



ความสามารถในการบวกของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้
โดยใช้ชั้นการเรียนรู้ของ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์
และเทคโนโลยี (สสวท.) ร่วมกับสื่อประสมและเบี่ยงรรถร



สุกัญญา จิวัฒนาชวลิตกุล

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

พ.ศ. 2557

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

ความสามารถในการบวกของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้
โดยใช้ชั้นการเรียนรู้ของ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์
และเทคโนโลยี (สสวท.) ร่วมกับสื่อประสมและเบี่ยงรอรจร



สุกัญญา จิวฒนาชวลิตกุล

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

พ.ศ. 2557

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

THESIS

**THE ADDITION ABILITY OF STUDENTS WITH LEARNING DISABILITIES
USING STAGES OF LEARNING OF THE INSTITUTE FOR THE PROMOTION
OF TEACHING SCIENCE AND TECHNOLOGY (IPST) INCORPORATED
WITH MULTIMEDIA AND TOKEN ECONOMY**



SUKUNYA JIWATTANACHAWALITKUL

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENTS FOR
THE DEGREE OF MASTER OF EDUCATION PROGRAM IN SPECIAL EDUCATION
OF GRADUATE SCHOOL SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY**

2014

COPYRIGHT OF SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY



ใบรับรองวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์

ชื่อวิทยานิพนธ์

ความสามารถในการบวกของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้โดยใช้
ขั้นการเรียนรู้ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)
ร่วมกับสื่อประสมและเบียร์รทดกร

THE ADDITION ABILITY OF STUDENTS WITH LEARNING
DISABILITIES USING STATGES OF LEARNING OF THE INSTITUTE
FOR THE PROMOTION OF TEACHING SCIENCE AND TECHNOLOGY
(IPST) INCORPORATED WITH MUTIMEDIA AND TOKEN ECONOMY

ผู้วิจัย

นางสาวสุกัญญา จิวพัฒนาชวลิตกุล

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และ

(รองศาสตราจารย์ ดร.พัชรี จิวพัฒนกุล) ประธานกรรมการบริหารหลักสูตร

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

(ดร.ปรีดา เบ็ญการ)

..... กรรมการและเลขานุการหลักสูตร

(รองศาสตราจารย์ ดร.กัญญา ก่อสุวรรณ)

..... กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ

(ดร.นัทธี บุญจันทร์)

..... กรรมการจากบัณฑิตวิทยาลัย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุระพรรณ จุลสุวรรณ)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร รับรองวิทยานิพนธ์แล้ว

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุระพรรณ จุลสุวรรณ)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ชื่อวิทยานิพนธ์

ความสามารถในการบวกของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้โดยใช้ชั้นการเรียนรู้ของ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ร่วมกับสื่อประสมและเบียร์รรถร

ผู้วิจัย

นางสาวสุกัญญา จิวฒนาชวลิตกุล ปีการศึกษา 2557

ปริญญา

ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา การศึกษาพิเศษ

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

รองศาสตราจารย์ ดร.พัชรี จิวพัฒนกุล

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ดร.ปริดา เบ็ญการ

บทคัดย่อ

การวิจัยเรื่องนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาความสามารถในการบวกของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้โดยใช้ชั้นการเรียนรู้ของ สสวท. ร่วมกับสื่อประสมและเบียร์รรถร และ 2) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการบวกของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ก่อนและหลังเรียนโดยใช้ชั้นการเรียนรู้ของ สสวท. ร่วมกับสื่อประสมและเบียร์รรถร กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ที่มีปัญหาเกี่ยวกับการบวก กำลังศึกษาชั้นประถมศึกษาปีที่ 2-3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 ของโรงเรียนบ้านกอนะเหนือ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นราธิวาส เขต 3 ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 8 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชั้นการเรียนรู้ของ สสวท. ร่วมกับสื่อประสมและเบียร์รรถร และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่ามัธยฐาน ค่าพิสัยควอไทล์ และ The Wilcoxon Matched-Pairs Signed-Ranks Test

ผลการวิจัย พบว่า 1) ความสามารถในการบวกของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้โดยใช้ชั้นการเรียนรู้ของ สสวท. ร่วมกับสื่อประสมและเบียร์รรถรอยู่ในระดับดีมาก 2) ความสามารถในการบวกของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้โดยใช้ชั้นการเรียนรู้ของ สสวท. ร่วมกับสื่อประสมและเบียร์รรถร หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

Thesis Title	The addition ability of students with learning disabilities using stages of learning of the Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology (IPST) incorporated with multimedia and token economy
Researcher	Miss Sukanya Jiwatthanachawalitkul Academic year: 2014
Degree	Master of Education Program in Special Education
Advisors	Associate Professor Dr. Pacharee Chewpatanagul Dr. Preeda Benkhan

Abstract

This study aimed; 1) to examine the addition ability of students with learning disabilities using IPST's stages of learning incorporated with multimedia and token economy; and 2) to compare the addition ability of students with learning disabilities before and after using IPST's stages of learning incorporated with multimedia and token economy. The sample consisted of eight purposively selected students with math learning disabilities who had trouble in addition and enrolled in grade 2 and 3, Ban Kornae Nua School, the Narathiwat Educational Service Area Office 3, in the second semester, academic year 2013. The research tools were lesson plans using IPST's stages of learning incorporated with multimedia and token economy, and the addition ability test. Statistics used in this study were median, interquartile range, and the Wilcoxon Matched-Pairs Signed-Ranks Test.

The findings showed that 1) the addition ability of students with learning disabilities using IPST's stages of learning incorporated with multimedia and token economy was at a very good level; and 2) the addition ability of students with learning disabilities after using IPST's stages of learning incorporated with multimedia and token economy was significantly higher than that of those students before using the IPST's stages of learning incorporated with multimedia and token economy at .05 level.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ดี เพราะได้รับความกรุณาช่วยเหลืออย่างดียิ่งจากรองศาสตราจารย์ ดร.พัชรี จิวพัฒนกุล รองศาสตราจารย์ ดร.กฤษยา ก่อสุวรรณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์จำเริญ ตั้งขุมสิริกันานท์ อาจารย์ภาควิชาการศึกษาพิเศษ และขอขอบพระคุณดร.ปริดา เบ็ญการ อาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ที่ประสิทธิ์ประสาทความรู้ทางการศึกษาพิเศษด้านระเบียบวิธีทางการวิจัย และเป็นທີ່ปรึกษาผลงานให้เป็นอย่างดี จนทำให้รายงานฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ จึงขอขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านเป็นอย่างสูงมา ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณ นางรดา ธรรมพูนพิสัย นางจินตนา ชอบแต่ง นางเจียมจิรา โรจนแพทย์ นางบุศรา รัตนกุล และ นางสาวกาญจนา ศึกหาญ ผู้เชี่ยวชาญที่กรุณาตรวจ ให้คำแนะนำตรวจสอบ และข้อเสนอแนะต่าง ๆ เกี่ยวกับเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา ตรวจสอบรูปแบบที่ผู้ศึกษาได้สร้างขึ้น ให้สมบูรณ์ และสามารถนำไปใช้ได้เป็นอย่างดีเป็นรูปธรรมยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณผู้บริหาร โรงเรียน บุคลากรครู บุคลากรด้านการศึกษาทุกท่านในโรงเรียน ผู้ปกครองนักเรียน โรงเรียนบ้านกอนแยะเหนือและนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ให้ความร่วมมือในการเก็บข้อมูลในการศึกษาเป็นอย่างดี

ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ซึ่งเป็นผู้อุปการคุณอย่างสูงที่ได้เลี้ยงดู ให้โอกาสในด้าน การศึกษาและกำลังใจมาโดยตลอด ขอขอบพระคุณพี่ ๆ น้อง ๆ ตลอดจนญาติสนิท มิตรสหายทุกท่าน ที่คอยให้กำลังใจในการจัดทำรายงานฉบับนี้จนสำเร็จลุล่วง

คุณค่าและประโยชน์ที่เกิดจากงานวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยขอมอบให้กับบิดา มารดา บุรพคณาจารย์ ผู้มีพระคุณทุกท่าน บุคคลที่มีความบกพร่องทุกประเภททุกคน และที่สำคัญยิ่งขอมอบแด่ นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ทุกคน

ศุภัญญา จิวพัฒนาชวลิตกุล

พฤษภาคม 2558

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	(1)
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	(2)
กิตติกรรมประกาศ.....	(3)
สารบัญ.....	(4)
สารบัญตาราง.....	(6)
สารบัญภาพ.....	(7)
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์การวิจัย.....	5
สมมติฐานการวิจัย.....	5
ขอบเขตการวิจัย.....	5
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	7
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	8
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	9
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	10
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้.....	11
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชั้นการเรียนรู้ของ สสวท.....	27
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสื่อประสม.....	32
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเบียร์รถกร.....	39
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการบวก.....	44
แนวการจัดกิจกรรมการสอนการบวกในระดับประถมศึกษา.....	46
ทฤษฎีการเรียนรู้และจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์.....	51

สารบัญ (ต่อ)

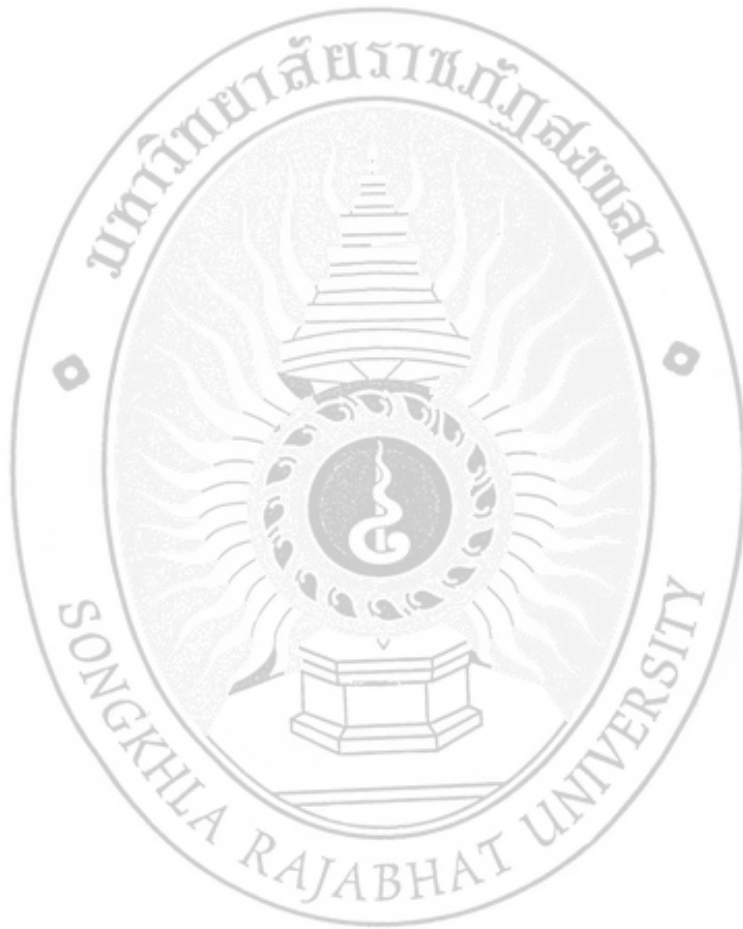
	หน้า
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	61
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	61
แบบแผนการวิจัย.....	62
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	65
การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้.....	68
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	71
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	71
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	72
บทที่ 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	75
สรุป.....	76
อภิปรายผล.....	76
ข้อเสนอแนะ.....	80
บรรณานุกรม.....	81
ภาคผนวก.....	89
ภาคผนวก ก รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ.....	90
ภาคผนวก ข หนังสือขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ.....	92
ภาคผนวก ค เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	99
ภาคผนวก ง การหาคุณภาพเครื่องมือ.....	136
ประวัติผู้วิจัย.....	144

สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
1	แบบแผนการทดลอง.....	62
2	แสดงระยะเวลาการดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง.....	63
3	แสดงข้อมูลทั่วไปของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง.....	72
4	แสดงความสามารถในการบวกของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ โดยใช้ชั้นการเรียนรู้ของ สสวท. ร่วมกับสื่อประสมและเบียร์รฤกร.....	73
5	แสดงการเปรียบเทียบความสามารถในการบวกของนักเรียนที่มีความบกพร่อง ทางการเรียนรู้ก่อนและหลังการใช้ชั้นการเรียนรู้ของ สสวท. ร่วมกับ สื่อประสมและเบียร์รฤกร.....	74
6	การวิเคราะห์ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เรื่อง การบวกจำนวนนับ 2 จำนวนที่มีผลบวกไม่เกิน 100 ของนักเรียน ที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ โดยใช้ชั้นการเรียนรู้ของ สสวท. ร่วมกับ สื่อประสมและเบียร์รฤกร.....	140
7	การวิเคราะห์ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ชั้นการเรียนรู้ของ สสวท. ร่วมกับสื่อประสมและเบียร์รฤกร.....	142

สารบัญภาพ

ภาพ		หน้า
1	กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	7
2	การสอนตามลำดับชั้นการเรียนรู้ของ สสวท.....	28
3	การสอนความหมายของการบวก.....	48



บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พุทธศักราช 2545 กำหนดว่า การจัดการศึกษาต้องจัดให้บุคคลมีสิทธิและโอกาสเสมอกันในการรับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ไม่น้อยกว่าสิบสองปีที่รัฐต้องจัดให้อย่างทั่วถึงและมีคุณภาพโดยไม่เก็บค่าใช้จ่าย การจัดการศึกษาสำหรับบุคคลที่มีความบกพร่องทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญา อารมณ์ สังคม การสื่อสารและการเรียนรู้ หรือมีร่างกายพิการ หรือทุพพลภาพ หรือบุคคลซึ่งไม่สามารถพึ่งตนเองได้ หรือไม่มีผู้ดูแลหรือด้อยโอกาสมีสิทธิและโอกาสในการรับการศึกษาขั้นพื้นฐานเป็นพิเศษ ในการจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้และถือว่าผู้เรียนสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ การจัดการศึกษาสำหรับบุคคลดังกล่าวให้จัดตั้งแต่แรกเกิดหรือพบความพิการ โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย และให้บุคคลดังกล่าวมีสิทธิได้รับสิ่งอำนวยความสะดวก สื่อ บริการ และความช่วยเหลืออื่นใดทางการศึกษา การจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ฝึกทักษะกระบวนการคิด จัดกิจกรรมให้นักเรียนจากประสบการณ์จริง ฝึกปฏิบัติให้ทำได้ คิดได้ แก้ปัญหาได้ รักการอ่าน และเกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง (สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ, 2547: 13–14)

คณิตศาสตร์เป็นกลุ่มสาระการเรียนรู้หนึ่งตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วน รอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์อื่น ๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้นและสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ, 2550: 1) คณิตศาสตร์นับเป็นศาสตร์ที่สำคัญยิ่งต่อการฝึกทักษะพื้นฐานในการดำรงชีวิต และมุ่งให้นักเรียนนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน โดยเน้นกระบวนการให้นักเรียนเกิดความคิด ความเข้าใจ และฝึกให้นักเรียนรู้จักคิดอย่างมีเหตุผล สามารถนำไปประยุกต์ใช้เพื่อแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (สมทรง สุวพานิช, 2551: คำนำ)

เมื่อพิจารณาสภาพความเป็นจริงของการจัดการศึกษาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาของประเทศไทยที่ผ่านมาพบว่า ยังไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควรดังจะเห็นได้จากผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินั้นพื้นฐาน (O-NET) ของสำนักทดสอบทางการศึกษาระดับประเทศในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2554-2555 ซึ่งปรากฏผลของคะแนนเฉลี่ยดังนี้ ปีการศึกษา 2554 คะแนนเฉลี่ย 52.40 ปีการศึกษา 2555 คะแนนเฉลี่ย 35.77 ส่วนผลการประเมินคุณภาพการศึกษาระดับพื้นฐาน (NT) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ระดับประเทศ ด้านการคิดคำนวณ ผลการทดสอบในปีการศึกษา 2554 มีคะแนนเฉลี่ย 49.24 และปีการศึกษา 2555 มีคะแนนเฉลี่ย 37.45 ซึ่งลดลงทุกปี การศึกษาทั้ง 2 ชั้นเรียน เมื่อพิจารณาถึงรายละเอียดของสาระพบว่า เรื่องจำนวนและการดำเนินการ นักเรียนมีปัญหาหนักที่สุด ซึ่งจากคะแนนเต็ม 12 คะแนน นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 6.31 ในปีการศึกษา 2554 และในปีการศึกษา 2555 คะแนนเต็ม 13 คะแนน นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 5.18 สอดคล้องกับผล NT และ O-NET ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และ 6 ของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานราธิวาส เขต 3 ดังนี้ ปีการศึกษา 2554 ได้คะแนนเฉลี่ย 45.67 และ 41.13 ปีการศึกษา 2555 ได้คะแนนเฉลี่ย 32.70 และ 37.32 ตามลำดับ เมื่อพิจารณารายละเอียดของสาระพบว่า สาระจำนวนและการดำเนินการ ก็เป็นปัญหาเช่นกัน (สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานราธิวาส เขต 3, 2557)

สาเหตุและปัจจัยที่ทำให้นักเรียนส่วนใหญ่ไม่ประสบผลสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์เท่าที่ควร อาจสืบเนื่องมาจากปัญหาต่าง ๆ เช่น ปัญหาจากเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่มีลักษณะเป็นนามธรรม ยากต่อการเข้าใจ ปัญหาจากตัวผู้สอนกล่าวคือ ครูผู้สอน ไม่ได้สำเร็จด้านการสอนคณิตศาสตร์โดยตรง จึงไม่สามารถนำหลักสูตร ไปใช้กับนักเรียนได้อย่างถูกต้อง วิถีการสอนของครูไม่ได้เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง ครูเร่งสอนเพื่อให้จบเนื้อหา อธิบายเนื้อหาแล้วให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด โดยไม่คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ครูใช้วิธีสอนแบบเก่า ไม่ใช่สื่อ ครูขาดทักษะการใช้สื่อ ใช้สื่อที่ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาและนักเรียน ภาระงานครูมีมากทำให้ไม่มีเวลาในการเตรียมการสอน ปัญหาตัวนักเรียน เช่น นักเรียนมีปัญหาสุขภาพ ขาดความละเอียดรอบคอบ ขาดความเชื่อมั่น ไม่กล้าแสดงออก ขาดการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน นักเรียนมีเจตคติที่ไม่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ต่อครู (พิศมัย ศรีอำไพ, 2551: 40-42; สมนึก ภัททิยธนี, 2546: 3 และสายชล มีทรัพย์, 2542: 38-35)

นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์มีลักษณะเหมือนนักเรียนปกติทั่วไป มีระดับสติปัญญา (IQ) 90 ขึ้นไป แต่มีความผิดปกติของกระบวนการทางจิตวิทยา (Psychological Process) อย่างหนึ่ง ซึ่งเกี่ยวข้องกับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้ภาษา การพูด หรือการเขียน ทำให้นักเรียนด้อยความสามารถในการฟัง พูด อ่าน เขียน และคิดคำนวณ ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าความสามารถที่แท้จริง (ผดุง อารยะวิญญู, 2550: 17)

โดยทั่วไปนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์จะมีปัญหาในเรื่องของความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ ระบบจำนวน ขั้นตอนกระบวนการคิดคำนวณ โดยเฉพาะการบวกที่มีทศ การลบที่มีการกระจาย การคูณ และการหารจำนวน การนำทักษะทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน การนับจำนวน การจำแนกตัวเลขที่คล้ายกัน การบอกค่าของตัวเลขในหลักต่าง ๆ การอ่านจำนวนที่มีหลายหลัก การบอกสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ เป็นต้น (ผดุง อารยะวิญญู, 2554: 93-94) และยังสอดคล้องกับ อำนวย จำปาเงิน (2550: 40-41) ที่กล่าวว่าเนื้อหาที่เป็นปัญหาในการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา คือ เรื่องการบวกและการลบ ซึ่งการบวกและการลบเป็นพื้นฐานของการเรียนเนื้อหาอื่น ๆ และจำเป็นต่อการดำรงชีวิตประจำวัน จึงเป็นหน้าที่ของครูผู้สอนที่จะต้องจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้เกิดทักษะทางคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา โดยนำเทคนิค วิธีการ และสื่อต่าง ๆ มาใช้ในการจัดกระบวนการเรียนการสอน เพื่อให้ นักเรียนสามารถพัฒนาความรู้ความเข้าใจ และมีทักษะการคิดคำนวณมากยิ่งขึ้น ซึ่งปัญหาดังกล่าวสอดคล้องกับปัญหาของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ของโรงเรียนบ้านกอนแนะเหนือ คือ นักเรียนมีปัญหาในการสร้างความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะเรื่องการบวก นักเรียนไม่เข้าใจความหมายของการบวก การนับเพิ่ม การบวกจำนวนที่มีหนึ่งหลักกับจำนวนที่มีสองหลัก นักเรียนมักจะนำจำนวนที่มีหนึ่งหลักซึ่งเป็นหลักหน่วยไปวางตรงกับหลักสิบของจำนวนที่มีสองหลัก การบวกแบบมีทศนักเรียนจะไม่นำตัวทศไปรวมกับผลบวกในหลักทศข้างมือ (สุกัญญา จิวฒนาชวลิตกุล, 2555: 28)

การจัดการศึกษาให้กับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ถ้าไม่ได้จัดให้สอดคล้องกับปัญหาและรูปแบบของการเรียนรู้ของนักเรียนแล้ว ก็ไม่สามารถที่จะชดเชยจุดที่เป็นปัญหาได้ กลายเป็นปัญหาสะสมของนักเรียน ส่งผลให้นักเรียนเกิดความท้อแท้ เบื่อหน่าย มีเจตคติที่ไม่ดีต่อการเรียน จำเป็นอย่างยิ่งต้องมีการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับสภาพความบกพร่อง เพื่อให้ นักเรียนได้เรียนรู้ตามศักยภาพของตนเอง การจัดการเรียนรู้ควรจัดให้หลากหลายรูปแบบ เพื่อให้สอดคล้องกับวิธีเรียนของนักเรียนแต่ละคน (ศรียา นิยมธรรม, 2540: 41 และผดุง อารยะวิญญู, 2544: 62) ได้เสนอแนะวิธีการจัดการเรียนการสอนนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ว่า ครูไม่ควรอธิบายหรือบรรยายเพียงอย่างเดียว เพราะนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้บางคนเรียนรู้ได้ดี โดยการรับรู้ทางสายตา การสัมผัส ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Lerner (1997: 34) ที่กล่าวว่า ไม่มีวิธีใดวิธีเดียวของการสอนที่สามารถนำมาใช้ได้ อย่างมีประสิทธิภาพกับนักเรียนทุกคน ดังนั้นการสอนนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้จำเป็นต้องมีวิธีสอนหลากหลายรูปแบบ เพื่อให้เหมาะสมกับความสามารถและความแตกต่างของนักเรียนแต่ละคน

วิธีสอนคณิตศาสตร์ที่ทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการเรียนรู้และสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้พบว่า สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้จัดทำคู่มือครูเสนอแนะแนวทางการจัดกิจกรรมการสอนคณิตศาสตร์ไว้อย่างละเอียดโดยมีรูปแบบการสอน 6 ขั้นตอนการเรียนรู้ ดังนี้ 1) ขั้นทบทวนความรู้เดิม 2) ขั้นสอนเนื้อหาใหม่ 3) ขั้นสรุป 4) ขั้นฝึกทักษะ 5) ขั้นนำความรู้ไปใช้ และ 6) ขั้นประเมินผล (กระทรวงศึกษาธิการ, 2550: 26–27) ซึ่งในขั้นของการสอนเนื้อหาใหม่ สสวท. ได้แบ่งกิจกรรมออกเป็น 3 กิจกรรม คือ กิจกรรมการใช้ของจริง กิจกรรมการใช้ภาพ และกิจกรรมการใช้สัญลักษณ์ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้ง 3 กิจกรรมนี้ สอดคล้องกับทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของ Piaget และ Bruner (ทิตินา แคมมณี, 2551: 64–68) ที่กล่าวว่า ในการสอนควรใช้สิ่งที่เป็นรูปธรรมเพื่อช่วยให้เด็กเข้าใจลักษณะต่าง ๆ ได้ดีขึ้น แม้ในการพัฒนาการช่วงการคิดแบบรูปธรรมเด็กจะสามารถสร้างภาพในใจได้ แต่การสอนที่ใช้อุปกรณ์ที่เป็นรูปธรรมจะช่วยให้เด็กเข้าใจแจ่มชัดขึ้น

นอกจากนี้ สุวรร กาญจนมยุร (2543) ยังกล่าวว่า ไม่มีวิธีใดวิธีเดียวของการสอนหรือเทคนิคในการฝึกหัดแบบใดแบบหนึ่งเพียงอย่างเดียวที่สามารถนำมาใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพกับนักเรียนทุกคนในการสอนแต่ละครั้ง แต่ละเนื้อหาครูควรนำสื่อหลาย ๆ ชนิดมาใช้ร่วมกันเพื่อเสริมความรู้ซึ่งกันและกัน สื่อการสอนที่นำมาใช้ร่วมกันเรียกว่า สื่อประสม เพราะสื่อประสมมีการสร้างโดยอาศัยหลักการและทฤษฎีเกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างบุคคล การมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และระบบการใช้สื่อ (กิดานันท์ มลิทอง, 2548: 43)

กระบวนการสอนคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมกับนักเรียนที่บกพร่องทางการเรียนรู้ คือ การสอนที่ใช้สื่อหลาย ๆ ชนิดร่วมกันให้นักเรียนได้ใช้ประสาทสัมผัสหลาย ๆ ด้าน ในการเรียนรู้สื่อดังกล่าวได้แก่ สื่อประสมที่เป็นรูปธรรม กึ่งรูปธรรม ซึ่งสามารถรับรู้เรียนรู้ได้ทางสายตาและการสัมผัส (ศรียา นิยมธรรม, 2540: 54) วิธีการดังกล่าวสอดคล้องกับผลการวิจัยของนักการศึกษาที่พบว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้สื่อประสมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นอย่างเห็นได้ชัด และนักเรียนมีความคงทนในการเรียนรู้(ประสงค์ กรุงเก่า, 2552: 66; สุนิย์นารถ เลี่ยมวัฒนสุธา, 2550: 71 และ อนุรักษ์ นนทะวงษ์, 2550: 75)

เทคนิคการเสริมแรงด้วยเบี้ยอรรถกรก็เป็นอีกวิธีการหนึ่งที่นักศึกษานำมาใช้ในการเพิ่มพฤติกรรมที่พึงประสงค์ในด้านการเรียนในลักษณะต่าง ๆ กัน ดังเช่น Lahayand Draman. (1974 อ้างถึงในชลธิชา เกื้อสกุล, 2550: 17) นำวิธีการเสริมแรงด้วยเบี้ยอรรถกรมาใช้เพื่อฝึกการอ่านคำศัพท์พบว่ากลุ่มทดลองจำคำศัพท์ได้มากกว่ากลุ่มควบคุมซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของนักการศึกษาอีกหลาย ๆ ท่าน

ที่พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้เทคนิคการเสริมแรงด้วยเบี้ยอรรถกรมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นอย่างเห็นได้ชัด (ชลธิชา เกื้อสกุล, 2550: 52; สุวรรณมา มีวิวัฒนะ, 2554: 73 และปิยนันท์ ปานน้อม, 2549: 89)

ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงนำขั้นการเรียนรู้ของ สสวท. ร่วมกับสื่อประสมและเบี้ยอรรถกร มาใช้เพื่อพัฒนาความสามารถในการบวกจำนวนนับ 2 จำนวนที่มีผลบวกไม่เกิน 100 ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ที่มีปัญหาเกี่ยวกับการบวกชั้นประถมศึกษาปีที่ 2-3 โรงเรียนบ้านกอนะเหนือ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานราธิวาส เขต 3

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาความสามารถในการบวกของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้โดยใช้ขั้นการเรียนรู้ของ สสวท. ร่วมกับสื่อประสมและเบี้ยอรรถกร
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการบวกของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ก่อนและหลังเรียนโดยใช้ขั้นการเรียนรู้ของ สสวท. ร่วมกับสื่อประสมและเบี้ยอรรถกร

สมมติฐานการวิจัย

1. ความสามารถในการบวกของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์โดยใช้ขั้นการเรียนรู้ของ สสวท. ร่วมกับสื่อประสมและเบี้ยอรรถกรอยู่ในระดับดี
2. ความสามารถในการบวกของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้หลังเรียนโดยใช้ขั้นการเรียนรู้ของ สสวท. ร่วมกับสื่อประสมและเบี้ยอรรถกรสูงกว่าก่อนเรียน

ขอบเขตการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ที่มีปัญหาเกี่ยวกับการบวกชั้นประถมศึกษาปีที่ 2-3

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ที่มีปัญหาเกี่ยวกับการบวกชั้นประถมศึกษาปีที่ 2-3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 ของโรงเรียนบ้านกอนะเหนือ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาจันทบุรี เขต 3 ใช้การเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ได้จำนวน 8 คน

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรต้น ได้แก่ การสอน โดยใช้ชั้นการเรียนรู้ของ สสวท. ร่วมกับสื่อประสมและเบียร์รรถกร
2. ตัวแปรตาม ได้แก่ ความสามารถในการบวกจำนวนนับ 2 จำนวนที่มีผลบวกไม่เกิน 100

เวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

การวิจัยครั้งนี้ทำการวิจัยในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 โดยทำการศึกษา 6 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 5 วัน วันละ 1 ชั่วโมง

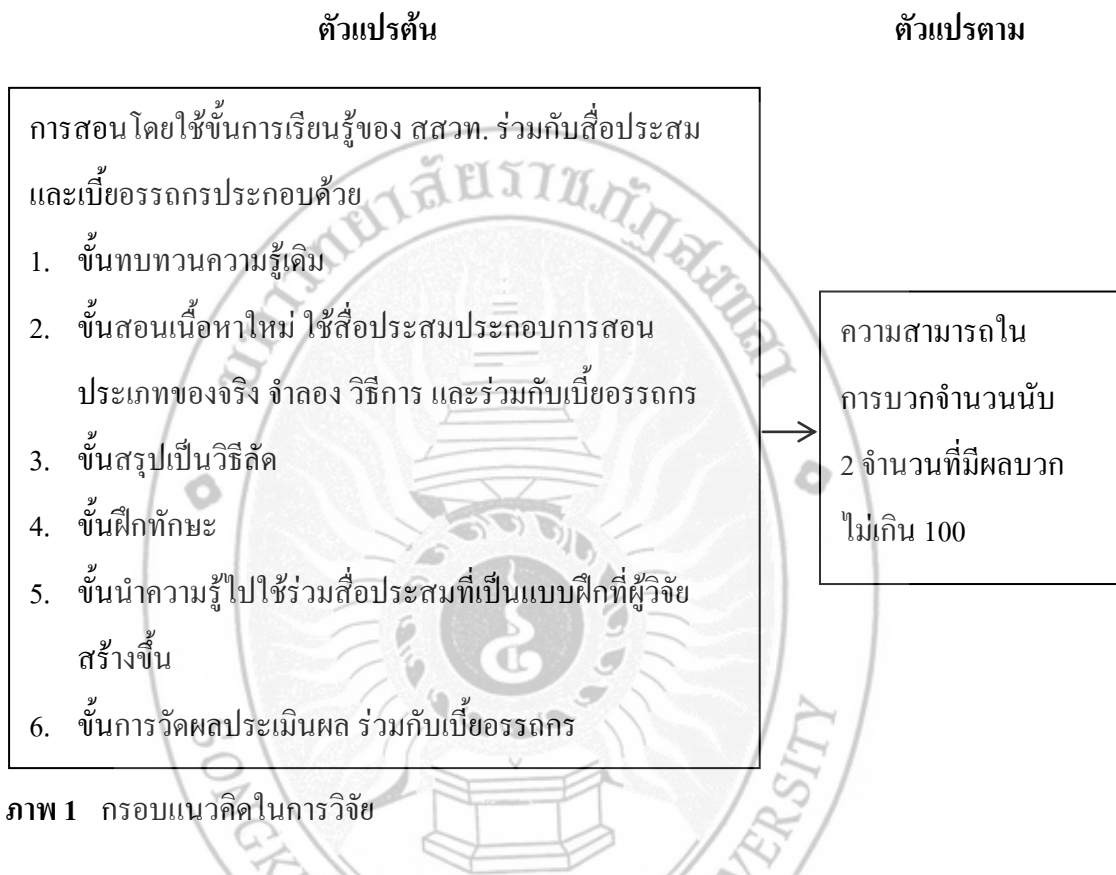
เนื้อหา

เนื้อหาที่นำมาใช้ในการวิจัยเรื่องการบวกจำนวนนับ 2 จำนวนที่มีผลบวกไม่เกิน 100 ประกอบด้วยเนื้อหาย่อยดังนี้

1. การบวกจำนวนที่มีหนึ่งหลักกับหนึ่งหลัก
2. การบวกจำนวนที่มีหนึ่งหลักกับสองหลัก หรือสองหลักกับหนึ่งหลัก
3. การบวกจำนวนที่มีสองหลักกับสองหลัก

กรอบแนวคิดในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดกรอบแนวคิด ดังภาพ 1



ภาพ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

นियามศัพท์เฉพาะ

1. สื่อประสม หมายถึง วัสดุที่นำมาใช้เป็นการสอนได้แก่ ของจริง เช่น กระจุม ผ้าน้ำอัดลม หลอดดูด แผ่นตารางหน่วย แผ่นตารางสิบ แผ่นตารางร้อยและอื่น ๆ ภาพ เส้นจำนวน บัตรตัวเลข บัตรเครื่องหมายบวก วิธีการบวกโดยใช้การกระจายจำนวน วิธีการบวกโดยใช้ตารางหลัก และแบบฝึกทักษะ

2. เบี้ยอรรถกร หมายถึง การให้แรงเสริมทางบวกแก่นักเรียนโดยใช้สติ๊กเกอร์รูปดาวแทน เบี้ยอรรถกร โดยมีเงื่อนไขการได้รับสติ๊กเกอร์ดาวจากการทำแบบฝึกถูกต้อง และจำนวนสติ๊กเกอร์ดาวที่นักเรียนได้รับจะเท่ากับจำนวนข้อที่นักเรียนทำแบบฝึกถูกต้องในแต่ละครั้ง ส่วนการนำสติ๊กเกอร์ดาวมาแลกตัวเสริมแรงมีเงื่อนไขดังนี้ ถ้านักเรียนสะสมสติ๊กเกอร์ดาวได้ครบ 5 ดวง สามารถแลกไอศกรีมกรวย 1 แท่ง หรือช็อคโกแลต 1 แท่ง สะสมสติ๊กเกอร์ดาวครบ 15 ดวง สามารถแลกมันฝรั่งกรอบ 1 ก่อง หรือแลกเกมโดมิโน 1 ก่อง สะสมสติ๊กเกอร์ดาวได้ครบ 35 ดวง สามารถแลกกล่องดินสอหมีพู 1 ก่อง หรือสมุดภาพไดโนเสาร์ 1 เล่ม พร้อมสี สะสมสติ๊กเกอร์ดาวได้ครบ 70 ดวง สามารถแลกกระเป๋าสตางค์หมีพู 1 ใบ หรือตัวต่อ 1 ชุด สะสมสติ๊กเกอร์ดาวได้ครบ 100 ดวง สามารถแลกหมอนโดเรมอน 1 ใบ หรือชุดรบแข่ง 1 ชุด และสะสมได้ครบ 120 ดวง นักเรียนสามารถแลกกระเป๋าสตางค์หมีพู 1 ใบ หรือ VCD การ์ตูนโดเรมอน 1 ชุด

3. ชั้นการเรียนรู้ของ สสวท. ร่วมกับสื่อประสมและเบี่ยอรรถกร หมายถึง การนำชั้นการสอนคณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) มาใช้ร่วมกับสื่อประสมและเบี่ยอรรถกรในการสอนดังนี้ 1) ขั้นทบทวนความรู้เดิม 2) ชั้นสอนเนื้อหาใหม่ นำสื่อประสมประเภทของจริง เช่น กระจุม ผ้าน้ำอัดลม แผ่นตารางสิบ และแผ่นตารางหน่วยมาใช้เป็นสื่อประกอบการสอนแต่ละครั้ง ของจำลองได้แก่ ภาพ เส้นจำนวน และวิธีการสอนบวก เช่น การบวกแบบการกระจายจำนวน การบวกโดยใช้ตารางหลักมาใช้ในชั้นของกิจกรรมการสอนแต่ละครั้งและใช้เบี่ยอรรถกรร่วมด้วยเมื่อนักเรียนออกมาร่วมกิจกรรมได้ถูกต้อง 3) ชั้นสรุปเป็นวิธีลัด 4) ชั้นฝึกทักษะ 5) ชั้นนำความรู้ไปใช้ร่วมกับสื่อประสมประเภทแบบฝึกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น 6) ชั้นการวัดผลประเมินผลร่วมกับเบี่ยอรรถกรเมื่อนักเรียนทำแบบฝึกถูกต้องจะให้สติ๊กเกอร์ดาวตามจำนวนข้อที่ทำถูกในแต่ละชั่วโมง แต่ละแบบฝึก

4. ความสามารถในการบวก หมายถึง นักเรียนสามารถนำจำนวนนับ 2 จำนวน ที่มีผลบวกไม่เกิน 100 มารวมกันได้ผลบวกที่ถูกต้อง ได้แก่ การบวกจำนวนที่มี 1 หลักกับ 1 หลัก หรือจำนวนที่มี 1 หลักกับ 2 หลัก หรือ 2 หลักกับ 1 หลัก และการบวกจำนวนที่มี 2 หลักกับ 2 หลัก วัดโดยใช้แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้มีความสามารถในการบวกจำนวนนับ 2 จำนวนที่มีผลบวกไม่เกิน 100 ซึ่งจะส่งผลต่อการยกระดับผลสัมฤทธิ์กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
2. เป็นแนวทางสำหรับครูและผู้ปกครองในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้เหมาะสมกับนักเรียนระดับประถมศึกษาที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาความสามารถในการบวกของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้โดยใช้ชั้นการเรียนรู้ของ สสวท. ร่วมกับสื่อประสมและเบี่ยงรรทดกร ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้
 - 1.1 ความหมายของเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้
 - 1.2 ลักษณะและประเภทของเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้
 - 1.3 ลักษณะและปัญหาของเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์
 - 1.4 เทคนิค วิธีการ และสื่อการเรียนการสอน เด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์
 - 1.5 การคัดแยกเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้
2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องชั้นการเรียนรู้ของ สสวท.
 - 2.1 ชั้นการเรียนรู้ของ สสวท.
3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสื่อประสม
 - 3.1 ความหมายของสื่อประสม
 - 3.2 ประเภทของสื่อประสม
 - 3.3 ประโยชน์ของสื่อประสม
4. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเบี่ยงรรทดกร
 - 4.1 ความหมายของเบี่ยงรรทดกร
 - 4.2 วิธีดำเนินการด้วยเบี่ยงรรทดกร
 - 4.3 หลักของการใช้เบี่ยงรรทดกรให้มีประสิทธิภาพ
 - 4.4 ข้อควรพิจารณาในการใช้เบี่ยงรรทดกร
5. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการบวก
 - 5.1 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-2 ที่เกี่ยวข้องกับการบวก
 - 5.1.1 สาระการเรียนรู้หลัก
 - 5.1.2 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

5.1.3 เนื้อหาการสอนบวก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

6. แนวการจัดกิจกรรมการสอนการบวกในระดับประถมศึกษา
7. ทฤษฎีการเรียนรู้และจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้

ความหมายของเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้

เด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ มีความหมายตรงกับภาษาอังกฤษว่า Learning Disabilities ใช้ชื่อย่อว่า เด็กแอลดี (LD) เป็นเด็กที่มีความต้องการพิเศษประเภทหนึ่ง ซึ่งมีนักวิชาการหลายท่านได้กล่าวถึงคำจำกัดความของเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้แตกต่างกันออกไปมากมาย ซึ่งนิยามแต่ละนิยามได้สะท้อนให้เห็นถึงความเข้าใจของนักวิชาการเกี่ยวกับเด็กประเภทนี้แตกต่างกันไปดังนี้

ผดุง อารยะวิญญู (2554: 16) กล่าวว่า เด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ คือ เด็กที่มีระดับสติปัญญา (IQ) ปกติ (หรือบางคนอาจสูงกว่าเด็กปกติ) แต่มีปัญหาด้านการเรียนรู้เฉพาะด้านซึ่งอาจจะเป็นปัญหาด้านใดด้านหนึ่งหรือหลายด้านร่วมกัน เช่น ด้านการอ่าน การเขียน การสะกดคำ และด้านคณิตศาสตร์ ทำให้ผลการเรียนต่ำกว่าเกณฑ์เพราะเกิดความผิดปกติของการทำงานของสมอง (บางส่วน) สมองไม่สามารถถอดรหัสตัวอักษรออกมาได้ ไม่สามารถเชื่อมโยงภาพตัวอักษรเข้ากับเสียงได้

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2554 ก: 5) ได้นิยามความหมายของเด็กที่มีภาวะความบกพร่องทางการเรียนรู้ หมายถึง เด็กที่มีความผิดปกติอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างของขบวนการพื้นฐานทางด้านจิตวิทยาการเรียนรู้เกี่ยวกับความเข้าใจ การใช้ภาษาพูด หรือภาษาเขียน ซึ่งความผิดปกตินี้อาจปรากฏให้เห็นได้ในลักษณะของการมีปัญหาในการรับฟัง การคิด การพูด การอ่าน การเขียน การสะกดคำ หรือการคำนวณ ตลอดจนการรับรู้ว่าเป็นผลมาจากความผิดปกติของสมอง แต่ไม่รวมถึงเด็กที่มีปัญหาในการเรียนอันเนื่องมาจากการมองเห็น ปัญญาอ่อน การไม่ได้ยิน การเคลื่อนไหวไม่ปกติเนื่องจากร่างกายพิการ มีอารมณ์แปรปรวน หรือเด็กที่ด้อยโอกาสทางการศึกษา

กุลยา ก่อสุวรรณ (2553: 23) พัชรี จิวพัฒนกุล (2550: 9) วิมล เก้าวลัย (2550: 8) และ อุษารัตน์ ตั้งควิเวชกุล (2550: 8) ได้ให้ความหมายของเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ หมายถึง เด็กที่มีความผิดปกติของสมองในส่วนที่เก็บวิเคราะห์และแปรผลข้อมูล ซึ่งสาเหตุที่กล่าวมานั้นมิได้รวมถึงระดับสติปัญญาและความบกพร่องทางร่างกายและวัฒนธรรม จึงส่งผลต่อการเรียนรู้ของเด็กทำให้เด็กเหล่านี้มีปัญหาทางการใช้ภาษา ไม่สามารถอ่าน เขียน หรือคำนวณ ได้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจึงต่ำทั้ง ๆ ที่ระดับสติปัญญาอยู่ในเกณฑ์ปกติหรือฉลาดมาก ในเด็กบางรายมีผลกระทบทำให้ขาดทักษะทางสังคม ขาดความขี้คิด และอาจมีปัญหาด้านอื่น ๆ ตามมา

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า เด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ หมายถึง เด็กที่มีความบกพร่องทางด้านกระบวนการจิตวิทยา มีความผิดปกติของสมองบางส่วน ส่งผลให้การรับและแปรผลข้อมูลผิดปกติ ทำให้เด็กแสดงออกซึ่งปัญหาด้านการอ่าน การเขียน การสื่อสาร และการคิดคำนวณ ทั้งที่ระดับสติปัญญาปกติและไม่มีปัญหาทางด้านสติปัญญา การมองเห็น การได้ยิน ด้านสุขภาพร่างกาย รวมถึงความแตกต่างด้านวัฒนธรรมและปัญหาสิ่งแวดล้อม

ลักษณะและประเภทของเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้

ความบกพร่องทางการเรียนรู้เป็นปัญหาที่สามารถปรากฏอยู่ในช่วงวัยต่าง ๆ ของชีวิต โดยลักษณะของปัญหาอาจแตกต่างกันไปในแต่ละวัย ดังนั้นหากได้รู้ลักษณะของความบกพร่องทางการเรียนรู้ในแต่ละวัย ทำให้สามารถช่วยเหลือบุคคลเหล่านี้ในช่วงวัยต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม

Lerner (2006 อ้างถึงใน กระทรวงศึกษาธิการ, 2554: 9-11) ได้จำแนกลักษณะที่เป็นความบกพร่องทางการเรียนรู้เป็น 4 ช่วงวัย ดังนี้

1. ช่วงวัยก่อนเรียน (The Preschool Level) โดยทั่วไปนักการศึกษายังไม่เห็นด้วยที่จะคัดแยกว่าเด็กคนใดบ้างในช่วงวัยนี้เป็นเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ เด็กที่มีอายุต่ำกว่า 6 ขวบ ที่พบว่ามีความบกพร่องทางการเรียนรู้มักจะถูกระบุว่าเป็นเด็กที่มีความล่าช้าทางพัฒนาการ (Developmental Delay) หรือเป็นเด็กกลุ่มเสี่ยง (Children at Risk) ซึ่งลักษณะความบกพร่องส่วนใหญ่จะพบว่า มีความด้อยหรือล่าช้าไม่เป็นไปตามวัย เช่น การเดิน การกลาน การใช้กล้ามเนื้อมัดใหญ่และมัดเล็ก พัฒนาการด้านการพูด ภาษา เป็นต้น และอาจมีปัญหาเกี่ยวกับพฤติกรรมที่อยู่ไม่นิ่งร่วมด้วย

2. ระดับประถมศึกษา (The Elementary Level) เด็กที่มีความบกพร่องทางด้านนี้จำนวนมากจะแสดงความบกพร่องทางการเรียนรู้ที่ชัดเจนเมื่อพวกเขาเข้าเรียนในโรงเรียนและประสบความล้มเหลวในการเรียนรู้ทางวิชาการ โดยส่วนใหญ่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านการอ่าน การเขียน และการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ ลักษณะบางประการที่สังเกตพบของเด็กวัยนี้ คือ การจับดินสอที่ดูงุ่มง่าม ลายมือยุ่งเหยิง อ่านยาก มีความยากลำบากในการอ่าน เขียน และคิดคำนวณ และสำหรับเด็กบางคนอาจมีปัญหาในทางสังคมด้วย

3. ระดับมัธยมศึกษา (The Secondary Level) ในช่วงวัยนี้เด็กจะประสบปัญหาและความยากลำบากมากขึ้นเนื่องจากเด็กก้าวเข้าสู่ช่วงวัยรุ่น นอกจากมีปัญหาทางการเรียนแล้วเด็กจะมีความกังวลถึงอนาคตของตนเอง ขาดความเชื่อมั่นในตนเอง เด็กเหล่านี้จึงมักประสบปัญหาทางอารมณ์และสังคม รวมทั้งการเห็นคุณค่าในตนเอง

4. วัยผู้ใหญ่ (The Adult Years) เด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้บางคนเมื่อสำเร็จการศึกษาในระดับมัธยมศึกษาแล้ว จะสามารถก้าวผ่านอุปสรรคและความบกพร่องทางการเรียนรู้ของตนเองได้ โดยได้เรียนรู้ในการที่จะทำให้ความบกพร่องทางการเรียนรู้ลดน้อยลง หรือรู้แนวทางในการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับตนเอง อย่างไรก็ตามยังมีเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้จำนวนมากที่ความบกพร่องทางการเรียนรู้ยังคงมีต่อเนื่อง มักพบว่า อาจมีความยากลำบากในการนำข้อมูลหรือความรู้ที่ได้เรียนรู้แต่เดิมมาใช้ในการเรียนรู้สถานการณ์ใหม่ ๆ ความยากลำบากในการประยุกต์ใช้ข้อมูลและอาจมีปัญหาในการสร้างมิตรภาพกับผู้อื่นให้คงอยู่อีกด้วย

ผดุง อารยะวิญญู (2554: 7-15) ได้กล่าวถึงเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ว่ามีลักษณะดังต่อไปนี้

1. ไม่ใช่เด็กโง่
2. คุณฉลาด
3. มีความยากลำบากในการอ่าน การเขียน และการสะกดคำ อ่านออกเสียงไม่ถูกต้อง มักอ่านตัวอักษรสลับกัน อ่านได้แต่ไม่เข้าใจเรื่องที่อ่าน จึงทำให้หลีกเลี่ยงการอ่านและเขียน
4. อ่านช้า อ่านผิด ๆ ถูก ๆ อ่านตะกุกตะกัก ออกเสียงไม่ชัดเจน อ่านแบบคำต่อคำต้องสะกดคำก่อนจึงจะอ่านได้ อ่านข้ามคำ อ่านข้ามบรรทัด อ่านสลับตำแหน่งคำ
5. อ่านไม่รู้ความหมาย สรุปใจความไม่ได้ เล่าเรื่องที่อ่านไม่ได้
6. สับสนกับตัวสะกด ไม่สามารถผันเสียงวรรณยุกต์ได้ สะกดคำผิดบ่อย ๆ
7. เวลาเขียนหนังสือจับดินสอแน่นมาก
8. ลากเส้นวน ๆ ช้ำ ๆ เพราะไม่รู้ว่าจะมีวันหัวเข่าในหรือออกนอก ตัดสินใจไม่ได้ว่าจะเริ่มต้นอย่างไรหรือจะลากเส้นไปทางไหนต่อ
9. เขียนคำหรือตัวอักษร หรือตัวเลขกลับด้าน เวลาอ่านต้องเอากระจกมาส่อง
10. เรียงลำดับตัวอักษรผิด เขียนสลับที่กัน เช่น 21 เขียนเป็น 12 เป็นต้น
11. เขียนสะกดตามเสียงที่ได้ยิน เช่น ให้เขียนพยาบาล เป็น พะยาบาน
12. เขียนหนังสือไม่ตรงบรรทัด ขนาดตัวอักษรไม่เท่ากัน ตัวหนังสือโย้เย้ไปมา ไม่เป็นระเบียบ ไม่มีการเว้นขอบหน้า ขอบหลัง ไม่มีการเว้นช่องไฟ
13. ลายมือไม่สวย เขียนหนังสือหวัด เขียนทับไปทับมา หรือลบบ่อย
14. สื่อความหมายผ่านการเขียนได้ไม่ดี
15. เขียนตัวเลขหรือตัวหนังสือที่คล้ายกันสลับกัน เช่น 9 เป็น 6 หรือ 6 เป็น 9
16. ไม่เข้าใจค่าของตัวเลข เช่น หลักหน่วย หลักสิบ หลักร้อย ฯลฯ
17. นับเลขไปข้างหน้า 1 2 3 4 หรือ.... 4 3 2 1 ไม่ได้

18. คิดคำนวณหรือทำเลขบวก ลบ คูณ หาร ไม่ได้ โดยเฉพาะการทำเลขที่มีการบวกแบบทดหรือการลบที่มีการยืม

19. วิเคราะห์ปัญหาโจทย์เลขไม่ออก ไม่เข้าใจพื้นฐานทางคณิตศาสตร์
20. ทำงานสะเพร่า ผิดพลาดบ่อย
21. ความจำไม่ดี ใ้หน้าลืมหลัง
22. ทำสมุดการบ้านหายบ่อย ๆ
23. ดูเหมือนเป็นเด็กเกียจคร้าน
24. ไม่มีสมาธิในการเรียน ทำงานเซื่องช้า ไม่มีขั้นตอนในการทำงาน ทำงานไม่เสร็จในชั้นเรียน
25. ความคิดสับสน ไม่มีขั้นตอน คิดแบบนามธรรม หรือคิดแก้ปัญหาไม่ค่อยได้
26. ถนัดซ้าย หรือถนัดทั้งซ้ายและขวา
27. แยกแยะขนาด สี และรูปร่างสิ่งรอบ ๆ ตัวไม่ออก งุ่มง่ามเงอะงะ
28. อารมณ์หงุดหงิด ขึ้นง่าย ลงง่าย มักแสดงอาการก้าวร้าวกับเพื่อนและครู คือเจี๊ยบ
29. ขาดความมั่นใจในตนเอง
30. ไม่อยากไปโรงเรียน มักอ้างโน่นอ้างนี่

กฤษยา ก่อสุวรรณ (2553: 30) ได้จำแนกเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ตามลักษณะของปัญหาเฉพาะด้านไว้ดังนี้

1. Dyslexia หมายถึง ปัญหาด้านการอ่าน เด็กกลุ่มนี้ไม่เข้าใจความหมายของคำ ประโยค หรือย่อหน้าที่มีใจความยาว ๆ ได้
2. Dysgraphia หมายถึง ปัญหาด้านการเขียน เด็กในกลุ่มนี้มีปัญหาการเขียนตัวอักษรให้ถูกต้องหรือการเขียนให้อยู่ในพื้นที่ที่กำหนดให้ หรืออาจจะเขียนหนังสือกลับด้านแทบทุกตัวอักษร ซึ่งบางครั้งต้องใช้กระดาษสะท่อนในการดู
3. Dyskinesia หมายถึง ปัญหาด้านการเคลื่อนไหว เด็กจะเคลื่อนไหวงุ่มง่าม ชุ่มช้ำม ก้ำมก้ามเนื้อทำงานประสานกันไม่ดี
4. Dyscalculia หมายถึง ปัญหาการคิดคำนวณ เด็กจะมีปัญหาการคิดคำนวณ การแก้โจทย์ปัญหาและการเข้าใจความคิดรวบยอดเกี่ยวกับคณิตศาสตร์
5. Dysnomia หมายถึง ปัญหาการจำชื่อเฉพาะ เด็กเหล่านี้จะมีความยุ่งยากในการนึกคำที่จะใช้ในการพูด
6. Dysrhythmia หมายถึง ปัญหาด้านจังหวะ เด็กกลุ่มนี้จะไม่เข้าใจเรื่องของจังหวะ จึงไม่สามารถเคลื่อนไหวร่างกายให้เข้ากับจังหวะได้

ดังนั้นจากแนวคิดของนักการศึกษาข้างต้นสรุปได้ว่า ลักษณะโดยรวมของเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้มีอยู่ในเด็กก่อนวัยเรียนจนถึงวัยผู้ใหญ่ ลักษณะของเด็กก่อนวัยเรียนสังเกตจากพัฒนาการที่แสดงออกมาเห็นได้ว่าเด็กมีพัฒนาการที่ล่าช้ากว่าเด็กปกติทั่วไป ส่วนในวัยเรียนจนถึงวัยผู้ใหญ่ได้จากการเรียนซึ่งคุณลาแต่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ มีปัญหาทางการเรียน อาจจะเป็นด้านการฟัง การพูด การอ่าน การเขียน หรือคิดคำนวณ หรือทุกด้าน ปัญหาทางความคิดและความจำ ปัญหาอารมณ์ และสังคม

ลักษณะและปัญหาของเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์

เด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์มีพฤติกรรมที่แสดงให้เห็นว่า วิชาคณิตศาสตร์เป็นเรื่องที่ยากมาก เกิดความสับสนที่จะทำความเข้าใจในการเรียนรู้ หรือมีปัญหาการเรียนรู้ด้านการคิดคำนวณ ปัญหาที่เกี่ยวกับการเรียนรู้ด้านจำนวน ตัวเลข และความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ อันเป็นผลเนื่องมาจากความบกพร่องของระบบประสาทส่วนกลาง คำนี้มีได้หมายรวมถึงการมีปัญหาการเรียนคณิตศาสตร์ อันเนื่องมาจากข้อจำกัดของผู้เรียนในด้านสติปัญญา ภาษา ความวิตกกังวล หรือการสอนที่ไม่เหมาะสมของครู (ศรียา นิยมธรรม, 2540: 149) แต่ความหมายทางการแพทย์จะเป็นเรื่องเกี่ยวกับระบบประสาทส่วนกลางที่เกี่ยวข้องกันในเรื่องของการรับข้อมูลและแปลผลข้อมูล ปัญหาในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของเด็กที่พบในโรงเรียนได้แก่ ความยากลำบากในการหาความสัมพันธ์ของหน่วยที่เกี่ยวข้องกับการวัดระยะทาง การชั่งน้ำหนัก การวัดปริมาตร เวลา ความสับสนเกี่ยวกับภาพที่เห็นและความเข้าใจ ปัญหาเกี่ยวกับเครื่องหมายต่าง ๆ ความยุ่งยากทางภาษา และความผิดพลาดต่าง ๆ ของกระบวนการเรียนรู้ที่กล่าวมาทั้งหมด แสดงให้เห็นชัดว่าเกี่ยวข้องกับเรื่องของจำนวน อย่างไรก็ตามต้องจำไว้ว่า เด็กแต่ละคนมีลักษณะที่ไม่เหมือนกัน และเด็กบกพร่องทางการเรียนรู้ที่มีปัญหาทางด้านคณิตศาสตร์แต่ละคนจะมีลักษณะที่แตกต่างกันซึ่งไม่ทุกคนที่จะแสดงให้เห็นลักษณะพิเศษเหล่านี้ หรือ ไม่มีเด็กคนใดที่คาดว่าจะมีลักษณะเหล่านี้ทั้งหมด (ปนัดดา เสงี่ยมพันธ์, 2548: 7)

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2554 ข: 18) และพัชรี จิวพัฒนกุล (2550: 36-39) พบว่า เด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ทางด้านคณิตศาสตร์อาจมีปัญหาในเรื่องต่อไปนี้

1. ไม่เข้าใจค่าของตัวเลข ค่าประจำหลักและจำนวน เช่น บางคนจะนับตัวเลขหรือจำนวนได้ แต่ไม่เข้าใจความหมายของตัวเลขหรือจำนวนที่ตนนับ
2. ไม่เข้าใจเกี่ยวกับค่าประจำตำแหน่ง เช่น จะไม่รู้ว่า เลข “3” ในจำนวนต่อไปนี้ 23 38 17 มีค่าแตกต่างกัน ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะส่งผลทำให้ความยุ่งยากในการบวก ลบ คูณ หาร จำนวน แต่ไม่สามารถหาคำตอบที่ถูกต้องได้

3. ไม่สามารถจำและเขียนสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ เช่น “+ แทน บวก” หรือ “- แทน ลบ”
“× แทน คูณ” และ “÷ แทน หาร” ได้
4. ไม่เข้าใจความหมายของสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ เช่น ไม่เข้าใจว่า
 - + หมายถึง เพิ่มขึ้น มากขึ้น
 - หมายถึง ลดลง น้อยลง
 - > หมายถึง มากกว่า
 - < หมายถึง น้อยกว่า
5. มีความยากลำบากในการบวก การลบ การคูณ และการหารเพียงอย่างเดียวอย่างหนึ่ง หรือมากกว่าหนึ่งอย่าง เช่น ในการบวกจำนวนเด็กจะไม่เข้าใจว่าจะต้องบวกตัวเลขในหลักหน่วยก่อน แล้วจึงบวกตัวเลขในหลักสิบและหลักร้อยตามลำดับ แต่เด็กเหล่านี้จะคำนวณ โดยการบวกตัวเลขในหลักที่อยู่ตำแหน่งหน้าสุดก่อน คือ จะบวกตัวเลขในหลักร้อยก่อนแล้วจึงเป็นตัวเลขในหลักสิบและหลักหน่วย เป็นต้น
6. มีความยากลำบากในการบวก ลบ ที่มีทดและการกระจาย เช่น การบวก 56 กับ 28 ซึ่งจะมีการทดจากผลบวกในหลักหน่วย หรือการลบ 72 ด้วย 45 ซึ่งจะต้องกระจายในหลักสิบ เป็นต้น
7. เขียนตัวเลขกลับกัน เช่น “45 เป็น 54”
8. เด็กจะมีความยากลำบากในการจำแนกรูปทรงเรขาคณิต เช่น การจำแนกรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปห้าเหลี่ยม เด็กอาจทำไม่ได้
9. มีความยากลำบากในการจำแนกวัตถุหรือสิ่งของที่มีขนาดต่างกันออกจากกัน เช่น การแยกลูกบอลหรือลูกแก้วสองขนาดที่กองรวมกันอยู่ออกเป็นสองกอง กองหนึ่งเป็นลูกแก้วหรือลูกบอลขนาดเล็ก อีกกองหนึ่งเป็นลูกแก้วหรือลูกบอลขนาดใหญ่ เด็กอาจทำไม่ได้
10. มีความยากลำบากในการแก้โจทย์ปัญหาเนื่องจากเด็กไม่สามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหาเหล่านั้นได้ ทำให้ไม่เข้าใจว่าจะใช้การบวก การลบ การคูณ หรือการหาร
11. มีความสับสนในการเรียงลำดับวันในหนึ่งสัปดาห์ และเดือนในหนึ่งปี
12. ไม่เกิดความคิดรวบยอดพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ เช่น เรื่องขนาด ความยาว น้ำหนัก ทิศทาง ตำแหน่ง รูปเรขาคณิต เวลา พื้นสัมผัส สี ลักษณะเส้น จำแนก เปรียบเทียบ จัดหมวดหมู่ และการเรียงลำดับจำนวน เป็นต้น
13. ขั้นตอนกระบวนการในการคิดคำนวณ เช่น ไม่สามารถจำและหรือเขียนสัญลักษณ์แทนการกระทำทางคณิตศาสตร์ ขั้นตอนในการบวก ลบ คูณ หาร การทด และการกระจายจำนวนในการลบ เป็นต้น

14. การนำทักษะทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น การเรียงลำดับที่ของจำนวน การบอกความสัมพันธ์ของหน่วยการวัด เป็นต้น

15. ภาษาคณิตศาสตร์ เช่น การบอกสัญลักษณ์ การบวก การเปรียบเทียบ ขนาด ตำแหน่ง ทิศทาง เวลา น้ำหนัก ส่วนสูง ความยาว เป็นต้น

16. ข้อเท็จจริงพื้นฐานของจำนวน เช่น ไม่เข้าใจว่า 7 น้อยกว่า 15 เป็นต้น

17. การบอกความเหมือนหรือความต่างกันของวัตถุสิ่งของ รูปภาพ จำนวนที่เท่ากันหรือต่างกัน

18. การเรียงลำดับจำนวนจากมากไปหาน้อย หรือจากน้อยไปหามาก

19. การรับรู้ทางการได้ยิน ตัวเลข โจทย์ และคำถามทางคณิตศาสตร์ ทำให้ตอบไม่ตรงคำถาม การเขียนหลงบรรทัด

20. การใช้เส้นจำนวน

21. การนับเรียงวันใน 1 สัปดาห์ เดือนใน 1 ปี

22. การนับเพิ่ม การนับลดครั้งละเท่า ๆ กัน

23. การแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

24. การจำแนกรูปเรขาคณิตสองมิติ และรูปเรขาคณิตสามมิติ

25. การหาความสัมพันธ์ของแบบรูป เช่น แบบรูปที่เป็นรูปภาพ จำนวน สี สัญลักษณ์ต่าง ๆ เป็นต้น

26. การอ่านแผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง กราฟ แผนผัง และทิส

27. การหาเหตุผลเชิงปริมาณ

สรุปได้ว่า เด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์จะมีความยากลำบากในการสร้างความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ การให้เหตุผลเชิงคณิตศาสตร์ ความรู้สึกเชิงจำนวน มีปัญหากระบวนการทางการคิดคำนวณและพื้นฐานทางคณิตศาสตร์จะด้อยกว่าเด็กปกติอย่างมาก

เทคนิค วิธีการ และสื่อการเรียนการสอน เด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์
 เด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์จะมีความยุ่งยากในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
 ได้มีนักการศึกษาหลายท่านได้แนะแนวทางการสอนเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์
 ไว้ดังนี้

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2554 ข: 9–12) กล่าวว่า การสอนเด็กที่มี
 ความบกพร่องทางการเรียนรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ควรนำเทคนิค วิธีการ สื่อ เพื่อพัฒนาผู้เรียนได้
 อย่างมีประสิทธิภาพในด้านคณิตศาสตร์ควรปฏิบัติดังนี้

1. ให้ผู้เรียนประเมินความสามารถของตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์ ผู้เรียนจะได้ทราบว่า
 สิ่งใดทำได้ สิ่งใดทำไม่ได้
2. สอนต่อจากสิ่งที่ผู้เรียนรู้แล้ว
3. ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการกำหนดสิ่งที่จะเรียน (ตั้งจุดมุ่งหมายด้วย)
4. พยายามแสวงหาวิธีทำให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จและพึงระวังอย่าให้คณิตศาสตร์ทำลาย
 ภาพพจน์ที่มีต่อตนเอง
5. ควรเน้นการเสริมวิชาการให้ผู้เรียนเป็นรายบุคคล โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้เรียนที่เรียนไม่ทันเพื่อน
6. หากผู้เรียนไม่ประสบผลสำเร็จเมื่อครูสอนโดยใช้วิธีหนึ่ง ควรปรับเปลี่ยนวิธีสอนเพราะ
 วิธีเดิมอาจนำไปสู่ความล้มเหลว
7. ใช้กิจกรรมหลาย ๆ กิจกรรมในการสร้างความคิดรวบยอดจะช่วยให้ผู้เรียนสรุปแนวคิดได้
8. ให้ผู้เรียนมีโอกาสได้เรียนรู้จากประสบการณ์หรือกิจกรรมตามความถนัดแล้วจึงเพิ่มระดับ
 ความยากขึ้นตามระดับความสามารถ
9. ใช้สิ่งที่เป็นรูปธรรมเป็นเครื่องนำทาง เมื่อนักเรียนเข้าใจความคิดรวบยอดแล้วจึงเน้น
 กระบวนการคิดที่เป็นนามธรรม
10. สอนให้ผู้เรียนสามารถคาดคะเนและประเมินคำตอบ
11. ออกคำสั่งให้ง่าย ชัดเจน เจาะจง
12. จับคู่เพื่อนรู้ใจให้ช่วยเหลือ
13. เตรียมงานให้หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีโอกาสเลือก
14. ก่อนลงมือปฏิบัติกิจกรรมครูต้องแน่ใจว่า ผู้เรียนเข้าใจขั้นตอน วิธีการ ภาระงาน มิฉะนั้น
 การทำกิจกรรมอาจไม่มีความหมาย
15. ใช้กระบวนการวิจัยและพัฒนาแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ
16. ศึกษาวิเคราะห์ผู้เรียนจนรู้จุดเด่น จุดด้อย หรือสิ่งที่ผู้เรียนทำไม่ได้

17. เลือกปัญหาที่เร่งด่วนจำเป็นมาแก้ไขก่อน จากนั้นจึงแก้ปัญหามีความสำคัญในลำดับต่อไป ไม่ควรแก้ไขหลาย ๆ เรื่องไปพร้อมกัน

18. ในการออกแบบกิจกรรมหรือการจัดการเรียนรู้ ครูควรได้จัดลำดับขั้นเนื้อหาที่จะสอน ออกแบบขั้นตอนย่อย ๆ (Task Analysis) ตามระดับพื้นฐานความสามารถของผู้เรียน

19. ระหว่างการพัฒนาเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ครูควรบันทึกพฤติกรรมของผู้เรียน ระหว่างการพัฒนาและนำไปวางแผนการพัฒนาให้เหมาะสมกับผู้เรียนและให้เกิดประสิทธิภาพมากขึ้น

20. ครูควรเน้นการจัดประสบการณ์จากการลงมือปฏิบัติจริง โดยการยกตัวอย่างประกอบให้มากและเน้นย้ำ ซ้ำ ทวนสิ่งที่เรียน

21. ครูควรทำความเข้าใจกับนักเรียนปกติ บุคคลรอบข้างของนักเรียนให้เข้าใจข้อจำกัดของเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ และนำบุคคลเหล่านั้นมาเข้าร่วมเป็นผู้ช่วยเหลือพัฒนานักเรียนกลุ่มเป้าหมายต่อไป

22. ครูควรให้เวลากับผู้เรียนในการคิดหรือทำกิจกรรม โดยพิจารณาผู้เรียนเป็นหลัก ไม่ควรเร่งรีบใจร้อนเกินไป

23. ครูควรให้แรงเสริมเชิงบวกให้มากที่สุด การชมเชย ยกตัวอย่าง ให้รางวัลพิเศษ จะช่วยให้ผู้เรียนมีกำลังใจและมีเจตคติที่ดีและร่วมกิจกรรมอย่างมีความสุข

ผดุง อารยะวิญญู (2554: 78-79; 2549) ได้เสนอวิธีสอนเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ด้านคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมกับเด็กมีดังนี้

1. การวิเคราะห์งาน (Task Analysis) การวิเคราะห์งานเป็นการแยกงานที่มีขนาดใหญ่ออกเป็นงานย่อย ๆ หลายขั้นหรือหลายระดับ แล้วให้ผู้เรียนฝึกทีละขั้นหรือทีละระดับจนเกิดทักษะ

2. การไต่ถามพร้อมชี้แนะ (Probe-Prompt) เป็นการตรวจสอบว่าผู้เรียนเข้าใจในสิ่งที่เรียนหรือไม่โดยการตั้งคำถามง่าย ๆ สั้น ๆ ชัดเจน หากเด็กไม่เข้าใจครูอาจใช้วิธีชี้แนะซึ่งไม่ใช่วิธีบอกวิธีการทั้งหมดหรือบอกคำตอบ แต่เป็นเพียงการบอกเล็กน้อยเพื่อให้ผู้เรียนคิดได้ แล้วเขาก็สามารถทำต่อไปได้

3. การใช้รูปทรง รูปภาพประกอบ (Diagram of Pointer) การใช้ไดอะแกรม โลโก้ รูปทรง การวาดภาพหรือการใช้ภาพประกอบ จะทำให้ผู้เรียนเข้าใจความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ง่ายขึ้น เช่น ในการสอนการบวก การลบ การคูณ การหาร หรือโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

4. ใช้วิธีสอนแบบต่อยอด หมายถึง การสอนตามทักษะที่ผู้เรียนมีอยู่แล้ว ค้นให้พบว่าผู้เรียนมีทักษะทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับใด แล้วสอนต่อหรือสอนต่ำกว่าทักษะที่ผู้เรียนมีเล็กน้อย

5. เพื่อนสอนเพื่อน ให้ผู้เรียนที่เก่งกว่าจับคู่เพื่อนเป็นที่เลี้ยง อาจจับคู่ระหว่างเด็กอ่อนกับเด็กปานกลางหรือเด็กอ่อนกับเด็กเก่งก็ได้

6. อธิบายความหมายของคำศัพท์ เด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ที่มีปัญหาทางภาษา อาจไม่เข้าใจความหมายของคำศัพท์ในทางคณิตศาสตร์ทำให้ไม่สามารถคิดคำนวณได้ ครูจึงควรสอน คำศัพท์ควบคู่กันไปด้วย

7. สอนความคิดรวบยอด ครูควรสอนความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ก่อนสอนทักษะ การคิดคำนวณ และการตรวจผลงานควรเน้นที่แนวคิดมากกว่าคำตอบ

8. สอนเพื่อการหยั่งรู้ (Mastery Learning) สอนให้ผู้เรียนมีทักษะทางคณิตศาสตร์เป็นอย่างดี โดยฝึกเป็นขั้นตอนอย่างละเอียดทุกขั้นตอนย่อย ๆ ทำให้ผู้เรียนเรียนคณิตศาสตร์ได้ดีและลึกซึ้ง

9. บันทึกความก้าวหน้า การบันทึกความก้าวหน้าไม่ใช่วิธีสอนแต่เป็นวิธีการอย่างหนึ่ง ที่นำมาใช้ประกอบการสอนเพื่อศึกษาความก้าวหน้าของผู้เรียน

10. สอนให้นำไปใช้ในชีวิตประจำวัน เป็นการสอนให้ประยุกต์หลักการทางคณิตศาสตร์ ฝึกให้ผู้เรียนนำวิธีการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

ผดุง อารยะวิญญู (2549: 25) กล่าวถึงเทคนิคการสอนเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ด้านคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

1. คณิตศาสตร์ที่สัมผัสได้ (Touch Math) เป็นเทคนิคหรือวิธีการหนึ่งที่ใช้สอนเรื่องของ ความคิดรวบยอดของจำนวนและตัวเลขโดยใช้วิธีการนับจุดและความหมายของจำนวน โดยกำหนด จุดหรือดอกจันทน์ หรือเครื่องหมายอื่นลงในตัวเลขให้มีจำนวนเท่ากับตัวเลขนั้น เมื่อผู้เรียนเห็นตัวเลข และจำนวนจุด (ดอกจันทน์) ไปพร้อม ๆ กัน ทำให้ผู้เรียนเกิดความคิดรวบยอดได้ดีขึ้นและเร็วขึ้น ตั้งแต่เลข 6 ถึงเลข 9 อาจใช้วงกลมรอบดอกจันทน์ แล้วให้นับซ้ำอีกครั้งเพื่อป้องกันจำนวนดอกจันทน์ ที่มีมากเกินไปบนตัวเลขนั้น

2. การบวกโดยการนับจุดบนตัวเลข (Dot Addition) วิธีนี้คล้ายกับ Touch Math แต่มีจุดคำ ปรากฏบนตัวเลขแทนดาวและไม่มีวงกลมล้อมรอบจุด การบวกใช้วิธีการนับจุดบนตัวเลขสองตัว รวมกัน เช่น $4+3$ เป็นการนับจุดบนตัวเลข 4 ซึ่งมี 4 จุด แล้วนับต่อไปอีกโดยนับจุดบนตัวเลข 3 ซึ่ง จะได้เท่ากับ 7 แล้วให้นักเรียนเขียนจุดลงไปในเลข 7 จำนวน 7 จุด

3. เส้นบอกจำนวน (Number Line) การสอนความหมายของจำนวนโดยใช้เส้นบอกจำนวน เป็นการใช้เส้นตรงแสดงจำนวนที่เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ จาก 1 เป็น 2 3 4 ตามลำดับ และมีลูกเต๋าแสดงจำนวน ควบคู่กันไปด้วย ทำให้ผู้เรียนเข้าใจความหมายของจำนวนได้ทันทีที่มองเห็นตัวเลข

4. การเปรียบเทียบตัวเลขที่คล้ายกัน ผู้เรียนที่บกพร่องทางการเรียนด้านคณิตศาสตร์จะมีความสับสนในการจดจำตัวเลขที่มีรูปร่างคล้ายกัน เช่น 6 กับ 9 3 กับ 5 1 กับ 7 การสอนจึงควรนำ เลขคู่ดังกล่าวมาฝึกเปรียบเทียบความแตกต่างทั้งรูปร่างและความหมายจนผู้เรียนเกิดการเรียนรู้

5. การเรียงจุดเป็นชุด (Dot Arrays) โดยการเรียงจุดเป็นชุดแล้วให้ผู้เรียนนับจำนวนจุดตามชุดที่กำหนดไว้ อาจใช้รูปสี่เหลี่ยมแทนจุดก็ได้

6. วิธีการสอนแบบ CSA เป็นวิธีการสอนที่นำสื่อประเภทรูปธรรมหรือสื่อที่เป็นวัตถุจริง (Concrete: C) สื่อที่เป็นตัวแทนวัตถุ (Semi: Concrete: S) หรือสัญลักษณ์ที่เป็นนามธรรม (Abstract: A) เป็นกลยุทธ์ที่สามารถนำมาใช้สอนคณิตศาสตร์ทุกเรื่องในหลายระดับ มี 3 ขั้นตอนกว้าง ๆ ดังนี้

6.1 ขั้นรูปธรรม เป็นการสอนโดยใช้ของจริงหรือวัตถุประกอบการสอน เช่น สอน $6+3$ ในขั้นนี้ให้ผู้เรียนนำแท่งไม้มารวมกันแล้วนับแท่งไม้ทั้งหมด

6.2 ขั้นกึ่งนามธรรม เป็นการสอนโดยใช้ของจริงแต่ใช้การวาดภาพประกอบการสอนหรือใช้วิธีการขีดลบบนกระดาษเท่ากับจำนวนที่จะบวก

6.3 ขั้นนามธรรม เป็นการสอนโดยไม่ใช้ของจริง ไม่ต้องใช้ภาพประกอบ เมื่อผู้เรียนมีความคิดรวบยอดและเข้าใจเนื้อหาและขั้นตอนดีแล้ว ครูสามารถสอนบวกเลขได้เลย

7. การใช้สื่อทางสายตา (Visual Strategy) เด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้สามารถเรียนรู้ได้ดีจากการใช้สายตา รองลงมาจากใช้มือ ดังนั้นวิธีสอนคณิตศาสตร์ที่ดีอีกวิธีหนึ่งคือ การสื่อสารกับผู้เรียนโดยใช้สายตาให้มากที่สุด

สถาบันราชานุกูล (2555: 33-35) กล่าวถึงวิธีการสอนคณิตศาสตร์สำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

1. วิธีสอนแบบ CRA (Concrete Representational Abstract) มี 3 ขั้นตอนคือ

1.1 Concrete เป็นขั้นตอนการสอนความคิดรวบยอดโดยใช้ตัวแบบที่เป็นวัสดุที่เป็นรูปธรรม เช่น ก้อนหินสีต่าง ๆ แท่งไม้ บล็อก ลูกบาศก์

1.2 Representational เป็นขั้นตอนสอนให้เปลี่ยนจากรูปธรรมมาเป็นกึ่งรูปธรรมโดยการวาดภาพ วาดรูปวงกลม หรือจุดเพื่อใช้สำหรับการนับ

1.3 Abstract เป็นขั้นตอนการสอนโดยใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์เพื่อแสดงจำนวนของรูปภาพ จุดหรือวงกลม และมีการใช้เครื่องหมายทางคณิตศาสตร์ $+$ $-$ \times \div เพื่อแสดงการบวก การลบ การคูณ และการหาร

2. การสอนโดยใช้ Touch Math มีลักษณะดังนี้

2.1 ใช้จุดแสดงตัวเลข 1-9

2.2 จำนวน 6-9 ใช้วงกลมล้อมรอบจุด

2.3 ให้นักเรียนนับตัวเลขพร้อมกับสัมผัสจุดในตัวเลขแต่ละตัว

2.4 ฝึกการนับไปข้างหน้าและถอยหลัง

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2554 ข: 29–30) กล่าวว่ากลยุทธ์ทั่วไปที่ใช้ในการเรียนการสอนนักเรียนที่มีปัญหาในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มีดังนี้

1. ใช้สิ่งที่จะช่วยการรับรู้ทางการเห็นของนักเรียน (Visual Cueing) เช่น กล่องข้อความ วงกลม การขีดเส้นใต้ เพื่อแสดงข้อความหรือข้อมูลที่ต้องการเน้น
2. ใช้สมุดกราฟสำหรับการเรียนพีชคณิต เพื่อช่วยให้นักเรียนเขียนตัวเลขในแต่ละหลักให้ตรงกันได้โดยง่าย โดยใช้คอลัมน์เป็นตัวกำกับ
3. เว้นระยะห่างของโจทย์ปัญหาในแต่ละข้อให้เห็นอย่างชัดเจน
4. จัดกลุ่มปัญหาที่คล้ายกันเข้าด้วยกัน
5. ถ้านักเรียนมีปัญหาในการลอกงานจากหนังสือเรียน ให้ครูหรือเพื่อนช่วยลอกให้และให้นักเรียนทำการงานนั้นให้สมบูรณ์ด้วยตนเอง
6. หลังจากครูได้แสดงตัวอย่างบนกระดานแล้ว ให้นักเรียนออกมาทำโจทย์ที่มีลักษณะคล้าย ๆ กันให้สมบูรณ์ เพื่อฝึกความพร้อมในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
7. ขีดเส้นใต้สัญลักษณ์สำหรับการดำเนินการทางพีชคณิต (+ - × ÷) หรือคำในโจทย์ปัญหาที่บ่งบอกให้รู้ว่า จะใช้การดำเนินการ (Operation) อะไรในโจทย์ปัญหานั้น ๆ
8. ให้นักเรียนได้ใช้อุปกรณ์ช่วยในการคำนวณ เช่น เส้นจำนวน ลูกคิด แผนภูมิ แผนภาพต่าง ๆ
9. สอนการใช้เครื่องคำนวณ (Calculator)

จากที่กล่าวมาพอสรุปได้ว่า วิธีการสอนคณิตศาสตร์เรื่องการบวกสำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้มีหลากหลายวิธี เช่น การใช้สื่อที่หลากหลายที่เป็นรูปธรรม การวิเคราะห์งานเพื่อนช่วยเพื่อน การใช้อุปกรณ์ช่วยในการคิดคำนวณ วิธีสอนแบบ CRA เส้นบอกจำนวน การสอนโดยใช้ Touch Math การใช้สื่อทางสายตา การเรียงจุดเป็นชุด คณิตศาสตร์ที่สัมผัสได้ การบวกโดยการนับจุดบนตัวเลข การได้ถามพร้อมชี้แนะ และวิธีการสอนแบบ CSA

การคัดแยกเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้

สิ่งสำคัญที่จะต้องดำเนินการเป็นครั้งแรกก่อนที่จะลงมือสอนหรือช่วยเหลือเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ต้องดำเนินการคัดกรอง (Screening) ว่าเด็กแต่ละคนมีปัญหาหรือข้อบกพร่องด้านใด เมื่อทราบปัญหาแล้วจึงทำการการคัดแยก (Identification) เป็นขั้นตอนต่อไป การคัดแยกเป็นขั้นตอนหนึ่งของการจัดการศึกษาพิเศษ เพื่อจัดประเภทของเด็กที่มีความพิการหรือเด็กที่มีความบกพร่อง เพื่อเข้ารับบริการทางการศึกษาพิเศษ เด็กที่ได้รับการตัดสินว่าเป็นเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ จะได้รับการจัดการเรียนการสอน หลักสูตร สื่อการเรียนตลอดจนวิธีการสอนที่มีความเหมาะสม และสอดคล้องกับความต้องการและปัญหาของเด็ก ซึ่งจะช่วยให้ปัญหาทางการเรียนของเด็กลดน้อยลง

ผดุง อารยะวิญญู (2554: 23–29) กล่าวถึงวิธีการคัดแยกเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ว่ามี 2 วิธีใหญ่ ๆ คือ การคัดแยกอย่างไม่เป็นทางการ (Informal Identification) และการคัดแยกอย่างเป็นทางการ (Formal Identification)

1. การคัดแยกอย่างไม่เป็นทางการ เป็นการคัดแยกแบบไม่ใช่แบบทดสอบมาตรฐาน ครูอาจใช้วิธีการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนหรือใช้แบบทดสอบง่าย ๆ ที่ครูสร้างขึ้นเอง เป็นการคัดแยกเพื่อจัดการเรียนการสอน เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะที่สูงขึ้นเป็นสำคัญ เมื่อพบข้อบกพร่องด้านใดครูก็จัดกิจกรรมให้เหมาะสมกับข้อบกพร่องของเด็กแต่ละคนตามสภาพปัญหาและความรุนแรงของความบกพร่องนั้น ๆ

ในการคัดแยกเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้กระทำได้หลายวิธี เช่น การสังเกตพฤติกรรมด้านการเรียน พฤติกรรมทั่วไป หรือการสอบถามจากผู้ที่เกี่ยวข้องกับเด็ก เช่น ผู้ปกครอง ครูประจำชั้น ครูประจำวิชาภาษาไทย คณิตศาสตร์ และภาษาอังกฤษ ซึ่งจะต้องสอนเด็กไม่น้อยกว่า 1 ภาคเรียน นักจิตวิทยา ครูการศึกษาพิเศษ เพื่อนที่สนิท หรือบุคคลที่คุ้นเคยกับเด็กเป็นอย่างดี

2. การคัดแยกที่เป็นทางการ เป็นการดำเนินการที่เป็นระบบเชื่อถือได้ ส่วนมากใช้แบบทดสอบมาตรฐานที่มีเกณฑ์ปกติ (Norms) ในการเปรียบเทียบเพื่อตัดสินว่าเด็กคนใดเป็นเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้บ้าง ผู้ทดสอบสามารถออกหนังสือรับรองความเป็นเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ได้ เพื่อนำเอกสารไปใช้ในการรับสวัสดิการจากรัฐ ผู้ทดสอบจะต้องแสวงหาข้อมูลจากหลาย ๆ แหล่ง และเลือกเครื่องมือที่เหมาะสมและมีคุณภาพ การรวบรวมข้อมูลเพื่อทำการคัดแยกเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ เครื่องมือที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายเป็นเครื่องมือที่นิยมใช้ในต่างประเทศมีดังนี้

- 2.1 Wechsler Intelligence Scale for Children-Revised 3 (WISE-III)
- 2.2 Intelligence test (IQ test)
- 2.3 Ill Test of Psycholinguistic Abilities (ITPA)
- 2.4 Woodcock – Johnson Psycho- Educational Battery
- 2.5 Peabody Individual Achievement Tests- Revised
- 2.6 Frosting Developmental Tests
- 2.7 Standford - Binet
- 2.8 Kaufman Assessment Battery for Children
- 2.9 Southern California Sensory Integration Tests
- 2.10 Bender-Gestalt-Visual Perception- Visual Motor
- 2.11 Detroit Tests of Learning Adtitude

ซึ่งในประเทศไทย ผศ. อารยะวิญญู (2554: 23–29) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการคัดแยกนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1. ใช้แบบสำรวจปัญหาในการเรียน ซึ่งประกอบด้วยคำถาม 50 ข้อ ประเมินลักษณะปัญหาของนักเรียนในลักษณะ 5 ด้านใหญ่ และ 25 ด้านย่อย ใช้มาตราส่วนประมาณค่า 1–5 ใช้สำหรับเด็กระดับประถมศึกษา เครื่องมือมีค่าความเที่ยงตรงตามมาตรฐานของเครื่องมือในการวิจัยที่ดี มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 98 มีเกณฑ์ปกติให้เปรียบเทียบ โดยผู้ประเมินต้องรู้จักเด็กเป็นอย่างดีไม่น้อยกว่า 3 เดือน หลังจากกรอกแบบสำรวจแล้วนำข้อมูลมาบันทึกลงในกราฟที่มีลักษณะ Profile ของนักเรียน ถ้าหากเส้นกราฟตกในช่องเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 1–3 ตั้งแต่ 1 ด้านย่อยขึ้นไป ให้ถือว่าเป็นเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้หรือเป็นเด็กปัญญาอ่อนระดับเรียนได้ EMR ก็ได้ จึงจำเป็นต้องทดสอบต่อไปในขั้นที่ 2

2. ใช้แบบสำรวจปัญหาการเรียนรู้เฉพาะด้าน เป็นแบบสำรวจเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้โดยเฉพาะ ซึ่งชื่อย่อว่า SDL (Self Directed Learning) สำรวจปัญหาในการเรียน 3 ด้าน คือ การอ่าน การเขียนสะกดคำ และด้านคณิตศาสตร์ ประกอบด้วยข้อย่อย 100 ข้อ ให้มาตราส่วนประมาณค่าตั้งแต่ 1–5 ครูผู้สอนเป็นผู้ประเมินจะต้องรู้จักนักเรียนเป็นอย่างดี นักเรียนคนใดมีค่าเฉลี่ยของปัญหาตั้งแต่ 2.5 ขึ้นไปถือว่าเป็นปัญหาทางการเรียนรู้ ประเด็นการสัมภาษณ์ผู้ปกครอง คือ การอ่าน นักเรียนมีปัญหาด้านใด เช่น นักเรียนอ่านเป็นคำไม่ได้เลย ไม่รู้จักตัวพยัญชนะ สระ อ่านเป็นคำได้ แต่ไม่เข้าใจความหมาย อ่านเรื่องได้แต่จับใจความของเรื่องไม่ได้ อ่านเรื่องได้แต่ลำดับเหตุการณ์ไม่ได้

3. สัมภาษณ์ผู้ปกครอง ก่อนสัมภาษณ์ควรให้ผู้ปกครองกรอกแบบซักประวัตินักเรียนเพื่อให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับนักเรียนให้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้

4. ทดสอบนักเรียนเป็นรายบุคคล สร้างแบบทดสอบขึ้นเองเป็นแบบทดสอบที่เป็นทางการเพื่อวัดทักษะของนักเรียนเฉพาะด้าน นำข้อมูลทั้ง 4 ชั้นมาประมวลกันแล้วพิจารณาว่าความบกพร่องของนักเรียนที่ได้จากข้อมูลแต่ละชั้นสอดคล้องกันหรือไม่ หากข้อมูลมีความสอดคล้องกันทั้ง 4 ชั้น ต้องให้สอดคล้องกันอย่างน้อย 2 ชั้นและมีความรุนแรงในลักษณะที่ต้องการความช่วยเหลือ โดยพิจารณาว่าหากไม่ให้ความช่วยเหลือแล้วนักเรียนจะไม่สามารถเรียนหนังสือได้ ไม่มีพัฒนาการทางการเรียนเท่าที่ควร เรียนไม่ทันเพื่อน จึงตัดสินใจว่าเป็นนักเรียนที่บกพร่องทางการเรียนรู้ ในการตัดสินใจนั้นควรร่วมกันตัดสินใจเป็นทีมซึ่งอาจประกอบด้วย ครูการศึกษาพิเศษ ที่มีความรู้เกี่ยวกับนักเรียนที่บกพร่องทางการเรียนรู้ ครูผู้สอนนักเรียนปกติ นักจิตวิทยา หรือนักวิชาการเกี่ยวกับด้านการศึกษาพิเศษอื่น ๆ

ศรียา นิยมธรรม (2541: 36–39) และสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2547: 15) เสนอแนวทางการคัดแยกนักเรียนที่บกพร่องทางการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1. พิจารณาความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับระดับสติปัญญาของนักเรียนคนเดียวกัน คือ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าความสามารถที่แท้จริง เช่น นักเรียนที่มี IQ 120 แต่มีผลสัมฤทธิ์โดยรวมหรือวิชาใดวิชาหนึ่งต่ำกว่าเกณฑ์

2. คำนึงถึงความสามารถเฉพาะทาง สังเกตจากนักเรียนที่มีสติปัญญาปกติหรือสูงกว่าปกติ แต่มีปัญหาในการเรียน ซึ่งนักเรียนมีความบกพร่องในการรับรู้หรือการทำงานของสมองเกี่ยวกับกระบวนการจัดทำข้อมูล เช่น นักเรียนที่มีความผิดปกติด้านการเขียน เขียน ก กับ ข สลับที่กัน เป็นต้น

3. คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล สังเกตจากความแตกต่างของนักเรียนกับเพื่อนว่า สิ่งใดที่เพื่อนทุกคนทำได้แต่นักเรียนคนนั้นยังทำไม่ได้ มีความยุ่งยากสับสนเกี่ยวกับเรื่องวัน เช่น วันนี้ พรุ่งนี้ แต่ไม่รู้ว่า เมื่อไร เป็นต้น สับสนเกี่ยวกับเรื่องเวลา เช่น นัด 09.00 น. ตอนเช้า มา 21.00 น. เป็นต้น

4. หากจุดตัดของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ พิจารณาจากการกำหนดค่าของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า ถ้านักเรียนคนใดได้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าที่ครูกำหนด นักเรียนคนนั้นจะเป็นเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้

นอกจากที่กล่าวมาแล้วข้างต้น ยังมีเครื่องมือที่พัฒนาโดย รศ.ดร.ดารณี อุทัยรัตนกิจ และคณะ ที่สร้างด้วยความร่วมมือกัน 2 หน่วยงาน คือ โรงเรียนสาธิตแห่งวัยรุ่น ภาควิชาจิตเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล (Faculty of Medicine Siriraj Hospital–SI) และมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการศึกษา (Kasetsart University Laboratory School, Center for Educational Research and Development–KUS) สาขาวิจัยจิตเวชเด็ก เพื่อใช้ในการคัดกรองนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1–6 อายุระหว่าง 6–13 ปี 11 เดือน ที่มีภาวะสมาธิสั้น (Attention Deficit Hyperactivity Disorder–ADHD) บกพร่องทางการเรียนรู้ (Learning Disorder–LD) และออทิสซึม (Autism and Pervasive Developmental Disorder–PDDs) ที่เรียกว่า KUS–SI Rating Scales ส่วนประกอบของแบบคัดกรอง KUS–SI Rating Scales: ADHD/LD/ Autism (PDDs) มีข้อความที่บ่งบอกถึงพฤติกรรมรวม 130 ข้อ แบ่งออกเป็น 5 ด้าน ดังนี้

ด้านที่ 1 KUS–SI Rating Scales 1: ADHD มีข้อความ 30 ข้อ ใช้สำหรับคัดกรองนักเรียนที่มีภาวะสมาธิสั้น (ADHD)

ด้านที่ 2 KUS–SI Rating Scales 2: LD–Reading มีข้อความ 20 ข้อ ใช้สำหรับคัดกรองนักเรียนที่มีภาวะบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านการอ่าน (LD–Reading Disorder)

ด้านที่ 3 KUS-SI Rating Scales 3: LD-Writing Expression มีข้อความ 20 ข้อ ใช้สำหรับคัดกรองนักเรียนที่มีภาวะบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านการเขียน (LD-Disorder of Writing Expression)

ด้านที่ 4 KUS-SI Rating Scales 4: LD-Mathematics มีข้อความ 20 ข้อ ใช้สำหรับคัดกรองนักเรียนที่มีภาวะบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านการคิดคำนวณ (LD-Mathematics Disorder)

ด้านที่ 5 KUS-SI Rating Scales 5: / Autism (PDDs) มีข้อความ 40 ข้อ ใช้สำหรับคัดกรองนักเรียนที่มีภาวะออทิสซึม Autism and PDDs)

โดยผู้ตอบแบบคัดกรองและผู้ประเมินต้องศึกษารายละเอียดและคำชี้แจงการใช้แบบคัดกรองให้เข้าใจอย่างละเอียด

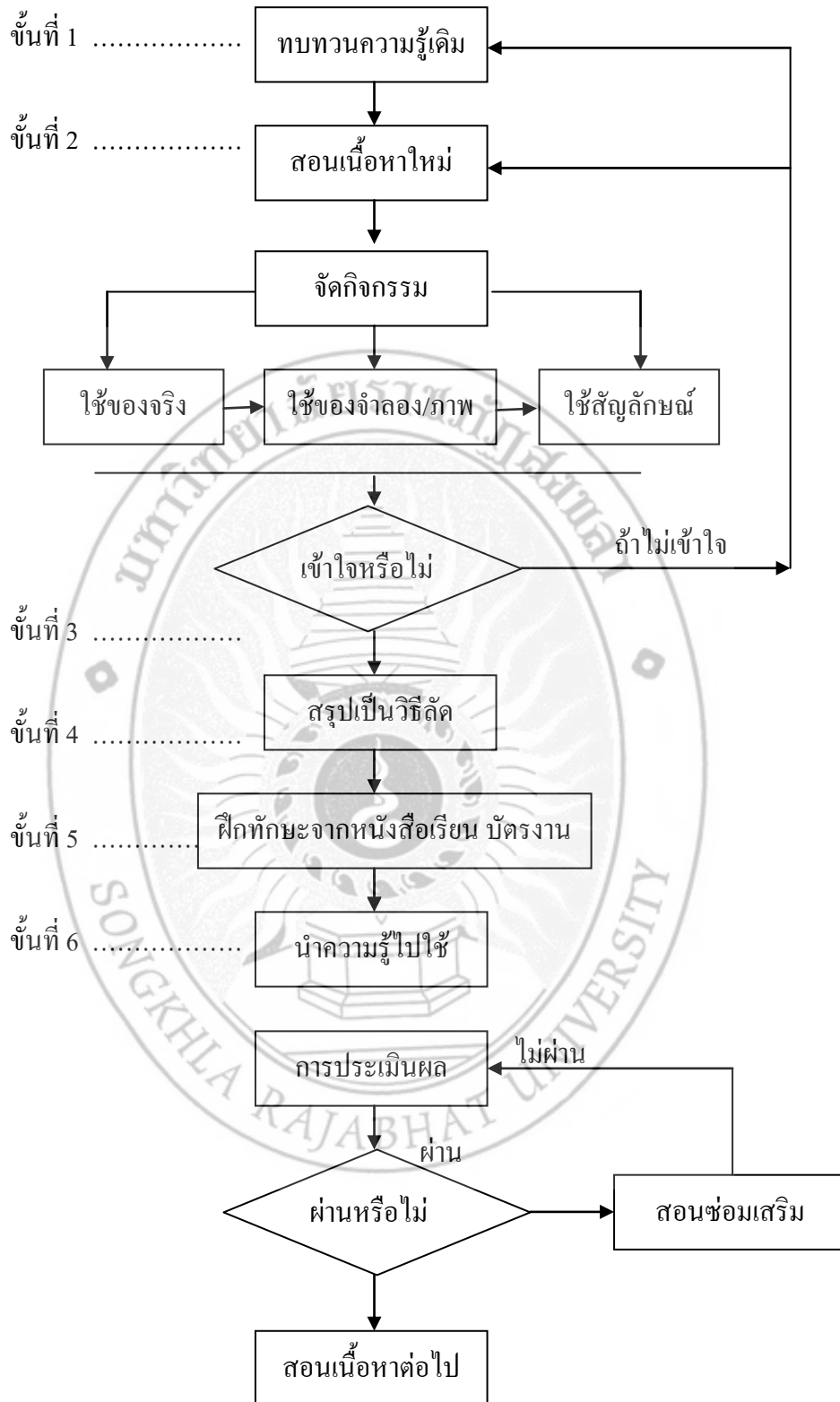
สรุปได้ว่า การคัดแยกคัดกรองนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้มี 2 วิธีการ คือ การคัดแยกอย่างไม่เป็นทางการ ได้แก่ ใช้การสังเกต การสอบถามจากผู้ใกล้ชิด เช่น ผู้ปกครอง ครูประจำวิชา ครูประจำชั้น เพื่อนสนิท เป็นต้น และการคัดแยกอย่างเป็นทางการ ได้แก่ การใช้เครื่องมือที่เป็นมาตรฐานซึ่งมีทั้งของในประเทศและต่างประเทศ ซึ่งผู้ที่ใช้เครื่องมือเหล่านี้ได้จะต้องเป็นผู้ที่มีความรู้ในการใช้เครื่องมือเป็นอย่างดี เช่น แบบคัดกรอง KUS-SI Rating Scales

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ในเรื่องต่าง ๆ ดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยสรุปได้ว่า เด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ หมายถึง เด็กที่มีปัญหาทางกระบวนการทางจิตวิทยามีระดับสติปัญญาปกติ แต่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าความสามารถที่แท้จริง และเด็กที่บกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์จะมีปัญหาทางความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ ไม่เข้าใจสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ การดำเนินการทางคณิตศาสตร์ นักการศึกษาได้แบ่งประเภทวิธีการคัดแยกเด็กที่บกพร่องทางการเรียนรู้ออกเป็น 2 วิธี คือ การคัดแยกอย่างเป็นทางการและไม่เป็นทางการ มีการนำสื่อ นวัตกรรม และเทคนิควิธีการต่าง ๆ ที่หลากหลายช่วยในการพัฒนาเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ให้สามารถเรียนรู้ได้ดังเช่น นาถุนิ พิฆาลิอง (2549: บทคัดย่อ) ศึกษาการพัฒนาทักษะการเขียนตัวเลขอารบิกของเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้โดยใช้ไฟวิง กลุ่มตัวอย่างเป็นเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ที่เขียนตัวเลขอารบิกกลับหลังหรือผิดพลาดการเขียน กำลังศึกษาชั้นประถมศึกษาช่วงชั้นที่ 1 ในโรงเรียนเรียนร่วม เขตพื้นที่การศึกษาศตูล จำนวน 4 คน ได้มาโดยการเลือกเจาะจง ผลการวิจัยพบว่า เด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้จำนวน 4 คนที่เขียนตัวเลขอารบิกกลับหลังหรือเขียนผิดพลาดการเขียนหลังจากการใช้สื่อไฟวิง เด็กสามารถพัฒนาทักษะการเขียนตัวเลขอารบิกได้ดีขึ้น ส่วนพนัดดา เสงี่ยมพันธ์ (2548: 47) ศึกษาความสามารถในการเรียนรู้เรื่องจำนวน 1-9 ของเด็กที่มีภาวะเสี่ยงต่อการมีความบกพร่องทางการเรียนรู้ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ด้วยวิธีการสอนนับสัมผัสจุด กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนที่มีภาวะเสี่ยงต่อการมีความบกพร่องทางการเรียนรู้อายุระหว่าง 6-7 ปี จำนวน 6 คน ได้มาโดยการเลือกเจาะจง ผลปรากฏว่าประสิทธิภาพของการเรียนรู้เรื่องจำนวน

1-9 ด้วยวิธีการสอนนับสัมพัทธ์สุดเป็น 91.00/95.40 ความสามารถทางทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กที่มีภาวะเสี่ยงต่อความบกพร่องทางการเรียนรู้อยู่ในระดับดี และความสามารถทางทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กที่มีภาวะเสี่ยงต่อความบกพร่องทางการเรียนรู้หลังการสอนด้วยวิธีการสอนนับสัมพัทธ์สุด สูงกว่าความสามารถทางทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ก่อนการสอนโดยใช้วิธีการสอนนับสัมพัทธ์สุด และมนิสากานต์ น้าชื่น (2551: 63) ศึกษาการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง การชั่ง การตวง สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ ตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาเป็นนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้จำนวน 3 คน ที่กำลังศึกษาชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 โรงเรียนวัดไร่ขิง (สุนทรอุทิศ) อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม ผลการศึกษาพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง การชั่ง การตวง มีประสิทธิภาพ 80.55/81.66 เป็นไปตามเกณฑ์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง การชั่ง การตวง ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ทั้ง 3 คน หลังการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง การชั่ง การตวง สูงกว่าก่อนการสอน และนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้มีความพึงพอใจในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง การชั่ง การตวงในระดับมากที่สุด

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับขั้นการเรียนรู้ของ สสวท.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) (2551: 67-68) เป็นสถาบันการศึกษาที่ได้รับมอบหมายจากกระทรวงศึกษาธิการให้จัดหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ดังนั้น สสวท. จึงได้จัดทำคู่มือครูเพื่อเสนอแนวทางการจัดกิจกรรมและขั้นการเรียนรู้ให้กับครูผู้สอน โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์และเน้นพัฒนาการทางสติปัญญาของผู้เรียนดังภาพ 2



ภาพ 2 การสอนตามลำดับขั้นการเรียนรู้ของ สสวท.

ที่มา: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2551: 67-68)

จากภาพ 2 จะเห็นว่าการสอนคณิตศาสตร์ตามลำดับขั้นการเรียนรู้ของ สสวท. ได้จัดลำดับขั้นไว้ดังนี้

1. ขั้นทบทวนความรู้เดิม เป็นขั้นเตรียมความพร้อมของนักเรียนเพื่อเชื่อมความรู้เดิมที่นักเรียนมีมาก่อนแล้วกับความรู้ใหม่ให้เป็นเรื่องเดียวกัน อันจะทำให้ให้นักเรียนเกิดความเข้าใจและมีความคิดรวบยอดในเรื่องนั้น ๆ อย่างแจ่มแจ้ง
2. ขั้นสอนเนื้อหาใหม่ ขั้นนี้จะต้องเลือกใช้วิธีสอนให้สอดคล้องกับเนื้อหาแต่ละบทวิธีใดวิธีหนึ่ง โดยมีการจัดลำดับขั้นการเรียนรู้ดังนี้
 - 2.1 ขั้นใช้ของจริง เป็นขั้นที่ให้ประสบการณ์ที่ใช้ของจริงเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ เช่น ถ้าสอนจำนวน 5 ก็ใช้ก้อนหิน 5 ก้อน หรือมะม่วง 5 ผล
 - 2.2 ขั้นใช้ของจำลองหรือรูปภาพแทนของจริงที่ใช้สอนไปแล้ว เช่น แทนที่จะใช้ส้ม 5 ผล ก็วาดภาพส้ม 5 ภาพ เป็นต้น
 - 2.3 ขั้นใช้สัญลักษณ์ ขั้นนี้นักเรียนจะนำประสบการณ์เดิมที่ครูเคยให้นักเรียนเห็นหรือทำมาใช้ คือ ก้อนหิน 5 ก้อน และให้เห็นภาพส้ม 5 ผล มาใช้เมื่อครูเขียนเลข 5 แทน
3. ขั้นสรุปนำไปสู่วิถีคิด ก่อนจะถึงการสรุปครูผู้สอนจะต้องตรวจสอบดูว่านักเรียนมีความเข้าใจเนื้อหาใหม่ที่สอนไปหรือไม่ ถ้ายังไม่เข้าใจก็อาจต้องเริ่มตั้งแต่ทบทวนความรู้เดิมเป็นต้นมาหรือจะเริ่มที่เนื้อหาใหม่ก็แล้วแต่ความจำเป็นของแต่ละเรื่อง

ถ้านักเรียนเข้าใจแล้วในกรณีที่เนื้อหาใหม่นั้นมีวิธีคิดหลายวิธี และมีวิถีคิดในการคิดอยู่ด้วย ก็ช่วยกันสรุปหลักเกณฑ์ในการคิดนำเข้าสู่วิถีคิดเพื่อนำไปใช้ต่อไปในการสรุป ควรให้นักเรียนเป็นผู้สรุปเองโดยครูเป็นผู้ซักถามนำเพื่อชี้แนะ
4. ขั้นฝึกทักษะ เมื่อนักเรียนเข้าใจวิธีคิดคำนวณแล้วจึงให้นักเรียนฝึกทักษะจากแบบเรียนและใบงานที่สัมพันธ์กับเรื่องนั้น หรือใช้เกมคณิตศาสตร์เข้ามาให้นักเรียนเล่น ซึ่งก็เป็นการทำแบบฝึกทักษะชนิดหนึ่งและได้ผลดีกว่า เพราะสนุกสนานกว่า
5. ขั้นนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน และใช้ในวิชาอื่นที่เกี่ยวข้อง ให้นักเรียนทำโจทย์ปัญหาหรือคิดโจทย์ที่เกี่ยวข้องกับประสบการณ์ของนักเรียนมาทำโจทย์แบบฝึกทักษะ ในเรื่องนั้น ๆ หรือให้ทำกิจกรรมที่มักประสบอยู่เสมอในชีวิตจริง
6. ขั้นการประเมินผล นำโจทย์เรื่องที่สอนมาทดสอบให้นักเรียนทำ ถ้าทำไม่ได้ ต้องซ่อมเสริมให้ ถ้าทำได้ก็ให้ขึ้นเนื้อหาใหม่ต่อไป

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับชั้นการเรียนรู้ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) สรุปได้ว่า ชั้นการเรียนรู้ของ สสวท. มี 6 ชั้น ประกอบด้วยขั้นทบทวนความรู้เดิม ขั้นสอนเนื้อหาใหม่ ขั้นสรุปเป็นวิธีคิด ขั้นฝึกทักษะ ขั้นนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน และขั้นการวัดผลประเมินผล ทั้ง 6 ชั้นการเรียนรู้ของ สสวท. ได้มีนักการศึกษาหลายท่านนำไปใช้ในการพัฒนานักเรียน ส่งผลให้การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์มีประสิทธิภาพ นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยชั้นการเรียนรู้ของ สสวท. ดังปรากฏในงานการวิจัยของ ทิพาพร สิบุดดี (2552: 104) ได้ศึกษาการพัฒนาการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ใช้การสรุปด้วยแผนผังความคิด (Mind Mapping) ประกอบด้วยวิธีสอนด้วยชั้นการเรียนรู้ของ สสวท. กลุ่มตัวอย่างจำนวน 21 คน ผลการศึกษาพบว่า ประสิทธิภาพการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีค่าเท่ากับ 82.81/80.95 ดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีค่าเท่ากับ 0.6571 นักเรียนมีความพึงพอใจในการจัดกิจกรรมโดยรวมอยู่ในระดับมาก โดยสรุปวิธีสอนที่ใช้ชั้นการเรียนรู้ของ สสวท. มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลเหมาะสมทำให้นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจในบทเรียน และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้ในระดับมาก

ส่วนวาสนา เมืองหนองจอก (2550: 105) ได้ศึกษาการพัฒนาผลการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้ชั้นการเรียนรู้ของ สสวท. และสรุปด้วยแผนผังความคิด ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 31 คน ผลการศึกษาพบว่า ประสิทธิภาพการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีค่าเท่ากับ 78.29/83.00 ดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีค่าเท่ากับ 0.700 นักเรียนมีความคงทนในการจัดกิจกรรมโดยรวมคิดเป็นร้อยละ 98.99 โดยสรุปวิธีสอนที่ใช้ชั้นการเรียนรู้ของ สสวท. มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลเหมาะสมทำให้นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจในบทเรียน และนักเรียนมีความคงทนต่อกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งหมด จึงสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เรื่องอื่นอีกต่อไป

นอกจากนี้ สมหวัง รอดโรสง (2540: 99) ได้ศึกษาการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง เศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้ชั้นการเรียนรู้ของ สสวท. ร่วมกับแผนผังความคิด (Mind Mapping) กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน ผลการศึกษาพบว่า ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ มีค่าเท่ากับ 82.59/85.56 ดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีค่าเท่ากับ 0.6900 นักเรียนมีความคงทนในการเรียนรู้ทั้งหมด โดยสรุปแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้วิธีสอนที่ใช้ชั้นการเรียนรู้ของ สสวท. มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลเหมาะสมทำให้นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจในบทเรียน และนักเรียนมีความคงทนความรู้หลังเรียนได้ทั้งหมด จึงสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เรื่องอื่นอีกต่อไปและ พิเชฐ โพธิ์ปัสสา (2550: 87) ศึกษาการพัฒนาผลการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องทฤษฎีพีทาโกรัส โดยใช้วิธีสอนตามขั้น การเรียนรู้ของ สสวท. และสรุปด้วยแผนผังความคิด (Mind Mapping) ประกอบด้วยแผนการจัดการ เรียนรู้ที่สอนตามขั้นการเรียนรู้ของ สสวท. กลุ่มตัวอย่างจำนวน 26 คน ผลการศึกษาพบว่า ประสิทธิภาพ ของแผนการจัดการเรียนรู้ มีค่าเท่ากับ 75.30/76.25 ค่านี้ประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีค่าเท่ากับ 0.7129 นักเรียนมีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมาก โดยสรุปแผนการจัดการเรียนรู้ ที่ใช้วิธีสอนที่ใช้ขั้นการเรียนรู้ของ สสวท. มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลเหมาะสม ทำให้นักเรียน เกิดความรู้ความเข้าใจในบทเรียนและนักเรียนมีความพึงพอใจมาก จึงสามารถนำไปประยุกต์ใช้ใน การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เรื่องอื่นอีกต่อไป

ด้วยเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงนำขั้นการเรียนรู้ของ สสวท. มาใช้ร่วมกับสื่อประสมเพื่อพัฒนา ความสามารถในการบวกของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2-3 โรงเรียนบ้านกอนะเหนือ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานราธิวาส เขต 3 ดังนี้ ชั้นที่หนึ่ง ขั้นทบทวนความรู้เดิม ผู้วิจัยได้ทบทวนความรู้เดิมทุกครั้งก่อนขึ้นเนื้อหาใหม่ให้กับนักเรียน เพื่อเชื่อมโยง ความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ที่ผู้วิจัยจะสอนให้กับนักเรียน ชั้นที่สอง ขั้นสอนเนื้อหาใหม่ ในขั้นนี้ผู้วิจัย จะนำสื่อประสมประเภทของจริงประเภทวัสดุ กระดาษ แผ่นตารางหน่วย แผ่นตารางสิบ แผ่นตารางร้อย หลอดดูด ของจำลองประเภทภาพ บัตรภาพ เส้นจำนวน และวิธีการบวก เช่น การบวกโดยใช้การกระจาย จำนวน และการบวกโดยใช้ตารางหลักมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้นักเรียน เกิดความคิดรวบยอดเกี่ยวกับการบวก และสามารถหาผลบวกได้หลากหลายวิธีและใช้เบี่ยงรรทดกร ร่วมด้วย กรณีที่ครูให้นักเรียนออกมามีส่วนร่วมในกิจกรรม เมื่อนักเรียนทำได้ถูกต้อง ครูให้เบี่ยงรรทดกร ส่วนขั้นที่สาม เป็นขั้นสรุปเป็นวิธีคิด ในขั้นนี้ผู้วิจัยจะให้นักเรียนช่วยกันสรุปบทเรียนที่เรียน เพื่อให้ นักเรียนนำไปใช้ในขั้นของการฝึกทักษะได้ ขั้นที่สี่ ขั้นฝึกทักษะ ในขั้นนี้ผู้วิจัยจะมอบหมายงาน/ กิจกรรมตามเนื้อหาที่เรียนในชั่วโมงนั้น ๆ ให้นักเรียนร่วมทำกับเพื่อนในกลุ่ม โดยมีครูคอยให้คำแนะนำ ตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนตลอดเวลา แล้วนำผลมานำเสนอหน้าชั้นเรียน ขั้นที่ห้าขั้นนำความรู้ ไปใช้ร่วมกับสื่อประสม ประเภทแบบฝึกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นในขั้นนี้ผู้วิจัยมอบหมายงานให้นักเรียนทำ แบบฝึก ซึ่งจะต้องนำความรู้ที่เรียนในชั่วโมงมาประยุกต์ใช้ และขั้นที่หก ซึ่งเป็นขั้นการวัดผลประเมินผล ร่วมกับเบี่ยงรรทดกร ในขั้นนี้เป็นการตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนจากการทำแบบฝึก และประเมินผล จากการทำแบบฝึก ผู้วิจัยนำเบี่ยงรรทดกรมาใช้ร่วมในขั้นนี้ โดยมีข้อตกลงดังนี้ นักเรียนจะได้รับเบี่ยง รรทดกรเป็นสติ๊กเกอร์ดาว ตามจำนวนข้อที่นักเรียนทำถูกในแต่ละแบบฝึกหัด และแต่ละชั่วโมง และสติ๊กเกอร์ดาวนักเรียนสามารถนำไปแลกเปลี่ยนของรางวัลตามที่ได้ตกลงตามเงื่อนไข ที่ได้ กำหนดขึ้นระหว่างผู้วิจัยและนักเรียน

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสื่อประสม

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสื่อประสม สามารถสรุปเป็นประเด็นสำคัญ ๆ ได้ดังนี้

ความหมายของสื่อประสม

สื่อประสม เป็นสื่อการสอนประเภทหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ เป็นเครื่องมือสำคัญที่จะช่วยให้การเรียนการสอนดำเนินไปด้วยดีและมีประสิทธิภาพ จึงมีนักวิชาการหลายท่านกล่าวถึงและให้ความหมายไว้ดังต่อไปนี้

กิดานันท์ มลิทอง (2548: 192) กล่าวถึงความหมายของสื่อประสม (Multimedia) ใน 2 ลักษณะ โดยมีความหมายของสื่อประสมแบบดั้งเดิมและสื่อประสมแบบใหม่ดังนี้

1. สื่อประสมแบบดั้งเดิม หมายถึง การนำสื่อหลายประเภทมาใช้ร่วมกันทั้งวัสดุ อุปกรณ์ และเทคนิควิธีการ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงสุดในการเรียนการสอน โดยใช้สื่อแต่ละอย่างตามลำดับขั้นตอนของการนำเสนอเนื้อหา

2. สื่อประสมแบบใหม่ หมายถึง การนำเสนอข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ในรูปแบบตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง และการมีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบ

ชัยยงค์ พรมวงค์ (2545: 112) ให้ความหมายของสื่อประสม หมายถึง การนำสื่อการสอนหลายอย่างประเภทวัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการที่ใช้เป็นสื่อกลางที่มีความสัมพันธ์ เพื่อถ่ายทอดเนื้อหาสาระในลักษณะที่สื่อแต่ละชิ้นส่งเสริมสนับสนุนกันและกัน

จรรยา เนียนเฉลย (2546: 171) ให้ความหมายของสื่อประสม หมายถึง การนำเอาสื่อการสอนมากกว่า 2 ชนิดมาสัมพันธ์กันอย่างต่อเนื่องในเวลาเดียวกัน และมีคุณค่าที่ส่งเสริมซึ่งกันและกัน สื่อการสอนอย่างหนึ่งใช้เพื่อเรียกความสนใจ ในขณะที่อีกอย่างหนึ่งใช้เพื่ออธิบายข้อเท็จจริงของเนื้อหา อีกอย่างใช้เพื่อก่อให้เกิดความเข้าใจ การใช้สื่อประสมจะช่วยให้ผู้เรียนมีประสบการณ์จากประสาทสัมผัสที่ผสมผสานกัน ได้ค้นพบวิธีการที่จะเรียนในสิ่งที่ต้องการด้วยตนเองมากยิ่งขึ้น

Heinich and other (1986: 17 อ้างถึงใน อภิชาติ เดือนกุล, 2550: 28) กล่าวว่า สื่อประสม หมายถึง การใช้สื่อหลายอย่างร่วมกัน เช่น ข้อความ รูปภาพ ภาพกราฟิก เสียง และวีดิทัศน์ ตามลำดับการนำเสนอเนื้อหาโดยใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ เพื่อใช้ในการนำเสนอหรือการศึกษารายบุคคล

อภิชาติ เดือนกุล (2550: 27) กล่าวว่าสื่อประสม หมายถึง การรวบรวมเอาวัสดุเพื่อการเรียนการสอนที่ประกอบด้วยสื่อมากกว่าหนึ่งชนิดขึ้นไป มาจัดไว้อย่างเกี่ยวเนื่องกันในการสอนเนื้อหาวิชาเพียงเรื่องเดียว

สรุปได้ว่าสื่อประสม หมายถึง การนำเอาสื่อการสอนหลายชนิดหลายอย่าง ซึ่งมากกว่า 2 ชนิดขึ้นไป อาจจะเป็นสื่อวัสดุ อุปกรณ์ ทั้งที่เป็นของจริง ภาพ เทคนิค วิธีการ และที่ต้องอาศัยการใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์มาช่วยในการนำเสนอ มีเสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว มีการปฏิสัมพันธ์โต้ตอบกัน สนับสนุนซึ่งกันและกัน ทำให้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากยิ่งขึ้น โดยการใช้สื่อแต่ละอย่างตามลำดับขั้นตอนของเนื้อหา

ประเภทของสื่อประสม

นักการศึกษาได้จำแนกสื่อประสมออกเป็นประเภทต่าง ๆ ตามจุดมุ่งหมาย และลักษณะการใช้งานดังนี้

จรรยา เนียนเฉลย (2546: 172-173) ได้จำแนกประเภทของสื่อประสมตามจุดมุ่งหมายและลักษณะการใช้ดังนี้

1. จำแนกตามจุดมุ่งหมายมี 2 ลักษณะ

1.1 ใช้เพื่อจุดมุ่งหมายหลายอย่าง สื่อประสมประเภทนี้มักอยู่ในรูปของสื่อหลายชิ้นมารวมกัน แล้วใช้สอนได้หลายเรื่องเรียกว่า “ชุดอุปกรณ์” เช่น ชุดอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ ใช้สอนการแยกน้ำด้วยไฟฟ้าก็ได้ สอนการผสมสารเคมีบางอย่างเพื่อพิสูจน์สมการเคมีก็ได้

1.2 ใช้เพื่อจุดมุ่งหมายเฉพาะอย่าง ประเภทนี้มักจัดอยู่ในรูปสื่อหลายชนิดมารวมกัน แต่สอนได้เพียงอย่างเดียว เรียกว่า ชุดการสอน

2. จำแนกตามลักษณะของสื่อและลักษณะการใช้ แบ่งเป็น 2 ประเภทดังนี้

2.1 การสอนโดยใช้สื่อประสม เป็นการสอนที่ใช้สื่อหลายอย่างทั้งสื่อที่เป็นวัสดุอุปกรณ์ และวิธีการ

2.2 การเสนอสื่อประสม เป็นการเสนอสื่อประเภทเครื่องฉาย เช่น สไลด์ ภาพยนตร์ ควบคู่กับสื่อเสียง เช่น แผ่นใสหรือเทป บันทึกเสียง โดยฉายบนจอตั้งแต่ 2 จอขึ้นไป

วรวิทย์ นิเทศศิลป์ (2551: 13-14 อ้างถึงใน ชัยยงค์ พรหมวงศ์ 2545: 112) แบ่งประเภทของสื่อการเรียนรู้ ได้เป็น 3 ประเภทดังนี้

1. วัสดุ หมายถึง ตัวอุ้มความรู้ เช่น แผ่นภาพโป่งใส ฟิล์มภาพถ่าย บัตรคำ แผนที่ ชาร์ตภาพโปสเตอร์

2. อุปกรณ์ หมายถึง ช่องทางผ่านของตัวอุ้มความรู้ เช่น เครื่องฉาย เครื่องเสียง คอมพิวเตอร์ ดาวเทียม

3. วิธีการ ได้แก่ ขั้นตอนในกระบวนการของการนำเสนอเนื้อหา โดยอาศัยกิจกรรมหลากหลาย เช่น สถานการณ์จำลอง การเรียนรู้นอกสถานที่ การสาธิต การจัดป้ายนิเทศ และนิทรรศการ

กรณีการ ภูมิศาสตร์ (2553: 33 อ้างถึงใน สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ 2547: 23) แบ่งประเภทของสื่อประสมตามจุดมุ่งหมายดังนี้

1. ใช้เพื่อจุดมุ่งหมายหลายอย่าง สื่อประเภทนี้มักใช้ในรูปของสื่อหลายชิ้นมาอยู่รวมกัน ได้หลายเรื่องเรียกว่า “ชุดอุปกรณ์” เช่น ชุดอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ ใช้สอนสภาพอากาศ ลม และทิศทางของลม เป็นต้น

2. ใช้เพื่อจุดมุ่งหมายเฉพาะอย่าง สื่อประสมประเภทนี้มักจัดอยู่ในรูปสื่อหลายชนิดมารวมกัน แต่สอนได้เพียงเรื่องเดียวเรียกว่า “ชุดสื่อประสม” เช่น ชุดสื่อประสมเรื่องอาหารหลัก 5 หมู่ จะนำไปใช้สอนเรื่องการเจริญเติบโตของพืชไม่ได้

เอกวิทย์ แก้วประดิษฐ์ (2545: 250–252) แบ่งประเภทของสื่อประสมตามลักษณะการประสมของสื่อ และคุณลักษณะการใช้เป็น 3 ประเภทใหญ่ ๆ ดังนี้

1. สื่อประสมที่เป็นวัสดุ อุปกรณ์ และกระบวนการเข้าด้วยกัน นำมาใช้สำหรับการเรียนการสอนปกติทั่ว ๆ ไป เช่น ชุดอุปกรณ์ ชุดการเรียนการสอน บทเรียนแบบ โปรแกรมสไลด์ ศูนย์การเรียน เป็นต้น สื่อประสมแต่ละชนิดที่จัดอยู่ในประเภทนี้มีหลักการและลักษณะเด่นแตกต่างกันออกไป คือ

1.1 สามารถให้ผู้เรียนได้ประสบการณ์ด้วยตนเอง คือ มีส่วนร่วมในการกระทำหรือปฏิบัติกิจกรรม เป็นการเข้าใจแก่ผู้เรียน เช่น ศูนย์การเรียน บทเรียนโปรแกรม เป็นต้น

1.2 สามารถให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความสามารถและความแตกต่างของแต่ละบุคคล เช่น บทเรียนแบบโปรแกรม ชุดการสอน เป็นต้น

1.3 สามารถให้ผู้เรียนใช้เรียนด้วยตนเองหรือใช้เมื่อขาดครูได้ เช่น บทเรียนแบบโปรแกรม ชุดการสอนรายบุคคล

1.4 สามารถให้ผู้เรียนได้รับผลตอบกลับทันที และได้รับความรู้สึกภาคภูมิใจในความสำเร็จ เช่น ศูนย์การเรียน ชุดการสอน เป็นต้น

1.5 สามารถใช้ส่งเสริมสมรรถภาพการสอนของครู เช่น ชุดการสอนประกอบคำบรรยาย เป็นต้น

2. สื่อประสมประเภทฉาย เป็นการประสมสื่อโดยมีข้อจำกัดที่มีความสามารถและคุณสมบัติเฉพาะตัวของอุปกรณ์เครื่องฉายเป็นสำคัญ เช่น สไลด์ประกอบเสียง วิดีทัศน์ประกอบเสียง สไลด์และแผ่นโปร่งใส เป็นต้น การเสนอด้วยสื่อประเภทฉายนี้ แม้ว่าในบางครั้งราคาการผลิตอาจจะสูง และการผลิตซับซ้อนกว่าการผลิตสื่อประสมประเภทแรก แต่ผลที่ได้รับจากการนำเสนอสื่อประสมประเภทฉายให้ผลตรงที่มีคุณสมบัติเฉพาะตัวที่สื่ออื่นไม่สามารถทำได้ คือ ผลในความรู้สึก อารมณ์ สุนทรียภาพ ช่วยดึงดูดความสนใจให้ผู้ชมได้ติดตามอย่างตื่นตาตื่นใจและมีประสิทธิภาพ เป็นการช่วย

ในการเรียนการสอน สื่อประสมประเภทนี้มีคุณสมบัติเหมาะแก่การนำมาใช้ในการเรียนการสอนได้แก่

2.1 ใช้เมื่อมีการเปรียบเทียบ ความคล้ายคลึงกัน เป็นการง่ายสำหรับผู้เรียน ในการสังเกต และเรียนรู้สิ่งที่คล้ายคลึงกันจากสื่อต่าง ๆ เมื่อภาพของสิ่งนั้นปรากฏบนจอพร้อมกัน

2.2 ใช้สอนให้เห็นความแตกต่าง และการตัดกันเมื่อภาพหลาย ๆ ภาพ ปรากฏพร้อม ๆ กัน

2.3 ใช้แสดงภาพ ซึ่งแสดงเป็นขั้นและสามารถเรียนแบบเคลื่อนไหวได้

2.4 ใช้แสดงสิ่งที่เกิดขึ้นตามลำดับก่อนและหลัง เกิดความต่อเนื่องที่ดี มีความสัมพันธ์ระหว่างภาพและเวลา ประกอบกับการจัดภาพและจอให้มีขนาดต่างกันเป็นการง่ายต่อการจดจำ

2.5 ใช้เน้นจุดใดจุดหนึ่งโดยตรงได้ โดยการกำหนดจุดสนใจที่ต้องการให้อยู่ในตำแหน่ง และรูปแบบที่ต่างกัน หรืออาจจำโดยใช้ภาพที่ซ้ำ ๆ กันปรากฏบนจอที่พร้อม ๆ กัน

2.6 ใช้ยืดเวลาการเสนอจุด หรือส่วนที่สำคัญของเนื้อหา เช่น ภาพที่สำคัญ สามารถปรากฏอยู่บนจอต่อไป ขณะที่รายละเอียดหรือส่วนที่เกี่ยวข้องได้เปลี่ยนแปลงไปในจอถัดไป

2.7 ลักษณะพิเศษประการสุดท้ายที่เด่นของสื่อประสมประเภทนี้ คือ สามารถแสดงเนื้อหาได้มากในระยะเวลาที่จำกัด ลักษณะพิเศษนี้ผู้สอนอาจใช้สื่อประสมนี้ทำเป็นบทนำ หรือบทสรุปได้

3 ประสมระบบการสื่อสารกับเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยการใช้คอมพิวเตอร์ร่วมกับอุปกรณ์อื่น เพื่อให้คอมพิวเตอร์สามารถทำงานคำนวณค้นหาข้อมูล แสดงภาพวิดิทัศน์ และไฮเปอร์เท็กซ์ ซึ่งข้อมูลที่ใช้ในไฮเปอร์เท็กซ์ จะแสดงเนื้อหาหลักของเรื่องราวที่กำลังอ่านขณะนั้น โดยเน้นเป็นเนื้อหา ถ้าคำใดสามารถเชื่อมจากจุดหนึ่งในเนื้อหาไปยังเนื้อหาอื่นได้ก็จะทำเป็นตัวหนาหรือขีดเส้นใต้ เมื่อผู้ใช้หรือผู้อ่านต้องการจะดูเนื้อหาที่เชื่อมโยงมาก็สามารถใช้เมาส์คลิกไปยังข้อมูลหรือคำเหล่านั้น เพื่อเรียกดู รายละเอียดของเนื้อหาได้

จากการศึกษาของนักวิชาการหลายท่านสรุปได้ว่า การแบ่งประเภทของสื่อประสมนั้นขึ้นอยู่กับการใช้เกณฑ์ในการเลือก หรือผลิตสื่อประสม หรือการจำแนก หรือจุดมุ่งหมายของการใช้ เพื่อให้เห็นข้อแตกต่างของสื่อประสมแต่ละประเภทที่แบ่งออกได้ชัดเจน

ประโยชน์ของสื่อประสม

นักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงประโยชน์ของสื่อประสม พอสังเขปดังนี้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2545: 15) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของสื่อประสม

1. นักเรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเองตามที่ต้องการ จากแหล่งความรู้หลายแหล่ง
2. ช่วยประหยัดเวลา ไม่จำเป็นต้องเรียนสิ่งที่นักเรียน เรียนรู้ไปแล้ว
3. ช่วยลดจำนวนนักเรียนสอบตก เพราะทั้งนักเรียนเก่งและอ่อนก็เรียนสำเร็จ แม้จะใช้เวลา

ต่างกัน

4. สามารถวัดได้ว่าประสบการณ์ใดในสื่อการสอน ประสบผลสำเร็จและประสบการณ์ใดไม่ประสบผลสำเร็จ

5. ช่วยเพิ่มพูนกระบวนการเรียน เพื่อรอบรู้และลดปัญหาการสอบตก
6. ช่วยในการประเมินผลการสอน และปรับปรุงการสอน

กิดานันท์ มลิทอง (2548: 262) กล่าวถึงประโยชน์ของสื่อประสมดังนี้

1. ดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี และช่วยสื่อสารระหว่างผู้เรียนและผู้สอนด้วย
2. ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ในสิ่งต่างๆ ได้กว้างขวาง และหลากหลายได้อย่างรวดเร็ว โดยไม่

จำเป็นต้องเรียนไปตามลำดับเนื้อหา

3. การโต้ตอบระหว่างสื่อผู้เรียน สื่อประสมจะมีจุดเชื่อมโยงหลายมิติ เพื่อให้ผู้เรียน และสื่อ มีปฏิสัมพันธ์กันได้ ในลักษณะเพื่อประสมเชิงโต้ตอบ

4. ให้สารสนเทศหลากหลายรูปแบบ เกี่ยวกับเนื้อหาและบทเรียนที่สอน

5. ทดสอบความเข้าใจ ผู้เรียนบางคน ไม่กล้าถามข้อสงสัย หรือตอบคำถามในห้องเรียน การใช้สื่อประสมจะช่วยแก้ปัญหาในสิ่งนี้ได้ โดยใช้ลักษณะการศึกษารายบุคคล

6. สนับสนุนความคิดรวบยอด สื่อประสมสามารถแสดงสารสนเทศ เพื่อสนับสนุนความคิดรวบยอดของผู้เรียน โดยการเสนอสิ่งที่ตรวจสอบย้อนหลัง และแก้ไขจุดอ่อนในการเรียนได้ไม่ประสบผลสำเร็จ เพื่อให้แก้ไขให้ดีขึ้น

ชัยชนก พานิชวงศ์ (2547: 13 อ้างถึงใน ประหยัด จิระวรพงศ์, ม.ป.ป.) ได้กล่าวถึงคุณค่าหรือประโยชน์ของสื่อประสมไว้หลายประการดังนี้

1. นักเรียนมีโอกาสศึกษาตามความสามารถ และความสนใจจากสื่อหลายประเภท และได้รับประสบการณ์ที่มีคุณค่า
2. ช่วยลดเวลาการเรียนการสอนทั้งนักเรียนและผู้สอน แต่ประสิทธิภาพการเรียนไม่ลดลง

จากการศึกษาแนวคิดของนักการศึกษาข้างต้นสรุปได้ว่า สื่อประสมมีประโยชน์และคุณค่าช่วยให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ลดเวลาของครูผู้สอน นักเรียนมีโอกาสศึกษาตามความสามารถ ความสนใจจากสื่อได้หลายประเภท และช่วยในการปรับปรุงการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ นักเรียนมีคุณภาพดังเช่น สุชาติ ฉัตรเจต (2553: 57) ศึกษาการพัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนาม โดยใช้ชุดสื่อประสมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนห้างฉัตรวิทยา จังหวัดลำปาง ผลการศึกษาพบว่า การจัดกิจกรรมโดยใช้สื่อประสม ได้แก่ การจัดกิจกรรมโดยใช้สื่อ เกม บัตรคำ สื่อแผ่นภาพ และสื่อปฏิบัติการเมืองพิชคณิต ทำให้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในเรื่องของพหุนามดีขึ้น นอกจากนี้นักเรียนยังสนใจเรียน มีความรับผิดชอบต่อการเรียนคณิตศาสตร์ กระตือรือร้นในการเรียนคณิตศาสตร์ และใฝ่รู้แสวงหาความรู้ในการเรียนคณิตศาสตร์ดีขึ้น

จิรวัดน์ ไชยเมือง (2552: 89) ศึกษาการใช้สื่อประสม เพื่อการสอนเสริมทักษะ การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น (ศึกษาศาสตร์) ผลการศึกษาพบว่า สื่อประสมเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ได้ค่าประสิทธิภาพ (E1/E2) เท่ากับ 88.78/82.80 ค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I) เท่ากับ 0.57 ซึ่งมีค่าตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 สำหรับค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน โดยใช้สื่อประสมเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์มีคะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จากการศึกษาพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อสื่อประสมเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่อยู่ในระดับพึงพอใจมาก นอกจากนี้ ณรงค์ฤทธิ์ ฉายา (2552: 55) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดเห็นต่อวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง โดยการใช้สื่อประสม โรงเรียนศรีบุญยานนท์ จังหวัดนนทบุรี ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และหลังการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ 60% อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนส่วนใหญ่เห็นด้วยกับการเรียนการสอนโดยใช้สื่อประสมว่าเหมาะสม

สุนีย์นารด เลี่ยมวัฒนสุธา (2550: 104) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกเลขสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยการใช้การสอนแบบสื่อประสม ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนเรื่อง การบวกโดยใช้การสอนแบบสื่อประสม มีผลสัมฤทธิ์อยู่ในระดับดี และนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบสื่อประสมก่อนและหลังการทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยหลังการทดลองนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์เรื่อง การบวกเลขสูงกว่าก่อนการทดลอง

กนิษฐา เชาวน์วัฒนกุล (2548: 51) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องเส้นขนาน โดยการสอนแบบใช้สื่อประสมพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องเส้นขนาน โดยการสอนแบบใช้สื่อประสม หลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียน และหลังการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ 60% อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้ยังมีนักการศึกษาต่างประเทศ Jones (2001: 538-A อ้างถึงใน กรรณิการ์ ภูมิสาวยศ, 2553: 52-53) ได้วิจัยเกี่ยวกับความเข้าใจเกี่ยวกับการฟังในการเรียนด้วยสื่อประสม อันเป็นการขยายผลทฤษฎีการเรียนรู้ด้วยสื่อประสม กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนวิชาภาษาฝรั่งเศส จำนวน 171 คน ในภาคเรียนที่ 2 พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้สื่อประสมมีความเข้าใจเกี่ยวกับการฟังได้ดีที่สุด ผู้เรียนมีความสามารถทางมิติสัมพันธ์สูงกว่าผู้ที่ไม่ได้เรียน โดยใช้สื่อประสม ผู้ที่เรียนด้วยสื่อประสมมีความสามารถทางภาษาพูดสูงและปฏิบัติได้ดีกว่า

Lee (2000: 1330-A อ้างถึงใน พิมพ์ภัทร ศิริเม, 2553: 52) ได้วิจัยการศึกษาประสิทธิภาพของการใช้สื่อประสมกับระบบการศึกษาในการใช้ภาษาอังกฤษเป็นภาษาที่สอง โดยมีความมุ่งหมายเพื่อประเมินผลกระทบของสื่อประสมจากการเรียนในระบบการศึกษา ESL ที่จะทำให้ผู้เรียนบรรลุตามวัตถุประสงค์ โดยแบ่งผู้เรียนเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมมีคะแนนต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และ Philipotts (2001: 1158-A อ้างถึงใน พวงทอง ศรีอาจ, 2554: 54) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับผลการใช้สื่อประสมในการศึกษาวิชาภูมิศาสตร์กับนักเรียนที่มีความบกพร่องในการอ่านของนักเรียนเกรด 8 ซึ่งกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนเกรด 8 จำนวน 46 คน โดยให้นักเรียนตอบคำถามแบบปลายเปิด ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนกลุ่มที่เรียนโดยใช้สื่อประสมมีคะแนนผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่ากลุ่มที่ไม่ได้ใช้สื่อประสมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติมากกว่า และมีการตอบคำถามได้มากกว่า นอกจากนี้นักเรียนที่เรียนโดยสื่อประสมมีความกระตือรือร้นและมีทัศนคติที่ดีในการเรียนด้วยสื่อประสม

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเบียร์รกร

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเบียร์รกรเพื่อใช้สำหรับการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ ซึ่งสามารถแยกได้เป็นประเด็นที่สำคัญ ๆ ดังนี้

ความหมายของเบียร์รกร

เบียร์รกร เป็นตัวกระตุ้นให้บุคคลกระทำพฤติกรรมเพื่อสนองต่อสิ่งเร้า มีนักการศึกษาหลายท่าน ได้ให้ความหมายของเบียร์รกรดังนี้

เบียร์รกร หมายถึง ตัวเสริมแรงทางบวกวิธีหนึ่ง จัดเป็นลักษณะหนึ่งของการให้แรงเสริมที่เรียกว่า “สัญญาที่ตกลงกันไว้” (Contingency Contracting) ซึ่งสัญญาที่ตกลงกันไว้จะมีลักษณะเงื่อนไขที่ชัดเจน ทุกคนเกิดความเข้าใจเป็นอย่างดี ทำให้บุคคลเกิดความคาดหวังในผลของพฤติกรรมที่แตกต่างกัน นักปรับพฤติกรรมจะเป็นผู้ทำข้อตกลงต่าง ๆ กับผู้เกี่ยวข้องตลอดจนการให้คำปรึกษา โปรแกรม การปรับพฤติกรรมที่มีการสัญญากันไว้ และใช้เบียร์ แด้ม ดาว แสตมป์ หรือคุปอง เป็นต้น เป็นตัวเสริมแรงเรียกว่า เบียร์รกร (Token Economy) ดังนั้น การให้แรงเสริมด้วยเบียร์รกรจึงประกอบด้วยขั้นตอน 2 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่ผู้เกี่ยวข้องทำสัญญาร่วมกันเกี่ยวกับปริมาณและคุณภาพของพฤติกรรมที่จะได้รับเบียร์ ส่วนอีกขั้นเป็นขั้นตอนที่ผู้รับการปรับพฤติกรรมนำเบียร์ไปแลกเปลี่ยนรางวัลตามรายการของการเสริมแรง ซึ่งมีให้เลือกมากมายและสามารถนำไปใช้ได้หลายสถานการณ์ เบียร์รกรจะมีคุณค่าของการเป็นตัวเสริมแรงได้ต่อเมื่อสามารถนำไปแลกเปลี่ยนเป็นตัวเสริมแรงอื่น ๆ ได้ ตัวเสริมแรงที่นำไปแลกเปลี่ยนเรียกว่า ตัวเสริมแรงสนับสนุน (Back-up Reinforce) เบียร์รกรจะมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นถ้าสามารถนำไปแลกตัวเสริมแรงอื่น ๆ ได้มากกว่า 1 ตัว ขึ้นไป ในปัจจุบันนี้จะเห็นได้ว่าเบียร์รกรจัดได้ว่าเป็นตัวเสริมแรงที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดในการปรับพฤติกรรมของบุคคล (สมโภชน์ เอี่ยมสุภาษิต, 2539: 199; ผ่องพรรณ เกิดพิทักษ์, 2536: 75 อ้างถึงใน สุวรรณ มีวิวัฒนะ, 2554: 26 และ Milulas, 1978: 89–94 อ้างถึงใน มนตรา ประถมภัก, 2548: 19)

ดังนั้นสรุปได้ว่า เบียร์รกร หมายถึง การเสริมแรงทางบวกวิธีหนึ่งโดยใช้เบียร์ ดาว คุปอง แด้ม แสตมป์ อะแนนอื่น ๆ เป็นตัวเสริมแรงทางบวกที่สามารถนำไปแลกเปลี่ยนเป็นตัวเสริมแรงอื่น ๆ ได้มากกว่า 1 ตัวขึ้นไป ตามเงื่อนไขหรือสัญญาที่ตกลงกันไว้ ซึ่งถือว่าเป็นตัวเสริมแรงที่มีประสิทธิภาพที่สุด

วิธีดำเนินการด้วยเบียร์รกร

เพื่อให้การปรับพฤติกรรมมีผลการดำเนินการด้วยเบียร์รกร จึงมีนักการศึกษา สม โภชน์ เอี่ยมสุภานิต (2539: 218) และอัญชลี ดงเรืองศรี (2545: 25) ได้เสนอแนะลักษณะของเบียร์รกร และวิธีการดำเนินการไว้ดังนี้

1. ลักษณะของเบียร์รกร

- 1.1 เบียร์รกรต้องเป็นของที่จับต้องได้ มองเห็นได้ และนับได้
- 1.2 ต้องสามารถเก็บไว้ได้ โดยไม่เสื่อมคุณภาพ
- 1.3 สามารถนำไปแลกเปลี่ยนสิ่งที่ต้องการได้
- 1.4 เด็กไม่สามารถรับเบียร์รกรจากแหล่งใดแหล่งหนึ่งได้ นอกจากครูและผู้วิจัย
- 1.5 เบียร์รกรที่เป็นคะแนน ไม่ควรให้มากหรือน้อยเกินไป
- 1.6 การเลือกรางวัลที่จะใช้ในการเสริมแรงด้วยเบียร์รกรนั้น จะต้องเป็นสิ่งที่ทำให้เด็กชื่นชอบ เห็นคุณค่า และมีโอกาสที่จะได้รับ
- 1.7 พฤติกรรมเป้าหมายต้องเป็นพฤติกรรมที่เด็กและครูเป็นผู้ร่วมกันกำหนดขึ้น
- 1.8 กระบวนการให้เบียร์รกรแก่เด็กแต่ละคนนั้นขึ้นอยู่กับธรรมชาติของระบบที่ใช้ สิ่งสำคัญ คือ การจัดบรรยากาศในห้องเรียนให้คล้ายคลึงกับสภาพแวดล้อมภายนอก เพื่อที่เด็กจะได้ไม่ประสบปัญหากับการต้องเผชิญกับสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันออกไป
- 1.9 การแลกเปลี่ยนเบียร์รกร ต้องมีการบันทึกเป็นหลักฐานที่ชัดเจน จนถึงจำนวนเด็กที่ได้รับ และจำนวนการแลกเปลี่ยนซึ่งครูเป็นผู้จดบันทึกไว้

2. วิธีการประเมินควรจะครอบคลุมดังนี้

- 2.1 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และพฤติกรรมทางสังคมของนักเรียน
- 2.2 การรายงานการกระทำของนักเรียนไปยังพ่อแม่และผู้ที่เกี่ยวข้อง
- 2.3 การวัดประสิทธิภาพของโปรแกรม

3. ลำดับขั้นตอนการใช้เบียร์รกรมีดังนี้

- 3.1 ระบุพฤติกรรมที่พึงประสงค์ให้ชัดเจน
- 3.2 กำหนดวิธีการและเทคนิคในการปรับพฤติกรรมที่สามารถประเมินผลได้อย่างชัดเจน
- 3.3 เลือกสิ่งที่จะนำมาใช้เป็นเบียร์รกรให้เหมาะสมกับบุคคลและสถานการณ์ โดยอาจใช้การสังเกตหรือสอบถาม เป็นต้น
- 3.4 เลือกตัวเสริมแรงแลกเปลี่ยน (Back-up Reinforcer) และกำหนดอัตราแลกเปลี่ยนให้เหมาะสม

3.5 กำหนดเงื่อนไขการเสริมแรงในแต่ละพฤติกรรม โดยการร่วมมือระหว่างผู้ดำเนินโปรแกรมและผู้ที่ปรับพฤติกรรม

หลักของการใช้เบี่ยงบรรณาการให้มีประสิทธิภาพ

หลักการ**ใช้เบี่ยงบรรณาการ**ให้มีประสิทธิภาพสูงสุด ได้มีนักการศึกษา สม โภชน์ เอี่ยมสุภามิต (2539: 220–223) กล่าวถึงหลักการ**ใช้การเสริมแรง**ด้วยเบี่ยงบรรณาการอย่างมีประสิทธิภาพนั้น มีหลักการต่างๆ ไปดังนี้

1. การเสริมแรงทางบวก จะต้องให้หลังจากการเกิดพฤติกรรมเป้าหมายเท่านั้น การให้การชมเชยหรือให้สิ่งของก่อนการเกิดพฤติกรรมไม่ถือว่าเป็นการเสริมแรงอย่างเช่น การที่คุณพ่อวางเงื่อนไขกับลูกว่า ถ้าทำการบ้านเสร็จแล้วจะให้ดูโทรทัศน์ ลูกขอดูโทรทัศน์ก่อนแล้วบอกว่าจะทำการบ้าน คุณพ่อก็ตกลงให้ลูกดูโทรทัศน์ก่อนแล้วปรากฏว่าลูกไม่ทำการบ้านหรืออาจจะทำการบ้านก็ได้ แต่อย่างไรก็ตามการให้ดูโทรทัศน์ก่อนการทำการบ้านก็ไม่ถือว่าเป็นการเสริมแรงทางบวก แม้ว่าลูกจะทำการบ้านหลังจากดูโทรทัศน์แล้วก็ตาม
2. การเสริมแรงจะต้องกระทำทันทีที่พฤติกรรมเป้าหมายเกิดขึ้น การเสริมแรงต่อพฤติกรรมเป้าหมายอย่างทันทีทันใดนั้น จะทำให้ผู้ที่ได้รับการเสริมแรงเกิดการเรียนรู้ได้ดีที่สุดว่าควรแสดงพฤติกรรมอะไร จึงไม่น่าประหลาดใจเลยที่ว่าการที่ครูบอกให้นักเรียนขยันเรียน เพื่อวันข้างหน้าจะได้มีงานทำที่ดี จะไม่ค่อยได้ผลเท่ากับการที่นักเรียนขยันเรียนแล้วได้รับผลกรรมจากการที่มีพฤติกรรมขยันเรียนทันทีทันใด เช่น การได้รับคำชมจากผู้ปกครอง การทำให้ตนเรียนหนังสือได้เข้าใจดีขึ้น หรือการประสบผลสำเร็จในการสอบ จะทำให้นักเรียนมีพฤติกรรมขยันเรียนมากกว่าการที่บอกถึงสิ่งเสริมแรงในอนาคต
3. การเสริมแรงควรจะให้อย่างสม่ำเสมอ นั่นคือ ควรให้การเสริมแรงทุกครั้งหรือแทบทุกครั้ง ที่พฤติกรรมเป้าหมายเกิดขึ้น ไม่ควรขึ้นอยู่กับอารมณ์ของผู้ดำเนินการปรับพฤติกรรม การให้การเสริมแรงไม่สม่ำเสมอทำให้การเปลี่ยนแปลงของพฤติกรรมเกิดขึ้นได้น้อยมาก
4. ควรมีการบอกถึงเงื่อนไขการให้การเสริมแรงนั้น คือ ควรจะมีการบอกผู้ที่ถูกปรับพฤติกรรมว่าเขาควรแสดงพฤติกรรมอะไรในสภาพการณ์ใด แล้วจะได้รับอะไรเป็นการเสริมแรง เช่น บอกว่า “ลูกอ่านหนังสือจบหน้าที่ 12 ก่อนแล้วค่อยดูโทรทัศน์” หรือ “ถ้าใครทำงานได้เสร็จก่อนเวลา ครูจะให้เวลาว่าง 10 นาที ไปทำกิจกรรมที่ชอบ” เป็นต้น และเงื่อนไขในการแสดงพฤติกรรมไม่ควรสูงเกินไป จนทำให้ผู้ถูกปรับพฤติกรรมทำสำเร็จได้ยาก เช่น ให้ท่องคำศัพท์ 50 คำให้ได้ก่อนแล้วจึงให้ดูโทรทัศน์ เป็นต้น

5. ตัวเสริมแรงนั้นควรมีปริมาณพอเหมาะที่เสริมแรงพฤติกรรม โดยไม่ก่อให้เกิดการหมดสภาพการณ์เป็นตัวเสริมแรง นั่นคือ บางครั้งถ้าได้ตัวเสริมแรงมากไปก็อาจทำให้เกิดการหมดสภาพการณ์เป็นตัวเสริมแรงได้โดยเฉพาะตัวเสริมแรงประเภทตัวเสริมแรงปฐมภูมิ แต่ก็ไม่ควรจะให้น้อยจนเกินไปจนไม่มีพลังพอที่จะทำให้บุคคลแสดงพฤติกรรมออกมา

6. ตัวเสริมแรงนั้นควรจะเลือกให้เหมาะสมกับตัวบุคคล เนื่องจากคนเรามีความแตกต่างกัน ดังนั้นตัวเสริมแรงแต่ละคนจึงอาจไม่เหมือนกัน อีกทั้งในบางโอกาสตัวเสริมแรงที่เคยเสริมแรงคน ๆ หนึ่ง อาจเสริมแรงคน ๆ นั้นในเวลาต่อมาก็ได้

7. ถ้าเป็นไปได้ควรใช้ตัวเสริมแรงที่มีอยู่ในสภาพแวดล้อมนั้น เช่น การใช้กิจกรรมที่ชอบทำมากที่สุด หรือการเสริมแรงสังคม เป็นต้น

8. ควรมีการใช้ตัวแบบหรือการชี้แนะควบคู่ไปกับการเสริมแรงด้วย เนื่องจากจะทำให้บุคคลได้เรียนรู้เร็วขึ้นว่าควรจะทำพฤติกรรมเช่นใด จึงจะได้รับการเสริมแรง

9. ควรมีการวางแผนการใช้ตารางการเสริมแรงหรือยืดเวลาการเสริมแรง เมื่อพฤติกรรมเป้าหมายเกิดขึ้นอย่างสม่ำเสมอแล้ว ควรจะมีวิธีการเปลี่ยนแปลงการเสริมแรงเสียใหม่ ให้เป็นการใช้ตารางการเสริมแรงทางบวกหรืออาจใช้การยืดเวลาการเสริมแรงก็ได้ เพราะจะทำให้พฤติกรรมที่เปลี่ยนแปลงไปนั้นคงอยู่ได้นานขึ้น แม้ว่าจะไม่ได้รับการเสริมแรงอีกเลยในอนาคตก็ตาม

ข้อควรพิจารณาในการใช้เบี่ยงบรรณกร

แม้ว่าการใช้เบี่ยงบรรณกรจะเป็นตัวเสริมแรงที่มีประสิทธิภาพ และนิยมใช้ในการปรับพฤติกรรม แต่ก็มีข้อควรพิจารณาที่ ประเทือง ภูมิภักทรคม (2541: 14) ดังนี้

1. ความไม่เหมาะสมในการกำหนดพฤติกรรมที่จะได้เบี่ยงบรรณกร ถ้ากำหนดพฤติกรรมที่ได้รับเบี่ยงบรรณกรยากเกินไป อาจทำให้เด็กท้อแท้แล้วเลิกการทำพฤติกรรม

2. ความไม่เหมาะสมในการกำหนดตัวเสริมแรงที่จะนำมาแลกเปลี่ยนบรรณกร หัวใจสำคัญของการใช้เบี่ยงบรรณกร คือ การแลกตัวเสริมแรงอย่างอื่น ดังนั้นครูจะต้องวิเคราะห์ได้ว่าตัวเสริมแรงชนิดใดที่เด็กต้องการ

3. การลักขโมยหรือทำลายเบี่ยงบรรณกรของคนอื่น เนื่องจากเบี่ยงบรรณกรเป็นตัวเสริมแรงแผ่ขยาย เด็กบางคนอาจอยากได้เบี่ยงบรรณกรของคนอื่นมาเป็นของตน หรือเด็กอิจฉาเพื่อน จึงแอบทำลายเบี่ยงบรรณกรของเพื่อน

4. ความยุ่งยากในการนำเบี่ยงบรรณกรไปแลกตัวเสริมแรง ถ้ากระบวนการแลกใช้เวลานาน ยุ่งยาก ซับซ้อน ก็จะทำให้การปรับพฤติกรรมยุ่งยากซับซ้อน ไปด้วย

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับเบียร์รูดกรข้างต้นผู้ศึกษาสรุปได้ว่า การเสริมแรงด้วยเบียร์รูดกรเป็นการเสริมแรงที่มีประสิทธิภาพมากกว่าการเสริมแรงประเภทอื่น ๆ การใช้เบียร์รูดกรสามารถพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพขึ้น การจัดการเรียนการสอนก็มีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับนักการศึกษาหลายท่านที่นำเบียร์รูดกรมาใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอน เช่น อัญญา เพื่อนผึ้ง (2549: บทคัดย่อ) ทำการวิจัยการปรับพฤติกรรมก้าวร้าวในชั้นเรียนออทิสติก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนอุบลปัญญานุกูล โดยการเสริมแรงด้วยเบียร์รูดกร ในการทำแบบฝึกหัดวิชาภาษาไทย พบว่านักเรียนออทิสติกหลังใช้วิธีการเสริมแรงด้วยเบียร์รูดกร พฤติกรรมก้าวร้าวลดลง และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยหลังใช้การเสริมแรงด้วยเบียร์รูดกรมีผลสัมฤทธิ์มากกว่าก่อนใช้ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และ Walker and Hops (1976: 24) ได้เลือกกลุ่มตัวอย่างจำนวน 24 คน ซึ่งแสดงพฤติกรรมการฟังครูสอน การทำตามคำสั่ง การตั้งใจทำงาน การกระทำเสร็จในเวลาที่กำหนด โดยแสดงพฤติกรรมเหล่านี้ต่ำกว่าร้อยละ 60 ของเวลาที่สังเกต การทดลองได้แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 8 คน ขึ้นแรกได้เก็บข้อมูลระยะพื้นฐานในสภาพห้องเรียนปกติ เป็นเวลา 2-3 สัปดาห์ และสภาพห้องเรียนที่ใช้ในการทดลองอีก 2-3 สัปดาห์ จากนั้นจึงเริ่มดำเนินโปรแกรมเบียร์รูดกรในห้องเรียนทดลองอีก 7-10 สัปดาห์ แล้วจึงกลับสู่ห้องเรียนตามปกติ ซึ่งจะมีการติดตามผลการทดลองอีกครั้ง จากการทดลองปรากฏว่ากลุ่มที่ 1 ได้รับเงื่อนไขการให้เบียร์รูดกรและคำชมเชยต่อพฤติกรรมที่เฉพาะเจาะจง เช่น พฤติกรรมการตั้งใจทำงาน ฟังครูสอน ทำตามคำสั่ง การอาสาสมัคร ส่วนกลุ่มที่ 2 ได้รับเงื่อนไขการให้เบียร์รูดกรและคำชมเชยต่อพฤติกรรมการทำงานได้ถูกต้อง และกลุ่มที่ 3 จะได้รับทั้งสองเงื่อนไขรวมกัน จากการติดตามหลังจากดำเนินโปรแกรมไปแล้ว 2-3 เดือน พบว่า การใช้เงื่อนไขเบียร์รูดกรของนักเรียนทั้ง 3 กลุ่ม ยังคงเพิ่มพฤติกรรมต่าง ๆ ทางการเรียนได้เช่นเดียวกับขณะดำเนิน โปรแกรม ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำเบียร์รูดกรมาเป็นตัวเสริมแรงในการเรียนของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ โดยใช้สติ๊กเกอร์ดาวเป็นเบียร์รูดกร และเงื่อนไขของการได้เบียร์รูดกรก็คือ นักเรียนจะต้องทำแบบฝึกที่ครูสร้างขึ้นในแต่ละชั่วโมง จึงจะได้รับเบียร์รูดกรตามจำนวนข้อที่นักเรียนทำแบบฝึกถูกในแต่ละแบบฝึกและแต่ละชั่วโมง ส่วนของรางวัลที่นำมาแลกแต่ละชนิดได้มาจากการสัมภาษณ์ตัวนักเรียนและผู้ปกครอง แล้วทำรายการสำรวจถึงความต้องการแต่ละรายการ เรียงตามลำดับความสำคัญหรือความต้องการมากไปหาน้อย จนได้ข้อสรุปร่วมกันระหว่างผู้วิจัยและนักเรียน มีเงื่อนไขดังนี้ ถ้านักเรียนสะสมสติ๊กเกอร์ดาวได้ครบ 5 ดวง สามารถแลกไอศกรีมกรวย 1 แท่ง หรือช็อคโกแลต 1 แท่ง สะสมสติ๊กเกอร์ดาวครบ 15 ดวง สามารถแลกมันฝรั่งกรอบ 1 กล่อง หรือแลกเกมโดมิโน 1 กล่อง สะสมสติ๊กเกอร์ดาวได้ครบ 35 ดวง สามารถแลกกล่องดินสอหมีพู 1 กล่อง หรือสมุดภาพไดโนเสาร์ 1 เล่ม พร้อมสี สะสมสติ๊กเกอร์ดาวได้ครบ 70 ดวง สามารถแลกกระเป๋าใส่ยางค์หมีพู 1 ใบ หรือตัวต่อ 1 ชุด สะสมสติ๊กเกอร์ดาวได้ครบ 100 ดวง

สามารถแลกหมอนโดเรมอน 1 ใบ หรือชุดรถแข่ง 1 ชุด ครบ 120 ดวง นักเรียนสามารถแลกกระเป๋าใส่หนังสือหมีพู 1 ใบ หรือ VCD การ์ตูนโดเรมอน 1 ชุด

จากการศึกษาเอกสารงานวิจัยดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงได้นำเอาวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามขั้นการเรียนรู้ของ สสวท. การใช้สื่อประสม และการใช้เบียร์รถแข่งช่วยพัฒนาความสามารถในการบวกของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการบวก

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-2 ที่เกี่ยวข้องกับการบวก

1. สาระการเรียนรู้หลัก กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์กำหนดสาระหลักที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคนดังนี้

- 1.1 จำนวนและการดำเนินการ
- 1.2 การวัด
- 1.3 เรขาคณิต
- 1.4 พีชคณิต
- 1.5 การวิเคราะห์ข้อมูล และความน่าจะเป็น
- 1.6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

2. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง
มาตรฐาน ค 1.1 ป.1/1 เขียนและอ่านตัวเลขฮินดูอารบิก และตัวเลขไทยแสดงปริมาณของสิ่งของหรือจำนวนนับที่ไม่เกินหนึ่งร้อยและศูนย์

มาตรฐาน ค 1.1 ป.1/2 เปรียบเทียบและเรียงลำดับจำนวนนับไม่เกินหนึ่งร้อย และศูนย์

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.2 ป.1/1 บวก ลบ และบวก ลบระคนของจำนวนนับ ไม่เกินหนึ่งร้อยและศูนย์ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ

มาตรฐาน ค 1.2 ป.1/2 วิเคราะห์และหาคำตอบของโจทย์ปัญหา และ โจทย์ปัญหาระคนของจำนวนนับไม่เกินหนึ่งร้อยและศูนย์ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมาย ทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

มาตรฐาน ค 6.1 ป.1/1 ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 6.1 ป.1/2 ใช้ความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา ในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม

มาตรฐาน ค 6.1 ป.1/3 ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม

มาตรฐาน ค 6.1 ป.1/4 ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้อง

มาตรฐาน ค 6.1 ป.1/5 เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ กับศาสตร์อื่น ๆ

สรุปได้ว่า สาระที่เกี่ยวข้องกับการบวกจำนวนนับ 2 จำนวนที่มีผลบวกไม่เกิน 100 ได้แก่ สาระจำนวนและการดำเนินการ และมาตรฐานการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการบวกจำนวน ที่มีผลบวกไม่เกิน 100 ได้แก่ มาตรฐาน ค 1.2 ป.1/1 บวก ลบ และบวก ลบระคนของจำนวนนับไม่เกินหนึ่งร้อย และศูนย์ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ

3. เนื้อหาการสอนบวก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

การบวกเป็นเนื้อหาหนึ่งในหลักสูตรกลุ่มทักษะคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา ซึ่ง สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2548: 15–16) ได้กำหนดเนื้อหาการบวกในชั้น ประถมศึกษาปีที่ 2 ไว้ดังนี้

3.1 การบวกจำนวนสองจำนวนที่มีผลบวกไม่เกิน 100 มีการทดจากหลักหน่วยไปหลักสิบ ตามแนวตั้งและแนวนอน

3.2 การบวกจำนวนสองจำนวนที่มีผลบวกไม่เกิน 1,000 มีการทดเพียงหลักเดียว คือ จากหลักหน่วยไปหลักสิบ หรือจากหลักสิบไปหลักร้อยตามแนวตั้งและแนวนอน

3.3 โจทย์ปัญหา

สรุปเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการบวกที่ผู้วิจัยนำมาใช้สำหรับนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างได้แก่ การบวกจำนวนนับ 2 จำนวนที่มีผลบวกไม่เกิน 100 ที่ไม่มีการทด และมีการทดเพียงหลักเดียว จากหลักสิบไปหลักหน่วย หรือจากหลักร้อยไปหลักสิบ

แนวการจัดกิจกรรมการสอนการบวกในระดับประถมศึกษา

องค์ประกอบที่สำคัญที่ทำให้เกิดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ได้แก่ ครู นักเรียน วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และสิ่งแวดล้อมที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ในฐานะผู้วางแผนและดำเนินการจัดกิจกรรม นอกจากนำจิตวิทยาและทฤษฎีการเรียนรู้มาใช้แล้ว จะต้องมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะการสอนการบวก เพื่อสามารถจัดการเรียนการสอนและเลือกวัสดุสื่อประกอบการสอนให้สอดคล้องและเหมาะสมกับลักษณะวิชาคณิตศาสตร์ดังนี้

กิจกรรมการเรียนการสอนการบวก

การบวกเป็นทักษะพื้นฐานที่สำคัญและจำเป็นสำหรับมนุษย์ทุกคน ซึ่งทุกคนใช้เป็นเครื่องมือในการดำรงชีวิตประจำวัน และความรู้พื้นฐานของการบวกจำนวนก็คือ นักเรียนสามารถตอบได้ทันทีโดยไม่ต้องนับเรียงลำดับทีละจำนวน

ความหมายของการบวก

ภาษาที่ใช้ทางคณิตศาสตร์เกี่ยวกับการกระทำกันของจำนวนตั้งแต่สองจำนวนขึ้นไป สรุปได้ดังนี้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2554: 75) กล่าวว่า การบวก หมายถึง การนับรวมจำนวนสิ่งต่าง ๆ ตั้งแต่สองกลุ่มขึ้นไป

สุทิสภา เลื่องลือ (2549: 41 อ้างถึง สมจิตร์ ชิวปริษา, 2529: 65) ให้ความหมายของการบวก หมายถึง การนำจำนวนสองจำนวนมารวมกันได้จำนวนใหม่ ที่มีค่าเพิ่มขึ้นเรียกว่า ผลรวม หรือผลบวก สัญลักษณ์ที่แสดงการบวกกัน คือ เครื่องหมาย “+”

สมศรี นิยมสุข (2548: 11 อ้างถึง มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2537: 481–487) การบวก หมายถึง การกระทำของจำนวน โดยวิธีการนำจำนวนสองจำนวนหรือหลายจำนวนมารวมกัน จำนวนที่ได้จากการรวมสองจำนวน หรือหลายจำนวนเข้าด้วยกันนี้เรียกว่า ผลรวมหรือผลบวก และสัญลักษณ์ที่ใช้คือเครื่องหมาย “+”

ราชบัณฑิตยสถาน (2554: 656) ได้ให้ความหมายของคำว่า การบวก หมายถึง การเอาจำนวนหนึ่งรวมเข้ากับอีกจำนวนหนึ่งหรือหลายจำนวนให้เป็นจำนวนเพิ่มขึ้นจำนวนเดียวกัน เรียกเครื่องหมาย “+” นี้ว่า เครื่องหมายบวก

วรรณิ โสมประยูร (2541: 92) ได้ให้ความหมายของการบวกว่า เป็นการกระทำของจำนวนเลข โดยการรวมกันของค่าตัวเลขสองจำนวน ทำให้ผลรวมที่มีค่าเพิ่มขึ้นและผลรวม เรียกว่า ผลบวก

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2547: 8) ให้ความหมายของการบวก หมายถึง การนำจำนวนสองจำนวนมารวมกันได้จำนวนใหม่ ที่มีค่าเพิ่มขึ้น สัญลักษณ์ที่แสดงการบวกกัน คือ เครื่องหมาย “+”

สรุปได้ว่า การบวกเป็นการรวมกันของจำนวนตั้งแต่สองจำนวนขึ้นไป ทำให้เกิดจำนวนใหม่ ที่มีค่าเพิ่มขึ้นกว่าจำนวนเดิมที่นำมารวมกัน จำนวนใหม่ที่ได้เรียกว่า ผลบวก หรือผลรวม สัญลักษณ์ที่ใช้ คือ เครื่องหมาย “+”

วิธีการสอนความหมายของการบวก

การสอนความหมายของการบวกมีนักการศึกษาหลายท่าน ได้เสนอแนะวิธีการสอนดังนี้

สุดิดดา ลอยฟ้าและคณะ (2536: 22) ได้กล่าวถึงวิธีการสอนการบวกว่าควรสอนความหมายของการบวกก่อน การสอนความหมายของการบวกควรเริ่มต้นจากการให้นักเรียนบอกจำนวนสมาชิกของกลุ่ม สิ่งของที่ครูกำหนดขึ้น และบอกจำนวนสมาชิกของสิ่งของที่เกิดจากการรวมกันของสมาชิกสองกลุ่ม ซึ่งมีจุดหมายเพื่อให้นักเรียนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน การสอนความหมายของการบวกนั้นเราอาจแยกเป็น 2 ความหมาย คือ

1. การรวมกัน ความหมายของการบวกในลักษณะนี้ใช้สถานการณ์ที่มีสิ่งของสองกลุ่ม แล้วรวมกลุ่มของสิ่งของทั้งสองกลุ่มเข้าด้วยกัน การสอนความหมายของการบวกในประเด็นนี้ ครูควรจะเริ่มแนะนำนักเรียนด้วยกลุ่มของสิ่งของสองกลุ่ม โดยให้นักเรียนบอกจำนวนสมาชิกของสิ่งของในแต่ละกลุ่ม จากนั้นจึงรวมสมาชิกกลุ่มสิ่งของทั้งสองกลุ่มเข้าด้วยกัน ให้นักเรียนบอกจำนวนสมาชิกของ กลุ่มใหม่ ซึ่งก็คือผลบวกของจำนวนสมาชิกกลุ่มนี้หรือจำนวนสมาชิกกลุ่มที่สอง

2. การเพิ่มขึ้น ความหมายของการบวกในรูปการเพิ่มขึ้นใช้สอนในสถานการณ์ที่เดิมมีสิ่งของอยู่เพียงกลุ่มเดียว หลังจากนั้นมีการ “เพิ่ม” สิ่งของเข้าไปในกลุ่มสิ่งของที่มีอยู่แล้ว คือ ผลบวกระหว่างจำนวนสมาชิกของกลุ่มสิ่งของเดิม กับจำนวนสมาชิกของกลุ่มที่เพิ่มเติมเข้าไป

สรุปว่าวิธีการสอนความหมายของการบวก สามารถสอน โดยการนำสิ่งของสองสิ่งมารวมกัน หรือสอนในรูปของการนำสิ่งของใหม่มาเพิ่มกับสิ่งของเดิมที่มีอยู่แล้ว จำนวนใหม่ที่เกิดขึ้นจากการรวมสิ่งของสองสิ่งหรือเพิ่มจำนวนสิ่งของใหม่เรียกว่าผลบวกหรือผลลัพธ์

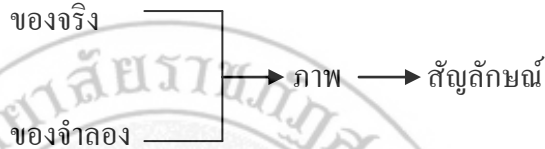
ลำดับขั้นและการใช้สื่อในการสอนการบวก

วรรณิ โสมประยูร (2541: 529) กล่าวถึงลำดับขั้นของการสอนการบวกดังนี้

1. **ขั้นนำ** เพื่อเร้าความสนใจและทบทวนความรู้เดิม โดยใช้ของจริง ของจำลอง รูปภาพ นิทาน ปัญหาสถานการณ์ และอื่น ๆ

2. **ขั้นสอน** เพื่อให้เกิดมโนคติ (Concept) และเจตคติ

2.1 สอนให้เข้าใจ ทำตามกระบวนการดังนี้



2.2 เสริมความเข้าใจ สร้างเจตคติ

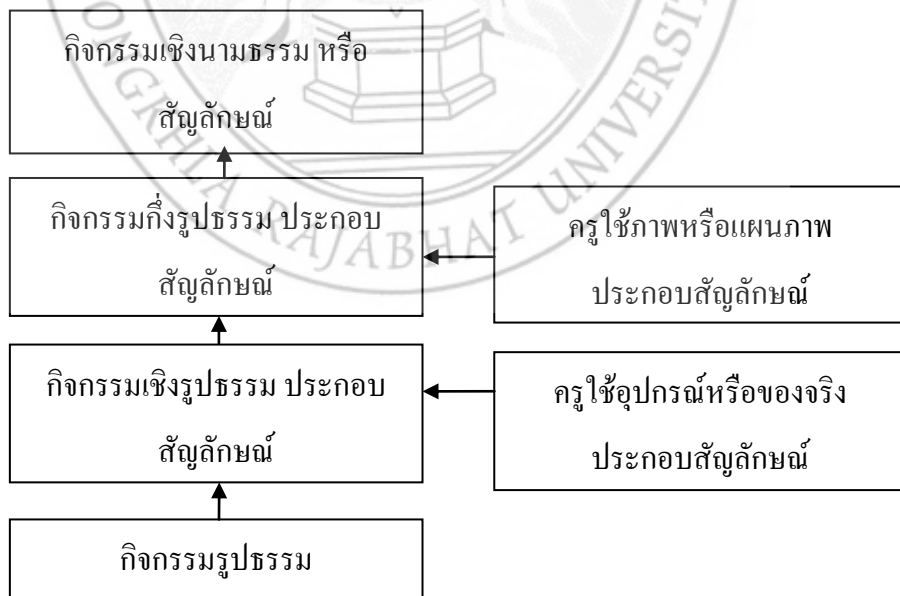
3. **ขั้นสรุป** สรุปเป็นความคิดรวบยอด วิธีแก้ปัญหาและวิธีคิด

4. **ขั้นฝึกทักษะ** ฝึกทำแบบฝึกหัดจากบัตรงาน บัตรเลข แผนภูมิ และแบบเรียนของสถาบัน

ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)

5. **ขั้นนำไปใช้** ฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาต่าง ๆ ที่พบในชีวิตประจำวัน

6. **ขั้นวัดผล** ควรทดสอบทุกขั้นตอนของกิจกรรม และแก่นักเรียนที่บกพร่องเฉพาะจุด กับจำนวนแต่ละคนก่อน แล้วจึงตรวจผลงาน และทดสอบในโอกาสต่อไป ซึ่งในการสอนการบวก ครูควรจัดกิจกรรมเป็นลำดับขั้นดังภาพ 3



ภาพ 3 การสอนความหมายของการบวก

ที่มา: วรรณิ โสมประยูร (2541: 25)

สุวรรณ กัญจนมยุร (2543: 16) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการใช้สื่อเพื่อพัฒนาความคิดของนักเรียนให้รู้แจ้งและรู้จริง ในเรื่องของการบวกดังนี้

1. คิดหาผลบวกได้จากสื่อการเรียนที่เป็นรูปธรรม
2. คิดหาผลบวกได้จากสื่อการเรียนที่เป็นกึ่งรูปธรรม
3. คิดหาผลบวกโดยใช้สื่อการเรียนที่เป็นสัญลักษณ์
4. คิดหาผลบวกได้โดยใช้วิธีลัด

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) (2551: 67-68) กล่าวถึง ขั้นตอนการสอนการบวกในระดับประถมศึกษาดังนี้

1. ชี้นำเข้าสู่บทเรียนหรือขั้นทบทวนความรู้เดิม
2. ชี้นสอนเนื้อหาใหม่ ชี้นนี้ สสวท. แนะนำให้ใช้สื่อที่เป็นของจริง ภาพ และสัญลักษณ์

ตามลำดับ

3. ชี้นสรุป เป็นขั้นของการสรุปเป็นกฎเกณฑ์
4. ชี้นฝึกทักษะ เป็นขั้นฝึกความชำนาญ โดยทำงานตามที่ครูมอบหมาย
5. ชี้นนำไปใช้ เป็นขั้นของการทำหัดฝึกหรือนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน
6. ชี้นวัดผลประเมินผล จะประเมินผลโดยใช้แบบทดสอบหรือทำแบบฝึกเพื่อแก้ไขข้อบกพร่อง

ต่อไป

สรุปได้ว่า ลำดับขั้นของการสอนการบวกต้องสอนให้นักเรียนเข้าใจความหมายของการบวกก่อน ส่วนลำดับขั้นของการสอนการบวก คือ 1) ชี้นำเข้าสู่บทเรียนหรือขั้นทบทวนความรู้เดิม 2) ชี้นสอนเนื้อหาใหม่ ในขั้นนี้ครูควรใช้สอนจากสิ่งที่เป็นรูปธรรม ไปสู่นามธรรม 3) ชี้นสรุป ครูควรให้นักเรียนสรุปบทเรียนได้เอง โดยมีครูคอยชี้แนะในบางโอกาส 4) ชี้นฝึกทักษะเป็นขั้นของการฝึกความชำนาญ โดยทำแบบฝึกตามที่ครูมอบหมาย 5) ชี้นนำไปใช้ เป็นขั้นของการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน และ 6) ชี้นวัดผลประเมินผลเพื่อทดสอบความก้าวหน้าหรือข้อบกพร่องของนักเรียนเป็นรายบุคคล สำหรับปรับปรุงแก้ไข ส่งเสริมการเรียนการสอนในคราวต่อไป ส่วนสื่อที่ครูควรนำไปใช้ในกิจกรรมการเรียนรู้ คือ สื่อที่เป็นของจริง ของจำลอง และสัญลักษณ์

ในการสอนเรื่องการบวกครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้ขั้นการเรียนรู้ของ สสวท. ทั้ง 6 ขั้น คือ 1) ชี้นำเข้าสู่บทเรียนหรือขั้นทบทวนความรู้เดิม 2) ชี้นสอนเนื้อหาใหม่ ชี้นนี้ผู้วิจัยใช้สื่อประสมร่วมด้วย 3) ชี้นสรุป ชี้นนี้ผู้วิจัยให้นักเรียนสรุปบทเรียนนำเสนอหน้าชั้น 4) ชี้นฝึกทักษะ เป็นขั้นฝึกความชำนาญ โดยทำงานตามที่ครูมอบหมาย 5) ชี้นนำไปใช้ เป็นขั้นของการใช้สื่อประสมร่วมด้วย สื่อประสมที่ใช้คือ แบบฝึกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น และ 6) ชี้นวัดผลประเมินผล จะประเมินผลงานตามแบบฝึกและดูพฤติกรรมการเรียนโดยใช้การสังเกต และเป็นขั้นของการนำเบี่ยงเบนมาใช้ร่วมด้วย

วิธีการพัฒนาความสามารถในการบวก

การจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาความสามารถในการบวก ครูมีบทบาทที่สำคัญที่สุด ดังนั้นครูควรคำนึงถึงแนวทางที่พึงปฏิบัติดังนี้ (สุภาพร จุลศิริวัฒนกุล, 2546: 8-11 อ้างถึงใน สมทรง สุวพานิช, 2551)

1. กำหนดจุดมุ่งหมายโดยคำนึงถึงหลักสูตร ครูควรกำหนดจุดมุ่งหมายของกิจกรรมให้ชัดเจนว่าการจัดกิจกรรมแต่ละครั้งนั้นเพื่อพัฒนาความสามารถอะไร ความสามารถในที่ฝึกนั้นสนองวัตถุประสงค์ข้อใดในหลักสูตร

2. วิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์ของกิจกรรม ก่อนจัดกิจกรรมครูต้องวางแผนเสียก่อน ซึ่งในแผนของกิจกรรมจะต้องมีเนื้อหาและวัตถุประสงค์ ดังนั้นครูจึงวิเคราะห์เนื้อหาและวัตถุประสงค์เพื่อแยกแยะดูว่ามีกิจกรรมใดสนองเนื้อหาใดและวัตถุประสงค์ใดอย่างครบถ้วนหรือไม่ และสอดคล้องหรือส่งเสริมหลักสูตรประถมศึกษาชั้นต้นมากน้อยเพียงใด

3. ให้นักเรียนทุกคนทราบจุดประสงค์ของการฝึกก่อนลงมือปฏิบัติ ก่อนที่จะให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมเพื่อฝึกความสามารถในการบวก ครูควรแจ้งวัตถุประสงค์ให้นักเรียนทราบเพื่อนักเรียนจะได้เห็นคุณค่าของการทำและกระทำอย่างมีจุดมุ่งหมาย ซึ่งทำให้ผลการพัฒนาความสามารถในการบวกสูงขึ้น

4. จัดกิจกรรมให้เหมาะสมกับความสามารถของนักเรียนคณิตศาสตร์มีธรรมชาติเป็นเรื่องของสัญลักษณ์ที่ยากสำหรับนักเรียนประถมศึกษาชั้นต้น การจัดกิจกรรมจึงต้องคำนึงถึงความสามารถของนักเรียนในแต่ละระดับชั้น และความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียนแต่ละคนด้วย

5. ให้นักเรียนฝึกความสามารถในการบวกอย่างทั่วถึง เด็กทุกคนมีความสามารถแตกต่างกัน แต่การฝึกความสามารถในการบวกครูควรให้นักเรียนได้ฝึกเหมือนกันทุกคน โดยให้เด็กเก่งฝึกโจทย์ที่มีความซับซ้อนและยาก ส่วนเด็กอ่อนให้ฝึกโจทย์ที่มีค่าน้อยและง่าย

6. กิจกรรมการพัฒนาความสามารถในการบวกควรให้ค่อยเป็นค่อยไป การบวกเป็นเรื่องของการกระทำจำนวน เรื่องแรกที่นักเรียนเริ่มเรียนนักเรียนอาจเข้าใจได้น้อย ครูควรจัดเนื้อหาให้เหมาะสมกับระดับและวัยของนักเรียน โดยเริ่มจากตัวเลขน้อย ๆ ง่าย ๆ แล้วค่อยเพิ่มให้ยากขึ้นตามลำดับ

7. กิจกรรมพัฒนาความสามารถในการบวกควรมีหลายรูปแบบ มิให้ซ้ำซากเพราะนักเรียนอาจเบื่อหน่าย โดยครูใช้เนื้อหาเดียวกันแต่วิธีการฝึกใช้รูปแบบการฝึกที่แตกต่างกัน เวลาที่ใช้ฝึกแต่ละครั้งไม่ควรนานเกินไป

8. กิจกรรมพัฒนาความสามารถในการบวกต้องอาศัยความพร้อมและศรัทธาของนักเรียน เพราะความพร้อมและศรัทธาของนักเรียนจัดเป็นสิ่งสำคัญของกระบวนการฝึกทักษะต่าง ๆ เนื่องจากนักเรียนจะเรียนอะไรได้ดี นักเรียนจำเป็นต้องมีความพร้อมเสียก่อน เมื่อมีความพร้อมแล้วก็ต้องมีความสนใจ ความต้องการ และศรัทธาด้วยจึงจะสามารถเรียนได้ดี

9. การพัฒนาความสามารถในการบวกต้องให้นักเรียนได้ข้อมูลย้อนกลับ ในการฝึกทุกประเภท ต้องให้ข้อมูลย้อนกลับแก่นักเรียนเพราะข้อมูลย้อนกลับนอกจากเป็นแรงกระตุ้นและการเสริมแรงแล้วยังเป็นแนวทางให้ผู้ฝึกหรือนักเรียนได้ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องให้ลดน้อยลงหรือหมดสิ้น ทำให้นักเรียนมีประสิทธิผลสมบูรณ์

10. การฝึกเป็นกระบวนการต่อเนื่อง การพัฒนาความสามารถในการบวกต้องให้นักเรียนฝึกปฏิบัติเป็นกระบวนการต่อเนื่องตลอดเวลา เช่น เมื่อสอนการลบก็ยกตัวอย่างการบวกเปรียบเทียบสอนการคูณก็เอาการบวกเป็นการนำ

สรุปได้ว่าการจัดกิจกรรมการสอนความสามารถในการบวกจำนวนของนักเรียนในระดับประถมศึกษา ครูผู้สอนควรคำนึงจุดประสงค์ เนื้อหาของหลักสูตร กิจกรรมที่จัดควรให้เป็นกิจกรรมที่หลากหลาย คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ความพร้อม ความศรัทธาของนักเรียน การสอนความสามารถในการบวกต้องมีข้อมูลย้อนกลับให้กับนักเรียนเพื่อเป็นการกระตุ้นและเสริมแรงให้กับนักเรียน และสำคัญที่สุดควรฝึกอย่างต่อเนื่อง

ทฤษฎีการเรียนรู้และจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

ทฤษฎีและจิตวิทยาการเรียนรู้เพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ได้อย่างเหมาะสมกับวัยและความสามารถของนักเรียน ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่แท้จริง ทฤษฎีและจิตวิทยาการเรียนรู้ที่ครูผู้สอนควรศึกษามีดังนี้

ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของ Piaget

ทิสนา แคมมณี (2551: 64–66) กล่าวว่า Piaget ได้ศึกษาเกี่ยวกับพัฒนาการทางสติปัญญาของเด็ก และเชื่อว่าการเรียนรู้ของเด็กเป็นไปตามพัฒนาการทางสติปัญญา ซึ่งจะมีพัฒนาการไปตามวัยต่าง ๆ ตามลำดับขั้น พัฒนาการเป็นสิ่งที่เป็นไปตามธรรมชาติไม่ควรที่จะเร่งเด็กให้ข้ามจากพัฒนาการขั้นหนึ่งไปสู่อีกขั้นหนึ่ง เพราะจะทำให้เกิดผลเสียแก่เด็ก แต่การจัดประสบการณ์ส่งเสริมพัฒนาสมองของเด็กในช่วงที่เด็กกำลังจะพัฒนาไปสู่ขั้นที่สูงกว่าสามารถช่วยให้เด็กพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว อย่างไรก็ตาม Piaget เน้นความสำคัญของการเข้าใจธรรมชาติและพัฒนาการของเด็กมากกว่าการกระตุ้นให้เด็กมีพัฒนาการเร็วขึ้น ซึ่งสามารถสรุปทฤษฎีพัฒนาการของ Piaget ได้ดังนี้

Piaget ได้กำหนดขั้นพัฒนาการทางด้านความรู้ความเข้าใจ (Cognitive Development) เป็น 4 ระดับ คือ

1. ขั้นรับรู้จากประสาทสัมผัสและการเคลื่อนไหว (Sensorimotor Stage) เป็นขั้นของเด็กอายุแรกเกิด – 2 ปี ความคิดของเด็กในวัยนี้ขึ้นอยู่กับ การรับรู้และการกระทำ เด็กยึดตัวเองเป็นศูนย์กลาง และไม่เข้าใจความคิดเห็นของผู้อื่น
2. ขั้นคิดหาเหตุผล (Pre Operational Stage) เป็นขั้นของเด็กอายุ 2–7 ปี ความคิดของเด็กวัยนี้ขึ้นอยู่กับ การรับรู้เป็นส่วนใหญ่ ยังไม่สามารถใช้เหตุผลอย่างลึกซึ้ง แต่สามารถเรียนรู้และใช้สัญลักษณ์ได้
3. ขั้นคิดด้วยรูปธรรม (Concrete Pre Operational Stage) เป็นขั้นของเด็กอายุ 7–11 ปี เป็นขั้นที่ การคิดของเด็กไม่ขึ้นกับการรับรู้จากรูปร่างเท่านั้น เด็กสามารถสร้างภาพในใจและสามารถคิดย้อนกลับได้ มีความเข้าใจเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของตัวเลขและสิ่งต่าง ๆ ได้มากขึ้น
4. ขั้นคิดด้วยนามธรรม (Formal Pre Operational Stage) เป็นขั้นของเด็กอายุ 12 ปี ขึ้นไป เด็กพัฒนาการความสามารถในการให้เหตุผลและเริ่มต้นด้วยสมมติฐาน และจบลงด้วยข้อสรุปที่สมเหตุสมผล เด็กสามารถคิดสิ่งที่เป็นนามธรรมได้ และสามารถตั้งสมมติฐานและใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้

จากทฤษฎีดังกล่าวสามารถนำมาใช้เป็นหลักในการจัดการเรียนการสอนดังนี้

1. ในการพัฒนาเด็กควรคำนึงถึงพัฒนาการทางสติปัญญาของเด็ก และจัดประสบการณ์ให้เหมาะสมกับพัฒนาการนั้น ไม่ควรบังคับให้เด็กเรียนในสิ่งที่ยังไม่พร้อมหรือยากเกินพัฒนาการตามวัยของตน เพราะจะก่อให้เกิดเจตคติที่ไม่ดี
2. การจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อให้เด็กเกิดการเรียนรู้ตามวัยของตนสามารถช่วยให้เด็กพัฒนาไปสู่พัฒนาการขั้นสูงขึ้นได้
3. เด็กแต่ละคนมีพัฒนาการที่แตกต่างกันถึงแม้อายุจะเท่ากัน แต่ละระดับพัฒนาการอาจไม่เท่ากัน ดังนั้นจึงไม่ควรเปรียบเทียบเด็ก ควรให้เด็กมีอิสระที่จะเรียนรู้และพัฒนาความสามารถของเขาไปตามระดับพัฒนาการของเขา
4. ในการสอนควรใช้สิ่งที่เป็นรูปธรรมเพื่อช่วยให้เด็กเข้าใจลักษณะต่าง ๆ ได้ดีขึ้น แม้ในการพัฒนาการช่วงการคิดแบบรูปธรรมเด็กจะสามารถสร้างภาพในใจได้ แต่การสอนที่ใช้อุปกรณ์ที่เป็นรูปธรรมจะช่วยให้เด็กเข้าใจแจ่มชัดขึ้น
5. การให้ความสนใจและสังเกตเด็กอย่างใกล้ชิด จะช่วยให้ได้ทราบลักษณะเฉพาะตัวของเด็ก
6. ในการสอนเด็กเล็ก ๆ เด็กจะรับรู้ส่วนรวม (Whole) ได้ดีกว่าส่วนย่อย (Part) ดังนั้นควรสอนภาพรวมก่อนแล้วจึงแยกสอนทีละส่วน

7. ในการสอนสิ่งใดให้กับเด็กควรเริ่มจากสิ่งที่เด็กคุ้นเคยหรือมีประสบการณ์มาก่อนแล้ว จึงเสนอสิ่งใหม่ที่สัมพันธ์กับสิ่งเก่า การทำเช่นนี้จะช่วยให้กระบวนการซึมซับและจัดระบบความรู้ของเด็กเป็นไปด้วยดี
8. การเปิดโอกาสให้เด็กได้รับประสบการณ์และมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมมาก ๆ ช่วยให้เด็กดูดซึมข้อมูลเข้าสู่โครงสร้างทางสติปัญญา อันเป็นการส่งเสริมพัฒนาการทางสติปัญญาของเด็ก

ทฤษฎีการเรียนรู้ของ Bruner

Bruner (1963: 1-54 อ้างถึงใน ทิศนา แจมมณี, 2551: 66-68) เป็นนักจิตวิทยาที่สนใจเรื่องพัฒนาการทางสติปัญญาที่ต่อเนื่องจาก Piaget ซึ่ง Bruner เชื่อว่ามนุษย์เลือกที่จะรับรู้สิ่งที่ตนสนใจ และการเรียนรู้เกิดจากกระบวนการค้นพบด้วยตนเอง (Discovery Learning) ซึ่งทฤษฎีการเรียนรู้มีดังนี้

1. การจัดโครงสร้างของความรู้ให้มีความสัมพันธ์และสอดคล้องกับพัฒนาการทางสติปัญญาของเด็ก มีผลต่อการเรียนรู้ของเด็ก
2. การจัดหลักสูตรและการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับระดับความพร้อมของนักเรียน และสอดคล้องกับระดับสติปัญญาของนักเรียน จะช่วยให้การเรียนรู้เกิดประสิทธิภาพ
3. การคิดแบบหยั่งรู้ (Intuition) เป็นการคิดหาเหตุผลอย่างอิสระที่สามารถช่วยพัฒนาความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ได้
4. แรงจูงใจภายในเป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยให้นักเรียนประสบผลสำเร็จในการเรียนรู้
5. ทฤษฎีทางสติปัญญาของ Bruner ประกอบด้วย 3 ระดับใหญ่ คือ
 - 5.1 ขั้นการเรียนรู้จากการกระทำ (Enactive Stage) คือ ขั้นการเรียนรู้จากการใช้ประสาทสัมผัสรับรู้สิ่งต่าง ๆ การลงมือกระทำช่วยให้เด็กเกิดการเรียนรู้ได้ดี การเรียนรู้เกิดจากการกระทำ
 - 5.2 ขั้นการเรียนรู้จากความคิดรูปภาพ (Iconic Stage) เป็นขั้นที่เด็กสามารถสร้างมโนภาพในใจได้ และสามารถเรียนรู้จากภาพแทนของจริงได้
 - 5.3 ขั้นการเรียนรู้สัญลักษณ์และนามธรรม (Symbolic Stage) เป็นขั้นการเรียนรู้ที่ซับซ้อนและเป็นนามธรรมได้
6. การเรียนรู้เกิดขึ้นได้จากการที่คนเราสามารถสร้างความคิดรวบยอด หรือสามารถจัดประเภทของสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม
7. การเรียนรู้ที่ได้ผลดีที่สุด คือ การค้นพบการเรียนรู้ด้วยตนเอง

จากทฤษฎีดังกล่าวสามารถนำมาใช้เป็นหลักในการจัดการเรียนการสอนดังนี้

1. กระบวนการค้นพบด้วยตนเอง เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่มีความหมายสำหรับนักเรียน
2. การวิเคราะห์และจัดโครงสร้างเนื้อหาสาระการเรียนรู้ให้เหมาะสม เป็นสิ่งจำเป็นที่ต้องทำก่อนสอน
3. การจัดหลักสูตรแบบเกลียว (Spiral Curriculum) ช่วยให้สามารถสอนเนื้อหาหรือความคิดรวบยอดเดียวกันแก่นักเรียนทุกวัยได้ โดยต้องจัดเนื้อหาความคิดรวบยอดและวิธีสอนให้เหมาะสมกับขั้นพัฒนาการของนักเรียน
4. ในการเรียนการสอนควรส่งเสริมให้นักเรียนได้คิดอย่างอิสระให้มาก เพื่อช่วยส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน
5. การสร้างแรงจูงใจให้เกิดขึ้นกับนักเรียนเป็นสิ่งจำเป็นในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แก่นักเรียน
6. การจัดกระบวนการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับขั้นพัฒนาการสติปัญญาของนักเรียน จะช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี
7. การสอนความคิดรวบยอดเป็นสิ่งจำเป็น
8. การจัดประสบการณ์ให้นักเรียนได้ค้นพบ เรียนรู้ด้วยตนเอง สามารถช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี

ทฤษฎีการเรียนรู้ของ Thorndike

Thorndike (1814–1949 อ้างถึงใน ทิศนา แขมมณี, 2551: 51–52) เชื่อว่าการเรียนรู้เกิดจากการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนองซึ่งมีหลายรูปแบบ บุคคลจะมีการลองผิดลองถูก (Trial and Error) จนกว่าจะพบรูปแบบการตอบสนองที่เหมาะสมเพียงรูปแบบเดียว และจะพยายามใช้รูปแบบนั้นเชื่อมโยงกับสิ่งเร้าในการเรียนรู้ต่อไปเรื่อย ๆ

ทิศนา แขมมณี (2551: 51–52); อารีย์ พันธุ์มณี (2546: 214–216) ได้สรุปกฎแห่งการเรียนรู้ (Law of Learning) ของ Thorndike ไว้ดังนี้

1. กฎแห่งความพร้อม (Law of Readiness) การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ดีถ้านักเรียนมีความพร้อมทั้งด้านร่างกายและจิตใจ จำแนกออกเป็น 3 สภาพ ดังนี้

1.1 เมื่อบุคคลพร้อมแล้ว ได้กระทำก็จะกระทำให้เกิดความพึงพอใจและเกิดการเรียนรู้

พร้อม → ได้กระทำ → พอใจ → เกิดการเรียนรู้

1.2 เมื่อบุคคลพร้อมแล้วที่จะทำแล้วไม่ได้ทำ ทำให้ไม่เกิดความพอใจและไม่เกิดการเรียนรู้

พร้อม → ไม่ได้กระทำ → ไม่พึงพอใจ → ไม่เกิดการเรียนรู้

1.3 เมื่อบุคคลไม่พร้อม

ต้องกระทำ → ไม่พึงพอใจ → ไม่เกิดการเรียนรู้

2. กฎแห่งการฝึกหัด (Law of Exercise) การฝึกหัดหรือกระทำบ่อย ๆ ด้วยความเข้าใจจะทำให้การเรียนรู้นั้นคงทนถาวร ถ้าไม่ได้ทำซ้ำบ่อย ๆ การเรียนรู้จะไม่คงทนถาวร และในที่สุดอาจลืมได้ จำแนกเป็น

2.1 กฎแห่งการใช้ (Law of Use) หมายถึง เมื่อบุคคลเกิดการเรียนรู้แล้วได้นำเอาสิ่งที่ได้เรียนรู้ไปใช้บ่อย ๆ ก็จะทำให้ความรู้ยังคงทนถาวร

2.2 กฎแห่งการไม่ใช้ (Law of Disuse) หมายถึง เมื่อบุคคลเกิดการเรียนรู้แล้วแต่ไม่ได้นำเอาความรู้ไปใช้ อาจทำให้ความรู้นั้นลืมนั่นได้

3. กฎแห่งความพึงพอใจ (Law of Effect) เมื่อบุคคลได้รับผลที่พึงพอใจจึงเป็นปัจจัยสำคัญในการเรียนรู้

Bernard (1972: 197–199 อ้างถึงใน ทิศนา แจมมณี, 2551: 51–52) ได้เสนอแนวทางการนำกฎการฝึกหัดมาใช้ในการเรียนการสอน ดังนี้

1. เปิดโอกาสให้นักเรียนใช้ความรู้จากห้องเรียนเสมอ เช่น สอนนับเลขก็ให้เด็กนำมาใช้ในการซื้ออาหารกลางวันของโรงเรียน

2. กำหนดให้มีการทดสอบหรือตอบคำถามต่าง ๆ ที่ได้เรียนรู้มาให้มากหรือบ่อยครั้ง จะทำให้นักเรียนได้ใช้ความรู้อยู่เสมอ

3. ควรจัดการเรียนการสอนโดยสร้างสถานการณ์จำลอง บทบาทสมมติให้นักเรียนเผชิญกับปัญหาในสถานการณ์จริง ๆ

4. เน้นให้นักเรียนได้นำความรู้ไปใช้ ไปทดลองปฏิบัติ แล้วนำมาเปลี่ยนแปลงประสบการณ์ที่ได้รับ

5. เลือกวิธีการสอนและกิจกรรมที่ส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้จริง ไม่นเน้นการท่องจำ ช่วยให้นักเรียนได้นำกฎเกณฑ์ วิธีการไปใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด

6. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับความสามารถ ความถนัด ความสนใจของนักเรียนหรือมอบหมายงานอื่น ๆ โดยยึดนักเรียนเป็นหลัก เพื่อให้นักเรียนสร้างความรู้สึกลงใจและสามารถทำได้สำเร็จ จะทำให้นักเรียนมีกำลังใจอยากเรียนรู้เพิ่มเติมขึ้นอีก

7. สร้างบรรยากาศในชั้นเรียนให้อบอุ่นปลอดภัย นักเรียนและผู้สอนมีโอกาสแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และส่งเสริมให้การเรียนการสอนเป็นไปด้วยดี ดังนี้

7.1 บุคลิกภาพครูยิ้มแย้มแจ่มใส อารมณ์คงที่ สนุกกับการสอน จริงใจ เป็นกันเอง

7.2 การมอบหมายงาน ควรเน้นงานให้สอดคล้องกับการดำเนินชีวิตประจำวัน เหมาะสมกับความสามารถของนักเรียน ไม่ยากไม่ง่ายเกินไป แต่ควรมีลักษณะท้าทายนักเรียน และนักเรียนสามารถทำได้สำเร็จ

7.3 ควรแจ้งผลการเรียนให้ทราบเป็นระยะตลอดเวลาที่เรียน เด็กจะได้เกิดกำลังใจและพัฒนาตนเองให้ดีขึ้นเป็นลำดับ

7.4 ควรให้แรงเสริม ให้กำลังใจในความสำเร็จของนักเรียน เช่น ชมเชย ยกย่อง ยอมรับ เพื่อให้นักเรียนเกิดความพึงพอใจ มีกำลังใจพร้อมที่จะเรียนรู้ต่อไป

7.5 ควรหาวัสดุอุปกรณ์ สื่อการสอนที่เอื้อให้เกิดความสะดวก น่าสนใจ และส่งผลดีต่อการเรียนรู้ของเด็ก

อารีย์ พันธุ์ณี (2546: 217–218) ได้เสนอแนวทางการนำทฤษฎีและกฎการเรียนรู้ของ Thorndike ไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน ดังนี้

1. ส่งเสริมให้นักเรียน เรียน โดยการลองผิดลองถูก หรือการมีประสบการณ์จริงด้วยตนเอง จะทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และค้นพบวิธีเรียน หรือให้นักเรียนแก้ปัญหาด้วยตนเอง ก่อให้เกิดความพอใจและความสำเร็จ

2. การนำกฎแห่งความพร้อมมาใช้ หมายถึง การเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพสูงเมื่อนักเรียนมีความพร้อม ฉะนั้นจึงควรส่งเสริมและจัดสถานการณ์ต่าง ๆ ให้นักเรียนมีความพร้อมทั้งทางสภาพกาย จิต ภูมิหลัง และแรงจูงใจของนักเรียน เป็นต้น

3. การนำกฎแห่งการฝึกหัดมาใช้ ผู้สอนไม่ควรสอนเพื่อเด็กรู้อย่างเดียว การสอนให้ตระหนักถึงคุณค่า ความสำคัญ และประโยชน์ที่ได้จากการเรียนรู้สำคัญกว่านั้น สอนให้นักเรียนนำความรู้ไปใช้ เข้าใจอย่างแจ่มชัด ได้ลงมือปฏิบัติ และได้นำสิ่งที่เรียนรู้ไปใช้ในการทำกิจกรรมต่าง ๆ จะทำให้นักเรียนเกิดการเข้าใจ ตระหนักถึงความสำคัญของการนำไปใช้บ่อย ๆ จะทำให้นักเรียนมีความรู้ที่มั่นคงถาวร

จากข้อเสนอข้างต้นของนักการศึกษาในการนำกฎการเรียนรู้ของ Thorndike ไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน สรุปได้ว่า ควรจัดการเรียนรู้ให้นักเรียนมีความพร้อมทั้งด้านร่างกาย จิตใจ เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยประสบการณ์ จากการปฏิบัติจริง จากสิ่งที่เป็นรูปธรรม ไปหาสิ่งที่เป็นนามธรรม ให้นักเรียนเรียนรู้จนเกิดความเข้าใจอย่างแท้จริง แล้วนำไปปฏิบัติหรือฝึกฝนบ่อย ๆ จะส่งผลให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ จัดจำการเรียนรู้ได้ดี มีความรู้ความเข้าใจที่มั่นคงถาวร

ทฤษฎีการเรียนรู้และแนวคิดของ Ausubel

Ausubel (1963 อ้างถึงใน ทิศนา แคมมณี, 2551: 68) ได้เสนอหลักการที่จะทำให้การเรียนรู้บรรลุวัตถุประสงค์ มีหลักการ 2 ประการ คือ 1) การจัดความรู้ให้มีโครงสร้างให้เหมาะสม 2) การจัดลำดับความยากง่ายของความรู้ให้เหมาะสม

Ausubel เสนอวัตถุประสงค์ที่สำคัญของการศึกษา 2 ข้อ ดังนี้ 1) กระตุ้นให้นักเรียนมีความต้องการที่จะเรียนรู้ ใฝ่รู้ ศึกษาหาความรู้ และรักษาความรู้ให้ได้นานที่สุด 2) ความสามารถในการให้ความรู้ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ลักษณะการเรียนรู้ตามแนว Ausubel สามารถจัดกลุ่มหรือหมู่ (Cluster) ได้ คือ การเรียนรู้แบบท่องจำ (Recitation Learning) การเรียนรู้แบบมีความหมาย (Meaningful Learning) การเรียนรู้จากการบอกเล่า (Reception Learning) และการเรียนรู้จากการค้นพบ (Discovery Learning) จากการจัดกลุ่มการเรียนรู้ทั้ง 4 กลุ่มของ Ausubel นี้ กลุ่มการเรียนรู้แบบมีความหมายและการเรียนรู้แบบค้นพบ จะเป็นลักษณะการเรียนรู้ที่พึงประสงค์ที่นักเรียนควรจะได้รับ การฝึกฝน

Ausubel เชื่อว่าเด็กที่อายุต่ำกว่า 12 ปี ต้องเรียนรู้จากการทดลองหรือการปฏิบัติ จะช่วยให้เด็กเข้าใจสิ่งที่เรียนได้อย่างชัดเจน ดังนั้นการเรียนการสอนในระดับประถมศึกษา การใช้สื่อวัสดุอุปกรณ์การสอนจึงเป็นสิ่งจำเป็นที่สุด

ทฤษฎีการวางเงื่อนไขแบบการกระทำ (Operant Conditioning) ของ Skinner

ทฤษฎีการวางเงื่อนไขแบบการกระทำของ Skinner สรุปเป็นกฎการเรียนรู้ได้ดังนี้ (ทิศนา แคมมณี, 2551: 57-58)

1. การกระทำใด ๆ ถ้าได้รับการเสริมแรงจะมีแนวโน้มที่จะเกิดขึ้นอีก ส่วนการกระทำที่ไม่มีแรงเสริมแนวโน้มที่ความถี่ของการกระทำนั้นจะลดลงและหายไปในที่สุด
2. การเสริมแรงที่แปรเปลี่ยนทำให้การตอบสนองที่คงทนกว่าการเสริมแรงที่ตายตัว
3. การลงโทษทำให้เรียนรู้ได้เร็วและลืมเร็ว
4. การให้แรงเสริมหรือให้รางวัลเมื่ออินทรีย์กระทำพฤติกรรมที่ต้องการ สามารถช่วยปรับหรือปลูกฝังนิสัยที่ต้องการได้

จากทฤษฎีการเรียนรู้ข้างต้นได้นำมาใช้เป็นหลักในการจัดการเรียนการสอนดังนี้

1. ในการสอน การให้การเสริมแรงหลังการตอบสนองที่เหมาะสมของเด็กจะช่วยให้เพิ่มอัตราการตอบสนองที่เหมาะสมนั้น

2. การเว้นระยะการเสริมแรงอย่างไม่เป็นระบบ หรือเปลี่ยนรูปแบบการเสริมแรงจะช่วยให้การตอบสนองของนักเรียนคงทนถาวร เช่น ถ้าครูชมว่า “ดี” ทุกครั้งที่นักเรียนตอบถูกต้องอย่างสม่ำเสมอ นักเรียนจะเห็นความสำคัญของแรงเสริมน้อยลง ครูควรเปลี่ยนเป็นแรงเสริมอย่างอื่นบ้าง เช่น ยิ้มพยักหน้า หรือบางครั้งอาจไม่ให้แรงเสริม

3. การลงโทษรุนแรงเกินไปมีผลเสียมาก นักเรียนอาจไม่ได้เรียนรู้หรือจำสิ่งที่เรียนได้เลย ควรใช้วิธีการงดเสริมแรงเมื่อนักเรียนมีพฤติกรรมที่ไม่พึงประสงค์ เช่น เมื่อนักเรียนใช้ถ้อยคำที่ไม่สุภาพ แม้ได้บอกและตักเตือนแล้วก็ยังใช้อีก ครูควรงดการตอบสนองต่อพฤติกรรมนั้น เมื่อไม่มีการตอบสนองนักเรียนจะหยุดพฤติกรรมนั้นในที่สุด

4. หากต้องการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมหรือปลูกฝังนิสัยให้แก่ นักเรียน การแยกแยะขั้นตอนของปฏิกิริยาตอบสนองออกเป็นลำดับขั้น โดยพิจารณาให้เหมาะสมกับความสามารถของนักเรียน เช่น หากต้องการปลูกฝังนิสัยในการรักษาความสะอาดห้องปฏิบัติการและเครื่องมือ สิ่งสำคัญประการแรกคือ ต้องนำพฤติกรรมที่ต้องการมาจำแนกเป็นพฤติกรรมย่อยให้ชัดเจน เช่น การเก็บ การกวาด การเช็ดถู การล้าง การจัดเรียง เป็นต้น ต่อไปจึงพิจารณาการให้แรงเสริมแก่นักเรียน เช่น ค่ะแนน คำชมเชย การให้เกียรติ การให้โอกาสการแสดงตัว เป็นต้น เมื่อนักเรียนทำพฤติกรรมที่พึงประสงค์ก็ให้แรงเสริมที่เหมาะสมทันที

จากทฤษฎีการเรียนรู้ข้างต้นสรุปได้ว่า การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์นั้นควรยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลาง จัดสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับวัย และเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้จากการฝึกคิดแก้ปัญหา ฝึกปฏิบัติ เพื่อให้เขาค้นพบวิธีการแก้ปัญหาด้วยตนเอง โดยควรเริ่มจากประสบการณ์ตรงที่เป็นรูปธรรม กึ่งรูปธรรม ไปสู่นามธรรมในที่สุด และมีการให้การเสริมแรงที่เหมาะสมกับนักเรียน เพื่อเป็นตัวกระตุ้นให้อยากเรียนรู้

ทฤษฎีการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ของดีน (Dienes)

หลักการสำคัญตามทฤษฎีการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ของ Dienes คือ การสอนคณิตศาสตร์ควรเน้นให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมที่ครูจัดขึ้นให้ได้มากที่สุด ยิ่งกิจกรรมเพิ่มขึ้นมากเท่าใด ประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ก็เพิ่มมากขึ้น และ Dienes ก็เห็นว่าสิ่งที่มีอิทธิพลต่อการสอนคณิตศาสตร์มีหลายองค์ประกอบ (สมทรง สุวพานิช, 2551: 18–26)

1. ลำดับขั้นการสอนเป็นสิ่งสำคัญยิ่งในการสอน ควรสอนจากสิ่งที่ย้ายไปหายาก การใช้สื่อควรใช้สื่อที่หลากหลาย จากสิ่งที่เป็นรูปธรรมไปสู่นามธรรม

2. การแสดงความคิด ต้องใช้หลาย ๆ วิธี และหลากหลายรูปแบบ เพื่อให้นักเรียนเกิดความคิดรวบยอด

3. การทำให้เกิดความคิดได้ จะต้องมิลำดับขั้นตอน
4. ความพร้อมทางวุฒิภาวะ สุขภาพ ประสบการณ์เดิม ความสนใจ ความถนัด เวลา เหตุการณ์ สถานที่ บรรยากาศ และสมาธิ
5. การได้มีโอกาสฝึกฝนบ่อย ๆ
6. การเสริมแรงที่เหมาะสมและเพียงพอ ไม่ว่าจะป็นทางวาจาหรือท่าทาง
7. การรู้จักใช้วิธีการ และสื่อการเรียนที่เหมาะสมและคุ้มค่า

จากทฤษฎีการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของ Dienes สรุปได้ว่า การสอนคณิตศาสตร์เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ ครูจะต้องเน้นกิจกรรม สอนตามลำดับขั้นความพร้อมของนักเรียน การฝึกฝน การเสริมแรง วิธีการที่หลากหลาย และสื่อที่เหมาะสมกับนักเรียน

จิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

กระบวนการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพนั้น นอกจากครูผู้สอนใช้เทคนิคการสอนและสื่อการเรียนรู้แล้ว วรินทรา วัชรสิงห์ (2537: 3 อ้างถึงใน สลาย ปลั่งกลาง 2552: 17) ยังกล่าวถึงการสอนคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพ ครูผู้สอนจะต้องรู้จิตวิทยาต่อไปนี้

1. ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual Differences) หมายถึง นักเรียนย่อมมีความแตกต่างกันทั้งด้านสติปัญญา อารมณ์ จิตใจ และลักษณะนิสัย ฉะนั้นในการจัดชั้นเรียนและการจัดการเรียนการสอนควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

- 1.1 ความแตกต่างของนักเรียนภายในกลุ่มเดียวกัน ศึกษาว่ามีปัญหาอะไร
- 1.2 ความแตกต่างระหว่างกลุ่มของนักเรียน ศึกษาว่านักเรียนมีความสามารถอย่างไร
- 1.3 ศึกษาว่านักเรียนแต่ละคนประสบปัญหาอย่างไรในการเรียนคณิตศาสตร์
- 1.4 วางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับปัญหา
- 1.5 คิดค้นวิธีการใหม่ ๆ แปลก ๆ มาสอนนักเรียนให้เกิดความเพลิดเพลิน
- 1.6 ครูต้องอดทนต่อความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียน และเสียสละเวลาไฝหาคำความรู้

เพื่อการสอนที่มีประสิทธิภาพ

2. การเรียนรู้โดยการกระทำ (Learning by doing) ทฤษฎีนี้ จอห์น ดิวอี้ (John Dewey) กล่าวว่าในการสอนคณิตศาสตร์ปัจจุบันมีสื่อมากมาย ครูต้องให้นักเรียนลงมือกระทำแล้วสรุปมโนคติ (Concept) ครูไม่ควรบอกคำตอบให้นักเรียนสรุปเอง ได้ฝึกแล้วเข้าใจจึงจะทำได้

3. การเรียนเพื่อรู้ (Mastery Learning) เป็นการเรียนรู้จริง ทำได้จริง แต่มีความแตกต่างระหว่างบุคคลที่ไม่อาจบรรลุจุดมุ่งหมายนั้น ๆ ต้องสอนซ่อมเสริมให้เกิดการเรียนรู้เหมือนคนอื่น ๆ ใช้เวลานานกว่าคนอื่นครุควรพิจารณาในเรื่องนี้ เพราะถ้านักเรียนทำได้เป็นการทำให้เขาเกิดความพอใจและเกิดแรงจูงใจอยากเรียนรู้

4. ความพร้อม (Readiness) ครูต้องตรวจสอบความพร้อมของนักเรียนอยู่เสมอ คุณความรู้พื้นฐานว่ามีความพร้อมมากน้อยเพียงไร ถ้าไม่พร้อมควรทบทวนก่อนเพื่อใช้ความรู้พื้นฐานอ้างอิงต่อไปทันที

5. แรงจูงใจ (Motivation) เป็นเรื่องที่ควรคำนึงถึง เพราะคณิตศาสตร์เป็นเรื่องที่ยากอยู่แล้ว ดังนั้นการให้นักเรียนทำงาน ต้องคำนึงถึงความสำเร็จและการเสริมแรงเพื่อเป็นการสร้างแรงจูงใจ

6. การเสริมกำลังใจ (Reinforcement) การเสริมกำลังใจเป็นเรื่องสำคัญ เพราะคนเรานั้นเมื่อทราบว่าพฤติกรรมที่แสดงออกไปนั้นเป็นที่ยอมรับยอมทำให้เกิดกำลังใจ

สรุปได้ว่าจิตวิทยาที่ครุคณิตศาสตร์ควรคำนึงถึง ได้แก่ ความแตกต่างระหว่างบุคคล การเรียนรู้ โดยการกระทำ การเรียนเพื่อรู้ ความพร้อม แรงจูงใจ และการเสริมกำลังใจ

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำความรู้ที่ได้จากการศึกษาทฤษฎีการเรียนรู้ของ Piaget Bruner Thorndike Ausubel Skinner Dienes และจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการสอนคณิตศาสตร์ดังกล่าวข้างต้น มาประยุกต์ใช้ในการสร้างสื่อประสมเพื่อพัฒนาความสามารถในการบวก โดยใช้ชั้นการเรียนรู้ของ สสวท. ร่วมกับสื่อประสมและเบี่ยงรรถกรของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ คือ การยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลาง ความแตกต่างระหว่างบุคคล พัฒนาการทางสติปัญญาของนักเรียน การเรียนรู้ตามลำดับจากสิ่งง่ายไปหายาก เรียนรู้จากสิ่งใกล้ตัว จากสิ่งที่เป็นรูปธรรม ไปสู่นามธรรม การสร้างความพร้อมให้กับนักเรียน การใช้สื่อประสมเป็นสิ่งเร้า กระตุ้นความสนใจ และการได้เรียนรู้จากการใช้ประสาทสัมผัสในการเรียนเพื่อสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง รวมถึงการเสริมแรงเพื่อเป็นแรงจูงใจให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นที่จะเรียนคณิตศาสตร์ มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ความสามารถในการบวกของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้โดยใช้ขั้นตอนการเรียนรู้ของ สสวท. ร่วมกับสื่อประสมและเบี่ยงรรถกร ได้ใช้ระเบียบวิธีของการวิจัยเชิงกึ่งทดลอง (Quasi Experimental Research) มีขั้นตอนดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. แบบแผนการวิจัย
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ที่มีปัญหาด้านคณิตศาสตร์เกี่ยวกับการบวก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2-3

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ที่มีปัญหาด้านคณิตศาสตร์เกี่ยวกับการบวก กำลังศึกษาชั้นประถมศึกษาปีที่ 2-3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 ของโรงเรียนบ้านกอแะเหนือ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานราธิวาส เขต 3 ใช้การเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 8 คน โดยมีขั้นตอนการคัดเลือกดังนี้

1. ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2-3 ของภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556
2. ได้รับการเสนอชื่อจากครูประจำกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ว่ามีปัญหาด้านคณิตศาสตร์เกี่ยวกับการบวก
3. ใช้แบบคัดกรองนักเรียนสมาธิสั้น บกพร่องทางการเรียนรู้ และออทิซึม KUS-SI Rating Scales: ADHD/LD/ Autism (PDDs) ของ รองศาสตราจารย์ ดร.ดารณี อุทัยรัตนกิจ และคณะ
4. นำนักเรียนที่ได้รับการคัดเลือกมาประเมินระดับเซาว์ปัญญาโดยนักจิตเวชโรงพยาบาลระแงะ อำเภอระแงะ จังหวัดนราธิวาส ซึ่งมีระดับสติปัญญา (IQ) ตั้งแต่ 90 ขึ้นไป

5. ผู้ปกครองยินยอมให้นักเรียนเข้าร่วมในการทำวิจัย
6. นักเรียนสามารถเข้าร่วมในการทำวิจัยได้ตลอดระยะเวลาของการวิจัย

แบบแผนการวิจัย

แบบแผนการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงกึ่งทดลอง ใช้การทดลองแบบ One Group Pretest-Posttest Design (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2540: 216) ดังตาราง 1

ตาราง 1 แบบแผนการทดลอง

กลุ่มตัวอย่าง	ทดสอบก่อน	ตัวแปร	ทดสอบหลัง
E	T ₁	X	T ₂

E	แทน	กลุ่มตัวอย่าง
T ₁	แทน	การทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน
X	แทน	วิธีการสอนโดยใช้ชั้นการเรียนรู้ของ สสวท. ร่วมกับสื่อประสมและเบียร์รรถกร
T ₂	แทน	การทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน

ขั้นตอนการทดลอง

1. ทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนการทดลอง
2. ดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างด้วยตนเอง เป็นเวลา 6 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 5 วัน วันละ 1 ชั่วโมง ตั้งแต่วันจันทร์ถึงวันศุกร์ เวลา 14.30 น.–15.30 น. โดยมีระยะเวลาดำเนินการทดลอง ดังตาราง 2

ตาราง 2 แสดงระยะเวลาการดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง

ลำดับที่	ครั้งที่	แผนการจัดการเรียนรู้
		ทดสอบก่อนเรียน
ลำดับที่ 1 การนับจำนวน ที่ไม่เกิน 100 โดยใช้วัตถุจริง (รูปธรรม)	1	จำนวนนับ 1-10
	2	จำนวนนับ 11-20
	3	จำนวนนับ 21-40
	4	จำนวนนับ 41-100
	5	จำนวนนับ 10 20 30 ... 100
ลำดับที่ 2 การบวกจำนวน 2 จำนวนที่มี ผลบวกไม่เกิน 100 โดยใช้ วัตถุจริง (รูปธรรม)	6	การบวกสิ่งของชนิดเดียวกัน 2 กลุ่มที่ผลบวกไม่เกิน 10 โดยใช้วัตถุจริง
	7	การบวกด้วยศูนย์ (0)
	8	การบวกสิ่งของต่างชนิดกัน 2 กลุ่มที่ผลบวกมากกว่า 10 แต่ไม่เกิน 20 โดยใช้วัตถุจริง
	9	การบวกสิ่งของต่างชนิดกัน 2 กลุ่มที่ผลบวกมากกว่า 20 แต่ไม่เกิน 100 โดยใช้วัตถุจริง
ลำดับที่ 3 การบวกจำนวน 2 จำนวนที่มี ผลบวก ไม่เกิน 100 โดย ใช้ภาพและเส้น จำนวน (กึ่งรูปธรรม)	10	การบวกสิ่งของชนิดเดียวกัน 2 กลุ่มที่เป็นพหุคูณของ 10 มีผลบวก เป็นพหุคูณของ 10 ที่ผลบวกไม่เกิน 100 โดยใช้วัตถุจริง
	11	การบวกจำนวน 2 จำนวนที่ผลบวกไม่เกิน 10 โดยใช้ภาพ
	12	การบวกจำนวน 2 จำนวนที่ผลบวกไม่เกิน 10 โดยใช้เส้นจำนวน
	13	การบวกจำนวน 2 จำนวน ที่มีผลบวกมากกว่า 10 แต่ไม่เกิน 20 โดยใช้ภาพและเส้นจำนวน
	14	การบวกจำนวน 2 จำนวนที่ไม่มีทศ และมีผลบวกไม่เกิน 100 จากภาพ
15	การบวกจำนวน 2 จำนวนที่มีทศ และมีผลบวกไม่เกิน 100 จากภาพ	

ตาราง 2 (ต่อ)

ลำดับที่	ครั้งที่	แผนการจัดการเรียนรู้
ลำดับที่ 4-5 การบวกจำนวน 2 จำนวนที่มี ผลบวกไม่เกิน 100 แบบ ไม่มีทด โดยการกระจาย จำนวน (นามธรรม)	16-17	การเขียนจำนวนให้อยู่ในรูปของการกระจาย
	18	การบวกจำนวน 2 จำนวนที่มี 1 หลักกับ 2 หลัก หรือ 2 หลักกับ 1 หลัก ที่มีผลบวกไม่เกิน 100 แบบ ไม่มีทด โดยการกระจายจำนวน
	19-20	การบวกจำนวน 2 จำนวนที่มี 2 หลักกับ 2 หลัก ที่มีผลบวกไม่เกิน 100 แบบ ไม่มีทด โดยการกระจายจำนวน
	21-22	การบวกจำนวน 2 จำนวนที่มี 1 หลักกับ 2 หลักหรือ 2 หลักกับ 1 หลัก ที่มีผลบวกไม่เกิน 100 แบบมีทด โดยการกระจายจำนวน
ลำดับที่ 6 การบวกจำนวน 2 จำนวนที่มี ผลบวกไม่เกิน 100 โดยใช้ตาราง หลัก (นามธรรม)	23-25	การบวกจำนวน 2 จำนวนที่มี 2 หลักกับ 2 หลักที่มีผลบวกไม่เกิน 100 แบบมีทด โดยการกระจายจำนวน
	26	ค่าประจำหลัก
	27	การบวกจำนวน 2 จำนวนที่มี 1 หลักกับ 2 หลัก หรือ 2 หลักกับ 1 หลักที่มีผลบวกไม่เกิน 100 แบบไม่มีทด โดยใช้ตารางหลัก
	28	การบวกจำนวน 2 จำนวนที่มี 2 หลักกับ 2 หลักที่มีผลบวกไม่เกิน 100 โดยใช้ตาราง 100 แบบไม่มีทดโดยใช้ตารางหลัก
	29	การบวกจำนวน 2 จำนวนที่มี 1 หลักกับ 2 หลัก หรือ 2 หลักกับ 1 หลักที่มีผลบวกไม่เกิน 100 แบบมีทด โดยใช้ตารางหลัก
	30	การบวกจำนวน 2 จำนวนที่มี 2 หลักกับ 2 หลักที่มีผลบวกไม่เกิน 100 แบบมีทด โดยใช้ตารางหลัก
ทดสอบหลังเรียน		

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

งานวิจัยนี้ได้กำหนดเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือมีดังนี้

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มีดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชั้นการเรียนรู้ของ สสวท. ร่วมกับสื่อประสมและเบียร์รรถกร
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เรื่อง การบวกจำนวนนับ 2 จำนวนที่มีผลบวกไม่เกิน 100 ก่อนเรียนและหลังเรียน

การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือดำเนินการดังนี้

1. การสร้างและตรวจสอบคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ชั้นการเรียนรู้ของ สสวท. ร่วมกับสื่อประสมและเบียร์รรถกรดำเนินการดังนี้

1.1 ศึกษามาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-2 จากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่เกี่ยวข้องกับการบวก ชั้นการเรียนรู้ของ สสวท. จากคู่มือครูคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 และเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสื่อประสมและเบียร์รรถกร

1.2 นำความรู้ที่ได้จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องมาจัดทำเป็นกำหนดการสอน และจัดทำเป็นแผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง การบวกจำนวนนับ 2 จำนวนที่มีผลบวกไม่เกิน 100 ได้แผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 30 แผนดังนี้

- 1.2.1 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง จำนวนนับ 1-10
- 1.2.2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง จำนวนนับ 11-20
- 1.2.3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง จำนวนนับ 21-40
- 1.2.4 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง จำนวนนับ 41-100
- 1.2.5 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง จำนวนพหุคูณของ 10
- 1.2.6 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การบวกสิ่งของชนิดเดียวกัน 2 กลุ่มที่ผลบวกไม่เกิน 10 โดยใช้วัตถุจริง
- 1.2.7 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง การบวกด้วยศูนย์ (0)
- 1.2.8 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง การบวกสิ่งของต่างชนิดกัน 2 กลุ่ม ที่ผลบวกมากกว่า 10 แต่ไม่เกิน 20 โดยใช้วัตถุจริง

- 1.2.9 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 การบวกสิ่งของต่างชนิดกัน 2 กลุ่ม ที่มีผลบวกมากกว่า 20 แต่ไม่เกิน 100 โดยใช้วัตถุจริง
- 1.2.10 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง การบวกสิ่งของชนิดเดียวกัน 2 กลุ่ม ที่เป็นพหุคูณของ 10 ที่มีผลบวกไม่เกิน 100 โดยใช้วัตถุจริง
- 1.2.11 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง การบวกจำนวน 2 จำนวนที่มีผลบวกไม่เกิน 10 โดยใช้ภาพ
- 1.2.12 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง การบวกจำนวน 2 จำนวนที่มีผลบวกไม่เกิน 10 โดยใช้เส้นจำนวน
- 1.2.13 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง การบวกจำนวน 2 จำนวนที่มีผลบวกมากกว่า 10 แต่ไม่เกิน 20 โดยใช้ภาพและเส้นจำนวน
- 1.2.14 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง การบวกจำนวน 2 จำนวนที่มีผลบวกไม่เกิน 100 โดยใช้ภาพแผ่นตารางหน่วยและแผ่นตารางสิบ
- 1.2.15 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15 เรื่อง การบวกจำนวน 2 จำนวนที่มีผลบวกไม่เกิน 100 โดยใช้ภาพหลอดดูด
- 1.2.16 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16-17 เรื่อง การเขียนจำนวนในรูปการกระจายจำนวน
- 1.2.17 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 18 เรื่อง การบวกจำนวน 2 จำนวนที่มี 1 หลักกับ 2 หลัก หรือ 2 หลักกับ 1 หลักที่มีผลบวกไม่เกิน 100 แบบไม่มีทดโดยใช้การกระจายจำนวน
- 1.2.18 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 19-20 เรื่อง การบวกจำนวน 2 จำนวนที่มี 2 หลักกับ 2 หลักที่มีผลบวกไม่เกิน 100 แบบไม่มีทดโดยใช้การกระจายจำนวน
- 1.2.19 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 21-22 เรื่อง การบวกจำนวน 2 จำนวนที่มี 1 หลักกับ 2 หลักหรือ 2 หลักกับ 1 หลักที่มีผลบวกไม่เกิน 100 แบบมีทดโดยใช้การกระจายจำนวน
- 1.2.20 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 23-25 เรื่อง การบวกจำนวน 2 จำนวนที่มี 2 หลักกับ 2 หลักที่มีผลบวกไม่เกิน 100 แบบมีทดโดยใช้การกระจายจำนวน
- 1.2.21 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 26 เรื่อง ค่าประจำหลัก
- 1.2.22 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 27 เรื่อง การบวกจำนวน 2 จำนวนที่มี 1 หลักกับ 2 หลัก หรือ 2 หลักกับ 1 หลักที่มีผลบวกไม่เกิน 100 แบบไม่มีทดโดยใช้ตารางหลัก
- 1.2.23 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 28 เรื่อง การบวกจำนวน 2 จำนวนที่มี 2 หลักกับ 2 หลักที่มีผลบวกไม่เกิน 100 แบบไม่มีทดโดยใช้ตารางหลัก
- 1.2.24 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 29 เรื่อง การบวกจำนวน 2 จำนวนที่มี 1 หลักกับ 2 หลัก หรือ 2 หลักกับ 1 หลักที่มีผลบวกไม่เกิน 100 แบบมีทดโดยใช้ตารางหลัก

1.2.25 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 30 เรื่อง การบวกจำนวน 2 จำนวนที่มี 2 หลักกับ 2 หลัก ที่มีผลบวกไม่เกิน 100 แบบมีทอดโดยใช้ตารางหลัก

1.3 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ ด้านการวัดผลและประเมินผล และด้านการศึกษาพิเศษ จำนวน 5 ท่าน ได้แก่ นางเลียมจิรา โรจนแพทย์ นางบุศรา รัตนกุล นางรดา ชรรณพูนพิสัย นางจินตนา ชอบแต่ง และนางสาวกาญจนา ศีกหาญ (ภาคผนวก ก) พิจารณาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยการหาค่าความสอดคล้อง ระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาและการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (IOC) และพิจารณาข้อที่ค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ได้ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาเท่ากับ 1.0 ทุกแผนการจัดการเรียนรู้(ภาคผนวก ง)

1.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้มาปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญดังนี้ ภาษาที่ใช้ ในแผนการจัดการเรียนรู้ไม่ควรนำภาษาพูดมาเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ เช่น ครูพูด เปลี่ยนเป็น ครูสนทนา ครูบอก เปลี่ยนเป็น ครูอธิบาย

1.5 จัดพิมพ์แผนการจัดการเรียนรู้ และนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

2. การสร้างและตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เรื่อง การบวกจำนวนนับ 2 จำนวนที่มีผลบวกไม่เกิน 100 ก่อนเรียนและหลังเรียน ดำเนินการดังนี้

2.1 ศึกษาจุดประสงค์ ตัวชี้วัด และขอบเขตของเนื้อหาเรื่อง การบวกจำนวนนับ 2 จำนวน ที่มีผลบวกไม่เกิน 100 จากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระ การเรียนรู้คณิตศาสตร์

2.2 นำความรู้ที่ได้จากการศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์มาสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน

2.3 ได้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เรื่อง การบวกจำนวนนับ 2 จำนวนที่มีผลบวกไม่เกิน 100 ก่อนเรียนและหลังเรียน จำนวน 35 ข้อ ชนิดเติมคำตอบ (ภาคผนวก ง)

2.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เรื่อง การบวกจำนวนนับ 2 จำนวนที่มีผลบวกไม่เกิน 100 ก่อนเรียนและหลังเรียนให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ เพื่อพิจารณาความสอดคล้องเชิงเนื้อหา (IOC: Index of item Objective Congruence) โดยให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ ด้านการวัดผล ประเมินผลทางการศึกษา และด้านการศึกษาพิเศษ จำนวน 5 ท่าน พิจารณาตรวจสอบ เพื่อดูความสอดคล้อง ระหว่างเนื้อหาและจุดประสงค์ว่ามีความสอดคล้องกันหรือไม่ โดยใช้เกณฑ์การพิจารณาลงความเห็น ดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2540: 248–249)

คะแนน	+1	เมื่อแน่ใจว่า วัดได้ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้
คะแนน	0	เมื่อไม่แน่ใจว่า วัดได้ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้
คะแนน	-1	เมื่อแน่ใจว่า วัดได้ไม่ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

เลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป เป็นแบบทดสอบที่อยู่ในเกณฑ์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาที่ใช้ได้กับแบบทดสอบจำนวน 20 ข้อ ที่มีค่า IOC เท่ากับ 1.0 ทุกข้อ (ภาคผนวก ง)

2.5 ปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เรื่อง การบวกจำนวนนับ 2 จำนวนที่มีผลบวกไม่เกิน 100 ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญมาจัดทำเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนฉบับจริง

2.6 นำแบบทดสอบที่จัดพิมพ์เป็นเอกสารฉบับจริง ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

ความสามารถในการบวกของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ โดยใช้ชั้นการเรียนรู้ของ สสวท. ร่วมกับสื่อประสมและเบียร์รลดกร ผู้วิจัยใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

การวิเคราะห์ข้อมูล

ความสามารถในการบวกของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ โดยใช้ชั้นการเรียนรู้ของ สสวท. ร่วมกับสื่อประสมและเบียร์รลดกร ใช้สถิติพื้นฐาน ค่ามัธยฐาน และค่าพิสัยควอร์ไทล์ (พิศิษฐ ตันทวนิช, 2553: 60–77) โดยใช้เกณฑ์การตัดสินประเมินความสามารถในการบวกก่อนเรียนและหลังเรียน ผู้วิจัยแบ่งช่วงคะแนนดังนี้

คะแนน	16 – 20	หมายถึง	ความสามารถในการบวกดีมาก
คะแนน	11 – 15	หมายถึง	ความสามารถในการบวกดี
คะแนน	6 – 10	หมายถึง	ความสามารถในการบวกพอใช้
คะแนน	0 – 5	หมายถึง	ความสามารถในการบวกต้องปรับปรุง

เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนความสามารถในการบวกของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สถิติ The Wilcoxon Matched-Pairs Signed-Ranks Test (นิกา ศรีไพโรจน์, 2543: 92)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ

การตรวจสอบคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เรื่อง การบวกจำนวนนับ 2 จำนวน ที่มีผลบวกไม่เกิน 100 ก่อนเรียนและหลังเรียนเป็นการหาค่าความเที่ยงตรงเชิงพินิจ โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2540: 248–249) มีสูตรดังนี้

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับข้อสอบ
 $\sum R$ แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
 N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2. สถิติที่ใช้ในการบรรยาย

ความสามารถในการบวกของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ โดยใช้ชั้นการเรียนรู้ของ สสวท. ร่วมกับสื่อประสมและเบียร์รลดกรใช้สถิติดังนี้

2.1 ค่ามัธยฐาน (Median) ของคะแนนความสามารถในการบวกของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ โดยใช้ชั้นการเรียนรู้ของ สสวท. ร่วมกับสื่อประสมและเบียร์รลดกรใช้ค่ามัธยฐาน (พิศิษฐ ตัณฑวณิช, 2553: 60) โดยมีสูตรดังนี้

$$Mdn = \frac{X_N + 1}{2}$$

เมื่อ Mdn แทน มัธยฐานหรือค่ากลาง
 X แทน จำนวนคะแนนหรือข้อมูลที่เป็นเลขคู่
 $\frac{X_N}{2}$ แทน คะแนนตัวที่ $\frac{N}{2}$
 $\frac{X_{N+1}}{2}$ แทน คะแนนตัวที่ $\frac{N}{2} + 1$

2.2 ค่าพิสัยควอไทล์ (Interquartile Range) ของคะแนนความสามารถในการบวกของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ โดยใช้ชั้นการเรียนรู้ของ สสวท. ร่วมกับสื่อประสมและเบียร์รรถกร ค่าพิสัยควอไทล์ (พิศิษฐ ตัณฑวณิช, 2553: 69) โดยมีสูตรดังนี้

$$IQR = Q_3 - Q_1$$

เมื่อ IQR แทน ค่าพิสัยควอไทล์

$$Q_3 \text{ แทน ค่าที่ตำแหน่ง } 3/4 \text{ หรือ } 75\% \text{ หาได้จาก } Q_3 = \left(\frac{N}{4}\right) \times 3$$

$$Q_1 \text{ แทน ค่าที่ตำแหน่ง } 1/4 \text{ หรือ } 25\% \text{ หาได้จาก } Q_1 = \frac{N}{4}$$

N แทน จำนวนข้อมูล

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

สถิติแบบนอนพารามตริก การเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนความสามารถในการบวกของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ชั้นการเรียนรู้ของ สสวท. ร่วมกับสื่อประสมและเบียร์รรถกร ใช้สถิติของ The Wilcoxon Matched-Pairs Signed-Ranks Test (นิภา ศรีไพโรจน์, 2543: 92)

$$D = Y - X$$

เมื่อ D แทน ความแตกต่างของผลคะแนน X และ Y ก่อนเรียนและหลังเรียน

X แทน คะแนนของการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน

Y แทน คะแนนของการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่อง ความสามารถในการบวกของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ โดยใช้ชั้นการเรียนรู้ของ สสวท. ร่วมกับสื่อประสมและเบียร์รรถกร ผู้วิจัยได้ใช้การทดลองด้วยวิธีวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-experimental Design) โดยมีกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ที่มีปัญหาด้านคณิตศาสตร์เกี่ยวกับการบวก กำลังศึกษาชั้นประถมศึกษาปีที่ 2-3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 ของโรงเรียนบ้านกอนะเหนือ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาจันทบุรี เขต 3 ใช้การเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 8 คน ผู้วิจัยเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับหัวข้อดังนี้

1. การวิเคราะห์ข้อมูล
2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังนี้

1. วิเคราะห์ความถี่ของข้อมูลทั่วไปของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง
2. วิเคราะห์ความสามารถในการบวกของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ โดยใช้ชั้นการเรียนรู้ของ สสวท. ร่วมกับสื่อประสมและเบียร์รรถกร โดยใช้ค่ามัธยฐาน (Median) และค่าพิสัยควอไทล์ (Interquartile Range)
3. เปรียบเทียบความสามารถในการบวกของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ก่อนและหลังการใช้ชั้นการเรียนรู้ของ สสวท. ร่วมกับสื่อประสมและเบียร์รรถกร โดยใช้สถิติ The Wilcoxon Matched-Pairs Signed-Ranks Test ที่ระดับนัยสำคัญ .05

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ข้อมูลทั่วไปของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง รายละเอียดในตาราง 3

ตาราง 3 แสดงข้อมูลทั่วไปของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

คนที่	ชั้นประถมศึกษาปีที่	เพศ	อายุ	IQ
1	2	หญิง	7 ปี 10 เดือน	93
2	2	ชาย	8 ปี 1 เดือน	91
3	2	ชาย	8 ปี 1 เดือน	92
4	2	ชาย	8 ปี 6 เดือน	92
5	2	ชาย	8 ปี 6 เดือน	94
6	3	ชาย	8 ปี 9 เดือน	94
7	3	ชาย	8 ปี 10 เดือน	95
8	3	ชาย	8 ปี 10 เดือน	95

จากตาราง 3 นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง มีจำนวน 8 คน เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 5 คน และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 3 คน เป็นนักเรียนชาย 7 คน นักเรียนหญิง 1 คน มีอายุระหว่าง 7 ปี 10 เดือน ถึง 8 ปี 10 เดือน มีระดับเชาว์ปัญญา (IQ) ปกติ ไม่ต่ำกว่า 90

2. ความสามารถในการบวกของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ โดยใช้ชั้นการเรียนรู้ของ สสวท. ร่วมกับสื่อประสมและเบียร์รตรกร มีรายละเอียดดังตาราง 4

ตาราง 4 แสดงความสามารถในการบวกของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้โดยใช้ชั้น การเรียนรู้ของ สสวท. ร่วมกับสื่อประสมและเบียร์รทดกร

นักเรียน คนที่	คะแนนก่อนเรียน (X) (คะแนนเต็ม 20 คะแนน)	ระดับ	คะแนนหลังเรียน (Y) (คะแนนเต็ม 20 คะแนน)	ระดับ
1	4	ปรับปรุง	15	ดี
2	6	ปรับปรุง	18	ดีมาก
3	3	ปรับปรุง	14	ดี
4	5	ปรับปรุง	16	ดีมาก
5	4	ปรับปรุง	17	ดีมาก
6	5	ปรับปรุง	19	ดีมาก
7	6	ปรับปรุง	20	ดีมาก
8	5	ปรับปรุง	20	ดีมาก
ค่ามัธยฐาน (Mdn)	5	ปรับปรุง	17.5	ดีมาก
พิสัยควอไทล์ (IQR)	1	ปรับปรุง	4	ดีมาก

จากตาราง 4 ความสามารถในการบวกของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ จากการสอน โดยใช้ชั้นการเรียนรู้ของ สสวท. ร่วมกับสื่อประสมและเบียร์รทดกร พบว่า ก่อนเรียนมีคะแนนอยู่ระหว่าง 3-6 คะแนน ค่ามัธยฐานของกลุ่มเท่ากับ 5 ค่าพิสัยควอไทล์ของกลุ่มเท่ากับ 1 มีระดับความสามารถ ในการบวกอยู่ในระดับปรับปรุง หลังการเรียนโดยใช้ชั้นการเรียนรู้ของ สสวท. ร่วมกับสื่อประสม และเบียร์รทดกรนักเรียนมีคะแนนอยู่ระหว่าง 14-20 คะแนน คะแนนค่ามัธยฐานของกลุ่มเท่ากับ 17.5 ค่าพิสัยควอ ไทล์ของกลุ่มเท่ากับ 4 มีระดับความสามารถในการบวกอยู่ในระดับดีมาก

3. เปรียบเทียบความสามารถในการบวกของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ก่อน และหลังการใช้ชั้นการเรียนรู้ของ สสวท. ร่วมกับสื่อประสมและเบียร์รทดกร โดยใช้สถิติ The Wilcoxon Matched-Pairs Signed-Ranks Test ที่ระดับนัยสำคัญ .05 มีรายละเอียดดังตาราง 5

ตาราง 5 แสดงการเปรียบเทียบความสามารถในการบวกของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ก่อนและหลังการใช้ชั้นการเรียนรู้ของ สสวท. ร่วมกับสื่อประสมและเบียร์รูดกร

นักเรียน คนที่	คะแนน		ความ ต่าง Y-X	อันดับ ของความ ต่าง	อันดับของเครื่องหมาย		T
	หลังเรียน (Y)	ก่อนเรียน (X)			บวก	ลบ	
1	15	4	11	2	+2	0	0*
2	18	6	12	4	+4	0	
3	14	3	11	2	+2	0	
4	16	5	11	2	+2	0	
5	17	4	13	5	+5	0	
6	19	5	14	6.5	+6.5	0	
7	20	6	14	6.5	+6.5	0	
8	20	5	15	8	+8	0	
รวม					+ 36	0	

T = 0 *

* มีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ค่า T วิฤต ที่ระดับ .05 = 1.860 เมื่อ N = 8)

จากตาราง 5 นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชั้นการเรียนรู้ของ สสวท. ร่วมกับสื่อประสมและเบียร์รูดกร มีความสามารถในการบวกหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง ความสามารถในการบวกของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้โดยใช้
ชั้นการเรียนรู้ของ สสวท. ร่วมกับสื่อประสมและเบี่ยงรรถกรมีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาความสามารถ
ในการบวกของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้โดยใช้ชั้นการเรียนรู้ของ สสวท. ร่วมกับ
สื่อประสมและเบี่ยงรรถกร 2) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการบวกของนักเรียนที่มีความบกพร่อง
ทางการเรียนรู้ก่อนและหลังเรียนโดยใช้ชั้นการเรียนรู้ของ สสวท. ร่วมกับสื่อประสมและเบี่ยงรรถกร
สมมติฐานของการวิจัย คือ 1) ความสามารถในการบวกของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้
ด้านคณิตศาสตร์โดยใช้ชั้นการเรียนรู้ของ สสวท. ร่วมกับสื่อประสมและเบี่ยงรรถกรอยู่ในระดับดี
2) ความสามารถในการบวกของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้หลังเรียนโดยใช้ชั้นการเรียนรู้
ของ สสวท. ร่วมกับสื่อประสมและเบี่ยงรรถกรสูงกว่าก่อนเรียน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนที่มี
ความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ ที่มีปัญหาเกี่ยวกับการบวก กำลังศึกษาชั้นประถมศึกษา
ปีที่ 2-3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 ของโรงเรียนบ้านกอแนะเหนือ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่
การศึกษาประถมศึกษาจันทบุรี เขต 3 ใช้การเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 8 คน
โดยใช้แบบคัดกรองนักเรียนสมาธิสั้น บกพร่องทางการเรียนรู้ และออทิซึม KUS-SI Rating Scales :
ADHD/LD/ Autism (PDDs) และทดสอบความสามารถทางเชาว์ปัญญาโดยใช้แบบทดสอบความสามารถ
ทางเชาว์ปัญญา สำหรับเด็กอายุ 2-15 ปี สร้างขึ้นโดยฝ่ายจิตวิทยา ศูนย์สุขภาพจิต กรมสุขภาพจิต
กระทรวงสาธารณสุข

การวิจัยในครั้งนี้ดำเนินการในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 6 สัปดาห์ สัปดาห์ละ
5 วัน วันละ 1 ชั่วโมง รวม 30 ครั้ง เนื้อหาที่ใช้ คือ เรื่องการบวกจำนวนนับ 2 จำนวน ที่มีผลบวกไม่เกิน
100 ตรงตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 วิจัยแบบกึ่งทดลอง แบบแผน
การวิจัยในครั้งนี้เป็นกลุ่มเดี่ยว ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน (One Group Pretest-Posttest Design)
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง การบวกจำนวนนับ 2 จำนวน ที่มีผลบวก
ไม่เกิน 100 โดยใช้ชั้นการเรียนรู้ของ สสวท. ร่วมกับสื่อประสมและเบี่ยงรรถกร จำนวน 30 แผน
และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เรื่อง การบวกจำนวนนับ 2 จำนวน ที่มีผลบวกไม่เกิน 100 ก่อนเรียน
และหลังเรียน วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่ามัธยฐาน (Median) และพิสัยควอไทล์ (Interquartile Range)
สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน คือ สถิตินอนพาราเมตริกของ The Wilcoxon Matched-Pairs
Signed-Ranks Test สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

สรุป

1. นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ มีความสามารถในการบวกจำนวนนับ 2 จำนวน ที่มีผลบวกไม่เกิน 100 อยู่ในระดับดีมาก
2. หลังการจัดกิจกรรมการสอน โดยใช้ชั้นการเรียนรู้ของ สสวท. ร่วมกับสื่อประสมและเบียร์รลดกร พบว่า นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้มีความสามารถในการบวกจำนวนนับ 2 จำนวน ที่มีผลบวกไม่เกิน 100 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่วางไว้

อภิปรายผล

จากการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ พบว่า ความสามารถในการบวกของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ที่อยู่ในระดับดีมาก อาจเป็นเพราะว่า กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชั้นการเรียนรู้ของ สสวท. ร่วมกับสื่อประสมและเบียร์รลดกร แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง การบวกจำนวนนับ 2 จำนวน ที่มีผลบวกไม่เกิน 100 โดยใช้ชั้นการเรียนรู้ของ สสวท. ร่วมกับสื่อประสมและเบียร์รลดกร สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นตามขั้นตอนการผลิตอย่างมีระบบ เน้นหลักการและวิธีการสอนตามชั้นการเรียนรู้ของ สสวท. เหมาะสมกับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ โดยได้รับคำแนะนำในการจัดแบ่งเนื้อหาจากง่ายไปหายาก การเลือกใช้สื่อการสอนที่หลากหลายและเป็นรูปธรรม การจัดลำดับชั้นการเรียนรู้และการให้ทำแบบฝึกทักษะที่เหมาะสมกับเด็กในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้จากผู้เชี่ยวชาญเป็นอย่างดี ทำให้แผนการจัดการเรียนรู้มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา นักเรียนมีความสนใจในการร่วมกิจกรรม เรียนอย่างสนุกสนาน เพราะมีการเปลี่ยนแปลงของสื่อที่เป็นสิ่งเร้าตลอดเวลา ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ มีความรู้ เข้าใจบทเรียนยิ่งขึ้น สอดคล้องกับแนวคิดของ จริยา เนียนเฉลย (2546: 171) ที่กล่าวว่า การสอนโดยใช้สื่อประสมเป็นการนำสื่อการสอนที่มากกว่า 2 ชนิด มาสนับสนุนกัน ช่วยให้ผู้เรียนมีประสบการณ์จากการสัมผัสในหลาย ๆ ด้าน ทำให้ผู้เรียนได้ค้นพบวิธีการที่จะเรียนในสิ่งที่ต้องการด้วยตนเองมากยิ่งขึ้น และสอดคล้องกับทฤษฎีของ Piaget (1986 อ้างถึงใน ทิศนา แจมฉนิ, 2551: 64-66) ที่กล่าวว่า การจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อให้เด็กเกิดการเรียนรู้ จะช่วยให้เด็กเข้าใจลักษณะต่าง ๆ ได้ดีขึ้น แม้ในการพัฒนาการช่วงการคิดแบบรูปธรรม เด็กจะสามารถสร้างภาพในใจได้ แต่การสอนที่ใช้อุปกรณ์ที่เป็นรูปธรรมที่หลากหลาย จะช่วยให้เด็กดูซึมข้อมูลเข้าสู่โครงสร้างทางสติปัญญา อันเป็นการส่งเสริมพัฒนาการทางสติปัญญาของเด็ก

นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับ สุนีย์นารถ เลี่ยมวัฒนสุธา (2550: 104) ที่ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง การบวกเลขสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การสอนแบบสื่อประสม พบว่า การสอนแบบสื่อประสมเรื่อง การบวกเลขสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพ ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง การบวกเลขสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 82.5 อยู่ในระดับดีมาก สามารถพัฒนาความสามารถในการบวกเลขของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ได้

การนำขั้นการเรียนรู้ของ สสวท. มาร่วมกับสื่อประสมและเบียร์รถกร ที่ผู้วิจัยนำมาใช้เป็นขั้นการสอนเพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่นั้น เหมาะสมกับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นอย่างยิ่ง เพราะแต่ละขั้นของ สสวท. สอดคล้องกับแนวคิดและทฤษฎีของนักจิตวิทยาและนักวิชาการหลายท่าน เช่น ขั้นของการทบทวนความรู้เดิม ครูจะต้องทบทวนความรู้เดิมก่อนขั้นเนื้อหาใหม่ เพื่อเตรียมความพร้อมของนักเรียนให้สามารถเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ให้เป็นเรื่องเดียวกัน ทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจและมีความคิดรวบยอดในเรื่องนั้น ๆ ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ของ Piaget (1986 อ้างถึงใน ทิศนา แจมมณี, 2551: 64-66) ที่กล่าวว่า ในการสอนสิ่งใดให้กับนักเรียนควรเริ่มจากสิ่งที่นักเรียนคุ้นเคยหรือมีประสบการณ์มาก่อน แล้วจึงเสนอสิ่งใหม่ที่สัมพันธ์กับสิ่งเก่า การทำเช่นนี้จะช่วยให้กระบวนการเรียนรู้ การจัดระบบความรู้ของนักเรียนเป็น ไปด้วยดี

ในขั้นของการสอนเนื้อหาใหม่ ครูจะต้องเลือกใช้วิธีสอนให้สอดคล้องกับเนื้อหาแต่ละบทวิธีใดวิธีหนึ่ง โดย สสวท. ได้แบ่งกิจกรรมออกเป็นสามกิจกรรม คือ กิจกรรมการใช้ของจริง กิจกรรมการใช้ภาพ และกิจกรรมการใช้สัญลักษณ์ กิจกรรมการเรียนรู้ทั้งสามกิจกรรมนี้เป็นการจัดประสบการณ์การเรียนรู้จากสิ่งที่เป็นรูปธรรมไปสู่นามธรรม เรียนรู้จากสิ่งที่ง่ายไปหายาก โดยการให้นักเรียนได้เรียนรู้จากการสัมผัสและลงมือปฏิบัติ ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีการสอนคณิตศาสตร์ของ Diense (สมทรง สุพานิช, 2551: 64-68) ทฤษฎีการเรียนรู้ของ Ausubel และ Bruner (1986 อ้างถึงใน ทิศนา แจมมณี, 2551: 66-68) ที่กล่าวว่า คณิตศาสตร์เป็นเรื่องที่เข้าใจยาก สอนยาก ดังนั้นลำดับขั้นการสอนเป็นสิ่งที่มีความสำคัญอย่างยิ่ง และการสอนคณิตศาสตร์เรื่องหนึ่ง ๆ สอนได้หลายวิธีการ สื่อการเรียนต้องหลากหลายและต้องเลือกใช้ตามลำดับ คือ เริ่มเรียนจากสื่อที่เป็นของจริง ภาพ และสัญลักษณ์ตามลำดับ เป็นขั้นที่เน้นความแตกต่างระหว่างบุคคล ซึ่งเป็นการสอนคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมกับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้มาก

ขั้นสรุป เป็นการสรุปบทเรียนเพื่อเป็นหลักเกณฑ์ในการคิดนำไปใช้เป็นวิธีลัด ครูควรให้นักเรียนเป็นผู้สรุปหลักเกณฑ์หรือแนวคิดเองโดยมีครูคอยชี้แนะซึ่ง ชาญชัย อินทรประวัติ (2522: 124) กล่าวถึงความสำคัญของการสรุปบทเรียน เป็นการช่วยสร้างความเข้าใจในบทเรียนให้ดียิ่งขึ้น ช่วยประมวลเรื่องราวที่สำคัญที่ได้เรียนแล้วเข้าด้วยกัน เชื่อมโยงกิจกรรมการเรียนการสอนเข้าด้วยกัน รวบรวมความสนใจของนักเรียนอีกครั้งก่อนจบบทเรียน และช่วยสร้างความคิดสร้างสรรค์ให้กับนักเรียน เพื่อให้นักเรียนนำสิ่งที่เรียน ไปประยุกต์ใช้ ซึ่งช่วยให้นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้นำไปประยุกต์ใช้เป็นวิธีลัดได้ดียิ่งขึ้น

ส่วนขั้นของการฝึกทักษะและการนำไปใช้ เป็นขั้นที่ให้นักเรียนทำแบบฝึกหรือใบงาน หรือการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน ซึ่งจะฝึกหรือนำไปประยุกต์ใช้เมื่อนักเรียนเข้าใจบทเรียนดีแล้ว ในขั้นทั้งสองนี้สอดคล้องกับกฎแห่งการฝึกหัดของ Thorndike (1814–1949 อ้างถึงใน ทิศนา แจมมณี, 2551: 51–52) ที่กล่าวว่า การฝึกหัดหรือกระทำบ่อย ๆ ด้วยความเข้าใจ จะทำให้การเรียนรู้นั้นคงทนถาวร ถ้าไม่ทำซ้ำบ่อย ๆ การเรียนรู้จะไม่คงทนถาวร และในที่สุดก็อาจลืมได้ และขั้นของการวัดผลประเมินผล ในขั้นนี้ครูทำแบบทดสอบความรู้ของนักเรียนในเนื้อหาที่นักเรียนได้เรียนรู้ ถ้านักเรียนทำแบบทดสอบไม่ได้หรือไม่ผ่านเกณฑ์ ครูต้องสอนซ่อมเสริมให้นักเรียนใหม่ ถ้านักเรียนทำแบบทดสอบผ่านเกณฑ์ ให้ครูสอนเนื้อหาใหม่ต่อไป ในขั้นนี้ครูสามารถประเมินผลการสอนของตนเองได้ และปรับปรุงการเรียนให้กับนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมิน นักการศึกษาหลายท่านนำขั้นการเรียนรู้ของ สสวท. ไปใช้ในการพัฒนานักเรียน ส่งผลให้การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์มีประสิทธิภาพ นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยขั้นการเรียนรู้ของ สสวท. ดังปรากฏในงานการวิจัยของ ทิพาพร สีบุคคี (2552: 104) วาสนา เมืองหนองจอก (2550: 105) สมหวัง รอดไชสง (2540: 99) และพิเชฐ โพธิ์ปัสตา (2550: 87)

เมื่อเปรียบเทียบความสามารถในการบวกจำนวนนับ 2 จำนวน ที่มีผลบวกไม่เกิน 100 ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้โดยใช้ขั้นการเรียนรู้ของ สสวท. ร่วมกับสื่อประสมและเบียร์รตรก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้ ทั้งนี้นอกจากการใช้ขั้นการเรียนรู้ของ สสวท. ร่วมกับสื่อประสมแล้วครูยังใช้การเสริมแรงด้วยเบียร์รตรเป็นตัวเร้าความสนใจของนักเรียนอีกวิธีหนึ่ง ซึ่งเป็นไปตามแนวคิดทฤษฎีของ Thorndike (1814–1949 อ้างถึงใน ทิศนา แจมมณี, 2551: 51–52) ที่เชื่อว่า การเรียนรู้เกิดจากการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนองของบุคคล โดยอาศัยกฎแห่งความพึงพอใจ (Law of Effect) และทฤษฎีการสร้างเงื่อนไขและการเสริมแรงของ Skinner (Hergenhahn and Olson, 1993: 80–119 อ้างถึงใน ทิศนา แจมมณี, 2551: 57–58) ที่กล่าวว่า การกระทำใด ๆ ถ้าได้รับการเสริมแรงจะมีแนวโน้มที่จะเกิดขึ้นอีก ส่วนการกระทำที่ไม่มีแรงเสริม แนวโน้มที่ความถี่ของการกระทำนั้น

จะลดลงและหายไปมากที่สุด และการเสริมแรงที่แปรเปลี่ยนทำให้การตอบสนองที่คงทนกว่าการเสริมแรงที่ตายตัว ซึ่งสอดคล้องกับนักการศึกษาหลายท่านที่นำเบี่ยงรรถรมาใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอน ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และมีพฤติกรรมการเรียนรู้ดีขึ้นเช่นกัน ดังเช่น อดันญา เพื่อนผึ้ง (2549: บทคัดย่อ) และ Walker and Hops (1976: 24)

ดังนั้น การที่จะให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และเข้าใจจึงจำเป็นต้องอาศัยสิ่งเร้าที่เหมาะสมกับวัย และความพึงพอใจของนักเรียนที่จะช่วยให้นักเรียนสามารถทำแบบทดสอบได้ มีผลทำให้ความสามารถในการบวกจำนวนนับ 2 จำนวน ที่มีผลบวกไม่เกิน 100 ของนักเรียนอยู่ในระดับดีมากและสูงกว่า ก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติดังที่กล่าวมา จึงสามารถกล่าวได้ว่า ชั้นการเรียนรู้ของ สสวท. ร่วมกับสื่อประสมและเบี่ยงรรถรสามารถพัฒนาความสามารถในการบวกจำนวนนับ 2 จำนวน ที่มีผลบวกไม่เกิน 100 ของนักเรียนที่บกพร่องทางการเรียนรู้ได้จริง

ข้อสังเกตที่ได้จากการวิจัย

จากการวิจัยเรื่องความสามารถในการบวกของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้โดยใช้ชั้นการเรียนรู้ของ สสวท. ร่วมกับสื่อประสมและเบี่ยงรรถร ผู้วิจัยมีข้อสังเกตที่ได้จากการวิจัย ดังนี้

1. รูปแบบการสอนนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ โดยใช้ชั้นการเรียนรู้ของ สสวท. ร่วมกับสื่อประสมและเบี่ยงรรถร ทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการทำกิจกรรม อยากรู้อยากเรียน มีทัศนคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ นักเรียนให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมทุกอย่างที่ครูจัดให้
2. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้ชั้นการเรียนรู้ของ สสวท. ร่วมกับสื่อประสมและเบี่ยงรรถร สะท้อนให้เห็นถึงพัฒนาการในการเรียนรู้และความก้าวหน้าของนักเรียน จุดเด่น จุดด้อย และข้อบกพร่องของนักเรียนอย่างชัดเจน
3. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ชั้นการเรียนรู้ของ สสวท. ร่วมกับสื่อประสมและเบี่ยงรรถร สามารถสร้างความสนใจอยากรู้อยากเรียน อยากร่วมกิจกรรมของนักเรียนได้เป็นอย่างดี เพราะมีสื่อการสอนที่สัมผัสได้ ได้รับความอยากรู้อยากเห็นนักเรียน นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง ทำให้การเรียนการสอนสนุกสนาน
4. การเสริมแรงด้วยเบี่ยงรรถร มีอิทธิพลต่อการเรียนของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

จากการวิจัยเรื่อง ความสามารถในการบวคของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ โดยใช้ชั้นการเรียนรู้ของ สสวท. ร่วมกับสื่อประสมและเบี่ยงรรถกร ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะที่เห็นว่า น่าจะเป็นประโยชน์ต่อการนำไปใช้และการศึกษาครั้งต่อไป ดังนี้

1. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละครั้ง ครูควรเตรียมความพร้อมของนักเรียนก่อนเรียนในทุก ๆ ด้าน เช่น ความพร้อมทางด้านร่างกาย และความพร้อมทางด้านจิตใจ เพราะจะช่วยให้ นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้เร็วขึ้น
2. ชั้นการเรียนรู้ของ สสวท. ร่วมกับสื่อประสมและเบี่ยงรรถกร เป็นรูปแบบการสอนที่สามารถนำมาจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ให้กับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ได้
3. การจัดกิจกรรมโดยใช้ชั้นการเรียนรู้ของ สสวท. ร่วมกับสื่อประสมและเบี่ยงรรถกร ครูจะต้องนำสื่อการสอนที่เป็นรูปธรรมที่นักเรียนสามารถสัมผัสจับต้องได้มาสร้างความสนใจนักเรียนให้หลากหลาย โดยเฉพาะในขั้นของการสอนเนื้อหาใหม่
4. การเสริมแรงด้วยเบี่ยงรรถกรก็เป็นสิ่งที่ครูจะละเลยไม่ได้ เพราะเป็นตัวที่กระตุ้นให้นักเรียนอยากร่วมกิจกรรมมากขึ้นอีกทางหนึ่ง

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะเพื่อวิจัยครั้งต่อไป สำหรับผู้ที่สนใจในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชั้นการเรียนรู้ของ สสวท. ร่วมกับสื่อประสมและเบี่ยงรรถกรควรมีการศึกษาเพิ่มเติมและทำวิจัยในประเด็นต่อไปนี้

1. ควรมีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับตัวแปรอื่น ๆ ที่มีความสัมพันธ์กับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชั้นการเรียนรู้ของ สสวท. ร่วมกับสื่อประสมและเบี่ยงรรถกร เช่น ความสามารถในการลบ การคูณ และการหาร
2. ควรมีการศึกษาวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้โดยใช้ชั้นการเรียนรู้ของ สสวท. ร่วมกับสื่อประสมและเบี่ยงรรถกรกับเทคนิคการเรียนรู้แบบอื่น เช่น การจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป หรือการใช้สื่อประเภทสื่อ CAI



บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กนิษฐา เชาว์วัฒนกุล. (2548). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องเส้นขนาน โดยการสอนแบบใช้สื่อประสม. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาศึกษาศาสตร์-การสอน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- กรรณิการ์ ภูมิสาขคร. (2553). การพัฒนาทักษะการเขียนคำควบล้ำ โดยใช้ชุดสื่อประสม กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2542). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภา.
- _____. (2550 ก). คู่มือครูสาระการเรียนรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- _____. (2550 ข). คู่มือดำเนินการพัฒนาหลักสูตรการพัฒนา ผู้นำการเปลี่ยนแปลงเพื่อรองรับการกระจายอำนาจ สำหรับครูและศึกษานิเทศน์. นครปฐม: สถาบันพัฒนาครูคณาจารย์และบุคลากรทางการศึกษา.
- _____. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- _____. (2554). ความรู้พื้นฐานและแนวทางพัฒนานักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้. มปท.
- กิดานันท์ มลิทอง. (2543). เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- _____. (2548). เทคโนโลยีและการสื่อสารเพื่อการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: อรุณการพิมพ์.
- กุลยา ก่อสุวรรณ. (2553). การสอนเด็กที่มีความบกพร่องระดับเล็กน้อย. กรุงเทพมหานคร: สหมิตรพรินต์ติ้งแอนด์พับลิชซิง จำกัด.
- คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2542). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545. กรุงเทพมหานคร: พริกหวานกราฟฟิค.
- จริยา เนียนเฉลย. (2546). เทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ.

- จิรวัดน์ ไชยเมือง. (2552). การใช้สื่อประสมเพื่อการสอนเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น (ศึกษาศาสตร์).
วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
ชลธิชา เกื้อสกุล. (2550). การเปรียบเทียบผลการใช้เบียร์รอกกับการใช้หลักฟรีแมคที่มีต่อพฤติกรรม
ตั้งใจเรียนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนลอยสายอนุสรณ์ กรุงเทพมหานคร.
สารนิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาจิตวิทยาแนะแนว มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2545). เอกสารประกอบการสอนชุดเทคโนโลยีและสื่อการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2
กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ยูไนเต็ดโปรดักชั่น.
- ชาญชัย อินทรประวัติ. (2522). วิธีการสอนทั่วไปและการสอนแบบจุลภาพ. สงขลา: มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ สงขลา. (อัคราเนนา).
- ณรงค์ฤทธิ์ ฉายา. (2552). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดเห็นต่อวิชาคณิตศาสตร์
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง โดยการ
ใช้สื่อประสม โรงเรียนศรีบุญยานนท์ จังหวัดนนทบุรี. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการสอนคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ทิพาพร สืบุดดี. (2552). การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ เรื่องความ
สัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ใช้การสรุปด้วย
แผนผังความคิด (Mind Mapping). วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตร
และการสอน มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ทศนา เขมมณี. (2551). ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ.
พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธัญชนก พานิชวงศ์. (2547). การสร้างชุดสื่อประสม เรื่อง การจัดการประชุม วิชาเทคนิคการเป็น
เลขานุการสำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- นาถนธิ ผิวเหลือง. (2549). การพัฒนาทักษะการเขียนตัวเลขอารบิกของเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้
โดยใช้ไฟริง. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาพิเศษ มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ.
- นิภา ศรีไพโรจน์. (2543). สถิตินอนพารามิตริก. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร: โอเดียนสโตร์.

- ปนัดดา เสงี่ยมพันธ์. (2548). การศึกษาความสามารถในการเรียนรู้เรื่องจำนวน 1–9 ของเด็กที่มีภาวะเสี่ยงต่อการมีปัญหาทางการเรียนรู้ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ด้วยวิธีการสอนแบบสัมผัสจุด. สารนิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาพิเศษ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ประเทือง ภูมิภักตรคม. (2541). การปรับพฤติกรรม: ทฤษฎีและการประยุกต์. กรุงเทพมหานคร: โอ เอส พริ้นติ้ง เฮ้าส์.
- ประสงค์ กรุงเก่า. (2552). การพัฒนาบทเรียนสื่อประสม เรื่องเลขยกกำลัง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิชานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ปิยนันท์ ปานนิ่ม. (2549). ผลการใช้รูปแบบการเสริมแรงทางบวกในการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานบนเว็บที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่มีสมาธิสั้นและมีพฤติกรรมอยู่ไม่นิ่ง. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาโสตทัศนศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ผดุง อารยะวิญญู. (2544). เด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: แว่นแก้ว.
- _____. (2546). วิธีการสอนเด็กเรียนยาก. กรุงเทพมหานคร: ไร่ไทย เพลส.
- _____. (2549). วิธีการสอนเด็กเรียนยาก. กรุงเทพมหานคร: ไร่ไทย เพลส.
- _____. (2550). แนวทางการจัดการเรียนรวม. กรุงเทพมหานคร: ม.ป.ท.
- _____. (2554). วิธีสอนเด็กแอลดี. นครปฐม: โอ.คิว. บั๊กเซ็นเตอร์.
- พวงทอง ศรีอาจ. (2554). การพัฒนาทักษะการเขียนสะกดคำไม่ตรงตามมาตราตัวสะกด กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้ชุดสื่อประสมการเรียนแบบร่วมมือ. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- พัชร จิวพัฒนกุล. (2550). ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้. คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา. ม.ป.ท.
- พัฒนานุสรณ์ สถาพรวงศ์. (2544). พฤติกรรมบำบัด ทฤษฎีการประยุกต์. พิมพ์ครั้งที่ 3. มหาสารคาม: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- พิเชฐ โปธิปัสสา. (2550). การพัฒนาผลการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องทฤษฎีพีทาโกรัส โดยใช้วิธีสอนแบบ สสวท. และสรุปด้วยแผนผังความคิด (Mind Mapping). วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

- พิมพ์ภัทร ศิริเม. (2553). การพัฒนาสื่อประสมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย เรื่องการสะกดคำอักษรนำ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์.
- พิศมัย ศรีอำไพ. (2551). เอกสารคำสอนวิชาหลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์. มหาสารคาม: ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- พิศิษฐ คัดทวนิช. (2553). สถิติเพื่องานวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพมหานคร: บุ๊ค พอยท์.
- มนตรา ประถมภัก. (2548). การศึกษาผลของการใช้เบียร์รลดการควบคู่กับการชี้แนะเพื่อพัฒนาความมีวินัยของพลทหารกองประจำการ. สารนิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาจิตวิทยาการแนะแนว มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- มนิสากานต์ นำชื่น. (2551). การสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการชั่ง การตวง สำหรับนักเรียนที่มีภาวะบกพร่องด้านการเรียนรู้คณิตศาสตร์. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาจิตวิทยาการศึกษาพิเศษ มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2554). พจนานุกรมราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2546. กรุงเทพมหานคร: อักษรเจริญทัศน์.
- โรงเรียนบ้านกอนแหนดเหนือ. (2556). รายงานผลสัมฤทธิ์โรงเรียนบ้านกอนแหนดเหนือ ปีการศึกษา 2555. ม.ป.ท.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2540). สถิติวิทยาทางการวิจัย. กรุงเทพมหานคร: สุวีริยาสาส์น.
- _____. (2543). เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: ชมรมเด็ก.
- วรรณิ โสภประยูร. (2541). เอกสารการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. (อัดสำเนา).
- วรวิทย์ นิเทศศิลป์. (2551). สื่อและนวัตกรรมการเรียนรู้. ปทุมธานี: สกายบุ๊กส์.
- วาสนา เมืองหนองจอก. (2550). การพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- วิมล เก้าวัดย์. (2550). การศึกษาความสามารถในการอ่านของเด็กที่มีปัญหาการเรียนรู้โดยวิธีการสอนแบบดีไอ. ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาพิเศษ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ศรียา นิยมธรรม. (2540). ปัญหายุ่งยากทางการเรียนรู้. กรุงเทพมหานคร: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- _____. (2541). รายงานการวิจัยการสร้างแบบคัดแยกเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาการศึกษาพิเศษ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

- สถาบันราชานุกูล. (2555). **เด็กแอลดี คู่มือสำหรับครู**. กรุงเทพมหานคร: ปิยอนด์ พับลิชชิง จำกัด.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2548). **การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ช่วงชั้นที่ 1-2 หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน**. กรุงเทพมหานคร: คุรุสภาลาดพร้าว.
- _____. (2551). **คู่มือครูสาระการเรียนรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2**. กรุงเทพมหานคร: คุรุสภาลาดพร้าว.
- _____. (2554). **การอบรมครูด้วยระบบทางไกล สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษา หลักสูตรมาตรฐานการอบรมครู ปีที่ 1 (ฉบับปรับปรุง)**. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ สกสค.
- สมทรง สุวพานิช. (2551). **เอกสารประกอบการอบรมการสอนคณิตศาสตร์**. มหาสารคาม: บัณฑิตวิทยาลัย มหาสารคาม.
- สมนึก กัททิชณี. (2546). **การวัดผลการศึกษา**. กอสินธุ์: ประสานการพิมพ์.
- สมโภชน์ เอี่ยมสุภายิต. (2539). **หลักการให้การเสริมแรงด้วยเบี้ยอรรถกรอย่างมีประสิทธิภาพ**. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สมศรี นิยมสุข. (2548). **การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้แบบฝึกทักษะเรื่องการบวกและการลบจำนวนนับที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2**. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สมหวัง รอดไชสง. (2540). **การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องเศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยวิธีสอนของ สสวท. ที่ใช้แผนผังความคิด (Mind Mapping)**. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สลาย ปลั่งกลาง. (2552). **ผลการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะประกอบการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI เรื่องการบวกและการลบจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 20 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1**. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สายชล มีทรัพย์. (2542). **การสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา**. สงขลา: คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏสงขลา.
- สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานราธิวาส เขต 3. (2557). **ผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน**. (Online). <http://www.narathiwat3.go.th/>, 25 เมษายน 2556.

- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2554 ก). **ความรู้พื้นฐานและแนวทางพัฒนานักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้**. ม.ป.ท.
- _____. (2554 ข). **เล่มที่ 1 เทคนิค วิธีการ และสื่อสำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์**. ม.ป.ท.
- สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. (2547). **เอกสาร ศ.น. ที่ 8/2547 เอกสารเสริมความรู้กลุ่มทักษะคณิตศาสตร์ ปี 2547**. กรุงเทพมหานคร: หน่วยศึกษานิเทศก์สำนักนิเทศและพัฒนามาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ กระทรวงศึกษาธิการ.
- สุกัญญา จิวฒนาชาลิตกุล. (2555). **รายงานผลการจัดกิจกรรมตามแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง การบวกและลบจำนวนนับ 2 จำนวนที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 100 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2-3 โรงเรียนบ้านกอนะเหนือ ปีการศึกษา 2555**. (อัคราเนนา)
- สุชาติ ฉัตรเจต. (2553). **ศึกษาการพัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เรื่องพหุนาม โดยใช้ชุดสื่อประสม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนห้างฉัตรวิทยา จังหวัดลำปาง**. ปรินญาณิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- สุทิสสา เลื่องลือ. (2549). **การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1**. ปรินญาณิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สุนีย์นารถ เลี่ยมวัฒนสุธา. (2550). **การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง การบวกเลขสำหรับเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การสอนแบบสื่อประสม**. ปรินญาณิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาพิเศษ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สุภาพร จุลศิริวัฒนกุล. (2546). **การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้และแบบฝึกทักษะการคิดคำนวณ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ การหาร วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5**. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สุรางค์ ไคว้ตระกูล. (2551). **จิตวิทยาการศึกษา**. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุลัดดา ลอยฟ้าและคณะ. (2536). **เทคนิคการสอนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษาตอนปลาย**. ขอนแก่น: ศูนย์การศึกษาต่อเนื่อง มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สุวรรณ กาญจนมยุร. (2543). **เทคนิคการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา เล่ม 1**. พิมพ์ครั้งที่ 11. กรุงเทพมหานคร: ไทยวัฒนาพานิช.

- สุวรรณ มีวัณนะ. (2554). การศึกษาความสามารถในการปฏิบัติอย่างอิสระตามตารางกิจกรรมของเด็กปฐมวัยที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเล็กน้อยจากการสอนโดยใช้ตารางกิจกรรมที่มีภาพประกอบร่วมกับเบียร์รรถร. วิทยานิพนธ์การศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- อัญญา เพื่อนผึ้ง. (2549). การปรับพฤติกรรมก้าวร้าวในชั้นเรียนออทิสติก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยการเสริมแรงด้วยเบียร์รรถร ในการทำแบบฝึกหัดวิชาภาษาไทย. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- อภิชาติ เกื้อนกุล. (2550). การพัฒนาชุดการสอนแบบสื่อประสมวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องทฤษฎีกราฟเบื้องต้น สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- อัญญา นนทะวงษ์. (2550). การพัฒนาสื่อประสม ประกอบการสอนหน่วยคณิตศาสตร์แสนสนุก. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- อัญชลี ดงเรืองศรี. (2545). การศึกษาผลการปรับพฤติกรรมก่อนจนชั้นเรียนโดยใช้เทคนิคควบคุมตนเอง เทคนิคเบียร์รรถร และเทคนิคเบียร์รรถรควบคู่การเสริมแรงทางสังคม. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- อารีย์ พันธุ์มณี. (2546). จิตวิทยาสร้างสรรค์การเรียนการสอน. กรุงเทพมหานคร: ไชยใหม่.
- อำนาจ จำปาเงิน. (2550). “การสอนคณิตศาสตร์ให้สนุก”. วารสารวิชาการ. 10 (มกราคม-มีนาคม), 40-41.
- อุษารัตน์ ตั้งควิเวชกุล. (2550). การศึกษาความสามารถในการอ่านคำของเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้เกมการศึกษา. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- เอกวิทย์ แก้วประดิษฐ์. (2545). เทคโนโลยีการศึกษา. หลักการและแนวคิดสู่ปฏิบัติ. ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ.
- Lerner, Jenet W. (1997). **Learning Disabilities. Theories Diagnosis and Teaching Strategies.** 8 ed. New York: Itoughton Mifflin Collage.
- Murray. E.J.(1983).**Motivation and Emotion.** Englewood CliFFs: Prenticehall.
- Walker, H.M.;& H. Hops. (1976). Use of Normative Peer Data as Standard for Evaluating Classroom Treatment Effect. **Journal of Applied Behavior Analysis.**



ภาคผนวก



ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

1. นางรดา ธรรมพูนพิสัย ตำแหน่งศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานราธิวาส เขต 2
2. นางจินตนา ชอบแต่ง ตำแหน่งครูชำนาญการพิเศษ สาขาการศึกษาพิเศษ
โรงเรียนบ้านควนโส อำเภอกวนเนียง จังหวัดสงขลา
3. นางเจียมจิรา โรจนแพทย์ ตำแหน่งครูชำนาญการพิเศษ สาขาคณิตศาสตร์
และงานวัดผลประเมินผล
โรงเรียนบ้านทุ่งลาน อำเภอเมือง จังหวัดพัทลุง
4. นางบุศรา รัตนกุล ตำแหน่งครูชำนาญการพิเศษ สาขาคณิตศาสตร์
โรงเรียนมัธยมสุไหงปาดี อำเภอสุไหงปาดี
จังหวัดนราธิวาส
5. นางสาวกาญจนา ศึกหาญ ตำแหน่งครูชำนาญการ
โรงเรียนบ้านน้ำน้อย อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา



ภาคผนวก ข

หนังสือขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ



ที่ ศษ 0560.06 / ว 0017

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา 90000

5 กุมภาพันธ์ 2557

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน นางจินตนา ชอบแต่ง

ด้วย นางสาวสุกัญญา จิวพัฒนาชวลิตกุล รหัส 55G1831020 นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศึกษาพิเศษ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้ดำเนินการทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ความสามารถในการบวกของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ โดยใช้ชั้นการเรียนรู้ของ สสวท. ร่วมกับสื่อประสมและเบียร์รลดกร”

โดยมีคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ดังนี้

1. ผศ.ดร.พัชรี จิวพัฒนกุล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
2. ดร.ปรีดา เบ็ญการ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์ เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพความเที่ยงตรง (Validity) ของเครื่องมือในการวิจัย ของนักศึกษาดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุเคราะห์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา หวังว่าคงจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มนต์ ชาติทอง)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดี

โทรศัพท์/โทรสาร 0 7433 6948

<http://bundit.skru.ac.th/>

www.facebook.com/gsskru



ที่ ศษ 0560.06 / ว 0017

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา 90000

5 กุมภาพันธ์ 2557

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน นางสาวกาญจนา ศึกหาญ

ด้วย นางสาวสุกัญญา จิวพัฒนาชวลิตกุล รหัส 55G1831020 นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศึกษาพิเศษ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้ดำเนินการทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ความสามารถในการบวกของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ โดยใช้ชั้นการเรียนรู้ของ สสวท. ร่วมกับสื่อประสมและเบียร์รลดกร”

โดยมีคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ดังนี้

1. ผศ.ดร.พัชรี จิวพัฒนกุล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
2. ดร.ปรีดา เบ็ญการ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์ เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพความเที่ยงตรง (Validity) ของเครื่องมือในการวิจัย ของนักศึกษาดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดพิจารณาอนุเคราะห์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา หวังว่าคงจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มนต์ ชาติทอง)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดี

โทรศัพท์/โทรสาร 0 7433 6948

<http://bundit.skru.ac.th/>

www.facebook.com/gsskru



ที่ ศร 0560.06 / ว 0017

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา 90000

5 กุมภาพันธ์ 2557

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน นางรดา ธรรมพูนพิสัย

ด้วย นางสาวสุกัญญา จิวพัฒนาชวลิตกุล รหัส 55G1831020 นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศึกษาพิเศษ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้ดำเนินการทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ความสามารถในการบวกของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ โดยใช้ชั้นการเรียนรู้ของ สวทท. ร่วมกับสื่อประสมและเบียร์รลดกร”

โดยมีคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ดังนี้

1. ผศ.ดร.พัชรี จิวพัฒนกุล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
2. ดร.ปรีดา เบ็ญการ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์ เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพความเที่ยงตรง (Validity) ของเครื่องมือในการวิจัย ของนักศึกษาดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดพิจารณาอนุเคราะห์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา หวังว่าคงจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มนัท ชาติทอง)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดี

โทรศัพท์/โทรสาร 0 7433 6948

<http://bundit.skru.ac.th/>www.facebook.com/gsskru



ที่ ศษ 0560.06 / ว 0017

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา 90000

5 กุมภาพันธ์ 2557

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน นางเจียมจิรา โรจนแพทย์

ด้วย นางสาวสุกัญญา จิวพัฒนาชวลิตกุล รหัส 55G1831020 นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศึกษาพิเศษ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้ดำเนินการทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ความสามารถในการบวกของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ โดยใช้ชั้นการเรียนรู้ของ สสวท. ร่วมกับสื่อประสมและเบียร์รลดกร”

โดยมีคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ดังนี้

1. ผศ.ดร.พัชรี จิวพัฒนกุล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
2. ดร.ปรีดา เบ็ญการ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์ เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพความเที่ยงตรง (Validity) ของเครื่องมือในการวิจัย ของนักศึกษาดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดพิจารณาอนุเคราะห์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา หวังว่าคงจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มนต์ ชาติทอง)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดี

โทรศัพท์/โทรสาร 0 7433 6948

<http://bundit.skru.ac.th/>

www.facebook.com/gsskru



ที่ ศษ 0560.06 / ว 0017

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา 90000

5 กุมภาพันธ์ 2557

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน นางบุศรา รัตนกุล

ด้วย นางสาวสุกัญญา จิวพัฒนาชวลิตกุล รหัส 55G1831020 นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศึกษาพิเศษ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้ดำเนินการทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ความสามารถในการบวกของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ โดยใช้ชั้นการเรียนรู้ของ สสวท. ร่วมกับสื่อประสมและเบียร์รลดกร”

โดยมีคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ดังนี้

1. ผศ.ดร.พัชรี จิวพัฒนกุล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
2. ดร.ปรีดา เบ็ญการ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์ เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพความเที่ยงตรง (Validity) ของเครื่องมือในการวิจัย ของนักศึกษาดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดพิจารณาอนุเคราะห์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา หวังว่าคงจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มนต์ ชาติทอง)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดี

โทรศัพท์/โทรสาร 0 7433 6948

<http://bundit.skru.ac.th/>

www.facebook.com/gsskru



ที่ ศธ 04218.17 /ว. 124

โรงเรียนบ้านกอนะเหนือ
อำเภอระแงะ จังหวัดนราธิวาส
96130

1 ตุลาคม 2556

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ในการทดลองเครื่องมือ
เรียน ผู้ปกครองนักเรียน.....

ด้วยนางสาวสุกัญญา จิวฒนาชวลิตกุล ครูชำนาญการ โรงเรียนบ้านกอนะเหนือ กำลังดำเนินการศึกษาความสามารถในการบวกจำนวนนับ 2 จำนวนที่มีผลบวกไม่เกิน 100 โดยใช้ขั้นการเรียนรู้ของ สสวท. ร่วมกับสื่อประสมและเบียร์รรถร เพื่อพัฒนาความสามารถในการบวกจำนวนนับ 2 จำนวนที่มีผลบวกไม่เกิน ๑๐๐ ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2-3 เพื่อใช้ประกอบการทำวิจัย และในการดำเนินการดังกล่าวจำเป็นต้องขอความร่วมมือจากนักเรียนในความดูแลของท่านในการทดลองใช้เครื่องมือและดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลดังกล่าว เพื่อนำผลไปประกอบในการทำวิจัยครั้งนี้

ในการนี้โรงเรียนบ้านกอนะเหนือ ขอความอนุเคราะห์ผู้ปกครองได้พิจารณาให้ความร่วมมือในการดำเนินการศึกษาในครั้งนี้ด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอแสดงความขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายประพันธ์ ท้าวพันแดง)

ผู้อำนวยการ โรงเรียนบ้านกอนะเหนือ

โรงเรียนบ้านกอนะเหนือสำนักงานเขตพื้นที่

โทร. 0 – 7364 – 1409



ภาคผนวก ค
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

เรื่อง การบวกจำนวนนับ 2 จำนวนที่มีผลบวกไม่เกิน 100

ลำดับที่ 2 การบวกจำนวนนับ 2 จำนวนโดยใช้ของจริง แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6

เรื่อง การบวกสิ่งของชนิดเดียวกัน 2 กลุ่มที่ผลบวกไม่เกิน 10

โดยใช้วัตถุจริง

จำนวน 1 ชั่วโมง

1. สาระการเรียนรู้

การบวกสิ่งของชนิดเดียวกัน 2 กลุ่มที่ผลบวกไม่เกิน 10 โดยใช้ฝาน้ำอัดลม หรือ กระจุก หลอดดูด และแผ่นตารางหน่วย

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

2.1 เมื่อกำหนดสิ่งของต่าง ๆ ที่เป็นชนิดเดียวกันให้ 2 กลุ่มเมื่อรวมกันแล้วมีผลบวกไม่เกิน 10 ให้นักเรียนสามารถหาผลบวกของจำนวนทั้งสองได้

2.2 เมื่อกำหนดโจทย์การบวกที่มีผลบวกไม่เกิน 10 ให้ 2 จำนวน นักเรียนสามารถหาผลบวกได้

3. สื่อการเรียนรู้

3.1 ตัวนับ คือ ฝาน้ำอัดลม กระจุก หลอดดูด

3.2 กระจุกแม่เหล็ก

3.3 บัตรตัวเลขอินดูอารบิก 0-10

3.4 แผ่นตารางหน่วย

3.5 เพลงบวกเลข

3.6 บัตรเครื่องหมาย + และ =

3.7 แบบฝึกทักษะที่ 6

3.8 บัตรคำ “รวมกับ” และ “เท่ากับ”

4. แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นการสอนของ สสวท.

4.1 ขั้นทบทวนความรู้เดิม

ครูทบทวนความรู้พื้นฐานเรื่องจำนวนนับ 1-10 โดยร้องเพลงบวกเลขแล้วให้นักเรียนปรบมือตามคำสั่งของครู พร้อมทั้งหยิบบัตรตัวเลขที่ครูวางให้สูงขึ้นตามจำนวนคำสั่งของครู

4.2 ขั้นสอนเนื้อหาใหม่ร่วมกับสื่อประสมและเบียร์รถกร

4.2.1 ครูสร้างสถานการณ์โดยนำเพลง “บวกเลข” เพื่อโยงไปสู่คำศัพท์คำว่า “บวก” ซึ่งหมายถึงนำสิ่งของตั้งแต่ 2 กลุ่มขึ้นไปมารวมกัน

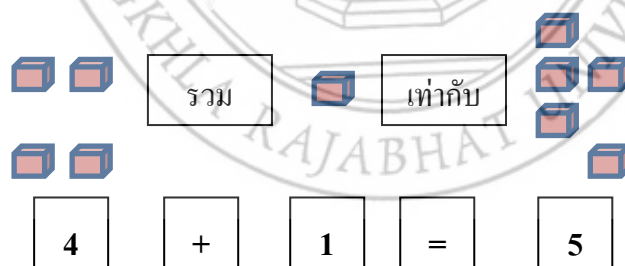
4.2.2 ครูให้นักเรียน 5 คนออกมายืนหน้าชั้นแล้วครูแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มซ้ายมือครูมี 2 คน ขวามือครูมี 3 คน จากนั้นครูพูดพร้อมกับแสดงการรวมจำนวนนักเรียนทั้ง 2 กลุ่มให้อยู่เป็นกลุ่มเดียวกันตรงหน้าครู พร้อมกับพูดอีกว่า นักเรียน 2 คน รวมกับนักเรียน 3 คน เป็นนักเรียน 5 คน

4.2.3 ครูทำกิจกรรมแบบนี้อีกโดยใช้หลอดดูด โดยครูวางหลอดดูดไว้บนโต๊ะ 2 กลุ่ม คือด้านซ้ายมือครูมีหลอดดูด 2 หลอด และด้านขวามือครูมีหลอดดูด 5 หลอด จากนั้นครูสาธิตการบวกให้นักเรียนดูอีก โดยการพูดพร้อมกับหยิบหลอดดูดขึ้นมา “หลอดดูด 2 หลอด รวมกับ หลอดดูด 5 หลอด เป็นหลอดดูดทั้งหมด 7 หลอด”

4.2.4 ครูเปลี่ยนจากวางฝาน้ำตาลมาเป็นกระดุมบ้าง โดยให้นักเรียนออกมาแสดงการรวมกันของกระดุม 2 กลุ่ม ตามขั้นตอนที่ครูกำหนด เช่น ครูวางกระดุม 3 เม็ด กับกระดุม 6 เม็ด แล้วให้อาสาสมัครออกมาแสดงการรวมกระดุมทั้ง 2 กลุ่ม พร้อมกับถามนักเรียนว่ามีกระดุมทั้งหมดกี่เม็ด (9 เม็ด)

4.2.5 ครูติดแผ่นตารางหน่วยบนกระดาน 4 หน่วย พร้อมกับติดบัตรตัวเลข 4 ข้างล่างตรงกับแผ่นตารางหน่วย จากนั้นครูพูดว่า “รวมกับ” พร้อมกับติดบัตรคำ “รวมกับ” ต่อจากนั้นครูบอกนักเรียนว่า รวมกับ ใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ คือ เครื่องหมายบวก พร้อมกับครูติดบัตร เครื่องหมาย + ข้างล่างตรงกับคำว่า “รวมกับ”

4.2.6 จากนั้นครูติดแผ่นตารางหน่วยอีก 1 แผ่น ต่อจากคำว่า “รวมกับ” พร้อมกับติดบัตรเลข 1 ตรงข้างล่างแผ่นตารางหน่วย ต่อไปครูพูดว่า “เท่ากับ” พร้อมกับติดบัตรเครื่องหมาย = ข้างล่างตรงกับคำว่า “เท่ากับ”



4.2.7 ครูให้นักเรียนช่วยกันนับแผ่นตารางหน่วยทั้ง 2 กลุ่ม ได้ทั้งหมด 5 หน่วย ครูบอกนักเรียนว่า 5 หน่วย คือ คำตอบหรือที่เราเรียกว่า “ผลบวก” นั่นเอง

4.2.8 ครูเปลี่ยนโจทย์เลขไปเรื่อย ๆ 2-3 โจทย์ พร้อมสังเกตนักเรียนไปด้วย เมื่อมั่นใจว่านักเรียนน่าจะเข้าใจและทำได้คล่องจึงค่อยสรุป

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางสาวสุกัญญา จิวัฒนาชาติกุล)

ความคิดเห็นของผู้บริหาร

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นายประพันธ์ ท้าวพันแดง)

ผู้อำนวยการ โรงเรียนบ้านกอแนะเหนือ



เพลงบอกเลข

จังหวัด ราชว

ทำนอง เพลงพม่าเขว






หนูจำหนู
สองกองรวมกันเท่าไร
เร็ว เร็ว หนูจำนับน้อย

นับคูสิ่งของที่ให้
ถ้าใครนับได้รีบออกมา (ซ้ำ)

ที่มา: สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน.(2553: 80)

แบบฝึกทักษะที่ 6

จงหาคำตอบให้ถูกต้องจากการใช้ของจริงที่ครูกำหนดให้

1.		$3 + 2 = \dots\dots\dots$
2.		$4 + 4 = \dots\dots\dots$
3.		$5 + 5 = \dots\dots\dots$
4.		$1 + 8 = \dots\dots\dots$
5.		$6 + 4 = \dots\dots\dots$

ชื่อ.....โรงเรียนบ้านกอนะเหนือ

แผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
เรื่อง การบวกจำนวนนับ 2 จำนวนที่มีผลบวกไม่เกิน 100

ลำดับที่ 2 การบวกจำนวนนับ 2 จำนวน โดยใช้ของจริง แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9
เรื่อง การบวกสิ่งของต่างชนิดกัน 2 กลุ่มที่ผลบวกมากกว่า 20
แต่ไม่เกิน 100 โดยใช้ วัสดุจริง จำนวน 1 ชั่วโมง

.....

1. สาระการเรียนรู้

การบวกสิ่งของต่างชนิดกัน 2 กลุ่มที่ผลบวกมากกว่า 20 แต่ไม่เกิน 100 โดยใช้หลอดดูดหรือของจริงอื่น ๆ

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

2.1 เมื่อกำหนดสิ่งของต่าง ๆ ที่ต่างชนิดกัน ให้ 2 กลุ่ม เมื่อรวมกันแล้วมีผลบวกมากกว่า 20 แต่ไม่เกิน 100 ให้นักเรียนสามารถหาผลบวกของจำนวนทั้งสองได้

2.2 เมื่อกำหนดโจทย์การบวกที่มีผลบวกมากกว่า 20 แต่ไม่เกิน 100 ให้ 2 จำนวน นักเรียนสามารถหาผลบวกได้

3. สื่อการเรียนรู้

- 3.1 ดัชนี คือ ฟาน้ำอัดลม กระจุก หลอดดูด แท่งไม้
- 3.2 กระจุกนมแม่เหล็ก
- 3.3 บัตรตัวเลขฮินดูอารบิก 0 – 100
- 3.4 แผ่นตารางหน่วย และแผ่นตารางสิบ
- 3.5 บัตรเครื่องหมาย + และ =
- 3.6 แบบฝึกทักษะที่ 9

4. แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นการสอนของ สสวท.

4.1 ขั้นทบทวนความรู้เดิม

ครูทบทวนความรู้พื้นฐานเรื่องจำนวนนับ 1-10 โดยให้นักเรียนเล่นเกมหาคู่ประกอบเพลง “จำนวนนับ” จับกลุ่มตามจำนวนที่ครูกำหนด แล้วให้นักเรียนจับกลุ่มตามคำสั่งของครูพร้อมหลังจากจบเพลง

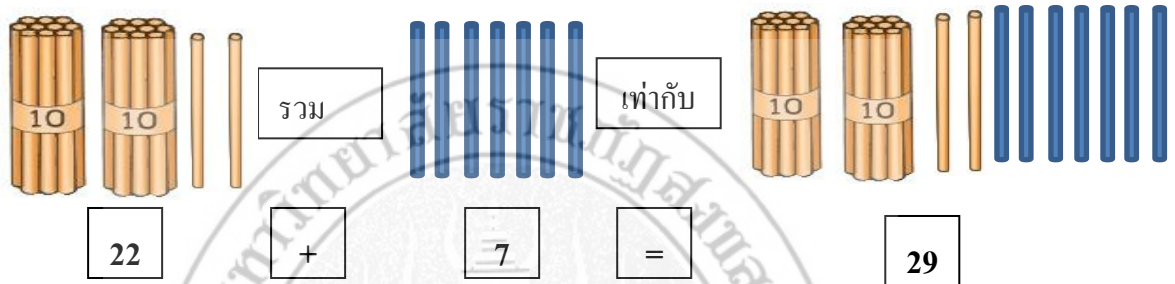
4.2 ขั้นสอนเนื้อหาใหม่ร่วมกับสื่อประสมและเบี่ยงรรทดกร

4.2.1 ครูหยิบหลอดดูดจำนวน 22 หลอด ขึ้นมาพร้อมกับให้นักเรียนนับตามครูทีละหลอด เมื่อนับครบ 10 หลอด มัดเป็นกำ กำละ 10 หลอด (1 สิบ)

4.2.2 ครูติดบัตรตัวเลข 22 ที่กระจุกนมแม่เหล็ก

4.2.3 ให้นักเรียนออกมาหยิบแท่งไม้ให้ครูอีก 7 อัน พร้อมกับติดบัตรเลข 7

4.2.4 ครูสาธิตการรวมหลอดดูดเข้าด้วยกันกับแท่งไม้ พร้อมกับให้อาสาสมัครออกมา นับหลอดดูดกับแท่งไม้ให้เพื่อน ๆ ดู พร้อมกับถามนักเรียนว่ามีหลอดดูดกับแท่งไม้ทั้งหมดเท่าไร (29) ระหว่างนั้นครูพูดด้วยว่ามีผลบวกเท่ากับ 29 พร้อมกับติดบัตรเลข 29



4.2.5 จากนั้นครูเปลี่ยนเป็นของจริงอย่างอื่นบ้าง เช่น กระจุกม ดินสอ หรือไม้บรรทัด อย่างอื่นที่ครูเตรียมมา หรืออาจเอาจากของนักเรียนก็ได้ แล้วช่วยกันหาคำตอบ โดยครูควรทำกิจกรรม แบบนี้ซ้ำหลาย ๆ ครั้ง เพื่อความมั่นใจว่านักเรียนเข้าใจดี

4.3 ขั้นสรุปเป็นวิธีลัด

ครูและนักเรียนร่วมสรุปทเรียนว่า การบวก ก็คือการนำเอาสิ่งของ 2 กลุ่มขึ้นไปมานับ รวมกันซึ่งอาจจะเป็นสิ่งของที่แตกต่างกันก็ได้ ผลลัพธ์ที่ได้จะมีจำนวนที่มากกว่าจำนวนสิ่งของที่มี อยู่ในแต่ละกลุ่ม พร้อมกับให้นักเรียนช่วยกันยกตัวอย่าง โจทย์การบวก แล้วช่วยกันหาคำตอบ

4.4 ขั้นฝึกทักษะ

ครูให้นักเรียนเล่นเกมโดมิโนการบวก

4.5 ขั้นนำความรู้ไปใช้ร่วมกับสื่อประสม

นักเรียนทำแบบฝึกทักษะที่ 9 จำนวน 5 ข้อ

4.6 ขั้นการวัดผลประเมินผลร่วมกับเบียร์รถกร

4.6.1 เครื่องมือวัดผลและประเมินผล

แบบฝึกทักษะที่ 9

4.6.2 วิธีการวัดและประเมินผล

- 1) สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในการร่วมกิจกรรม
- 2) ตรวจสอบแบบฝึกทักษะที่ 9 ใครทำถูกจะได้รับสติ๊กเกอร์ดาวตามจำนวนที่ข้อ

ที่ทำถูก

บันทึกผลหลังสอน

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางสาวสุกัญญา จิวัฒนาชาติกุล)

ความคิดเห็นของผู้บริหาร

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นายประพันธ์ ท้าวพันแดง)

ผู้อำนวยการ โรงเรียนบ้านกอแนะเหนือ



เพลงจำนวนนับ

จังหวัด ราชว

หนึ่ง สอง สาม สี่ (ซ้ำ)
อีกทั้งแปด เก้า และสิบ (ซ้ำ)

ห้า หก เจ็ด (ซ้ำ)
นับอีกที (ซ้ำ)

ที่มา: สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน.
(2553: 80)

เกมโดมิโน

อุปกรณ์โดมิโนการบวกหนึ่งชุดมี 55 ชิ้น ประกอบด้วย

0+0	9
0+1	0
0+2	1
0+3	2
0+4	3
0+5	4
0+6	5
0+7	6
0+8	7
0+9	8

1+0	9
2+0	1
3+0	2
4+0	3
5+0	4
6+0	5
7+0	6
8+0	7
9+0	8

1+1	1
2+1	2
3+1	3
4+1	4
5+1	5
6+1	6
7+1	7
8+1	8

1+2	2
2+2	3
3+2	4
4+2	5
5+2	6
6+2	7
7+2	8

1+3	3
2+3	4
3+3	5
4+3	6
5+3	7
6+3	8

1+6	7
1+6	8
1+6	8

1+7	6
2+7	7
1+8	8

1+4	4
1+4	5
1+4	6
1+4	7
1+4	8
1+5	5
1+5	6
1+5	7
1+5	8

วิธีเล่น (1 ชุด ต่อผู้เล่น 2 คน)

1. สุ่มหยิบโดมิโนออกจากกองมาหนึ่งชิ้น นำมาวางเป็นชิ้นเริ่มต้น

2. แจกโดมิโนให้ผู้เล่นคนละ 10 ชิ้น ที่เหลือวางไว้






กองกลาง

3. ผู้เล่นแต่ละคนผลัดกันวางโดมิโน โดยนำด้านที่เป็นผลบวกมาวางต่อกับด้านที่เป็นโจทย์การบวก หรือนำด้านที่เป็นโจทย์การบวกมาต่อกับด้านที่เป็นผลบวกให้ถูกต้อง ถ้าโดมิโนที่ผู้เล่นมีอยู่ไม่สามารถนำมาวางต่อโดมิโนที่วางอยู่เดิมได้ ให้หยิบโดมิโนจากกองกลางมา 1 ชิ้น

4. ผู้ที่โดมิโนหมดก่อนในมือถือว่าเป็นผู้ชนะ

แบบฝึกทักษะที่ 9

จงหาคำตอบให้ถูกต้องจากการใช้ของจริงที่ครูกำหนดให้ (หลอดดูด)

1.		$24 + 8 = \dots\dots\dots$
2.		$9 + 15 = \dots\dots\dots$
3.		$13 + 24 = \dots\dots\dots$
4.		$30 + 6 = \dots\dots\dots$
5.		$12 + 11 = \dots\dots\dots$

ชื่อ.....โรงเรียนบ้านกอนะเหนือ

แผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

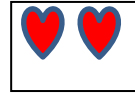
เรื่อง การบวกจำนวนนับ 2 จำนวนที่มีผลบวกไม่เกิน 100

ลำดับที่ 3 การบวกจำนวนนับ 2 จำนวนโดยใช้ภาพและเส้นจำนวน แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11
เรื่อง การบวกจำนวน 2 จำนวน ที่มีผลบวกไม่เกิน 10 โดยใช้ภาพ จำนวน 1 ชั่วโมง

1. สาระการเรียนรู้
การบวกจำนวน 2 จำนวน ที่มีผลบวกไม่เกิน 10 โดยใช้ภาพ
2. จุดประสงค์การเรียนรู้
 - 2.1 เมื่อกำหนดรูปให้ 2 ชุด เมื่อรวมภาพดังกล่าวแล้วมีผลบวกไม่เกิน 10 ให้ นักเรียนสามารถหาผลบวกของจำนวนทั้งสองโดยใช้ภาพได้
 - 2.2 เมื่อกำหนดโจทย์การบวกจำนวน 2 จำนวน ที่มีผลบวกไม่เกิน 10 นักเรียนสามารถหาผลบวกได้
3. สื่อการเรียนรู้
 - 3.1 รูปภาพต่าง ๆ
 - 3.2 กระดานแม่เหล็ก
 - 3.3 บัตรตัวเลขฮินดูอารบิก 0 – 10
 - 3.4 เกมจับคู่ผู้ขึ้น
 - 3.5 เพลงบวกเลข
 - 3.6 แดบประโยชน์สัญลักษณ์
 - 3.7 แบบฝึกทักษะที่ 11
 - 3.8 บัตรเครื่องหมาย + และเครื่องหมาย =
4. แนวการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนการสอนของ สสวท.
 - 4.1 ขั้นทบทวนความรู้เดิม
ครูทบทวนความรู้พื้นฐานเรื่องการบวก โดยร้องเพลงบวกเลขแล้วให้นักเรียนจับคู่ตามคำสั่งของครูเมื่อจบเพลง
 - 4.2 ขั้นสอนเนื้อหาใหม่ร่วมกับสื่อประสมและเบียร์รถกร
 - 4.2.1 ครูนำบัตรภาพรูปหัวใจสีเหลือง 3 ดวง มาชูให้นักเรียนดู แล้วถามนักเรียนว่ามีหัวใจทั้งหมดกี่ดวง (3 ดวง) พร้อมติดภาพลงบนกระดานแม่เหล็ก



4.2.2 ครูหยิบบัตรภาพรูปหัวใจอีกบัตรที่มีภาพหัวใจสีแดงทั้งหมด 2 ดวง แล้วครูถามนักเรียนว่าในบัตรภาพมีรูปหัวใจทั้งหมดกี่รูป (2 รูป)



4.2.3 จากนั้นครูบอกนักเรียนว่าเราสามารถหาผลบวกของรูปภาพจากบัตรทั้ง 2 ได้ โดยการนับรูปหัวใจจากบัตรภาพทั้ง 2 บัตร

4.2.4 ครูสาธิตการบวกภาพหัวใจทั้งหมด โดยการนับภาพรูปหัวใจจากบัตรภาพให้นักเรียนดู พร้อมกับบอกนักเรียนว่าเรามีหัวใจทั้งหมด 5 รูป ซึ่งเป็นคำตอบของการบวก

4.2.5 ครูบอกนักเรียนว่า เราสามารถเขียนประโยคสัญลักษณ์แทนการบวกได้ พร้อมกับครูติดบัตรภาพประโยคสัญลักษณ์บนกระดานแม่เหล็กให้นักเรียนดู

$$3+2=5$$

4.2.6 ครูเปลี่ยนบัตรภาพไปเรื่อย ๆ 2 - 3 บัตรเพื่อให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการหาคำตอบในขณะที่ร่วมทำกิจกรรมครูควรสังเกตนักเรียนไปด้วยเมื่อมั่นใจว่านักเรียนเข้าใจและทำได้คล่องจึงค่อยสรุป

4.3 ขั้นสรุปเป็นวิธีคิด

ครูและนักเรียนร่วมสรุปบทเรียนว่าการบวกก็คือ การนำเอาสิ่งของ 2 กลุ่มขึ้นไปมารวมกัน ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้จะมีจำนวนที่มากกว่าจำนวนสิ่งของที่มีอยู่ในแต่ละกลุ่ม พร้อมกับให้นักเรียนช่วยกันยกตัวอย่างโจทย์การบวกแล้วช่วยกันหาคำตอบ

4.4 ขั้นฝึกทักษะ

4.4.1 ครูให้นักเรียนเล่นเกมจับคู่ชูขึ้น โดยครูแจกบัตรภาพที่แสดงถึงการบวกให้นักเรียนฝ่ายหนึ่งและอีกฝ่ายจะได้บัตรตัวเลข 0-10 โดยให้นักเรียนเป่ายางลบว่าใครจะเป็นฝ่ายวางภาพก่อน แล้วอีกฝ่ายจะต้องวางคำตอบให้ตรงกับบัตรภาพที่ฝ่ายตรงข้ามวาง ถ้าวางผิดจะถูกปรับภาพหรือปรับบัตร แล้วเปลี่ยนเป็นอีกฝ่ายบัตรอีกฝ่ายวางบัตรภาพสลับกันไปเรื่อย ๆ

4.4.2 ขณะนักเรียนทำกิจกรรมครูควรเดินดู เพื่อช่วยเหลือนักเรียนที่มีปัญหาและความถูกต้องของนักเรียน

4.5 ขั้นนำความรู้ไปใช้ร่วมกับเบียร์รถกร

นักเรียนทำแบบฝึกทักษะที่ 11 จำนวน 5 ข้อ ใครทำถูกจะได้รับสติ๊กเกอร์ดาวตามจำนวนข้อที่ทำถูก

4.6 **ขั้นการวัดผลประเมินผลร่วมกับเบ็ยอรรถกร**

4.6.1 **เครื่องมือวัดผลและประเมินผล**

แบบฝึกทักษะที่ 11

4.6.2 **วิธีการวัดและประเมินผล**

- 1) สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในการร่วมกิจกรรม
- 2) ตรวจสอบแบบฝึกทักษะที่ 11 ทำได้ถูกต้องได้สติเกอร์ตามจำนวนข้อที่ถูก

บันทึกผลหลังสอน

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....



ลงชื่อ.....

(นางสาวสุกัญญา จิวฒนาชวลิตกุล)

ความคิดเห็นของผู้บริหาร

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นายประพันธ์ ท้าวพันแดง)

ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านกอแนะเหนือ

เพลงบอกเลข

จังหวัด ราชบุรี

ทำนอง เพลงพม่าเขว

หนูจำหนู
สองกองรวมกันเท่าไร
เร็ว เร็ว หนูจำนับหน่อย




นับคูสิ่งของที่ให้
ถ้าใครนับได้รีบออกมา(ซ้ำ)

ที่มา: สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
(2553: 80)






แบบฝึกทักษะที่ 11




จงหาคำตอบจากภาพให้ถูกต้อง

1.   


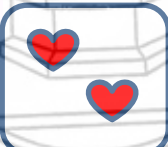

$6 + 2 = \dots\dots\dots$

2.   



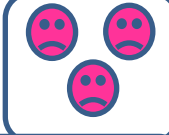
$3 + 4 = \dots\dots\dots$

3.   

$0 + 5 = \dots\dots\dots$

4.   

$2 + 4 = \dots\dots\dots$

5.   

$5 + 3 = \dots\dots\dots$

แผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

เรื่อง การบวกจำนวนนับ 2 จำนวนที่มีผลบวกไม่เกิน 100

ลำดับที่ 3 การบวกจำนวนนับ 2 จำนวน โดยใช้ภาพและเส้นจำนวน แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12

เรื่อง การบวกจำนวน 2 จำนวน ที่มีผลบวกไม่เกิน 10

โดยใช้เส้นจำนวน

จำนวน 1 ชั่วโมง

1. สาระการเรียนรู้

การบวกจำนวน 2 จำนวน ที่มีผลบวกไม่เกิน 10 โดยใช้เส้นจำนวน

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

เมื่อกำหนดโจทย์การบวกของจำนวน 2 จำนวนซึ่งมีผลบวกไม่เกิน 10 ให้ นักเรียนสามารถหาผลบวกของจำนวนทั้งสองโดยใช้เส้นจำนวนได้

3. สื่อการเรียนรู้

3.1 แลบแม่เหล็กเส้นจำนวน

3.2 กระดานแม่เหล็ก

3.3 บัตรตัวเลขอินคูอาร์บิก 0-10

3.4 เกมจับคู่คำเหยื่อ

3.5 แลบประโยชน์สัญลักษณ์

3.6 แบบฝึกทักษะที่ 12

3.7 บัตรเครื่องหมาย + และเครื่องหมาย =

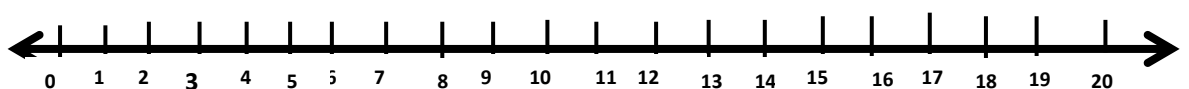
4. แนวการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นการสอนของ สสวท.

4.1 ขั้นทบทวนความรู้เดิม

ครูทบทวนการบวกที่มีผลบวกไม่เกิน 5 โดยชูบัตรตัวเลขแสดงคำตอบแล้วให้นักเรียนชูนิ้วสองข้างเป็นจำนวนจำนวนที่นำมาบวกกันแล้วได้ผลบวกตามบัตรตัวเลขของครูตามคำสั่งเช่น ครูชูบัตรเลข 5 นักเรียนชูนิ้วข้างหนึ่ง 2 นิ้ว อีกข้างหนึ่ง 3 นิ้ว หรือเป็น 1 นิ้วกับ 4 นิ้วก็ได้

4.2 ขั้นสอนเนื้อหาใหม่ร่วมกับสื่อประสมและเบียร์รถกร

4.2.1 ครูนำเส้นจำนวนมาวางที่พื้นหน้าห้องพร้อมติดบัตรตัวเลข 0 - 10 ลงบนเส้นจำนวนโดยเรียงลำดับจากน้อยไปหามากให้นักเรียนช่วยกันติดบัตรตัวเลขกับครู



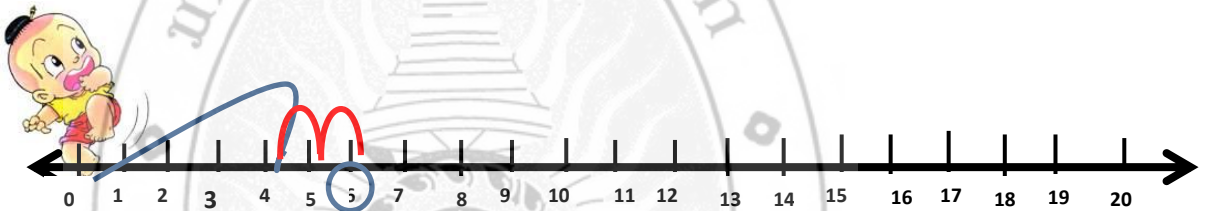
ครูจะสาธิตการบวกให้นักเรียนดูก่อน

4.2.3 ครูนำแถบประโยคสัญลักษณ์ ติดที่กระดานแม่เหล็กพร้อมกับอ่านให้นักเรียน ฟังแล้วให้นักเรียนอ่านตาม

$$4 + 2 = \square$$

4.2.4 ครูอธิบายนักเรียนว่าเลขที่อยู่ข้างหน้าสุด (4) เราเรียกว่าตัวตั้ง ส่วนเลขที่อยู่หลัง เครื่องหมายบวก (+) เราเรียกว่าตัวบวก (2)

4.2.5 ครูสาธิตการบวกให้นักเรียนดู โดยให้นักเรียนออกมายืนดูหน้าชั้นเรียน จากนั้น ครูไปยืนที่เลข 0 แล้วบอกนักเรียนว่า 0 เป็นจุดเริ่มต้นของการบวกทุกครั้ง จากนั้นครูกระโดดไปยืน ที่จุดเลข 4 แล้วบอกนักเรียนว่าครูจะบวกเพิ่มอีก 2 หน่วย จากนั้นครูก็ก้าวที่ละก้าว 2 ครั้งให้นักเรียนดู พร้อมกับนับ 1 2 แล้วหยุดยืนอยู่ที่เลข 6 พร้อมกับบอกนักเรียนว่าผลบวกที่ได้หรือคำตอบก็คือ 6



4.2.6 ครูเปลี่ยนแถบประโยคสัญลักษณ์ไปเรื่อย ๆ อีก 2 - 3 แล้วให้อาสาสมัครออกมา กระโดดตามแถบประโยคสัญลักษณ์ที่ครูนำมาสาธิตร่วมกับนักเรียน

4.3 ขั้นสรุปเป็นวิธีคิด

ครูและนักเรียนร่วมสรุปบทเรียนว่าการบวกก็คือ การนำเอาจำนวน 2 จำนวนมานับต่อกัน ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้จะมีจำนวนที่มากกว่าจำนวนสิ่งของที่มีอยู่ในแต่ละกลุ่ม พร้อมกับให้นักเรียนช่วยกัน ยกตัวอย่างโจทย์การบวกแล้วช่วยกันหาคำตอบ

4.4 ขั้นฝึกทักษะ

4.4.1 ครูให้นักเรียนเล่นเกมจับคู่ค่าเหยื่อ โดยครูแจกแถบประโยคสัญลักษณ์ที่แสดงถึง การบวกให้นักเรียนคนละ 1 ประโยค จากนั้นให้นักเรียนไปหาคำตอบจากแถบเส้นจำนวนโดยปฏิบัติ ตามกระบวนการของครู แล้ววิ่งไปหยิบบัตรตัวเลข 0-10 ซึ่งตรงกับคำตอบของตนเองมาแลกรางวัล ที่ครู ถ้าคำตอบถูกต้องก็จะได้รับรางวัลพร้อมกับได้แถบประโยคสัญลักษณ์ให้เล่นอีก

4.4.2 ขณะนักเรียนทำกิจกรรม ครูควรเดินดูรอบ ๆ เพื่อช่วยเหลือนักเรียนที่มีปัญหา และดูความถูกต้องของนักเรียนอย่างต่อเนื่อง

4.5 **ขั้นนำความรู้ไปใช้ร่วมกับสื่อประสม**

นักเรียนทำแบบฝึกทักษะที่ 12 จำนวน 5 ข้อ

4.6 **ขั้นการวัดผลประเมินผลร่วมกับเบ็ชอร์รถร**

4.6.1 **เครื่องมือวัดผลและประเมินผล**
แบบฝึกทักษะที่ 12

4.6.2 **วิธีการวัดและประเมินผล**

1) **สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในการร่วมกิจกรรม**

2) **ตรวจแบบฝึกทักษะที่ 12 ใครทำถูกจะได้รับสติ๊กเกอร์ดาว ตามจำนวนข้อที่**

ถูกต้อง

บันทึกผลหลังสอน

.....
.....

ข้อเสนอแนะ

.....
.....

ลงชื่อ.....

(นางสาวสุกัญญา จิวฒนาชวลิตกุล)

ความคิดเห็นของผู้บริหาร

.....
.....

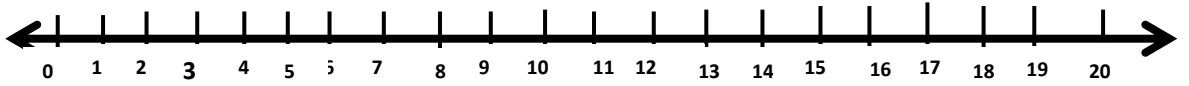
ลงชื่อ.....


(นายประพันธ์ ท้าวพันแดง)

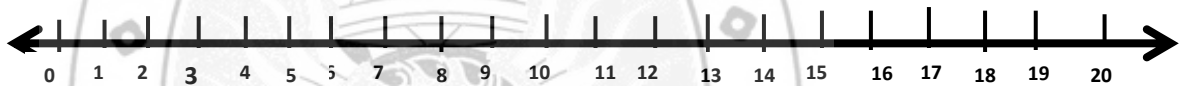
ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านกอแนะเหนือ


แบบฝึกทักษะที่ 12

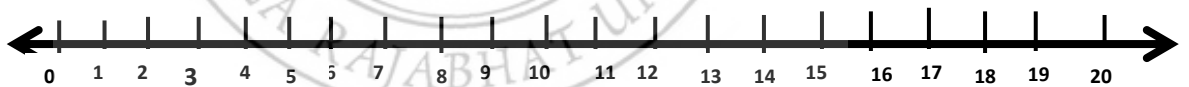
จงหาคำตอบจากเส้นจำนวนให้ถูกต้อง




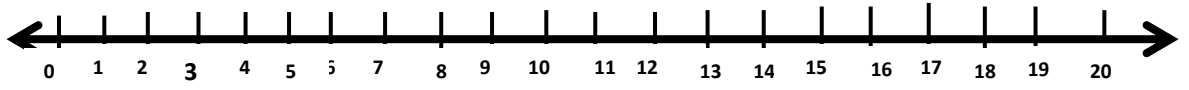
1.  $3 + 6 = \dots\dots\dots$



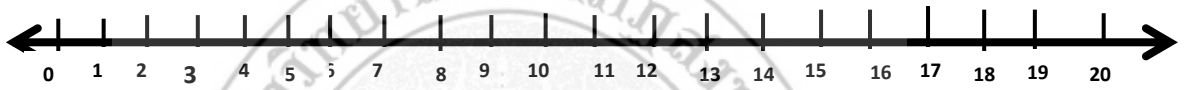
2.  $5 + 4 = \dots\dots\dots$



3.  $1 + 5 = \dots\dots\dots$

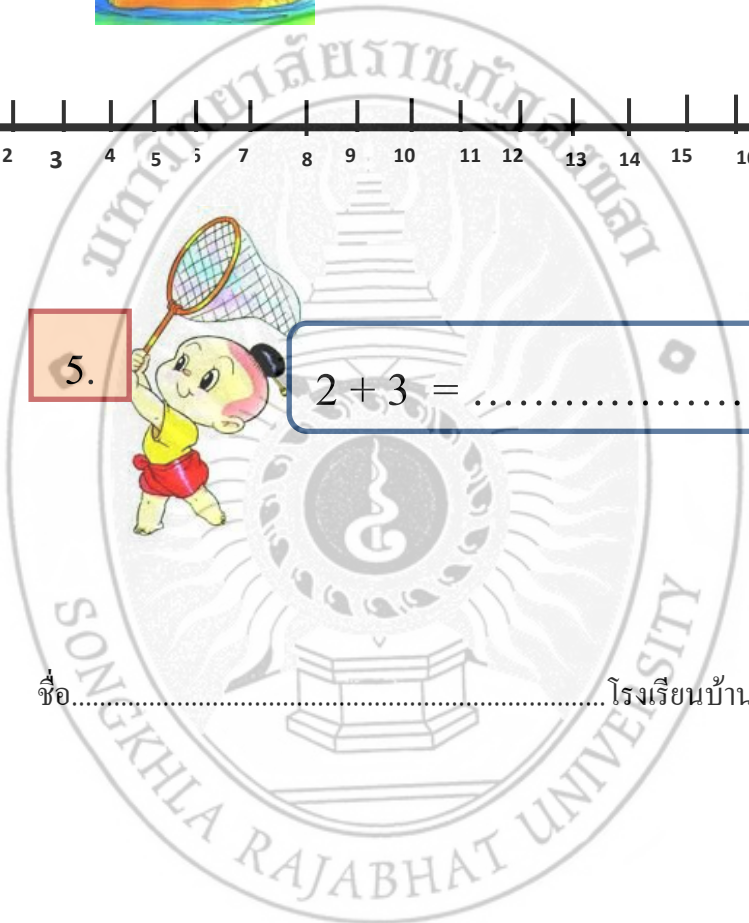


$4 + 4 = \dots\dots\dots$



$2 + 3 = \dots\dots\dots$

ชื่อ.....โรงเรียนบ้านกอนะเหนือ



แผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

เรื่อง การบวกจำนวนนับ 2 จำนวนที่มีผลบวกไม่เกิน 100

ลำดับที่ 4 การบวกจำนวนที่มี 1 หลักกับ 2 หลัก หรือ 2 หลักกับ 1 หลักหรือ 2 หลักกับ 2 หลักโดยใช้การกระจาย แบบไม่มีทด แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 19

เรื่อง การบวกจำนวน 2 จำนวนที่มี 2 หลักกับ 2 หลัก

จำนวน 1 ชั่วโมง

ผลบวกไม่เกิน 100 แบบไม่มีทดโดยใช้การกระจาย

1. สาระการเรียนรู้

การบวกจำนวน 2 จำนวนที่มี 2 หลักกับ 2 หลัก แบบไม่มีทดโดยใช้การกระจาย

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

เมื่อกำหนดจำนวน 2 จำนวนที่มี 2 หลักกับ 2 หลัก ให้นักเรียนสามารถหาผลบวกของจำนวนทั้งสองได้โดยวิธีการกระจาย

3. สื่อการเรียนรู้

- 3.1 แลปประโยชน์สัญลักษณ์การบวก
- 3.2 กระดานแม่เหล็ก
- 3.3 บัตรตัวเลขฮินดูอารบิก 0 – 100
- 3.4 แบบฝึกทักษะที่ 19
- 3.5 บัตรเครื่องหมาย + และเครื่องหมาย =

4. แนวการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนการสอนของ สสวท.

4.1 ขั้นทบทวนความรู้เดิม

ครูสนทนากับนักเรียนในเรื่องของประโยชน์สัญลักษณ์ โดยครูถามนักเรียนเกี่ยวกับตัวตั้งและตัวบวกของโจทย์การบวก โดยให้นักเรียนช่วยกันตอบว่า จำนวนใดเป็นตัวตั้ง และจำนวนใดเป็นตัวบวก โดยยกตัวอย่าง 2-3 โจทย์ เช่น

$$34+4 = \square$$

4.2 ขั้นสอนเนื้อหาใหม่ร่วมกับสื่อประสม และเบียร์รถกร

4.2.1 ครูนำแลปประโยชน์สัญลักษณ์การบวกของจำนวน 2 จำนวน ที่มีตัวตั้ง และตัวบวกเป็นเลข 2 หลัก และไม่มีทศมาติดที่กระดานแม่เหล็ก คือ $35+23 = \square$ แล้วอ่านแลปประโยชน์สัญลักษณ์ให้นักเรียนฟัง พร้อมกับให้นักเรียนอ่านตาม แล้วถามนักเรียนว่าจำนวนใดเป็นตัวตั้ง (35) จำนวนใดเป็นตัวบวก (23)

4.2.2 ครูสาธิตการบวกโดยใช้วิธีการกระจายจำนวนให้นักเรียนดู โดยที่ครูคิดบัตรจำนวน 35 บนกระดาษแม่เหล็ก พร้อมกับบัตรเครื่องหมาย = ให้นักเรียนช่วยกันกระจายจำนวนร่วมกับครู

$$\boxed{35} = \boxed{30} + \boxed{5}$$

4.2.3 ครูคิดบัตรตัวเลข 23 ด้านล่างของบัตร 51 พร้อมกับบัตรเครื่องหมาย = จากนั้นครูก็ให้อาสาสมัครนักเรียนออกมาช่วยกันกระจายจำนวน 23 พร้อมให้สติ๊กเกอร์ดาวเมื่อทำเสร็จและถูกต้อง

$$\boxed{35} = \boxed{30} + \boxed{5}$$

$$\boxed{23} = \boxed{20} + \boxed{3}$$

4.2.4 ครูให้อาสาสมัครนักเรียนอีกออกมาช่วยกันหาผลบวกของจำนวนทั้ง 2 โดยครูให้คิดบัตรจำนวนของผลบวกที่ละหลักจนเสร็จ เมื่อติดเสร็จครูถามนักเรียนที่ออกมาช่วยกันทำ ถ้าถูกต้องครูให้สติ๊กเกอร์ดาวเป็นรางวัล

$$\boxed{35} = \boxed{30} + \boxed{5}$$

$$\boxed{23} = \boxed{20} + \boxed{3}$$

+

$$\boxed{50} + \boxed{8} = \boxed{58}$$

4.2.5 ครูให้นักเรียนว่า 58 เป็นผลลัพธ์หรือผลบวกของประโยคสัญลักษณ์

4.2.6 ครูเปลี่ยนประโยคสัญลักษณ์อีก 2 - 3 ประโยคแล้วให้อาสาสมัครนักเรียนออกมาช่วยกันทำใครทำได้ถูกต้องครูให้สติ๊กเกอร์ดาว

4.3 ขั้นสรุปเป็นวิธีลัด

ครูสรุปทบทวนร่วมกับนักเรียนว่า เราสามารถหาผลบวกของจำนวน 2 จำนวน ได้โดยใช้วิธีการกระจายจำนวน ให้เป็นจำนวนเต็มสิบ กับจำนวนที่ไม่ครบสิบ ผลบวกที่ได้ เกิดจากการบวกจำนวนเต็มสิบ กับจำนวนเต็มสิบ และจำนวนที่ไม่ครบสิบก็บวกเข้าด้วยกัน จากนั้นก็บวกจำนวนเต็มสิบกับจำนวนที่ไม่ครบสิบ ที่ได้จากการบวกขั้นต้นอีกครั้ง ซึ่งเป็นผลบวกที่สมบูรณ์แล้วเราเรียกวิธีการนี้ว่าการบวกโดยวิธีการกระจาย

4.4 **ขั้นฝึกทักษะ**

ครูให้นักเรียนจับคู่ร่วมกันหาคำตอบจากโจทย์แบบประโยคสัญลักษณ์พร้อมนำเสนอหน้าชั้นเรียนโดยใช้วิธีการกระจาย

4.5 **ขั้นนำความรู้ไปใช้ร่วมกับสื่อประสม**

นักเรียนทำแบบฝึกทักษะที่ 19 จำนวน 5 ข้อ

4.6 **ขั้นการวัดผลประเมินผลร่วมกับเบ็ยอรรถกร**

4.6.1 เครื่องมือวัดผลและประเมินผล

แบบฝึกทักษะที่ 19

4.6.2 วิธีการวัดและประเมินผล

- 1) สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในการร่วมกิจกรรม
- 2) ตรวจสอบแบบฝึกทักษะที่ 19 ทำถูกต้องติดเกอร์ดาวตามจำนวนข้อที่ถูก

บันทึกผลหลังสอน

.....

.....

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางสาวสุกัญญา จิวฒนาชวลิตกุล)

ความคิดเห็นของผู้บริหาร

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นายประพันธ์ ท้าวพันแดง)

ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านกอแนะเหนือ

แบบฝึกทักษะที่ 19

จงหาแสดงวิธีทำโดยใช้วิธีการกระจายหาคำตอบให้ถูกต้อง

1.



$$22 + 41 = \square$$

วิธีทำ $22 = \dots + \dots$ +

$$41 = \dots + \dots$$

$$= \dots + \dots = \dots$$

ตอบ _____

2.



$$39 + 60 = \square$$

วิธีทำ $39 = \dots + \dots$

$$60 = \dots + \dots$$

$$= \dots + \dots = \dots$$

ตอบ _____

3.



$15 + 72 = \square$

วิธีทำ $15 = \dots\dots\dots + \dots\dots\dots$

$72 = \dots\dots\dots + \dots\dots\dots$

$= \dots\dots\dots + \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$

ตอบ -----

4.



$78 + 10 = \square$

วิธีทำ

.....

.....

ตอบ -----



5.

$$30 + 52 = \square$$

วิธีทำ

.....

.....

ตอบ

ชื่อ.....โรงเรียนบ้านกอนะเหนือ



แผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
เรื่อง การบวกจำนวนนับ 2 จำนวน ที่มีผลบวกไม่เกิน 100

ลำดับที่ 6 การบวกจำนวน 2 จำนวนที่มีผลบวกไม่เกิน 100 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 29
โดยใช้ตารางหลัก

เรื่อง การบวกจำนวน 2 จำนวนที่มี 1 หลักกับ 2 หลักหรือ จำนวน 1 ชั่วโมง
2 หลักกับ 1 หลัก ที่มีผลบวกไม่เกิน 100 แบบมีทศโดยใช้ตารางหลัก

1. สาระการเรียนรู้

การบวกจำนวน 2 จำนวนที่มี 1 หลักกับ 2 หลักหรือ 2 หลักกับ 1 หลักที่มีผลบวกไม่เกิน 100
แบบมีทศโดยใช้ตารางหลัก

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

เมื่อกำหนดจำนวน 2 จำนวนที่มี 1 หลักกับ 2 หลักหรือ 2 หลักกับ 1 หลักที่มีผลบวกไม่เกิน 100
แบบมีทศโดยใช้ตารางหลักให้นักเรียนสามารถหาผลบวกได้

3. สื่อการเรียนรู้

3.1 แลปประ โยคสัญลักษณ์การบวก

3.2 กระดานแม่เหล็ก

3.3 บัตรตัวเลขอินคูอาร์บิก 0 – 100

3.4 แบบฝึกทักษะที่ 29

3.5 บัตรเครื่องหมาย + และเครื่องหมาย =

3.6 ตารางหลัก

3.7 บัตรคำหลักสิบ และหลักหน่วย

3.8 หลอดดูด

4. แนวการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นการสอนของ สสวท.

4.1 ขั้นทบทวนความรู้เดิม

ครูทบทวนเกี่ยวกับจำนวนเต็มสิบเช่น 1 สิบ 2 สิบ ...10 สิบ และจำนวนที่ไม่เต็มสิบ เช่น

1 2 3 ...8 9 โดยใช้หลอดดูดให้นักเรียนดู

4.2 ขั้นสอนเนื้อหาใหม่ร่วมกับสื่อประสมและเบียร์รถกร

4.2.1 ครูติดแถบประ โยคสัญลักษณ์การบวกของจำนวน 2 จำนวนที่มี 2 หลักกับ 1 หลัก
ที่มีผลบวกไม่เกิน 100 แบบมีทศ บนกระดานแม่เหล็ก ให้นักเรียนอ่านประ โยคสัญลักษณ์พร้อม ๆ กัน

$$59+6 = \square$$

4.2.2 ครูหยิบตารางหลักขึ้นมาติดที่กระดานแม่เหล็ก พร้อมกับชี้ไปที่ตารางหลัก แล้วอธิบายนักเรียนว่า ตารางนี้เราเรียกว่าตารางหลักซึ่งมี 2 ช่อง ช่องขวามือสุดไว้ใส่ตัวเลขที่มีจำนวนไม่ครบสิบ เราเรียกช่องนี้ว่า หลักหน่วยพร้อมกับครูติดบัตรคำว่า หลักหน่วยแล้วให้นักเรียนอ่านตามครู และช่องซ้ายสุดไว้สำหรับใส่ตัวเลขที่ครบ 10 เราเรียกช่องนี้ว่า หลักสิบ จากนั้นครูติดบัตรคำหลักสิบพร้อมกับอ่านให้นักเรียนฟัง และให้นักเรียนอ่านตาม

หลักสิบ	หลักหน่วย

4.2.3 ครูถามนักเรียนว่า จากประโยชน์สัญลักษณ์ที่ครูกำหนดให้จำนวนใด เป็นตัวตั้ง (59) อ่านว่าอย่างไร (ห้าสิบเก้า) ครูติดบัตรเลข 59

4.2.4 จากนั้นให้อาสาสมัครนักเรียนออกมากระจายจำนวน 59 ว่าเป็นจำนวนที่มีกี่สิบกับกี่หน่วย ให้ถูกต้องตามค่าประจำหลัก ถ้ากระจายถูกครูให้สติ๊กเกอร์ดาว ถ้าผิดแก้ไขทำความเข้าใจใหม่ (59 = 5 สิบ กับ 9 หน่วย)

4.2.5 ครูให้อาสาสมัครนักเรียนออกมาติดบัตรตัวเลขลงไปบนตารางหลักให้ถูกต้องถ้าติดได้ถูกครูต้องให้สติ๊กเกอร์ดาว ถ้าผิดแก้ไขทำความเข้าใจใหม่

หลักสิบ	หลักหน่วย
5	9

4.2.6 ครูถามนักเรียนว่า ตัวบวกคือจำนวนเท่าไร (6) ครูดำเนินกิจกรรมเช่นเดียวกับตัวตั้ง (6 = 0 + 6)

หลักสิบ	หลักหน่วย
5	๕ +
0	๕

4.2.7 ครูและนักเรียนช่วยกันหาผลบวกของจำนวนเหล่านี้ ครูติดเครื่องหมายบวก (+) ระหว่างเลข 9 กับเลข 6 ครูนักเรียนว่า การบวกจะต้องบวกหลักหน่วยก่อนเสมอ ค่อยไปบวกหลักสิบ

หลักสิบ	หลักหน่วย
5	9 +
0	6

4.2.8 ครูถามนักเรียนว่า ผลบวกที่หลักหน่วยมีค่าเท่าไร (15) จากนั้นครูติดบัตรตัวเลข 1 กับ 5 ลงไปที่หลักหน่วยให้นักเรียนดู

หลักสิบ	หลักหน่วย
5	9 +
0	6
	15

4.2.9 ครูให้อาสาสมัครนักเรียนออกมากระจายค่าของ 15 ถ้ากระจายได้ถูกต้องครูให้สติ๊กเกอร์ดาว ถ้าผิดครูอธิบายใหม่

หลักสิบ	หลักหน่วย
5	9 +
0	6
	15 = 10 + 5

4.2.10 ครูอธิบายให้นักเรียนทราบว่า การใส่ตัวเลขในหลักหน่วยนั้น เราจะใส่เฉพาะตัวเลขที่มีค่าไม่ถึง 10 ดังนั้น 1 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 10 จะวางที่หลักหน่วยไม่ได้จะต้องนำวางไว้ที่หลักสิบ เราเรียกว่าการทด จากหลักหน่วยไปยังหลักสิบ ดังนั้นหลักหน่วยจึงเป็นเลข 5

หลักสิบ	หลักหน่วย
① 5	9
0	+
	6
	5

4.2.11 ครูให้อาสาสมัครนักเรียนออกมาหาผลบวกของหลักสิบ ถ้าหาผลบวกได้ถูกต้อง ครูให้สติ๊กเกอร์ดาว ถ้าผิดครูอธิบายใหม่

หลักสิบ	หลักหน่วย
① 5	9
0	+
	6
6	5

4.2.12 ครูถามนักเรียนว่า จากโจทย์ข้อนี้ ผลบวกมีค่าเท่าไร (65) และตัวเลขใดอยู่ในหลักสิบ (คือ 6) มีค่าเท่าไร (60) และตัวเลขใดอยู่ในหลัก (5) และมีค่าเท่าไร (5หน่วย) คำตอบก็คือ 65 นั่นเอง

4.2.13 ครูเปลี่ยนบัตรประโยชน์สัญลักษณ์อีกให้อาสาสมัครนักเรียนออกมาทำโจทย์ให้เสร็จถ้าทำได้ครูให้สติ๊กเกอร์ดาว ถ้าทำผิดครูอธิบายใหม่ (ครูพยายามกระตุ้นให้เด็กทุกคนได้ออกมาเป็นอาสาสมัครอย่างทั่วถึงทุกคน)

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางสาวสุกัญญา จิวฒนาชวลิตกุล)

ความคิดเห็นของผู้บริหาร

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นายประพันธ์ ท้าวพันแดง)

ผู้อำนวยการ โรงเรียนบ้านกอแนะเหนือ



แบบฝึกทักษะที่ 29

จงแสดงวิธีทำแล้วหาคำตอบให้ถูกต้อง

$$32 + 9 = \square$$

1.



หลักสิบ	หลักหน่วย

ตอบ

$$7 + 74 = \square$$

2.

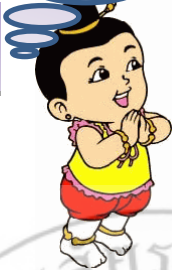


หลักสิบ	หลักหน่วย

ตอบ

6 + 39 =

3.



หลักสิบ	หลักหน่วย

ตอบ

59 + 6 =

4.



หลักสิบ	หลักหน่วย

ตอบ

8 + 62 =

5.



หลักสิบ	หลักหน่วย

ตอบ

ชื่อ.....โรงเรียนบ้านกอแฉะเหนือ

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การบวกจำนวนนับ 2 จำนวน
 ที่มีผลบวกไม่เกิน 100 ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้
 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2-3 โรงเรียนบ้านกอนะเหนือ จำนวน 20 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน

.....

ให้นักเรียนเติมคำตอบให้ถูกต้อง

(1) $6 + 3 =$

(2) $8 + 5 =$

(3) $3 + 8 =$

(4) $9 + 7 =$

(5) $7 + 6 =$

(6) $4 + 56 =$

(7) $5 + 34 =$

(8) $6 + 72 =$

(9) $3 + 49 =$

 $(10) \quad 8 + 28 = \dots\dots\dots$

 $(11) \quad 9 + 67 = \dots\dots\dots$

 $(12) \quad 13 + 3 = \dots\dots\dots$

 $(13) \quad 20 + 4 = \dots\dots\dots$

 $(14) \quad 64 + 3 = \dots\dots\dots$

 $(15) \quad 82 + 5 = \dots\dots\dots$

 $(16) \quad 61 + 22 = \dots\dots\dots$

 $(17) \quad 34 + 45 = \dots\dots\dots$

 $(18) \quad 72 + 16 = \dots\dots\dots$

 $(19) \quad 13 + 62 = \dots\dots\dots$

 $(20) \quad 41 + 53 = \dots\dots\dots$

ชื่อ.....ชั้น.....



ภาคผนวก ง
การหาคุณภาพเครื่องมือ

แบบประเมินความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน ดังนี้

- + 1 เห็นว่า แผนการจัดการเรียนรู้ข้อนี้มีความสอดคล้อง
 0 เห็นว่า ไม่แน่ใจว่า แผนการจัดการเรียนรู้ข้อนี้มีความสอดคล้อง
 - 1 เห็นว่า แผนการจัดการเรียนรู้ข้อนี้ไม่มีความสอดคล้อง

รายการประเมิน	ความคิดเห็น		
	+1	0	-1
1. สาระสำคัญ สอดคล้องกับจุดประสงค์และเนื้อหา			
2. จุดประสงค์การเรียนรู้ 2.1 สอดคล้องกับเนื้อหา 2.2 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้และการประเมินผล			
3. เนื้อหา สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้			
4. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 4.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ 4.2 สอดคล้องกับเนื้อหา 4.3 สอดคล้องกับการวัดและประเมินผล			
5. สื่อ/แหล่งเรียนรู้ สอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้			
6. การวัดผลและประเมินผล 6.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ 6.2 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้			
ค่าเฉลี่ยรวม			

ลงชื่อ

(.....)

ผู้เชี่ยวชาญ

แบบประเมินความสอดคล้องของข้อสอบกับจุดประสงค์ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน ดังนี้

- + 1 เห็นว่า ข้อสอบข้อนั้นมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์
 0 เห็นว่า ไม่แน่ใจว่า ข้อสอบข้อนั้นมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์
 - 1 เห็นว่า ข้อสอบข้อนั้นไม่มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์

จุดประสงค์	ข้อสอบ	ความคิดเห็น		
		+1	0	-1
1. เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์แสดงการบวกของจำนวนที่มีหนึ่งหลักกับหนึ่งหลัก ให้นักเรียนสามารถหาผลบวกได้	(1) $6 + 3 =$ <input type="checkbox"/>			
	(2) $8 + 5 =$ <input type="checkbox"/>			
	(3) $3 + 8 =$ <input type="checkbox"/>			
	(4) $9 + 7 =$ <input type="checkbox"/>			
	(5) $7 + 6 =$ <input type="checkbox"/>			
	(6) $4 + 5 =$ <input type="checkbox"/>			
	(7) $2 + 9 =$ <input type="checkbox"/>			
	(8) $5 + 5 =$ <input type="checkbox"/>			
2. เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์แสดงการบวกของจำนวนที่มีหนึ่งหลักกับสองหลัก หรือสองหลักกับหนึ่งหลัก ให้นักเรียนสามารถหาผลบวกได้	(9) $4 + 56 =$ <input type="checkbox"/>			
	(10) $5 + 34 =$ <input type="checkbox"/>			
	(11) $6 + 72 =$ <input type="checkbox"/>			
	(12) $3 + 49 =$ <input type="checkbox"/>			
	(13) $2 + 16 =$ <input type="checkbox"/>			
	(14) $7 + 35 =$ <input type="checkbox"/>			
	(15) $8 + 28 =$ <input type="checkbox"/>			
	(16) $1 + 63 =$ <input type="checkbox"/>			
	(17) $9 + 67 =$ <input type="checkbox"/>			
	(18) $13 + 3 =$ <input type="checkbox"/>			
	(19) $20 + 4 =$ <input type="checkbox"/>			

จุดประสงค์	ข้อสอบ	ความคิดเห็น		
		+1	0	-1
2. เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์แสดงการบวกของจำนวนที่มีหนึ่งหลักกับสองหลัก หรือสองหลักกับหนึ่งหลักให้นักเรียนสามารถหาผลบวกได้	(20) $64 + 3 = \square$			
	(21) $82 + 5 = \square$			
	(22) $33 + 8 = \square$			
	(23) $90 + 7 = \square$			
	(24) $75 + 6 = \square$			
	(25) $42 + 5 = \square$			
	(26) $86 + 4 = \square$			
	(27) $51 + 9 = \square$			
3. เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์แสดงการบวกของจำนวนที่มีสองหลักกับสองหลักให้นักเรียนสามารถหาผลบวกได้	(28) $24 + 55 = \square$			
	(29) $59 + 30 = \square$			
	(30) $61 + 22 = \square$			
	(31) $34 + 45 = \square$			
	(32) $72 + 16 = \square$			
	(33) $87 + 11 = \square$			
	(34) $13 + 62 = \square$			
	(35) $41 + 53 = \square$			

ลงชื่อ

(.....)

ผู้เชี่ยวชาญ

ตาราง 6 การวิเคราะห์ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เรื่องการบวกจำนวนนับ 2 จำนวนที่มีผลบวกไม่เกิน 100 ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ โดยใช้ชั้นการเรียนรู้ของ สสวท. ร่วมกับสื่อประสมและเบียร์รรถร

ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					$\sum x$	IOC
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
1	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.0
2	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.0
3	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.0
4	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.0
5	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.0
6	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.0
7	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.0
8	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.0
9	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.0
10	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.0
11	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.0
12	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.0
13	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.0
14	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.0
15	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.0
16	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.0
17	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.0
18	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.0
19	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.0
20	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.0
21	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.0
22	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.0
23	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.0

ตาราง 6 (ต่อ)

ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					$\sum x$	IOC
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
24	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.0
25	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.0
26	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.0
27	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.0
28	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.0
29	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.0
30	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.0
31	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.0
32	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.0
33	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.0
34	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.0
35	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.0

ตาราง 7 การวิเคราะห์ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชั้น
การเรียนรู้ของ สสวท. ร่วมกับสื่อประสมและเบียร์รถกร

แผนการจัด การเรียนรู้ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					$\sum x$	IC	หมายเหตุ
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.0	ใช้สอนได้
2	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.0	ใช้สอนได้
3	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.0	ใช้สอนได้
4	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.0	ใช้สอนได้
5	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.0	ใช้สอนได้
6	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.0	ใช้สอนได้
7	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.0	ใช้สอนได้
8	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.0	ใช้สอนได้
9	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.0	ใช้สอนได้
10	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.0	ใช้สอนได้
11	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.0	ใช้สอนได้
12	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.0	ใช้สอนได้
13	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.0	ใช้สอนได้
14	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.0	ใช้สอนได้
15	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.0	ใช้สอนได้
16	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.0	ใช้สอนได้
17	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.0	ใช้สอนได้
18	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.0	ใช้สอนได้
19	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.0	ใช้สอนได้
20	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.0	ใช้สอนได้
21	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.0	ใช้สอนได้
22	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.0	ใช้สอนได้
23	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.0	ใช้สอนได้
24	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.0	ใช้สอนได้
25	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.0	ใช้สอนได้

ตาราง 7 (ต่อ)

แผนการจัด การเรียนรู้ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					$\sum x$	IC	หมายเหตุ
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
26	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.0	ใช้สอนได้
27	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.0	ใช้สอนได้
28	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.0	ใช้สอนได้
29	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.0	ใช้สอนได้
30	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.0	ใช้สอนได้

