบละ 60 นาที เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ (1) แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยผู้เชี่ยวชาญ (2) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 (3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (4) แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เท่ากับ 85.40/89.60 ค่าดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีค่าเท่ากับ 0.61 ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.20 นักเรียนมีความเห็นด้วยกับการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยรวมในระดับมาก

2. งานวิจัยต่างประเทศ

Ash (2006 : 2871-A) ได้ศึกษาผลกระทบการใช้สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในโรงเรียนขนาดกลาง การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาถึงผลกระทบระหว่างการใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ การศึกษาต้องการพิสูจน์ให้เห็นความสัมพันธ์ของตัวแปรเกี่ยวกับใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้ศึกษาค้นคว้าแบ่งกลุ่มออกเป็น 2 กลุ่มมีการทดสอบก่อนและหลังการเรียน กลุ่มควบคุมถูกสอนด้วยวิธีการสอนแบบเดิมที่ยอมรับโดยทั่วไป กลุ่มทดลองใช้วิธีการสอนแบบเดิมเช่นเดียวกันแต่เพิ่ม ชั่วโมง 1 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรูปแบบของซอฟต์แวร์ คำนวณความแตกต่างระหว่างคะแนนก่อนและหลังเรียนและเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความแตกต่างจากกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม



โดยใช้ t-test ผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่าการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนร่วมกับวิธีการสอนแบบเดิม ได้ผลดีกว่าใช้วิธีการสอนแบบเดิมเพียงอย่างเดียว ความแตกต่างของเพศ ไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการเปลี่ยนแปลงวัดได้จากแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน

Oca (2007 : unpagged) ได้ศึกษาการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการพัฒนาความรู้เกี่ยวกับการพูดในโรงเรียนอนุบาลในโลกยุคใหม่ โดยเป็นการเตรียมพื้นฐานสำหรับการสะกดคำ, การถอดรหัส และการอ่าน เพราะการอ่านเป็นสิ่งสำคัญที่มีผลกระทบต่อเกี่ยวข้องกับทุกๆ หลักสูตร มีความสำคัญอย่างยิ่งในการปลูกฝังพื้นฐานให้กับนักเรียนอนุบาล นักเรียนโรงเรียนส่วนมากได้รับการสอนอย่างเป็นระบบเกี่ยวกับการพูด แต่นักเรียนก็ไม่สามารถเป็นนักพูดอย่างเชี่ยวชาญได้ทั้งหมด จุดมุ่งหมายของการวิจัยครั้งนี้คือต้องการใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อในการเรียนรู้ เรื่อง การสร้างนักอ่าน โดยผู้วิจัยได้ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) และวิธีการสอนแบบเดิม กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนอนุบาลจากโรงเรียนประถมศึกษาชานเมือง ในเมืองเวสต์ลونغบีชรัฐแคลิฟอร์เนีย โดยแบ่งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) เรื่อง การสร้างนักอ่านที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เรียนทุกวันเป็นเวลา 4 สัปดาห์ ทดสอบการเรียนรู้โดยใช้แบบทดสอบ ผลการวิจัยปรากฏว่าสนับสนุนสมมติฐานของผู้วิจัยโดยบทเรียน CAI ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสามารถพัฒนาการเรียนของผู้เรียนมากกว่าสอนแบบเดิมโดยครูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Bello (2008 : unpagged) ได้ศึกษาผลการศึกษาศึกษาของครูฝึกในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานในการสอนการทหารและเศษส่วนของนักเรียนระดับ 5 ในโรงเรียนเอกชน โดยเก็บรวบรวมข้อมูลจากครูที่สอนระดับ 5 โรงเรียนเอกชนที่ผ่านการสอนเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน แล้วนำไปใช้สอนนักเรียนเกี่ยวกับโครงสร้างการคิดในวิชาคณิตศาสตร์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แล้วสรุปได้ว่าสามารถช่วยพัฒนาวิชาคณิตศาสตร์ได้ โดยนำไปใช้ในห้องเรียน ปรับปรุงหลักสูตรและการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อแก้ปัญหาเกี่ยวกับคณิตศาสตร์เรื่องการทหารและเศษส่วน ซึ่งมีกลุ่มประชากรคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 3 กลุ่ม จำนวน 58 คน ครู 23 คน โดยให้ตอบแบบสอบถามหลังจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานในการจัดการเรียนคณิตศาสตร์มาแล้ว ผลการศึกษาพบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานช่วยพัฒนานักเรียนให้มีทักษะการคิดเกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์มากขึ้นตามลำดับและสามารถนำมาปรับปรุงเป็นหลักสูตรสำหรับสอนนักเรียนได้

Levine (2008 : 9-13) ได้ศึกษาและวิจัยเรื่องสมองเป็นฐานว่า ช่วยจำแนกแยกแยะและปฏิบัติต่อนักเรียนที่เรียนช้า นักเรียนที่ไร้ความสามารถ เรียนต่ำกว่าเกณฑ์ปกติในระดับเดียวกันได้ ใช้เครื่องมือในการแก้ปัญหาการอ่าน การเขียนตามวิธีใช้สมองเป็นฐานกับนักเรียนทั้งหมดในห้อง การวิจัยและศึกษาเกี่ยวกับสมอง จิตใจ ได้เข้าใจการจัดการศึกษาที่คำนึงถึงความแตกต่างของนักเรียน ย่อมใช้วิธีเรียนรู้ที่แตกต่างกัน ซึ่งโรงเรียนไม่แน่ใจว่าทำได้ผล โรงเรียนไม่พึงพอใจเมื่อนักเรียนไม่สามารถพัฒนาในด้านการอ่าน การเขียน วิชาคณิตศาสตร์ และวิชาเฉพาะการศึกษานี้ ผู้วิจัยได้อธิบายเครื่องมือที่ใช้ในการแก้ปัญหาการอ่าน การเขียนต่ำกว่าเกณฑ์ปกติในระดับเดียวกันกับนักเรียนทั้งหมดในห้อง โดยอภิปรายว่าวิธีใช้สมองเป็นฐานช่วยแยกแยะนักเรียนที่มีความสามารถต่ำกว่าเกณฑ์ปกติเหล่านี้ได้



Ozden และ Gultekin (2008 : 1-17) ได้ศึกษาผลการใช้รูปแบบการสอนตามแนวคิดตามสมองเป็นฐาน (Brain-based Learning : BBL) ด้วยการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการเรียนรู้ ของนักเรียนชั้น เกรด 5 ปีการศึกษา 2004-2005 จำนวน 2 ห้องเรียน โดยแบ่งเป็นห้องทดลอง ที่ใช้รูปแบบการสอนตามแนวคิดสมองเป็นฐาน (The Principles of Brain-based Learning) 3 ระยะเวลาที่สำคัญ คือ ชั้นเรียนรู้อย่างมุ่งมั่น (Orchestrated Immersion) ชั้นเรียนรู้อย่างผ่อนคลาย (Relaxed Alertness) และชั้นเรียนรู้อย่างตื่นตัว (Active Processing) และห้องควบคุมที่ใช้รูปแบบการสอนปกติ ห้องละ 22 คน ที่เรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์จากโรงเรียน Kutahya Abdurrahman Pasa Primary School ใช้เวลาในการทดลอง 18 ชั่วโมง และทดสอบความคงทนในการเรียนรู้ภายหลังจากทดลอง 3 สัปดาห์ เก็บข้อมูลจากการทดสอบผล

Miller และ Robertson (2010 : 242-255) ได้ศึกษาผลของการใช้เกมส์ที่ส่งผลต่อทักษะการคิดคำนวณ และการเข้าใจตนเอง (Self-perception) ของเด็กนักเรียน อายุระหว่าง 10-11 ปี จำนวน 71 คน จาก 3 ห้องเรียน ในปีการศึกษา 2007 จาก East Scotland โดยนักเรียนกลุ่มแรก จำนวน 21 คน ให้เล่นเกมฝึกสมอง (Brain Training) 20 นาทีทุกวัน นักเรียนกลุ่มที่ 2 จำนวน 31 คนใช้เกมส์ฝึกกีฬา (Brain Gym) และกลุ่มที่ 3 นักเรียน จำนวน 19 คนเป็นกลุ่มควบคุม ใช้เวลาทดลอง จำนวน 10 สัปดาห์ เก็บข้อมูลจากแบบทดสอบทักษะการคิดคำนวณ ผลจากการศึกษาพบว่า นักเรียนทั้งสองกลุ่มที่ฝึกด้วยเกมส์ มีทักษะการคิดคำนวณ หลังการทดลองสูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญ

จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง แสดงให้เห็นถึงความสำคัญในการจัดประสบการณ์ เพื่อส่งเสริมพัฒนาการและการเรียนรู้ของเด็กทางด้านต่างๆ การจัดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมพัฒนาการทางร่างกาย ความคิด สติปัญญา สังคมและอารมณ์ ซึ่งมีความสำคัญต่อการวางรากฐานบุคลิกภาพ และการพัฒนาสมอง จึงได้มีการจัดกิจกรรมในรูปแบบต่างๆ ที่ช่วยส่งเสริมพัฒนาการเด็กปฐมวัย เช่นเดียวกับการเลือกใช้สื่อการเรียนการสอนอื่นๆ มาใช้ในการเรียนการสอนให้ได้รับความสนใจ เช่น การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ให้เป็นประโยชน์ต่อการศึกษา ผู้ที่เกี่ยวข้องในการจัดการศึกษา ควรตระหนักถึงความสำคัญของการเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ โดยครูเป็นผู้สอนให้ผู้เรียนรู้จักใช้เทคโนโลยี สื่อสารให้เกิดประโยชน์ สามารถเลือกนำมาใช้ได้ตามความต้องการและความเหมาะสมกับเนื้อหาวิชาที่สอน ในส่วนของโปรแกรมที่ส่งเสริมสติปัญญาของเด็กปฐมวัยนั้นอาจเป็นโปรแกรมการเรียนรู้ในด้าน ความพร้อมทางคณิตศาสตร์ซึ่งการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้พัฒนาโปรแกรมบทเรียนที่ส่งผลต่อความพร้อมทาง คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของโปรแกรมบทเรียนที่พัฒนาขึ้นว่า ส่งผลต่อการส่งเสริมความพร้อมทางคณิตศาสตร์ด้านการจำนวน การวัด และเรขาคณิต ของนักเรียน ชั้นอนุบาลปีที่ 2 อย่างไร



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงกึ่งทดลอง (Quasi - Experimental Research) และเพื่อให้การวิจัยเป็นไปตามความมุ่งหมายที่กำหนดไว้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับดังต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วย

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 โรงเรียนพินิจราษฎร์บำรุง ตำบลยางตลาด อำเภอยางตลาด จังหวัดกาฬสินธุ์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาฬสินธุ์ เขต 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 จำนวน 4 ห้องเรียน จำนวน 100 คน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 โรงเรียนพินิจราษฎร์บำรุง ตำบลยางตลาด อำเภอยางตลาด จังหวัดกาฬสินธุ์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาฬสินธุ์ เขต 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) การสุ่มนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 จำนวน 4 ห้องเรียน และสุ่มกลุ่มตัวอย่างนักเรียนจำนวน 2 ห้องเรียน จำนวน 52 คน แล้วจับฉลากเพื่อจัดกลุ่มนักเรียนเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มทดลองเรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนตามแนวคิดสมองเป็นฐาน (Brain Based Learning) ได้แก่ นักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2/1 จำนวน 26 คน และกลุ่มควบคุมเรียนแบบปกติ นักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2/4 จำนวน 26 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ มี 4 ชนิด คือ

1. โปรแกรมบทเรียนส่งเสริมความพร้อมทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นอนุบาลปีที่ 2 ตามแนวคิดสมองเป็นฐาน(Brain Based Learning)
2. แบบทดสอบความพร้อมทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 3 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น



3. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 เป็นแบบเลือกตอบ 3 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

4. แผนการจัดประสบการณ์ประกอบการใช้โปรแกรมบทเรียนส่งเสริมความพร้อมทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ตามแนวคิดสมองเป็นฐาน (Brain Based Learning)

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้เครื่องมือในการสร้างเก็บรวบรวมข้อมูล และวิธีสร้าง ตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1. โปรแกรมบทเรียนส่งเสริมความพร้อมทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ตามแนวคิดสมองเป็นฐาน(Brain Based Learning)
 - 1.1 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2546 ของกระทรวงศึกษาธิการ
 - 1.2 ศึกษาแนวทางการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้โปรแกรมบทเรียนเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัย
 - 1.3 ศึกษาแนวทางการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ตามแนวคิดสมองเป็นฐาน (BBL) โดยยึดของวิมลรัตน์ สุนทรโรจน์
 - 1.4 ศึกษาแนวทางการจัดประสบการณ์การเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย โดยยึดตามกรอบมาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์ปฐมวัย หลักสูตรการศึกษาปฐมวัยพุทธศักราช 2546 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ
 - 1.5 กำหนดสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามขอบข่ายของกรอบมาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์ปฐมวัยตามหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2546
 - 1.6 วิเคราะห์เนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยยึดกรอบมาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์ปฐมวัย หลักสูตรการศึกษาปฐมวัยพุทธศักราช 2546 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ สำหรับนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ซึ่งมีเนื้อหาทั้งหมด 6 หน่วยการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้เลือกเนื้อหาหน่วยการเรียนรู้ที่ 1-3 มาใช้ในการวิจัยครั้งนี้ โดยแบ่งเนื้อหา ดังตาราง 1



ตาราง 1 เนื้อหาที่ใช้จัดประสบการณ์การเรียนรู้

หน่วยที่	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	เนื้อหา	จำนวน/ ชั่วโมง
1	เพื่อให้ นักเรียนมีความคิดพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ (mathematical thinking) ความรู้ ความเข้าใจ และความ รู้สึกเชิงจำนวนเกี่ยวกับจำนวนนับ 1 ถึง 20 เข้าใจหลักการการนับ รู้จักตัวเลขฮินดูอารบิก และตัวเลขไทย รู้ค่าของจำนวนเปรียบเทียบจำนวน เรียงลำดับจำนวน รวมถึงเข้าใจเกี่ยวกับการรวม และการแยกกลุ่ม	1. จำนวน 1.1 การรู้ค่าของจำนวน 1.2 การเปรียบเทียบจำนวน 1.3 การเรียงลำดับจำนวน 1.4 การรวมกลุ่ม 1.5 การแยกกลุ่ม	5 ชั่วโมง
2	เพื่อให้ นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับ ความยาว น้ำหนัก ปริมาตร เงินและ เวลา สามารถเปรียบเทียบเรียงลำดับ และวัดความยาว น้ำหนัก ปริมาตรโดย ใช้เครื่อง มือ และหน่วยที่ไม่ใช่หน่วย มาตรฐาน รู้จัก เงิน เหรียญ และธนบัตร เข้าใจเกี่ยวกับ เวลาและ คำที่ใช้บอกช่วงเวลา	2. การวัด 2.1 ความยาว น้ำหนัก ปริมาตร 2.1.1 การเปรียบเทียบความยาว 2.1.2 การเรียงลำดับความยาว 2.1.3 การเปรียบเทียบน้ำหนัก 2.1.4 การเรียงลำดับน้ำหนัก 2.1.5 การเปรียบเทียบปริมาตร 2.1.6 การเรียงลำดับปริมาตร 2.2 เงิน 2.2.1 ชนิดและค่าของเงินเหรียญและธนบัตร 2.3 เวลา 2.3.1 ช่วงเวลาในแต่ละวัน 2.3.2 ชื่อวันในสัปดาห์และคำที่ใช้บอกเกี่ยวกับวัน	9 ชั่วโมง
3	เพื่อให้ นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจพื้นฐานทางเรขาคณิต เข้าใจเกี่ยวกับ ตำแหน่ง ทิศทาง และระยะทาง รู้จักจำแนก รูป เรขาคณิต สามมิติ และสองมิติ เข้าใจการเปลี่ยนแปลง รูปเรขาคณิต สองมิติ สังเกต และ บอกได้ว่าเมื่อตัดต่อเติมพับ หรือคลี่รูป วงกลม รูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม แล้ว จะเกิดรูปอะไร	3. เรขาคณิต 3.1 ตำแหน่ง ทิศทาง และระยะทาง 3.1.1 การบอกตำแหน่ง ทิศทางและระยะทางของสิ่งต่างๆ 3.2 รูปเรขาคณิตสามมิติ และรูปเรขาคณิตสองมิติ 3.2.1 ทรงกลม ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก กรวย ทรงกระบอก 3.2.2 รูปวงกลม รูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม	3 ชั่วโมง
รวม			17 ชั่วโมง



1.7 วิเคราะห์เนื้อหาวิชาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความถูกต้องของเนื้อหาการนำเสนอเนื้อหา โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาจำนวน 5 คน เพื่อทำการตรวจสอบความถูกต้องของการใช้ภาษา และความเที่ยงตรงของเนื้อหาจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ว่ามีความสอดคล้องกัน ได้ปรับปรุงในเรื่อง รูปภาพ ตัวเลข การสื่อความหมายให้ชัดเจน การเรียงลำดับเนื้อหาความยากง่ายในการบวก-ลบของจำนวน

1.8 นำเนื้อหาที่ได้จากการวิเคราะห์จากผู้เชี่ยวชาญแล้วจัดทำแผนโครงเรื่อง (Flowchart) แล้วนำเสนอต่อประธานและคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญ ด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์และสื่อการสอน ผลการประเมินมีคะแนนเฉลี่ย 4.54 ด้านเนื้อหา ผลการประเมินมีคะแนนเฉลี่ย 4.64 ด้านการวัดและประเมินผล ผลการประเมินมีคะแนนเฉลี่ย 4.64 เพื่อทำการตรวจสอบพิจารณาความเที่ยงตรง และความถูกต้องของเนื้อหา และความเหมาะสมในการสร้างโปรแกรมบทเรียน จำนวน 5 คน ดังนี้

1.8.1 นายสุรภิจ งามทอง กศ.ม. เทคโนโลยีการศึกษา ทำงานที่โรงเรียน บ้านสาวิทยาธรรม ตำบลคลองขาม อำเภอยางตลาด จังหวัดกาฬสินธุ์ ตำแหน่งครูชำนาญการพิเศษ สาขาคอมพิวเตอร์

1.8.2 นายพิบูลย์ เลิศมงคล กศ.ม. เทคโนโลยีการศึกษา ทำงานที่โรงเรียน ผดุงราษฎร์วิทยา ตำบลยางตลาด อำเภอยางตลาด จังหวัดกาฬสินธุ์ ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ สาขาคอมพิวเตอร์

1.8.3 นายสมพูน สีหาโกชน์ ศษ.บ. บริหารการศึกษา ทำงานที่โรงเรียน หอนงกุฎราษฎร์วิทยา ตำบลเขาพระนอน อำเภอยางตลาด จังหวัดกาฬสินธุ์ ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ สาขาคอมพิวเตอร์

1.8.4 นางนงลักษณ์ กันปัญญา กศ.ม. หลักสูตรและการสอน ทำงานที่โรงเรียน พินิจราษฎร์บำรุง ตำบลยางตลาด อำเภอยางตลาด จังหวัดกาฬสินธุ์ ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ สาขาปฐมวัย

1.8.5 นางประคอง จุลสอน ค.ม. วิจัยและประเมินผลการศึกษา ทำงานที่โรงเรียน บ้านสาวิทยาธรรม ตำบลคลองขาม อำเภอยางตลาด จังหวัดกาฬสินธุ์ ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ สาขาปฐมวัย

1.9 ออกแบบโปรแกรมบทเรียนส่งเสริมความพร้อมทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นอนุบาลปีที่ 2 ตามแนวคิดสมองเป็นฐาน (Brain Based Learning) โดยนำเนื้อหาที่ได้วิเคราะห์แล้ว นำมาเขียนผังงาน (Flowchart) และออกแบบบัตรเรื่อง (Storyboard) เสนอต่อประธานและคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม พิจารณาตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมในการออกแบบอีกครั้ง เมื่อผู้วิจัยได้รับคำแนะนำและข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว นำไปปรับปรุงแก้ไขจนถูกต้อง

1.10 สร้างโปรแกรมบทเรียนส่งเสริมความพร้อมทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ตามแนวคิดสมองเป็นฐาน (Brain Based Learning)

1.11 นำโปรแกรมบทเรียนส่งเสริมความพร้อมทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ตามแนวคิดสมองเป็นฐาน (Brain Based Learning) ที่ผ่านการตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไข



ตามคำแนะนำของประธานและคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ผู้เชี่ยวชาญแล้วไปทดลองใช้ (Try-out) เพื่อประเมินหาประสิทธิภาพของโปรแกรมบทเรียนกับนักเรียนที่ไม่เคยเรียนมาก่อน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1.11.1 ทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One to one Testing) ทดลองกับนักเรียนระดับชั้นอนุบาล 2/3 โรงเรียนพินิจราษฎร์บำรุงที่กำลังเรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 จำนวน 3 คน ได้จากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ประกอบด้วยเด็ก มีพัฒนาการดี ปานกลาง และควรส่งเสริม อย่างละ 1 คน โดยดูจากผลการประเมินพัฒนาการ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 โดยทำการทดลองในวันที่ 16 พฤศจิกายน 2555 เพื่อหาข้อบกพร่องพบว่า ตัวหนังสือมีขนาดเล็ก เสียงประกอบในแต่ละหน่วยการเรียนรู้บางหน่วยการเรียนรู้มีเสียงเบาไม่ค่อยชัดเจน ปุ่มมีขนาดเล็ก ออกโปรแกรมไม่ได้ ผู้วิจัยจึงนำข้อบกพร่องนี้ไปปรับปรุงแก้ไขและนำไปทดลองใหม่ต่อไป

1.11.2 ทดลองแบบกลุ่มเล็ก (Small to Group Testing) โดยนำโปรแกรมบทเรียนที่พัฒนาขึ้น ไปทดลองใช้กับนักเรียนระดับชั้นอนุบาล 2/3 โรงเรียนพินิจราษฎร์บำรุงที่กำลังเรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 จำนวน 9 คน ได้จากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ประกอบด้วยเด็ก มีพัฒนาการดี ปานกลาง และควรส่งเสริม อย่างละ 3 คน โดยดูจากผลการประเมินพัฒนาการภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 โดยทำการทดลองในวันที่ 19 พฤศจิกายน 2555 เพื่อหาข้อบกพร่องพบว่า ในการเข้าสู่เนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ เมื่อใช้เมาส์ดับเบิลคลิกเพื่อเข้าสู่หน่วยการเรียนรู้ต่างๆ นักเรียนบางคนไม่สามารถทำได้ ผู้วิจัยจึงได้นำมาปรับปรุงแก้ไข ให้ใช้เมาส์คลิกเพียงหนึ่งครั้ง ก็สามารถเข้าสู่บทเรียนและหน่วยการเรียนรู้ต่าง ๆ ได้สะดวกและง่ายขึ้น ผู้วิจัยจึงนำข้อบกพร่องนี้ไปปรับปรุงแก้ไขและนำโปรแกรมบทเรียนไปทดลองใหม่ต่อไป

1.11.3 ทดลองกลุ่มใหญ่ใช้กลุ่มทดลอง ไปใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนระดับชั้นอนุบาล 2/3 โรงเรียนพินิจราษฎร์บำรุงที่กำลังเรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 จำนวน 30 คน ผลการทดลองพบว่า โปรแกรมบทเรียนในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ มีเสียงดังชัดเจน มีภาพการ์ตูน ทำให้นักเรียนสนใจเนื้อหาบทเรียน และตื่นเต้น อยากจะเรียน นักเรียนสามารถใช้โปรแกรมบทเรียนได้ง่าย และคล่องตัวขึ้น จากนั้นผู้วิจัยเตรียมโปรแกรมบทเรียนที่พัฒนาเสร็จเรียบร้อยแล้วทดลองกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

1.12 นำโปรแกรมบทเรียนส่งเสริมความพร้อมทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ตามแนวคิดสมองเป็นฐาน (Brain Based Learning) ไปปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องและข้อผิดพลาดตามที่พบ ก่อนที่จะนำไปใช้ในการทดลองกับนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2/1 โรงเรียนพินิจราษฎร์บำรุงภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 จำนวน 26 คน

1.13 นำโปรแกรมบทเรียนส่งเสริมความพร้อมทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ตามแนวคิดสมองเป็นฐาน (Brain Based Learning) ที่ผ่านการทดลองแล้วไปทดลองกับนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2/1 โรงเรียนพินิจราษฎร์บำรุง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 จำนวน 26 คน

2. แบบทดสอบความพร้อมทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 3 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ



การสร้างแบบทดสอบความพร้อมทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

2.1 ศึกษาวิเคราะห์เนื้อหา ความพร้อมทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 โดยยึดตามกรอบมาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์ปฐมวัย หลักสูตรการศึกษาปฐมวัยพุทธศักราช 2546 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ

2.2 ศึกษาเทคนิคการสร้างแบบทดสอบและวิธีการวิเคราะห์เนื้อหาและผลการเรียนรู้ ที่คาดหวัง (สมนึก ภัททิยธนี และคณะ. 2548 : 29-144)

2.3 สร้างตารางวิเคราะห์เนื้อหาเพื่อออกข้อสอบให้ครอบคลุมเนื้อหาและวัดได้หลาย ๆ ด้าน ซึ่งมีรายละเอียดดังตาราง 2

ตาราง 2 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา และจำนวนข้อสอบ

เนื้อหา	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนข้อสอบ	
		สร้าง	ต้องการ
1. จำนวน			
1.1 การรู้ค่าของจำนวน	1. บอกจำนวนของสิ่งต่างๆไม่เกิน20 สิ่ง 2. รู้จักตัวเลขฮินดูอารบิก 1-20 3. รู้จักตัวเลขไทย ๑-๙	5	3
1.2 การเปรียบเทียบจำนวน	1. เปรียบเทียบจำนวนของสิ่งต่างๆ สองกลุ่ม โดยแต่ละกลุ่มมีจำนวนไม่เกิน 20 ว่า มีจำนวนเท่ากันหรือไม่เท่ากัน กลุ่มใดมีจำนวนมากกว่าหรือน้อยกว่า	5	3
1.3 การเรียงลำดับจำนวน	1. บอกอันดับที่ของสิ่งต่างๆไม่เกิน 5 สิ่ง 2. ระบุสิ่งที่อยู่ในอันดับที่ที่กำหนดให้	3	2
1.4 การรวมกลุ่ม	1. บอกจำนวนของสิ่งต่างๆ ทั้งหมดที่เกิดจากการรวมสิ่งต่างๆสองกลุ่มที่มีผลรวมไม่เกิน 10	2	1
1.5 การแยกกลุ่ม	1. บอกจำนวนที่เหลือ เมื่อแยกกลุ่มย่อยออกจากกลุ่มใหญ่ที่มีจำนวนไม่เกิน 10	2	1



ตาราง 2 (ต่อ)

เนื้อหา	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนข้อสอบ	
		สร้าง	ต้องการ
2. การวัด			
2.1 ความยาว น้ำหนัก ปริมาตร			
2.1.1 การเปรียบเทียบความยาว	1. บอกความยาวของสิ่งต่างๆที่กำหนดให้ได้ 2. เปรียบเทียบความยาวของสิ่งต่างๆได้	3	2
2.1.2 การเรียงลำดับความยาว	1. สามารถเรียงลำดับความยาวของสิ่งต่างๆได้	2	1
2.1.3 การเปรียบเทียบน้ำหนัก	1. บอกน้ำหนักของสิ่งต่างๆที่กำหนดให้ได้ 2. เปรียบเทียบน้ำหนักของสิ่งต่างๆได้	3	2
2.1.4 การเรียงลำดับน้ำหนัก	1. สามารถเรียงลำดับน้ำหนักของสิ่งต่างๆได้	2	1
2.1.5 การเปรียบเทียบปริมาตร	1. บอกปริมาตรของสิ่งต่างๆที่กำหนดให้ได้ 2. เปรียบเทียบปริมาตรของสิ่งต่างๆได้	3	2
2.1.6 การเรียงลำดับปริมาตร	1. สามารถเรียงลำดับปริมาตรของสิ่งต่างๆได้	2	1
2.2 เงิน			
2.2.1 ชนิดและค่าของเงินเหรียญและธนบัตร	1. บอกชนิดและค่าของเงินเหรียญ 1 บาท , 2 บาท , 5 บาท , 10 บาท , และธนบัตรฉบับละ 20 บาท	3	2
2.3 เวลา			
2.3.1 ช่วงเวลาในแต่ละวัน	1. สามารถเรียงลำดับชื่อวันในหนึ่งสัปดาห์	2	1
2.3.2 ชื่อวันในสัปดาห์และคำที่ใช้บอกเกี่ยวกับวัน	1. สามารถบอกกิจกรรมหรือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นเมื่อวานนี้ พรุ่งนี้ วันนี้	2	1



ตาราง 2 (ต่อ)

เนื้อหา	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนข้อสอบ	
		สร้าง	ต้องการ
3. เรขาคณิต			
3.1 ตำแหน่ง ทิศทาง และระยะทาง			
3.1.1 การบอกตำแหน่ง ทิศทาง และระยะทางของสิ่งต่างๆ	1. บอกตำแหน่ง ทิศทางและระยะทางของสิ่งต่างๆที่กำหนดโดยใช้คำข้างบน ข้างล่าง ข้างใน ข้างนอก ข้างหน้า ข้างหลัง ระหว่าง ข้างซ้าย ข้างขวา ไกล ใกล้และสิ่งต่างๆตามทิศทางและระยะทางที่กำหนดได้	3	2
3.2 รูปเรขาคณิตสามมิติ และรูปเรขาคณิตสองมิติ			
3.2.1 ทรงกลม ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก กรวย ทรงกระบอก	1. บอกสิ่งต่างๆที่มีรูปร่างเหมือนหรือคล้ายทรงกลม ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก กรวย ทรงกระบอกได้ 2. จำแนกทรงกลม ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก กรวย ทรงกระบอกได้	3	2
3.2.2 รูปวงกลม รูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม	1. บอกสิ่งต่างๆที่มีรูปร่างเหมือนหรือคล้ายรูปวงกลม รูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม 2. จำแนกรูปวงกลม รูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม 3. บอกได้ว่าเมื่อตัดต่อเติมพับ หรือคลี่รูป วงกลม รูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม แล้วจะเกิดรูปอะไร	5	3
รวม		50	30

2.4 สร้างแบบทดสอบความพร้อมทางคณิตศาสตร์ให้ครอบคลุมผลการเรียนรู้ที่คาดหวังที่ตั้งไว้และเนื้อหาทั้งหมด โดยใช้กรอบแนวคิดของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับใช้กับนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 จำนวน 50 ข้อ ผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (IOC) จำนวน 50 ข้อ ใช้ได้ 30 ข้อ แต่ต้องการใช้จริง 30 ข้อ โดยสร้างแบบทดสอบเป็นรูปภาพชนิดเลือกตอบทั้ง 3 ด้าน

2.5 สร้างแบบทดสอบความพร้อมทางคณิตศาสตร์ แบบทดสอบเป็นรูปภาพชนิดเลือกตอบ ซึ่งมีทั้งหมด 30 ข้อ ซึ่งประกอบด้วยแบบทดสอบ จำนวน 3 ชุด ดังนี้



2.5.1 แบบทดสอบชุดที่ 1 ความพร้อมทางคณิตศาสตร์ด้านจำนวน จำนวน 10 ข้อ

2.5.2 แบบทดสอบชุดที่ 2 ความพร้อมทางคณิตศาสตร์ด้านการวัด จำนวน 13 ข้อ

2.5.3 แบบทดสอบชุดที่ 3 ความพร้อมทางคณิตศาสตร์ด้านเรขาคณิต จำนวน 7 ข้อ

2.6 นำแบบทดสอบความพร้อมทางคณิตศาสตร์ที่สร้างเสร็จแล้ว เสนอต่อประธานและกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์เพื่อให้ข้อเสนอแนะและปรับปรุงแก้ไข แล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล เพื่อพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องและเหมาะสม ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล จำนวน 3 คน ดังนี้

2.6.1 นายสุรกิจ ภูงามทอง กศ.ม. เทคโนโลยีการศึกษา ทำงานที่โรงเรียนบ้านสาวิทยาธรรม ตำบลคลองขาม อำเภอยางตลาด จังหวัดกาฬสินธุ์ ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ สาขาคอมพิวเตอร์

2.6.2 นางนงลักษณ์ กันปัญญา กศ.ม. หลักสูตรและการสอน ทำงานที่โรงเรียนพินิจราษฎร์บำรุง ตำบลยางตลาด อำเภอยางตลาด จังหวัดกาฬสินธุ์ ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ สาขาปฐมวัย

2.6.3 นางประคอง จุลสอน ค.ม.วิจัยและประเมินผลการศึกษา ทำงานที่โรงเรียนบ้านสาวิทยาธรรม ตำบลคลองขาม อำเภอยางตลาด จังหวัดกาฬสินธุ์ ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ สาขาปฐมวัย

2.7 นำแบบทดสอบความพร้อมทางคณิตศาสตร์ไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับกับจุดประสงค์ โดยใช้สูตร IOC (Index of Item objective Congruence) (สมนึก ภัททิยธนี. 2544 : 221) ผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (IOC) ของผู้เชี่ยวชาญจำนวน ข้อสอบมีทั้งหมด 30 ข้อ มีคะแนนเฉลี่ยระหว่าง 0.67 ถึง 1.00 ซึ่งเป็นข้อสอบที่มีความสอดคล้องและมีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา

2.8 นำแบบทดสอบเสนอต่อประธานและกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและเหมาะสมอีกครั้ง

2.9 นำแบบทดสอบที่ได้รับการตรวจสอบความถูกต้องแล้วไปจัดพิมพ์เป็นฉบับทดลอง จำนวน 30 ข้อ และนำไปทดลองกับนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2/3 โรงเรียนพินิจราษฎร์บำรุง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 จำนวน 25 คน

2.10 นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบมาวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ เพื่อหาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ของแบบทดสอบ โดยใช้สูตรของ เบนนแนน (Brennan) (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 87) พบว่า ได้ข้อสอบที่เข้าเกณฑ์ จำนวน 30 ข้อ จึงคัดเลือกไว้จำนวน 30 ข้อ ตามต้องการ มีค่าอำนาจจำแนก (B) ตั้งแต่ 0.25 ถึง 0.83 ค่าความยาก (P) ตั้งแต่ 0.29 ถึง 0.71

2.11 นำแบบทดสอบความพร้อมทางคณิตศาสตร์ที่เข้าเกณฑ์มาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้สูตรของ Lovett (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 93) ผลการวิเคราะห์มีค่าคำนวณความเชื่อมั่นของแบบทดสอบความพร้อมทางคณิตศาสตร์ เท่ากับ 0.95

2.12 จัดพิมพ์แบบทดสอบความพร้อมทางคณิตศาสตร์ฉบับจริง จำนวน 30 ข้อ ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้วเพื่อนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัยต่อไป



3. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 เป็นแบบเลือกตอบ 3 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

3.1 ศึกษาวิเคราะห์เนื้อหา ความพร้อมทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 หน่วยที่ 1-3 โดยยึดตามกรอบมาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์ปฐมวัย หลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2546 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ

3.2 ศึกษาเทคนิคการสร้างแบบทดสอบและวิธีการวิเคราะห์เนื้อหาและผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (สมนึก ภัททิยธนี และคณะ. 2548 : 29-144)

3.3 สร้างตารางวิเคราะห์เนื้อหาเพื่อออกข้อสอบให้ครอบคลุมเนื้อหาและวัดได้หลาย ๆ ด้าน ซึ่งมีรายละเอียดดังตาราง 3

ตาราง 3 วิเคราะห์เนื้อหาความพร้อมทางคณิตศาสตร์

ชื่อเรื่อง	สาระสำคัญ	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	จำนวนข้อสอบ	
			สร้าง	ต้องการ
จำนวน			17	10
	การรู้ค่าของจำนวน	มีความรู้ ความเข้าใจ เชิงจำนวนเกี่ยวกับจำนวนนับ 1 ถึง 20 เข้าใจหลักการ การนับ รู้จักตัวเลขฮินดูอารบิก และตัวเลขไทย รู้ค่าของจำนวน		
	การเปรียบเทียบจำนวน	เปรียบเทียบจำนวนของสิ่งต่างๆ สองกลุ่ม โดยแต่ละกลุ่มมีจำนวนไม่เกิน 20 ว่า มีจำนวนเท่ากันหรือไม่เท่ากัน กลุ่มใดมีจำนวนมากกว่าหรือน้อยกว่า		
	การเรียงลำดับจำนวน	บอกอันดับที่ของสิ่งต่างๆไม่เกิน 5 สิ่งระบุสิ่งที่อยู่ในอันดับที่ที่กำหนดให้		
	การรวมกลุ่ม	บอกจำนวนของสิ่งต่างๆ ทั้งหมดที่เกิดจากการรวมสิ่งต่างๆสองกลุ่มที่มีผลรวมไม่เกิน10		
	การแยกกลุ่ม	บอกจำนวนที่เหลือ เมื่อแยกกลุ่มย่อย ออกจากกลุ่มใหญ่ที่มีจำนวนไม่เกิน 10		



ตาราง 3 (ต่อ)

ชื่อเรื่อง	สาระสำคัญ	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	จำนวนข้อสอบ	
			สร้าง	ต้องการ
การวัด			22	13
	<p>ความยาว น้ำหนัก ปริมาตร</p> <ul style="list-style-type: none"> - การเปรียบเทียบความยาว - การเรียงลำดับความยาว - การเปรียบเทียบน้ำหนัก - การเรียงลำดับน้ำหนัก - การเปรียบเทียบปริมาตร - การเรียงลำดับปริมาตร 	<p>มีความรู้ ความเข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับ</p> <p>ความยาว น้ำหนัก ปริมาตร เงิน และ เวลา สามารถเปรียบเทียบ เรียงลำดับ และวัดความยาว น้ำหนัก ปริมาตรโดยใช้เครื่องมือ และหน่วยที่ไม่ใช่หน่วยมาตรฐาน</p>		
	<p>เงิน</p> <ul style="list-style-type: none"> - ชนิดและค่าของเงินเหรียญ และธนบัตร 	<p>บอกชนิดและค่าของเงินเหรียญ</p> <p>1 บาท ,</p> <p>2 บาท , 5 บาท , 10 บาท และ</p> <p>ธนบัตร 20 บาท</p>		
	<p>เวลา</p> <ul style="list-style-type: none"> - ช่วงเวลาในแต่ละวัน - ชื่อวันในสัปดาห์และคำที่ใช้บอกเกี่ยวกับวัน 	<ul style="list-style-type: none"> - เรียงลำดับชื่อวันในหนึ่งสัปดาห์ - บอกกิจกรรมหรือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น <p>เมื่อวานนี้ วันนี้ พรุ่งนี้</p>		
เรขาคณิต			11	7
	<p>ตำแหน่ง ทิศทาง และ ระยะทาง</p> <ul style="list-style-type: none"> - การบอกตำแหน่ง ทิศทาง และระยะทางของสิ่งต่างๆ 	<p>บอกตำแหน่ง ทิศทางและ ระยะทางของสิ่งต่างๆ ที่กำหนด</p>		



ตาราง 3 (ต่อ)

ชื่อเรื่อง	สาระสำคัญ	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	จำนวนข้อสอบ	
			สร้าง	ต้องการ
	รูปเรขาคณิตสามมิติ และ รูปเรขาคณิตสองมิติ - ทรงกลม ทรงสี่เหลี่ยม มุมฉาก กรวย ทรงกระบอก - รูปวงกลม รูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม	- สามารถจำแนกรูป เรขาคณิต สามมิติ และสองมิติ เข้าใจการเปลี่ยนแปลง รูป เรขาคณิตสองมิติ - บอกได้ว่าเมื่อตัดต่อเติมพบ หรือคลี่รูป วงกลม รูป สามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม แล้ว จะ เกิดรูปอะไร		
รวม			50	30

3.4 สร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ครอบคลุมผลการเรียนรู้ที่คาดหวังที่ตั้งไว้และเนื้อหาทั้งหมด จำนวน 50 ข้อ ผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (IOC) จำนวน 50 ข้อ ใช้ได้ 40 ข้อ แต่ต้องการใช้จริง 30 ข้อ โดยสร้างแบบทดสอบเป็นรูปภาพชนิดเลือกตอบ 3 ตัวเลือก

3.5 นำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างเสร็จแล้ว เสนอต่อประธานและกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์เพื่อให้ข้อเสนอแนะและปรับปรุงแก้ไข แล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล เพื่อพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องและเหมาะสม ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล จำนวน 3 คน ดังนี้

3.6.1 นายสุรกิจ ภูงามทอง กศ.ม. เทคโนโลยีการศึกษา ทำงานที่โรงเรียนบ้านสาวิทยาธรรม ตำบลคลองขาม อำเภอยางตลาด จังหวัดกาฬสินธุ์ ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ สาขาคอมพิวเตอร์

3.6.2 นางนงลักษณ์ กันปัญญา กศ.ม. หลักสูตรและการสอน ทำงานที่โรงเรียนพินิจราษฎร์บำรุง ตำบลยางตลาด อำเภอยางตลาด จังหวัดกาฬสินธุ์ ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ สาขาปฐมวัย

3.6.3 นางประคอง จุลสอน ค.ม.วิจัยและประเมินผลการศึกษา ทำงานที่โรงเรียนบ้านสาวิทยาธรรม ตำบลคลองขาม อำเภอยางตลาด จังหวัดกาฬสินธุ์ ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ สาขาปฐมวัย

3.6 นำแบบทดสอบไปให้ผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม ประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับกับจุดประสงค์ โดยใช้สูตร IOC (Index of Item objective Congruence) (สมนึก ภัททิยธนี. 2544 : 221) ผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (IOC)



ของผู้เชี่ยวชาญจำนวน ข้อสอบมีทั้งหมด 30 ข้อ มีคะแนนเฉลี่ยระหว่าง 0.67 ถึง 1.00 ซึ่งเป็นข้อสอบที่มีความสอดคล้องและมีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา

3.7 นำแบบทดสอบเสนอต่อประธานและกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและเหมาะสมอีกครั้ง

3.8 นำแบบทดสอบที่ได้รับการตรวจสอบความถูกต้องแล้ว ไปจัดพิมพ์เป็นฉบับทดลอง จำนวน 30 ข้อ และนำไปทดลองกับนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2/3 โรงเรียนพินิจราษฎร์บำรุง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 จำนวน 25 คน

3.9 นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบมาวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ เพื่อหาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ของแบบทดสอบ โดยใช้สูตรของ เบรนแนน (Brennan) (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 87) พบว่า ได้ข้อสอบที่เข้าเกณฑ์ จำนวน 30 ข้อ จึงคัดเลือกไว้จำนวน 30 ข้อ ตามต้องการ มีค่าอำนาจจำแนก (B) ตั้งแต่ 0.25 ถึง 0.83

3.10 นำแบบทดสอบที่เข้าเกณฑ์มาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้สูตรของ Lovett (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 93) ผลการวิเคราะห์หามีค่าคำนวณความเชื่อมั่นของแบบทดสอบความพร้อมทางคณิตศาสตร์เท่ากับ 0.95

3.11 จัดพิมพ์แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับจริง จำนวน 30 ข้อ ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพถูกต้องแล้วเพื่อนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัยต่อไป

4. แผนการจัดประสบการณ์ประกอบการใช้โปรแกรมบทเรียนส่งเสริมความพร้อมทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ตามแนวคิดสมองเป็นฐาน (Brain Based Learning)

4.1 ศึกษาเอกสารหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2546 ตำรา เอกสารที่เกี่ยวข้องกับพัฒนาการและการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัย แนวคิด ทฤษฎี ที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นแนวทางในการจัดทำแผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการทำงานของสมอง และกำหนดขอบข่ายกิจกรรมหลัก 6 กิจกรรม ให้สอดคล้องกับหน่วยการเรียนรู้ในระดับปฐมวัย

4.2 วิเคราะห์หลักสูตรและศึกษาวิธีการเขียนแผนการจัดประสบการณ์ ที่มีรูปแบบตรงตามหลักสูตรการจัดการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2546 ออกแบบกิจกรรมให้มีการกระตุ้นสมองสนองพัฒนาการเด็กปฐมวัยมีความสอดคล้องตามหลักการทำงานของสมอง (BBL)

4.3 ออกแบบกิจกรรมและกำหนดหน่วยการเรียนรู้และขอบข่ายกิจกรรมที่สอดคล้องกับการทำงานของสมองเด็ก โดยจัดเป็นขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 7 ขั้น ดังนี้

4.3.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน เป็นการเตรียมสมองสำหรับการเชื่อมโยงการเรียนรู้ ผู้สอนกระตุ้นผู้เรียนโดยใช้เพลงหรือด้วยการสนทนากับผู้เรียนเพื่อเตรียมความพร้อมให้เข้าใจในสิ่งที่จะเรียนและสามารถเชื่อมโยงไปสู่เรื่องที่จะเรียนได้

4.3.2 ขั้นตกลงกระบวนการเรียนรู้ เป็นขั้นที่ผู้สอนและผู้เรียนตกลงร่วมกันว่าผู้เรียนจะต้องทำกิจกรรมใดบ้าง อย่างไร และมีวิธีวัดและประเมินผลอย่างไร

4.3.3 ขั้นเสนอความรู้ เป็นขั้นที่ผู้สอนจะต้องเชื่อมโยงประสบการณ์เดิมของนักเรียนมาสร้างองค์ความรู้ใหม่ คือการสอนหรือการสร้างความคิดรวบยอดให้แก่เด็กนักเรียนจนเกิดความรู้ความเข้าใจในสิ่งที่เรียน

4.3.4 ขั้นฝึกทักษะ เป็นขั้นที่ผู้เรียนเข้ากลุ่มแล้วร่วมมือกันเรียนรู้และสร้างผลงานในขั้นนี้คำว่า ฝึกทักษะ หมายถึง การฝึกปฏิบัติกิจกรรมเรียนรู้จากโปรแกรมบทเรียนและการทำแบบฝึก



4.3.5 ชั้นแลกเปลี่ยนเรียนรู้ เป็นขั้นที่ตัวแทนแต่ละกลุ่มที่ได้จากการจับสลากออกมา เสนอผลงานเพื่อเป็นการแลกเปลี่ยนเรียนรู้

4.3.6 ชั้นสรุปความรู้ เป็นขั้นที่ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปความรู้แล้วให้ผู้เรียน ทำใบงาน

4.3.7 ชั้นกิจกรรมเกม (ทดสอบ) เป็นขั้นวัดผลประเมินผลตามสภาพจริงเป็นขั้นที่ ประเมินนักเรียนว่าเกิดการเรียนรู้หรือไม่ โดยใช้การสอบเป็นเกมการแข่งขันเพื่อให้นักเรียนรู้สึกสนุก ไม่เครียด

4.4 นำแผนการจัดประสบการณ์ที่สร้างเสร็จแล้ว เสนอต่อประธานและกรรมการควบคุม วิทยานิพนธ์เพื่อให้ข้อเสนอแนะและปรับปรุงแก้ไข แล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจ พิจารณาความถูกต้องและความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน ดังนี้

4.4.1 นายสุรกิจ งามทอง กศ.ม. เทคโนโลยีการศึกษา ทำงานที่โรงเรียนบ้านสา วิทยาสรรพ์ ตำบลคลองขาม อำเภอยางตลาด จังหวัดกาฬสินธุ์ ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ สาขาคอมพิวเตอร์

4.4.2 นางนงลักษณ์ กันปัญญา กศ.ม. หลักสูตรและการสอน ทำงานที่โรงเรียน พินิจราษฎร์บำรุง ตำบลยางตลาด อำเภอยางตลาด จังหวัดกาฬสินธุ์ ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ สาขาปฐมวัย

4.4.3 นางประคอง จุลสอน ค.ม. วิจัยและประเมินผลการศึกษา ทำงานที่โรงเรียน บ้านสาวิทยาสรรพ์ ตำบลคลองขาม อำเภอยางตลาด จังหวัดกาฬสินธุ์ ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ สาขาปฐมวัย

แผนการจัดประสบการณ์มีคะแนนเฉลี่ย ด้านสาระการเรียนรู้ 4.75 ด้านการจัด กิจกรรมการเรียนรู้ 4.61 ด้านสื่อการเรียนการสอน 5.00 ด้านการวัดและประเมินผล 4.73 คะแนน เฉลี่ย โดยรวมเท่ากับ 4.74

4.5 นำแผนการจัดประสบการณ์เสนอต่อประธานและกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์เพื่อ ตรวจสอบความถูกต้องและเหมาะสมอีกครั้ง

4.6 นำแผนการจัดประสบการณ์ที่ได้รับการตรวจสอบความถูกต้องแล้ว ไปจัดพิมพ์เป็น ฉบับทดลอง จำนวน 30 ชุด และนำไปทดลองกับนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2/3 โรงเรียนพินิจราษฎร์ บำรุง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 จำนวน 25 คน

4.7 นำแผนการจัดประสบการณ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นและได้รับความเห็นชอบจากประธาน และกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญไปทดลองใช้ (Try-out) กับนักเรียนชั้นอนุบาล ปีที่ 2/3 โรงเรียนพินิจราษฎร์บำรุง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 จำนวน 25 คน ที่ไม่ใช่ กลุ่มตัวอย่าง ก่อนนำไปใช้จริง ทดลองใช้ทุกแผนการจัดประสบการณ์ เพื่อตรวจสอบขั้นตอนและ กระบวนการในการดำเนินกิจกรรมและดูความเหมาะสมของกิจกรรม สื่อ อุปกรณ์ ระยะเวลาที่ใช้แล้ว นำผลที่ได้มาพัฒนา ปรับปรุง แก้ไข ให้มีความสมบูรณ์ ได้แก่ การกำหนดกิจกรรมให้เหมาะสมกับ ระยะเวลา

4.8 นำมาพิมพ์เป็นฉบับจริง เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป



การทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. การออกแบบการทดลองในการวิจัยในครั้งนี้ เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามแบบแผนการทดลอง Randomized Control Group Pretest - Posttest Design (ชูศรี วงศ์รัตน์. 2541 : 71-110) โดยมีรูปแบบการทดลอง ดังตาราง 4

ตาราง 4 รูปแบบการทดลองแบบ Randomized Control Group Pretest - Posttest Design

กลุ่ม (Group)	ทดสอบก่อนเรียน (Pre-test)	ทดลอง (Treatment)	ทดสอบหลังเรียน (Post-test)
กลุ่มทดลอง(E ₁)	T ₁	X ₁	T ₁
กลุ่มควบคุม(E ₂)	T ₁	X ₂	T ₂

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการทดลอง

- E₁ หมายถึง กลุ่มทดลอง 1 โดยใช้โปรแกรมบทเรียน
- E₂ หมายถึง กลุ่มทดลอง 2 โดยใช้โปรแกรมบทเรียน
- T₁ หมายถึง การสอบที่จัดกระทำก่อนการทดลอง
- T₂ หมายถึง การสอบที่จัดกระทำหลังการทดลอง
- X₁ หมายถึง การจัดกระทำด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยโปรแกรมบทเรียน
- X₂ หมายถึง การจัดกระทำทดลองสอนด้วยการเรียนแบบปกติ

2. ขั้นตอนเตรียมการทดลอง

2.1 ผู้วิจัยขอหนังสือราชการจากคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ถึงผู้อำนวยการโรงเรียนพินิจราษฎร์บำรุง เพื่อขอความอนุเคราะห์ทดลองใช้เครื่องมือในการวิจัย

2.2 การเตรียมกลุ่มทดลองจัดทำบัญชีรายชื่อนักเรียนแยกตามกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม จัดทำตารางกำหนดวันเวลาในการทดลอง พร้อมทั้งทำเรื่องขออนุญาตทางโรงเรียนพินิจราษฎร์บำรุง และอาจารย์ผู้สอน

2.3 จัดเตรียมสถานที่และเครื่องมือในการทดลองโดยประสานกับเจ้าหน้าที่ห้องคอมพิวเตอร์ โรงเรียนพินิจราษฎร์บำรุง เพื่อขอความอนุเคราะห์ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ในการทดลอง

2.4 ผู้วิจัยปฐมนิเทศนักเรียนเกี่ยวกับวิธีปฏิบัติในการเรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนและการเรียนแบบปกติ

2.5 เตรียมผู้เรียนโดยจัดหาโปรแกรมบทเรียนที่มีเนื้อหา เรื่องราวเป็นเรื่องเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ให้นักเรียนกลุ่มทดลอง ได้ฝึกปฏิบัติในการเรียนโดยใช้โปรแกรมบทเรียน ก่อนที่จะใช้จัดการเรียนการสอนจริง ด้วยวิธีการดังต่อไปนี้



2.5.1 ครูจัดแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มเล็กๆ พุดคุยกับเด็กเกี่ยวกับการทำงานของ
คอมพิวเตอร์

2.5.2 ครูแนะนำให้นักเรียนรู้จักกฎระเบียบในการเข้าทำกิจกรรมในห้อง
คอมพิวเตอร์

2.5.3 ครูแนะนำให้นักเรียนรู้จักส่วนประกอบต่างๆ ของเครื่องคอมพิวเตอร์

2.5.4 ครูสาธิตวิธีการใช้โปรแกรม วิธีเปิด-ปิดเครื่องที่ถูกต้องวิธี

2.5.5 ให้นักเรียนทำความคุ้นเคยกับคอมพิวเตอร์ (ควรให้เด็กใช้คอมพิวเตอร์
1 เครื่องต่อเด็ก 1 คน เนื่องจากเด็กยังไม่มีประสบการณ์เกี่ยวกับการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เลย)

2.5.6 ครูสาธิตวิธีการใช้โปรแกรมบทเรียน

2.5.7 ให้นักเรียนเริ่มใช้โปรแกรมบทเรียน

2.5.8 การทำกิจกรรมกลุ่ม ควรทำหลังจากเด็กได้รับการฝึกฝนหรือเรียนรู้
ตลอดจนใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ได้แล้ว

2.5.9 เมื่อเด็กคุ้นเคยและเริ่มใช้โปรแกรมบทเรียนได้แล้วให้ดำเนินการในขั้น
ดำเนินการทดลองต่อไป

3. ขั้นดำเนินการทดลอง

3.1 ดำเนินการทดลอง กลุ่มทดลอง โดยการเรียนด้วยโปรแกรมบทเรียน

3.1.1 ให้กลุ่มทดลอง ทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน
(Pretest) จำนวน 30 ข้อ และแบบทดสอบความพร้อมทางคณิตศาสตร์ (Pretest) จำนวน
30 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นและได้วิเคราะห์หาคุณภาพแล้วไปทดสอบกับกลุ่มทดลอง คือ กลุ่มที่เรียน
ด้วยโปรแกรมบทเรียน ได้แก่ นักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2/1 จำนวน 26 คน เพื่อหาประสิทธิภาพ
และเปรียบเทียบความพร้อมทางคณิตศาสตร์ด้านจำนวน ด้านการวัด และด้านเรขาคณิต
ของนักเรียน ชั้นอนุบาลปีที่ 2 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

3.1.2 ดำเนินการทดลอง กลุ่มทดลอง โดยเรียนด้วยโปรแกรมบทเรียน

3.1.3 ทำการแนะนำกลุ่มทดลอง โดยอธิบายและแนะนำวิธีการใช้โปรแกรม
บทเรียน โดยใช้เวลาการให้คำแนะนำประมาณ 15 นาที

3.1.4 ทำการทดลองโดยให้กลุ่มทดลอง ได้เรียนจากโปรแกรมบทเรียนในแต่ละ
เรื่อง มีจำนวน 17 เรื่อง

3.1.4.1 กลุ่มทดลองเรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนและทำแบบฝึกหัด
และเรียนจนครบทุกบทเรียน

3.1.5 ให้กลุ่มทดลอง ทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน
(Post-test) จำนวน 30 ข้อ และแบบทดสอบความพร้อมทางคณิตศาสตร์ (Post-test) จำนวน
30 ข้อ โดยกระทำทันทีเมื่อสิ้นสุดการเรียน โดยใช้ชุดเดียวกันกับการสอบก่อนเรียนแต่กลับข้อ
หลังจากเรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนครบทุกบทเรียน

3.2 ดำเนินการทดลอง กลุ่มควบคุม โดยการเรียนแบบปกติ

3.2.1 ให้กลุ่มควบคุม ทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน
(Pretest) จำนวน 30 ข้อ และแบบทดสอบความพร้อมทางคณิตศาสตร์ (Pretest) จำนวน
30 ข้อ กลุ่มทดลอง คือ กลุ่มที่เรียนแบบปกติ ได้แก่ นักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2/4 จำนวน 26 คน



3.2.2 ทำการแนะนำกลุ่มควบคุมโดยอธิบายและแนะนำวิธีการเรียนบทเรียน โดยใช้เวลาการให้คำแนะนำประมาณ 10 นาที

3.2.3 ทำการทดลองโดยให้นักเรียนกลุ่มควบคุม คือ กลุ่มที่เรียนแบบปกติ ได้แก่ นักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2/4 จำนวน 26 คน ได้เรียนด้วยการเรียนแบบปกติ ในแต่ละเรื่อง มีจำนวน 17 เรื่อง

3.2.4 ทำแบบฝึกหัดหลังจากเรียนจบเรื่องที่ 1 และทำแบบฝึกหัดจนครบทุกบทเรียน

3.2.5 ให้กลุ่มควบคุม ทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน (Post-test) จำนวน 30 ข้อ และแบบทดสอบความพร้อมทางคณิตศาสตร์ (Post-test) จำนวน 30 ข้อ โดยกระทำทันทีเมื่อสิ้นสุดการเรียน โดยใช้ชุดเดียวกันกับการสอบก่อนเรียนแต่สลับข้อหลังจากเรียนแบบปกติครบทุกบทเรียน

การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล ทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป โดยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของโปรแกรมบทเรียน

1.1 หาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ร้อยละ (Percentage) (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 101) ค่าเฉลี่ย (Mean) (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 102) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 103)

1.2 หาประสิทธิภาพของโปรแกรมบทเรียน ตามเกณฑ์ 80/80 (ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2554 : 172)

1.3 วิเคราะห์หาคุณภาพแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบความพร้อมทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2

1.3.1 หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์โดยการหาค่าเฉลี่ยการประเมินของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด โดยใช้สูตร IOC (สมนึก ภัททิยธนี. 2544 : 221)

1.3.2 หาค่าความยาก (Difficulty) ของแบบทดสอบ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 81)

1.3.3 หาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ของแบบทดสอบ โดยใช้สูตรของ เบรินแนน (Brennan) (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 87)

1.3.4 การหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้สูตรของ Lovett (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 93)

2. เปรียบเทียบความพร้อมทางคณิตศาสตร์ด้านจำนวน ด้านการวัด และด้านเรขาคณิตของนักเรียนที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนตามแนวคิดสมองเป็นฐาน (Brain Based Learning) ระหว่างก่อนและหลังการจัดประสบการณ์ โดยใช้สถิติ t-test (Dependent Samples) (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 112)



3. เปรียบเทียบความพร้อมทางคณิตศาสตร์ด้านจำนวน ด้านการวัด และด้านเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ระหว่างนักเรียนที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียน ตามแนวคิดสมอง เป็นฐาน (Brain Based Learning) และนักเรียนที่เรียนแบบปกติ ดังนี้

3.1 หาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตาม คือ ความพร้อมทางคณิตศาสตร์ด้าน จำนวน ด้านการวัด และด้านเรขาคณิต โดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (r_{xy}) โดยใช้สูตร ดังนี้ (ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน. 2551 : 125)

3.2 เปรียบเทียบความพร้อมทางคณิตศาสตร์ด้านจำนวน การวัด และเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ระหว่างการเรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนตามแนวคิดสมองเป็นฐาน และการเรียนแบบปกติ โดยใช้สถิติ Hotelling's T^2 (ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน. 2551 : 235 ; อ้างอิงมาจาก Steven. 2002 : 176-177)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ค่าร้อยละ (Percentage) คำนวณจากสูตร ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 101)

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

เมื่อ P แทน ร้อยละ
 f แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ
 n แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

1.2 ค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean) คำนวณจากสูตร (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 102)

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

เมื่อ \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ย
 $\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม
 N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยใช้สูตร (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 103)



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

เมื่อ	S.D.	แทน	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	X	แทน	คะแนนของแต่ละคน
	N	แทน	จำนวนคนทั้งหมด
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนน

2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ

2.1 สถิติที่ใช้หาคุณภาพของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบความพร้อมทางคณิตศาสตร์

2.1.1 การหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์โดยการหาค่าเฉลี่ยการประเมินของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด โดยใช้สูตร IOC ดังนี้ (สมนึก ภัททิยธนี. 2544 : 221)

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

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
	$\sum R$	แทน	ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

2.1.2 การหาค่าความยาก (Difficulty) ของแบบทดสอบ โดยใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 81)

$$P = \frac{R}{N}$$

เมื่อ	P	แทน	ระดับค่าความยาก
	R	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนคนทั้งหมด

2.1.3 การหาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ของแบบทดสอบ โดยใช้สูตรของเบรนนัน (Brennan) ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 87)



$$B = \frac{U}{N_1} - \frac{L}{N_2}$$

เมื่อ	B	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
	U	แทน	จำนวนผู้รอบรู้ (หรือสอบผ่านเกณฑ์) ที่ตอบถูก
	L	แทน	จำนวนผู้ไม่รอบรู้ (หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์) ที่ตอบถูก
	N ₁	แทน	จำนวนผู้รอบรู้ (หรือสอบผ่านเกณฑ์)
	N ₂	แทน	จำนวนผู้ไม่รอบรู้ (หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์)

2.1.4 การหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้สูตรของ Lovett โดยใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 93)

$$r_{cc} = 1 - \frac{k \sum X_i - \sum X_i^2}{(k-1) \sum (X_i - C)^2}$$

เมื่อ	r _{cc}	แทน	ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์
	k	แทน	จำนวนข้อสอบของแบบทดสอบทั้งฉบับ
	X _i	แทน	คะแนนสอบของนักเรียนแต่ละคน
	C	แทน	คะแนนจุดตัด

2.2 การหาประสิทธิภาพของโปรแกรมบทเรียน ตามเกณฑ์ 80/80 โดยใช้สูตรดังนี้ (ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2554 : 172)

$$E_1 = \frac{\sum X}{N} \times 100$$

$$E_2 = \frac{\sum Y}{N} \times 100$$

เมื่อ	E ₁	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการเรียนด้วยโปรแกรมบทเรียน
	E ₂	แทน	ประสิทธิภาพของผลการเรียนการสอนด้วยโปรแกรมบทเรียน
	$\sum X$	แทน	คะแนนรวมที่ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดได้ในระหว่างเรียน
	$\sum Y$	แทน	คะแนนที่ผู้เรียนทำได้จากแบบทดสอบหลังเรียน
	N	แทน	จำนวนผู้เรียน
	A	แทน	คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน
	B	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน



3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมุติฐาน

3.1 เปรียบเทียบความพร้อมทางคณิตศาสตร์ด้านจำนวน ด้านการวัด และด้านเรขาคณิต ของนักเรียนที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนตามแนวคิดสมองเป็นฐาน (Brain Based Learning) ระหว่างก่อนและหลังการจัดประสบการณ์ โดยใช้สถิติ t-test (Dependent Samples) (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 112)

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}}$$

เมื่อ t แทน ค่า t-test
D แทน ค่าผลต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่
N แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่างหรือจำนวนคู่คะแนน

3.2 หาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตาม คือ ความพร้อมทางคณิตศาสตร์ด้านจำนวน ด้านการวัด และด้านเรขาคณิต โดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (r_{xy}) โดยใช้สูตร ดังนี้ (ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน. 2551 : 125)

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2][N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

เมื่อ r_{xy} แทน สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์
 $\sum XY$ แทน ผลบวกของผลคูณคะแนนแต่ละคู่ X กับ Y
 $\sum X$ แทน ผลรวมของข้อมูลชุด X
 $\sum Y$ แทน ผลรวมของข้อมูลชุด Y
 $\sum X^2$ แทน ผลรวมของข้อมูลชุด X แต่ละตัวยกกำลังสอง
 $\sum Y^2$ แทน ผลรวมของข้อมูลชุด Y แต่ละตัวยกกำลังสอง
N แทน จำนวนข้อมูล

3.3 เปรียบเทียบความพร้อมทางคณิตศาสตร์ด้านจำนวน การวัด และเรขาคณิตของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ระหว่างการเรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนตามแนวคิดสมองเป็นฐาน และการเรียนแบบปกติ โดยใช้สถิติ Hotelling's T^2 (ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน. 2551 : 235 ; อ้างอิงมาจาก Steven. 2002 : 176-177)



$$T^2 = \frac{n_1 n_2}{n_1 + n_2} [\bar{Y}_1 - \bar{Y}_2] S^{-1} [\bar{Y}_1 - \bar{Y}_2]$$

เมื่อ	T^2	แทน	ค่าสถิติทดสอบ Hotelling T^2
	n_1	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่างในกลุ่มที่ 1
	n_2	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่างในกลุ่มที่ 2
	S	แทน	เมตริกซ์ความแปรปรวนร่วม
	$[\bar{Y}_1 - \bar{Y}_2]$	แทน	เวกเตอร์ความต่างของค่าเฉลี่ย



บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
2. ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้กำหนดความหมายของสัญลักษณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

\bar{X} แทน คะแนนเฉลี่ย (Mean)

S.D. แทน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการเรียนด้วยโปรแกรมบทเรียน

E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลการเรียนการสอนด้วยโปรแกรมบทเรียน

T^2 แทน ค่าสถิติทดสอบ Hotelling T^2

ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

ตอนที่ 1 หาประสิทธิภาพของโปรแกรมบทเรียนส่งเสริมความพร้อมทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ตามแนวคิดสมองเป็นฐาน (Brain Based Learning) ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

ตอนที่ 2 เปรียบเทียบความพร้อมทางคณิตศาสตร์ด้านจำนวน ด้านการวัด และด้านเรขาคณิต ของนักเรียนที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนตามแนวคิดสมองเป็นฐาน (Brain Based Learning) ระหว่างก่อนและหลังการจัดประสบการณ์

ตอนที่ 3 เปรียบเทียบความพร้อมทางคณิตศาสตร์ด้านจำนวน ด้านการวัด และด้านเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ระหว่างนักเรียนที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนตามแนวคิดสมองเป็นฐาน (Brain Based Learning) และนักเรียนที่เรียนแบบปกติ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 หาประสิทธิภาพของโปรแกรมบทเรียนส่งเสริมความพร้อมทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ตามแนวคิดสมองเป็นฐาน (Brain Based Learning) ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80



ผู้วิจัยได้ทดลอง กับนักเรียนระดับชั้นอนุบาลปีที่ 2 ที่เป็นกลุ่มทดลอง จำนวน 26 คน ซึ่งเรียนโดยใช้โปรแกรมบทเรียนส่งเสริมความพร้อมทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ตามแนวคิดสมองเป็นฐาน (Brain Based Learning) ผู้วิจัยได้ให้นักเรียนเรียนด้วย โปรแกรมบทเรียน หลังจากจบบทเรียนในหน่วยการเรียนรู้ ให้นักเรียนทำแบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ ผู้วิจัยตรวจให้คะแนนแบบทดสอบของนักเรียน ประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ประเมินความรู้ เมื่อเรียนจบ ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Posttest) ด้วยแบบทดสอบชุดเดียวกันกับ แบบทดสอบก่อนเรียน ได้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแล้วนำมาหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ดังตาราง 5 (รายละเอียดดังตามภาคผนวก ฐ)

ตาราง 5 ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E₁) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E₂) ของโปรแกรม บทเรียนส่งเสริมความพร้อมทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ตามแนวคิด สมองเป็นฐาน (Brain Based Learning)

จำนวน ผู้เรียน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ E ₁ (30 คะแนน)		ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ E ₂ (30 คะแนน)		E ₁ /E ₂
	\bar{X}	ร้อยละ	\bar{X}	ร้อยละ	
26	24.73	82.43	24.23	80.77	82.43/80.77

จากตาราง 5 พบว่า นักเรียนหลังจากเรียนด้วยโปรแกรมบทเรียน มีคะแนนเฉลี่ยระหว่างเรียนคิดเป็นร้อยละ 82.43 ของคะแนนเต็ม และมีคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบหลังเรียน คิดเป็น ร้อยละ 80.77 ของคะแนนเต็ม ดังนั้นโปรแกรมบทเรียน มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 82.43/80.77 แสดงว่าโปรแกรมบทเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

ตอนที่ 2 เปรียบเทียบความพร้อมทางคณิตศาสตร์ด้านจำนวน ด้านการวัด และด้าน เรขาคณิต ของนักเรียนที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนตามแนวคิดสมองเป็นฐาน (Brain Based Learning) ระหว่างก่อนและหลังการจัดประสบการณ์ โดยใช้สถิติ t-test (Dependent Samples) ดังแสดงในตาราง 6



ตาราง 6 เปรียบเทียบความพร้อมทางคณิตศาสตร์ด้านจำนวน ด้านการวัด และด้านเรขาคณิต ของนักเรียนที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนตามแนวคิดสมองเป็นฐาน (Brain Based Learning) ระหว่างก่อนและหลังการจัดประสบการณ์

ความพร้อมทางคณิตศาสตร์	ก่อนเรียน		หลังเรียน		$\sum D$	$\sum D^2$	df	t
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.				
ด้านจำนวน	4.11	1.26	7.84	1.01	97	375	25	26.29**
ด้านการวัด	5.88	1.56	9.65	1.35	98	394	25	19.37**
ด้านเรขาคณิต	3.38	0.75	5.38	0.94	52	124	25	20.8**

** มีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 6 พบว่า ความพร้อมทางคณิตศาสตร์ด้านจำนวน ด้านการวัด และด้านเรขาคณิตของนักเรียนที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนตามแนวคิดสมองเป็นฐาน (Brain Based Learning) หลังการจัดประสบการณ์สูงกว่าก่อนการจัดประสบการณ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01

ตอนที่ 3 เปรียบเทียบความพร้อมทางคณิตศาสตร์ด้านจำนวน ด้านการวัด และด้านเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ระหว่างนักเรียนที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนตามแนวคิดสมองเป็นฐาน (Brain Based Learning) และนักเรียนที่เรียนแบบปกติ ดังนี้

3.1 หาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตาม คือ ความพร้อมทางคณิตศาสตร์ด้านจำนวน ด้านการวัด และด้านเรขาคณิต โดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (r_{xy}) ดังแสดงในตาราง 7

ตาราง 7 การหาค่าสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตาม ได้แก่ ความพร้อมทางคณิตศาสตร์ด้านจำนวน ด้านการวัด และด้านเรขาคณิต

ความสัมพันธ์	ด้านจำนวน	ด้านการวัด	ด้านเรขาคณิต
ด้านจำนวน	1	.654**	.664**
ด้านการวัด	.654**	1	.599**
ด้านเรขาคณิต	.664**	.599**	1

** มีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 7 พบว่า ความพร้อมทางคณิตศาสตร์ด้านจำนวน ด้านการวัด และด้านเรขาคณิตมีความสัมพันธ์กันทางสถิติที่ระดับ .01



3.2 เปรียบเทียบความพร้อมทางคณิตศาสตร์ด้านจำนวน ด้านการวัด และด้านเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ระหว่างนักเรียนที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียน ตามแนวคิดสมองเป็นฐาน (Brain Based Learning) และนักเรียนที่เรียนแบบปกติ โดยใช้วิธีการทางสถิติ Hotelling's T^2 ดังตาราง 9

ตาราง 8 การเปรียบเทียบความพร้อมทางคณิตศาสตร์ด้านจำนวน ด้านการวัด และด้านเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ระหว่างนักเรียนที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียน ตามแนวคิด สมองเป็นฐาน (Brain Based Learning) และนักเรียนที่เรียนแบบปกติ (Hotelling's T^2)

Multivariate Tests						
ตัวแปร	เกณฑ์	Value	Hypothesis df	Error df	F	P
วิธีการจัด ประสบการณ์	Pillai's trace	.358	3.000	48.000	8.923	.000
	Wilk's lamda	.642	3.000	48.000	8.923	.000
	Hotelling trace	.558	3.000	48.000	8.923	.000
	Roy's largest root	.558	3.000	48.000	8.923	.000
Univariate Tests						
ตัวแปร	SS	df	MS	F	P	
ความพร้อมทางคณิตศาสตร์ ด้านจำนวน	16.173	1	16.173	26.380	.000	
ความพร้อมทางคณิตศาสตร์ ด้านการวัด	6.231	1	6.231	10.050	.003	
ความพร้อมทางคณิตศาสตร์ ด้านเรขาคณิต	3.769	1	3.769	5.711	.021	

จากตาราง 8 พบว่า หลังการจัดประสบการณ์กลุ่มที่ได้รับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ ด้วยโปรแกรมบทเรียนกับกลุ่มที่ได้รับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ตามปกติ ทั้งแยกเป็นความพร้อม ทางคณิตศาสตร์ด้านจำนวน ด้านการวัด และด้านเรขาคณิตรายด้าน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติที่ระดับ.01 โดยเมื่อดูจากตาราง 9 จะพบว่า คะแนนเฉลี่ยของความพร้อมทางคณิตศาสตร์ราย ด้านของเด็กปฐมวัยกลุ่มที่ได้รับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ด้วยโปรแกรมบทเรียนสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการ จัดประสบการณ์การเรียนรู้ตามปกติ



3.3 การเปรียบเทียบความพร้อมทางคณิตศาสตร์ด้านจำนวน ด้านการวัด และด้านเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ระหว่างนักเรียนที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียน ตามแนวคิดสมองเป็นฐาน (Brain Based Learning) และนักเรียนที่เรียนแบบปกติ (Univariate Tests)

ตาราง 9 การเปรียบเทียบความพร้อมทางคณิตศาสตร์ด้านจำนวน ด้านการวัด และด้านเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ระหว่างนักเรียนที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียน ตามแนวคิดสมองเป็นฐาน (Brain Based Learning) และนักเรียนที่เรียนแบบปกติ (Univariate Tests)

Post Hoc Univariate Tests					
ตัวแปร	SS	df	MS	F	P
ความพร้อมทางคณิตศาสตร์ด้านจำนวน	2.543	4	.636	3.546	.018
ความพร้อมทางคณิตศาสตร์ด้านการวัด	.559	4	.140	.779	.548
ความพร้อมทางคณิตศาสตร์ด้านเรขาคณิต	.293	3	.098	.544	.656

** มีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01

จากตาราง 9 พบว่า ความพร้อมทางคณิตศาสตร์ด้านจำนวน ด้านการวัด และด้านเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ของนักเรียนที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียน ตามแนวคิดสมองเป็นฐาน (Brain Based Learning) สูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01



บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การเปรียบเทียบผลการจัดประสบการณ์ด้วยโปรแกรมบทเรียนตามแนวคิดสมองเป็นฐาน (Brain Based Learning) กับการเรียนปกติเพื่อส่งเสริมความพร้อมทางคณิตศาสตร์ ด้านจำนวน ด้านการวัด และด้านเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ผู้วิจัยสรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ ตามลำดับดังนี้

1. ความมุ่งหมายของการวิจัย
2. สรุปผล
3. อภิปรายผล
4. ข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ มีความมุ่งหมายของการวิจัย คือ

1. เพื่อพัฒนาโปรแกรมบทเรียนตามแนวคิดสมองเป็นฐาน (Brain Based Learning) เพื่อส่งเสริมความพร้อมทางคณิตศาสตร์ ด้านจำนวน ด้านการวัด และด้านเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบความพร้อมทางคณิตศาสตร์ด้านจำนวน ด้านการวัด และด้านเรขาคณิต ของนักเรียนที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนตามแนวคิดสมองเป็นฐาน (Brain Based Learning) ระหว่างก่อนและหลังการจัดประสบการณ์
3. เพื่อเปรียบเทียบความพร้อมทางคณิตศาสตร์ด้านจำนวน ด้านการวัด และด้านเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ระหว่างนักเรียนที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียน ตามแนวคิดสมองเป็นฐาน (Brain Based Learning) และนักเรียนที่เรียนแบบปกติ

สรุปผล

ผลการวิจัยสรุปผลได้ดังนี้

1. โปรแกรมบทเรียนส่งเสริมความพร้อมทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ตามแนวคิดสมองเป็นฐาน (Brain Based Learning) ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 82.43/80.77 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด
2. ความพร้อมทางคณิตศาสตร์ด้านจำนวน ด้านการวัด และด้านเรขาคณิตของนักเรียนที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนตามแนวคิดสมองเป็นฐาน (Brain Based Learning) หลังการจัดประสบการณ์สูงกว่าก่อนการจัดประสบการณ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
3. นักเรียนที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนมีความพร้อมทางคณิตศาสตร์ด้านจำนวน ด้านการวัด และด้านเรขาคณิต สูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01



อภิปรายผล

การเปรียบเทียบผลการจัดประสบการณ์ด้วยโปรแกรมบทเรียนตามแนวคิดสมองเป็นฐาน (Brain Based Learning) กับการเรียนปกติเพื่อส่งเสริมความพร้อมทางคณิตศาสตร์ ด้านจำนวน ด้านการวัด และด้านเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ผู้วิจัยสามารถอภิปรายผลได้ ดังนี้

1. โปรแกรมบทเรียน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 82.43/80.77 หมายความว่า โปรแกรมบทเรียนทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ระหว่างเรียนเฉลี่ยร้อยละ 82.43 ถือเป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ ทำให้นักเรียนมีผลการเรียนรู้หลังเรียนเฉลี่ย 80.77 ถือเป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2550 : 90-91) เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ซึ่งจากผลการวิจัยข้างต้น นักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบย่อยท้ายหน่วยการเรียนรู้ ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 82.43 และนักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์หลังเรียน ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80.77 เป็นค่าตามเกณฑ์มาตรฐานที่อยู่ระหว่าง + 2.50 (77.50-82.50 หรือ 87.50-92.50) (ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2552 : 135) แสดงว่าโปรแกรมบทเรียน มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่กำหนดไว้ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของเด็คดวง ด่านวันดี (2551 : 108-110) ได้วิจัย เรื่อง การเปรียบเทียบพัฒนาการของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการทำงานของสมอง (Brain-Based Learning) และการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ตามปกติ ผลการวิจัยพบว่า พัฒนาการหลังการจัดประสบการณ์ ของเด็กปฐมวัยทั้งกลุ่มที่ได้รับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ด้วยที่สอดคล้องกับการทำงานของสมอง (BBL) และกลุ่มที่ได้รับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ตามปกติ สูงกว่าก่อนการจัดประสบการณ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01 และหลังการจัดประสบการณ์เด็กปฐมวัยกลุ่มที่ได้รับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการทำงานของสมอง มีพัฒนาการสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ศุภลักษณ์ เรืองเรือ (2552 : 95-96) ได้วิจัย เรื่อง การพัฒนากิจกรรมฝึกความพร้อมด้านพหุปัญญาด้วยโปรแกรมบทเรียน เรื่อง สัตว์ ของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 3 ผลการวิจัยปรากฏดังนี้ โปรแกรมบทเรียน เรื่อง สัตว์ ของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 3 ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 82.93/78.67 โปรแกรมบทเรียน เรื่อง สัตว์ ที่พัฒนาขึ้น มีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.6363 ซึ่งแสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียน ร้อยละ 63.63 นักเรียนที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพร้อมด้านพหุปัญญาโดยรวม และเป็นรายด้านเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน สูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 นักเรียนที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพร้อมด้านพหุปัญญาโดยรวม และเป็นรายด้าน 5 ด้าน คือ ด้านภาษา ด้านตรรกะ และคณิตศาสตร์ ด้านมิติสัมพันธ์ ด้านการเข้าใจตนเอง และด้านการเข้าใจธรรมชาติ มากกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 นักเรียนที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียน มีความคงทนในการเรียนรู้เท่ากับร้อยละ 90.01 ของคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน ซึ่งมากกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติ ที่มีความคงทนในการเรียนรู้ เท่ากับร้อยละ 84.95 ของคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ภัทรพล ธนัทโรจนกุล (2553 : 69) ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร วิชคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น



มีประสิทธิภาพเท่ากับ 87.33/86.80 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มที่เรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนจากการสอนของครูตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

การที่ผลการวิจัยปรากฏเช่นนี้ อาจเนื่องมาจาก โปรแกรมบทเรียนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ได้พัฒนาตามกรอบแนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาโปรแกรมบทเรียนของ ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2550 : 77) อย่างเป็นระบบตามลำดับขั้น ทั้ง 5 ขั้นตอน คือ 1) วิเคราะห์ 2) ออกแบบ 3) พัฒนาบทเรียน 4) นำไปใช้/ทดลองใช้ 5) ประเมินและปรับปรุงแก้ไข และออกแบบโปรแกรมบทเรียนตามแนวคิดสมองเป็นฐาน (Brain Based Learning) ของวิลลาร์ด สุนทรโรจน์ (2551 : 66-68) ซึ่งมีหลักการจัดกิจกรรมโดยใช้สมองเป็นฐานไว้ว่า การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญเป็นการจัดกิจกรรมที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้มีโอกาสลงมือปฏิบัติจริง รู้จักฝึกฝน ศึกษา ค้นคว้า สร้างองค์ความรู้หรือผลงาน โดยการร่วมคิดร่วมทำและยังมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนได้มีโอกาสฝึกฝนความสามารถหรือทักษะ โดยจัดเป็นขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 7 ขั้น ซึ่งได้แนวคิดมาจาก 5 แนวคิด คือการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญคือ มุ่งให้ผู้เรียนได้รู้จักเรียนรู้ด้วยตนเอง ด้วยกระบวนการศึกษาค้นคว้าต่างๆ การเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ ผู้เรียนได้ร่วมมือกันศึกษาค้นคว้าจนได้ความรู้และผลงาน การเรียนรู้โดยใช้แผนผังความคิดช่วยส่งเสริมการคิดวิเคราะห์และการคิดสังเคราะห์ทำให้เข้าใจและจำเรื่องที่เรียนได้ การจัดกิจกรรมโดยใช้เกมส่งเสริมให้ผู้เรียนร่วมมือกันเรียนรู้สูงสุดเพื่อชัยชนะของกลุ่ม และการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเป็นการสอนย้ำ ซ้ำทวน ด้วยกิจกรรมหลากหลายโดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ อย่างเป็นระบบด้วยตนเอง ซึ่งทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ถาวร ขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มี 7 ขั้น คือ 1) ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน 2) ขั้นตกลงกระบวนการเรียนรู้ 3) ขั้นเสนอความรู้ 4) ขั้นฝึกทักษะ 5) ขั้นแลกเปลี่ยนเรียนรู้ 6) ขั้นสรุปความรู้ 7) ขั้นกิจกรรมเกม (ทดสอบ) และโปรแกรมบทเรียนได้ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญด้านโปรแกรมบทเรียนและกรรมการควบคุมอย่างเป็นขั้นตอนและได้นำไปทดลองใช้ปรับปรุงจนทำให้โปรแกรมบทเรียนที่สร้างขึ้นมีความน่าสนใจ ความสนุกสนาน กระตุ้นการอยากรู้อยากเห็น กระตือรือร้นในการเรียน ไม่รู้สึกเบื่อหน่าย สามารถเรียนรู้ในหน้าบทเรียนและทำแบบฝึกหัดซ้ำตามความต้องการจนเกิดทักษะและความเข้าใจในเนื้อหาได้มากขึ้น จึงทำให้ประสิทธิภาพของโปรแกรมบทเรียนได้ค่าตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

2. ความพร้อมทางคณิตศาสตร์ด้านจำนวน ด้านการวัด และด้านเรขาคณิตของนักเรียนที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนตามแนวคิดสมองเป็นฐาน (Brain Based Learning) หลังการจัดประสบการณ์สูงกว่าก่อนการจัดประสบการณ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับผลการวิจัยของ สิริพร ละอองสม (2551 : 201-202) ได้วิจัย เรื่อง ผลการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการทำงานของสมองต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของเด็กปฐมวัย ผลการวิจัยพบว่า เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการทำงานของสมอง มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานหลังได้รับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้สูงกว่าก่อนได้รับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เอรินทร์ แสงสาย (2551 : 77-78) ได้วิจัย เรื่อง การเปรียบเทียบพัฒนาการของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ระหว่างการจัดประสบการณ์ตามแนวคิด โดยใช้สมองเป็นฐานกับการจัดประสบการณ์ตามปกติ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดโดยใช้สมองเป็นฐานมีคะแนนเฉลี่ยพัฒนาการทั้ง



4 ด้าน เพิ่มขึ้นทุกด้าน โดยเฉพาะด้านสติปัญญามีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุด รองลงมา ด้านสังคม ด้านร่างกาย และด้านอารมณ์-จิตใจ ตามลำดับ และนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดโดยใช้สมองเป็นฐาน มีพัฒนาการด้านร่างกาย ด้านอารมณ์-จิตใจ ด้านสังคม และด้านสติปัญญาสูงกว่านักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดประสบการณ์ตามปกติ

การที่ผลการวิจัยปรากฏเช่นนี้ อาจเนื่องมาจากโปรแกรมบทเรียนได้ออกแบบตามแนวคิดสมองเป็นฐาน บทเรียนมีลักษณะเป็นบทเรียนสำเร็จรูปมีทั้งภาพ และแสง สี เสียง ซึ่งช่วยสร้างบรรยากาศให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและกระตือรือร้นในการเรียน ไม่รู้สึกเบื่อหน่าย สามารถเรียนรู้ในหน้าบทเรียนและทำแบบฝึกหัดซ้ำตามความต้องการจนเกิดทักษะและความเข้าใจในเนื้อหาได้มากขึ้น มีการเสริมแรงและให้ข้อมูลย้อนกลับได้ทันทีทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้อย่างสนุกสนาน ไปกับการเรียน กระตุ้นให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้น ส่งผลให้นักเรียนมีความพร้อมทางคณิตศาสตร์ หลังการจัดประสบการณ์ ทั้งรายด้านและโดยรวม สูงกว่าก่อนการจัดประสบการณ์

3. นักเรียนที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียน มีความพร้อมทางคณิตศาสตร์ด้านจำนวน ด้านการวัด และด้านเรขาคณิต สูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับผลการวิจัยของ ปันตดา คำภักดี (2549 : 66-68) ได้วิจัย เรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกและการลบเลขสำหรับเด็กปฐมวัยชั้นอนุบาล 3 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่เรียนแบบปกติในชั้นเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ .05 และคะแนนทดสอบหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ .05 จิราพร ศรีสว่างวงศ์ (2550 : 71-72) ได้วิจัย เรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย ระดับชั้นอนุบาลปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 80.68/81.60 เด็กปฐมวัยที่เรียนทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 เด็กปฐมวัยที่เรียนทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงเกณฑ์ซึ่งกำหนดไว้ที่ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 จารุวรรณ จันทร์ทอง (2551 : 89) ได้วิจัย เรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาคณิตศาสตร์เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 72.20/76.40 ผลสัมฤทธิ์ทางการวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สูงกว่าการสอนตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนมีความคิดเห็นต่อกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อยู่ในระดับดี

การที่ผลการวิจัยปรากฏเช่นนี้ อาจเนื่องมาจากนักเรียนที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียน มีอิสระทางการเรียนสามารถเรียนรู้หรือทำแบบฝึกหัดซ้ำได้อีกตามความต้องการหากยังไม่เข้าใจบทเรียน ได้มีการเสริมแรงและให้ข้อมูลย้อนกลับได้ทันทีทำให้ผู้เรียนเกิดความกล้าแสดงออกเรียนรู้ได้อย่างสนุกสนาน บทเรียนมีลักษณะเป็นภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว มีเสียงบรรยาย ซึ่งส่งผลช่วยให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพมากขึ้นและผู้เรียนมีความพร้อมทางคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้น



ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ก่อนการใช้โปรแกรมบทเรียน ครูผู้สอนควรทำการศึกษา วิธีการใช้ รายละเอียดของเนื้อหาให้เข้าใจทุกขั้นตอน เพื่อให้เกิดความชำนาญในการนำโปรแกรมบทเรียนไปใช้เมื่อถึงเวลาใช้สอนจริง และควรมีความรู้และทักษะพื้นฐานในการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เพราะหากเกิดปัญหาระหว่างเรียนจะสามารถช่วยเหลือนักเรียนได้

1.2 ควรตรวจสอบความรู้เบื้องต้นทางด้านคอมพิวเตอร์ของผู้เรียนก่อนให้ผู้เรียนศึกษาโปรแกรมบทเรียน เพื่อความสะดวกและรวดเร็วในการศึกษาเมื่อผู้เรียนมีความสามารถด้านคอมพิวเตอร์มาก่อนจึงจะทำให้ผลที่ได้ตรงกับจุดมุ่งหมายที่กำหนด

1.3 ครูผู้สอนคอยชี้แนะ ชี้แจงขั้นตอนการศึกษาในโปรแกรมบทเรียน ให้ผู้เรียนเข้าใจ และให้ผู้เรียนได้เป็นผู้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง เมื่อผู้เรียนเข้าใจขั้นตอนการปฏิบัติส่งผลให้การเรียนประสบผลสำเร็จ

1.4 ก่อนการใช้โปรแกรมบทเรียน ครูผู้สอนควรฝึกทักษะให้นักเรียนใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ เช่น การเปิด-ปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ การคลิกเมาส์ การลากเมาส์ การใช้หูฟัง เพื่อให้ นักเรียนทราบวิธีการใช้อุปกรณ์ที่ถูกต้องและสามารถแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างเรียนได้เหมาะสมกับวัย

1.5 ขณะใช้โปรแกรมบทเรียน ควรใช้หูฟังเพราะเสียงอาจก่อให้เกิดความรำคาญต่อนักเรียนร่วมชั้น หรือควรเปิดเสียงให้ดังในระดับที่เหมาะสม

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 การทดลองใช้เครื่องมือ โปรแกรมบทเรียน แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบความพร้อมทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นควรนำไปใช้กับนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ที่เคยศึกษาเนื้อหามาก่อนแล้ว

2.2 ควรเพิ่มการพัฒนาความพร้อมด้านคณิตศาสตร์จาก 3 ด้านเป็น 6 ด้าน ทั้งนี้ตามความเหมาะสมกับผู้เรียนระดับปฐมวัย

2.3 ควรมีการพัฒนาโปรแกรมบทเรียนในระดับชั้นอื่น ๆ และรายวิชาอื่น ๆ ต่อไป



บรรณานุกรม



บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ, กรมวิชาการ. หลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2546. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2546.
- _____. คู่มือหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2546 (สำหรับเด็ก 3-5 ปี). กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2547.
- ภักดิ์สร ประเสริฐศักดิ์. ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมสร้างสรรค์ประกอบคำถามเชิงเหตุผลและคำถามเชิงเปรียบเทียบ. ปริญญาโท กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2539.
- กรมวิชาการ. การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2545.
- กิตานันท์ มลิทอง. เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2540.
- _____. เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2543.
- กุลยา ตันติผลาชีวะ. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับเด็กปฐมวัย. กรุงเทพฯ : เอ็ดดิสันเพรส โปรดักส์, 2547.
- เกียงลม จันทรงาม. การพัฒนาโปรแกรมเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ด้วยการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2553.
- ขนิษฐา รุจิโรจน์. “คอมพิวเตอร์กับเด็กปฐมวัย,” วารสารการประถมศึกษาปฐมวัย. 1(4) : 29 – 34 ; ตุลาคม, 2540.
- จิราพร ศรีสว่างวงศ์. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม, 2550.
- จิราภรณ์ แจ่มชัดใจ. “ทำอย่างไรให้เด็กสนใจคอมพิวเตอร์,” สาร NECTEC. 4(17) : 15 – 49 ; กันยายน, 2540.
- จารุวรรณ จันทรวง. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์, 2551.
- เฉลิมพล ทัทชัย. “คอมพิวเตอร์เรียน/ไม่เรียน,” รักลูก. 11(196) : 110 ; ธันวาคม, 2542.
- ชญาภา สิงห์มหา. การพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์โดยใช้กิจกรรมศิลปะแบบบูรณาการสำหรับนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2550.
- ขมนาด เชื้อสุวรรณทวี. การสอนวิชาคณิตศาสตร์. ม.ป.ท. : ม.ป.พ., 2542.



- ชูลีจิต ปะติเพนัง. การเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องมาตราตัวสะกดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างการเรียนรู้ด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบเกม และการเรียนแบบปกติ. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2552.
- ไชยยศ เรื่องสุวรรณ. การพัฒนาโปรแกรมบทเรียน. มหาสารคาม : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2550.
- _____. การพัฒนาโปรแกรมบทเรียน (ฉบับปรับปรุง). พิมพ์ครั้งที่ 13. มหาสารคาม : ภาควิชา เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2552.
- _____. การออกแบบพัฒนาโปรแกรมบทเรียนและบทเรียนบนเว็บ. พิมพ์ครั้งที่ 15. ขอนแก่น : ขอนแก่นการพิมพ์, 2554.
- ชูศรี วงศ์รัตนะ. เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ : ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2551.
- เด็คดวง ด่านวันดี. การเปรียบเทียบพัฒนาการของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการทำงานของสมอง (Brain-Based Learning) และการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ตามปกติ. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2551.
- ถนอมพร (ตันพิพัฒน์) เลาหจรัสแสง. หลักการออกแบบเว็บเพื่อการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : ภาควิชาสารสนเทศศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545.
- ทรงศักดิ์ ภู่อ่อน. การประยุกต์ใช้ SPSS วิเคราะห์ข้อมูลงานวิจัย. กาลสินธุ์ : ประสานการพิมพ์, 2551.
- ธนต์ถ์ จันทาท. ผลของการใช้การฝึกอบรมแบบบูรณาการที่มีต่อความรู้ความเข้าใจในการจัดการเรียนรู้ที่ใช้สมองเป็นพื้นฐานของครูในโรงเรียนระดับประถมศึกษาที่เข้าร่วมโครงการโรงเรียนแกนนำจัดการเรียนร่วม จังหวัดนครราชสีมา. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2549.
- นภเนตร ธรรมบวร. การประเมินผลพัฒนาการเด็กปฐมวัย. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2544.
- นิตยา ประพฤติกิจ. คณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย. เพชรบุรี : วิทยาลัยครูเพชรบุรี, 2535.
- _____. คณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย. พิมพ์ครั้งที่ 2. เพชรบุรี : วิทยาลัยครูเพชรบุรี, 2537.
- _____. การพัฒนาเด็กปฐมวัย. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์, 2539.
- บุญเยี่ยม จิตรดอน. หนังสือชุดคู่มือครูการจัดกิจกรรมสำหรับเด็ก. กรุงเทพฯ : หน่วยศึกษานิเทศกรรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ, 2526.
- _____. “การจัดประสบการณ์เพื่อสร้างในมิติทางคณิตศาสตร์,” ใน เอกสารประกอบการสอนชุดวิชาการสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตระดับปฐมวัยศึกษา หน้าที่ 1-7. หน้า 99-103. นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช, 2532.
- บุญชม ศรีสะอาด. การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น, 2545.



- ประไพจิตร เนติศักดิ์. การสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา. ลำปาง : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ วิทยาลัยครูลำปาง, 2529
- ประสิทธิ์ นิมจินดา. การศึกษาไทย(การศึกษา 171). มหาสารคาม : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2541.
- ปนัดดา คำภักดี. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกเลขและลบเลขสำหรับเด็กปฐมวัย. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2549.
- พรพิไล เลิศวิชา. มัลติมีเดียเทคโนโลยีกับโรงเรียนในทศวรรษที่ 21. กรุงเทพฯ : ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม, 2544.
- พรเทพ เมืองแมน. การออกแบบและพัฒนา CAI Multimedia ด้วย Authorware. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2544.
- พัฒนา ชัชพงศ์. “การเตรียมเด็กให้สงบ,” ใน เอกสารประกอบการอบรม. หน้า 8 – 12. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2536.
- ไพโรจน์ คชชา. คู่มือการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพฯ : คอมแพคท์พรีน, 2540.
- ภัทรพล ธนัทโรจนกุล. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม, 2553.
- มนัญญา บุชยะมา. การพัฒนารูปแบบกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อเตรียมความพร้อมทางคณิตศาสตร์ที่เน้นการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนอนุบาล. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. ขอนแก่น : มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2543.
- มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. การสัมมนาวิชาการเรื่องพัฒนาสื่ออย่างไรให้เด็กไทยเก่ง ดี และมีสุข. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2545.
- มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. เอกสารการสอนชุดวิชาการสอนกลุ่มทักษะ 2 (คณิตศาสตร์) หน่วยที่ 1-7. นนทบุรี : อรุณการพิมพ์, 2527.
- _____. เอกสารประกอบการสอนชุดวิชาฝึกอบรมครูและผู้ที่เกี่ยวข้องกับการอบรมเลี้ยงดูเด็กปฐมวัย หน่วยที่ 1-7. นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2533.
- _____. เอกสารการสอนชุดพฤติกรรมกรรมการสอนปฐมวัยศึกษาหน่วยที่ 1-5. นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2542.
- เยาวพา เดชะคุปต์. การจัดการศึกษาสำหรับปฐมวัย. กรุงเทพฯ : แม็ค, 2542.
- โรงเรียนพินิจราษฎร์บำรุง. รายงานการประเมินการพัฒนาการของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ที่จบหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2546 ปีการศึกษา 2553. กภาพสินธุ์ : โรงเรียนพินิจราษฎร์บำรุง, 2553.
- วาโร เพ็งสวัสดิ์. การวิจัยทางการศึกษาปฐมวัย. สกลนคร : โปรแกรมวิชาการวัดผลการศึกษา คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏสกลนคร, 2542.



- วรารณณ์ รักวิจัย. เอกสารประกอบการสอน คร.311 การศึกษาก่อนวัยเรียน. กรุงเทพฯ :
ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร, 2528.
- วิวรรณ สารกิจปรีชา. “คอมพิวเตอร์เรียนไม่เรียน,” รักลูก. 11(196) : 111 ; ธันวาคม,
2542.
- วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. นวัตกรรมตามแนวคิดแบบ Backward Design. กรุงเทพฯ : ช้างทอง,
2551.
- วิโรจน์ ลักขณาอดิศร. การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน กับ การสร้างเด็กเก่ง. กรุงเทพฯ :
ซี เอ็ดดูเคชั่น, 2548.
- ศุภลักษณ์ เรืองเรือ. การพัฒนากิจกรรมฝึกความพร้อมด้านพหุปัญญาด้วยโปรแกรมบทเรียน เรื่อง
สัตว์ ของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัย
มหาสารคาม, 2552.
- สมนึก ภัททิยธนี. การวัดผลการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 3. กภาพสินธุ์ : ประสานการพิมพ์, 2544.
- สมนึก ภัททิยธนี และคณะ. พื้นฐานการวิจัยการศึกษา. มหาสารคาม : คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2548.
- _____. วิธีการทางสถิติสำหรับการวิจัย. มหาสารคาม : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย
มหาสารคาม, 2548.
- สิริพร ละอองสม. ผลการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับ
การทำงานของสมองต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของเด็กปฐมวัย.
วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2551.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. คู่มือกรอบมาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์
ปฐมวัยตามหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2546. สมุทรปราการ :
แอดวานซ์ พรินติ้ง เซอร์วิส, 2553.
- สรรพมงคล จันทร์ดั่ง. การเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการ
จัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์
แบบรายคู่และแบบรายบุคคล. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ, 2544.
- สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. แผนการจัดประสบการณ์ขั้นเด็กเล็ก.
กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2534.
- _____. รายงานการวิจัยการศึกษาผลการทดลองใช้แนวทางการจัดประสบการณ์ระดับ
อนุบาลศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2537.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. คู่มือหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2546
(สำหรับเด็กอายุ 3-6 ปี). กรุงเทพฯ : สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา
- _____. คู่มือการจัดประสบการณ์การเรียนรู้สำหรับเด็กปฐมวัย. กรุงเทพฯ :
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน, 2549.
- สุนทร โคตรบรรเทา. หลักการเรียนรู้โดยเน้นสมองเป็นฐาน. กรุงเทพฯ : สถาบันพัฒนาผู้บริหาร
การศึกษา สำนักปลัดกระทรวงศึกษาธิการ กระทรวงศึกษาธิการ, 2548.



- สุรางค์ ไคว์ตระกูล. จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2533.
- _____. จิตวิทยาการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2541.
- หรรษา นิลวิเชียร. ปฐมวัยศึกษา หลักสูตรและแนวปฏิบัติ. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์, 2535.
- อรุณศรี จันทร์ทรง. ผลการใช้กิจกรรมการเรียนการสอนด้วยศูนย์การเรียนรู้คอมพิวเตอร์ ที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ของเด็กอนุบาล. ปริญญาโท ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2539.
- อุษณีย์ อนุรุทธ์วงศ์. กลยุทธ์สร้างเด็กให้ปัญญาเลิศ. กรุงเทพฯ : มุลนิธิสดศรี – สฤษดิ์วงศ์, 2545.
- เอรินทร์ แสวงสาย. การเปรียบเทียบพัฒนาการของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ระหว่างการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดโดยใช้สมองเป็นฐานกับการจัดประสบการณ์ตามปกติ. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2551.
- อัจฉรา มาลัยเถาว์. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม, 2553.
- อัญชลี แจ่มจันทร์. วิธีการสอนกลุ่มทักษะคณิตศาสตร์ (ระบบชุดการสอน). กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์, 2526.
- Ash, John E. “The Effects of Computer-Assisted Instructional on Middle School Mathematics Achievement,” Dissertation Abstracts International. 66(8) : 2871-A ; February, 2006.
- Bello, Doris M. “The Effect of Brain-base Learning with Teacher Training in Division And Fractions in Fifth Grade Students of a Private School,” Dissertation Abstracts International. 68(7) : unpagged ; January, 2008.
- Caine, R. and G. Caine. 12 Principles for Brain – Based Learning. 1989. <<http://www.nea.org/teachexperience /braik 030925.html>> 26 August, 2006.
- Levine, Mel and Mary-Dean, Barringer. “Brain-Based Research Helps to Identify and Treat Slow Learners,” Education Digest : Essential Readings Condensed for Quick Review. 73(9) : 9-13 ; May, 2008.
- Miller, D.J. and D.P. Robertson. “Using a Games Console in the Primary Classroom : Effects of ‘Brain Training’ Programmer on Computation and Self-esteem,” British Journal of Educational Technology. 41(2) : 242-255 ; March, 2010.
- Oca, Maile Rawson. “Computer Assisted Instruction and the Development of Phonetic Knowledge in Kindergarten in the Modern World,” Masters Abstracts International. 45(01) : unpagged ; February, 2007.
- Ozden, M. and M. Gultekin. “The Effects of Brain-Based Learning on Academic Achievement and Retention of Knowledge in Science Course,” Electronic Journal of Science Education. 12(1) : 1-17 ; June, 2008.



ภาคผนวก



ภาคผนวก ก
ตัวอย่างแผนการจัดประสบการณ์



แผนการจัดประสบการณ์

ประกอบการใช้โปรแกรมบทเรียนส่งเสริมความพร้อมทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ตามแนวคิดสมองเป็นฐาน (Brain Based Learning)

ปีการศึกษา 2555

ภาคเรียนที่ 2

สัปดาห์ที่ 1

วันที่ 12-21 มกราคม พ.ศ. 2555

เวลา 2 ชั่วโมง 30 นาที

หน่วย สัตว์โลกน่ารัก

เรื่อง การรู้ค่าของจำนวน

สาระสำคัญ

การรู้ค่าจำนวน เป็นการนับจำนวนสิ่งของที่กำหนด แล้วเด็กสามารถบอกค่าและสัญลักษณ์แทนจำนวนนับได้ การเปรียบเทียบจำนวน เป็นการนำเอาจำนวนของสิ่งต่างๆสองกลุ่ม มาเปรียบเทียบกัน โดยใช้คำว่าเท่ากัน หรือไม่เท่ากัน น้อยกว่าหรือมากกว่า การเรียงลำดับจำนวน เป็นการบอกอันดับที่ของสิ่งต่างๆ ระบุสิ่งที่อยู่ในอันดับที่นั้นๆ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. มีความรู้ ความเข้าใจ เชิงจำนวนเกี่ยวกับจำนวนนับ 1 ถึง 20 เข้าใจหลักการการนับ รู้จักตัวเลขฮินดูอารบิก และตัวเลขไทย รู้ค่าของจำนวน
2. เปรียบเทียบจำนวนของสิ่งต่างๆสองกลุ่ม โดยแต่ละกลุ่มมีจำนวนไม่เกิน 20 ว่า มีจำนวนเท่ากันหรือไม่เท่ากัน กลุ่มใดมีจำนวนมากกว่าหรือน้อยกว่า
3. บอกอันดับที่ของสิ่งต่างๆไม่เกิน 5 สิ่งระบุสิ่งที่อยู่ในอันดับที่ที่กำหนดให้

สาระการเรียนรู้

1. สาระที่ควรเรียนรู้
 - 1.1 การรู้ค่าของจำนวน
 - 1.2 การเปรียบเทียบจำนวน
 - 1.3 การเรียงลำดับจำนวน
2. ประสบการณ์สำคัญ
 - 2.2 การปฏิบัติตามสัญญาณ และคำบรรยาย
 - 2.3 การทำงานเป็นกลุ่ม

สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. โปรแกรมบทเรียนส่งเสริมความพร้อมทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ตามแนวคิดสมองเป็นฐาน(Brain Based Learning)
2. เพลง “ นับนก ”
3. ใบงาน
4. แบบฝึกหัด



กระบวนการจัดการเรียนรู้

1. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน (5 นาที)
ครูและนักเรียนร่วมกันร้องเพลง นกกระเจี๊ยบ
2. ขั้นตกลงกระบวนการเรียนรู้ (5 นาที)
ครูและนักเรียนร่วมกันตกลงกระบวนการเรียนรู้ว่าการเรียนครั้งนี้จะเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยโปรแกรมบทเรียน
3. ขั้นเสนอความรู้ (60 นาที)
ครูอธิบายเนื้อหาที่จะเรียนในโปรแกรมบทเรียนในหน่วยที่ 1 เรื่อง จำนวน ซึ่งประกอบด้วยหน่วยการเรียนรู้ย่อย 5 เรื่อง และให้นักเรียนเรียนตามในแต่ละเรื่องจนครบ
4. ขั้นฝึกทักษะความรู้ (25 นาที)
นักเรียนฝึกทักษะโดยการทำแบบทดสอบย่อยท้ายหน่วยการเรียนรู้ และวาดภาพสิ่งที่ได้จากการเรียนด้วยโปรแกรมบทเรียน
5. ขั้นแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (20 นาที)
 - 5.1 จับสลากลำดับกลุ่มเพื่อให้ทราบว่านักเรียนกลุ่มใดจะออกไปนำเสนอผลงานกลุ่มที่เท่าไร
 - 5.2 ตัวแทนกลุ่มเสนอผลงานตามลำดับจนครบทุกกลุ่ม
6. ขั้นสรุปความรู้ (20 นาที)
 - 6.1 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปความรู้ที่เรียนจากโปรแกรมบทเรียนและจากการนำเสนอของทุกกลุ่ม
 - 6.2 ครูให้นักเรียนทำใบงาน เป็นรายคนโดยให้นักเรียนแต่ละคนทำใบงาน
 - 6.3 เมื่อนักเรียนทำเสร็จแล้ว ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลย แล้วส่งคืนเจ้าของปรับปรุงผลงาน แล้วเก็บเข้าแฟ้มสะสมผลงาน
7. ขั้นกิจกรรมเกม (ทดสอบ) (20 นาที)
 - 7.1 ครูแจกแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ชนิดเลือกตอบ 3 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ ให้นักเรียนทำเป็นรายบุคคลโดยไม่ปรึกษากัน
 - 7.2 นักเรียนส่งแบบทดสอบที่ทำเสร็จแล้วเป็นกลุ่ม เสร็จแล้วครูและนักเรียนร่วมกันเฉลย
 - 7.3 นักเรียนแต่ละกลุ่มรวมคะแนนบอกครูบันทึกไว้
 - 7.4 กลุ่มใดได้คะแนนสูงสุดเป็นผู้ชนะ
 - 7.5 ครูนำคะแนนสอบมาบันทึกไว้เป็นรายคน

การวัดและประเมินผล

- การสังเกตพฤติกรรมการเรียน
- การประเมินผลงานนักเรียน
- การทดสอบย่อย



เครื่องมือที่ใช้วัดและประเมินผล

แบบสังเกตพฤติกรรมแบบรูบริก

แบบประเมินคุณภาพของผลงานแบบรูบริก

แบบทดสอบ

เกณฑ์การประเมินผล

นักเรียนทุกคนมีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 80 ขึ้นไปจึงจะถือว่าผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้



ภาคผนวก

เพลง นับนก (ไม่ทราบนามผู้แต่ง)
นั้หนัก บินมา ลิบ ลิบ นกกระเจิบ 1 2 3 4 5
อีกฝูงบินล่องลอยมา 6 7 8 9 10 ตัว



ภาคผนวก ข
แบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดประสบการณ์



**แบบประเมินแผนการจัดประสบการณ์ประกอบการใช้โปรแกรมบทเรียน
ส่งเสริมความพร้อมทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2
ตามแนวคิดสมองเป็นฐาน(Brain Based Learning) สำหรับผู้เชี่ยวชาญ**

คำชี้แจง โปรดกาเครื่องหมาย / ลงในช่องให้ตรงกับความคิดเห็นของท่าน ซึ่งมี 5 ระดับ คือ

เหมาะสมมากที่สุด 5 คะแนน

เหมาะสมมาก 4 คะแนน

เหมาะสมปานกลาง 3 คะแนน

เหมาะสมน้อย 2 คะแนน

เหมาะสมน้อยที่สุด 1 คะแนน

โปรดแสดงความคิดเห็นต่อข้อความในแต่ละรายการ ว่ามีความเหมาะสมเพียงใด

โดยกาเครื่องหมาย / ลงในช่องที่ต้องการ เพื่อเป็นแนวทางปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดประสบการณ์

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
<u>ด้านสาระการเรียนรู้</u>					
1. เป็นเนื้อหาที่เข้าใจง่ายเหมาะสมกับผู้เรียน
2. เป็นเนื้อหาที่ใช้เป็นพื้นฐานในการเรียนเนื้อหาอื่น
3. สามารถนำไปประยุกต์ใช้ ในชีวิตประจำวันได้
4. เป็นเนื้อหาที่กระตุ้น ทำทหายต่อการเรียนรู้
<u>การจัดกิจกรรมการเรียนรู้</u>					
5. จัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดความสามารถในการคิดวิเคราะห์
6. จัดกิจกรรมโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
7. จัดกิจกรรมเปิดโอกาสให้ผู้เรียนแลกเปลี่ยนหรือเรียนรู้ร่วมกัน
8. จัดกิจกรรมส่งเสริมให้นักเรียนช่วยเหลือซึ่งกันและกันทำให้เกิด ความสามัคคี
9. จัดกิจกรรมส่งเสริมให้ผู้เรียนยอมรับความสามารถซึ่งกันและกัน
10. เวลาในการจัดกิจกรรมเหมาะสม
<u>ด้านสื่อการเรียนการสอน</u>					
11. โปรแกรมบทเรียนที่ใช้ในการเรียนการสอนตรงกับเนื้อหา
12. โปรแกรมบทเรียนทำให้นักเรียนเกิดความสามารถในการคิดวิเคราะห์
13. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ซักถามแสดงความคิดเห็นและปฏิบัติจริง
<u>ด้านการวัดและประเมินผล</u>					
14. ประเมินผลตรงกับจุดประสงค์ที่ต้องการวัด
15. เครื่องมือที่ใช้มีความสอดคล้องกับกระบวนการวัด
16. มีการประเมินผลระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน
17. มีการประเมินผลก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน
18. ประเมินผลตามสภาพจริงจากผลงานของนักเรียน



ตาราง 10 ประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดประสบการณ์ประกอบการใช้โปรแกรมบทเรียน ส่งเสริมความพร้อมทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ตามแนวคิด สมองเป็นฐาน (Brain Based Learning)

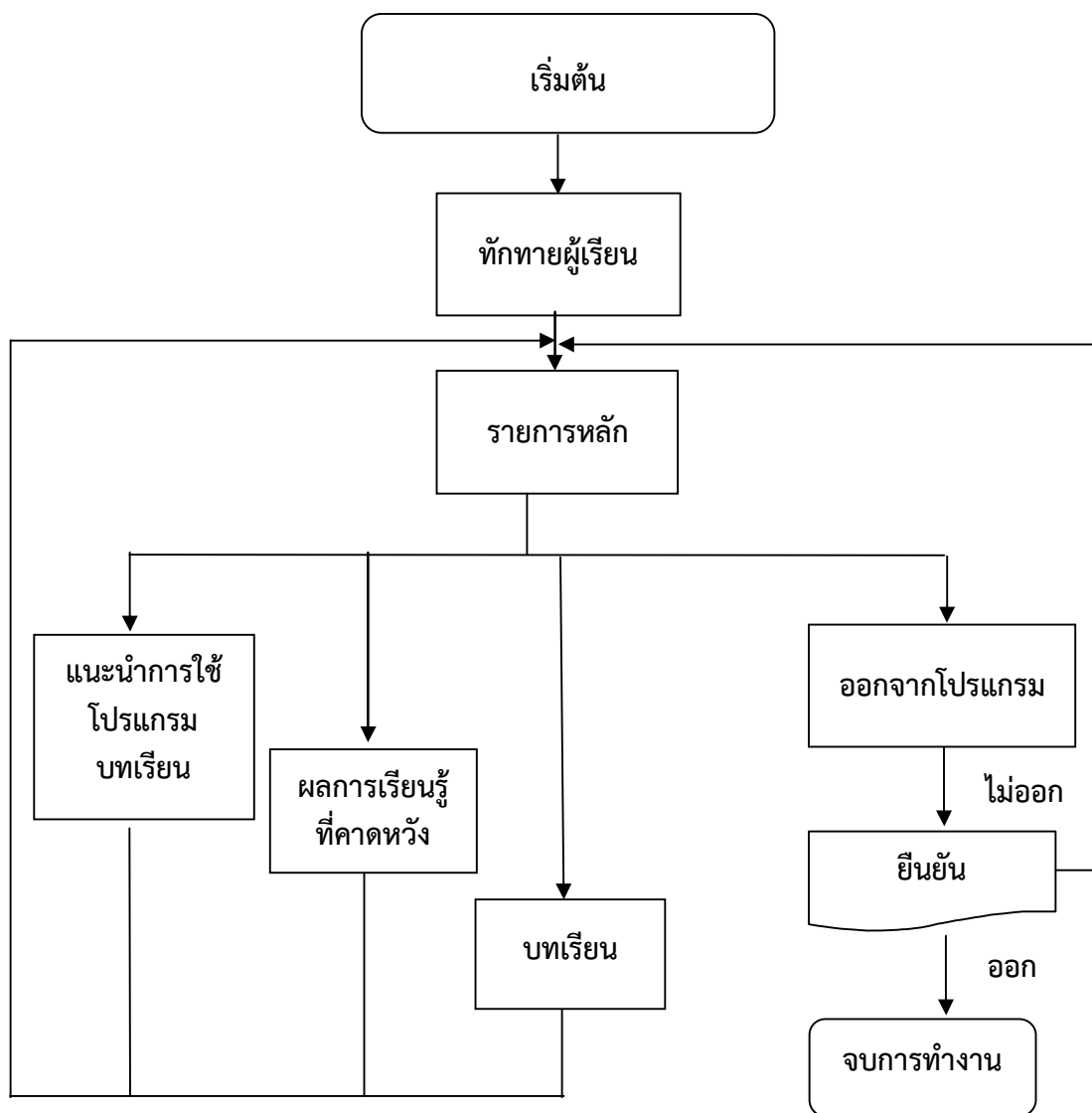
รายการประเมิน	\bar{X}	ผลการประเมิน
<u>ด้านสาระการเรียนรู้</u>		
1. เป็นเนื้อหาที่เข้าใจง่ายเหมาะสมกับผู้เรียน	4.67	มากที่สุด
2. เป็นเนื้อหาที่ใช้เป็นพื้นฐานในการเรียนเนื้อหาอื่น	4.67	มากที่สุด
3. สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้	5	มากที่สุด
4. เป็นเนื้อหาที่กระตุ้น ทำทหายต่อการเรียนรู้	4.67	มากที่สุด
<u>การจัดกิจกรรมการเรียนรู้</u>		
5. จัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดความสามารถในการคิดวิเคราะห์	4.67	มากที่สุด
6. จัดกิจกรรมโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	5	มากที่สุด
7. จัดกิจกรรมเปิดโอกาสให้ผู้เรียนแลกเปลี่ยนหรือเรียนรู้ร่วมกัน	4.67	มากที่สุด
8. จัดกิจกรรมส่งเสริมให้นักเรียนช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ทำให้เกิดความสัมพันธ์	4.33	มาก
9. จัดกิจกรรมส่งเสริมให้ผู้เรียนยอมรับความสามารถซึ่งกันและกัน	4.67	มากที่สุด
10. เวลาในการจัดกิจกรรมเหมาะสม	4.33	มาก
<u>ด้านสื่อการเรียนการสอน</u>		
11. โปรแกรมบทเรียนที่ใช้ในการเรียนการสอนตรงกับเนื้อหา	5	มากที่สุด
12. โปรแกรมบทเรียนทำให้นักเรียนเกิดความสามารถในการคิดวิเคราะห์	5	มากที่สุด
13. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ซักถามแสดงความคิดเห็นและปฏิบัติจริง	5	มากที่สุด
<u>ด้านการวัดและประเมินผล</u>		
14. ประเมินผลตรงกับจุดประสงค์ที่ต้องการวัด	5	มากที่สุด
15. เครื่องมือที่ใช้มีความสอดคล้องกับกระบวนการวัด	4.67	มากที่สุด
16. มีการประเมินผลระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน	4.67	มากที่สุด
17. มีการประเมินผลก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน	4.67	มากที่สุด
18. ประเมินผลตามสภาพจริงจากผลงานของนักเรียน	4.67	มากที่สุด
เฉลี่ย	4.74	มากที่สุด



ภาคผนวก ค
ตัวอย่างผังงาน



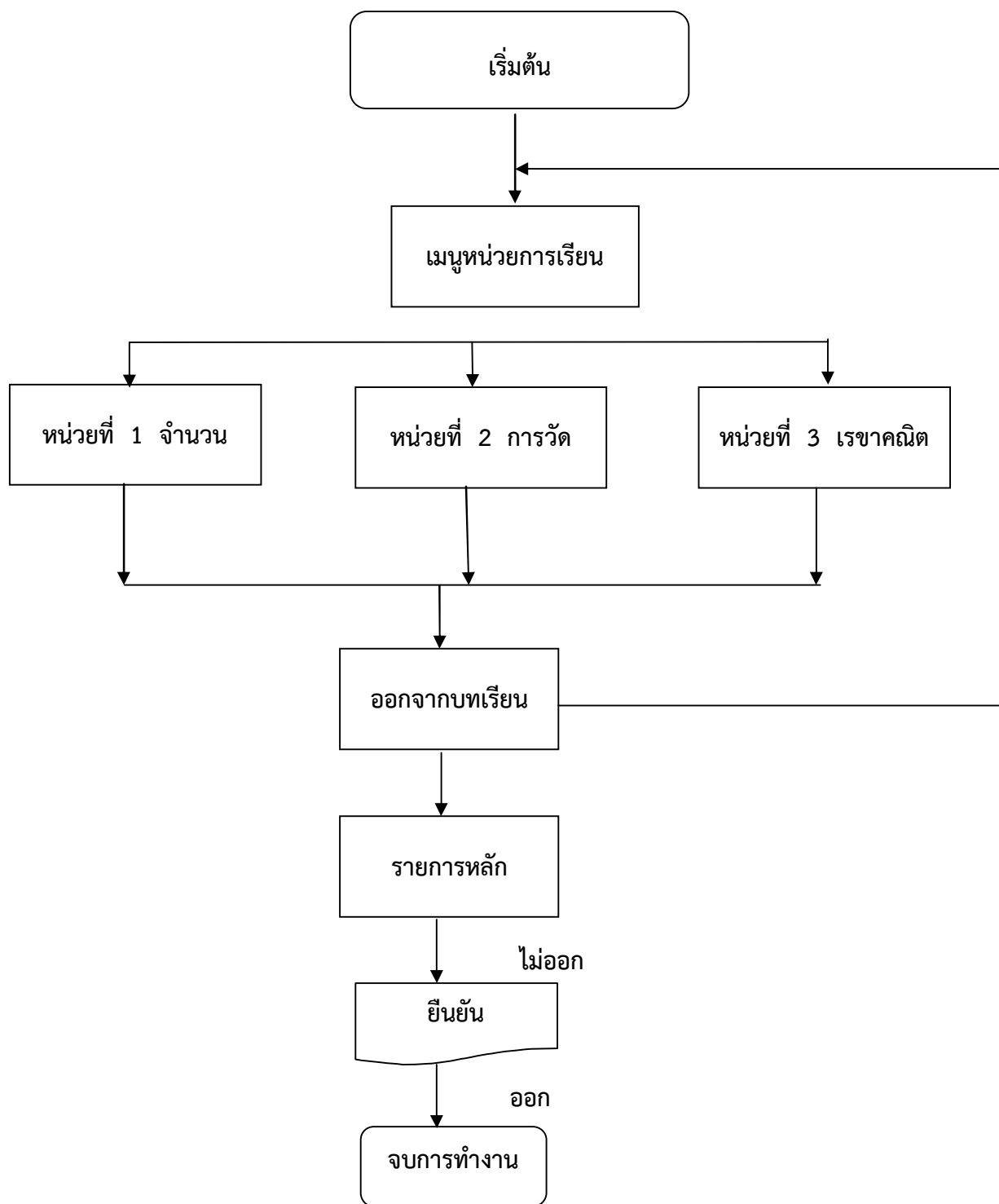
ผังงานหลัก (Flowchart) โปรแกรมบทเรียนส่งเสริมความพร้อมทางคณิตศาสตร์
 ของนักเรียน ชั้นอนุบาลปีที่ 2 ตามแนวคิดสมองเป็นฐาน (Brain Based Learning)



ภาพประกอบ 5 รายการหลัก



ผังงานโปรแกรมบทเรียนส่งเสริมความพร้อมทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นอนุบาลปีที่ 2
ตามแนวคิดสมองเป็นฐาน (Brain Based Learning)
ผังงานเข้าสู่บทเรียน



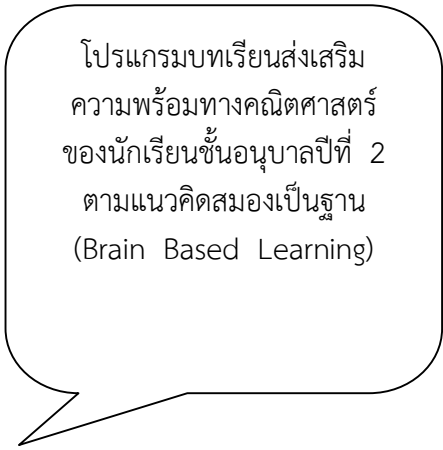
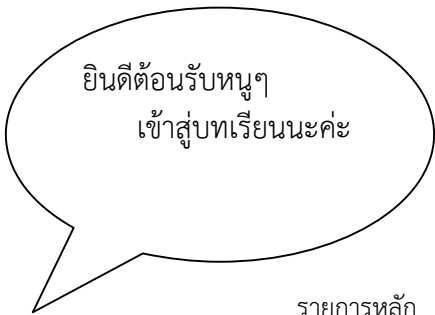
ภาพประกอบ 5 ผังงานเข้าสู่บทเรียน



ภาคผนวก ง
ตัวอย่างบัตรเรื่อง



บัตรเรื่องโปรแกรมบทเรียนส่งเสริมความพร้อมทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นอนุบาลปีที่ 2
ตามแนวคิดสมองเป็นฐาน(Brain Based Learning)

Frame NO	Display	Resource and Effect
1	 <p>โปรแกรมบทเรียนส่งเสริม ความพร้อมทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ตามแนวคิดสมองเป็นฐาน (Brain Based Learning)</p>	<p>1</p> <p>ประเภทภาพ : การ์ตูนเด็กผู้ชาย และ เด็กผู้หญิง ดอกไม้ ต้นไม้ ตัวเลขอารบิก หนังสือ พื้นหลัง : ภาพพื้นหลังสีฟ้า ตัวหนังสือ : สีชมพูตัดกับพื้นหลัง เสียง : ดนตรีบรรเลงเพลงเบาๆ และ เสียงพูดของผู้หญิง กล่าว “ยินดีต้อนรับ เข้าสู่โปรแกรมบทเรียน.....”</p>
2	 <p>ยินดีต้อนรับหนูๆ เข้าสู่บทเรียนนะคะ</p> <p>รายการหลัก</p>	<p>2</p> <p>ประเภทภาพ : การ์ตูนเด็กผู้หญิงนั่งบน ดินสอ ดอกไม้ ต้นไม้ ตัวเลขอารบิก หนังสือ พื้นหลัง : ภาพพื้นหลังสีฟ้า ตัวหนังสือ : สีฟ้า เสียง : ดนตรีบรรเลง เพลงเบาๆ ปุ่ม : เข้าสู่รายการหลัก เวลา : จนกว่าจะเลือกคลิกปุ่มที่ต้องการ ลักษณะการทำเสนอ : นำเสนอพร้อมกัน</p>



Frame NO	Display	Resource and Effect
3	<div data-bbox="424 371 839 450">การ์ตูนเด็กผู้ชาย และเด็กผู้หญิง</div> <div data-bbox="424 461 855 539">คำแนะนำการใช้โปรแกรมบทเรียน</div> <div data-bbox="424 551 751 629">ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง</div> <div data-bbox="424 640 727 719">แบบทดสอบก่อนเรียน</div> <div data-bbox="424 730 576 808">บทเรียน</div> <div data-bbox="424 819 727 898">แบบทดสอบหลังเรียน</div> <div data-bbox="424 909 679 987">ออกจากโปรแกรม</div>	<p>3 หน้ารายการหลัก</p> <p>ประเภทภาพ : การ์ตูนเด็กผู้หญิงนั่งบนดินสอ ดอกไม้ ต้นไม้ ตัวเลขอารบิก หนังสือ</p> <p>เสียง : ดนตรีบรรเลง</p> <p>ปุ่ม : คำแนะนำการใช้โปรแกรมบทเรียน ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง แบบทดสอบก่อนเรียน บทเรียน แบบทดสอบหลังเรียน ออกจากบทเรียน</p> <p>เวลา : จนกว่าจะเลือกคลิกปุ่มที่ต้องการ</p> <p>ลักษณะการทำเสนอ : นำเสนอพร้อมกัน</p>
4	<div data-bbox="424 1021 584 1099">บทเรียน</div> <div data-bbox="424 1133 831 1211">หน่วยที่ 1 เรื่อง จำนวน</div> <div data-bbox="424 1245 831 1323">หน่วยที่ 2 เรื่อง การวัด</div> <div data-bbox="424 1357 831 1435">หน่วยที่ 3 เรื่อง เรขาคณิต</div> <div data-bbox="616 1469 831 1547">รายการหลัก</div>	<p>4 หน้าหลักบทเรียน</p> <p>ประเภทภาพ : การ์ตูนเด็กผู้หญิงนั่งบนดินสอ ดอกไม้ ต้นไม้ ตัวเลขอารบิก หนังสือ</p> <p>พื้นหลัง : ภาพพื้นหลังสีฟ้า</p> <p>ตัวหนังสือ : สีฟ้า</p> <p>เสียง : เข้าสู่บทเรียนส่งเสริมความพร้อมทางคณิตศาสตร์</p> <p>หน่วยที่ 1 เรื่อง จำนวน</p> <p>หน่วยที่ 2 เรื่อง การวัด</p> <p>หน่วยที่ 3 เรื่อง เรขาคณิต</p> <p>ให้คลิกเลือกหัวข้อที่ต้องการศึกษา”</p> <p>ปุ่ม : ลูกศรกลับ</p> <p>เวลา : จนกว่าจะเลือกคลิกปุ่มที่ต้องการ</p> <p>ลักษณะการทำเสนอ : นำเสนอพร้อมกัน</p>



Frame NO	Display	Resource and Effect
5	<div data-bbox="424 416 810 495" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">หน่วยที่ 1 เรื่อง จำนวน</div> <div data-bbox="464 539 786 618" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">การรู้ค่าของจำนวน</div> <div data-bbox="464 651 783 730" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">การเปรียบเทียบจำนวน</div> <div data-bbox="464 763 783 842" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">การเรียงลำดับจำนวน</div> <div data-bbox="464 875 786 954" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">การรวมกลุ่ม</div> <div data-bbox="464 987 786 1066" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">การแยกกลุ่ม</div> <div data-bbox="464 1099 783 1178" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">แบบทดสอบท้ายหน่วย</div> <div data-bbox="659 1178 868 1249" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-left: auto;">รายการหลัก</div>	<p>5 หน่วยที่ 1 เรื่อง จำนวน</p> <p>ประเภทภาพ : เด็กผู้หญิงปั่นจักรยาน</p> <p>พื้นหลัง : พื้นสีขาวกรอบสีฟ้า</p> <p>ตัวหนังสือ : สีม่วงตัดกับพื้น</p> <p>เสียง : ดนตรีบรรเลงเพลงเบาๆ</p> <p>เสียงพูด เนื้อหาในหน่วยที่ 1 เรื่อง จำนวนให้คลิกเลือกหัวข้อที่ต้องการศึกษา</p> <p>ปุ่ม : การรู้ค่าของจำนวน</p> <p>การเปรียบเทียบจำนวน</p> <p>การเรียงลำดับจำนวน</p> <p>การรวมกลุ่ม</p> <p>การแยกกลุ่ม</p> <p>แบบทดสอบท้ายหน่วย</p> <p>เวลา : จนกว่าจะเลือกคลิกปุ่มที่ต้องการ</p> <p>ลักษณะการทำเสนอ : นำเสนอพร้อมกัน</p>
6	<div data-bbox="400 1346 687 1424" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">การรู้ค่าของจำนวน</div> <div data-bbox="464 1447 826 1525" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">การรู้ค่าของจำนวน 1-20</div> <div data-bbox="464 1570 826 1648" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">การรู้จักตัวเลขฮินดูอารบิก</div> <div data-bbox="464 1682 783 1760" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">การรู้จักตัวเลขไทย ๑-๙</div> <div data-bbox="459 1783 871 1906" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">ค่าของจำนวน ตัวเลขฮินดูอารบิก ตัวเลขไทย และตัวหนังสือ</div> <div data-bbox="659 1917 868 1989" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-left: auto;">รายการหลัก</div>	<p>1.1 การรู้ค่าของจำนวน</p> <p>ประเภทภาพ : -</p> <p>พื้นหลัง : พื้นสีขาวกรอบสีฟ้า</p> <p>ตัวหนังสือ : สีฟ้า</p> <p>เสียง : ดนตรีบรรเลงเพลงเบาๆ</p> <p>ปุ่ม : การรู้ค่าของจำนวน 1-20, การรู้จักตัวเลขฮินดูอารบิก การรู้จักตัวเลขไทย ๑-๙ ค่าของจำนวน ตัวเลขฮินดูอารบิก ตัวเลขไทย และตัวหนังสือ ,รายการหลัก</p> <p>รายการหลัก : ลูกศร (ย้อนกลับเฟรม)</p> <p>เวลา : จนกว่าจะเลือกคลิกปุ่มที่ต้องการ</p> <p>ลักษณะการทำเสนอ : นำเสนอพร้อมกัน</p>



ภาคผนวก จ
ตัวอย่างโปรแกรมบทเรียน





โปรแกรมบทเรียนส่งเสริมความพร้อมทางคณิตศาสตร์
ตามแนวคิดสมองเป็นฐาน (Brain Based Learning)

- ◆ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
- ◆ แบบทดสอบก่อนเรียน
- ◆ บทเรียนหน่วยที่ 1-3
- ◆ แบบทดสอบหลังเรียน
- ◆ ออกจากบทเรียน

ผู้จัดทำ

ชั้นอนุบาลปีที่ 2

ชื่อแนะนำ

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. มีความรู้ ความเข้าใจ เชิงจำนวนเกี่ยวกับจำนวนนับ 1 ถึง 20 เข้าใจหลักการ การนับ รู้จักตัวเลขฮินดูอารบิก และตัวเลขไทย รู้ค่าของจำนวน
2. เปรียบเทียบจำนวนของสิ่งต่างๆสองกลุ่ม โดยแต่ละกลุ่มมีจำนวนไม่เกิน 20 ว่ามีจำนวนเท่ากันหรือไม่เท่ากัน กลุ่มใดมีจำนวนมากกว่าหรือน้อยกว่า
3. บอกอันดับที่ของสิ่งต่างๆไม่เกิน 5 สิ่งระบุสิ่งที่อยู่ในอันดับที่ที่กำหนดให้
4. บอกจำนวนของสิ่งต่างๆทั้งหมดที่เกิดจากการรวมสิ่งต่างๆสองกลุ่มที่มีผลรวมไม่เกิน 10

แนะนำการใช้โปรแกรมบทเรียน

1. ฟังผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
2. ทำแบบทดสอบก่อนเรียน
3. ศึกษาและทำความเข้าใจในบทเรียนแต่ละหน่วยการเรียนรู้ หน่วยใดก่อนก็ได้
4. นักเรียนต้องเรียนรู้ให้ครบทุกหน่วยการเรียนรู้
5. ทำแบบฝึกหัดหรือกิจกรรมท้ายหน่วยการเรียนรู้
6. เมื่อนักเรียนเรียนจบในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ให้นักเรียนเล่นเกมได้
7. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

กลับบ้านหลัก

หน่วยที่ 1
เรื่อง จำนวน

หน่วยที่ 2
เรื่อง การวัด

หน่วยที่ 3
เรื่อง เรขาคณิต

กลับบ้านหลัก



หน่วยที่ 1 เรื่อง จำนวน



- 1 การรู้ค่าของจำนวน
- 2 การเปรียบเทียบจำนวน
- 3 การเรียงลำดับจำนวน
- 4 การรวมกลุ่ม
- 5 การแยกกลุ่ม
- 6 แบบทดสอบท้ายหน่วย

กลับบ้านแล้ว

การรู้ค่าของจำนวน

- 1 การรู้ค่าของจำนวน 1-20
- 2 การรู้จักตัวเลขฮินดูอารบิก 1-20
- 3 การรู้จักตัวเลขไทย ๑-๙
- 4 ค่าของจำนวน ตัวเลขฮินดูอารบิก
ตัวเลขไทย และตัวหนังสือ

กลับบ้านแล้ว





2

การรู้จักเลขฮินดูอารบิก 1 - 20

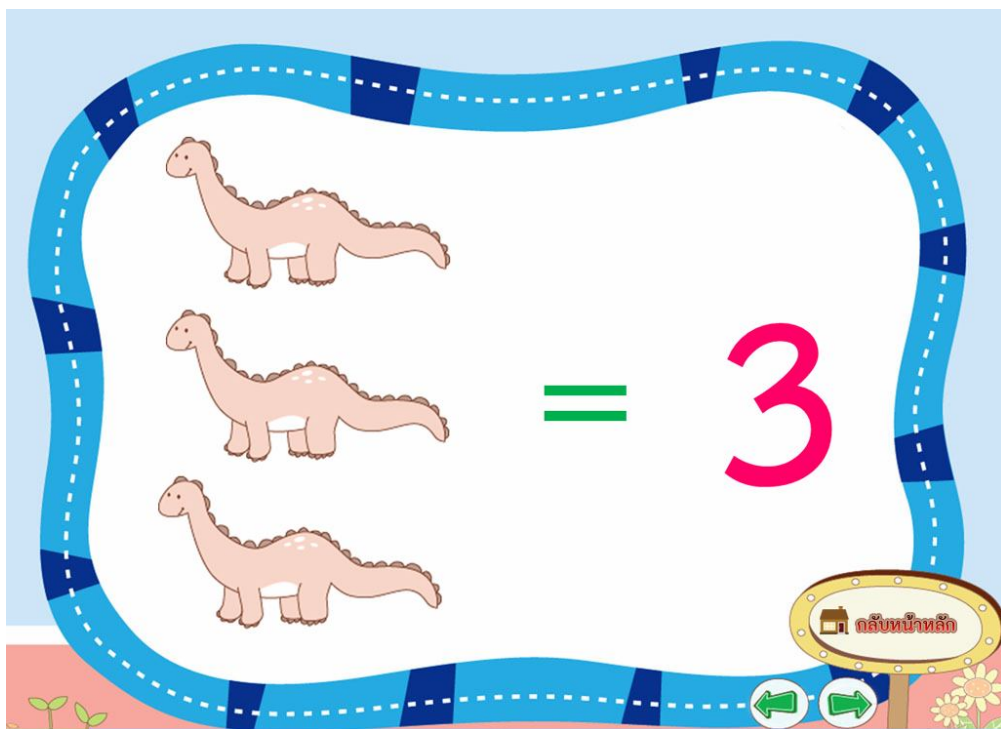
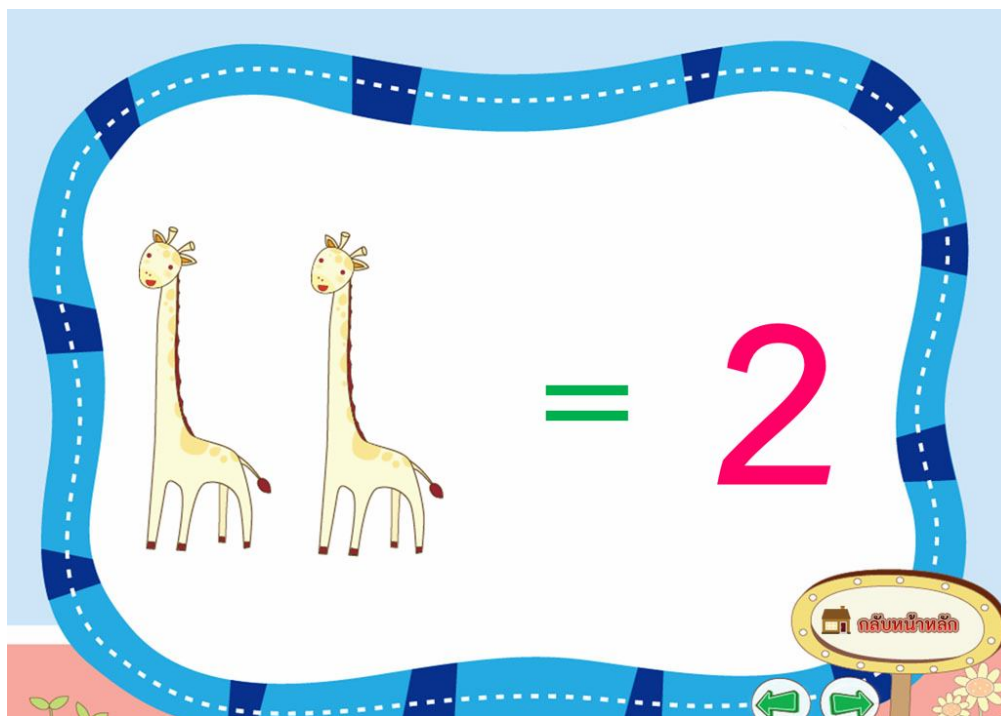
กลับบ้านหลัก

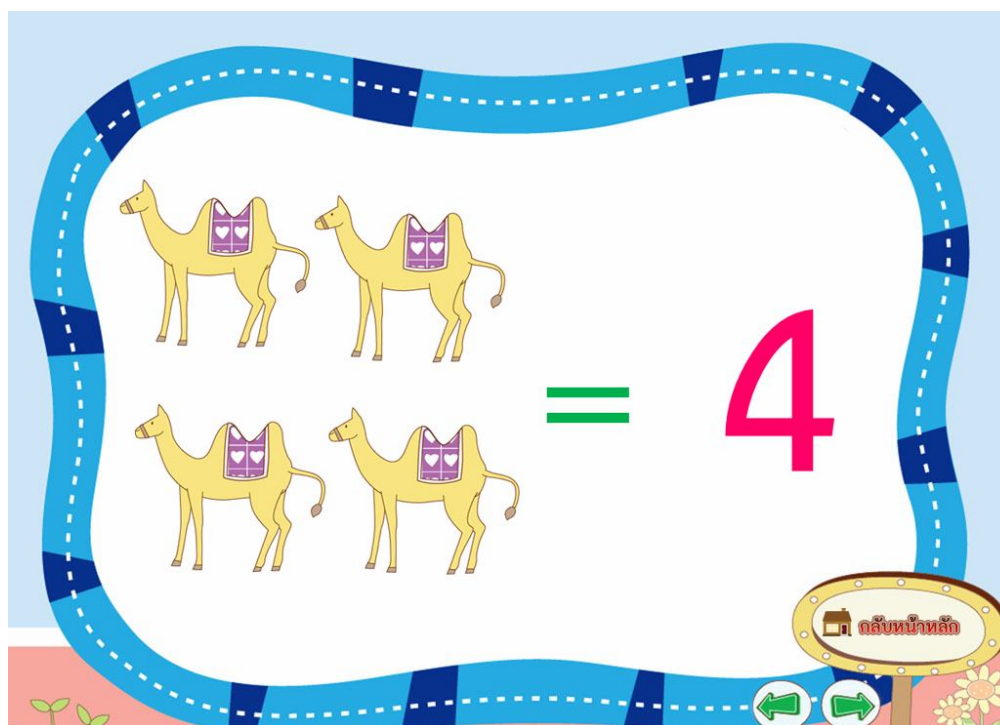
← →

= 1

กลับบ้านหลัก

← →





ภาคผนวก ฉ
แบบประเมินโปรแกรมบทเรียนสำหรับผู้เชี่ยวชาญ



แบบประเมินโปรแกรมบทเรียนส่งเสริมความพร้อมทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2
ตามแนวคิดสมองเป็นฐาน(Brain Based Learning)
สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

คำชี้แจง กรุณาใส่เครื่องหมาย (/) ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน ข้อละ 1 ระดับ
 ความคิดเห็น ตามความหมายของระดับประมาณค่าคุณภาพของโปรแกรมบทเรียน ซึ่งกำหนดเกณฑ์
 การตัดสินคุณภาพเป็น 5 ระดับ ดังนี้

- ระดับ 5 หมายถึง ดีมาก
- ระดับ 4 หมายถึง ดี
- ระดับ 3 หมายถึง พอใช้
- ระดับ 2 หมายถึง ควรปรับปรุง
- ระดับ 1 หมายถึง ไม่เหมาะสม

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ปรับปรุง	ไม่เหมาะสม
	5	4	3	2	1
1. จุดประสงค์การเรียนรู้มีความสมบูรณ์และชัดเจน
2. เนื้อหาถูกต้องตามหลักวิชา
3. เนื้อหาครอบคลุมตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
4. เนื้อหามีความสัมพันธ์ต่อเนื่อง
5. ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา
6. ภาษาที่ใช้มีความเหมาะสมกับผู้เรียน
7. เนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนรู้มีความครอบคลุมตาม ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
8. แบบฝึกทักษะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหายิ่งขึ้น
9. การนำเสนอเนื้อหาของโปรแกรมบทเรียนมีความ น่าสนใจ

ความคิดเห็นอื่นๆ (โปรดระบุ)

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
 (.....)
/...../.....



ตาราง 11 การประเมินโปรแกรมบทเรียนสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

แบบประเมินโปรแกรมด้านเนื้อหา	คะแนนความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ					เฉลี่ย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	
1. จุดประสงค์การเรียนรู้มีความสมบูรณ์และชัดเจน	5	4	5	4	5	4.6
2. เนื้อหาถูกต้องตามหลักวิชา	4	5	5	4	5	4.6
3. เนื้อหาครอบคลุมตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	5	5	4	4	4	4.4
4. เนื้อหามีความสัมพันธ์ต่อเนื่อง	4	5	5	5	5	4.8
5. ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	5	4	4	5	5	4.6
6. ภาษาที่ใช้มีความเหมาะสมกับผู้เรียน	4	5	5	5	5	4.8
7. เนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนรู้มีความครอบคลุมตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	5	4	5	4	4	4.4
8. แบบฝึกทักษะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหายิ่งขึ้น	5	5	5	4	5	4.8
9. การนำเสนอเนื้อหาของโปรแกรมบทเรียนมีความน่าสนใจ	5	5	5	5	4	4.8
คะแนนเฉลี่ย	4.67	4.67	4.78	4.44	4.67	4.64



แบบประเมินโปรแกรมบทเรียนส่งเสริมความพร้อมทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2
ตามแนวคิดสมองเป็นฐาน(Brain Based Learning)
สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์และสื่อการสอน

คำชี้แจง กรุณาใส่เครื่องหมาย (/) ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน ข้อละ 1 ระดับ
 ความคิดเห็น ตามความหมายของระดับประมาณค่าคุณภาพของโปรแกรมบทเรียน ซึ่งกำหนดเกณฑ์
 การตัดสินคุณภาพเป็น 5 ระดับ ดังนี้

- ระดับ 5 หมายถึง ดีมาก
- ระดับ 4 หมายถึง ดี
- ระดับ 3 หมายถึง พอใช้
- ระดับ 2 หมายถึง ควรปรับปรุง
- ระดับ 1 หมายถึง ไม่เหมาะสม

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ปรับปรุง	ไม่เหมาะสม
	5	4	3	2	1
1. ด้านเนื้อหาและการนำเสนอ					
1.1 เนื้อหาบทเรียนครอบคลุมวัตถุประสงค์
1.2 การแยกย่อยเนื้อหาเหมาะสมกับวัตถุประสงค์
1.3 การจัดลำดับขั้นการนำเสนอเนื้อหา
1.4 ความถูกต้องของเนื้อหา
1.5 ความชัดเจนในการนำเสนอเนื้อหา
1.6 เนื้อหาเหมาะสมกับระดับความรู้ของผู้เรียน
1.7 ความน่าสนใจของเนื้อหาบทเรียน
2. ด้านภาพ เสียง และการใช้ภาษา					
2.1 ข้อความตรงตามเนื้อหาของภาพที่นำเสนอ
2.2 ขนาดที่ภาพที่ใช้ประกอบบทเรียนเหมาะสม
2.3 การสื่อความหมายของภาพประกอบการเรียน
2.4 การเร้าความสนใจด้วยเสียงประกอบบทเรียน
2.5 ความชัดเจนของเสียงบรรยายประกอบบทเรียน



รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ปรับปรุง	ไม่เหมาะสม
	5	4	3	2	1
3. ด้านการออกแบบจอภาพ					
3.1 แบบอักษรที่ใช้นำเสนอเนื้อหาอ่านได้ชัดเจน
3.2 ขนาดตัวอักษรในการนำเสนอเนื้อหาเหมาะสม
3.3 ความเหมาะสมของการเลือกใช้สีตัวอักษร
3.4 ความชัดเจนของตัวอักษรบนพื้นหลังสีต่างๆ
3.5 ความเหมาะสมของการเลือกใช้สีพื้นจอภาพ
3.6 จังหวะการปรากฏตัวอักษรเพื่อนำเสนอเนื้อหา
3.7 การเน้นข้อความโดยใช้อักษรและสีเหมาะสม
4. การจัดการในการเรียน					
4.1 คำอธิบายการปฏิบัติในบทเรียนชัดเจน
4.2 ความเหมาะสมของวิธีโต้ตอบกับบทเรียน
4.3 การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนควบคุมบทเรียน เช่น การใช้แป้นพิมพ์ เม้าส์ และการหน่วงเวลา
4.4 ความเหมาะสมของวิธีโต้ตอบกับบทเรียน
4.5 ความเหมาะสมของการสรุปเนื้อหาบทเรียน

ความคิดเห็นอื่นๆ (โปรดระบุ)

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
(.....)
...../...../.....



ตาราง 12 การประเมินโปรแกรมบทเรียนสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์และสื่อการสอน

แบบประเมินโปรแกรมด้านเนื้อหา	คะแนนความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ					เฉลี่ย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	
1. ด้านเนื้อหาและการนำเสนอ						
1.1 เนื้อหาบทเรียนครอบคลุมวัตถุประสงค์	5	4	5	4	5	4.6
1.2 การแยกย่อยเนื้อหาเหมาะสมกับ วัตถุประสงค์	4	5	5	5	4	4.6
1.3 การจัดลำดับขั้นการนำเสนอเนื้อหา	5	4	4	5	5	4.6
1.4 ความถูกต้องของเนื้อหา	5	4	4	5	4	4.4
1.5 ความชัดเจนในการนำเสนอเนื้อหา	5	4	5	5	4	4.6
1.6 เนื้อหาเหมาะสมกับระดับความรู้ ของผู้เรียน	5	4	5	5	4	4.6
1.7 ความน่าสนใจของเนื้อหาบทเรียน	4	5	4	5	4	4.4
2. ด้านภาพ เสียง และการใช้ภาษา						
2.1 ข้อความตรงตามเนื้อหาของภาพที่ นำเสนอ	5	4	5	5	5	4.8
2.2 ขนาดที่ภาพที่ใช้ประกอบบทเรียน เหมาะสม	4	5	5	5	4	4.6
2.3 การสื่อความหมายของภาพประกอบการ เรียน	5	4	5	4	5	4.6
2.4 การสร้างความสนใจด้วยเสียงประกอบ บทเรียน	5	4	4	4	5	4.4
2.5 ความชัดเจนของเสียงบรรยายประกอบ บทเรียน	5	4	5	4	4	4.4
3. ด้านการออกแบบจอภาพ						
3.1 แบบอักษรที่ใช้นำเสนอเนื้อหาอ่านได้ ชัดเจน	4	5	5	5	4	4.6
3.2 ขนาดตัวอักษรในการนำเสนอเนื้อหา เหมาะสม	5	4	5	4	5	4.6
3.3 ความเหมาะสมของการเลือกใช้สีตัวอักษร	5	4	5	5	4	4.6
3.4 ความชัดเจนของตัวอักษรบนพื้นหลังสี ต่างๆ	4	5	4	4	5	4.4



ตาราง 12 (ต่อ)

แบบประเมินโปรแกรมด้านเนื้อหา	คะแนนความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ					เฉลี่ย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	
3.5 ความเหมาะสมของการเลือกใช้สีพื้น จอภาพ	4	4	5	5	4	4.4
3.6 จังหวะการปรากฏตัวอักษรเพื่อนำเสนอ เนื้อหา	5	5	5	5	4	4.8
3.7 การเน้นข้อความโดยใช้อักษรและสี เหมาะสม	4	5	5	5	4	4.6
4. การจัดการในการเรียน						
4.1 คำอธิบายการปฏิบัติในบทเรียนชัดเจน	5	4	5	5	4	4.6
4.2 ความเหมาะสมของวิธีโต้ตอบกับบทเรียน	5	4	4	4	4	4.2
4.3 การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนควบคุมบทเรียน เช่น การใช้แป้นพิมพ์ เมาส์ และการหมุนวง เวลา	4	5	5	5	4	4.6
4.4 ความเหมาะสมของวิธีโต้ตอบกับบทเรียน	4	5	4	5	5	4.6
4.5 ความเหมาะสมของการสรุปเนื้อหา บทเรียน	4	5	5	4	4	4.4
คะแนนเฉลี่ย	4.58	4.42	4.71	4.67	4.33	4.54



แบบประเมินโปรแกรมบทเรียนส่งเสริมความพร้อมทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2
ตามแนวคิดสมองเป็นฐาน(Brain Based Learning)
สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล

คำชี้แจง กรุณาใส่เครื่องหมาย (/) ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน ข้อละ 1 ระดับ
 ความคิดเห็น ตามความหมายของระดับประมาณค่าคุณภาพของโปรแกรมบทเรียน ซึ่งกำหนดเกณฑ์
 การตัดสินคุณภาพเป็น 5 ระดับ ดังนี้

- ระดับ 5 หมายถึง ดีมาก
- ระดับ 4 หมายถึง ดี
- ระดับ 3 หมายถึง พอใช้
- ระดับ 2 หมายถึง ควรปรับปรุง
- ระดับ 1 หมายถึง ไม่เหมาะสม

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ปรับปรุง	ไม่เหมาะสม
	5	4	3	2	1
1. สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้(เนื้อหา)
2. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ต้องการวัด
3. มีการประเมินผลระหว่างการจัดกิจกรรม
4. มีการประเมินผลก่อนและหลังการจัดกิจกรรม
5. วิธีการวัดผลและเครื่องมือสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และ กิจกรรม
6. เกณฑ์การประเมินผลชัดเจน ครอบคลุม
7. แบบทดสอบท้ายบทเรียนทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหายิ่งขึ้น
8. คำถามในแบบทดสอบมีความชัดเจน สอดคล้องและ เหมาะสมกับเนื้อหา
9. เครื่องมือที่ใช้มีความสอดคล้องกับกระบวนการวัด

ความคิดเห็นอื่นๆ (โปรดระบุ)

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
 (.....)
/...../.....



ตาราง 13 การประเมินโปรแกรมบทเรียนสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล

แบบประเมินโปรแกรมด้านเนื้อหา	คะแนนความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ					เฉลี่ย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	
1. สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้(เนื้อหา)	5	4	5	5	5	4.8
2. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ ต้องการวัด	5	5	4	5	4	4.6
3. มีการประเมินผลระหว่างการจัดกิจกรรม	4	5	5	5	4	4.6
4. มีการประเมินผลก่อนและหลังการจัด กิจกรรม	4	4	5	4	5	4.4
5. วิธีการวัดผลและเครื่องมือสอดคล้องกับ วัตถุประสงค์และกิจกรรม	5	5	4	4	5	4.6
6. เกณฑ์การประเมินผลชัดเจน ครอบคลุม	5	4	5	5	5	4.8
7. แบบทดสอบท้ายบทเรียนทำให้ผู้เรียนเข้าใจ เนื้อหามากขึ้น	4	5	4	4	5	4.4
8. คำถามในแบบทดสอบมีความชัดเจน สอดคล้องและเหมาะสมกับเนื้อหา	5	4	5	5	5	4.8
9. เครื่องมือที่ใช้มีความสอดคล้องกับ กระบวนการวัด	5	5	5	5	4	4.8
คะแนนเฉลี่ย	4.67	4.56	4.67	4.67	4.67	4.64



ภาคผนวก ข
ค่า IOC ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน



ตาราง 14 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายข้อ

ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	IOC	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
4	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
5	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
6	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
7	+1	0	+1	2	0.67	ใช้ได้
8	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
9	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
10	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
11	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
12	0	+1	+1	2	0.67	ใช้ได้
13	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
14	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
15	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
16	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
17	+1	+1	0	2	0.67	ใช้ได้
18	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
19	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
20	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
21	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
22	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
23	+1	0	+1	2	0.67	ใช้ได้
24	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
25	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
26	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
27	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
28	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
29	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
30	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้



ภาคผนวก ซ
คำอธิบายจำแนกและค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน



ตาราง 15 ค่าอำนาจจำแนก (B) และค่าความเชื่อมั่น (r_{cc}) ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลการเรียนรู้ที่ คาดหวังข้อที่	ข้อที่	ค่า B	ค่า r_{cc}	ฉบับจริงเป็น ข้อที่
1	1	.75	.50	1
1	2	.69	.63	2
1	3	.94	.63	-
1	4	.75	.50	-
1	5	.75	.50	3
2	6	.94	.13	4
2	7	.88	.25	-
2	8	.75	.50	5
2	9	.69	.63	6
2	10	.75	.50	-
3	11	.56	.63	7
3	12	.69	.63	8
3	13	.56	.88	-
4	14	.69	.63	-
4	15	.50	.50	9
5	16	.50	.50	10
5	17	.50	.50	-
6	18	.38	.75	11
6	19	.44	.63	12
6	20	.44	.38	-
6	21	.44	.63	-
6	22	.44	.63	13
6	23	.38	.75	14
6	24	.38	.75	15
6	25	.25	.44	-
6	26	.44	.63	16
6	27	.38	.75	-
6	28	.38	.75	17
6	29	.19	.38	-
6	30	.31	.63	18
6	31	.38	.75	-
6	32	.38	.75	19



ตาราง 15 (ต่อ)

ผลการเรียนรู้ที่ คาดหวังข้อที่	ข้อที่	ค่า B	ค่า r_{cc}	ฉบับจริงเป็น ข้อที่
7	33	.31	.63	20
7	34	.44	.88	-
7	35	.44	.88	21
8	36	.38	.75	22
8	37	.19	.38	-
9	38	.31	.63	-
9	39	.50	.25	23
10	40	.44	.88	24
10	41	.44	.88	25
10	42	.31	.63	-
11	43	.25	.50	26
11	44	.38	.50	27
11	45	.31	.63	-
11	46	.31	.63	28
11	47	.13	.25	-
12	48	.31	.63	29
12	49	.31	.63	-
12	50	.25	.50	30

* ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ .95



ภาคผนวก ฅ
แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2



แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2

ชื่อ ด.ช. / ด.ญ. สกุล.....

สัญลักษณ์ ชั้นอนุบาลปีที่ 2

โรงเรียนพินิจราษฎร์บำรุง อำเภอยางตลาด จังหวัดกาฬสินธุ์

วันที่ดำเนินการทดสอบ

ผู้ดำเนินการทดสอบ

คะแนนที่ได้



คู่มือแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2

แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ฉบับนี้ เป็นแบบทดสอบรูปภาพชนิดเลือกตอบ ซึ่งมีข้อสอบทั้งหมด 30 ข้อ โดยใช้ภาพเป็นสัญลักษณ์แทนเลขหน้า และแทนข้อ ใช้เวลาในการทำข้อสอบ 30 นาที คะแนนเต็ม 30 คะแนน

คำชี้แจงสำหรับผู้ดำเนินการสอบ

1. อ่านข้อความข้างบนให้ผู้เข้าสอบฟังอย่างชัดเจน 1 ครั้ง
2. ดำเนินการสอบตามลำดับดังนี้
 - 2.1 ให้ผู้เข้าสอบเปิดแบบทดสอบที่ละหน้า
 - 2.2 อ่านคำสั่งในแต่ละให้ผู้เข้าสอบฟังซ้ำๆ 1 ครั้ง ตามขั้นตอนในคู่มือ และให้ผู้เข้าสอบปฏิบัติตาม
 - 2.3 อ่านข้อสอบให้ผู้เข้าสอบฟังทีละข้ออย่างช้าๆ และให้ผู้เข้าสอบเลือกคำตอบ
 - 2.4 จับเวลาในการเลือกคำตอบข้อละ 30 วินาที
 - 2.5 ปฏิบัติดังนี้จนครบทั้ง 30 ข้อ
 - 2.6 เมื่อหมดเวลาให้เก็บข้อสอบทันที

คำชี้แจงสำหรับผู้ตรวจกระดาษคำตอบ

1. ตรวจสอบเฉลยคำตอบในคู่มือการใช้แบบทดสอบ
2. ให้คะแนนข้อที่ตอบถูก ข้อละ 1 คะแนน
3. ข้อใดที่ตอบผิด หรือไม่ตอบ หรือตอบเกิน 1 ตัวเลือกให้ 0 คะแนน



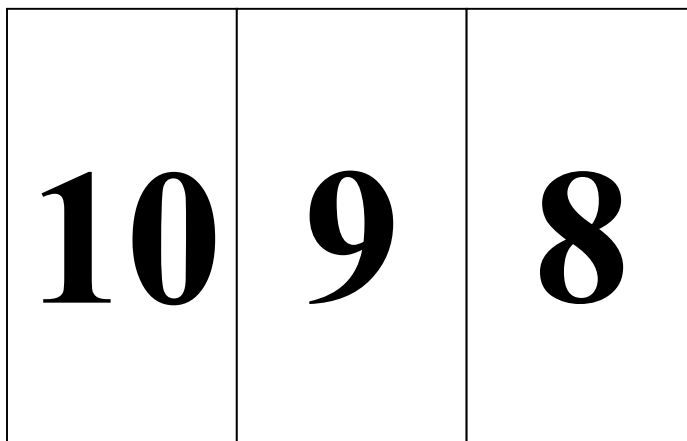
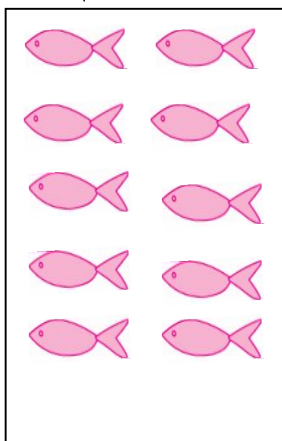
แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2



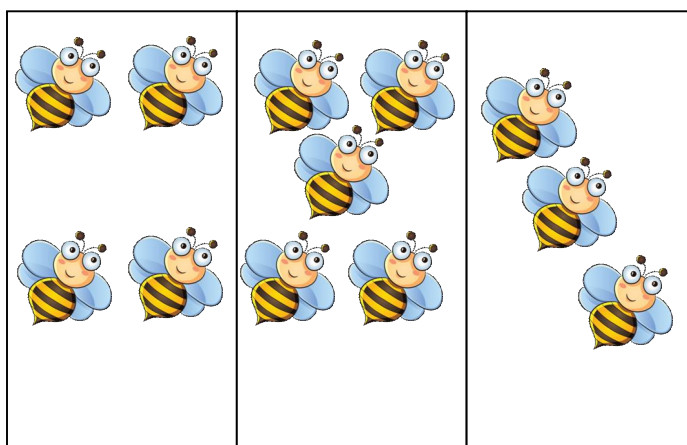
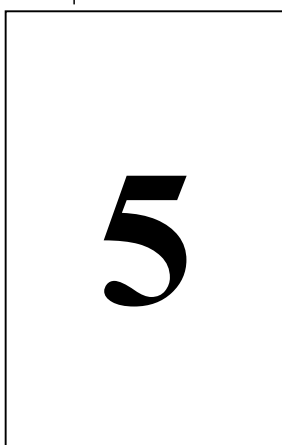
คำสั่ง ให้นักเรียนฟังคำถามที่ครูอ่าน แล้วเลือกคำตอบโดยเขียน X กากบาทหับภาพ ที่เป็นคำตอบ ที่ถูกต้องที่สุด



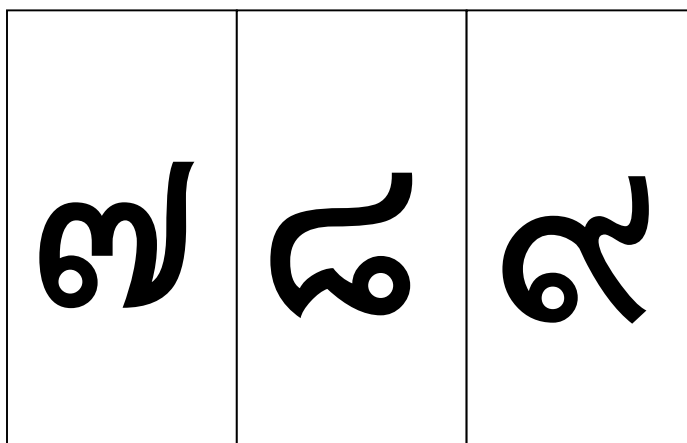
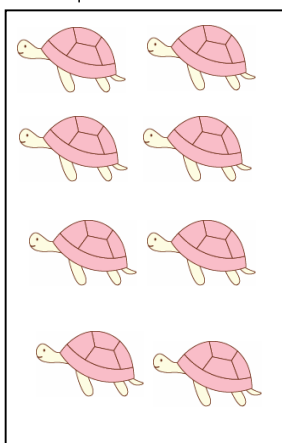
1. ให้เด็กๆกากบาทหับตัวเลขที่มีจำนวนเท่ากับจำนวนปลาในถ้วยมือ



2. ให้เด็กๆกากบาทหับภาพผึ้งที่มีจำนวนเท่ากับตัวเลขด้านซ้ายมือ

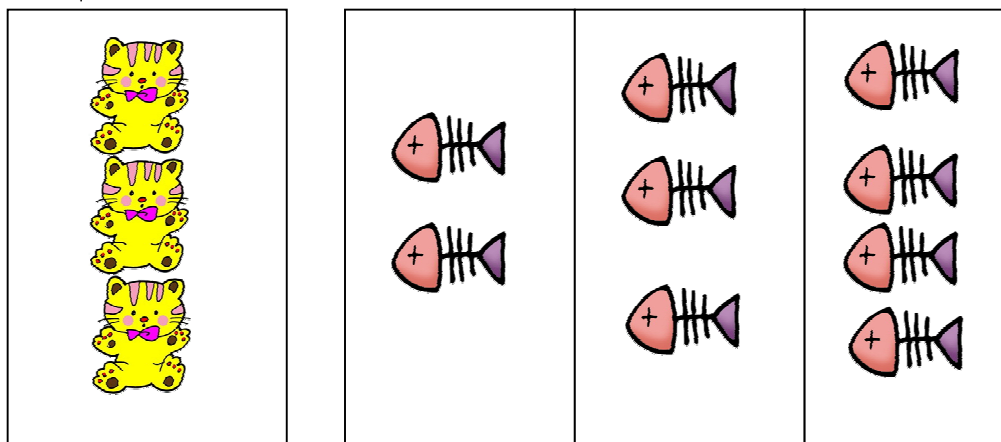


3. ให้เด็กๆกากบาทหับตัวเลขไทยที่มีจำนวนเท่ากับภาพด้านซ้ายมือ

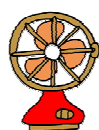
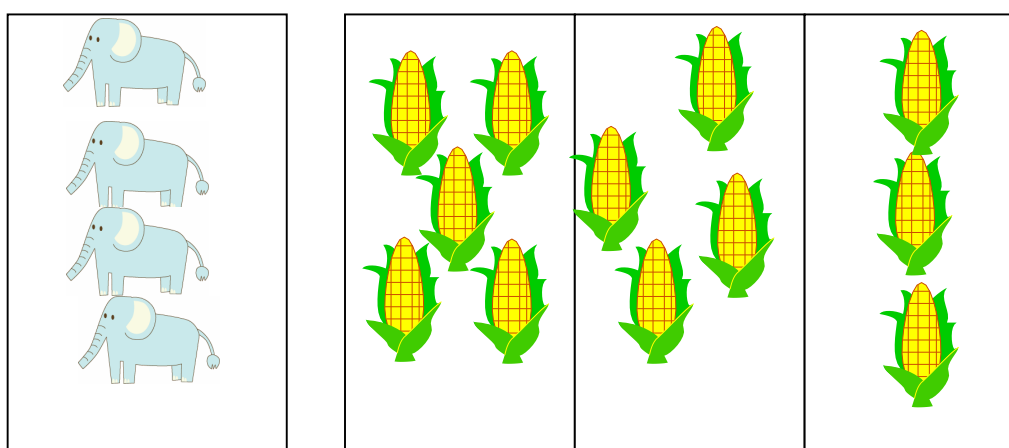




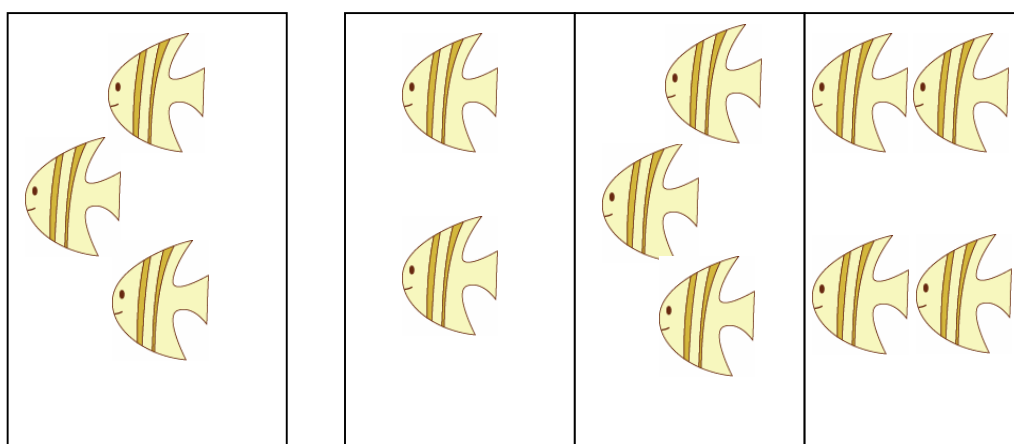
4. ให้เด็กๆ กากบาทกับภาพแมวที่มีจำนวนเท่ากับภาพก้างปลาในด้านซ้ายมือ



5. ให้เด็กๆ กากบาทกับภาพช้างที่มีจำนวนน้อยกว่าภาพข้าวโพดในด้านซ้ายมือ



6. ให้เด็กๆ กากบาทกับภาพปลาที่มีจำนวนมากกว่าภาพปลาในด้านซ้ายมือ





7. ให้เด็กๆ กากบาทหับจำนวนที่เรียงลำดับจำนวนน้อยไปมาก



1 2 3	3 2 1	1 3 2
-------	-------	-------

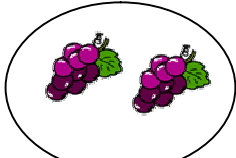
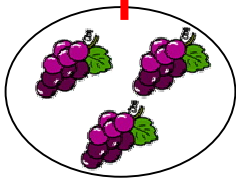


8. ให้เด็กๆ กากบาทหับจำนวนที่เรียงลำดับจำนวนมากไปน้อย

2 3 4	4 3 2	4 2 3
-------	-------	-------



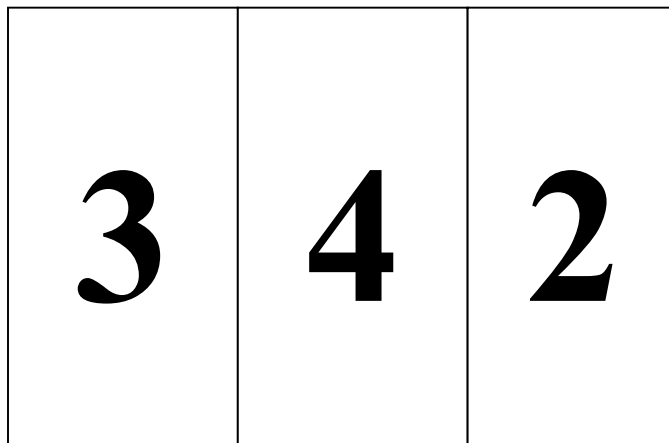
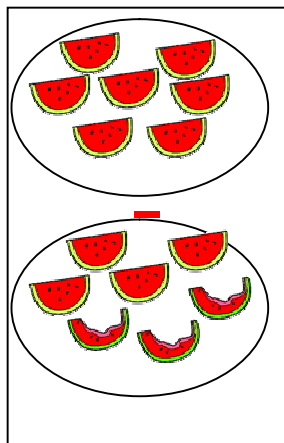
9. ให้เด็กๆ กากบาทหับตัวเลขที่มีค่าเท่ากับจำนวนผลไม้

 + 	6	4	5
---	---	---	---

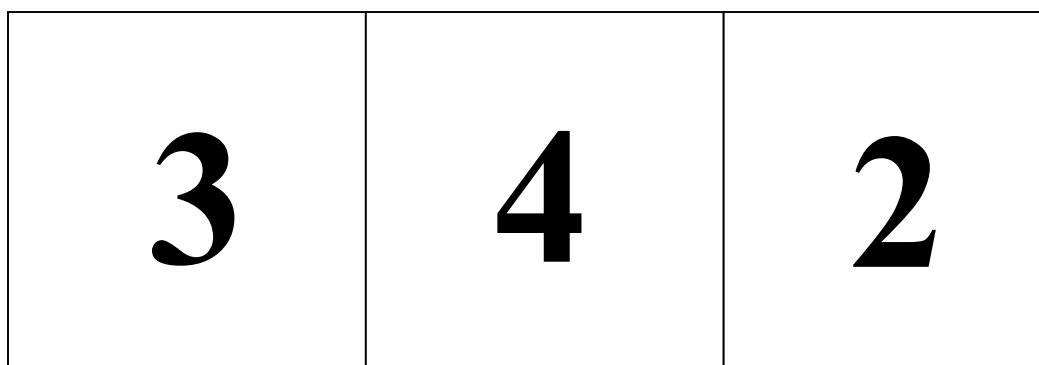
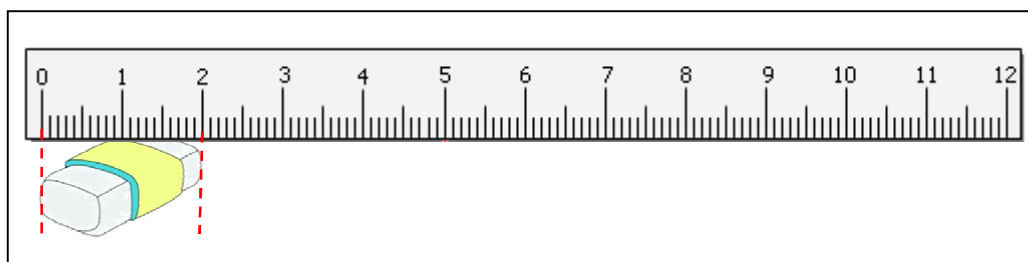




10. ให้เด็กๆ กากบาทหับตัวเลขที่มีค่าเท่ากับจำนวนแตงโม



11. ให้เด็กๆ กากบาทหับตัวเลขที่มีค่าเท่ากับความยาวของยางลบ





12. ให้เด็กๆ กากบาทกับภาพดินสอที่มีขนาดยาวที่สุด





13. ให้เด็กๆ กากบาทกับภาพตัวเลขที่มีความยาวต่อจากภาพที่กำหนดให้

<p>3</p>	<p>8</p>	<p>4</p>



14. ให้เด็กๆ กากบาทหับภาพตัวเลขที่เท่ากับน้ำหนักของดินสอ



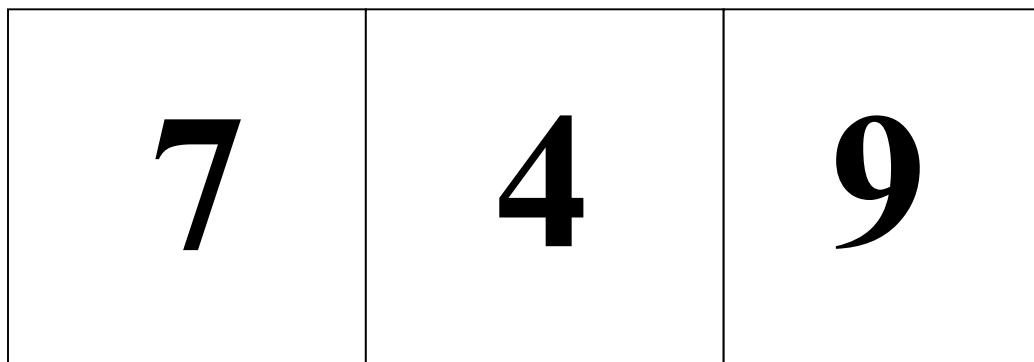
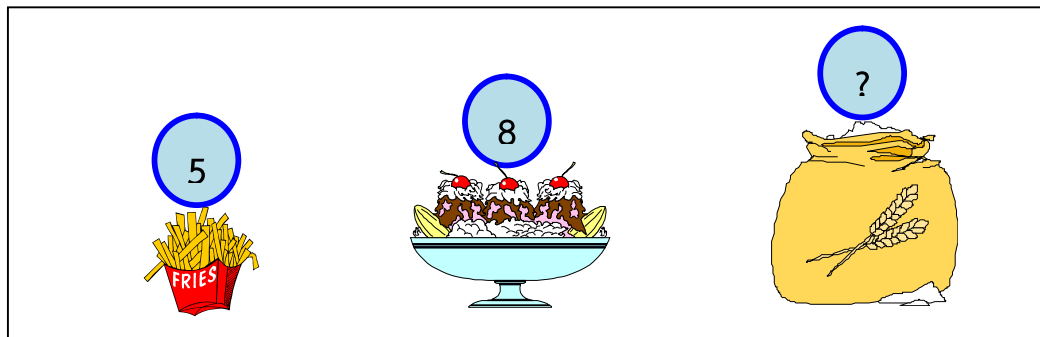
<h1>3</h1>	<h1>4</h1>	<h1>2</h1>



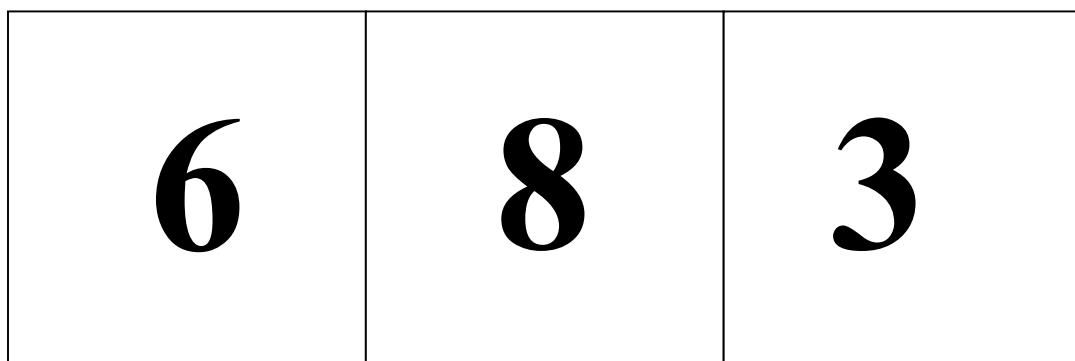
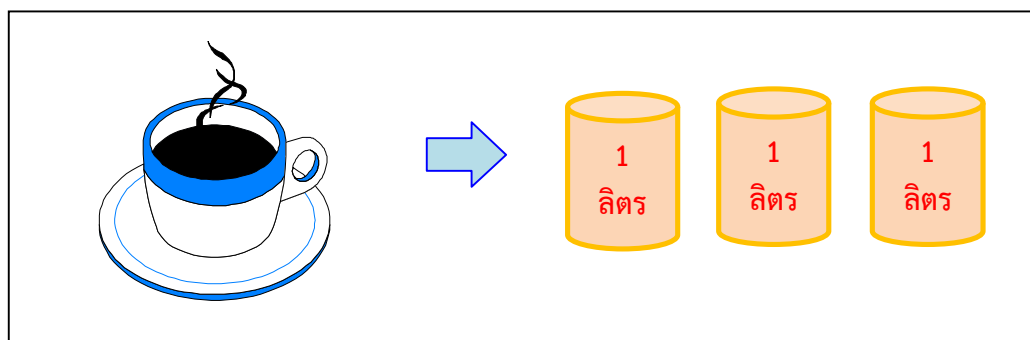
15. ให้เด็กๆ กากบาทหับภาพอาหารที่มีน้ำหนักมากที่สุด



16. ให้เด็กๆ กากบาทหับภาพตัวเลขที่เรียงลำดับน้ำหนักรต่อจากภาพที่กำหนดให้

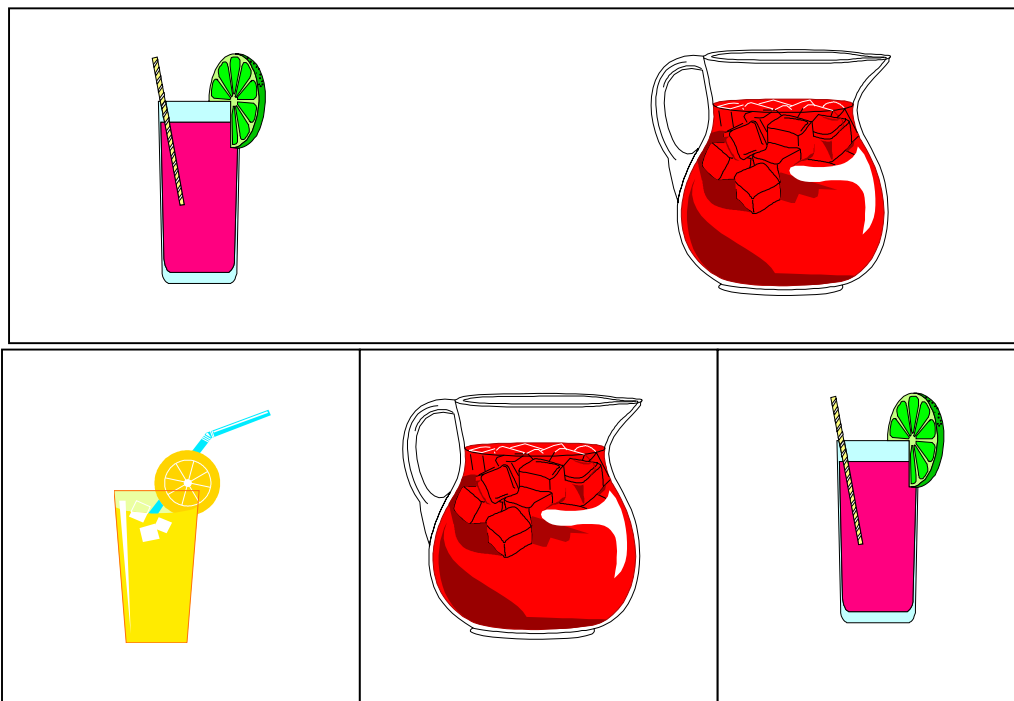


17. ให้เด็กๆ กากบาทหับภาพตัวเลขที่มีปริมาตรเท่ากับภาพที่กำหนดให้

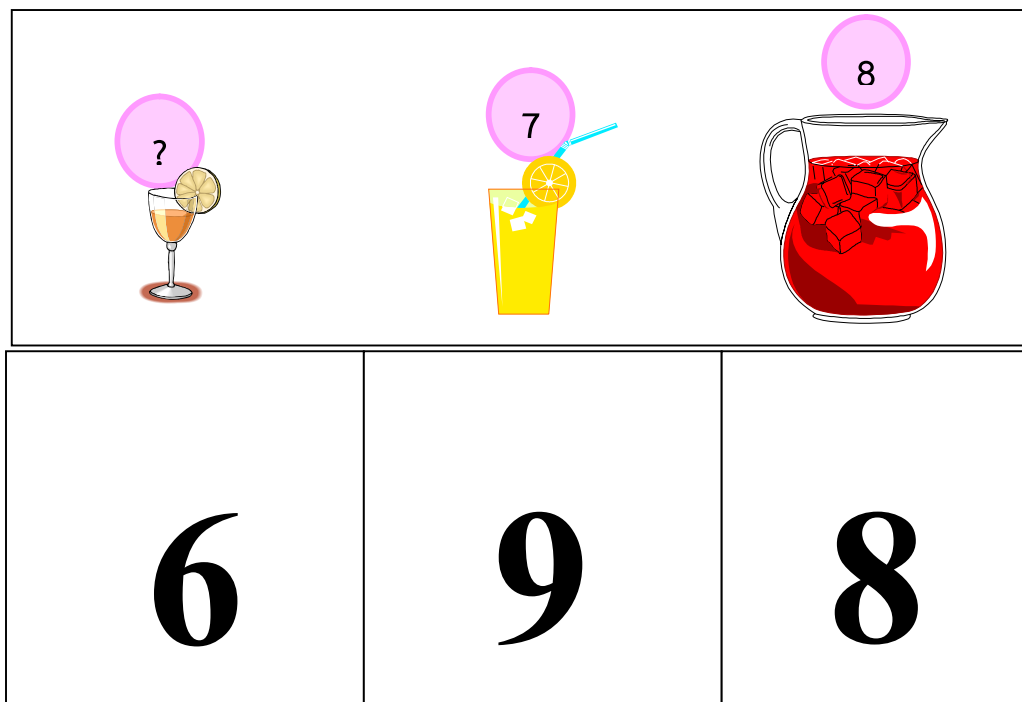




18. ให้เด็กๆเปรียบเทียบปริมาตรของสิ่งของด้านขวามือและซ้ายมือจากภาพที่มีปริมาตรมาก







19. ให้เด็กๆจากภาพตัวเลขที่เรียงลำดับปริมาตรจากภาพที่กำหนดให้





20. ให้เด็กๆ กากบาทหับภาพเงินที่มีจำนวนเท่ากับภาพด้านซ้ายมือ

			
---	---	---	---



21. ให้เด็กๆ กากบาทหับภาพเงินที่มีจำนวนเท่ากับภาพด้านซ้ายมือ

			
---	---	--	--



22. ให้เด็กๆ กากบาทหับภาพวันที่ต่อจากภาพที่กำหนดให้

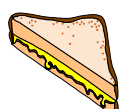


23. ให้เด็กๆ กากบาทหับภาพเหตุการณ์จากภาพที่กำหนดให้



<h1>?</h1>		
เมื่อวานนี้	วันนี้	พรุ่งนี้

--	--	--



24. ให้เด็กๆ กากบาทหับภาพสิ่งของที่อยู๋ข้างบน

<h1>ข้างบน</h1>			
-----------------	--	--	--





25. ให้เด็กๆ กากบาททับภาพสิ่งของที่อยู่อ่างใน

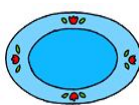


<p>อ่างใน</p>			
---------------	--	--	--



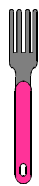
26. ให้เด็กๆ กากบาททับภาพสิ่งของที่มีรูปร่างเหมือนหรือคล้ายกับรูปทรงกลม

<p>ทรงกลม</p>			
---------------	--	--	--

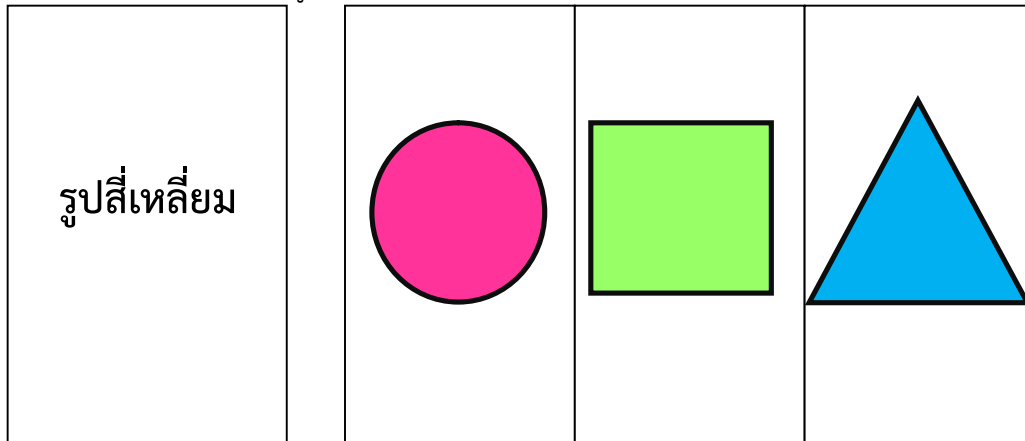


27. ให้เด็กๆ กากบาททับภาพสิ่งของที่มีรูปร่างเหมือนหรือคล้ายกับรูปกรวย

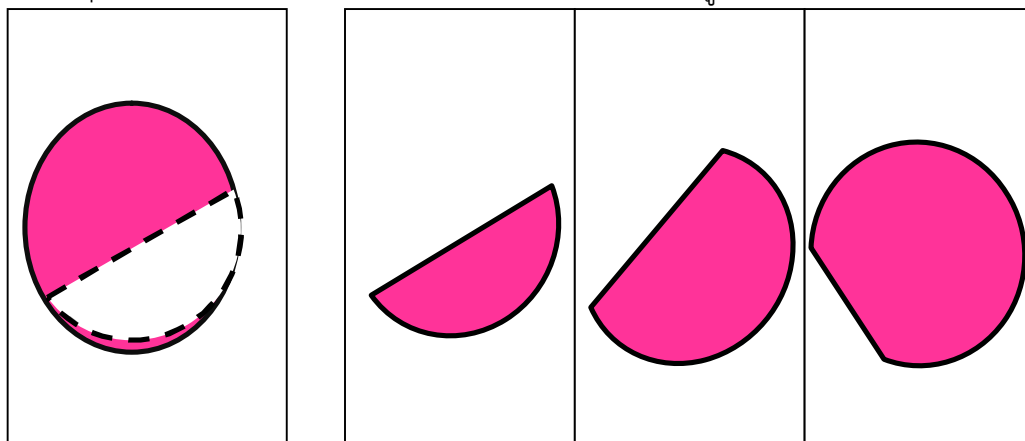
<p>กรวย</p>			
-------------	--	--	--



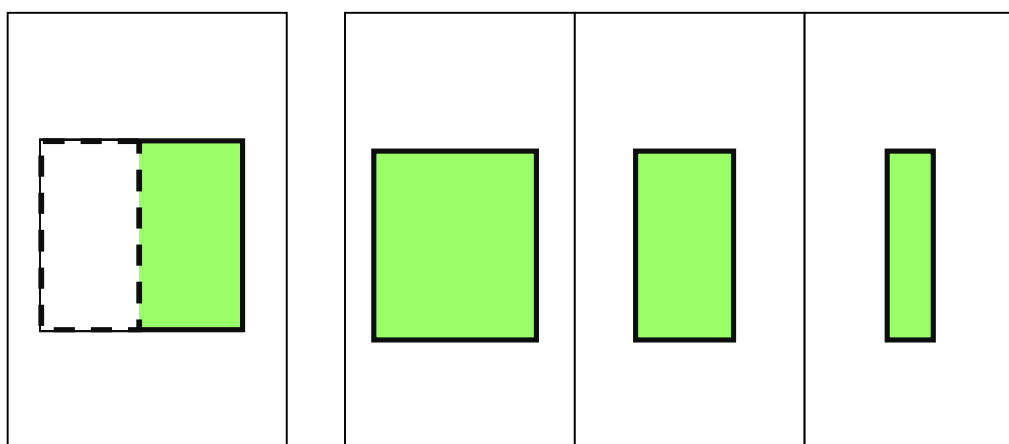
28. ให้เด็กๆ กากบาทที่ภาพรูปสี่เหลี่ยม



29. ให้เด็กๆ กากบาทที่ภาพส่วนที่ขาดหายที่เมื่อต่อเติมแล้วจะเป็นรูปวงกลม



30. ให้เด็กๆ กากบาทที่ภาพส่วนที่ขาดหายที่เมื่อต่อเติมแล้วจะเป็นรูปสี่เหลี่ยม



ภาคผนวก ญ

ค่า IOC ของแบบทดสอบความพร้อมทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2



ตาราง 16 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบความพร้อมทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นอนุบาลปีที่ 2

ความพร้อมด้าน	ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	IOC	สรุปผล
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
ด้านจำนวน	1	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	2	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	3	+1	+1	0	2	0.67	ใช้ได้
	4	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	5	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	6	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	7	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	8	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	9	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	10	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
ด้านการวัด	11	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	12	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	13	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	14	+1	+1	+1	2	0.67	ใช้ได้
	15	0	+1	+1	2	1.00	ใช้ได้
	16	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	17	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	18	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	19	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	20	+1	0	+1	3	0.67	ใช้ได้
	21	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	22	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	23	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
ด้านเรขาคณิต	24	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	25	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	26	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	27	+1	0	+1	2	0.67	ใช้ได้
	28	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	29	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	30	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้



ภาคผนวก ฎ
คำอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบความพร้อมด้านคณิตศาสตร์



ตาราง 17 ค่าอำนาจจำแนก (B) และค่าความเชื่อมั่น (r_{cc}) ของแบบทดสอบความพร้อม
ด้านคณิตศาสตร์

ความพร้อมด้าน	ผลการเรียนรู้ที่ คาดหวังข้อที่	ข้อที่	ค่า B	ค่า r_{cc}	ฉบับจริงเป็น ข้อที่
ด้านจำนวน	1	1	.75	.50	1
	1	2	.75	.50	-
	1	3	.75	.50	2
	1	4	.69	.63	3
	1	5	.75	.50	4
	2	6	.94	.63	-
	2	7	.75	.50	5
	2	8	.88	.25	-
	2	9	.94	.13	-
	2	10	.69	.63	6
	3	11	.56	.63	7
	3	12	.69	.63	8
	3	13	.56	.88	-
	4	14	.69	.63	9
	4	15	.50	.50	-
	5	16	.50	.50	10
	5	17	.50	.50	11
ด้านการวัด	6	18	.44	.63	-
	6	19	.44	.38	-
	6	20	.44	.63	12
	6	21	.38	.75	13
	6	22	.44	.63	-
	6	23	.38	.75	14
	6	24	.38	.75	15
	6	25	.44	.63	-



ตาราง 17 (ต่อ)

ความพร้อมด้าน	ผลการเรียนรู้ที่ คาดหวังข้อที่	ข้อที่	ค่า B	ค่า r_{cc}	ฉบับจริงเป็น ข้อที่
ความพร้อมด้าน	6	26	.44	.63	-
	6	27	.38	.75	16
	6	28	.38	.75	17
	6	29	.19	.38	-
	6	30	.31	.63	18
	6	31	.38	.75	-
	6	32	.38	.75	19
	7	33	.31	.63	20
	7	34	.44	.88	-
	7	35	.44	.88	21
	8	36	.38	.75	22
	8	37	.44	.88	-
	9	38	.44	.88	23
	9	39	.50	.25	24
ด้านเรขาคณิต	10	40	.31	.63	-
	10	41	.19	.38	-
	10	42	.31	.63	25
	11	43	.25	.50	26
	11	44	.38	.50	-
	11	45	.31	.63	27
	11	46	.13	.25	-
	11	47	.31	.63	28
	12	48	.31	.63	29
	12	49	.25	.50	30
	12	50	.31	.63	-

* ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ .95



ภาคผนวก ฎ
แบบทดสอบความพร้อมด้านคณิตศาสตร์



แบบทดสอบความพร้อมทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2

ชื่อ ด.ช. / ด.ญ. สกุล.....

สัญลักษณ์ ชั้นอนุบาลปีที่ 2

โรงเรียนพินิจราษฎร์บำรุง อำเภอทรายทอง จังหวัดกาฬสินธุ์

วันที่ดำเนินการทดสอบ

ผู้ดำเนินการทดสอบ

คะแนนที่ได้



คู่มือแบบทดสอบความพร้อมทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2

แบบทดสอบความพร้อมทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ฉบับนี้ เป็นแบบทดสอบรูปภาพชนิดเลือกตอบ ซึ่งมีข้อสอบทั้งหมด 30 ข้อ โดยใช้ภาพเป็นสัญลักษณ์แทนเลขหน้า และแทนข้อ ใช้เวลาในการทำข้อสอบ 30 นาที คะแนนเต็ม 30 คะแนน ซึ่งประกอบด้วยแบบทดสอบ จำนวน 3 ชุด ดังนี้

- แบบทดสอบชุดที่ 1 ความพร้อมทางคณิตศาสตร์ด้านจำนวน จำนวน 10 ข้อ
- แบบทดสอบชุดที่ 2 ความพร้อมทางคณิตศาสตร์ด้านการวัด จำนวน 13 ข้อ
- แบบทดสอบชุดที่ 3 ความพร้อมทางคณิตศาสตร์ด้านเรขาคณิต จำนวน 7 ข้อ

คำชี้แจงสำหรับผู้ดำเนินการสอบ

1. อ่านข้อความข้างบนให้ผู้เข้าสอบฟังอย่างชัดเจน 1 ครั้ง
2. ดำเนินการสอบตามลำดับดังนี้
 - 2.1 ให้ผู้เข้าสอบเปิดแบบทดสอบที่ละหน้า
 - 2.2 อ่านคำสั่งในแต่ละให้ผู้เข้าสอบฟังซ้ำๆ 1 ครั้ง ตามขั้นตอนในคู่มือ และให้ผู้เข้าสอบปฏิบัติตาม
 - 2.3 อ่านข้อสอบให้ผู้เข้าสอบฟังทีละข้ออย่างช้าๆ และให้ผู้เข้าสอบเลือกคำตอบ
 - 2.4 จับเวลาในการเลือกคำตอบข้อละ 30 วินาที
 - 2.5 ปฏิบัติดังนี้จนครบทั้ง 30 ข้อ
 - 2.6 เมื่อหมดเวลาให้เก็บข้อสอบทันที

คำชี้แจงสำหรับผู้ตรวจกระดาษคำตอบ

1. ตรวจสอบเฉลยคำตอบในคู่มือการใช้แบบทดสอบ
2. ให้คะแนนข้อที่ตอบถูก ข้อละ 1 คะแนน
3. ข้อใดที่ตอบผิด หรือไม่ตอบ หรือตอบเกิน 1 ตัวเลือกให้ 0 คะแนน



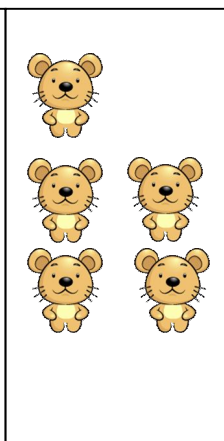
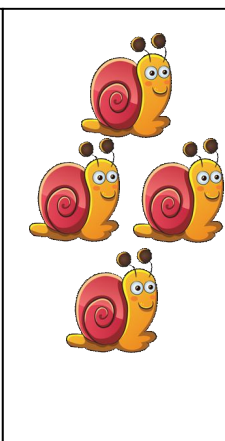
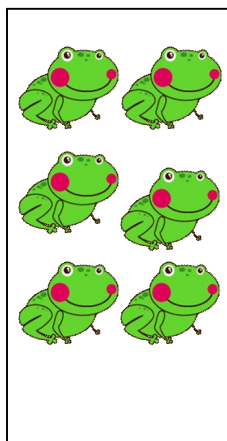
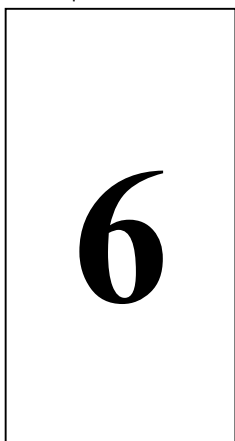
แบบทดสอบชุดที่ 1 ความพร้อมทางคณิตศาสตร์ด้านจำนวน



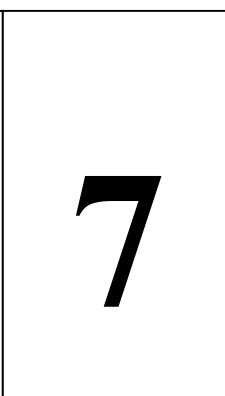
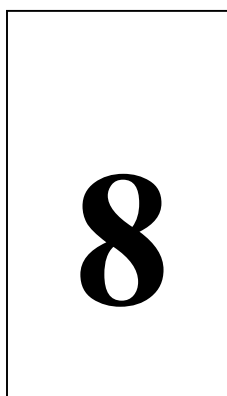
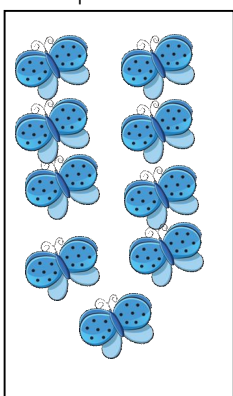
คำสั่ง ให้นักเรียนฟังคำถามที่ครูอ่าน แล้วเลือกคำตอบโดยเขียน X ทับภาพ
ที่เป็นคำตอบที่ถูกต้องที่สุด



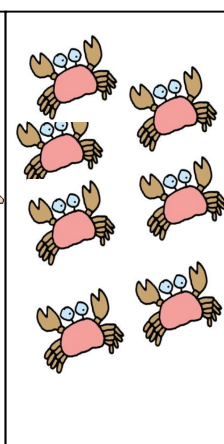
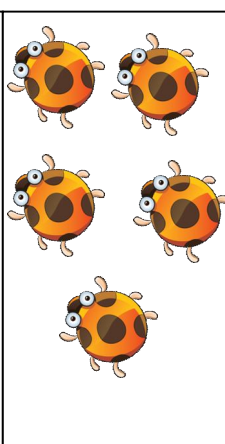
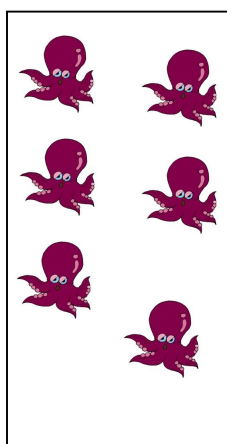
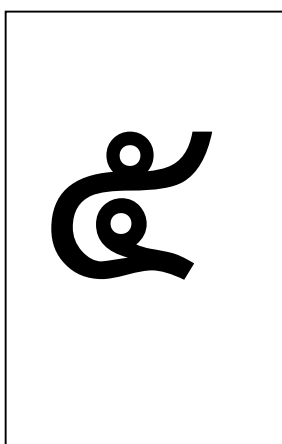
1. ให้เด็กๆ กากบาททับภาพที่มีจำนวนเท่ากับตัวเลขด้านซ้ายมือ



2. ให้เด็กๆ กากบาททับตัวเลขที่มีจำนวนเท่ากับภาพด้านซ้ายมือ



3. ให้เด็กๆ กากบาททับภาพที่มีจำนวนเท่ากับตัวเลขด้านซ้ายมือ





4. ให้เด็กๆ กากบาทหับภาพที่มีจำนวนเท่ากับภาพด้านซ้ายมือ



--	--	--	--



5. ให้เด็กๆ กากบาทหับสัญลักษณ์ที่ตรงกับที่กำหนดให้

--	--	--

--	--	--



6. ให้เด็กๆ กากบาทหับสัญลักษณ์ที่ตรงกับที่กำหนดให้

	?	
--	---	--

≠	<	>
---	---	---



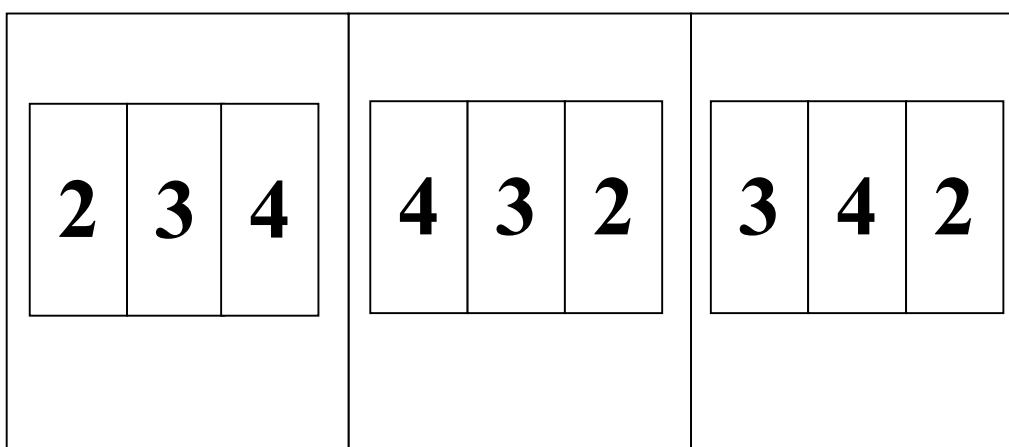
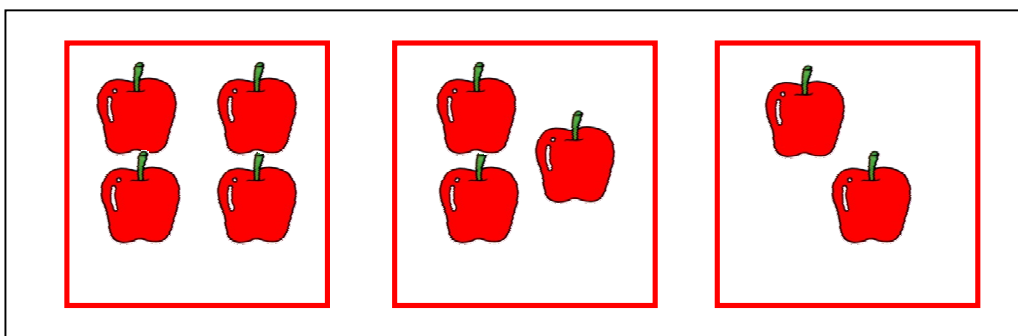
7. ให้เด็กๆ กากบาทหับจำนวนที่เรียงลำดับจำนวนน้อยไปมาก

--	--	--

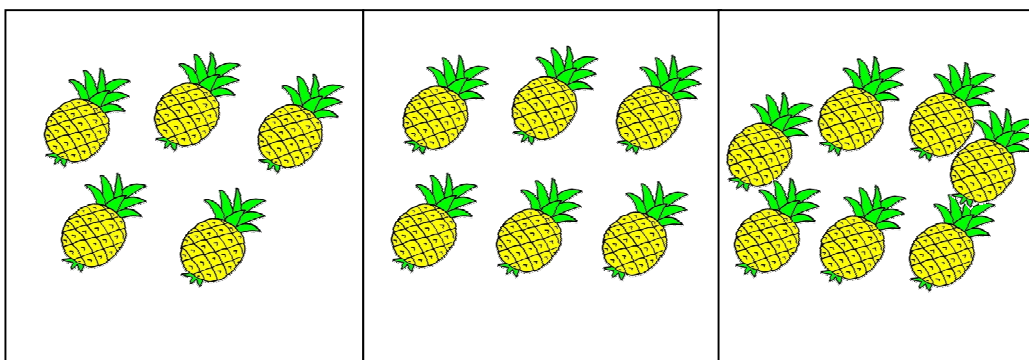
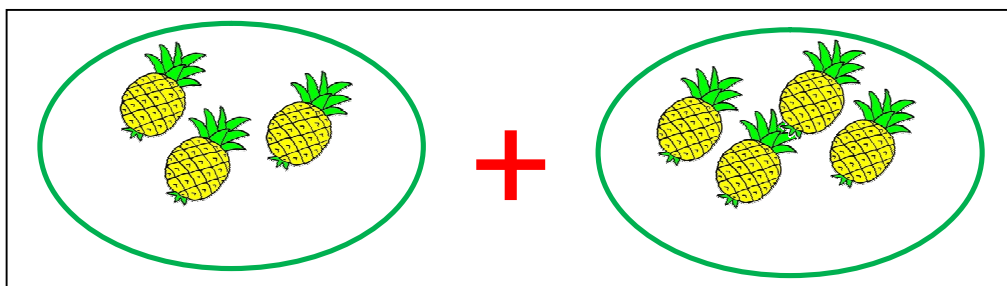
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center;">1</td> <td style="width: 33%; text-align: center;">3</td> <td style="width: 33%; text-align: center;">2</td> </tr> </table>	1	3	2	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center;">3</td> <td style="width: 33%; text-align: center;">2</td> <td style="width: 33%; text-align: center;">1</td> </tr> </table>	3	2	1	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center;">1</td> <td style="width: 33%; text-align: center;">2</td> <td style="width: 33%; text-align: center;">3</td> </tr> </table>	1	2	3
1	3	2									
3	2	1									
1	2	3									



8. ให้เด็กๆ กากบาทหับจำนวนที่เรียงลำดับจำนวนมากไปน้อย

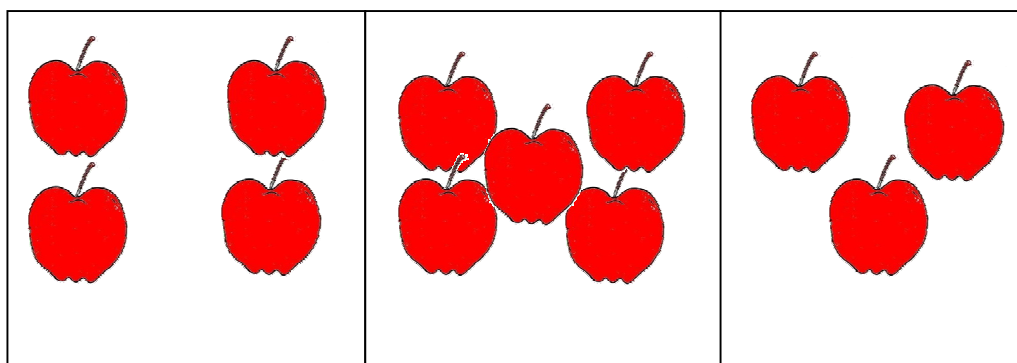
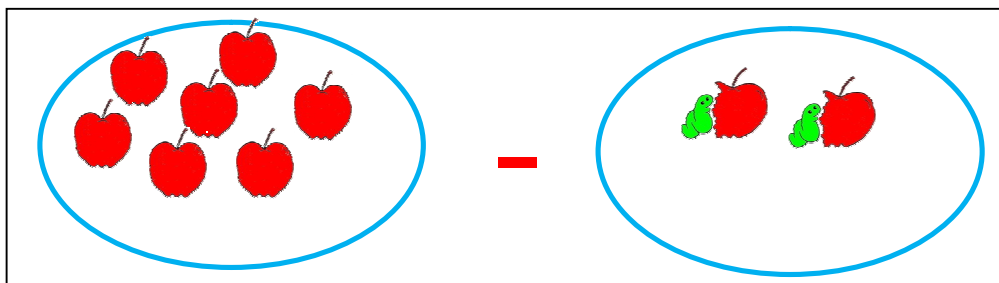


9. ให้เด็กๆ กากบาทหับภาพด้านล่างที่มีค่าเท่ากับจำนวนผลไม้ด้านบน





10. ให้เด็กๆ กากบาททับภาพด้านล่างที่มีค่าเท่ากับจำนวนผลไม้ด้านบน



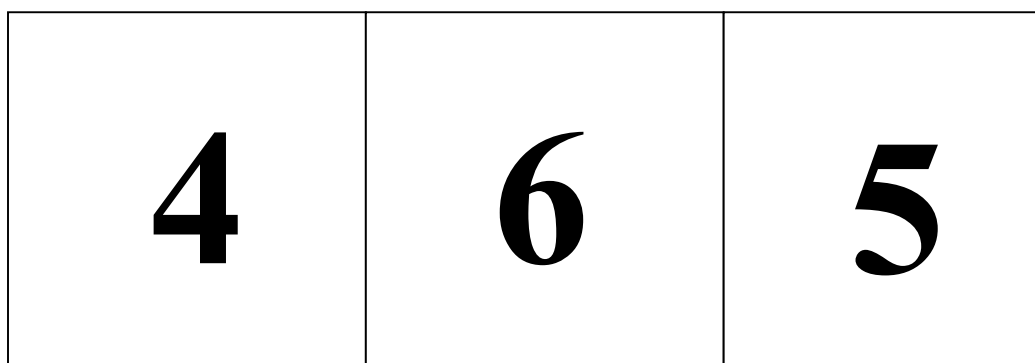
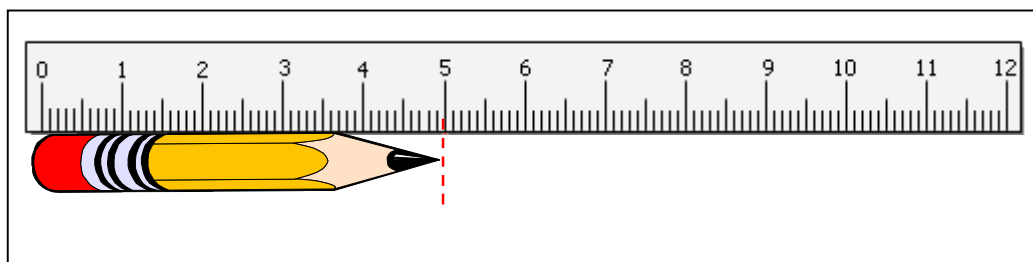
แบบทดสอบชุดที่ 2 ความพร้อมทางคณิตศาสตร์ด้านการวัด



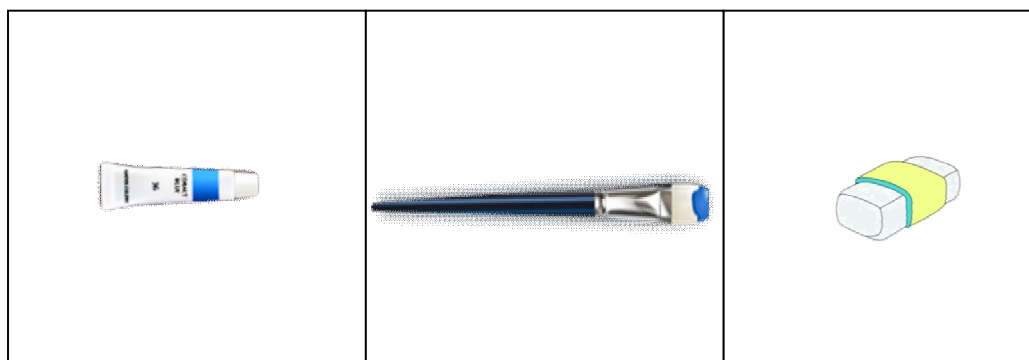
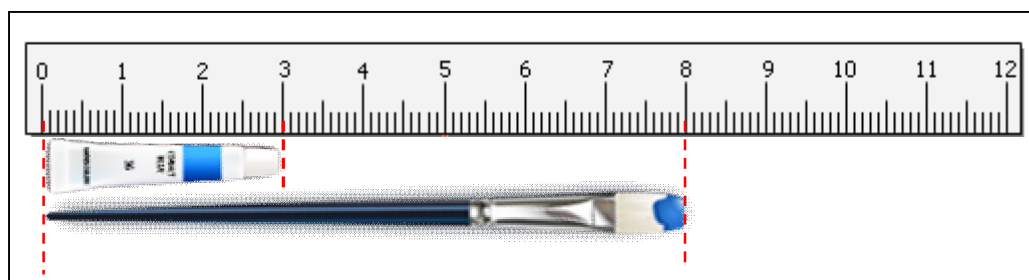
คำสั่ง ให้นักเรียนฟังคำถามที่ครูอ่าน แล้วเลือกคำตอบโดยเขียน X ทับภาพ
ที่เป็นคำตอบที่ถูกต้องที่สุด



11. ให้เด็กๆ กากบาทตัวเลขที่มีค่าเท่ากับความยาวของดินสอ

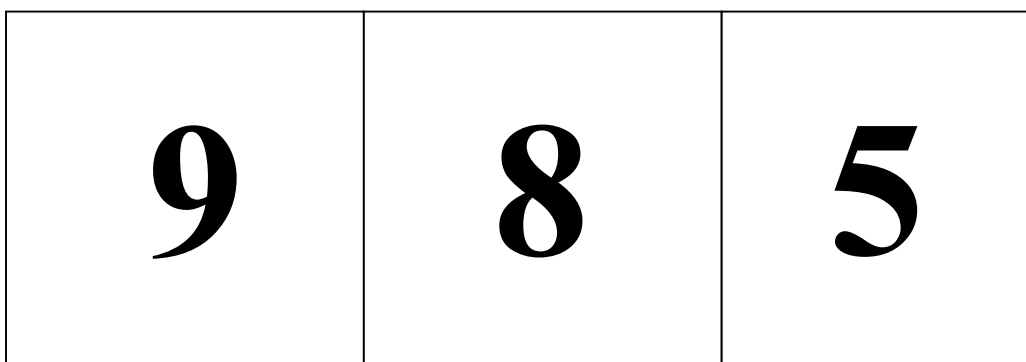
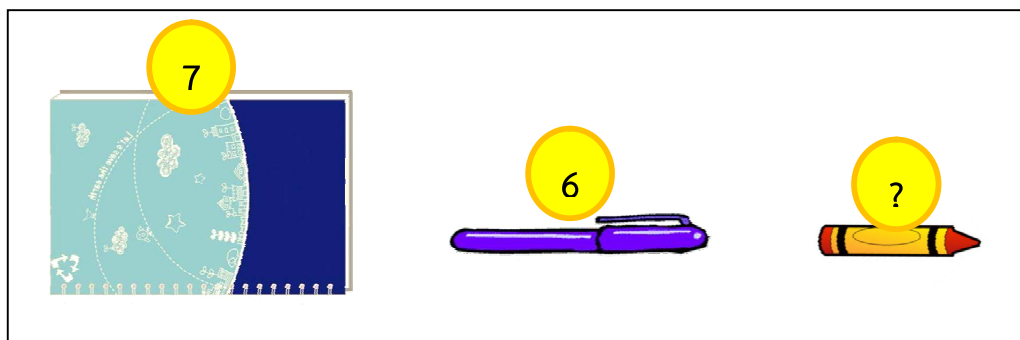


12. ให้เด็กๆ กากบาทภาพสิ่งของที่มีขนาดยาวที่สุด

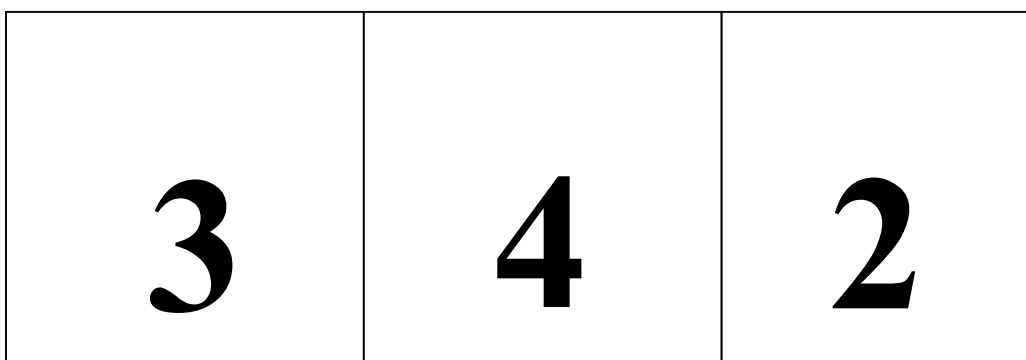
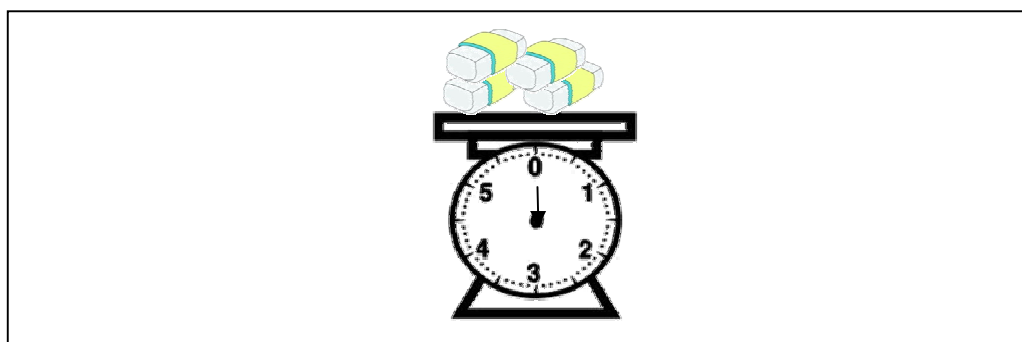




13. ให้เด็กๆ กากบาททับภาพตัวเลขที่มีความยาวต่อจากภาพที่กำหนดให้

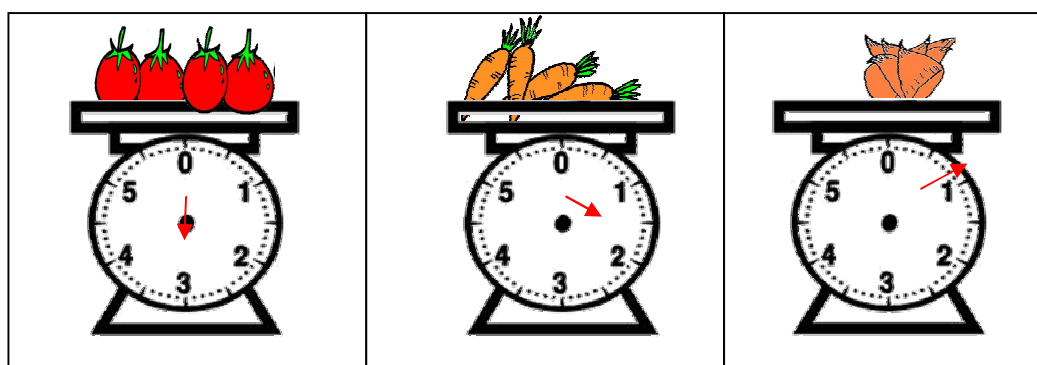
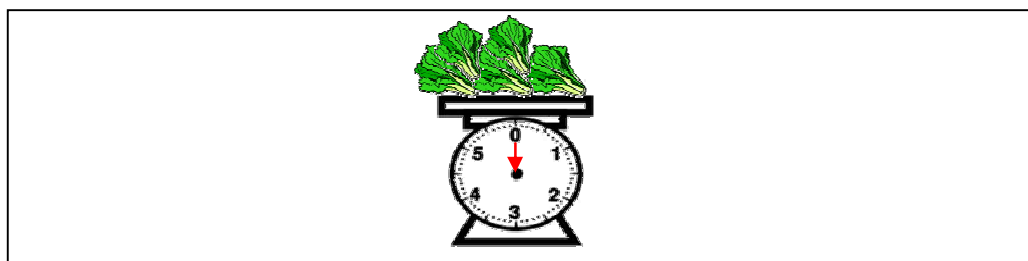


14. ให้เด็กๆ กากบาททับภาพตัวเลขที่เท่ากับน้ำหนักของยางลบ

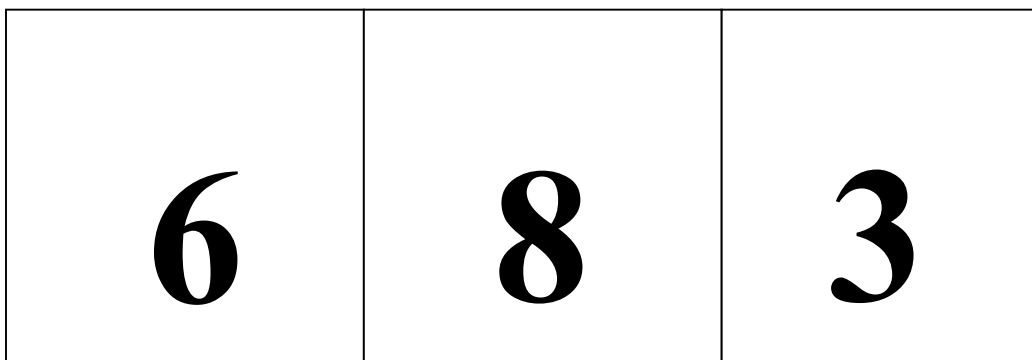
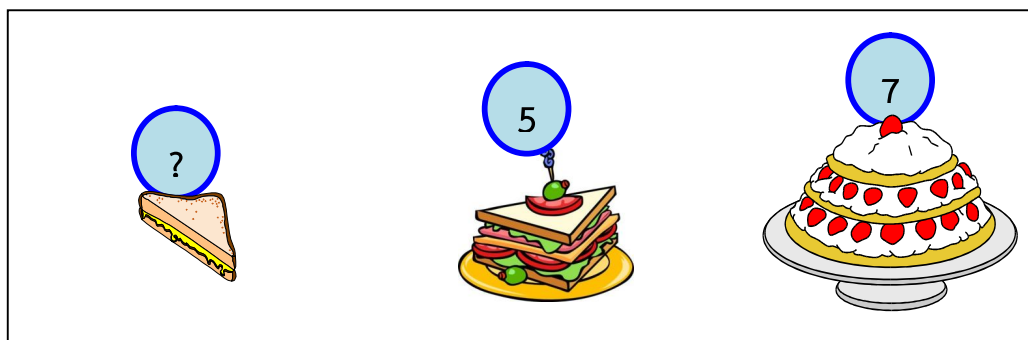




15. ให้เด็กๆ กากบาททับภาพที่มีน้ำหนักเท่ากับน้ำหนักของผักกาด

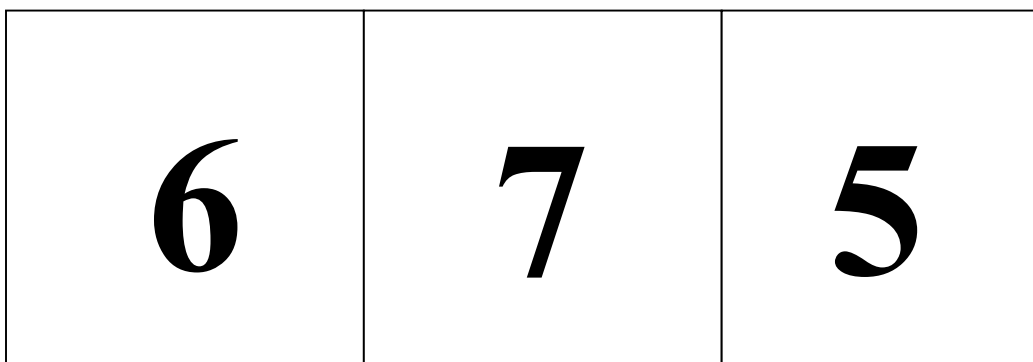
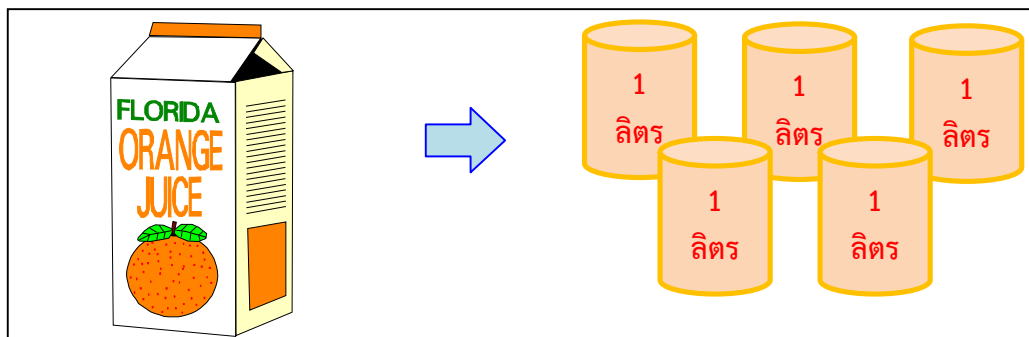


16. ให้เด็กๆ กากบาททับภาพตัวเลขที่มีน้ำหนักต่อจากภาพที่กำหนดให้

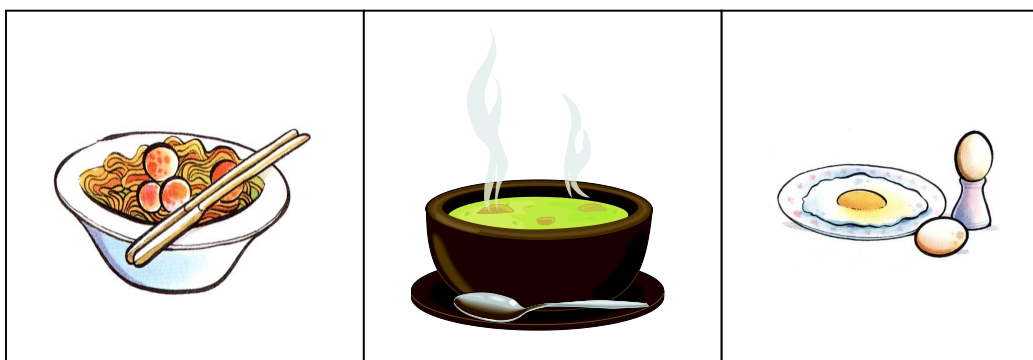
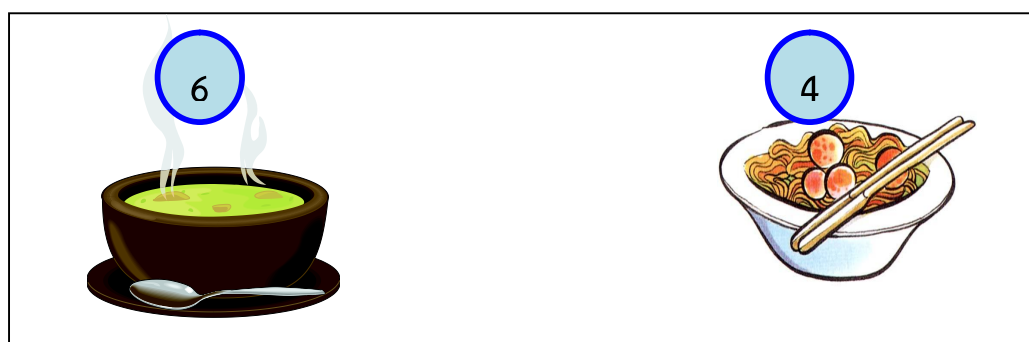


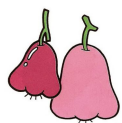


17. ให้เด็กๆ กากบาททับภาพตัวเลขที่มีปริมาตรเท่ากับภาพที่กำหนดให้



18. ให้เด็กๆ เปรียบเทียบปริมาตรของสิ่งของด้านขวามือและซ้ายมือจากภาพที่มีปริมาตรมาก

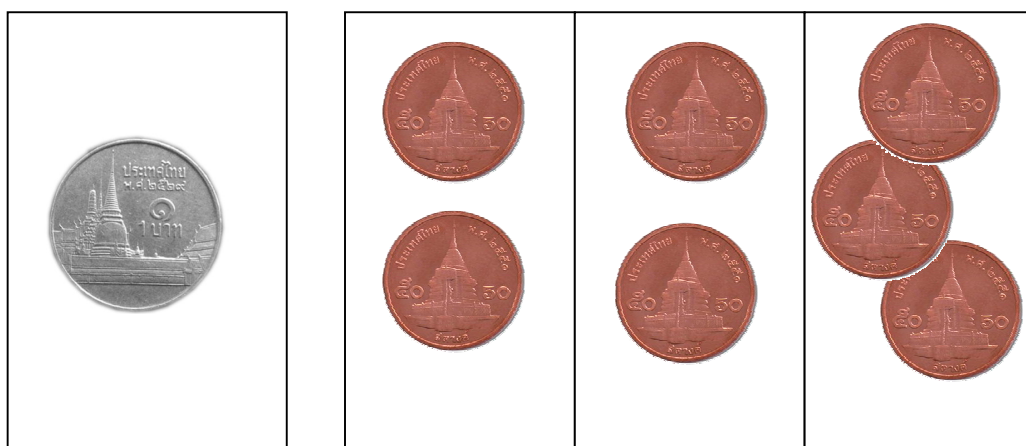




19. ให้เด็กๆ กากบาทภาพตัวเลขที่เรียงลำดับปริมาณจากภาพที่กำหนดให้



20. ให้เด็กๆ กากบาทภาพเงินที่ไม่ได้มีจำนวนเท่ากับภาพด้านซ้ายมือ



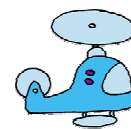


21. ให้เด็กๆ กากบาททับภาพเงินที่ไม่ได้มีจำนวนเท่ากับภาพด้านซ้ายมือ

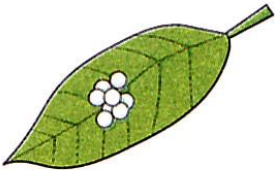
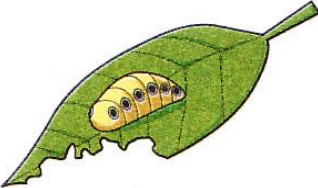
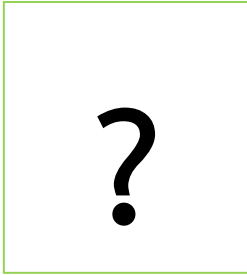
--	--	--	--

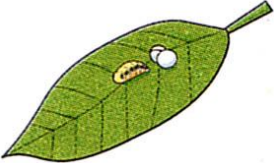
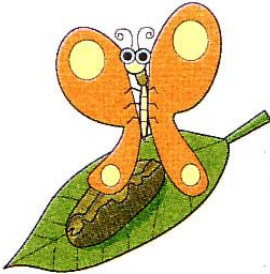
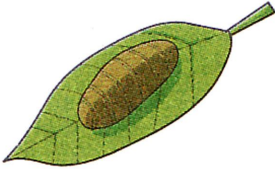


22. ให้เด็กๆ กากบาททับภาพวันที่ต่อจากภาพที่กำหนดให้



23. ให้เด็กๆ กากบาททับภาพเหตุการณ์จากภาพที่กำหนดให้

		
<p>เมื่อวานนี้</p>	<p>วันนี้</p>	<p>พรุ่งนี้</p>

		
---	---	---

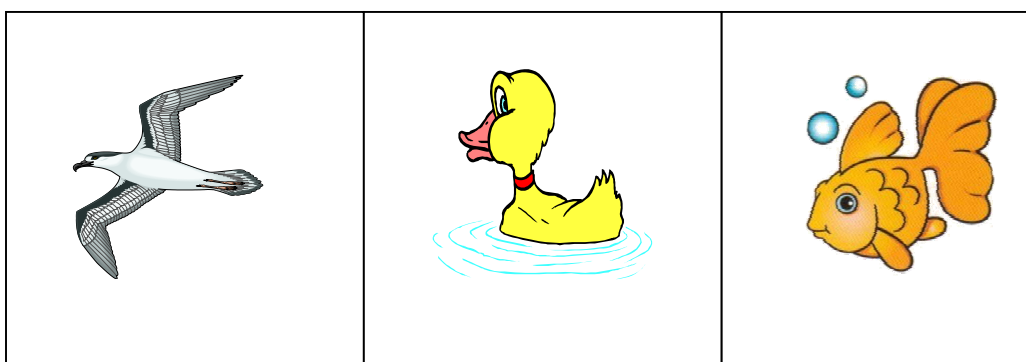
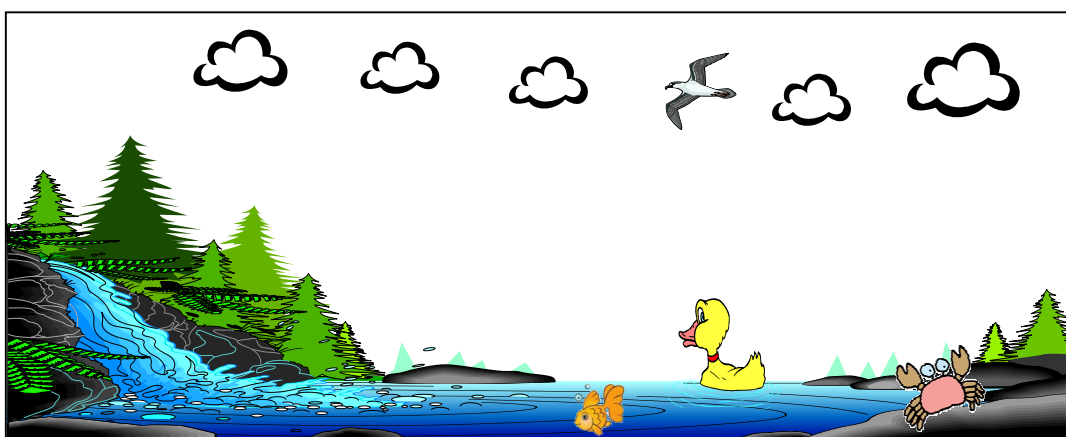




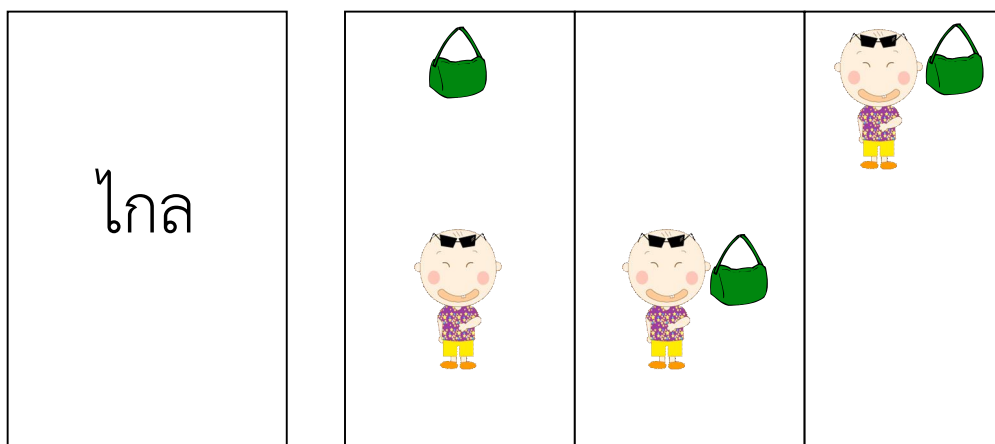
แบบทดสอบชุดที่ 3 ความพร้อมทางคณิตศาสตร์ด้านเรขาคณิต

คำสั่ง ให้นักเรียนฟังคำถามที่ครูอ่าน แล้วเลือกคำตอบโดยเขียน X ทับภาพ
ที่เป็นคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

 24. ให้เด็กๆ กากบาททับภาพสัตว์ที่อยู่ข้างบน



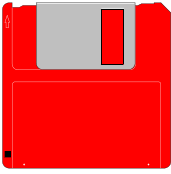
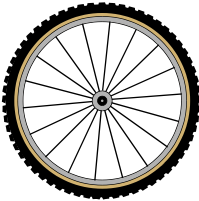

 25. ให้เด็กๆ กากบาททับภาพสิ่งของที่อยู๋ไกล






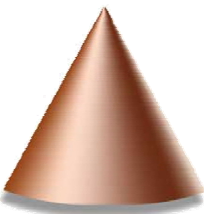
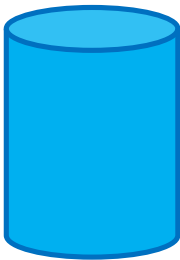
26. ให้เด็กๆ กากบาททับภาพสิ่งของที่มีรูปร่างเหมือนหรือคล้ายกับรูปทรงกลม



<p>ทรงกลม</p>			
---------------	---	---	---

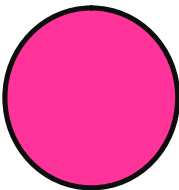
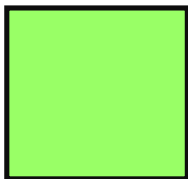
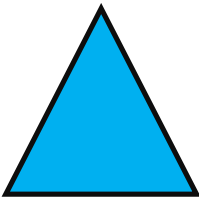


27. ให้เด็กๆ กากบาททับภาพสิ่งของที่มีรูปร่างเหมือนหรือคล้ายกับรูปทรงกระบอก

<p>ทรงกระบอก</p>			
------------------	---	---	---



28. ให้เด็กๆ กากบาททับภาพรูปร่างกลม

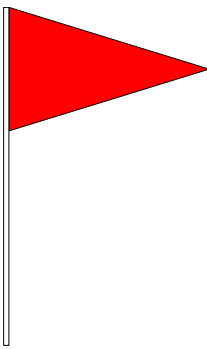
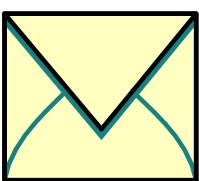

<p>รูปร่างกลม</p>			
-------------------	---	---	---





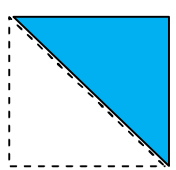
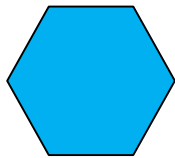
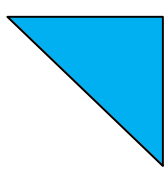
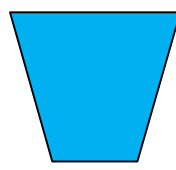
29. ให้เด็กๆ กากบาททับภาพสิ่งของที่มีรูปร่างเหมือนหรือคล้ายกับรูปสามเหลี่ยม



<p>รูปร่างคล้าย หรือเหมือน รูปสามเหลี่ยม</p>			
--	---	---	---



30. ให้เด็กๆ กากบาททับภาพส่วนที่ขาดหายที่เมื่อต่อเติมแล้วจะเป็นรูปสี่เหลี่ยม

			
---	---	---	---

ภาคผนวก ฐ

ผลคะแนนของนักเรียนที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนกับนักเรียนที่เรียนแบบปกติ



ตาราง 18 คะแนนทดสอบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน แบบทดสอบย่อยท้ายหน่วยการเรียนรู้และทดสอบหลังเรียน ของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2/1 (เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียน)

เลขที่	ก่อนเรียน	คะแนนระหว่างเรียน									รวม 3 หน่วย			ปรับสัดส่วน				หลังเรียน
		หน่วยที่ 1			หน่วยที่ 2			หน่วยที่ 3			สังเกตพฤติกรรม	การทำใบกิจกรรม	ทดสอบท้ายหน่วย	30 %	30 %	40 %	รวม	
		สังเกตพฤติกรรม	การทำใบกิจกรรม	ทดสอบท้ายหน่วย	สังเกตพฤติกรรม	การทำใบกิจกรรม	ทดสอบท้ายหน่วย	สังเกตพฤติกรรม	การทำใบกิจกรรม	ทดสอบท้ายหน่วย								
1	15	2	3	3	2	3	3	2	3	3	6	9	9	1.8	2.7	3.6	8.1	24
2	12	2	3	3	2	2	3	2	3	3	6	8	9	1.8	2.4	3.6	7.8	23
3	16	3	3	3	2	3	3	3	3	3	8	9	9	2.4	2.7	3.6	8.7	25
4	15	2	3	3	3	3	3	2	3	3	7	9	9	2.1	2.7	3.6	8.4	24
5	19	3	3	4	3	3	3	3	3	3	9	9	10	2.7	2.7	4	9.4	28
6	12	2	3	3	2	3	3	2	3	3	6	9	9	1.8	2.7	3.6	8.1	22
7	14	2	3	3	2	3	3	2	3	3	6	9	9	1.8	2.7	3.6	8.1	23
8	20	3	3	3	3	3	3	3	3	3	9	9	9	2.7	2.7	3.6	9	27
9	21	3	3	3	3	3	4	3	3	3	9	9	10	2.7	2.7	4	9.4	29
10	11	3	2	2	2	3	3	2	2	3	7	7	8	2.1	2.1	3.2	7.4	19

ตาราง 18 (ต่อ)

เลขที่	ก่อนเรียน	คะแนนระหว่างเรียน									รวม 3 หน่วย			ปรับสัดส่วน				หลังเรียน
		หน่วยที่ 1			หน่วยที่ 2			หน่วยที่ 3			สังเกตพฤติกรรม	การทำใบกิจกรรม	ทดสอบท้ายหน่วย	30 %	30 %	40 %	รวม	
		สังเกตพฤติกรรม	การทำใบกิจกรรม	ทดสอบท้ายหน่วย	สังเกตพฤติกรรม	การทำใบกิจกรรม	ทดสอบท้ายหน่วย	สังเกตพฤติกรรม	การทำใบกิจกรรม	ทดสอบท้ายหน่วย								
11	13	3	3	3	2	3	3	2	3	3	7	9	9	2.1	2.7	3.6	8.4	22
12	12	2	3	3	2	3	3	3	3	3	7	9	9	2.1	2.7	3.6	8.4	22
13	13	2	3	3	3	2	2	2	2	3	7	7	8	2.1	2.1	3.2	7.4	24
14	12	2	3	3	2	3	3	3	2	2	7	8	8	2.1	2.4	3.2	7.7	22
15	13	2	3	3	2	2	3	2	3	3	6	8	9	1.8	2.4	3.6	7.8	23
16	15	3	3	3	2	3	3	2	3	3	7	9	9	2.1	2.7	3.6	8.4	26
17	18	3	3	3	2	3	4	3	3	3	8	9	10	2.4	2.7	4	9.1	27
18	12	2	3	3	3	2	2	2	2	3	7	7	8	2.1	2.1	3.2	7.4	22
19	17	3	3	3	3	3	3	3	3	3	9	9	9	2.7	2.7	3.6	9	26
20	15	2	3	3	2	3	3	2	3	3	6	9	9	1.8	2.7	3.6	8.1	24
21	16	2	3	3	3	2	2	3	2	3	8	7	8	2.4	2.1	3.2	7.7	25

ตาราง 18 (ต่อ)

เลขที่	ก่อนเรียน	คะแนนระหว่างเรียน									รวม 3 หน่วย			ปรับสัดส่วน				หลังเรียน
		หน่วยที่ 1			หน่วยที่ 2			หน่วยที่ 3			สังเกตพฤติกรรม	การทำใบกิจกรรม	ทดสอบท้ายหน่วย	30 %	30 %	40 %	รวม	
		สังเกตพฤติกรรม	การทำใบกิจกรรม	ทดสอบท้ายหน่วย	สังเกตพฤติกรรม	การทำใบกิจกรรม	ทดสอบท้ายหน่วย	สังเกตพฤติกรรม	การทำใบกิจกรรม	ทดสอบท้ายหน่วย								
22	17	3	3	3	3	3	3	3	3	3	9	9	9	2.7	2.7	3.6	9	26
23	15	3	3	3	2	2	3	2	3	3	7	8	9	2.1	2.4	3.6	8.1	25
24	13	2	3	3	2	3	3	3	2	2	7	8	8	2.1	2.4	3.2	7.7	23
25	16	3	3	3	2	3	4	2	3	3	7	9	10	2.1	2.7	4	8.8	25
26	14	3	3	3	2	3	3	2	3	3	7	9	9	2.1	2.7	3.6	8.4	24
รวม	386																215.8	630
เฉลี่ย	14.85																8.3	24.23
ร้อยละ	49.5																82.43	80.77

ตาราง 19 คะแนนทดสอบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน แบบทดสอบย่อยท้ายหน่วยการเรียนรู้และทดสอบ
หลังเรียน ของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2/4 (เรียนแบบปกติ)

เลขที่	ก่อนเรียน 30 คะแนน	สังเกตพฤติกรรมขณะเรียน คะแนนจากการ ทำใบกิจกรรมภาคปฏิบัติ และคะแนนจาก การทำแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้				หลังเรียน 30 คะแนน
		1	2	3	รวม	
		10	10	10	30	
1	12	8	8	7	23	20
2	11	7	7	7	21	19
3	15	7	7	8	22	20
4	14	7	8	7	22	22
5	18	9	8	8	25	24
6	15	8	7	8	23	21
7	16	7	7	8	22	20
8	19	8	8	9	25	25
9	22	9	10	9	28	26
10	9	6	8	6	20	16
11	11	8	7	7	22	19
12	10	8	8	9	25	21
13	8	6	6	6	18	15
14	14	7	7	7	21	20
15	13	7	7	8	22	20
16	12	7	7	6	20	19
17	17	9	8	8	25	22
18	10	6	7	7	20	20
19	16	7	8	9	24	23
20	12	8	7	8	23	21
21	13	7	7	7	21	19
22	15	7	8	8	23	22
23	14	8	7	8	23	21
24	12	7	7	7	21	18
25	14	7	7	7	21	19
26	15	7	7	8	22	21



ตาราง 19 (ต่อ)

เลขที่	ก่อนเรียน 30 คะแนน	สังเกตพฤติกรรมขณะเรียน คะแนนจากการ ทำใบกิจกรรมภาคปฏิบัติ และคะแนนจาก การทำแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ที่				หลังเรียน 30 คะแนน	
		1	2	3	รวม		
		10	10	10	30		
รวม	345					582	515
เฉลี่ย	13.8					22.38	20.6
ร้อยละ	46					74.6	68.67



ตาราง 20 คะแนนทดสอบความพร้อมทางคณิตศาสตร์ด้านจำนวน ด้านการวัด และด้านเรขาคณิตก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2/1 (เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียน)

เลขที่	คะแนนความพร้อมทางคณิตศาสตร์											
	ด้านจำนวน (10 คะแนน)				ด้านการวัด (13 คะแนน)				ด้านเรขาคณิต (7 คะแนน)			
	ก่อนเรียน	หลังเรียน	D	D ²	ก่อนเรียน	หลังเรียน	D	D ²	ก่อนเรียน	หลังเรียน	D	D ²
1	5	8	3	9	6	9	3	9	3	4	1	1
2	3	7	4	16	4	9	5	25	4	5	1	1
3	4	8	4	16	5	8	3	9	4	5	1	1
4	2	7	5	25	3	7	4	16	2	6	4	16
5	6	9	3	9	7	11	4	16	3	7	4	16
6	5	8	3	9	8	10	2	4	2	5	3	9
7	3	7	4	16	8	10	2	4	4	6	2	4
8	3	8	5	25	4	9	5	25	3	5	2	4
9	7	10	3	9	9	12	3	9	5	7	2	4
10	3	6	3	9	4	7	3	9	4	5	1	1
11	5	8	3	9	6	11	5	25	4	6	2	4
12	5	7	2	4	7	10	3	9	3	5	2	4
13	4	8	4	16	6	11	5	25	4	7	3	9
14	4	8	4	16	7	10	3	9	4	6	2	4
15	3	7	4	16	5	9	4	16	3	4	1	1

ตาราง 20 (ต่อ)

เลขที่	คะแนนความพร้อมทางคณิตศาสตร์											
	ด้านจำนวน (10 คะแนน)				ด้านการวัด (13 คะแนน)				ด้านเรขาคณิต (7 คะแนน)			
	ก่อนเรียน	หลังเรียน	D	D ²	ก่อนเรียน	หลังเรียน	D	D ²	ก่อนเรียน	หลังเรียน	D	D ²
16	3	7	4	16	7	10	3	9	3	5	2	4
17	6	10	4	16	7	11	4	16	3	6	3	9
18	2	6	4	16	4	7	3	9	2	4	2	4
19	4	8	4	16	4	9	5	25	3	4	1	1
20	4	9	5	25	6	11	5	25	3	6	3	9
21	3	7	4	16	4	9	5	25	3	4	1	1
22	5	8	3	9	7	10	3	9	3	5	2	4
23	4	8	4	16	7	10	3	9	4	6	2	4
24	4	8	4	16	5	9	4	16	4	5	1	1
25	6	9	3	9	7	11	4	16	4	6	2	4
26	4	8	4	16	6	11	5	25	4	6	2	4
$\sum X$	107	204	97	375	153	251	98	394	88	140	52	124
\bar{X}	4.11	7.84	3.73	14.42	5.88	9.65	3.76	15.15	3.38	5.38	2	4.76
S.D.	1.26	1.01	0.72	5.35	1.56	1.35	0.99	7.50	0.75	0.94	0.89	4.22

ตาราง 21 คะแนนทดสอบความพร้อมทางคณิตศาสตร์ด้านจำนวน ด้านการวัด และด้านเรขาคณิตก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2/4 (เรียนแบบปกติ)

เลขที่	คะแนนความพร้อมทางคณิตศาสตร์											
	ด้านจำนวน (10 คะแนน)				ด้านการวัด (13 คะแนน)				ด้านเรขาคณิต (7 คะแนน)			
	ก่อนเรียน	หลังเรียน	D	D ²	ก่อนเรียน	หลังเรียน	D	D ²	ก่อนเรียน	หลังเรียน	D	D ²
1	4	7	3	9	5	8	3	9	3	4	1	1
2	2	6	4	16	4	8	4	16	3	4	1	1
3	2	7	5	25	5	8	3	9	4	5	1	1
4	1	6	5	25	3	7	4	16	2	5	3	9
5	5	8	3	9	6	10	4	16	3	7	4	16
6	4	7	3	9	7	9	2	4	2	5	3	9
7	3	7	4	16	8	9	1	1	3	6	3	9
8	3	8	5	25	4	9	5	25	3	5	2	4
9	7	9	2	4	8	11	3	9	4	6	2	4
10	2	6	4	16	4	7	3	9	4	5	1	1
11	4	8	4	16	6	10	4	16	3	6	3	9
12	4	7	3	9	6	10	4	16	3	5	2	2
13	4	7	3	9	6	10	4	16	3	5	2	2
14	3	8	5	25	7	10	3	9	4	6	2	2
15	3	6	3	9	5	9	4	16	3	4	1	1

ตาราง 21 (ต่อ)

เลขที่	คะแนนความพร้อมทางคณิตศาสตร์											
	ด้านจำนวน (10 คะแนน)				ด้านการวัด (13 คะแนน)				ด้านเรขาคณิต (7 คะแนน)			
	ก่อนเรียน	หลังเรียน	D	D ²	ก่อนเรียน	หลังเรียน	D	D ²	ก่อนเรียน	หลังเรียน	D	D ²
16	3	6	3	9	7	9	2	4	3	5	2	4
17	6	9	3	9	6	10	4	16	2	4	2	4
18	3	6	3	9	4	8	4	16	2	4	2	4
19	3	7	4	16	4	9	5	25	3	4	1	2
20	4	8	4	16	6	10	4	16	2	5	3	9
21	3	7	4	16	4	9	5	25	3	4	1	1
22	4	7	3	9	6	9	3	9	3	5	2	3
23	4	7	3	9	6	9	3	9	4	5	1	1
24	4	8	4	16	6	9	3	9	3	4	1	1
25	5	8	3	9	6	10	4	16	4	5	1	1
26	4	8	4	16	6	9	3	9	4	6	2	4
$\sum X$	94	188	94	356	145	236	91	341	80	129	49	105
\bar{X}	3.6	7.23	3.61	13.69	5.57	9.07	3.5	13.11	3.07	4.96	1.88	4.03
S.D.	1.26	0.90	0.80	6.05	1.30	0.97	0.94	6.26	0.68	0.82	0.86	3.83

ภาคผนวก ๗
รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ



รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

ด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์และสื่อการสอน

1. นายสุรกิจ ภูงามทอง กศ.ม.เทคโนโลยีการศึกษา ทำงานที่โรงเรียนบ้าน
สาวิทยาสรรค์ ตำบลคลองขาม อำเภอยางตลาด จังหวัดกาฬสินธุ์ ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ
สาขาคอมพิวเตอร์
2. นายพิบูลย์ เลิศมงคล กศ.ม.เทคโนโลยีการศึกษา ทำงานที่โรงเรียนผดุงราษฎร์วิทยา
ตำบลยางตลาด อำเภอยางตลาด จังหวัดกาฬสินธุ์ ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ สาขาคอมพิวเตอร์
3. นายสมพูน สีหาโกชน์ ศษ.บ.บริหารการศึกษา ทำงานที่โรงเรียนหนองกุงราษฎร์
วิทยา ตำบลเขาพระนอน อำเภอยางตลาด จังหวัดกาฬสินธุ์ ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ
สาขาคอมพิวเตอร์

ด้านเนื้อหา

4. นางนงลักษณ์ กันปัญญา กศ.ม.หลักสูตรและการสอน ทำงานที่โรงเรียนพินิจราษฎร์
บำรุง ตำบลยางตลาด อำเภอยางตลาด จังหวัดกาฬสินธุ์ ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ
สาขาปฐมวัย

ด้านวัดและการประเมินผล

5. นางประคอง จุลสอน ค.ม.วิจัยและประเมินผลการศึกษา ทำงานที่โรงเรียนบ้านสา
วิทยาสรรค์ ตำบลยางตลาด อำเภอยางตลาด จังหวัดกาฬสินธุ์ ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ
สาขาปฐมวัย



ภาคผนวก ฅ
หนังสือขอความอนุเคราะห์





ที่ ศธ 0530.5(2)/ว.1051

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

14 พฤศจิกายน 2555

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการทำวิทยานิพนธ์

เรียน คุณครูสุรุ้งกัญญา อู่อามทอง

ด้วย นางสาววชิณี มาตย์คำมี นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การเปรียบเทียบผลการจัดประสบการณ์ด้วยโปรแกรมบทเรียนตามแนวคิดสมองเป็นฐาน (Brain Based Learning) กับการเรียนรู้ปกติเพื่อส่งเสริมความพร้อมทางคณิตศาสตร์ ด้านจำนวน ด้านการวัด และด้านเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) โดยมี อาจารย์ ดร.มานิตย์ อาชานอก เป็นประธานกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ ดร.เนติรัฐ วีระนาคินทร์ เป็นกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการทำวิทยานิพนธ์ ในครั้งนี้ เพื่อที่นิสิตจะได้ดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชวลิต ชุกาแพง)
รองคณบดีฝ่ายวิชาการและจัดการศึกษานอกที่ตั้ง
ปฏิบัติราชการแทน คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
โทร. 0-4375-4322 ถึง 40 ต่อ 6080





ที่ ศธ 0530.5(2)/ว.1051

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

14 พฤศจิกายน 2555

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการทำวิทยานิพนธ์

เรียน คุณครู พิงกุลย์ เกล็ดมงคล

ด้วย นางสาวอุษิณี มาตย์คำมี นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การเปรียบเทียบผลการจัด ประสบการณ์ด้วยโปรแกรมบทเรียนตามแนวคิดสมองเป็นฐาน (Brain Based Learning) กับการเรียนปกติเพื่อส่งเสริม ความพร้อมทางคณิตศาสตร์ ด้านจำนวน ด้านการวัด และด้านเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2” ซึ่งเป็น ส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) โดยมี อาจารย์ ดร.มานิตย์ อาษานอก เป็นประธาน กรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ ดร.เนติรัฐ วีระนาคินทร์ เป็นกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ ที่ใช้ในการทำวิทยานิพนธ์ ในครั้งนี้ เพื่อที่นิสิตจะได้ดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชวลิต ชูกำแหง)
รองคณบดีฝ่ายวิชาการและจัดการศึกษานอกที่ตั้ง
ปฏิบัติราชการแทน คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
โทร. 0-4375-4322 ถึง 40 ต่อ 6080





ที่ ศธ 0530.5(2)/ว.1051

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

14 พฤศจิกายน 2555

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการทำวิทยานิพนธ์

เรียน คุณครูสุเมงคุณ สีจันทโรจน์

ด้วย นางสาววชิณี มาตย์คำมี นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การเปรียบเทียบผลการจัดประสบการณ์ด้วยโปรแกรมบทเรียนตามแนวคิดสมองเป็นฐาน (Brain Based Learning) กับการเรียนปกติเพื่อส่งเสริมความพร้อมทางคณิตศาสตร์ ด้านจำนวน ด้านการวัด และด้านเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) โดยมี อาจารย์ ดร.มานิตย์ อาชานอก เป็นประธานกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ ดร.เนติรัฐ วีระนาคินทร์ เป็นกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ในเรื่องนี้เป็นอย่างยิ่ง จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการทำวิทยานิพนธ์ ในครั้งนี้ เพื่อที่นิสิตจะได้ดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชวลิต ชุกาแพง)
รองคณบดีฝ่ายวิชาการและจัดการศึกษานอกที่ตั้ง
ปฏิบัติราชการแทน คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์

โทร. 0-4375-4322 ถึง 40 ต่อ 6080





ที่ ศธ 0530.5(2)/ว.1051

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

14 พฤศจิกายน 2555

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการทำวิทยานิพนธ์

เรียน คุณดร.นงลักษณ์ กิ่งไธสงญา

ด้วย นางสาววชิณี มาตย์คำมี นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การเปรียบเทียบผลการจัด ประสบการณ์ด้วยโปรแกรมบทเรียนตามแนวคิดสมองเป็นฐาน (Brain Based Learning) กับการเรียนปกติเพื่อส่งเสริม ความพร้อมทางคณิตศาสตร์ ด้านจำนวน ด้านการวัด และด้านเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2” ซึ่งเป็น ส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) โดยมี อาจารย์ ดร.มานิตย์ อาษานอก เป็นประธาน กรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ ดร.เนติรัฐ วีระนาคินทร์ เป็นกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ในเรื่องนี้เป็นอย่างยิ่ง จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ ที่ใช้ในการทำวิทยานิพนธ์ ในครั้งนี้ เพื่อที่นิสิตจะได้ดำเนินการในขั้นต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชวลิต ชุกก่าแพง)
รองคณบดีฝ่ายวิชาการและจัดการศึกษานอกที่ตั้ง
ปฏิบัติราชการแทน คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
โทร. 0-4375-4322 ถึง 40 ต่อ 6080





ที่ ศธ 0530.5(2)/ว.1051

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

14 พฤศจิกายน 2555

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการทำวิทยานิพนธ์

เรียน คุณครูประไพระ คุณล่อม

ด้วย นางสาววุชนี มาตย์คำมี นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การเปรียบเทียบผลการจัดประสบการณ์ด้วยโปรแกรมบทเรียนตามแนวคิดสมองเป็นฐาน (Brain Based Learning) กับการเรียนปกติเพื่อส่งเสริมความพร้อมทางคณิตศาสตร์ ด้านจำนวน ด้านการวัด และด้านเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) โดยมี อาจารย์ ดร.มานิตย์ อาชานอก เป็นประธานกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ ดร.เนติรัฐ วีระนาคินทร์ เป็นกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ในเรื่องนี้เป็นอย่างยิ่ง จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการทำวิทยานิพนธ์ ในครั้งนี้ เพื่อที่นิสิตจะได้ดำเนินการในขั้นต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชวลิต ชุกำแพง)
รองคณบดีฝ่ายวิชาการและจัดการศึกษานอกที่ตั้ง
ปฏิบัติราชการแทน คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
โทร. 0-4375-4322 ถึง 40 ต่อ 6080





ที่ ศธ 0530.5(2)/1052

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

14 พฤศจิกายน 2555

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ทดลองใช้เครื่องมือที่ใช้ในการทำวิทยานิพนธ์

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนพินิจราษฎร์นารี

ด้วย นางสาวอุษิณี มาตย์คำมี นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การเปรียบเทียบผลการจัดประสบการณ์ด้วยโปรแกรมบทเรียนตามแนวคิดสมองเป็นฐาน (Brain Based Learning) กับการเรียนปกติเพื่อส่งเสริมความพร้อมทางคณิตศาสตร์ ด้านจำนวน ด้านการวัด และด้านเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) โดยมี อาจารย์ ดร.มานิตย์ อาษานอก เป็นประธานกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ ดร.เนติรัฐ วีระนาคินทร์ เป็นกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้

เพื่อให้การทำวิทยานิพนธ์ เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านได้โปรดอนุญาตให้ นางสาวอุษิณี มาตย์คำมี ทดลองใช้เครื่องมือกับเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ทั้งนี้จะเริ่มทดลองเครื่องมือดังกล่าว ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2555 ถึง ธันวาคม 2555 เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชวลิต ชุกก่าแพง)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการและจัดการศึกษานอกที่ตั้ง
ปฏิบัติราชการแทน คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

ฝ่ายวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
โทร. 0-4375-4322 ถึง 40 ต่อ 6080





ที่ ศธ 0530.5(2)/1053

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

14 พฤศจิกายน 2555

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูลที่ใช้ในการทำวิทยานิพนธ์

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนอินจันวิมลราษฎร์น้ำจืด

ด้วย นางสาวอุชนี มาตย์คำมี นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การเปรียบเทียบผลการจัดประสบการณ์ด้วยโปรแกรมบทเรียนตามแนวคิดสมองเป็นฐาน (Brain Based Learning) กับการเรียนปกติเพื่อส่งเสริมความพร้อมทางคณิตศาสตร์ ด้านจำนวน ด้านการวัด และด้านเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) โดยมี อาจารย์ ดร.มานิตย์ อาษานอก เป็นประธานกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ ดร.เนติรัฐ วีระนาคินทร์ เป็นกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้

เพื่อให้การทำวิทยานิพนธ์ เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านได้โปรดอนุญาตให้ นางสาวอุชนี มาตย์คำมี เก็บรวบรวมข้อมูลกับเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ทั้งนี้จะเริ่มเก็บรวบรวมข้อมูลดังกล่าว เดือนกุมภาพันธ์ 2555 เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชวลิต ชุกก่าแพง)
รองคณบดีฝ่ายวิชาการและจัดการศึกษานอกที่ตั้ง
ปฏิบัติราชการแทน คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

ฝ่ายวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
โทร. 0-4375-4322 ถึง 40 ต่อ 6080



ประวัติย่อของผู้วิจัย



ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ	นางสาวรุชนี มาตย์คำมี
วันเกิด	วันที่ 2 ตุลาคม พ.ศ. 2528
สถานที่เกิด	อำเภอยางตลาด จังหวัดกาฬสินธุ์
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 377 หมู่ 1 ตำบลยางตลาด อำเภอยางตลาด จังหวัดกาฬสินธุ์ 46120
ตำแหน่งหน้าที่การงาน	ครู อันดับ คศ.1
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนพินิจราษฎร์บำรุง ตำบลยางตลาด อำเภอยางตลาด จังหวัดกาฬสินธุ์ 46120
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2547	มัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนกาฬสินธุ์พิทยาสรรพ์ จังหวัดกาฬสินธุ์
พ.ศ. 2552	ปริญญาครุศาสตรบัณฑิต (ค.บ.) เกียรตินิยมอันดับหนึ่ง สาขาวิชาการศึกษาระดับมัธยม มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
พ.ศ. 2556	ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) สาขาวิชาเทคโนโลยี และสื่อสารการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

