

การพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่อง การคูณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

จำเนียร แซ่เล่า

โรงเรียนบ้านหนองหาด อำเภอชะอวด จังหวัดนครศรีธรรมราช
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครศรีธรรมราช เขต 3
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
กระทรวงศึกษาธิการ

ชื่อเรื่อง การพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เรื่อง การคูณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ผู้วิจัย นางจำเนียร แซ่เล่า

ปีที่วิจัย ปีการศึกษา 2561

บทคัดย่อ

การพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การคูณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การคูณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน และ 3) เพื่อหาค่าดัชนีประสิทธิผลของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านหนองหาด สำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาประถมศึกษานครศรีธรรมราช เขต 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 26 คน ในการ วิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดให้ประชากรเป็นกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบ ฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 3 ชุด 15 แบบฝึก แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การคูณ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 15 แผน แบบทดสอบท้ายแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์แต่ละชุด เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 3 ชุด และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลในครั้งนี้ คือ ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ร้อยละ ค่าประสิทธิภาพ E_1 / E_2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และสถิติทดสอบที (t - test dependent)

ผลการวิจัย พบว่า

1. แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.62/82.31 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การคูณ โดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
3. ค่าดัชนีประสิทธิผลของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เท่ากับ 0.6666 หรือร้อยละ 66.67 สูงกว่า 0.50 หรือร้อยละ 50 ซึ่งเป็นไปตาม สมมุติฐานที่ตั้งไว้

การพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เรื่อง การคูณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

จำเนียร แซ่เล่า

โรงเรียนบ้านหนองหาด เขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครศรีธรรมราช เขต 3

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

กระทรวงศึกษาธิการ

กิตติกรรมประกาศ

การพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ฉบับนี้ สำเร็จอย่างสมบูรณ์ได้ ด้วยความอนุเคราะห์ แนะนำ ช่วยเหลือและข้อเสนอแนะในการตรวจแก้ไข ข้อบกพร่องต่าง ๆ ซึ่งเป็นแนวทางที่เป็นประโยชน์มาโดยตลอด จากผู้มีพระคุณหลายท่าน ผู้วิจัย ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ นายธรรต พงสาปาน ผู้อำนวยการ โรงเรียนบ้านขอนแก่น สำนักงานเขต พื้นที่การศึกษาประถมศึกษาานครศรีธรรมราช เขต 3 นางรัชก บุญทองแก้ว ครูชำนาญการพิเศษ สาขา คณิตศาสตร์ โรงเรียนบ้านชะอวด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครศรีธรรมราช เขต 3 นางสุคนธา คงทอง ครูชำนาญการพิเศษ สาขา คณิตศาสตร์ โรงเรียนชุมชนสุวรรณรังษี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครศรีธรรมราช เขต 3 ที่กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือในการ วิจัย พร้อมทั้งให้คำปรึกษาแนะนำช่วยเหลือ ชี้แนะในการวิเคราะห์ข้อมูลและหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ ตลอดจนให้กำลังใจ และดูแลแก้ไขข้อบกพร่องอย่างดียิ่ง จนทำให้การวิจัยในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

ขอขอบพระคุณ คณะครู นักเรียน โรงเรียนบ้านขอนแก่น และนักเรียน โรงเรียนวัดดอนตาสังข์ และ โรงเรียนบ้านตรอกแค สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครศรีธรรมราช เขต 3 คุณประโยชน์อันพึง มีจากการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยขอขอบเป็นกตัญญูตาแต่บิดามารดา ผู้ให้ชีวิตและอบรมสั่งสอน ตลอดจน บुरพจารย์ที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาให้กำลังใจให้การสนับสนุนการวิจัยแก่ผู้วิจัยมาโดยตลอด

จำเนียร แซ่เล่า

เรื่อง	สารบัญ	หน้า
บทคัดย่อ		ก
กิตติกรรมประกาศ		ข
สารบัญ		ค
สารบัญตาราง		ง
บทที่ 1 บทนำ		
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา		1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย		4
สมมุติฐานของการวิจัย		5
ขอบเขตของการวิจัย		5
นิยามศัพท์เฉพาะ		6
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ		6
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง		
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตร		7
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์		15
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับแบบฝึกทักษะ		21
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับแผนการจัดการเรียนรู้		32
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์		42
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบ		51
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน		64
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง		67
บทที่ 3 วิธีดำเนินการ		
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง		71
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย		71
การสร้างและหาคุนภาพเครื่องมือ		72
รูปแบบการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล		78
การวิเคราะห์ข้อมูล		79
สถิติที่ใช้ในการวิจัย		79

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	84
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	84
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	
สรุปผลการวิจัย	90
อภิปรายผลการวิจัย	90
ข้อเสนอแนะ	93
บรรณานุกรม	95
ภาคผนวก	102
ภาคผนวก ก รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ	103
ภาคผนวก ข หนังสือเชิญผู้เชี่ยวชาญ	105
ภาคผนวก ค การหาคุณภาพและประสิทธิภาพของเครื่องมือ	112
ภาคผนวก ง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	137
ภาคผนวก จ การเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ	144
ประวัติผู้วิจัย	155

สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
1	แสดงแบบทดลองกลุ่มเดี่ยว วัดผลก่อนและหลังการทดลอง	78
2	แสดงผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ จากการทดลองแบบเดี่ยว	85
3	แสดงผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ จากการทดลองแบบกลุ่ม	85
4	แสดงผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ จากการทดลองแบบภาคสนาม	85
5	แสดงผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ จากการทดลองกลุ่มตัวอย่าง	86
6	แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน (กลุ่มตัวอย่าง)	86
7	แสดงผลการหาค่าดัชนีประสิทธิผลก่อนและหลังเรียน	87
8	แสดงผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน	113
9	แสดงผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบท้ายแบบฝึกทักษะ ชุดที่ 1	115
10	แสดงผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบท้ายแบบฝึกทักษะ ชุดที่ 2	116
11	แสดงผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบท้ายแบบฝึกทักษะ ชุดที่ 3	117
12	แสดงคุณภาพของแบบฝึกทักษะทักษะคณิตศาสตร์	118
13	แสดงคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้	119
14	แสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	120
15	แสดงค่า p,q และ pq ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	121
16	แสดงค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	122
17	แสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบท้ายแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ ชุดที่ 1	123
18	แสดงค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบท้ายแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ ชุดที่ 1	124
19	แสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบท้ายแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ ชุดที่ 2	125

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง		หน้า
20	แสดงค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบท้ายแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ ชุดที่ 2	126
21	แสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบท้ายแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ ชุดที่ 3	120 127
22	แสดงค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบท้ายแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ ชุดที่ 3	128
23	แสดงผลการทดลองครั้งที่ 1	129
24	แสดงผลการทดลองครั้งที่ 2	130
25	แสดงผลการทดลองครั้งที่ 3	131
26	แสดงประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะทักษะคณิตศาสตร์ (กลุ่มตัวอย่าง)	133
27	แสดงการหาค่าการทดสอบนัยสำคัญ (t-test)	135

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผลเป็นระบบ ระเบียบ มีแบบแผน วิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจและแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม อีกทั้งคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตและช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น นอกจากนี้ คณิตศาสตร์ยังช่วยพัฒนามนุษย์ให้สมบูรณ์ มีความสุข มีความสมดุลทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญาและอารมณ์ สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข ในการพัฒนา “คน” มีศาสตร์ที่เข้ามาเกี่ยวข้องหลากหลาย คณิตศาสตร์เป็นศาสตร์หนึ่งที่มีความเกี่ยวข้องกับการพัฒนาคน เพราะคณิตศาสตร์เป็นกระบวนการทางจิตของมนุษย์ ซึ่งเกี่ยวข้องกับการคิดและการหาเหตุผล ช่วยให้นักคณิตศาสตร์ได้พัฒนาความคิดและสติปัญญา นอกจากนี้ยังใช้เป็นเครื่องมือในการแก้ปัญหาต่างๆ ในชีวิตประจำวันและสังคมได้ด้วย ขณะเดียวกันลักษณะของวิชาคณิตศาสตร์ยังเป็นสิ่งสร้างสรรค์จิตใจของมนุษย์ อันเกี่ยวข้องกับความคิด กระบวนการและเหตุผล ทำให้สามารถวิเคราะห์หรือเชื่อมโยงถึงความสัมพันธ์ต่างๆ ของระบบคณิตศาสตร์เข้าด้วยกันได้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีเหตุผล อีกทั้งนำไปแก้ปัญหาต่างๆ อย่างมีระบบได้ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : 3)

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 ได้กำหนดแนวทางจัดการศึกษาไว้ในมาตรา 23 ว่า การจัดการศึกษาทั้งการศึกษาในระบบ การศึกษานอกระบบ และการศึกษาตามอัธยาศัย ต้องเน้นความสำคัญทั้งความรู้ คุณธรรม กระบวนการเรียนรู้ และบูรณาการตามความเหมาะสมของแต่ละระดับการศึกษา ในเรื่องความรู้ทักษะด้านคณิตศาสตร์ และในมาตรา 30 กล่าวไว้ว่า ให้สถานศึกษาพัฒนากระบวนการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ รวมทั้งส่งเสริมให้ผู้สอนสามารถวิจัย ศึกษา ค้นคว้า เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียนในแต่ละระดับการศึกษา ประกอบกับมาตรา 24 กล่าวว่า การจัดการกระบวนการเรียนรู้ให้สถานศึกษาและหน่วยงาน ที่เกี่ยวข้องดำเนินการ โดยจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และประยุกต์ความรู้มาใช้ป้องกันและแก้ปัญหา จัดกิจกรรม

ให้ผู้เรียน ได้เรียนจากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่านและเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง จัดการเรียนการสอนโดยผสมผสานสาระความรู้ด้านต่าง ๆ อย่างได้สัดส่วนสมดุลกัน รวมทั้งปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยมที่ดีงามและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ไว้ทุกวิชา (กรมวิชาการ. 2551 : 11 - 14)

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดสาระการเรียนรู้ ประกอบด้วย องค์ความรู้ ทักษะหรือกระบวนการเรียนรู้ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ซึ่ง กำหนดให้ผู้เรียนทุกคนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานต้องเรียนรู้ โดยแบ่งเป็น 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ดังนี้ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย คณิตศาสตร์, วิทยาศาสตร์, สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม, การงานอาชีพและเทคโนโลยี, สุขศึกษาและพลศึกษา, ภาษาต่างประเทศ และศิลปะ สำหรับสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เป็นสาระการเรียนรู้หลักที่จำเป็นสำหรับผู้เรียน ประกอบด้วย สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ สาระที่ 2 การวัด สาระที่ 3 เรขาคณิต สาระที่ 4 พีชคณิต สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และได้กำหนดคุณภาพของผู้เรียนเมื่อจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ดังนี้ คือ มีความรู้ความเข้าใจและความรู้สึกเชิงจำนวนเกี่ยวกับจำนวนนับและศูนย์ เศษส่วน จำนวนนับ การบวก การลบ การคูณ และการหาร ไม่เกินสามตำแหน่ง ร้อยละ การดำเนินการของจำนวน สมบัติเกี่ยวกับจำนวน สามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ และการหารจำนวนนับ เศษส่วน พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ สามารถหาค่าประมาณของจำนวนนับและจำนวนนับ การบวก การลบ การคูณและการหาร ไม่เกินสามตำแหน่งได้ มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตร ความจุ เวลา เงิน ทิศ แขนง และขนาดของมุม สามารถวัดได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม และนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะ และสมบัติของรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปวงกลม ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากทรงกระบอก กรวย ปริซึม พีระมิด มุม และเส้นขนาน มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแบบรูปและอธิบายความสัมพันธ์ได้ แก้ปัญหาเกี่ยวกับแบบรูป สามารถวิเคราะห์สถานการณ์หรือปัญหาพร้อมทั้งเขียนให้อยู่ในรูปของสมการเชิงเส้น ที่มีตัวไม่ทราบค่าหนึ่งตัวและแก้สมการนั้นได้ รวบรวมข้อมูล อภิปรายประเด็นต่าง ๆ จากแผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบ แผนภูมิรูปวงกลม กราฟเส้น และตาราง และนำเสนอข้อมูลในรูป ของแผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบและกราฟเส้น ใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นเบื้องต้นในการคาดคะเนการเกิดขึ้นของเหตุการณ์ต่างๆ ได้ ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยี ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผล ได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษา สัญลักษณ์คณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ

ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (กรมวิชาการ, 2552 : 56 - 58)

โรงเรียนบ้านขอนแก่น เป็นโรงเรียนขนาดกลาง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษานครศรีธรรมราช เขต 3 จัดการเรียนการสอนตั้งแต่ระดับอนุบาลถึงชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 8 ห้องเรียน มีแนวนโยบาย พันธกิจ ปณิธาน ด้วยความมุ่งมั่นที่จะพัฒนาคุณภาพ การศึกษา พัฒนาให้ผู้เรียนมีความสมบูรณ์ ทั้งทางด้านร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้และคุณธรรม มีจริยธรรมและวัฒนธรรมในการดำรงชีวิต สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุขตามความมุ่งหมาย ของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม(ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 จากภารกิจดังกล่าว จึงจำเป็นต้องหาแนวทางในการพัฒนาคุณภาพการจัดการศึกษา ทั้งนี้ เนื่องจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นตัวบ่งชี้ตัวหนึ่ง ที่แสดงให้เห็นถึงคุณภาพการศึกษา คุณภาพผู้เรียน และคุณภาพการบริหารจัดการศึกษา

จากคุณภาพการศึกษา โรงเรียนบ้านขอนแก่น สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษานครศรีธรรมราช เขต 3 ปีการศึกษา 2556- 2557 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่สถานศึกษา กำหนด คือ โดยเฉลี่ยร้อยละ 74.37 และ 72.56 และเมื่อพิจารณาระดับผล การเรียน พบว่า นักเรียนมี ผลการเรียนอยู่ในระดับไม่น่าพึงพอใจ กล่าวคือ ต่ำกว่าระดับ 2 คิดเป็นร้อยละ 54.39 และเมื่อพิจารณาผล การประเมินหน่วยการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2556 - 2557 พบว่า หน่วย การเรียนรู้ เรื่อง การคูณ มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 56.28 และ 54.12 เพราะการคูณ จำนวนมีวิธีการที่หลากหลายและใช้ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการหาคำตอบ และ ตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบ ส่วนการแก้โจทย์ปัญหาการคูณ ต้องวิเคราะห์โจทย์ และ แสดงวิธีทำ เพื่อหาคำตอบ รวมทั้งต้องตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบ ทำให้นักเรียนเกิด การสับสนในการคิดแก้ปัญหา และขาดการวิเคราะห์ โจทย์ รวมทั้งขาดทักษะกระบวนการคิด ผู้วิจัย มองเห็นว่าผลสัมฤทธิ์ต่ำกว่าเกณฑ์ และมีแนวโน้มที่จะต่ำกว่าเกณฑ์ลงเรื่อย ๆ จนเป็นปัญหาในการ เรียนคณิตศาสตร์ ในระดับชั้นที่สูงขึ้น ผู้วิจัยเห็นควรพัฒนาให้มีคะแนนเฉลี่ยเพิ่มสูงขึ้น

สภาพปัญหาดังกล่าว สาเหตุเนื่องมาจากความแตกต่างระหว่างบุคคล มีการฝึกทักษะ น้อย ขาดสื่อการเรียนการสอน ไม่มีแบบฝึกที่เหมาะสมและเพียงพอแก่การฝึกทักษะความเข้าใจ จึงควร ที่จะนำสื่อ หรือกิจกรรมเสริม มาประกอบการเรียนการสอน เพื่อช่วยกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน และทำให้การจัดการเรียนการสอน มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ผู้วิจัยเห็นความสำคัญและมีแนวทาง ที่จะพัฒนาผลสัมฤทธิ์ให้สูงขึ้น โดยพัฒนาแบบฝึกทักษะให้เป็นสื่อการเรียนการสอน ที่จะช่วยให้ การเรียนการสอนคณิตศาสตร์บรรลุวัตถุประสงค์ ที่กำหนดได้ เนื่องจากแบบฝึกทักษะ ได้แบ่ง

เนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อย โดยการเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปหายาก มีตัวอย่างและ แบบฝึกทักษะที่มีความยากง่ายเหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน สนองความแตกต่างระหว่างบุคคลมีคำถามพลิกแพลงหลายรูปแบบ ที่นักเรียนต้องใช้ความคิด ในการทำ ส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักการทำงานตามลำพัง นักเรียนได้รับข้อมูลย้อนกลับทันที ทำให้นักเรียนเกิดความมั่นใจในตนเอง ที่จะเชื่อมโยงความรู้ไปสู่การแก้ปัญหาในสถานการณ์อื่นได้อีกด้วย และนอกจากนี้แบบฝึกทักษะ ยังสามารถทำให้วิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นนามธรรม มีความเป็นรูปธรรมมากขึ้น การนำสื่อประเภทแบบฝึกทักษะมาใช้แทนแบบฝึกที่สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสร้างขึ้น ตลอดจนใช้แบบฝึกคณิตศาสตร์ที่แตกต่างไปจากเดิม ทำให้นักเรียน เรียนด้วยความสนุกสนานทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน (สมบูรณ์ ท้าวพรม. 2559 : 24)

ดังนั้น จะเห็นได้ว่า แบบฝึกทักษะมีความสำคัญและมีประโยชน์ต่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เป็นอย่างมาก สามารถพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอนได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ พัชรา ท้วมลี (2558 : 54 - 56) ที่ได้ศึกษา เรื่อง ผลการใช้แบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณที่มีการทด สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสันติธรรมราษฎร์บำรุง จังหวัดนครนายก พบว่า แบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ ทุกชุดมีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.06/81.35 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียนเฉลี่ยร้อยละ 38.80 และสอดคล้องกับผลการศึกษาของ วิไลวรรณ อันทะลย์ (2556 : 60) ที่ได้ศึกษาผลการใช้แบบฝึกทักษะ เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาสถานการณ์ที่ใช้จำนวนนับ การบวก การลบ การคูณและการหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดบรมนิวาส สำนักงานเขตปทุมวัน สังกัดกรุงเทพมหานคร ผลการศึกษา พบว่า แบบฝึกสามารถช่วยในการแก้โจทย์ปัญหาสถานการณ์ที่ใช้จำนวนนับ การบวก การลบ การคูณและการหาร ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.73/81.75 และความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาสถานการณ์ที่ใช้จำนวนนับ การบวก การลบ การคูณและการหาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังการฝึกสูงกว่าก่อนได้รับการฝึก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ด้วยเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนาแบบฝึกทักษะ เรื่อง การคูณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านขอนแก่น เพื่อใช้ในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ให้มีคุณภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่สถานศึกษากำหนด และผลการศึกษายจะเป็นแนวทางในการพัฒนาสื่อ นวัตกรรม เพื่อใช้ในการพัฒนาปรับปรุงการจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ ดังนี้

1. เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การคูณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างก่อนเรียนและ หลังเรียน
3. เพื่อหาค่าดัชนีประสิทธิผลของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

สมมติฐานของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ตั้งสมมติฐานของการวิจัยไว้ ดังนี้

1. แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
3. ค่าดัชนีประสิทธิผลของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 สูงกว่า 0.50 หรือร้อยละ 50

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านขอนแก่น สำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาประถมศึกษานครศรีธรรมราช เขต 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 26 คน ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดให้ประชากรเป็นกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

1. ตัวแปรต้น คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ
2. ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และค่าดัชนีประสิทธิผลของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ

เนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้เป็นเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การคูณ ตามหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

ระยะเวลาในการวิจัย

ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 ระยะเวลาในการทดลองสัปดาห์ละ 4 ชั่วโมง รวม 15 ชั่วโมง (ไม่นับรวมทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน)

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ หมายถึง สื่อการเรียนประเภทหนึ่งที่เป็นส่วนเพิ่มเติม หรือ เสริมสำหรับให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติ เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจและทักษะเพิ่มขึ้นเป็นเครื่องมือสำคัญที่ ครูทุกคนใช้ในการตรวจสอบความรู้ ความเข้าใจและพัฒนาทักษะของผู้เรียน

2. ประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ หมายถึง ประสิทธิภาพของแบบฝึก ทักษะ หมายถึง คุณภาพของแบบฝึกทักษะที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และมีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนดีขึ้น อยู่ในระดับที่น่าพอใจ ตามเกณฑ์ 80/80

80 ตัวแรก หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ย ที่ได้จากการทำแบบทดสอบท้ายแบบฝึก ทักษะ เรื่อง การคูณ ระหว่างเรียนในแต่ละแบบฝึก

80 ตัวหลัง หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนหลังเรียน

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลที่เกิดจากการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เกิดขึ้นหลังจากเรียน พิจารณาจากคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4. ค่าดัชนีประสิทธิผล หมายถึง ค่าที่แสดงความก้าวหน้าในการเรียนของนักเรียน ที่เรียน โดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ โดยการเปรียบเทียบคะแนนที่เพิ่มขึ้น จากคะแนนการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้ เรื่อง คูณ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีประสิทธิภาพ สำหรับครูผู้สอน นำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียน มีผลสัมฤทธิ์ทางเรียนสูงขึ้น

2. ครูวิชาการสามารถนำแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ ไปใช้จัดการเรียนรู้ แทนในกรณีครูผู้สอน ไม่สามารถมาจัดการเรียนรู้ได้

3. เป็นแนวทางในการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนรู้ โดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์
ในหน่วยอื่น ๆ ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

4. เป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนในการสร้างแบบฝึกทักษะ เพื่อพัฒนาการเรียนรู้รายวิชา
คณิตศาสตร์ สำหรับเนื้อหาอื่น ๆ ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น เป็นที่ยอมรับของผู้ปกครอง
และชุมชนต่อไป

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาหลักการ แนวคิด ทฤษฎี และเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และแนวทางในการวิจัย โดยสรุปประเด็นสำคัญได้ดังนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตร
2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ พุทธศักราช 2551
3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์
4. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับแผนการจัดการเรียนรู้
5. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
6. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
7. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
9. กรอบแนวคิดในการวิจัย

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตร

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

กระทรวงศึกษาธิการ (2552 : 5 - 9) หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 นี้ จัดทำขึ้นสำหรับท้องถิ่นและสถานศึกษาได้นำไปใช้เป็นกรอบและทิศทางในการจัดทำหลักสูตรสถานศึกษา และจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาเด็กและเยาวชนไทยทุกคนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ให้มีคุณภาพด้านความรู้ และทักษะที่จำเป็นสำหรับการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลง และแสวงหาความรู้เพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต

มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดที่กำหนดไว้ ช่วยทำให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องในทุกระดับ เห็นผลคาดหวังที่ต้องการในการพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนที่ชัดเจนตลอดแนว ซึ่งจะสามารถช่วยให้งานที่เกี่ยวข้องในระดับท้องถิ่นและสถานศึกษาร่วมกันพัฒนาหลักสูตรได้อย่างมั่นใจ ทำให้การจัดทำหลักสูตรในระดับสถานศึกษามีคุณภาพและมีความเป็นเอกภาพยิ่งขึ้น อีกทั้งยังช่วยให้เกิดความชัดเจนเรื่องการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ และช่วยแก้ปัญหาการเทียบโอนระหว่างสถานศึกษาดังนั้น ในการพัฒนาหลักสูตรในทุกระดับตั้งแต่ระดับชาติจนกระทั่งถึงสถานศึกษา จะต้องสะท้อนคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด ที่กำหนดไว้ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน รวมทั้งเป็นกรอบทิศทางในการจัดการศึกษาทุกรูปแบบ และครอบคลุมผู้เรียนทุกกลุ่มเป้าหมาย

ในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน การจัดหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานจะประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่คาดหวังได้ ทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องทั้งระดับชาติ ชุมชน ครอบครัว และบุคคลต้องร่วมรับผิดชอบ โดยร่วมกันทำงานอย่างเป็นระบบ และต่อเนื่อง ในการวางแผน ดำเนินการ ส่งเสริมสนับสนุน ตรวจสอบ ตลอดจนปรับปรุงแก้ไข เพื่อพัฒนาเยาวชนของชาติไปสู่คุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้

วิสัยทัศน์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้ง เจตคติ ที่จำเป็นต่อการศึกษา ต่อการประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิตโดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่า ทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ

หลักการ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีหลักการที่สำคัญ ดังนี้

1. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดหมายและมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณธรรมบนพื้นฐานของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล
2. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชน ที่ประชาชนทุกคนมี โอกาสได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาค และมีคุณภาพ
3. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจ ให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น
4. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มี โครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลาและการจัดการเรียนรู้
5. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
6. เป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับการศึกษาในระบบ นอกกระบบ และตามอัธยาศัยครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้ และประสบการณ์

จุดหมาย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ จึงกำหนดเป็นจุดหมายเพื่อให้เกิดกับผู้เรียน เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

1. มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัยและปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
2. มีความรู้ ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี และมีทักษะชีวิต
3. มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัย และรักการออกกำลังกาย

4. มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิต และการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข

5. มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนา สิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคม และอยู่ร่วมกันในสังคม อย่างมีความสุข

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ในการพัฒนาผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนให้มี คุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญและคุณลักษณะอันพึง ประสงค์ ดังนี้

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ ดังนี้

1. ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสาร มีวัฒนธรรมในการ ใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเองเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูล ข่าวสารและประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม รวมทั้งการเจรจา ต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลัก เหตุผลและความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสาร ที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบ ที่มีต่อตนเองและสังคม

2. ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิด อย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

3. ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจ ความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้ มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา และมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงผลกระทบ ที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม

4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงาน และการอยู่ ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหาและความขัดแย้ง ต่าง ๆ อย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อม และการ รู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถในการเลือก และใช้ เทคโนโลยีด้านต่าง ๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคม ในด้านการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้อง เหมาะสม และมีคุณธรรม

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ในฐานะเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ดังนี้

1. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์
2. ซื่อสัตย์สุจริต
3. มีวินัย
4. ใฝ่เรียนรู้
5. อยู่อย่างพอเพียง
6. มุ่งมั่นในการทำงาน
7. รักความเป็นไทย
8. มีจิตสาธารณะ

นอกจากนี้ สถานศึกษาสามารถกำหนดคุณลักษณะอันพึงประสงค์เพิ่มเติม ให้สอดคล้องตามบริบทและจุดเน้นของตนเอง

มาตรฐานการเรียนรู้

การพัฒนาผู้เรียนให้เกิดความสมดุล ต้องคำนึงถึงหลักพัฒนาการทางสมองและพหุปัญญา หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จึงกำหนดให้ผู้เรียนเรียนรู้ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ดังนี้

1. ภาษาไทย
2. คณิตศาสตร์
3. วิทยาศาสตร์
4. สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม
5. สุขศึกษาและพลศึกษา
6. ศิลปะ
7. การงานอาชีพและเทคโนโลยี
8. ภาษาต่างประเทศ

ในแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ ได้กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายสำคัญของการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน มาตรฐานการเรียนรู้ระบุสิ่งที่ผู้เรียนพึงรู้ ปฏิบัติได้ มีคุณธรรมจริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน นอกจากนั้นมาตรฐานการเรียนรู้ยังเป็นกลไกสำคัญในการขับเคลื่อนพัฒนาการศึกษาทั้งระบบ เพราะมาตรฐานการเรียนรู้จะสะท้อนให้ทราบว่าต้องการ

อะไร จะสอนอย่างไร และประเมินอย่างไร รวมทั้งเป็นเครื่องมือในการตรวจสอบเพื่อการประกันคุณภาพการศึกษาโดยใช้ระบบการประเมินคุณภาพภายในและการประเมินคุณภาพภายนอก ซึ่งรวมถึงการทดสอบระดับเขตพื้นที่การศึกษา และการทดสอบระดับชาติ ระบบการตรวจสอบเพื่อประกันคุณภาพดังกล่าว เป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยสะท้อนภาพการจัดการศึกษาว่า สามารถพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามที่มาตรฐานการเรียนรู้กำหนดเพียงใด

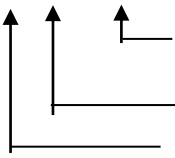
ตัวชี้วัด

ตัวชี้วัดระบุสิ่งที่นักเรียนพึงรู้และปฏิบัติได้ รวมทั้งคุณลักษณะของผู้เรียนในแต่ละระดับชั้น ซึ่งสะท้อนถึงมาตรฐานการเรียนรู้ มีความเฉพาะเจาะจงและมีความเป็นรูปธรรม นำไปใช้ในการกำหนดเนื้อหา จัดทำหน่วยการเรียนรู้ จัดการเรียนการสอน และเป็นเกณฑ์สำคัญสำหรับการวัดประเมินผล เพื่อตรวจสอบคุณภาพผู้เรียน

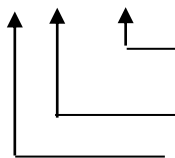
1. ตัวชี้วัดชั้นปี เป็นเป้าหมายในการพัฒนาผู้เรียนแต่ละชั้นปีในระดับการศึกษาภาคบังคับ (ประถมศึกษาปีที่ 1-มัธยมศึกษาปีที่ 3)
2. ตัวชี้วัดช่วงชั้น เป็นเป้าหมายในการพัฒนาผู้เรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (มัธยมศึกษาปีที่ 4- 6)

หลักสูตรได้มีการกำหนดรหัสกำกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด เพื่อความเข้าใจและให้สื่อสารตรงกัน ดังนี้

ค 1.1 ป. 4/2

	<p>ป.4/2 ตัวชี้วัดชั้นประถมศึกษาปีที่4 ข้อที่ 2</p> <p>1.1 สาระที่ 1 มาตรฐานข้อที่ 1</p> <p>ค กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์</p>
---	---

ค 2.2 ม. 4-6/3

	<p>ม.4-6/3 ตัวชี้วัดชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ข้อที่ 3</p> <p>2.3 สาระที่ 2 มาตรฐานข้อที่ 2</p> <p>ค กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ</p>
---	--

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ พุทธศักราช 2551

กระทรวงศึกษาธิการ (2552 : 56 - 91) ได้กล่าวถึงแนวการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ดังนี้

1. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดหมายและมาตรฐานการพื้นฐานของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล

2. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชน ที่ประชาชนทุกคนมีโอกาสได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาค และมีคุณภาพ

3. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจ ให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษา ให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น

4. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่น ทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลาและการจัดการเรียนรู้

5. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

6. เป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับการศึกษาในระบบ นอกกระบบและตามอัธยาศัย ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้ และประสบการณ์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ จึงกำหนดเป็นจุดหมายเพื่อให้เกิดกับผู้เรียน เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

1. มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัยและปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

2. มีความรู้ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี และมีทักษะชีวิต

3. มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัย และรักการออกกำลังกาย

4. มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิตและการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข

5. มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคม และอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐานการเรียนรู้ที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคน มีดังนี้

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และสามารถใช้ในการดำเนินการในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.4 เข้าใจระบบจำนวนและนำเสนอบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้

มาตรฐาน ค 1.4 เข้าใจระบบจำนวนและนำเสนอบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้

สาระที่ 2 การวัด

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด

มาตรฐาน ค 2.2 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด

สาระที่ 3 เรขาคณิต

มาตรฐาน ค 3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

มาตรฐาน ค 3.2 ใช้การนิกภาพ (visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (spatial reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (geometric model) ในการแก้ปัญหา

สาระที่ 4 พีชคณิต

มาตรฐาน ค 4.1 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์ และฟังก์ชัน

มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (mathematical model) อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่างๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหา

สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 5.1 เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

มาตรฐาน ค 5.2 ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้ อย่างสมเหตุสมผล

มาตรฐาน ค 5.3 ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหา

สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมาย ทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

คุณภาพผู้เรียน จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

- มีความรู้ความเข้าใจและความรู้สึกเชิงจำนวนเกี่ยวกับจำนวนนับและศูนย์ เศษส่วน ทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง ร้อยละ การดำเนินการของจำนวน สมบัติเกี่ยวกับจำนวน สามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ และการหารจำนวนนับ เศษส่วน ทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง และร้อยละ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ สามารถหาค่าประมาณของจำนวนนับและทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่งได้

- มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตร ความจุ เวลาเงิน ทิศ แขนง และขนาดของมุม สามารถวัดได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม และนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

- มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะและสมบัติของรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปวงกลมทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกระบอก กรวย ปริซึม พีระมิด มุม และเส้นขนาน

- มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแบบรูปและอธิบายความสัมพันธ์ได้ แก้ปัญหาเกี่ยวกับแบบรูป สามารถวิเคราะห์สถานการณ์หรือปัญหาพร้อมทั้งเขียนให้อยู่ในรูปของสมการเชิงเส้นที่มีตัวไม่ทราบค่าหนึ่งตัวและแก้สมการนั้นได้
- รวบรวมข้อมูล อภิปรายประเด็นต่าง ๆ จากแผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบ แผนภูมิรูปวงกลม กราฟเส้น และตาราง และนำเสนอข้อมูลในรูปของแผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบ และกราฟเส้น ใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นเบื้องต้นในการคาดคะเนการเกิดขึ้นของเหตุการณ์ต่าง ๆ ได้
- ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และเชื่อมโยง คณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มุ่งให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่องตามศักยภาพ โดยกำหนดสาระหลักที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคน ดังนี้

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ ความคิดรวบยอดและความรู้ลึกเชิงจำนวน ระบบจำนวนจริง สมบัติเกี่ยวกับจำนวนจริง การดำเนินการของจำนวน อัตราส่วน ร้อยละ การแก้ปัญหเกี่ยวกับจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

สาระที่ 2 การวัด ความยาว ระยะเวลา น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตร และความจุ เงินและเวลา หน่วยวัด ระบบต่าง ๆ การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัด อัตราส่วนตรีโกณมิติ การแก้ปัญหเกี่ยวกับ การวัด และนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

สาระที่ 3 เรขาคณิต รูปเรขาคณิตและสมบัติของรูปเรขาคณิตหนึ่งมิติ สองมิติ และสามมิติ การนิยามภาพ แบบจำลองทางเรขาคณิต ทฤษฎีบททางเรขาคณิต การแปลงทางเรขาคณิต (geometric transformation) ในเรื่องการเลื่อนขนาน (translation) การสะท้อน (reflection) และการหมุน (rotation)

สาระที่ 4 พีชคณิต แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน เซต และการดำเนินการของเซต การให้เหตุผล นิพจน์ สมการ ระบบสมการ อสมการ กราฟ ลำดับเลขคณิต ลำดับเรขาคณิต อนุกรมเลขคณิต และอนุกรมเรขาคณิต

สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น การกำหนดประเด็น การเขียนข้อคำถาม

การกำหนดวิธีการศึกษา การเก็บรวบรวมข้อมูล การจัดระบบข้อมูล การนำเสนอข้อมูลค่ากลางและการกระจายของข้อมูล การวิเคราะห์และการแปลความข้อมูล การสำรวจความคิดเห็น ความน่าจะเป็น การใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นในการอธิบายเหตุการณ์ต่าง ๆ และช่วยในการตัดสินใจในการดำเนินชีวิต

สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ การแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ คณิตศาสตร์ และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ความหมายของคณิตศาสตร์

ความหมายของคณิตศาสตร์ นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมาย ของคณิตศาสตร์ไว้ พอสรุปได้ดังนี้

ยุพิน พิพิธกุล (2561 : 1-2) ได้ให้ความหมายของคณิตศาสตร์ สรุปได้ ดังนี้

1. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวกับความคิด และมีการพิสูจน์อย่างมีเหตุว่าความคิดทั้งหลายเป็นจริงหรือไม่

2. คณิตศาสตร์เป็นภาษาอย่างหนึ่งที่กำหนดสัญลักษณ์ที่รัดกุม สื่อความหมายได้ถูกต้อง เป็นภาษาที่มีตัวอักษร แสดงความหมายแทนความคิด เป็นเครื่องมือ ที่จะใช้ฝึกทางสมอง ที่สามารถช่วยให้เราแสดงการกระทำในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การพิสูจน์ที่ยุ่งยาก ซับซ้อน ซึ่งถ้าเราใช้ภาษาธรรมดา ก็ไม่สามารถทำได้

3. คณิตศาสตร์เป็น โครงสร้างที่รวมของความรู้ โครงสร้างของคณิตศาสตร์บางทีคล้าย โครงสร้างของปรัชญา ศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับศาสนา เพราะเป็น โครงสร้างที่มีเหตุผล ซึ่งใช้อธิบาย ข้อคิดต่าง ๆ เช่น สัจพจน์ สมบัติ กฎ ซึ่งทำให้เกิดความคิดที่จะเป็นรากฐานในการพิสูจน์เรื่องอื่นต่อไป

4. คณิตศาสตร์เป็นการศึกษาเกี่ยวกับแบบแผน หมายความว่า จะต้องคิดอยู่ในแบบแผน ความคิดที่ตั้งไว้และสามารถจำแนกได้ในทางคณิตศาสตร์

5. คณิตศาสตร์เป็นศิลปะอย่างหนึ่ง ประกอบด้วยความมีระเบียบ ความกลมกลืนที่เกิดขึ้นภายใน นักคณิตศาสตร์พยายามแสดงออก ถึงค่าสูงสุด ของความคิดสัมพันธ์และสำรวจใหม่ ๆ ทางคณิตศาสตร์ เป็นสิ่งท้าทายให้เกิดความคิดสร้างสรรค์

จากที่กล่าวมาแล้วสรุปได้ว่า คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวกับความคิด และมีการพิสูจน์อย่างมีเหตุว่าความคิดทั้งหลายเป็นจริงหรือไม่ มีการกำหนดสัญลักษณ์ที่รัดกุม สื่อความหมายได้ถูกต้อง

เป็นโครงสร้างที่มีเหตุผล ซึ่งใช้อธิบายข้อคิดต่าง ๆ คณิตศาสตร์เป็นการศึกษาเกี่ยวกับแบบแผน เป็นศิลปะอย่างหนึ่ง และมีแบบแผนในการคิดอย่างมีระเบียบ

ความสำคัญของคณิตศาสตร์

ความสำคัญของคณิตศาสตร์ นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความสำคัญของคณิตศาสตร์ดังนี้

ชูชาติ เจริญลาด (2561 : 1 - 2) ได้สรุปความสำคัญของคณิตศาสตร์ไว้ 3 ประการ คือ

1. ความสำคัญในแง่นำไปใช้ได้ทั้งชีวิตประจำวันและในงานอาชีพ ในชีวิตประจำวันของคนเรา ต้องเกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์อยู่เสมอ เช่น การดูเวลา การกระยะทาง การซื้อขาย การกำหนดรายรับรายจ่าย ในครอบครัว และเล่นกีฬา เป็นต้น
2. ความสำคัญของคณิตศาสตร์ในแง่ที่เป็นเครื่องปลูกฝังและอบรมให้ผู้เรียนมีคุณสมบัตินิสัย ทักษะคิด และความสามารถทางสมองบางประการ เช่น ความเป็นคนช่างสังเกตการณ์ รู้จักคิดอย่างมีเหตุผล และแสดงความคิดเห็นออกมาอย่างเป็นระเบียบ ง่ายขึ้น และชัดเจนตลอด
3. ความสำคัญของคณิตศาสตร์ในแง่วัฒนธรรม ส่วนหนึ่งที่คนรุ่นก่อน ได้คิดค้นสร้างสรรค์ไว้ และถ่ายทอดมาให้คนรุ่นหลัง ทั้งยังมีเรื่องให้ศึกษาค้นคว้าอีกมาก โดยไม่ต้องคำนึงถึงผลที่จะเอาไปใช้ต่อไป

จากที่กล่าวมาแล้ว สรุปได้ว่า คณิตศาสตร์มีความสำคัญต่อการชีวิตประจำวันและในงานอาชีพ ช่วยให้นักเรียนเข้าใจและรู้จักประสบการณ์ โดยการอธิบายและคิดคำนวณ ช่วยสร้างเจตคติที่ถูกต้อง ทำให้ผู้เรียน คิดอย่างมีเหตุผล รู้จักแก้ไขให้ถูกต้องเมื่อพบสิ่งที่ผิด รู้จักนำความรู้ไปใช้ให้เป็นประโยชน์ และถ่ายทอดมาให้คนรุ่นหลังได้

ความมุ่งหมายของการสอนคณิตศาสตร์

ในปัจจุบันการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์จะเน้นความเข้าใจ โครงสร้างและความสัมพันธ์ของเนื้อหา มุ่งให้ผู้เรียนเกิดการค้นพบกฎเกณฑ์ด้วยตนเอง การคิดคำนวณจะเน้นกระบวนการขั้นตอนที่สมเหตุสมผล มีความรัดกุม เน้นการนำไปใช้ การจัดเนื้อหาวิชาที่สอดคล้องสัมพันธ์กัน และการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน ดังนั้น การจัดการเรียนรู้จึงจำเป็นต้องกำหนดจุดมุ่งหมายไว้อย่างชัดเจน เพื่อเป็นแนวทาง ในการจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียน ซึ่ง ฉวีวรรณ เสวตมาลัย (2559 : 24) ได้กล่าวถึง ความมุ่งหมายของการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ในระดับประถมศึกษา ดังนี้

1. ให้ผู้เรียนเข้าใจหลักการคณิตศาสตร์อย่างถูกต้อง
2. ให้ผู้เรียนมีทักษะในการคิดคำนวณ
3. ให้ผู้เรียนมีความสามารถที่จะนำทฤษฎีคณิตศาสตร์ไปใช้แก้ปัญหาต่าง ๆ
4. ปลูกฝังนิสัยให้ผู้เรียน รู้จักคิดหาเหตุผล
5. ให้ผู้เรียนเข้าใจความหมายของศัพท์และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์
6. ให้ผู้เรียนมีทักษะในการคิดอย่างมีเหตุผลและการรวบรวมความคิด

7. ให้ผู้เรียนมีทักษะในการประยุกต์หลักการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หรือสาขาวิชาอื่น ๆ รวมทั้งปัญหาในชีวิตประจำวัน

8. ให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์และเห็นคุณค่าของสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน

วรรณิ โสมประยูร (2559 : 15) ได้สรุปความสำคัญของคณิตศาสตร์ไว้ 5 ประการดังนี้

1. คณิตศาสตร์มีประโยชน์ในชีวิตประจำวัน กิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน เช่น การซื้อขาย การดูเวลา การนับจำนวนต้องอาศัยความรู้ทางคณิตศาสตร์

2. คณิตศาสตร์ช่วยให้เข้าใจโลก ช่วยให้นักวิทยาศาสตร์เข้าใจและรู้จักประสบการณ์ต่าง ๆ เช่น ทิศทางลม ฤดูกาล แรงดึงดูดของโลก โดยการอธิบายและคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์

3. คณิตศาสตร์ช่วยสร้างเจตคติที่ถูกต้องทางการศึกษา ทำให้ผู้เรียนคิดอย่างมีเหตุผล รู้จักแก้ไขให้ถูกต้องเมื่อพบสิ่งที่ผิด และรู้จักนำความรู้ไปใช้ให้เป็นประโยชน์

4. คณิตศาสตร์เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการเรียนวิทยาศาสตร์ เนื่องจากการเรียนวิทยาศาสตร์ ต้องมีความรู้ทางคณิตศาสตร์อย่างแท้จริง เพราะต้องอาศัยความสามารถในการสังเกตอย่างถี่ถ้วน การวัดที่ระมัดระวังและการคิดคำนวณที่ถูกต้อง

5. คณิตศาสตร์เป็นมรดกทางวัฒนธรรมอย่างหนึ่งที่คนรุ่นก่อนได้คิดสร้างสรรค์ไว้ และมุ่งถ่ายทอดมาให้คนรุ่นหลัง การศึกษาคณิตศาสตร์จึงเป็นการศึกษาวัฒนธรรม อารยธรรม และความก้าวหน้าของมนุษย์

จากที่กล่าวมาแล้ว สรุปได้ว่า ความมุ่งหมาย ของการจัดการการเรียนรู้คณิตศาสตร์ คือ มุ่งให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ค้นพบกฎเกณฑ์ด้วยตนเอง การคิดคำนวณ จะเน้นกระบวนการ ความสมเหตุสมผล มีความรัดกุม นำทฤษฎีคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หรือสาขาวิชาอื่น ๆ รวมทั้งปัญหาในชีวิตประจำวัน และมีเจตคติที่ดี ต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ คณิตศาสตร์เป็นมรดกทางวัฒนธรรมอย่างหนึ่งที่คนรุ่นก่อนได้คิดสร้างสรรค์ไว้ และมุ่งถ่ายทอดมาให้คนรุ่นหลัง การศึกษาคณิตศาสตร์จึงเป็นการศึกษาวัฒนธรรม อารยธรรม และความก้าวหน้าของมนุษย์

ลักษณะของคณิตศาสตร์

นักการศึกษาได้ให้ความหมายของลักษณะของคณิตศาสตร์ไว้ ดังนี้

บุญทัน อยู่ชมบุญ (2559 : 39) ได้สรุปลักษณะของคณิตศาสตร์ ดังนี้

1. คณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่เกี่ยวกับการคิด เป็นเครื่องพิสูจน์ว่าสิ่งที่คิดขึ้นนั้นเป็นจริงหรือไม่ อย่างมีเหตุผล ด้วยเหตุนี้เราจึงนำคณิตศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และอุตสาหกรรม และยังช่วยให้คนมีเหตุผล ใฝ่รู้ ตลอดจนพยายามคิดค้นสิ่งแปลกใหม่ ดังนั้น คณิตศาสตร์ จึงเป็นรากฐานของความเจริญด้านต่าง ๆ

2. คณิตศาสตร์ เป็นภาษาอย่างหนึ่ง ที่กำหนดขึ้นด้วยสัญลักษณ์ที่รัดกุมและสื่อความหมายได้ถูกต้อง ใช้ตัวอักษร ตัวเลขและสัญลักษณ์แทนความคิด ซึ่งสื่อความหมายให้เข้าใจได้ตรงกัน

3. คณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่มีโครงสร้าง จะเริ่มต้นด้วยเรื่องที่ย่าง ๆ ซึ่งเป็นพื้นฐานนำไปสู่เรื่องอื่น ๆ มีความสัมพันธ์กันอย่างต่อเนื่อง

4. คณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่มีแบบแผน การคิดทางคณิตศาสตร์นั้นต้องคิดอย่างมีแบบแผน มีรูปแบบ ไม่ว่าจะเกิดเรื่องใดก็ตาม ทุกขั้นตอนจะตอบได้ และจำแนกออกให้เห็นจริงได้

5. คณิตศาสตร์ เป็นศิลปะอย่างหนึ่ง ความงามของคณิตศาสตร์ คือ ความมีระเบียบและความกลมกลืน นักคณิตศาสตร์ได้พยายามแสดงความคิดสร้างสรรค์ จินตนาการ ความคิดริเริ่ม ในการแสดงสิ่งใหม่ ๆ โครงสร้างงานใหม่ ๆ ทางคณิตศาสตร์ออกมา

จากลักษณะดังกล่าว สรุปได้ว่า คณิตศาสตร์ มีลักษณะกฎเกณฑ์ชัดเจน แน่นอน ใช้สื่อความหมายได้ตรงกัน มีความสัมพันธ์กันอย่างต่อเนื่อง เป็นวิชาที่มีแบบแผน ความงามของคณิตศาสตร์ คือ ความมีระเบียบและความกลมกลืน

หลักการและวิธีการสอนคณิตศาสตร์

การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีหลักการและวิธีการสอนคณิตศาสตร์ที่ควรพิจารณา เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ ดังนี้ (บุญทัน อยู่ชมบุญ, 2559 : 24 - 25)

1. การจัดการเรียนรู้โดยที่คำนึงถึงความพร้อมของผู้เรียน คือพร้อมทั้งในด้านร่างกาย อารมณ์ สติปัญญา และพร้อมในแง่ของความรู้พื้นฐานก่อนจะเริ่มเรียนเรื่องใหม่ โดยครูต้องมีการทบทวนความรู้เดิมก่อน เพื่อให้ประสบการณ์เดิม กับประสบการณ์ใหม่ต่อเนื่องกัน ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจ มองเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งที่เรียนได้ดี

2. การจัดการเรียนรู้ควรคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ความเหมาะสมกับวัย ความต้องการ ความสนใจ โดยเฉพาะระดับสติปัญญา ที่ส่งผลต่อการเรียนรู้มากที่สุด

3. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีระบบ ที่ต้องเรียนไปตามลำดับขั้น การจัดการเรียนรู้เพื่อสร้างความคิด ความเข้าใจ ในระยะเริ่มแรก จะต้องเป็นประสบการณ์ที่ย่าง ๆ ไม่ซับซ้อน สิ่งที่ไม่เกี่ยวข้อง จะทำให้เกิดความสับสน จะต้องไม่นำเข้ามาในกระบวนการจัดการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้จะเป็นไปตามลำดับขั้นตอนที่วางไว้

4. ไม่ควรใช้เวลาการจัดการเรียนรู้นานเกินไป เพราะช่วงเวลารับฟังของผู้เรียนมีจำกัด

5. การจัดการเรียนรู้แต่ละครั้งจะต้องมีจุดประสงค์ที่แน่นอน

6. ครูควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่มีการยืดหยุ่นได้ ให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเลือกทำกิจกรรมได้ตามความพอใจ ตามความถนัดของตนเอง และให้อิสระในการทำงานแก่ผู้เรียน ปลุกฝังให้มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนคณิตศาสตร์ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการวางแผนการสอน

7. การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์มีความหมายมาก ยิ่งขึ้นถ้าผู้เรียนมีโอกาสทำงานร่วมกัน หรือมีส่วนร่วมในการศึกษาค้นคว้า สรุปลักษณะต่าง ๆ ด้วยตนเองร่วมกับเพื่อน
 8. การจัดการเรียนรู้ควรสนุกสนาน ไปพร้อมกับการเรียนรู้ด้วย เป็นการสร้างบรรยากาศที่น่าเรียนสำหรับผู้เรียน
 9. ผู้เรียนระดับประถมศึกษาอยู่ระหว่างอายุ 6 - 12 ปี จะได้ดีเมื่อเริ่มเรียนด้วย ครูใช้ของจริง อุปกรณ์ซึ่งเป็นรูปธรรมนำไปสู่นามธรรม ทำให้คณิตศาสตร์ง่ายต่อความเข้าใจ
 10. การประเมินผลการเรียนรู้ เป็นกระบวนการต่อเนื่องและเป็นส่วนหนึ่งในการจัดการเรียนรู้ ครูอาจใช้วิธีการสังเกต การตรวจแบบฝึกทักษะ การสอบถาม จะทำให้ครูทราบข้อบกพร่องของผู้เรียน รวมทั้งการจัดการเรียนรู้ของครู และควรฝึกให้ผู้เรียนตรวจคำตอบด้วยตนเองเพื่อเรียนรู้ข้อบกพร่องของตนเอง
 11. ไม่ควรจำกัดวิธีคิดคำนวณหาคำตอบของผู้เรียน แต่ควรแนะวิธีคิดที่รวดเร็วและแม่นยำ พิจิตรา เกษประดิษฐ์ (2558 : 7) ได้กล่าวถึงหลักการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ซึ่งพอสรุปได้ ดังนี้
 1. ให้ผู้เรียนได้เข้าใจในพื้นฐานของคณิตศาสตร์ รู้จักใช้ความคิดริเริ่ม รู้เหตุ และรู้ถึงโครงสร้างทางคณิตศาสตร์
 2. การเรียนรู้ควรเชื่อมโยงกับสิ่งที่เป็นรูปธรรมให้มากที่สุด
 3. ความเข้าใจต้องมาก่อนทักษะความชำนาญ
 4. ความเข้าใจอย่างเดียวไม่เพียงพอ ต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ผู้เรียนต้องมีทักษะความชำนาญ
 5. เน้นการฝึกฝนให้เกิดทักษะ การสังเกต ความคิดตามลำดับเหตุผล แสดงออกถึงความรู้สึกนึกคิดอย่างมีระบบ ระเบียบ ง่าย สั้น ชัดเจน สื่อความหมายได้ มีความละเอียดถี่ถ้วน
 6. เน้นการศึกษาและเข้าใจเหตุผล โดยใช้ยุทธวิธีการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เข้าใจ และค้นพบตัวเอง เกิดความคิดสร้างสรรค์ เกิดการประยุกต์ใช้ได้ไม่จำเป็นต้องเรียน โดยการจดจำหรือเลียนแบบจากครูเท่านั้น
 7. ให้ผู้เรียนสนุกสนานกับการเรียนคณิตศาสตร์ รู้คุณค่าของการเรียนคณิตศาสตร์ สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ และเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้เรื่องอื่น ๆ หรือวิชาอื่นต่อไป
 8. การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ไม่ควรเพียงบอก ควรใช้คำถามช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิดและค้นพบหลักเกณฑ์ ข้อเท็จจริงต่าง ๆ ด้วยตนเอง เคยชินต่อการแก้ปัญหา อันจะเป็นแนวทางให้เกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีทักษะในกระบวนการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จึงจัดทำหนังสือเพื่อประกอบ

การจัดการเรียนรู้สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2554 โดยมุ่งให้ความรู้ในสาระที่เหมาะสมกับผู้เรียน รวมทั้งทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตในสังคม และในขั้นสูงต่อไป สำหรับขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท. 2560 : 28) ได้เสนอลำดับขั้นตอน ต่อไปนี้

1. ขั้นทบทวนความรู้เดิม เป็นการเตรียมความพร้อม ของผู้เรียน เพื่อเชื่อมความรู้โดยที่ผู้เรียนมีมาก่อนแล้วกับความรู้ใหม่ให้เป็นเรื่องเดียวกัน อันจะทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจและมีความคิดรวบยอดในเรื่องนั้น ๆ อย่างแจ่มแจ้ง

2. ขั้นการจัดการเรียนรู้เนื้อหาใหม่ ขั้นนี้จะต้องเลือกใช้วิธีการจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับเนื้อหาแต่ละบท วิธีใด วิธีหนึ่ง โดยจัดลำดับขั้นตอนการเรียนรู้ดังนี้

2.1 ขั้นใช้ของจริง เป็นขั้นให้ประสบการณ์ที่ใช้ของจริง แต่เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้

2.2 ขั้นใช้ของจำลอง เป็นขั้นที่ใช้ของกึ่งรูปธรรม เช่น รูปภาพแทนของจริง

2.3 ขั้นใช้สัญลักษณ์ เป็นขั้นที่ผู้เรียนใช้ประสบการณ์เดิม ที่ครูให้มาแสดงแทน

ด้วยสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์

3. ขั้นสรุปนำไปสู่วิธีลัดก่อนจะถึงขั้นสรุปเป็นวิธีลัดครูต้องตรวจสอบว่าผู้เรียนมีความเข้าใจเนื้อหาใหม่ที่สอนไปหรือไม่ ถ้ายังไม่เข้าใจอาจต้องเริ่มตั้งแต่ทบทวนความรู้เดิมหรือเริ่มที่มีวิธีลัดในการคิดอยู่ด้วย ก็ช่วยกันสรุปหลักเกณฑ์ในการคิด นำเข้าสู่วิธีลัดเพื่อนำไปใช้ต่อไป

4. ขั้นฝึกทักษะเมื่อผู้เรียนเข้าใจวิธีคิดคำนวณแล้ว ให้ผู้เรียนฝึกทักษะจากแบบเรียนและบัตรงานที่สัมพันธ์กับเรื่องนั้น หรือใช้เกมคณิตศาสตร์เข้ามาให้ผู้เรียนเล่น ซึ่งเป็นการทำแบบฝึกทักษะชนิดหนึ่งที่ทำให้ความสนุกสนานแก่ผู้เรียน

5. ขั้นนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ เป็นขั้นที่ให้ผู้เรียนนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน และใช้ในวิชาอื่นที่เกี่ยวข้อง โดยให้ผู้เรียนทำโจทย์แบบฝึกทักษะในเรื่องนั้น ๆ หรือให้ทำกิจกรรมที่มักประสบอยู่เสมอในชีวิตจริง

6. ขั้นการประเมินผล เป็นขั้นทดสอบความเข้าใจของผู้เรียน ถ้าผู้เรียนทำไม่ได้ต้องสอนซ่อมเสริมให้แก่ผู้เรียน ถ้าผู้เรียนทำได้ ก็เรียนเนื้อหาใหม่ต่อไป

จากที่กล่าวมาแล้ว สรุปได้ว่า หลักการและวิธีการสอนคณิตศาสตร์ มีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่ง เพราะเป็นกระบวนการที่ทำให้บุคคล มีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม การเรียนรู้ควรเชื่อมโยงกับสิ่งที่เป็นรูปธรรม ความเข้าใจต้องมาก่อนทักษะความชำนาญ ความเข้าใจอย่างเดียวนั้นไม่เพียงพอต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ผู้เรียนต้องมีทักษะความชำนาญเน้นการฝึกฝนให้เกิดทักษะ การสังเกต ความคิดตามลำดับเหตุผล แสดงออกถึงความรู้สึกรู้สึกนึกคิดอย่างมีระบบ ระเบียบ ง่าย สั้น ชัดเจน สื่อความหมายได้ มีความละเอียดถี่ถ้วน เกิดการประยุกต์ใช้ได้ไม่จำเป็นต้องเรียนโดยการจดจำ หรือเลียนแบบจากครูเท่านั้น

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้เสนอลำดับขั้นตอนการสอน ดังนี้
 ขั้นทบทวนความรู้เดิม ขั้นการจัดการเรียนรู้เนื้อหาใหม่ ขั้นสรุป ขั้นฝึกทักษะ ขั้นนำความรู้ไปใช้ และ
 ขั้นการประเมินผล

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับแบบฝึกทักษะ

ความหมายของแบบฝึกทักษะ

ความหมายของแบบฝึกทักษะ มีนักการศึกษาได้ให้ความหมายของแบบฝึกทักษะ ดังนี้
 วิณา วโรตมะวิชญ์ (2559 : 2) ได้กล่าวถึงความหมายของแบบฝึกทักษะว่า วิธีการสอน
 ที่สนุกอีกวิธีหนึ่ง คือ การให้ผู้เรียนได้ทำแบบฝึกทักษะมาก ๆ สิ่งที่จะช่วยให้ผู้เรียนมีพัฒนาการ
 ทางการเรียนรู้ในเนื้อหาวิชาได้ดีขึ้น คือ แบบฝึกทักษะ เพราะผู้เรียนมีโอกาสได้นำความรู้ที่เรียนมาแล้ว
 มาฝึกให้เกิดความรู้ ความเข้าใจกว้างมากขึ้น

สุธัญญา รัตนบรรพต. (2558 : 48) ได้กล่าวถึงความหมายของแบบฝึกทักษะ หมายถึง
 แบบฝึกทักษะหรือชุดการสอนที่เป็นแบบฝึกทักษะที่ใช้เป็นตัวอย่างปัญหา หรือคำสั่งที่ตั้งขึ้นเพื่อให้
 ผู้เรียนตอบ แบบฝึกทักษะหรือแบบฝึกหัด หรือแบบฝึกเสริมทักษะ หรือ สื่อการเรียนประเภทหนึ่งที่เป็น
 ส่วนเพิ่มเติม หรือเสริมสำหรับผู้เรียนฝึกปฏิบัติ เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจและทักษะเพิ่มขึ้น
 ส่วนใหญ่หนังสือเรียนจะมีแบบฝึกทักษะอยู่ท้ายบทเรียนบางวิชา และแบบฝึกทักษะจะมีลักษณะ
 เป็นแบบปฏิบัติ

วรสุดา บุญยไวยโรจน์ (2558 : 37) ได้กล่าวไว้ว่า แบบฝึกทักษะ เป็นสื่อการสอนที่จัดขึ้น
 เพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาทำความเข้าใจ และฝึกฝนจนเกิดความคิดที่ถูกต้องและเกิดทักษะเรื่องใด
 เรื่องหนึ่ง แบบฝึกทักษะเป็นเครื่องมือสำคัญที่ครูทุกคนใช้ในการตรวจสอบความรู้ ความเข้าใจ
 และพัฒนาทักษะของผู้เรียน

จากที่กล่าวมา สรุปได้ว่า แบบฝึกทักษะ หมายถึง สื่อการเรียนประเภทหนึ่งที่เป็น
 ส่วนเพิ่มเติม หรือเสริมสำหรับผู้เรียนฝึกปฏิบัติ เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจและทักษะเพิ่มขึ้น
 เป็นเครื่องมือสำคัญที่ครูทุกคนใช้ในการตรวจสอบความรู้ ความเข้าใจและพัฒนาทักษะของผู้เรียน

ความสำคัญของแบบฝึกทักษะ

ความสำคัญของแบบฝึกทักษะ นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความคิดเห็น ดังนี้
 นิตยา ฤทธิโยธี (2559 : 42) ได้กล่าวถึงลักษณะที่ดีของแบบฝึกทักษะไว้ ดังนี้

1. จะต้องเกี่ยวข้องกับบทเรียนที่เรียนมาแล้ว
2. เหมาะสมกับวัยหรือความสามารถ
3. มีคำชี้แจงสั้น ๆ ที่ทำให้เด็กเข้าใจวิธีทำง่ายยิ่งขึ้น

4. ใช้เวลาได้เหมาะสม

5. เป็นสิ่งที่น่าสนใจและท้าทายให้แสดงความสามารถ

ศิวกานท์ ปทุมสูติ (2559 : 63) ได้ให้ความเห็นเกี่ยวกับความสำคัญของแบบฝึกทักษะว่า สิ่งหนึ่งที่จะช่วยให้การสอนของครูประสบผลสำเร็จได้ คือ แบบฝึกทักษะ เพราะเป็นการใช้แบบฝึกทักษะที่ครอบคลุมเนื้อหาทั้งหมด จะช่วยทวนเวลาในการสอนกฎเกณฑ์ การยกตัวอย่าง ทั้งยังเป็น การวัดผลการเรียนการสอนในแต่ละเรื่องด้วย

ยุพดี พูลเวชประชากุล (2559 : 18 - 19) ได้ให้ความเห็นว่า การเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพได้โดยเฉพาะทางด้านการเรียนภาษา ครูจะต้องมีศิลปะในการจัดการเรียนรู้ เตรียมบทเรียนพร้อมทั้งสร้างแบบฝึกทักษะเพิ่มเติมหลาย ๆ แบบ

นิภา ชวนนะพานิช (2558 : 5) ได้กล่าวว่า สิ่งที่จะช่วยให้เด็กมีพัฒนาการทางภาษาที่ดีขึ้น นั่นคือ แบบฝึกหัด หรือแบบฝึกทักษะ เพราะผู้เรียนจะมีโอกาสนำความรู้ที่ได้เรียนมาแล้วมาฝึกให้เกิดความเข้าใจกว้างขวางมากขึ้น

จากที่กล่าวมาแล้ว สรุปได้ว่า ความสำคัญของแบบฝึกทักษะคือ เป็นสิ่งหนึ่งที่จะช่วยให้การสอนของครูประสบผลสำเร็จได้ ครูจะต้องมีศิลปะในการจัดการเรียนรู้ เตรียมบทเรียนพร้อมทั้งสร้างแบบฝึกทักษะเพิ่มเติมหลาย ๆ แบบ เพราะผู้เรียนจะมีโอกาสนำความรู้ที่ได้เรียนมาแล้วมาฝึกให้เกิดความเข้าใจกว้างขวางมากขึ้น

ลักษณะแบบฝึกทักษะที่ดี

ในการสร้างแบบฝึกทักษะสำหรับเด็กมีองค์ประกอบหลายประการ ซึ่งนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับลักษณะแบบฝึกทักษะที่ดีไว้ ดังนี้

จินดา อุันทอง (2558 : 72) ได้ศึกษาและพบว่า แบบฝึกทักษะที่ผู้เรียนสนใจและกระตือรือร้นที่จะทำ มีลักษณะ ดังนี้

1. ใช้หลักจิตวิทยา
2. สำนวนภาษาง่าย ๆ
3. ให้ความหมายต่อชีวิต
4. คิดได้เร็วและสนุก
5. ปลุกความสนใจ
6. เหมาะสมกับวัยและความสามารถ

ศุจินดา พัทธภิญโญ (2558 : 57) ได้กล่าวถึงแบบฝึกทักษะ ดังนี้

1. กระตุ้นให้ผู้เรียนให้อยากฝึกฝน
2. ควรให้ออกแบบฝึกทักษะไปพร้อมกับความสนุกสนานในเวลา

เพื่อส่งเสริมเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

3. มีภาษาเกี่ยวข้องกับน้อยที่สุด เพราะจุดมุ่งหมายต้องการฝึกทักษะทางคณิตศาสตร์ ไม่ใช่ฝึกฝนทางภาษา

4. มีรูปแบบการฝึกหลาย ๆ รูปแบบในเรื่องเดียวกัน เพื่อดึงดูดความสนใจของผู้เรียน

5. แบบฝึกทักษะต้องสนองจุดประสงค์การเรียนรู้แต่ละบท

วลี สุมิกันท์ (2558 : 190) ได้กล่าวถึงลักษณะแบบฝึกทักษะที่ดีว่า ต้องมีลักษณะ ดังนี้

1. เกี่ยวข้องกับบทเรียนที่เรียนมาแล้ว
2. เหมาะสมกับระดับวัยและระดับความสามารถของเด็ก
3. มีคำชี้แจงสั้น ๆ ที่จะทำให้เด็กเข้าใจได้ง่าย คำชี้แจงหรือคำสั่งต้องกะทัดรัด
4. ใช้เวลาเหมาะสม คือ ไม่ใช่เวลานานหรือเร็วเกินไป
5. เป็นที่น่าสนใจ และท้าทายให้แสดงความสามารถ

จากที่กล่าวมาแล้ว สรุปได้ว่า ลักษณะแบบฝึกทักษะที่ดีจะต้องเกี่ยวข้องกับบทเรียนที่เรียนมาแล้ว เหมาะสมกับวัยและความสามารถของผู้เรียนมีรูปแบบที่หลากหลาย เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากฝึกฝน และต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์

หลักการสร้างแบบฝึกทักษะ

ในการสร้างแบบฝึกทักษะแต่ละเรื่อง ผู้สร้างแบบฝึกทักษะจะต้องศึกษาในเรื่อง หลักการสร้าง เพราะการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ ต้องอาศัยกระบวนการที่เหมาะสม ดังกล่าวต่อไปนี้

กัลยา แข็งแรง (2559 : 412 - 413) ได้กล่าวถึงหลักในการจัดทำแบบฝึกทักษะ ดังนี้

1. ให้สอดคล้องกับจิตวิทยาและพัฒนาการของเด็ก และลำดับขั้นของการเรียน เด็กแรกเรียนยังมีประสบการณ์น้อย แบบฝึกทักษะต้องอาศัยรูปแบบที่สวยงาม และเป็นไปตามลำดับความยากง่าย เพื่อให้เด็กมีกำลังใจทำ

2. ให้มีจุดมุ่งหมายว่าจะฝึกในด้านใด แล้วจัดเนื้อหาให้ตรงกับจุดมุ่งหมายที่วางไว้ ครูจะต้องจัดทำล่วงหน้าเสมอ

3. ต้องคำนึงถึงความแตกต่างของเด็ก ถ้าสามารถแยกตามความสามารถและจัดเป็นแบบฝึกทักษะเพื่อส่งเสริมเด็กแต่ละกลุ่มได้จะดียิ่ง

4. ในแบบฝึกทักษะต้องใช้คำชี้แจงสั้น ๆ ง่าย ๆ เพื่อให้เด็กเข้าใจ ถ้าเด็กยังไม่อ่านไม่ได้ ครูต้องชี้แจง ด้วยคำพูดที่ใช้ภาษาง่าย ๆ ให้เด็กสามารถทำตามคำสั่งได้

5. แบบฝึกทักษะต้องมีความถูกต้อง ครูต้องตรวจพิจารณาให้ถี่ถ้วน อย่าให้มีข้อผิดพลาดได้

6. การให้เด็กทำแบบฝึกทักษะแต่ละครั้ง ต้องให้เหมาะสมกับเวลา และความสนใจของเด็ก

7. ควรทำแบบฝึกทักษะหลายแบบเพื่อให้เด็กได้เรียนอย่างกว้างขวางและส่งเสริมให้เกิดความคิด
 8. กระดาษที่ให้เด็กทำแบบฝึกทักษะต้องเหนียวและทนทานพอสมควร
กรมวิชาการ (2551 : 145) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการสร้างแบบฝึกทักษะ ดังนี้
 1. ศึกษาปัญหาและการต้องการ โดยศึกษาจากการผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 2. วิเคราะห์เนื้อหาหรือทักษะที่เป็นปัญหา ออกเป็นเนื้อหาหรือทักษะย่อย ๆ เพื่อใช้ในการสร้างแบบทดสอบและแบบฝึกทักษะ
 3. พิจารณาวัตถุประสงค์ รูปแบบ และขั้นตอนในการใช้แบบฝึกทักษะ เช่น จะนำแบบฝึกทักษะไปใช้อย่างไร ในแต่ละชุดประกอบด้วยอะไรบ้าง
 4. สร้างแบบทดสอบ ซึ่งอาจเป็นแบบทดสอบเชิงสำรวจ แบบทดสอบเพื่อวินิจฉัยข้อบกพร่อง แบบทดสอบความก้าวหน้าเฉพาะตอน โดยแบบทดสอบที่สร้างจะต้องสอดคล้องกับเนื้อหาหรือทักษะที่วิเคราะห์ไว้ในตอนที่ 2
 5. สร้างบัตรฝึก เพื่อพัฒนาทักษะย่อยในแต่ละบัตรจะมีคำถามให้ผู้เรียนตอบ
 6. สร้างอ้างอิง เพื่อให้อธิบายคำตอบหรือแนวทางการตอบแต่ละเรื่องการสร้างบัตรอ้างอิงนี้ทำเพิ่มเติม เมื่อนำแบบฝึกทักษะไปทดลองใช้แล้ว
 7. สร้างแบบบันทึกความก้าวหน้า เพื่อใช้บันทึกผลการทดลองหรือผลการเรียนในแต่ละเรื่องแต่ละตอน สอดคล้องกับแบบทดสอบความก้าวหน้า
 8. นำแบบฝึกทักษะไปทดลองใช้เพื่อหาข้อบกพร่อง คุณภาพของแบบฝึกทักษะและคุณภาพของแบบทดสอบ
 9. ปรับปรุงแก้ไข
 10. รวบรวมเป็นชุดจัดทำคำชี้แจง คู่มือการใช้ สารบัญ เพื่อใช้ประโยชน์ต่อไป
- กฤษรา สุวรรณลพ (2559 : 27) ได้กล่าวถึงทฤษฎีที่ใช้เป็นหลักในการสร้างแบบฝึกทักษะ ดังนี้
1. หลักความใกล้ชิด การให้สิ่งเร้าและการตอบสนองในเวลาใกล้เคียงกัน จะสร้างความพอใจแก่ผู้เรียนในขณะที่สอนจึงมีการทำกิจกรรมต่อเนื่องหลังการฝึกมีการถามตอบให้รางวัลชมเชย
 2. หลักการฝึกหัด ให้ผู้เรียนฝึกทำซ้ำ ๆ เพื่อสร้างความรู้ความเข้าใจที่แน่นอน การฝึกให้หยุดพักเล็กน้อยแล้วจึงให้ฝึกต่อดีกว่าการฝึกต่อเนื่องที่ยาว
 3. การให้ผู้เรียนทราบผลการทำงานของตนเอง ได้แก่ การตรวจเฉลยคำตอบให้ทราบชี้ให้เห็นสิ่งที่ถูกต้อง สิ่งที่ควรแก้ไข

4. การจูงใจผู้เรียน โดยการจัดแบบฝึกทักษะที่สั้นและเหมาะกับเนื้อหา เวลาและวัยของผู้เรียนจากง่ายไปหายาก

จากที่กล่าวมาแล้ว สรุปได้ว่า การสร้างแบบฝึกทักษะ ให้สอดคล้องกับจิตวิทยาและพัฒนาการของเด็ก และลำดับขั้นของการเรียน ให้มีจุดมุ่งหมายว่าจะฝึกในด้านใด แล้วจัดเนื้อหาให้ตรงกับจุดมุ่งหมายที่วางไว้ต้องคำนึงถึงความแตกต่างของเด็ก ใช้น้ำหนักแรงสั้น ๆ ง่าย ๆ โดยการจัดแบบฝึกทักษะที่สั้นและเหมาะกับเนื้อหา เวลาและวัย ของผู้เรียนจากง่ายไปหายาก มีการหาคุณภาพของแบบฝึกทักษะ กระดาษที่ให้เด็กทำแบบฝึกทักษะต้องเหนียวและทนทานพอสมควร และให้ผู้เรียนทราบผลการทำงานของตนเอง

หลักจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องในการสร้างแบบฝึกทักษะ

อนิชาวัง แก้วจันทน์ (2559 : 66) ได้กล่าวไว้ว่า ในการสร้างแบบฝึกทักษะแต่ละเรื่อง ผู้สร้างแบบฝึกทักษะจะต้องศึกษาในเรื่องจิตวิทยาการเรียนรู้ เพราะการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ ขึ้นอยู่กับปรากฏการณ์ของจิตและพฤติกรรมที่ตอบสนอง โดยอาศัยกระบวนการที่เหมาะสม การศึกษาทฤษฎีการเรียนรู้จากข้อมูลที่นักจิตวิทยาได้ค้นพบและทดลองเกี่ยวกับการสร้างแบบฝึกทักษะในส่วนที่มีความสัมพันธ์ ดังนี้

1. ทฤษฎีการทดลองผิดลองถูกของ ธอร์นไคล์ สรุปเป็นกฎการเรียนรู้ คือ
 - 1.1 กฎความพร้อม การเรียนจะเกิดเมื่อบุคคลพร้อมที่จะทำ
 - 1.2 กฎผลที่รับ การเรียนจะเกิดขึ้นเพราะได้ทำซ้ำ ๆ และยิ่งทำมากความจำเกิดขึ้นได้ง่าย
 - 1.3 กฎแห่งความพอใจ การที่ผู้เรียนได้ทราบผลทำงานของตนเอง โดยการเฉลยคำตอบให้ เป็นการสร้างความพึงพอใจให้แก่ผู้เรียน

2. ทฤษฎีพฤติกรรมนิยมของ สกินเนอร์ มีความเชื่อว่า สามารถควบคุมบุคคลให้ทำตามความประสงค์หรือแนวทางที่กำหนด โดยไม่ต้องคำนึงถึงความรู้สึกลึกทางด้านจิตใจของผู้นั้นว่ารู้สึกนึกคิดอย่างไร เขาจึงได้ทดลองและสรุปว่า บุคคลสามารถเรียนรู้ได้โดยการกระทำ โดยมีการเสริมแรงเป็นตัวการ เมื่อบุคคลตอบสนองสิ่งเร้าควบคุมกันในช่วงเวลาที่เหมาะสม การสร้างแบบฝึกทักษะจึงควรรีบทฤษฎีของสกินเนอร์ด้วย

3. วิธีการสอนของ กาเย่ มีความเห็นว่าการเรียนรู้มีลำดับขั้น และผู้เรียนจะต้องเรียนรู้เนื้อหาที่ง่ายไปหายาก

4. แนวคิดของบลูม กล่าวถึงธรรมชาติของผู้เรียนแต่ละคนว่า มีความแตกต่างกัน ผู้เรียนจะสามารถเรียนรู้เนื้อหาในหน่วยย่อยต่าง ๆ โดยใช้เวลาเรียนที่แตกต่างกัน ดังนั้นการสร้างแบบฝึกทักษะ จะต้องมีการกำหนดเงื่อนไข ที่จะช่วยให้ผู้เรียนทุกคน สามารถผ่านลำดับขั้นตอนของทุกหน่วยการเรียนรู้ได้ ถ้าผู้เรียนได้เรียนตามอัตราการเรียนรู้ของตน จะทำให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จมากขึ้น

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2551 : 167) ได้กล่าวถึงหลักในการฝึก ดังนี้

1. ก่อนการฝึกควรสอนให้ผู้เรียนเข้าใจก่อน เพราะจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจและทราบเหตุผลที่ต้องฝึก การฝึกอย่างไม่เข้าใจความหมาย อาจทำให้เกิดทักษะ
2. การฝึกควรให้ผู้เรียนได้รับการฝึกตามขั้นตอนที่ถูกต้อง ภายใต้การแนะนำที่ดี ถ้าฝึกทักษะผิด ๆ ทำให้เสียเวลาเป็นอย่างมากในการแก้ไข
3. ช่วงเวลาการฝึกควรสั้น ๆ บ่อย ๆ ด้วยแบบฝึกทักษะที่คัดเลือกแล้วเป็นอย่างดี จะมีประสิทธิภาพมากกว่าการฝึกช่วงยาว ๆ ซึ่งผู้เรียนจะเบื่อหน่าย ไม่สนใจ
4. กิจกรรมการฝึกควรหลากหลาย นอกจากแบบฝึกทักษะต่าง ๆ อาจใช้ เกม ปัญหา หรือกิจกรรมอื่น ๆ บ้าง

5. การฝึกอย่างมีความมุ่งหมายจะเกิดประโยชน์มาก ถ้าผู้เรียนเห็นคุณค่า และความจำเป็นของสิ่งที่เรียนหรือฝึก โดยอาจใช้การทดสอบหรือวิธีการอื่น ๆ เพื่อชี้ให้เห็นผลที่เกิดขึ้นภายหลังการฝึก

6. การฝึกควรสัมพันธ์กับการมีเหตุผล ขณะฝึกควรให้ผู้เรียนใช้ความคิดหาเหตุผลควบคู่ไปด้วย
- พรณี ช. เจนจิต (2557 : 43) ได้กล่าวถึงแนวคิดของกาเย ดังนี้ การเรียนรู้มีลำดับขั้น ก่อนที่เด็กจะแก้ปัญหาได้นั้น เด็กจะต้องเรียนรู้ตามแนวคิดรวบยอดหรือกฎเกณฑ์มาก่อน โดยที่ความคิดรวบยอดและกฎเกณฑ์ที่ได้เรียนรู้้นั้นมาจากการสรุปของเด็กเองไม่ใช่ครูเป็นผู้บอก

พรณี ชูทัย (2558 : 39) ได้กล่าวว่า การสร้างแบบฝึกทักษะที่ดี นอกจากจะคำนึงถึงหลักในการสร้างและหลักในการฝึกแล้ว จะต้องอาศัยหลักสำคัญตามทฤษฎีการเรียนรู้ประกอบด้วยดังต่อไปนี้

1. ความใกล้ชิด คือ การใช้สิ่งเร้าและการตอบสนองเกิดขึ้นในเวลาใกล้เคียงกันจะสร้างความพอใจให้แก่ผู้เรียน
2. การฝึกหัด คือ การให้ผู้เรียนได้ทำซ้ำ ๆ กัน เพื่อช่วยสร้างความรู้ความเข้าใจที่แม่นยำ
3. กฎแห่งกรรม คือ การที่ผู้เรียนได้ทราบผลการทำงานของตนเองด้วยการเฉลยคำตอบไว้ จะช่วยให้ผู้เรียนทราบข้อบกพร่องเพื่อปรับปรุงแก้ไข และเป็นการสร้างความพอใจให้แก่ผู้เรียน
4. การจูงใจ คือ การจัดเรียงลำดับจากแบบฝึกทักษะง่าย ๆ สั้น ๆ ไปสู่เรื่องที่ยากและยาวขึ้นควรมีภาพประกอบและมีหลายรสนหลายรูปแบบ

จากที่กล่าวมาแล้ว สรุปได้ว่า หลักจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องในการสร้างแบบฝึกทักษะ ได้แก่ ทฤษฎีการลองผิดลองถูกของ ธอร์นไดค์ คือ กฎความพร้อม กฎผลที่รับ กฎแห่งความพอใจ ทฤษฎีพฤติกรรมนิยมของ สกินเนอร์ วิธีการสอนของ กาเย ที่มีความเห็นว่าการเรียนรู้มีลำดับขั้น และผู้เรียนจะต้องเรียนรู้เนื้อหาที่ง่ายไปหายาก และแนวคิดของบลูม กล่าวถึงธรรมชาติของผู้เรียน

แต่ละคนว่า มีความแตกต่างกัน ผู้เรียนจะสามารถเรียนรู้เนื้อหาในหน่วยย่อยต่าง ๆ โดยใช้เวลาเรียนที่แตกต่างกัน

หลักการใช้และประโยชน์ของแบบฝึกทักษะ

หลักการใช้และประโยชน์ของแบบฝึกทักษะ นักการศึกษาได้เสนอหลักการพื้นฐานในการใช้แบบฝึกทักษะและประโยชน์ของแบบฝึกทักษะ สรุปดังนี้

สันติ ภูษงค์ (2559 : 175) ได้กล่าวไว้ว่า แบบฝึกทักษะมีประโยชน์ต่อการเรียนวิชาทักษะมาก ดังต่อไปนี้

1. เป็นส่วนเพิ่มหรือเสริมหนังสือเรียน ในการเรียนวิชาทักษะ เป็นอุปกรณ์การสอนที่ช่วยลดภาระของผู้สอนได้มาก เพราะแบบฝึกทักษะเป็นสิ่งที่จัดทำขึ้นอย่างเป็นระบบระเบียบ
2. ช่วยเสริมทักษะการใช้ภาษา แบบฝึกทักษะเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ผู้เรียนมีทักษะการใช้ภาษาได้ดีขึ้น แต่จะต้องอาศัยการส่งเสริมและความเอาใจใส่จากผู้สอนด้วย
3. ช่วยในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล เนื่องจากผู้เรียนมีความสามารถทางภาษาแตกต่างกัน การที่ให้ผู้เรียนทำแบบฝึกทักษะที่เหมาะสม กับความสามารถของเขา จะช่วยให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในด้านจิตใจมากขึ้น
4. แบบฝึกทักษะใช้เป็นเครื่องมือวัด ผลการเรียนรู้หลังจากจบบทเรียนในแต่ละครั้ง
5. แบบฝึกทักษะที่จัดทำขึ้นเป็นรูปเล่ม ผู้เรียนสามารถเก็บรักษาไว้ใช้เป็นแนวทางเพื่อทบทวนด้วยตนเองได้ต่อไป
6. การให้ผู้เรียนทำแบบฝึกทักษะ ช่วยให้ผู้สอนมองเห็นจุดเด่นหรือปัญหาต่าง ๆ ของผู้เรียนได้ชัดเจน ซึ่งจะช่วยให้ผู้สอนดำเนินการปรับปรุงแก้ไขปัญหานั้นได้ทันทั่วถึง
7. แบบฝึกทักษะที่จัดทำขึ้นนอกเหนือจากที่อยู่ในหนังสือเรียน จะช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนอย่างเต็มที่
8. แบบฝึกทักษะที่พิมพ์ไว้เรียบร้อยแล้วจะช่วยให้ผู้สอนประหยัดทั้งแรงงานและเวลาในการที่จะต้องเตรียมสร้างแบบฝึกทักษะอยู่เสมอ ในด้านผู้เรียนก็ไม่ต้องเสียเวลาลอกแบบฝึกทักษะจากตำราเรียน ทำให้มีโอกาฝึกฝนทักษะต่าง ๆ มากขึ้น
9. แบบฝึกทักษะช่วยประหยัดค่าใช้จ่าย เพราะการจัดพิมพ์ขึ้นเป็นรูปเล่มที่แน่นอนย่อมลงทุนต่ำกว่าที่จะพิมพ์ในกระดาษใบทุกครั้ง และผู้เรียนสามารถบันทึกและมองเห็นความก้าวหน้าของตนเองได้อย่างมีระบบและเป็นระเบียบ

สุเมธ จันทรมบัติ (2559 : 37) ได้เสนอหลักการพื้นฐานในการใช้แบบฝึกทักษะไว้ว่า

1. การฝึกจะต้องทำด้วยความตั้งใจที่จะพัฒนา
2. การฝึกควรทำด้วยความตั้งใจและใช้ความคิด

3. การฝึกควรเป็นการค้นหา

4. ไม่ควรปล่อยให้เด็กเก่งทำแบบฝึกทักษะมาก ๆ ทุกครั้งไป แต่อาจให้ฝึกแก้ปัญหา
ลับสมอง เพื่อให้ได้พบสิ่งแปลกใหม่ เป็นการสร้างความสนใจ โดยอาจทำในรูปแบบปริศนารูปภาพ
5. ผู้สอนต้องสร้างเจตคติที่ดีต่อการใช้แบบฝึกทักษะ ให้เด็กเห็นความสำคัญและให้ใช้เป็น
สิ่งแสดงความก้าวหน้าของแต่ละกลุ่มบุคคล
6. ผู้สอนต้องแนะนำอย่างใกล้ชิด หากมีข้อผิดพลาดควรแก้ไขก่อนที่ติดเป็นนิสัย ในการฝึกที่
ชัดเจนผู้สอนต้องดูแล และจัดการฝึกให้เหมาะสมกับผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล
ควรใช้กิจกรรมฝึกที่หลากหลาย

จากที่กล่าวมาแล้ว สรุปได้ว่า แบบฝึกทักษะนั้นมีความสำคัญและเป็นที่ยอมรับว่าเป็น
ประโยชน์ต่อการเรียนการสอน และจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้สอนควรสร้างขึ้นเพื่อใช้ในการประกอบ
การเรียนในแต่ละบท เพื่อช่วยให้ผู้เรียนได้มีโอกาสฝึกฝนเพื่อเพิ่มทักษะเกี่ยวกับการคิดคำนวณ
ให้มากขึ้น ช่วยย้ำความเข้าใจ และทำให้เกิดความชำนาญ ความแม่นยำ สามารถนำหลักการหรือ
วิธีการไปใช้ในการคิด อำนวยวิเคราะห์โจทย์และโจทย์ปัญหาได้อย่างถูกต้อง ผู้สอนต้องสร้างเจตคติที่ดี
ต่อการใช้แบบฝึกทักษะ ในการฝึกที่ชัดเจนผู้สอนต้องดูแล และจัดการฝึกให้เหมาะสมกับผู้เรียน

ประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะ

ได้มีนักการศึกษากล่าวไว้เกี่ยวกับประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะ ดังนี้

ชัชชงค์ พรหมวงศ์ (2559 : 494) ได้กล่าวถึงความจำเป็นที่ต้องทดสอบประสิทธิภาพ
ของแบบฝึกทักษะว่ามีความจำเป็นหลายประการ คือ

1. สำหรับหน่วยงานผลิตแบบฝึกทักษะ เป็นการประกันคุณภาพของแบบฝึกทักษะว่าอยู่ใน
ขั้นสูง เหมาะสมที่จะผลิตออกมาจำนวนมาก หากไม่มีการทดสอบประสิทธิภาพเสียก่อน แล้วผลิต
ออกมาใช้ประโยชน์ไม่ได้ดี ก็จะต้องทำใหม่เป็นการสิ้นเปลืองเวลาและเงินทอง

2. สำหรับผู้ใช้แบบฝึกทักษะ จะทำหน้าที่สอนโดยที่ช่วยสร้างสภาพการเรียนรู้ให้ผู้เรียน
เปลี่ยนพฤติกรรมตามที่มุ่งหวัง บางครั้งต้องช่วยครูสอน บางครั้งสอนแทนครู ดังนั้น ก่อนนำ
แบบฝึกทักษะไปใช้ครูจึงควรมั่นใจว่า แบบฝึกทักษะนั้นมีประสิทธิภาพในการช่วยให้นักเรียน
เกิดการเรียนรู้จริง การทดสอบประสิทธิภาพตามลำดับขั้นจะช่วยให้เรามีแบบฝึกทักษะที่มีคุณค่า
ทางการสอนตามเกณฑ์ที่กำหนด

3. สำหรับผู้ผลิตแบบฝึกทักษะ การทดสอบประสิทธิภาพจะทำให้ผู้ผลิตมั่นใจได้ว่า
เนื้อหาสาระที่บรรจุในแบบฝึกทักษะหรือชุดฝึกง่ายต่อการเข้าใจ ช่วยให้ผู้ผลิตมีความชำนาญสูงขึ้น

เพชฌัญญู กิจระการ (2559 : 44 - 51) ได้กล่าวถึงเกณฑ์ในการหาประสิทธิภาพ ของสื่อการเรียน
การสอน จะนิยมตั้งเป็นตัวเลข 3 ลักษณะ คือ 80/80, 85/85, และ 90/90 ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับธรรมชาติของวิชา

และเนื้อหาที่นำมาสร้างสื่อ ถ้าเป็นวิชาค่อนข้างยาก อาจตั้งเกณฑ์ 80/80 หรือ 85/85 สำหรับวิชาที่มีเนื้อหาง่าย อาจตั้งไว้ 90/90 เป็นต้น นอกจากนี้ ยังตั้งเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนไว้เท่ากับ ร้อยละ 2.5 ซึ่งหมายความว่า ถ้าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 90/90 เมื่อคำนวณแล้วได้ค่าที่ถือว่าใช้ได้ คือ 87.5/87.5 และได้กล่าวถึงการหาประสิทธิภาพของสื่อไว้ว่า เมื่อผลิตสื่อขึ้นมาใช้ประกอบการเรียนการสอนไม่ว่าจะเป็นชุดการสอน บทเรียนสำเร็จรูป หนังสือแบบหน่วยหรือชุดฝึกก็ตาม ควรจะได้ประเมินประสิทธิภาพของสื่อว่าเหมาะที่จะนำไปใช้ต่อไปหรือไม่ สื่อนี้จะส่งเสริมหรือสนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่ หรืออย่างไร จะได้หาข้อบกพร่อง เพื่อปรับปรุงแก้ไขต่อไป การหาประสิทธิภาพของสื่อ มีขั้นตอนโดยทั่วไป ดังนี้

1. ขึ้นหาประสิทธิภาพ 1 : 1 (แบบเดี่ยว) เป็นการทดลองกับผู้เรียน เด็ก่อน ปานกลาง และเก่ง จำนวน 3 คน นำมาทดลองใช้ก่อนเพื่อหาข้อบกพร่องเกี่ยวกับการใช้ถ้อยคำ การใช้ภาษา ความชัดเจนของการนำเสนอเนื้อหา และการสื่อความหมายต่าง ๆ เพื่อจะได้นำไปปรับปรุงในเบื้องต้น ก่อนที่จะนำไปทดลองใช้ในขั้นที่ 2
2. ขึ้นหาประสิทธิภาพ 1 : 10 (แบบกลุ่ม) เป็นการทดลองกับผู้เรียน 10 คน กลุ่มเก่ง จำนวน 3 คน กลุ่มปานกลาง จำนวน 4 คน และกลุ่มอ่อน จำนวน 3 คน โดยให้นักเรียนได้ทดลองเรียนจริง ๆ กิจกรรมการเรียนการสอนเหมือนกันทุกอย่าง เพียงแต่เป็นกลุ่มเล็กกว่าห้องเรียนจริงเท่านั้นเป็นการทดลองหาข้อบกพร่องในด้านต่าง ๆ ของสื่ออีกครั้งหนึ่ง เพื่อจะได้ปรับปรุงแก้ไขต่อไป
3. ขึ้นหาประสิทธิภาพ 1 : 100 (ภาคสนาม) เป็นการทดลองกับผู้เรียนทั้งชั้น 30 คนขึ้นไป เป็นการใช้สื่อในห้องเรียนจริง ๆ ตามปกติ ซึ่งเป็นการประเมินประสิทธิภาพของสื่อว่าเชื่อถือได้หรือไม่ ซึ่งอาจดำเนินการได้โดยการทดสอบความแตกต่างของคะแนน จากการทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน ใช้เกณฑ์มาตรฐาน 80/80 หรือ 90/90

เกณฑ์มาตรฐาน 80/80 หรือ 90/90 นั้น เป็นเกณฑ์การเปรียบเทียบคะแนนที่ได้จากการประเมินกระบวนการเรียนการสอน กับคะแนนที่ได้จากการทดสอบสุดท้าย หลังการเรียนจบบทหรือเรื่องแล้ว การตั้งเกณฑ์ 80/80 หรือ 90/90 นั้น อยู่ที่ดุลยพินิจว่า นักเรียนของเรามีความสามารถในการเรียนระดับใด และควรจะต้องตั้งเกณฑ์เท่าไร ถ้านักเรียนเรียนดีมากจะตั้งเกณฑ์สูง 90/90 ก็ได้ แต่ถ้านักเรียนค่อนข้างดี อาจตั้งเกณฑ์ไว้ 80/80 อาจจะสูงพอก็ได้

80 ตัวแรก หรือ 90 ตัวแรก เป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่นักเรียนทั้งห้องเรียนทำแบบฝึกทักษะได้ระหว่างเรียน ชุด 10 ข้อ เมื่อสอนไปได้ทำแบบฝึกทักษะไป หรือแบบทดสอบ โดยให้คะแนนข้อละ 1 คะแนน จะได้คะแนนเต็ม 50 คะแนน เมื่อตรวจแบบฝึกทักษะ พร้อมให้คะแนน 1 คะแนน สำหรับข้อที่ทำถูก และ 0 สำหรับข้อที่ทำผิดหรือไม่ทำ

80 หลัง หรือ 90 หลัง เป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่นักเรียนทั้งห้องเรียนทำแบบทดสอบ เป็นการประเมินหลังเรียนจบเรื่องแล้ว โดยปกติจะนิยมเขียนเป็นรูปสมการ $E_1 : E_2 = 80 : 80$ หรือ $E_1 : E_2 = 90 : 90$

เกณฑ์การหาประสิทธิภาพ E_1/E_2 มีความหมายแตกต่างกันหลายลักษณะในที่นี้ยกตัวอย่าง $E_1/E_2 = 80/80$ ดังนี้

1. เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 1 80 ตัวแรก (E_1) คือ นักเรียนทั้งหมดทำแบบฝึกทักษะ หรือแบบทดสอบย่อยได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ถือว่าเป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ ส่วน 80 ตัวหลัง (E_2) คือ นักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) ได้คะแนนร้อยละ 80 ส่วนการหาค่า E_1 และ E_2 ใช้สูตรดังนี้

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

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ
 $\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกทักษะหรือแบบทดสอบย่อยในระหว่างเรียน
 A แทน คะแนนเต็มของแบบฝึกทักษะหรือแบบทดสอบย่อย
 N แทน จำนวนนักเรียน

$$\text{สูตร } E_2 = \frac{\sum Y}{B} \times 100$$

เมื่อ E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
 $\sum Y$ แทน ผลรวมของคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน
 B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 N แทน จำนวนนักเรียน

2. นักเรียนร้อยละ 80 ทำแบบฝึกทักษะของแบบทดสอบย่อยระหว่างเรียนได้คะแนนร้อยละ 80 ทุกคน (E_1) ส่วน 80 ตัวหลัง คือ นักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียนครั้งนั้นได้คะแนนร้อยละ 80 เช่น มีนักเรียน 40 คน ร้อยละ 80 ของนักเรียนทั้งหมด คือ นักเรียน 32 คน แต่ละคนได้คะแนนจากแบบทดสอบหลังเรียนถึงร้อยละ 80

3. เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 2 80 ตัวแรก (E_1) นักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียน ได้คะแนน ร้อยละ 80 ส่วน 80 ตัวหลัง (E_2) หมายถึง นักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบ

หลังเรียนแต่ละข้อถูก มีจำนวน ร้อยละ 80 (ถ้านักเรียนทำข้อสอบข้อใดถูกมีจำนวนนักเรียนไม่ถึง ร้อยละ 80 แสดงว่า ข้อไม่มีประสิทธิภาพ และชี้ให้เห็นว่าจุดประสงค์ที่ตรงกับข้อนั้นมีความบกพร่อง)

จากที่กล่าวมา สรุปได้ว่า การหาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะ หมายถึง คุณภาพของ แบบฝึกทักษะที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น อยู่ในระดับที่น่าพอใจ ตามเกณฑ์ 80/80

80 ตัวแรก หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ย ที่ได้จากการทำแบบทดสอบท้ายแบบฝึก ทักษะ เรื่อง การคูณ ระหว่างเรียนในแต่ละแบบฝึก

80 ตัวหลัง หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผล สัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียน

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์ $E_1 : E_2 = 80 : 80$ เพราะเนื้อหาเน้นทักษะ

เกณฑ์ในการหาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะ

การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะ และการยอมรับประสิทธิภาพของ แบบฝึกทักษะมีผู้ให้เกณฑ์ ดังนี้

ชัยงค์ พรหมวงศ์ (2559 : 496) ได้กล่าวว่า การกำหนดเกณฑ์ควรพิจารณาตามความเหมาะสม โดยปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ ความจำ มักจะตั้งไว้ 80/80, 85/85, หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะ อาจตั้งไว้ต่ำกว่านี้ เช่น 75/75 เป็นต้น เมื่อกำหนดเกณฑ์แล้วนำไปทดลองจริง อาจได้ผลไม่ตรง ตามเกณฑ์ แต่ไม่ควรต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ เกินร้อยละ 5

สุกิจ ศรีพรหม (2558 : 71) ได้กล่าวถึงการยอมรับประสิทธิภาพของชุดการสอน หรือ แบบฝึกทักษะ มี 3 ระดับ คือ

1. สูงกว่าเกณฑ์เมื่อประสิทธิภาพชุดการสอน หรือแบบฝึกทักษะสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ เกินร้อยละ 2.5 ขึ้นไป
2. เท่ากับเกณฑ์เมื่อประสิทธิภาพชุดการสอน หรือแบบฝึกทักษะเท่ากับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ร้อยละ 2.5
3. ต่ำกว่าเกณฑ์เมื่อประสิทธิภาพชุดการสอน หรือแบบฝึกทักษะต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ แต่ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 2.5 ถือว่ายังมีประสิทธิภาพที่ยอมรับได้

จากที่กล่าวมาแล้ว สรุปได้ว่า เกณฑ์ในการหาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะต้องสูงกว่า เกณฑ์ที่ตั้งไว้เกินร้อยละ 2.5 ขึ้นไป หรือเท่ากับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ร้อยละ 2.5 หรือต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ แต่ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 2.5 ถือว่ายังมีประสิทธิภาพที่ยอมรับได้ ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัย ได้กำหนดเกณฑ์ 80/80

การหาค่าดัชนีประสิทธิผลของแบบฝึกทักษะ

เผชิญ กิจกรรมการ. (2559 : 1-6) ได้กล่าวถึงดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index) ไว้ว่า เมื่อมีการประเมินสื่อการสอนที่ผลิตขึ้น เรามักจะดูประสิทธิผลด้านการสอนและการวัดประเมินผลทางสื่อ นั้นตามปกติแล้วจะเป็นการประเมินความแตกต่างของค่าคะแนนในสองลักษณะ คือ ความแตกต่างของคะแนนการสอบก่อนเรียนและคะแนนการสอบหลังเรียนหรือเป็นการทดสอบความแตกต่างเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ในทางปฏิบัติส่วนมากเน้นที่ผลของความแตกต่างที่แท้จริงมากกว่าผลของความแตกต่างทางสถิติ แต่ที่ในบางกรณีการเปรียบเทียบเพียงสองลักษณะ ก็อาจจะยังไม่เพียงพอ เช่น ในกรณีของการทดลองใช้สื่อในการเรียนการสอนครั้งหนึ่งปรากฏว่า กลุ่มที่ 1 การทดสอบก่อนเรียนได้คะแนน 18 % ทดสอบหลังเรียนได้คะแนน 67 % และกลุ่มที่ 2 การทดสอบก่อนเรียนได้คะแนน 18 % การทดสอบหลังเรียนได้คะแนน 74 % ซึ่งเมื่อนำผลการวิเคราะห์ทางสถิติ ปรากฏว่า คะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้ง 2 กลุ่ม แต่เมื่อเปรียบเทียบคะแนนการทดสอบหลังเรียนระหว่างกลุ่มทั้งสอง ปรากฏว่า ไม่มีความแตกต่างกัน ซึ่งไม่สามารถระบุได้ว่า เกิดขึ้นเพราะตัวแปรทดลอง (Treatment) นั้นหรือไม่เนื่องจากการทดสอบทั้งสองกรณีนั้นมีคะแนนพื้นฐาน (คะแนนทดสอบก่อนเรียน) แตกต่างกัน ซึ่งจะส่งผลถึงคะแนนทดสอบหลังเรียนที่จะเพิ่มขึ้นได้สูงสุดของแต่ละกรณี

Hovland (Hovland อ้างถึงใน เผชญ กิจกรรมการ. 2559 : 2) ได้เสนอดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index) ซึ่งคำนวณได้จากการหาความแตกต่างของการทดสอบก่อนการทดลองและการทดสอบหลังการทดลองด้วยคะแนนสูงสุดที่สามารถทำเพิ่มขึ้นได้ Hovland เสนอว่า ค่าความสัมพันธ์ของการทดสอบจะสามารถกระทำได้อย่างถูกต้องแน่นอนต้องคำนึงถึงความแตกต่างของคะแนนพื้นฐาน (คะแนนทดสอบก่อนเรียน) และคะแนนที่สามารถทำได้สูงสุดดัชนีประสิทธิผลจะเป็นตัวชี้ถึงขอบเขตและประสิทธิภาพสูงสุดของสื่อ

จากที่กล่าวมาแล้ว สรุปได้ว่า ค่าดัชนีประสิทธิผล หมายถึง ค่าที่แสดงความก้าวหน้าในการเรียนของนักเรียน ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ โดยการเปรียบเทียบคะแนนที่เพิ่มขึ้น จากคะแนนการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับแผนการจัดการเรียนรู้

ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้

ลัดดา ภูศรี โสม (2558 : 45) ได้กล่าวถึงความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ว่า เป็นการวางแผนจัดเตรียมรายละเอียดของการสอน ที่ผู้สอนสามารถนำไปใช้ได้ทันที และครู

คนอื่น ๆ ก็สามารถนำไปใช้เพื่อสอนแทนได้ การสร้างแผนการสอน จึงจัดทำเป็นหน่วยเล็ก ๆ เพื่อสะดวกในการสอนแต่ละครั้ง โดยมีหัวข้อรายละเอียดต่าง ๆ ที่จำเป็น

กชกร ธิปัตติ (2555 : 25) ได้กล่าวถึงแผนการสอนหรือแผนการจัดการเรียนรู้ว่า แผนการสอนหรือแผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง กำหนดการหรือแผนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ครูจัดทำขึ้นเพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในระยะสั้น เช่น แผนการจัดการเรียนรู้รายวันหรือแผนการเรียนรู้รายสัปดาห์ เพื่อแสดงให้เห็นถึงสิ่งที่สำคัญคือกิจกรรมการเรียนรู้ แผนการเรียนรู้โดยทั่วไปจะประกอบด้วยวิชา ชั้น ชื่อแผน เวลาที่สอน สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ จุดประสงค์ปลายทาง จุดประสงค์นำทาง เนื้อหาสาระ กิจกรรมการเรียนการสอนซึ่งประกอบด้วยขั้นนำ ขั้นสอน ขั้นสรุป สื่อการเรียน หรือแหล่งการเรียนรู้ที่ใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้ และการประเมินผล การเรียนรู้เป็นสำคัญ

สาลี รักสุทธี (2559 : 16) ได้ให้ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ว่า คือ การนำวิชาหรือกลุ่มประสบการณ์ที่จะต้องทำการสอนตลอดภาคเรียน มาสร้างเป็นแผนการจัดการเรียนการสอนการใช้สื่อ อุปกรณ์การสอนและวัดผลประเมินผลสำหรับเนื้อหาสาระและจุดประสงค์การเรียนรู้ย่อย ๆ ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์หรือจุดเน้นของหลักสูตร สภาพผู้เรียนความพร้อมของโรงเรียนในด้านวัสดุ อุปกรณ์ และตรงกับชีวิตจริงในห้องเรียน

จากการศึกษาที่กล่าวมาแล้ว สรุปได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ คือ กำหนดการหรือแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ครูจัดทำขึ้น เพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ใช้ในการสอนในรายวิชาใดวิชาหนึ่ง เพื่อช่วยให้ครูใช้เป็นเครื่องมือสำหรับจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และนำผู้เรียนไปสู่จุดหมายของหลักสูตรอย่างมีประสิทธิภาพ ผู้สอนสามารถนำไปใช้ได้ทันที และครูคนอื่น ๆ ก็สามารถนำไปใช้เพื่อสอนแทนได้

ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้

วัฒนาพร ระจับทุกซ์ (2558 : 2) ได้ให้ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

1. ส่งเสริมให้ครูผู้สอนค้นคว้าหาความรู้เกี่ยวกับหลักสูตร เทคนิคการเรียนการสอน การเลือกใช้สื่อ การวัดผลและประเมินผลตลอดจนประเด็นต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องจำเป็น
 2. เป็นคู่มือการสอนสำหรับตัวครูสอนและครูที่สอนแทน นำไปใช้ปฏิบัติการสอนอย่างมั่นใจ
 3. เป็นหลักฐานแสดงข้อมูลด้านการเรียนการสอน และการวัดผลและประเมินผลที่จะใช้เป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอนต่อไป
 4. เป็นหลักฐานแสดงความเชี่ยวชาญของครูผู้สอน ซึ่งสามารถนำไปเสนอเป็นผลงานวิชาการ
- สาลี รักสุทธีและคณะ (2559 : 78) ได้กล่าวถึงความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

1. ช่วยให้ครู ได้มีโอกาสศึกษาหลักสูตร แนวการสอน วิธีวัดผล ประเมินผล ศึกษา เอกสารที่เกี่ยวข้องและการบูรณาการกับวิชาอื่น
2. ช่วยให้ครูผู้สอน สามารถจัดเตรียมกระบวนการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับสภาพความเป็นจริง ทั้งในเรื่องทรัพยากรของโรงเรียน ทรัพยากรท้องถิ่น ค่านิยม ความเชื่อ และสภาพที่เป็นจริงของท้องถิ่น ตลอดจนการเชื่อมโยงความสัมพันธ์กับวิชาอื่น ๆ
3. เป็นเครื่องมือครูในการจัดการเรียนการสอนได้อย่างมีคุณภาพมีความมั่นใจในการสอนมากขึ้น
4. ผู้สอนสามารถใช้เป็นข้อมูลที่ถูกต้อง เทียบตรง เสนอแนะแก่บุคลากรที่เกี่ยวข้องและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง รวมทั้ง เพื่อนครูที่สอนวิชาอื่น
5. ใช้เป็นคู่มือสำหรับครูที่สอนแทนได้
6. เป็นการพัฒนาวิชาชีพและมาตรฐานวิชาชีพครูที่แสดงว่างานสอนต้องได้รับการฝึก โดยเฉพาะ มีเครื่องมือและเอกสาร ที่จำเป็นสำหรับการประกอบวิชาชีพด้วย

จากการศึกษาความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ สรุปได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ เป็นเครื่องมือในการจัดการเรียนการสอน เป็นคู่มือสำหรับครูผู้สอนและครูที่สอนแทนเป็นหลักฐานแสดงข้อมูลด้านการเรียนการสอนและการวัดผลประเมินผล ช่วยครูให้สอนได้อย่างมีคุณภาพ มีความมั่นใจในการสอนมากขึ้นและเป็นการพัฒนาวิชาชีพและมาตรฐานวิชาชีพครู

ประโยชน์ของแผนการจัดการเรียนรู้

ตำลี รักสุทธี (2559 : 70) ได้กล่าวว่า แผนการจัดการเรียนรู้มีประโยชน์ต่อครูผู้สอนและผู้เรียนหลายประการ ดังนี้

1. เป็นการเตรียมความพร้อมของการจัดการเรียนรู้ไว้ล่วงหน้า ซึ่งจะช่วยให้มีทิศทาง การเรียนที่ชัดเจนและส่งผลดีต่อประสิทธิภาพของการเรียนรู้ได้อย่างดียิ่ง
2. ช่วยให้ผู้สอนเลือกเทคนิควิธีการสอนที่ดี สื่อ การวัดผลประเมินผลตรงจุดประสงค์ การเรียนรู้ที่ได้กำหนดไว้และสอดคล้องกับจุดหมายของหลักสูตร
3. ทำให้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีความสะดวกสบาย และดำเนินการไปได้อย่างมีคุณภาพและมีประสิทธิภาพสะดวกต่อผู้มาสอนแทน กรณีที่ครูผู้สอนประจำวิชาไม่สามารถทำการสอนได้ ใช้เป็นหลักฐานแสดงการเรียนรู้เชิงประจักษ์ หากมีข้อบกพร่องสามารถแก้ไขปรับปรุงได้ง่าย
4. เป็นเอกสารหลักฐานสำคัญในการแสดงความชำนาญการหรือความเชี่ยวชาญของครูผู้สอน หรือหลักฐานอ้างอิง เพื่อขอปรับปรุงวิทยฐานะหรือส่งผลงานเข้าประกวดเป็นครูดีเด่น ครูแกนนำ ครูแห่งชาติ หรือใช้เป็นหลักฐานแสดงเป็นผลงานเพื่อการประเมินพิจารณาความดีความชอบ

สुकนัฏ ภูริเวทย์ (2559 : 253) ได้กล่าวว่า แผนการสอนที่ผู้สอนหรือผู้เกี่ยวข้องในการสอนได้เขียนขึ้นมา เมื่อเขียนแผนการสอนเสร็จแล้ว จะก่อให้เกิดประโยชน์ ดังนี้

1. ผู้สอนมีเวลาเตรียมการสอนมากขึ้น และลดเวลาการสอนให้น้อยลงได้
2. ผู้สอนเกิดความมั่นใจไม่ว่าจะเป็นก่อนหรือกำลังสอน
3. ผู้สอนแทนสามารถดำเนินการสอนแทน และสามารถบรรลุจุดประสงค์ตามแผนการสอนได้
4. ทำให้ผู้สอนทราบว่าในแต่ละคาบที่จะสอนนั้น จะสอนเนื้อหาอะไร จะใช้วิธีสอนแบบใด ใช้เทคนิคกระบวนการอย่างไร จะใช้สื่ออะไร และจะมีการวัดผลประเมินผลโดยวิธีใด
5. ทำให้ผู้สอนสามารถประสพผลสำเร็จในการสอน สอน ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพราะได้กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมไว้ล่วงหน้าแล้ว
6. ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และได้รับประสบการณ์เร็วขึ้นและมากขึ้น สามารถบรรลุจุดประสงค์ที่ตั้งไว้
7. ทำให้ผู้สอนสามารถจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม เพราะได้มีการกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนไว้ล่วงหน้าแล้ว ผู้สอนสามารถแยกกิจกรรมของตนเองและกิจกรรมของผู้เรียนได้อย่างชัดเจน

สุพิน บุญชวงส์ (2557 : 123) ได้กล่าวถึง ประโยชน์ของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ ดังนี้

1. ช่วยให้ครูสามารถดำเนินงานในการเรียนการสอนได้ตรงหลักสูตร
 2. ช่วยให้ครูสามารถดำเนินการสอนได้ผลดี มีประสิทธิภาพสูงและมีความชำนาญในการสอน
 3. ช่วยให้ครูมีเวลามากพอในการจัดหา และจัดสื่อการเรียนการสอนไว้ให้พร้อมสำหรับนักเรียน
 4. ช่วยให้ครูสามารถปรับปรุงเปลี่ยนแปลงกิจกรรมให้เหมาะสมกับนักเรียนได้
- จากการศึกษาเอกสารเกี่ยวกับประโยชน์ของแผนการจัดการเรียนรู้ สรุปได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้มีประโยชน์สำหรับครูผู้สอนใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพิ่มความมั่นใจให้กับครูผู้สอน ช่วยให้ครูสามารถดำเนินการสอนได้ผลดี มีประสิทธิภาพสูงและตอบสนองความต้องการของผู้เรียน สามารถดำเนินงานในการเรียนการสอนได้ตรงหลักสูตร

องค์ประกอบที่สำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้

ชัยฤทธิ ศิลาเดช (2556 : 98 - 104) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของแผนการสอนเกิดขึ้นจากความพยายามตอบคำถาม ดังต่อไปนี้

1. สอนอะไร (หน่วย หัวเรื่อง ความคิดรวบยอด หรือสาระสำคัญ)

2. เพื่อจุดประสงค์อะไร (จุดประสงค์พฤติกรรม)
3. ด้วยสาระอะไร (โครงสร้างเนื้อหา)
4. ใช้วิธีการใด (กิจกรรมการเรียนการสอน)
5. ใช้เครื่องมืออะไร (สื่อการเรียนการสอน)
6. ทราบได้อย่างไรว่าประสบความสำเร็จหรือไม่ (วัดผลประเมินผล) เพื่อตอบคำถามดังกล่าว จึงกำหนดให้แผนการสอนมีองค์ประกอบดังนี้

- 6.1 วิชา หน่วยที่สอนและ สาระสำคัญ (ความคิดรวบยอด) ของเรื่อง
- 6.2 จุดประสงค์
- 6.3 เนื้อหา
- 6.4 กิจกรรมการเรียนการสอน
- 6.5 สื่อการเรียนการสอน
- 6.5 วัดผลประเมินผล

นิคม ชมภูหลง (2558 : 18) ได้กล่าวว่า ส่วนประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ที่จะช่วยดำเนินการสอนบรรลุเป้าหมาย จุดประสงค์การเรียนรู้ มีหลายข้อแตกต่างกันไป แต่ส่วนประกอบที่ขาดไม่ได้จะต้องมีองค์ประกอบสำคัญ ได้แก่

1. เนื้อหาสาระ
2. จุดประสงค์การเรียนรู้
3. กิจกรรมการเรียนการสอน
4. สื่อการเรียนการสอน
5. การวัดและประเมินผล

จากการศึกษาองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ที่กล่าวมาแล้ว สรุปได้ว่า องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย ชื่อเรื่อง จำนวนชั่วโมง สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อและแหล่งการเรียนรู้ การวัดผลและประเมินผล ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้บริหาร บันทึกผลหลังสอน

รูปแบบแผนการจัดการเรียนรู้

นิรมล ศตวุฒิ และคณะ (2559 : 17) ได้กล่าวไว้ว่า การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้เขียนได้ 2 รูปแบบ คือ รูปแบบเรียงหัวข้อตามแนวตั้ง และรูปแบบตารางที่เรียงหัวข้อตามแนวนอน แต่ไม่ว่าจะเขียนในรูปแบบใดก็ตาม ส่วนประกอบหรือหัวข้อในแผนการจัดการเรียนรู้จะเหมือนกัน และสิ่งที่บรรจุไว้ในแต่ละหัวข้อของแผนการจัดการเรียนรู้ก็จะเหมือนกัน ถ้าสอนในเรื่องเดียวกัน

ส่วนประกอบในแผนการจัดการเรียนรู้แต่ละแผน มีดังนี้

1. ชื่อวิชา/หัวเรื่อง
2. จำนวนเวลาที่จะใช้ในการจัดกิจกรรมการสอน วันที่ และเวลาสอน
3. สาระสำคัญ (ความคิดรวบยอด)
4. จุดประสงค์การเรียนรู้
5. เนื้อหา
6. กิจกรรมการเรียนการสอน
7. สื่อการเรียนการสอน
8. การประเมินผลการเรียน

มนสิข สิริสุขสมบูรณ์ (2557 : 3) ได้กล่าวว่า ในรูปแบบการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ มีหลากหลายรูปแบบ แต่รูปแบบที่นิยมใช้กันในปัจจุบันมีองค์ประกอบ ดังนี้

1. มาตรฐานการเรียนรู้
2. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
3. จุดประสงค์การเรียนรู้
4. จุดประสงค์นำทาง
5. จุดประสงค์ปลายทาง
6. กิจกรรมการเรียนรู้
7. สื่อ/แหล่งเรียนรู้
8. การวัดและประเมินผล
9. กิจกรรมเสนอแนะ
10. บันทึกผลหลังสอน

จากการศึกษารูปแบบแผนการจัดการเรียนรู้ที่กล่าวมาแล้ว สรุปได้ว่า รูปแบบของแผนการจัดการเรียนรู้ ควรมีหัวข้อที่สำคัญดังนี้ ชื่อวิชา/หัวเรื่อง สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อ/แหล่งเรียนรู้ การวัดผลและประเมินผล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้รูปแบบการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วย ชื่อกลุ่มสาระการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนสาระการเรียนรู้ กระบวนการจัดการเรียนรู้ สื่อ/แหล่งเรียนรู้ การวัดประเมินผล กิจกรรมเสนอแนะ ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย และบันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

ลักษณะของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี

นิคม ชมภูหลง (2558 : 181) ได้กล่าวไว้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีควรมีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เข้าลักษณะ 4 ประการ คือ

1. เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีกิจกรรมให้นักเรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติให้มากที่สุด โดยครูเป็นเพียงผู้คอยชี้แนะ ส่งเสริมหรือกระตุ้นให้กิจกรรมดำเนินไปตามความมุ่งหมาย
2. เป็นแผนการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนเป็นผู้ค้นพบคำตอบหรือทำสำเร็จด้วยตนเอง โดยครูพยายามลดบทบาทจากการบอกคำตอบ มาเป็นผู้คอยกระตุ้นด้วยคำถามหรือปัญหาให้นักเรียนคิดหรือหาแนวทางไปสู่ความสำเร็จในการทำกิจกรรมเอง
3. เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการ มุ่งให้นักเรียนรับรู้และนำกระบวนการไปใช้จริง
4. เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่สามารถจัดหาสื่อการเรียนการสอนได้ในท้องถิ่นหลักแหล่ง การใช้อุปกรณ์สำเร็จรูปราคาสูง

อารมณ ใจเที่ยง (2558 : 218 -219) ได้กล่าวว่า แผนการสอนที่ดีมีลักษณะ ดังนี้

1. สอดคล้องกับหลักสูตรและแนวทางการสอนของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ
2. นำไปใช้สอนได้จริงและมีประสิทธิภาพ
3. เขียนอย่างถูกต้องตามหลักวิชา เหมาะสมกับวัยผู้เรียนและเวลาที่กำหนด
4. มีความกระชับชัดเจน ทำให้อ่านเข้าใจง่ายและเข้าใจได้ตรงกัน
5. มีรายละเอียดมากพอที่ทำให้ผู้อ่านสามารถนำไปใช้สอนได้
6. ทุกหัวข้อในแผนการสอนมีความสอดคล้องสัมพันธ์กัน

จากการศึกษาลักษณะแผนการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวมาแล้ว สรุปได้ว่า แผนการสอนหรือแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีเป็นแผนการสอนที่ให้แนวทางแก่ผู้สอนอย่างชัดเจน ทั้งด้านจุดประสงค์ การสอน เนื้อหาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การใช้สื่อการสอนและการวัดผลประเมินผล โดยเฉพาะแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ควรเป็นกิจกรรมที่เน้นให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติจริง คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

ขั้นตอนการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้

ลำลี รักสุทธิ (2559 : 79) ได้เสนอขั้นตอนการทำแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

1. ศึกษาเวลาที่จะใช้งานจริงหรือกำหนดปฏิทินงาน โดยเมื่อได้รับทราบว่าจะสอนวิชาใดแล้วต้องศึกษาว่าสอนสัปดาห์ละกี่คาบในหนึ่งภาคเรียนมีกี่สัปดาห์ มีวันหยุดหรือวันที่ใช้กิจกรรมของโรงเรียนเท่าใด เหลือเวลาที่ใช้สอนจริงเท่าใด จดบันทึกไว้
2. ศึกษาหลักสูตรโดยละเอียดในกลุ่มประสบการณ์หรือวิชาที่ทำแผนการจัดการเรียนรู้

เช่น ศึกษาจุดมุ่งหมายของหลักสูตร เป้าหมายสำคัญของหลักสูตร จุดประสงค์ของกลุ่ม ประสบการณ์ หรือวิชานั้น ศึกษาเนื้อหากิจกรรมเสนอแนะจากคำอธิบายวิชาในหลักสูตร คู่มือหลักสูตร คู่มือ การสอน ศึกษาเนื้อหาว่ามีความสัมพันธ์กับวิชาใดบ้าง เพื่อจะได้นำมาบูรณาการ

3. กำหนดโครงสร้างของเนื้อหา สาระ จุดประสงค์การสอน ตลอดจนภาคเรียนของกลุ่ม ประสบการณ์หรือวิชานั้น โดยใช้จุดประสงค์ในคำอธิบายในหลักสูตรเป็นจุดประสงค์ปลายทาง ใช้คำอธิบายเชิงเนื้อหาเป็นกรอบเนื้อหา โดยใช้เอกสารอื่นประกอบด้วย เช่น หนังสือเรียน หนังสือ อ้างอิง ข้อมูลทางสังคม เศรษฐกิจ วัฒนธรรมในท้องถิ่น มากำหนดเป็นเนื้อหาย่อย

4. กำหนดโครงสร้างของวิชาที่สอน โดยนำจำนวนคาบหรือจำนวนชั่วโมงสอนที่มีจริง ในแต่ละภาคเรียนมากำหนด

5. กำหนดกิจกรรมการเรียนการสอน สื่ออุปกรณ์ให้สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์ การเรียนรู้ โดยให้บูรณาการกับวิชาอื่น รวมทั้งกำหนดวิธีวัดผลและประเมินผลด้วย ซึ่งอาจจะเป็น รายชั่วโมงหรือรายหัวข้อเรื่องก็ได้ โดยให้มีการบูรณาการกับวิชาอื่นด้วย

อ้อยทิพย์ ทองดี (2559 : 4) ได้เสนอขั้นตอนในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตร เพื่อการทำแผนการจัดการเรียนรู้ จะต้องศึกษาหลักการ โครงสร้าง จุดมุ่งหมาย หลักสูตร จุดประสงค์รายวิชา เพื่อจะวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ และเป็นกรอบ ทิศทางในการจัดการเรียนการสอน

2. ทำความเข้าใจกับคำอธิบายรายวิชา ซึ่งโดยส่วนใหญ่แล้วจะประกอบด้วย 3 ส่วน คือ

2.1 กิจกรรม ข้อความส่วนนี้หลักสูตรจะวางแนวทางให้ครูผู้สอนจัดกิจกรรมให้ นักเรียนลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง เพื่อนำไปสู่การเรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่กำหนด ข้อความนี้มักขึ้นต้น ด้วยกริยา เพื่อแสดงอาการกระทำ เช่น ศึกษา ปฏิบัติ ทดลอง สังเกต รวบรวม อภิปราย บันทึก เปรียบเทียบ ฯลฯ

2.2 เนื้อหาข้อความในส่วนนี้หลักสูตรจะวางให้ครูผู้สอนทราบเนื้อหาหลัก หรือเรื่องที่ ครูผู้สอนจะนำไปจัดการเรียนการสอนให้นักเรียนได้เรียนรู้ ซึ่งครูผู้สอนจะต้องนำไปวิเคราะห์ร่วมกับ กิจกรรม/จุดประสงค์ในคำอธิบายรายวิชาเสียก่อน จึงทำให้ครูได้เนื้อหาช่วยในการเรียนรู้ต่อไป ส่วนมากส่วนนี้มักจะขึ้นต้นด้วยคำว่า การ หรือเรื่องราวเกี่ยวกับ หรือเกี่ยวกับ หรือเขียนเป็นกิจกรรม

2.3 จุดประสงค์ ข้อความในส่วนนี้จะอยู่ที่ท้ายสุดของคำอธิบายรายวิชา มักจะขึ้นต้นด้วยคำว่า เพื่อ ซึ่งจุดประสงค์ในคำอธิบายรายวิชาจะเป็นจุดประสงค์ปลายทางของแผนการ จัดการเรียนรู้ แต่ละแผนด้วยและจะครอบคลุมทักษะการเรียนรู้ทั้ง 3 ด้าน

2.3.1 ด้านปัญญา (พุทธิพิสัย) เป็นจุดประสงค์ที่มุ่งเน้นความสามารถทางการคิดของสมอง มักใช้คำว่า เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจ ซึ่งควรพัฒนาให้ครบทั้ง 6 ระดับ คือ ความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การประยุกต์ใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า

2.3.2 ด้านจิตใจ (จิตพิสัย) เป็นจุดประสงค์ที่มุ่งเน้นให้นักเรียนมีคุณลักษณะทางจิตใจ มักใช้คำว่า ปฏิบัติตน สาธิต ทดลอง แก้ปัญหา คิดคำนวณ เป็นต้น ซึ่งควรพัฒนาให้ครบทั้ง 5 ระดับ คือ การรับ การตอบสนอง การสร้างคุณค่า การจัดระบบคุณค่า และการสร้างลักษณะนิสัย

2.3.3 ด้านทักษะ (ทักษะพิสัย) เป็นจุดประสงค์ที่มุ่งเน้นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ มักใช้คำว่า ปฏิบัติตน สาธิต การทดลอง แก้ปัญหา คิดคำนวณ เป็นต้น ซึ่งควรพัฒนาให้ครบทั้ง 5 ระดับ คือ การเลียนแบบ การทำตามแบบ การทำอย่างถูกต้อง การทำอย่างต่อเนื่อง และการทำเองโดยเหมือนธรรมชาติ

3. วิเคราะห์ จุดประสงค์ปลายทาง เพื่อเขียนเป็นจุดประสงค์นำทาง เพราะจุดประสงค์นำทาง เป็นสิ่งที่ทำให้ครูผู้สอนรู้ว่าจะสอนเนื้อหาอะไรบ้าง ในการกำหนดจุดประสงค์นำทางนั้นมีความสำคัญมาก เพราะจะต้องนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และการวัดผลประเมินผล ดังนั้น เมื่อกำหนดจุดประสงค์นำทางแล้ว ครูผู้สอนต้องวิเคราะห์นำทางว่า

3.1 ทำให้บรรลุถึงจุดประสงค์ปลายทางแล้วหรือยัง

3.2 จุดประสงค์นำทางเป็นตามขั้นตอนหรือกระบวนการเรียนรู้หรือไม่

3.3 จุดประสงค์นำทางนั้นระบุพฤติกรรมที่สามารถวัดหรือประเมินได้หรือไม่

4. กำหนดระยะเวลาที่ใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอน หมายถึง การกำหนดคาบสอนให้สอดคล้องกับเนื้อหา และจุดประสงค์ปลายทางว่าในแต่ละจุดประสงค์จะใช้เวลาสอนกี่คาบ ทั้งนี้เพื่อจะได้วางแผน/โครงการสอนได้อย่างถูกต้อง เหมาะสมกับเนื้อหาและจุดประสงค์

5. กำหนดเทคนิค/กระบวนการที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยเลือกใช้เทคนิควิธีการที่เหมาะสม สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา สอดคล้องกับนักเรียน โดยเฉพาะการเน้นให้นักเรียนฝึกค้นคว้า สังเกต รวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล วิเคราะห์ตัวอย่างที่หลากหลายสร้างสรรค์ และสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

6. การเขียนรายละเอียดหรือเนื้อหาสาระของแผนการจัดการเรียนรู้ตามส่วนประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยมีคำแนะนำดังนี้

6.1 การเขียนสาระสำคัญ ต้องคำนึงถึงเรื่องที่จะนำมาให้นักเรียนนั้นคือ เรื่องอะไร คืออย่างไร หรือสำคัญอย่างไร และเรียนแล้วจะได้อะไร ต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และเนื้อหาสาระที่ปรากฏในแผนการจัดการเรียนรู้นั้น

6.2 จุดประสงค์การเรียนรู้ ได้แก่ จุดประสงค์การเรียนรู้ปลายทาง นำทางให้นำมา จากข้อ 3 ได้เลย

6.3 เนื้อหา เพื่อให้ให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์นำทางที่กำหนดไว้ ควรระบุ ว่าเรียนเรื่องอะไรบ้างตามจุดประสงค์นำทาง และควรเขียนเป็นเนื้อหาโดยสรุปหรืออาจเขียนเป็นข้อ ๆ ส่วนเนื้อหาโดยละเอียดควรเขียนไว้ในส่วนของภาคผนวก เช่น ใบความรู้ หรือเอกสารประกอบการเรียน ตามความเหมาะสมเพิ่มเติมก็ได้

6.4 กิจกรรมการเรียนการสอน การที่จะมีการเรียนรู้จุดประสงค์นำทาง จะนำวิธีใด มาทำให้เกิดการเรียนอย่างไรบ้าง และต้องเขียนตามลำดับขั้นตอน ตั้งแต่เริ่มต้นสอนจนกระทั่งสิ้นสุด กระบวนการสอนแผนนั้นๆ เพื่อมอบให้เห็นพฤติกรรมการสอนจริง ทั้งบทบาทของครูผู้สอนและ นักเรียน โดยเน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง นักเรียนเกิดความสนใจ ปฏิบัติง่าย และเกิดความคิดสร้างสรรค์ ของผู้จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้เอง โดยทั่วไปควรมี 3 ขั้นตอนคือ ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ขั้นดำเนินการสอนและขั้นสรุป โดยเทคนิค/กระบวนการที่นำมาใช้จะแทรกอยู่ในขั้นดำเนินการสอน

6.5 สื่อการเรียนการสอน ในการเรียนการสอนที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้ได้นั้น ต้องใช้ สื่ออุปกรณ์อะไรบ้าง สื่อที่นำมาใช้ต้องให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ โดยใช้เวลานั้น หมาย ประหยัด และน่าสนใจ ถูกต้องตามหลักวิชาการ เหมาะสมกับเนื้อหา และลักษณะของนักเรียน

6.6 การวัดผลประเมินผล ในการวัดผลจะต้องรู้ก่อนว่าจะวัดอะไร ด้วยเครื่องมืออะไร ควรระบุว่าเครื่องมือจะใช้วิธีใด เมื่อใด และมีเกณฑ์การประเมินอย่างไร ตามวัตถุประสงค์นำทาง ข้อใด เช่น สังเกตพฤติกรรมนักเรียน การปฏิบัติงานกลุ่ม หรือการตรวจผลการปฏิบัติงานทดสอบ ผลสัมฤทธิ์ เครื่องมือวัดใช้เครื่องมืออะไร เช่น แบบสังเกตพฤติกรรม แบบทดสอบ แบบตรวจผล การปฏิบัติงาน เป็นต้น เมื่อวัดผลแล้วจะนำข้อมูลนั้นไปทำอะไร โดยมีเกณฑ์การประเมินผลกำหนดไว้

7. การเขียนบันทึกหลังการสอน เป็นการประเมินผลการสอนว่าครูผู้สอนนั้นสอน เป็นอย่างไร สอนแล้วนักเรียนได้รับผลอย่างไรบ้าง โดยส่วนใหญ่จะเขียนตามวิธีการวัดผลประเมินผล

จากการศึกษาขั้นตอนการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ สรุปได้ว่า ขั้นตอนการเขียน แผนการจัดการเรียนรู้ ควรดำเนินการตามขั้นตอนตั้งแต่การศึกษาหลักสูตร โครงสร้าง จุดมุ่งหมาย จุดประสงค์รายวิชา เพื่อจะวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ กระบวนการ จัดการเรียนรู้ กระบวนการวัดและประเมินผล สื่อและแหล่งการเรียนรู้ ให้สอดคล้องกับสภาพ ของผู้เรียน และเขียนบันทึกหลังสอน

การประเมินแผนการจัดการเรียนรู้

ระวีวรรณ ศรีศรีรัมย์ (2556 : 227) ได้กล่าวว่า เมื่อผู้สอนดำเนินการสอนตามแผนการสอน

แล้ว ระหว่างการสอนอาจจะบันทึกย่อ ๆ ไว้ในบันทึกการสอนในส่วนที่ปรับ หรือเปลี่ยนแปลง กิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งแตกต่างไปจากที่กำหนดไว้ สำหรับการปรับปรุงในครั้งต่อไป และ เพื่อให้แผนการสอนของครูมีประสิทธิภาพ สามารถนำไปปรับใช้ได้ ในโอกาสต่อไป ผู้สอนควรจะประเมิน แผนการสอนของตนเองเมื่อ ได้ดำเนินการสอนเสร็จสิ้นแล้ว ดังต่อไปนี้

1. ส่วนใดที่เป็นจุดเด่น และจุดด้อยของบันทึกการสอน
2. เมื่อดำเนินการสอนแล้วผู้เรียนได้รับการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่ มากน้อยแค่ไหน คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ได้เท่าไร
3. ปริมาณของเนื้อหาวิชาที่สอนในคาบเวลานั้น มากเกินไปหรือน้อยเกินไป
4. กิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละจุดประสงค์ดำเนินไปสอดคล้องกันหรือไม่
5. ควรเพิ่มเติม เปลี่ยนแปลง หรือปรับปรุงการใช้อุปกรณ์การสอนหรือไม่ เพื่อเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการสอน
6. กิจกรรมการเรียนการสอนและเนื้อหาวิชาสอดคล้องกันหรือไม่
7. ผู้เรียนมีปฏิกิริยาอย่างไร ต่อการสอนของครูสนใจกระตือรือร้นหรือเฉื่อยชา
8. เอกสารประกอบการสอนที่ใช้ เช่น แบบเรียน และสิ่งพิมพ์อื่น ๆ มีเนื้อหาสอดคล้องกับบทเรียนหรือไม่
9. ผู้สอนควรจะปรับปรุงในส่วนใดของแผนการสอน เพื่อให้การสอนในครั้งต่อไป มีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น

จากการศึกษาการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ดังกล่าว สรุปได้ว่า การประเมินแผน การจัดการเรียนรู้เป็นหน้าที่ของครูผู้สอนที่ทำการประเมินระหว่างการสอน และเมื่อดำเนินการสอน เสร็จสิ้นแล้ว เพื่อปรับปรุงและนำไปใช้ในการสอนครั้งต่อไป อย่างมีประสิทธิภาพและเกิดประโยชน์ แก่ผู้เรียน ผู้สอนควรจะประเมินแผนการสอนของตนเองเมื่อ ได้ดำเนินการสอนเสร็จสิ้นแล้ว

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

ความหมายของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

ความหมายของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ นักการศึกษาได้ให้ความหมาย ดังนี้

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2551 : 70) ได้ให้ความหมายของโจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ว่า โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ คือ โจทย์ที่มีข้อความ เป็นภาษาหนังสือหรือ โจทย์ที่เป็น เรื่องราวหรือ โจทย์เชิงสนทนาที่เป็นภาษาพูดที่ไม่สามารถหาผลลัพธ์ได้ทันทีทันใด ต้องคิดหาวิธีการ เพื่อให้ได้คำตอบในเชิงปริมาณ หรือตัวเลข ซึ่งต้องใช้ความรู้ ประสบการณ์ การวางแผน การตัดสินใจ

ลงมือแก้ปัญหาเอง โดยจะต้องแปลความหมาย วิเคราะห์ความหมายของโจทย์ปัญหาก่อนที่จะดำเนินการหาคำตอบ

ประเภทของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

ประเภทของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ได้มีผู้ให้ความหมายไว้ ดังนี้

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2551 : 72) ได้แบ่งประเภทของโจทย์ปัญหาในระดับประถมศึกษาได้ ดังนี้

1. โจทย์ปัญหาเชิงเดียว เป็นโจทย์ปัญหาขั้นตอนเดียว สามารถแก้หรือหาคำตอบได้ด้วยหลักการหรือกฎเกณฑ์ทางคณิตศาสตร์ วิธีการใดวิธีการหนึ่ง เพียงวิธีเดียวและไม่ยุ่งยากมากนัก
2. โจทย์ปัญหาเชิงซ้อน เป็นโจทย์ปัญหาที่มีขั้นตอนต้องแก้หรือหาคำตอบด้วยวิธีการต่าง ๆ อย่างน้อย 2 วิธี ซึ่งจะต้องอาศัยการใช้แผนภาพ แผนผัง แผนภูมิ ประกอบการแก้โจทย์ปัญหาประเภทนี้ยุ่งยากมากกว่าโจทย์ปัญหาเชิงเดียว เพราะจะเน้นการวิเคราะห์ห้อย่างเป็นเหตุเป็นผล

กรมวิชาการ (2551 : 21) ได้กล่าวว่า ปัญหาทางคณิตศาสตร์มี 2 ลักษณะ คือ

1. ปัญหาปกติ เป็นปัญหาที่พบในหนังสือทั่ว ๆ ไป ผู้แก้ปัญหามีความคุ้นเคยในโครงสร้างและวิธีแก้
2. ปัญหาที่ไม่ปกติ เป็นปัญหาที่เน้นกระบวนการคิด และปริศนาต่าง ๆ ผู้แก้ปัญหามองประมวลความรู้ความสามารถหลายอย่างเข้าด้วยกันเพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหา

ปฐมพร บุญดี (2559 : 14) ได้กล่าวว่า ปัญหาทางคณิตศาสตร์แบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือปัญหาที่พบในหนังสือเรียน ซึ่งอาจเป็นปัญหาให้ค้นหาคำตอบหรือปัญหาให้พิสูจน์ตามกฏนิยาม ทฤษฎีและปัญหาที่พบในชีวิตประจำวัน ซึ่งต้องอาศัยยุทธศาสตร์การแก้ปัญหาเข้ามาช่วยแก้ปัญหา เพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบที่ถูกต้องสมบูรณ์จึงจะทำให้การแก้ปัญหานั้น ๆ สำเร็จลุล่วงไปได้

สุจินดา พัทธภิญโญ (2558 : 27) ได้กล่าวว่า โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์แบ่งออกเป็น ประเภทต่าง ๆ ตามจุดประสงค์ ตามลักษณะของปัญหา ตามเป้าหมายของการฝึก และยังแบ่งโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ออกเป็นแบบโจทย์ปัญหาปกติ และโจทย์ปัญหาที่ไม่ปกติอีกด้วย ซึ่งการแบ่งประเภทของโจทย์ปัญหานั้นขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ และเป้าหมายของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ข้อนั้น ๆ

จากที่กล่าวมาแล้ว สรุปได้ว่า ประเภทของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์แบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือปัญหาที่พบในหนังสือเรียน ซึ่งอาจเป็นปัญหาให้ค้นหาคำตอบหรือปัญหาให้พิสูจน์ตามกฏนิยาม ทฤษฎีและปัญหาที่พบในชีวิตประจำวัน ซึ่งต้องอาศัยยุทธศาสตร์การแก้ปัญหาเข้ามาช่วยแก้ปัญหา เพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบที่ถูกต้องสมบูรณ์จึงจะทำให้การแก้ปัญหานั้น ๆ สำเร็จลุล่วงไปได้ การแบ่งประเภทของโจทย์ปัญหานั้นขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ และเป้าหมายของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ข้อนั้น ๆ

องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์นักการศึกษาได้กล่าว ดังนี้ สุวรร กาญจนมยุร (2559 : 3 - 4) ได้กล่าวไว้ว่า การที่ผู้เรียนจะสามารถนำความรู้ที่ตนมีอยู่ไปวิเคราะห์โจทย์ปัญหาต่าง ๆ ได้จะต้องอาศัยองค์ประกอบ ดังนี้

1. องค์ประกอบทางด้านภาษา

1.1 ทักษะการอ่าน คือ อ่านได้คล่อง ชัดเจน รู้จักแบ่งวรรคตอนได้ถูกต้อง ไม่ว่าจะเป็นการอ่านในใจหรือการอ่านออกเสียง

1.2 ทักษะในการเก็บใจความ คือ เมื่ออ่านโจทย์ปัญหาแล้วสามารถแบ่งได้ว่าข้อความใดเป็นสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ และข้อความใดเป็นที่โจทย์ต้องการถามหรือสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

1.3 รู้จักเลือกใช้ความหมายของคำถูกต้องตามเจตนาของโจทย์ปัญหา

2. องค์ประกอบด้านความเข้าใจ ได้แก่

2.1 ทักษะจับใจความ

2.2 ทักษะตีความ

2.3 ทักษะแปลความ

3. องค์ประกอบด้านการคิดคำนวณ ได้แก่ การบวก ลบ คูณ หาร การยกกำลังและการแก้สมการ

4. องค์ประกอบด้านการย่อความและสรุปความ ได้แก่

4.1 ทักษะในการย่อความ เขียนข้อความจากโจทย์ปัญหาในลักษณะย่อความได้รัดกุม ชัดเจน ครบถ้วนตามประเด็นสำคัญ

4.2 ทักษะในการสรุปความ หมายถึง สามารถสรุปความจากสิ่งที่กำหนดให้มาเป็นความรู้ใหม่ได้ถูกต้อง

5. องค์ประกอบด้านการฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหา ได้แก่

5.1 ฝึกตามตัวอย่าง

5.2 ฝึกจากการแปลความ

5.3 ฝึกจากหนังสือเรียน

กรมวิชาการ (2551 : 2 - 3) ได้กล่าวไว้ว่า การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย

1. การมองเห็นภาพ ผู้แก้ปัญหาคควรมองเห็นรูปปัญหา มีความคิดกว้างไกลและมองเห็นแนวทางแก้ปัญหา

2. จินตนาการ ผู้แก้ปัญหาคควรรู้จักจินตนาการว่าปัญหานั้นเป็นอย่างไร เพื่อหาแนวทางในการคิดแก้ปัญหาค

3. การแก้ปัญหามีทักษะ เมื่อมองเห็นแนวทางในการแก้ปัญหาก็ลงมือทำอย่างเป็นระบบ ทำด้วยความชำนาญ มีความรู้สึกท้าทายที่จะแก้ปัญหาแปลก ๆ ใหม่ ๆ
4. การวิเคราะห์ ต้องรู้จักวิเคราะห์ตามขั้นตอนที่กระทำนั้น
5. การสรุป เมื่อกระทำเป็นรูปแบบแล้วก็สามารถสรุปได้
6. แรงขับ ถ้าผู้แก้ปัญหาไม่สามารถแก้ปัญหาได้ทันที จะต้องมีความสร้างพลังความคิด ได้แก่ ความสนใจ เจตคติที่ดี อัตโนทัศน์ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ การยืดหยุ่นผู้แก้ปัญหาก็จะต้องไม่ยึดติดรูปแบบที่ตนคุ้นเคย ควรยอมรับรูปแบบอื่น ๆ และวิธีการใหม่ ๆ
7. การโยงความคิด การสัมพันธ์ความคิดเป็นเรื่องจำเป็นอย่างยิ่งในการแก้ปัญหา จากที่กล่าวมาแล้ว สรุปได้ว่า องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ คือทักษะการอ่าน ทักษะในการเก็บใจความ ทักษะจับใจความ ทักษะตีความ ทักษะแปลความ องค์ประกอบด้านการคิดคำนวณ องค์ประกอบด้านการย่อความและสรุปความ องค์ประกอบด้านการฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหา การมองเห็นภาพ จินตนาการ การแก้ปัญหามีทักษะ ต้องรู้จักวิเคราะห์ตามขั้นตอน การสรุป ต้องมีความสร้างพลังความคิด และการโยงความคิด

แนวคิดในการสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

แนวคิดในการสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ นักการศึกษาได้ให้แนวคิด ดังนี้ บุญเพ็ญ บุบผามาตะนัง (2557 : 40 - 43) ได้เสนอแนะการพัฒนาการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไว้ 10 ประการ ดังนี้

1. การวิเคราะห์ผู้เรียน จะต้องวิเคราะห์ผู้เรียนว่าระดับความสามารถอยู่ในระดับใด แตกต่างกันขนาดไหน แต่ละคนมีจุดเด่นจุดด้อยตรงไหน จะต้องซ่อมเสริมและเสริมจุดใดบ้าง ซึ่งสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การใช้แบบสำรวจปัญหา แบบสำรวจความต้องการ แบบสัมภาษณ์ และใช้แบบวัดเจตคติ เพื่อรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับความสามารถทางด้านคิดคำนวณของผู้เรียนหรือวัดความเข้าใจกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เพื่อจะได้จัดกิจกรรมการเรียนการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมต่อไป
2. การเลือกสร้าง โจทย์ปัญหา ควรเลือก โจทย์ปัญหาที่ผู้เรียนสนใจ สอดคล้องกับเรื่องที่กำลังเรียนและเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน สถานการณ์ โจทย์ควรเป็นเรื่องที่สามารถใช้สื่อที่เป็นของจริงหรือของจำลองประกอบการจัดการเรียนรู้ได้ ภาษาที่ใช้ต้องเหมาะสมกับวัย
3. การวิเคราะห์ โจทย์ เป็นขั้นตอนที่สำคัญในการเรียนการจัดการเรียนรู้ โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ เพราะหากผู้เรียนสามารถแยกแยะได้ว่า โจทย์กำหนดอะไรให้ โจทย์ต้องการทราบอะไร สิ่งที่โจทย์กำหนดให้นั้นมีความสัมพันธ์กันอย่างไร มีข้อมูลส่วนใดที่ไม่จำเป็นก็จะทำให้ผู้เรียนมองเห็นแนวทางในการแก้ปัญหาได้อย่างชัดเจน

4. การเขียนประโยคสัญลักษณ์ อาจดำเนินการได้ดังนี้
 - 4.1 เขียนโจทย์บนกระดาน แล้วให้ผู้เรียนเขียนประโยคสัญลักษณ์
 - 4.2 อ่านโจทย์ให้ผู้เรียนฟัง แล้วให้ผู้เรียนเขียนประโยคสัญลักษณ์
 - 4.3 เขียนประโยคสัญลักษณ์บนกระดาน แล้วให้ผู้เรียนเขียนโจทย์
 5. การประมาณคำตอบ โดยการนำปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันหรือเรื่องราวที่กำลังอยู่ในความสนใจมาให้ผู้เรียนฝึกหาคำตอบโดยไม่ต้องเขียน มีการเสริมแรงเพื่อกระตุ้นให้คิดแก้ปัญหาที่ยากขึ้น
 6. การเสริมสร้างทักษะการคำนวณ การฝึกทักษะการคำนวณเป็นส่วนสำคัญที่ควรฝึกให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน โดยการจัดกิจกรรมหลาย ๆ อย่างที่จะส่งเสริมให้ผู้เรียนคิดและลงมือปฏิบัติ โดยเริ่มจากปัญหาที่ง่ายและใกล้ตัว ให้การเสริมแรงเป็นระยะ ๆ จนเกิดเป็นนิสัย สามารถคิดคำนวณได้อย่างถูกต้อง
 7. ฝึกการแก้ปัญหาหลาย ๆ วิธี โจทย์เดียวกันอาจมีวิธีคิดหาคำตอบได้หลายวิธี ดังนั้นไม่ควรจำกัดขอบเขตของการคิดว่าจะต้องทำตามวิธีการที่ครูสอนเท่านั้น เพราะการทำตามตัวอย่างหรือเลียนแบบโดยขาดความเข้าใจ ผู้เรียนจะไม่สามารถแก้ปัญหาที่มีข้อแตกต่างจากที่เคยพบในห้องเรียนได้
 8. การพัฒนาความสามารถทางภาษา เนื่องจากโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ประกอบด้วยข้อความและตัวเลข สาเหตุหนึ่งที่ผู้เรียนไม่สามารถทำโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้นั้น เนื่องจากขาดความเข้าใจเรื่องภาษา ขาดทักษะในการอ่าน การเก็บใจความและความหมายของคำต่าง ๆ ผู้สอนจะต้องสอนให้สัมพันธ์กันระหว่างวิชาภาษาไทยกับคณิตศาสตร์ให้ผู้เรียนเชื่อมโยงความรู้ความสามารถทางภาษาไทยมาใช้ในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
 9. การใช้สื่อประกอบการจัดการเรียนรู้ สื่อการจัดการเรียนรู้เป็นสิ่งจำเป็นผู้สอน ใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหา เพราะจะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจสิ่งที่เป็นนามธรรมในโจทย์มากขึ้น ช่วยในการจินตนาการและการหาคำตอบ สื่อการจัดการเรียนรู้อาจเป็นของจริงรูปภาพ ฯลฯ
 10. ในการจัดการเรียนรู้ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์นั้นจะต้องวิเคราะห์ผู้เรียน ระดับความสามารถของผู้เรียน เพื่อที่จะได้จัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ได้ตามความแตกต่างของผู้เรียนและนอกจากนี้ จะต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะที่เกี่ยวกับโจทย์ปัญหาอย่างหลากหลายเริ่มจากสิ่งที่อยู่ใกล้ตัว สิ่งง่าย ไม่ซับซ้อนแล้วค่อยเพิ่มขึ้นตามระดับความสามารถของผู้เรียน
- กรมวิชาการ (2551 : 2 - 3) ได้ให้แนวคิดในการสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ไว้ดังนี้
1. ก่อนที่จะสอนให้ผู้เรียนแก้ปัญหา ผู้สอนควรให้ผู้เรียนอ่านสถานการณ์ให้เข้าใจ (สำหรับผู้เรียนที่ยังอ่านไม่คล่องผู้สอนอาจอ่านให้ผู้เรียนฟัง) แล้วให้ผู้เรียนพิจารณาคำว่าสถานการณ์ใดให้รายละเอียดอะไรบ้าง แล้วจำแนกสถานการณ์ออก ดังนี้

1.1 สิ่งที่สถานการณ์ให้มา

1.2 สิ่งที่ต้องการให้หา

1.3 สถานการณ์มีการซ่อนเร้นเงื่อนไขในการแก้ปัญหาไว้หรือไม่ ผู้เรียนสามารถเดาหรือคาดคะเนคำตอบที่เป็นไปได้ ได้หรือไม่

2. การวางแผนแก้ปัญหา สถานการณ์ที่กำหนดให้ มีวิธีแก้ปัญหามากมายผู้สอนยกตัวอย่างแสดงวิธีการแก้ปัญหาแต่ละวิธีให้ผู้เรียนดู เพื่อเป็นแนวทางให้ผู้เรียน บางคนอาจมีวิธีแก้ปัญหาแตกต่างไปจากที่ผู้สอนเสนอแนะก็ได้ ผู้สอนไม่ควรยึดติดกับคำตอบเท่านั้น ควรดูวิธีการแก้ปัญหาของผู้เรียน ในการสอนทุกครั้งควรมีการสรุป ซึ่งแนะนำให้ผู้เรียนได้พิจารณาวิธีการแก้ปัญหา เพื่อสร้างนิสัยให้ผู้เรียนคิดวางแผนก่อนลงมือทำ และรู้จักเลือกวิธีแก้ปัญหา ที่ง่าย สั้น และสะดวกที่สุด

3. การแก้ปัญหตามแผนที่วางไว้ ผู้สอนควรให้ผู้เรียนเลือกยุทธวิธีที่เหมาะสมตามความสามารถของผู้เรียนแต่ละคน ผู้สอนไม่ควรกำหนดว่าผู้เรียนต้องใช้ยุทธวิธีนี้จึงถูกต้อง และในบางสถานการณ์อาจใช้ยุทธวิธีผสมกันก็ได้ ถ้าผู้เรียนยังคิดหายุทธวิธีที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา ยังไม่ได้ ผู้สอนควรให้การเสริมแรงทางบวก เพื่อให้ผู้เรียนมีกำลังใจในการทำต่อไป

4. สถานการณ์ที่มีการคิดคำนวณ ถ้าผู้เรียนวางแผนแก้ปัญหาได้ถูกต้อง เหมาะสม ชัดเจนในขั้นลงมือปฏิบัติตามแผนมักจะมีปัญหาอยู่ที่การคิดคำนวณเท่านั้น ซึ่งถ้าผู้เรียนได้รับการฝึกทักษะมาอย่างเพียงพอ ก็จะไม่มีปัญหาแต่อย่างใด สำหรับปัญหาที่ต้องการคำอธิบาย การให้เหตุผล ผู้สอนสามารถสร้างกิจกรรมเพื่อปลูกฝังและฝึกฝนการใช้ความคิดในการให้เหตุผลของผู้เรียน เช่น การสร้างโจทย์ หรือสถานการณ์ที่ต้องการตัดสินใจ ต้องการคำอธิบายนอกเหนือไปจากโจทย์ปัญหา ที่มีคำตอบเป็นปริมาณ

5. การตรวจสอบ เนื่องจากการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันให้ความสำคัญกับคำตอบ ที่ถูกต้องมากกว่าการคำนึงถึงกระบวนการในการคิด

จากที่กล่าวมาแล้ว สรุปได้ว่า แนวคิดในการสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์มีหลายวิธี เช่น มีการวิเคราะห์ผู้เรียน การเลือกสร้างโจทย์ปัญหา การวิเคราะห์โจทย์ การเขียนประโยคสัญลักษณ์ การประมาณคำตอบ การเสริมสร้างทักษะการคำนวณ ฝึกการแก้ปัญหามากมาย ๖ วิธี และการตรวจสอบ

เทคนิคการจัดการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

นักการศึกษาได้กล่าวถึง เทคนิคการจัดการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ไว้ดังนี้ กรมวิชาการ (2551 : 7) ได้เสนอเทคนิคการจัดการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ไว้ดังนี้

1. เทคนิคการอ่านโจทย์ปัญหา จะต้องอ่านแบ่งวรรคตอนถูกต้อง อ่านซ้ำ

2. เทคนิคการใช้คำถาม จะต้องฝึกใช้คำถามก่อน ถ้ามถึงประเด็นสำคัญว่าข้อความของ โจทย์ปัญหาทั้งหมดนั้นมีกี่ขั้นตอน ตอนใดเป็นสิ่งที่กำหนดให้ ตอนใดเป็นสิ่งที่โจทย์ถามหรือ โจทย์ ต้องการทราบ

3. เทคนิคการวาดภาพประกอบโจทย์ปัญหา เพื่อให้เข้าใจข้อความใน โจทย์ปัญหาชัดเจน และมีความเป็นรูปธรรมมากขึ้น ผู้เรียนหลายคนจะเข้าใจข้อความของ โจทย์ปัญหาเมื่อมีภาพหรือ แผนภาพมาประกอบ

4. เทคนิคการแต่ง โจทย์ปัญหา โดยเริ่มจาก โจทย์ปัญหาที่ไม่ซับซ้อนและใช้ตัวเลขมีค่าน้อย ๆ ก่อน แล้วค่อยแต่ง โจทย์ปัญหาที่ค่อนข้างซับซ้อนขึ้น ใช้ตัวเลขที่มีค่ามากขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนตีความ แปลความ และสรุปความ ตลอดจนวิเคราะห์ข้อความใน โจทย์ได้ว่าจะแก้ปัญหานั้น ได้ด้วยวิธีการใด หากว่าผู้เรียนสามารถคิดวิธีแก้ โจทย์ปัญหาจากง่ายไปหายากได้ ก็จะทำให้ผู้เรียนมีความเชื่อมั่น ในตัวเองว่าแก้ โจทย์ปัญหาเป็น

5. เทคนิคการแปลความ และสรุปความ เป็นประโยชน์สำคัญ ควรฝึกให้ผู้เรียนสามารถ วิเคราะห์ข้อความ ที่เป็นสิ่งที่กำหนดให้ กับสิ่งที่ โจทย์ต้องการทราบ ว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างไร จะมีลู่วางในการหาคำตอบหรือแก้ โจทย์ปัญหานั้น ด้วยวิธีการใด โดยผู้สอน ไม่บอกให้รู้ แต่หาคิด วิธีเองได้

6. เทคนิคการเขียนแสดงวิธีทำ ควรฝึกให้ผู้เรียนเขียนข้อความแสดงวิธีทำในแต่ละข้ออย่าง สั้น ๆ แต่ต้องชัดเจนและรัดกุม สื่อความหมายได้ดี ตามเจตนาของ โจทย์ปัญหานั้นและหาวิธีหลาย ๆ วิธีเท่าที่จะสามารถคิดได้ เพื่อให้ผู้เรียนได้เทคนิคการเขียนหลาย ๆ รูปแบบ

สุภภรณ์ ทองใส (2558 : 46-47) ได้เสนอแนะเทคนิคเกี่ยวกับการสอนแก้ โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ว่า ในการสอนนั้นครูควรคำนึงถึงหลักสำคัญ 8 ประการได้แก่

1. การวิเคราะห์ปัญหา ครูควรสอนให้นักเรียนสามารถวิเคราะห์ปัญหาได้ว่า โจทย์ปัญหา แต่ละข้อนั้นกำหนดสิ่งใดบ้าง และต้องการทราบอะไรบ้าง สิ่งที่ โจทย์กำหนดให้ นั้นมีความสัมพันธ์ กันอย่างไร

2. การเขียนประโยชน์สำคัญ เมื่อนักเรียนสามารถวิเคราะห์ โจทย์ปัญหาได้แล้วขั้นตอน ต่อไปควรฝึกให้นักเรียนมีความสามารถในการเขียนประโยชน์สำคัญตัวอย่างกิจกรรมที่อาจใช้ ในการเขียนประโยชน์สำคัญ เช่น อ่าน โจทย์ปัญหาให้นักเรียนฟัง แล้วให้นักเรียนเขียนประโยชน์ สำคัญของ โจทย์แต่ละข้อ

3. การใช้สื่อการสอนเป็นสิ่งจำเป็นที่ครูควรใช้ประกอบในการสอนแก้ โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ เพราะสื่อจะช่วยให้นักเรียนเข้าใจสิ่งที่เป็นนามธรรมใน โจทย์ปัญหามากขึ้น สื่อการสอน อาจเป็นของจริง รูปภาพ หรือแผนภูมิก็ได้ สื่อเหล่านี้เป็นเครื่องช่วยในการจินตนาการและคิดหาคำตอบ

4. ความสามารถในการอ่าน เนื่องจากโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ประกอบด้วยข้อความและตัวเลข ดังนั้นจำเป็นต้องมีทักษะในการอ่าน สามารถเข้าใจความหมายของคำศัพท์ต่างๆ และสามารถตีความว่าโจทย์กำหนดสิ่งใดให้และต้องการทราบอะไร ซึ่งต่างจากการอ่านทั่วไป ดังนั้นถ้าครูได้เตรียมพร้อมเรื่องภาษา โดยเฉพาะเรื่องกรอ่านให้นักเรียนก่อนที่จะสอนเรื่อง โจทย์ปัญหา จะช่วยให้นักเรียนเข้าใจโจทย์ปัญหาได้ง่ายขึ้น

5. ทักษะการคำนวณ ในการสอน โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์นอกจากนักเรียนจะต้องมีความสามารถในการอ่านโจทย์แล้ว นักเรียนจำเป็นต้องมีทักษะในการคำนวณ คือสามารถบวก ลบ คูณ หาร ได้อย่างถูกต้องแม่นยำและรวดเร็ว ครูควรหาวิธีที่นักเรียนใช้แก้โจทย์ปัญหาและการคำนวณถูกหรือผิด โดยการเปรียบเทียบคำตอบที่ได้จากการประมาณคำตอบที่เป็นจริง ซึ่งควรใกล้เคียงกัน

6. การประมาณคำตอบ ครูควรสอนให้นักเรียนรู้จักประมาณคำตอบในเรื่อง โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ เพราะการประมาณคำตอบช่วยทำให้นักเรียนทราบว่าวิธีที่นักเรียนใช้แก้ โจทย์ปัญหา และการคำนวณคำตอบถูกหรือผิด โดยการเปรียบเทียบคำตอบที่ได้จากการประมาณคำตอบที่เป็นจริง ซึ่งควรใกล้เคียงกัน

7. การใช้วิธีการแก้โจทย์ปัญหาหลายวิธี ครูควรส่งเสริมให้นักเรียนได้คิดหาวิธีแก้โจทย์ปัญหาหลาย ๆ วิธี เพราะจะช่วยทำให้นักเรียนมีความคิดที่กว้าง ไม่จำกัดว่าจะต้องใช้วิธีเดียวตามที่ครูสอนและการสอนให้นักเรียนได้รู้จักวิธีการแก้โจทย์ปัญหาที่มีประโยชน์ในการหาคำตอบเพราะ โจทย์ปัญหาเดียวกันจะต้องได้คำตอบเดียวกัน

8. การเลือกโจทย์ปัญหา ในการเลือกโจทย์ปัญหาไปสอนนักเรียน ครูควรพิจารณาถึงสิ่งต่อไปนี้

8.1 โจทย์ปัญหามีความสำคัญทางคณิตศาสตร์ เพื่อให้นักเรียนได้พัฒนาความสามารถทางคณิตศาสตร์

8.2 สถานการณ์ใน โจทย์ปัญหาควรเป็นเรื่อง ที่สามารถใช้สื่อเป็นของจริงหรือของจำลองประกอบการสอนได้

8.3 เนื้อเรื่องใน โจทย์ปัญหาควรเป็นเรื่องที่นักเรียนสนใจ และเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียน

8.4 ภาษาที่ใช้ควรเหมาะสมกับวัยของนักเรียน และไม่ควรใช้ถ้อยคำฟุ่มเฟือย

จากที่กล่าวมาแล้วสรุปได้ว่า เทคนิคการจัดการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ มีขั้นตอนที่คล้ายๆกัน เทคนิคที่ใช้อาจแตกต่างกัน สามารถนำมาประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมได้ ใช้วิธีการแก้โจทย์ปัญหาหลายวิธี และเทคนิคการจัดการเรียนรู้เป็นปัจจัยสำคัญ จะทำให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการแก้โจทย์ปัญหา

ขั้นตอนในการสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

การแก้โจทย์ปัญหาที่สำเร้จนั้นจะต้องดำเนินการอย่างมีลำดับขั้นตอนเพื่อจะช่วยให้สามารถมองเห็นแนวทางแก้ปัญหาค้ได้ถูกต้อง ค้นพบวิธีแก้ปัญหาค้ได้อย่างรวดเร็วและไม่สับสน ซึ่งสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2556 : 9) ได้กล่าวถึงกระบวนการแก้ปัญหาค้ ซึ่งมีขั้นตอนใหญ่ ๆ ดังนี้

1. ทำความเข้าใจปัญหาค้ให้ถ่องแท้
2. หาวิธีการที่จะใช้ในการแก้ปัญหาค้ เช่น ใช้อุปกรณ์ของจริง ใช้การเขียนภาพ ใช้การเขียนตาราง เขียนรายการที่สำคัญจากปัญหาค้ คิดตามเหตุผล
3. ลงมือแก้ปัญหาค้ตามวิธีการที่คิดว่าได้ผล ถ้ายังไม่ได้ผลก็หาวิธีอื่นมาลองใหม่จนได้

คำตอบ

4. ตรวจสอบคำตอบ

จรรยา จิชโชค (2557: 17 – 19) ได้เสนอขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหาค้ไว้ 4 ขั้นตอน ซึ่งมีลักษณะคล้ายคลึงกับขั้นตอนของโพลยา และยังได้เสนอแนะกิจกรรมการสอนในแง่ของการตั้งคำถาม

1. ขั้นการอ่านเพื่อวิเคราะห์โจทย์ปัญหาค้ในขั้นตอนนี้ นักเรียนจะต้องอ่าน โจทย์และตอบคำถาม

- โจทย์ต้องการทราบอะไร
- โจทย์กำหนดอะไรให้บ้าง
- สิ่งทีโจทย์ต้องการหาคืออะไร
- ส่วนใดในโจทย์ที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน
- ส่วนใดในโจทย์ที่ไม่เกี่ยวข้องกับการหาค้ตอบ

2. ขั้นกำหนดทางเลือกที่ดีทีสุดในการแก้โจทย์ปัญหาค้ ในขั้นตอนนี้

- โจทย์ข้อนี้ต้องทำทีขั้นตอน
- จะต้องทำขั้นตอนใดก่อน/ขั้นตอนใดหลัง
- โจทย์ข้อนี้หาค้ตอบได้ทีวิธี
- วิธีใดเป็นวิธีทีง่ายและคิดหาค้ตอบได้เร็วทีสุด
- ให้นักเรียนเขียนประโยคสัญลักษณ์

3. ขั้นการคิดคำนวณ นักเรียนจะต้องใช้ความสามารถในการคิดในขั้นตอนนี้ คือ

- การกะประมาณค้ตอบทีใกล้เคียง
- การใช้ภาษาทีกะทัดรัดประกอบการแก้โจทย์ปัญหาค้
- ทักษะคิดคำนวณ

4. ขั้นตอนตรวจสอบคำตอบ พฤติกรรมที่นักเรียนแสดงในขั้นตอนนี้ คือ

- ตรวจสอบความเป็นไปได้ของคำตอบ
- การปรับปรุงคำตอบให้สมบูรณ์

จากขั้นตอนในการสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สรุปได้ว่า การแก้โจทย์ปัญหาที่สำคัญ ๆ คือ ทำความเข้าใจโจทย์ อ่าน โจทย์หลาย ๆ ครั้งและให้ละเอียดโดย หาสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ วิธีการแก้ปัญหาและแก้ปัญหาจน ได้คำตอบที่ถูกต้องและนำมาตรวจคำตอบ เพื่อให้แน่ใจว่าคำตอบนั้นสมเหตุสมผลหรือไม่

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นักการศึกษาได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้หลายลักษณะ ดังนี้ วิรัช วรรณรัตน์ (2558 : 49) ได้กล่าวว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ใช้วัดความรู้ ความสามารถของผู้สอบที่ได้จากการเรียนรู้ โดยต้องการทราบว่าผู้สอบมีความรู้อะไรบ้างมากน้อยเพียงใด เมื่อผ่านการเรียนไปแล้ว

สมนึก ภัททิยธานี (2557 : 73 - 95) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่วัดสมรรถภาพสมองด้านต่าง ๆ ที่ผู้เรียนได้รับการเรียนรู้ผ่านมาแล้ว

บุญชม ศรีสะอาด (2556 : 53) ได้กล่าวว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ความสามารถของบุคคลด้านวิชาการ ซึ่งเป็นผลจากการเรียนรู้ เนื้อหาสาระ และตามจุดประสงค์ของวิชาหรือเนื้อหาที่สอบนั้น โดยทั่วไปจะวัดผลสัมฤทธิ์ในวิชาต่าง ๆ ที่เรียนในโรงเรียน วิทยาลัย มหาวิทยาลัย หรือสถาบันการศึกษาต่าง ๆ

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2558 : 96) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ ทักษะและความสามารถทางวิชาการ ที่ผู้เรียนได้เรียนรู้มาแล้วว่าบรรลุผลสำเร็จตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้เพียงใด

จากที่กล่าวมาแล้ว สรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง เครื่องมือที่ใช้วัดความรู้ ความสามารถ ทักษะและสมรรถภาพทางสมอง ที่ได้จากการจัดการเรียนรู้ว่า สำเร็จตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้มากน้อยเพียงใด

ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นักการศึกษาหลายท่านได้จำแนกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้หลายรูปแบบ ดังนี้

วนิดา เศษตานนท์ (2558 : 9) ได้จำแนกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ 2 ประเภท คือ

1. แบบทดสอบมาตรฐานเป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นอย่างมีหลักเกณฑ์ตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้โดยผู้เชี่ยวชาญ มีการทดลองใช้ มีการตรวจสอบคุณภาพ วิเคราะห์และแก้ไขจนมีประสิทธิภาพสูง สามารถนำไปใช้ได้อย่างกว้างขวาง มีมาตรฐานในวิธีการดำเนินการสอบเพื่อจะได้ดำเนินการสอบเหมือนกันหมด ไม่ว่าจะนำแบบทดสอบไปใช้ที่ใด เวลาใด พร้อมทั้งมีมาตรฐานในการตรวจสอบให้คะแนน การแปลความหมายของคะแนนโดยเทียบกับเกณฑ์ปกติ

2. แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น เป็นแบบทดสอบที่ครูผู้สอนสร้างขึ้นเพื่อใช้ในชั้นเรียน โดยเฉพาะ และนำไปใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ เช่น เพื่อตรวจสอบความรู้พื้นฐาน เพื่อตรวจสอบความก้าวหน้าของผู้เรียน เพื่อตรวจสอบจุดเด่นจุดด้อยของผู้เรียน เพื่อตัดสินได้ - ตก เป็นต้น แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ครูสร้างขึ้นนี้ โดยปกติจะไม่มีการทดลองใช้เพื่อตรวจสอบความเป็นมาตรฐานเหมือนแบบทดสอบมาตรฐาน

สมนึก ภัททิษธานี (2557 : 73 - 79) ได้กล่าวว่า รูปแบบของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ครูสร้างมีหลายรูปแบบแต่ที่นิยมใช้มี 6 รูปแบบ ดังนี้

1. ข้อสอบแบบอัตนัยหรือความเรียง เป็นข้อสอบที่มีเฉพาะคำถามแล้วให้นักเรียนเขียนตอบแบบเสรี เขียนบรรยายตามความรู้ และข้อคิดเห็นของแต่ละคน ซึ่งหลักในการสร้างข้อสอบมี ดังนี้

1.1 เขียนคำชี้แจงเกี่ยวกับวิธีการตอบให้ชัดเจน ระบุจำนวนข้อคำถาม เวลาที่ใช้สอบ และคะแนนเต็มของแต่ละข้อ

1.2 เนื่องจากข้อสอบแบบนี้มีเฉพาะคำถามและแต่ละข้อมักให้คะแนนมาก ดังนั้นควรเขียนคำถามให้ชัดเจน

1.3 ไม่ควรตั้งคำถามเฉพาะความรู้ความจำ หรือถามปัญหาที่มีคำตอบในหนังสือ แต่พยายามถามประเภทสูงกว่าความรู้ความจำ หรือถามให้ใช้ความคิด ซึ่งมักขึ้นต้นด้วยคำว่า จงอธิบาย จงอภิปราย จงเปรียบเทียบ จงบรรยาย จงวิเคราะห์ ให้ประมาณค่า ให้บอกความสัมพันธ์ ให้วิจารณ์ วิเคราะห์ เป็นต้น

1.4 กำหนดเวลาให้ตอบนานพอสมควร เพราะผู้ตอบต้องใช้เวลาในการรวบรวมความคิด จัดระบบความคิดและเขียนคำตอบด้วยถ้อยคำของตนเอง หากกำหนดเวลาน้อย ไม่สามารถให้พลังความคิดได้เต็มความสามารถ

1.5 เลือคำถามเฉพาะที่สำคัญของเรื่อง เพราะไม่สามารถถามได้ทุก ๆ เนื้อหาที่เรียนมา

1.6 ไม่ควรให้มีการเลือกตอบเป็นบางข้อ เช่น 7 ข้อให้เลือก 6 ข้อ หรือ 4 ข้อ ให้เลือก 3 ข้อ เหตุผลดังนี้

1.6.1 คำถามแต่ละข้อมีความยากง่ายไม่เท่ากัน จะมีปัญหาในการจัดตำแหน่งผู้เข้าสอบ โดยเฉพาะการประเมินผลแบบอิงกลุ่ม

1.6.2 ไม่ยุติธรรมกับผู้ที่สามารถตอบได้ทุกข้อ ซึ่งมีโอกาสได้คะแนนเท่ากับผู้ที่ตอบได้เพียงบางข้อ

1.7 การตรวจให้คะแนนควรปฏิบัติ ดังนี้

1.7.1 เขียนแนวคำตอบไว้ก่อน และระบุคะแนนว่าประเด็นใด ตอนใดควรได้กี่คะแนน

1.7.2 ควรตรวจเฉพาะข้อเดียวจนครบทุกคนแล้วตรวจข้อต่อไป

1.7.3 ไม่ควรดูข้อผู้สอบเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการอคติในการให้คะแนน

2. ข้อสอบแบบกาถูก - ผิด คือข้อสอบแบบเลือกตอบ มี 2 ตัวเลือก แต่ตัวเลือกดังกล่าวเป็นแบบคงที่มีความหมายตรงกันข้าม เช่น ถูก - ผิด ใช่ - ไม่ใช่ จริง - ไม่จริงเหมือนกัน - ต่างกัน เป็นต้น หลักในการสร้างแบบข้อสอบ มีดังนี้

2.1 เขียนคำถามให้รัดกุมสั้น ๆ แต่มีข้อมูลพอที่จะตัดสินใจได้ว่าถูกหรือผิด การที่เขียนสั้นเกินไปอาจจะตัดสินใจไม่ได้

2.2 ควรเขียนข้อความด้วยภาษาง่าย ๆ ชัดเจน ตรงไปตรงมา ไม่ควรเขียนในรูปปฏิเสธซ้อน เพราะผู้ทำข้อสอบจะสับสนโดยใช่เหตุ (ส่วนรูปปฏิเสธธรรมดา หากจะใช้ควรพิมพ์ด้วยตัวหนาหรือขีดเส้นใต้คำปฏิเสธนั้น)

2.3 ไม่ควรใช้คำว่าเสมอ ๆ ไม่ค่อยจะ อาจจะ บางครั้ง บ่อย ๆ ทั้งสิ้น เป็นต้น เพราะคำเหล่านี้จะทำให้ผู้ตอบพิจารณาได้ง่ายกว่าถูกหรือผิด หรือบางครั้งตัดสินใจไม่ได้ว่าถูกหรือผิด ควรออกข้อสอบให้มีข้อถูกกับข้อผิดใกล้เคียงกันเพื่อป้องกันการเดา และควรสลับข้อถูก - ผิดอย่างไม่มีระบบ (มิใช่ว่าข้อสอบ 10 ข้อ ถูก 5 ข้อแรก ผิด 5 ข้อหลัง หรือข้อถูกข้อผิดสลับกันอย่างเป็นระบบ)

2.4 หลักการให้คะแนน ไม่ควรใช้วิธีหักคะแนนหรือตัดลบในข้อที่ผิดหรือคิดว่าตอบผิด เพราะจะเกิดปัญหาในการเปรียบเทียบคะแนนของแต่ละคนว่า ใครเก่งกว่า เช่น มีข้อสอบกาถูก - ผิด จำนวน 30 ข้อ ปรากฏว่านายแดงทำข้อสอบอย่างระมัดระวัง จึงเลือกทำเพียง 15 ข้อ จะได้คะแนน 15 คะแนน ส่วนนายดำเป็นคนกล้าเสี่ยง คือ ทำหมดทุกข้อ ผลตอบถูก 10 ข้อ ผิด 10 ข้อ จะได้คะแนน 10 คะแนน ดังนั้นจะสรุปได้ว่านายแดงเก่งกว่า นายดำยอมไม่ได้ ต้องให้ทำทั้ง 30 ข้อเท่ากันโดยไม่มี การหักคะแนน จึงจะเปรียบเทียบกันได้ชัดเจนขึ้น และกรณีที่ทำถูก 10 ข้อ ทำผิด 20 ข้อ จะให้กี่คะแนนและให้แปลว่าอย่างไร อันที่จริงข้อสอบกาถูก - ผิด ก็เป็นข้อสอบที่ให้ความยุติธรรมกับ

ผู้สอบดีแล้ว คือ เปิดโอกาสให้ทุกคนใช้ความสามารถของตนเองอย่างเต็มที่และทุกคนมีสิทธิ์ในการเดาอย่างเท่าเทียมกัน

3. ข้อสอบเติมคำ เป็นข้อสอบที่ประกอบด้วยประโยคหรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์ และให้ผู้ตอบเติมคำหรือประโยคหรือข้อความลงในช่องว่างที่เว้นไว้เพื่อให้มีใจความสมบูรณ์ และถูกต้องหลักในการสร้างแบบข้อสอบมีดังนี้

3.1 ไม่ควรใช้ข้อความหรือประโยคจากหนังสือและตัดคำบางคำหรือบางข้อความออกมาใช้เป็นคำถาม เพราะการนำข้อความมาใช้เพียงบางส่วนอาจจะไม่กระชับความ จึงควรใช้ข้อความของผู้ออกข้อสอบเอง โดยเขียนประโยคหรือข้อความด้วยภาษาที่เขียนง่ายและชัดเจน

3.2 คำตอบที่ต้องการให้เติมหรือที่ถูกต้อง ต้องเป็นคำตอบที่เฉพาะเจาะจงไม่ตีความได้หลายนัย

3.3 แต่ละข้อควรให้เติมแห่งเดียวตอนท้ายของประโยคหรือข้อความ แต่ถ้าจำเป็นอาจเว้นให้เติมส่วนอื่น และมากกว่าหนึ่งแห่งก็ได้

3.4 ตำแหน่งที่ให้เติมต้องเป็นจุดที่สำคัญจริง การเว้นจุดที่ไม่สำคัญให้เติมจะไม่เกิดประโยชน์ต่อผู้ตอบเลย

4. ข้อทดสอบแบบตอบสั้น ๆ (Short Answer Test) ลักษณะทั่วไป ข้อสอบประเภทนี้คล้ายข้อสอบประเภทเติมคำ แต่แตกต่างกันที่ข้อสอบแบบตอบสั้น ๆ เขียนเป็นประโยคคำถามสมบูรณ์ (ข้อสอบเติมคำเป็นประโยคหรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์) แล้วให้ผู้ตอบเป็นคนเขียนตอบคำถามที่ต้องการ จะสั้นและกะทัดรัดได้ใจความสมบูรณ์ไม่ใช่เป็นการบรรยายแบบข้อสอบอัตนัยหรือความเรียง หลักในการสร้างข้อสอบมีดังนี้

4.1 คำตอบที่ต้องการ มักจะสั้นเป็นคำเดียว วลีเดียว หรือประโยคสั้น ๆ ที่ได้ใจความครบถ้วนสมบูรณ์

4.2 คำตอบที่ได้ต้องเป็นประเภทตายตัวแน่นอน

4.3 มักจะเป็นคำถามที่เกี่ยวกับ ศัพท์ กฎ นิยาม ทฤษฎี สังพจน์ หลักการ หรือความคิดรวบยอด เป็นต้น

5. ข้อสอบแบบจับคู่ (Matching Test) ลักษณะทั่วไปเป็นข้อสอบเลือกตอบชนิดหนึ่งโดยมีคำหรือข้อความแยกออกจากกันเป็น 2 ชุด แล้วให้ผู้ตอบเลือกจับคู่ว่าแต่ละข้อความในชุดหนึ่ง (ตัวยืน) จะคู่กับคำหรือข้อความใดในอีกชุดหนึ่ง (ตัวเลือก) ซึ่งมีความสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่งตามที่ถูกข้อสอบกำหนดไว้ ซึ่งหลักในการสร้างข้อสอบ มีดังนี้

5.1 ตัวเลือกต้องมีจำนวนมากกว่าตัวยืน 2 - 4 ข้อ เช่น ถ้าตัวยืนมี 5 ข้อ ตัวเลือก ควรจะมี 7 - 9 ข้อ ถ้าตัวยืน 8 ข้อ ตัวเลือกควรมี 10 - 12 ข้อ ถ้าตัวเลือกกับตัวยืนมีจำนวนเท่ากัน โอกาสในการเดาถูกข้อหลัง ๆ จะสูงมาก และเฉพาะข้อสุดท้ายจับคู่ได้ทันที โดยไม่ต้องคิดหาคำตอบ (หลักในข้อนี้ ยึดแนวของข้อสอบแบบเลือกตอบ คือ สำหรับนักเรียน ป.1- ป.2 ข้อสอบข้อสุดท้าย

ของแบบจับคู่ ควรจะมีตัวเลือก 3 ตัว เช่น ถ้ามี 5 ข้อ ควรมีตัวเลือก 7 ข้อ ส่วน 1.3 - 1.6 และ
ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นขึ้นไป ข้อสอบข้อสุดท้ายของแบบจับคู่ ควรมีตัวเลือก 4 ตัว และ 5 ตัว
ตามลำดับ)

5.2 ตัวยี่นควรมีจำนวน 5 - 15 ข้อ ถ้าตัวยี่นมีน้อยเกินไป เช่น 3 ข้อ การจับคู่หาคำตอบ
จะง่ายมาก และถ้าตัวยี่นมีมากเกินไป เช่น 20 - 30 ข้อ ผู้สอบจะเกิดความสับสนการจับคู่หาคำตอบ
จะยากเกินไป เพราะต้องอ่านตัวยี่น ตัวเลือกหลายครั้งและมักจะเป็นข้อสอบที่ไม่มีคุณภาพ

5.3 ข้อความในแต่ละชุดต้องเป็นเอกพจน์ คือ เป็นเรื่องราวในลักษณะเดียวกัน
ถ้าข้อความในชุดเดียวกันมีหลายเรื่องหลายลักษณะปนกันจะกลายเป็นข้อสอบแบบจับคู่ ในแต่ละเรื่อง
ที่มีตัวยี่นเพียง 2 - 3 ตัว เท่านั้น ข้อสอบจะง่ายโดยใช้เหตุ กรณีที่มีหลายเรื่อง หลายลักษณะปนกัน
(ไม่เป็นเอกพจน์) ควรจะแยกข้อสอบจับคู่ออกเป็นตอน ๆ โดยให้แต่ละตอนเป็นเรื่องราวในลักษณะ
เดียวกัน อย่างน้อยตอนละ 5 ข้อ

5.4 ตัวยี่นในแต่ละข้อมีโอกาสจับคู่กับตัวเลือกทุกข้อ แต่ข้อที่ถูกมีเพียงข้อเดียว ห้ามเฉลย
ให้ตัวเลือกหนึ่งข้อสามารถจับคู่กับตัวยี่นแล้วถูกมากกว่าหนึ่งข้อ เพราะข้อสอบจะยากและผู้สอบ
สับสน ไม่เหมาะกับข้อสอบชนิดนี้ ควรสร้างเป็นข้อสอบแบบตัวเลือกตอบชนิดที่ตัวเลือกคงที่

5.5 ข้อสอบในชุดตัวยี่นและตัวเลือกทุกข้อต้องอยู่ในหน้าเดียวกัน จะช่วยประหยัดเวลา
และสะดวกในการทำข้อสอบ

5.6 ต้องระบุความสัมพันธ์ของข้อความทั้งสองชุดให้ชัดเจน โดยเขียนคำชี้แจงว่า จะให้
จับคู่โดยยึดความสัมพันธ์แบบใด ไม่ควรทิ้งให้เป็นภาระแก่ผู้เข้าสอบต้องคิดความเอง

5.7 รูปแบบของข้อสอบจับคู่ส่วนใหญ่จะให้คำตอบนำอักษรหน้าข้อความทางขวามือ
มาใส่ในวงเล็บหน้าข้อความทางซ้ายมือที่คิดว่าจะสัมพันธ์กัน ลักษณะนี้ผู้ทำข้อสอบจะไม่สะดวก
เท่าที่ควร จึงควรเปลี่ยนรูปแบบใหม่

6. ข้อสอบแบบเลือกตอบ (Multiple Choice Test) โดยทั่วไปจะประกอบด้วย 2 ตอน
คือ ตอนนำหรือคำถาม (Stem) กับตอนเลือก (Choice) ในตอนเลือกนี้จะประกอบด้วยตัวเลือกที่เป็น
คำตอบถูกและตัวเลือกที่เป็นตัวลวง ปกติจะมีคำถามที่กำหนดให้นักเรียนพิจารณาแล้วหาตัวเลือก
ที่ถูกต้องมากที่สุดเพียงตัวเลือกเดียวจากตัวเลือกอื่นๆ และคำถามแบบเลือกตอบที่ดี นิยมใช้ตัวเลือก
ที่ใกล้เคียงกัน ดูเผิน ๆ จะเห็นว่าตัวเลือกถูกหมดแต่ความจริงมีน้ำหนักถูกมากน้อยต่างกัน และให้
หลักการที่เกี่ยวกับการสร้างแบบทดสอบชนิดตัวเลือก ไว้ดังนี้

6.1 เขียนตอนนำให้เป็นประโยคคำถามสมบูรณ์ อาจจะใช้เครื่องหมายปริศนา (?)
ด้วย แต่ไม่ควรสร้างตอนนำให้เป็นแบบอ่านต่อความ เพราะทำให้คำถามไม่กระชับ เกิดปัญหาสองแง่
หรือข้อความไม่ต่อกันหรือเกิดความสับสนในการคิดหาคำตอบ

6.2 เน้นเรื่องจะถามให้ชัดเจนและตรงจุดไม่คลุมเครือ เพื่อว่าผู้อ่านจะไม่ไขว้เขว สามารถมุ่งความคิดในการตอบไปถูกทิศทาง (เป็นปรนัย) ไม่ต้องอ่านคำถามคำตอบย้อนขึ้นลงหลายครั้ง

6.3 ควรถามในเรื่องที่มีคุณค่าต่อการวัดหรือถามในสิ่งที่ตั้งถามมีประโยชน์

6.4 หลีกเลี่ยงคำถามปฏิเสธ ถ้าจำเป็นต้องใช้ก็ขีดเส้นใต้คำปฏิเสธนั้น แต่คำปฏิเสธซ้อนไม่ควรใช้อย่างยิ่ง เพราะปกตินักเรียนจะยุ่งยากต่อการแปลความหมายของคำถามและคำตอบ คำถามที่ถามกลับหรือปฏิเสธซ้อนผิดมากกว่าถูก

6.5 อย่าใช้คำฟุ่มเฟือย ควรถามปัญหาโดยตรง ส่วนใดไม่เกี่ยวข้องหรือไม่ได้ใช้ประโยชน์เงื่อนไขในการคิดก็ไม่ต้องนำมาเขียนไว้ในคำถามจะช่วยให้คำถามรัดกุมชัดเจนขึ้น

6.6 เขียนตัวเลือกให้เป็นเอกพจน์ หมายถึง เขียนตัวเลือกทุกตัวให้เป็นลักษณะใดลักษณะหนึ่งหรือมีทิศทางแบบเดียวกัน หรือมีโครงสร้างสอดคล้องทำนองเดียวกัน

6.7 ควรเรียงลำดับตัวเลขในตัวเลือกต่าง ๆ ได้แก่คำตอบที่เป็นตัวเลขนิยมเรียงจากน้อยไปหามาก

6.8 ใช้ตัวเลือกปลายเปิดและปลายปิดให้เหมาะสม

6.9 ข้อเดียวต้องมีคำตอบเดียว

6.10 เขียนทั้งตัวถูกและตัวผิดให้ถูกหรือผิดตามหลักวิชา คือ จะกำหนดตัวถูกหรือผิดเพราะสอดคล้องกับความเชื่อของสังคมหรือกับคำพังเพยทั่ว ๆ ไปไม่ได้

6.11 เขียนตัวเลือกให้อิสระจากกัน คืออย่าให้ตัวเลือกตัวใดตัวหนึ่งเป็นส่วนหนึ่งหรือส่วนประกอบของตัวอื่น

6.12 ควรมีตัวเลือก 4-5 ตัว ข้อสอบแบบเลือกตอบนี้ ถ้าเขียนตัวเลือกเพียง 2 ตัว ก็กลายเป็นข้อสอบแบบกา ถูก - ผิด

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2558 : 96) ได้กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเอง หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนเฉพาะกลุ่มที่ครูสอน เป็นแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นใช้โดยทั่วไปในสถานศึกษา มีลักษณะเป็นแบบทดสอบข้อเขียน ซึ่งแบ่งออกได้ 2 ชนิด คือ

1.1 แบบทดสอบอัตนัย เป็นแบบทดสอบที่กำหนดคำถามหรือปัญหาให้ แล้วให้ผู้ตอบเขียนโดยแสดงความรู้ ความคิด เจตคติ ได้อย่างเต็มที่

1.2 แบบทดสอบปรนัย หรือแบบให้ตอบสั้น ๆ เป็นแบบทดสอบที่กำหนดให้ผู้ตอบเขียนตอบสั้น ๆ หรือมีคำตอบให้เลือกแบบจำกัดคำตอบ ผู้ตอบไม่มีโอกาสแสดงความรู้ความคิด

ได้อย่างกว้างขวางเหมือนแบบทดสอบอัตนัย แบบทดสอบชนิดนี้แบ่งออกเป็น 4 แบบคือ แบบทดสอบ
ถูก - ผิด แบบทดสอบเติมคำ แบบทดสอบจับคู่ และแบบทดสอบเลือกตอบ

2. แบบทดสอบมาตรฐาน หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนทั่วไป
ซึ่งสร้างโดยผู้เชี่ยวชาญ มีการวิเคราะห์และปรับปรุงอย่างดีจนมีคุณภาพ มีมาตรฐาน กล่าวคือ
มีมาตรฐานในการดำเนินการสอบ วิธีการให้คะแนนและการแปลความหมายของคะแนน

จากที่กล่าวมาแล้ว สรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมี 2 ประเภท ได้แก่
แบบทดสอบมาตรฐาน เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นอย่างมีหลักเกณฑ์ตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้
โดยผู้เชี่ยวชาญ และแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น นิยมใช้มี 6 รูปแบบ ข้อสอบแบบอัตนัยหรือความเรียง
ข้อสอบแบบกาถูก - ผิด ข้อสอบแบบเลือกตอบ มี 2 ตัวเลือก ข้อสอบเติมคำ ข้อทดสอบแบบตอบ
สั้น ๆ ข้อสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 3 หรือ 4 ตัวเลือก

ลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดี

นักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดี
ไว้ดังนี้

วนิดา เศษตานนท์ (2558 : 26 -28) ได้กล่าวถึงแบบทดสอบที่ดีนั้นมิใช่จะทำหน้าที่ประเมินผล
อย่างเดียว แต่จะทำหน้าที่ส่งเสริมการเรียนรู้อีกด้วย ดังนั้น การสร้างจะต้องยึดหลักลักษณะของ
แบบทดสอบที่ดี 10 ประการ คือ

1. มีความเที่ยงตรง หมายถึง ความสามารถของแบบทดสอบที่สามารถวัดได้ในสิ่งที่ต้องการ
จะวัด หรือคะแนนจากแบบทดสอบนั้น ให้ความหมายตรงตามที่ต้องการ ซึ่งความเที่ยงตรงของ
แบบทดสอบ แบ่งได้ 4 ชนิด คือ

1.1 ความเที่ยงตรงตามเนื้อหา หมายถึง แบบทดสอบนั้นมีคำถามสอดคล้องและ
ครอบคลุมเนื้อหาวิชาที่ระบุไว้ในหลักสูตรและได้สัดส่วนที่ถูกต้องตรงตามความจริง ซึ่งสามารถ
ตรวจสอบได้ จากการนำไปเปรียบเทียบกับตารางวิเคราะห์หลักสูตรที่ทำไว้ในด้านเนื้อหาวิชา
ถ้าพิจารณาจากจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม คือ ดูส่วนที่เป็นสถานการณ์และเกณฑ์

1.2 ความเที่ยงตรงตามโครงสร้าง หมายถึง ความสามารถของแบบทดสอบที่จะวัด
พฤติกรรมทางสมอง หรือพฤติกรรมด้านต่าง ๆ ของผู้เรียนได้ตรงตามที่ได้ระบุไว้ในหลักสูตร
ซึ่งสามารถตรวจสอบได้จากการนำไปเปรียบเทียบกับตารางวิเคราะห์หลักสูตรที่ทำไว้ในด้านพฤติกรรม
ถ้าพิจารณาจากจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม คือ ดูจากส่วนที่เป็นพฤติกรรมและเกณฑ์

1.3 ความเที่ยงตรงตามสภาพ หมายถึง ความสามารถของแบบทดสอบ ที่สามารถเร็ว
ให้ผู้เรียนตอบสนองออกมาตรงตามสภาพความเป็นจริงของเขา ซึ่งดูได้จากการสังเกตหรือการสอบ
ภาคปฏิบัติ เกณฑ์ที่ใช้เทียบก็คือสภาพความเป็นจริงในปัจจุบันของนักเรียน

1.4 ความเที่ยงตรงเชิงพยากรณ์ หมายถึง ความสามารถของแบบทดสอบที่สามารถพยากรณ์ผลการเรียนในอนาคตของผู้เรียนได้อย่างถูกต้องตามความจริง เกณฑ์ที่ใช้เทียบก็คือความสำเร็จในอนาคตของผู้เรียน

2. ความเชื่อมั่นได้ หมายถึง แบบทดสอบนั้นสามารถให้ผลการวัดที่ไม่กลับ ไปกลับมาว่าจะนำไปวัดกี่ครั้งกับผู้เรียนกลุ่มเดิมก็ตาม เช่น เด็กเก่งได้คะแนนมาก เด็กอ่อนได้คะแนนน้อย ถ้าทำการสอบอีกครั้งโดยใช้ข้อสอบชุดเดิมกับกลุ่มเดิม เด็กเก่งก็ยังเก่งอยู่และเด็กอ่อนก็ยังอ่อนอยู่เหมือนเดิม แสดงว่าแบบทดสอบนั้นมีความเชื่อมั่นสูง การสร้างแบบทดสอบให้มีความเชื่อมั่นก็คือ ข้อคำถามของแบบทดสอบจะต้องถามพฤติกรรมในระดับสูง ไม่ควรถามแต่ความจำและมีจำนวนข้อมากพอที่จะครอบคลุมเนื้อหาในวิชานั้น ๆ

3. มีความยุติธรรม หมายถึง ข้อคำถามในแบบทดสอบนั้นต้องไม่แนะแนวทางให้ผู้เรียนเดาคำตอบได้ถูกไม่ลำเอียงต่อเด็กกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งโดยเฉพาะ การที่ข้อสอบจะให้ความเสมอภาคเช่นนี้ได้ ก็ต้องอาศัยการสร้างข้อสอบให้ครอบคลุมเนื้อหาในหลักสูตรนั่นเอง

4. ถามลึก หมายถึง แบบทดสอบที่มีคำถามวัดพฤติกรรมหลายด้าน ไม่เน้นเฉพาะด้านความจำเพียงด้านเดียว ควรใช้คำถามที่ให้นักเรียนได้ใช้สติปัญญาในการคิดหาคำตอบให้มากกว่าการจำ นั่นคือควรถาม ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า

5. มีความยากง่ายพอเหมาะ หมายถึง ข้อสอบแต่ละข้อควรมีคนตอบถูกและผิดอย่างละครึ่งของจำนวนคนที่เข้าสอบ ข้อสอบที่ง่ายคือ จำนวนคนตอบถูกมาก และข้อสอบที่ยากเกินไปคือมีจำนวนคนตอบถูกน้อย ซึ่งจัดได้ว่าไม่มีประโยชน์อะไร เพราะไม่สามารถจำแนกผู้เรียนได้ว่าใครเก่ง - อ่อนกว่ากัน

6. มีอำนาจจำแนก หมายถึง แบบทดสอบนั้นสามารถแยกผู้เรียนออกเป็นประเภท ๆ ได้ทุกชั้นทุกระดับ ตั้งแต่อ่อนสุดถึงเก่งสุด คือ ถ้าแบ่งผู้เรียนออกเป็น 2 กลุ่ม โดยที่กลุ่มหนึ่งได้คะแนนมาก อีกกลุ่มหนึ่งได้คะแนนน้อย ถ้ากลุ่มได้คะแนนมากตอบถูกมากกว่ากลุ่มที่ได้คะแนนน้อยในแต่ละข้อแสดงว่าข้อสอบนั้น ๆ มีอำนาจจำแนกดี แต่ถ้าหากกลุ่มได้คะแนนมากตอบได้คะแนนได้ถูกพอ ๆ กับกลุ่มได้คะแนนน้อย ก็แสดงว่าข้อสอบนั้น ๆ ไม่มีอำนาจจำแนก

7. มีความเป็นปรนัย ความเป็นปรนัยของแบบทดสอบ หมายถึง คุณสมบัติของแบบทดสอบ 3 ประการ คือ

7.1 มีความชัดเจนในตัวคำถาม

7.2 มีความชัดเจนในตัวคำถามให้คะแนน ทำให้ผู้ตรวจไม่ว่าใครก็ตามตรวจแล้วคะแนนตรงกัน

7.3 มีความชัดเจนในการแปลความหมายของคะแนน คือ คะแนนที่บอกสถานภาพ

ของผู้เรียนให้ตรงกัน

8. ต้องช่วย หมายถึง แบบทดสอบนั้นจะต้องมีลักษณะท้าทายชวนให้นักเรียนคิดค้นหาคำตอบ เช่น การเรียงลำดับคำถามจากข้อง่ายไปหาข้อยาก การใช้รูปภาพประกอบคำถาม หรือเป็นข้อสอบที่มีลักษณะช่วยเป็นเยี่ยงอย่างที่ดีให้กับผู้สอบ โดยไม่ถามสิ่งที่เป็นตัวอย่างที่ไม่เหมาะสมไม่ควรปฏิบัติ

9. จำเพาะเจาะจง หมายถึง มีความชัดเจนในคำถาม ไม่ถามหลายแง่หลายมุม หรือใช้คำคลุมเครือ ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนงงได้ คำถามที่จำเพาะเจาะจงคือ ทุกคนที่อ่านแล้วต้องเข้าใจคำถามตรงกัน

10. ประสิทธิภาพ หมายถึง แบบทดสอบนั้นสามารถวัดความรู้ได้มากที่สุดในเวลาที่กำหนดให้สอบ และการตรวจให้คะแนนทำได้รวดเร็วถูกต้อง สะดวกในการคุมสอบและดำเนินการสอบ ต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายในการจัดทำแบบทดสอบน้อย พิมพ์ได้ชัดเจน อ่านง่ายและถูกต้อง เป็นต้น

ยาชาติ วิบูลย์ศรี (2554 : 32-34) ได้กล่าวถึงแบบทดสอบที่ดีว่า ผลของการวัดจะต้องเชื่อถือได้มากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับคุณลักษณะของแบบทดสอบนั้นคือแบบทดสอบนั้นต้องมีคุณสมบัติที่ดี ซึ่งมีดังนี้

1. ความตรงหรือความเที่ยงตรง (Validity) หมายถึงแบบทดสอบนั้นให้ผลการวัดได้ตรงคุณลักษณะของสิ่งที่ต้องการวัด

1.1 ความตรงตามเนื้อหา (Content validity) หมายถึงคุณลักษณะของแบบทดสอบที่สามารถวัดเนื้อหาครบถ้วนครอบคลุมตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้

1.2 ความตรงตามโครงสร้าง (Construct validity) หรือความตรงตามทฤษฎีของสิ่งที่วัดครั้งนั้น

1.3 ความตรงตามพยากรณ์ (Predictive) หมายถึงคุณลักษณะของแบบทดสอบที่สามารถทำนายความสามารถ หรือความสำเร็จในอนาคตได้

1.4 ความตรงตามสภาพ (Concurrent validity) หมายถึงคุณลักษณะของแบบทดสอบที่สามารถวัดความสามารถหรือคุณลักษณะต่าง ๆ (Traits) ได้ตามสภาพที่แท้จริงของบุคคล

2. ความเที่ยงหรือความเชื่อมั่น (Reliability) หมายถึง ลักษณะของแบบทดสอบที่สามารถวัดแล้วได้ผลคงเดิม ไม่ว่าจะนำมาใช้วัดกี่ครั้งก็ตาม

2.1 แบบสอบซ้ำ (Test retest)

2.2 แบบแบ่งครึ่งการทดสอบ (Split-half)

2.3 แบบคู่ขนาน (Parallet form)

2.4 แบบวัดสอดคล้องภายใน (Internal consistency)

3. ความเป็นปรนัย (Objectivity) หมายถึงคุณลักษณะของแบบทดสอบที่อ่านแล้วสามารถเข้าใจได้ตรงกัน ให้คะแนนได้ตรงกันและแปลความหมายของคะแนนได้ตรงกัน

4. ค่าอำนาจจำแนกเหมาะสม (Discrimination) หมายถึงคุณลักษณะของแบบทดสอบที่สามารถแสดงความแตกต่างของสิ่งที่ต้องการวัดได้ ซึ่งสามารถแยกนักเรียนเก่งและอ่อนได้
5. ค่าความยากง่ายเหมาะสม (Difficulty) หมายถึงคุณลักษณะข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายเหมาะสมกับเนื้อหา
6. มีความยุติธรรม (Fairness) หมายถึงแบบทดสอบนั้นต้องไม่ประกอบด้วยข้อสอบที่เปิดโอกาสให้ผู้เข้าสอบคนใดคนหนึ่งคนใดได้ถูก และต้องครอบคลุมหลักสูตรทั้งหมด
7. ถามลึก (Searching) หมายถึงแบบทดสอบฉบับนั้นต้องไม่ประกอบด้วยข้อสอบถามพฤติกรรมความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า
8. มีความจำเพาะเจาะจง (Deinite) หมายถึงแบบทดสอบนั้นต้องประกอบด้วยข้อสอบที่มีคำถามเฉพาะเจาะจง มีความหมายเดียว
9. มีลักษณะท้าทาย (Challenge) และเป็นตัวอย่างที่ดี (Exemplary) หมายถึงแบบทดสอบนั้นประกอบด้วยข้อสอบที่มีลักษณะท้าทายให้อยากทำข้อสอบและเป็นตัวอย่างที่ดี
10. มีประสิทธิภาพ (Efficiency) หมายถึงแบบทดสอบนั้นสามารถนำไปใช้ได้ง่าย ไม่ยุ่งยาก ไม่สิ้นเปลืองเวลา เงินและแรงงานมาก และสามารถนำผลการสอบไปใช้ได้อย่างคุ้มค่า

จากที่กล่าวมาแล้ว สรุปได้ว่า ลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดี คือ มีความเที่ยงตรง มีความเชื่อมั่น มีความยุติธรรม มีความยากง่ายพอเหมาะ มีอำนาจจำแนก มีความเป็นปรนัย มีความชัดเจนในตัวคำถาม มีลักษณะท้าทาย และมีประสิทธิภาพ

หลักการสร้างและขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นักการศึกษาได้กล่าวถึงหลักการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไว้ดังต่อไปนี้ มะลิวัลย์ สมศักดิ์ (2559 : 114) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไว้ดังนี้

1. ระบุจุดมุ่งหมายในการทดสอบให้ชัดเจนว่าต้องการนำผลการวัดไปใช้ประเมินแบบอิงเกณฑ์หรืออิงกลุ่ม
2. ระบุวัตถุประสงค์ของการวัดว่าต้องการวัดพฤติกรรมด้านใด คือ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า
3. ระบุเนื้อหาให้ชัดเจนทั้งเนื้อหาที่เป็นประเด็นใหญ่และย่อย
4. ทำตารางวิเคราะห์เนื้อหาเกี่ยวกับจุดมุ่งหมายในการทดสอบ
5. จัดลำดับความสำคัญของเนื้อหา
6. กำหนดน้ำหนักของเนื้อหาอาจเทียบเป็นร้อยละหรือตารางพัน
7. กำหนดรูปแบบของข้อคำถามว่าจะใช้แบบใด (ปรนัยหรืออัตนัย)

8. เขียนข้อสอบให้ตรงตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ในตารางวิเคราะห์เนื้อหาที่จัดทำไว้
9. ตรวจสอบคุณภาพข้อสอบที่เขียนขึ้น โดยครูผู้สอนและผู้เชี่ยวชาญในด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา การกำหนดสัดส่วน การกำหนดน้ำหนักว่าเหมาะสมหรือไม่ ข้อคำถามแต่ละข้อวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการวัดหรือไม่ นำข้อมูลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไข
10. ทดลองใช้เพื่อตรวจสอบคุณภาพด้านอำนาจจำแนก ความยากง่าย นำข้อมูลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไข

11. ทดลองใช้ครั้งที่ 2 เพื่อตรวจสอบคุณภาพด้านความเชื่อมั่น

12. จัดทำเป็นฉบับสมบูรณ์

บุญชม ศรีสะอาด (2556 : 59 - 66) ได้กล่าวถึงการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยดำเนินการตามขั้นตอน ต่อไปนี้

1. วิเคราะห์จุดประสงค์ เนื้อหา และทำตารางกำหนดลักษณะข้อสอบ ขั้นตอนแรกสุดจะต้องทำการวิเคราะห์ว่าเนื้อหาหรือหัวข้อที่จะสร้างข้อสอบวัดนั้นมีจุดประสงค์ของการสอนหรือจุดประสงค์การเรียนรู้ว่าอย่างไรบ้าง ทำการวิเคราะห์เนื้อหาวิชาว่ามีโครงสร้างอย่างไร จัดเขียนหัวข้อใหญ่ หัวข้อย่อยทุกหัวข้อ พิจารณาความเกี่ยวโยง ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาเหล่านั้นจากนั้นก็จัดทำตารางกำหนดลักษณะข้อสอบ หรือที่เรียกว่าตารางวิเคราะห์หลักสูตร ตารางนี้มี 2 มิติ คือ ด้านเนื้อหา กับด้านสมรรถภาพที่ต้องการวัด และพิจารณาว่าจะออกข้อสอบทั้งหมดกี่ข้อ เขียนจำนวนข้อลงในช่องรวมช่องสุดท้าย จากนั้นพิจารณาว่า หัวข้อเรื่องใดสำคัญมากน้อยเขียนลำดับความสำคัญลงไป แล้วกำหนดจำนวนข้อที่จะวัดในแต่ละช่องขึ้นอยู่กับเรื่องนั้น ต้องการให้เกิดสมรรถภาพด้านใดมากน้อยกว่ากัน

2. กำหนดรูปแบบของข้อคำถามและศึกษาวิธีเขียนข้อสอบ ทำการพิจารณาและตัดสินใจว่าจะใช้ข้อคำถามรูปแบบใด ศึกษาวิธีเขียนข้อสอบ หลักการเขียนข้อคำถาม ศึกษาวิธีเขียนข้อสอบ สมรรถภาพต่าง ๆ ศึกษาเทคโนโลยีในการเขียนข้อสอบเพื่อนำมาใช้เป็นหลักในการเขียนข้อสอบ

3. เขียนข้อสอบ ลงมือเขียนข้อสอบ ใช้ตารางกำหนดลักษณะของข้อสอบที่จัดทำไว้ในขั้นที่ 1 เป็นกรอบซึ่งทำให้สามารถออกข้อสอบวัดได้ครอบคลุมทุกหัวข้อเนื้อหาและทุกสมรรถภาพ ส่วนรูปแบบและเทคนิคในการเขียนข้อสอบยึดตามที่ศึกษาในขั้นที่ 2

4. ตรวจสอบข้อสอบ นำข้อสอบที่ได้เขียนไว้ในขั้นที่ 3 มาพิจารณาทบทวนอีกครั้งหนึ่ง โดยพิจารณาถึงความถูกต้องตามหลักวิชา พิจารณาว่าแต่ละข้อวัดในเนื้อหาและสมรรถภาพตามตารางกำหนดลักษณะข้อสอบหรือไม่ ภาษาที่ใช้เขียนมีความเข้าใจง่ายเหมาะสมดีแล้วหรือไม่ ตัวถูก

ตัวลงเหมาะสมเข้าหลักเกณฑ์หรือไม่ หลังการพิจารณาทบทวนเอง แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผล และด้านเนื้อหาสาระพิจารณาข้อบกพร่อง และเอาข้อวิจารณ์เหล่านั้นมาพิจารณาปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2556 : 31) ได้กล่าวถึง การสร้างแบบทดสอบชนิดเลือกตอบไว้ ดังนี้

1. การสร้างคำถาม คำถามที่ดีควรมีลักษณะ ดังต่อไปนี้
 - 1.1 สั้น ชัดเจน และใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย
 - 1.2 เขียนเป็นประโยคบอกเล่า ถ้าจำเป็นต้องใช้ประโยคปฏิเสธ ก็ควรเป็นข้อความหรือขีดเส้นใต้ข้อความที่แสดงการปฏิเสธ
 - 1.3 คำถามแต่ละข้อจะต้องเป็นอิสระแก่กัน โดยไม่ให้การตอบคำถามของข้อหนึ่งชี้แนะหรือขึ้นอยู่กับอีกข้อหนึ่ง
 - 1.4 หลีกเลี่ยงการใช้ภาษาที่ชี้นำหรือสื่อความไปถึงคำตอบถูกหรือคำตอบผิด
 - 1.5 แต่ละคำถามต้องมีคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว
2. การสร้างตัวเลือก ตัวเลือกที่ดีควรมีลักษณะดังต่อไปนี้
 - 2.1 ตัวเลือกควรเป็นเรื่องหรือประเด็นเดียวกัน มีความใกล้เคียงกัน
 - 2.2 ต้องกระจายคำตอบถูกของแบบทดสอบทั้งฉบับ ให้มีสัดส่วนของแต่ละตัวเลือกใกล้เคียงกัน
 - 2.3 ใช้คำให้สั้นที่สุดเท่าที่จะทำได้ และหลีกเลี่ยงการใช้คำศัพท์หรือข้อความที่เข้าใจได้ยาก
 - 2.4 ไม่ควรใช้ตัวเลือก “ถูกทุกข้อ” หรือ ไม่มีข้อใดถูก (อาจสื่อเป็นความหมายไม่แน่ใจในคำถามหรือการเลือกตอบด้วยความไม่มั่นใจก็ได้)

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2558 : 97-98) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชนิดเลือกตอบ ไว้ดังนี้

1. การวิเคราะห์หลักสูตรและสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร การสร้างแบบทดสอบควรเริ่มต้นด้วยการวิเคราะห์หลักสูตรและตารางวิเคราะห์หลักสูตรเพื่อวิเคราะห์เนื้อหาสาระและพฤติกรรมที่ต้องการจะวัด ตารางวิเคราะห์หลักสูตรจะใช้เป็นกรอบในการออกข้อสอบ โดยระบุจำนวนข้อสอบในแต่ละเรื่องและพฤติกรรมที่ต้องการจะวัด
2. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้เป็นพฤติกรรมที่เป็นการเรียนรู้ที่ผู้สอนมุ่งหวังจะให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนซึ่งผู้สอนจะต้องกำหนดไว้ล่วงหน้าสำหรับเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนและการสร้างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3. กำหนดชนิดของข้อสอบและศึกษาวิธีสร้าง โดยการศึกษาตารางวิเคราะห์หลักสูตรและจุดประสงค์การเรียนรู้ ผู้ออกข้อสอบต้องพิจารณาและตัดสินใจเลือกใช้ชนิดของข้อสอบที่จะใช้ว่า จะเป็นแบบใด โดยต้องเลือกให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน แล้วศึกษาวิธีเขียนข้อสอบชนิดนั้นให้มีความรู้ความเข้าใจในหลักและวิธีการเขียนข้อสอบ

4. เขียนข้อสอบ ผู้ออกข้อสอบลงมือเขียนข้อสอบตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์หลักสูตร และให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

5. ตรวจสอบข้อสอบ เพื่อให้ข้อสอบที่เขียนไว้แล้วมีความถูกต้องตามหลักวิชา มีความสมบูรณ์ครบถ้วนตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์หลักสูตร ผู้ออกข้อสอบต้องพิจารณาทบทวน ตรวจสอบข้อสอบอีกครั้งก่อนที่จะจัดพิมพ์และนำไปใช้ต่อไป

6. จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง เมื่อตรวจสอบข้อสอบเสร็จแล้วให้พิมพ์ข้อสอบทั้งหมด จัดทำเป็นแบบทดสอบฉบับทดลอง โดยมีคำชี้แจงหรือคำอธิบายวิธีตอบแบบทดสอบ และจัดวางรูปแบบการพิมพ์ให้เหมาะสม

7. ทดลองสอบและวิเคราะห์ข้อสอบ การทดลองสอบและวิเคราะห์ข้อสอบเป็นวิธีตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบก่อนนำไปใช้จริง โดยนำแบบทดสอบไปทดลองสอบกับกลุ่มที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันกับกลุ่มที่ต้องการสอบจริง แล้วนำผลการสอบมาวิเคราะห์และปรับปรุงข้อสอบให้มีคุณภาพ โดยสภาพการปฏิบัติจริงของการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในโรงเรียน มักไม่ค่อยมีการทดลองสอบและวิเคราะห์ข้อสอบ ส่วนใหญ่ทำแบบทดสอบไปใช้ทดสอบแล้ว จึงวิเคราะห์ข้อสอบเพื่อปรับปรุงข้อสอบและนำไปใช้ในครั้งต่อไป

8. จัดทำข้อสอบฉบับจริง จากผลการวิเคราะห์ข้อสอบ หากพบว่าข้อสอบข้อใดไม่มีคุณภาพ หรือไม่มีคุณภาพดีพอ อาจจะต้องตัดทิ้งหรือปรับปรุงแก้ไขข้อสอบให้มีคุณภาพดีขึ้นแล้วจึงจัดทำเป็นแบบทดสอบฉบับจริงที่จะนำไปทดสอบกับกลุ่มเป้าหมายต่อไป

จากที่กล่าวมาแล้ว สรุปได้ว่า หลักการสร้างและขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีการระบุจุดมุ่งหมายในการทดสอบให้ชัดเจน ระบุวัตถุประสงค์ของการวัด ระบุเนื้อหาให้ชัดเจนทั้งเนื้อหาที่เป็นประเด็นใหญ่และย่อย ทำตารางวิเคราะห์เนื้อหาเกี่ยวกับจุดมุ่งหมายในการทดสอบ จัดลำดับความสำคัญของเนื้อหา กำหนดน้ำหนักของเนื้อหา กำหนดรูปแบบของข้อคำถาม แบบปรนัยหรืออัตนัย เขียนข้อสอบให้ตรงตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ตรวจสอบคุณภาพข้อสอบที่เขียนขึ้น โดยครูผู้สอนและผู้เชี่ยวชาญ ทดลองใช้เพื่อตรวจสอบคุณภาพ ด้านอำนาจจำแนก ความยากง่าย ทดลองใช้ครั้งที่ 2 เพื่อตรวจสอบคุณภาพด้านความเชื่อมั่น จัดทำเป็นฉบับสมบูรณ์

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

มีผู้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้หลายท่าน ดังนี้

ไพศาล หวังพานิช (ม.ป.ป. : 89) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คุณลักษณะของผู้เรียนและความสามารถของบุคคล อันเกิดจากการเรียนการจัดการเรียนรู้ เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกิดจากการฝึกอบรม หรือการจัดการเรียนรู้ สุรัชย์ ขวัญเมือง (2558 : 232 - 233) ได้กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางเรียน คือความรู้ที่ได้รับจากการจัดการเรียนรู้ หรือทักษะที่ได้พัฒนาขึ้นมาตามลำดับชั้นในวิชาต่าง ๆ ที่ได้เรียนมาแล้ว ในสถานศึกษา และการที่ครูทราบว่าเด็กได้มีความรู้หรือทักษะในวิชาต่าง ๆ เพิ่มขึ้นเพียงใดก็จำเป็นที่จะต้องอาศัยเครื่องมือในการวัดผลการศึกษาเข้ามาช่วย สำหรับเครื่องมือที่สามารถใช้ได้ง่าย และสะดวกที่สุดได้แก่ การทดสอบซึ่งเราอาจทดสอบโดยอาศัยการใช้แบบทดสอบหรือทดลอง ในทางด้านปฏิบัติ เป็นต้น

กชกร รุ่งหัวไฟ (2556 : 8) ได้กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถทางด้านสติปัญญาในการเรียนรู้ซึ่งจำแนกออกเป็น 4 ระดับ ดังนี้

1. ความรู้ความจำด้านการคิดคำนวณ ประกอบด้วยความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง คำศัพท์ นิยาม และความสามารถในการคิดคำนวณซึ่งผู้เรียนเรียนรู้มาแล้ว
2. ความเข้าใจ ประกอบด้วยความเข้าใจเกี่ยวกับมโนคติหลักการ กฎ สูตรอ้างอิง และโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ ความสามารถในการเปลี่ยนรูปแบบจากปัญหาหนึ่งไปยังอีกปัญหาหนึ่ง การให้เหตุผล การอ่านและการตีความโจทย์ปัญหา
3. การนำไปใช้ประกอบด้วยปัญหาที่คล้ายคลึงกับที่เคยเรียนมาแล้ว ผู้เรียนใช้ความสามารถในการเปรียบเทียบ การวิเคราะห์ข้อมูลและการมองเห็นแบบลักษณะที่เหมือนกัน
4. การวิเคราะห์ ประกอบด้วยความสามารถในการแก้ปัญหาที่ซับซ้อน ไม่คุ้นเคยมาก่อน แต่อยู่ในขอบเขตเนื้อหาที่เรียนและเหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียน

อรุณศรี คำบรรณ (2557 : 28) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้หรือทักษะที่เกิดจากการเรียนรู้ในวิชาต่าง ๆ ที่เรียนมาแล้ว ซึ่งโดยปกติพิจารณาจากคะแนนสอบที่กำหนดให้หรือคะแนนที่ได้จากการที่ครูมอบหมายงานให้ หรือทั้งสองอย่างรวมกัน

จากที่กล่าวมาแล้ว สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลที่เกิดจากการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เกิดขึ้นหลังจากเรียน พิจารณาจากคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน นักการศึกษาให้แนวคิดเกี่ยวกับองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีอย่างหลากหลาย ดังนี้

วิมล พงษ์पालิต (2558 : 4) ได้กล่าวว่า องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้นประกอบด้วย คุณลักษณะของตัวผู้เรียน ซึ่งได้แก่ พฤติกรรมด้านความรู้ ความคิดรวมกับลักษณะนิสัยทางจิตพิสัยของผู้เรียน คุณภาพการจัดการเรียนรู้ของครู และสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ซึ่งคุณลักษณะของตัวผู้เรียนที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมากที่สุด รองลงมา คือ คุณภาพการจัดการเรียนรู้ของครู และปัจจัยอื่น ๆ ตามลำดับ

อัญชนา โปธิพลากร (2559 : 95) ได้กล่าวว่า มีองค์ประกอบหลายประการที่ทำให้เกิดผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ ด้านตัวผู้เรียน เช่น สติปัญญา อารมณ์ ความสนใจ เจตคติต่อการเรียน ด้านตัวครู เช่น คุณภาพของครู การจัดระบบ การบริหารของผู้บริหารด้านสังคม เช่น สภาพเศรษฐกิจและสังคมของครอบครัวของผู้เรียนเป็นต้น แต่ปัจจัยที่มีผลโดยตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน คือ การจัดการเรียนรู้ของครู

อรุณศรี คำบรรณ (2557 : 41) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับอิทธิพลขององค์ประกอบต่าง ๆ ที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จะเห็นว่า มีองค์ประกอบหลายประการ ที่ทำให้เกิดผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยเฉพาะตัวองค์ประกอบที่เกี่ยวกับตัวผู้เรียนในด้านต่าง ๆ เช่น สติปัญญา อารมณ์ ความสนใจ เจตคติต่อการเรียน รวมถึงองค์ประกอบทางวัฒนธรรม และสังคมของผู้เรียน และทั้งคุณภาพการจัดการเรียนรู้ของครูก็เป็นผลเช่นกัน

จากที่กล่าวมาแล้ว สรุปได้ว่า องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มี 2 ด้าน ด้านตัวผู้เรียน และ ด้านตัวครู ด้านตัวผู้เรียน เช่น สติปัญญา อารมณ์ ความสนใจ เจตคติต่อการเรียน และสภาพเศรษฐกิจและสังคมของครอบครัวของผู้เรียน ส่วนด้านตัวครู เช่น คุณภาพการจัดการเรียนรู้ของครู การจัดระบบการบริหารของผู้บริหาร แต่ปัจจัยที่มีผลโดยตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน คือ การจัดการเรียนรู้ของครู

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การวัดผลประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551 : 34) มีหลักการที่สำคัญ ดังนี้

1. การวัดผลประเมินผลต้องกระทำอย่างต่อเนื่อง ควบคู่ไปกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ผู้สอนควรใช้กิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เป็นสิ่งที่เร้าที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และใช้คำถาม เพื่อตรวจสอบ และส่งเสริมความรู้ความเข้าใจด้านเนื้อหา ส่งเสริมให้เกิดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

2. การวัดผลประเมินผลต้องสอดคล้องกับคุณภาพผู้เรียนที่ระบุไว้ตามมาตรฐานการเรียนรู้ และสอดคล้องกับตัวชี้วัด ซึ่งกำหนดไว้ในหลักสูตรที่สถานศึกษาใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียน การสอน

3. การวัดผลประเมินผลต้องครอบคลุมทั้งด้านความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการทาง คณิตศาสตร์ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามสาระการเรียนรู้ที่จัดไว้ในหลักสูตรของสถานศึกษา โดยเน้นการเรียนรู้ด้วยการทำงานหรือทำกิจกรรมที่ส่งเสริมให้เกิดสมรรถภาพทั้ง 5 ด้าน

4. การวัดผลประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ต้องช่วยให้ได้ข้อสังเกตเกี่ยวกับผู้เรียน ซึ่งสามารถทำได้โดยใช้เครื่องมือ และวิธีการที่เหมาะสมอย่างหลากหลาย และนำผลที่ได้ไป ตรวจสอบกับตัวชี้วัดตามที่กำหนดไว้ เพื่อช่วยให้ผู้สอน ได้มีข้อสังเกตเกี่ยวกับผู้เรียนอย่างครบถ้วน

5. การวัดผลประเมินผลเป็นกระบวนการที่ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้น ในการปรับปรุงความสามารถทางคณิตศาสตร์ โดยมีจุดประสงค์เพื่อนำผลการประเมินมาใช้ในการวางแผนการจัดการเรียนรู้ ปรับปรุงกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน รวมทั้งปรับปรุงการสอนของ ผู้สอนให้มีประสิทธิภาพ จึงต้องวัดผลประเมินผลอย่างสม่ำเสมอ และนำผลที่ได้ใช้ในการพัฒนา การเรียนการสอน

ส่วนแนวทางการวัดผลประเมินผลคณิตศาสตร์ เป็นกระบวนการตรวจสอบคุณภาพของ ผู้เรียนด้วยวิธีการที่หลากหลาย เน้นการวัดด้านความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เพียงพอ และตรงตามความเป็นจริง แล้วจึง ประเมินผลข้อมูลที่ได้เพื่อสรุปผลงานที่ผู้เรียนปฏิบัติตามสภาพจริงที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

จากที่กล่าวมาแล้ว สรุปได้ว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต้องครอบคลุมทั้งด้านความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามสาระการเรียนรู้ และสอดคล้องกับตัวชี้และมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในหลักสูตรของสถานศึกษา แนวทาง การวัดผลประเมินผลคณิตศาสตร์ เป็นกระบวนการตรวจสอบคุณภาพของผู้เรียนด้วยวิธีการที่ หลากหลาย

สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นักการศึกษาได้กล่าวถึงสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีหลายสาเหตุ ดังนี้ อัญชญา โภธิพลากร (2559 : 96) ได้กล่าวว่าสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาต่อการเรียนคณิตศาสตร์ และมีผลต่อการเรียนของผู้เรียน คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และการสร้างเจตคติความรู้ดีต่อการมี ส่วนร่วมในกิจกรรมต่าง ๆ ที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ซึ่งเป็นหน้าที่ของครูโดยตรงที่จะจัดหา วิธีสอน และเทคนิคการสอนที่เหมาะสมนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้เกิดประสิทธิผลที่ดีขึ้น

อรุณศรี คำบรรณ (2557 : 42) ได้กล่าวไว้ว่า อาจจะมาจากสาเหตุใดสาเหตุหนึ่ง หรือมากกว่านั้น โดยมีด้วยกันหลายประการ ได้แก่

1. ผู้เรียนขาดความรู้สึกลงในการมีส่วนร่วมกับการเรียน
2. ความไม่เหมาะสมของการจัดเวลา
3. ผู้ปกครองไม่เอาใจใส่การศึกษาบุตร
4. ผู้เรียนมีสุขภาพไม่สมบูรณ์
5. ความยากจนของผู้ปกครอง
6. ประเพณีทางสังคม ความเชื่อไม่เหมาะสม
7. โรงเรียนไม่มีการปรับปรุงที่ดี
8. การสอบตกซ้ำชั้นเพราะการวัดผลไม่ดี
9. อายุน้อยหรือมากเกินไป

จากที่กล่าวมาแล้ว สรุปได้ว่า สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่ขาดประสิทธิภาพ ผู้เรียนขาดความรู้สึกลงในการมีส่วนร่วมกับการเรียน ความไม่เหมาะสมของการจัดเวลา ผู้ปกครองไม่เอาใจใส่การศึกษาบุตร ผู้เรียนมีสุขภาพไม่สมบูรณ์ ความยากจนของผู้ปกครอง ประเพณีทางสังคม ความเชื่อไม่เหมาะสม และการสอบตกซ้ำชั้น เพราะการวัดผลไม่ดี

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบฝึกทักษะ พบว่า มีผู้ทำการศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้อง รายละเอียด ดังนี้

ขจรศักดิ์ สีเสน (2560 : 59-60) ได้ทำการวิจัยการใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา การบวก การลบ การคูณ การหาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า การใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา การบวก การลบ การคูณ การหาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีประสิทธิภาพ 86.43/82.67 และนักเรียนมีคะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ปาริชาติ สุพรรณกลาง. (2560 : 68 - 73) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาสมการ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยปรากฏว่าแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาสมการ มีประสิทธิภาพ 86.00/84.95 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่ตั้งไว้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาสมการ ค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบหลังการใช้ แบบฝึกทักษะสูงกว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบก่อนใช้แบบฝึกทักษะ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และค่าเฉลี่ยระดับความพึงพอใจที่มีต่อ

แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาสมการ โดยรวมเท่ากับ 4.59 ซึ่งอยู่ในระดับ
พอใจมากที่สุด

อุษณีย์ เสือจันทร์. (2559 : 86) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาชุดฝึกเสริมทักษะ
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2
ผลการวิจัยปรากฏว่า ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณ สำหรับนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพ 87.50/79.30 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 75/75 ที่ตั้งไว้ และ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2
ที่ได้รับการสอน โดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
ที่ระดับ .01

ประภาพร ถิ่นอ่อนง. (2560 : 65) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาแบบฝึกทักษะการบวก ลบ
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยสรุปได้ว่า การพัฒนาแบบฝึกทักษะการบวก ลบ
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพ 88.04/82.38 นักเรียนทำแบบฝึกทักษะ
การบวกลบระหว่างเรียนได้ถูกต้อง เฉลี่ยร้อยละ 88.04 และนักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนได้เฉลี่ยร้อยละ 82.38 แสดงว่า แบบฝึกทักษะการบวก ลบ ที่ผู้วิจัยพัฒนา มีประสิทธิภาพ
สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด คือ 80/80 2) ผลสัมฤทธิ์หลังเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะการบวก ลบ
สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนโดยใช้
แบบฝึกทักษะการบวก ลบ โดยภาพรวม อยู่ในระดับมาก

จันทรา ธรรมแพทย์ (2559 : 69-72) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาแบบฝึกทักษะการแก้
โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ
ผลการวิจัยพบว่า 1) แบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2
ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ มีประสิทธิภาพ 80.52/79.84 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75
ที่กำหนดไว้ 2) ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ที่มี
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ หลังการใช้แบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
สูงกว่าก่อนใช้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 3) ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา
คณิตศาสตร์ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ หลังการใช้แบบฝึก
ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่าร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

วิศรา ศรีสวัสดิ์ และคณะ (2559 : 22-23) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะ
วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า 1) แบบฝึกเสริมทักษะวิชาคณิตศาสตร์
มีประสิทธิภาพ 77.32/79.20 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนและหลังเรียนของ
นักเรียนที่เรียนโดยใช้แบบฝึกหัดเสริมทักษะ มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

พัชรา ท่วมลี (2558 : 50 - 52) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลการใช้แบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณที่มีการทด สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยปรากฏว่าแบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณที่มีการทด มีประสิทธิภาพ 81.06 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ประสิทธิภาพตัวแรกที่ตั้งไว้ 80 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผ่านเกณฑ์ประสิทธิภาพ คิดเป็นร้อยละ 82.35 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ประสิทธิภาพตัวหลังซึ่งตั้งไว้ 80 แสดงว่า แบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณที่มีการทด สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งคิดเป็นร้อยละ 80/80 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียน โดยใช้แบบฝึกคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณที่มีการทด ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ย 4.57

สมหมาย สุภพินิ (2560 : 68-71) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาแบบฝึกทักษะกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า 1) แบบฝึกทักษะกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพ 76.69/79.61 2) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ร้อยละ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยแบบฝึกทักษะ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สุภวัฒน์ นามเจริญ (2560 : 84 - 85) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยปรากฏว่าแบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพ 84.39/85.59 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่ตั้งไว้ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยแบบฝึกเสริมทักษะสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

มยุรี พรสุวรรณ (2560 : 75 - 77) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยปรากฏว่า ชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพ 78.11/77.67 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 75/75 ที่ตั้งไว้ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องทศนิยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดฝึกทักษะหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

รัชนี สุวรรณวงษ์ (2560 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ ทศนิยม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ผลการวิจัยพบว่า ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้เรื่องการบวก การลบ การคูณ ทศนิยม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เท่ากับ 0.6472 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนรู้ร้อยละ 64.723

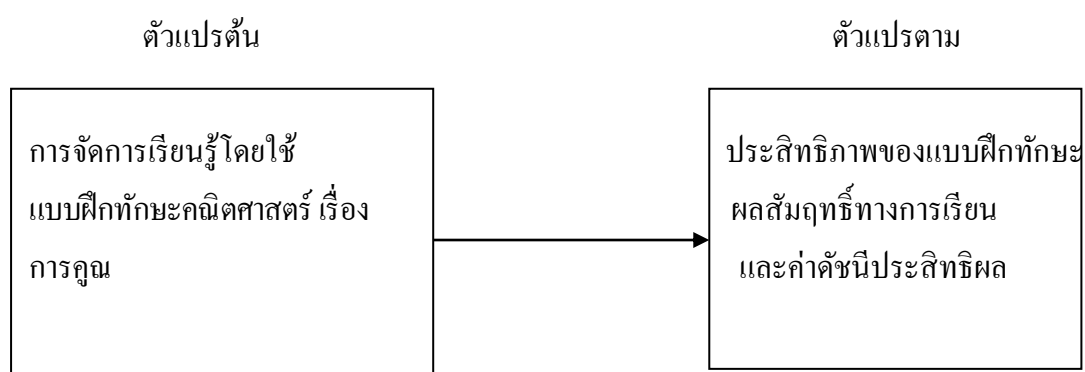
จันทร์เพ็ญ กุ่มพร้อม. (2556 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัย เรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องการบวก การลบ การคูณ ทศนิยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

มีวัตถุประสงค์ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หาค่าดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้ ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียน และศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียน เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบวัดความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าสถิติทดสอบที ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ค่าดัชนีประสิทธิผล มีคะแนน 0.6606 หรือคิดเป็นร้อยละ 66.06 ความพึงพอใจของนักเรียน อยู่ในระดับพึงพอใจมาก

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังกล่าว สรุปได้ว่า แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เป็นสื่อวัตกรรมการเรียนรู้ ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามความสามารถของตนเอง มีความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ช่วยให้การจัดการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ บรรลุวัตถุประสงค์ และจากผลงานวิจัยที่นำมาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการเรียน ด้วยแบบฝึกคณิตศาสตร์ พบว่า การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน โดยใช้แบบฝึกสูงกว่าก่อนเรียน ผู้วิจัยจึงพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

กรอบแนวคิดในการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ จากการศึกษาหลักการ แนวคิด แนวทางการพัฒนาจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยได้สรุปเป็นแนวทางในการวิจัย โดยสรุปเป็นกรอบแนวคิดในการวิจัย ดังแผนภูมิต่อไปนี้



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ
4. รูปแบบการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านหนองหาด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครศรีธรรมราช เขต 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 26 คน ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดให้ประชากรเป็นกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 3 ชุด รวม 15 แบบฝึก
2. แผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 15 แผน แผนละ 1 ชั่วโมง รวม 15 ชั่วโมง โดยไม่รวมเวลาในการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
3. แบบทดสอบท้ายแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์แต่ละชุด เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 3 ชุด
4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือตามลำดับ ดังนี้

1. แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์

การสร้างและหาคุณภาพของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ดำเนินการตามลำดับ ดังนี้

- 1.1 ศึกษาหลักการ แนวคิด ทฤษฎีและเทคนิคการสร้างแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์
- 1.2 ศึกษาคู่มือครู กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของ สสวท.
- 1.3 วิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ ให้สอดคล้องกับเนื้อหา
- 1.4 ดำเนินการสร้างแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ สำหรับนักเรียน

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 3 ชุด 15 แบบฝึก โดยเรียงเนื้อหาจากง่ายไปหายาก ใช้ภาษาง่าย ๆ มีความเหมาะสมกับวัย และความสามารถของผู้เรียน ซึ่งแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์แต่ละชุดประกอบด้วยส่วนสำคัญ ได้แก่ จุดประสงค์การเรียนรู้ ตัวอย่าง แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ แบบทดสอบท้ายแบบฝึกทักษะและเฉลยแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์

1.5 นำแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 3 ชุด 15 แบบฝึก ไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ตรวจสอบโครงสร้างเนื้อหา และความถูกต้องของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ โดยการพิจารณาใช้มาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคอร์ท์ (บุญชม ศรีสะอาด. 2556 : 102 - 103)

- 5 หมายถึง มีความเหมาะสมมากที่สุด
- 4 หมายถึง มีความเหมาะสมมาก
- 3 หมายถึง มีความเหมาะสมปานกลาง
- 2 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อย
- 1 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

และมีเกณฑ์การแปลผล มีดังนี้

- 4.50 - 5.00 หมายถึง มีความเหมาะสมมากที่สุด
- 3.50 - 4.49 หมายถึง มีความเหมาะสมมาก
- 2.50 - 3.49 หมายถึง มีความเหมาะสมปานกลาง
- 1.50 - 2.49 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อย
- 1.00 - 1.49 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ประกอบด้วย

1.5.1 นายธรรศ พงศาปาน ผู้อำนวยการ โรงเรียนบ้านขอนแก่น สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่นศรีธรรมราช เขต 3

1.5.2 นางรัชนก บุญทองแก้ว ครูชำนาญการพิเศษ สาขาคณิตศาสตร์ โรงเรียนบ้านชะอวด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่นศรีธรรมราช เขต 3

1.5.3 นางสุคนธา คงทอง ครูชำนาญการพิเศษ สาขาคณิตศาสตร์ โรงเรียนชุมชนสุวรรณรังษี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่นศรีธรรมราช เขต 3

1.6 นำแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ มาปรับปรุงแก้ไขในส่วนที่บกพร่องตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญในเรื่อง ต่อไปนี้

1.6.1 ขนาดของตัวอักษรพิมพ์ให้ใหญ่ขึ้น

1.6.2 ปรับกิจกรรมในแบบฝึกทักษะให้มีความหลากหลาย

1.6.3 นำโจทย์ปัญหาจากชีวิตประจำวัน มาใช้ในการจัดทำแบบฝึกทักษะ

และนำผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่าเฉลี่ย ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.80 แสดงว่า แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด และจัดทำเป็นฉบับสมบูรณ์

1.7 นำแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ ที่ได้ปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ไปทดลองหาประสิทธิภาพ ตามขั้นตอน ดังนี้

1.7.1 ทดลองแบบเดี่ยว (1 : 3) โดยใช้นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนบ้านขอนแก่น สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่นศรีธรรมราช เขต 3 จำนวน 3 คน ซึ่งเป็นคนเก่ง 1 คน ปานกลาง 1 คน และอ่อน 1 คน ที่ไม่เคยเรียนเนื้อหา เรื่อง การคูณ มาก่อน โดยจัดการเรียนรู้ก่อนเปิดภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 เริ่มจากให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน แล้วจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ ควบคู่กับการใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์จนครบทุกแผน ตามลำดับขั้นตอน เพื่อดูความถูกต้อง สมบูรณ์ เหมาะสมความชัดเจนของเนื้อหา ผู้วิจัยได้ดูแลอย่างใกล้ชิด และบันทึกพฤติกรรมตลอด เสร็จแล้วทดสอบหลังเรียนปรากฏว่า หลังการทดลองได้ประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ 67.78/63.33 แสดงว่าแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีประสิทธิภาพต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด พบข้อบกพร่องต้องปรับปรุงแก้ไข และได้แก้ไขก่อนนำไปทดลองแบบกลุ่ม ดังนี้

1) แก้ไขแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ โดยแยกตัวอย่างกับแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ ออกจากกัน และต้องมีคำสั่งให้ชัดเจน

2) แก้ไขแบบทดสอบท้ายแบบฝึก โดยลดจำนวนแบบทดสอบท้ายแบบฝึก
ในแต่ละเล่มให้เหลือ 10 ข้อ

1.7.2 ทดลองแบบกลุ่ม (1 : 10) โดยใช้นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนวัดคอนคาสังข์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา
นครศรีธรรมราช เขต 3 จำนวน 10 คน ซึ่งเป็นกลุ่มเก่ง 3 คน ปานกลาง 4 คน และอ่อน 3 คน
ซึ่งไม่เคยเรียนเนื้อหาเนื้มาก่อน โดยจัดการเรียนรู้ในเวลาเรียนตามปกติ เริ่มจากการทดสอบก่อนเรียน
แล้วจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ ควบคู่กับการใช้แบบฝึก โดยผู้วิจัยดูแลอย่างใกล้ชิด
ตามลำดับขั้นตอน เพื่อดูความถูกต้องสมบูรณ์ ความเหมาะสม ความชัดเจนของเนื้อหา พร้อมบันทึก
พฤติกรรมตลอด แล้วทดสอบหลังเรียน ผลปรากฏว่า หลังการทดลอง ได้ประสิทธิภาพของแบบฝึก
ทักษะคณิตศาสตร์ 76.00/72.67 แสดงว่า แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ สำหรับนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด และพบข้อบกพร่องเกี่ยวกับ
เรื่องของเวลาที่ใช้ในการทำแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ ซึ่งได้ปรับจำนวนข้อของแบบฝึกทักษะ
คณิตศาสตร์ให้สอดคล้องกับเวลาที่ใช้ และแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ยังคงครอบคลุมเนื้อหาและ
จุดประสงค์การเรียนรู้เหมือนเดิม

1.7.3 ทดลองภาคสนาม (1 : 100) โดยใช้นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนบ้านตรอกแค สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา
นครศรีธรรมราช เขต 3 จำนวน 30 คน ซึ่งนักเรียนกลุ่มนี้ความสามารถ มีสภาพทั่วไปไม่
แตกต่างกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้เวลาเรียนปกติตามตารางเรียนที่ฝ่ายวิชาการจัดให้ เริ่มจาก
ทดสอบ ก่อนเรียน แล้วจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ ควบคู่กับการใช้แบบฝึกทักษะ
คณิตศาสตร์ ตามลำดับขั้นตอน เพื่อหาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ โดยผู้วิจัย
ควบคุมดูแลอย่างใกล้ชิด พร้อมบันทึกพฤติกรรมตลอด แล้วทดสอบหลังเรียน ปรากฏว่า หลังการ
ทดลอง ได้ประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ 82.33/81.56 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80
ที่กำหนด จึงนำแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ ไปใช้กับประชากรและกลุ่มตัวอย่างต่อไป

2. แผนการจัดการเรียนรู้

การสร้างและหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การคูณ กลุ่มสาระการเรียนรู้
คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

2.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

2.2 ศึกษาคู่มือครูกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

2.3 ศึกษาวิธีเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การคูณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จากคู่มือ
ครูและเอกสารการอบรมของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2.4 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสาระการเรียนรู้ กับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดรายปี จากคู่มือครูสาระการเรียนรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อเป็นแนวทางในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ให้สัมพันธ์กันอย่างเป็นระบบ

2.5 เขียนแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การคูณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 15 แผน แผนละ 1 ชั่วโมง ซึ่งแต่ละแผนประกอบด้วย สาระมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ สมรรถนะสำคัญของนักเรียน กระบวนการจัดการเรียนรู้ สื่อ/แหล่งเรียนรู้ การวัดประเมินผล และกิจกรรมเสนอแนะ

2.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การคูณ ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ ประเมินความเหมาะสมระหว่างแผนการจัดการเรียนรู้กับจุดประสงค์การเรียนรู้ การพิจารณาใช้มาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตามวิธีของ ติเคอร์ท (บุญชม ศรีสะอาด, 2556 : 102 - 103)

5 หมายถึง มีความเหมาะสมมากที่สุด

4 หมายถึง มีความเหมาะสมมาก

3 หมายถึง มีความเหมาะสมปานกลาง

2 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อย

1 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

เกณฑ์การแปลผล ดังนี้

4.50 - 5.00 หมายถึง มีความเหมาะสมมากที่สุด

3.50 - 4.49 หมายถึง มีความเหมาะสมมาก

2.50 - 3.49 หมายถึง มีความเหมาะสมปานกลาง

1.50 - 2.49 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อย

1.00 - 1.49 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

2.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การคูณ มาปรับปรุงแก้ไขในส่วนที่บกพร่องตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ โดยปรับปรุง ดังนี้

2.7.1 เขียนจุดประสงค์การเรียนรู้ให้สอดคล้องกับเนื้อหาและตัวชี้วัด

2.7.2 จัดกิจกรรมให้นักเรียนมีส่วนร่วมมากขึ้นและจัดอย่างหลากหลาย

2.7.3 ปรับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับเวลา

2.8 นำแผนการจัดการเรียนรู้ ที่ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ และนำผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่าเฉลี่ย ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.89 แสดงว่า แผนการจัดการ

เรียนรู้ มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด จึงนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ควบคู่กับแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ ต่อไป

3. แบบทดสอบท้ายแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์

แบบทดสอบท้ายแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์แต่ละชุด ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพตามขั้นตอน ดังนี้

3.1 ศึกษาเอกสาร หลักการ เกี่ยวกับการวัดผลประเมินผล วิธีการสร้างแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ เพื่อให้ครอบคลุมเนื้อหาและสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ในแต่ละชุด

3.2 สร้างแบบทดสอบท้ายแบบฝึกคณิตศาสตร์แต่ละชุด เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 3 ชุด ชุดละ 15 ข้อ

3.3 นำแบบทดสอบท้ายแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์แต่ละชุดที่สร้างขึ้น ให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน พิจารณาความเหมาะสม ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)

3.4 นำแบบทดสอบท้ายแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์แต่ละชุด ที่ได้รับการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ มาคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) แล้วคัดเลือกเอาข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ผลปรากฏว่า แบบทดสอบท้ายแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์แต่ละชุด ที่สร้างขึ้น มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 1.00 ทุกข้อ ได้แบบทดสอบท้ายแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์แต่ละชุด ตามที่กำหนด จำนวน 3 ชุด ชุดละ 15 ข้อ

3.5 นำแบบทดสอบท้ายแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์แต่ละชุด ที่ผ่านการประเมินและนำข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ มาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง เช่น การใช้ภาษาที่ถูกต้องและเหมาะสม แล้วนำไปทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนบ้านตรอกแค สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครศรีธรรมราช เขต 3 จำนวน 30 คน เพื่อหาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (B) ของข้อสอบ โดยใช้วิธีของ เบรนนัน (Brennan) สำหรับข้อสอบที่เลือกไว้ใช้ต้องมีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.20 - 0.80 และค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ได้ข้อสอบจำนวน 3 ชุด ชุดละ 10 ข้อ ดังนี้

ชุดที่ 1 มีความยากง่ายตั้งแต่ 0.47 - 0.70 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.33 - 0.67

ชุดที่ 2 มีความยากง่ายตั้งแต่ 0.47 - 0.63 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.33 - 0.60

ชุดที่ 3 มีความยากง่ายตั้งแต่ 0.47 - 0.70 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.33 - 0.67

3.6 นำแบบทดสอบท้ายแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์แต่ละชุด ที่ผ่านการวิเคราะห์หาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกแล้ว ไปทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนบ้านตรอกแค สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครศรีธรรมราช เขต 3 จำนวน 30 คน เพื่อหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตร ของ โลเวท (Lovett) (บุญชม ศรีสะอาด. 2556 : 112) ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบท้ายแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ ดังนี้

ชุดที่ 1 เท่ากับ 0.84

ชุดที่ 2 เท่ากับ 0.86

ชุดที่ 3 เท่ากับ 0.83

3.7 จัดพิมพ์เป็นแบบทดสอบท้ายแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ ฉบับจริง เพื่อใช้เป็นเครื่องมือ ในการวิจัยต่อไป

4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การสร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระ การเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ดำเนินการตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

4.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระ การเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

4.2 ศึกษาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การคูณ จากเอกสารการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

4.3 ศึกษาหลักการ แนวคิด ทฤษฎี เนื้อหาและวิเคราะห์หัวข้อวัด เรื่อง การคูณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เกี่ยวกับการวัดผลประเมินผล และการสร้างแบบทดสอบ จากตำราและเอกสาร เพื่อเป็นแนวทางในการดำเนินการสร้าง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4.4 จัดทำตารางวิเคราะห์ข้อสอบ เพื่อกำหนดขอบเขตของข้อสอบ โดยแบ่งเนื้อหา ออกเป็นส่วนย่อย และพฤติกรรมการวัด

4.5 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคูณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ซึ่งครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้

4.6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 40 ข้อ ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผล และด้านการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และความเหมาะสม ของภาษาที่ใช้ โดยมีเกณฑ์คะแนนในการพิจารณา ดังนี้

ให้คะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่า ข้อสอบนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

ให้คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่า ข้อสอบนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

ให้คะแนน -1 เมื่อแน่ใจว่า ข้อสอบนั้นไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ กำหนดเกณฑ์ดัชนีความสอดคล้อง ตั้งแต่ 0.50 -1.00 จากการพิจารณาความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ผลปรากฏว่า ข้อสอบมีค่าดัชนีความสอดคล้อง เท่ากับ 1.00 ทุกข้อ จึงได้ข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์ใช้ได้ทุกข้อ จำนวน 40 ข้อ

4.7 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 40 ข้อ พร้อมข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ มาปรับปรุงแก้ไขเกี่ยวกับภาษาที่ใช้ แล้วนำไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนบ้านหนองหาด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครศรีธรรมราช เขต 3 จำนวน 30 คน เพื่อหาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของข้อสอบ ใช้เทคนิค 50 % แบ่งกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ สำหรับข้อสอบที่ใช้ได้ต้องมีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.20 - 0.80 และค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป จากผลการทดสอบ ข้อสอบมีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.40 ถึง 0.70 และค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.13 ถึง 0.78 ผู้วิจัยได้คัดเลือกข้อสอบจำนวน 30 ข้อ ซึ่งมีค่าความ ยากง่ายตั้งแต่ 0.60 ถึง 0.70 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.33 ถึง 0.78 ซึ่งครอบคลุมทุกเนื้อหาและทุกจุดประสงค์การเรียนรู้

4.8 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ผ่านการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก แล้วจำนวน 30 ข้อ ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนบ้านตรอกแค สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครศรีธรรมราช เขต 3 จำนวน 30 คน เพื่อหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตร KR-20 ของ คูเดอร์ริชาร์ดสัน (บุญชม ศรีสะอาด. 2556 : 85) ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.77

4.9 จัดพิมพ์เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับจริง เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัยต่อไป

รูปแบบการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. รูปแบบการทดลองในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้แบบทดลองกลุ่มเดียว วัดผลก่อนและหลังการทดลอง (One Group Pretest Posttest Design) (ลิวิน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2558 : 249) ตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงแบบทดลองกลุ่มเดียว วัดผลก่อนและหลังการทดลอง

กลุ่ม	ทดสอบก่อน การจัดการเรียนรู้	การจัดการเรียนรู้	ทดสอบหลัง การจัดการเรียนรู้
กลุ่มทดลอง	T ₁	X	T ₂

- เมื่อ T_1 แทน การทดสอบก่อนการทดลอง
 X แทน การจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์
 T_2 แทน การทดสอบหลังการทดลอง

2. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

2.1 ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเก็บรวบรวมคะแนนไว้

2.2 จัดการเรียนรู้ โดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ ตั้งแต่แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ถึงแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15 เมื่อสอนจบในแต่ละชุด ได้เก็บรวบรวมคะแนนจากการทำแบบทดสอบท้ายแบบฝึกแต่ละชุด ของนักเรียนเป็นรายบุคคล

2.3 ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับเดียวกันกับแบบทดสอบก่อนเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น และเก็บรวบรวมคะแนนไว้

2.4 นำผลที่ได้จากข้อ 2.1-2.3 ไปวิเคราะห์ทางสถิติต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. การหาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้สูตรการหาค่าประสิทธิผล E_1/E_2

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างก่อนเรียน และหลังเรียน โดยใช้การทดสอบทีแบบไม่อิสระ (t - test Dependent)

3. การหาค่าดัชนีประสิทธิผลของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้สูตรหาค่าดัชนีประสิทธิผล E.I.

สถิติที่ใช้ในการวิจัย.

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 หาค่าดัชนีความสอดคล้องโดยใช้สูตร (สมบุรณ์ สุริยวงศ์ และคณะ. 2559 : 157)

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

IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้
ΣR	แทน	ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

1.2 หาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) โดยใช้สูตร (บุญชม ศรีสะอาด. 2556 : 123 - 124)

สูตร	$\bar{X} = \frac{\Sigma X}{N}$
\bar{X}	แทน ค่าเฉลี่ย
ΣX	แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม
N	แทน จำนวนนักเรียน

1.3 หาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยใช้สูตร (บุญชม ศรีสะอาด. 2556 : 126)

สูตร	$S.D. = \sqrt{\frac{N\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2}{N(N-1)}}$
S.D.	แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
X	แทน คะแนนแต่ละตัว
Σ	แทน ผลรวม
N	แทน จำนวนนักเรียน

2. สถิติใช้หาคุณภาพของเครื่องมือ

2.1 หาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบท้ายแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ โดยใช้สูตร (สมบูรณ์ สุริยวงศ์ และคณะ. 2559 :161)

	$p = \frac{R_U + R_L}{N}$
เมื่อ p	แทน ค่าความยากง่ายของข้อสอบ
R_U	แทน จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง
R_L	แทน จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ
N	แทน จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ

$$\text{และ } r = \frac{R_U - R_L}{\frac{N}{2}}$$

เมื่อ	r	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
	R_U	แทน	จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง
	R_L	แทน	จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ
	N	แทน	จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ

2.2 หาค่าอำนาจจำแนกแบบทดสอบท้ายแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ โดยใช้สูตรของ เบรนแนน (Brennan) (บุญชม ศรีสะอาด. 2556 : 105 - 106)

$$B = \frac{U - L}{n_1 - n_2}$$

เมื่อ	B	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
	U	แทน	จำนวนผู้สอบผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูก
	L	แทน	จำนวนผู้สอบที่ไม่ผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูก
	n_1	แทน	จำนวนผู้สอบผ่านเกณฑ์
	n_2	แทน	จำนวนผู้สอบไม่ผ่านเกณฑ์

2.3 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบท้ายแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ โดยใช้สูตรของ โลเวท (Lovett) (บุญชม ศรีสะอาด. 2556 : 112)

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

เมื่อ	r_{cc}	แทน	ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	k	แทน	จำนวนข้อสอบ
	X_i	แทน	คะแนนของแต่ละคน
	C	แทน	คะแนนเกณฑ์หรือจุดตัดของแบบทดสอบ

2.4 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (บุญชม ศรีสะอาด. 2556 : 85)

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

เมื่อ	r_{tt}	แทน	ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	k	แทน	จำนวนข้อของข้อสอบ
	p	แทน	สัดส่วนคนที่ตอบถูกในแต่ละข้อ
	q	แทน	สัดส่วนคนที่ตอบผิดในแต่ละข้อ
	S_t^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนในแบบทดสอบทั้งฉบับ

2.5 หาค่าความแปรปรวนของคะแนน (Variance) โดยคำนวณจากสูตร (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2558 : 76)

$$S_t^2 = \frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}$$

เมื่อ	S_t^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนน
	$\sum X^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
	$(\sum X)^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง
	N	แทน	จำนวนคนที่เข้าสอบทั้งหมด

3. สถิติที่ใช้ทดสอบสมมุติฐาน

3.1 หาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะ ตามเกณฑ์ E_1 / E_2 จากสูตร (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2554 : 491)

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

เมื่อ	E_1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนจากการทำแบบทดสอบท้ายแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ในระหว่างเรียน
	A	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบคะแนนของแบบทดสอบท้ายแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์
	N	แทน	จำนวนนักเรียน

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

เมื่อ	E_2	แทน	ประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์
	$\sum Y$	แทน	ผลรวมของคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
	B	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
	N	แทน	จำนวนนักเรียน

3.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนและหลังเรียน โดยใช้สูตร (ล้วน สายยศ, อังคณา สายยศ.2558 : 104)

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

เมื่อ	t	แทน	ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤติ เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ
	$\sum D$	แทน	ผลรวมของความต่างของคะแนนแต่ละคู่
	$\sum D^2$	แทน	ผลรวมของความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่ยกกำลังสอง
	$(\sum D)^2$	แทน	ผลรวมของความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่ทั้งหมดยกกำลังสอง
	N	แทน	จำนวนคู่

3.3 หาค่าดัชนีประสิทธิผลของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ ใช้วิธีการของ กูดแมน เฟลคเทอร์ และชไนเดอร์ (Goodman, Flcether and Schneider) ใช้สูตร (เผชิญ กิจระการ. 2554 : 1-3)

$$E.I. = \frac{P_2 - P_1}{\text{Total} - P_1}$$

เมื่อ	E.I.	แทน	ค่าดัชนีประสิทธิผล
	P_1	แทน	คะแนนทดสอบก่อนเรียน
	P_2	แทน	คะแนนทดสอบหลังเรียน
	Total	แทน	ผลคูณของจำนวนนักเรียนกับคะแนนเต็ม

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการพัฒนาแบบฝึกทักษะ เรื่อง การคูณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลและเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ตามลำดับวัตถุประสงค์ ดังนี้

1. ผลการสร้างและหาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน
3. ผลการหาค่าดัชนีประสิทธิผลของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

N	แทน	จำนวนนักเรียน
\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ย
S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ΣD	แทน	ผลรวมของความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่
ΣD^2	แทน	ผลรวมของความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่ยกกำลังสอง
t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤติเพื่อทราบความมีนัยสำคัญ
**	แทน	มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
E_1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
E_2	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
E.I.	แทน	ค่าดัชนีประสิทธิผล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็น 3 ขั้นตอนตามลำดับ ดังนี้

1. ผลการสร้างและผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลปรากฏ ตามตารางที่ 2-5

ตารางที่ 2 แสดงผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จากการทดลองแบบเดี่ยว

คะแนน	N	คะแนนเต็ม	คะแนนรวม	\bar{X}	ร้อยละ	E_1/E_2
ระหว่างเรียน (E_1)	3	30	61	20.33	67.78	67.78/63.33
หลังเรียน (E_2)	3	30	57	19.00	63.33	

จากตารางที่ 2 คะแนนจากการทำแบบทดสอบท้ายแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ ระหว่างเรียน
มีค่าเฉลี่ย 20.33 จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 67.78 และคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
หลังเรียน มีค่าเฉลี่ย 19.00 จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 63.33 แสดงว่า แบบฝึกทักษะ
คณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 67.78/63.33 ต่ำกว่าเกณฑ์
80/80 ที่กำหนดไว้ ผู้วิจัยได้นำมาปรับปรุงครั้งที่ 1

ตารางที่ 3 แสดงผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จากการทดลองแบบกลุ่ม

คะแนน	N	คะแนนเต็ม	คะแนนรวม	\bar{X}	ร้อยละ	E_1/E_2
ระหว่างเรียน (E_1)	10	30	228	22.80	76.00	76.00/72.67
หลังเรียน (E_2)	10	30	219	21.80	72.67	

จากตารางที่ 3 คะแนนจากการทำแบบทดสอบท้ายฝึกทักษะคณิตศาสตร์ ระหว่างเรียน
มีค่าเฉลี่ย 22.80 จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 76.00 และคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทาง
การเรียนหลังเรียน มีค่าเฉลี่ย 21.80 จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 72.67 แสดงว่า
แบบฝึกทักษะ คณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 76.00/72.67
ซึ่งยังต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่กำหนดไว้ ผู้วิจัยได้นำมาปรับปรุงครั้งที่ 2

ตารางที่ 4 แสดงผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จากการทดลองแบบภาคสนาม

คะแนน	N	คะแนนเต็ม	คะแนนรวม	\bar{X}	ร้อยละ	E_1/E_2
ระหว่างเรียน (E_1)	30	30	741	24.70	82.33	82.33/81.56
หลังเรียน (E_2)	30	30	734	24.47	81.56	

จากตารางที่ 4 คะแนนจากการทำแบบทดสอบท้ายฝึกทักษะคณิตศาสตร์ ระหว่างเรียน มีค่าเฉลี่ย 24.70 จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 82.33 และคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน มีค่าเฉลี่ย 24.47 จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 81.56 แสดงว่าแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพเท่ากับ $82.33/81.56$ เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 สามารถนำไปใช้ได้

ตารางที่ 5 แสดงผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จากการทดลอง (กลุ่มตัวอย่าง)

คะแนน	N	คะแนนเต็ม	\bar{X}	ร้อยละ	ค่าประสิทธิภาพ (E_1/E_2)
ระหว่างเรียน	26	30	25.38	84.62	84.62/82.31
หลังเรียน	26	30	24.69	82.31	

จากตารางที่ 5 คะแนนจากการทำแบบทดสอบท้ายฝึกทักษะคณิตศาสตร์ ระหว่างเรียน มีค่าเฉลี่ย 25.38 จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 84.62 และคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน มีค่าเฉลี่ย 24.69 จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 82.31 แสดงว่าแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพเท่ากับ $84.62/82.31$ สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ข้อ 1

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง การคูณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลปรากฏตามตารางที่ 6

ตารางที่ 6 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน โดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 (กลุ่มตัวอย่าง)

การทดสอบ	N	คะแนนเต็ม	\bar{X}	ร้อยละ	S.D.	ΣD	ΣD^2	t
ก่อนเรียน	26	30	14.08	46.92	1.20	366	3050	24.68694**
หลังเรียน	26	30	24.69	82.31	1.81			

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (ค่าวิกฤติ t ที่ระดับ .01, $df = 24$)

จากตารางที่ 6 จากการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน จำนวน 26 คน พบว่า คะแนนจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน มีค่าเฉลี่ย 14.08 จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน คิดเป็นค่าเฉลี่ยร้อยละ 46.92 คะแนน ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน มีค่าเฉลี่ย 24.69 จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน คิดเป็นค่าเฉลี่ยร้อยละ 82.31

เมื่อทดสอบโดยใช้ค่า t (t -test) ปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยร้อยละหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน แสดงว่า นักเรียนที่เรียน โดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ข้อ 2

3. ผลการหาค่าดัชนีประสิทธิผลของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ ผลปรากฏตามตารางที่ 7 ตารางที่ 7 แสดงผลการหาค่าดัชนีประสิทธิผลของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยเปรียบเทียบจากคะแนนการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ก่อนเรียนและหลังเรียน

Total	P_1	P_2	E..I.	ร้อยละ
26×30	366	642	0.6666	66.67

จากตารางที่ 7 คะแนนจากการทดสอบก่อนเรียนเท่ากับ 366 คะแนน และคะแนนจากการทดสอบหลังเรียน เท่ากับ 642 คะแนน เมื่อใช้วิธีการของ กูดแมน เฟลคเทอร์ และ ชไนเดอร์ หาค่าดัชนีประสิทธิผล ปรากฏว่า ได้ค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.6666 หรือร้อยละ 66.67 สูงกว่า 0.50 หรือร้อยละ 50 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ในข้อ 3

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง เพื่อพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งสรุปผลการวิจัยได้ ดังนี้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ ดังนี้

1. เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การคูณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน
3. เพื่อหาค่าดัชนีประสิทธิผลของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

สมมติฐานของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ตั้งสมมติฐานของการวิจัยไว้ ดังนี้

1. แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
3. ค่าดัชนีประสิทธิผลของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 สูงกว่า 0.50 หรือร้อยละ 50

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านหนองหาด สำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาประถมศึกษานครศรีธรรมราช เขต 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 26 คน ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดให้ประชากรเป็นกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 3 ชุด รวม 15 แบบฝึก
2. แผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 15 แผน แผนละ 1 ชั่วโมง รวม 15 ชั่วโมง โดยไม่รวมเวลาในการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
3. แบบทดสอบท้ายแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์แต่ละชุด เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 4 ชุด
4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเก็บรวบรวมคะแนนไว้
2. จัดการเรียนรู้ โดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ ตั้งแต่แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ถึงแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15 เมื่อสอนจบในแต่ละชุด ได้เก็บรวบรวมคะแนนจากการทำแบบทดสอบท้ายแบบฝึกแต่ละชุด ของนักเรียนเป็นรายบุคคล
3. เมื่อดำเนินการจัดการเรียนรู้ ตามแผนการจัดการเรียนรู้ควบคู่กับแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์จบแล้ว ผู้วิจัยทำการทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับเดียวกันกับแบบทดสอบก่อนเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น และเก็บรวบรวมคะแนนไว้
4. นำผลที่ได้จากข้อ 1- 3 ไปวิเคราะห์ทางสถิติต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังต่อไปนี้

1. การหาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้สูตรการหาค่าประสิทธิภาพ E_1 / E_2
2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างก่อนเรียน และหลังเรียน โดยใช้การทดสอบทีแบบไม่อิสระ (t - test Dependent)
3. การหาค่าดัชนีประสิทธิผลของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้สูตรหาค่าดัชนีประสิทธิผล E.I.

สรุปผลการวิจัย

1. แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.62/82.31 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การคูณ โดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
3. ค่าดัชนีประสิทธิผลของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เท่ากับ 0.6666 หรือคิดเป็นร้อยละ 66.67 หรือนักเรียนมีความก้าวหน้าเพิ่มขึ้น ร้อยละ 66.67

อภิปรายผลการวิจัย

จากผลของการวิจัยในครั้งนี้ มีประเด็นที่น่าสนใจ นำสู่การอภิปรายผล ดังนี้

1. การหาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.62/82.31 ซึ่งเป็นไปสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 และเป็นไปตามสมมุติฐานข้อที่ 1 ที่ตั้งไว้ และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ขจรศักดิ์ สีเสน (2560 : 39 - 46) ได้ทำการวิจัยการใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา การบวก การลบ การคูณ การหาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า การใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา การบวก การลบ การคูณ การหาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 86.43/82.67 และนักเรียนมีคะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน สอดคล้องกับผลการวิจัยของ ปาริชาติ สุพรรณกลาง. (2560 : 58 - 63) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา สมการ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยปรากฏว่า แบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาสมการ มีประสิทธิภาพ 86.00/84.95 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่ตั้งไว้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาสมการ ค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบหลังการใช้ แบบฝึกทักษะสูงกว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบก่อนใช้แบบฝึกทักษะ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และค่าเฉลี่ยระดับความพึงพอใจที่มีต่อแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาสมการ โดยรวมเท่ากับ 4.59 ซึ่งอยู่ในระดับพอใจมากที่สุด สอดคล้องกับผลการวิจัยของ อุษณีย์ เสือจันทร์. (2559 : 86) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาชุดฝึกเสริมทักษะกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยปรากฏว่า ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพ 87.50/79.30 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 75/75 ที่ตั้งไว้

และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอน โดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับผลการวิจัยของ ประภาพร ถิ่นอ่อน. (2560 : 45) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาแบบฝึกทักษะการบวก ลบ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยสรุปได้ว่า การพัฒนาแบบฝึกทักษะการบวก ลบ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพ 88.04/82.38 นักเรียนทำแบบฝึกทักษะการบวกลบระหว่างเรียนได้ถูกต้อง เฉลี่ยร้อยละ 88.04 และนักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้เฉลี่ยร้อยละ 82.38 แสดงว่า แบบฝึกทักษะการบวก ลบ ที่ผู้วิจัยพัฒนา มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด คือ 80/80 2) ผลสัมฤทธิ์หลังเรียน โดยใช้แบบฝึกทักษะการบวก ลบ สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียน โดยใช้แบบฝึกทักษะการบวก ลบ โดยภาพรวม อยู่ในระดับมาก สอดคล้องกับผลการวิจัยของ จันตรา ธรรมแพทย์ (2560 : 59-62) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ ผลการวิจัยพบว่า 1) แบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ มีประสิทธิภาพ 80.52/79.84 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนดไว้ 2) ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ หลังการใช้แบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนใช้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 3) ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ หลังการใช้แบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่าร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังการใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ โดยใช้การทดสอบที่แบบไม่อิสระ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เป็นไปตามสมมุติฐานข้อที่ 2 ที่ตั้งไว้ สอดคล้องกับผลการวิจัยของ วริศรา ศรีสวัสดิ์ และคณะ (2559 : 24-26) ที่ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า 1) แบบฝึกเสริมทักษะวิชาคณิตศาสตร์ มีประสิทธิภาพ 77.32/79.20 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียน โดยใช้แบบฝึกหัดเสริมทักษะมีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับผลการวิจัยของ พัชรา ท่วมลี (2558 : 30 - 53) ที่ได้ทำการวิจัยเรื่องผลการใช้แบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณที่มีการทด สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยปรากฏว่า แบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณที่มีการทดมีประสิทธิภาพ 81.06 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ประสิทธิภาพตัวแรกที่ตั้งไว้ 80 และนักเรียนสามารถทำแบบทดสอบวัดผล

สัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ตามเกณฑ์มาตรฐานผ่านเกณฑ์ประสิทธิภาพ คิดเป็นร้อยละ 82.35 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ประสิทธิภาพตัวหลังซึ่งตั้งไว้ 80 แสดงว่าแบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณที่มีการทบทวน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คิดเป็นร้อยละ 80/80 และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีความพึงพอใจต่อการเรียน โดยใช้แบบฝึกคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณที่มีทศ ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ย 4.57 สอดคล้องกับผลการวิจัยของ สมหมาย สุขพิณี (2560 : 48-51) ที่ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาแบบฝึกทักษะ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า 1) แบบฝึกทักษะกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพ 76.69/79.61 2) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ร้อยละ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยแบบฝึกทักษะ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับผลการวิจัยของ สุภาวัฒน์ นามเจริญ (2560 : 44 - 45) ที่ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยปรากฏว่าแบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพ 84.39/85.59 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่ตั้งไว้และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยแบบฝึกเสริมทักษะสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับผลการวิจัยของ มยุรี พรสุวรรณ (2560 : 45 - 46) ที่ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยปรากฏว่าชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพ 78.11/77.67 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 75/75 ที่ตั้งไว้ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดฝึกทักษะหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. การหาค่าดัชนีประสิทธิผลของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ พบว่าแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์มีค่าดัชนีประสิทธิผล เท่ากับ 0.6666 หรือ ร้อยละ 66.67 แสดงว่า นักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนเพิ่มขึ้นร้อยละ 66.67 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 0.50 หรือร้อยละ 50 ที่กำหนด สอดคล้องกับผลการวิจัยของ จันทร์เพ็ญ คุ้มพร้อม. (2560 : บทคัดย่อ) ที่ได้ทำการวิจัย เรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัค-ติวิดส์ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ ทศนิยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ค่าดัชนีประสิทธิผลมีคะแนน 0.6606 หรือคิดเป็นร้อยละ 66.06 ความพึงพอใจของนักเรียนอยู่ในระดับพึงพอใจมาก และสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ รัชนี สุวรรณวงษ์ (2560 : บทคัดย่อ) ที่ได้ทำการศึกษาการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ ทศนิยม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามแนวคิดทฤษฎี

คอนสตรัคติวิสต์ ผลการวิจัยพบว่า คำนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ ทศนิยม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เท่ากับ 0.6472 แสดงว่า นักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนรู้ร้อยละ 64.723

จากที่กล่าวมาแล้ว สรุปได้ว่า งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เป็นสื่อ นวัตกรรมการเรียนรู้ที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ตามความสามารถของตนเอง มีความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ช่วยให้การจัดการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ บรรลุตามวัตถุประสงค์ทุกประการ

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

- 1.1 ครูผู้สอนสามารถนำแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ไปใช้ในการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติได้
- 1.2 นักเรียนสามารถนำแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ไปใช้ฝึกทักษะด้วยตนเอง หลังจากเรียนในชั้นเรียนกับครูผู้สอนเสร็จสิ้นแล้ว
- 1.3 ครูผู้สอนสามารถนำแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ไปใช้ในการสอนซ่อมเสริมนักเรียนที่มีข้อบกพร่องเฉพาะเรื่องย่อยได้ โดยให้นักเรียนทำเฉพาะเรื่องนั้น ๆ

2. ข้อเสนอแนะการวิจัยครั้งต่อไป

- 2.1 ควรมีการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ โดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
- 2.2 ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะกับการสอนปกติ
- 2.3 ควรศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ของผู้เรียนจากจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะ
- 2.4 ควรมีการพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ ในเนื้อหาเรื่องอื่น ๆ เพื่อให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กชกร ธิปไตย. (2555) การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้
 โจทย์ปัญหา. วิทยานิพนธ์/Thesis, มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี.
- กชกร รุ่งหัวไฟ. (2556) ผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวนที่มีต่อความสามารถในการคิด
 สร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ 2 ของนักเรียน
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย
 ศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- กรมวิชาการ. (2551) คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร :
 โรงพิมพ์การศาสนา.
- _____. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2561. (พิมพ์ครั้งที่ 1).
 กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.(ร.ส.พ.).
- _____. (2551). เอกสารประกอบหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
 การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน
 พุทธศักราช 2561. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- _____. (2551) คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร :
 โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551) พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์
 คุรุสภาลาดพร้าว(พิมพ์ครั้งที่ 3).
- . _____. (2551) การวัดและประเมินผลอิงมาตรฐานการเรียนรู้ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน
 พุทธศักราช 2561 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์องค์การ
 รับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- _____. (2551 ก) หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. (พิมพ์ครั้งที่ 1).
 กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์. (ร.ส.พ.).
- กฤษรา สุวรรณลพ. (2559) เทคโนโลยีทางการศึกษาและนวัตกรรม. กรุงเทพมหานคร : จุฬาลงกรณ์
 มหาวิทยาลัย.
- กัลยา แข็งแรง. (2559) หลักการสร้างแบบฝึก (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.

- ขจรศักดิ์ สีเสน. (2560) การทำและการใช้แบบฝึกเสริมทักษะ. กรุงเทพฯ : หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา.
- จรรยา จิยโชค. (2557) ขั้นตอนในการสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์. วารสารวิชา กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์อักษรไทย.
- จันทร์เพ็ญ คู่มพร้อม. (2560). ผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ ทศนิยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. กรุงเทพฯ : โรงเรียนเคหะชุมชนลาดกระบัง.
- จันทร์ตรา ธรรมแพทย์. (2560) การพัฒนาแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สำหรับ นักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ. วิทยานิพนธ์ปริญญา ครุศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏ จันทบุรี.
- จินดา อุ่นทอง. (2558) การพัฒนาแบบฝึกทักษะการบวกการลบ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสารมิตร.
- ฉวีวรรณ เสวตมาลย์. (2559) การสอนคณิตศาสตร์ระดับประถม. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2559) ชุดการสอนระดับประถมศึกษา. นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัย- ธรรมมาธิราช.
- ชัยฤทธิ์ ศิลาดเดช. (2556) การเขียนแผนการเรียนรู้ที่เน้นการคิด. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์.
- ชูชาติ เขิงฉลาด. (2561) เอกสารการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- นิคม ชมภูหลง. (2558) การจัดทำแผนการสอนและแบบฝึก กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. กำแพงเพชร : โรงเรียนบ้านดงเย็น กิ่งอำเภอบึงสามัคคี สำนักงาน การประถมศึกษาจังหวัดกำแพงเพชร. (อัดสำเนา)
- นิตยา ฤทธิ์โยธี (2559) การสร้างแบบฝึกเสริมทักษะเพื่อสอนซ่อมเสริม เรื่อง การคูณ การหาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช.
- นิภา ชวนนะพานิช. (2558) การสร้างแบบฝึกทักษะภาษาไทย เรื่อง สระเสียงยาว. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- นิรมล ศตวุฒิ และคณะ. (2559) เอกสารรูปแบบแผนการจัดการเรียนรู้. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. (อัคราเนนา)
- บุญชม ศรีสะอาด. (2556) การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาสน์.
- บุญทัน อยู่ชมบุญ. (2559) พฤติกรรมการเรียนการสอนระดับประถมศึกษา. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- บุญเพ็ญ บุปผามาตะนัง. (2557) บัญญัติ 9 ประการของการพัฒนาการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์. วารสารวิชา กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์อักษรไทย.
- ปฐมพร บุญดี. (2559) การทำและการใช้แบบฝึกเสริมทักษะ. กรุงเทพฯ : หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา.
- ประภาพร ถิ่นอ่อง. (2560) การพัฒนาแบบฝึกทักษะการบวกการลบ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา.
- ปาริชาติ สุพรรณกลาง. (2560) การพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาสมการสำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนนางรอง อำเภอนางรอง จังหวัดบุรีรัมย์.
- เพชฌัญญู กิจระการ. (2559) การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพสื่อและเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา. การวัดผลการศึกษามหาวิทยาลัยมหาสารคาม : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- พรรณณี ช. เจนจิต. (2557) จิตวิทยาการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- พรรณณี ชูทัย. (2558) สารัตถจิตวิทยาการศึกษา. เอกสารการสอน กรุงเทพฯ : ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- พัชรา ท้วมลี. (2558) ผลการใช้แบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณที่มีการทด สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- พิจิตรดา เกษประดิษฐ์. (2558) เอกสารการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- พิชิต ฤทธิ์จรรยา. (2558) หลักการวัดและประเมินผลทางการศึกษา. กรุงเทพมหานคร : ศูนย์หนังสือ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ไพศาล หวังพานิช. (ม.ป.ป) การวัดผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.

- มยุรี พรสุวรรณ. (2560) การพัฒนาชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม สำหรับนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 .วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตร
และการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.
- มนสิข สิทธิสมบูรณ์. (2557) ชุดการฝึกอบรมการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียน
เป็นสำคัญ. กรุงเทพมหานคร : ม.ป.พ.
- มะลิวัลย์ สมศักดิ์. (2559) ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการวิจัย. นครศรีธรรมราช : สำนักส่งเสริม
วิชาการ สถาบันราชภัฏนครศรีธรรมราช.
- ยุพดี พูลเวชประชากุล. (2559) การศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนการสะกดคำและทัศนคติ
ต่อการเรียนสะกดคำกับการเขียนตามคำบอก. วิทยานิพนธ์ มหาบัณฑิต : มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ยุพิน พิพิธกุล. (2561) การสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : บพิธการพิมพ์ คณะครุศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เยาวดี วิบูลย์ศรี. (2554) การวัดผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์
- รวีวรรณ ชุมชัย. (2553) วิธีสอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา. กรุงเทพฯ : ดิสนู้ค. ภาคหลักสูตร
และการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย. ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ระวีวรรณ ศรีครามครัน. (2556) ชุดการฝึกอบรมการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียน
เป็นสำคัญ. กรุงเทพมหานคร : สุวีริยาสาส์น.
- รัชนี สุวรรณวงษ์. (2560).การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ ทศนิยม
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัค-
ติวิสต์. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ล้วน สายยศ, อังคณา สายยศ. (2558) เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 4 กรุงเทพฯ :
สุวีริยาสาส์น.
- ลัดดา ภูศรีโสม. (2558) การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry
Method). วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- วนิดา เฉษตานนท์. (2558) คณิตศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. (อค์สำเนา)

- วรรณิ โสภประยูร. (2559) เอกสารการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา. กรุงเทพฯ :
- มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร. (อัคราณา)
- วรศดา บุญยไวโรจน์. (2558) คณิตศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. (อัคราณา)
- วิศรา ศรีสวัสดิ์ และคณะ. (2559) การพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะวิชาคณิตศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. รายงานการศึกษาค้นคว้าอิสระ กองทุนพัฒนาอาจารย์ ขอนแก่น :
โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น ระดับประถมศึกษา.
- วลี สุมิกันธ์. (2558) การเปรียบเทียบความสามารถในการเรียงความของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
เรียนซ่อมเสริมโดยใช้แบบฝึก. วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต. นนทบุรี : มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- วัชร บวรณสิงห์. (2550) พฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ
วัฒนาพร ระงับทุกข์. (2558) การพัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้แบบฝึกทักษะการคิดคำนวณ. วิทยาศาสตร์ ศษ.ม.ขอนแก่น :
มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- วาโร เพ็งสวัสดิ์. (2556) การวิจัยในชั้นเรียน. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- วิมล พงษ์पालิต. (2558) การสอนหลักการทางคณิตศาสตร์. วารสารวิชาการ กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์
อักษรไทย.
- วิรัช วรรณรัตน์. (2558) คณิตศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- วิไลวรรณ อันทะลย์. (2556) ผลการใช้แบบฝึกเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา
สถานการณ์ที่ใช้ทศนิยม. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วีณา วโรตมะวิชญ์. (2559) การสอนคณิตศาสตร์แนวใหม่ในโรงเรียนประถมศึกษา. เชียงใหม่ :
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ศิวกานท์ ปทุมสูติ. (2559) การพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการพัฒนา
หลักสูตรและการเรียนการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2556) คู่มือวัดผลประเมินผลคณิตศาสตร์.
กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

_____ . (2556) การจัดสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 1-2 หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน.
กรุงเทพฯ : กราฟฟิค โกร.

สมนึก ภัททิยธานี. (2557) การวัดผลการศึกษา. กทม. : ประสานการพิมพ์.

สมบูรณ์ ท้าวพรหม. (2559) ผลการใช้แบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณที่มีการทด
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต. นนทบุรี :
มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

สมบูรณ์ สุริยวงศ์ และคณะ. (2559) ระเบียบวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ

สมหมาย ศุภพินิ. (2560) การพัฒนาแบบฝึกทักษะกลุ่มสาระ การเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต. นนทบุรี : มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

สันติ ภูสงัด. (2559) แบบฝึกเสริมทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ ระคน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. รายงานการศึกษาค้นคว้าอิสระ การศึกษามหาบัณฑิต. มหาสารคาม :
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. (2551) เอกสารประกอบหลักสูตรการศึกษา
ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 การวิจัยเพื่อการพัฒนาการเรียนรู้ตามหลักสูตรการศึกษา
ขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

ลำลี รักสุทธิ. (2559) การเขียนแผนการสอน. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.

_____ . (2556) การจัดทำแผนการเรียนรู้หรือแผนการสอน. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.

สุกิจ ศรีพรหม. (2558) ชุดการสอนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน. วารสารวิชาการ : กัญชายน.

สุคนธ์ ภูริเวทย์. (2559) แผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ :
ไทยวัฒนาพานิช.

สุจินดา พชรภิญโญ (2558) ชุดการสอนซ่อมเสริมคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาระบบสมการ
เชิงเส้นสองตัวแปร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. สารนิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต.
กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

สุธัญญา รัตนบรรพต. (2558) การพัฒนาแบบฝึกทักษะกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง
ร้อยละชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการพัฒนา
หลักสูตรและการเรียนการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี.

- สุพิน บุญชูวงศ์. (2557) การเขียนแผนการเรียนรู้. กรุงเทพมหานคร : บุ๊คส์พอยท์.
- สุภวัฒน์ นามเจริญ. (2560) เรื่อง การพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต. นนทบุรี : มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- สุภาภรณ์ ทองใส. (2558) การพัฒนาแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3.
วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการพัฒนาลัทธิศาสตร์และการเรียนการสอน
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี.
- สุเมธ จันทร์สมบัติ. (2559) การเปรียบเทียบความสามารถในการเรียงความของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรียนซ่อมเสริมโดยใช้แบบฝึก. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษา
มหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- สุรัชย์ ขวัญเมือง. (2558) วิธีสอนและการวัดผลวิชาคณิตศาสตร์ในชั้นประถมศึกษา. กรุงเทพฯ :
เทพนิมิตการพิมพ์.
- สุวรรณ กาญจนมยุร. (2559) เทคนิคการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา. เล่ม 3 กรุงเทพฯ :
ไทยวัฒนาพานิช.
- เสรี กาหลง. (2552) ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการศึกษาเจตคติ. ของนักเรียน
ที่มีดี □ การเรียนเรื่องการบวก การลบ การคูณและการ. คณะศึกษาศาสตร์ : มหาวิทยาลัยนเรศวร
อนิษฐ์ แก้วจางค์. (2559) จิตวิทยาการเรียนรู้กับการสร้างแบบฝึก. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- อรุณศรี คำบรรณ. (2557) การสร้างแบบฝึกวิเคราะห์โจทย์ปัญหาเศษส่วน โดยการใช้ตัวแทน สำหรับ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีผลการเรียนต่ำ. สารนิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต. กรุงเทพฯ :
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- อ้อยทิพย์ ทองดี. (2559) การเขียนแผนการเรียนรู้. กรุงเทพมหานคร : บุ๊คส์พอยท์.
- อัญชญา โพธิ์พลากร. (2559) การพัฒนาชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา
ทางคณิตศาสตร์ด้วยการเรียนแบบร่วมมือ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์การศึกษา
มหาบัณฑิต กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. (อัครา) (อัครา)
- อารมณ ใจเที่ยง. (2558) หลักการสอน. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- อุษณีย์ เสือจันทร์. (2559) การพัฒนาชุดฝึกเสริมทักษะกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
เรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต
สาขาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ
ที่ให้คำแนะนำปรึกษา และตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย

- | | |
|--|--|
| 1. นายธรรมศ พงศาปาน

วุฒิการศึกษา | ผู้อำนวยการ โรงเรียนบ้านหนองหาด
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครศรีธรรมราช เขต 3
ศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) เอกบริหาร
มหาวิทยาลัยทักษิณ |
| 2. นางรัชนก บุญทองแก้ว

วุฒิการศึกษา | ครูชำนาญการพิเศษ สาขาคณิตศาสตร์ โรงเรียนบ้านชะอวด
อำเภอชะอวด จังหวัดนครศรีธรรมราช
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครศรีธรรมราช เขต 3
คุรุศาสตรบัณฑิต (ค.บ.) เอกคณิตศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช |
| 3. นางสุคนธา คงทอง

วุฒิการศึกษา | ครูชำนาญการพิเศษ สาขาคณิตศาสตร์ โรงเรียนชุมชนสุวรรณรังษี
อำเภออ่อนพิบูลย์ จังหวัดนครศรีธรรมราช
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครศรีธรรมราช เขต 3
การศึกษาศาสตรบัณฑิต (กศ.บ.) เอกประถมศึกษา
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช |

ภาคผนวก ข
หนังสือเชิญผู้เชี่ยวชาญ



ศธ 04098.71.036/ ว พิเศษ

โรงเรียนบ้านขอนแก่น หมู่ที่ 1
ตำบลขอนแก่น อำเภอชะอวด
จังหวัดนครศรีธรรมราช 80180

3 กันยายน 2555

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน นางสุคนธา คงทอง

สิ่งที่ส่งมาด้วย 1. แบบฝึกทักษะทักษะคณิตศาสตร์	จำนวน 15	แบบฝึก
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	จำนวน 1	ชุด
3. แผนการจัดการเรียนรู้	จำนวน 15	แผน

ด้วย นางจำเนียร แซ่เล่า ชำนาญการ โรงเรียนบ้านขอนแก่น สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา
ประถมศึกษานครศรีธรรมราช เขต 3 ได้พัฒนาการเรียนการสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
โดยการทำวิจัย เรื่อง การพัฒนาแบบฝึกทักษะทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ สำหรับนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ขณะนี้อยู่ในขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

โรงเรียนพิจารณาเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถ และมีประสบการณ์ในเรื่องดังกล่าว
เป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์จากท่าน ในการตรวจสอบหาคุณภาพเครื่องมือในการวิจัยครั้งนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และหวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความ
ร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายชรรศ พงศาปาน)

ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านขอนแก่น



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ โรงเรียนบ้านหนองหาด อำเภอชะอวด จังหวัดนครศรีธรรมราช 80180
 ที่...../2555 วันที่ 3 กันยายน 2555
 เรื่อง ขอกความอนุเคราะห์ตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียน

ด้วยข้าพเจ้า นางจำเนียร แซ่เล่า ได้พัฒนาการเรียนการสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยการทำวิจัย เรื่อง การพัฒนาแบบฝึกทักษะทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ สำหรับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 4 ขณะนี้อยู่ในขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ จึงขอกความอนุเคราะห์จากท่าน ในการตรวจสอบหาคุณภาพเครื่องมือในการวิจัยครั้งนี้

- | | | |
|-------------------------------------|----------|--------|
| 1. แบบฝึกทักษะทักษะคณิตศาสตร์ | จำนวน 15 | แบบฝึก |
| 2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน | จำนวน 1 | ชุด |
| 3. แผนการจัดการเรียนรู้ | จำนวน 15 | แผน |

ลงชื่อ

(นางจำเนียร แซ่เล่า)

ตำแหน่งครู โรงเรียนบ้านหนองหาด



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ โรงเรียนบ้านขอนหาด อำเภอชะอวด จังหวัดนครศรีธรรมราช 80180
 ที่...../2555 วันที่ 3 กันยายน 2555
 เรื่อง ขอกความอนุเคราะห์ตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน นางรัชก บัญทองแก้ว

ด้วยข้าพเจ้า นางจำเนียร แซ่เล่า ได้พัฒนาการเรียนการสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยการทำวิจัย เรื่อง การพัฒนาแบบฝึกทักษะทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ สำหรับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 4 ขณะนี้อยู่ในขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ จึงขอกความอนุเคราะห์จากท่าน ในการตรวจสอบหาคุณภาพเครื่องมือในการวิจัยครั้งนี้

- | | | | |
|-------------------------------------|-------|----|--------|
| 1. แบบฝึกทักษะทักษะคณิตศาสตร์ | จำนวน | 15 | แบบฝึก |
| 2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน | จำนวน | 1 | ชุด |
| 3. แผนการจัดการเรียนรู้ | จำนวน | 15 | แผน |

ลงชื่อ

(นางจำเนียร แซ่เล่า)

ตำแหน่งครู โรงเรียนบ้านขอนหาด

ศธ 04098.71.036/ ว พิเศษ



โรงเรียนบ้านขอนแก่น หมู่ที่ 1
ตำบลขอนแก่น อำเภอชะอวด
จังหวัดนครศรีธรรมราช 80180

3 กันยายน 2555

เรื่อง ขอให้เครื่องมือในการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านตรอกแค

ด้วย นางจำเนียร แซ่เล่า ชำนาญการ โรงเรียนบ้านขอนแก่น สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา
ประถมศึกษานครศรีธรรมราช เขต 3 ได้พัฒนาการเรียนการสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดย
การทำวิจัย เรื่อง การพัฒนาแบบฝึกทักษะทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ สำหรับนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ขณะนี้อยู่ในขั้นตอนการหาคุณภาพเครื่องมือ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และหวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความ
ความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายชรรศ พงศاپาน)

ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านขอนแก่น



ศธ 04098.71.036/ ว พิเศษ

โรงเรียนบ้านขอนแก่น หมู่ที่ 1
ตำบลขอนแก่น อำเภอชะอวด
จังหวัดนครศรีธรรมราช 80180

8 กรกฎาคม 2556

เรื่อง ขอให้เครื่องมือในการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดคอนคาสังข์

ด้วย นางจำเนียร แซ่เล่า ชำนาญการ โรงเรียนบ้านขอนแก่น สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา
ประถมศึกษานครศรีธรรมราช เขต 3 ได้พัฒนาการเรียนการสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดย
การทำวิจัย เรื่อง การพัฒนาแบบฝึกทักษะทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ สำหรับนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ขณะนี้อยู่ในขั้นตอนการหาคุณภาพเครื่องมือ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และหวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายชรรศ พงศาปาน)

ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านขอนแก่น

ศธ 04098.71.036/ ว พิเศษ



โรงเรียนบ้านขอนแก่น หมู่ที่ 1
ตำบลขอนแก่น อำเภอชะอวด
จังหวัดนครศรีธรรมราช 80180

4 สิงหาคม 2557

เรื่อง ขอให้เครื่องมือในการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านตรอกแค

ด้วย นางจำเนียร แซ่เล่า ชำนาญการ โรงเรียนบ้านขอนแก่น สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา
ประถมศึกษานครศรีธรรมราช เขต 3 ได้พัฒนาการเรียนการสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดย
การทำวิจัย เรื่อง การพัฒนาแบบฝึกทักษะทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ สำหรับนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ขณะนี้อยู่ในขั้นตอนการหาคุณภาพเครื่องมือ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และหวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายชรรศ พงศاپาน)

ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านขอนแก่น

ภาคผนวก ค

การหาคุณภาพและประสิทธิภาพของเครื่องมือ

ตารางที่ 8 แสดงผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
กับจุดประสงค์การเรียนรู้ ของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน

ข้อที่	ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ΣR	IOC	ผลการพิจารณา
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
4	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
5	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
6	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
7	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
8	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
9	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
10	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
11	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
12	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
13	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
14	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
15	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
16	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
17	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
18	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
19	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
20	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
21	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
22	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
23	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
24	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้

ตารางที่ 8 (ต่อ)

ข้อที่	ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ΣR	IOC	ผลการพิจารณา
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
25	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
26	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
27	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
28	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
29	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
30	+1	+1	+1	33	1.00	ใช้ได้
31	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
32	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
33	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
34	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
35	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
36	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
37	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
38	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
39	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
40	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้

ตารางที่ 9 แสดงผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบท้ายแบบฝึกทักษะ ชุดที่ 1
กับจุดประสงค์การเรียนรู้ ของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน

ข้อที่	ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ΣR	IOC	ผลการพิจารณา
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
4	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
5	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
6	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
7	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
8	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
9	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
10	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
11	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
12	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
13	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
14	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
15	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้

ตารางที่ 10 แสดงผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบท้ายแบบฝึกทักษะ ชุดที่ 2
กับจุดประสงค์การเรียนรู้ ของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน

ข้อที่	ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ΣR	IOC	ผลการพิจารณา
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
4	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
5	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
6	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
7	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
8	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
9	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
10	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
11	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
12	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
13	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
14	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
15	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้

ตารางที่ 11 แสดงผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบท้ายแบบฝึกทักษะ ชุดที่ 3
กับจุดประสงค์การเรียนรู้ของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน

ข้อที่	ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ΣR	IOC	ผลการพิจารณา
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
4	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
5	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
6	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
7	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
8	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
9	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
10	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
11	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
12	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
13	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
14	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
15	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้

ตารางที่ 12 แสดงผลการตรวจคุณภาพของแบบฝึกทักษะทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ
 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

รายการ	ระดับความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			เฉลี่ย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	
ความถูกต้อง				
1. คำชี้แจงในการใช้แบบฝึกทักษะทักษะ	5	5	5	5.00
2. จุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	4	4.67
3. การใช้ภาษาและสัญลักษณ์	5	5	5	5.00
ความชัดเจน				
1. รูปแบบของแบบฝึกทักษะทักษะ	4	5	5	4.67
2. การนำเสนอตัวอย่าง	5	5	5	5.00
3. ความสัมพันธ์ของเนื้อหาสาระ	5	4	5	4.67
ความเหมาะสม				
1. ภาษาที่ใช้เหมาะสมกับวัย	5	4	5	4.67
2. ความยากง่ายของเนื้อหา	4	5	5	4.67
3. ภาพประกอบ	5	5	4	4.67
4. เวลา	5	5	5	5.00
รวมเฉลี่ย				4.80

ตารางที่ 13 แสดงผลการตรวจคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การคูณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

รายการ	ระดับความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			เฉลี่ย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	
จุดประสงค์การเรียนรู้				
1. สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5	5	5	5.00
2. สอดคล้องกับกระบวนการจัดการเรียนรู้	5	4	5	4.67
3. พฤติกรรมวัดได้และสังเกตได้	5	5	5	5.00
สาระการเรียนรู้				
1. ความเหมาะสมกับผู้เรียน	5	5	5	5.00
2. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5.00
3. ความเหมาะสมกับเวลา	5	5	5	5.00
กระบวนการจัดการเรียนรู้				
1. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5.00
2. สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5	5	5	5.00
3. เหมาะสมกับเวลา	4	5	5	4.67
4. นักเรียนมีส่วนร่วม	5	5	5	5.00
สื่อและแหล่งเรียนรู้				
1. สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5	5	4	4.67
2. มีความเหมาะสม	5	5	5	5.00
3. สอดคล้องกับกระบวนการจัดการเรียนรู้	5	5	5	5.00
การวัดผลประเมินผล				
1. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	4	5	4.67
2. ความเหมาะสมของเครื่องมือ	4	5	5	4.67
3. ความเหมาะสมของเวลา	5	5	5	5.00
รวมเฉลี่ย				4.89

ตารางที่ 14 แสดงผลการวิเคราะห์หาความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การคูณ

N = 30

ข้อที่	จำนวนคนตอบถูก		p	r		ข้อที่	จำนวนคนตอบถูก		p	r
	กลุ่มสูง	กลุ่มต่ำ					กลุ่มสูง	กลุ่มต่ำ		
1	13	7	0.67	0.40		21	13	5	0.60	0.53
2	14	7	0.70	0.47		22	14	5	0.63	0.60
3	13	6	0.63	0.47		23	13	8	0.70	0.33
4**	9	7	0.53	0.13		24	13	7	0.67	0.40
5	14	7	0.70	0.47		25**	7	5	0.40	0.13
6	14	6	0.67	0.53		26	14	7	0.70	0.47
7	13	7	0.67	0.40		27	13	5	0.60	0.53
8	14	7	0.70	0.47		28	14	5	0.63	0.60
9**	10	9	0.63	0.07		29	14	6	0.67	0.53
10	14	6	0.67	0.53		30	14	7	0.70	0.47
11	13	7	0.67	0.40		31	13	5	0.60	0.53
12	14	7	0.70	0.47		32	14	5	0.63	0.60
13**	7	5	0.40	0.13		33	14	5	0.63	0.60
14	14	7	0.70	0.47		34**	9	7	0.53	0.13
15	13	8	0.70	0.33		35**	10	9	0.63	0.07
16**	10	9	0.63	0.07		36**	7	5	0.40	0.13
17	14	6	0.67	0.53		37**	9	7	0.53	0.13
18	13	7	0.67	0.40		38	13	6	0.63	0.47
19**	7	5	0.40	0.13		39	14	6	0.67	0.53
20	15	6	0.70	0.60		40	14	6	0.67	0.53

** หมายถึง ข้อสอบที่ไม่มีคุณภาพ และตัดออกจำนวน 10 ข้อ

ตารางที่ 15 แสดงสัดส่วนคนตอบถูกและคนตอบผิด ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่อง การคูณ

N = 30

ข้อที่	จำนวนคนที่ตอบถูก	สัดส่วนคนที่ตอบถูก (p)	จำนวนคนที่ตอบผิด	สัดส่วนคนที่ตอบผิด (q)	pq	ข้อที่	จำนวนคนที่ตอบถูก	สัดส่วนคนที่ตอบถูก (p)	จำนวนคนที่ตอบผิด	สัดส่วนคนที่ตอบผิด (q)	pq
1	20	0.67	10	0.33	0.22	16	18	0.60	12	0.40	0.24
2	21	0.70	9	0.30	0.21	17	19	0.63	11	0.37	0.23
3	19	0.63	11	0.37	0.23	18	21	0.70	9	0.30	0.21
4	21	0.70	9	0.30	0.21	19	20	0.67	10	0.33	0.22
5	19	0.63	11	0.37	0.23	20	19	0.63	11	0.37	0.23
6	21	0.70	9	0.30	0.21	21	20	0.67	10	0.33	0.22
7	20	0.67	10	0.33	0.22	22	21	0.70	9	0.30	0.21
8	21	0.70	9	0.30	0.21	23	20	0.67	10	0.33	0.22
9	21	0.70	9	0.30	0.21	24	19	0.63	11	0.37	0.23
10	19	0.63	11	0.37	0.23	25	20	0.67	10	0.33	0.22
11	21	0.70	9	0.30	0.21	26	19	0.63	11	0.37	0.23
12	21	0.70	9	0.30	0.21	27	19	0.63	11	0.37	0.23
13	20	0.67	10	0.33	0.22	28	19	0.63	11	0.37	0.23
14	20	0.67	10	0.33	0.22	29	20	0.67	10	0.33	0.22
15	21	0.70	9	0.30	0.21	30	20	0.67	10	0.33	0.22
รวม											6.61

ตารางที่ 16 แสดงการหาค่าความแปรปรวน และความเชื่อมั่น ของคะแนนจากการทำแบบทดสอบ
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การคูณ

N = 30

คนที่	คะแนน		คนที่	คะแนน	
	X	X ²		X	X ²
1	21	441	16	20	400
2	15	225	17	26	676
3	23	529	18	12	144
4	17	289	19	21	441
5	9	81	20	28	784
6	21	441	21	15	225
7	20	400	22	21	441
8	23	529	23	28	784
9	18	324	24	20	400
10	16	256	25	26	676
11	25	625	26	25	625
12	11	121	27	18	324
13	20	400	28	21	441
14	10	100	29	26	676
15	21	441	30	22	484
$\sum X$				599	-
$\sum X^2$				-	12,723

$$\begin{aligned}
 S_t^2 &= \frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)} \\
 &= \frac{30(12,723) - (599)^2}{30(30-1)} \\
 &= 26.31
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 r_{tt} &= \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S_t^2} \right] \\
 &= \frac{30}{30-1} \left[1 - \frac{6.61}{26.31} \right] \\
 &= 0.774
 \end{aligned}$$

ตาราง 17 แสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบ
ท้ายแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ ชุดที่ 1

ข้อที่	จำนวนคนที่ตอบถูก		p	B
	กลุ่มสูง	กลุ่มต่ำ		
1	13	4	0.57	0.60
*2	15	10	0.83	0.33
*3	8	6	0.47	0.13
4	11	5	0.53	0.40
5	11	3	0.47	0.53
6	10	4	0.47	0.40
*7	8	6	0.47	0.13
8	12	7	0.63	0.33
*9	8	6	0.47	0.13
10	14	6	0.67	0.53
*11	8	6	0.47	0.13
12	11	5	0.53	0.40
13	11	3	0.47	0.53
14	12	7	0.63	0.33
15	13	4	0.57	0.60

* หมายถึง ข้อสอบที่ไม่มีคุณภาพและตัดออกจำนวน 5 ข้อ

ตาราง 18 แสดงค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบท้ายแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ ชุดที่ 1

คนที่	X_i	X_i^2	$X_i - C$	$(X_i - C)^2$	คนที่	X_i	X_i^2	$X_i - C$	$(X_i - C)^2$
1	9	81	4	16	16	10	100	5	25
2	10	100	5	25	17	10	100	5	25
3	7	49	2	4	18	8	64	3	9
4	8	64	3	9	19	7	49	2	4
5	5	25	0	0	20	6	36	1	1
6	4	16	-1	1	21	3	9	-2	4
7	2	4	-3	9	22	3	9	-2	4
8	3	9	-2	4	23	2	4	-3	9
9	3	9	-2	4	24	6	36	1	1
10	8	64	3	9	25	9	81	4	16
11	6	36	1	1	26	7	49	2	4
12	8	64	3	9	27	7	49	2	4
13	9	81	4	16	28	10	100	5	25
14	10	100	5	25	29	9	81	4	16
15	8	64	3	9	30	10	100	5	25
Σ						207	1,633		313

$$\begin{aligned}
 r_{cc} &= 1 - \frac{k \sum X_i - \sum X_i^2}{(k-1) \sum (X_i - C)^2} \\
 &= 1 - \frac{10(207) - 1,633}{(10-1) \times (313)} \\
 &= 1 - \frac{2,070 - 1,633}{9 \times 313} \\
 &= 1 - \frac{437}{2,817} \\
 &= 1 - 0.16 \\
 &= 0.84
 \end{aligned}$$

ตาราง 19 แสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบ
ท้ายแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ ชุดที่ 2

ข้อที่	จำนวนคนที่ตอบถูก		p	B
	กลุ่มสูง	กลุ่มต่ำ		
*1	8	6	0.47	0.13
2	13	4	0.57	0.60
*3	8	6	0.47	0.13
4	11	5	0.53	0.40
5	11	3	0.47	0.53
6	15	5	0.67	0.67
7	11	3	0.47	0.53
*8	8	6	0.47	0.13
9	13	4	0.57	0.60
10	10	4	0.47	0.40
*11	8	6	0.47	0.13
12	13	4	0.57	0.60
*13	8	6	0.47	0.13
14	13	8	0.70	0.33
15	10	4	0.47	0.40

* หมายถึง ข้อสอบที่ไม่มีคุณภาพและตัดออกจำนวน 5 ข้อ

ตาราง 20 แสดงค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบท้ายแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ ชุดที่ 2

คนที่	X_i	X_i^2	$X_i - C$	$(X_i - C)^2$	คนที่	X_i	X_i^2	$X_i - C$	$(X_i - C)^2$
1	7	49	2	4	16	6	36	1	1
2	2	4	-3	9	17	8	64	3	9
3	9	81	4	16	18	9	81	4	16
4	6	36	1	1	19	10	100	5	25
5	4	16	-1	1	20	8	64	3	9
6	5	25	0	0	21	9	81	4	16
7	10	100	5	25	22	10	100	5	25
8	6	36	1	1	23	10	100	5	25
9	7	49	2	4	24	8	64	3	9
10	8	64	3	9	25	5	25	0	0
11	8	64	3	9	26	4	16	-1	1
12	10	100	5	25	27	7	49	2	4
13	4	16	-1	1	28	2	4	-3	9
14	8	64	3	9	29	3	9	-2	4
15	9	81	4	16	30	8	64	3	9
Σ						210	1642		292

$$\begin{aligned}
 r_{cc} &= 1 - \frac{k \sum X_i - \sum X_i^2}{(k-1) \sum (X_i - C)^2} \\
 &= 1 - \frac{10(210) - 1,642}{(10-1) \times (292)} \\
 &= 1 - \frac{2,010 - 1,642}{9 \times 292} \\
 &= 1 - \frac{368}{2,628} \\
 &= 1 - 0.14 \\
 &= 0.86
 \end{aligned}$$

ตาราง 21 แสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบ
ท้ายแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ ชุดที่ 3

ข้อที่	จำนวนคนที่ตอบถูก		p	B
	กลุ่มสูง	กลุ่มต่ำ		
*1	8	6	0.47	0.13
2	11	5	0.53	0.40
3	11	3	0.47	0.53
4	12	7	0.63	0.33
5	13	4	0.57	0.60
6	13	4	0.57	0.60
*7	15	10	0.83	0.33
*8	8	6	0.47	0.13
9	11	5	0.53	0.40
10	11	3	0.47	0.53
11	10	4	0.47	0.40
*12	8	6	0.47	0.13
13	12	7	0.63	0.33
*14	8	6	0.47	0.13
15	14	6	0.67	0.53

* หมายถึง ข้อสอบที่ไม่มีคุณภาพและตัดออกจำนวน 5 ข้อ

ตาราง 22 แสดงค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบท้ายแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ ชุดที่ 3

คนที่	X_i	X_i^2	$X_i - C$	$(X_i - C)^2$	คนที่	X_i	X_i^2	$X_i - C$	$(X_i - C)^2$
1	6	36	1	1	16	7	49	2	4
2	8	64	3	9	17	10	100	5	25
3	6	36	1	1	18	9	81	4	16
4	8	64	3	9	19	7	49	3	9
5	9	81	4	16	20	10	100	5	25
6	10	100	5	25	21	10	100	5	25
7	8	64	3	9	22	8	64	3	9
8	9	81	4	16	23	7	49	2	4
9	10	100	5	25	24	6	36	1	1
10	7	49	2	4	25	3	9	-2	4
11	8	64	3	9	26	3	9	-2	4
12	5	25	0	0	27	2	4	-3	9
13	4	16	-1	1	28	6	36	1	1
14	2	4	-3	9	29	9	81	4	16
15	3	9	-2	4	30	7	49	2	4
Σ						207	1609	58	294

$$\begin{aligned}
 r_{cc} &= 1 - \frac{k \sum X_i - \sum X_i^2}{(k-1) \sum (X_i - C)^2} \\
 &= 1 - \frac{10(207) - 1,609}{(10-1) \times (294)} \\
 &= 1 - \frac{2,070 - 1,609}{9 \times 294} \\
 &= 1 - \frac{461}{2,646} \\
 &= 1 - 0.17 \\
 &= 0.83
 \end{aligned}$$

ตารางที่ 23 แสดงผลการทดลองครั้งที่ 1 หาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะทักษะคณิตศาสตร์
ทดลองแบบเดี่ยว

คนที่	คะแนนแบบทดสอบท้ายแบบฝึกทักษะ			คะแนนรวม (30)	คะแนนหลังเรียน (30)
	ชุดที่ 1 (10)	ชุดที่ 2 (10)	ชุดที่ 3 (10)		
1	8	7	7	22	21
2	7	7	6	20	17
3	6	7	6	19	19
รวม				61	57
ค่าเฉลี่ย				20.33	19.00
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน				1.53	0.58
ร้อยละ				67.78	63.33
ประสิทธิภาพ $E_1/E_2 = 67.78/63.33$					

ตารางที่ 24 แสดงผลการทดลองครั้งที่ 2 หาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะทักษะคณิตศาสตร์
ทดลองแบบกลุ่ม

คนที่	คะแนนแบบทดสอบท้ายแบบฝึกทักษะ			คะแนนรวม (30)	คะแนนหลังเรียน (30)
	ชุดที่ 1 (10)	ชุดที่ 2 (10)	ชุดที่ 3 (10)		
1	9	8	8	25	24
2	8	8	7	23	23
3	8	7	7	22	22
4	8	8	8	24	21
5	8	7	6	21	18
6	7	7	7	21	25
7	8	8	8	24	22
8	7	7	8	22	23
9	8	7	7	22	24
10	8	8	8	24	16
รวม				228	218
ค่าเฉลี่ย				22.80	21.80
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน				1.40	1.90
ร้อยละ				76.00	72.67
ประสิทธิภาพ $E_1/E_2 = 76.00/72.67$					

ตารางที่ 25 แสดงผลการทดลองครั้งที่ 3 หาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะทักษะคณิตศาสตร์
(ภาคสนาม)

คนที่	คะแนนแบบทดสอบท้ายแบบฝึกทักษะ			คะแนนรวม (30)	คะแนนหลังเรียน (30)
	ชุดที่ 1 (10)	ชุดที่ 2 (10)	ชุดที่ 3 (10)		
1	8	9	9	26	25
2	8	8	10	26	24
3	7	8	8	23	27
4	8	8	8	24	19
5	8	8	8	24	25
6	9	9	7	25	27
7	8	8	8	24	26
8	10	9	10	29	28
9	9	8	9	26	18
10	7	9	8	24	24
11	9	8	8	25	25
12	8	9	8	25	28
13	8	8	7	23	26
14	7	8	8	23	24
15	8	9	9	26	27
16	8	8	7	23	18
17	9	10	8	27	23
18	8	8	8	24	25
19	8	8	8	24	24
20	8	6	7	21	18
21	9	8	8	25	26
22	8	9	9	26	25
23	8	8	7	23	18
24	9	10	9	28	26
25	9	8	8	25	28

ตารางที่ 25 (ต่อ)

คนที่	คะแนนแบบทดสอบท้ายแบบฝึกทักษะ			คะแนนรวม (30)	คะแนนหลังเรียน (30)
	ชุดที่ 1 (10)	ชุดที่ 2 (10)	ชุดที่ 3 (10)		
26	8	8	8	24	25
27	8	9	7	24	27
28	9	8	8	25	28
29	8	8	9	25	26
30	8	8	8	24	24
รวม				741	734
ค่าเฉลี่ย				24.70	24.46
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน				1.62	1.60
ร้อยละ				82.33	81.56
ประสิทธิภาพ $E_1/E_2 = 82.33/81.56$					

ตารางที่ 26 แสดงผลการหาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะทักษะคณิตศาสตร์ (กลุ่มตัวอย่าง)

N = 26

คนที่	คะแนนแบบทดสอบท้ายแบบฝึกทักษะ			คะแนนรวม (30)	คะแนนหลังเรียน (30)
	ชุดที่ 1 (10)	ชุดที่ 2 (10)	ชุดที่ 3 (10)		
1	9	9	10	28	23
2	9	9	9	27	27
3	9	9	9	27	24
4	8	7	7	22	22
5	7	9	8	24	24
6	9	8	8	25	25
7	8	8	9	25	25
8	8	8	7	23	23
9	9	10	8	27	27
10	8	9	9	26	26
11	8	7	7	22	22
12	7	7	8	22	22
13	9	9	8	26	26
14	9	9	10	28	26
15	9	9	9	27	27
16	9	9	9	27	27
17	8	7	7	22	22
18	7	9	8	24	24
19	9	8	8	25	25
20	8	8	9	25	25
21	8	8	7	23	23
22	9	10	8	27	27
23	8	9	9	26	26

ตารางที่ 26 (ต่อ)

N = 26

คนที่	คะแนนแบบทดสอบท้ายแบบฝึกทักษะ			คะแนนรวม (30)	คะแนนหลังเรียน (30)
	ชุดที่ 1 (10)	ชุดที่ 2 (10)	ชุดที่ 3 (10)		
24	9	9	10	28	24
25	9	9	9	27	27
26	9	9	9	27	23
รวม				660	642
ค่าเฉลี่ย				25.38	24.69
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน				2.04	1.53
ร้อยละ				84.62	82.31
ประสิทธิภาพ $E_1/E_2 = 84.62/82.31$					

ตารางที่ 27 แสดงการหาค่าการทดสอบนัยสำคัญ (t – test) ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การคูณ
 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนเรียนและหลังเรียน (กลุ่มตัวอย่าง)

คนที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน	D	D ²
1	19	23	10	100
2	20	27	13	169
3	21	24	12	144
4	19	22	8	64
5	19	24	9	81
6	15	25	10	100
7	16	25	9	81
8	17	23	9	81
9	20	27	12	144
10	21	26	13	169
11	19	22	9	81
12	17	22	8	64
13	19	26	14	196
14	22	26	13	169
15	20	27	12	144
16	17	27	13	169
17	19	22	7	49
18	17	24	11	121
19	16	25	11	121
20	19	25	11	121
21	15	23	8	64
22	16	27	11	121
23	19	26	12	144
24	17	24	8	64
25	16	27	15	225
26	18	23	8	64
รวม	366	642	276	3050

$$\begin{aligned}
 \text{จากสูตร } t &= \frac{\Sigma D}{\sqrt{\frac{N\Sigma D^2 - (\Sigma D)^2}{N-1}}} \\
 &= \frac{276}{\sqrt{\frac{26 \times 3050 - 76176}{26-1}}} \\
 &= \frac{276}{\sqrt{\frac{3124}{25}}} \\
 &= \frac{276}{\sqrt{124.96}} \\
 &= \frac{276}{11.18} \\
 &= 24.68694
 \end{aligned}$$

ค่า t จากตาราง (เมื่อ $df = 25$, $\alpha = .01$) เท่ากับ 2.4851 ค่า t ที่คำนวณได้ (24.68694) มีค่ามากกว่าค่า t จากตาราง (2.4851) แสดงว่า หลังเรียน โดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

$$\begin{aligned}
 \text{จากสูตร E.I.} &= \frac{P_2 - P_1}{\text{Total} - P_1} \\
 &= \frac{642 - 366}{(26 \times 30) - 366} \\
 &= \frac{276}{414} \\
 &= 0.67
 \end{aligned}$$

ภาคผนวก ง
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
(ก่อนเรียน/หลังเรียน)

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เรื่อง การคูณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 คะแนนเต็ม 30 คะแนน เวลา 60 นาที

คำชี้แจง ให้นักเรียนกาเครื่องหมาย X ทับตัวอักษรหน้าคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

1. 586×7 เท่ากับข้อใด

ก. 3,102

ข. 3,112

ค. 4,102

ง. 4,112

2. $3,810 \times 8$ เท่ากับข้อใด

ก. 34,480

ข. 32,480

ค. 31,480

ง. 30,480

3. $1,269 \times 6$ เท่ากับข้อใด

ก. 7,614

ข. 7,514

ค. 7,414

ง. 7,314

4. 895×9 เท่ากับข้อใด

ก. 8,155

ข. 8,055

ค. 7,155

ง. 7,015

5. 40×24 ข้อใดถูกต้อง

ก. 930

ข. 940

ค. 950

ง. 960

6. 56×37 ข้อใดถูกต้อง

ก. 2,109

ข. 2,072

ค. 2,111

ง. 2,112

7. 49×38 ข้อใดถูกต้อง

ก. 1,562

ข. 1,662

ค. 1,762

ง. 1,862

8. 130×237 ข้อใดถูกต้อง

ก. 30,657

ข. 30,326

ค. 30,810

ง. 30,325

9. 231×208 ข้อใดถูกต้อง

ก. 48,102

ข. 48,048

ค. 48,108

ง. 48,027

10. 304×317 ข้อใดถูกต้อง

ก. 96,279

ข. 96,268

ค. 96,356

ง. 96,368

11. $1,506 \times 19$ ข้อใดถูกต้อง

ก. 28,479

ข. 28,614

ค. 28,751

ง. 28,352

12. $1,123 \times 23$ ข้อใดถูกต้อง

ก. 25,829

ข. 24,679

ค. 26,781

ง. 27,542

13. $1,560 \times 301$ ข้อใดถูกต้อง

ก. 459,550

ข. 469,560

ค. 479,540

ง. 489,530

14. $1,071 \times 208$ ข้อใดถูกต้อง

ก. 223,769

ข. 224,766

ค. 222,768

ง. 225,768

15. 850×123 เท่ากับข้อใด

ก. 104,550

ข. 140,450

ค. 150,550

ง. 154,550

16. ข้อใดคำตอบเท่ากับ 92,805

ก. 517×125

ข. 269×345

ค. 470×269

ง. 867×215

17. ข้อใดผลลัพธ์ต่างจากข้ออื่น

ก. 126×51

ข. 357×18

ค. 123×12

ง. 238×27

18. $1,125 \times 120$ ผลลัพธ์น้อยกว่าข้อใด

ก. 136,000

ข. 134,000

ค. 113,500

ง. 103,500

19. 450×25 ผลลัพธ์ต่างจาก 620×15 อยู่เท่าไร

ก. 1,920

ข. 1,930

ค. 1,940

ง. 1,950

20. ซื้อหมู 5 กิโลกรัม ราคา กิโลกรัมละ 120 จะต้องจ่ายเงินกี่บาท

ก. 610 บาท

ข. 601 บาท

ค. 600 บาท

ง. 620 บาท

21. มีส้มอยู่ 30 ลัง แต่ละลังบรรจุส้ม 49 ผล รวมมีส้มทั้งหมดกี่ผล

ก. 1,400 ผล

ข. 1,470 ผล

ค. 1,500 ผล

ง. 1,570 ผล

22. มีข้าว 1,220 กระสอบ แต่ละกระสอบหนัก 1,550 กรัม ข้าวทั้งหมดหนักกี่กรัม

ก. 1,890,000 กรัม

ข. 1,891,000 กรัม

ค. 1,870,000 กรัม

ง. 1,892,000 กรัม

23. มีที่ดิน 182 ตารางวา ขายไปราคาตารางวาละ 12,800 บาท จะได้เงินทั้งหมดกี่บาท
เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร

ก. $182 \times 12,800 = \square$

ข. $182 + 12,800 = \square$

ค. $12,800 \div 182 = \square$

ง. $12,800 - 182 = \square$

24. กระเป๋าราคาใบละ 1,180 บาท ต้องการซื้อ 6 ใบ ต้องจ่ายเงินทั้งหมดกี่บาท

ก. 8,070 บาท

ข. 7,080 บาท

ค. 7,090 บาท

ง. 8,080 บาท

25. แก้วอีราคาตัวละ 69 บาท แก้วอี 18 ตัวคิดเป็นเงินเท่าไร
- ก. 1,245 บาท
 - ข. 1,244 บาท
 - ค. 1,243 บาท
 - ง. 1,242 บาท
26. โรงงานผลิตน้ำดื่มแห่งหนึ่งในแต่ละเดือนต้องส่งให้ร้านขายปลีก 1,887 ร้าน
ร้านละ 150 ขวด โรงงานต้องผลิตน้ำดื่มเดือนละกี่ขวด
- ก. 283,500 ขวด
 - ข. 283,050 ขวด
 - ค. 273,500 ขวด
 - ง. 273,050 ขวด
27. สมชายต้องการซื้อที่ดิน 250 ตารางวา ตารางวาละ 1,800 บาท สมชายต้อง
จ่ายเงินทั้งหมดกี่บาท
- ก. 540,000 บาท
 - ข. 504,000 บาท
 - ค. 455,000 บาท
 - ง. 450,000 บาท
28. ร้านค้าขายถ้วยเดี่ยวชามละ 8 บาท ขายให้คนงานได้ 350 ชาม ได้เงินจากการ
ขายถ้วยเดี่ยวทั้งหมดเท่าไร
- ก. 1,355 บาท
 - ข. 3,450 บาท
 - ค. 2,800 บาท
 - ง. 2,900 บาท

29. สุรินทร์ทำงานโรงงานได้เงินเดือนเดือนละ 4,500 บาท ทำงาน 6 เดือน
สุรินทร์จะได้รับเงินทั้งหมดเท่าไร
- ก. 26,750 บาท
 - ข. 26,850 บาท
 - ค. 26,950 บาท
 - ง. 27,000 บาท
30. สร้อยข้อมือ 25 เส้น ราคาเส้นละ 8,945 บาท คิดเป็นเงินทั้งหมดเท่าไร
- ก. 223,625 บาท
 - ข. 223,626 บาท
 - ค. 223,627 บาท
 - ง. 223,628 บาท

เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เรื่อง การคูณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 คะแนนเต็ม 30 คะแนน เวลา 60 นาที

ข้อ	คำตอบ	ข้อ	คำตอบ
1	ค	16	ข
2	ง	17	ค
3	ก	18	ก
4	ข	19	ง
5	ง	20	ค
6	ข	21	ข
7	ง	22	ข
8	ค	23	ก
9	ข	24	ข
10	ง	25	ง
11	ข	26	ข
12	ก	27	ง
13	ข	28	ค
14	ค	29	ง
15	ก	30	ก

ภาคผนวก จ
การเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ



ศธ 04098.71.036/ ว พิเศษ

โรงเรียนบ้านขอนแก่น หมู่ที่ 1

ตำบลขอนแก่น อำเภอชะอวด

จังหวัดนครศรีธรรมราช 80180

9 มีนาคม 2562

เรื่อง ขออนุญาตเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการ โรงเรียน.....

สิ่งที่ส่งมาด้วย 1.แบบฝึกทักษะ

จำนวน 3 ชุด

2.แผนการจัดประสบการณ์

จำนวน 1 เล่ม

ด้วย นางจำเนียร แซ่เล่า ชำนาญการ โรงเรียนบ้านขอนแก่น สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา
ประถมศึกษานครศรีธรรมราช เขต 3 ได้จัดทำผลงานทางวิชาการ เรื่อง การพัฒนาแบบฝึกทักษะ
คณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การคูณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

โรงเรียนได้พิจารณาเห็นว่าผลงานทางวิชาการดังกล่าวมีประโยชน์ต่อการเรียนการสอน จึง
ได้นำเผยแพร่และขอความอนุเคราะห์จากท่านได้กรุณาเผยแพร่ผลงานทางวิชาการดังกล่าวต่อไป และ
ขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ

(นายชรรศ พงศาปาน)

ผู้อำนวยการ โรงเรียนบ้านขอนแก่น

ที่ ศธ 04069.081 / 23



โรงเรียนวัดท่านคร
ม.4 ต.ปากนคร อ.เมือง
จ. นครศรีธรรมราช 80000

10 มีนาคม 2562

เรื่อง การเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการ โรงเรียนบ้านขนอนหาด

ตามที่ นางจำเนียร แซ่เล่า ชำนาญการ โรงเรียนบ้านขนอนหาด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา
ประถมศึกษานครศรีธรรมราช เขต 3 ได้จัดทำผลงานทางวิชาการ เรื่อง การพัฒนาแบบฝึกทักษะ
คณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การคูณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 นั้น
โรงเรียนได้รับเอกสารเรียบร้อยแล้ว และจะนำเอกสารดังกล่าวไปใช้ในการเรียนการสอนให้
เกิดประโยชน์ยิ่งขึ้น ขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้
จึงเรียนมาเพื่อทราบ

ขอแสดงความนับถือ

(นางจารุวรรณ พรหมณา)

ผู้อำนวยการ โรงเรียนวัดท่านคร



ที่ ศธ 04145.08/22

โรงเรียนชุมชนวัดบ้านขาว
หมู่ที่ 3 ตำบลบ้านขาว อำเภอรอนด
จังหวัดสงขลา 90140

11 มีนาคม 2562

เรื่อง ตอบรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการ โรงเรียนบ้านขนอนหาด

ตามที่ นางจำเนียร แซ่เล่า ชำนาญการ โรงเรียนบ้านขนอนหาด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา
ประถมศึกษานครศรีธรรมราช เขต 3 ได้จัดทำผลงานทางวิชาการ เรื่อง การพัฒนาแบบฝึกทักษะ
คณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การคูณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 นั้น

โรงเรียนได้รับเอกสารเรียบร้อยแล้ว และจะนำเอกสารดังกล่าวไปใช้ในการเรียนการสอนให้
เกิดประโยชน์ยิ่งขึ้น ขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อทราบ

ขอแสดงความนับถือ

(นายสนั่น เสิงชุนทด)

ผู้อำนวยการ โรงเรียนชุมชนวัดบ้านขาว

ที่ ศธ ๐๔๐๕๓.๐๔๐ / ๑๑



โรงเรียนบ้านต้นปรัง

ต. วังมะปรางเหนือ อ.วังวิเศษ

จ. ตรัง ๕๒๒๒๐

๘ มีนาคม ๒๕๖๒

เรื่อง ตอบรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านขนหาด

ตามที่ นางจำเนียร แซ่เล่า ชำนาญการ โรงเรียนบ้านขนหาด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา
ประถมศึกษานครศรีธรรมราช เขต 3 ได้จัดทำผลงานทางวิชาการ เรื่อง การพัฒนาแบบฝึกทักษะ
คณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การคูณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 นั้น

โรงเรียนได้รับเอกสารเรียบร้อยแล้ว และจะนำเอกสารดังกล่าวไปใช้ในการเรียนการสอนให้
เกิดประโยชน์ยิ่งขึ้น ขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อทราบ

ขอแสดงความนับถือ

(นายเอกสิทธิ์ สิทธิชัย)

ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านต้นปรัง

อำนาจคู่ฉบับ



ที่ ศธ ๐๔๑๔๘.๑๕๒/๒๓

โรงเรียนบ้านใหม่ หมู่ที่ ๑
ตำบลควนโพธิ์ อำเภอเมือง
จังหวัดสตูล ๙๑๔๐

๒๓ มีนาคม ๒๕๖๒

เรื่อง ตอบรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการ โรงเรียนบ้านขนหาด

ตามที่ นางจำเนียร แซ่เล่า ชำนาญการ โรงเรียนบ้านขนหาด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา
ประถมศึกษานครศรีธรรมราช เขต 3 ได้จัดทำผลงานทางวิชาการ เรื่อง การพัฒนาแบบฝึกทักษะ
คณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การคูณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 นั้น

โรงเรียนได้รับเอกสารเรียบร้อยแล้ว และจะนำเอกสารดังกล่าวไปใช้ในการเรียนการสอนให้
เกิดประโยชน์ยิ่งขึ้น ขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อทราบ

ขอแสดงความนับถือ

(นายอนุสรณ์ สองเมือง)

ผู้อำนวยการ โรงเรียนบ้านใหม่

สำเนาฉบับ



ที่ ศธ ๐๔๐๑๓.๐๕๘/๒๒

โรงเรียนบ้านทะเลทรายราษฎร์อุทิศ

ต.ปลายพระยา อ.ปลายพระยา

จังหวัดกระบี่ ๘๑๑๖๐

๒๕ มีนาคม ๒๕๖๒

เรื่อง ตอบรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการ โรงเรียนบ้านขนอนหาด

ตามที่ นางจำเนียร แซ่เล่า ชำนาญการ โรงเรียนบ้านขนอนหาด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา
ประถมศึกษานครศรีธรรมราช เขต 3 ได้จัดทำผลงานทางวิชาการ เรื่อง การพัฒนาแบบฝึกทักษะ
คณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การคูณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 นั้น

โรงเรียนได้รับเอกสารเรียบร้อยแล้ว และจะนำเอกสารดังกล่าวไปใช้ในการเรียนการสอนให้
เกิดประโยชน์ยิ่งขึ้น ขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อทราบ

ขอแสดงความนับถือ

(นายฉลอง จันทร์เอียด)

ผู้อำนวยการ โรงเรียนบ้านทะเลทรายราษฎร์อุทิศ

ประวัติผู้ศึกษา

ชื่อ - สกุล	นางจำเนียร แซ่เล่า
วัน เดือน ปีเกิด	11 มกราคม 2507
สถานที่เกิด	จังหวัดนครศรีธรรมราช
ที่อยู่ปัจจุบัน	120 ม. 1 ต. ขอนหาด อ. ชะอวด จ. นครศรีธรรมราช
ประวัติการศึกษา	ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (กศม.) เอกบริหาร
ตำแหน่งปัจจุบัน	ครูชำนาญการ โรงเรียนบ้านขอนแก่น
สถานที่ทำงาน	โรงเรียนบ้านขอนแก่น สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครศรีธรรมราช เขต 3
โทรศัพท์	098-6833061
Email	Meaw_med@hotmail.co.th