

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกเลขสำหรับเด็ก
ที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การสอนแบบสื่อประสม

ปริญญานิพนธ์
ของ
สุนีย์นารณ เลี่ยมวัฒนสุธา

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาพิเศษ
ตุลาคม 2550

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกเลขสำหรับเด็ก
ที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การสอนแบบสื่อประสม

ปริญญานิพนธ์

ของ

สุนัยนารถ เลี่ยมวัฒนสุธา

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศึกษาพิเศษ

ตุลาคม 2550

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกเลขสำหรับเด็ก
ที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การสอนแบบสื่อประสม

บทคัดย่อ

ของ

สุนีย์นารณ เลี่ยมวัฒนสุธา

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาพิเศษ

ตุลาคม 2550

สุนิย์นารถ เลี่ยมวัฒนสุธา. (2550). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกเลข
หรับเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การสอนแบบสื่อประสม.
ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาพิเศษ). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. คณะกรรมการควบคุม : ศาสตราจารย์ ดร.ผดุง อารยะวิญญู,
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุขแก้ว คำสอน.

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการบวกสำหรับเด็กที่มี
ปัญหาทางการเรียนรู้ โดยใช้การสอนแบบสื่อประสม และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ เรื่องการบวกของ
เด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ ก่อนและหลังได้รับการสอนโดยใช้การสอนแบบสื่อประสม

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าเป็นนักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์
มีระดับสติปัญญาปกติ ไม่มีความความพิการซ้ำซ้อน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 โรงเรียนบ้านสามพวง
(สามัคคีพิทยาสมาธิ) สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสุโขทัย เขต 1 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 8 คน โดย
การเลือกแบบเจาะจง

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การบวกเลข 2 หลัก
ที่มีตัวทด ซึ่งมีผลลัพธ์ไม่เกิน 100 ใช้เวลาในการทดลอง 6 สัปดาห์ เป็นเวลา 30 ครั้ง ครั้งละ 1 ชั่วโมง
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ คือ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติทดสอบนอนพาราเมตริก
ของ The Wilcoxon Matched Pairs Signed – Ranks Test

ผลการวิจัยพบว่า

1. นักเรียนที่ได้รับการสอนเรื่องการบวกเลขโดยใช้การสอนแบบสื่อประสม มีผลสัมฤทธิ์อยู่
ในระดับดี
2. นักเรียนที่ได้รับการสอนเรื่องการบวกเลขโดยใช้การสอนแบบสื่อประสม ก่อนและหลัง
การทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยหลังการทดลองนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์
เรื่องการบวกเลขสูงกว่าก่อนการทดลอง

A STUDY ON THE ACHIEVEMENT IN ADDITION OF CHILDREN WITH LEARNING
DISABILITIES IN PRATHOM SUKSA IV USING MULTI-MEDIA

AN ABSTRACT
BY
SUNENAT LUIMVATANASUTA

Presented in Partial Fulfillment of the Requirements for the
Master of Education Degree in Special Education
at Srinakharinwirot University

October 2007

Sunenat Luimvatanasuta. (2007). *A Study on the Achievement in Addition of Children with Learning Disabilities in Prathom Suksa IV by Using Multi-media*. Master Thesis, M.Ed. (Special Education). Bangkok : Graduate School, Srinakharinwirot University. Advisor Committee :Prof. Dr.Padoong Arayawinyoo, Assoc. Prof. Dr. Sukkaew Comeson.

The purpose of this study was two fold : to investigate and to compare the achievement in addition of the learning disabled children before and after using Multi - media.

The subjects were 8 learning disabilities children in Parthom Suksa IV at Ban samphuang Samakkeppittaya School, Sukhothai, in the first semester of the 2007 academic year. The Study continued for 30 sessions, each session took 60 minutes, 5 times a week.

The instrument employed in this study included the addition Test. The experiment took 6 weeks, so session, one a hour per session. The pretest and posttest scores were analyzed using Wilcoxon Matched Pairs Signed Ranks Test.

The findings of this study were as follows:

1. The achievement of the children with learning disabilities by Using Multi-media was at the good level.
2. The achievement in addition of the children with learning disabilities after the use of the Additional Instructional Package increased, significant at .05 level.

ปริญญานิพนธ์
เรื่อง

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องการบวกเลขสำหรับเด็ก
ที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การสอนแบบสื่อประสม

ของ
นางสุนีย์นารถ เลี่ยมวัฒนสุธา

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการการศึกษาพิเศษ
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เพ็ญศิริ จีระเดชากุล)
วันที่ เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2550

คณะกรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์

คณะกรรมการสอบปากเปล่า

..... ประธาน
(ศาสตราจารย์ ดร.ผดุง อารยะวิญญู)
..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุขแก้ว คำสอน)

.....ประธาน
(อาจารย์ ดร.กุลยา ก่อสุวรรณ)
..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เดียนใจ เกียวซี)

.....กรรมการ
(ศาสตราจารย์ ดร.ผดุง อารยะวิญญู)
..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุขแก้ว คำสอน)

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับความกรุณาเป็นอย่างดียิ่งจาก ศาสตราจารย์ ดร.ผดุง อารยะวิญญู อาจารย์ ดร.สุขแก้ว คำสอน อาจารย์ ดร.กุลยา ก่อสุวรรณ อาจารย์ ดร.ศิริวิมล ใจงาม อาจารย์ประพิมพ์พงศ์ วัฒนรัตน์ ที่ให้คำปรึกษา แนะนำช่วยเหลือ และให้กำลังใจในการทำ ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้จึงสำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ เป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์มะลิ ตุ่มบุตร และอาจารย์กันทิมา พุกกะวัน ที่กรุณาให้ความช่วยเหลือในการจัดทำสื่อประสม แนะนำการทำแผนการสอนและตรวจแบบทดสอบที่ใช้ในการทำวิจัยครั้งนี้

ขอขอบคุณอาจารย์ นัฐพร จันทร์สงสิงห์ อาจารย์จินตนา อัมพรภาค อาจารย์ณรงค์ อัมพรภาค อาจารย์เพ็ญภารัตน์ เคลือซอน อาจารย์ไพรวัด เสนงาม และอาจารย์กันตา สุขกระจำง อาจารย์อุษารัตน์ ตั้งควิเวชกุล อาจารย์อัมพา นกอิม ที่ให้คำแนะนำปรึกษา และเป็นกำลังใจในการทำปริญญานิพนธ์ให้สำเร็จลงได้ด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณบิดามารดา ครูอาจารย์ ตลอดจนพี่ เพื่อนๆ น้องๆ ญาติมิตรที่ให้กำลังใจในการทำปริญญานิพนธ์ฉบับนี้

คุณค่าและประโยชน์ของปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ขอมอบเป็นเครื่องบูชา พระคุณบิดามารดา ครู อาจารย์ ตลอดจนผู้มีพระคุณทุกท่านที่มีส่วนช่วยให้ผู้วิจัยประสบผลสำเร็จในการศึกษา

สุนีย์นารถ เลี่ยมวัฒนสุธา

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง.....	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	3
ความสำคัญของการวิจัย.....	3
ขอบเขตของการวิจัย.....	4
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	4
ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา.....	4
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	4
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	6
สมมุติฐานในการวิจัย.....	6
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	7
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้.....	8
ความหมายของเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้.....	8
ลักษณะของเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้.....	10
ขั้นตอนการคัดแยกเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้.....	13
การจัดการเรียนการสอนแก่เด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์.....	15
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์.....	19
ความหมายและความสำคัญของคณิตศาสตร์.....	19
หลักสูตรและโครงสร้างคณิตศาสตร์.....	20
ทฤษฎีการสอนคณิตศาสตร์.....	21
ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้.....	26
วิธีสอนเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์.....	32
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์.....	32
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสื่อประสม.....	33
ความหมายของสื่อประสม.....	34
ประเภทของสื่อประสม.....	35
องค์ประกอบของสื่อประสม.....	37

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
2 (ต่อ)	
เกณฑ์ในการพิจารณาเลือกหรือผลิตสื่อประสม.....	37
กระบวนการในการสอนโดยใช้สื่อประสม.....	38
กลวิธีในการสอนโดยใช้สื่อประสม.....	39
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับสื่อประสม.....	39
คุณค่าและประโยชน์ของการใช้สื่อประสม.....	50
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสื่อประสม.....	52
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	54
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	54
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	55
การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ.....	55
การดำเนินการทดลอง.....	58
การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์.....	61
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	65
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	65
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	65
5 สรุปผลอภิปรายผลและข้อเสนอแนะ.....	69
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	69
สมมุติฐานในการวิจัย.....	69
วิธีดำเนินการวิจัย.....	99
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	70
วิธีการดำเนินการทดลอง.....	70
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	70
สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	71
อภิปรายผลการวิจัย.....	71
ข้อเสนอแนะ.....	73
ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป.....	73

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
บรรณานุกรม.....	74
ภาคผนวก.....	80
ภาคผนวก ก.....	81
ภาคผนวก ข.....	83
ภาคผนวก ค.....	87
ภาคผนวก ง.....	89
ภาคผนวก จ.....	94
ประวัติโดยย่อผู้วิจัย.....	115

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 แสดงความบกพร่องโดยทั่วไปที่มีผลต่อความสามารถทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้.....	29
2 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของสื่อประสมตามเกณฑ์80/80.....	66
3 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังทดลองโดยใช้สื่อประสม.....	67
4 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังการสอนด้วยสื่อประสม.....	68
5 แสดงคะแนนที่ได้จากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ที่ตรวจสอบ ค่าดัชนีความเที่ยงตรงของเนื้อหาของแผนการสอนโดยใช้สื่อแบบประสม.....	85

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

ในสังคมยุคข่าวสารข้อมูล ได้ส่งผลกระทบต่อถึงวิธีการเรียนรู้ของคน เนื่องจากสามารถรับรู้ข่าวสารข้อมูลต่างๆ โดยผ่านสื่อที่มีมากมาย ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันนอกจาก จะให้ ความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาแล้ว จำเป็นต้องฝึกฝนให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดแก้ไขปัญหา และตัดสินใจอย่างมีประสิทธิภาพดังที่พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 กำหนดให้ การจัดการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยได้กำหนดความมุ่งหมายและหลักการของ การจัดการศึกษา เพื่อพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้ และ คุณธรรม มีจริยธรรมและวัฒนธรรมในการดำรงชีวิต สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข และได้วางแนวการจัดการศึกษาว่า ให้ยึดหลักผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติ และเต็มตามศักยภาพ ซึ่งการจัดกระบวนการเรียนรู้ต้องจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจ และความ ถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์และการประยุกต์ความรู้มาใช้ เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา จัดกิจกรรมให้ผู้เรียน ได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่าน และเกิดการใฝ่รู้ อย่างต่อเนื่อง (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2542 : 15-16)

วิชาคณิตศาสตร์ถือเป็นวิชาที่สำคัญแขนงหนึ่งเนื่องจากคนทั่วไปต้องใช้วิชาคณิตศาสตร์ ควบคู่ไปกับการดำเนินชีวิตไม่ว่าจะเป็นระดับโลก ระดับประเทศ การคิดคำนวณประชากร การจัดสรร งบประมาณ ล้วนแต่ต้องใช้หลักการทางคณิตศาสตร์ หรือแม้แต่ในชีวิตประจำวันยังไม่อาจหลีกเลี่ยง คณิตศาสตร์ได้ เช่น การซื้อขายแลกเปลี่ยน ซึ่งต้องอาศัยคณิตศาสตร์ทั้งสิ้นจากความสำคัญดังกล่าว คณิตศาสตร์จึงถูกจัดให้เป็นวิชาหนึ่งในกลุ่มวิชาทักษะ ซึ่งเป็นวิชาที่สอนให้เกิดความชำนาญ ตามสมรรถภาพทางการเรียนรู้ 4 ประการคือ ความสามารถในการคิดคำนวณ ความเข้าใจในหลักการ และวิธีการทางคณิตศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และความสามารถใน การปฏิบัติงานทางคณิตศาสตร์โดยยึดผู้เรียน ควรจะต้องสามารถนำไปใช้ได้อย่างคล่องแคล่ว ว่องไว ไม่ผิดพลาด วิชาคณิตศาสตร์จึงเปรียบเสมือนเครื่องมือเครื่องใช้ ซึ่งต้องฝึกใช้จนเกิดความชำนาญ โดยการกระทำบ่อยครั้ง (พนอม แก้วกำเนิด. 2533 : 28)

กระบวนการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เป็นกระบวนการหนึ่งที่ทำให้ผู้เรียนสามารถคิดอย่างมีเหตุผล ใช้เหตุผลในการแสดงความคิดเห็นอย่างเป็นระบบมีแบบแผนชัดเจน วัตถุประสงค์ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีความสามารถและมั่นใจในการแก้ปัญหา คิดคำนวณได้อย่างถูกต้อง (กระทรวงศึกษาธิการ. 2544 : 1) จากความสำคัญดังกล่าว กระทรวงศึกษาธิการจึงได้จัดให้มีการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในทุกระดับชั้น โดยที่หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) มุ่งเน้นกระบวนการทางด้านความคิดและการปฏิบัติและมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ ในวิชาคณิตศาสตร์ สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันและเป็นพื้นฐานในการศึกษาคณิตศาสตร์และวิชาอื่นๆ ที่อาศัยคณิตศาสตร์ต่อไป(กระทรวงศึกษาธิการ. 2533)

การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ผ่านมาจากการศึกษาพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนยังอยู่ในเกณฑ์ต่ำ เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มประสบการณ์อื่นๆ จากการรายงานการสรุปผลการประเมินคุณภาพ การประเมินระดับชั้นประถมศึกษา ปี พ.ศ.2539 มีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 54.036 และ 52.763 ตามลำดับ (กรมวิชาการสำนักทดสอบการศึกษา. 2537: 14, 2539: 35)

ด้วยลักษณะและความยากของวิชาคณิตศาสตร์จึงทำให้นักเรียนมีทัศนคติที่ไม่ดีต่อการเรียนคณิตศาสตร์ เด็กเกิดความท้อแท้เบื่อหน่าย ไม่อยากเรียน ถ้าครูสอนเร็วผู้เรียนที่เรียนอ่อนก็จะตามไม่ทัน (อำพล สงวนศิริธรรม. 2528 :118) โดยเฉพาะเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้จะไม่เข้าใจ และเกิดปัญหาตามมาได้ โอกาสที่จะทำให้การเรียนประสบผลสำเร็จนั้นมีน้อย แต่ถ้าเราสร้างความรู้สึที่ดีต่อการเรียนเชื่อว่าผลการเรียนคงดีขึ้น

สำหรับเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้จัดเป็นเด็กที่มีความต้องการพิเศษอีกประเภทหนึ่งที่มีความต้องการจัดการศึกษา เช่นเดียวกับเด็กปกติ เด็กที่มีความต้องการพิเศษในประเทศไทยยังจำกัดอยู่เฉพาะเรื่องความพิการที่มองเห็นเด่นชัด เช่น เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน เด็กที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น เด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา เด็กที่มีความบกพร่องทางร่างกายและสุขภาพ และเรื่องการจัดการเรียนร่วมของเด็กที่มีความต้องการพิเศษกับเด็กปกติก็ยังคงดำเนินการได้ไม่มากนัก จึงยังไม่เป็นที่ยอมรับเท่าที่ควร ตลอดจนในเรื่องการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครูในโรงเรียนก็ยังมีแนวทางการปฏิบัติที่หลากหลาย และเทคนิควิธีสอนก็อยู่ในลักษณะที่ไม่เชี่ยวชาญลึกซึ้งพอเนื่องจากครูการศึกษาพิเศษและครูปกติที่มีความรู้เรื่องการศึกษาพิเศษมีจำนวนจำกัด(ศรียา นิยมธรรม. 2540:29)

แนวทางในการจัดการศึกษาเพื่อช่วยเหลือเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ ศรียา นิยมธรรม ได้อ้างอิงงานวิจัยของศาสตราจารย์ เจเนท เจอร์นเนอร์ ว่าไม่มีวิธีใดวิธีเดียวของการสอนที่สามารถนำมาใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพกับเด็กทุกคน หรือเทคนิคในการฝึกหัดแบบใดแบบหนึ่งเพียงอย่างเดียว (ศรียา นิยมธรรม. 2540:54)

ความเบื่อหน่ายไม่สนใจเรียน ไม่ตั้งใจเรียนและมีเจตคติที่ไม่ค่อยดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งส่งผลให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ในการแก้ปัญหาดังกล่าวนี้วิธีหนึ่งที่จะช่วยในการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพที่ดีขึ้น ได้แก่การนำเอาเทคโนโลยีทางการศึกษามาประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับลักษณะเนื้อหาวิชา กล่าวคือ ครูจะต้องรู้จักนำเอาสื่อการเรียนการสอนมาใช้ เพราะสื่อการเรียนการสอนต่างๆ จะช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้ตามสภาพตนเอง มองสภาพความเป็นจริงของเนื้อหาง่ายต่อการเข้าใจและรวบรวมเก็บไว้เป็นความทรงจำได้ยาวนานขึ้น ดังที่ ยุพิน พิพิธกุล และอรพรรณ ต้นบรรจง (2530:17-18) ได้กล่าวว่า ครูจะใช้สื่ออย่างใดอย่างหนึ่งเพียงอย่างเดียวไม่ได้ ครูจะต้องนำสื่อการสอนหลายๆ อย่างมาประกอบกัน อันได้แก่ สื่อประสม เพราะสื่อประสมจะช่วยให้ผู้เรียนที่มีความสามารถในการเรียนรู้สามารถเรียนรู้ได้เร็วขึ้น และจะทำให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ดีกว่าใช้สื่ออย่างใดอย่างหนึ่งเพียงอย่างเดียว ดังนั้นวิธีการสอนแบบสื่อประสมสามารถช่วยพัฒนานักเรียนด้านเสริมความรู้ความเข้าใจให้ผู้เรียนมีความเชื่อมั่นในตนเองของนักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษาได้

ด้วยเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยได้แนวคิดที่จะใช้วิธีการสอนโดยใช้สื่อประสมเพื่อพัฒนาความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนที่มีปัญหาการเรียนรู้ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่องการบวกแบบมีทอดอย่างเดียว ซึ่งคาดว่าจะช่วยให้เด็กเกิดการเรียนรู้และพัฒนาขึ้นจากเดิม

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของการสอนแบบสื่อประสม วิชาคณิตศาสตร์เรื่องการบวกตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80
2. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องการบวกเลข 2 หลักที่มีตัวทด
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกเลข 2 หลักที่มีตัวทด ก่อนและหลังการทดลองโดยใช้การสอนแบบสื่อประสม

ความสำคัญของการวิจัย

1. ทำให้ครูที่สอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 - 3 ได้แนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกแบบมีทอด สำหรับเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้
2. ทำให้ครูผู้สอนเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้สามารถนำวิธีสอนไปประยุกต์ใช้ เพื่อเป็นแนวทางให้ครูผู้สอนเห็นคุณค่าการใช้สื่อการเรียนการสอนและนำไปประยุกต์ใช้กับกลุ่มสาระอื่นๆ ได้

ขอบเขตการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านสามพวง (สามัคคีพิทยา) จำนวน 2 ห้องเรียน 70 คน ระดับสติปัญญาปกติและไม่มีความพิการซ้ำซ้อน

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ ด้านคณิตศาสตร์ ระดับสติปัญญาปกติและไม่มีความพิการซ้ำซ้อน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 ของโรงเรียนบ้านสามพวง (สามัคคีพิทยา) อำเภอศรีมาศ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสุโขทัย เขต 1 จำนวน 8 คน

2. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกเลข 2 หลัก ที่มีตัวทดตามหลักสูตร การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 1 (ป.1-3) จัดทำโดยกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ

3. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษา คือ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 ใช้เวลาดทดลอง จำนวน 6 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 5 วัน คือวันจันทร์ อังคาร พุธ พฤหัสบดี และศุกร์ วันละ 1 ครั้ง ครั้งละ 1 ชั่วโมง รวม 30 ครั้ง

4. ตัวแปรที่ศึกษา

- 1) ตัวแปรต้น ได้แก่ การสอนแบบสื่อประสม
- 2) ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. **ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์** หมายถึง คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบ วัดความสามารถในการเรียนคณิตศาสตร์หลังการสอน เรื่องการบวกเลข 2 หลัก ที่มีตัวทด ซึ่งมีผลลัพธ์ไม่เกิน 100 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

2. **การบวกเลขแบบมีทด** หมายถึง การนำตัวเลข 2 หลัก 2 จำนวน มารวมกัน โดยหลักหน่วยของจำนวนใดจำนวนหนึ่งหรือทั้ง 2 จำนวน มีค่าเท่ากับหรือมากกว่า 5 และผลการรวมเลขในหลักหน่วยได้มากกว่าสิบ

3. **เด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้** หมายถึง นักเรียนที่กำลังเรียนอยู่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านสามพวง (สามัคคีพิทยา) อำเภอศรีมาศ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสุโขทัย เขต 1 ที่มีปัญหาทางการเรียนด้านคณิตศาสตร์ แต่สติปัญญาปกติ ไม่มีความพิการซ้ำซ้อน ซึ่งคัดแยกโดยใช้แบบสำรวจเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ของ ผดุง อารยะวิญญู (2535) ภาควิชาการศึกษาพิเศษ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

4. การสอนแบบสื่อประสม หมายถึง การสอนโดยใช้สื่อการสอนหลายๆ ชนิดที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นและหามา ซึ่งประกอบด้วย สื่อที่เป็นกระบวนการคิด และสื่อส่งเสริมกระบวนการคิดได้แก่ แผนการสอนของจริงที่ใช้นับจำนวนบัตรภาพ บัตรตัวเลข เกม เพลง แผ่นชาร์ตตารางฝึกการบวกแบบฝึกหัด ลูกคิด กระเป๋านับเลขค่าประจำหลัก เข็มชี้ ช้อนไขปลา แผ่นป้ายเลขทายใจ และแผ่นหมุนตัวเลขหาคู่ กระเป๋านั่ง ดินสอสี ปากกาเคมี โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อนำมาใช้ในการ จัดการเรียน การสอน เรื่อง การบวกเลขสองหลัก ที่มีตัวทด ซึ่งมีผลลัพธ์ไม่เกิน 100 ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

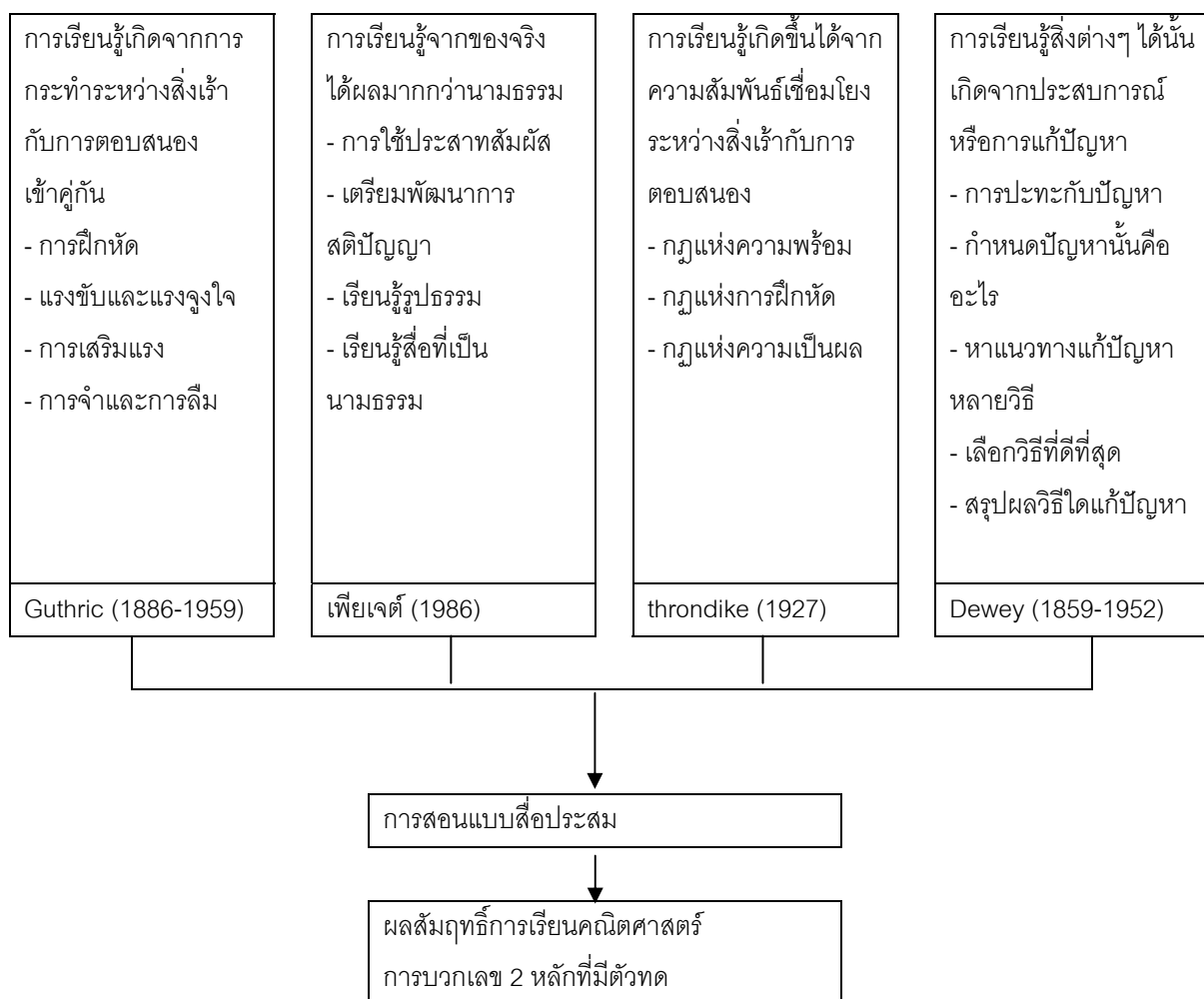
5. ประสิทธิภาพของการสอนแบบสื่อประสม หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่นักเรียนทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการบวก ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามเกณฑ์ 80/80 เพื่อใช้สอนผู้เรียนซึ่งมีความหมายดังนี้

80 ตัวแรก เป็นคะแนนที่ได้จากการทดสอบ ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของผู้เรียน คิดเป็นร้อยละ 80 ของคะแนนทั้งหมด

80 ตัวหลัง เป็นคะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ได้สิ้นสุดลง คิดเป็นร้อยละ 80 ของคะแนนทั้งหมด

กรอบแนวความคิดในการวิจัย

ในการศึกษาครั้งนี้ได้กำหนดกรอบแนวความคิดดังนี้



สมมุติฐานในการวิจัย

1. ประสิทธิภาพของการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกเลข 2 หลัก ที่มีตัวทด โดยใช้การสอนแบบสื่อประสมเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80
2. ผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ของเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ เรื่องการบวกเลข 2 หลักที่มีตัวทด โดยใช้การสอนแบบสื่อประสมหลังสอนอยู่ในระดับดี
3. ผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ของเด็กที่มีปัญหาการสอนแบบสื่อประสมหลังสอนสูงกว่าก่อนสอน

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานที่เกี่ยวข้องดังนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้
 - 1.1 ความหมายของเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้
 - 1.2 ลักษณะของเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้
 - 1.3 ขั้นตอนการคัดแยกเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้
 - 1.4 การจัดการเรียนการสอนแก่เด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์
2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์
 - 2.1 ความหมายและความสำคัญของคณิตศาสตร์
 - 2.2 หลักสูตรและโครงสร้างคณิตศาสตร์
 - 2.3 ทฤษฎีการสอนคณิตศาสตร์
 - 2.4 ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของเด็ก LD
 - 2.5 วิธีการสอนคณิตศาสตร์
 - 2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์
3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดการสอน
 - 3.1 ความหมายของสื่อประสม
 - 3.2 ประเภทของสื่อประสม
 - 3.3 องค์ประกอบของสื่อประสม
 - 3.4 เกณฑ์ในการพิจารณาเลือกหรือผลิตสื่อประสม
 - 3.5 กระบวนการในการสอนโดยใช้สื่อประสม
 - 3.6 กลวิธีในการสอนโดยใช้สื่อประสม
 - 3.7 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับสื่อประสม
 - 3.8 คุณค่าและประโยชน์ของสื่อประสม
 - 3.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสื่อประสม

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้

1.1 ความหมายของเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้

ได้นักการศึกษาและนักจิตวิทยาให้ความหมายของเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ไว้ดังนี้

ศรียา นิยมธรรม (2537 : 3) ให้ความหมายของเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ไว้ว่าเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ (Learning Disabled Children) หมายถึง เด็กที่มีความผิดปกติอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่างของกระบวนการพื้นฐานทางด้านจิตวิทยาการเรียนรู้ เกี่ยวกับความเข้าใจ การใช้ภาษาพูดหรือภาษาเขียน ซึ่งความผิดปกติอาจเห็นได้ในลักษณะของการมีปัญหาในการรับฟัง การคิด การพูด การอ่าน การเขียน การสะกด หรือการคำนวณ ตลอดจนการรับรู้อันเป็นผลมาจากความผิดปกติทางสมอง แต่ไม่รวมถึงเด็กมีปัญหาด้านสมองและเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ อันเนื่องมาจากมองไม่เห็น ปัญญาอ่อน การไม่ได้ยิน การเคลื่อนไหวผิดปกติ เนื่องจากร่างกายพิการ มีอารมณ์แปรปรวน หรือเด็กที่ด้อยโอกาส ทางการศึกษา

ผดุง อารยะวิญญู (2539:115) ได้ให้ความหมายของเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ (Learning Disabilities) ไว้ว่า เด็กที่มีความบกพร่องในกระบวนการทางจิต ทำให้เด็กมีปัญหาในการใช้ภาษา ทั้งในการรับฟัง การอ่าน การพูด การเขียน และการสะกดคำ หรือมีปัญหาในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ปัญหาดังกล่าวมิได้มีสาเหตุมาจากความบกพร่องทางร่างกาย เช่น ขาลำตัว สายตา การได้ยิน อารมณ์ และสภาพแวดล้อมรอบตัวเด็ก

ฟาร์ราลด์ และแชมเบอร์ (ศรียา นิยมธรรม. 2540 ; อ้างอิงจาก Farrald ; & Schamber. 1973:19) กล่าวว่า “เด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ หมายถึง เด็กที่จะด้วยเหตุผลอะไรก็ตาม เด็กสอบตกหรือเด็กล้มเหลวในการเรียนตามหลักสูตรที่เรียนกันตามปกติ และเป็นผู้ที่มีลักษณะการเรียนรู้แปลกไปกว่าคนอื่น จึงจำเป็นต้องมีวิธีสอนที่จะช่วยเด็กให้ดีขึ้น”

จรัสลักษณ์ จิรวินุลย์ (2546:1) กล่าวว่านักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ (Learning Disabilities) หมายถึง ภาวะความบกพร่องที่แสดงออกมาในรูปของปัญหาในการใช้ภาษาการอ่าน การเขียน การสะกดคำ และการคิดคำนวณอย่างใดอย่างหนึ่งหรือมากกว่าเรื่องหนึ่ง ซึ่งมีสาเหตุจากความบกพร่องในการแปลข้อมูลที่สอง ทำให้ไม่สามารถเรียนรู้ได้เหมือนกับนักเรียนคนอื่น ความบกพร่องนี้ทำให้มีผลกระทบโดยตรงต่อการเรียน ทำให้มีผลการเรียนตกต่ำกว่าที่ควรจะเป็น เมื่อพิจารณาจากผลการเรียนเปรียบเทียบกับระดับเชาวน์ปัญญา (IQ) ทั้งนี้ ปัญหาดังกล่าวมิได้มีสาเหตุมาจากความบกพร่องทางร่างกาย และการเคลื่อนไหวสายตา การได้ยิน ระดับสติปัญญา อารมณ์ และสภาพแวดล้อมรอบตัวนักเรียน

วินิตดา ปิยะศิลป์ (2543:61) กล่าวว่า นักเรียนที่มีความบกพร่องเฉพาะด้านการเรียนรู้ (Learning Disabilities หรือ Academic Skill Disorders) หมายถึง กลุ่มอาการของนักเรียนที่มีลักษณะภายนอกเป็นปกติแสดงความสามารถออกมาได้จากการพูดคุย ตรวจร่างกายไม่พบความบกพร่องในการทำงานของระบบประสาทใหญ่ แต่มีความบกพร่องในทักษะของการอ่านหนังสือ การเขียน และการคำนวณ คือทำไม่ได้เลย หรือทำได้ต่ำกว่านักเรียนอื่นที่มีระดับเชาวน์ปัญญา และอยู่ในสภาพแวดล้อมคล้ายกันอย่างน้อย 2 ชั้นเรียน โดยมีได้เกิดจากภาวะตาบอด หูหนวก ปัญญาอ่อน ขาดโอกาสที่จะเรียน หรือมีปัญหาอื่นๆ ที่ทำให้ไม่อยากเรียนหนังสือ ผลจากตัวโรคทำให้ให้นักเรียนไม่สามารถเรียนรู้ต่อไปได้ในระบบการเรียนการสอนตามปกติ และทำให้ขาดโอกาสเรียนรู้และพัฒนาทางสังคมตามมา

คันสนีย์ ฉัตรคุปต์ (2543:3) กล่าวว่ากฎหมายสาธารณะที่เรียกว่า Public Law 101-476 ของประเทศสหรัฐอเมริกา ได้ให้ความจำกัดความของความบกพร่องในการเรียนรู้หรือแอลดี (Learning Disabilities – L.D.) ไว้ว่า ความบกพร่องในกระบวนการทางจิตวิทยาขั้นพื้นฐานอย่างใดอย่างหนึ่งหรือมากกว่านั้นที่เกี่ยวข้องกับการทำความเข้าใจภาษาหรือเกี่ยวข้องกับการใช้ภาษาไม่ว่าจะเป็นภาษาพูด หรือภาษาเขียน ซึ่งอาจแสดงออกมาทางความสามารถที่ไม่สมบูรณในการฟัง การคิด การพูด การอ่าน การเขียน การสะกดคำ หรือการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ นอกจากนี้คำจำกัดความยังได้ระบุต่อไปด้วยคำว่าความบกพร่องในการเรียนรู้ นั้น ยังครอบคลุมสภาพต่างๆ เช่น ความบกพร่องในการรับรู้ ภาวะที่สมองถูกกระทบกระเทือนเพียงเล็กน้อย ภาวะความบกพร่องในการอ่าน และความบกพร่องในการเข้าใจ

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2541:9) กล่าวว่านักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ หมายถึง ความบกพร่องในกระบวนการทางจิตวิทยา ทำให้นักเรียนที่มีปัญหาในการใช้ภาษาทั้งในการฟัง การพูด การอ่าน การเขียน และการสะกดคำ หรือมีปัญหาในการเรียนคณิตศาสตร์ ปัญหาดังกล่าวมิได้มีสาเหตุมาจากความบกพร่องทางร่างกาย แขน ขา ลำตัว สายตา การได้ยิน ระดับสติปัญญา อารมณ์ สภาพจิตเวช และสภาพแวดล้อมรอบตัวตัวนักเรียน

ผดุง อารยะวิญญู(2542:115) กล่าวว่านักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ (Learning Disabilities) หมายถึง นักเรียนที่มีความบกพร่องในกระบวนการทางจิตวิทยา ทำให้นักเรียนที่มีปัญหาในการใช้ภาษาทั้งในการฟัง การอ่าน การพูด การเขียน และการสะกดคำ หรือมีปัญหาในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ปัญหาดังกล่าวมิได้มีสาเหตุมาจากความบกพร่องทางร่างกาย แขน ขา ลำตัว การได้ยิน อารมณ์ และสภาพแวดล้อมรอบตัวนักเรียน

สำนักการศึกษาของสหรัฐอเมริกา โดย เรโนลด์ และเบริช (ผดุง อารยะวิญญู. 2541 ; อ้างอิงจาก Reynoeds ; & Bireh. 1977) กล่าวว่าไว้วา่ักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ หมายถึง ักเรียนที่มีความบกพร่องเกี่ยวกับกระบวนการทางจิตวิทยา ความบกพร่องนี้เกี่ยวข้องกับการใช้ ภาษาของนักเรียนทั้งภาษาพูดและภาษาเขียน ักเรียนที่มีปัญหาทางด้านการฟัง การคิด การพูดคุย กับผู้อื่น การอ่านการสะกดคำ หรือการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ รวมไปถึงนักเรียนที่มีความบกพร่อง ทางการรับรู้การได้รับบาดเจ็บทางสมอง (Dyslexia) ดิสเล็กเซีย และออเพเซีย แต่ไม่รวมไปถึงนักเรียน ที่มีปัญหาอันเกิดจากจากความบกพร่องทางอารมณ์และความเสียเปรียบทางสภาพแวดล้อม

จากความหมายของนักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ (Learning Disabilities L.D.) ที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า ักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ หมายถึง ักเรียนที่มีภาวะความบกพร่อง ทางกระบวนการทางจิตวิทยา ซึ่งมีผลทำให้นักเรียนมีปัญหาทางการรับรู้ด้านต่างๆ เช่น ปัญหาการใช้ ภาษา การฟัง การพูด การอ่าน การเขียน การเข้าใจ และการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ ทำให้นักเรียน มีผลการเรียนต่ำกว่าเกณฑ์เมื่อเปรียบเทียบกับระดับเชาวน์ปัญญา (IQ) ของนักเรียนทุกๆ ไป ทั้งนี้ ปัญหาดังกล่าวมิได้มีสาเหตุมาจากความบกพร่องทางสติปัญญา อารมณ์ ร่างกาย การเคลื่อนไหว สายตา การได้ยิน และสภาพแวดล้อมรอบตัวนักเรียน จากปัญหาดังกล่าวจึงมีความจำเป็นจะต้องให้ ความช่วยเหลือนักเรียนกลุ่มนี้ โดยการให้บริการทางการศึกษาที่แตกต่างจากนักเรียนปกติ หรือเรียก อีกอย่างหนึ่งว่าการศึกษาพิเศษ

1.2 ลักษณะของเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้

ศรียา นิยมธรรม (2546:143-144) กล่าวถึงลักษณะของนักเรียนที่มีปัญหาทางการ เรียนรู้ ว่าการมองจากลักษณะภายนอกที่จะบอกว่านักเรียนคนใดเป็นนักเรียนที่มีปัญหาทางการ เรียนรู้หรือไม่นั้นกระทำไ้ยากมาก เพราะนักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ จะมีลักษณะบางอย่างที่ ไม่อาจสังเกตได้แต่ก็อาจสังเกตจากพฤติกรรมและปัญหาต่างๆ ดังนี้

1. ความบกพร่องเกี่ยวกับระบบประสาท (neurological dysfunction) ทำใ้ ักเรียนมีปัญหาในการรับรู้ ปัจจุบันได้มีการทดสอบที่เรียกว่า “Neurometrics” มาใช้ในการวินิจฉัย และเยียวยา เช่น การใช้เครื่องวัดคลื่นสมองที่เรียกว่า EEG (Electroencephalogram) ซึ่งพบว่า สมองของนักเรียนที่ด้อยความสามารถทางการเรียนนั้นมีอยู่หลายบริเวณที่แสดงการปฏิบัติหน้าที่สับสน หรือการสำรวจสมองโดยใช้เอกซเรย์แบบอาศัยคอมพิวเตอร์ CAT SCAN (Computerized Axial Tomography และ/หรือ MRI)
2. การเจริญเติบโตไม่คงที่ ไม่แน่นอน
3. ปัญหาในการรับรู้ มักมีช่วงความสนใจสั้น ทำให้ไม่สามารถเรียนได้ดีเพราะ ขาดความสนใจ

4. ปัญหาในการพูด ไม่อาจแสดงความรู้สึกนึกคิดออกมาด้วยการพูดได้
5. ปัญหาในการฟัง คือ ได้ยินเสียงแต่จับใจความไม่ได้
6. ปัญหาในการเขียน (dysgraphia)
7. ปัญหาในการอ่าน (dyslexia)
8. ปัญหาในการเรียนคณิตศาสตร์ (dyscalculia)
9. ปัญหาในการรับรู้ภาษา (receptive aphasia)
10. ปัญหาการเรียนรู้สัญลักษณ์ (topographic disorder) อาจสืบเนื่องในการใช้สัญลักษณ์ ทำให้เรียนรู้บางเรื่อง เช่น แผนที่ พิมพ์เขียวไม่ได้
11. ปัญหาการเรียนรู้เกี่ยวกับการเคลื่อนไหว (disorientation)
12. ปัญหาการเรียนรู้เรื่องเวลา (dyschronometria)

กรมวิชาการ (2546:4) กล่าวว่าลักษณะของนักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ อาจมีลักษณะดังนี้

1. ความบกพร่องทางการพูดและการใช้ภาษา
2. มีความบกพร่องทางการสื่อสาร
3. มีปัญหาในการเรียนในกลุ่มวิชาทักษะ เช่น ภาษาไทย คณิตศาสตร์
4. มีปัญหาในการสร้างแนวความคิดรวบยอด
5. การทดสอบผลการเรียนให้ผลไม่แน่นอนยากแก่การพยากรณ์
6. มีความบกพร่องทางการรับรู้
7. มีความบกพร่องทางการเคลื่อนไหว
8. มีอารมณ์ไม่คงที่ บางครั้งระเบิดอารมณ์ใส่ผู้อื่น ความผิดหวังเล็กๆ น้อยๆ อาจทำให้เสียอารมณ์อย่างรุนแรงได้
9. ลักษณะการนอนไม่คงที่ บางครั้งหลับ บางครั้งไม่หลับไม่เป็นเวลาที่แน่นอน
10. มีพฤติกรรมไม่คงเส้นคงวา
11. เสียสมาธิง่าย มีช่วงความสนใจสั้น
12. แสดงพฤติกรรมแปลกๆ
13. มีปัญหาในการสร้างความสัมพันธ์กับเพื่อน
14. มีความจำในระยะสั้น

ผดุง อารยะวิญญู (2542:118-121) กล่าวว่า นักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ มีลักษณะดังนี้

1. มีปัญหาทางด้านการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เกี่ยวกับสิ่งต่อไปนี้

1.1 ไม่สามารถแยกความแตกต่างของขนาดและรูปทรงได้

1.2 นับเลขไม่ได้

1.3 การใช้เครื่องหมาย เช่น การบวก การลบ การคูณ การหาร

1.4 การคำนวณผิด

2. มีปัญหาทางภาษา

2.1 ด้านการอ่าน อ่านทีละคำ อ่านข้ามบรรทัด อ่านหนังสือไม่ออก ไม่ยอมอ่าน

2.2 ด้านการจำคำ อ่านข้ามคำ อ่านสลับกัน อ่านออกเสียงผิด อ่านคำง่ายๆ ไม่ได้

2.3 ด้านความเข้าใจ ไม่เข้าใจเรื่องที่อ่าน จำเรื่องที่อ่านไม่ได้ จับใจความสำคัญ

ไม่ได้

3. ความบกพร่องทางการรับรู้ ซึ่งมีความหมายรวมไปถึงการใช้ประสาทสัมผัสเพื่อการจำแนก จำและแปลความหมาย นักเรียนไม่สามารถกระทำได้ แสดงว่ามีปัญหาในการรับรู้ โดยเฉพาะในด้านต่อไปนี้

3.1 การรับรู้ทางสายตา นักเรียนที่มีปัญหาในการใช้สายตา เช่น มองเห็นภาพแต่ไม่สามารถอธิบายภาพที่เห็นให้ครูฟังได้

3.2 การจำแนกโดยใช้สายตา นักเรียนมีปัญหาในการจำแนกภาพโดยใช้สายตา เช่น ไม่สามารถบอกครูได้ว่าภาพสองภาพต่างกันอย่างไร

3.3 การจำโดยใช้สายตา หมายถึง การมองเห็นวัตถุหรือสิ่งของแล้วจำได้ว่า เป็นอะไรบ้าง นักเรียนประเภทนี้มีปัญหาในการจำโดยใช้สายตาเพราะจำสิ่งที่เห็นไม่ได้ จำการเรียงลำดับตัวอักษรไม่ได้ เป็นต้น

3.4 การรับรู้ทางการฟัง นักเรียนที่มีปัญหาในการฟัง นักเรียนได้ยินเสียงแต่บอกไม่ได้ว่าได้ยินเสียงอะไรบ้าง ดังนั้นนักเรียนอาจมีปัญหาในการปฏิบัติตามคำสั่ง

3.5 การจำแนกโดยการฟัง นักเรียนไม่สามารถแยกความแตกต่างของเสียงที่ได้ยิน โดยเฉพาะเสียงที่คล้ายคลึงกัน เช่น คำว่า กิน นิน ดิน

3.6 การจำโดยการฟัง นักเรียนที่จำสิ่งที่ได้ยินไม่ได้ ฟังแล้วลืม เช่น ครูอ่านให้ฟัง นักเรียนได้ยินแล้วอ่านตามได้ ถ้าให้นักเรียนอ่านเองนักเรียนอาจอ่านไม่ได้

4. ความผิดปกติในการเคลื่อนไหว จำแนกได้ 3 ลักษณะคือ

4.1 Hyperactivity เป็นการเคลื่อนไหวที่เกินปกติ นักเรียนประเภทนี้มักอยู่นิ่งไม่ได้ เคลื่อนไหวอยู่เสมอ และอาจเป็นการเคลื่อนไหวในลักษณะเดิมหรือกระทำซ้ำ และเป็นการเคลื่อนไหวที่ไม่มีจุดมุ่งหมาย หากจับให้นิ่ง นักเรียนอาจเคาะมือ เท้า แทนการเดิน

4.2 Hypoactivity เป็นการเคลื่อนไหวที่เชื่องช้า หรือน้อยกว่าปกติ นักเรียนประเภทนี้ไม่เคลื่อนไหวมากเหมือนนักเรียนประเภทแรก แต่อาจนั่งอยู่กับที่นานๆ โดยไม่ทำอะไรเลย

4.3 Incoordination การควบคุมกล้ามเนื้อไม่ได้ นักเรียนมีปัญหาในการเดิน เช่น เดินไม่ตรง รับลูกบอลไม่ได้ กระโดดไม่ได้ ตัดกระดาษด้วยกรรไกรไม่ได้ กัดกระดาษไม่ได้ เป็นต้น นักเรียนประเภทนี้มีปัญหาทั้งในกล้ามเนื้อใหญ่ เช่น การเดิน และการใช้กล้ามเนื้อเล็ก เช่น การใช้นิ้วมือในการหยิบจับสิ่งของ

5. ปัญหาในด้านอารมณ์และสังคม นักเรียนมีปัญหาในการเรียนรู้ อาจมีปัญหาทางอารมณ์และสังคมควบคู่กันไปด้วย นักเรียนประเภทนี้มีความรู้สึกไม่ดีต่อตนเอง ขาดความอดทน มีความกังวลสูง ปรับตัวไปในทางถดถอย ต่อต้านสังคม หลีกเลียงการทำงาน ทำงานช้า เป็นต้น เนื่องจากประสบความล้มเหลวในการเรียนอยู่เสมอ นักเรียนอาจเป็นคนก้าวร้าว และมีทัศนคติไม่ดีต่อตนเอง พัฒนาการทางอารมณ์อาจช้ากว่านักเรียนปกติ นักเรียนประเภทนี้อาจไม่มีเพื่อนเพราะไม่มีนักเรียนคนใดอยากคบด้วย

6. ปัญหาในการจำ นักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้มีปัญหาในการจำ ทั้งการจำในสิ่งที่ได้ยินและจำจากสิ่งที่มองเห็น ดังนั้นนักเรียนจึงมีปัญหาในการเรียนโดยเฉพาะอย่างยิ่งการสะกดคำ การทำตามคำสั่ง ตลอดจนสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์

7. ปัญหาในด้านความสนใจ นักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ มีช่วงความสนใจสั้น และขาดสมาธิไม่มีสมาธินานพอที่จะเรียนได้

จากลักษณะของนักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า ลักษณะนักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ส่วนใหญ่จะมีลักษณะบกพร่องทางด้านการใช้ภาษา คือ การฟัง การพูด การอ่าน การเขียน และด้านคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ รวมถึงความบกพร่องด้านกลไกการเคลื่อนไหวของร่างกาย ด้านการมีทักษะทางสังคมด้วย

1.3 ขั้นตอนการคัดแยกเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้

ใช้วิธีคัดแยกดังนี้

1. คัดแยกที่มีปัญหาทางการเรียนรู้โดยใช้เครื่องมือในการคัดแยกเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ของ ผดุง อารยะวิญญู (2544) ภาควิชาการศึกษาพิเศษ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ดังนี้

ขั้นที่ 1 ใช้แบบทดสอบความสามารถในการเรียนรู้และแปลผลข้อมูล (แบบ ครป.)

ชุดที่ 1 มี 8 ด้าน มีข้อคำถาม 57 ข้อ ครูผู้สอนเป็นผู้ทดสอบเด็ก เมื่อครูผู้สอนหาคะแนนเฉลี่ยได้เท่ากับเกณฑ์หรือสูงกว่าเกณฑ์ แสดงว่าเป็นเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ แต่เด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้นี้อาจจะเป็นเด็ก LD หรือเด็กปัญญาอ่อนในระดับเรียนได้ (EMR) ก็ได้ จึงจำเป็นต้องทดสอบในขั้นที่ 2 ต่อไป

ขั้นที่ 2 ใช้แบบสำรวจปัญหาการเรียนรู้เฉพาะด้าน

เป็นแบบสำรวจเด็กที่มีปัญหาในการเรียนรู้โดยเฉพาะ (Specific Learning Disabilities ใช้ตัวย่อว่า SLD) สำรวจปัญหาในการ 3 ด้าน คือ 1) ด้านการอ่าน 2) ด้านการเขียน และการสะกด 3) ด้านคณิตศาสตร์ ประกอบด้วยข้อย่อยทั้งหมด 80 ข้อ มาตราส่วนประมาณค่าตั้งแต่ 1 – 5 ครูผู้สอนเป็นผู้ประเมิน ครูผู้สอนจะต้องรู้จักเด็กเป็นอย่างดีไม่น้อยกว่า 3 เดือน จากนั้นครูผู้สอน นำคะแนนขั้นที่ 1 และ ขั้นที่ 2 มารวมกัน ถ้าข้อมูลของแบบทดสอบทั้ง 2 ชุดมีผลตรงกัน แสดงว่าเป็นเด็ก LD

ขั้นที่ 3 สัมภาษณ์ผู้ปกครอง

ผู้ที่ทำหน้าที่คัดแยกเด็กต้องเชิญผู้ปกครองมาพบ เพื่อสัมภาษณ์ผู้ปกครองของเด็ก ก่อนสัมภาษณ์ควรให้ผู้ปกครองกรอกแบบการซักประวัติเด็กเพื่อให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับเด็กให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ประเด็นการสัมภาษณ์ผู้ปกครอง คือ การอ่าน เด็กมีปัญหาด้านใด เช่น เด็กอ่านเป็นคำไม่ได้เลย ไม่รู้จักตัวสระ พยัญชนะ อ่านเป็นคำได้ แต่ไม่เข้าใจความหมาย อ่านเรื่องได้แต่จับใจความไม่ได้ อ่านเรื่องได้แต่เรียงลำดับเหตุการณ์ไม่ได้ ในด้านการเขียน เด็กเขียนตามคำบอกได้หรือไม่ เด็กลอกคำจากตัวอย่างได้หรือไม่ เด็กเขียนบรรยายความคิดเป็นข้อความยาวๆ ได้หรือไม่ เด็กสะกดคำได้หรือไม่ มีปัญหาในการสะกดคำในลักษณะใด ลายมือของเด็กอ่านได้หรือไม่ ลักษณะลายมือเป็นอย่างไร เส้นโตกว่าบรรทัด เล็กกว่าบรรทัดหรือไม่ ไม่อยู่ในบรรทัด ไม่เป็นรูปแบบที่แน่นอนหรือมีลักษณะอย่างอื่นในด้านคณิตศาสตร์ เด็กเข้าใจจำนวนหรือไม่ บวก ลบ คูณ หารได้หรือไม่ เด็กมีปัญหาด้านโจทย์ปัญหาหรือไม่

ขั้นที่ 4 ทดสอบเด็กเป็นรายบุคคล

ครูสร้างแบบทดสอบเกี่ยวกับการบวกไม่เกิน 20 ที่หลักสูตรกำหนดให้นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งประกอบด้วยการบวกโดยใช้ของจริง การเขียนประโยคสัญลักษณ์ และหาคำตอบให้นักเรียนทดลองทำ ครูตรวจสอบแบบทดสอบเพื่อหาความบกพร่อง นำข้อมูลจริงทั้ง 4 ชั้น มาประมวลเข้ากันแล้วพิจารณาว่าข้อมูลเด็กแต่ละชั้นสอดคล้องกันหรือไม่ ถ้าหากข้อมูลมีความสอดคล้องกันทั้ง 4 ชั้น หรือสอดคล้องอย่างน้อย 2 ชั้น และเป็นความรุนแรงในลักษณะที่ต้องการความช่วยเหลือโดยครูพิจารณาว่าหากไม่ให้ความช่วยเหลือเด็กแล้วเด็กจะไม่สามารถเรียนหนังสือได้

2. ประเมินความสามารถทางเชาว์ปัญญาของเด็กที่ได้รับการคัดแยกแล้ว โดยใช้แบบทดสอบทางเชาว์ปัญญา สำหรับเด็กอายุ 2-15 ปี สร้างขึ้นโดยสถาบันพัฒนาเด็กราชนครินทร์ กรมสุขภาพจิต กระทรวงสาธารณสุข มีความเชื่อมั่น 90%

สรุปว่าการคัดแยกเด็กต้องดำเนินการเป็นขั้นตอนก่อนการตัดสินใจ โดยมีผู้ร่วมพิจารณาตัดสินใจให้ความเห็นพ้องตรงกัน

1.4 การจัดการเรียนการสอนแก่เด็กที่มีปัญหาทางคณิตศาสตร์

การจัดการเรียนการสอนให้แก่เด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้นั้น สิ่งที่จะต้องทำ คือ แผนการสอนเฉพาะบุคคล เรียกว่า IEP (Individual Educational Planning) โดยจัดทำเป็นภาคเรียน หรือจัดทำเป็นปีก็ได้ นอกจากนี้ ผดุง อารยะวิญญู ยังได้กล่าวถึงวิธีสอนและการช่วยเหลือ ตามลักษณะ ปัญหาของเด็กเป็นด้านๆ ดังนี้

1.4.1 การช่วยเหลือและวิธีการช่วยเหลือทั่วไป

เราอาจช่วยเหลือหรือสอนได้หลายวิธี ซึ่งอาจกล่าวถึงตามหัวข้อต่อไปนี้

1. การฝึกความจำ

- จัดให้เด็กนั่งใกล้ครู ซึ่งครูอาจคอยเตือนความทรงจำของเด็กได้บ่อยๆ
- ตรวจแบบฝึกหัดบ่อยๆ ซึ่งจะช่วยให้เด็กแก้ไขความบกพร่องของตนเองได้ ในขณะที่เด็กยังจำข้อมูลได้ดี

- ทบทวนบทเรียนบ่อยๆ

- จัดหาเครื่องช่วยความจำให้นักเรียน เช่น ตาราง แผนภูมิ ไดอะแกรม เครื่องคิดเลข หรือสิ่งอื่นๆ ที่ช่วยให้นักเรียนจำได้ ให้อยู่ใกล้ๆ ซึ่งเด็กสามารถหยิบใช้ได้ทันที

- ควรอนุญาตให้นักเรียนใช้เครื่องคิดเลขหลังจากนักเรียนเข้าใจแนวคิดทางคณิตศาสตร์แล้ว

- หาสิ่งช่วยความจำ เช่น ให้นักเรียนจำอักษรแรกของคำยากทางคณิตศาสตร์ เป็นต้น

- ใช้คำคล้องจองเพื่อให้จำง่ายแก่การจดจำ

2. การฝึกการจัดลำดับและทิศทาง

เด็กที่มีความลำบากและสับสนเกี่ยวกับทิศทาง ทำให้มีความลำบากมากขึ้นในการเรียนภาษา และคณิตศาสตร์ เช่น ในการนับ เราจะนับตัวเลขจากซ้ายไปขวา และนับตามลำดับตามตัวเลขในการอ่านก็เช่นกัน การอ่านโจทย์ปัญหาจะต้องอ่านจากซ้ายไปขวา ในการคำนวณก็ต้องปฏิบัติตามขั้นตอนตามลำดับ เด็กที่มีความสับสนเกี่ยวกับการจัดลำดับ และทิศทางจึงควรได้รับการฝึกทักษะให้มีความชัดเจนดังกล่าว การฝึกทักษะอาจกระทำดังนี้

1) อนุญาตให้เด็กใช้เครื่องคิดเลข และฝึกทักษะในการใช้เครื่องคิดเลขให้เด็กใช้คล่อง

2) ทำเครื่องหมายที่มุมบนด้านใดด้านหนึ่งของกระดาษหรือสมุดแบบฝึกหัด เช่น ติดดาวแดงไว้ที่มุมบนของกระดาษด้านขวา เป็นเครื่องหมายบอกเด็กว่าทุกครั้งที่มีมองเห็นดาวนี้ แปลว่า ด้านขวานะ ส่วนอีกด้านที่อยู่ตรงข้ามเป็นด้านซ้าย

- 3) ฝึกให้เด็กคิดในใจ
- 4) ให้เด็กวาดภาพประกอบเกี่ยวกับจำนวนและทิศทาง
- 5) ฝึกให้เด็กจัดหมวดหมู่สิ่งของตามขนาด รูปร่าง ความยาว น้ำหนัก

เป็นต้น

3. การฝึกการรับรู้ทางสายตา

ในการแก้ไขความลำบากในการรับรู้สัญลักษณ์ ทางคณิตศาสตร์ของเด็ก
ครูควรปฏิบัติดังนี้

- 1) ฝึกให้นักเรียนคุ้นเคยกับสัญลักษณ์ต่างๆ โดยใช้พร้อมทั้งหลายรูปแบบจากคอมพิวเตอร์
- 2) ฝึกเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างตัวเลขที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน เช่น 3 กับ 5, 6 กับ 9, 2 กับ 7 และหลีกเลี่ยงไม่ให้มีตัวเลขที่คล้ายกันในข้อเดียวกัน จนกว่าเด็กเกิดทักษะในการจำแนกแล้วจึงให้มีตัวเลขที่คล้ายกันในข้อเดียวกัน จนกว่าเด็กเกิดทักษะในการจำแนกแล้วจึงให้มีตัวเลขที่คล้ายกันในข้อเดียวกันได้
- 3) สอนตามลำดับให้เด็กจำตัวเลขเบื้องต้นได้ก่อนที่จะสอนตัวต่อไป เช่น
 - ให้เด็กรู้จักและจำเลข 1, 2, 3 ได้ก่อนที่จะสอนเลข 5 ไม่ควรสอน 1, 2, 3, 4, 5 ในบทเรียน
 - ให้เด็กรู้จักจำเลข 1, 2, 3, 4, 5, 6 ได้ก่อนเลข 7 และ เลข 9 เป็นต้น
- 4) ฝึกให้เด็กจำแนกความแตกต่างระหว่างสัญลักษณ์ที่คล้ายกันจนเด็กที่มีทักษะ เช่น
 - ระหว่างเครื่องหมาย + กับ X ครูอาจจะทำลูกเต๋ายาวใหญ่ด้วยกระดาษแล้วเขียนข้างกล่องด้วยเครื่องหมาย X บอกว่าเป็นเส้นทแยงมุมของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ในขณะที่อีกกล่องหนึ่งใส่เครื่องหมาย + โดยให้นักถึงเครื่องหมายบอกทิศทางเหนือ – ได้ ปฏิบัติเช่นเดียวกันระหว่างเครื่องหมาย - กับ ÷

4. การแก้ไขความลำบากทางภาษา

ภาษามีความสัมพันธ์กับคณิตศาสตร์ คำศัพท์ทางคณิตศาสตร์ อาจเป็นคำศัพท์เฉพาะ มีความหมายเฉพาะเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ อาจอ่านตกลั่น อาจเพิ่มทำให้ความหมายของประโยคเปลี่ยนไป ซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เด็กทำเลขโจทย์ปัญหาไม่ได้ ครูอาจมีแนวทางในการแก้ไขดังนี้

- จัดทำชุดฝึกคำศัพท์ที่ใช้มากในวิชาคณิตศาสตร์ให้เด็กเรียนรู้ความหมายอย่างชัดเจนทีละคำจนครบทุกคำ เพื่อให้เด็กมีทักษะในการเข้าใจความหมายของคำที่ใช้ในคณิตศาสตร์

- ก่อนทำเลขโจทย์ปัญหา ครูถามนักเรียนให้เกิดความมั่นใจว่าเด็กเข้าใจความหมายของคำ และประโยคว่าโจทย์ต้องการอะไร
- ใช้ภาพประกอบ ภาพวาดหรือไดอะแกรมประกอบการอธิบายโจทย์ปัญหา
- ใช้เทคนิคในการสอนอ่านเข้าช่วยโดยเฉพาะอย่างยิ่งเทคนิคในการสอนอ่านจับใจความ

- ใช้วิธีให้เด็กขีดเส้นใต้หรือระบายสีคำสำคัญ

5. ข้อควรปฏิบัติ

- ครูไม่ควรถามเด็กในคำถามที่คิดว่าเด็กตอบไม่ได้ เพราะเด็กจะเกิดความอับอาย ครูอาจเรียกเด็กมาพบ และถามตัวต่อตัวจะเหมาะสมกว่า
- ให้เด็กทำงานกับเด็กอื่นในลักษณะของการร่วมเรียนร่วมรู้ (Cooperative Learning)
- จัดหาคู่มือในการทำหน้าที่คอยช่วยเหลือเพื่อนด้วยกัน (Peer Teaching)
- อธิบายพร้อมทั้งยกตัวอย่างที่เป็นรูปธรรม หรือให้เด็กวาดภาพประกอบทุกข้อ โดยเฉพาะข้อที่ยากๆ

- ให้ความเด็กอย่างเพียงพอ อย่าเอาจำนวนข้อเป็นตัวกำหนดเวลา (เช่น เหลือเวลาอีก 20 นาที ทุกคนต้องทำให้ได้ 5 ข้อ) แต่กำหนดเวลาโดยไม่ต้องคำนึงถึงจำนวนข้อ (เช่น เหลือเวลาอีก 20 นาที ให้ทุกคนลงมือทำเลขเมื่อหมดเวลา 20 นาทีแล้ว บอกครูชี้ว่าทำได้กี่ข้อ)

- ทบทวนบทเรียนอย่างสม่ำเสมอ แต่ไม่ใช่เป็นการทบทวนในแบบเดิม ในลักษณะเดิมที่ทำไปแล้ว เป็นการทบทวนเนื้อหาเดิมในแบบฝึกหัดใหม่ กิจกรรมใหม่

ที่กล่าวมาแล้วเป็นวิธีสอนคณิตศาสตร์แก่เด็กทั่วไป และ ผดุง อารยะวิญญู ยังได้กล่าวถึงวิธีการเฉพาะ สำหรับเด็กที่มีปัญหาด้านการคำนวณและเหตุผลเชิงคณิตศาสตร์ ดังนี้

1. ตัวเลขมีจุด
2. ตัวเลขจาง
3. การเปรียบเทียบตัวเลขที่คล้ายกัน
4. การเปลี่ยนแปลงจำนวนเป็นภาพ
5. การแก้โจทย์อย่างมีขั้นตอน

ซึ่งสามารถช่วยได้

เบญจพร ปัญญาวยง (2543 : 18-21) กล่าวถึงวิธีสอนเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ โดยทั่วไปว่า

1. สอนจากสิ่งที่ย่างที่สุด และควรเริ่มต้นในระดับที่ง่ายกว่าความสามารถของเด็กเล็กน้อย เพื่อเด็กจะได้รู้สึกว่าคุณประสบความสำเร็จในการเรียน ทำให้เด็กมีกำลังใจที่จะเรียนต่อไป
2. สอนจากสิ่งที่คุ้นเคยไปหาสิ่งที่ไม่คุ้นเคย
3. ให้โอกาสเด็กมีความสุขในการเรียน หรือทำกิจกรรมที่ตนเองสนใจ
4. ให้เด็กมีความสุขในการเรียน อันจะเป็นพื้นฐานให้เด็กมองตนเองในแง่ดี และสร้างความสัมพันธ์ที่ดีกับเพื่อนและครูได้
5. ใช้ประสบการณ์ตรง ครูควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง จะช่วยให้เด็กเข้าใจบทเรียนมากขึ้น
6. ส่งเสริมให้เด็กเรียนรู้ตามขีดความสามารถของตนเอง เนื่องจากเด็กแต่ละคนมีความก้าวหน้าในการเรียนต่างกัน จำเป็นต้องใช้วิธีสอนหลายรูปแบบผสมกัน
7. ใช้แรงเสริมอย่างมีประสิทธิภาพทั้งในเรื่องคำชม และรางวัล
8. กระตุ้นให้เด็กใช้ความคิด เปิดโอกาสให้เด็กได้แสดงความคิดเห็น เช่น สถานการณ์สมมติ การให้ที่บ้านที่เด็กสามารถหาคำตอบได้หลายๆ วิธี
9. ให้เด็กเรียนจากเพื่อน
10. แจ้งผลการเรียนให้เด็กทราบโดยเร็ว เพื่อจะได้ปรับปรุงแก้ไขในส่วนที่เด็กไม่เข้าใจ
11. ทบทวนบทเรียนบ่อยๆ อาจจะทบทวนในรูปกิจกรรมอื่นๆ ก็ได้
12. สอนโดยการเน้นย้ำ เชื่อมโยงกับวิชาอื่นด้วย
13. จัดห้องเรียนให้เอื้อต่อการเรียน เนื่องจากเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ มักมีสมาธิสั้นร่วมด้วย ห้องเรียนจึงควรมีผนังกันทั้ง 4 ด้าน และให้มีเสียงรบกวนน้อยที่สุด เพื่อเด็กจะได้ไม่สนใจ
14. ใช้คำสั่งที่สั้นและเข้าใจง่าย
15. มองหาจุดเด่นและจุดด้อยของเด็ก เพื่อส่งเสริมให้เด็กได้แสดงความสามารถพิเศษที่เด็กมีอยู่
16. ให้เด็กมีโอกาสแสดงความเป็นผู้นำ

สรุปการจัดการเรียนการสอนสำหรับเด็กที่มีปัญหาควรจัดกิจกรรมที่มีความหลากหลาย เพื่อให้เด็กสามารถเลือกกิจกรรมที่เหมาะสมกับความสนใจ และความสามารถของเด็ก เริ่มจากกิจกรรมที่ง่ายที่สุดและเรียนรู้ได้เร็วไปจนถึงกิจกรรมที่ยากขึ้น รูปแบบของกิจกรรมควรส่งเสริมให้เด็กได้พัฒนาความสามารถที่เด็กมีอยู่ สร้างความเชื่อมั่นในตัวเด็กให้เด็กได้มีโอกาสเคลื่อนไหว ได้สัมผัส ได้มองเห็น ได้ยิน ได้ฟัง และใช้สื่อที่เป็นรูปธรรมให้มากที่สุด ใช้คำสั่งชัดเจนและสั้น ให้ข้อมูลย้อนกลับทันที ให้แรงเสริมให้เด็กได้มีโอกาสเป็นผู้นำ ซึ่งจะช่วยให้เด็กเรียนรู้ได้เร็วขึ้น ซึ่งเป็นเทคนิคที่ดีสามารถนำแนวการสอนมาปรับใช้ในการสอนคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกเลข 2 หลัก ที่มีตัวทดได้ และทำให้เด็กไม่รู้สึกเบื่อหน่าย

2. เอกสารเกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์

2.1 ความหมายและความสำคัญของคณิตศาสตร์

จันทนา ดีพิงตน (2536:49-53) ให้ความหมายทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ เป็นความรู้พื้นฐานของเด็กที่ได้รับประสบการณ์เกี่ยวกับการสังเกต การเปรียบเทียบ การจำแนกรูปปร่าง ขนาด น้ำหนัก ความยาว ความสูง ความเหมือน ความแตกต่าง การเรียงลำดับ การวัด การบอกตำแหน่ง และการนับเพื่อเป็นพื้นฐานในการเตรียมพร้อมที่จะเรียนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา

คณิตศาสตร์ (Mathematics) ตามพจนานุกรมฉบับบัณฑิตยสถาน (2525 : 162) ได้ให้ความหมายไว้ว่า “คณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่ว่าด้วยการคำนวณ”

เวบสเตอร์ (Webster : 1980) ให้ความหมายว่าคณิตศาสตร์ หมายถึงกลุ่มวิชาต่างๆ ได้แก่ เลขคณิต เรขาคณิต พีชคณิต แคลคูลัส ซึ่งเกี่ยวข้องกับปริมาณ (Quantities) โดยการใช้จำนวนเลข (Number) สัญลักษณ์ (Symbols) เป็นเครื่องมือช่วย

ประไพโรจจิตร เนติศักดิ์ (2529 : 49-53) กล่าวถึงทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ว่าเด็กควรจะได้เตรียมความพร้อมในเรื่องของการสังเกตการเปรียบเทียบรูปปร่าง น้ำหนัก ขนาด สีที่เหมือนและแตกต่าง การบอกตำแหน่งของสิ่งของ การเปรียบเทียบจำนวนและการจัดเรียงลำดับ ความยาว ความสูง และขนาด

สรุปได้ว่า คณิตศาสตร์ หมายถึง กลุ่มของวิชาต่างๆ ที่ว่าด้วยการคิดคำนวณอย่างเป็นระบบ มีเหตุมีผล มีความเห็นที่แน่นอนโดยอาศัยจำนวนเลขและสัญลักษณ์เป็นเครื่องมือสร้างความเข้าใจและช่วยแก้ปัญหาต่างๆ ได้

ความสำคัญของคณิตศาสตร์

มีผู้กล่าวถึงความสำคัญของคณิตศาสตร์ไว้หลายทัศนะ ดังนี้

ยุพิน พิพิธกุล และ อรพรรณ ต้นบวรจ (2531 : 1-2) กล่าวว่าคณิตศาสตร์เป็นศิลปะอย่างหนึ่ง เป็นวิชาเกี่ยวกับการคิด การใช้พิสูจน์อย่างมีเหตุผล กำหนดขึ้นด้วยสัญลักษณ์ รัศมและและสื่อความหมายได้ถูกต้อง ช่วยให้เกิดการกระทำในการคิดคำนวณ และแก้ไขปัญหาเป็นโครงสร้างที่มีเหตุผลใช้อธิบายข้อคิดต่างๆ เช่น สัจพจน์ คุณสมบัติ กฎ ทำให้เกิดความคิดเป็นรากฐานในการใช้พิสูจน์เรื่องอื่นๆ ต่อไป ซึ่งการคิดนั้นต้องคิดอยู่ในแบบแผนและมีรูปแบบขั้นตอนที่จะต้องได้ตอบและจำแนกออกมาให้เห็นจริง

วรรณิ โสมประยูร (2525 : 229) ได้พูดถึงความสำคัญว่า คณิตศาสตร์เป็นมรดกของวัฒนธรรมที่สามารถช่วยให้ผู้เรียนเป็นผู้แสวงหาความจริง ความถูกต้อง การรู้จักนำความรู้ไปใช้เป็นประโยชน์ เช่นการดูเวลา ซื้อขาย ค่าแรงงาน

เฟอร์ และ ฟิลิปส์ (Fehr ; & Philips.1972:3-5) ได้พูดถึงบทบาทคณิตศาสตร์ ว่าเป็นที่ยอมรับกันว่าการสอนเลข โดยเฉพาะเรื่องจำนวนการคิดคำนวณ จำนวนเลขและทศนิยม เป็นเรื่องจำเป็นอย่างแท้จริงในขณะนี้ และอนาคตสำหรับประชาชนทุกคนโดยไม่มีข้อยกเว้นถ้าขาดความรู้ในเรื่องเหล่านี้ และขาดการเอาความรู้นี้มาใช้ในการแก้ปัญหาต่างๆ

สรุปได้ว่า คณิตศาสตร์มีความสำคัญและมีความจำเป็นมากที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในด้านความคิด ความเข้าใจที่เกิดจากกิจกรรม ประสบการณ์ และรวมถึงของจริง ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการสื่อความหมายที่กำหนดด้วยสัญลักษณ์ และเป็นประโยชน์ในการนำมาใช้ในชีวิตประจำวัน

2.2 หลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา

หลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา มีจุดประสงค์ที่จะมุ่งให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถในการคิดคำนวณ สามารถนำคณิตศาสตร์ไปใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และในการดำรงชีวิตให้มีคุณภาพ จึงต้องปลูกฝังให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะดังนี้ คือ

1. มีความรู้ ความเข้าใจในคณิตศาสตร์พื้นฐาน และมีทักษะในการคิดคำนวณ
2. รู้จักคิดอย่างมีเหตุผลและแสดงความคิดออกมาอย่างมีระเบียบ ชัดเจนและรัดกุม
3. รู้จักคุณค่าของคณิตศาสตร์และเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์
4. สามารถนำประสบการณ์ทางด้านความรู้ ความคิด และทักษะที่ได้จาก

การเรียนคณิตศาสตร์ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และใช้ในชีวิตประจำวัน (กระทรวงศึกษาธิการ. 2532)

หลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาเน้นในด้านความคิดความเข้าใจจากกิจกรรม ประสบการณ์และของจริง หรืออุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับพื้นฐานทางจำนวน พีชคณิต การวัด เรขาคณิต และสถิติ โดยจัดให้มีความสัมพันธ์กัน และคำนึงถึงสิ่งที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน เนื้อหาในหลักสูตรได้จัดเพื่อสนองจุดประสงค์ที่สำคัญในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ดังนี้

1. เพื่อให้รู้คุณค่าของคณิตศาสตร์และสามารถนำไปใช้ให้เป็นประโยชน์ในชีวิตประจำวัน
2. เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการของคณิตศาสตร์
3. เพื่อฝึกฝนให้มีทักษะ สมาธิ ความสังเกต และความคิดตามลำดับเหตุผล

ความมั่นใจตลอดจนแสดงความรู้สึกนึกคิดนั้นออกมาอย่างมีระเบียบ ง่าย สั้น ชัดเจน กับทั้งให้ความประณีต สะอาด ถี่ถ้วน แม่นยำ และรวดเร็ว

4. เพื่อปลูกฝังและส่งเสริมเจตคติในวิธีการทางวิทยาศาสตร์และการคิดคำนวณ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการแก้ปัญหา

5. เพื่อให้เคยชินต่อการแก้ปัญหาอันเป็นแนวทางที่จะก่อให้เกิดความคิดริเริ่ม และสร้างสรรค์ (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช. 2537:96)

สรุปได้ว่าหลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา นอกจากเน้นในด้านการคิดคำนวณ ด้านความคิด ความเข้าใจแล้ว จุดประสงค์หลักของหลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา ยังเน้น การนำประโยชน์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

โครงสร้างของหลักสูตรคณิตศาสตร์ (มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นประถมศึกษา ปีที่ 1 – 3)

เนื้อหาของหลักสูตรคณิตศาสตร์มีโครงสร้าง ประกอบด้วย 6 สาระ

1. จำนวนและการดำเนินการ (พื้นฐานทางจำนวน การนับ เศษส่วน ทศนิยม โดยการประมาณได้)
2. การวัด (พื้นฐานทางการวัด คือ การวัดความยาว การชั่ง การตวง การหาปริมาตร ทิศแผนผัง เวลา วันเดือนปี และเงิน)
3. เรขาคณิต (เป็นพื้นฐานที่มีขอบข่ายเกี่ยวกับรูปเรขาคณิต และรูปทรงเรขาคณิต)
4. พีชคณิต (พื้นฐานทางพีชคณิต มีขอบข่าย คือ จำนวน สมการ)
5. การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (ความเข้าใจและใช้วิธีทางสถิติ ในการวิเคราะห์ข้อมูล และการคาดการณ์อย่างสมเหตุสมผล)
6. กระบวนการทางคณิตศาสตร์ (มีความสามารถในการแก้ปัญหาและในการ ให้เหตุผล และใช้คณิตศาสตร์เชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นๆ ได้อย่างสร้างสรรค์)

2.3 ทฤษฎีการสอนคณิตศาสตร์

โสภณ บำรุงสงฆ์ และสมหวัง ไตรตันวงศ์ (2520 : 22-23) ได้กล่าวถึงทฤษฎีการสอน คณิตศาสตร์ไว้ว่า

1. ทฤษฎีการเรียนรู้โดยเหตุบังเอิญ (Incidental – Learning Theory) เชื่อว่าเด็ก จะเรียนรู้โดยที่กิจกรรมที่ได้กระทำรู้หรือเห็นจะเกิดการเรียนรู้ที่ดี แต่เหตุการณ์บางอย่างไม่ได้เกิด เป็นประจำ จึงทำให้เด็กขาดทักษะการเรียนรู้
2. ทฤษฎีแห่งการฝึกฝน (Drill Theory) ทฤษฎีเน้นการฝึกฝนให้ทำแบบฝึกหัด มากๆ เข้าจนกว่าเด็กจะเคยชินกับวิธีนั้น เพราะเชื่อว่าวิธีดังกล่าวทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ได้ โดยเริ่มจากครูบอกสูตร กฎเกณฑ์ แต่ทฤษฎีนี้มีข้อบกพร่อง คือ
 - 2.1 นักเรียนต้องจดจำสูตร และกฎเกณฑ์ซึ่งเป็นเรื่องยุ่งยาก
 - 2.2 นักเรียนจำสูตรต่างๆ ได้ไม่หมด
 - 2.3 นักเรียนไม่ได้เรียนอย่างเข้าใจ ทำให้สับสนในการคิดคำนวณ
3. ทฤษฎีแห่งความหมาย (Meaning Theory) ทฤษฎีนี้เน้นให้เด็กคิดคำนวณ กับความเป็นอยู่ของคนในสังคม เด็กจะเรียนรู้ได้จากชีวิตจริง และเรียนคณิตศาสตร์ได้อย่างเข้าใจ

ตามทฤษฎีแห่งความหมายเป็นทฤษฎีที่เรียนเลขได้ดีที่สุด สำหรับการสอนคณิตศาสตร์ตามทฤษฎีแห่งความหมาย มีข้อเสนอแนะดังนี้

3.1 การสอนเรื่องใหม่แต่ละครั้ง ควรใช้ของจริงประกอบการสอน เพื่อให้นักเรียนได้มองเห็นขั้นต่างๆ อย่างแจ่มแจ้ง

3.2 ให้ออกาสนักเรียนแสดง แลกเปลี่ยนวิธีการคิดคำนวณของนักเรียนเองและควรให้นักเรียนได้ชี้ให้เห็นถึงความยาก ตลอดจนข้อแตกต่างระหว่างเรื่องที่เรียนใหม่กับเรื่องที่เรียนมาแล้ว

3.3 ให้นักเรียนได้ใช้ความพยายามของตนในการค้นหาคำตอบ โดยใช้ความรู้ที่มีอยู่เป็นเครื่องมือในการคิด

3.4 ควรใช้สื่อทัศนูปกรณ์ในการช่วยสอนขั้นต่างๆ ให้มาก

3.5 ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่เรียนใหม่ พร้อมทั้งอธิบายถึงวิธีคิดคำนวณที่นักเรียนทำด้วย ทั้งนี้อาจจะให้ออกไปแสดงวิธีทำบนกระดานให้เพื่อนร่วมชั้นดูก็ได้ นอกจากนั้นควรให้แสดงถึงวิธีการตรวจคำตอบด้วย

3.6 การฝึกฝนให้เกิดทักษะนั้นเป็นสิ่งที่ต้องทำ แต่ควรฝึกฝนหลังจากที่นักเรียนเข้าใจถึงวิธีการนั้นๆ เป็นอย่างดีแล้ว

3.7 ควรสอนซ้ำในเรื่องที่นักเรียนยังไม่เข้าใจ จนกว่านักเรียนจะเข้าใจและทำได้อย่างถูกต้อง

3.8 ควรให้นักเรียนได้นำความรู้ที่ได้เรียนไปใช้ในชีวิตประจำวัน

3.9 ให้แบบฝึกหัดนักเรียนทำอยู่เสมอ เพื่อเป็นการฝึกทักษะในเรื่องที่เรียนมาแล้ว

สรุปได้ว่า การเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้นั้นจะมีลักษณะเป็นกระบวนการ และมีส่วนสัมพันธ์กับความอยากรู้อยากเห็นของนักเรียน การฝึกฝนซ้ำๆ ให้เคยชินกับวิธีการหาคำตอบ และการฝึกให้นักเรียนได้เรียนรู้จากชีวิตประจำวัน จะช่วยให้เรียนได้อย่างเข้าใจและนำไปใช้ในชีวิตจริงได้

สุจิต เพียรชอบ และ สายใจ อินทรมพรรย (2523 : 52-62) ได้นำหลักจิตวิทยาที่ควรนำมาใช้ในการทำแบบฝึกหัดดังนี้

1. กฎการเรียนรู้ของ ธอร์นไดค์ (Thordike) เกี่ยวกับกฎการฝึกหัดซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของวัตสัน (Watson) นั่นคือ สิ่งใดก็ตามที่มีการฝึกหรือกระทำบ่อยๆ ย่อมทำให้ผู้ฝึกคล่องแคล่ว สามารถทำได้ดี ในทางตรงกันข้ามสิ่งใดก็ตามที่ไม่ได้รับการฝึกหัด ทอดทิ้งไปนานแล้ว ย่อมทำได้ไม่เหมือนเดิม ต่อเมื่อมีการฝึกฝนหรือกระทำซ้ำๆ จะช่วยให้เกิดทักษะเพิ่มขึ้น

2. ความแตกต่างระหว่างบุคคล เป็นสิ่งที่ครูควรคำนึงด้วยว่า นักเรียนแต่ละคนมีความรู้ ความถนัด ความสามารถ และความสนใจที่ต่างกัน ฉะนั้นในการสร้างแบบฝึกจึงควรพิจารณาถึงความเหมาะสม ไม่ยากหรือง่ายจนเกินไป และควรมีหลายแบบ

3. การจูงใจผู้เรียนนั้น ครูสามารถทำได้โดยการจัดแบบฝึกหัดจากง่ายไปหายาก เพื่อดึงดูดความสนใจของนักเรียน เป็นการกระตุ้นให้ติดตามต่อไป และทำให้นักเรียนประสบผลสำเร็จในการฝึกแบบฝึก นอกจากนั้นการใช้แบบฝึกสั้นๆ จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่าย

4. การนำสิ่งที่มีความหมายต่อชีวิต และการเรียนรู้มาให้นักเรียนได้ทดลองทำภาษาที่ใช้พูดใช้เขียนในชีวิตประจำวัน จะทำให้ผู้เรียนได้เรียนและทำแบบฝึกในสิ่งที่ใกล้ตัว นอกจากจะจำได้แม่นยำแล้ว นักเรียนยังสามารถนำหลักและความรู้ที่ได้รับไปใช้ประโยชน์อีกด้วย สอดคล้องกับวัยความสามารถ ความสนใจของนักเรียน

หลักจิตวิทยาการศึกษาที่เกี่ยวข้องมีหลายประการ ดังที่ พรพนี ชูทัย (2522 : 142) ได้สรุปแนวความคิดของนักจิตวิทยาการศึกษาไว้ดังต่อไปนี้

1. กฎแห่งผล จากหลักการของ Thordike ที่กล่าวว่ากระทำใดๆ ก็ตาม ถ้าเป็นสิ่งที่ผู้กระทำพึงพอใจก็จะทำพฤติกรรมนั้นๆ ซ้ำอีก ในทางตรงกันข้ามการกระทำใดๆ ถ้ามีผลที่ไม่น่าพอใจ ผู้กระทำจะเลิกทำพฤติกรรมนั้น ดังนั้นแบบฝึกที่สร้างขึ้นตามหลักจิตวิทยาข้อนี้ จึงต้องให้นักเรียนสามารถทำแบบฝึกนั้นได้พอสมควร และควรเน้นการใช้เทคนิคที่จะสร้างความพึงพอใจให้กับผู้เรียน เช่น การชมเชย การให้รางวัล และควรมีคำเฉลยให้นักเรียนสามารถตรวจคำตอบได้หลังจากทำแบบฝึกเสร็จแล้ว

2. การฝึกหัด สรุปจากผลการทดลองของ Thorndike ที่พบว่าการเรียนรู้เกิดจากการฝึกหัดและความใกล้ชิด โดยเฉพาะการฝึกนั้น เป็นการแสดงพฤติกรรมเพื่อตอบสนองต่อสิ่งเร้าใดสิ่งเร้าหนึ่งซ้ำๆ เพื่อให้จำได้คงทน ซึ่งเป็นเรื่องจำเป็นในการฝึกทักษะต่างๆ ดังนั้น การสร้างแบบฝึกตามหลักจิตวิทยานี้จึงควรเน้นให้มีการกระทำซ้ำๆ เพื่อให้จำคำได้นานและสามารถเขียนได้ถูกต้อง เพราะการเขียนเป็นทักษะที่ต้องฝึกหัดอยู่เสมอ

3. การเสริมแรง จากหลักการของ Skinner ที่กล่าวว่ากระทำใดๆ ถ้าได้รับการเสริมแรงจะทำให้มีแนวโน้มให้เกิดการกระทำนั้นๆ อีก ส่วนการกระทำใดๆ ที่ไม่ได้รับการเสริมแรง ย่อมลดความถี่ของการกระทำนั้นๆ ให้ห่างและหายไป ดังนั้นการเรียนการสอนผู้เรียนมีปัญหายุ่งแล้ว ครูจึงควรเสริมแรงด้วยการให้กำลังใจอย่างดีแก่นักเรียน เพื่อให้นักเรียนเกิดความรู้สึภาคภูมิใจในตนเอง และรู้สึกประสบความสำเร็จในงานที่ทำ

4. แรงจูงใจ เป็นสิ่งสำคัญในการเรียน ครูต้องรู้จักกระตุ้นให้นักเรียนตื่นตัว อยากรู้ อยากเรียน แบบฝึกที่น่าสนใจจะเป็นแรงจูงใจอย่างหนึ่งที่ทำให้นักเรียนอยากทำอยากฝึก และเกิดการเรียนรู้

หลักจิตวิทยาดังกล่าวมาข้างต้น จะช่วยเป็นแนวทางในการสร้างแบบฝึกที่ดี และน่าสนใจ เหมาะสมกับวัยและความสามารถของนักเรียน ทั้งช่วยให้การเรียนการสอนเป็นไปอย่างสนุกสนาน นักเรียนมีความพอใจที่จะเรียนและเกิดผลสำเร็จในการเรียนนั้นได้

ทฤษฎีการสอนของจอห์น ดิวอี้ (John Dewey. 1859-1952)

วิจิตร ศรีสอ้าน (2540 : 253-257) ได้กล่าวถึงทฤษฎีการสอนของ จอห์น ดิวอี้ ว่า ดิวอี้ มีความเชื่อว่าชีวิตคนเราเผชิญอยู่กับสิ่งที่เป็นปัญหาอยู่ตลอดเวลา ทั้งปัญหาที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อม และการเปลี่ยนแปลงภายในของร่างกายและจิตใจ ดังนั้นการสอนที่ดีจะต้องฝึกให้คนรู้จักแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพด้วยตัวของเขาเอง จึงจะช่วยให้เขามีชีวิตอยู่ได้ด้วยมีความสุข ขั้นตอนของวิธีสอนแบบแก้ปัญหา มีดังนี้

- 1) ผู้เรียนปะทะกับปัญหา
- 2) ตั้งสมมุติฐานเพื่อกำหนดคำตอบ
- 3) รวบรวมข้อมูลเพื่อแก้ปัญหา
- 4) ทดสอบสมมุติฐาน
- 5) สรุปผลการแก้ปัญหา

ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ (Piaget Cognitive Development Theory)

มาลินี จุฑะรพ (2539 : 10) ได้กล่าวถึงพัฒนาการของสติปัญญาของ เพียเจต์ว่า การพัฒนาการทางสติปัญญาของเด็กเล็กจนถึงวัยรุ่นจะมีพัฒนาการเป็นระยะ (stage) ตามวุฒิภาวะและประสบการณ์ คือ

1. ขั้นการใช้ประสาทสัมผัส (Sensorimotor Stage) เป็นพัฒนาการทางสติปัญญาขั้นแรกที่ทารกแรกเกิด – 2 ขวบ จะใช้ประสาทสัมผัส และตอบสนองต่อสิ่งเร้าและสิ่งแวดล้อมต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม เช่น ทารกจะลืมตาเมื่อมีแสงสว่างมากระทบ เป็นต้น
2. ขั้นเตรียมการ (Preoperational Stage) เป็นพัฒนาการทางสติปัญญาขั้นที่สองของเด็กวัย 3-7 ขวบ ซึ่งถือว่าตนเองเป็นใหญ่หรือเป็นศูนย์กลางของสังคม (Ego Centric) จึงเอาแต่ใจตนเอง ขาดความมีเหตุผล ขาดความรู้สึกผิดชอบชั่วดี กฎหมายบ้านเมืองจึงไม่เอาผิดแก่เด็กอายุไม่เกิน 7 ขวบ ที่กระทำความผิดทางกฎหมาย ขั้นนี้เป็นขั้นเตรียมการทางสมองที่จะเริ่มมีเหตุผลต่อไป
3. ขั้นเรียนรู้รูปธรรม (The Concrete Operation Stage) เป็นพัฒนาการของเด็กวัย 8-12 ปี สติปัญญาพัฒนาดีขึ้น สามารถใช้ความคิดในการเกิดสิ่งกับของวัตถุสิ่งของมิติต่างๆ ได้แก่ ความกว้าง ยาว ลึก และมิติของเวลา วันนี้ พรุ่งนี้ มะรืนนี้ เข้าใจในการใช้เหตุผลและการเปรียบเทียบ ได้แก่ มากกว่า น้อยกว่า ใหญ่กว่า เล็กกว่า สั้นกว่า ยาวกว่า และเท่ากัน สามารถจัดรวม และจัดแยกประเภทของสิ่งของได้
4. ขั้นเรียนรู้สิ่งที่เป็นนามธรรม (Formal Operation Stage) เป็นพัฒนาการของเด็กวัยรุ่น (13-16 ปี) สติปัญญาของเด็กวัยรุ่นจะพัฒนาได้ดี จึงสามารถเรียนรู้สิ่งต่างๆ ทั้งที่เป็นรูปธรรมและนามธรรม ตลอดจนตรรกศาสตร์ได้ นอกจากนี้ยังเข้าใจกฎเกณฑ์ของสังคม สามารถตัดสินใจแก้ปัญหา และทดสอบข้อสมมุติฐานและข้อพิพจน์ต่างๆ ได้

ทฤษฎีเกี่ยวกับการเรียนรู้แบบรู้แจ้ง

บลูม (Bloom, 1976:40) กล่าวถึงทฤษฎีเกี่ยวกับการเรียนรู้แบบรู้แจ้ง (Mastery Learning) คือ การจัดการเรียนการสอนโดยมีหลักสำคัญว่านักเรียนทุกคนสามารถเรียนวิชาที่จัดสอนในโรงเรียน จนถึงขั้นรู้วิชาอย่างชัดแจ้ง หากสามารถจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับบุคคล โดยให้เวลาเรียน เพียงพอกับความสามารถที่จะเรียนและให้ความช่วยเหลือแก้ไขข้อบกพร่องในการเรียนระหว่างที่เรียนทันที

รูปแบบการเรียนรู้แบบรู้แจ้งประกอบด้วย

1. ความรู้พื้นฐานของนักเรียน (Cognitive Entry Behavior)
2. องค์ประกอบด้านจิตใจ (Effective Entry Characteristics)
3. คุณภาพการสอน (Quality of Interaction)
 - 3.1 การชี้แนะโดยการบอกจุดมุ่งหมายและความสำคัญของการเรียนก่อนเรียน
 - 3.2 การมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียน
 - 3.3 การเสริมแรง ที่ต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล
 - 3.4 การแก้ไขข้อบกพร่องในการเรียน

จากทฤษฎีที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า หากผู้เรียนมีความตั้งใจ และได้รับการส่งเสริม ด้านความจำ ซึ่งเกิดจากความคิดรวบยอด และความเข้าใจผู้เรียนสามารถที่จะพัฒนาไปสู่นามธรรม ซึ่งเป็นสัญลักษณ์ต่างๆ นั้น และเป็นพื้นฐานความรู้ในการเชื่อมโยงกับการสอนให้เกิดความแม่นยำ ชำนาญ รวดเร็ว สร้างแรงจูงใจกับเด็กให้มีความตั้งใจและสนใจเรียนได้

จิตวิทยาในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

การสอนคณิตศาสตร์ที่จะให้ผลตามวัตถุประสงค์นั้น ครูจะต้องวางแผนเป็นอย่างดี จัดกิจกรรมให้เหมาะสมกับความต้องการของเด็ก สอดคล้องกับเนื้อหา จุดมุ่งหมาย ทฤษฎีการเรียนรู้ และการนำเทคโนโลยีทางการศึกษามาใช้ในการเรียนการสอน ซึ่งจิตวิทยาก็เป็นส่วนหนึ่งของการเรียน การสอนคณิตศาสตร์ สุรัช ขวัญเมือง(2522 : 32) กล่าวไว้ว่า

1. ให้นักเรียนมีความพร้อมก่อนจะสอน
2. สอนจากสิ่งที่เด็กมีประสบการณ์หรือได้พบอยู่เสมอ
3. สอนให้เด็กเข้าใจและมองเห็นความสัมพันธ์ส่วนย่อยกับส่วนใหญ่
4. สอนจากง่ายไปหายาก
5. ให้นักเรียนเข้าใจในหลักการและวิธีที่จะใช้หลักการ
6. ให้เด็กฝึกหัดทำซ้ำๆ จนเกิดความชำนาญ
7. ให้นักเรียนรู้จากรูปธรรมไปหานามธรรม
8. ควรให้กำลังใจเด็ก
9. ควรคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล

สรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจะต้องนำหลักจิตวิทยา ทฤษฎีการเรียนรู้ และเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้เพื่อให้เด็กเกิดการพัฒนาความคิด มีเหตุผล ค้นพบการแก้ปัญหาด้วยตนเอง และนำประโยชน์ไปใช้ในชีวิตรประจำวันของตนเองได้ดียิ่งขึ้น

2.4 ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้

ผดุง อารยะวิญญู (2546 : 93-95) อธิบายไว้ดังนี้

เด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ จำแนกได้ดังนี้

1. ความจำระยะสั้น

เด็กอาจมีปัญหาเกี่ยวกับความจำระยะสั้น (Short Term Memory) ซึ่งเด็กแสดงความยุ่งยากลำบากในเรื่องต่อไปนี้

- จำคำสั่งไม่ได้โดยเฉพาะคำสั่งที่มีมากกว่า 1 ชั้น และเรียงกันไว้อย่างเป็นระบบ
- ทำเลขโจทย์ปัญหาไม่ได้
- มีหน่วยความจำจำกัด ทำให้ข้อมูลล้นจากสมอง จำข้อมูลไม่ได้

2. ความจำระยะยาว

เด็กอาจมีปัญหาเกี่ยวกับความจำระยะยาว (Long Term Memory)

- จำกิจวัตรประจำวันไม่ได้ว่าจะต้องทำอะไรก่อน – หลัง
- เชื่อมโยงประเด็นทางคณิตศาสตร์ไม่ได้
- ทำตารางไม่ได้
- ท่องสูตรคูณไม่ได้

3. ทิศทาง

เด็กอาจมีความสับสนเกี่ยวกับทิศทาง (Direction) บางคนอาจมีปัญหาดังนี้

- คำนวณสลับชั้น ไม่เป็นไปตามลำดับขั้นตอน
- เขียนตัวเลขกลับหลัง
- สับสน ซ้าย – ขวา
- สับสน หน้า – หลัง
- สับสน หากต้องประกอบกิจกรรมที่มีการหมุนเวียน
- นับเลขย้อนกลับ เช่น 3, 2, 1 แทนที่จะเป็น 1, 2, 3

4. การรับรู้ทางสายตา

เด็กอาจมีปัญหาในการรับรู้ทางสายตา ซึ่งอาจแสดงพฤติกรรมดังนี้

- สัมพันธ์เกี่ยวกับสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์

+ กับ X

- กับ ÷

< กับ >

ตัวเลข 6 กับ 9

ตัวเลข 5 กับ 3 เป็นต้น

- สัมพันธ์เกี่ยวกับรูปทรงทางคณิตศาสตร์ เช่น

 กับ 

5. การจัดลำดับ

เด็กอาจมีปัญหาในการจัดลำดับดังนี้

- บอกวันที่ผิด ไม่เรียงลำดับ
- บอกวันในสัปดาห์ผิด ไม่เรียงลำดับ
- บอกเดือนผิด ไม่เรียงลำดับ
- จัดสิ่งของไม่เป็นหมวดหมู่
- จัดสิ่งของเรียงตามลำดับไม่ได้

6. ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับมิติ

เด็กอาจมีปัญหาเกี่ยวกับมิติ (Space) ซึ่งเป็นช่องว่างหรือระยะทางระหว่างวัตถุ เช่น

- ขาดความตระหนักเกี่ยวกับสถานที่
- มีปัญหาในการลอกสิ่งที่ครูเขียนบนกระดาน ลงสู่สมุดของตน
- บอกหรือคาดคะเนระยะทางไม่ได้
- ไม่เข้าใจเกี่ยวกับภาพ 2 มิติ 3 มิติ

7. ภาษาคณิตศาสตร์

เด็กอาจมีปัญหาในการทำความเข้าใจกับภาษาคณิตศาสตร์ (Mathematics

Language) อาจได้แก่

- ไม่เข้าใจคำว่า อันละ สองเท่า มากกว่า น้อยกว่า ผลรวม ฯลฯ
- อ่านโจทย์ปัญหาไม่เข้าใจ เพราะมีความรู้ทางภาษาจำกัด ไม่เข้าใจโจทย์ว่า

โจทย์ต้องการอะไร

- ไม่เข้าใจสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์
- ไม่เข้าใจหน่วยของการวัด เช่น หน่วยวัดความยาว ความกว้าง ความสูง เป็นต้น

8. โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

เด็กอาจทำเลขโจทย์ปัญหาไม่ได้ ซึ่งอาจมีความลำบากดังนี้

- ตีความหมายของโจทย์ปัญหาไม่ได้ จึงไม่สามารถกำหนดวิธีทำได้
- ไม่ทราบขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหา
- ไม่สามารถรวบรวมแนวคิดอย่างเป็นระบบได้
- วาดภาพประกอบแนวคิดไม่ได้

9. ปัญหาการเคลื่อนไหว

เด็กอาจมีปัญหาในการเคลื่อนไหว (Motor) โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเคลื่อนไหวมือในการลากเส้น หรือจับสิ่งของต่างๆ เช่น

- หยิบจับเครื่องมือทางคณิตศาสตร์ได้ไม่ดี
- ลอกรูปทรงไม่ถูกต้อง
- ลากเส้นไม่ตรง
- เขียนตัวเลขไม่ตรงบรรทัด
- วาดภาพไดอะแกรมประกอบแนวคิดไม่ได้

ปัญหาดังกล่าวมานี้ อาจตรวจสอบเพิ่มเติมได้จากการใช้แบบสำรวจปัญหาในการเรียนรู้เฉพาะด้าน

เมอร์เซอร์ (Mercer. 1991 : 551-552) ได้สรุปปัญหาการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ของเด็กที่มีปัญหาการเรียนรู้ในรูปแบบตาราง ดังนี้

ตาราง 1 แสดงความบกพร่องโดยทั่วไปที่มีผลต่อความสามารถทางคณิตศาสตร์ของ
นักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้

ความบกพร่อง ทางการเรียนรู้	ความสามารถที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์	
การรับรู้ทาง สายตา (Visual Perception)	การจำแนกภาพ จากฉากหลัง (Figure-ground)	- ใช้พื้นที่ทำใบงานอย่างสิ้นเปลือง - ทำงานไม่สำเร็จในหนึ่งหน้ากระดาษ - มีความยากลำบากในการวางตำแหน่งตัวเลขหลัก
	การจำแนกทาง สายตา (Discrimination)	- มีความยากลำบากในการจำแนกจำนวน เช่น ระหว่าง 6 กับ 9, 2 กับ 5 หรือ 17 กับ 71 เป็นต้น การจำแนกเหรียญ การจำแนกสัญลักษณ์วิธีการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ การจำแนกเข็มนาฬิกา
	มิติหรือการกะ ระยะสายตา (Spatial)	- มีความยากลำบากในการลอกแบบรูปทรงหรือปัญหา - มีความยากลำบากในการเขียนเส้นตรงตามกระดาษแนวขวาง - มีความสับสนเกี่ยวกับความคิดรวบยอดก่อน – หลัง เช่น การดูเวลาหรือการนับ - มีความยากลำบากเกี่ยวกับทิศทางซึ่งมีผลต่อการคิดคำนวณที่เกี่ยวข้องกับด้านบน – ด้านล่าง (เช่น การบวก) ด้านซ้าย – ด้านขวา (การจัดกลุ่ม) และการเรียงตัวเลข - วางตำแหน่งจุดทศนิยมไม่ถูกต้อง - มีความยากลำบากในการใช้เส้นจำนวน - มีความยากลำบากในการจัดกระทำการวางระยะในแบบรูป - มีความสับสนเกี่ยวกับจำนวนบวกและจำนวนลบ (ทิศทาง)
การรับรู้ ทางการได้ยิน (Auditory Perception)		- มีความยากลำบากในการใช้ทักษะปากเปล่า - มีความยากลำบากในการแก้โจทย์ปัญหาปากเปล่า - ไม่สามารถนับเลขโดยไม่เรียงลำดับได้ - มีความยากลำบากในการเขียนตัวเลขหรือการสังเกตลักษณะบอกให้เขียนตาม - มีความยากลำบากในการฟังแบบรูปของจำนวน

ตาราง 1 (ต่อ)

ความบกพร่องทางการเรียนรู้	ความสามารถที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์	
การเคลื่อนไหว (Motor)		- เขียนตัวเลขซ้ำ และไม่ถูกต้อง - มีความยุ่งยากในการเขียนตัวเลขในพื้นที่น้อยๆ
ความจำ (Memory)	ระยะสั้น (Short-term)	- ไม่สามารถรู้พื้นข้อเท็จจริงทางคณิตศาสตร์หรือข้อมูลใหม่ๆ - ลืมขั้นตอนการคิดคำนวณ - ไม่สามารถรู้พื้นความหมายของสัญลักษณ์
	ระยะยาว (Long-term)	- ทำงานที่อาศัยความเชี่ยวชาญเกี่ยวกับข้อเท็จจริงเกินเวลาที่กำหนด - มีปัญหาในการทบทวนการเรียนรู้หรือการตั้งคำถามแบบผสมผสาน - ลืมขั้นตอนการคิดคำนวณ
	ลำดับ (Sequential)	- มีความยากลำบากในการบอกเวลา - ไม่สามารถคิดคำนวณได้อย่างเสร็จสมบูรณ์ทุกขั้นตอน - มีความยากลำบากในการแก้โจทย์ปัญหาหลายขั้นตอน
ภาษา (Language)	การรับรู้ (Receptive)	- มีความยากลำบากในการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของพจน์กับความหมายทางคณิตศาสตร์ เช่น การขาด การเพิ่ม การแบ่ง การจัดกลุ่ม ตัวตั้งสำหรับการคูณ การแทนค่า เป็นต้น
	การแสดงออก (Expressive)	- ไม่สามารถใช้คำศัพท์ทางคณิตศาสตร์ - มีความยากลำบากทางทักษะคณิตศาสตร์แบบปากเปล่า - มีความยากลำบากในการอธิบายขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาหรือขั้นตอนการคิดคำนวณ
การอ่าน (Reading)		- มีความยากลำบากในการทำความเข้าใจกับคำศัพท์ที่เป็นองค์ประกอบของโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ตาราง 1 (ต่อ)

ความบกพร่อง ทางการเรียนรู้	ความสามารถที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์	
การให้เหตุผลทาง นามธรรม (Abstract Reasoning)		- มีความยากลำบากในการแก้โจทย์ปัญหา - ไม่สามารถเปรียบเทียบขนาดหรือปริมาณได้ - มีความยากลำบากในการทำความเข้าใจกับสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ เช่น $>$, $<$, $\times$, $=$ เป็นต้น - มีความยากลำบากในการทำความเข้าใจความคิดรวบยอด และวิธีการทางคณิตศาสตร์ระดับนามธรรม
การคิดแบบ อภิปัญญา (Metacognition)		- ไม่สามารถพิสูจน์และเลือกยุทธวิธีที่เหมาะสมสำหรับการแก้ปัญหาคำนวณและโจทย์ปัญหา - มีความยากลำบากในการควบคุมการดำเนินการตามกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาและการคิดคำนวณหลายขั้นตอน - ไม่สามารถสรุปเลือกใช้ยุทธวิธีสู่สถานการณ์อื่นๆ
ปัจจัยทางสังคม และอารมณ์ (Emotional Factors)	ความหุนหันพลัน แล่น (Impulsive)	- คิดคำนวณไม่รอบคอบ - มีการตอบสนองด้วยการพูดอย่างรวดเร็วและไม่ถูกต้อง - มีการตอบสนองที่ถูกต้องบ่อยครั้งหากเมื่อเรียกให้มองหรือฟังอีกครั้ง - ไม่สนใจในรายละเอียดในโจทย์ปัญหา
	ความสนใจระยะ สั้น/การเบนความ สนใจ (Short-term)	- ทำงานไม่เสร็จสมบูรณ์ตามกำหนดเวลา - มีความยากลำบากในการคิดคำนวณหลายขั้นตอน - เมื่อเริ่มแก้ปัญหาคิดแล้วยังไม่เสร็จสิ้นในปัญหานั้นแต่กลับหันความสนใจไปยังปัญหาถัดไป - ทำงานไม่เสร็จ
	ความเฉื่อยชา (Passivity)	- ละเลยการทำปัญหาทางการคิดคำนวณ - ละเลยการทำโจทย์ปัญหา - ไม่ค่อยมีความสนใจกับอะไร - ขาดยุทธวิธี
	การนับถือตนเอง (Self-esteem)	- ขาดความมั่นใจ - ล้มเลิกความตั้งใจง่าย

โดยสรุปแล้วลักษณะและประเภทเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ จะแสดงความบกพร่องในรูปแบบที่แตกต่างกันไป ซึ่งเกี่ยวข้องกับการรับรู้ทางสายตา การรับรู้ทางการได้ยิน การเคลื่อนไหว ภาษา การอ่าน การให้เหตุผลทางนามธรรม การคิดแบบอภิปัญญา และปัจจัยทางสังคมและอารมณ์ สำหรับความบกพร่องในการบวกและการแก้โจทย์ปัญหา การบวกอาจเกี่ยวข้อง กับปัจจัยหลายด้าน เป็นต้นว่า ความยากลำบากด้านการอ่านทำความเข้าใจปัญหา การจัดระบบ ข้อมูลที่เป็นองค์ประกอบสำคัญต่อการบวกและการแก้โจทย์ปัญหาการบวก การทำความเข้าใจใน ความคิดรวบยอด และวิธีการทางคณิตศาสตร์ ระดับนามธรรม เพราะความบกพร่องดังกล่าวจึงส่งผล ให้นักเรียนเกิดความยากลำบากในเรื่องการบวกและโจทย์ปัญหาการบวก และอาจส่งผล ให้นักเรียน มีทัศนคติไม่ดีต่อตนเองและวิชาคณิตศาสตร์ได้ ดังนั้น ควรจัดหาเทคนิคหรือยุทธวิธีเฉพาะเพื่อบรรเทา ความยากลำบากทางการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับความบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ อย่างเหมาะสมที่สุด

2.5 วิธีสอนเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์

วิธีสอนเป็นการใช้ประโยชน์ของการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ทุกประเภท และเป็นจุดสำคัญ สำหรับการสอนและการจัดเตรียมที่ได้ผลตามต้องการ หลักการที่มีการจัดการเตรียมจะประกอบด้วย การพัฒนาแนวความคิดก่อนการรู้จักตัวเลข การเตรียมพร้อมสำหรับการเรียนคณิตศาสตร์ การสอน จากวัตถุที่จับต้องได้ (รูปธรรม) ไปสู่แนวความคิด (นามธรรม) จัดเตรียมโอกาสและเวลาสำหรับการฝึกหัด กล่าวอย่างกว้างๆ เกี่ยวกับแนวความคิดและความชำนาญ ซึ่งจะเรียน ในหลักสูตรจัดการกับจุดอ่อน และจุดแข็งของนักเรียน สร้างพื้นฐานที่มั่นคงเกี่ยวกับความคิดรวบยอดและทักษะในด้านคณิตศาสตร์ และจัดเตรียมโปรแกรมด้านคณิตศาสตร์ที่สมดุลย์ (Lerner. 1985 : 446)

ที่กล่าวมาสรุปได้ว่าการสอนคณิตศาสตร์กับเด็กที่มีปัญหานั้นจะต้องคำนึงถึงความรู้ พื้นฐานของผู้เรียน เน้นประสบการณ์ที่เขาารู้แล้ว ที่เป็นของจริงเพื่อนำมาพัฒนาให้เกิดความรู้ใหม่ ลำดับขั้นตอนที่เป็นกระบวนการง่ายๆ ที่เป็นรูปธรรมไปสู่ความคิดที่เป็นนามธรรม และลำดับจากง่าย ไปยาก ควรให้เวลาเปิดโอกาสให้ทำบ่อยๆ สัมผัสบ่อยๆ ถ้าเนื้อหาอยากควรมีเครื่องมือช่วยคิด ก็จะเป็น การเพิ่มพูนความรู้มากขึ้น

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์

สำหรับการค้นคว้างานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์นั้น ได้มีผู้ทำการวิจัยในรูปแบบต่างๆ พอสรุปได้ดังนี้

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ในประเทศไทย

วลีวรรณ ชัยชาญ (2544 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และทักษะทางสังคม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีความยุ่งยาก

ทางการเรียนที่เรียนร่วมกับเด็กปกติ จากการเรียนแบบสหร่วมใจ พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และทักษะทางสังคมของนักเรียนที่มีความยุ่งยากทางการเรียน มีคะแนนเฉลี่ยมีระดับที่ดีขึ้นหลังการเรียนแบบสหร่วมใจ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสนใจในการเรียน และทักษะทางสังคมของนักเรียนที่มีความยุ่งยากทางการเรียนร่วมกับเด็กปกติ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลักการเรียนแบบสหร่วมใจสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ในต่างประเทศ

โจนส์, วิลสัน และโบจวานี (Jones, Wilson ; & Bhojwani. 1997:151-163) ได้ทำการศึกษา การสอนคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ระดับมัธยมศึกษา โดยศึกษาปัจจัยที่คาดว่าจะมีผลต่อประสิทธิภาพการสอน ได้แก่ 1) ความสามารถดั้งเดิม (prior achievement) 2) การรับรู้ความสามารถของตนเองของนักเรียน 3) เนื้อหาการสอน 4) การจัดการสอน 5) ความพยายามในการประเมินและปรับการสอนของผู้สอน 6) ความเชื่อเกี่ยวกับธรรมชาติของการสอนที่มีประสิทธิภาพของผู้สอน สรุปได้ว่า ผู้สอนต้องใช้เวลายาวนานในการสอนทักษะทางคณิตศาสตร์ระดับง่ายให้กับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ระดับมัธยมศึกษา และนักเรียนมักได้รับความล้มเหลวในการเรียนบ่อยครั้ง นักเรียนไม่มีแรงจูงใจในการสร้างความพยายามเพื่อทำงานที่มีความซับซ้อนหรือทำงานได้โดยอิสระ หลังจากทีนักเรียนจบการศึกษาไป พบว่านักเรียนมีความสามารถเกี่ยวกับความรู้เบื้องต้นเท่านั้น มีนักเรียนจำนวนน้อยที่สามารถนำความรู้ในระดับการนำไปใช้และทักษะการแก้ปัญหาที่จำเป็นไปประยุกต์ใช้ได้โดยอิสระ และการศึกษาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ระดับมัธยมศึกษาขึ้นอยู่กับที่ได้รับการศึกษาคณิตศาสตร์ที่ดีในระดับประถมศึกษา

3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสื่อประสม

การใช้สื่อประสมในการเรียนการสอนมีใช้กันมานานแล้ว โดยแต่เดิมนั้นจะเป็นการนำสื่อหลายอย่างมาใช้ร่วมกัน แต่จะเป็นการใช้แต่ละอย่างเรียงลำดับกัน เพื่อช่วยให้การสอนมีประสิทธิภาพมากขึ้นต่อมา เมื่อถึงยุคเทคโนโลยีสารสนเทศในปัจจุบัน และมีการนำคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ร่วมในลักษณะของสื่อประสม โดยเป็นการใช้ในการควบคุมอุปกรณ์รอบข้าง และเป็นอุปกรณ์ในการผลิตแฟ้มสื่อประสมเพื่อการเรียนการสอน การฝึกอบรม และการเสนองาน ด้วยเหตุนี้จึงทำให้การใช้สื่อประสมปัจจุบันมีการใช้ทั้งในรูปแบบเดิมและในรูปแบบใหม่ที่นำคอมพิวเตอร์เข้ามามีส่วนร่วมในการใช้งาน (กิตานันท์ มลิทอง. 2543)

3.1 ความหมายของสื่อประสม

อีริคสัน (Erickson. 1968 : 32) กล่าวว่าสื่อประสม หมายถึงการใช้สื่อทัศนูปกรณ์ และประสบการณ์ต่างๆ สัมพันธ์กับวัสดุการเรียนการสอนอื่นๆ ซึ่งจะเป็นการเสริมค่าซึ่งกันและกัน วัสดุบางอย่างอาจจะใช้กระตุ้นความสนใจอีกอัน อาจจะใช้อธิบายข้อเท็จจริงที่เป็นรากฐาน และอันอื่น อาจจะใช้แก้แค้นโน้มน้าที่ผิดและทำให้เข้าใจยิ่งขึ้น

พิชัย วัฒนศิริ (2541 : 12) ได้ให้ความหมายของสื่อประสมว่า หมายถึงการนำสื่อหลายๆ ชนิดมาใช้ร่วมกันอย่างมีระบบและสัมพันธ์กันซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนมีประสบการณ์การเรียนรู้หลายๆ อย่าง จากประสาทสัมผัสที่ผสมผสานกัน ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้มากขึ้น

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2531 : 3) ได้ให้ความหมายของสื่อประสมหมายถึง การนำสื่อการสอนหลายๆ อย่างมาสัมพันธ์กัน มีคุณค่าที่ส่งเสริมซึ่งกันและกัน สื่อการสอน อย่างหนึ่งอาจใช้สร้างความสนใจในขณะที่อีกอย่างหนึ่งใช้อธิบายข้อเท็จจริงของเนื้อหา หรืออีกชนิดหนึ่ง อาจใช้เพื่อก่อให้เกิดความเข้าใจที่ลึกซึ้ง และป้องกันการเข้าใจผิด การใช้สื่อประสมจะช่วยให้ผู้เรียนมี ประสบการณ์จากประสาทสัมผัสที่ผสมผสานกัน ได้ค้นพบวิธีการที่จะเรียนในสิ่งที่ต้องการได้ด้วยตนเอง มากขึ้น

วิภาณี วิภาวิน (2543 : 35) ได้ให้ความหมายของสื่อประสม หมายถึง การนำสื่อ การเรียนการสอนตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไป มาใช้ร่วมกันอย่างสัมพันธ์และมีระบบ โดยส่งเสริมซึ่งกันและกัน ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างสมบูรณ์ขึ้น

จริยา เหนียนเฉลย (2546 : 171) กล่าวว่า สื่อประสม (Multimedia) หมายถึง การนำเอา สื่อการสอนหลายอย่างมากกว่า 2 ชนิดขึ้นไปมาสัมพันธ์กันอย่างต่อเนื่องในเวลาเดียวกัน และมีคุณค่าที่ ส่งเสริมกันและกัน สื่อการสอนอย่างหนึ่งอาจใช้เพื่อหาความสนใจในขณะที่อีกอย่างหนึ่งใช้เพื่ออธิบาย ข้อเท็จจริงของเนื้อหาและอีกชนิดอาจใช้เพื่อก่อให้เกิดความเข้าใจที่ลึกซึ้งการใช้สื่อประสมจะช่วยให้ ผู้เรียนมีประสบการณ์จากประสาทสัมผัสที่ผสมผสานกัน ได้ค้นพบวิธีการที่จะเรียนในสิ่งที่ต้องการได้ ด้วยตนเองมากยิ่งขึ้น

ประหยัด จิระวรพงศ์ (<http://vod.msu.ac/th/0503764/unit/mean.htm> : ความหมาย ลักษณะ พัฒนาการของสื่อประสม 4/01/2548) กล่าวถึงความหมายของสื่อประสมว่า เป็นการนำเอาสื่อการสอน หลายอย่างมาสัมพันธ์กัน ซึ่งมีคุณค่าที่ส่งเสริมซึ่งกันและกัน สื่อการสอนอย่างหนึ่งอาจใช้เพื่อสร้างความสนใจในขณะที่อีกอย่างหนึ่งใช้เพื่ออธิบายข้อเท็จจริงของเนื้อหา และอีกชนิดหนึ่งอาจใช้เพื่อ ก่อให้เกิดความเข้าใจที่ลึกซึ้ง และป้องกันการเข้าใจความหมายผิด การใช้สื่อประสมจะช่วยให้ผู้เรียนมี ประสบการณ์จากประสาทสัมผัสที่ผสมผสานกันได้ พบวิธีที่จะเรียนในสิ่งที่ต้องการได้ด้วยตนเองมาก ยิ่งขึ้น

สรุปได้ว่า สื่อประสม หมายถึงการนำสื่อการสอนหลายอย่างมาสัมพันธ์กัน โดยส่งเสริมซึ่งกันและกันเพื่อสร้างความสนใจและอธิบายข้อเท็จจริงให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้มากขึ้น

3.2 ประเภทของสื่อประสม

สื่อประสมที่นำมาใช้ในการเรียนการสอนมีด้วยกันหลายรูปแบบการที่จะเลือกรูปแบบใดมาใช้ในการเรียนการสอนจะต้องคำนึงถึงลักษณะการใช้และจุดมุ่งหมายการใช้ในปัจจุบันได้มีผู้นำสื่อประสมมาใช้ในรูปแบบต่างๆ กัน โดยแบ่งประเภทของสื่อประสมไว้ดังต่อไปนี้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2529 : 115-116) ได้แบ่งสื่อประสมตามจุดมุ่งหมาย และลักษณะการใช้ดังนี้

1. จำแนกตามจุดมุ่งหมาย แบ่งเป็น 2 ประเภทคือ

1.1 ใช้เพื่อจุดมุ่งหมายหลายอย่าง สื่อประสมประเภทนี้มักอยู่ในรูปของสื่อหลายชิ้นมาอยู่ร่วมกัน แล้วใช้สอนได้หลายเรื่อง เรียกว่า “ชุดอุปกรณ์”

1.2 ใช้เพื่อจุดมุ่งหมายเฉพาะอย่างยิ่ง สื่อประสมประเภทนี้มักจัดอยู่ในรูปสื่อหลายชนิดมารวมกันแต่สอนได้เพียงเรื่องเดียว เรียกว่า “ชุดการสอน”

2. จำแนกตามลักษณะของสื่อและลักษณะการใช้ แบ่งเป็น 2 ประเภทคือ

2.1 การสอนโดยใช้สื่อประสม เป็นการสอนที่ใช้สื่อหลายอย่างทั้งสื่อที่เป็นวัสดุอุปกรณ์ และวิธีการ

2.2 การเสนอสื่อประสมหรือ Multi-Media Presentation เป็นการเสนอสื่อประเภทฉาย เช่น สไลด์ ภาพยนตร์ ควบคู่กับสื่อเสียง เช่น แผ่นเสียงหรือเทปบันทึกเสียง โดยฉายบนจอตั้งแต่สองจอขึ้นไป

จริยา เหนียนเฉลย (2546 : 172) ได้กล่าวว่าประเภทของสื่อประสมอาจจำแนกตามจุดมุ่งหมายและลักษณะการใช้ได้ดังนี้

ก. จำแนกตามจุดมุ่งหมาย แบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ

1) ใช้เพื่อจุดมุ่งหมายหลายอย่าง สื่อประสมประเภทนี้มักอยู่ในรูปของสื่อหลายชิ้นมาอยู่ร่วมกัน แล้วใช้สอนได้หลายเรื่อง เรียกว่า “ชุดอุปกรณ์” เช่น ชุดอุปกรณ์วิทยาศาสตร์

2) ใช้เพื่อจุดมุ่งหมายเฉพาะอย่าง ประเภทนี้มักจัดอยู่ในรูปสื่อหลายชนิดมารวมกันแต่สอนได้เพียงเรื่องเดียว เรียกว่า “ชุดการสอน” (Learning Package)

ข. จำแนกตามลักษณะของสื่อ และลักษณะการใช้ แบ่งเป็น 2 ประเภทคือ

1) การสอนโดยใช้สื่อประสมเป็นการสอนที่ใช้สื่อหลายอย่างทั้งสื่อที่เป็นวัสดุอุปกรณ์ และวิธีการ

2) การเสนอสื่อประสม (Multi – Media Presentation) เป็นการเสนอสื่อประเภทฉาย เช่น สไลด์ ภาพยนตร์ ควบคู่กับสื่อเสียง เช่น แผ่นใส หรือเทปบันทึกเรื่อง โดยฉายบนจอตั้งแต่ 2 จอขึ้นไป

นอกจากนี้อาจมีการจำแนกสื่อประสมออกเป็น 2 ประเภทดังนี้

1. สื่อเบา ได้แก่ สื่อประสมที่ไม่ต้องใช้เครื่องอุปกรณ์ เช่น ชุดสอนทางไกล บทเรียนสำเร็จรูป เป็นต้น

2. สื่อหนัก ได้แก่ สื่อประสมที่ต้องใช้กับเครื่องฉายและเครื่องเสียง เป็นต้น
 วาสนา ชาวหา (2533 : 4) ได้กล่าวถึงประเภทสื่อประสมที่นำมาใช้ในการเรียนการสอนไว้ดังนี้

1. ชุดการสอน (Package) ใช้สอนเฉพาะเรื่องใดเรื่องหนึ่ง เพื่อจุดมุ่งหมายเฉพาะอย่าง

2. ชุดอุปกรณ์หรือชุดเครื่องมือ (Kit) ใช้สอนหลายๆ เรื่อง เพื่อจุดมุ่งหมายหลายๆ อย่าง

จันทร์ฉาย เตมียาการ (2533 : 3) ได้จัดแบ่งประเภทของชุดสื่อประสมดังนี้

1. ชุดการสอน สำหรับผู้เรียนได้เรียน ได้ศึกษาด้วยตนเองตามเอกัตภาพ ทั้งนี้เพื่อฝึกการ ตัดสินใจ ฝึกการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ตลอดจนให้มีความรับผิดชอบต่อสังคม

2. ชุดการสอน สำหรับผู้สอนได้ใช้สื่อเพื่อการถ่ายทอดเนื้อหาและประสบการณ์ที่สลับซับซ้อนที่ผู้สอนไม่สามารถถ่ายทอดด้วยการบรรยายได้ดี ทั้งนี้เพื่อที่จะสร้างความสนใจ

กิดานันท์ มลิทอง (2543 : 267) ได้แบ่งสื่อประสมออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

1. สื่อประสม I (Multimedia I) เป็นสื่อประสมที่ใช้โดยการนำสื่อหลายประเภทมาใช้ร่วมกันในการเรียนการสอน เช่น นำวีดิโอมาสอนประกอบการบรรยายของผู้สอนโดยมีสิ่งพิมพ์ประกอบด้วย หรือสื่อประสมในชุดการเรียนหรือชุดการสอน การใช้สื่อประสม I นี้ ผู้เรียนและสื่อจะไม่มีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบกันและจะมีลักษณะเป็น “สื่อหลายแบบ” ตามศัพท์บัญญัติของราชบัณฑิตยสถาน

2. สื่อประสม II (Multimedia II) เป็นสื่อประสมที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นฐานในการเสนอสารสนเทศ หรือการผลิตเพื่อเสนอข้อมูลประเภทต่างๆ เช่น ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ตัวอักษรเรียงในลักษณะของสื่อหลายมิติ โดยที่ผู้ใช้มีการโต้ตอบกับสื่อโดยตรง

จากการจำแนกประเภทของสื่อประสมดังกล่าวข้างต้นจะเห็นได้ว่า สื่อประสมที่นำมาใช้ในการเรียนการสอนสามารถจำแนกได้ตามลักษณะและจุดมุ่งหมายของการใช้ ซึ่งอาจจะอยู่ในรูปแบบของชุดการสอนหรืออุปกรณ์ที่ประกอบด้วยสื่อหลายๆ ชนิด เพื่อใช้ประกอบการสอนเฉพาะเรื่องใดเรื่องหนึ่งหรือหลายๆ เรื่อง

3.3 องค์ประกอบของสื่อประสม

กิดานันท์ มลิทอง (2536 : 81) กล่าวถึงเรื่ององค์ประกอบของสื่อประสมว่า สื่อประสมได้ผลิตขึ้นตามขั้นตอนของการผลิตอย่างมีระบบโดยได้ถูกจัดเตรียมไว้ล่วงหน้า เพื่อความสะดวกของครูผู้สอนและผู้เรียนในการหยิบไปใช้ ซึ่งองค์ประกอบต่างๆ ของสื่อประสมดังกล่าวมีดังนี้

1. คู่มือสำหรับผู้ใช้ในการสอนและสำหรับผู้เรียนที่จะต้องเรียนจากชุดการเรียน
2. คำสั่งเพื่อกำหนดแนวทางในการเรียนให้กับผู้เรียน
3. เนื้อหาสาระจะอยู่ในรูปของสื่อประสม และกิจกรรมการเรียนการสอน

แบบสื่อประสมที่ใช้กับกลุ่มรายบุคคล ซึ่งขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์

4. การทดสอบเป็นแบบทดสอบเกี่ยวกับเนื้อหา บทเรียน เพื่อเป็นการประเมินผล

3.4 เกณฑ์ในการพิจารณาเลือกหรือผลิตสื่อประสม

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2531 : 4-5) ได้กล่าวถึงเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกหรือผลิตสื่อประสมไว้ดังนี้

1. สื่อที่เลือกหรือผลิตต้องตอบสนองตามจุดมุ่งหมายได้อย่างแท้จริง
2. ในการผลิตสื่อประสมต้องกำหนดจุดมุ่งหมายการเรียนรู้ให้ชัดเจนและควรเขียนเป็นจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

3. คู่มือการใช้สื่อประสมต้องมีคำอธิบาย คำแนะนำการใช้อย่างชัดเจน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรม ได้บันทึกข้อสังเกตต่างๆ ได้ตอบคำถามและซักถามปัญหาต่างๆ ที่สนใจ

4. สิ่ง que เลือกใช้จะต้องพิจารณาให้เหมาะสมกับเนื้อหา

5. ควรเลือกใช้สื่อหลายๆ ประเภท ทั้งภาพและเสียง ตลอดจนสื่อที่นักเรียนมีโอกาสสัมผัสได้ด้วยมือ เพราะถ้าอวัยวะสัมผัสสิ่งเราได้หลายทาง การเรียนรู้จะเพิ่มพูนมากขึ้น

6. การใช้สื่อหลายๆ ชนิดควรจะใช้สื่อแต่ละชนิดส่งเสริมซึ่งกันและกัน และต้องแน่ใจว่าสื่อชนิดหนึ่งจะไม่ขัดขวางการเรียนรู้จากสื่ออีกชนิดหนึ่ง

7. สื่อที่ใช้ในชุดสื่อประสมจะต้องมีคุณค่าในตัวเอง เมื่อใช้อย่างอิสระ และเมื่อใช้ร่วมกับสื่ออื่นก็จะมีคุณค่า

8. เครื่องมืออุปกรณ์ที่ใช้ในชุดแบบสื่อประสมควรเป็นอุปกรณ์ที่หาได้

9. สื่อในชุดสื่อประสมควรจะกระตุ้นให้ผู้เรียนได้เป็นผู้กระทำ

10. ชุดสื่อประสมควรกระตุ้นให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง สามารถตัดสินใจเองว่าจะเลือกเรียนเนื้อหาใดตามความสนใจและความถนัดของตน

11. ชุดสื่อประสมควรแยกออกแบบให้มีประสิทธิภาพในการเรียนรู้

3.5 กระบวนการในการสอนโดยใช้สื่อประสม

ยุพิน พิพิธกุล (2524 : 295) ได้กล่าวถึงกระบวนการในการสอนโดยใช้สื่อประสมไว้ดังนี้

1. ตรวจสอบดูความสามารถของนักเรียนเสียก่อน โดยให้นักเรียนทำการทดสอบก่อนเรียนทั้งนี้เพื่อตรวจดูพื้นฐานความรู้ของนักเรียน
2. กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมว่าต้องการให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อะไร
3. เลือกเนื้อหาให้เหมาะสมและสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่ตั้งไว้
4. การเลือกใช้สื่อประสมจะต้องเหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหา วิธีสอน

ตลอดจนกลวิธีและเทคนิคการสอน

5. เมื่อสอนจบแล้วจะต้องมีการประเมินผลการใช้สื่อประสมด้วยว่า ทำให้เกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่

รีด (แคล้ว ใจทา. 2530-29-30 ; อ้างอิงจาก Reid. 1979 : 129-197) กล่าวถึงกระบวนการสอนโดยใช้สื่อประสม สรุปได้ดังนี้

1. ต้องแน่ใจว่าผู้มีส่วนร่วมในการวางแผนใช้สื่อประสมมีความสนใจ
2. วิเคราะห์ความต้องการและบทบาทของผู้เรียน ครูจะต้องทราบความสามารถและความสนใจของผู้เรียน การทดสอบก่อนเรียนเป็นสิ่งที่ช่วยให้ครูรู้พื้นฐานความสามารถของนักเรียน
3. กำหนดเนื้อหาที่จะสอนทักษะพร้อมๆ กันในขณะวางแผนและเขียนออกมาในรูปจุดประสงค์เฉพาะที่ครอบคลุมเนื้อหา
4. วางจุดประสงค์เฉพาะก่อนที่จะสอนจุดประสงค์นี้จะทำให้ผู้เรียนและผู้สอนทราบล่วงหน้าว่า ผู้เรียนจะเกิดพฤติกรรมใดบ้างเมื่อการสอนสิ้นสุดลง
5. เลือกประสบการณ์ให้เหมาะสม ประสบการณ์ที่ต้องการให้ผู้เรียนได้ใช้ความคิดความเข้าใจ และมองเห็นได้ จะต้องเลือกใช้สื่อให้เหมาะสมอย่างระมัดระวัง ประสบการณ์การเรียนรู้มากมาย ดังนั้นในการเลือกประสบการณ์ครูจะต้องตั้งคำถามว่าประสบการณ์ที่เลือกมานั้น เป็นตัวแทนของการสื่อความหมายที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดนี้เป็นไปได้หรือไม่นอกจากนี้การเลือกใช้วัสดุในการเรียนก็ต้องเลือกอย่างเหมาะสม ควรจะประดิษฐ์หรือสร้างในท้องถิ่นนั้นๆ เกณฑ์ในการเลือกควรคำนึงถึงความเหมาะสมของเนื้อหา เศรษฐกิจ และประสิทธิภาพในการสื่อความหมาย
6. การเลือกกลวิธีในการสอน กลวิธีนี้จะต้องตั้งอยู่บนรากฐานของการสื่อความหมายที่มีประสิทธิภาพ ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับเรื่องนี้จะต้องตัดสินใจลงไปว่าสื่อที่จะใช้มีประสิทธิภาพสำหรับการสอนเป็นกลุ่มใหญ่ กลุ่มเล็กและการเรียนด้วยตนเองหรือไม่
7. มีการวัดผล เพื่อวัดว่าพฤติกรรมที่คาดหวังเกิดขึ้นในตัวนักเรียนหรือไม่ เมื่อพฤติกรรมไม่เกิดขึ้นตามที่คาดหวังไว้ จะต้องหาสาเหตุแล้วเสริมประสบการณ์นั้นๆ ให้มากขึ้น
8. ประเมินผลโดยการทบทวนวิธีการทั้งหมดตั้งแต่ต้นเพื่อหาข้อบกพร่อง

3.6 กลวิธีในการสอนโดยใช้สื่อประสม

ธีระศักดิ์ แสงสัมฤทธิ์ (2531 : 11-12) ได้กล่าวถึงกลวิธีในการสอน โดยใช้สื่อประสมไว้ดังนี้

ครูผู้วางแผนการสอนโดยใช้สื่อประสม อาจจะจัดการสอนนักเรียนเป็นกลุ่มใหญ่ กลุ่มเล็ก และการเรียนด้วยตนเอง ดังต่อไปนี้

1. การสอนเป็นกลุ่มใหญ่ การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ อาจจะใช้การสาธิตโดยใช้ทีวี เชิญผู้เชี่ยวชาญมาบรรยายใช้ภาพยนตร์ 16 มม. ใช้สไลด์ และฟิล์มสตริป

2. การสอนเป็นกลุ่มเล็ก การสอนเป็นกลุ่มเล็กช่วยให้นักเรียนมีโอกาสได้อภิปรายแก้ปัญหาต่างๆ การจัดการเรียนเป็นกลุ่มเล็ก อาจจัดในการสาธิต การอภิปราย เพื่อให้เกิดความคิดรวบยอด และเกิดความเข้าใจยิ่งขึ้น สภาพการณ์ของการเรียนกลุ่มเล็กอาจจัดเพื่อให้ผู้เรียน ได้ทบทวนตั้งคำถาม โดยการให้ดูแผนภูมิตัวอย่างที่ผู้เรียนผ่านมาแล้ว ในขณะที่เรียนด้วยตนเองหรือเป็นกลุ่มใหญ่ การจัดการเรียนเป็นกลุ่มเล็กทำให้ครูได้มีโอกาสประเมินผลความสามารถของผู้เรียน เพื่อนำมาจัดการเรียนใหม่ หรืออาจจะเสริมสร้างรายละเอียดที่ค้นพบใหม่ กลวิธีในการจัดการสอนแบบนี้เปิดโอกาสให้ได้ระบบสื่อประสมอย่างมีประสิทธิภาพในทุกระดับขั้นของการจัดการศึกษาอย่างมีระบบ ตั้งแต่ระดับอนุบาลจนถึงระดับอุดมศึกษา

3. การเรียนด้วยตนเอง การเรียนด้วยตนเองนำมาใช้เพื่อให้ความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาต่างๆ เช่น ข้อมูลทางคณิตศาสตร์ คำศัพท์ ความจริงที่เกี่ยวข้องกับสื่อ สถานที่ ประสบการณ์ การเรียนด้วยตนเอง สามารถจัดโดยใช้เทป ฟิล์ม 8 มม. ชุดการเรียนด้วยตนเอง วีดีโอ แผ่นเสียง แผนภูมิ แผนที่ อุปกรณ์ การเรียนด้วยตนเองจะให้ประโยชน์ถ้าเราจัดทำให้ผู้มาเรียนใช้ตามความสามารถและความสนใจ

3.7 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับสื่อประสม

ในการสร้างสื่อประสมที่มีประสิทธิภาพจำเป็นต้องศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ซึ่งมีอยู่ 3 กลุ่มใหญ่ คือ kemp and Dayton (อ้างใน สุณีย์ เหมาะประสิทธิ์. 2533 : 18-19)

1. กลุ่มพฤติกรรมนิยม (Behaviorism) เป็นกลุ่มที่ติดตามพฤติกรรมมนุษย์ว่าเป็นการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้า (Stimuli) และการตอบสนอง (Responses) บางทีจึงเรียกว่าการเรียนรู้แบบ S – R สิ่งเร้าก็คือ ข่าวสารหรือเนื้อหาวิชาที่ส่งไปให้ผู้เรียนโดยผ่านกระบวนการเรียนการสอน โปรแกรมการเรียนการสอนอิงหลักการทฤษฎีนี้มาก โดยจะแตกลำดับขั้นของการเรียนรู้ออกเป็นตอนย่อยๆ และเมื่อผู้เรียนเกิดการตอบสนอง ก็จะสามารถทราบผลได้ทันทีว่าเกิดการเรียนรู้หรือไม่ ถ้าตอบสนองถูกต้องก็จะต้องมีการเสริมแรง โปรแกรมการเรียนการสอนเป็นรายบุคคลอิงทฤษฎีนี้มาก

2. กลุ่มเกสตัลท์ หรือสนาม หรือความรู้ ความเข้าใจ (Gestalt, Field or Cognitive theories) เป็นกลุ่มที่เน้นกระบวนการความรู้ ความเข้าใจหรือการรู้คิด อันได้แก่ การรับรู้อย่างมีความหมาย ความเข้าใจและความสามารถในการจัดกระทำ อันเป็นคุณสมบัติพื้นฐานของพฤติกรรมมนุษย์ ทฤษฎีนี้ ถือว่าการเรียนรู้ของมนุษย์นั้นขึ้นกับคุณภาพของสติปัญญา และความสามารถในการสร้างความสัมพันธ์

3. กลุ่มจิตวิทยาทางสังคมหรือการเรียนรู้ทางสังคม (Social Psychology or Social Learning theory) เป็นกลุ่มที่เริ่มได้รับความสนใจมากขึ้นทฤษฎีนี้เน้นปัจจัยทางบุคลิกภาพ และปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์ การเรียนส่วนใหญ่เกี่ยวข้องกับการกระทำทางสังคม โดยเรียนรู้จากประสบการณ์ โดยตรงหรือผ่านสื่อการเรียนการสอน

Xeam and Dayton ยังกล่าวอีกว่า ทฤษฎีทั้งสามกลุ่มต่างมีความคล้ายคลึง หรือจุดเน้น เกี่ยวกับการออกแบบและการใช้สื่อการเรียนการสอนดังนี้ คือ

1. แรงจูงใจ (Motivation) หากนักเรียนมีความต้องการ ความสนใจ หรือความปรารถนาที่จะเรียนรู้ก็จะทำให้การเรียนการสอนบรรลุผลสำเร็จ ดังนั้น จึงจำเป็นต้องสร้างให้นักเรียนเกิดความสนใจ โดยการเสนอสื่อการสอนที่ก่อให้เกิดแรงจูงใจ คือ จัดประสบการณ์หรือกิจกรรมในการเรียนรู้ที่มีความหมาย หรือน่าสนใจสำหรับนักเรียน

2. ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual differences) นักเรียนแต่ละคน ต่างมีอัตราและวิธีการเรียนรู้แตกต่างกัน ดังนั้นการจัดสื่อการสอนจะต้องคำนึงถึงประเด็นนี้ด้วย

3. วัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ (Learning objectives) ในการจัดวัตถุประสงค์การเรียนการสอน หากนักเรียนได้ทราบวัตถุประสงค์ในการเรียนรู้ ก็จะทำให้นักเรียนมีโอกาสบรรลุจุดประสงค์ได้มากกว่าที่ไม่ทราบ นอกจากนี้วัตถุประสงค์ของการเรียนรู้อย่างช่วยในการวางแผนสร้างสื่อการเรียนการสอน คือ ทำให้ทราบว่าควรบรรลุเนื้อหาอะไรในสื่อ

4. การจัดเนื้อหา (Organization of content) การเรียนรู้จะง่ายขึ้น หากมีการจัดลำดับเนื้อหาสาระในการเรียนรู้เป็นลำดับขั้นและสมเหตุสมผล

5. การจัดเตรียมการเรียนรู้ที่มีมาก่อน (Prelearning Prelearation) บางครั้งการเรียนรู้เนื้อหาสาระหนึ่งๆ จำเป็นต้องอาศัยประสบการณ์การเรียนรู้ที่มีมาก่อน ดังนั้นในการสร้างสื่อประสมควรคำนึงถึงธรรมชาติและระดับการเรียนรู้ของแต่ละกลุ่มเพื่อเตรียมความพร้อมให้กับกลุ่มผู้เรียน

6. อารมณ์ (Emotion) การเรียนรู้จะเกี่ยวข้องอารมณ์และความรู้สึกของบุคคลพอๆ กับความสามารถของสติปัญญา ดังนั้นในการสร้างสื่อประสมควรตอบสนองอารมณ์ ซึ่งก่อให้เกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้เป็นสำคัญ

7. การมีส่วนร่วม (Participation) การเรียนรู้จะบังเกิดผลอย่างรวดเร็วและคงทน หากให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งทางสติปัญญาและทางกายภาพ และควรจัดเป็นเวลายาวนานกว่าการเรียนรู้โดยการฟังหรือการดู

8. การสะท้อนกลับ (Feedback) การเรียนรู้จะเพิ่มขึ้นหากนักเรียนได้ทราบความก้าวหน้าในการเรียนรู้ซึ่งเป็นการสร้างแรงจูงใจ

9. การเสริมแรง (Reinforcement) เมื่อนักเรียนบรรลุผลในการเรียนรู้เนื้อหาสาระใดแล้วก็จะถูกกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องต่อไป ซึ่งการเรียนรู้ก็เป็นรางวัลที่สร้างความเชื่อมั่นและส่งผลให้เกิดพฤติกรรมในทางบวกแก่นักเรียน

10. การฝึกปฏิบัติและการทำซ้ำ (Practice and Repetition) บุคคลจะเกิดการเรียนรู้ในเรื่องของความรู้และทักษะได้จะต้องอาศัยการฝึกปฏิบัติและการทำซ้ำอยู่เสมอ ซึ่งนำไปสู่ความคงทนในการเรียนรู้

11. การนำไปประยุกต์ใช้ (Application) ผลลัพธ์ที่พึงปรารถนาของการเรียนรู้ก็คือ การเพิ่มความสามารถของแต่ละบุคคลในการประยุกต์หรือการถ่ายโยงการเรียนรู้ คือ สามารถนำไปปรับใช้กับปัญหาหรือสภาพการณ์ใหม่

ประหยัด จิระวรพงศ์ (<http://vod.msu.ac.th/0503765/unit1/mean.html> : ความหมาย ลักษณะ พัฒนาการของสื่อประสม 4/01/2548) กล่าวถึงหลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับสื่อประสมว่าสื่อแต่ละอย่างย่อมมีดีแต่ละอย่างไม่มีสื่อชนิดใดจะให้ผลดีอย่างสมบูรณ์ การเรียนการสอนย่อมต้องการพัฒนาพฤติกรรมทั้งสามด้าน คือ ความรู้ ทักษะ และเจตคติ จึงต้องอาศัยการบูรณาการ
ไชยยศ เรืองสุวรรณ (<http://vod.mus.ac.th/0503765/unit3/index.html> : หลักการ และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการสอนในรูปแบบสื่อประสม, 4/01/2548) กล่าวถึงทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับสื่อประสมดังนี้

1. ทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มพฤติกรรมนิยม (Behavioral Learning Theories)

ทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มพฤติกรรมนิยมการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นโดยอาศัยความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้า (Stimulus) และการตอบสนอง (Response) โดยอินทรีย์จะต้องสร้างความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนองอันนำไปสู่ความสามารถในการแสดงพฤติกรรม คือ การเรียนรู้ที่ตนเอง
ผู้นำที่สำคัญของกลุ่มนี้ คือ พาฟลอฟ (Ivan Pavlov) ธอร์นไดร์ (Edward Thorndike) และสกินเนอร์ (B.F. Skinner)

ทฤษฎีการวางเงื่อนไขแบบคลาสสิก (Classical Conditioning) ผู้ที่ทำการศึกษาทดลองในเรื่องนี้คือ พาฟลอฟ ซึ่งเป็นนักสรีรวิทยา ชาวรัสเซีย ได้ทำการศึกษาทดลองกับสุนัขให้ยืนนิ่งอยู่ในที่ตรึงในห้องทดลอง ที่ข้างแก้มของสุนัขติดเครื่องมือวัดระดับการไหลของน้ำลาย การทดลองแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน คือ การวางเงื่อนไข (Before Conditioning) ระหว่างการวางเงื่อนไข (During Conditioning) และหลังการวางเงื่อนไข (After Conditioning) อาจกล่าวได้ว่าการเรียนรู้แบบวางเงื่อนไขแบบคลาสสิกคือการตอบสนองที่เป็นโดยอัตโนมัติเมื่อนำสิ่งเร้าใหม่มาควบคุมกับสิ่งเร้าเดิม เรียกว่า พฤติกรรม RESPONDENT BEHAVIOR พฤติกรรมการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นได้ทั้งกับมนุษย์และสัตว์ คำที่ พาฟลอฟ ใช้อธิบายการทดลองของเขานั้น ประกอบด้วยคำสำคัญ ดังนี้

1. สิ่งเร้าที่เป็นกลาง (Neutral Stimulus) คือ สิ่งเร้าที่ไม่ก่อให้เกิดการตอบสนอง

1. สิ่งเร้าที่ไม่ได้วางเงื่อนไข (Unconditioned Stimulus หรือ US) คือสิ่งเร้าที่ทำให้เกิดการตอบสนองได้ตามธรรมชาติ

2. สิ่งเร้าที่วางเงื่อนไข (Conditioned Stimulus หรือ CS) คือสิ่งเร้าที่ทำให้เกิดการตอบสนองได้หลังจากถูกวางเงื่อนไขแล้ว การตอบสนองที่ไม่ได้ถูกวางเงื่อนไข (Unconditioned Response หรือ UCR) คือการตอบสนองที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ การตอบสนองที่ถูกวางเงื่อนไข (Conditioned Response หรือ CR) คือการตอบสนองอันเป็นผลมาจากการเรียนรู้ ที่ถูกวางเงื่อนไขแล้ว กระบวนการสำคัญอันเกิดจากการเรียนรู้ของพาฟลอฟ มีอยู่ 3 ประการอันเกิดจากการเรียนรู้แบบวางเงื่อนไขคือ

- การแผ่ขยาย (Generalization) คือ ความสามารถของอินทรีย์ที่จะตอบสนองในลักษณะเดิมต่อ สิ่งเร้าที่มีความหมายคล้ายคลึงกันได้

- การจำแนก (Disrimination) คือ ความสามารถของอินทรีย์ในการที่จะจำแนกความแตกต่างของสิ่งเร้าได้

- การลบพฤติกรรมชั่วคราว (Extinction) คือ การที่พฤติกรรมตอบสนองลดน้อยลงอันเป็นผลเนื่องมาจากการที่ไม่ได้รับสิ่งเร้าที่ไม่ได้ถูกวางเงื่อนไข การฟื้นตัวของ การตอบสนองที่วางเงื่อนไข (Spontaneous recovery) หลังจากเกิดการลบพฤติกรรมชั่วคราวแล้ว สักระยะหนึ่งพฤติกรรมที่ถูกลบเงื่อนไขแล้วอาจฟื้นตัวเกิดขึ้นมาอีกเมื่อได้รับการกระตุ้นโดยสิ่งเร้าที่วางเงื่อนไข

ทฤษฎีการวางเงื่อนไขแบบการกระทำ (Operant Conditioning) ผู้ที่เป็นเจ้าของทฤษฎีนี้คือ สกินเนอร์ โดยที่เขามีความคิดเห็นว่าทฤษฎีการวางเงื่อนไขแบบคลาสสิกนั้น จำกัดอยู่กับพฤติกรรมการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นเป็นจำนวนน้อยของมนุษย์ พฤติกรรมส่วนใหญ่แล้วมนุษย์ จะเป็นผู้ลงมือปฏิบัติเองไม่ใช่เกิดจากการจับคู่ระหว่างสิ่งเร้าใหม่กับสิ่งเร้าเก่าตามการอธิบายของ พาฟลอฟ สกินเนอร์ได้อธิบาย คำว่า พฤติกรรม ประกอบด้วยองค์ประกอบ 3 คำ คือ สิ่งที่เกิดขึ้นก่อน (Antecedent) พฤติกรรม (Behavior) ผลที่ได้รับ (Consequence) ซึ่งเขาเรียกย่อๆ ว่า A-B-C โดยทั้ง 3 จะดำเนินต่อเนื่องกันไป ผลที่ได้รับจากวันกลายเป็สิ่งที่ก่อให้เกิดขึ้นก่อนอันนำไป สู่ผลที่ได้รับตามลำดับ

คำศัพท์ที่สำคัญในการศึกษาทดลองของสกินเนอร์ มีดังนี้คือ

การเสริมแรง (Reinforcement) คือ สิ่งที่มีอิทธิพลต่อการแสดงพฤติกรรมของบุคคล ซึ่งจะแยกเป็น 2 ประเภทคือ การเสริมแรงทางบวก (Positive Reinforcement) คือ สิ่งที่เกิดการแสดงพฤติกรรมเพิ่มขึ้น และการเสริมแรงทางลบ (Negative Reinforcement) คือสิ่งที เมื่อนำออกไปแล้วจะทำให้เกิดการแสดงพฤติกรรมมากขึ้น

การลงโทษ (Punishment) การเสริมแรงทางลบและการลงโทษมีลักษณะที่คล้ายคลึงกันและมักจะใช้แทนกันอยู่เสมอ แต่การอธิบายของสกินเนอร์การเสริมแรงทางลบและการลงโทษต่างกัน โดยเขาได้เน้นว่าการลงโทษนั้นเป็นการระงับหรือหยุดยั้งพฤติกรรม

ตัวชี้แนะ (Cueing) คือการสร้างสิ่งเร้าให้เกิดประโยชน์ได้อย่างเหมาะสม เพื่อทำให้เกิดพฤติกรรมที่ต้องการภายในระยะเวลาที่ต้องการ ซึ่งบุคคลมักจะลืมอยู่บ่อยๆ เช่น ครูมักจะใช้วิธีการสั่งมากกว่าการชี้แนะ เป็นต้น

ตัวกระตุ้น (Prompting) คือ การเพิ่มตัวชี้แนะเพื่อการกระตุ้นพฤติกรรม ซึ่งมักจะใช้ภายหลังจากการใช้ตัวชี้แนะแล้ว

ตารางการให้การเสริมแรง ในการทดลองของสกินเนอร์ซึ่งเน้นให้ผู้ลงมือกระทำเอง ดังนั้นระยะเวลาในการให้การเสริมแรงจะมีอิทธิพลต่อการเรียนรู้มาก ตารางการให้การเสริมแรงสามารถแยกออกได้ดังนี้

การปรับพฤติกรรม (Behavior Modification) คือ การนำแนวความคิดสกินเนอร์ในเรื่องกฎแห่งผลมาใช้อย่างเป็นระบบเพื่อทำการปรับพฤติกรรมของบุคคล หลักการนี้อาจจะใช้ทั้งการเสริมแรงทางบวกและการเสริมแรงทางลบประกอบกัน ตัวอย่างที่นิยมใช้กันมาในชั้นเรียน คือ หลักการชมและการเมินเฉย (Praise – and – Ignore Approach) คือ การชมผู้ที่ทำถูกต้อง ตามกฎระเบียบและเมินเฉยต่อผู้ที่ขัดกฎระเบียบ อย่างไรก็ตามจากการศึกษาวิจัยของทิฟเนอร์และคณะ พบว่าในหลายๆ ครั้งที่การใช้หลักดังกล่าวไม่เกิดผลนั้นก็คือแม้จะใช้หลักการชมแต่ผู้เรียน ก็ยังคงมีการกระทำผิดต่อไป ดังนั้น การใช้หลักดังกล่าว ควรใช้ร่วมกับเทคนิคอื่นๆ ด้วย

หลักการชมที่มีประสิทธิภาพ ควรจะมีลักษณะดังนี้

1. ควรชมพฤติกรรมที่สมควรได้รับการยกย่อง
2. ระบุพฤติกรรมที่สมควรยกย่องอย่างชัดเจน
3. ชมด้วยความจริงใจ

ทฤษฎีความสัมพันธ์เชื่อมโยง (Connectionism)

ผู้ที่ทำการศึกษาในเรื่องนี้ คือ ธอร์นไดค์ (Thorndike) ซึ่งได้กล่าวว่า การเรียนรู้คือการที่ผู้เรียนสามารถสร้างความสัมพันธ์เชื่อมโยง (Bond) ระหว่างสิ่งเร้า และการตอบสนองและได้รับความพึงพอใจจะทำให้เกิดการเรียนรู้ขึ้น ธอร์นไดค์ ได้ทำการทดลองพบว่า การเรียนรู้ของอินทรีที่อาศัยความสามารถเกิดจากการลองผิดลองถูก (Trial and Error) ซึ่งต่อมาเรานิยมเรียกว่า การเรียนรู้แบบเชื่อมโยง การทดลองของธอร์นไดค์ที่รู้จักกันดีที่สุด คือ การเอาแมวหิวไว้ในกรงขังนอกกรงมีอาหารทิ้งไว้ให้แมวเห็น ในกรงมีเชือกซึ่งปลายเชือกข้างหนึ่งผูกกับบานประตูไว้ ส่วนปลายอีกข้างหนึ่งเมื่อถูกดึงจะทำให้ประตูเปิด ธอร์นไดค์ได้สังเกตเห็นว่าในระยะแรกๆ แมวจะวิ่งไปวิ่งมา ขวนโน้นกันนี้ เผอิญ

ไปถูกเชือกทำให้ประตูเปิด แมวออกไปกินอาหารได้ เมื่อจับแมวใส่กรงครั้งต่อไปแมวจะดึงเชือกได้เร็วขึ้น จนกระทั่งในที่สุดแมวสามารถดึงเชือกได้ในทันที ธอร์นไดค์ ได้สรุปว่าการลองผิดลองถูก จะนำไปสู่ การเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนองและการเรียนรู้คือการที่มีการเชื่อมโยง (Connection) ระหว่างสิ่งเร้า (Stimuli) และการตอบสนอง (Responses) การเรียนรู้แบบลองผิดลองถูกมีใจความ สำคัญว่า เมื่ออินทรีย์กระทบสิ่งเร้า อินทรีย์จะลองใช้วิธีตอบสนองต่อสิ่งเร้าหลายๆ วิธี จนพบกับวิธีที่ เหมาะสมและถูกต้องกับเหตุการณ์และสถานการณ์ เมื่อได้รับการตอบสนองที่ถูกต้องก็จะนำไปต่อเนื่อง เข้ากับสิ่งเร้านั้นๆ มีผลให้เกิดการเรียนรู้ขึ้น โดยมีหลักเกณฑ์และลำดับขั้นที่จะนำไปสู่การเรียนรู้แบบนี้ คือ

1. มีสถานการณ์ที่เป็นปัญหาเป็นสิ่งที่เร้าให้อินทรีย์แสดงการตอบสนองหรือแสดง

พฤติกรรมออกมา

2. อินทรีย์จะแสดงอาการตอบสนองหลายๆ อย่างเพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น
3. ปฏิกริยาตอบสนองที่ไม่ทำให้เกิดความพอใจจะถูกตัดทิ้งไป
4. เมื่อปฏิกริยาตอบสนองที่ไม่ทำให้เกิดความพอใจถูกตัดทิ้งไปจนเหลือปฏิกริยา

ที่ทำให้เกิดความพอใจ อินทรีย์จะถือเอาปฏิกริยาตอบสนองที่ถูกต้องและจะแสดงตอบสนองต่อสิ่งเร้า (Interaction) นั้นมากระทบอีก

นอกจากนี้ธอร์นไดค์ได้ตั้งกฎแห่งการเรียนรู้ขึ้นอีก 3 กฎ คือ

1. กฎแห่งผล (Law of Effect) กล่าวว่าเมื่อการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับอาการตอบสนอง นำความพอใจมาให้การเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับอาการตอบสนองที่จะแน่นแฟ้นขึ้น ถ้าความสัมพันธ์ นี้ นำความรำคาญใจมาให้ ความสัมพันธ์นี้จะคลายความแน่นแฟ้นลง หรืออาจจะกล่าวได้ว่าถ้าจะให้ ผู้เรียน รู้อะไรต้องมีรางวัลให้ (รางวัลมิได้หมายถึงสิ่งของแต่อย่างใด แต่วรรณทุกสิ่งทุกอย่างที่ทำให้ ผู้เรียนรู้สึกพอใจ เช่น การให้คำชมเชย เป็นต้น) เมื่อผู้เรียนแสดงพฤติกรรมที่ต้องการออกมา ถ้าจะ ให้พฤติกรรมบางอย่างหายไป เมื่อผู้เรียนแสดงพฤติกรรมนั้นออกมาจะต้องมีการทำโทษเมื่อธอร์นไดค์ ประกาศกฎแห่งผลออกมาเช่นนี้ มีผู้พยายามทดลองเพิ่มเติม และมีผู้ได้แย้งกันเป็นอันมาก ต่อมาธอร์นไดค์ พบว่า การทำโทษมิได้ทำให้การเชื่อมโยงคลายลง ในที่สุดก็สรุปว่าถ้าการทำโทษมีผลอยู่บ้างก็ไม่ได้ทำ ให้การเชื่อมโยงอันเก่าคลายลงแต่จะเป็นการบังคับให้ผู้เรียนพยายามแสดงอาการตอบสนองอย่าง อื่น ในที่สุดธอร์นไดค์จึงล้มเลิกกฎแห่งผลที่เกี่ยวกับการลงโทษ แต่ยังคงเหลือกฎแห่งผลในด้านการให้ รางวัลไว้ว่า รางวัลเท่านั้นที่ทำให้เกิดการเรียนรู้

2. กฎแห่งการฝึกหัด (Law of Exercise) จากการสังเกตเมื่อเอาแมวใส่กรงครั้งหลัง แมวจะหาทางออกจากกรงได้เร็วขึ้น เมื่อทดลองนานๆ เข้า แมวก็สามารถออกจากกรงได้ทันที ตามลักษณะ นี้ธอร์นไดค์อธิบายว่า ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนองได้สัมพันธ์แน่นแฟ้นขึ้นและความสัมพันธ์นี้ จะแน่นแฟ้นยิ่งขึ้น เมื่อมีการฝึกหัดหรือซ้ำบ่อยๆ และความสัมพันธ์นี้จะอ่อนลงเมื่อไม่ได้ใช้ และธอร์นไดค์

เชื่อว่าการกระทำที่ไม่มีรางวัลเป็นผลตอบแทนหลังการตอบสนองนั้นๆ สิ้นสุดลง จะต้องลงเอยด้วยความสำเร็จ มิฉะนั้นการกระทำนั้นๆ ก็ไม่มีความหมาย แต่หลังจากปี ค.ศ.1930 ธอร์นไดค์ ได้แก้กฎแห่งการฝึกนี้ใหม่ เพราะในบางกรณีกฎแห่งการฝึกและกฎแห่งผลไม่สามารถใช้ในสถานการณ์เดียวกันได้ เช่น เมื่อปิดตาแล้ว ทดลองหัดลากเส้นให้ยาว 3 นิ้ว แม้ให้ฝึกหัดลากเส้นเท่าไรก็ตาม ก็ไม่สามารถลากเส้นให้ยาว 3 นิ้วได้ ดังนั้นการฝึกหัดทำจะมีผลดีต่อการเรียนรู้ด้วยตัวของมันเองไม่ได้ จะต้องมียุทธวิธีอื่นเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย ดังนั้นธอร์นไดค์จึงประกาศยกเลิกกฎแห่งการฝึกนี้ แต่เชื่อว่าการฝึกฝนที่มีการควบคุมที่ดีก็ยังมีผลดีต่อการเรียนรู้อยู่แน่นอน กล่าวคือ ถ้าเปิดโอกาสให้ผู้เรียนทราบผลของการเรียนแต่ละครั้งว่ายาวหรือสั้นไปเท่าใด การฝึกหัดก็สามารถทำให้ผู้ฝึกหัดมีโอกาสลากเส้นให้ยาว 3 นิ้วได้

3. กฎแห่งความพร้อม (Law of Readiness) ธอร์นไดค์ตั้งกฎแห่งความพร้อมนี้เพื่อเสริมกฎแห่งผล และได้อธิบายไว้ในรูปของการเตรียมตัวและการเตรียมพร้อมในการที่จะตอบสนองกิจกรรมที่ตามมาหลังจากการที่มีการเตรียมตัวพร้อมแล้ว เช่น ในสถานการณ์ของแมวในกรง แมวจะทำอะไรออกมาขึ้นแมวจะต้องหิว แมวสามารถเอาเท้าตะปบเชือกที่ห้อยแขวนอยู่นั้นได้ และมีประสาทสัมผัสที่จะรับรู้ว่าได้รับผลพอใจหรือไม่พอใจพฤติกรรมที่แสดงออกไปแล้ว เป็นต้น หรือถ้ามนุษย์พร้อมที่จะเรียนรู้อะไรบางอย่างได้ พร้อมที่จะแสดงพฤติกรรมบางอย่างที่จำเป็นสำหรับขั้นตอนการเรียนรู้ เช่น จะต้องมีย่างกายที่สูงพอ แข็งแรง และอยู่ในสภาวะจิตใจที่เหมาะสม

ผู้เรียนจะแสดงหรือไม่แสดงพฤติกรรมอะไรออกมาขึ้น ธอร์นไดค์ให้หลักไว้ 3 ข้อคือ

1. เมื่อหน่วยของการกระทำพร้อมที่จะแสดงออกมา ถ้าผู้กระทำทำด้วยความสบายหรือพอใจไม่มีอะไรเปลี่ยนแปลงการกระทำนี้ได้
2. ถ้าหน่วยของการกระทำพร้อมที่จะแสดงออกแต่ไม่ได้แสดง จะทำให้เกิดความไม่สบายใจ
3. ถ้าหน่วยของการกระทำยังไม่พร้อมที่จะแสดงออก แต่จำเป็นต้องแสดงออก การแสดงออกนั้นๆ กระทำไปด้วยความไม่สบายใจไม่พอใจเช่นกัน ถึงแม้ว่าธอร์นไดค์ได้ปรับปรุงแก้ไขและขยายแนวความคิดของเขาอยู่ตลอดเวลา ทำให้กฎแห่งความพร้อมและกฎแห่งการฝึกหย่อนความสำคัญไป ยังคงเหลือเพียงกฎแห่งผลที่เป็นที่ยอมรับกันอยู่ แต่ในกฎนี้ก็เหลือเพียงด้านของรางวัลที่มีผลต่อการเรียนรู้ ส่วนด้านการลงโทษกับการเรียนรู้นั้นถูกตัดทิ้งไป

ทฤษฎีสร้างความรู้ใหม่โดยผู้เรียนเอง (Constructivism)

เป็นทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีพื้นฐานทางจิตวิทยา ปรัชญาและมนุษยวิทยา โดยเฉพาะอย่างยิ่งจากจิตวิทยาด้านปัญญาคือทฤษฎีที่อธิบายถึงการได้มาซึ่งความรู้และนำความรู้นั้น มาเป็นของตนได้อย่างไร ซึ่งเพอร์กินได้อธิบายว่า Constructivism คือการที่ผู้เรียนไม่ได้รับเอาข้อมูล และเก็บข้อมูลความรู้มาเป็นของตนทันที แต่จะแปลความหมายของข้อมูลความรู้เหล่านั้น โดยประสบการณ์ของตน และเสริมขยายและทดสอบการแปลความหมายของตนด้วย ซึ่งสัมพันธ์กับทฤษฎีพัฒนาการทางปัญญา

ของที่อาเจย์ การเรียนรู้เกิดจากการค้นพบและประสบการณ์ ทฤษฎี ซึ่งเกิดจากความคิดที่ว่า การเรียนรู้เกิดขึ้นได้จากการที่แต่ละบุคคลได้สร้างความรู้ขึ้นและทำให้สำเร็จโดยผ่านกระบวนการของความสมดุล ประกอบด้วยกระบวนการ 2 อย่างคือ

1. การซึมซาบหรือดูดซึม (Assimilation) เป็นกระบวนการที่มนุษย์มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมและซึมซาบหรือดูดซึมเอาประสบการณ์ใหม่เข้าสู่ประสบการณ์เดิมที่เหมือนหรือคล้ายคลึงกันโดยสมองจะปรับเอาประสบการณ์ใหม่เข้ากับความคิดความรู้ในโครงสร้างที่เกิดจากการเรียนรู้เดิมที่มีอยู่

2. การปรับโครงสร้างทางปัญญา (Accommodation) เป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องมาจากกระบวนการซึมซาบหรือดูดซึม คือ เมื่อได้ซึมซาบหรือดูดซึมเอาประสบการณ์ใหม่เข้าไปในโครงสร้างเดิมที่มีอยู่ในสมองก่อนแล้ว แต่ถ้าไม่เข้ากันได้ก็จะทำการสร้างโครงสร้างใหม่ขึ้นมาเพื่อรับประสบการณ์ใหม่นั้น ทฤษฎีการสร้างความรู้ใหม่โดยผู้เรียนเอง ผู้เรียนจะประทะสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมและวัฒนธรรมการเรียนรู้ของแต่ละบุคคลจะมีระดับแตกต่างกันไป เรียกได้ว่าสิ่งแวดล้อมมีอิทธิพลมากขึ้นเป็นลำดับ และผู้เรียนจะควบคุมการเรียนรู้ด้วยตนเอง ทฤษฎีสร้างความรู้ใหม่ โดยผู้เรียนเอง มีหลักการว่า การเรียนรู้ คือ การแก้ปัญหา ซึ่งขึ้นอยู่กับ การค้นพบของแต่ละบุคคล และผู้เรียนจะมีแรงจูงใจจากภายใน ผู้เรียนจะเป็นผู้กระตือรือร้น มีการควบคุมตนเอง และเป็นผู้ที่มีการตอบสนองด้วยจุดมุ่งหมายของการสอนจะมีการยืดหยุ่นโดยหลักหลักว่าไม่มีวิธีการสอนใดที่ดีที่สุด ดังนั้น เป้าหมายของการออกแบบการสอนก็ควรจะต้องพิจารณาเกี่ยวกับการสร้างความคิด หรือปัญญาให้เป็นเครื่องมือสำหรับนำเอาสิ่งแวดล้อมของการเรียนที่มีประโยชน์มาช่วยให้เป็นเครื่องมือ สำหรับนำเอาสิ่งแวดล้อมของการเรียนที่มีประโยชน์มาช่วยให้เกิดการสร้างความรู้ให้แก่ผู้เรียน การนำเอาทฤษฎีการเรียนรู้การสร้างความรู้ใหม่ โดยผู้เรียนเอามาใช้จะต้องคำนึงถึงเครื่องมือ อุปกรณ์การสอนด้วย เพราะทฤษฎีนี้เหมาะสำหรับเครื่องมืออุปกรณ์ที่ผู้เรียนสามารถนำมาใช้เป็นเครื่องมือหาความรู้ด้วยตนเอง เช่น คอมพิวเตอร์

ดังนั้นเครื่องมือทั้ง Hardware และ Software จะต้องเหมาะสมเพื่อสนับสนุนทฤษฎีนี้แนวคิดของทฤษฎีนี้ได้แก่

1. ผู้เรียนจะมีการปะทะสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม บุคคล เหตุการณ์ และสิ่งอื่นๆ และผู้เรียนจะปรับตนเองโดยการดูดซึม สร้างโครงสร้างทางปัญญาใหม่ และกระบวนการของความ สมดุล เพื่อให้รับสิ่งแวดล้อมหรือความจริงใหม่เข้าสู่ความคิดของตนเองได้

2. ในการนำเสนอหรืออธิบายความจริงที่ผู้เรียนสร้างขึ้นนั้น ผู้เรียนจะสร้างรูปแบบหรือตัวแทนหรือสิ่งของปรากฏการณ์ และเหตุการณ์ขึ้นในสมองของผู้เรียนเอง ซึ่งอาจแตกต่างกันไปในแต่ละบุคคล

3. ผู้เรียนอาจมีผู้ให้คำปรึกษา (Mentor) เช่น ครูผู้สอนหรือบุคคลที่เกี่ยวข้อง เพื่อช่วยให้ได้สร้างความหมายต่อความจริง หรือความรู้ที่ผู้เรียนได้รับเอาไว้ แต่อย่างไรก็ตาม ความหมายเหล่านั้นจะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้

4. ผู้เรียนจะควบคุมการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self – Regulated Learning)

การออกแบบการสอนตามทฤษฎีการสร้างความรู้ใหม่โดยผู้เรียนเอง

1. ผู้สอนต้องให้บริบทการเรียนรู้ที่มีความหมายเพื่อสนับสนุนแรงจูงใจภายในของผู้เรียน และการควบคุมการเรียนรู้ด้วยตนเองของผู้เรียน

2. สร้างรูปแบบการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ จากสิ่งที่รู้แล้วไปสู่สิ่งที่ไม่รู้ รูปแบบนี้จะคล้ายกับทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมายของออสซูเบล คือให้เรียนรู้จากสิ่งที่มีประสบการณ์มาก่อนไปสู่สิ่งที่เป็นเรื่องใหม่

3. ให้เกิดความสมดุลระหว่างการเรียนรู้แบบอนุมาน (Deductive) และอุปมาน (Inductive) คือ เรียนจากเรื่องทั่วไปสู่เรื่องเฉพาะเจาะจง และเรียนจากเรื่องเฉพาะหรือตัวอย่างต่างๆ ไปสู่ หลักการให้มืออย่างสมดุลไม่มากน้อยกว่ากัน เพื่อให้รู้วิธีการเรียนในการแก้ปัญหาทั้ง 2 แนวทาง

4. เน้นประโยชน์ของความผิดพลาด แต่ทั้งนี้การผิดพลาดนั้นจะเกิดประโยชน์ก็ต่อเมื่อเป้าประสงค์ของกิจกรรมนั้นชัดเจน เพื่อผู้เรียนจะได้หาวิธีแก้ไขข้อผิดพลาดไปสู่เป้าประสงค์นั้นได้ถูกต้อง

5. ให้ผู้เรียนคาดการณ์ล่วงหน้าและรักษาไว้ซึ่งการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นตามโอกาสอันควร เนื่องจากทฤษฎีการเรียนรู้ไม่ได้มีการกำหนดแนวทางความคิดอย่างแน่นอนตายตัว ดังนั้นผู้เรียนอาจแสวงหาประสบการณ์การเรียนรู้ได้ตามสภาพแวดล้อมหรือเหตุการณ์ที่อำนวยให้ หลักการนี้เหมาะสมสำหรับการออกแบบการสอนที่ให้ผู้เรียนเรียนรู้ผ่านคอมพิวเตอร์

ทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มพุทธินิยม (Cognitive Learning Theories)

ทฤษฎีการเรียนรู้ในกลุ่มพุทธินิยมนี้ให้ความสำคัญกับความสามารถในการตั้งวัตถุประสงค์ การวางแผน ความตั้งใจ ความคิด ความจำ การคัดเลือก การให้ความหมายกับสิ่งเร้าต่างๆ ที่ได้จากประสบการณ์ ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มพฤติกรรมนิยมแล้วเห็นว่ามีแตกต่างกันดังนี้

กลุ่มพุทธินิยม : อินทรีย์ต้องนำสิ่งเร้ามาคิด วิเคราะห์ และให้ความหมายเพื่อตอบสนองได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

ทฤษฎีการเรียนรู้ด้วยการหยั่งรู้ (Insight Learning)

ทฤษฎีการหยั่งรู้เป็นการศึกษาทดลองของนักจิตวิทยาชาวเยอรมัน ซึ่งเรียกว่ากลุ่มเกสตัล (Gestalt) ซึ่งประกอบด้วยนักจิตวิทยาที่สำคัญ 3 คนคือ เวอร์ไทเมอร์ คอฟฟ์กา และ เคอเลอร์ คำว่า เกสตัล (Gestalt) หมายถึง แบบแผนหรือภาพรวม โดยนักจิตวิทยาในกลุ่มนี้ได้ให้ความสำคัญกับส่วนรวมหรือผลรวมมากกว่าส่วนย่อย ในการศึกษาวิจัยพบว่าการรับรู้ของคนมักจะ รับรู้ส่วนรวม

มากกว่ารายละเอียดปลีกย่อย ในการเรียนรู้และการแก้ปัญหาที่เช่นเดียวกัน คนเรามักจะเรียนอะไรได้ เข้าใจก็ต้องศึกษาภาพรวมก่อน หลังจากนั้นจึงพิจารณารายละเอียดปลีกย่อยจะทำให้เกิดความเข้าใจ ในเรื่องนั้นได้ชัดเจนขึ้น การเรียนรู้ตามแนวของกลุ่มเกสตอลจะมีลักษณะดังนี้

การทดลองของกลุ่มการเรียนรู้ด้วยการหยั่งรู้ผลการทดลองสรุปได้ว่า โดยปกติแล้ว คนเราจะมิมีวิธีการเรียนรู้การแก้ปัญหา โดยอาศัยความคิดและประสบการณ์เดิมมากกว่าการลองผิด ลองถูก เมื่อสามารถแก้ปัญหาในลักษณะนั้นได้แล้วเมื่อเผชิญกับปัญหาที่คล้ายคลึงกันก็สามารถ แก้ปัญหาได้ทันที ลักษณะดังกล่าวนี้เกิดขึ้นได้เพราะมนุษย์สามารถจัดแบบ (Pattern) ของความคิด ใหม่เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาที่ตนเผชิญอยู่ได้อย่างเหมาะสม หลักการรับรู้ของมนุษย์เป็นพื้นฐาน ที่สำคัญในการเรียนรู้มีผลให้นักการศึกษานำมาใช้ประโยชน์ได้อย่างมาก ทั้งนี้เพราะการรับรู้ เป็นปัจจัยสำคัญของการเรียนรู้ การรับรู้ของมนุษย์มีลักษณะเป็นอัตนัย (Subjective)

และเห็นความสำคัญของส่วนรวมมากกว่ารายละเอียดปลีกย่อยกฎการรับรู้ที่สำคัญ มี 4 ข้อดังนี้

1. กฎแห่งความใกล้ชิด (Proximity) สิ่งเร้าที่อยู่ใกล้กัน มักจะถูกรับรู้ว่าเป็นพวกเดียวกัน
2. กฎแห่งความคล้าย (Similarity) สิ่งเร้าที่มองดูคล้ายกันจะถูกจัดว่าเป็นพวกเดียวกัน
3. กฎแห่งความสมบูรณ์ (Closure) สิ่งเร้าที่มีบางส่วนบกพร่องไป คนเราจะรับรู้ โดยเติมส่วนที่ขาดหายไปให้เป็นภาพหรือเป็นเรื่องที่สมบูรณ์
4. กฎแห่งการต่อเนื่องที่มี (Good Continuation) สิ่งเร้าที่มีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกัน อย่างดี จะถูกรับรู้ว่าเป็นพวกเดียวกัน

ทฤษฎีการเรียนรู้โดยการประมวลสารสนเทศ (Information Processing Model of Learning)

นักจิตวิทยาในกลุ่มพุทธรนิยมมีความสนใจว่ามนุษย์มีวิธีการรับรู้ข้อมูลใหม่อย่างไร เมื่อได้ความรู้แล้วมีวิธีการจำอย่างไร สิ่งที่เราเรียนรู้แล้วจะมีผลต่อการเรียนรู้ข้อมูลใหม่อย่างไร ด้วยความสนใจดังกล่าว จึงได้ทำการทดลองและตั้งเป็นทฤษฎีการเรียนรู้โดยการประมวลสารสนเทศ ขึ้น ซึ่งปัจจุบันนี้กำลังได้รับความสนใจและนำไปใช้ประโยชน์ได้มากในวงการศึกษา สิ่งเร้า (Environmental Stimuli) คือสิ่งต่างๆ ที่อยู่รอบตัวมนุษย์ในขณะนั้น สิ่งเร้าในแต่ละขณะจะมีมากมาย แต่จากการศึกษาวิจัยของนักจิตวิทยาเรื่องกระบวนการรับสัมผัส พบว่ามนุษย์ มีความสามารถในการรับรู้ข้อมูลต่างๆ ในแต่ละครั้งอย่างมากที่สุดได้ประมาณ 11-12 ชั่วโมง

ระบบบันทึกการรับรู้ (Sensory Register) คือ หน่วยบันทึกความจำหน่วยแรกของมนุษย์ ข้อมูลในขณะนี้เป็นข้อมูลชนิดเดียวกับที่ได้รับมา ระยะของความจำจะมีประมาณ 1-3 วินาที เพื่อให้ บุคคลตัดสินใจว่ามีความสนใจในข้อมูลนั้นหรือไม่ ข้อมูลที่ไม่ต้องการก็จะสูญหายไป ส่วนข้อมูล ที่ต้องการก็จะเข้าสู่ความจำระยะสั้นต่อไป

ความสนใจ (Attention) ในขั้นนี้จะเป็นการคัดเลือกข้อมูลต่างๆ ที่สนใจเข้าสู่ความจำระยะสั้นในช่วงนี้เรื่องสมาธิ ค่อนข้างมีความสำคัญมาก

การรู้จัก (Recognition) ในขั้นนี้จะเป็นการเก็บรายละเอียดของลักษณะข้อมูลที่สำคัญ และนำมาสร้างความสัมพันธ์กับข้อมูลเดิมที่มีอยู่แล้ว

ความจำระยะสั้น (Short – term Memory) เป็นสิ่งที่สำคัญในการเรียนรู้เพราะเป็นความจำที่สามารถนำมาใช้ในการทำงานได้ (Working Memory) ตัวอย่างเช่น การจำหมายเลขโทรศัพท์ที่ต้องการใช้ในขณะนั้น การจำในขั้นนี้เหมือนกับการเก็บแฟ้มข้อมูล (File) ซึ่งมนุษย์สามารถเก็บ (จำ) เรื่องต่างๆ ได้ประมาณ 7 เรื่อง ในระยะเวลา 20 วินาที เมื่อได้รับข้อมูลใหม่ ข้อมูลที่ได้รับเข้ามาใหม่อาจจะรวมกับข้อมูลเดิมหรือข้อมูลเดิมถูกลบออกจนหมดสิ้น

การขยายความคิด (Elaborative Rehearsal) เมื่อเกิดความจำระยะสั้นแล้ว ต้องนำข้อมูลนั้นมาขยายความคิด โดยการจัดหมวดหมู่และให้ความหมายกับข้อมูลเพื่อนำไปสู่ความจำระยะยาว

ความจำระยะยาว (Long – Term Memory) เป็นส่วยอดปรารถนาของการเรียนรู้ ข้อมูล ซึ่งจะต้องมีการจัดระเบียบอย่างดีโดยการแปลความหมาย สร้างความสัมพันธ์เชื่อมโยงผ่านการใช้หลักทางตรรกศาสตร์ คือ การหาเหตุผลและสร้างความสัมพันธ์

ระบบควบคุม (Control Process) มีคุณสมบัติที่สำคัญ คือ เป็นตัวควบคุมและเชื่อมโยงความจำระยะสั้น และระยะยาว พร้อมทั้งเป็นตัวกำหนดปริมาณ และคุณภาพของข้อมูลที่ถูกเรียนจำและสามารถนำออกไปใช้ได้การนำมาใช้บ่อยๆ (Maintenance Rehearsal) การนำข้อมูลมาใช้บ่อยๆ เพื่อเป็นการย้ำในขั้นการจำระยะสั้น และเพื่อใช้สำหรับการตอบสนองต่อสิ่งเร้าต่างๆ ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม องค์ประกอบของการเรียนรู้ มีอยู่ 4 ประการคือ

1. คุณลักษณะของผู้เรียน (Learner Characteristics) คือสิ่งต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียนเช่น ความรู้เดิม ทศนคติ แรงจูงใจ รูปแบบความคิด เป็นต้น
2. กิจกรรมของผู้เรียน (Learner Activities) ในส่วนนี้จะเกี่ยวกับขบวนการใช้สมองของผู้เรียนในขณะเกิดการเรียนรู้ โดยพิจารณาว่าผู้เรียนจะทำกิจกรรมอะไรบ้าง เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ดี เช่น นั่งฟังคำบรรยายด้วยความสนใจ จดโน้ตตาม ชีดเส้นใต้ข้อความสำคัญ เป็นต้น
3. ธรรมชาติของสิ่งที่เรียน (Nature of the Learning Material) คือข้อมูลนั้นเป็นข้อมูลประเภทใด เนื้อหาของข้อมูลนั้นมีลักษณะเป็นรูปธรรมหรือนามธรรมมีการจัดเรียงลำดับเนื้อหาดีมากน้อยเพียงใด เป็นต้น
4. วิธีการประเมินผลสัมฤทธิ์ของผู้ปวย (Nature of the Criterion) คือ ลักษณะต่างๆ ที่ผู้เรียนแสดงออกมาเมื่อเรียนรู้แล้ว เช่น ตอบข้อเขียนได้ถูกต้อง สอบปากเปล่าได้ แสดงทักษะต่างๆ ให้ปรากฏ เป็นต้น การเรียนรู้เกี่ยวกับความคิดของตนเอง (Metacognition) การเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพต่อผู้เรียนควบคุมตนเองได้ (Self – Regulation) ลักษณะดังกล่าวนี้

ฟลาเวล ได้เป็นผู้อธิบายไว้โดยเน้นถึงกระบวนการเรียนที่จะต้องอาศัยความสามารถทางปัญญาโดยเขาใช้คำว่า “Metacognition” เพื่ออธิบายว่าผู้เรียนจะต้องรู้เกี่ยวกับกระบวนการคิด (Thinking Process) ของตนเองถ้าเปรียบเทียบกับกลุ่มการเรียนรู้โดยการประมวลสารสนเทศ คำว่า Metacognition นี้จะเปรียบเทียบกับระบบควบคุม (Control Process) ซึ่งความรู้ในลักษณะนี้จะทำให้ผู้เรียนมีความกระฉับ คือ รู้ว่าจะทำอะไร (What) ทำอย่างไร (How) และทำเมื่อไร (When)

จากการศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับสื่อประสมของนักจิตวิทยา นักการศึกษาดังกล่าวสรุปได้ว่าการสร้างสื่อประสมให้มีประสิทธิภาพในการสร้างให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้นั้นต้องคำนึงหลักการพฤติกรรมของมนุษย์ กระบวนการเรียนรู้ และหลักการทางจิตวิทยา ซึ่งโดยภาพรวมจะเกี่ยวข้องกับแรงจูงใจ ความแตกต่างระหว่างบุคคล เป้าหมายของการเรียนรู้ การลำดับเรื่องสภาพอารมณ์ของผู้เรียน การเปิดโอกาสให้มีส่วนร่วม และรับรู้ความก้าวหน้า การให้แรงเสริมการฝึกทักษะการเรียนรู้ และการประยุกต์ใช้ความรู้ในชีวิตประจำวัน หากสามารถผลิตสื่อประสม โดยมีองค์ประกอบต่างๆ ที่กล่าวมาข้างต้น เชื่อว่าสื่อดังกล่าวจะส่งผลต่อประสิทธิภาพของผู้เรียนได้ตามวัตถุประสงค์

3.8 คุณค่าและประโยชน์ของการใช้สื่อประสม

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2526 : 116) และยุพิน พิพิธกุล (2524 : 296) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการใช้สื่อประสม สรุปได้ดังนี้

1. ทำให้นักเรียนเกิดความสนใจ ไม่เบื่อหน่ายเพราะมีการเปลี่ยนสิ่งเร้าอยู่ตลอดเวลา
2. ทำให้นักเรียนได้รับความรู้กว้างขวาง และเข้าใจบทเรียนดียิ่งขึ้น
3. เป็นการประหยัดเวลาทั้งผู้สอนและผู้เรียน ทำให้นักเรียนเกิดความรู้ได้รวดเร็ว เพราะได้เรียนจากสื่อการเรียนการสอนที่แตกต่างกันหลายๆ อย่าง
4. เป็นแนวทางปรับปรุงการเรียนการสอนทั้งวิธีสอน กลวิธี เทคนิคและการเลือกใช้สื่อการเรียนการสอนให้ผสมผสานกัน
5. ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้เนื้อหาต่างๆ ได้ดีเกือบทุกเรื่องจากแหล่งหลายแหล่ง โดยถือว่าสื่อแต่ละอย่างมีเนื้อหาต่างกัน
6. ช่วยให้นักเรียนทั้งเก่งและอ่อนได้รับความรู้ตามความสามารถและความพร้อมของแต่ละบุคคล

จริยา เหนียนเฉลย (2546:173) กล่าวถึงประโยชน์และคุณค่าของสื่อประสม ดังนี้

1. ช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้เนื้อหาต่างๆ ได้ดีเกือบทุกเรื่องจากแหล่งหลายแหล่ง โดยถือว่าสื่อแต่ละอย่างมีเนื้อหาต่างกันและรูปแบบต่างกัน
2. ช่วยประหยัดเวลาทั้งผู้สอนและผู้เรียน
3. ช่วยให้นักเรียนได้รับความรู้ตามความสามารถและความพร้อมของแต่ละบุคคล

4. ช่วยดึงดูดความสนใจ เพราะสื่อประสมจะเป็นการผสมผสานกันของสื่อที่มีการนำเอาเทคนิค การผลิตแบบต่างๆ มาใช้ ทำให้น่าสนใจ

5. ช่วยให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้จากข้อได้เปรียบในหลายรูปแบบของสื่อประสม
ไชยยศ เรืองสุวรรณ (<http://vod.msu.ac.th/0503765/unit3/index.html> : หลักการและทฤษฎีเกี่ยวกับการสอนในรูปแบบสื่อประสม, 4/012548) กล่าวว่า การใช้สื่อประสมในการศึกษาจะมีประโยชน์มากมายหลายด้าน อาทิเช่น

1. ดึงดูดความสนใจ บทเรียนสื่อประสมในลักษณะสื่อหลายมิติที่ประกอบด้วยภาพ กราฟฟิก ภาพเคลื่อนไหวแบบวีดิทัศน์ และเสียง นอกเหนือไปจากเนื้อหาตัวอักษร จะดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี และช่วยในการสื่อสารระหว่างผู้สอนและผู้เรียนด้วย

2. การสืบค้นเชื่อมโยงจับใจ ด้วยสมรรถนะของการเชื่อมโยงหลายมิติทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ในสิ่งต่างๆ ได้กว้างขวางและหลากหลายอย่างรวดเร็วโดยไม่จำเป็นต้องเรียนไปตามลำดับเนื้อหา

3. การโต้ตอบระหว่างสื่อและผู้เรียน บทเรียนสื่อประสมจะมีจุดเชื่อมโยงหลายมิติเพื่อให้ผู้เรียนและสื่อมีปฏิสัมพันธ์กันในลักษณะสื่อประสมเชิงโต้ตอบ

4. ให้สารสนเทศหลากหลาย ด้วยการใช่วิดีโอ และดีวีดี ในการให้ข้อมูลและสารสนเทศในปริมาณที่มากมาย และหลากหลายรูปแบบเกี่ยวกับเนื้อหาบทเรียนที่สอน

5. ทดสอบความเข้าใจผู้เรียนบางคนอาจจะไม่กล้าถามข้อสงสัยหรือตอบคำถามในห้องเรียน การใช้สื่อประสมจะช่วยแก้ปัญหาในสิ่งนี้ได้โดยการใช้ในลักษณะการศึกษารายบุคคล

6. สนับสนุนความคิดรวบยอด สื่อประสมสามารถแสดงสารสนเทศเพื่อสนับสนุนความคิดรวบยอดของผู้ป่วย โดยการเสนอสิ่งที่ให้ตรงจะสลับย้อนหลังและแก้ไขจุดอ่อนในบทเรียน

ประหยัด จิระวรพงศ์ (<http://vod.msu.ac.th/0503765/unit1/mean.html> : ความหมายลักษณะ พัฒนาการของสื่อประสม 4/01/2548) กล่าวถึงคุณค่าของสื่อประสมว่าสื่อประสมที่ผ่านการทดสอบและปรับปรุงแล้ว จะให้คุณค่าที่น่าเชื่อถือได้หลายประการดังนี้

1. ผู้เรียนมีโอกาสศึกษาตามความสามารถและความสนใจจากสื่อหลายประเภท และได้รับประสบการณ์ที่มีคุณค่า

2. ช่วยลดเวลาการเรียนรู้ และการสอนทั้งผู้เรียนและผู้สอน แต่ประสิทธิภาพการเรียนรู้ไม่ลดลง

3. ช่วยเพิ่มพูนกระบวนการเรียนรู้เพื่อรอบรู้ และลดปัญหาการสอบตก

4. ช่วยในการประเมินการสอนและการปรับปรุงการสอน

จะเห็นได้ว่าการสอนโดยใช้สื่อประสมนั้น เป็นวิธีสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถทำความเข้าใจในบทเรียนได้อย่างดี โดยครูผู้สอนจะต้องมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องของการเลือกใช้สื่อประสม นอกจากนี้แล้วบทบาทของครูและการมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนของผู้เรียนจะทำให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ตรง มีความคงทนในการเรียนรู้ทำให้การเรียนการสอนคณิตศาสตร์มีประสิทธิภาพมากขึ้น

3.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสื่อประสม

งานวิจัยในประเทศ

สุดจิตร นิภานันท์ (2541 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเรื่องกระบวนการสอนเขียนเรื่องโดยใช้สื่อประสม กลุ่มทักษะภาษาไทยกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านเขาตุ้ม ผลการศึกษาพบว่า

1. การหาประสิทธิภาพของสื่อประสม อยู่ในเกณฑ์ที่น่าพอใจ คือ 80.76:81.17
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 2 วิธี แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นั่นคือ ค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้สื่อประสมสูงกว่าค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้ภาพ
3. นักเรียนที่เรียนโดยใช้สื่อประสมมีผลการประเมินการผ่านจุดประสงค์ การเรียนรู้สูงกว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้ภาพ
4. นักเรียนส่วนใหญ่มีความเห็นว่าการสอนโดยใช้สื่อประสมนักเรียนมีความสนใจและชอบเรียนมากกว่าการสอน โดยใช้ภาพอย่างเดียว

กรรณิการ์ เฟ่งพิศ (2545 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้สื่อประสม ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังจากที่ได้รับการสอนโดยใช้สื่อประสมสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .05

เดือนใจ ทองเสมอ (2542 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนาชุดการสอนทักษะการทดลองโดยใช้สื่อประสม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 พบว่าชุดการศึกษาดังกล่าว มีประสิทธิภาพ 87/82 คือผู้เรียนร้อยละ 87 สามารถทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ร้อยละ 82 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ 70/70 โดยผลการทดสอบก่อนเรียน ผ่านเกณฑ์ทำข้อสอบได้ร้อยละ 70 ขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 76.7 ส่วนการทดสอบหลังเรียนผู้เรียนร้อยละ 87.5 สามารถทำแบบทดสอบหลังเรียน ผ่านเกณฑ์ทำข้อสอบได้ร้อยละ 70 ขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 82.2 ดังนั้นชุดการสอนทักษะการทดลองโดยใช้สื่อประสมในรูปแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนชุดนี้ สามารถพัฒนาความรู้ของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี ทำให้ผู้เรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้น โดยเฉลี่ยร้อยละ 22

จากการศึกษางานวิจัยภายในประเทศ ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการใช้สื่อประสมในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนหลายท่าน พบว่ามีความสอดคล้องกัน คือ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้สูงกว่านักเรียนที่เรียนวิธีอื่น และสื่อสามารถกระตุ้นเร้าความสนใจในการเรียนดีขึ้น

งานวิจัยต่างประเทศ

งานวิจัยต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับสื่อประสมมีผู้วิจัยไว้ดังนี้

กิลเบิร์ต (Gilbert. 1974 : 5589-A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในรัฐมินนิโซตา สหรัฐอเมริกา โดยใช้วิธีสอนสามแบบ คือ กลุ่มทดลองใช้การสอนแบบสื่อประสม ที่สร้างขึ้นโดยให้นักเรียนเรียนด้วยตนเองเป็นรายบุคคล กลุ่มควบคุมอีกสองกลุ่มใช้การสอนแบบให้สังเกตพร้อมกับคำแนะนำจากผู้สอน กับการสอนแบบกลุ่มเล็กๆ โดยใช้สื่อการเรียนร่วมกัน เนื้อหาที่ใช้ทดลองคือ การบวกเลขสองหลัก ใช้เวลาทำการทดลองเท่ากัน ผลการทดสอบปรากฏว่า นักเรียนกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

บราวว์เลย์ (Brawley. 1975 : 4280-A) ได้ทดลองเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ระหว่างการสอนด้วยบทเรียนสื่อประสมกับการสอนแบบปกติในเด็กเรียนช้า กลุ่มทดลองใช้บทเรียนสื่อประสมที่มีอุปกรณ์และสื่อการเรียน 12 ชุด กลุ่มควบคุมใช้การสอนแบบปกติ ปรากฏว่านักเรียนในกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ฮิราหมัทสุ (Hiramatsu. 1982 : 386-A) ได้ทำการวิจัยเรื่องการทำชุดการเรียนรายบุคคลแบบใช้สื่อประสมกับนักเรียนวิทยาลัยชุมชนฟุตฮิลล์ (Foothill) ในประเทศญี่ปุ่น นักศึกษาเรียนโดยใช้ตำราเรียนเทปโทรทัศน์ เทปวิทยุและเทปแม่เหล็ก ผลปรากฏว่า ผลการเรียนรู้ของนักเรียนเป็นที่น่าพอใจและการใช้ชุดการเรียนรายบุคคล แบบใช้สื่อประสมทำให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อโปรแกรมการเรียน

จากการศึกษางานวิจัยของนักการศึกษาต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับการใช้สื่อประสมในการจัดการเรียนการสอน สามารถสรุปได้ว่า มีผลสอดคล้องกับนักการศึกษาไทย กล่าวคือ นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์สูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุม และทำให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาที่เรียน

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามลำดับขั้นตอนต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือ
4. การดำเนินการทดลอง และวิธีดำเนินการทดลอง
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนที่มีปัญหาการเรียนรู้อาชีวศึกษา โรงเรียนบ้านสามพวง (สามัคคีพิทยา) อำเภอศรีมาศ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาศุโขทัย เขต 1 ปีการศึกษา 2550

2. กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ ระดับสติปัญญา ปกติ และไม่พิการซ้ำซ้อน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 โรงเรียน บ้านสามพวง (สามัคคีพิทยา) อำเภอศรีมาศ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาศุโขทัย เขต 1 จำนวน 8 คน ใช้การเลือกกลุ่มเฉพาะนักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ด้านการบวกเลข 2 หลัก ที่มีตัวทด ซึ่งมีผลลัพธ์ไม่เกิน 100 ที่ผ่านการคัดแยกจากครูการศึกษาพิเศษ โดยใช้วิธีคัดเลือกดังนี้

2.1 คัดเลือกนักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ได้ตรวจวัด IQ โดยใช้คู่มือประเมิน ความสามารถทางเชาวนปัญญา เด็กอายุ 2-15 ปี สร้างขึ้นโดยสถาบันพัฒนาเด็กพรหมนครินทร์ กรมสุขภาพจิต กระทรวงสาธารณสุข มีความเชื่อมั่น 90%

2.2 คัดเลือกนักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์จากนักเรียนชั้นประถมศึกษา 4/1 จำนวน 3 คน และประถมศึกษา 4/2 จำนวน 5 คน รวมเป็นจำนวนนักเรียนที่มีปัญหาทางการ เรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ทั้งหมด 8 คน คัดจากจำนวนนักเรียนทั้งสิ้น 70 คน โดยใช้แบบคัดแยกของ ศาสตราจารย์ ดร.ผดุง อารยะวิญญู

2.3 นำรายชื่อนักเรียนที่ได้รับการตัดสินว่ามีปัญหาทางการเรียนรู้เฉพาะด้าน (แบบ ครป.) วิชาคณิตศาสตร์ เกณฑ์ตัดสินอยู่ที่ 74 เป็นกลุ่มตัวอย่าง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้แบ่งเป็น 5 ชุด คือ

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่องการบวกเลข 2 หลักที่มีตัวทดซึ่งมีผลลัพธ์ไม่เกิน 100 จำนวน 20 ข้อ 1 ฉบับ
2. แผนการสอนการบวกเลข 2 หลัก ที่มีตัวทด ซึ่งมีผลลัพธ์ไม่เกิน 100 จำนวน 30 แผน
3. สื่อประสม มีจำนวน 9 รายการ
4. แบบฝึกหัดระหว่างเรียน จำนวน 30 ฉบับ ฉบับละ 10 ข้อ
5. แบบทดสอบระหว่างเรียน จำนวน 6 ฉบับละ 10 ข้อ

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

1. **แผนการสอน** มีขั้นตอนดังต่อไปนี้
 - 1.1 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 วิชาคณิตศาสตร์ ช่วงชั้น ที่ 1 ของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการและหนังสือเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของ วพ., สสวท. ปสม. อจ.ท.
 - 1.2 นำเนื้อหาที่ได้จากหนังสือเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3 มาคัดเลือกเฉพาะกับเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ การบวกเลข 2 หลักที่มีตัวทด ซึ่งมีผลลัพธ์ไม่เกิน 100 มากำหนดการสอนและจัดทำแผนการสอน
 - 1.3 นำเนื้อหาการบวกเลข 2 หลัก ที่มีตัวท้อมาเขียนแผนการสอนซึ่งมีส่วนประกอบดังนี้
 - 1.3.1 สาระสำคัญ
 - 1.3.2 จุดประสงค์การเรียนรู้
 - 1.3.3 สาระการเรียนรู้
 - 1.3.4 กิจกรรมการเรียนรู้
 - 1.3.5 วัสดุ อุปกรณ์สื่อ / แหล่งการเรียนรู้
 - 1.3.6 การวัด / ประเมินผล
 - 1.3.7 บันทึกหลังการสอน
 - 1.4 นำแผนการสอนเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อพิจารณาความเที่ยงตรง ความถูกต้องแล้วทำการแก้ไขปรับปรุง

1.5 นำแผนการสอนเสนอผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน เพื่อทำการตรวจสอบความเที่ยงตรง
เชิงเนื้อหา และปรับปรุงแก้ไข โดยวิธีการหาค่า IOC ดังนี้

1. อาจารย์ผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษาพิเศษ
2. อาจารย์ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผล
3. อาจารย์ผู้เชี่ยวชาญด้านกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และสื่อประสม
ผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย

- 1) อาจารย์ศิริวิมล ใจงาม

ตำแหน่ง ประธานโปรแกรมการศึกษาพิเศษ คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏ
พิบูลสงคราม อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก

วุฒิการศึกษา ครุศาสตรบัณฑิต (ค.บ.) เอกการอนุบาลศึกษา

การศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) เอกการศึกษาพิเศษ สาขาการสอนเด็กที่มีความ

ความบกพร่องทางการได้ยิน

ครุศาสตร์ ดุษฎีบัณฑิต (ค.ด.) สาขาอุดมศึกษา

รับราชการ 28 ปี

ความชำนาญ สอนเด็กก่อนประถมศึกษา 17 ปี สอนเด็กที่มีความบกพร่อง
ทางการได้ยิน เด็กที่มีความต้องการพิเศษ 12 ปี และสอนนักศึกษาโปรแกรมการศึกษาพิเศษ 12 ปี

- 2) นางสาวมะลิ ตุ่มบุตร

ตำแหน่ง ศึกษานิเทศก์ ข้าราชการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา

สุโขทัย เขต 1

- 3) อาจารย์กันทิมา พฤษะวัน

ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษการสอนวิชาคณิตศาสตร์ (ครูสายผู้สอน)

โรงเรียนบ้านสามพวง (สามัคคีพิทยา) อำเภอศรีมาศ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสุโขทัย เขต 1

วุฒิการศึกษา ปริญญาตรี (คบ.) เอกคณิตศาสตร์

รับราชการ 27 ปี

ความชำนาญ สอนวิชาคณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 2 ในโรงเรียนประถมศึกษา 27 ปี

1.6 ปรับปรุงแก้ไขแผนการสอนตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญก่อนนำไปทดลองสอน
จริงกับกลุ่มทดลอง

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนเรื่องการบวกเลข 2 หลัก ที่มีตัวทด ซึ่งมีผลลัพธ์ไม่เกิน 100

ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษา

1.1 ศึกษาหลักสูตร ความคิดรวบยอดของจุดมุ่งหมายและเนื้อหาวิชา

1.2 ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการบวกและแบบฝึกหัดการบวก

1.3 นำการบวกเลข 2 หลักจากคู่มือครูคณิตศาสตร์ตามหลักสูตรประถมศึกษา ช่วงชั้นที่ 1 (ป.1 – 3) ของกระทรวงศึกษาธิการ และหนังสือเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของ วพ., สสวท. ปฐม. อจท. เป็นต้น

2. นำเนื้อหาที่ได้จากหนังสือคณิตศาสตร์ ป.1 – 3 ที่มีปัญหามาสร้างแบบทดสอบวัดผลก่อนเรียน และหลังเรียนเรื่องการบวกเลข 2 หลัก ที่มีตัวทดซึ่งมีผลลัพธ์ไม่เกิน 100 มาทำแบบทดสอบชนิดเติมตัวเลข จำนวน 1 ฉบับ ๆ ละ 25 ข้อ เพื่อตัดให้เหลือฉบับละ 20 ข้อ

3. นำแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญ ได้แก่ อาจารย์ที่เชี่ยวชาญด้านการสอนเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ 1 ท่าน อาจารย์ที่เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ 1 ท่าน และอาจารย์ที่เชี่ยวชาญด้านการวัดผลการศึกษา 1 ท่าน

4. การตรวจหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) ของแบบทดสอบ โดย ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ดังกล่าวในข้อ 1.5 พิจารณาตรวจสอบ ลงความเห็น ว่า ข้อทดสอบแต่ละข้อตรงกับวัตถุประสงค์หรือไม่

5. นำคะแนนที่ได้จากการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญมาเข้าสู่การวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยใช้สูตรของโรวินเนลลี และแฮมเบิลตัน (ล้วน สายยศ และ อังคณา 2543 : 248-249 ; อ้างอิงจาก Rowinnelli ; & Hambleton. 1977) แล้วคัดเลือกแบบทดสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป

6. คัดเลือกข้อสอบที่ผ่านการคัดเลือก จำนวน 20 ข้อ นำไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างนักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จำนวน 8 คน

7. เกณฑ์การตัดสินใจในการประเมินคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนสื่อประสม ดังนี้

คะแนน	16 – 20	หมายถึง	ดีมาก
คะแนน	11 – 15	หมายถึง	ดี
คะแนน	6 – 10	หมายถึง	พอใช้
คะแนน	0 – 5	หมายถึง	ปรับปรุง

การดำเนินการทดลอง

1. การวิจัยเป็นการศึกษากลุ่มทดลองกลุ่มเดียวโดยวัดผลก่อนเรียนและหลังเรียน (One – group Pretest – Posttest Design) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2536 : 216) โดยมีรูปแบบการวิจัยดังนี้

กลุ่ม	สอบก่อน	การทดลอง	สอบหลัง
E	T ₁	X	T ₂

E แทน กลุ่มตัวอย่างเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

T₁ แทน การทดสอบก่อนทดลอง

T₂ แทน การทดสอบหลังทดลอง

X แทน การสอนแบบสื่อประสม

2. ขั้นตอนการดำเนินการทดลอง

วิธีดำเนินการทดลอง และรวบรวมข้อมูลดังนี้

1. ก่อนที่จะดำเนินการวิจัย ผู้วิจัยเสนอให้บัณฑิตวิทยาลัยออกหนังสือเรียนเชิญผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ในการตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย และขออนุญาตผู้บริหารสถานศึกษาเพื่อใช้กลุ่มตัวอย่างในการทดลอง

2. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการบวกเลข 2 หลักที่มีตัวทด ไปทดสอบกับกลุ่มทดลองก่อนเรียนด้วยการสอนแบบสื่อประสม

3. ผู้วิจัยดำเนินการสอนตามลำดับขั้นกับกลุ่มตัวอย่าง การจัดกิจกรรมการสอนประกอบด้วย ขั้นสอนตามเนื้อหาวิชา ขั้นทำแบบฝึกหัดเสริมทักษะ ขั้นวัดผลประเมินผล ใช้เวลา 6 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 5 วัน วันละ 60 นาที (ทดลองจำนวน 30 ครั้ง) ระยะเวลาในการดำเนินการสอนดังนี้

สัปดาห์ที่	ครั้งที่	แผนการทดลอง
		ทดสอบก่อนเรียน
สัปดาห์ที่ 1 การนับ จำนวนโดย นับของจริง	1	การนับจำนวนไม่เกิน 10 (ใบไม้)
	2	การนับจำนวนไม่เกิน 20 (ดอกไม้)
	3	การนับจำนวนไม่เกิน 30 (ผลไม้)
	4	การนับจำนวนไม่เกิน 40 (เทียน รูป ดันไม้)
	5	การนับจำนวนไม่เกิน 50 (เมล็ดพืช)
		ทดสอบระหว่างเรียนฉบับที่ 1
สัปดาห์ที่ 2 การบวก จำนวนโดย ของจริง	6	การบวกจำนวนโดยใช้ของจริงที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 10 (ส้มเขียวหวาน เงาะ)
	7	การบวกจำนวน 2 จำนวน โดยใช้ของจริง ซึ่งมีผลลัพธ์เท่ากับ 10 (มะม่วง ฝรั่ง มะเฟือง มะยม)
	8	การบวกจำนวน 2 จำนวน โดยใช้ของจริง ซึ่งมีผลลัพธ์มากกว่า 10 แต่ไม่เกิน 15 (ส้มเขียวหวาน กล้วยน้ำว้า มะเฟือง)
	9	การบวกจำนวน 2 จำนวน โดยใช้ของจริง ซึ่งมีผลลัพธ์มากกว่า 10 แต่ไม่เกิน 25
	10	การบวกจำนวน 2 จำนวน โดยใช้ของจริง ซึ่งมีผลลัพธ์มากกว่า 10 แต่ไม่เกิน 30 (หลอดนม ลูกบิด)
		ทดสอบระหว่างเรียนฉบับที่ 2
สัปดาห์ที่ 3 การแทนค่า จากของจริง / รูปภาพ / ตัวเลข	11	การบวกรูปภาพแทนของจริงผลลัพธ์ 10 (รูปสัตว์ รูปผลไม้ รูปของใช้ในครัว และหลักลูกคิด)
	12	การบวกรูปภาพแทนของจริง ผลลัพธ์มากกว่า 10 แต่ไม่เกิน 15 (รูปสัตว์ รูปผลไม้ และแผ่นป้ายทายตัวเลข)
	13	การบวกรูปภาพ บัตรภาพ แทนของจริง ผลลัพธ์มากกว่า 10 แต่ไม่เกิน 15 (รูปผลไม้ เชียมซี)
	14	การบวกรูปภาพ บัตรภาพ แทนของจริง ผลลัพธ์มากกว่า 15 แต่ไม่เกิน 30 (รูปสัตว์ รูปผลไม้ เชียมซี และลูกคิด)
	15	การบวกรูปภาพ บัตรภาพ แทนของจริง ผลลัพธ์มากกว่า 30 แต่ไม่เกิน 50 (รูปสัตว์ รูปผลไม้ รูปของใช้ แผ่นชาร์ตตารางการบวก)

สัปดาห์ที่	ครั้งที่	แผนการทดลอง
		ทดสอบระหว่างเรียนฉบับที่ 3
สัปดาห์ที่ 4 การบวกเลข แนวตั้งไม่มี ทด	16	การบวกเลข 2 หลักที่ไม่มีตัวทดตามแนวตั้ง (บัตรตัวเลข เชื่อมชี แผ่นชาร์ต ตารางการบวก)
	17	การบวกเลข 2 หลักที่ไม่มีตัวทดตามแนวตั้ง (บัตรตัวเลข ข้อไขปลา แผ่น ชาร์ตตารางการบวก)
	18	การบวกเลข 2 หลักที่มี 0 ในหลักหน่วยตามแนวตั้ง (บัตรตัวเลข แผ่นชาร์ต ตารางการบวก)
	19	การบวกเลข 2 หลักที่มี 0 ในหลักหน่วยตามแนวตั้ง การบวกโดยใช้สื่อ บัตรตัวเลข ตักไขปลา และกระเป๋าค้าง
	20	การบวกเลข 2 หลักที่มี 0 ในหลักหน่วยตามแนวตั้ง การบวกโดยใช้สื่อ บัตรตัวเลข แผ่นป้ายทายใจ และแผ่นชาร์ตตารางการบวก
		ทดสอบระหว่างเรียนฉบับที่ 4
สัปดาห์ที่ 5 การบวกเลข แนวตั้งที่มีตัว ทด	21	การบวกเลข 2 หลักที่มีตัวทดตามแนวตั้ง ซึ่งมีผลลัพธ์ไม่เกิน 35 การบวกโดย ใช้สื่อ เชื่อมชี แผ่นชาร์ตตารางการบวก บัตรตัวเลข
	22	การบวกเลข 2 หลักที่มีตัวทดตามแนวตั้ง ซึ่งมีผลลัพธ์ไม่เกิน 40 การบวกโดย ใช้สื่อ แป้นหมุนตัวเลข แผ่นชาร์ตตารางการบวก บัตรตัวเลข
	23	การบวกเลข 2 หลักที่มีตัวทดตามแนวตั้ง ซึ่งมีผลลัพธ์ไม่เกิน 40 การบวกโดย ใช้สื่อ แผ่นป้ายทายตัวเลข แผ่นชาร์ตตารางการบวก บัตรตัวเลข
	24	การบวกเลข 2 หลักที่มีตัวทดตามแนวตั้ง ซึ่งมีผลลัพธ์ไม่เกิน 50 การบวกโดย ใช้สื่อ แผ่นป้ายทายตัวเลข แผ่นชาร์ตตารางการบวก บัตรตัวเลข
	25	การบวกเลข 2 หลักที่มีตัวทดตามแนวตั้ง ซึ่งมีผลลัพธ์ไม่เกิน 60 การบวกโดย ใช้สื่อ แป้นหมุนตัวเลข แผ่นชาร์ตตารางการบวก บัตรตัวเลข

สัปดาห์ที่	ครั้งที่	แผนการทดลอง
		ทดสอบระหว่างเรียนฉบับที่ 5
สัปดาห์ที่ 6 การบวกเลข แนวนอนไม่มี ตัวทดและมี ตัวทด	26	การบวกเลข 2 หลักตามแนวนอน ซึ่งมีผลลัพธ์ไม่เกิน 40 การบวกโดยใช้สื่อ บัตรรูปภาพ บัตรตัวเลข และกระเป๋าดิน
	27	การบวกเลข 2 หลักที่มีตัวทดตามแนวนอน ที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 50 การบวก โดยใช้สื่อ เชื่อมชี บัตรตัวเลข และกระเป๋าดิน
	28	การบวกเลข 2 หลักตามแนวนอน ที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 50 การบวกโดยใช้สื่อ แป้นหมุน บัตรตัวเลข และกระเป๋าดิน
	29	การบวกเลขตามแนวนอนจากการบวกแนวตั้ง ที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 60 การบวก โดยใช้สื่อ แป้นหมุน บัตรตัวเลข และแผ่นชาร์ตตารางการบวก
	30	การบวกเลข 2 หลักที่ไม่มีตัวทด และมีตัวทดตามแนวนอน ที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 100 การบวกโดยใช้สื่อ แป้นหมุน หลักลูกคิด บัตรตัวเลข และแผ่นชาร์ต ตารางการบวก
		ทดสอบระหว่างเรียนฉบับที่ 6
		ทดสอบหลังเรียน

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของแผนการสอนแบบสื่อประสม ตามเกณฑ์
ประสิทธิภาพของแผนการสอนวิชาทักษะ 80/80 จากการคำนวณค่า E1 และ E2
2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การบวกเลข 2 หลัก ที่มีตัวทด ซึ่งมี
ผลลัพธ์ไม่เกิน 100 เปรียบเทียบคะแนนก่อนและหลังการสอน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้วิธีการทดสอบ
แบบ The Wilcoxon Matched Pairs Signed – Ranks Test

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

1.1 หาดัชนีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา หรือดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบ และวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยผู้เชี่ยวชาญ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2538 : 124) คำนวณโดยใช้สูตร

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

IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบและวัตถุประสงค์

$\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาวิชาทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญเนื้อหา

ให้ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนให้คะแนนในข้อคำถามแต่ละข้อ โดยได้กำหนดเกณฑ์ในการพิจารณา ดังนี้

+1 เมื่อแน่ใจว่าแบบทดสอบและแบบประเมินบทเรียนมีความเหมาะสม

0 เมื่อไม่แน่ใจว่าแบบทดสอบและแบบประเมินบทเรียนมีความเหมาะสม

-1 เมื่อแน่ใจว่าแบบทดสอบและแบบประเมินบทเรียนมีความไม่เหมาะสม

จากนั้น จึงรวมคะแนนของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมดแล้วนำมาหาค่าเฉลี่ยถ้าได้ค่าเฉลี่ยเกินครึ่งหนึ่งของคะแนนเต็ม ก็ถือว่าคำถามนั้นวัดตรงจุดประสงค์นั้นจริง

การแปลความหมายของค่า IOC ใช้เกณฑ์ ดังนี้

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.50 ขึ้นไป แสดงว่า ข้อคำถามนั้นตรงตามเนื้อหาเพราะวัดตามจุดประสงค์จริง (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2539:249)

ค่าเฉลี่ยต่ำกว่า 0.50 แสดงว่า ข้อสอบไม่ได้วัดตรงตามจุดประสงค์ ต้องตัดทิ้งหรือแก้ไข

1.2 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของแผนการสอนสื่อประสม

ใช้สูตร $E1$, $E2$ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2532 : 495) ตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ

80/80 ดังนี้

คะแนนระหว่างเรียน

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

คะแนนหลังเรียน

$$E_2 = \frac{\frac{\sum F}{N}}{B} \times 100$$

เมื่อ E_1 แทน ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนในการทดสอบระหว่างเรียน
ของแผนการสอนแบบสื่อประสม เรื่องการบวกเลข 2 หลัก ที่มีตัวทศซึ่งมีผลลัพธ์ไม่เกิน 100

E_2 แทน ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนในการทดสอบหลังเรียนของ
แผนการสอนแบบสื่อประสมเรื่องการบวกเลข 2 หลัก ที่มีตัวทศซึ่งมีผลลัพธ์ไม่เกิน 100

$\sum X$ แทน ค่าเฉลี่ยของนักเรียนในการสอบก่อนเรียนของแผนการสอนแบบ
สื่อประสมเรื่องการบวกเลข 2 หลัก ที่มีตัวทศ ซึ่งมีผลลัพธ์ไม่เกิน 100

$\sum F$ แทน คะแนนรวมของนักเรียนในการสอบหลังเรียน

A แทน คะแนนเต็มของการทดสอบก่อนเรียน

B แทน คะแนนเต็มของการทดสอบหลังเรียน

N แทน จำนวนผู้เรียน

2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน

- 1) ค่าร้อยละ (Percentage)
- 2) ค่าเฉลี่ย $\bar{X}$
- 3) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

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

เมื่อ $\bar{X}$ แทน ค่าคะแนนเฉลี่ย

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ใช้สูตรดังนี้

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

เมื่อ S.D. แทน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$(\sum X)^2$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง

N แทน จำนวนนักเรียน

$\sum X^2$ แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละจำนวนยกกำลังสอง

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการทดลอง โดยใช้สูตรของ The Wilcoxon Matched Pairs Signed-Ranks Test (นิภา ศรีไพโรจน์. 2533 : 92) โดยกำหนดนัยสำคัญที่ 0.5

$$D = y - x$$

เมื่อ D แทน ค่าความแตกต่างระหว่างคะแนน ก่อนและหลังการทดลอง

X แทน คะแนนจากการทดสอบก่อนการทดลอง

Y แทน คะแนนจากการทดสอบหลังการทดลอง

โดยมีลำดับการคิด ดังนี้

1. หาความแตกต่างของข้อมูลแต่ละคู่ กำกับด้วยเครื่องหมาย + -
2. นำข้อมูลที่ได้มาจัดอันดับจากน้อยไปหามาก โดยให้ค่าที่น้อยที่สุดอยู่ในอันดับที่ 1 (โดยไม่คิดเครื่องหมาย)
3. หาผลรวมของอันดับที่มีเครื่องหมายบวก
4. พิจารณาให้ค่าของผลรวมของอันดับที่มีค่าน้อยกว่าเป็น T ที่จะทำการทดสอบ (โดยไม่คิดเครื่องหมาย)

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อให้การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดลองและการแปลความหมายจากการวิเคราะห์ข้อมูลเป็นที่เข้าใจตรงกัน ผู้วิจัยจึงได้กำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

N	แทนจำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
$\bar{X}$	แทนคะแนนเฉลี่ย
S.D.	แทนค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
T	แทนค่าความแตกต่างของข้อมูลในการทดสอบของ Wilcoxon Matched Pairs Signed – Ranks Test
X	แทนคะแนนของการทดสอบก่อนการทดลอง
Y	แทนคะแนนของการทดสอบหลังการทดลอง
D	แทนความแตกต่างของคะแนน X และ Y และหลังการทดลอง

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการบวกเลขสำหรับเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การสอนแบบสื่อประสมนำเสนอเป็นลำดับ ดังนี้

1. การศึกษาประสิทธิภาพของการสอนแบบสื่อประสมวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80
2. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกเลข 2 หลัก ที่มีตัวทด
3. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกเลข 2 หลักที่มีตัวทด ก่อนและหลังการทดลอง โดยใช้การสอนแบบสื่อประสม

การศึกษาประสิทธิภาพของการสอนแบบสื่อประสมสำหรับนักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏดังตาราง 2

ตาราง 2 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของสื่อประสมตามเกณฑ์ 80/80

นักเรียนคนที่	คะแนนแบบทดสอบระหว่างเรียน (ครั้งที่/คะแนนเต็ม)							ทดสอบหลังเรียน (20)
	1/10	2/10	3/10	4/10	5/10	6/10	คะแนนรวม (60)	
1	8	9	9	10	10	10	56	16
2	7	8	10	9	8	8	50	18
3	8	8	8	10	7	7	48	15
4	6	10	8	10	9	9	52	17
5	9	9	9	9	10	9	55	16
6	8	8	9	9	8	7	49	18
7	7	7	10	10	8	8	50	17
8	8	9	8	10	10	10	55	15
รวมคะแนน							415	132
คะแนนเฉลี่ย							51.87	16.5
ร้อยละ							86.45	82.5
ประสิทธิภาพ							E_1	E_2

จากตาราง 2 พบว่าสื่อประสมสำหรับนักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่องการบวกเลข 2 หลักที่มีตัวทด มีประสิทธิภาพเท่ากับ 86.45/82.50 โดยประสิทธิภาพของกระบวนการมีค่าเท่ากับ 86.45 และประสิทธิภาพของผลลัพธ์มีค่าเท่ากับ 82.50

ตาราง 3 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังการทดลองโดยใช้สื่อประสม

คนที่	คะแนนความสามารถในการ บวกเลขสองหลักหลังการทดลอง (คะแนนเต็ม 20 คะแนน)	ร้อยละ	ระดับความสามารถ
1	16	80	ดีมาก
2	18	90	ดีมาก
3	15	75	ดี
4	17	85	ดีมาก
5	16	80	ดีมาก
6	18	90	ดีมาก
7	17	85	ดีมาก
8	15	75	ดี
$\bar{X}$	16.5	82.5	ดีมาก
S.D.	1.19	-	

จากตาราง 3 พบว่าหลังการทดลองคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การบวกเลขสองหลักที่มีตัวทด สำหรับนักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ โดยภาพรวมมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 16.5 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 82.5 ซึ่งมีคะแนนในระดับดี จำนวน 2 คน ระดับดีมาก จำนวน 6 คน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการทดลองโดยภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก เมื่อพิจารณาคะแนนเป็นรายบุคคล พบว่าส่วนใหญ่อยู่ในระดับดีมาก มีเพียง 2 คน ที่อยู่ในระดับดี

ตาราง 4 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ ก่อนและหลังการสอนด้วยสื่อประสม

นักเรียน (คนที่)	คะแนนความสามารถ ในการใช้สื่อประสม		ผลต่างของ คะแนน $D (Y - X)$	อันดับที่ของ ความ แตกต่าง	อันดับตามเครื่องหมาย	
	ก่อน (X)	หลัง (Y)			บวก	ลบ
1	9	16	+ 7	2	+ 2	-
2	7	18	+ 11	5.5	+ 5.5	-
3	9	15	+ 6	1	+ 1	-
4	5	17	+ 12	7.5	+ 7.5	-
5	6	16	+ 10	4	+ 4	-
6	6	18	+ 12	7.5	+ 7.5	-
7	6	17	+ 11	5.5	+ 5.5	-
8	6	15	+ 9	3	+ 3	-
T = 0*					T+ = 36	T- = 0

* มีนัยสำคัญที่ระดับ .05 (ค่า T ที่ .05 = 5 เมื่อ N = 8)

จากตาราง 4 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนโดยใช้สื่อประสม ก่อนและหลังการทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของการสอนแบบสื่อประสมวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80
2. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกเลข 2 หลักที่มีตัวทด
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกเลข 2 หลักที่มีตัวททดก่อนและหลังการทดลอง โดยการสอบแบบสื่อประสม

สมมุติฐานของการวิจัย

1. ประสิทธิภาพของการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกเลข 2 หลักที่มีตัวทด โดยใช้การสอนแบบสื่อประสมเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80
2. ผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ของเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ เรื่อง การบวกเลข 2 หลักที่มีตัวทดโดยใช้การสอนแบบสื่อประสมหลังสอนอยู่ในระดับดี
3. ผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ของเด็กที่มีปัญหาการสอนแบบสื่อประสมหลังสอนสูงกว่าก่อนสอน

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในการวิจัยในครั้งนี้เป็นนักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์โรงเรียนบ้านสามพวง (สามัคคีพิทยา) อำเภอศรีมามาศ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสุโขทัยเขต 1 ปีการศึกษา 2550

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้เรื่องการบวกเลข 2 หลักที่มีตัวทด ซึ่งมีผลลัพท์ไม่เกิน 100 ที่มีระดับสติปัญญาปกติและไม่มีความพิการซ้ำซ้อน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 โรงเรียนบ้านสามพวง (สามัคคีพิทยา) สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสุโขทัย เขต 1 จังหวัดสุโขทัย จำนวน 8 คน ใช้วิธีคัดเลือกดังนี้

1. คัดเลือกนักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ได้ตรวจวัด IQ โดยใช้คู่มือประเมินความสามารถทางเชาว์ปัญญาเด็กอายุ 2 – 15 ปี สร้างขึ้นโดยสถาบันพัฒนาเด็กวราชนครินทร์ กรมสุขภาพจิต กระทรวงสาธารณสุข มีความเชื่อมั่น 90%

2. คัดเลือกนักเรียนที่มีปัญหาด้านคณิตศาสตร์จากนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4/1 และชั้นประถมศึกษาปีที่ 4/2 ซึ่งมีจำนวนทั้งสิ้น 70 คน โดยใช้แบบคัดแยกของศาสตราจารย์ ดร.ผดุง อารยะวิญญู

3. นำรายชื่อนักเรียนที่ได้รับการตัดสินว่าเป็นปัญหาทางการเรียนรู้เฉพาะด้าน (แบบ ครป.) วิชาคณิตศาสตร์ เกณฑ์ตัดสินอยู่ที่ 74 เป็นกลุ่มตัวอย่าง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง การบวกเลข 2 หลัก ที่มีตัวทด ซึ่งมีผลลัพธ์ไม่เกิน 100 จำนวน 20 จำนวน 1 ฉบับ
2. แผนการสอนการบวกเลข 2 หลักที่มีตัวทด ซึ่งมีผลลัพธ์ไม่เกิน 100 จำนวน 30 แผน
3. สื่อประสม 9 รายการ
4. แบบฝึกหัดระหว่างเรียน ฉบับละ 10 ข้อ จำนวน 30 ฉบับ
5. แบบทดสอบระหว่างเรียน 6 ฉบับ ฉบับละ 10 ข้อ

วิธีดำเนินการทดลอง

1. ก่อนดำเนินการทดลอง
ผู้วิจัยทำการทดสอบความสามารถของกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้แบบทดสอบ ใช้เวลาในการทดสอบ 30 นาที บันทึกคะแนนไว้ เป็นคะแนน Pretest
2. ดำเนินการทดลอง
ดำเนินการทดลองโดยใช้สื่อประสมกับกลุ่มตัวอย่าง เป็นเวลา 6 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 5 วัน วันละ 60 นาที ช่วงเวลา 15.30 – 16.30 น. รวมทั้งสิ้น 30 ครั้ง และทำการทดสอบระหว่างเรียน บันทึกคะแนนไว้

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ประสิทธิภาพของสื่อประสม โดยใช้สูตรการหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกเลข 2 หลักที่มีตัวทด ซึ่งมีผลลัพธ์ไม่เกิน 100 โดยหาสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าคะแนนเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การบวกเลข 2 หลักที่มีตัวทด ซึ่งมีผลลัพธ์ไม่เกิน 100 สำหรับนักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ก่อนและหลังการทดลองด้วยสื่อประสม ใช้สถิติ นอนพาราเมตริก โดยใช้สูตร The Wilcoxon Matched Pairs Signed – Ranks Test

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การสอนแบบสื่อประสม เรื่อง การบวกเลขสำหรับเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพ 86.45/82.5
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกเลข 2 หลัก ที่มีตัวทดสำหรับเด็ก
ที่มีปัญหาทางการเรียนรู้สูงขึ้น มีค่าคะแนนเฉลี่ย ร้อยละ 82.5 อยู่ในระดับดีมาก
3. นักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ที่ได้รับการสอน โดยใช้สื่อประสมมีคะแนนผลสัมฤทธิ์
หลังการทดลองสูงกว่าก่อนทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผล

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลผู้ศึกษาค้นคว้าเสนอการอภิปรายผล ดังนี้

1. ผลการหาประสิทธิภาพของการสอนแบบสื่อประสม เรื่องการบวกเลขสำหรับเด็กที่มีปัญหา
ทางการเรียนรู้ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 86.45/82.50 แสดงว่าการสอนแบบสื่อ
ประสม เรื่องการบวกเลขสำหรับเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่
กำหนดไว้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการสอนแบบสื่อประสม เรื่องการบวกเลขสำหรับเด็กที่มีปัญหาทางการ
เรียนรู้ ที่ผู้ศึกษาค้นคว้าสร้างขึ้น ได้สร้างตามขั้นตอนของการผลิตอย่างมีระบบ ซึ่งประกอบด้วยคู่มือ
ครู เนื้อหาสาระ จุดประสงค์การเรียนรู้เพื่อกำหนดแนวทางในการเรียนให้กับผู้เรียน มีความสนใจ ไม่
เบื่อหน่ายเพราะมีการเปลี่ยนสิ่งเร้าตลอดเวลา ทำให้นักเรียนได้รับความรู้กว้างขวาง เข้าใจบทเรียน
ยิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ ประหยัด จิระวรพงศ์ (4/01/2548) ที่กล่าวว่า สื่อประสมเป็นสื่อที่
ผู้ปวยมีโอกาสได้ศึกษาความสามารถ และความสนใจ จากสื่อหลายประเภท ได้รับประสบการณ์ที่มี
คุณค่า ช่วยลดเวลาเรียน ช่วยเพิ่มพูนกระบวนการเรียนรู้ ทำให้สื่อการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ
มากขึ้น และยังสอดคล้องกับทฤษฎีของเพียเจต์ (1986) ที่กล่าวว่าการเรียนรู้จากของจริงได้ผลมากกว่า
นามธรรม โดยการใช้ประสาทสัมผัส การเตรียมการพัฒนาทางสติปัญญา เรียนรู้สื่อที่เป็นนามธรรม
นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับแนวคิดของ สุจริต เพียรชอบ และสายใจ อินทร์พรหม (2523 : 52-62)
ที่กล่าวว่าสิ่งใดก็ตามที่มีการฝึกหรือการกระทำบ่อยๆ ย่อมทำให้ผู้ฝึกคล่องแคล่วและทำได้ดี คำนี้ถึง
ความแตกต่างระหว่างบุคคล พิจารณาถึงความ เหมาะสมและความหลากหลายของสื่อควรฝึกจาก
ง่ายไปหายาก ต้องมีความหมายต่อชีวิตเป็นสิ่งที่อยู่ใกล้ตัวและการสอนแบบสื่อประสมสามารถพัฒนา
ความรู้ของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี และสอดคล้องกับแนวคิดของ เตือนใจ ทองเมอ (2542 : บทคัดย่อ)
ที่ได้ทำการศึกษาเรื่องการพัฒนาชุดการสอนทักษะการทดลองโดยใช้สื่อประสมสำหรับนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 2 พบว่าสื่อประสมสามารถพัฒนาความรู้ของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี และทำให้ผู้เรียน
มีความรู้ก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้น ทำให้การสอนแบบสื่อประสม เรื่องการบวกเลขสำหรับเด็กที่มี
ปัญหาทางการเรียนรู้ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่ตั้งไว้ และเป็นไปตาม
สมมติฐาน

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการบวกเลข 2 หลัก ที่มีตัวทศ สำหรับนักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังการสอนโดยใช้สื่อประสมอยู่ในระดับดีมาก ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก ในขณะที่เรียนนักเรียนได้ร่วมกิจกรรมทุกขั้นตอน ใช้สื่อที่หลากหลาย นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเองซ้ำหลายๆ ครั้ง ครูให้การเสริมแรงและสอดคล้องกับทฤษฎีของ Thondike (1972) กล่าวถึงทฤษฎีการเชื่อมโยง (Connection Theory) ที่กล่าวว่า การเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนองของผู้เรียนในแต่ละขั้นอย่างต่อเนื่อง โดยอาศัยกฎการเรียนรู้ 3 กฎ คือ 1) กฎแห่งความพร้อม (Law of Readiness) 2) กฎแห่งความฝึกหัด (Law of Exercise) และ 3) กฎแห่งผลที่พอใจ (Law of Effect) และทฤษฎีการสร้างเงื่อนไขและการเสริมแรงของ สกินเนอร์ สกินเนอร์ (Skinner) (ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2548) ได้กล่าวถึง การสร้างเงื่อนไขและการเสริมแรง เพื่อให้เกิด การเรียนรู้ คือ 1) เงื่อนไขการตอบสนองเมื่อมีสิ่งเร้าแล้วมีการตอบสนอง พฤติกรรมที่แสดงออกนี้ขึ้นอยู่กับ การเรียนรู้ หรือการเรียนรู้เป็นตัวทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของอัตรา การตอบสนอง 2) การเสริมแรงด้วยสิ่งเร้าใหม่ จะทำให้อัตราการตอบสนองเปลี่ยนแปลงได้ เรียกว่า ตัวเสริมแรง ดังนั้นการที่จะให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในการบวกเลข จำเป็นที่จะต้องอาศัยสิ่งเร้า ที่เหมาะสมกับวัยและความพึงพอใจของผู้เรียนที่จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถทำแบบทดสอบได้ จึงทำให้ ความสามารถในการบวกเลขแบบมีทศของนักเรียนอยู่ในระดับดีมากดังกล่าว

3. ความสามารถในการบวกเลข 2 หลัก ที่มีตัวทศสำหรับนักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังการสอนโดยใช้สื่อประสมสูงกว่าก่อนทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากนักเรียนได้ใช้ประสาทสัมผัสทั้ง จากการดู ลงมือปฏิบัติ การทำแบบฝึกหัด นอกจากนี้ ยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของ กรรณิการ์ เฟงพิศ (2545 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้สื่อประสมพบว่า ผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ ยังสอดคล้องกับการศึกษาของ บราวว์เลย์ (Brawley. 1975 : 4280-A) ซึ่งได้ทดลองเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ระหว่างการสอนด้วยบทเรียนสื่อประสม กับสอนแบบปกติในเด็กเรียนช้า กลุ่มทดลองใช้บทเรียนสื่อประสมที่มีอุปกรณ์และสื่อการเรียน 12 ชุด กลุ่มควบคุมใช้การสอนแบบปกติ พบว่านักเรียนในกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

ผลจากการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยขอเสนอแนะสำหรับผู้สนใจจะนำแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้การสอนแบบสื่อประสมไปใช้ ดังนี้

1.1 การสอนโดยใช้สื่อประสม สามารถช่วยส่งเสริมให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของผู้เรียนสูงขึ้น เนื่องจากสื่อประสมสามารถอธิบาย หรือถ่ายทอดความรู้จากนามธรรมมาสู่ความรู้ที่เป็นรูปธรรมได้อย่างเป็นระบบ การนำสื่อประสมที่สอดคล้องและมีความสำคัญกับจุดประสงค์ เนื้อหา ทำให้เกิดการเรียนรู้ในเนื้อหาวิชาได้อย่างต่อเนื่อง ตลอดจนครูควรใช้เทคนิคการสอน และใช้สื่อการสอนหลายๆ ประเภทเพื่อกระตุ้นนักเรียน อันจะส่งผลต่อการพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียน และยังเป็น การสร้างแรงจูงใจให้มีเจตนาที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์

1.2 ครูควรนำสื่อประสมไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนเพราะสื่อประสมเหมาะสำหรับนำไปใช้กับกลุ่มของเด็กที่มีความแตกต่างกัน เนื่องจากสื่อมีความหลากหลาย แปลกและมีสีสัน สร้างความเข้าใจช่วยกระตุ้นให้นักเรียนมีความสนใจเกิดความคิดอยากรู้อยากเรียนทำให้มีผลต่อการพัฒนาการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง

1.3 ก่อนใช้สื่อแต่ละรายการ ครูควรเตรียมความพร้อมโดยการศึกษาและทำความเข้าใจกับสื่อ นั้นๆ เป็นอย่างดี ตรวจสอบความสมบูรณ์ และศึกษาขั้นตอนวิธีใช้ เรียงลำดับก่อน - หลังให้แม่นยำ

1.4 ก่อนทำการสอนควรบอกวิธีการใช้สื่อแต่ละรายการกับนักเรียนให้ชัดเจน

1.5 ควรนำสื่อต่างๆ ไปจัดวางไว้เป็นมุมของการเรียนรู้ เพื่อให้ให้นักเรียนสามารถนำมาเรียนรู้ได้อีกในเวลาว่าง ซึ่งเป็นการทบทวนความรู้ และเป็นการเพิ่มพูนความรู้ที่นักเรียนยังไม่ชัดเจน และยังไม่ได้

1.6 หลังการใช้สื่อแต่ละรายการควรมีการประเมินผลความพึงพอใจของผู้เรียน

2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการวิจัยเกี่ยวกับการสอนแบบสื่อประสมในเนื้อหาอื่น วิชาอื่น และในระดับชั้นอื่นต่อไป

2.2 ควรทำการวิจัยเกี่ยวกับการนำวิธีการสอนแบบสื่อประสมไปใช้สอนกับทักษะอื่น นอกเหนือจากการบวกเลข 2 หลัก ที่มีตัวทด

2.3 ควรทำวิจัยเชิงทดลองเพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้การสอนแบบสื่อประสมกับการสอนอื่นๆ เพื่อให้เป็นผลสัมฤทธิ์สูงขึ้น

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ, กรมวิชาการ. (2546). *การจัดสาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษาตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.).
- กิดานันท์ มลิทอง. (2543). *เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- กรรณิการ์ เฟ่งพิศ. (2545). *การพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้สื่อประสม*. วิทยานิพนธ์ กศ.บ. เชียงใหม่ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. ถ่ายเอกสาร.
- แคล้ว ใจหา. (2530). *ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนซ่อมเสริมคณิตศาสตร์ เรื่อง คู่อันดับและกราฟของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยเรียนจากสื่อประสมกับการเรียนจากการสอนปกติ*. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (ศึกษาศาสตร์การสอน). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตร. ถ่ายเอกสาร.
- จริยา เหนียนเฉลย. (2546). *เทคโนโลยีการศึกษา*. กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริมกรุงเทพ.
- จรีลักษณ์ จิรวินบูลย์. (2544). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการอ่านออกเสียงของนักเรียนที่มีปัญหาในการเรียนรู้ด้านการอ่านที่ได้รับการสอนซ่อมเสริมโดยการสอนแบบเล่นปนเรียน*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาพิเศษ). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- จันทนา ดีพึ่งตน. (2536). *ผลของการจัดประสบการณ์เล่นพื้นบ้านของไทยและการเล่นทั่วไปที่มีต่อทักษะพื้นฐาน ทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่มีความสามารถทางสติปัญญาแตกต่างกัน*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- จันทร์ฉาย เตมีयाการ. (2533). *การเลือกใช้สื่อทางการศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 2. เชียงใหม่ : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2526). *เอกสารประกอบการสอนชุดเทคโนโลยีและสื่อการศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ยูไนเต็โปรดักชั่น.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2529). *เอกสารการสอนชุดวิชาสื่อการสอนระดับประถมศึกษาหน่วยที่ 8-15*. กรุงเทพฯ : สหมิตร.

- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. (2548). *หลักการและทฤษฎีเกี่ยวกับการสอนในรูปแบบสื่อประสม*.
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. สืบค้นวันที่ 4 เดือนมกราคม 2548 จาก
<http://vod.mus.ac.th/0503765/unit2/index.htm>
- เตือนใจ ทองเมอ. (2542). *การพัฒนาชุดการสอนทักษะการทดสอบโดยใช้สื่อประสมสำหรับนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2*. กรุงเทพฯ : รายงานการวิจัยส่วนบุคคล สำนักงานคณะกรรมการ
การประถมศึกษาแห่งชาติ.
- ธีระศักดิ์ แสงสัมฤทธิ์. (2531). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการเรียนรู้
วิชาคณิตศาสตร์ของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ที่ได้รับการสอนด้วยบทเรียนสื่อประสมกับ
การสอนตามคู่มือครู สสวท. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ :*
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- นิภา ศรีไพโรจน์. (2533). *สถิติอนพาราเมตริก*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : โอ เอส พริ้นติ้งเฮาส์
- เบญจพร ปัญญา. (2543). *คู่มือช่วยเหลือเด็กบกพร่องด้านการเรียนรู้*. กรุงเทพฯ :
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ประไพจิตร เนติศักดิ์. (2539). *การสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา*. ลำปาง : ภาควิชาหลักสูตร
และการสอนคณะครุศาสตร์ วิทยาลัยครูลำปาง.
- ประหยัด จิระวรงค์. (2527). *เทคโนโลยีทางการสอน*. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : อักษรวัฒนา.
- _____. *ความหมาย ลักษณะ พัฒนาการของสื่อประสม*. มหาสารคาม :
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. สืบค้นวันที่ 4 เดือนมกราคม 2548 จาก
<http://vod.msu.ac.th/0503765/unit/mean.html>.
- ผดุง อารยะวิญญู. (2535). *รายงานการวิจัยการสร้างเครื่องมือคัดแยกเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้*.
กรุงเทพฯ : ภาควิชาการศึกษาพิเศษ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- _____. (2542). *เด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ P.A.Art & Printing Co, LTD.
- ผดุง อารยะวิญญู. (2544). *การศึกษาสำหรับเด็กที่มีปัญหาในการเรียนรู้*. พิมพ์ครั้งที่ 2.
กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แว่นแก้ว.
- _____. (2546). *วิธีสอนเด็กเรียนยาก*. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แว่นแก้ว.
- _____. (2546). *รวบรวมเอกสารทางวิชาการเกี่ยวกับเด็กที่มีความต้องการพิเศษ*.
ภาควิชาการศึกษาพิเศษ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ศูนย์การศึกษาพิเศษ สถาบันราชภัฏพิบูลสงคราม จังหวัดพิษณุโลก. ถ่ายเอกสาร
- พยอม แก้วกำเนิด. (2533). *หลักการของหลักสูตรการประถมศึกษาและมัธยมศึกษาฉบับปรับปรุง
พ.ศ.2533*. กรุงเทพฯ : ครูสภา.

- พิชัย วัฒนศิริ. (2541). ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่สอนโดยใช้สื่อประสมสำหรับ
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต. เชียงใหม่ :
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- พรรณี ชูทัย. (2522). จิตวิทยาการเรียนการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์อัมรินทร์
การพิมพ์.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2540). วิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 7.
กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
- มาลินี จุฑะรพ. (2537). จิตวิทยาการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : ทิพย์วิสุทธิ
- ยุพิน พิพิธกุล. (2524). การเรียนการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : บพิธการพิมพ์.
- ยุพิน พิพิธกุล ; และ อรพรรณ ต้นบรรจง. (2530). เทคโนโลยีการผลิตสื่อการสอนคณิตศาสตร์.
พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ล้วน สายยศ; และ อังคณา สายยศ. (2536). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 3.
กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ.
- _____. (2540). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- วลีวรรณ ชัยชาญ. (2544). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสนใจในการเรียนวิชา
คณิตศาสตร์และทักษะทางสังคมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีความยุ่งยาก
ทางการเรียนร่วมกับเด็กปกติจากการเรียนแบบสหร่วมใจ. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม.
(การศึกษาพิเศษ). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- วาสนา ชาวหา. (2533). เทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : อักษรสยามการพิมพ์.
- วิจิตร ศรีสะอาด. (2540). พื้นฐานการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 15.
กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- วิภาณี วิภาวิน. (2543). การเขียนเชิงสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่
4 โดยใช้สื่อประสม. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์. เชียงใหม่ : บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- วันทนา ปิยศิลป์. (2543). คู่มือคุณครูที่เพื่อเด็กที่มีปัญหาการเรียน. กรุงเทพฯ: บริษัท ทีซีจี พรินติ้ง จำกัด.
- วรรณ โสมประยูร. (2525). วรรณกรรมเกี่ยวกับการเรียนการสอนกลุ่มทักษะ,
ใน เอกสารการสอนชุดวิชาวรรณกรรมประถมศึกษา หน่วยที่ 1-7. หน้า 214-293.
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. กรุงเทพฯ : อรุณการพิมพ์.
- คันสนีย์ ฉัตรคุปต์. (2543). ความบกพร่องในการเรียนรู้หรือแอลดี : ปัญหาการเรียนรู้ที่แก้ไขได้.
กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.

- ศรียา นิยมธรรม. (2537). *แบบคัดแยกเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้*. กรุงเทพฯ. ภาควิชาการศึกษาพิเศษ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- _____. (2540). *ปัญหาที่ยุ่งยากทางการเรียนรู้*. กรุงเทพฯ : ภาควิชาการศึกษาพิเศษ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ศึกษาธิการ, กระทรวง. (2533). *หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533)*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา ลาดพร้าว.
- สุจริต เพียรชอบ ; และสายใจ อินทรมหพรชัย. (2523). *วิธีสอนภาษาไทยระดับมัธยมศึกษา*. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- สุดจิตร นิพานนท์. (2541). *รายงานกระบวนการสอนเขียนเรื่องโดยใช้สื่อประสม กลุ่มทักษะภาษาไทยกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาบ้านเขาตูป*. กรุงเทพฯ : คณะกรรมการวิจัยการศึกษา การศาสนา และการวัฒนธรรมของกระทรวงศึกษาธิการ.
- สุรัชย์ ขวัญเมือง. (2522). *วิธีสอนและการวัดผลวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษา*. กรุงเทพฯ : เทพนิมิตการพิมพ์.
- สุโขทัยธรรมาธิราช, มหาวิทยาลัย. (2537). *ประมวลสาระชุดทักษะและประสบการณ์พื้นฐานสำหรับเด็กประถมศึกษา*. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- โสภณ บำรุงสงฆ์ ; และ สมหวัง ไตรตันวงศ์. (2520). *เทคนิคและวิธีสอนคณิตศาสตร์แนวใหม่*. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- สำนักงานทดสอบทางการศึกษา, กรมวิชาการ. (2537). *สรุปผลการประเมินคุณภาพการจัดการศึกษาระดับประถมศึกษา*. กรุงเทพฯ : กรมวิชาการ.
- _____. (2539). *สรุปผลการประเมินคุณภาพการจัดการศึกษาระดับประถมศึกษา*. กรุงเทพฯ : กรมวิชาการ.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2544). *ความบกพร่องในการเรียนรู้หรือแอลดี ปัญหาการเรียนรู้ที่แก้ไขได้*. กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช.
- อำพล สงวนศิริธรรม. (2528). ใช้ไมโครสอนซ่อมเสริม, *คอมพิวเตอร์รีวิว*. 2(2):118.
- Bloom, Benjamin S. (1976). *Human Characteristics and School Learning*. New York : Mc Graw-Hill.
- Brawley, Oletha Daniels. (1975, January). *A Study of Evaluation the Effect of Using Multimedia Instructional Modules to teach Time-Telling to Retarded Learners* : *Dissertation Abstracts International*. 35 (online) : 4280-A).

- Erickson, Carlton W.H. (1968). *Administering Instruction Media Program*.
New York : Macmillan Company.
- Fehr, Howard and Pilips. J.M. (1972). *Teaching Modern Mathematics in the Elementary School*. Reading. Massachusetts : Addison-Wesley Publishing Co.
- Jones, E.D., Wilson Rich and Bhojwani Shalini. (1997, March – April). Mathematics Instruction for Secondary Student with Learning Disabilities,
Journal of Learning Disabilities. 30(2) : 151-163.
- Hiramatsu, M. (1982). An Individualized Learning Package Program in Beginning Collage Japanese : A Multi – media Approach, *Dissertation Abstracts International*. 43(6) : 986-A.
- Gilbert, Robert Kennedy. (1974, February). A Companion of Three Instructional Approaches Using Manipulative Devices in Third Grade Mathematics ;
Dissertation Abstracts International. 33 (online) : 5189-A.
- Webster, Noah. (1980). *Webster's New Twentieth Century Dictionary of the English Language : Unabridged, Based upon the Broad Foundations Laid Down by Noah Webster*. 2nd ed. London : William Collins.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจแผนการสอน
ตรวจแบบทดสอบและตรวจสื่อประสม

รายนามผู้เชี่ยวชาญที่ตรวจแผนการสอนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่องการบวกเลข 2 หลักที่มีตัวทด ซึ่งมีผลลัพธ์ไม่เกิน 100 โดยใช้การสอนแบบสื่อประสม

1. อาจารย์ ดร.ศิริวิมล ใจงาม

ประธานโปรแกรมการศึกษาพิเศษ

คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏพิบูลสงคราม อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก

วุฒิการศึกษา ครุศาสตรบัณฑิต (ค.บ.) เอกอนุบาลศึกษา

การศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) เอกการศึกษาพิเศษ สาขาการสอนเด็กที่มีความ
บกพร่องทางการได้ยิน

ครุศาสตร์ ดุษฎีบัณฑิต (ค.ด.) สาขาอุดมศึกษา

รับราชการ 28 ปี

ความชำนาญ สอนเด็กก่อนประถมศึกษา 17 ปี สอนเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน เด็กที่
มีความต้องการพิเศษ 12 ปี และสอนนักศึกษาโปรแกรมการศึกษา 12 ปี

2. นางสาวมะลิ ตุ่มบุตร

ตำแหน่ง ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสุโขทัยเขต 1

วุฒิการศึกษา (กศ.ม.) การวัดผลการศึกษา มหาวิทยาลัยนเรศวร อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก

รับราชการ 18 ปี

ความชำนาญ ด้านการวัดผลการศึกษา

3. อาจารย์กัณทิมา พฤษะวัน

ครูชำนาญการการศึกษาพิเศษ ระดับ 8 โรงเรียนบ้านสามพวง (สามัคคีพิทยา) อำเภอศรีมาศ

จังหวัดสุโขทัย

วุฒิการศึกษา ปริญญาตรี (ค.บ.) เอกคณิตศาสตร์ วิทยาลัยครูพิบูลสงคราม อำเภอเมือง

จังหวัดพิษณุโลก

อายุราชการ 27 ปี

ความชำนาญการ - ด้านการสอนคณิตศาสตร์

- ด้านการสอนด้วยสื่อประสม

ภาคผนวก ข

1. การวิเคราะห์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวัดความสามารถในการบววก่อนและหลังเรียน
2. การวิเคราะห์ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแผนการสอน โดยการใช้การสอนแบบสื่อประสม

การวิเคราะห์ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวัดความสามารถในการบวก

ตารางแสดงคะแนนที่ได้จากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ที่ตรวจสอบค่าดัชนีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบ การวัดความสามารถในการบวก

จำนวนข้อ	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ΣX	IOC	ข้อที่ คัดเลือก
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 3	1.0	✓
2	+ 1	+ 1	+ 1	+ 3	1.0	✓
3	+ 1	+ 1	+ 1	+ 3	1.0	✓
4	+ 1	+ 1	+ 1	+ 3	1.0	✓
5	+ 1	+ 1	+ 1	+ 3	1.0	✓
6	+ 1	+ 1	+ 1	+ 3	1.0	✓
7	+ 1	+ 1	+ 1	+ 3	1.0	✓
8	+ 1	+ 1	+ 1	+ 3	1.0	✓
9	+ 1	+ 1	+ 1	+ 3	1.0	✓
10	+ 1	+ 1	+ 1	+ 3	1.0	✓
11	+ 1	+ 1	+ 1	+ 3	1.0	✓
12	+ 1	+ 1	+ 1	+ 3	1.0	✓
13	+ 1	+ 1	+ 1	+ 3	1.0	✓
14	+ 1	+ 1	+ 1	+ 3	1.0	✓
15	+ 1	+ 1	+ 1	+ 3	1.0	✓
16	+ 1	+ 1	+ 1	+ 3	1.0	✓
17	+ 1	+ 1	+ 1	+ 3	1.0	✓
18	+ 1	+ 1	+ 1	+ 3	1.0	(
19	+ 1	+ 1	+ 1	+ 3	1.0	(
20	+ 1	+ 1	+ 1	+ 3	1.0	(

ตาราง 5 แสดงคะแนนที่ได้จากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบค่าดัชนี
ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแผนการสอน โดยการใช้การสอบแบบสื่อประสม การวิเคราะห์
ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแผนการสอน โดยการใช้การสอบแบบสื่อประสม

รายการ	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			IOC	หมายเหตุ
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
แผนการเรียนรู้ที่ 1	+1	+1	+1	1.0	ใช้สอนได้
แผนการเรียนรู้ที่ 2	+1	+1	+1	1.0	ใช้สอนได้
แผนการเรียนรู้ที่ 3	+1	+1	+1	1.0	ใช้สอนได้
แผนการเรียนรู้ที่ 4	+1	+1	+1	1.0	ใช้สอนได้
แผนการเรียนรู้ที่ 5	+1	+1	+1	1.0	ใช้สอนได้
แผนการเรียนรู้ที่ 6	+1	+1	+1	1.0	ใช้สอนได้
แผนการเรียนรู้ที่ 7	+1	+1	+1	1.0	ใช้สอนได้
แผนการเรียนรู้ที่ 8	+1	+1	+1	1.0	ใช้สอนได้
แผนการเรียนรู้ที่ 9	+1	+1	+1	1.0	ใช้สอนได้
แผนการเรียนรู้ที่ 10	+1	+1	+1	1.0	ใช้สอนได้
แผนการเรียนรู้ที่ 11	+1	+1	+1	1.0	ใช้สอนได้
แผนการเรียนรู้ที่ 12	+1	+1	+1	1.0	ใช้สอนได้
แผนการเรียนรู้ที่ 13	+1	+1	+1	1.0	ใช้สอนได้
แผนการเรียนรู้ที่ 14	+1	+1	+1	1.0	ใช้สอนได้
แผนการเรียนรู้ที่ 15	+1	+1	+1	1.0	ใช้สอนได้
แผนการเรียนรู้ที่ 16	+1	+1	+1	1.0	ใช้สอนได้
แผนการเรียนรู้ที่ 17	+1	+1	+1	1.0	ใช้สอนได้
แผนการเรียนรู้ที่ 18	+1	+1	+1	1.0	ใช้สอนได้
แผนการเรียนรู้ที่ 19	+1	+1	+1	1.0	ใช้สอนได้
แผนการเรียนรู้ที่ 20	+1	+1	+1	1.0	ใช้สอนได้
แผนการเรียนรู้ที่ 21	+1	+1	+1	1.0	ใช้สอนได้
แผนการเรียนรู้ที่ 22	+1	+1	+1	1.0	ใช้สอนได้

ตาราง 5 (ต่อ)

รายการ	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			IOC	หมายเหตุ
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
แผนการเรียนรู้ที่ 23	+1	+1	+1	1.0	ใช้สอนได้
แผนการเรียนรู้ที่ 24	+1	+1	+1	1.0	ใช้สอนได้
แผนการเรียนรู้ที่ 25	+1	+1	+1	1.0	ใช้สอนได้
แผนการเรียนรู้ที่ 26	+1	+1	+1	1.0	ใช้สอนได้
แผนการเรียนรู้ที่ 27	+1	+1	+1	1.0	ใช้สอนได้
แผนการเรียนรู้ที่ 28	+1	+1	+1	1.0	ใช้สอนได้
แผนการเรียนรู้ที่ 29	+1	+1	+1	1.0	ใช้สอนได้
แผนการเรียนรู้ที่ 30	+1	+1	+1	1.0	ใช้สอนได้

ภาคผนวก ค

ผลการประเมินความสามารถทางเชาว์ปัญญา

ผลการประเมินความสามารถทางเชาว์ปัญญา

เด็กคนที่	เชาว์ปัญญา (IQ)
1	104
2	92
3	98
4	96
5	93
6	95
7	98
8	99

ภาคผนวก ง

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน
เรื่อง การบวกเลข 2 หลัก ที่มีตัวทดซึ่งมีผลลัพธ์ไม่เกิน 100

ชื่อ.....ชั้น.....โรงเรียน.....
อำเภอ.....จังหวัด.....

คำชี้แจง แบบทดสอบฉบับนี้ มีจำนวน 20 ข้อ คะแนนเต็ม 20 คะแนน

1.

$$\begin{array}{r} 19+ \\ 12 \\ \hline 3 \square \end{array}$$

2.

$$\begin{array}{r} 19+ \\ 13 \\ \hline \square 2 \end{array}$$

3.

$$\begin{array}{r} 17+ \\ 16 \\ \hline \square 3 \end{array}$$

4.

$$\begin{array}{r} 19+ \\ 17 \\ \hline \square 6 \end{array}$$

5.

$$\begin{array}{r} 19+ \\ 19 \\ \hline 3 \square \end{array}$$

คำชี้แจง ตอนที่ 2 ให้นักเรียนเติมตัวเลขลงในช่องว่างที่กำหนดให้

6.

$$\begin{array}{r} 2 \ 2 + \\ 1 \ 8 \\ \hline \dots\dots\dots \end{array}$$

7.

$$\begin{array}{r} 2 \ 9 + \\ 1 \ 5 \\ \hline \dots\dots\dots \end{array}$$

8.

$$\begin{array}{r} 2 \ 9 + \\ 1 \ 8 \\ \hline \dots\dots\dots \end{array}$$

9.

$$\begin{array}{r} 2 \ 5 + \\ 2 \ 5 \\ \hline \dots\dots\dots \end{array}$$

10.

$$\begin{array}{r} 2 \ 8 + \\ 2 \ 5 \\ \hline \dots\dots\dots \end{array}$$

11.

$$\begin{array}{r} 2 \ 9 + \\ 2 \ 8 \\ \hline \dots\dots\dots \end{array}$$

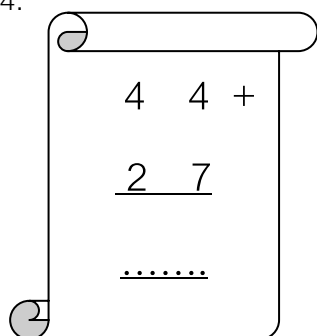
12.

$$\begin{array}{r} 3 \ 3 + \\ 2 \ 9 \\ \hline \dots\dots\dots \end{array}$$

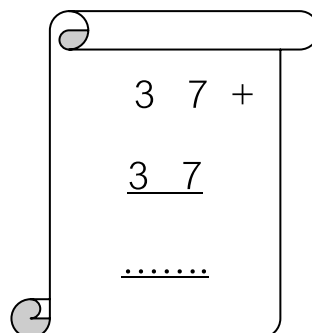
13.

$$\begin{array}{r} 3 \ 9 + \\ 2 \ 9 \\ \hline \dots\dots\dots \end{array}$$

14.



15.



คำชี้แจง ตอนที่ 3 ให้นักเรียนเขียนคำตอบลงในช่องว่างที่กำหนดให้

16. $58 + 22 =$

17. $49 + 35 =$

18. $57 + 38 =$

19. $57 + 39 =$

20. $62 + 38 =$

ข้อละ 1 คะแนน

รวม..... คะแนน

เฉลย ข้อสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

ตอนที่ 1

ข้อ	1.	1
	2.	3
	3.	3
	4.	3
	5.	8

ตอนที่ 2

ข้อ	6.	40
	7.	44
	8.	47
	9.	50
	10.	53
	11.	57
	12.	62
	13.	68
	14.	71
	15.	74

ตอนที่ 3

	16.	80
	17.	84
	18.	89
	19.	96
	20.	100

ภาคผนวก จ

1. แผนการสอน
2. แบบทดสอบระหว่างเรียน

แผนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ช่วงชั้นที่ 1 ชั้นประถมศึกษาปีที่

4

เรื่อง การนับจำนวนโดยใช้ของจริง

วันที่..... เดือน.....พ.ศ.....

แผนการสอนที่ 1

เวลา 1 ชม.

1. **สาระสำคัญ** การเข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง
2. **จุดประสงค์การเรียนรู้** เมื่อกำหนดสิ่งของที่มีจำนวนไม่เกิน 10 นักเรียนสามารถบอกและแสดงจำนวนสิ่งของไม่เกิน 10 ได้ถูกต้อง
3. **สาระการเรียนรู้** การนับจำนวนไม่เกิน 10 โดยการนับจำนวนจากของจริง
4. **กิจกรรมการเรียนรู้**
ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

ทบทวนการนับ 1 – 5 โดยให้นักเรียนนำไปไม้ที่เตรียมมาวางบนโต๊ะของนักเรียน และให้หยิบไปไม้ตามจำนวนที่กำหนดให้ ฐให้ครูและเพื่อนๆ ตรวจสอบความถูกต้องและให้นักเรียนเรียงลำดับจากจำนวนที่มีค่าน้อยไปหาจำนวนที่มีค่ามาก ให้นักเรียนแสดงซ้ำอีกครั้ง

ขั้นสอน

1. ครูนำบัตรจำนวนตัวเลข 1 – 10 ฐให้นักเรียนดูทีละใบ ให้นักเรียนอ่านจำนวนในบัตรตัวเลข ครั้งละ 1 บัตร ทีละคนจนหมด
2. ให้นักเรียนเรียงลำดับจำนวนตัวเลขใหม่จากบัตรจำนวนที่มีค่าน้อยไปหาบัตรจำนวนที่มีค่ามาก และเรียงจำนวนบัตรที่มีค่ามากไปหาจำนวนบัตรที่มีค่าน้อย
3. ให้ตัวแทนนักเรียน 1 คน จับบัตรจำนวนทั้งหมดคว่ำสลับกันเรียงไว้บนโต๊ะหน้าชั้นเรียน
4. นักเรียนออกมาหาบัตรจำนวนที่กำหนดให้ออกมาครั้งละ 2 คน ฐให้เพื่อนตรวจคำตอบ
5. แบ่งนักเรียนเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 4 คน โดยผลัดกันกำหนดจำนวนไปไม้ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแสดงและช่วยกันตรวจคำตอบ

ขั้นสรุป

ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปการนับจำนวน 1 – 10 อีกครั้ง พร้อมทั้งให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดเรื่องการนับจำนวนไม่เกิน 10

5. **วัสดุ อุปกรณ์ สื่อและแหล่งการเรียนรู้**
 - ไปไม้ กาวลาเท็ค กระดาษ A4
 - แบบฝึกหัด

6. การวัดผลและประเมินผล

1) วิธีการวัด / สิ่งที่วัด

- สังเกตจากการถาม และการหาเหตุผลในการตอบคำถาม
- สังเกตการเข้าร่วมกิจกรรมและปฏิบัติงานและผลสัมฤทธิ์ของงาน

2) เครื่องมือวัด

- การร่วมแสดงความคิดเห็นเป็นเหตุเป็นผลกัน
- สังเกตจากการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่มและส่งงานรายบุคคล

3) เกณฑ์การวัด

คะแนนแบบฝึกหัด

ตอบถูกต้อง	9 – 10	คะแนน	ดีมาก
	6 – 8	คะแนน	ดี
	3 – 5	คะแนน	พอใช้
	0 – 2	คะแนน	ควรปรับปรุง

7. ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

8. ความคิดเห็นผู้บริหาร

.....

.....

.....

ลงชื่อ ผู้บริหาร

(นายวิทยา ลิ้มปึกฤตบุตร)

ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านสามพวง

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

9. บันทึกผลหลังสอน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ผู้สอน

(นางสุนิษนารถ เลี่ยมวัฒนสุธา)

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

แผนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
เรื่อง การนับจำนวนโดยใช้ของจริง
แผนการสอนที่ 2

ช่วงชั้นที่ 1 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.
เวลา 1 ชม.

1. **สาระสำคัญ** การเข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง
2. **จุดประสงค์การเรียนรู้** เมื่อกำหนดสิ่งของที่มีจำนวนไม่เกิน 20 นักเรียนสามารถบอกและแสดงจำนวนสิ่งของไม่เกิน 20 ได้ถูกต้อง
3. **สาระการเรียนรู้** การนับจำนวนไม่เกิน 20 โดยการนับจำนวนจากของจริง

4. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

ทบทวนจำนวนไม่เกิน 10 โดยใช้เกมทำตามคำสั่ง ให้นักเรียนเดินเป็นวงกลมหน้าชั้น ร้องเพลง ลอยกระทงพร้อมทั้งปรบมือให้จังหวะ เมื่อครูเป่านกหวีดให้นักเรียนหยุดและฟังคำสั่ง ครูจะสั่งว่า จำนวน 2 ให้นักเรียนวิ่งจับคู่ 2 แล้วนั่งลงให้นักเรียนแสดงตามคำสั่งอีก 2 – 3 ครั้ง

ขั้นสอน

1. แบ่งนักเรียนเป็น 2 กลุ่ม แจกตะกร้ากลุ่มละ 1 ใบ ให้นักเรียนนำดอกไม้ที่เตรียมไว้ขึ้นมาวางบนโต๊ะ เล่นเกม ใครเป็นคนเก่ง โดยนำบัตรจำนวนตัวเลข 11 – 20 จำนวน 2 ชุด วางเรียงสลับที่กันบนโต๊ะหน้าชั้นเรียน
2. ครูบอกกติกาการเล่นให้นักเรียนตั้งแถวกลุ่มที่เปิดบัตรจำนวนที่ทำ 1 ใบ เปิดให้แต่ละกลุ่มดู นักเรียนแต่ละกลุ่มจะนับจำนวนดอกไม้ใส่ตะกร้าเท่าจำนวนที่มีในบัตร แล้วให้ปรบมือ 3 ครั้ง และร้องไชโยๆ จำนวน 2 ครั้ง แข่งขันกันกลุ่มใดซ้ำให้ลงโทษโดยการเดินไถ่อย่างถูกเสียบ 2 รอบ ฝ่ายชนะจะได้รับคำชมเชยและปรบมือให้
3. ครูให้นักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม ผลัดกันแสดงจำนวนไม่เกิน 20 โดยกำหนดจำนวนให้กันและกัน โดยเพื่อนๆ และครูช่วยกันตรวจคำตอบ

ขั้นสรุป

ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดเรื่องการนับจำนวนไม่เกิน 20 จำนวน 10 ข้อ

5. วัสดุ อุปกรณ์ สื่อ และแหล่งการเรียนรู้

- ดอกไม้ ตะกร้า
- บัตรจำนวนตัวเลข 11 – 20 (2 ชุด)
- แบบฝึกหัดการนับจำนวนไม่เกิน 20

6. การวัดผลและการประเมินผล

1) วิธีการวัด / สิ่งที่วัด

- สังเกตการทำงานกลุ่ม
- ตรวจแบบฝึกหัด

2) เครื่องมือที่วัด

- การร่วมแสดงความคิดเห็น เป็นเหตุเป็นผลกัน
- สังเกตจากการเข้าร่วมกิจกรรม
- การทำแบบฝึกหัด

3) เกณฑ์การวัด

- คะแนนแบบฝึกหัด
- ตอบถูกต้อง 9 – 10 คะแนน ดีมาก
- 6 – 8 คะแนน ดี
- 3 – 5 คะแนน พอใช้
- 0 – 2 คะแนน ควรปรับปรุง

7. ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

8. ความคิดเห็นผู้บริหาร

.....

.....

.....

ลงชื่อ ผู้บริหาร

(นายวิทยา ลิ้มปัทมบุตร)

ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านสามพวง

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

9. บันทึกผลหลังสอน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ผู้สอน

(นางสุนิษนารถ เลี่ยมวัฒนสุธา)

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

แบบทดสอบระหว่างเรียนชุดที่ 1
การนับจำนวนไม่เกิน 50 โดยการนับจำนวนจากของจริง

ชื่อ.....ชั้น.....

โรงเรียน.....

อำเภอ.....จังหวัด.....

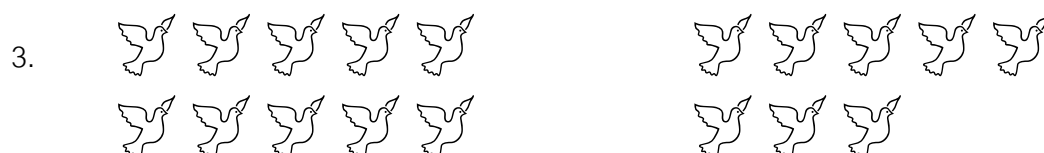
คำชี้แจง ตอนที่ 1 ให้นักเรียนเขียนจำนวนสิ่งของต่อไปนี้ลงในช่องว่างที่กำหนดให้



มีดาวทั้งหมด จำนวน.....ดวง



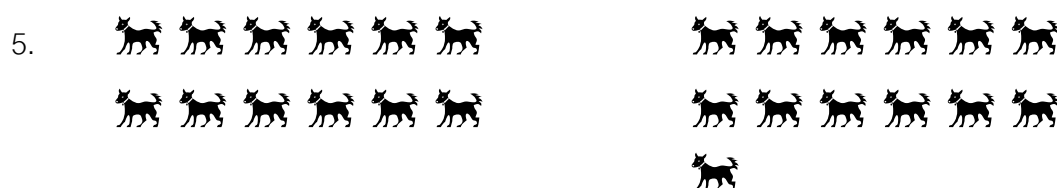
มีระฆังทั้งหมด จำนวน ใบ



มีนกทั้งหมด จำนวน.....ตัว

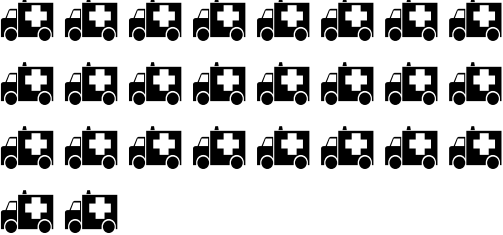
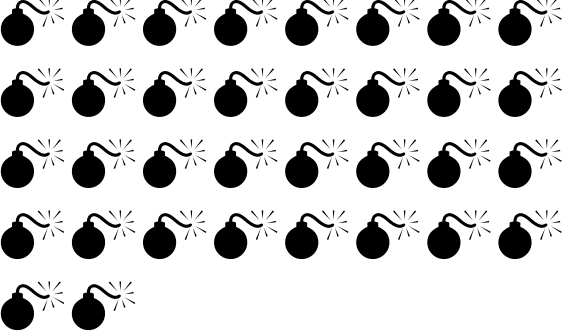
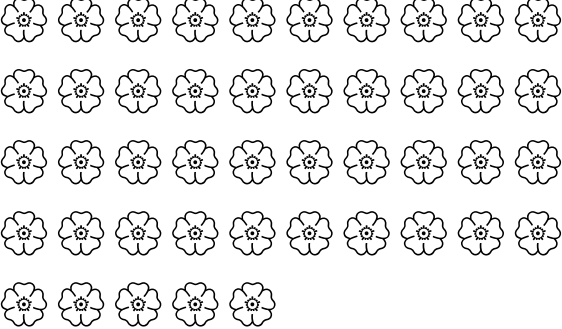


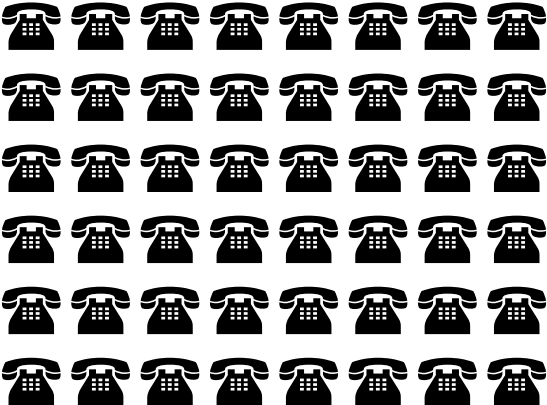
มีเครื่องบินทั้งหมด จำนวน ลำ



มีสุนัขทั้งหมด จำนวน แท่ง

คำชี้แจง ตอนที่ 2 ให้นักเรียนเขียนตัวเลขฮินดูอารบิก ตัวเลขไทย และเป็นตัวหนังสือ
แทนจำนวนสิ่งของในตาราง มีจำนวน 5 ข้อ

	สิ่งของ	ตัวเลข ฮินดู อารบิก	ตัวเลข ไทย	ตัวหนังสือ
1.				
2.				
3.				
4.				

	สิ่งของ	ตัวเลข ฮินดู อารบิก	ตัวเลข ไทย	ตัวหนังสือ
5.				

ข้อละ 1 คะแนน

เกณฑ์การให้คะแนน

9 – 10 คะแนน ดีมาก

6 – 8 คะแนน ดี

3 – 5 คะแนน พอใช้

0 – 2 คะแนน ควรปรับปรุง

เฉลยแบบทดสอบระหว่างเรียนชุดที่ 1

ข้อ	<u>ตอนที่ 1</u>					<u>ตอนที่ 2</u>				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
คำตอบ	9	15	18	23	25	26	34	40	45	48

แบบทดสอบระหว่างเรียนชุดที่ 2

การบวกจำนวนโดยใช้การนับจำนวนจากของจริง ผลลัพธ์ ไม่เกิน 30

ชื่อ.....ชั้น.....

โรงเรียน.....

อำเภอ.....

จังหวัด.....

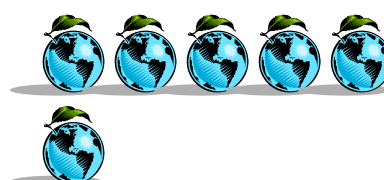
คำชี้แจง ให้นักเรียนแสดงการรวม ผลมะนาว หลอดนม ถ้วยไอศกรีม ครั้งละ 1 คน

1. ครูนำผลมะนาวมาวาง 2 กอง ดังนี้



ครูนำผลมะนาวมาวาง 2 กอง แล้วถามนักเรียนว่า แต่ละกองมีจำนวนเท่าไร เมื่อนำมารวมกันแล้วจะได้มะนาวทั้งหมด.....ผล

2. ครูนำผลมะนาวมาวาง 2 กอง ดังนี้



ครูนำผลมะนาวมาวาง 2 กอง แล้วถามนักเรียนว่า แต่ละกองมีจำนวนเท่าไร เมื่อนำมารวมกันแล้วจะได้มะนาวทั้งหมด.....ผล

3. ครุฑนำผลมะนาวมาวาง 2 กอง ดังนี้



.....
 ครุฑนำผลมะนาวมาวาง 2 กอง แล้วถามนักเรียนว่า แต่ละกองมีจำนวนเท่าไร เมื่อนำมา
 รวมกันแล้วจะได้มะนาวทั้งหมด.....ผล

4. ครุฑนำผลมะนาวมาวาง 2 กอง ดังนี้



.....
 ครุฑนำผลมะนาวมาวาง 2 กอง แล้วถามนักเรียนว่า แต่ละกองมีจำนวนเท่าไร เมื่อนำมา
 รวมกันแล้วจะได้มะนาวทั้งหมด.....ผล

5. ครุฑนำหลอดนมมาวางไว้เป็น 2 กองดังนี้



.....
 ครุฑนำหลอดนมมาวาง 2 กอง แล้วถามนักเรียนว่า แต่ละกองมีจำนวนเท่าไร เมื่อนำมา
 รวมกันแล้วจะได้หลอดนมทั้งหมด.....หลอด

6. ครูนำหลอดนมมาวางไว้เป็น 2 กอง ดังนี้



.....

.....

ครูนำหลอดนมมาวาง 2 กอง แล้วถามนักเรียนว่า แต่ละกองมีจำนวนเท่าไร เมื่อนำมารวมกันแล้วจะได้หลอดนมทั้งหมด.....หลอด

7. ครูนำหลอดนมมาวางไว้เป็น 2 กอง ดังนี้



.....

.....

ครูนำหลอดนมมาวาง 2 กอง แล้วถามนักเรียนว่า แต่ละกองมีจำนวนเท่าไร เมื่อนำมารวมกันแล้วจะได้หลอดนมทั้งหมด.....หลอด

8. ครูนำถ้วยไอศกรีมมาวางเป็น 2 กอง ดังนี้



.....

.....

ครูนำถ้วยไอศกรีมมาวาง 2 กอง แล้วถามนักเรียนว่า แต่ละกองมีจำนวนเท่าไร เมื่อนำมารวมกันแล้วจะได้ถ้วยไอศกรีมทั้งหมด.....ถ้วย

9. กรุณานำถ้วยไอศกรีมมาวางเป็น 2 กอง ดังนี้



กรุณานำถ้วยไอศกรีมมาวาง 2 กอง แล้วถามนักเรียนว่า แต่ละกองมีจำนวนเท่าไร เมื่อนำมารวมกันแล้วจะได้ถ้วยไอศกรีมทั้งหมด.....ถ้วย

10. กรุณานำถ้วยไอศกรีมมาวางเป็น 2 กอง ดังนี้



กรุณานำถ้วยไอศกรีมมาวาง 2 กอง แล้วถามนักเรียนว่า แต่ละกองมีจำนวนเท่าไร เมื่อนำมารวมกันแล้วจะได้ถ้วยไอศกรีมทั้งหมด.....ถ้วย

เกณฑ์การให้คะแนน

9 – 10 คะแนน ดีมาก
 6 – 8 คะแนน ดี
 3 – 5 คะแนน พอใช้
 0 – 2 คะแนน ควรปรับปรุง

เฉลยแบบทดสอบระหว่างเรียนชุดที่ 2

ข้อ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
คำตอบ	15	13	18	12	19	14	21	30	27	29

แบบทดสอบระหว่างเรียนชุดที่ 3

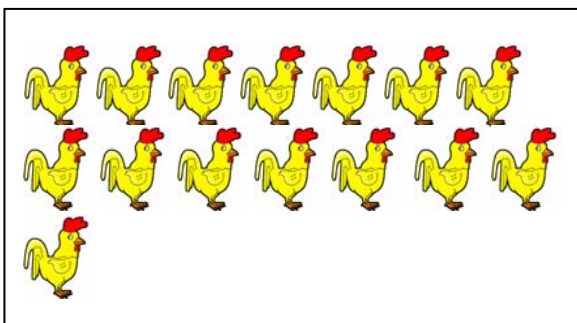
การบวกจำนวนโดยใช้การนับจำนวนจากรูปภาพ บัตรภาพ แทนของจริง

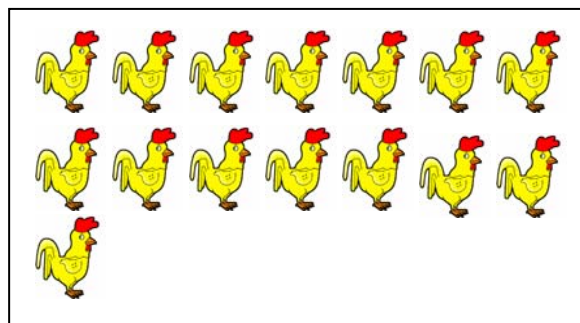
ชื่อ.....ชั้น.....โรงเรียน.....

อำเภอ.....จังหวัด.....

คำชี้แจง จงบวกรูปภาพต่อไปนี้และเติมคำตอบลงในช่องว่าง

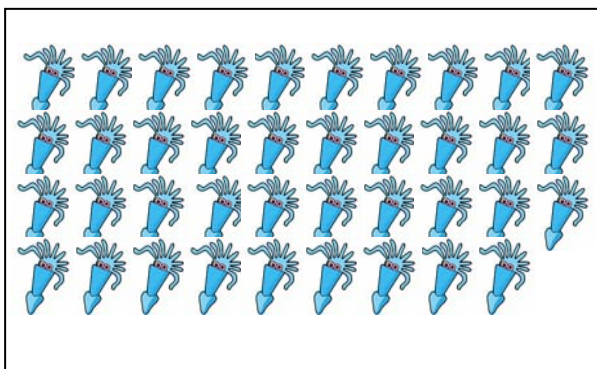
1.

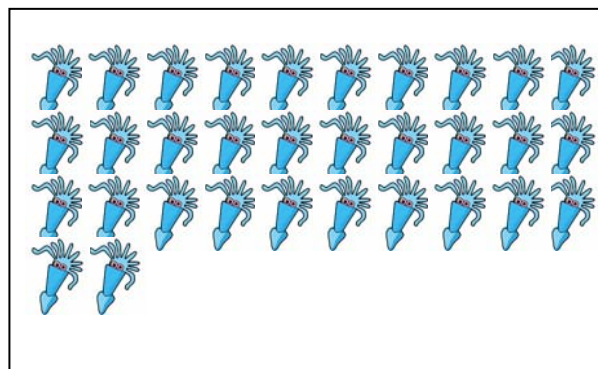




รวมทั้งหมด ตัว

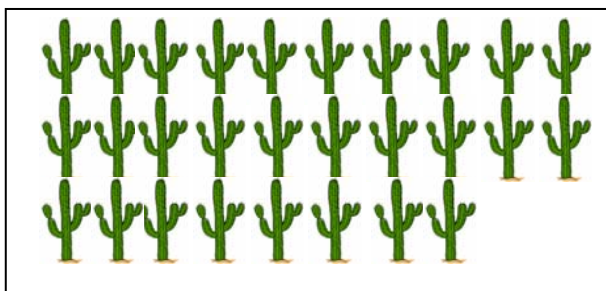
2.

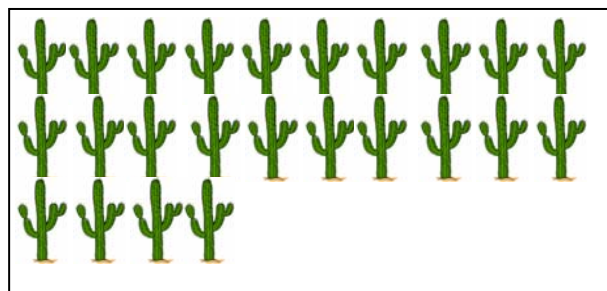




รวมทั้งหมด ตัว

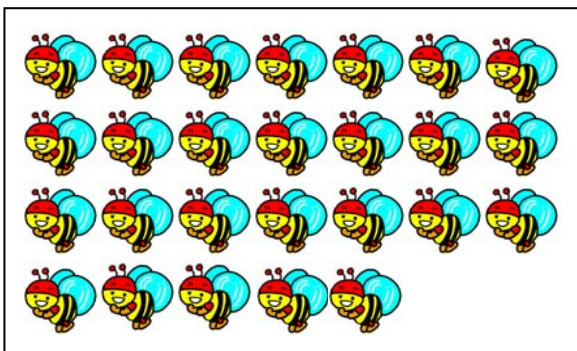
3.

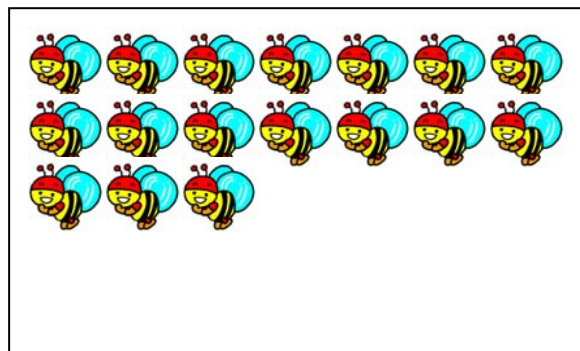




รวมทั้งหมด ต้น

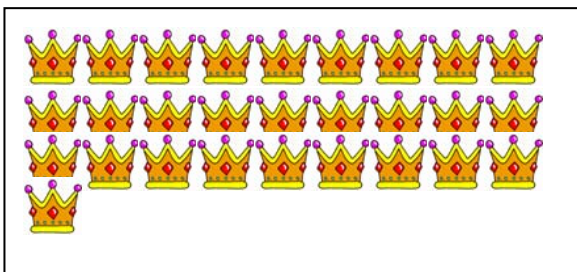
4.

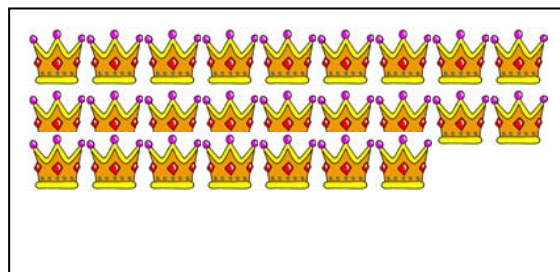




รวมทั้งหมด ตัว

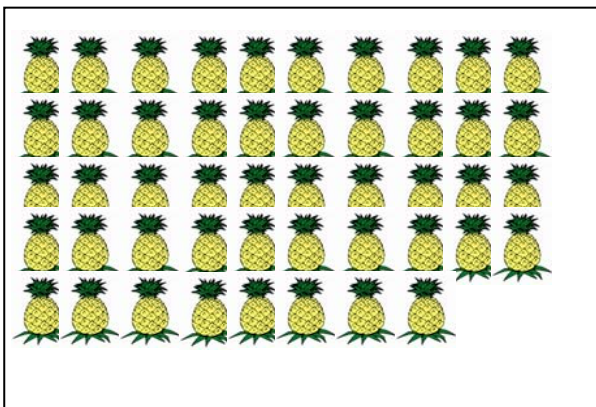
5.

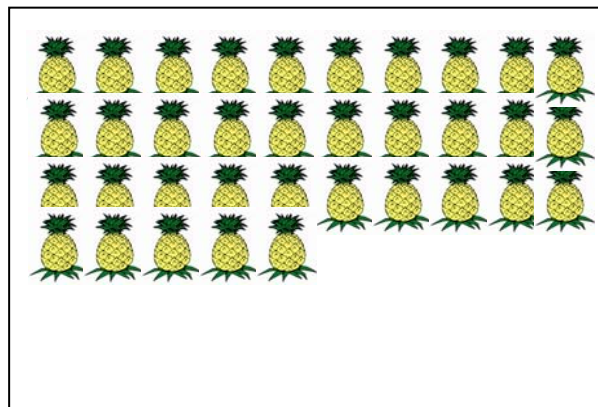




รวมทั้งหมด อัน

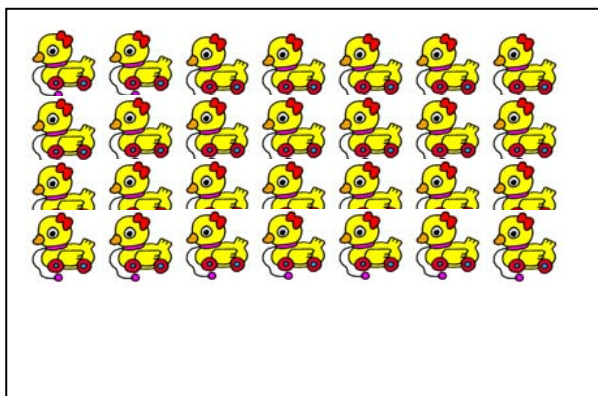
6.

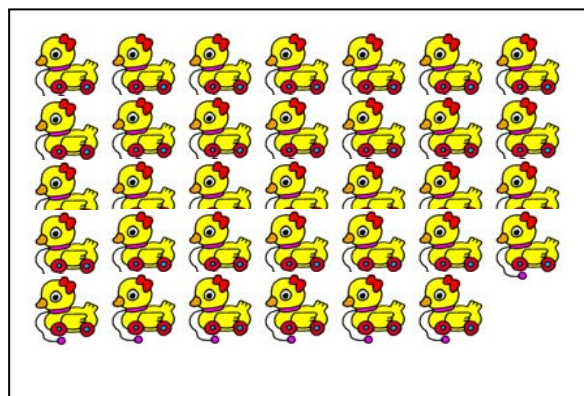




รวมทั้งหมด ผล

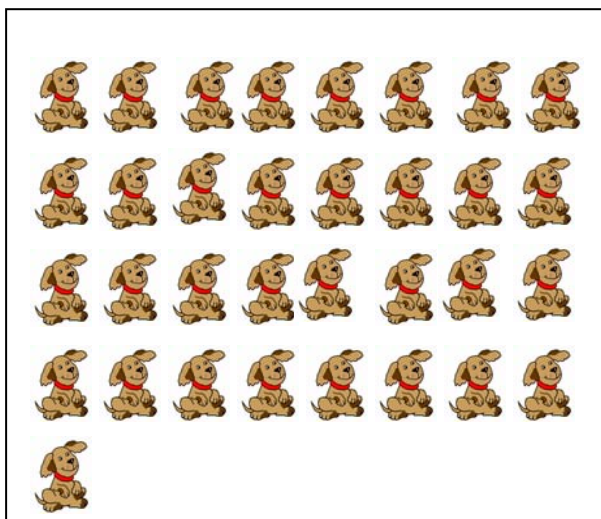
7.

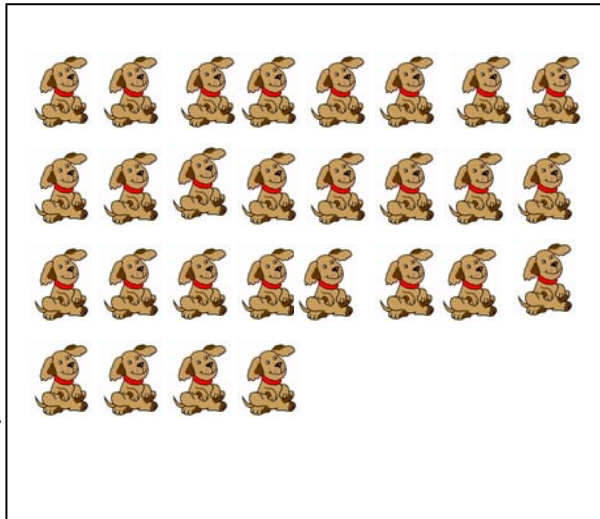




รวมทั้งหมด ตัว

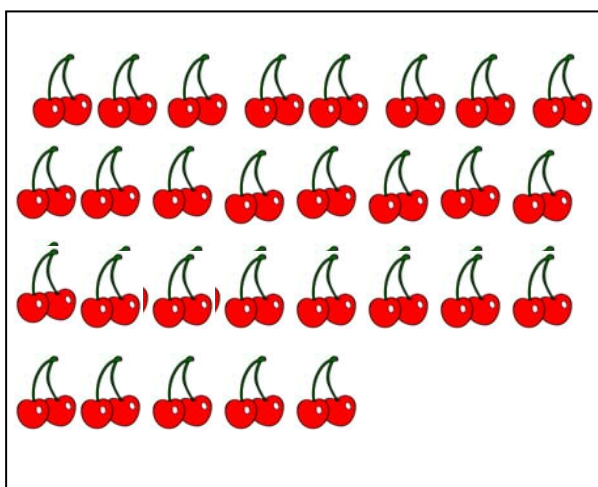
8.

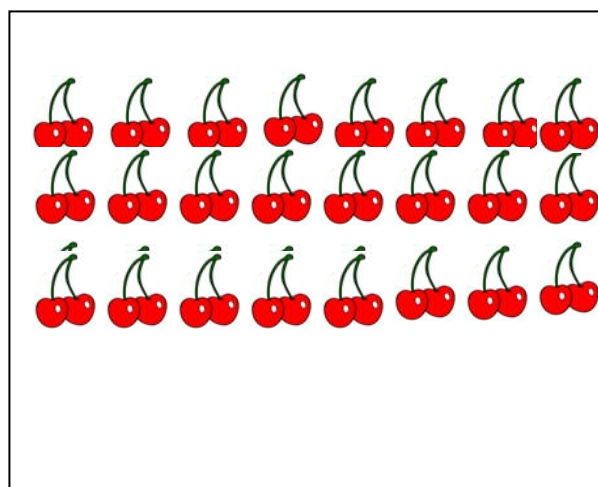




รวมทั้งหมด ตัว

9.





รวมทั้งหมด ตัว

เฉลยแบบทดสอบระหว่างเรียนชุดที่ 3

ข้อ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
คำตอบ	30	71	52	43	53	83	62	61	66	41

ประวัติย่อผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ ชื่อสกุล	นางสุนิชนารณ เลี่ยมวัฒนสุธา
วันเดือนปีเกิด	4 ตุลาคม พุทธศักราช 2500
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	20 หมู่ 1 ตำบลโดนด อำเภอดุสิต จังหวัดสุโขทัย 64160
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	ครูชำนาญการ 2
สถานที่ทำงาน	โรงเรียนบ้านสามพวง (สามัคคีพิทยา) อำเภอดุสิต สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสุโขทัย เขต 1

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2529	ศษ.บ. (ศึกษาศาสตรบัณฑิต เอกสังคมศึกษา สาขามัธยมศึกษา) จากสถาบันมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
พ.ศ. 2529	ค.บ. (ครุศาสตรบัณฑิต เอกนาฏศิลป์) จากสถาบันวิทยาลัยศิลปสงคราม
พ.ศ. 2550	กศ.ม. (การศึกษามหาบัณฑิต) สาขาวิชาการศึกษาพิเศษ จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ