



ใบรับรองวิทยานิพนธ์
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

..... วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (คณิตศาสตร์ศึกษา)

ปริญญา

..... คณิตศาสตร์ศึกษา

..... โครงการสหวิทยาการระดับบัณฑิตศึกษา

สาขา

ภาควิชา

เรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง "การคูณ" โดยการคัดสรรกลวิธีการสอน โรงเรียนวัดถนน จังหวัดอ่างทอง

The Study of Mathematics Learning Achievement of Prathomsuksa Three Students on "Multiplication" by Selected Teaching Strategies at Wattanon School, Changwat Ang Thong

นามผู้วิจัย นางสาวสำเนียง วงษ์คำ

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(..... รองศาสตราจารย์สิริพร ทิพย์คง, Ed.D)

ประธานสาขาวิชา

(..... รองศาสตราจารย์อุษณีย์ ลีวัฒน, วท.ค.)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

(..... รองศาสตราจารย์กาญจนา ชีระกุล, D.Agr.)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ เดือน พ.ศ.

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
เรื่อง "การคูณ" โดยการคัดสรรกลวิธีการสอน โรงเรียนวัดถนน จังหวัดอ่างทอง

The Study of Mathematics Learning Achievement of Prathomsuksa Three Students on
"Multiplication" by Selected Teaching Strategies at Wattanon School, Changwat Ang Thong

โดย

นางสาวสำเนียง วงษ์คำ

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (คณิตศาสตร์ศึกษา)

พ.ศ. 2554

สำเนียง วงษ์คำ 2554: การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง "การคูณ" โดยการคัดสรรกลวิธีการสอน โรงเรียนวัดถนน จังหวัด
อ่างทอง ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (คณิตศาสตร์ศึกษา) สาขาคณิตศาสตร์ศึกษา
โครงการสหวิทยาการระดับบัณฑิตศึกษา อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: รองศาสตราจารย์
สิริพร ทิพย์คง, Ed.D. 157 หน้า

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของ
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง "การคูณ" โดยการคัดสรรกลวิธีการสอน โรงเรียนวัดถนน
จังหวัดอ่างทอง

ประชากรเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดถนน จังหวัดอ่างทอง
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 21 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แผนการจัดการเรียนรู้
จำนวน 14 แผน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 20 ข้อ ซึ่งมี
ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.89

ผลการวิจัยปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง "การคูณ" ของ
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดถนน จังหวัดอ่างทอง ที่สอนโดยการคัดสรรกลวิธี
การสอนหลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียน และหลังการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ 70%

ลายมือชื่อนิติ

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

Samniang Wongkam 2011: The Study of Mathematics Learning Achievement of Prathomsuksa Three Students on "Multiplication" by Selected Teaching Strategies at Wattanon School, Changwat Ang Thong. Master of Science (Mathematics Education), Major Field: Mathematics Education, Interdisciplinary Graduate Program. Thesis Advisor: Associate Professor Siriporn Thipkong, Ed.D. 157 pages.

The purpose of the research was to study mathematics learning achievement of prathomsuksa three students on "Multiplication" by selected teaching strategies at Wattanon School, Changwat Ang Thong

The population was twenty one prathomsuksa three students at wattanon school, Changwat Ang Thong in the second semester of the academic year 2010. The research instruments were 14 lesson plans and the 20 items of mathematics learning achievement test with the reliability 0.89.

The result showed that mathematics learning achievement of prathomsuksa three students on "Multiplication" by selected teaching strategies after teaching was higher than before teaching and was higher than 70%.

Student's signature

Thesis Advisor's signature

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จลงได้ด้วยความช่วยเหลือและความกรุณาจาก รองศาสตราจารย์ ดร.สิริพร ทิพย์คง ประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ในการให้คำปรึกษาแนะนำตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆด้วยความเอาใจใส่อย่างดียิ่ง อันเป็นประโยชน์อย่างสูงสุดต่อผู้วิจัย ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาของท่านเป็นอย่างมาก จึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ วรรณิกา คงสาคร ประธานการสอบปากเปล่าขั้นสุดท้าย และรองศาสตราจารย์ วนิดา ศรีแสงทอง ผู้ทรงคุณวุฒิ ที่ได้ให้ข้อเสนอแนะเพื่อความสมบูรณ์ของวิทยานิพนธ์ และขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.อุษณีย์ สิริวัฒน์ ที่ได้ให้คำปรึกษา แนะนำแนวทางการดำเนินการเกี่ยวกับการทำวิทยานิพนธ์ ด้วยความเอาใจใส่อย่างดียิ่ง ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณท่านเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญทั้งสี่ท่าน ดังนี้ อาจารย์ทองระย้า นัยชิต อาจารย์สมคิด ทองงาม อาจารย์กัมฉัตรกมล โพธิ์บุญ และอาจารย์ชะอุ่ม หิรัญญูภาส ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษาและคำแนะนำเพื่อความสมบูรณ์ของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้และขอขอบพระคุณ นายเอนก ทรัพย์มาก ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดถนน คณะครูอาจารย์ทุกท่านรวมทั้งขอขอบใจนักเรียนโรงเรียนวัดถนน ที่ให้ความร่วมมือและอำนวยความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ คุณแม่ยุพิน วงษ์คำ คุณวราวุฒิ ชูชีพ ที่คอยเป็นกำลังใจและช่วยเหลือด้วยดีเสมอมา รวมทั้งขอขอบพระคุณสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ได้ให้การสนับสนุนงบประมาณในการวิจัยครั้งนี้

คุณค่าและประโยชน์ทั้งหลายที่ได้รับจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอบแต่ บิดาผู้ล่วงลับ มารดา ครูอาจารย์ ตลอดจนผู้มีพระคุณทุกท่านที่ได้ให้กำลังใจ ส่งเสริมและสนับสนุนการศึกษาในครั้งนี้อย่างดียิ่งมาโดยตลอด

สำเนียง วงษ์คำ

พฤษภาคม 2554

สารบัญ

หน้า

สารบัญตาราง	(3)
บทที่ 1 บทนำ	1
ความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
ขอบเขตของการวิจัย	3
ข้อตกลงเบื้องต้น	4
นิยามศัพท์เฉพาะ	5
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	6
หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้	
คณิตศาสตร์	6
คณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา	8
หลักการสอนคณิตศาสตร์	10
สื่อการเรียนรู้	33
การคัดสรรกลวิธีการสอน	40
การวัดผลและประเมินผล	41
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	53
สมมติฐานการวิจัย	56
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย	57
ประชากร	57
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	57
การเก็บรวบรวมข้อมูล	64
การวิเคราะห์ข้อมูล	64
บทที่ 4 ผลการวิจัยและข้อวิจารณ์	66
ผลการวิจัย	66
ข้อวิจารณ์	67

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ	70
สรุป	70
ข้อเสนอแนะ	72
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	73
ภาคผนวก	84
ภาคผนวก ก รายนามผู้เชี่ยวชาญ	85
ภาคผนวก ข แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง “การคูณ” ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3	87
ภาคผนวก ค แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง “การคูณ” ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3	138
ภาคผนวก ง สถิติที่ใช้ในการวิจัย	144
ภาคผนวก จ การวิเคราะห์ข้อมูล	148
ประวัติการศึกษา และการทำงาน	157

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	แสดงการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง “การคูณ” ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3	58
2	แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนการเรียนและหลังการเรียนของนักเรียนที่สอน โดยการคัดสรรกลวิธีการสอน	66
3	แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการเรียนของนักเรียนที่สอน โดยการคัดสรรกลวิธีการสอนกับเกณฑ์ 70%	66
ตารางผนวกที่		
1	ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง “การคูณ”	149
2	ค่าสัดส่วนของคนที่ตอบถูก (p) ค่าสัดส่วนของคนที่ตอบผิด (q) และค่า pq ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ใช้หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ	150
3	คะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เพื่อหาความแปรปรวนและค่าความเชื่อมั่น	151
4	คะแนนก่อนการเรียน เรื่อง “การคูณ” ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3	153
5	คะแนนหลังการเรียน เรื่อง “การคูณ” ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3	155

บทที่ 1

บทนำ

ความสำคัญของปัญหา

คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการดำเนินชีวิตประจำวัน โดยเฉพาะระดับประถมศึกษา อีกทั้งยังเป็นเครื่องมือในการสร้างความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ช่วยให้ผู้คนเป็นผู้มีเหตุผล และเป็นพื้นฐานความเจริญด้านต่างๆ ดังที่ ยูพิน พิพิธกุล (2539: 1) กล่าวว่า “วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวข้องกับความคิด กระบวนการและเหตุผล คณิตศาสตร์ฝึกให้คนคิดอย่างเป็นระเบียบและเป็นรากฐานของวิทยาการหลายๆสาขา ความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยี วิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ ฯลฯ ก็ล้วนอาศัยคณิตศาสตร์ทั้งสิ้น”

ปัจจุบันการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ยังมีปัญหาอยู่มาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งครูคณิตศาสตร์ในปัจจุบันไม่ใช้วิธีสอนที่หลากหลาย ขาดเทคนิคการสอนและสื่อการเรียนรู้ที่ดีไม่ศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับกิจกรรมต่างๆที่เหมาะสมกับนักเรียนและทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมากที่สุด ครูคณิตศาสตร์ส่วนใหญ่ในปัจจุบันมักใช้วิธีสอนแบบเดิมๆคือ บอกให้รู้เพื่อจะได้ไม่เสียเวลาจัดกิจกรรมทำให้เกิดผลเสียนักเรียนเป็นอย่างมาก ทำให้นักเรียน เรียนรู้แบบท่องจำไม่ได้ เกิดจากความเข้าใจอย่างแท้จริง ดังที่ ยูพิน พิพิธกุล (2539: 5-7) ได้กล่าวถึงปัญหาการเรียนการสอนในด้านครูผู้สอนและนักเรียน สรุปได้ดังนี้

1. ครูผู้สอน ครูใช้วิธีสอนแบบเก่า ไม่ยอมปรับปรุงตนเอง เคยสอนอย่างไรก็สอนอย่างนั้น เพราะครูไม่อยากจะเสียเวลาในการจัดทำสื่อการเรียนรู้ หรือหาวิธีสอน ด้วยเหตุนี้จึงทำให้นักเรียนไม่สนใจในบทเรียน ครูกลายเป็นผู้ป้อน สดแต่นักเรียนจะกลืนเข้าไปหรือนำไปย่อยอย่างไร นักเรียนไม่ชื่นชมต่อวิธีการสอนของครู ครูไม่ควรพูดมาก ควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นและค้นพบด้วยตนเองบ้าง ครูควรจะตระหนักอยู่เสมอว่า ครูมีหน้าที่สอน ไม่ใช่มีหน้าที่เทศน์ให้ฟัง ครูที่คืนนั้นควรเตรียมการสอนหาวิธีแปลกๆใหม่ๆ ไม่ซ้ำซากน่าเบื่อหน่าย โดยเนื้อหาของคณิตศาสตร์นั้นเป็นนามธรรมแห้งแล้งและไม่น่าสนใจอยู่แล้ว

2. ตัวนักเรียน นักเรียนบางคนมีเจตคติที่ไม่ดีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ทั้งนี้อาจจะเป็น

เพราะว่า เมื่อเรียนคณิตตอนเริ่มต้นนั้นพบครูที่ไม่ดี เรียนไม่เข้าใจ จึงทำให้มีเจตคติที่ไม่ดีก็ได้ ปัญหาที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งคือ วิธีการเรียนของนักเรียน นักเรียนบางคนใช้วิธีท่องจำเหมือนนกแก้ว นกขุนทองแต่ไม่มีความเข้าใจ

จากปัญหาการเรียนการสอนจะเห็นว่า วิธีสอนของครูมีความสำคัญมาก ดังที่ สิริพร ทิพย์คง (2536: 66) ได้กล่าวว่า “วิธีสอนแบบต่างๆ เป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งที่ครูผู้สอนจะต้องรู้เพื่อจะได้จัดการเรียนการสอนให้บังเกิดผลดีกับนักเรียน และวิธีสอนใดก็ตามที่ทำให้ นักเรียนมีความกระตือรือร้นอยากที่จะเรียน มีความสนใจ และมีความเข้าใจในบทเรียนนั้น นับได้ว่าเป็นวิธีสอนที่ดี ยังไม่มีงานวิจัยใดที่ชี้ชัดลงไปว่าวิธีสอนหนึ่งดีกว่าวิธีสอนอีกวิธีหนึ่ง ทั้งนี้เพราะต้องขึ้นอยู่กับเนื้อหา นักเรียน และครู ดังนั้นในการจัดการสอนเนื้อหาของบทเรียนแต่ละบทอาจจะใช้วิธีสอนที่แตกต่างกัน หรือวิธีสอนหลายๆวิธีผสมกัน” ซึ่งสอดคล้องกับที่ยุพิน พิพิธกุล (2530: 38) กล่าวในทำนองเดียวกันว่า “วิธีสอนคณิตศาสตร์มีหลายวิธี แต่ละวิธีก็มีข้อดีและข้อเสียอยู่ในตัวของมันเอง ข้อสำคัญครูจะต้องเลือกให้เหมาะสมกับเนื้อหาไม่ควรยึดวิธีใดวิธีหนึ่ง”

จากที่กล่าวมาข้างต้นจะเห็นได้ว่า การสอนของครูนั้นจะต้องคัดสรรกลวิธีการสอนให้สอดคล้องกับเนื้อหา และการที่จะเลือกวิธีสอนหรือคัดสรรกลวิธีสอนได้นั้น ครูต้องมีความรู้หลากหลายทั้งด้านเนื้อหา วิธีสอน หลักการสอน สื่อการเรียนรู้ และเทคนิคการสอน เพื่อจะจัดการเรียนรู้ได้เหมาะสมและไม่น่าเบื่อ ซึ่งสิ่งสำคัญอีกอย่างหนึ่งคือ ความพร้อมและวุฒิภาวะของผู้เรียน ดังคำกล่าวของ สิริพร ทิพย์คง (2537: 205) กล่าวว่า “ผู้ที่จะเป็นครูจะต้องศึกษาวิชาครู มีความรู้เกี่ยวกับจิตวิทยา เข้าใจเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล มีความรู้เกี่ยวกับวิธีสอนแบบต่างๆ และรู้จักใช้สื่อการเรียนรู้ เป็นต้น นอกจากมีความรู้ในวิชาคณิตศาสตร์เป็นอย่างดี เน้นการสอนที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ผู้เรียนมีความเข้าใจและรู้จักใช้เหตุผลมากกว่าการท่องจำ ผู้เรียนมีโอกาสร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน สามารถแสดงความคิดเห็นของตนเอง ค้นหาวิธีการใหม่ๆ ผู้สอนมีหน้าที่เพียงแต่คอยแนะนำผู้เรียน และผู้สอนต้องมีความเชี่ยวชาญในกลวิธีการสอน เป็นผู้เสาะแสวงหาความรู้อยู่เสมอ”

ครูเป็นผู้ที่มีบทบาทสำคัญที่สุดในการจัดการเรียนการสอน จะสอนอย่างไรให้นักเรียนเข้าใจ และเกิดการเรียนรู้มากที่สุด อีกทั้งมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญที่ครูต้องคำนึงถึงให้มาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งครูระดับประถมศึกษา ซึ่งถ้าหากนักเรียนเรียนคณิตศาสตร์ไม่เข้าใจตั้งแต่เริ่มต้นจะทำให้เกิดเจตคติที่ไม่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ เมื่อโตขึ้นจะทำให้ให้นักเรียนไม่สนใจในการเรียนคณิตศาสตร์อีก และเนื้อหาคณิตศาสตร์ในระดับสูงขึ้นไปจำเป็นต้องใช้ความรู้

พื้นฐานด้านการบวก การลบ การคูณ และการหารเมื่อนักเรียนมีพื้นฐานไม่ดีจะให้นักเรียน เรียนไม่รู้เรื่อง เกิดการเบื่อหน่าย และไม่อยากเรียน เกิดเจตคติที่ไม่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ดังนั้น สิ่งทีครูระดับประถมศึกษาต้องระลึกลู่เสมอคือ ทำอย่างไรนักเรียนจะสนุกกับการเรียน เรียน ด้วยความเข้าใจและเกิดการเรียนรู้มากที่สุด

จากเหตุผลดังกล่าวทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ โดยการคัดสรรกลวิธีการสอนให้สอดคล้องกับเนื้อหา และจุดประสงค์ของการเรียน จึงได้ทำการวิจัย เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง “การคูณ” โดยการคัดสรรกลวิธีการสอน เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนให้มี ประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง “การคูณ” โดยการคัดสรรกลวิธีการสอน โรงเรียนวัดถนน จังหวัดอ่างทอง

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เป็นแนวทางให้ผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์นำกลวิธีการสอนไปพัฒนาการจัดการเรียน การสอนคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น
2. เป็นแนวทางในการทำวิจัยในสาระการเรียนรู้อื่นต่อไป
3. เป็นแนวทางสำหรับผู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษาในการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์ ต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดถนน จังหวัดอ่างทอง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 21 คน

2. เนื้อหาที่นำมาศึกษาคือเรื่อง “การคูณ” ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งประกอบด้วย

2.1 การนับเพิ่ม

2.2 ความหมายของการคูณ

2.3 การคูณจำนวนหนึ่งหลักกับจำนวนหนึ่งหลัก

2.4 สมบัติการคูณ

2.5 การคูณจำนวนหนึ่งหลักกับจำนวนสองหลัก

2.6 การคูณจำนวนหนึ่งหลักกับจำนวนเต็มสิบ การคูณจำนวนหนึ่งหลักกับจำนวนเต็มร้อยและการคูณจำนวนหนึ่งหลักกับจำนวนเต็มพัน

2.7 การคูณจำนวนหนึ่งหลักกับจำนวนสามหลัก

2.8 การคูณจำนวนหนึ่งหลักกับจำนวนสี่หลัก

2.9 การคูณจำนวนสองหลักกับจำนวนสองหลัก

2.10 โจทย์ปัญหาการคูณ

3. ระยะเวลาที่ใช้ในการเรียนการสอนเรื่อง “การคูณ” ใช้เวลาทั้งหมด 28 ชั่วโมง

4. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ตัวจัดกระทำ ได้แก่ การคัดสรรกลวิธีการสอน

ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง “การคูณ” ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ข้อตกลงเบื้องต้น

1. นักเรียนที่เป็นประชากรไม่เคยเรียนเรื่อง “การคูณ” ตามหลักสูตรชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มาก่อน

2. คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ถือว่านักเรียนได้ทำการทดสอบและตอบอย่างเต็มความสามารถ

นียบามศัพท์เฉพาะ

ในการวิจัยครั้งนี้ได้ให้นียบามศัพท์ในการวิจัยดังนี้

ประชากร หมายถึง นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดถนน จังหวัดอ่างทอง ปีการศึกษา 2553 จำนวนนักเรียน 21 คน ที่เรียนโดยการคัดสรรกลวิธีการสอน

การสอนโดยการคัดสรรกลวิธีการสอน หมายถึง การสอนที่ใช้วิธีการสอนแบบอธิบายและแสดงเหตุผล วิธีสอนแบบใช้คำถาม วิธีสอนแบบอุปนัย และวิธีสอนแบบผสม โดยเลือกวิธีสอนให้เหมาะสมกับเนื้อหา และใช้สื่อการเรียนรู้ที่หลากหลาย ได้แก่ แถบโจทย์ ของจริง รูปภาพ แผ่นจำนวน เกมต่างๆ แบบฝึกหัดรายบุคคล เอกสารฝึกหัด และแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหา

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง คะแนนของนักเรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง “การคูณ” ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

เกณฑ์ 70 % หมายถึง ค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของจำนวนคะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ตรวจสอบเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งประกอบด้วย

1. หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้
คณิตศาสตร์
 - 1.1 สาระที่ 1 : จำนวนและการดำเนินการ
 - 1.2 สาระที่ 6 : ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์
 - 1.3 คุณภาพผู้เรียนเมื่อจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
2. คณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา
 - 2.1 จิตวิทยาในการสอนคณิตศาสตร์
 - 2.2 หลักการฝึกทักษะการคิดคำนวณ
3. หลักการสอนคณิตศาสตร์
 - 3.1 ปรัชญาการสอน
 - 3.2 หลักการสอน
 - 3.3 วิธีการสอน
 - 3.4 ทักษะการสอน
 - 3.5 เทคนิคการสอน
4. สื่อการเรียนรู้
5. การตัดสรรกรลวิธีการสอน
6. การวัดผลและประเมินผล
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

สาระที่ 1 : จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค ๑.๑

เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวน

ในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค ๑.๒ เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และสามารถใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค ๑.๓ ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค ๑.๔ เข้าใจระบบจำนวนและนำเสนอบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้

สาระที่ ๖ : ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค ๖.๑ มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีคุณภาพนั้น จะต้องให้มีความสมดุลระหว่างสาระด้านความรู้ ทักษะและกระบวนการ ควบคู่ไปกับคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ ได้แก่ การทำงานอย่างมีระบบ มีระเบียบ มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ มีความเชื่อมั่นในตนเอง พร้อมทั้งตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ ส่วนการวัดและประเมินผลด้านทักษะและกระบวนการ สามารถประเมินในระหว่างการเรียนการสอน หรือประเมินไปพร้อมกับการประเมินด้านความรู้

คุณภาพผู้เรียนเมื่อจบชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓

1. มีความรู้ความเข้าใจและความรู้สึกรักเชิงจำนวนเกี่ยวกับจำนวนนับไม่เกินหนึ่งแสนและศูนย์ และการดำเนินการของจำนวน สามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ และการหาร พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้

2. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความยาว ระยะทาง น้ำหนัก ปริมาตร ความจุ เวลาและเงิน สามารถวัดได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม และนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

3. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปวงกลม รูปวงรี ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกลม ทรงกระบอก รวมทั้ง จุด ส่วนของเส้นตรง รังสี เส้นตรง และมุม

4. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแบบรูป และอธิบายความสัมพันธ์ได้

5. รวบรวมข้อมูล และจำแนกข้อมูลเกี่ยวกับตนเองและสิ่งแวดล้อมใกล้ตัวที่พบเห็นในชีวิตประจำวัน และอภิปรายประเด็นต่าง ๆ จากแผนภูมิรูปภาพและแผนภูมิแท่งได้

6. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้อง เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

คณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา

คณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา เน้นในด้านความคิดความเข้าใจจากกิจกรรม ประสบการณ์ และของจริง หรืออุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับพื้นฐานทางจำนวน พีชคณิต การวัด เรขาคณิตและสถิติโดยจัดให้มีความสัมพันธ์กัน และคำนึงถึงสิ่งที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน ดังนั้นเนื้อหาในหลักสูตรจึงจัดเพื่อสนองจุดประสงค์ที่สำคัญในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2534: 3)

จิตวิทยาในการสอนคณิตศาสตร์

สุรชัย ขวัญเมือง (2522: 32-33) กล่าวว่า มีนักเรียนจำนวนมากไม่ชอบคณิตศาสตร์ ซึ่งต้นเหตุนี้เกิดจากตัวผู้สอนเป็นสำคัญ ถ้าผู้สอนได้นำหลักของจิตวิทยามาใช้ ปัญหานี้ก็จะมีน้อยลงหรือหมดไป นั่นคือ

1. ให้นักเรียนมีความพร้อมก่อนที่จะสอน
2. สอนจากสิ่งที่เด็กมีประสบการณ์หรือได้พบเห็นอยู่เสมอ

3. สอนให้เด็กเข้าใจและมองเห็นความสัมพันธ์ระหว่าง ส่วนย่อยกับส่วนย่อยและส่วนย่อยกับส่วนใหญ่

4. สอนจากง่ายไปหายาก

5. ให้นักเรียนเข้าใจในหลักการและรู้วิธีที่จะใช้หลักการ

6. ให้เด็กได้ฝึกหัดทำซ้ำๆจนกว่าจะคล่องและทบทวนอยู่เสมอ

7. ต้องให้เรียนรู้จากรูปธรรมไปสู่นามธรรม

8. ควรให้กำลังใจ

9. ควรคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล

หลักการฝึกทักษะการคิดคำนวณ

ดวงเดือน อ่อนน่วม (2531: 21) ได้เสนอหลักการฝึกทักษะการคิดคำนวณไว้ดังนี้

1. การฝึกควรทำให้ถูกเวลา และฝึกแต่พอควร ไม่ให้มากเกินไป
2. การฝึกควรทำเพื่อความมุ่งหมายในการพัฒนาความคิดรวบยอดของเรื่อง
3. การฝึกควรทำโดยการใช้ความคิดอย่างมีเหตุผล ไม่ใช่เป็นการกระทำซ้ำๆ โดยอัตโนมัติ
4. การฝึกควรกระทำภายหลังที่ผู้เรียนได้ทำความเข้าใจกับความคิดรวบยอดของเรื่องได้ดีแล้ว เพราะความเข้าใจเป็นกุญแจดอกสำคัญในการเรียนคณิตศาสตร์ ไม่ใช่ทักษะการคิดคำนวณ
5. การฝึกควรได้รับการสนองตอบว่าถูกหรือผิด เพื่อจะได้กำจัดความคิดที่ผิดออกไป และส่งเสริมกำลังใจและความเชื่อมั่นในสิ่งที่ถูก

6. การฝึกเป็นรายบุคคลตามความจำเป็นและตามความสามารถของผู้เรียน การใช้การสังเกต การสัมภาษณ์ หรือใช้แบบสอบถามเพื่อวินิจฉัย ช่วยให้รู้จักนักเรียนมากขึ้น ครูจะได้ช่วยสอนซ่อมผู้ที่มีความสามารถต่ำ และสอนเสริมผู้ที่มีความสามารถสูงได้ การฝึกนักเรียนที่มีความสามารถต่างกัน ควรให้งานยากง่ายต่างกัน จะเหมาะสมมากกว่าให้จำนวนงานมากน้อยต่างกัน

7. โจทย์ปัญหาที่ใช้ในการฝึกควรมีความหมาย เพื่อที่จะได้นำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

8. การฝึกควรยืดหยุ่นต่างๆ ไปมากกว่าการใช้กลเม็ดต่างๆ

9. การฝึกควรใช้หลายๆวิธี เช่น ใช้เกม ใช้การแข่งขัน การทำแบบฝึกหัดแข่งกับเวลา การคิดในใจ การทำงานเป็นหมู่ ทำแบบฝึกหัดข้อเขียนหรือปากเปล่า เป็นต้น

10. ไม่ควรใช้การฝึกเป็นการทำโทษ เพราะการเรียนคณิตศาสตร์ควรเป็นประสบการณ์ที่น่ารื่นรมย์อันจะก่อให้เกิดเจตคติที่ดีต่อการเรียนคณิตศาสตร์

หลักการสอนคณิตศาสตร์

ปรัชญาการสอน

นักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงปรัชญาการสอนคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

ยูพิน พิพิธกุล (2539: 39) ได้กล่าวว่า “ปรัชญาการสอนคณิตศาสตร์ หมายถึง หลักแห่งความรู้ความจริงที่ยึดถือ เพื่อเป็นแนวทางในการสอนคณิตศาสตร์ ผู้สอนแต่ละคนย่อมมีหลักยึดของตนว่า ตนจะยึดปรัชญาในการสอนอย่างไร” และกล่าวถึงปรัชญาในการสอนคณิตศาสตร์สรุปได้ดังนี้

1. สอนให้นักเรียนคิดเองและค้นพบได้ด้วยตนเอง ผู้สอนเป็นเพียงผู้ชี้แนะ ไม่ใช่ผู้บอก
2. สอนโดยยึดโครงสร้าง มีระบบระเบียบ แต่ควรใช้วิธีการหลากหลาย มีการยืดหยุ่นให้เหมาะสมกับเนื้อหา

3. ไม่มุ่งสอนเนื้อหาคณิตศาสตร์อย่างเดียว ควรสอดแทรกจริยธรรมฝึกความมีระเบียบวินัยไปในตัว และฝึกความเป็นเหตุเป็นผล

ประยูร อาษานาม (2525:3) ได้กล่าวถึงปรัชญาการสอนคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

1. หลักการหรือกฎเกณฑ์ทางคณิตศาสตร์ได้จากการค้นพบจากนักคณิตศาสตร์ ครูควรแนะแนวทางหรือสถานการณ์ที่ชี้แนะให้นักเรียนได้ค้นพบหลักการต่างๆด้วยตนเองอีกครั้งหนึ่ง (rediscovery)
2. ธรรมชาติของคณิตศาสตร์เป็นนามธรรมซึ่งยากแก่การเข้าใจ การเรียนการสอนควรเริ่มจากความคิดรวบยอดที่เป็นรูปธรรมก่อนที่จะนำไปสู่นามธรรม
3. การประยุกต์หรือการนำหลักการนำหลักการคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันเป็นสิ่ง ที่ควรตระหนักเป็นอย่างยิ่ง

จากปรัชญาการสอนข้างต้นสรุปได้ว่า ปรัชญาการสอนคณิตศาสตร์ เป็นหลัก/กฎ ทั่วไปในการสอนคณิตศาสตร์มีแนวคิดสำคัญคือให้นักเรียนค้นพบหลักการต่าง ๆ ด้วยตนเอง เน้นให้นักเรียนเข้าใจในธรรมชาติและโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ ซึ่งควรสอนจากรูปธรรมสู่นามธรรม มีการผสมผสานกลวิธีการสอนให้เหมาะสมกับเนื้อหา มุ่งการนำไปใช้ในชีวิตประจำวันและสอดแทรกคุณธรรมจริยธรรม ฝึกความมีระเบียบวินัย ฝึกความเป็นเหตุเป็นผลให้กับนักเรียน

หลักการสอน

การสอนคณิตศาสตร์นั้นเป็นทั้งศาสตร์และศิลป์ ครูต้องมีความรู้ทั้งในเนื้อหาคณิตศาสตร์และการสอนคณิตศาสตร์ เพื่อให้นักเรียนเรียนคณิตศาสตร์ด้วยความเข้าใจ ประสบผลสำเร็จในการเรียน มีความรู้ความสามารถในการใช้ความคิดพิจารณา ตัดสินใจแก้ปัญหาต่างๆด้วยเหตุและผล นำความรู้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ตนเองและสังคม และมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ได้มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้หลักการหรือแนวทางในการสอนคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

สิริพร ทิพย์คง (2545: 110-111) ได้กล่าวถึงหลักการสอนพอสรุปได้ดังนี้

1. สอนจากสิ่งที่เป็นรูปธรรมไปหานามธรรม
 2. สอนจากสิ่งที่อยู่ใกล้ตัวนักเรียนก่อนสอนสิ่งที่อยู่ไกลตัวนักเรียน
 3. สอนจากเรื่องที่ยากก่อนการสอนเรื่องที่ยาก
 4. สอนตรงตามเนื้อหาที่ต้องการสอน
 5. สอนให้คิดไปตามลำดับขั้นตอนอย่างมีเหตุผล โดยขั้นตอนที่กำลังทำเป็นผลมาจากขั้นตอนก่อนหน้านั้น
 6. สอนด้วยอารมณ์ขัน ทำให้นักเรียนเกิดความเพลิดเพลินโดยครูอาจใช้เกม ปริศนา เพลง เป็นต้น
 7. สอนด้วยหลักจิตวิทยา สร้างแรงจูงใจ เสริมกำลังใจให้กับนักเรียน โดยการใช้คำพูด เช่น ดีมาก ทำได้ถูกต้องแล้ว ลองคิดอีกวิธีหนึ่งดูซิ
 8. สอนโดยการนำไปสัมพันธ์กับวิชาอื่น
- ยุพิน พิพิธกุล (2539: 39-41) ได้กล่าวถึงหลักการสอนคณิตศาสตร์พอสรุปได้ดังนี้
1. สอนจากเนื้อหาง่ายไปสู่ยาก
 2. เปลี่ยนจากรูปธรรมไปสู่นามธรรม ในเรื่องที่สามารถใช้สื่อการเรียนการสอนที่เป็นรูปธรรมประกอบได้
 3. สอนให้สัมพันธ์ความคิด เมื่อครูทบทวนเรื่องใดก็ควรจะทบทวนให้หมด จัดหรือรวบรวมเรื่องเหมือนกันเข้าเป็นหมวดหมู่
 4. เปลี่ยนวิธีการสอน ผู้สอนควรจะสอนให้สนุกสนานและน่าสนใจ ต้องรู้จักแทรกสิ่งละอุนพันละน้อยให้บทเรียนน่าสนใจ

5. ใช้ความสนใจของผู้เรียนเป็นจุดเริ่มต้น เป็นแรงคลไจที่จะเรียน ด้วยเหตุนี้ในการสอนจึงมีการนำเข้าสู่บทเรียนเร้าใจเสียก่อน

6. สอนให้ผ่านประสาทสัมผัส ผู้สอนอย่าพูดเฉยๆ โดยไม่ให้เห็นตัวอักษร ไม่เขียนกระดานคำ เพราะการพูดลอยๆ ไม่เหมาะกับวิชาคณิตศาสตร์

ผู้เรียน : ตาคู หูฟัง มือเขียน ปากตอบ

ผู้สอน : ตาคู หูฟัง มือเขียน ปากถาม

ผู้สอนควรจะเขียนกระดานคำ สรุปตามขั้นตอน จะให้ผู้เรียนจดตรงไหนก็ควรจะบอก นอกจากนี้ผู้สอนจะต้องกวาดสายตาให้ทั่วทั้งชั้น เพื่อดูว่าผู้เรียนคนใดไม่สนใจ

7. ควรคำนึงถึงประสบการณ์เดิม และทักษะเดิมที่ผู้เรียนมีอยู่ กิจกรรมใหม่ควรจะต่อเนื่องกับกิจกรรมเดิม

8. เรื่องที่สัมพันธ์กันควรสอนไปพร้อมๆกัน

9. ให้ผู้เรียนเห็นโครงสร้าง ไม่ใช่เน้นแต่เนื้อหา

10. ไม่ควรเป็นเรื่องที่ยากจนเกินไป ซึ่งอาจทำให้ผู้เรียนที่เรียนอ่อนท้อถอย แต่ถ้าผู้เรียนที่เรียนเก่งก็อาจจะชอบ การสอนต้องคำนึงถึงหลักสูตรและเลือกเนื้อหาเพิ่มเติมให้เหมาะสม

11. สอนให้ผู้เรียนสามารถสรุปความคิดรวบยอดได้ด้วยตนเอง การยกตัวอย่างหลายๆ ตัวอย่างจนผู้เรียนเห็นรูปแบบ จะช่วยให้ผู้เรียนสรุปได้ ผู้สอนอย่ารีบบอกเกินไป

12. ให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติในสิ่งที่ทำได้

13. ผู้สอนควรมีอารมณ์ขัน เพื่อช่วยให้อากาศในห้องเรียนน่าเรียนยิ่งขึ้น

14. ผู้สอนควรกระตือรือร้นและตื่นตัวอยู่เสมอ

15. ผู้สอนควรหมั่นแสวงหาความรู้เพิ่มเติม เพื่อที่จะนำสิ่งที่แปลกและใหม่มาถ่ายทอดให้ผู้เรียน และผู้สอนควรจะเป็นผู้ที่ศรัทธาในอาชีพของตน จึงจะทำให้สอนได้ดี

Grossnickle (1968 : 25-26) ได้กล่าวถึงสิ่งที่จะต้องพิจารณาในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ซึ่งมีอยู่ 3 ประการ คือ

1. วัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนแต่ละเรื่อง ในวิชาคณิตศาสตร์นั้นมีเนื้อหาต่างๆ มากมายที่นักเรียนต้องเรียน บางเรื่องต้องการให้นักเรียนรู้แต่เพียงความหมายหรือข้อเท็จจริง บางเรื่องต้องการให้นักเรียนเข้าใจแบบแผนทางคณิตศาสตร์ และบางเรื่องเน้นความคิดพื้นฐานที่สำคัญในระดับสูง ซึ่งผู้สอนจะต้องรู้วัตถุประสงค์เพื่อกำหนดทิศทางของการสอนให้ถูกต้อง

2. การค้นหาโครงสร้าง การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ได้แต่ความรู้นั้นไม่เป็นการเพียงพอ นักเรียนจะต้องรู้ต่อไปว่าโครงสร้างของความรู้ที่ได้มานั้นเป็นอย่างไร ในวิชาคณิตศาสตร์มีแบบแผนหรือวิธีการปฏิบัติมากมาย เมื่อรวมแบบแผนนั้นเข้าด้วยกันเรียกว่าโครงสร้าง การเรียนการสอนเพื่อให้นักเรียนรู้โครงสร้างนั้นต้องเริ่มต้นให้นักเรียนเข้าใจแบบแผนในแต่ละเรื่องก่อน แล้วจึงนำแบบแผนนั้นมาสัมพันธ์กันเพื่อให้เกิดเป็นโครงสร้างต่อไป

3. การประยุกต์โครงสร้างให้เข้ากับสถานการณ์ใหม่ๆ ในสถานการณ์เรียนรู้ใหม่ ครูต้องให้นักเรียนประยุกต์โครงสร้างเข้าไปในการแก้ปัญหา จะต้องฝึกนักเรียนแยกแยะว่าสถานการณ์ที่กำลังเผชิญนั้นมีความสอดคล้องกับส่วนใดของโครงสร้าง แล้วดำเนินการแก้ปัญหาก็ได้แบบแผนที่ได้เรียนรู้มา

Ausubel (1968: 18) เชื่อว่าการเรียนรู้แบบมีความหมาย (meaning verbal learning) เป็นวิธีที่ดีกว่าการท่องจำ เพราะถือว่าความรู้หรือความคิดอันใหม่ที่ได้จากการเรียนรู้จะต้องนำไปสัมพันธ์กับโครงสร้างของความรู้เดิมอย่างมีความหมาย ในการสอนเพื่อให้ความหมายกับผู้เรียนนั้นจะต้องขึ้นอยู่กับการจัดความคิดรวบยอด (concept) ให้กับผู้เรียน ซึ่งมีสองลักษณะดังนี้

1. ก่อนจะสอนสิ่งใหม่ควรสำรวจความเข้าใจของเด็กเสียก่อนว่าพอที่จะทำความเข้าใจเรื่องที่เรียนใหม่หรือไม่ ถ้ายังไม่มีความเข้าใจให้

2. ช่วยให้ผู้เรียนจำสิ่งที่เรียนไปแล้ว โดยวิธีช่วยให้ผู้เรียนมองเห็นความเหมือนและความต่าง

ของความรู้ใหม่กับความรู้เดิม ซึ่งโดยวิธีการนี้จะช่วยให้ผู้เรียนจำสิ่งที่เรียนไปแล้วได้นานและ
ก่อให้เกิดการถ่ายโอนความรู้

ดวงเดือน อ่อนน่วม (2531: 12-13) ได้สรุปหลักการสอนคณิตศาสตร์ที่ประสบผลสำเร็จ
คือ การสามารถทำให้ผู้เรียนมองเห็นว่า คณิตศาสตร์เป็นสิ่งที่มีความหมาย ดังนั้นควรมีการจัด
ประสบการณ์การเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนเพื่อช่วยให้ผู้เรียนมองเห็นความหมายของคณิตศาสตร์
ประสบการณ์การเรียนรู้ที่ควรจัดให้ผู้เรียนมี 3 ประเภท ได้แก่

1. ประสบการณ์การเรียนรู้ที่เป็นรูปธรรม เป็นประสบการณ์ที่ผู้เรียนได้กระทำกับวัตถุ
ควบคู่ไปกับสัญลักษณ์ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนเห็นว่าสัญลักษณ์นั้นมีความหมาย
2. ประสบการณ์การเรียนรู้ที่เป็นกึ่งรูปธรรม เป็นการจัดประสบการณ์ที่ให้ผู้เรียนได้รับ
สิ่งเร้าทางสายตา ไม่ได้ทำกับวัตถุจริง แต่สังเกตจากภาพของวัตถุ
3. ประสบการณ์การเรียนรู้ เป็นประสบการณ์ที่ผู้เรียนได้รับโดยการใช้สัญลักษณ์เพียง
อย่างเดียว

จ่านง พรายเข้มแข (2529 : 65) ได้กล่าวถึงหลักการสอนคณิตศาสตร์ที่ดีดังนี้คือ

1. จงสอนตามเหตุและผล
2. จงเริ่มสอนจากสิ่งที่มีตัวตน
3. จงสอนให้เรียนได้ด้วยตนเอง
4. ไม่จำเป็นต้องรีบเร่ง จงสอนให้ผ่านสัมผัสทั้งห้า
5. อย่าให้เกิดความกังขา จงสอนจากสิ่งธรรมดาไปหาสิ่งที่ซับซ้อน
6. ถ้าไม่ให้เกิดการยกยื้อ จงสอนจากสิ่งง่ายไปหายาก

7. ไม่ต้องหาอุปกรณ์ให้ลำบาก จงสอนจากของจริงในธรรมชาติ
8. ถ้าสอนอย่างฉลาด จงสอนจากสิ่งที่รู้ไปหาสิ่งที่ไม่รู้
9. ถ้าจะให้เด็กชอบครู จงจัดการสอนให้สนุก
10. อย่าปล่อยให้หนังเงาจุก จงจัดกิจกรรมให้เด็กได้ทำจริง

จากข้อความข้างต้นจะเห็นว่า ในการสอนคณิตศาสตร์นั้น ครูควรมีความรู้เกี่ยวกับหลักการสอนและมีการผสมผสานหลักการสอนให้เข้ากับกิจกรรมการสอนแต่ละเนื้อหา จะทำให้การจัดการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

วิธีการสอน

วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีเนื้อหาและความยากง่ายแตกต่างกันในแต่ละระดับชั้น และเป็นพื้นฐานสำคัญในการดำเนินชีวิต ดังนั้นผู้สอนจำเป็นต้องรู้จักวิธีการสอน เพื่อจะได้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับเนื้อหาและเกิดผลดีกับผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจบทเรียนมากที่สุด มีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ ซึ่งวิธีการสอนมีหลายวิธีในแต่ละวิธีก็มีข้อดีและข้อเสียแตกต่างกันไปผู้สอนจะต้องเลือกใช้วิธีสอนให้เหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหา ในที่นี้ผู้วิจัยจะกล่าวถึงเฉพาะวิธีการสอนที่นำมาใช้ในการวิจัยเท่านั้น

วิธีสอนแบบอธิบายและแสดงเหตุผล (Expository Method)

สิริพร ทิพย์คง (2545: 122) ได้ให้ความหมายของวิธีสอนแบบอธิบายและแสดงเหตุผลว่า “วิธีสอนแบบอธิบายและแสดงเหตุผล เป็นวิธีสอนที่ผู้สอนเป็นผู้อธิบายบอก แสดงเหตุผล วิเคราะห์ตีความ ชี้แจงให้ผู้เรียนเข้าใจ ผู้สอนอาจเป็นผู้สรุป ผู้เรียนเป็นผู้รับฟังเป็นส่วนใหญ่ ไม่มีโอกาสร่วมกิจกรรมมากนัก นอกจากตอบคำถามของผู้สอนหรือซักถามเรื่องที่ผู้สอนสอนแล้วยังไม่เข้าใจ วิธีการสอนแบบนี้ใช้กันมากและใช้กันมานาน ใช้ได้ในการสอนทุกระดับ และใช้มากสำหรับผู้เรียนในชั้นประถมศึกษา เพราะผู้เรียนในวัยนี้มีประสบการณ์น้อย ยังไม่สามารถทำความเข้าใจและคิด

ด้วยตนเองได้ทั้งหมด ผู้สอนจึงต้องอธิบายให้ผู้เรียนเข้าใจก่อนที่จะให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง”

การสอนวิธีนี้ผู้สอนจะต้องทำความเข้าใจเรื่องที่สอนให้ชัดเจนว่า เรื่องใด ข้อความใด บทนิยามใดสำคัญที่ผู้สอนจำเป็นจะต้องเน้นและอธิบายแสดงเหตุผลให้ผู้เรียนเข้าใจอย่างชัดเจน การอธิบายจะต้องคำนึงว่าจะต้องอธิบายมากน้อยเพียงใดในการสอนเรื่องนั้น ซึ่งควรคำนึงถึงวัยของผู้เรียนด้วย เพราะถ้าอธิบายน้อยไปและเรื่องนั้นเป็นเรื่องยาก ผู้เรียนก็จะไม่เข้าใจ แต่ถ้าอธิบายมากเกินไปและเรื่องนั้นเป็นเรื่องที่ง่ายก็ไม่ใช่เป็นผลดีต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน เนื่องจากผู้เรียนไม่ต้องคิดและไม่ต้องทำอะไรอีก นอกจากนี้ผู้สอนควรคำนึงถึงภาษาที่ผู้สอนใช้ในการอธิบาย ควรเป็นภาษาง่ายๆ เหมาะสมกับวัย ความรู้และความสามารถของผู้เรียน ขั้นตอนการอธิบายต้องต่อเนื่องสัมพันธ์กัน การอธิบายจะต้องไม่รีบร้อน ให้โอกาสผู้เรียนได้ติดตาม ชักถามข้อสงสัย และเมื่อผู้สอนอธิบายแล้ว ควรให้ผู้เรียนสรุปความเข้าใจของผู้เรียนดู เพื่อผู้สอนจะได้แน่ใจว่าผู้เรียนเข้าใจได้ถูกต้อง

ข้อดีสำหรับการสอนด้วยวิธีนี้ สามารถนำไปใช้ในการสอนนักเรียนจำนวนมากได้สามารถอธิบายเนื้อหาที่ยากได้ในเวลาที่กำหนด สามารถให้ความรู้และหลักการที่สำคัญได้

ข้อจำกัด วิธีสอนนี้เหมาะกับเนื้อหาบางเรื่อง ถ้าครูอธิบายเร็วเกินไปนักเรียนอาจจะไม่เข้าใจ และถ้าครูเน้นเนื้อหามากเกินไปจนไม่คำนึงถึงพัฒนาการด้านต่างๆของนักเรียน ไม่คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียน ย่อมทำให้เกิดผลเสียต่อการเรียนรู้ได้ นอกจากนี้นักเรียนอาจขาดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ เพราะนักเรียนเพียงแต่ติดตามเท่านั้น

ยุพิน พิพิธกุล (2539: 47-49) ได้ให้ความหมายของวิธีสอนแบบอธิบายและแสดงเหตุผลว่า “วิธีสอนแบบอธิบายและแสดงเหตุผล เป็นวิธีสอนที่ผู้สอนเป็นผู้บอกให้นักเรียนทำตาม สำหรับวิชาคณิตศาสตร์นั้น ผู้สอนจะอธิบายและแสดงเหตุผล ในขณะที่ผู้สอนอธิบายนั้น ผู้สอนจะพยายามวิเคราะห์ ติความ ชี้แจงให้ผู้เรียนเข้าใจ แล้วผู้สอนก็สรุปด้วยตนเอง ผู้เรียนจะเป็นผู้ฟังเป็นส่วนใหญ่ ในการทำกิจกรรมการเรียนการสอนก็เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้เรียนไม่ค่อยมีโอกาสร่วมกิจกรรมมากนัก นอกจากตอบคำถามของผู้สอน และซักถามเรื่องที่ยังไม่เข้าใจเท่านั้น”

วิธีการสอนแบบอธิบายและแสดงเหตุผลนี้ ผู้สอนอาจจะมีสื่อการเรียนการสอนมาประกอบการสอนได้ แต่เมื่อนำสื่อการเรียนการสอนรูปธรรมมา ผู้สอนก็จะชี้ให้ดู และบอกเสียเลย ว่า อะไรเป็นอะไร นอกจากนั้นในการสอนกฎหรือสูตร ผู้สอนก็จะบอกนำไปใช้อย่างไร โดยการ

ยกตัวอย่างประกอบ เมื่ออธิบายจนผู้เรียนเข้าใจแล้วก็จะให้ทำแบบฝึกหัด ถ้าผู้เรียนทำได้ก็แสดงว่าเข้าใจ

จุดประสงค์ของวิธีการสอนแบบอธิบายและแสดงเหตุผล

1. เพื่อให้ผู้สอนสามารถสอนเป็นกลุ่มใหญ่ได้
2. เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจแจ่มแจ้งในเรื่องที่ผู้เรียนไม่มีความรู้
3. เพื่อให้ผู้เรียนรู้กฎ หรือสูตรในเวลาอันรวดเร็ว

ประโยชน์ของวิธีการสอนแบบอธิบายและแสดงเหตุผล

1. ใช้สอนผู้เรียนจำนวนมากได้ในเวลาเดียวกัน
2. อธิบายเนื้อหาได้กว้างในระยะเวลาอันสั้น
3. ใช้อธิบายในเรื่องที่เข้าใจยากให้แก่ผู้เรียน
4. ให้ความรู้และหลักการสำคัญ
5. ประหยัดเวลา

ข้อจำกัดของวิธีการสอนแบบอธิบายและแสดงเหตุผล

1. ถ้าผู้สอนอธิบายเร็วเกินไป ผู้เรียนก็ไม่เข้าใจ
2. เหมาะสำหรับเนื้อหาบางเรื่องเท่านั้น
3. ผู้สอนมักจะเน้นเนื้อหามากเกินไป จนไม่คำนึงถึงพัฒนาการด้านอื่นๆของผู้เรียน

4. สอนผู้เรียนทั้งชั้นเหมือนกันหมดโดยไม่คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล
5. ผู้เรียนมักจะคิดตาม ไม่ได้คิดสร้างสรรค์ มักจะฟังคำบอกของผู้สอนเท่านั้น

Cooney *et al.* (1975: 112-129) ได้สรุปขั้นตอนการสอนกฎเกณฑ์โดยวิธีของการสอนแบบอธิบายและแสดงเหตุผลไว้ดังนี้

1. ขั้นนำ (Introduction moves) เป็นขั้นเริ่มต้นเพื่อก้าวไปสู่การสอนนั้นต่อไป ซึ่งมีอยู่ด้วยกัน 3 แบบ คือ
 - 1.1 ครูดึงความสนใจของนักเรียนไปยังหัวข้อหรือชื่อเรื่องที่จะสอนโดยการบอกชื่อเรื่องที่จะสอน
 - 1.2 ครูอธิบายถึงจุดประสงค์ จุดมุ่งหมาย หรือผลลัพธ์ของเรื่องที่จะเรียน
 - 1.3 ครูพยายามที่จะทำให้นักเรียนมีความเชื่อว่าข้อสรุปหรือกฎต่างๆทางคณิตศาสตร์ที่เรียนนี้มีคุณค่าพอแก่การเรียน
2. ขั้นสอน (Assertion moves) ในขั้นนี้ครูจะเป็นผู้อธิบายหรือบอกกฎข้อสรุปอาจจะบอกเลยว่ากฎนี้มีความหมายอย่างไร อธิบายให้นักเรียนเข้าใจหรือแสดงการคำนวณให้นักเรียนดู บางทีอาจสรุปข้อความต่างๆให้เป็นรูปสัญลักษณ์เพื่อให้นักเรียนเข้าใจง่ายขึ้น
3. ขั้นยกตัวอย่าง (Instantiation moves) ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่ครูยกตัวอย่างอาจจะเป็นตัวอย่างเดียวหรือหลายๆตัวอย่างสำหรับข้อสรุปหรือกฎที่ครูสอน
4. ขั้นนำไปใช้ (Application moves) คือขั้นตอนการนำไปใช้ เป็นขั้นตอนที่มีความเกี่ยวเนื่องกันอย่างใกล้ชิดกับขั้นตอนการยกตัวอย่าง มักจะรวมเอาความสามารถในการอนุมาน (deductive) เข้าไปด้วยคือ นักเรียนจะต้องเป็นผู้วิเคราะห์ปัญหาหรือโจทย์เสียก่อนว่า โจทย์กำหนดอะไรให้และต้องการให้ทำอะไร แล้วตัดสินใจว่านำข้อสรุปหรือกฎทางคณิตศาสตร์ข้อใดไปใช้ในการแก้ปัญหหรือโจทย์ข้อนั้น

5. **ขั้นตีความ (Interpretation moves)** ในบางครั้งบางมโนคติอาจซับซ้อนเกินไป ครูอธิบายแล้วนักเรียนไม่เข้าใจครูก็จะใช้วิธีการอธิบายให้ใหม่ ครูอธิบายหลายๆแบบเพื่อตีความเนื้อหาแล้วครูเป็นผู้สรุปย่อทบทวนและยกตัวอย่างอีก ให้นักเรียนตีความหรือครุตีความให้นักเรียนฟัง

6. **ขั้นยกตัวอย่างค้าน (Counterexample moves)** ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่เป็นการยกตัวอย่างเพื่อพิสูจน์ว่าข้อสรุปที่คิดนั้นไม่เป็นความจริง

7. **ขั้นการให้เหตุผลว่าข้อสรุปหรือกฎทางคณิตศาสตร์นั้นเป็นจริง (Justification moves)** ซึ่งทำได้หลายวิธี คือ

7.1 ชี้ให้เห็นว่ากฎทางคณิตศาสตร์นี้เป็นที่ยอมรับโดยทั่วไป

7.2 ให้ข้อความที่เป็นเหตุเป็นผลกัน โดยเริ่มจากเหตุที่นักเรียนยอมรับแล้วใช้หลักการให้เหตุผลนำเข้าสู่ข้อสรุปหรือกฎเกณฑ์ทางคณิตศาสตร์

7.3 ใช้การยกตัวอย่างโดยการยกตัวอย่างตั้งแต่ 1 ตัวอย่างขึ้นไปเพื่อใช้สนับสนุนว่ากฎนั้นเป็นจริง

7.4 ครูท้าทายให้นักเรียนหาตัวอย่างค้าน เมื่อนักเรียนหาไม่ได้ก็แสดงว่ากฎเหล่านั้นเป็นจริง

วิธีสอนแบบใช้คำถาม (Question Method)

สิริพร ทิพย์คง (2545: 123-124) กล่าวว่า “วิธีสอนแบบใช้คำถาม เป็นวิธีสอนที่มุ่งให้ความรู้แก่นักเรียนด้วยการถาม-ตอบ โดยครูจะใช้คำถามอย่างต่อเนื่อง นักเรียนตอบทำให้นักเรียนได้คิดตามและมีความคิดไปที่ละเอียดจนสามารถสรุปได้เอง”

ข้อดีสำหรับการสอนด้วยวิธีนี้ นักเรียนฟังคำถามและคิดหาคำตอบ ติดตามการถาม-ตอบ คิดตามด้วยเหตุผล มีลำดับขั้นตอนในการคิด มีความตั้งใจและความสนใจอย่างสม่ำเสมอ เพราะนักเรียนต้องตั้งใจฟังคำถามของครูแล้วคิดหาคำตอบ ช่วยทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้รวดเร็ววิธีสอนแบบนี้เหมาะกับเนื้อหาที่ไม่สามารถแสดงได้ด้วยรูปธรรม

ข้อจำกัด เนื้อหาบางเรื่องไม่เหมาะกับการเลือกใช้วิธีสอนวิธีนี้ การฟังหากนักเรียนไม่ตั้งใจ ฟังอย่างต่อเนื่อง นักเรียนจะไม่เข้าใจ จึงต้องอาศัยการตั้งใจฟังคำถามของครูอย่างสม่ำเสมอ ตลอดเวลา ซึ่งอาจทำให้เกิดความเบื่อหน่ายได้ และถ้าครูผู้สอนใช้คำถามไม่ถูกต้องหรือในบางครั้ง คำถามนั้นอาจจะยากเกินไป ทำให้นักเรียนไม่อยากจะตอบจึงควรใช้คำถามที่เป็นการชี้แนะบ้าง

ยุพิน พิพิธกุล (2539: 50-51) กล่าวว่า วิธีการสอนแบบใช้คำถาม เป็นวิธีการสอนที่มุ่งให้ความรู้แก่ผู้เรียนโดยการถาม-ตอบ ผู้สอนจะใช้คำถามต่อเนื่อง และได้ความคิดไปที่ละน้อยๆ จนผู้เรียนสามารถสรุปได้

จุดประสงค์การสอนแบบใช้คำถาม

1. เพื่อให้ผู้เรียนรู้จักฟังและคิดตามด้วยเหตุผล
2. เพื่อให้ผู้เรียนลำดับชั้นความคิด
3. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถสรุปบทเรียนได้ด้วยตนเอง
4. เพื่อให้ผู้เรียนสนใจในการเรียนเพราะจะต้องตั้งใจฟังคำถามและคิดตอบในขณะเดียวกัน
5. เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาอย่างรวดเร็ว

ประโยชน์ของการสอนแบบใช้คำถาม

1. ถ้าผู้สอนใช้คำถามต่อเนื่อง ผู้เรียนก็สามารถสรุปได้
2. ทำให้ผู้เรียนคิดตามและสามารถมองเห็นแนวทาง
3. เหมาะสำหรับเนื้อหาที่สามารถแสดงได้ด้วยรูปธรรม

ข้อจำกัดของการสอนแบบใช้คำถาม

1. เหมาะสำหรับเนื้อหาบางเรื่องเท่านั้น
2. ผู้เรียนจะต้องตั้งใจฟังคำถามของครู โดยตลอด ถ้าไม่ฟังต่อเนื่องก็ไม่เข้าใจ
3. ผู้สอนจะต้องใช้คำถามอย่างถูกต้องและเหมาะสม บางครั้งก็อาจจะต้องใช้คำถามเพื่อชี้แนะบ้าง

พันทิพา อุทัยสุข และ สิริวรรณ ศรีพหล (2529: 68-77) ได้กล่าวถึงลำดับขั้นตอนของการสอนโดยใช้คำถามและหลักการสร้างคำถามที่ดี สรุปได้ดังนี้

ลำดับขั้นตอนของการสอนโดยใช้คำถาม

1. ขั้นวางแผนการใช้คำถาม ผู้สอนควรวางแผนไว้ล่วงหน้าว่าจะใช้คำถามเพื่อวัตถุประสงค์ใด รูปแบบของคำถามควรจะสอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์ของบทเรียน
2. ขั้นเตรียมคำถาม ผู้สอนควรเตรียมคำถามที่จะใช้ในการเรียนการสอน โดยการสร้างคำถามอย่างมีหลักการ
3. ขั้นการใช้คำถาม ผู้สอนสามารถใช้คำถามได้ทุกขั้นของการสอน และอาจสร้างคำถามใหม่ได้ซึ่งนอกเหนือจากที่เตรียมไว้แต่ต้องเหมาะสมกับสถานการณ์

หลักการสร้างคำถามที่ดี

1. คำถามต้องไม่ควรเป็นประเภทที่สามารถหาคำตอบได้เพียงสองทางเลือกหรือเลือกอย่างใดอย่างหนึ่ง เช่น คำถามจำพวกใช่หรือไม่ใช่
2. คำถามต้องมีลักษณะปลายเปิด เพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนได้คิดและแสดงเหตุผล
3. คำถามไม่ควรจะแนะคำตอบมากเกินไป

4. คำถามควรระบุให้ชัดเจน มีขอบเขตไม่กว้างจนเกินไป

5. ควรเป็นคำถามที่มุ่งประเด็นเพียงประเด็นเดียว ประโยคคำถามควรกะทัดรัด ควรเป็นคำถามที่ท้าทายให้คิด

วิธีสอนแบบอุปนัย (Inductive Method)

สิริพร ทิพย์คง (2545: 148) ได้กล่าวว่า วิธีสอนแบบอุปนัยเริ่มจากการที่ครูยกตัวอย่างหลายๆตัวอย่างให้นักเรียนสังเกตคิดพิจารณาตัวอย่างเหล่านั้นอย่างมีเหตุผล ค้นหาแบบรูปเป็นกฎเกณฑ์หรือนัยทั่วไป

ข้อดี วิธีสอนแบบอุปนัยช่วยทำให้นักเรียนได้พัฒนาความคิดมีความเข้าใจอย่างต่อเนื่อง มีความสนใจในการติดตาม ค้นหาเหตุผล และค้นพบข้อสรุปได้ด้วยตนเอง ทำให้มีความเข้าใจอย่างชัดเจนและจดจำได้นานและสามารถนำวิธีการในการเรียนรู้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

ข้อจำกัด วิธีสอนแบบอุปนัย ครูจะต้องเตรียมการสอนอย่างดี จึงต้องใช้เวลาในการเตรียมตัวมาก ครูจะต้องเข้าใจวิธีการสอนแบบนี้เป็นอย่างดีและชัดเจน สามารถยกตัวอย่างได้มากพอที่จะให้นักเรียนได้สังเกต คิด พิจารณา หาเหตุผลและสรุปเป็นนัยทั่วไปได้ แต่ถ้าครูเตรียมการสอนไม่ดีจะทำให้เสียเวลาไปโดยเปล่าประโยชน์ นักเรียนจะไม่เข้าใจบทเรียนที่กำลังเรียนอยู่และทำให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่ายได้

ชมนาด เชื้อสุวรรณทวี (2542: 70) ได้ให้ความหมายของวิธีการสอนแบบอุปนัยว่า “วิธีการสอนแบบอุปนัย เป็นวิธีการสอนที่เริ่มต้นด้วยการยกตัวอย่างหลายๆตัวอย่างให้ผู้เรียนเห็นรูปแบบ ผู้เรียนต้องใช้การสังเกตเปรียบเทียบที่เหมือน มีลักษณะร่วมกัน นำไปสู่การสรุปเป็นการค้นพบด้วยการสังเกต ฝึกสัมพันธ์ความคิดทำให้เข้าใจได้อย่างชัดเจน ฝึกทักษะกระบวนการคิด ใช้เหตุผล ช่างสังเกต สามารถหาข้อสรุปได้ด้วยตนเอง การยกตัวอย่างจะต้องมากพอที่จะทำให้ผู้เรียนสามารถสรุปมโนคติ (concept) ได้ และถ้าเป็นเรื่องที่ยาวและยากเกินไปจะทำให้เสียเวลา ผู้สอนจะต้องเลือกเนื้อหาและวิธีการสอนให้เหมาะสมสัมพันธ์กัน ต้องเตรียมการสอนเตรียมตัวอย่างเป็นอย่างดี”

การสอนโดยวิธีสอนแบบอุปนัยมี 4 ขั้นตอนคือ

1. ขั้นเตรียม เป็นขั้นนำเข้าสู่บทเรียน เร้าความสนใจให้อยากเรียน เตรียมความพร้อมหรือ ทบทวนพื้นฐานความรู้เดิมที่เกี่ยวข้อง
2. ขั้นสอน เป็นขั้นดำเนินการสอนดำเนินการเป็นขั้นตอน ครูผู้สอนยกตัวอย่างหลายๆ ตัวอย่างเพื่อนำไปสู่ข้อสรุป
3. ขั้นสรุป นำผลจากการอธิบายหรือตัวอย่างหลายๆ ตัวอย่างในขั้นสอนมาช่วยกันสรุป ตั้ง กฎเกณฑ์ ทฤษฎี หลักการ หรือสูตร
4. ขั้นนำไปใช้ ให้นักเรียนนำข้อสรุป กฎเกณฑ์ ทฤษฎี หลักการ สูตรต่างๆ ที่นักเรียนสรุป ได้ไปใช้ในการทำแบบฝึกหัด ครูสังเกตว่านักเรียนนำไปใช้ได้ถูกต้องหรือไม่

ยุพิน พิพิธกุล (2539: 75-76) และ สิริพร ทิพย์คง (2536 : 127) ได้กล่าวถึงประโยชน์และ ข้อจำกัดของการสอนแบบอุปนัย สรุปได้ดังนี้

ประโยชน์ของการสอนแบบอุปนัย

1. ผู้เรียนจะได้รับการฝึกอย่างมีเหตุผล มีความเข้าใจและจำได้นาน
2. ผู้เรียนสามารถทำกิจกรรมได้ด้วยตนเอง
3. ผู้เรียนมีโอกาสและมีส่วนร่วมในการค้นพบ
4. ผู้เรียนจะได้รับการฝึกให้รู้จักสังเกต เปรียบเทียบและวิเคราะห์สรุปได้ด้วยตนเอง

ข้อจำกัดของการสอนแบบอุปนัย

1. ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาทุกเรื่อง

2. ถ้าผู้สอนยกตัวอย่างไม่เพียงพอจะไม่ได้ผลที่สมบูรณ์
3. ผู้สอนทุกคนอาจจะไม่สามารถใช้วิธีการสอนแบบนี้ได้
4. ถ้าเรื่องยาวเกินไปก็ทำให้ผู้เรียนเสียเวลา
5. การใช้วิธีการอุปนัยอาจจะจริงหรือไม่จริงก็ได้ ถ้าจะให้ผลสมบูรณ์ควรใช้วิธีการสอนแบบนิรนัยพิสูจน์สนับสนุน

วิธีการสอนแบบผสม (Mixed method)

ยุพิน พิพิธกุล (2539: 78) ได้ให้ความหมายของวิธีการสอนแบบผสมว่า เมื่อจะสอนเนื้อหาหนึ่ง จะต้องใช้วิธีการสอนหลายๆวิธีผสมกัน เช่น ใช้การสาธิตประกอบคำถาม การอธิบายประกอบคำถาม ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนสามารถหาข้อสรุปได้

สิริพร ทิพย์คง (2536: 137) ได้ให้ความหมายของวิธีการสอนแบบผสมว่า เป็นวิธีการที่นำเอาวิธีการสอนต่างๆ มาสอนเนื้อหาใดเนื้อหาหนึ่ง

พันทิพา อุทัยสุข และ สิริวรรณ ศรีพหล (2529: 161-166) ได้กล่าวว่า วิธีการสอนมีอยู่มากมายหลายแบบ แต่จะพบว่าการสอนแบบหนึ่งๆย่อมมีลักษณะเฉพาะของตัวเอง มีการใช้ประโยชน์ได้เฉพาะอย่าง ดังนั้นในการสอนบทเรียนบทหนึ่งๆชั่วโมงหนึ่งๆหรือในหน่วยการเรียนหนึ่งๆจึงเกิดปัญหาว่าจะใช้การสอนแบบใดจึงจะเหมาะสม ในบางกรณีบางบทเรียนอาจต้องใช้การสอนมากกว่าหนึ่งแบบขึ้นไป การสอนแบบเดียวอาจจะไม่สนองต่อวัตถุประสงค์ของบทเรียน เนื้อหาของบทเรียน หรือกลุ่มผู้เรียน จึงต้องมีการผสมผสานการสอนแบบต่างๆเข้าด้วยกัน

สำหรับการเลือกวิธีการสอนแบบต่างๆ การสอนแบบหนึ่งๆย่อมเหมาะสมกับสภาพการณ์หรือวัตถุประสงค์หนึ่งๆ ดังนั้นในการพิจารณาว่าบทเรียนนั้นๆจะใช้วิธีการสอนแบบใดบ้างและจะผสมผสานอย่างไรจึงจะเหมาะสม ถือว่าเป็นดุลยพินิจของผู้สอนเอง แต่มีการเสนอเงื่อนไขประกอบการพิจารณาในการเลือกวิธีการสอนให้เหมาะสม โดยมีข้อพิจารณาดังนี้

1. เนื้อหาที่สอน เนื้อหาที่จะสอนนั้นถือเป็นปัจจัยประกอบการพิจารณาที่สำคัญ เป็นเรื่อง

ตัดสินใจว่าจะนำการสอนแบบใดมาสอน หรือจะผสมผสานการสอนแบบใดเข้าด้วยกัน จึงจะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้มากที่สุด

ตัวอย่างเช่น ถ้าเนื้อหาของบทเรียนที่จะสอนเป็นการให้ข้อมูลเกี่ยวกับทฤษฎี หรือหลักการต่างๆ วิธีการที่ควรนำมาใช้น่าจะเป็นแบบบรรยาย แต่ถ้าเนื้อหานั้นเป็นประเด็นหรือปัญหาที่ต้องอาศัยการวิเคราะห์ อาจใช้วิธีการสอนแบบอภิปรายเพื่อให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็น หรือเนื้อหานั้นแสดงถึงความรู้สึกของบุคคลในเหตุการณ์ที่เป็นจริง อาจใช้วิธีการสอนโดยการแสดงบทบาทสมมติก็ได้ หรือถ้าบทเรียนที่เป็นการฝึกฝนหรือการปฏิบัติอาจใช้การสอนแบบให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติด้วยตนเองและเป็นวิธีการสอนที่ดีกว่าวิธีอื่น

2. วัตถุประสงค์ของบทเรียน วัตถุประสงค์ก็เป็นตัวชี้ให้ผู้สอนเลือกวิธีการสอนที่เหมาะสมเช่นเดียวกัน เช่น วัตถุประสงค์ระบุว่าต้องการให้ผู้เรียนจดจำหลักการ ทฤษฎี หรือเนื้อหาในเรื่องหนึ่งๆ ได้ การสอนที่จะใช้วิธีการบรรยายซึ่งจะบรรจุวัตถุประสงค์นั้นๆ มากกว่าวิธีอื่น แต่ถ้าวัตถุประสงค์ระบุว่าเมื่อผู้เรียนจบบทเรียนนั้น แล้วจะสามารถปฏิบัติหรือมีทักษะในเรื่องใดเรื่องหนึ่งอย่างถูกต้อง วิธีการสอนโดยการให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติ น่าจะเป็นการสอนที่ดีกว่าการบรรยายหรือการอภิปราย เป็นต้น

3. ผู้เรียน ในการเลือกวิธีการสอนแบบหนึ่งๆ หรือผสมผสานวิธีการสอนแบบต่างๆ เข้าด้วยกันนั้น ปัจจัยที่ควรประกอบพิจารณาอีกอย่างหนึ่งคือผู้เรียน

การพิจารณาเกี่ยวกับผู้เรียน พิจารณาได้หลายแง่ด้วยกันคือ

3.1 พื้นฐานความรู้ โดยพิจารณาว่ากลุ่มผู้เรียนมีพื้นฐานความรู้เพียงใด เพื่อจัดวิธีสอนที่เหมาะสม ตัวอย่างเช่น ผู้เรียนอยู่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ย่อมไม่เหมาะถ้าผู้สอนจะใช้วิธีสอนแบบบทบาทสมมติหรือการสืบสวน เพราะวิธีดังกล่าวผู้เรียนต้องมีความรู้เกี่ยวกับข้อมูล แต่ผู้เรียนระดับมัธยมศึกษาอาจใช้วิธีสอนดังกล่าวได้

3.2 ความสนใจและความถนัด ผู้สอนพิจารณากลุ่มที่มีแนวโน้มที่สนใจเรื่องอะไรและมีความถนัดในเรื่องใด เช่น ถ้ากลุ่มผู้เรียนเป็นกลุ่มที่ถนัดในการพูดและการแสดงความคิดเห็น วิธีการสอนที่เหมาะสมก็จะเป็นวิธีสอนแบบอภิปรายหรือการเล่นเกม

3.3 ขนาดของกลุ่ม เรื่องนี้สำคัญ ตัวอย่างเช่น ขนาดของกลุ่มมี 50 คนขึ้นไปถือว่าเป็นกลุ่มใหญ่ วิธีสอนที่เหมาะสมคือ การบรรยายหรือการสาธิต แต่ถ้ากลุ่มสมาชิกน้อยอาจใช้วิธีสอนแบบอภิปรายได้

3.4 สภาพแวดล้อมทางสังคมของผู้เรียน สภาพแวดล้อมในที่นี้ได้แก่ สภาพแวดล้อมของชุมชนที่ผู้เรียนเป็นสมาชิกอยู่ ซึ่งเป็นสิ่งที่ผู้สอนควรพิจารณาประกอบเพื่อสามารถจัดการสอนให้เป็นที่น่าสนใจแก่ผู้เรียน

3.5 ความแตกต่างระหว่างบุคคล บุคคลย่อมมีความแตกต่างกันทั้งทางด้านร่างกาย ความคิด ความสามารถ ตลอดจนความสนใจ การเลือกวิธีสอนย่อมต้องคำนึงถึงสิ่งเหล่านี้เพื่อให้การสอนบรรลุจุดประสงค์ได้ง่ายขึ้น

4. ระยะเวลา เวลาเป็นเงื่อนไขสำคัญประการหนึ่งในการกำหนดวิธีสอน เช่น บางบทเรียนผู้สอนมีเวลาจำกัด ถ้าจะใช้วิธีสอนที่ต้องใช้เวลามากย่อมทำไม่ได้ จะต้องเลือกใช้การสอนแบบที่ใช้ระยะเวลาสั้นๆ

ยุพิน พิพิธกุล (2539: 80) และ สิริพร ทิพย์คง (2536: 137) ได้กล่าวถึงประโยชน์และข้อจำกัดของการสอนแบบผสม สรุปได้ดังนี้

ประโยชน์ของการสอนแบบผสม

1. ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาของบทเรียนได้ดียิ่งขึ้น เพราะแต่ละขั้นตอนผู้สอนพยายามหาวิธีการมาทำให้ผู้เรียนเข้าใจไม่เบื่อหน่าย

2. สร้างเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ข้อจำกัดของการสอนแบบผสม

1. ถ้าผู้สอนไม่ศึกษาวิธีการสอน การสร้าง และการใช้สื่อการเรียนรู้ก็ไม่สามารถเลือกวิธีการสอน การสร้าง และการใช้สื่อการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับเนื้อหาได้

2. เนื้อหาอย่างหนึ่ง อาจจะใช้วิธีสอนได้หลายวิธี ผู้สอนจะต้องเลือกให้เหมาะสม จึงจะสามารถประหยัดเวลาสอนให้ผู้เรียนเข้าใจได้โดยรวดเร็ว

3. ครูจะต้องเตรียมตัวเป็นอย่างดีก่อนการสอน ดังนั้นครูจะต้องมีเวลาในการเตรียมการสอนมากพอสมควร

การเลือกใช้วิธีสอนที่เหมาะสม

วิธีสอนนั้นมีหลายวิธีและไม่มีความดีที่สุดในนั้น ในการสอนเนื้อหาใดครูผู้สอนจึงควรศึกษาเนื้อหาให้ถ่องแท้ แล้ววางแผนพิจารณาเลือกวิธีสอนให้เหมาะสมกับเนื้อหาและวัยของผู้เรียน บางครั้งการสอนเนื้อหาหนึ่งอาจต้องใช้วิธีสอนหลายๆอย่างประกอบกัน ดังที่นักการศึกษาหลายท่านได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับวิธีสอนไว้ดังนี้

สิริพร ทิพย์คง (2536: 67-71) ได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับสิ่งที่ต้องคำนึงถึงในการเลือกวิธีสอนสรุปได้ดังนี้

1. เนื้อหา ครูจะต้องศึกษาเนื้อหาที่จะสอนล่วงหน้า เมื่อครูทราบว่าจะสอนอะไร ควรศึกษาวัตถุประสงค์ของการสอนเรื่องนั้น ศึกษาเนื้อหาเรื่องนั้นให้เข้าใจอย่างแจ่มแจ้งชัดเจน

2. ตัวครู ครูพร้อมหรือไม่สำหรับเนื้อหานั้นๆ ครูมีความรู้เกี่ยวกับวิธีการสอนที่จะเลือกใช้ให้เหมาะสมกับเนื้อหานั้นๆหรือไม่ ถ้ามี มากน้อยเพียงใด เพราะครูบางคนอาจจะเหมาะกับวิธีสอนอย่างหนึ่งหรือมีความถนัดในวิธีสอนใดวิธีสอนหนึ่ง

3. ตัวนักเรียน นักเรียนมีความพร้อมหรือไม่ นักเรียนเคยเรียนเรื่องที่ครูจะสอนแล้วหรือยัง นักเรียนมีความรู้พื้นฐานในเรื่องที่ครูจะสอนมากน้อยเพียงใด

4. เวลา ครูมีระยะเวลาในการสอนเนื้อหานั้นๆมากน้อยเพียงใด เพราะถ้ามีเวลาไม่มากต้องเร่งสอน อาจไม่เหมาะสมที่จะใช้การสอนแบบค้นพบ

5. สื่อการเรียนรู้ โรงเรียนมีวัสดุอุปกรณ์ สื่อทัศนศึกษาต่างๆให้ครูหยิบยืมไปใช้หรือไม่

6. จุดมุ่งหมายในการสอนคณิตศาสตร์ ครูจำเป็นที่จะต้องทราบจุดมุ่งหมายของการสอน

7. หลักการสอนคณิตศาสตร์ ครูจำเป็นที่จะต้องทราบหลักการสอนคณิตศาสตร์และนำสิ่งเหล่านี้ไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อช่วยให้นักเรียนเรียนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยความเข้าใจ มีความรู้และประสบความสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์

พฤติกรรมของครูในชั้นเรียนเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการเรียนการสอนที่จะส่งผลถึงคุณภาพของการจัดการศึกษา ครูจะต้องเลือกใช้วิธีสอนแบบต่างๆให้เหมาะสมกับความถนัดของครู ความสามารถของนักเรียน เนื้อหาที่จะสอนและสภาพของผู้เรียน

รัตนา รัตวิวัฒนาพงศ์ (2527: 102-104) ได้ให้แนวคิดไว้ดังนี้

1. พิจารณาจุดประสงค์ของบทเรียนแล้วกำหนดจุดประสงค์ของการสอน และนำมาเลือกวิธีการสอน
2. พิจารณาลักษณะของเนื้อหา ความเหมาะสมของวิธีการสอนกับเนื้อหานั้นๆ
3. พิจารณาลักษณะของนักเรียนที่จะสอน จิตวิทยาเกี่ยวกับเด็กมีความจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับการสอนของครู เพราะข้อมูลเหล่านี้จะเป็นสิ่งที่ช่วยให้ผู้สอนสามารถตัดสินใจได้ว่า ควรเลือกวิธีสอนแบบใดจึงจะเหมาะสมกับความต้องการ ความสนใจ และความถนัดของผู้เรียน
4. พิจารณาสภาพแวดล้อม และความพร้อมทางด้านอุปกรณ์ต่างๆ
5. จะต้องเป็นวิธีที่ครูผู้สอนพอใจและมีทักษะในวิธีสอนนั้นพอสมควร

จากที่ได้กล่าวมาข้างต้นจะเห็นว่า วิธีสอนนั้นมีหลายวิธีแต่สิ่งที่ครูต้องคำนึงถึงในการเลือกวิธีสอนก็คือ เนื้อหา ความสามารถของครู ลักษณะของนักเรียน ระยะเวลาในการสอน สื่อการเรียนรู้ และหลักการสอน เพราะสิ่งที่สำคัญที่สุดคือทำอย่างไรให้ผู้เรียนได้ความรู้ รักวิชาคณิตศาสตร์และนำความรู้ไปใช้ได้ ดังที่ยุพิน พิพิธกุล (2539: 41) ได้กล่าวว่า “วิธีการสอนเราไม่ควรยึดมั่นถือมั่นในถ้อยคำมากเกินไป เพียงตั้งปณิธานว่าจะสอนอย่างไรจึงจะให้นักเรียนเข้าใจ จะสอนอย่างไรจึงจะให้นักเรียนรักวิชาคณิตศาสตร์และนำไปใช้ประโยชน์ได้ก็เป็นการเพียงพอแล้ว”

ทักษะการสอน

ทักษะ หมายถึง ความชำนาญ (ราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ.2542, 2546: 517) ทักษะการสอนเป็นสิ่งสำคัญ นอกจากครูต้องมีความรู้และแม่นยำในเนื้อหาที่จะสอน ครูต้องมีความชำนาญในการสอนดังที่ ยูพิน พิพิธกุล (2539: 104) ได้กล่าวว่า “ในการสอนคณิตศาสตร์นั้น ครูจะต้องหมั่นฝึกฝนตนเองจนเกิดทักษะ ผู้ที่มีความชำนาญก็ย่อมจะสอนหนังสือได้ดี ดังนั้นครูคณิตศาสตร์ควรจะฝึกฝนตนเองจนเกิดความชำนาญก่อนที่จะทำการสอน ทักษะการสอนได้แก่ ทักษะการนำเข้าสู่บทเรียน ทักษะการสรุปบทเรียน ทักษะการตั้งคำถาม ทักษะการยกตัวอย่าง ทักษะการเล่าเรื่อง ทักษะการใช้สื่อการเรียนการสอน ทักษะการคำนวณ ทักษะการใช้กระดานดำ ทักษะแรงจูงใจ ทักษะการเสริมกำลังใจ”

สิริพร ทิพย์คง (2536: 140-151) ได้กล่าวถึงทักษะการสอนโดยสรุปว่า การสอนหนังสือเป็นงานที่ต้องใช้ศิลปะ ครูจะต้องมีความรู้และทักษะต่างๆที่จะนำมาใช้ในการสอน เพื่อช่วยทำให้นักเรียนมีความรู้ มีความสนุกสนานในการเรียน ตั้งใจเรียนและทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากขึ้น ทักษะการสอนที่ครูควรทราบมีดังนี้

1. ทักษะการนำเข้าสู่บทเรียน ครูอาจใช้การทบทวนความรู้ที่เรียนไปเมื่อชั่วโมงที่แล้วก่อนขึ้นบทเรียนใหม่ การทบทวนทำได้โดยการให้นักเรียนตั้งคำถามซึ่งกันและกัน สรุปสิ่งที่เรียนไปแล้วอย่างสั้นๆ การร้องเพลงเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ การอภิปรายในเรื่องที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ที่นักเรียนจะเรียนต่อไป

2. ทักษะการใช้คำถาม การใช้คำถามเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนคิดและตอบคำถาม

2.1 ประเภทคำถามมี 4 ประเภท คือ

2.1.1 คำถามทดสอบความจำที่เพิ่งเรียนไป

2.1.2 คำถามเฉพาะเนื้อหาใดเนื้อหาหนึ่งมีคำตอบเดียว

2.1.3 คำถามปลายเปิด นักเรียนใช้ความคิดก่อนตอบ ส่งเสริมความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

2.1.4 คำถามประเมินความรู้ที่เรียนไป เป็นคำถามที่นักเรียนต้องคิดหาคำตอบแสดงความคิดเห็นของตนเอง

2.2 ลักษณะคำถามที่ดี

2.2.1 สั้น กระชับ ได้ใจความ ง่าย ชัดเจน นักเรียนเข้าใจได้ดี

2.2.2 กระตุ้นการคิดของนักเรียน เหมาะสมกับวัย ความสามารถ และความสนใจของผู้เรียน

2.2.3 สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของบทเรียน

ในการถามคำถามครูต้องมีลักษณะเป็นกันเอง ยิ้มแย้มและใจเย็น ควรถามคำถามก่อนแล้วเว้นสักพักให้นักเรียนคิดแล้วจึงเรียกชื่อนักเรียนตอบ ไม่ควรเรียกชื่อนักเรียนก่อนถามเพราะจะทำให้ให้นักเรียนคนอื่นไม่สนใจ ไม่ควรถามคำถามนั้นหลายๆครั้ง ถ้านักเรียนไม่ได้ยินก็ทวนคำถามนั้นได้ ในกรณีที่นักเรียนไม่สามารถตอบคำถามที่ครูถามได้ อาจเปลี่ยนไปถามคนอื่นที่คิดว่าตอบได้ อย่าไปคาดคั้นนักเรียนที่ตอบไม่ได้ เพราะจะทำให้ให้นักเรียนรู้สึกอายไม่อยากเรียนต่อไป แล้วค่อยกลับมาถามใหม่ด้วยคำถามง่ายๆ

ครูควรใช้คำถามที่น่าสนใจ กระตุ้นการคิด เป็นคำถามปลายเปิด นักเรียนสามารถอภิปรายคำตอบแสดงความคิดเห็นแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน

3. ทักษะการจูงใจ

แรงจูงใจ หมายถึง ตัวกระตุ้นที่ทำให้เราแสดงพฤติกรรมต่างๆกัน ครูต้องสร้างแรงจูงใจให้เกิดขึ้นกับนักเรียนโดยการจัดประสบการณ์ให้นักเรียนประสบความสำเร็จซ้ำๆเป็นเวลานาน มอบหมายงานที่ไม่ยากเกินไป น่าสนใจให้นักเรียนทำ และประสบความสำเร็จ ครูต้องแสดงความรัก เอาใจใส่และสนับสนุน มีการทดสอบและแข่งขันเพื่อให้นักเรียนเกิดความพยายาม ใฝ่หาความรู้และชมเชย

4. ทักษะการยกตัวอย่าง

การยกตัวอย่างเป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นสำหรับการเรียนการสอนเพื่อให้นักเรียนได้มองเห็นวิธีการทำและติดตามตัวอย่างที่ครูแสดงและนักเรียนทำตามตัวอย่างนั้น จำนวนตัวอย่างที่ครูให้ขึ้นอยู่กับเนื้อหา เริ่มจากง่ายไปหายาก

5. ทักษะการใช้สื่อการเรียนรู้

สื่อการเรียนรู้เป็นวัสดุหรือกิจกรรมที่ครูนำมาใช้เพื่อให้นักเรียนเกิดความสนใจ กระตือรือร้นที่จะเรียน นักเรียนได้มีโอกาสร่วมกิจกรรม เกิดการเรียนรู้ เชื่อมโยงจากรูปธรรมไปสู่นามธรรม ทำให้เกิดความเข้าใจอย่างชัดเจน สื่อการสอนต้องเหมาะสมกับเนื้อหา มีขนาดพอเหมาะที่จะนำมาให้นักเรียนดู มีสีสันสวยงาม ดึงดูดความสนใจ แปลกใหม่ เหมาะสมกับเวลาในเนื้อหา นั้นๆ มีการทดลองใช้สื่อ โดยเรียงลำดับการใช้สื่อแต่ละอย่าง

6. ทักษะการสรุปบทเรียน

การสรุปบทเรียนเป็นกิจกรรมที่ควรทำทุกครั้งเมื่อนักเรียนเรียนจบเนื้อหาในแต่ละคาบ เพื่อเป็นการสรุปเรื่องราวและเนื้อหาที่เรียนไปแล้ว ซึ่งการที่นักเรียนจะสรุปบทเรียนได้ ครูต้องเตรียมการสอนเป็นอย่างดี มีการถามคำถามให้นักเรียนตอบ มีการศึกษาตัวอย่างจากหลายๆตัวอย่าง ขึ้นอยู่กับเนื้อหา ในตอนท้ายก่อนสิ้นสุดการสอนครูควรให้นักเรียนสรุปบทเรียนในคาบนั้นทุกครั้ง ก่อนทำแบบฝึกหัด

เทคนิคการสอน

ยุพิน พิพิธกุล (2539: 121-126) ได้กล่าวถึงเทคนิคการสอนโดยสรุปว่า “เทคนิค หมายถึง ศิลปะหรือกลวิธีเฉพาะวิชานั้นๆ ดังนั้นเทคนิคจึงสอดแทรกอยู่ในขณะที่ดำเนินการสอนไม่แยกอยู่โดยอิสระ เป็นเครื่องช่วยเสริมการสอนให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจ เพลิดเพลิน สนุกสนาน เรียนคณิตศาสตร์ด้วยความไม่เบื่อหน่าย ทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ผู้สอนที่มีเทคนิคมักจะพยายามหาเทคนิคต่างๆ มาช่วยสอนเช่น การยกตัวอย่างได้ทันทั่วทั้ง ยกตัวอย่างจากชีวิตประจำวันและสิ่งแวดล้อม การใช้เพลง เกมปริศนา การ์ตูนหรือคำประพันธ์ประเภทร้อยกรอง ก็ถือว่าเป็นเทคนิคทั้งสิ้น ครูคณิตศาสตร์ควรจะได้แสวงหาเทคนิคต่างๆเหล่านี้มาเสริม

การสอนของตน เทคนิคต่างๆที่ครูคณิตศาสตร์ควรจะนำมาใช้ ได้แก่ เทคนิคการยกตัวอย่างและการให้โจทย์ปัญหา เทคนิคการใช้วัสดุประกอบการสอน เทคนิคการสร้างและการใช้ภาพประกอบการสอน เทคนิคในด้านนันทนาการ”

สิริพร ทิพย์คง (2536: 151-152) ได้กล่าวว่า “เทคนิคการสอนเป็นศิลปะเฉพาะที่ครูใช้ในการสอน ”

เทคนิคการยกตัวอย่าง ได้แก่ การยกตัวอย่างสิ่งที่เกี่ยวข้องในชีวิตประจำวัน การยกตัวอย่างสอดคล้องกับกิจกรรม การยกตัวอย่างสิ่งแวดล้อม เป็นต้น

เทคนิคการใช้สื่อการเรียนรู้ ได้แก่ การใช้สื่อสิ่งแวดล้อม การใช้ภาพฉายเส้น การใช้ภาพประกอบการสอน เป็นต้น

เทคนิคด้านนันทนาการ ได้แก่ การแสดงบทบาทสมมติ การร้องเพลง การเดินเข้าจังหวะ เป็นต้น

เทคนิคการใช้จิตวิทยา ได้แก่ การสอนให้สัมพันธ์ความคิด การสอนให้สัมพันธ์วิชา เป็นต้น

ประสาธ สอ้านวงศ์ (2529: 190) ได้ให้ความหมายของเทคนิคการสอนว่า “เทคนิคการสอน หมายถึง ศิลปะหรือกลวิธีที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในเรื่องที่ต้องการให้รู้”

จากที่กล่าวมาข้างต้นจะเห็นได้ว่า นอกจากครูจะต้องรู้ปรัชญาการสอน วิธีการสอน ทักษะการสอน และเนื้อหาเป็นอย่างดีแล้ว เทคนิคการสอนก็เป็นสิ่งที่มีความสำคัญไม่แพ้กันและเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้การจัดการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

สื่อการเรียนรู้

สื่อการเรียนรู้มีความสำคัญและเป็นส่วนหนึ่งในกระบวนการเรียนการสอน ผู้สอนจำเป็นต้องเลือกใช้สื่อให้เหมาะสมกับเนื้อหาและผู้เรียน เพราะการใช้สื่อการเรียนรู้สามารถอธิบายสิ่งที่เป็นนามธรรมได้มาก มีความสนใจในการเรียนทำให้ผู้เรียนเข้าใจได้มากขึ้น และเสริมสร้าง

เจตคติที่ดีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของสื่อการเรียนการสอน ดังนี้

วาสนา ชาวหา (2533: 8) ได้ให้ความหมายของสื่อการเรียนรู้ไว้ว่า เป็นสิ่งใดก็ตามที่เป็นตัวกลางหรือพาหนะนำความรู้ไปสู่ผู้เรียน และทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

พิชاکกร แปลงประสพ โชค (2537: 152) ได้ให้ความหมายของสื่อการเรียนรู้ไว้ดังนี้

สื่อ (media) หมายถึง ตัวกลางที่ใช้ในการสื่อความหมายหรือถ่ายทอดข่าวสาร เนื้อหาสาระ และความรู้ต่างๆจากผู้ส่งไปสู่ผู้รับ เช่น ถ่ายทอดความรู้จากครูไปสู่ผู้เรียน

สื่อการเรียนรู้(instructional aids) หมายถึง สิ่งที่สามารถช่วยให้เกิดการเรียนรู้ความหมาย ลักษณะความเป็นไป และโครงสร้างตลอดจนเหตุผล หลักการของสิ่งที่เราต้องการให้ผู้เรียนรับทราบ

สิริพร ทิพย์คง (2536: 49) ได้กล่าวถึงสื่อการเรียนรู้ไว้ว่า สื่อการสอนหมายถึง สิ่งใดก็ตามที่เป็นตัวกลางในการนำความรู้ไปสู่ผู้เรียนและทำให้การเรียนการสอนนั้นดำเนินไปตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้เป็นอย่างดี ได้แก่ เอกสารแนะนำแนวทาง ชุดการเรียนการสอนรายบุคคล แผ่นภาพ แผนภูมิ สไลด์ เทปบันทึกเสียง โทรทัศน์ ฟิล์มสตริป ภาพยนตร์ เกม ปริศนา กระดานดำ ตัวนักเรียน เป็นต้น

Hass และ Packer (1964: 11) ได้ให้ความหมายสื่อการเรียนรู้ไว้ว่า เป็นเครื่องมือที่ช่วยครูในการถ่ายทอดสิ่งต่างๆที่เป็นจริง ทักษะ เจตคติ ความรู้ ความเข้าใจ และความซาบซึ้งไปยังผู้เรียน

จากความหมายดังกล่าวข้างต้นสรุปได้ว่า สื่อการเรียนรู้ หมายถึง วัสดุ อุปกรณ์ หรือวิธีการต่างๆที่เป็นสื่อกลางที่จะนำความรู้ไปสู่ผู้เรียน ให้ผู้เรียนมีความเข้าใจเกิดการเรียนรู้ตามจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอน ทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากขึ้น

ประเภทของสื่อการเรียนรู้

ยุพิน พิพิธกุล และ อรพรรณ ต้นบรรจง (2536ก: 18-19) ได้แบ่งสื่อการเรียนรู้ออกเป็น 4 ประเภท สรุปได้ดังนี้

1. วัสดุ แยกออกได้ดังนี้ คือ

1.1 วัสดุประกอบการสอนประเภทสิ่งพิมพ์ ได้แก่ หนังสือเรียน คู่มือครู เอกสารประกอบการสอน โครงการสอน วารสาร จุลสาร หนังสืออ่านประกอบ หนังสืออุเทศ บทเรียนแบบโปรแกรม เอกสารแนะแนวทาง ฯลฯ

1.2 วัสดุประดิษฐ์ เป็นสิ่งที่ผู้สอนสามารถทำได้ด้วยตนเอง อาจจะใช้กระดาษ ไม้ พลาสติก และสิ่งอื่นๆ ซึ่งผู้สอนนำมาประดิษฐ์ขึ้นเพื่อใช้ประกอบในการเรียนการสอน เช่น ใช้กระดาษทำรูปทรงต่างๆ หรือภาพเขียน แผนภูมิ บัตรคำ กระดานตะปู ชุดการเรียนการสอน ฯลฯ

1.3 วัสดุถาวร ได้แก่ กระดานดำ กระดานนิเทศ กระดานกราฟ ของจริง ของจำลอง ของตัวอย่าง โปสเตอร์ แผนที่ ฯลฯ

1.4 วัสดุสิ้นเปลือง ได้แก่ ซอด้ก ฯลฯ

2. อุปกรณ์ เป็นสื่อการเรียนรู้ประเภทเครื่องมือ เช่น เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ เครื่องฉายสไลด์และฟิล์มสตริป เครื่องบันทึกเสียง เป็นต้น

3. กิจกรรม การจัดกิจกรรมต่างๆ ก็ถือว่าเป็นสื่อการเรียนรู้ทั้งสิ้น เช่น การทดลอง การสาธิต การจัดนิทรรศการ การเล่นเกม การทำโครงการ การศึกษานอกสถานที่ การแสดง บทบาทสมมติ การร้องเพลง การเต้น กลอง การใช้เกม เป็นต้น

4. สื่อการเรียนรู้จากสิ่งแวดล้อม เป็นสื่อการเรียนรู้ที่หาได้ง่าย เพราะอยู่รอบๆตัวเราผู้ที่เป็นผู้สอนควรจะนำสิ่งที่อยู่รอบๆตัวผู้เรียนมาใช้เป็นสื่อการเรียนรู้

หลักการพิจารณาเลือกสื่อการเรียนรู้

สุนันท์ สังข์อ่อง (2526: 17) ได้เสนอแนวทางในการเลือกใช้สื่อการเรียนรู้สรุปได้ดังนี้

1. ความเหมาะสม สิ่งที่จะใช้นั้นเหมาะสมกับเนื้อหา และวัตถุประสงค์ของการสอนหรือไม่
2. ความถูกต้อง สิ่งที่จะใช้นั้นช่วยให้นักเรียนได้ข้อสรุปที่ถูกต้องหรือไม่
3. ความเข้าใจ สิ่งที่จะใช้นั้นช่วยให้นักเรียนรู้จักคิดอย่างมีเหตุผล และให้ข้อมูลที่ถูกต้องแก่นักเรียนหรือไม่
4. ประสบการณ์ที่ได้รับ สิ่งที่จะใช้นั้นช่วยเพิ่มพูนประสบการณ์ให้แก่แก่นักเรียนหรือไม่
5. เหมาะสมกับวัย เนื้อหาที่บรรจุอยู่ในสื่อชิ้นนั้นๆเหมาะสมกับความสามารถและความสนใจความต้องการของผู้เรียนหรือไม่
6. ตรงตรงในเนื้อหา สิ่งนั้นช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้เนื้อหาที่ถูกต้องหรือไม่
7. ใช้การได้ดี ถ้านำสื่อชิ้นนั้นมาใช้จะทำให้เกิดประสิทธิภาพในการเรียนหรือไม่
8. คุ้มกับราคา ผลที่ได้จะคุ้มกับเวลาเงิน และการจัดเตรียมสื่อชิ้นนั้นหรือไม่
9. ตรงกับความต้องการ สื่อชิ้นนั้นช่วยให้นักเรียนร่วมกิจกรรมตามที่ครูต้องการหรือไม่
10. ช่วงเวลาความสนใจ สิ่งนั้นช่วยกระตุ้นให้นักเรียนสนใจในช่วงเวลานานพอสมควรหรือไม่

จากที่กล่าวมาข้างต้นจะเห็นว่าในการเลือกสื่อการเรียนรู้นั้นครูควรพิจารณาให้เหมาะสมกับเนื้อหาและเวลา เพราะถ้าใช้สื่อการเรียนรู้แล้วผู้เรียนไม่เกิดการเรียนรู้ก็จะไม่เกิดประโยชน์อะไรต่อผู้เรียน ทั้งยังเสียเงิน เสียเวลา ฉะนั้นในการสอนคณิตศาสตร์ควรมีการวางแผน

การใช้สื่อการเรียนรู้ประกอบกับวิธีสอนในลักษณะต่างๆกันไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเนื้อหาและความสามารถของครู

หลักการในการใช้สื่อการเรียนรู้

สมหญิง เจริญจิตรกรรม (2529: 36) ได้ให้ข้อเสนอแนะในการใช้สื่อการเรียนรู้ดังนี้

1. สื่อการเรียนรู้ที่นำมาใช้จะต้องสนับสนุนเรื่องราวตอนที่กำลังสอนอยู่จริงๆ
2. สื่อการเรียนรู้ที่นำมาใช้ควรระบุให้เหมาะสมกับความสนใจ ประสบการณ์และระดับสติปัญญาของผู้เรียน
3. การประมาณเวลาในการใช้สื่อให้พอเหมาะพอดี และกำหนดให้แน่นอนว่าจะใช้เมื่อใดเป็นเวลานานเท่าใดอย่าให้การถ่วงการสอนหรือใช้เร็วเกินไปผู้เรียนตามไม่ทันและไม่เข้าใจ
4. การวางแผนใช้สื่อการเรียนรู้ไว้ล่วงหน้าอย่างรอบคอบว่าจะเลือกใช้สื่อการเรียนรู้ใดกับเนื้อหาตอนใด และจะใช้อย่างไร
5. ชักซ้อมวิธีการใช้สื่อการเรียนรู้ที่เตรียมไว้อย่างคล่องแคล่ว ควรให้ผู้เรียนมีโอกาสใช้สื่อการเรียนรู้ด้วย
6. สื่อการเรียนรู้ที่นำมาใช้ ควรมีขนาดใหญ่พอที่ผู้เรียนจะมองเห็นกันได้ทั่วถึง
7. สื่อการเรียนรู้ที่นำมาใช้ ไม่ควรบรรจุรายละเอียดลงในสื่ออย่างใดอย่างหนึ่งมากเกินไป
8. เมื่อไม่ถึงเวลาที่จะใช้สื่อการเรียนรู้ ควรจะปิดบังไว้ก่อน ถ้าเปิดทิ้งไว้อาจทำให้ความสนใจของผู้เรียนลดน้อยลง
9. ในขณะที่ใช้สื่อการเรียนรู้ต้องสังเกตผู้เรียนอยู่เสมอ อย่าเพิกเฉยอธิบายและคอยดูแลสื่อการเรียนรู้

10. ตัวอักษรที่เขียนอธิบายประกอบแผนภูมิ ฯลฯ การชัดเจน

ขนาด เชื้อสุวรรณทวิ (2542: 88-89) ได้ให้หลักการในการใช้สื่อการเรียนรู้สรุปได้ดังนี้

1. เลือกสื่อการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับบทเรียน วิธีสอนและขั้นตอนการสอน
2. เลือกสื่อการเรียนรู้อย่างคุ้มค่า ให้ผู้เรียนได้รับประโยชน์สูงสุด
3. เตรียมสื่อการเรียนรู้ให้พร้อมและเป็นไปอย่างถูกต้อง ตามลำดับขั้นตอนและวิธีการ
4. ให้ผู้เรียนมีโอกาสร่วมกิจกรรมได้มากที่สุด
5. ใช้สื่อการเรียนรู้อย่างปลอดภัย มีขนาดพอเหมาะที่นักเรียนทุกคนจะมองเห็น
6. สื่อการเรียนรู้ควรจะสวยงาม
7. การใช้สื่อการเรียนรู้จะต้องถูกต้องตามหลักวิธีการใช้
8. เครื่องอำนวยความสะดวก เทคโนโลยีต่างๆ อุปกรณ์ที่ทันสมัย ทำให้ประหยัดเวลาในการสอน ครูจึงต้องวางแผนการใช้ให้ถูกต้อง

ประโยชน์ของสื่อการเรียนรู้

สุโชติ ดาวสุใจ และ สาทโรจน์ แผงยัง (2535: 12) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของสื่อการเรียนรู้พอสรุปได้ดังนี้

1. ช่วยให้ผู้เรียนจำได้เร็วและจำได้นาน
2. ช่วยกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนและมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน
3. ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจได้ชัดเจน

4. ช่วยให้เรียนรู้ได้มากขึ้นในเวลาที่มีจำกัด
5. ช่วยให้ผู้เรียนได้คิดและแก้ปัญหา
6. ช่วยให้การเรียนการสอนง่ายและสามารถทำสิ่งนามธรรมให้เป็นรูปธรรม ทำสิ่งที่ซับซ้อนให้ง่ายขึ้น

สื่อการเรียนรู้ที่ดี

อิทธิพร ศรียมก (2523 : 68-69) ได้กล่าวถึงสื่อการเรียนรู้ที่ดีสรุปได้ดังนี้

1. สอดคล้องกับจุดหมาย และการเสนอเนื้อหา
2. เหมาะสมกับชั้นและวัยของเด็ก
3. เร้าและดึงดูดความสนใจของเด็ก
4. ราคาถูก
5. คຸ້ມคຳ สູ່การการเรียนรู้บางอย่างอาจจะต้องลงทุนจำนวนมากและลงแรงมหาศาล แต่เมื่อเสร็จแล้วก็ไม่คุ้มค่าเพราะใช้ประโยชน์ได้น้อย

จากที่กล่าวมาข้างต้นจะเห็นว่า สื่อการเรียนรู้เป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ผู้สอนต้องศึกษาและวางแผนการใช้สื่อการเรียนรู้เป็นอย่างดี เลือกสื่อการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับเนื้อหาและวัยของผู้เรียน ดึงดูดความสนใจ ราคาถูกและคุ้มค่า หลังจากที่ใช้สื่อการเรียนรู้แล้วต้องเก็บรักษาให้เป็นระเบียบ และมีการประเมินการใช้สื่อการเรียนรู้เพื่อนำมาปรับปรุงและใช้สื่อการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้ผู้เรียนเข้าใจและเกิดการเรียนรู้มากที่สุด

การคัดสรรกลวิธีการสอน

ความหมายของการคัดสรรกลวิธีการสอน

กลวิธี ตามความหมายของพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ.2542 หน้า 73 หมายถึง วิธีการพลิกแพลงโดยอาศัยความรู้ความชำนาญ

สิริพร ทิพย์คง (2536: 152) ได้กล่าวว่า “การใช้เทคนิคการสอนและวิธีการสอนรวมกัน เรียกว่า กลวิธีการสอน”

ศิริรัตน์ ถนอมพวง (2548: 49) ได้กล่าวถึงความหมายของกลวิธีการสอนว่า “กลวิธีการสอน หมายถึง วิธีการพลิกแพลงการสอน โดยอาศัยความรู้ในด้านต่างๆ คือ ปรัชญาการสอน หลักการสอน วิธีการสอน ทักษะการสอน เทคนิคการสอน และสื่อการเรียนรู้มาประกอบกัน”

การคัดสรรกลวิธีการสอนให้สอดคล้องกับเนื้อหาและวัยของผู้เรียนเป็นสิ่งสำคัญที่ครูต้องปฏิบัติ ซึ่งจะช่วยให้ นักเรียนเกิดความเข้าใจและเรียนรู้ได้มากที่สุด ซึ่งวีรยุทธ ค้วงโย (2536: 34) และสมคิด ใจมนต์ (2537: 29-30) ได้ให้ความหมาย การคัดสรรกลวิธีการสอนว่า “การคัดสรรกลวิธีการสอน หมายถึง การสอนที่คัดสรรกลวิธีให้สอดคล้องกับเนื้อหาที่สอนในแต่ละคาบ ครูจะต้องเลือกวิธีการสอนที่ง่ายและให้นักเรียนเข้าใจโดยรวดเร็ว การที่ครูจะคัดสรรกลวิธีการสอนใดก็ขึ้นอยู่กับสภาพของนักเรียนด้วย นอกจากนั้น ในเนื้อหาหนึ่งครูอาจจะต้องใช้วิธีการสอนหลายๆอย่างมาผสมผสานกัน เพื่อที่จะสรุปความคิดรวบยอด (Concept) หรือแก้โจทย์ปัญหานั้นๆ”

นอกจากนี้ พรรณทิพย์ ม้ามณี (2520: 12-13) ได้ให้คำแนะนำบางประการในการคัดสรรกลวิธีการสอนคณิตศาสตร์ สรุปได้ดังนี้

1. กลวิธีการสอนนั้นควรจะต้องตามหลักคณิตศาสตร์ ถ้ามีการพิสูจน์หรือมีการแก้ปัญหาอีกแบบหนึ่งที่เป็นไปได้ด้วย เราจะต้องเลือกวิธีที่ถูกต้องตามหลักคณิตศาสตร์
2. กลวิธีการสอนนั้นควรจะต้องมีความหมายสำหรับชั้นนั้นในคณิตศาสตร์ ไม่ควรจะมีสิ่งซึ่งหรือมีลวดลายมากนัก ตามปกติควรจะแสดงเกี่ยวกับมโนคติของกระบวนการของสิ่งที่เรียนมาก่อน

3. กลวิธีการสอนควรอาศัยขั้นการสอนที่ดีด้วยควรสร้างกระบวนการโดยใช้สิ่งที่เห็นจริง เพื่อจะนำไปสู่นามธรรมและจบลงที่ความสามารถสรุปให้เป็นกรณีทั่วไป กลวิธีการสอนควรขึ้นอยู่กับมโนคติใหม่เพียงเล็กน้อย แล้วชี้แจงลงไปตรงที่มีกระบวนการใหม่

4. กลวิธีการสอนควรประกอบด้วยประสบการณ์ที่น่าพอใจ เพื่อนักเรียนจะได้เต็มใจและมีกำลังใจที่จะเอาชนะกลวิธีใหม่ๆ

5. กลวิธีการสอนที่ดีที่สุดคือ การนำเอามโนคตินั้นไปใช้กับอนาคต ครูควรจะรู้กลวิธีการสอนบางอย่างอาจจะดีในจุดหนึ่งหรือหลายจุด แต่อาจจะไม่ดีสำหรับจุดอื่นๆ ดังนั้นจึงต้องระมัดระวังและควรหาวิธีที่เหมาะสมสำหรับคนส่วนใหญ่จะดีกว่า

วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวข้องกับการคิด ในการสอนเนื้อหาให้ผู้สอนควรศึกษาเนื้อหาให้ถ่องแท้ แล้วพิจารณาหาวิธีการสอนที่เหมาะสมกับเนื้อหานั้นๆ ไม่มีวิธีการสอนใดที่ดีที่สุด แต่สิ่งที่ต้องคำนึงไว้คือ ทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาได้อย่างถูกต้อง มีความสุขในการเรียน สามารถนำความรู้ความเข้าใจไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์อื่นๆต่อไปได้

การวัดผลและประเมินผล

การวัดผลและประเมินผลเป็นขั้นตอนหนึ่งในกระบวนการเรียนการสอนเพราะทำให้ผู้สอนทราบว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้มากน้อยเพียงใด ผู้สอนสามารถนำผลที่ได้มาใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นได้ ครูที่ดีต้องศึกษาวิธีการวัดผลและประเมินผลในรูปแบบต่างๆเพื่อให้ได้ผลการวัดและประเมินที่ถูกต้อง เทียบธรรม และเชื่อถือได้ มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของการวัดผลและประเมินผลดังต่อไปนี้

ยุพิน พิพิธกุล (2539: 244) ได้ให้ความหมายของการวัดผลไว้ว่า “การวัดผล หมายถึง เครื่องมือที่ใช้ตรวจสอบเพื่อต้องการทราบคุณภาพ จำนวน หรือปริมาณในสิ่งที่ต้องการวัดนั้น และการประเมินผล หมายถึง การนำผลจากการวัดมาสรุปหรือตีค่า การประเมินผลจะต้องอาศัยการวัด ”

สิริพร ทิพย์คง (2536: 183) ได้ให้ความหมายของการวัดและประเมินผลไว้ว่า “ การวัด หมายถึง การตรวจสอบหรือค้นหาลักษณะที่รู้ต้องการตรวจสอบนั้นมีปริมาณและคุณภาพมากน้อยเพียงใด และการประเมินผล หมายถึง การนำผลจากการวัดต่างๆมาประมวลชี้ขาดในขั้นสรุปหรือ

ชั้นของการตัดสินใจ”

พร้อมพรรณ อุคมสิน (2538 : 2-5) ได้ให้ความหมายของการวัดผลและประเมินผลไว้ว่า “ การวัดผลเป็นการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียนที่อยู่ในกระบวนการเรียนการสอน ข้อมูลนั้นกำหนดเป็นตัวเลขซึ่งเป็นปริมาณที่มีความหมายแทนคุณภาพหรือคุณลักษณะของสิ่งที่ต้องการวัด และการประเมินผล หมายถึง กระบวนการที่ต่อเนื่องจากการวัด โดยมีการตรวจสอบตัดสินคุณค่าที่ได้จากการวัดอย่างมีเหตุผลด้วยกฎเกณฑ์หรือมาตรฐานเป็นตัวกำหนดว่าคุณลักษณะที่วัดนั้นมีคุณค่าอย่างไร

จากความหมายของการวัดผลและประเมินผลข้างต้น สรุปได้ว่า การวัดผลหมายถึง การใช้เครื่องมือในการตรวจสอบปริมาณและคุณภาพของสิ่งที่ต้องการวัดของผู้เรียนที่อยู่ในกระบวนการเรียนการสอน และการประเมินผล หมายถึง การนำผลการวัดมาตัดสินคุณค่า ประมวลชี้ขาด ด้วยกฎเกณฑ์หรือมาตรฐานที่ได้กำหนดไว้

หลักการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์

เสริมศักดิ์ วิศาลาภรณ์ และ เอนกกุล กริแสง (2522: 23-25) ได้กล่าวถึงหลักเบื้องต้นของการวัดผลการศึกษา ดังนี้

1. ระบุให้ชัดเจนว่าเราจะวัดอะไร ถ้าเราไม่มีจุดมุ่งหมายที่แน่นอนแล้วว่าเราจะวัดอะไรเราก็ไม่สามารถเลือกเครื่องมือสำหรับการวัดได้

2. ควรเลือกเทคนิคของการวัดผลให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ของการวัด

3. เพื่อให้การวัดผลสมบูรณ์ควรจะใช้เทคนิคหลายๆอย่าง ไม่มีข้อทดสอบใดจะวัดผลได้ทุกทาง ควรใช้แบบทดสอบหลายๆอย่างเพื่อให้ได้ผลการวัดที่สมบูรณ์

4. การใช้เทคนิคการวัดผลใดๆก็ตาม ควรคำนึงถึงขีดจำกัดของเทคนิคการวัดผลแต่ละอย่างด้วย ขีดจำกัดบางประการ เช่น

4.1 การเลือกตัวแทนของเนื้อหาวิชา หรือตัวแทนของพฤติกรรมมาทดสอบ เราทราบ

แล้วว่าเราไม่สามารถจะทดสอบพฤติกรรมทุกอย่างได้ เราจึงจำเป็นต้องเลือกตัวแทนของพฤติกรรม เพื่อทำการทดสอบ ถ้าสิ่งที่เราทดสอบเป็นตัวแทนที่ดีของสิ่งที่เราจะวัด การวัดผลเราก็ถูกต้อง

4.2 เครื่องมือที่ใช้วัดและเทคนิคการใช้เครื่องมือต่างๆ ข้อสอบแต่ละข้อก็มีความลำเอียง ข้อสอบแบบอัตนัยก็มีความลำเอียงในการให้คะแนน ข้อสอบปรนัยมีความลำเอียงในการออกข้อสอบ

4.3 การประเมินค่าของผลที่วัดได้ คะแนนที่เราวัดได้เป็นค่าโดยประมาณเท่านั้น เพราะข้อสอบแบบปรนัยอาจได้คะแนนจากการเดา การประเมินผลครั้งสุดท้ายเป็นสิ่งที่ครูต้องให้ความสำคัญ ยุติธรรมมากที่สุด

5. การวัดผลเป็นหนทางนำไปสู่จุดมุ่งหมายไม่ใช่จุดหมายปลายทางในตัวมันเอง กระบวนการวัดผลเป็นเพียงเครื่องมือช่วยให้เราบรรลุจุดมุ่งหมายปลายทางที่วางไว้

การประเมินผล

การประเมินผลอาจกระทำดังนี้

1. การประเมินผลเบื้องต้น (Pre-assessment evaluation) การประเมินผลเบื้องต้นทำได้ 2 ลักษณะคือ

1.1 ประเมินความรู้พื้นฐาน ครูควรสำรวจดูว่าในแต่ละภาคเรียนจะสอนเนื้อหา คณิตศาสตร์อะไรบ้าง ความรู้พื้นฐานทั่วไปที่นักเรียนควรจะรู้มีอะไรบ้าง ครูควรจะออกแบบทดสอบประเมินความรู้พื้นฐานดูเสียก่อน ถ้านักเรียนเรียนอ่อนในเรื่องใดก็ควรจะได้อธิบายเสียก่อน เพราะมิฉะนั้นเมื่อเริ่มเรียนเรื่องอื่นๆก็จะทำให้ไม่สามารถทำได้

1.2 การประเมินก่อนเรียน ซึ่งโดยมากครูจะให้ทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pretest) ทั้งนี้เมื่อตรวจดูว่านักเรียนมีพื้นฐานความรู้ในเรื่องใดที่จะเรียนเพียงใด บางคนอาจจะรู้เกินเกณฑ์ที่ครูตั้งไว้

2. การประเมินผลย่อย (Formative evaluation) มีลักษณะดังนี้

2.1 ในขณะที่ครูทำการสอนนั้น ย่อมจะมีการทดสอบอยู่ตลอดเวลา ครูอาจจะแบ่งบทเรียนออกเป็นหน่วยย่อยหลายๆหน่วย หรืออาจแบ่งเป็นบทเรียนหนึ่งๆ เมื่อจบบทเรียนแล้วมีการทดสอบเพื่อประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน

2.2 การประเมินผลย่อยนี้จะกระทำขณะที่ครูกำลังดำเนินการสอนอยู่ และควรจะกระทำต่อเนื่องกันไปโดยสม่ำเสมอ เมื่อพบข้อบกพร่องตอนใดจะได้แก้ไขทันที

2.3 การประเมินผลย่อยนั้น ควรจะกระทำก่อนที่จะสอนเรื่องใหม่ต่อไป

2.4 การประเมินผลย่อย มุ่งเพื่อนำผลมาปรับปรุงการเรียนการสอนให้ดีขึ้นไม่ได้ นำผลมาตัดสินได้ – ตก แต่ประการใด ผลการประเมินเป็นเครื่องชี้ว่าการสอนของครูเป็นอย่างไร เมื่อพบข้อบกพร่องจะได้นำมาปรับปรุงแก้ไข

2.5 การประเมินผลย่อย อาจจะใช้ทั้งคาบเรียน หลังจากที่เรียนเนื้อหาไปมากพอแล้ว หรืออาจจะทำการทดสอบสั้นๆ(quiz) ตอนต้นชั่วโมงก่อนที่จะทำการสอนต่อไปก็ได้

3. การประเมินผลรวม (Summative evaluation) ลักษณะของการประเมินผลรวมมีดังนี้

3.1 เป็นการประเมินผลรวมทั้งหมดของหลักสูตร หรือเมื่อเรียนจบวิชาหนึ่งเป็นการประเมินผลเมื่อการเรียนการสอนได้สิ้นสุดลงแล้วในภาคเรียนนั้นๆ หรือจะเรียกว่า ทดสอบหลังเรียน (post-test) ก็ได้

3.2 จุดมุ่งหมายของการประเมินผลรวมก็คือ ให้มีการทดสอบรวมและให้คะแนนเพื่อนำไปตัดสินการได้-ตกหรือเลื่อนชั้น

3.3 การประเมินผลรวมนี้ใช้เปรียบเทียบผลการเรียนรู้ตลอดปี หรือตลอดภาคเรียนของนักเรียนรายบุคคล

3.4 การประเมินผลรวมนี้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมจะมีการทดสอบย่อยในระหว่างภาคเรียนและทดสอบปลายภาค ครูจะเอาคะแนนทั้งหมดมาประเมินผลรวมเพื่อตัดสินใจได้-ตก

จะเรียกว่าเป็นการประเมินผลรวมก็ต่อเมื่อนำคะแนนนั้นมาตัดสินผลได้-ตก (ยุพิน พิพิธกุล, 2539: 244-246)

การประเมินผลที่ดีนั้นต้องอาศัยการวัดผลที่ดีด้วย ในการวัดผลนักเรียนนั้นควรจะได้มีการวัดหลายๆวิธี จะต้องวัดให้ต่อเนื่อง ให้ครอบคลุมทั่วถึง เมื่อนำผลการวัดทั้งหลายมาสรุปรวมก็จะทำให้การประเมินผลใกล้เคียงความจริงยิ่งขึ้น

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546:12-15) ได้ให้แนวทางเกี่ยวกับหลักการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สรุปได้ดังนี้

1. การวัดผลและประเมินผลต้องกระทำอย่างต่อเนื่องควบคู่ไปกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้สอนควรใช้กิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เป็นสิ่งที่เร้าที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ โดยอาจใช้คำถามเพื่อตรวจสอบและส่งเสริมความรู้ความเข้าใจด้านเนื้อหา ส่งเสริมให้เกิดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

2. การวัดผลประเมินผลต้องสอดคล้องกับคุณภาพของผู้เรียนที่ระบุไว้ในมาตรฐานการเรียนรู้ และจะต้องสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังซึ่งกำหนดไว้ในหลักสูตรที่สถานศึกษาใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอน ทั้งนี้ผู้สอนจะต้องกำหนดวิธีการวัดผล เพื่อใช้ตรวจสอบว่าผู้เรียนได้บรรลุผลการเรียนรู้ตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ และต้องแจ้งผลการเรียนรู้ให้ผู้เรียนทราบ เพื่อให้ผู้เรียนได้ปรับปรุงตนเอง

3. การวัดผลประเมินผลต้องครอบคลุมทั้งด้านความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ตามสาระการเรียนรู้ที่จัดไว้ในหลักสูตรสถานศึกษา โดยเน้นการเรียนรู้ด้วยการทำงานหรือทำกิจกรรมที่ส่งเสริมให้เกิดสมรรถภาพทั้งสามด้าน งานหรือกิจกรรมดังกล่าวควรมีลักษณะดังนี้

3.1 สาระในงานหรือกิจกรรมต้องใช้ในการเชื่อมโยงความรู้หลายเรื่อง

3.2 ทางเลือกในการดำเนินงานหรือการแก้ปัญหาที่หลากหลายวิธี

3.3 เจาะลึกหรือสถานการณ์ของปัญหาที่เป็นปลายเปิด เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสแสดง

ความสามารถตามศักยภาพของตน

3.4 งานหรือกิจกรรมต้องเอื้ออำนวยให้ผู้เรียนได้ใช้การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอในรูปแบบต่างๆ

3.5 งานหรือกิจกรรมควรมีความใกล้เคียงกับสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริงเพื่อช่วยให้ผู้เรียนได้เห็นความเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับชีวิตจริง ซึ่งจะก่อให้เกิดความตระหนักในคุณค่าของคณิตศาสตร์

4. การวัดผลประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ต้องช่วยให้ได้ข้อสนเทศเกี่ยวกับผู้เรียน ซึ่งสามารถทำได้โดยใช้เครื่องมือและวิธีการที่เหมาะสมอย่างหลากหลาย รวมทั้งให้ผู้เรียนได้ประเมินตนเอง และนำผลที่ได้ไปตรวจสอบกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังตามที่กำหนดไว้ การวัดผลประเมินผลคณิตศาสตร์เพื่อให้ได้ข้อสนเทศดังกล่าวสามารถทำได้ 3 ลักษณะดังนี้

4.1 การประเมินเพื่อวินิจฉัย มีจุดประสงค์เพื่อตรวจสอบความรู้ความสามารถและค้นหาจุดเด่นหรือจุดด้อยของผู้เรียน

4.2 การประเมินเพื่อให้ได้ข้อมูลป้อนกลับ มีจุดประสงค์เพื่อ ตรวจสอบผู้เรียนถึงการบรรลุผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง โดยเน้นการวัดผลและประเมินผลตามสภาพจริง

4.3 การประเมินเพื่อตัดสินผลการเรียน มีวัตถุประสงค์เพื่อ ตรวจสอบความรู้ความเข้าใจ การประยุกต์ใช้ความรู้ความสามารถของผู้เรียนในรายวิชานั้น

เครื่องมือวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้ที่ใช้ในการประเมินตามจุดประสงค์หนึ่งอาจไม่สามารถนำมาใช้กับอีกจุดประสงค์หนึ่งได้ เช่น การทดสอบเพื่อการแข่งขัน

5. การวัดผลประเมินผลเป็นกระบวนการที่ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นในการปรับปรุงความสามารถทางคณิตศาสตร์ โดยมีจุดประสงค์เพื่อนำผลการประเมินมาใช้ในการวางแผนการจัดการเรียนรู้ ปรับปรุงกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน รวมทั้งปรับปรุงการสอนของผู้สอนให้มีประสิทธิภาพ จึงต้องวัดผลอย่างสม่ำเสมอ และนำผลที่ได้มาพัฒนาการเรียนการสอน ซึ่งจะแบ่งการประเมินเป็น 3 ระยะ คือ การวัดผลประเมินผลก่อนเรียน การวัดผลประเมินผล

ระหว่างเรียน และการวัดผลประเมินผลหลังเรียน

สิริพร ทิพย์คง (2545: 188) ได้กล่าวถึงหลักของการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้ได้ดังนี้

1. เน้นการนำผลการประเมินมาใช้เพื่อปรับปรุงการเรียนการสอนมากกว่าการตัดสินใจสอบได้สอบตกของนักเรียน
2. คำนึงถึงพื้นฐานความรู้ประสบการณ์และลักษณะของนักเรียนในระดับชั้นที่เรียนอยู่
3. จัดดำเนินการให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอน ดำเนินการอย่างมีระบบและผสมผสานกับการเรียนการสอน
4. ประเมินนักเรียนทั้งทางด้านสติปัญญา จิตใจ อารมณ์และสังคม
5. บอกแนวทางการประเมินและเกณฑ์ในการตัดสิน ตลอดจนแนวทางในการปฏิบัติตนของนักเรียนให้นักเรียนทราบล่วงหน้า
6. ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการวัดและประเมินผล

ประโยชน์ของการวัดผลและประเมินผล

สิริพร ทิพย์คง (2545: 188-189) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการวัดผลและประเมินผลสรุปได้ดังนี้

1. ช่วยให้ผู้ทราบพฤติกรรมของนักเรียนก่อนทำการสอน เพื่อเป็นประโยชน์ในการจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับนักเรียน และพฤติกรรมก่อนเข้าเรียนยังสามารถใช้เป็นพื้นฐานในการตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงของนักเรียนอันเนื่องมาจากการสอน
2. ช่วยให้ผู้ครูได้ปรับปรุงเป้าหมายของการสอนให้เหมาะสมกับสภาพความเป็นจริงของนักเรียนแต่ละคน

3. ช่วยให้ครูทราบว่านักเรียนได้เรียนรู้และบรรลุผลตามจุดมุ่งหมายของการสอนเพียงใด
4. ช่วยให้ครูได้ทราบถึงข้อบกพร่องที่ครูจะต้องปรับปรุงแก้ไข โดยเฉพาะวิธีการสอน
5. ช่วยเพิ่มแรงจูงใจ กระตุ้นให้นักเรียนมีความต้องการในการเรียนรู้มากขึ้น
6. ช่วยให้นักเรียนได้ทราบจุดเด่นและจุดด้อยของตนเองในการเรียนเนื้อหาแต่ละเรื่อง
7. ใช้เป็นข้อมูลประกอบการประเมินผลการใช้หลักสูตรหรือโปรแกรมการศึกษา

การวัดผลและประเมินผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

สิริพร ทิพย์คง (2545: 189-194, 221-222) ได้กล่าวว่า การวัดผลและประเมินผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สามารถทำได้หลายรูปแบบ สรุปได้ดังนี้

1. การสังเกต (Observation) โดยครูสังเกตจากความสนใจ ความกระตือรือร้นในการตอบคำถามของนักเรียน

2. การเขียนอนุทิน (Writing journal) เป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนแต่ละคนได้สะท้อนความคิด แสดงความรู้สึกในเรื่องที่นักเรียนได้เรียนไปแล้ว

3. การสัมภาษณ์ (Interview) ครูอาจทำได้อย่างเป็นทางการและไม่เป็นทางการ โดยดูจากแบบฝึกหัด การบ้าน โครงการที่นักเรียนทำว่านักเรียนมีความเข้าใจในเรื่องที่เรียนไปหรือไม่ สามารถอธิบายงานที่นักเรียนทำได้ชัดเจนเพียงใด แก้ปัญหาในเรื่องนั้นอย่างไร

4. การตรวจแบบฝึกหัด (Checking exercise) จะทำให้ครูทราบผลการเรียนและความรับผิดชอบในการทำงาน

5. การประเมินแฟ้มงาน (Portfolio Assessment) เป็นวิธีการประเมินผลตามสภาพจริงวิธีหนึ่งที่นักการศึกษาในปัจจุบันให้ความสนใจมาก สำนักงานทดสอบทางการศึกษา กรมวิชาการ (2539: 5) ได้ให้ความหมายของแฟ้มงานว่า “แฟ้มงาน” คือ การสะสมงานอย่างมีจุดหมายเพื่อแสดง

ถึงความก้าวหน้าและสัมฤทธิ์ผลของนักเรียนในส่วนหนึ่งหรือหลายส่วนของการเรียนรู้ในวิชา การรวบรวมงานจะต้องครอบคลุมถึงการที่นักเรียนมีส่วนร่วมในการเลือกเนื้อหา เกณฑ์การคัดเลือก และเกณฑ์การตัดสินใจให้ระดับคะแนน รวมทั้งเป็นหลักฐานที่จะสะท้อนการประเมินตนเองของนักเรียน สำหรับการตัดสินใจว่างานชิ้นใดที่ควรนำมาใส่แฟ้มงานนั้นในระดับประถมศึกษา ครู นักเรียน พ่อแม่หรือผู้ปกครองของนักเรียนอาจร่วมกันปรึกษาวางานชิ้นใดที่แสดงถึงความสามารถ และพัฒนาการของนักเรียนและควรนำมาใส่ในแฟ้มงาน ซึ่งแฟ้มงานคณิตศาสตร์อาจจะประกอบด้วย โครงการคณิตศาสตร์ การแก้โจทย์ปัญหาที่นักเรียนไม่เคยพบมาก่อนหรือ โจทย์ปัญหาที่ซับซ้อน ซึ่งนักเรียนได้แสดงแนวคิดแตกต่างจากการแก้โจทย์ปัญหาที่นักเรียนเคยทำตามปกติ งานศิลปะที่นักเรียนประดิษฐ์ขึ้น โดยใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ งานที่แสดงการบูรณาการความรู้ทางคณิตศาสตร์กับวิชาอื่นๆ เป็นต้น

6. การทำแบบทดสอบ (Doing test) ครูผู้สอนควรคำนึงถึงลักษณะของข้อทดสอบ ขึ้นตอน ในการสร้างข้อสอบ การนำแบบทดสอบไปใช้และการวิเคราะห์คุณภาพของข้อทดสอบ ดังนั้นครูผู้ ออกข้อสอบควรเป็นผู้ที่มีความรู้ในเนื้อหาที่จะออกข้อสอบ เป็นอย่างดี ทราบจุดประสงค์การเรียนรู้ ของเนื้อหานั้น รู้จักชนิดและรูปแบบของแบบทดสอบ มีความรู้เกี่ยวกับลักษณะของแบบทดสอบ ที่ดี มีทักษะการใช้ภาษา สามารถเขียนคำถามได้กะทัดรัดและชัดเจน

การจำแนกลักษณะของข้อทดสอบ ตามหลักของ Bloom (1956) เกี่ยวกับ Bloom Taxonomy เพื่อวัตถุประสงค์ต่อไปนี้คือ

1. ความรู้ความจำ หมายถึง การระลึกได้ของเรื่องราวต่างๆที่เคยพบเห็น เคยได้ยิน หรือเคย ได้มีประสบการณ์มาแล้ว เป็นเรื่องราวของความสามารถในการจดจำสิ่งต่างๆได้
2. ความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการจับใจความสำคัญหรือแปลความหมายของสิ่ง หรือสัญลักษณ์ที่ได้พบเห็น ได้ถูกต้อง
3. การนำไปใช้ หมายถึง ความสามารถที่จะนำความรู้หรือความเข้าใจในสิ่งที่รู้เห็นมานานี้ ไปแก้ปัญหาใหม่ได้
4. การวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะเรื่องราวต่างๆออกมาเป็นส่วนย่อยๆ

ได้ว่าสิ่งนั้นประกอบด้วยส่วนย่อยๆ อะไรบ้าง ส่วนใดเป็นส่วนที่สำคัญที่สุด แต่ละส่วนย่อยนั้นสัมพันธ์กันอย่างไร

5. การตั้งเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการผสมส่วนต่างๆหรือส่วนย่อยๆนั้นเข้าด้วยกัน เพื่อให้ได้สิ่งใหม่ที่สมบูรณ์กว่าหรือดีกว่า

6. การประเมินค่า หมายถึง ความสามารถในการพิจารณาตัดสินเรื่องราวหรือเหตุการณ์ต่างๆว่าดีหรือไม่ดีและเหมาะสมหรือไม่

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ หมายถึง ชุดคำถามที่มุ่งวัดพฤติกรรมการเรียนของนักเรียนว่านักเรียนมีความรู้ ทักษะ และสมรรถภาพทางสมองด้านต่างๆในเรื่องที่เรียนรู้ไปแล้วมากน้อยเพียงใด แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์มี 2 ประเภท คือ

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์มาตรฐาน (Standardized achievement test) เป็นระบบทดสอบที่สร้างขึ้น โดยกลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านวัดผลและประเมินผลร่วมกับผู้เชี่ยวชาญในสาขาวิชาเฉพาะ มีการวางแผนการสร้างข้อสอบอย่างมีระบบ แบบทดสอบมาตรฐานจะมีการวิเคราะห์และปรับปรุงหลายครั้งจนได้ข้อสอบที่มีคุณภาพดี

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ครูสร้าง (Teacher made test) เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ครูสร้างขึ้นเองเพื่อใช้ในการวัดผลการเรียนของนักเรียนในเรื่องที่นักเรียนได้เรียนรู้ไปแล้ว

การที่ครูผู้สอนเป็นคนสร้างแบบทดสอบด้วยตนเองนั้น มีข้อดีในแง่ต่างๆ ดังนี้

1. ทำให้ครูผู้สอนเข้าใจจุดมุ่งหมายของวิชาคณิตศาสตร์ได้อย่างชัดเจนมากขึ้น
2. แบบทดสอบที่ครูผู้สอนสร้างขึ้นจะเหมาะสมกับเนื้อหาและวัตถุประสงค์ของวิชาคณิตศาสตร์ที่ใช้ในระดับชั้นนั้น ได้ดีกว่าที่จะให้ผู้อื่นสร้าง

3. การสอบและการสอนถ้าจัดทำโดยบุคคลคนเดียวกัน จะทำให้กระบวนการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากกว่าคนแต่ละคนทำ

แบบทดสอบที่ครูสร้างมี 2 ประเภทคือ

1. แบบทดสอบเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอน (Formative test) เป็นแบบทดสอบที่วัด ภายหลังการเรียนการสอนในแต่ละหน่วยหรือแต่ละบทย่อยๆ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อที่จะนำผลของ การวัด ไปแก้ไขข้อบกพร่องของนักเรียนและปรับปรุงวิธีการสอนของครูก่อนที่จะเรียนหน่วยหรือ บทใหม่ต่อไป

2. แบบทดสอบเพื่อประเมินสรุปผลการเรียน (Summative test) เป็นแบบทดสอบที่มุ่งวัด ความคิดรวบยอดและการนำความรู้ไปใช้ภายหลังการเรียนการสอนในแต่ละเรื่องเสร็จสิ้นลงหรือ สิ้นภาคการศึกษา เพื่อตรวจสอบความรู้ที่นักเรียนเรียน ไปแล้วทั้งหมดว่านักเรียนยังสามารถระลึก ได้ถึงความรู้เหล่านั้นทั้งหมดหรือไม่

ชวาล แพรัตกุล (2516: 133-134) ได้กล่าวถึงหลักการสร้างแบบทดสอบซึ่งสรุปได้ดังนี้

1. เทียงตรง คือ เป็นคำถามที่สามารถวัดสิ่งที่เราต้องการจะวัดได้
2. ยุติธรรม คำถามไม่เปิดช่องให้เด็กฉลาดใช้ไหวพริบเดาได้ถูก และไม่เปิดโอกาสให้เด็ก เกียจคร้านตอบได้ และไม่ช่วยเด็ก โชคดีถึงข้อสอบได้
3. ชั่วๆ เป็นคำถามที่สามารถปลุกใจให้เด็กตื่นเต้น และกระหายที่จะลองสอบ
4. ประสิทธิภาพ เป็นคำถามที่วัดได้จริง และทำงานได้มากที่สุดภายในเวลาที่น้อยที่สุด
5. ยากพอเหมาะ

สิริพร ทิพย์คง (2545: 194-195) ได้กล่าวถึง คุณสมบัติของแบบทดสอบที่ดี สรุปได้ดังนี้

1. ความตรง แบบทดสอบที่มีความตรงเป็นแบบทดสอบที่สามารถนำไปวัดในสิ่งที่เรา ต้องการวัดได้อย่างถูกต้อง ครบถ้วน ตรงตามจุดประสงค์ที่ต้องการวัด
2. ความเชื่อมั่น แบบทดสอบที่มีความเชื่อมั่นเป็นแบบทดสอบที่สามารถให้ผลการวัดได้

คงที่ไม่ว่าจะนำแบบทดสอบนั้นไปวัดก็จริง

3. ความเป็นปรนัย แบบทดสอบที่มีความเป็นปรนัย เป็นแบบทดสอบที่มีคำถามชัดเจน เฉพาะเจาะจง เมื่อนักเรียนอ่านคำถามจะเข้าใจตรงกันว่าโจทย์กำหนดอะไรมาให้และถามอะไร นอกจากนั้นการตรวจให้คะแนนและการแปลความหมายของคะแนนก็ต้องชัดเจน โดยผู้ตรวจทุกคนสามารถตรวจให้คะแนนตรงกันและแปลความหมายของคะแนนได้ตรงกัน

4. การถามลึก หมายถึง ไม่ถามแต่เพียงพฤติกรรมขั้นความรู้ความจำ แต่พยายามถาม พฤติกรรมขั้นสูงกว่าความรู้ความจำ ได้แก่ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า

5. ความยุติธรรม คำถามของแบบทดสอบต้องไม่มีช่องทางชี้แนะให้นักเรียนที่ฉลาดใช้ไหวพริบเดาได้ถูกต้องและไม่เปิดโอกาสให้นักเรียนที่เกียจคร้านซึ่งดูตำราอย่างคร่าวๆ แล้วตอบได้

6. อำนาจจำแนก แบบทดสอบนี้สามารถแยกนักเรียนได้ว่า ใครเก่ง ใครอ่อน

7. ความยากง่ายพอเหมาะ แบบทดสอบนี้จะต้องไม่ยากเกินไป ข้อทดสอบแต่ละข้อมีความยากง่ายโดยเฉลี่ยแล้ว จะมีนักเรียนประมาณ 50% ตอบได้ถูกต้อง และอีก 50% ตอบผิดหรือทำไม่ได้

ลักษณะของข้อทดสอบ

สิริพร ทิพย์คง (2545: 195) ได้แบ่งลักษณะของข้อทดสอบออกเป็น 2 ประเภท สรุปได้ดังนี้

1. ข้อสอบแบบปรนัย ได้แก่ ข้อสอบที่ให้เติมคำตอบลงในช่องว่าง ข้อสอบที่ให้เขียนเครื่องหมายถูกหรือเครื่องหมายผิดหน้าข้อความที่กำหนดให้ ข้อสอบจับคู่ระหว่างคำถามและคำตอบ ข้อสอบที่ให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว ข้อสอบเลือกตอบประกอบด้วยสองส่วนคือ ส่วนที่เป็นคำถาม และส่วนที่เป็นข้อความตัวเลือก มีตัวเลือกที่ถูกเพียงตัวเลือกเดียวเท่านั้น และตัวเลือกที่ใช้ได้จะต้องมีนักเรียนเลือกอย่างน้อย 5% ตัวเลือกนี้อาจมี 3 ตัวเลือก 4 ตัวเลือก หรือ 5 ตัวเลือกก็ได้ ทั้งนี้ควรขึ้นอยู่กับระดับชั้นที่นักเรียนกำลังเรียนอยู่ เช่น ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-2 ใช้ 3 ตัวเลือก และชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ขึ้นไปใช้ 4 ตัวเลือก เป็นต้น

2. ข้อสอบแบบอัตนัย เป็นข้อสอบที่ให้นักเรียนแสดงวิธีคิด วิธีการทำลงในกระดาษคำตอบ สำหรับข้อสอบแบบอัตนัยนี้ครูสามารถออกข้อสอบได้ง่ายแต่การตรวจให้คะแนนนั้นต้องใช้เวลาในการตรวจมาก และความเที่ยงตรงของการให้คะแนนทำได้ยาก ดังนั้นครูผู้ตรวจให้คะแนนควรตรวจข้อใดข้อหนึ่งให้นักเรียนทุกคนก่อนที่จะตรวจข้อสอบในข้อถัดไป

จากที่กล่าวมาข้างต้นจะเห็นว่า กระบวนการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์นั้น นอกจากผู้สอนจะต้องรู้เนื้อหาอย่างถูกต้อง วิธีสอนต่างๆ ทักษะการสอน เทคนิคการสอน และสื่อการเรียนรู้เป็นอย่างดีแล้ว การวัดผลและประเมินผลเป็นสิ่งสำคัญไม่แพ้กัน เพราะการวัดผลและประเมินผลช่วยให้ผู้สอนทราบว่านักเรียนได้เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามวัตถุประสงค์ของการสอนที่ครูกำหนดไว้หรือไม่ การสอนที่มีประสิทธิภาพนั้นผู้เรียนต้องเกิดการเรียนรู้และเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปในทิศทางที่พึงปรารถนา สามารถนำผลที่ได้มาปรับปรุงการเรียนการสอนให้ดียิ่งขึ้น ครูผู้สอนควรใช้วิธีการวัดผลและประเมินผลที่หลากหลาย และเครื่องมือที่ใช้ในการวัดผลไม่จำเป็นต้องเป็นข้อสอบเพียงอย่างเดียว ครูอาจใช้วิธีการสังเกต การสัมภาษณ์ โครงงาน การตรวจแบบฝึกหัด แฟ้มสะสมงาน หรือภาระงานอื่นๆที่ครูมอบให้ เพื่อให้การวัดผลและประเมินผลมีประสิทธิภาพ และน่าเชื่อถือมากที่สุด

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เนื่องจากยังไม่มีผู้วิจัยเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง “การคูณ” โดยการคัดสรรกลวิธีการสอน ผู้วิจัยจึงศึกษางานวิจัยที่ใกล้เคียงเพื่อประกอบการวิจัยดังนี้

งานวิจัยในประเทศ

ทัศนียา ราศรี (2542) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง “ระบบสมการ” ระหว่างกลุ่มที่สอนโดยการคัดสรรกลวิธีการสอน กับการสอนแบบอธิบายและแสดงเหตุผล โรงเรียนชัยบอนวิทยาคม จังหวัดเพชรบูรณ์ โดยใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 2 ห้องเรียน ห้องเรียนละ 38 คน กลุ่มทดลองที่ 1 สอนโดยการคัดสรรกลวิธีการสอนกับ กลุ่มทดลองกลุ่มที่ 2 สอนโดยวิธีการสอนแบบอธิบายและแสดงเหตุผล ผลการวิจัยปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มที่สอนโดยวิธีการคัดสรรกลวิธีการสอนสูงกว่าที่สอนแบบอธิบายและแสดงเหตุผลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ที่ระดับ .05

บุญเกื้อ แสงฤดี (2545) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง “ฟังก์ชัน” โดยการคัดสรรกลวิธีการสอน โรงเรียนสระบุรีวิทยาคม จังหวัดสระบุรี โดยใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 50 คน ผลการวิจัยปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มที่สอนโดยวิธีการ คัดสรรกลวิธีการสอนหลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ 60% อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05

ศศิธร อนันตโสภณ (2545) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง “สมการ” ที่สอน โดยวิธีการคัดสรรกลวิธีการสอน โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จังหวัดกรุงเทพมหานคร โดยใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 39 คน ผลการวิจัยปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของกลุ่มที่สอน โดยวิธีการคัดสรรกลวิธีการสอนหลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียนอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .05 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ 60% อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ปาริชาติ ประเสริฐสังข์ (2545) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง “สมการและอสมการ” ที่สอน โดยวิธีการคัดสรร กลวิธีการสอน โรงเรียนบ้านขามเสม็ดบารุง จังหวัดบุรีรัมย์ กลุ่มตัวอย่างได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม จำนวนนักเรียน 32 คน ผลการวิจัยปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่ม ที่สอน โดยวิธีการคัดสรรกลวิธีการสอนหลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ 60% อย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จตุพล ขาวฟอง (2546) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์เรื่อง “เมตริกซ์” ที่สอน โดยวิธีการคัดสรรกลวิธีการสอน ของนักศึกษาระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สายวิชาคหกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล กลุ่มตัวอย่าง ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 30 คน ผลการวิจัยปรากฏว่า ความก้าวหน้าทางการเรียนทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักศึกษาที่สอน โดยวิธีการคัดสรร

กลวิธีการสอนหลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ 60% อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ศิริรัตน์ ถนอมพวง (2548) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง “คู่อันดับและกราฟ” โดยการคัดสรรกลวิธีการสอน โรงเรียนตราษตระการคุณ จังหวัดตราด กลุ่มตัวอย่างได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 48 คน ผลการวิจัยปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มที่สอนโดยวิธีการคัดสรรกลวิธีการสอนหลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ 60% อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ศิริชัย สงวนสิทธิอนันต์ (2548) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง “สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว” โดยการคัดสรรกลวิธีการสอน โรงเรียนราชวินิตบางเขน จังหวัดกรุงเทพมหานคร กลุ่มตัวอย่างได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 484 คน ผลการวิจัยปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มที่สอนโดยวิธีการคัดสรรกลวิธีการสอนหลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ 60% อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

งานวิจัยต่างประเทศ

Gibson (1991) ได้ศึกษาผลของการสร้างแบบจำลองการคูณบนความสามารถในการเข้าใจความคิดรวบยอดเกี่ยวกับการดำเนินการและการประยุกต์ไปสู่การแก้โจทย์ปัญหาที่ประสบความสำเร็จของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ประชากรที่ใช้ในการศึกษาปีที่ 3 จำนวน 310 คน โดยกลุ่มที่สอนแบบปกติ จำนวน 9 ห้องเรียน และกลุ่มที่สอนโดยใช้แบบจำลองการคูณ จำนวน 9 ห้องเรียน ใช้ครูจำนวน 15 คน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้แบบจำลองการคูณบนความสามารถในการเข้าใจความคิดรวบยอดเกี่ยวกับการดำเนินการและการประยุกต์ไปสู่การแก้โจทย์ปัญหาที่ประสบความสำเร็จของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สูงกว่าการสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

Gillat (1993) ได้ศึกษาเกมทางการศึกษา : กรณีศึกษาของการตอบสนองของเด็กไปสู่ ศูนย์กลางการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยออกแบบให้มีลักษณะเฉพาะและมุ่งความสนใจไปที่ความคิดรวบยอดของการคูณ ซึ่งผลการวิจัยได้แสดงว่า การเล่นเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ ทำให้ได้ทั้งทักษะทางคณิตศาสตร์และทักษะทางสังคม และการวิจัยนี้ได้อธิบายว่าเกมการศึกษาเป็นรูปแบบที่สำคัญในการสร้างปฏิสัมพันธ์ที่จำเป็นในห้องเรียน

Williams (2005) ได้ศึกษาผลของการเรียนแบบร่วมมือโดยค้นหาและรวบรวมข้อมูลของ กลวิธีการสอน การเรียนแบบร่วมมือของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เกี่ยวกับความสามารถของนักเรียนในการเข้าใจการคูณเปรียบเทียบกับการสอนปกติ ภายใต้เงื่อนไขในการสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับกลวิธีการสอนคณิตศาสตร์ที่หลากหลาย ประชากรที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยมี 2 กลุ่ม โดยกลุ่มแรกเป็นห้องเรียนปกติที่สอนแบบเดิมคือบรรยายเป็นพื้นฐาน ป้อนข้อมูลให้นักเรียน ส่วนอีกกลุ่มหนึ่งใช้กลวิธีการสอนแบบร่วมมือ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มที่เรียนโดยใช้กลวิธีการสอนแบบร่วมมือสูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยการสอนแบบปกติ

สมมติฐานการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง “การคูณ” ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดถนน ที่สอนโดยการคัดสรรกลวิธีการสอนหลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ 70%

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ซึ่งประกอบด้วยประชากร เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การเก็บรวบรวมข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากร

ประชากร คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 21 คน โรงเรียนวัดถนน จังหวัดอ่างทอง ปีการศึกษา 2553

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย มีดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง “การคูณ” ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 28 ชั่วโมง ซึ่งผู้วิจัยมีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

1.2 ศึกษาพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542

1.3 ศึกษาเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง “การคูณ” จากหนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์ เล่ม 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และคู่มือครูสาระการเรียนรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์ เล่ม 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ พุทธศักราช 2551

1.4 ศึกษาจิตวิทยาในการสอนคณิตศาสตร์ หลักการฝึกทักษะการคิดคำนวณ

ปรัชญาการสอน หลักการสอน วิธีการสอน ทักษะการสอน เทคนิคการสอน สื่อการเรียนรู้ การวัดผลและประเมินผลการเลือกใช้วิธีการสอนที่เหมาะสมกับเนื้อหา การผสมผสานวิธีการสอนแบบต่างๆ และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากตำราและเอกสารต่างๆ

1.5 ศึกษาวิธีการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้จากเอกสารต่างๆ แล้วเขียนแผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง “การคูณ” อย่างละเอียด จำนวน 14 แผน โดยใช้เวลาสอน 26 ชั่วโมง ทดสอบก่อนเรียน 1 ชั่วโมง และทดสอบหลังเรียน 1 ชั่วโมง รวมทั้งหมด 28 ชั่วโมง ดังนี้

ตารางที่ 1 แสดงการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง “การคูณ” ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ชั่วโมงที่	สาระการเรียนรู้	วิธีสอน	สื่อการเรียนรู้
1	ทดสอบก่อนเรียน		
2	การนับเพิ่ม	1. อธิบายและแสดงเหตุผล 2. แบบใช้คำถาม 3. แบบผสม	1. แถบโจทย์การบวก 2. รูปภาพแสดงการบวก 3. รูปขมพู 4. แถบโจทย์การนับเพิ่ม 5. โจทย์ท้ายชั่วโมง 6. เอกสารฝึกหัดที่ 1
3	ความหมายของการคูณ	1. อธิบายและแสดงเหตุผล 2. แบบใช้คำถาม 3. แบบผสม	1. รูปภาพการนับเพิ่ม 2. รูปภาพที่ใช้เขียนประโยคการบวกและประโยคการคูณ 3. ประโยคการคูณและรูปภาพที่แสดงประโยคการคูณ ใช้ประกอบการเล่นเกมสนุกกับการคูณ 4. โจทย์ท้ายชั่วโมง 5. เอกสารฝึกหัดที่ 2

ชั่วโมงที่	สาระการเรียนรู้	วิธีสอน	สื่อการเรียนรู้
4-5	การคูณจำนวนหนึ่งหลักกับจำนวนหนึ่งหลัก	1. อธิบายและแสดงเหตุผล 2. แบบใช้คำถาม 3. แบบผสม	1. สมุด และรูปภาพดินสอด 2. แถบโจทย์การคูณ 3. สลากโจทย์การคูณ 4. ตารางผลคูณ 5. กระดาษเปล่า 6. เอกสารฝึกหัดที่ 3 7. เอกสารฝึกหัดที่ 4
6-7	สมบัติการคูณ	1. อธิบายและแสดงเหตุผล 2. แบบใช้คำถาม 3. อุปนัย 3. แบบผสม	1. แบบฝึกทักษะรายบุคคลที่ 1 แบบฝึกทักษะรายบุคคลที่ 2 และ แบบฝึกทักษะรายบุคคล ที่ 3 2. ดินสอดและรูปภาพดินสอด 3. แถบโจทย์การคูณ 4. แถบโจทย์สมบัติการสลับที่ ของการคูณและสมบัติการ เปลี่ยนหมู่ของการคูณ 5. เอกสารฝึกหัดที่ 5 6. เอกสารฝึกหัดที่ 6
8-9	การคูณจำนวนหนึ่งหลักกับจำนวนเต็มสิบ เต็มร้อยและเต็มพัน	1. อุปนัย 2. อธิบายและแสดงเหตุผล 3. แบบใช้คำถาม 4. แบบผสม	1. แบบฝึกหัดรายบุคคลที่ 1 แบบฝึกหัดรายบุคคลที่ 2 และ แบบฝึกหัดรายบุคคลที่ 3 2. แถบโจทย์สมบัติของหนึ่ง และสมบัติของศูนย์ 3. แถบโจทย์การคูณ 4. แผ่นจำนวน ใช้ประกอบเกม ตามล่าหาคำตอบ 5. แถบโจทย์การคูณ ใช้ ประกอบเกม ตามล่าหาคำตอบ

ชั่วโมงที่	สาระการเรียนรู้	วิธีสอน	สื่อการเรียนรู้
			6. เอกสารฝึกหัดที่ 7 7. เอกสารฝึกหัดที่ 8
10-11	การคูณจำนวนหนึ่งหลักกับจำนวนสองหลัก	1. อธิบายและแสดงเหตุผล 2. แบบใช้คำถาม 3. แบบผสม	1. แบบฝึกหัดรายบุคคลที่ 1 และแบบฝึกหัดรายบุคคลที่ 2 2. แผ่นจำนวน 3. แถบโจทย์การคูณ 4. จิ๊กซอ 5. แผ่นเครื่องหมายคูณ 6. แผ่นเครื่องหมายเท่ากับ 7. เกม จับให้ตรงคู่ 8. เอกสารฝึกหัดที่ 9 9. เอกสารฝึกหัดที่ 10
12-13	การคูณจำนวนหนึ่งหลักกับจำนวนสามหลัก	1. อธิบายและแสดงเหตุผล 2. แบบใช้คำถาม 3. แบบผสม	1. แบบฝึกหัดรายบุคคลที่ 1 และแบบฝึกหัดรายบุคคลที่ 2 2. แผ่นเกม ช่องว่างนี้มีอะไร 3. รูปภาพ แผ่นตารางร้อยตารางสิบ ตารางหน่วย 3. แถบโจทย์การคูณ 4. เอกสารฝึกหัดที่ 11 5. เอกสารฝึกหัดที่ 12
14-15	การคูณจำนวนหนึ่งหลักกับจำนวนสี่หลัก	1. อธิบายและแสดงเหตุผล 2. แบบผสม	1. แบบฝึกหัดรายบุคคลที่ 1 และแบบฝึกหัดรายบุคคลที่ 2 2. แถบโจทย์การคูณ 3. แผ่นเกม ดอกไม้กับแมลง 4. เอกสารฝึกหัดที่ 13 5. เอกสารฝึกหัดที่ 14

ชั่วโมงที่	สาระการเรียนรู้	วิธีสอน	สื่อการเรียนรู้
16-17	การคูณจำนวนสองหลักกับจำนวนสองหลัก	1. อธิบายและแสดงเหตุผล 2. แบบใช้คำถาม 3. แบบผสม	1. แบบฝึกหัดรายบุคคลที่ 1 และแบบฝึกหัดรายบุคคลที่ 2 2. แถบจำนวน แถบเครื่องหมาย คูณ และแถบเครื่องหมาย เท่ากับ 3. แผ่นเกม เส้นทางสู่ความสำเร็จ 4. แถบโจทย์การคูณ 5. เอกสารฝึกหัดที่ 15 6. เอกสารฝึกหัดที่ 16
18-19	โจทย์ปัญหาการคูณ จำนวนหนึ่งหลักกับจำนวนหนึ่งหลัก	1. อธิบายและแสดงเหตุผล 2. แบบใช้คำถาม 3. แบบผสม	1. แบบฝึกหัดรายบุคคลที่ 1 และแบบฝึกหัดรายบุคคลที่ 2 2. แผ่นกิจกรรม “มาวิเคราะห์ โจทย์กันดีกว่า” 3. แถบโจทย์ปัญหาการคูณ 4. โจทย์เสริมทักษะการแก้ โจทย์ปัญหาที่ 1 5. โจทย์เสริมทักษะการแก้ โจทย์ปัญหาที่ 2
20-21	โจทย์ปัญหาการคูณ จำนวนหนึ่งหลักกับจำนวนสองหลัก	1. อธิบายและแสดงเหตุผล 2. แบบใช้คำถาม 3. แบบผสม	1. แบบฝึกหัดรายบุคคลที่ 1 และแบบฝึกหัดรายบุคคลที่ 2 2. แถบโจทย์ปัญหาการคูณ และแผ่นกิจกรรม “สนุกกับการวิเคราะห์โจทย์” 3. รูปภาพที่ให้นักเรียนสร้าง โจทย์และโจทย์ปัญหา 4. โจทย์เสริมทักษะการแก้ โจทย์ปัญหาที่ 3

ชั่วโมงที่	สาระการเรียนรู้	วิธีสอน	สื่อการเรียนรู้
			5. เอกสารฝึกหัดที่ 17
22-23	<p>โจทย์ปัญหาการคูณ จำนวนหนึ่งหลักกับ จำนวนสามหลัก</p>	<p>1. อธิบายและแสดงเหตุผล 2. แบบใช้คำถาม 3. แบบผสม</p>	<p>1. แบบฝึกหัดรายบุคคลที่ 1 และแบบฝึกหัดรายบุคคลที่ 2 2. กระเป๋านักเรียน 3. รูปภาพเก้าอี้ทำงานและ เสื้อ กันหนาว 4. แถบโจทย์ปัญหาการคูณ 5. แผ่นกิจกรรม “คู่ฉันอยู่ ไหน” 6. รูปภาพสินค้าทางหน้า หนังสือพิมพ์ 7. เอกสารฝึกหัดที่ 18 8. เอกสารฝึกหัดที่ 19</p>
24-25	<p>โจทย์ปัญหาการคูณ จำนวนหนึ่งหลักกับ จำนวนสี่หลัก</p>	<p>1. อธิบายและแสดงเหตุผล 2. แบบใช้คำถาม 3. แบบผสม</p>	<p>1. แบบฝึกหัดรายบุคคลที่ 1 และแบบฝึกหัดรายบุคคลที่ 2 2. รูปภาพโต๊ะชุด 3. แถบโจทย์ปัญหาการคูณ 4. แผ่นกิจกรรม “สนุกกับการ สร้างโจทย์ปัญหา” 5. แผ่นกิจกรรม “ใครจ่ายเงิน น้อยที่สุด” 6. เอกสารฝึกหัดที่ 20 7. เอกสารฝึกหัดที่ 21</p>
26-27	<p>โจทย์ปัญหาการคูณ จำนวนสองหลักกับ จำนวนสองหลัก</p>	<p>1. อธิบายและแสดงเหตุผล 2. แบบใช้คำถาม 3. แบบผสม</p>	<p>1. แบบฝึกหัดรายบุคคลที่ 1 และแบบฝึกหัดรายบุคคลที่ 2 2. รูปภาพข้าวหอมมะลิ 3. แถบโจทย์ปัญหาการคูณ</p>

ชั่วโมงที่	สาระการเรียนรู้	วิธีสอน	สื่อการเรียนรู้
28	ทดสอบหลัง การเรียน		4. แผ่นกิจกรรม “ตารางแสน สนุก” 5. เอกสารฝึกหัดที่ 22

1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ เสนอต่อประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยาลัยเพื่อตรวจ
ความสอดคล้องของจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ ความเหมาะสม
ของกิจกรรมการเรียนรู้ ความถูกต้องของเนื้อหา ภาษา และความเหมาะสมในแต่ละแผนการจัดการ
เรียนรู้ จากนั้นผู้วิจัยนำมาแก้ไข แล้วนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจความสอดคล้อง
ของจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ ความเหมาะสมของกิจกรรม
การเรียนรู้ และนำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัย
ต่อไป

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง “การคูณ” สำหรับใช้ทดสอบก่อนเรียน
และหลังเรียน เป็นข้อสอบแบบปรนัยแบบเลือกตอบจำนวน 20 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างตาม
ขั้นตอนดังนี้

2.1 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยครอบคลุมเนื้อหา
และจุดประสงค์การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง “การคูณ” ของสถาบันส่งเสริมการสอน
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2.2 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้น เสนอต่อประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยาลัยเพื่อตรวจ
ความถูกต้องของเนื้อหา ภาษา จากนั้นผู้วิจัยนำมาปรับปรุงแก้ไข ก่อนเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน
4 ท่าน เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของแบบทดสอบ

2.3 นำแบบทดสอบมาหาดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบ

2.4 นำแบบทดสอบที่ผ่านการปรับปรุงเสนอต่อประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยาลัย

อีกครั้งหนึ่งเพื่อปรับปรุง จากนั้นนำไปทดลองใช้ (Try out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งเคยเรียน เรื่อง “การคูณ” มาแล้วจำนวน 1 ห้อง เพื่อหาค่าความยากง่าย(p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของข้อสอบเป็นรายข้อ และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการวิจัย โดยผู้วิจัยได้ตั้งเกณฑ์ค่าความยากง่ายระหว่าง 0.20-0.80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

1. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้ผ่านการวิเคราะห์และปรับปรุงแก้ไขแล้ว มาทำการทดสอบก่อนเรียน(pre-test) กับประชากรใช้เวลา 60 นาที
2. ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง “การคูณ” เป็นเวลา 26 ชั่วโมง
3. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับเดิม มาทำการทดสอบหลังเรียน (post-test) กับประชากร โดยใช้เวลา 60 นาที

การวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลมีดังนี้

1. ค่าสถิติพื้นฐาน
 - 1.1 ร้อยละ
 - 1.2 ค่าเฉลี่ย (μ)
 - 1.3 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ)
 - 1.4 ความแปรปรวน (σ^2)

2. ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
4. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน



บทที่ 4

ผลการวิจัยและข้อวิจารณ์

ผลการวิจัย

ผลของการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง “การคูณ” โดยการคัดสรรกลวิธีการสอน โรงเรียนวัดถนน จังหวัดอ่างทอง ปรากฏผลการวิจัยดังต่อไปนี้

ตารางที่ 2 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนการเรียนและหลังการเรียนของนักเรียนที่สอนโดยการคัดสรรกลวิธีการสอน

กลุ่ม	N	คะแนนเต็ม	μ	σ
ก่อนการเรียน	21	20	5.05	1.99
หลังการเรียน	21	20	14.71	3.28

จากตารางที่ 1 แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง “การคูณ” ที่สอนโดยการคัดสรรกลวิธีการสอนหลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียน แต่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการเรียนมีการกระจายของข้อมูลสูงกว่าก่อนการเรียน

ตารางที่ 3 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการเรียนของนักเรียนที่สอนโดยการคัดสรรกลวิธีการสอนเทียบกับเกณฑ์ 70%

กลุ่ม	N	คะแนน 70%	μ	σ
หลังการเรียน	21	14	14.71	3.28

จากตารางที่ 2 แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง “การคูณ” ที่สอนโดยการคัดสรรกลวิธีการสอนหลังการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ 70% ที่ผู้วิจัยกำหนดไว้

ข้อวิจารณ์

จากการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง “การคูณ” ที่สอน โดยการคัดสรรกลวิธีการสอน โรงเรียนวัดถนน จังหวัดอ่างทอง มีข้อวิจารณ์ ดังนี้

จากการศึกษา พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง “การคูณ” ที่สอนโดยการคัดสรรกลวิธีการสอน โรงเรียนวัดถนน จังหวัดอ่างทอง หลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ 70% ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ทศนียา ราสี (2542) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง “ระบบสมการ” ระหว่างกลุ่มที่สอนโดยการคัดสรรกลวิธีการสอน กับการสอนแบบอธิบายและแสดงเหตุผล ผลการวิจัยปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มที่สอนโดยวิธีการคัดสรรกลวิธีการสอนสูงกว่าที่สอนแบบอธิบายและแสดงเหตุผลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 บุญเกื้อ แสงฤดี (2545) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง “ฟังก์ชัน” โดยการคัดสรรกลวิธีการสอน ผลการวิจัยปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มที่สอนโดยวิธีการคัดสรรกลวิธีการสอนหลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ 60% อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ศศิธร อนันตโสภณ (2545) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง “สมการ” ที่สอนโดยการคัดสรรกลวิธีการสอน ผลการวิจัยปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มที่สอนโดยวิธีการคัดสรรกลวิธีการสอนหลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ 60% อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ปาริชาติ ประเสริฐสังข์ (2545) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง “สมการและอสมการ” ที่สอนโดยวิธีการคัดสรรกลวิธีการสอน ผลการวิจัยปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของ

กลุ่มที่สอนโดยวิธีการคัดสรรกลวิธีการสอนหลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ 60% อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จตุพล ขาวฟอง (2546) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง “เมตริกซ์” ที่สอนโดยการคัดสรรกลวิธีการสอน ผลการวิจัยปรากฏว่า ความก้าวหน้าทางการเรียนทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักศึกษาที่สอน โดยวิธีการคัดสรรกลวิธีการสอนหลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ 60% อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ศิริรัตน์ ถนอมพวก (2548) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง “คู่อันดับและกราฟ” โดยการคัดสรรกลวิธีการสอน ผลการวิจัยปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มที่สอน โดยวิธีการคัดสรรกลวิธีการสอนหลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ 60% อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ศิริชัย สงวนสิทธิ์อนันต์ (2548) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง “สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว” โดยการคัดสรรกลวิธีการสอน ผลการวิจัยปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มที่สอน โดยวิธีการคัดสรรกลวิธีการสอนหลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ 60% อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากที่กล่าวมาข้างต้น ผลการวิจัย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่สอน โดยการคัดสรรกลวิธีการสอนหลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่ผู้วิจัยกำหนด ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการสอนโดยการคัดสรรกลวิธีการสอน ครูได้เลือกวิธีสอนมากกว่า 1 วิธีในแต่ละชั่วโมงและเลือกสื่อการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับเนื้อหาและนักเรียน จัดกิจกรรมที่หลากหลายที่ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนคิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาเป็น มีการนำเกมเข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้ให้นักเรียนสนุกสนานในการเรียนและมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหานั้นๆยิ่งขึ้น ดังที่ ศิริพร ทิพย์คง (2536) ได้กล่าวว่า “วิธีสอนมีหลายวิธี เนื้อหาแต่ละเรื่อง เหมาะกับวิธีสอนที่แตกต่างกัน ซึ่งไม่สามารถบอกได้ว่า วิธีสอนใดได้ผลดีที่สุด ครูจะต้องเลือกวิธีสอนให้เหมาะสมกับเนื้อหา เพื่อให้ นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจ รู้จักคิดแก้ปัญหาและสามารถสรุปบทเรียนได้ด้วยตนเอง”

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละชั่วโมง ผู้วิจัยได้ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการ

จัดกิจกรรมการเรียนรู้ เช่น นักเรียนได้ออกมาแสดงวิธีทำ เฉลยคำตอบบนกระดานดำ มีเวลาคิดหาคำตอบจากแบบฝึกหัดรายบุคคล มีการทำกิจกรรมกลุ่มเพื่อสร้างความสามัคคี ร่วมคิด ร่วมทำ จากเกมต่างๆ นักเรียนสามารถช่วยกันสรุปเนื้อหาในแต่ละชั่วโมงเรียนได้ การทำกิจกรรมการเรียนรู้นี้นักเรียนเกิดประสบการณ์การเรียนรู้จากการได้ลงมือปฏิบัติ ได้ความสนุกสนาน ทำให้บรรยากาศในการเรียนน่าสนใจมากขึ้น

ดังนั้นในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูต้องมีความรู้ในสาระการเรียนรู้เป็นอย่างดี และนำวิธีสอน เทคนิคการสอน ทักษะการสอน สื่อการเรียนรู้ การวัดผลและการประเมินผลไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ โดยพิจารณาให้เหมาะสมกับสาระการเรียนรู้และนักเรียน เพื่อให้การจัดการเรียนรู้เกิดประสิทธิภาพและผู้เรียนเกิดการเรียนรู้สูงสุด

บทที่ 5

สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุป

จากการวิจัยเรื่องการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง “การคูณ” ที่สอนโดยการคัดสรรกลวิธีการสอน โรงเรียนวัดถนน จังหวัดอ่างทอง สรุปได้ดังนี้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง “การคูณ” โดยการคัดสรรกลวิธีการสอน โรงเรียนวัดถนน จังหวัดอ่างทอง

สมมติฐานการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง “การคูณ” ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดถนน ที่สอนโดยการคัดสรรกลวิธีการสอนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ 70%

ประชากร

ประชากร คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 21 คน โรงเรียนวัดถนน จังหวัดอ่างทอง ปีการศึกษา 2553

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง “การคูณ” ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 26 ชั่วโมง

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง “การคูณ” สำหรับใช้ทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน เป็นข้อสอบแบบปรนัยแบบเลือกตอบจำนวน 20 ข้อ

วิธีการดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

1. สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่
 - 1.1 แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง “การคูณ”
 - 1.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง “การคูณ”
2. ทำการทดสอบก่อนเรียนกับประชากรโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง “การคูณ” โดยใช้เวลาในการสอบ 1 ชั่วโมง
3. ดำเนินการสอน เรื่อง “การคูณ” กับประชากรตามแผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 26 ชั่วโมง
4. หลังจากสอนเนื้อหาทั้งหมดแล้ว ผู้วิจัยทำการทดสอบหลังการเรียนกับประชากรโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง “การคูณ” ฉบับเดิม โดยใช้เวลาในการสอบ 1 ชั่วโมง
5. นำผลที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง “การคูณ” ก่อนการเรียนและหลังการเรียน มาวิเคราะห์หาค่าทางสถิติ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
6. นำผลที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง “การคูณ” หลังการเรียน มาวิเคราะห์หาค่าทางสถิติ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับเกณฑ์ 70%

ผลการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง “การคูณ” ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดถนน ที่สอนโดยการคัดสรรกลวิธีการสอนหลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียน
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง “การคูณ” ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดถนน ที่สอนโดยการคัดสรรกลวิธีการสอนหลังการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ 70%

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. วิธีสอนที่จะนำมาใช้ ควรเลือกที่เหมาะสมกับเนื้อหาและผู้เรียน พยายามหาวิธีที่ทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในความคิดรวบยอดและสามารถสรุปได้ด้วยตนเอง
2. สื่อการเรียนรู้ที่จะนำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ควรมีความเหมาะสมกับเนื้อหาและตัวผู้เรียน ใช้สื่อการเรียนรู้ที่หลากหลาย ทำให้ผู้เรียนมีความสนใจ สนุกสนาน ไม่รู้สึกเบื่อหน่าย กระตือรือร้นในการเรียน และช่วยให้นักเรียนสามารถสรุปความคิดรวบยอดได้
3. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละครั้ง ผู้สอนควรรหาโอกาสสอดแทรกและปลูกฝังจิตสำนึกในเรื่อง ความรับผิดชอบ ความซื่อสัตย์ ความตรงต่อเวลา ความขยันหมั่นเพียร วินัยในตนเอง ตลอดจนการสร้างเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ให้กับผู้เรียน

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการวิจัยเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่สอน โดยการคัดสรรกลวิธีการสอนในสาระการเรียนรู้ และระดับชั้นอื่นๆ
2. ควรมีการวิจัยเพื่อศึกษาความคงทนในการเรียนรู้และความคิดเห็นต่อวิชาคณิตศาสตร์ที่สอน โดยการคัดสรรกลวิธีการสอน

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. 2534. คู่มือครุคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. พิมพ์ครั้งที่ 2.
กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- _____. 2542. พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 และ การวิเคราะห์สาระสำคัญ.
กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภา.
- _____. 2551. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพมหานคร:
โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด
- กิดานันท์ มลิทอง. 2540. เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เกษินี โชติกเสถียร. 2523. การใช้เทคโนโลยีทางการสอนในห้องเรียน. ภาควิชาเทคโนโลยี
การศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- จตุพล ขาวฟอง. 2546. การศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง “เมตริกซ์” ที่
สอนโดยการตัดสรรกลวิธีการสอน ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาย
วิชา คหกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาการสอนคณิตศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- จำนง พรายเข้มแแบ. 2529. เทคนิคการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต. กรุงเทพมหานคร:
โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช.
- ฉลองชัย สุรวัฒนบุรณ. 2528. การเลือกและการใช้สื่อการสอน. เอกสารประกอบการสอน.
ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ฉวีวรรณ กิรติกร. 2527. “คณิตศาสตร์ประถมศึกษาของไทย”. วารสารคณิตศาสตร์.
(กรกฎาคม - สิงหาคม 2527).

ชมนาด เชื้อสุวรรณทวี. 2542. การสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ชวาล แพรัตกุล. 2516. เทคนิคการวัดผล. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์วัฒนาพานิช.

ชัยยงค์ พรหมวงศ์, สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา ลินสกุล. 2521. ระบบสื่อการสอน. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ชูชาติ เชนฉลาด. 2521. การสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์รุ่งวัฒนา.

ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2520. เครื่องมือเทคโนโลยีการศึกษา. มหาสารคาม: ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม.

_____. 2533ก. เทคโนโลยีการสอน การออกแบบและพัฒนา. กรุงเทพมหานคร: โอ. เอส. พรินติ้งเฮาส์.

_____. 2533ข. เทคโนโลยีการศึกษา : ทฤษฎีและการวิจัย. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์โอเดียนสโตร์.

ดวงเดือน อ่อนน่วม . 2531. การสร้างเสริมสมรรถภาพการสอนคณิตศาสตร์ของครูประถมศึกษา. กรุงเทพมหานคร: คณะครุศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ดวงเดือน อ่อนน่วม และคณะ. 2537. เรื่องน่ารู้สำหรับครูคณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ ไทยวัฒนาพานิช.

ทัศนียา ราศรี. 2542. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง “ ระบบสมการ “ ระหว่างกลุ่มที่สอนโดยการคัดสรรกลวิธีการสอนโดยการคัดสรรกลวิธีการสอนกับการสอนแบบอธิบายและแสดงเหตุผล โรงเรียนชัยบอนวิทยาคม จังหวัดเพชรบูรณ์. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการสอนคณิตศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ทีศนา แคมมณี. 2543. 14 วิธีการสอนสำหรับครูมืออาชีพ. กรุงเทพฯ: บริษัท เท็กซ์ แอนด์ เจอร์นัล พับลิเคชั่น จำกัด.

_____. 2545. ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

_____. 2548. รูปแบบการเรียนการสอน : ทางเลือกที่หลากหลาย. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร: บริษัทด้านสุทธาการพิมพ์ จำกัด.

_____. 2550. ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพมหานคร: บริษัท ด้านสุทธาการพิมพ์ จำกัด.

ธีระ รุญเจริญ. 2525. การเรียนการสอนในระดับประถมศึกษา. กรุงเทพมหานคร: ไทยวัฒนาพานิช จำกัด.

นพพร พลกรรม. 2531. คุณลักษณะที่จำเป็นของครูคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาตามความคิดเห็นของศึกษานิเทศก์และครูผู้สอน. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนคณิตศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

บุญเกื้อ แสงฤดี. 2545. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง “ ฟังก์ชัน “ โดยการคัดสรรกลวิธีการสอน โรงเรียนสระบุรีวิทยาคม จังหวัดสระบุรี. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการสอนคณิตศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

บุญชม ศรีสะอาด. 2537. การพัฒนาการสอน. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒมหาสารคาม.

บุญเรียง ขจรศิลป์. 2542. สถิติวิจัย I. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพมหานคร: หจก. พี. เอ็น. การพิมพ์.

บุญทัน อยู่ชมบุญ. 2529. พฤติกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์โอเดียนสโตร์.

- ประสาธ สอ้านวงศ์. 2529. เอกสารการสอนชุดวิชา การสอนกลุ่มทักษะ 2 (คณิตศาสตร์) หน่วยที่ 1-7. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- ปาริชาติ ประเสริฐสังข์. 2545. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง “ สมการและอสมการ “ ที่สอนโดยการคัดสรรกลวิธีการสอน โรงเรียนบ้านขามเสม็ดบำรุง จังหวัดบุรีรัมย์. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการสอนคณิตศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- เปรี๊ยะ กุมุท. 2516. โฉมหน้าใหม่ของเทคโนโลยีกับการปฏิรูปการศึกษา. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์อักษรสัมพันธ์.
- ประวีณา ชะลุย. 2539. ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมเกมศิลปะ เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ประยูร อาษานาม. 2525. การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 3. ขอนแก่น: คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- _____. 2537. การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา : หลักการและแนวปฏิบัติ. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ประกายพริก.
- พงษ์เทพ บุญศรีโรจน์. 2533. “ เกมกับการเรียนรู้”. วารสาร สสวท. 69(มกราคม – มีนาคม 2533): 18 – 19.
- พรรณี ลีกิจวัฒน์. 2550. วิธีการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- พรรณทิพย์ ม้ามณี. 2520. การสอนคณิตศาสตร์แนวใหม่ระดับมัธยมศึกษา. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน.

- พร้อมพรรณ อุคมสิน. 2538. การวัดและการประเมินผลการเรียนการสอนคณิตศาสตร์.
กรุงเทพฯ: ภาควิชามัธยมศึกษา คณะครุศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- _____. 2544. การวัดและการประเมินผลการเรียนการสอนคณิตศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 3.
(ฉบับปรับปรุงแก้ไข). กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พันทิพา อุทัยสุข และสิริวรรณ ศรีพล. 2529. เอกสารชุดวิทยาการสอน. กรุงเทพมหานคร:
โรงพิมพ์ประชาชน.
- พิชากร แปลงประสพโชค. 2537. “นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการสอนคณิตศาสตร์”.
ประมวลสาระชุดวิชาสาระและวิทยวิธีทางคณิตศาสตร์ สาขาศึกษาศาสตร์.
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- ภัทรา นิคมานนท์. 2532. การประเมินผลการสร้างแบบทดสอบ. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพมหานคร:
ภาควิชาทดสอบและวิจัยทางการศึกษา คณะวิชาครุศาสตร์, วิทยาลัยครูจันทระเกษม.
- มาลินี จุฑะรพ. 2541. จิตวิทยาการเรียนการสอน. กรุงเทพมหานคร: ทิพย์วิสุทธ์.
- ยุพิน พิพิธกุล. 2524. การเรียนการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: บพิธการพิมพ์.
- _____. 2530. การสอนคณิตศาสตร์. ภาควิชาการมัธยม คณะครุศาสตร์, จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.
- _____. 2539. การเรียนการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์บพิธการพิมพ์ จำกัด.
- ยุพิน พิพิธกุล และอรพรรณ ต้นบรรจง. 2536ก. สื่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์. ภาควิชา
การศึกษา คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. (อัดสำเนา).
- _____. 2536ข. เทคโนโลยีในการผลิตสื่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพมหานคร:
ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ระวีวรรณ ศรีศรีรามกรณ์. 2543. **เทคนิคการสอน**. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

รพีพรรณ สาครสินธุ์. 2525. **หลักการสอนและเตรียมประสบการณ์วิชาชีพภาคปฏิบัติ**. ภาคหลักสูตรและการสอน คณะวิชาครุศาสตร์, วิทยาลัยครูจันทระเกษม(อัสสัมชัญ).

ราชบัณฑิตยสถาน. 2546. **พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ.2542**. กรุงเทพมหานคร: นานมีบุ๊คส์พับลิเคชันส์.

รัตนา รัตวิวัฒนาพงศ์. 2527. **ประพจน์กิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ 1**. กรุงเทพมหานคร: ห้างหุ้นส่วนจำกัด คุณพินอักษรกิจ.

ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2536. **เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา**. กรุงเทพมหานคร : ภาควิชาการวัดและวิจัยการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

วรรณิ ชรรรมโชติ. 2549. **หลักการคณิตศาสตร์**. กรุงเทพมหานคร : หจก. ภาพพิมพ์.

วาสนา ชาวหา. 2533. **สื่อการเรียนการสอน**. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์.

วิรุฑธ ค้วงไย. 2536. **การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง “เวกเตอร์” ระหว่างกลุ่มที่สอนโดยการคัดสรรกลวิธีการสอนกับการสอนแบบอธิบายและแสดงเหตุผล**. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการสอนคณิตศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ศิริกาญจน์ โกสุมภ์ และ ดารณี คำวังนัง. 2544. **สอนให้เด็กคิดเป็น**. กรุงเทพมหานคร: ทิปส์พับลิเคชัน.

ศศิธร อนันตโสภณ. 2545. **การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง “ สมการ “ โดยการคัดสรรกลวิธีการสอน** โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จังหวัดกรุงเทพมหานคร.

วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการสอนคณิตศาสตร์,
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ศิริชัย สงวนสิทธิ์อนันต์. 2548. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง “ สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว “ โดยการคัดสรรกลวิธีการสอน
โรงเรียนราชวินิตบางเขน จังหวัดกรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตร
มหาบัณฑิต สาขาการสอนคณิตศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ศิริรัตน์ ถนอมพวก. 2548. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง “ คู่อันดับและกราฟ “ โดยการคัดสรรกลวิธีการสอน
โรงเรียนตราษตระการคุณ จังหวัดตราด. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาการสอนคณิตศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2545. คู่มือการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระ
การเรียนรู้ คณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

_____. 2546. คู่มือวัดผลประเมินผลคณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

สมคิด ไจมนต์. 2537. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง “ภาคตัดกรวย” ระหว่างกลุ่มที่สอนโดยการคัดสรรกลวิธีการสอน
กับการสอนแบบอธิบายและแสดงเหตุผล โรงเรียนชุมชน จังหวัดศรีสะเกษ.
วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการสอนคณิตศาสตร์,
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สมหญิง เจริญจิตรกรรม. 2529. เทคโนโลยีทางการศึกษาเบื้องต้น. นครปฐม: โรงพิมพ์
มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์.

สาโรจน์ แผงยัง. 2522. สื่อการสอน. คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สำนักงานทดสอบทางการศึกษา กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. 2539. **การประเมินผลตามสภาพจริง (Authentic Assessment)**. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

สิริพร ทิพย์คง. 2536. **เอกสารคำสอนวิชา 158522 ทฤษฎีและวิธีสอนวิชาคณิตศาสตร์**. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

_____. 2537. **เอกสารคำสอนวิชา 158526 แนวโน้มการสอนคณิตศาสตร์**. กรุงเทพมหานคร: คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

_____. 2545. **หลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์**. กรุงเทพมหานคร: พัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.) จำกัด.

สิริพัชร เจษฎาวิโรจน์. 2540. **การสอนระดับประถมศึกษา**. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

สุโชติ ดาวสุโข และ สโรจน์ แผงยัง. 2535. **คู่มือสื่อการสอน**. กรุงเทพมหานคร: คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สุนันท์ สังข์อ่อง. 2526. **สื่อการสอนและนวัตกรรมทางการศึกษา**. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ไอดีเอสโตร์.

สุพิน บุญชูวงษ์. 2532. **หลักการสอน**. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาหลักสูตรและการสอน, คณะครุศาสตร์, วิทยาลัยครูสวนกุหลาบ.

สุรชัย ขวัญเมือง. 2522. **วิธีสอนและการวัดผลวิชาคณิตศาสตร์ในชั้นประถมศึกษา**. กรุงเทพมหานคร: ห้างหุ้นส่วนจำกัด เทพนิมิตการพิมพ์.

สุรศักดิ์ หลาบมาลา. 2529. “ติดตามผลครูดีเด่นสอนคณิตศาสตร์”. **สารพัฒนาหลักสูตร** 56(พฤศจิกายน 2529): 4-5.

สุรางค์ โคว์ตระกูล. 2545. **จิตวิทยาการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพมหานคร : บริษัทด้านสุทธาการพิมพ์ จำกัด.

สุลัดดา ลอยฟ้าและคณะ. 2526. **เกมในการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา**. คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สุวรรณ กาญจนมยุร และคณะ. 2544. **เทคนิคการใช้สื่อ**. เกมและของเล่นคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา เล่ม 2. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช.

เสริมศักดิ์ วิศาลาภรณ์ และเอนกกุล กริแสง. 2522. **หลักเบื้องต้นของการวัดผลการศึกษา**. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์พิมพ์เนศ.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, กระทรวงศึกษาธิการ. 2548. **การวัดและประเมินผลของมาตรฐานการเรียนรู้ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2548 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์**. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.

อชิพร ศรียมก. 2523. **เอกสารการสอน ชุดวิชาการเรียนการสอน เล่มที่ 2 หน่วยที่ 6-10**. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.

อภิญา โฉ่ประดิษฐ์. 2547. **การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้เรื่องการคูณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดทางหลวงโพธิ์ทอง จังหวัดนนทบุรี**. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

อรพรรณ ต้นบรรจง. 2533. **การสอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา**. คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

อรพรรณ พรสีมา. 2530. **เทคโนโลยีทางการสอน**. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ โอเอส พรินติ้งเฮ้าส์.

อัญชลี แจ่มเจริญ และสุกัญญา ธารีวรรณ. 2523. **หลักการสอนและการเรียนประสบการณ์ภาคปฏิบัติ**. กรุงเทพมหานคร: เฉลิมชัยการพิมพ์.

อัญชลี แจ่มเจริญ และคณะ. 2526. **ศึกษา 321 วิธีสอนวิชากลุ่มทักษะ “คณิตศาสตร์”**.
กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์เจริญผล.

เอื้อจิตร พัฒนจักร. 2526. “สมรรถภาพครุคณิตศาสตร์”. **มิตรครู**. 14(กรกฎาคม 2526): 44-45.

Ausubel, D.P. 1968. **Educational Psychology : A Cognitive View**. New York: Holt, Rinehart and Winston.

Bloom, B.S. 1956. **Taxonomy of Educational Objectives : The Classification of Educational Goals**. Handbook 1. Cognitive Domain. New York: McKay Co.

Cooney, T.J., E.J. Davis, and K.B. Henderson. 1975. **Dynamics of Teaching Secondary School Mathematics**. Boston: Houghton Mifflin Co.

Gibson, L.S. 1991. “The effects of modeling multiplication on the conceptual understanding of the operation and its application to word problem solving performance of third grade students” **Dissertation Abstracts International**. (Temple University 1991): 307 – A.

Gillat, B. 1993. “Educational games: A case study of children's responses to a mathematical learning center, specifically designed and focused on the concept of multiplication”. **Dissertation Abstracts International**. (December 1993): 2082-A.

Grossnickle, F.E. 1968. **Discovering Meaning in Elementary School Mathematics**. New York: Holt, Rinehart and Winston.

Hass, K.B. and H.Q. Packer. 1964. **Preparative and Using of Audio-Visual Aids**. New Delhi: Prentice-Hall India (Private) Ltd.

Williams, D. 2005. "The impact of cooperative learning in comparison to traditional instruction on the understanding of multiplication in the third grade students".
Dissertation Abstracts International. 20(Capella University 2005): 115 - A.





ภาคผนวก



รายนามผู้เชี่ยวชาญ

นางสาวกัญจน์กมล โพธิ์บุญ

ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอ่างทอง

นางสาวทองระย้า นัยชิต

ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนวัดถนน

นางสมคิด ทองงาม

ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนวัดถนน

นางชะอุ่ม หิรัญโยภาส

ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนอนุบาลป่าโมก



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553

วันที่.....เดือน.....พ.ศ...2553...

หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 การคูณ

เรื่อง การคูณจำนวนหนึ่งหลักกับจำนวนหนึ่งหลัก

เวลา 2 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

การคูณจำนวนหนึ่งหลักกับจำนวนหนึ่งหลัก สามารถเขียนในรูปแนวนอนและแนวตั้ง

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

นักเรียนสามารถหาผลคูณของจำนวนหนึ่งหลักกับจำนวนหนึ่งหลักได้

ด้านทักษะและกระบวนการ นักเรียนมีความสามารถในการ

1. ให้เหตุผลได้อย่างสมเหตุสมผล
2. สื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และนำเสนอ

ด้านคุณลักษณะ นักเรียนมี

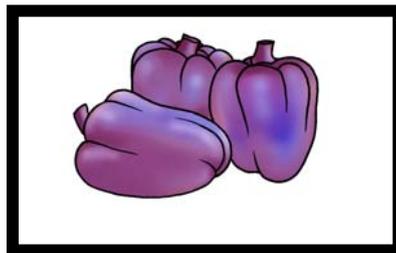
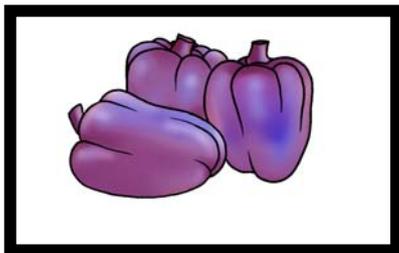
1. ส่วนร่วมในการเรียนและกล้าแสดงความคิดเห็น
2. ความกระตือรือร้น
3. ความซื่อสัตย์
4. ความรับผิดชอบ

3. สาระการเรียนรู้

การคูณจำนวนหนึ่งหลักกับจำนวนหนึ่งหลัก สามารถเขียนในรูปแนวนอนและแนวตั้ง

ตัวอย่างที่ 1 จงหาผลคูณของ 2×3

วิธีที่ 1 การใช้รูปภาพ



$$3+3 = 2 \times 3$$

$$= 6$$

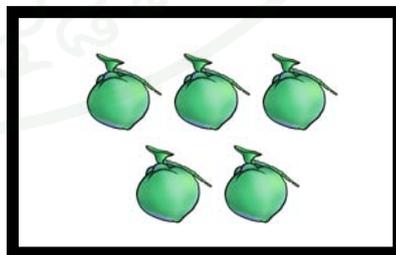
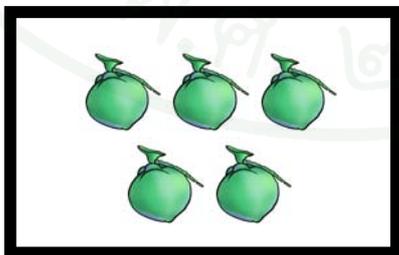
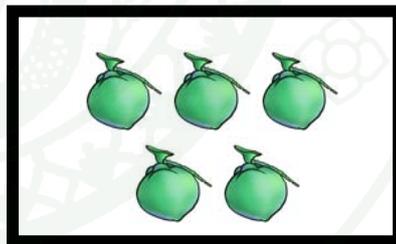
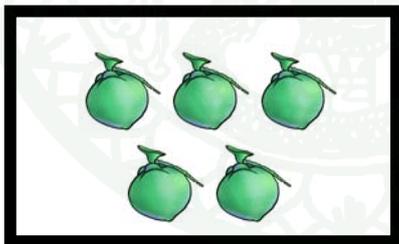
วิธีที่ 2 การตั้งคูณ

$$\begin{array}{r} 3 \\ \times 2 \\ \hline 6 \end{array}$$

ตอบ ๖

ตัวอย่างที่ 2 จงหาผลคูณของ 4×5

วิธีที่ 1 การใช้รูปภาพ



$$5+5+5+5 = 4 \times 5$$

$$= 20$$

วิธีที่ 2 การตั้งคูณ

$$\begin{array}{r} 5 \\ 4 \\ \hline \times \\ \hline 20 \end{array}$$

ตอบ ๒๐

ตัวอย่างที่ 3 จงหาผลคูณของ 6×7

วิธีทำ

$$\begin{array}{r} 7 \\ 6 \\ \hline \times \\ \hline 42 \end{array}$$

ตอบ ๔๒

4. กิจกรรมการจัดการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1

1. ครูทบทวนเรื่อง การเขียนประโยคการคูณ โดยครูติดภาพบนกระดานดำ ดังนี้



นักเรียนพิจารณากองดินสอ แล้วตอบคำถามดังนี้

- (1) บนโต๊ะมีจำนวนดินสอทั้งหมดกี่กอง (3 กอง)
- (2) แต่ละกองมีดินสอกี่แท่ง (4 แท่ง)
- (3) มีดินสอทั้งหมดกี่แท่ง (12 แท่ง)
- (4) นักเรียนหาคำตอบได้อย่างไร (นำมาบวกกัน หรือ ใช้การคูณ)

(5) นำจำนวนใดมาคูณกัน (3×4)
ครูขออาสาสมัครออกมาแสดงวิธีทำ ดังนี้

$$\begin{array}{r} 4 \\ \times \\ \underline{3} \\ 12 \end{array}$$

นักเรียนที่เหลือช่วยกันตรวจสอบความถูกต้อง

2. ครูวางสมุด 5 กอง กองละ 3 เล่ม แล้วให้นักเรียนหาคำตอบ จากนั้นครูสุ่มนักเรียน 1 คน ออกมาแสดงวิธีทำบนกระดานดำ นักเรียนที่เหลือช่วยกันตรวจสอบความถูกต้อง ครูแนะนำเพิ่มเติมว่า การแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบการคูณต้องเขียนตัวเลขให้ตรงหลัก

3. ครูยกตัวอย่างที่ 1 และตัวอย่างที่ 2 โดยใช้รูปภาพประกอบการถามตอบและการอธิบาย

4. ครูให้นักเรียนแต่ละคนทำตัวอย่างที่ 3 ลงในสมุด จากนั้นครูสุ่มนักเรียน 1 คนออกมาแสดงวิธีทำบนกระดานดำ นักเรียนที่เหลือช่วยกันตรวจสอบความถูกต้อง

5. ครูให้นักเรียนทำโจทย์การคูณ 3 ข้อ จากนั้นครูขออาสาสมัครนักเรียน 3 คนออกมาแสดงวิธีทำหน้าชั้นเรียนคนละ 1 ข้อ ครูและนักเรียนที่เหลือช่วยกันตรวจสอบความถูกต้อง

6. ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 3 คน ประกอบด้วย เก่ง ปานกลาง และอ่อน จำนวน 7 กลุ่ม เพื่อแข่งขันกันเติมตัวเลขในช่องว่างจากแถบโจทย์ที่ครูติดบนกระดานดำ จากนั้นครูให้ผู้แทนแต่ละกลุ่มออกมาเติมคำตอบลงในช่องว่าง ครูและนักเรียนที่เหลือช่วยกันตรวจสอบความถูกต้อง

7. ครูให้นักเรียนช่วยกันสรุปการคูณจำนวนหนึ่งหลักกับจำนวนหนึ่งหลัก โดยครูเป็นผู้คอยชี้แนะและเพิ่มเติมข้อสรุปให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

8. ครูให้นักเรียนทำเอกสารฝึกหัดที่ 3

ชั่วโมงที่ 2

1. ครูทบทวนเรื่อง การหาคำตอบจากประโยคการคูณ โดยครูขออาสาสมัคร 4 คน ออกมาแข่งขันวาดภาพดาว จำนวน 8 ภาพ นักเรียนคนใดวาดภาพดาวเสร็จก่อน และครบถ้วนจะเป็นผู้ชนะ จากนั้นนักเรียนพิจารณาภาพที่อยู่บนกระดานดำ โดยครูถามคำถามดังนี้

(1) ถ้าต้องการหารูปดาวทั้งหมดจะ เขียนประโยคการคูณได้อย่างไร (4×8)

(2) เราสามารถหาคำตอบจากประโยคการคูณได้อย่างไร (นับภาพหรือแสดงวิธีการคูณ)

(3) ได้คำตอบเท่าไร (32)

2. ครูทำสลากโจทย์การคูณเท่ากับจำนวนนักเรียนทุกคน จากนั้นครูติดตารางผลคูณบนกระดาน และสาธิตการเล่นเกม “ฉันทอยู่ที่ไหน” โดยครูหยิบสลากที่ครูเตรียมไว้สำหรับตนเอง 1 ใบ แล้วอ่านโจทย์ให้นักเรียนฟัง คือ

$$3 \times 2 = \square$$

ครูตอบว่า 6 แล้วเขียนตัวเลข 6 ลงในตารางผลคูณในช่องที่ตรงกับตัวเลข 3 และ 2 ดังตัวอย่าง

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

จากนั้นครูเลือกผู้แทนนักเรียนออกมาจับสลากโจทย์การคูณ แล้วอ่านโจทย์ให้เพื่อนฟัง จากนั้นเขียนผลคูณลงในตารางให้ถูกต้อง นักเรียนที่เหลือช่วยกันตรวจสอบความถูกต้อง

ดำเนินกิจกรรมนี้จนครบทุกคน จากนั้นให้นักเรียนช่วยกันเติมคำตอบในตารางช่องที่ยังว่างอยู่ให้ครบทุกช่อง

3. ครูให้นักเรียนสังเกตคำตอบในตารางผลคูณว่า โจทย์การคูณจำนวนหนึ่งหลักกับจำนวนหนึ่งหลักบางคู่มีผลคูณเท่ากัน จากนั้นครูให้นักเรียนยกมือและบอกโจทย์การคูณที่มีผลคูณเท่ากัน

4. ครูให้นักเรียนที่นั่งคู่กันช่วยกันเล่นเกม “การคูณแสนสนุก” โดยครูแจกภาพรถยนต์แล้วให้นักเรียนหาผลคูณ แล้วนำตัวอักษรในแต่ละช่องไปใส่ในตารางด้านล่าง กลุ่มใดหาผลคูณได้หมดก่อนและทราบบว่าข้อความในตารางคืออะไรจะเป็นกลุ่มที่ชนะ

5. ครูให้นักเรียนช่วยกันสรุปการคูณจำนวนหนึ่งหลักกับจำนวนหนึ่งหลัก โดยครูเป็นผู้คอยชี้แนะและเพิ่มเติมข้อสรุปให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

6. ครูให้นักเรียนทำเอกสารฝึกหัดที่ 4

5. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1. สมุด และรูปภาพดินสอ
2. แลป โจทย์การคูณ
3. สลาก โจทย์การคูณ
4. ตารางผลคูณ
5. กระดาษเปล่า
6. แผ่นเกม “การคูณแสนสนุก”
7. เอกสารฝึกหัดที่ 3
8. เอกสารฝึกหัดที่ 4

6. การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1

การวัดผล	การประเมินผล
1. สังเกตจากการตอบคำถาม	นักเรียนส่วนใหญ่ตอบคำถามได้ถูกต้อง
2. สังเกตจากการมีส่วนร่วมในกิจกรรม	นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมในกิจกรรม
3. สังเกตจากการทำกิจกรรมกลุ่ม	นักเรียนในกลุ่มทุกคนช่วยกันคิดหาคำตอบเป็นอย่างดี
4. ตรวจเอกสารฝึกหัดที่ 3	นักเรียนทำเอกสารฝึกหัดที่ 3 ได้ถูกต้อง 96%

ชั่วโมงที่ 2

การวัดผล	การประเมินผล
1. สังเกตจากการตอบคำถาม	นักเรียนส่วนใหญ่ตอบคำถามได้ถูกต้อง
2. สังเกตจากการมีส่วนร่วมในกิจกรรม	นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมในกิจกรรม
3. สังเกตจากการทำกิจกรรมกลุ่ม	นักเรียนในกลุ่มทุกคนช่วยกันคิดหาคำตอบเป็น
4. ตรวจเอกสารฝึกหัดที่ 4	อย่างดี นักเรียนทำเอกสารฝึกหัดที่ 4 ได้ถูกต้อง 94%

7. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1

1. นักเรียนทุกคนสามารถตอบคำถามจากกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ข้อ 1 ได้ถูกต้องทุกคำถาม
2. เมื่อครูวางสมุด 5 กอง กองละ 3 เล่ม แล้วให้นักเรียนหาคำตอบนักเรียนทำได้ถูกต้องทุกคน
3. นักเรียนทุกคนทำตัวอย่างที่ 3 และโจทย์การคูณ 3 ข้อได้ถูกต้อง 100%
4. นักเรียนทุกกลุ่มสามารถเติมตัวเลขลงในช่องว่างได้ถูกต้องทุกกลุ่ม
5. นักเรียนทำเอกสารฝึกหัดที่ 3 ได้ถูกต้อง 96% ส่วนที่เหลือหาผลคูณไม่ถูกต้อง

ชั่วโมงที่ 2

1. นักเรียนจำนวน 18 คนช่วยกันตอบคำถามจากกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ข้อ 1 และตอบได้ถูกต้อง
2. นักเรียนจำนวน 12 คน สามารถเขียนคำตอบลงในตารางได้ถูกตำแหน่ง แต่ยังมีนักเรียนจำนวน 9 คนยังไม่เข้าใจการเติมคำตอบลงในตารางครูต้องอธิบายเพิ่มเติมและการที่ให้นักเรียนทุกคนได้ออกไปเติมคำตอบลงในตารางทำให้เสียเวลาและนักเรียนที่เหลือเกิดความเบื่อหน่ายซึ่งครูแก้ปัญหาโดยครูสุ่มนักเรียนบอกคำตอบในแต่ละช่องของตารางทำให้นักเรียนตั้งใจเรียนมากขึ้น
3. นักเรียนทุกกลุ่มเล่นเกม “การคูณแสนสนุก” ได้ถูกต้อง 100% และสมาชิกทุกคนในกลุ่มมีความกระตือรือร้นและสนุกสนาน

4. นักเรียนทำเอกสารฝึกหัดที่ 4 ได้ถูกต้อง 94%

8. ข้อเสนอแนะ / ข้อคิดเห็นเพิ่มเติม (ถ้ามี)

.....
.....



เอกสารฝึกหัดที่ 3

ให้นักเรียนแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบ



1. 2×2

วิธีทำ.....

.....

ตอบ.....

5. 4×5

วิธีทำ.....

.....

ตอบ.....

2. 3×4

วิธีทำ.....

.....

ตอบ.....

6. 9×3

วิธีทำ.....

.....

ตอบ.....

3. 5×3

วิธีทำ.....

.....

ตอบ.....

7. 8×4

วิธีทำ.....

.....

ตอบ.....

4. 2×7

วิธีทำ.....

.....

ตอบ.....

8. 7×5

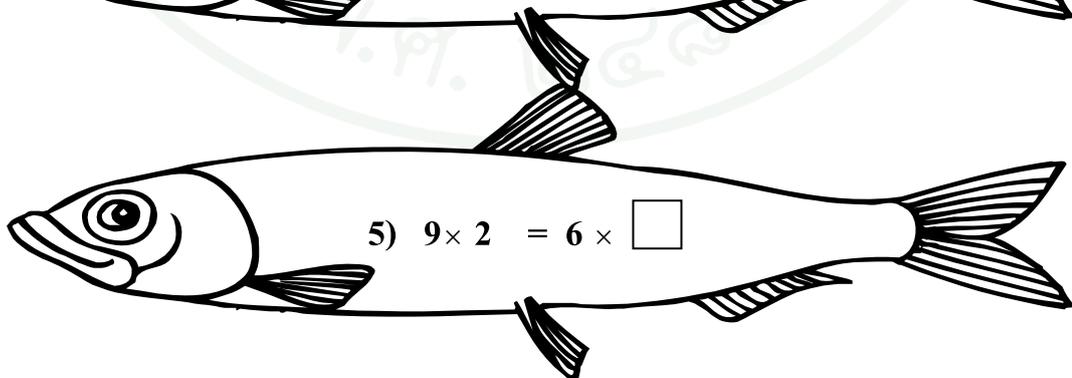
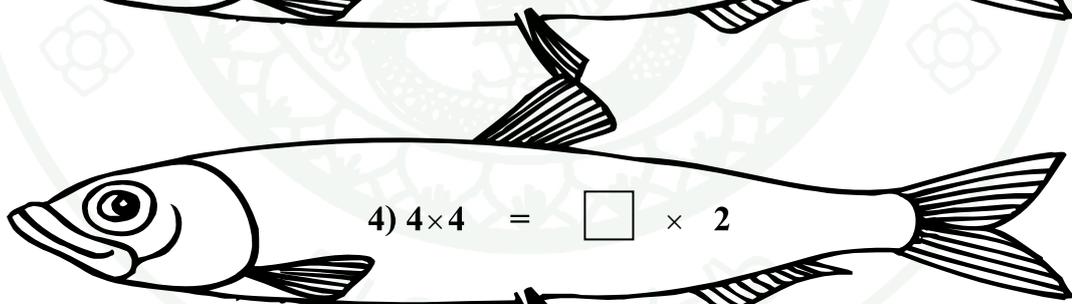
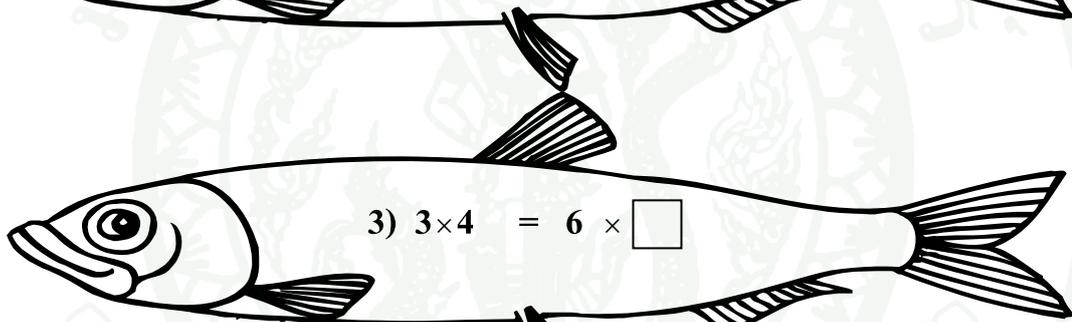
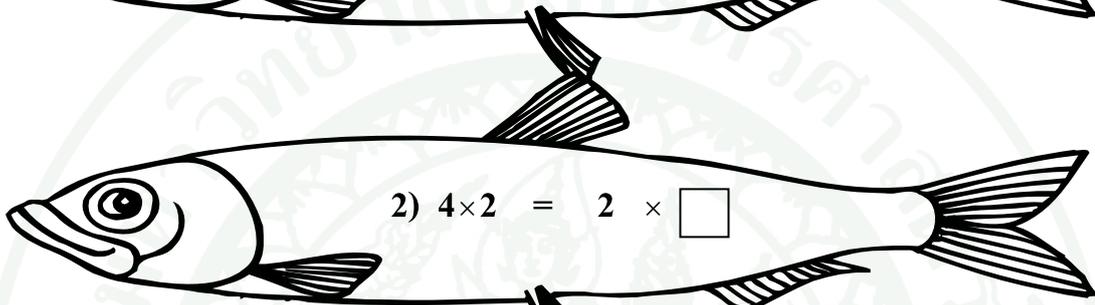
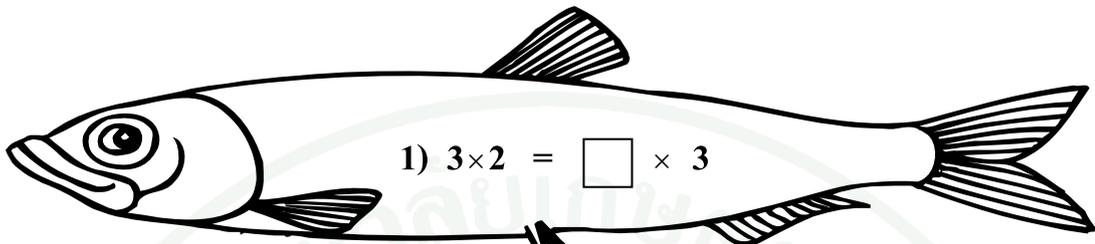
วิธีทำ.....

.....

ตอบ.....

เอกสารฝึกหัดที่ 4

จงเติมคำตอบลงในช่องว่างให้ถูกต้อง



โจทย์การคูณ

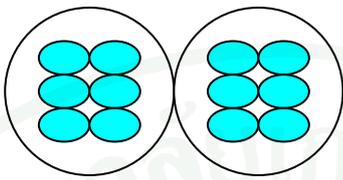
จงหาคำตอบ

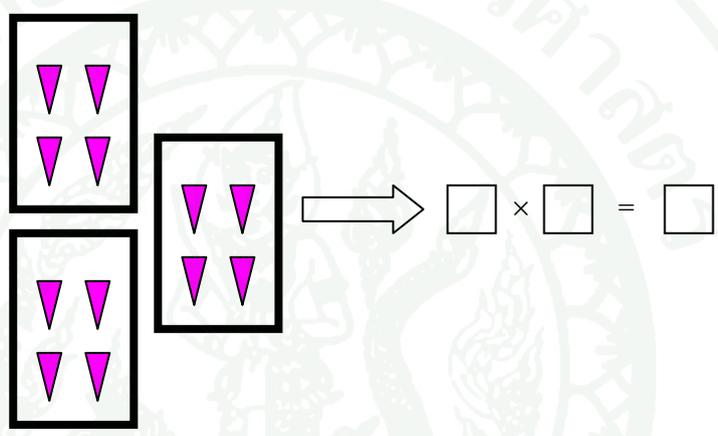
1. $3 \times 5 = \square$

2. $4 \times 7 = \square$

3. $6 \times 8 = \square$

แบบโจทย์การคูณ (กิจกรรมกลุ่มชั่วโมงที่ 1)

1)  $2 \times 6 = \square$ หรือ
$$\begin{array}{r} 2 \\ \times 6 \\ \hline \square \end{array}$$

2)  $\square \times \square = \square$

3)  $\square \times \square = \square$

4) $4 \times 7 = \square$

5)
$$\begin{array}{r} 6 \\ \times 8 \\ \hline \square \end{array}$$

ตารางผลคูณ

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

ฉลาดใจห้การคูณ

$$3 \times 3 = \square$$

$$3 \times 4 = \square$$

$$4 \times 5 = \square$$

$$9 \times 2 = \square$$

$$3 \times 6 = \square$$

$$4 \times 4 = \square$$

$$5 \times 5 = \square$$

$$8 \times 2 = \square$$

$$3 \times 9 = \square$$

$$8 \times 9 = \square$$

$$7 \times 3 = \square$$

$$5 \times 2 = \square$$

$$3 \times 6 = \square$$

$$7 \times 3 = \square$$

$$8 \times 8 = \square$$

$$9 \times 9 =$$

$$6 \times 5 =$$

$$1 \times 6 =$$

$$7 \times 7 =$$

$$9 \times 4 =$$

เกม “การคูณแสนสนุก”

วัตถุประสงค์

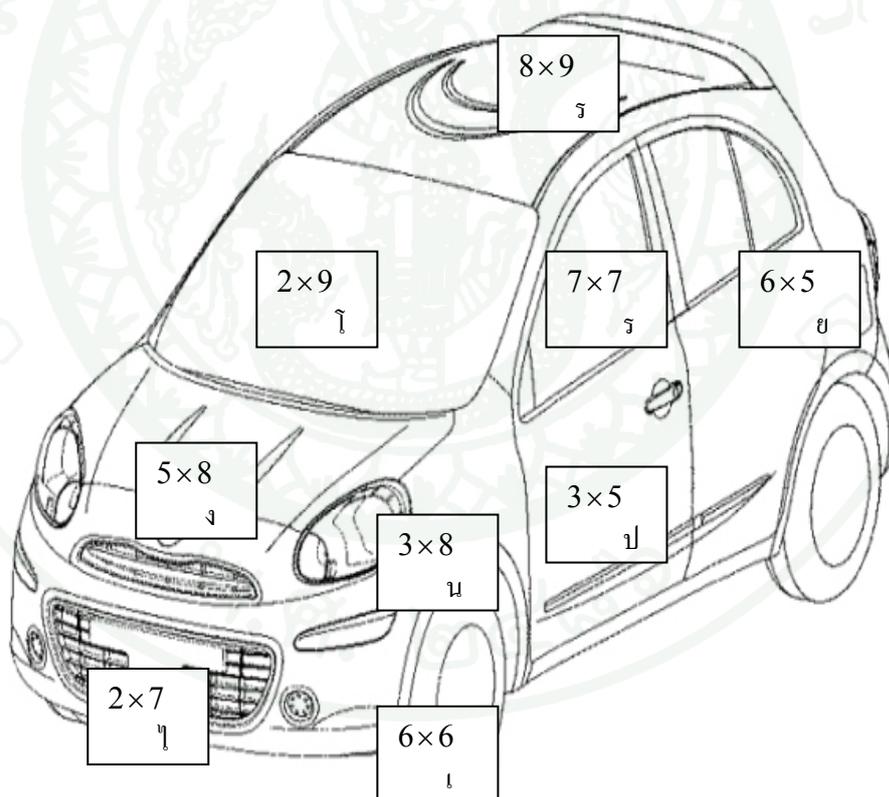
1. เพื่อฝึกทักษะการคูณจำนวนหนึ่งหลักกับจำนวนหนึ่งหลัก
2. เพื่อให้นักเรียนสนุกสนานในการเรียนและส่งเสริมความสามัคคี

อุปกรณ์

แผ่นเกม “การคูณแสนสนุก”

วิธีเล่น

1. ครูให้นักเรียนที่นั่งด้วยกันจับคู่กัน
2. ครูแจกภาพรถยนต์แล้วให้นักเรียนแต่ละคู่หาผลคูณ แล้วนำตัวอักษรในแต่ละช่องไปใส่ในตารางด้านล่าง นักเรียนคู่ใดหาผลคูณได้หมดก่อนและทราบว่าข้อความในตารางคืออะไร จะเป็นผู้ชนะ



14	15	18	49	40	36	72	30	24
-	-	-	-	-	-	๒	-	-

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553

วันที่.....เดือน.....พ.ศ...2553...

หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 การคูณ

เรื่อง การคูณจำนวนหนึ่งหลักกับจำนวนสามหลัก

เวลา 2 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

การคูณจำนวนหนึ่งหลักกับจำนวนสามหลัก ใช้วิธีการคูณ โดยนำตัวคูณไปคูณตัวตั้งทีละหลัก เริ่มจากการคูณหลักหน่วยกับหลักหน่วย หลักหน่วยกับหลักสิบ และหลักหน่วยกับหลักร้อย ถ้าผลคูณในหลักใดเป็นจำนวนที่ครบสิบจึงจะมีการทดไปในหลักถัดไปทางซ้ายมือ

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

นักเรียนสามารถคูณจำนวนหนึ่งหลักกับจำนวนสามหลักได้ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้

ด้านทักษะและกระบวนการ นักเรียนมีความสามารถในการ

1. ให้เหตุผล
2. สื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และนำเสนอ

ด้านคุณลักษณะ นักเรียนมี

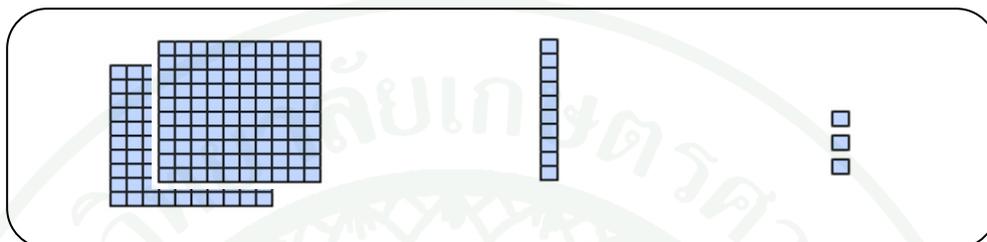
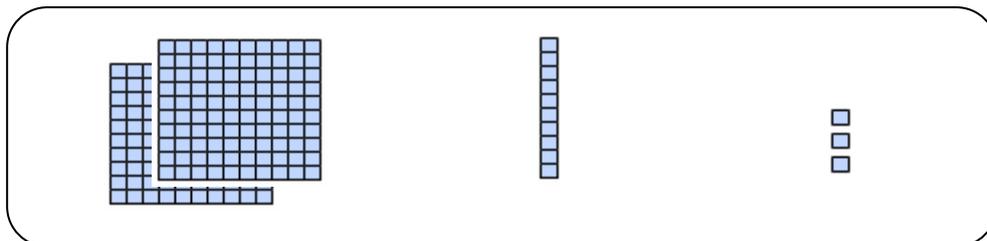
1. ส่วนร่วมในการเรียนและกล้าแสดงความคิดเห็น
2. ความซื่อสัตย์
3. ความรับผิดชอบ
4. ความสามัคคี

3. สาระการเรียนรู้

การคูณจำนวนหนึ่งหลักกับจำนวนสามหลัก กรณีไม่มีการทด

ตัวอย่างที่ 1 $2 \times 213 = \square$

วิธีที่ 1 ใช้รูปภาพ



2×2 ร้อย
ได้ 4 ร้อย

2×1 สิบ
ได้ 2 สิบ

2×3 หน่วย
ได้ 6 หน่วย



4 ร้อย กับ 2 สิบ กับ 6 หน่วย คือ
 $400+20+6=426$

วิธีที่ 2 ใช้การตั้งคูณ

ขั้นที่ 1 คูณในหลักหน่วย

$$\begin{array}{r} 213 \\ \times \\ \hline 6 \end{array}$$

2×3 หน่วย ได้ 6 หน่วย
ใส่ 6 ในหลักหน่วย

ขั้นที่ 2 คูณในหลักสิบ

$$\begin{array}{r} 213 \\ \times \\ \hline 26 \end{array}$$

2×1 สิบ ได้ 2 สิบ
ใส่ 2 ในหลักสิบ

ขั้นที่ 3 คูณในหลักร้อย

$$\begin{array}{r} 213 \\ \times 2 \\ \hline 426 \end{array}$$

2×2 ร้อย ได้ 4 ร้อย
ใส่ 4 ในหลักร้อย

ดังนั้น $2 \times 213 = 426$

ตอบ ๔๒๖

ตัวอย่างที่ 2 $3 \times 302 = \square$

วิธีทำ

$$\begin{array}{r} 302 \\ \times 3 \\ \hline 906 \end{array}$$

906 เป็นคำตอบที่สมเหตุสมผล เพราะ 302 มากกว่า 300 และ $3 \times 300 = 900$ ดังนั้น คำตอบของ 3×302 มากกว่า 900

ตอบ ๙๐๖

แบบฝึกหัดรายบุคคลที่ 1 จงเติมคำตอบลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

1. $2 \times 104 = \square$

2. $3 \times 211 = \square$

3. $111 \times 8 = \square$

4. $231 \times 2 = \square$

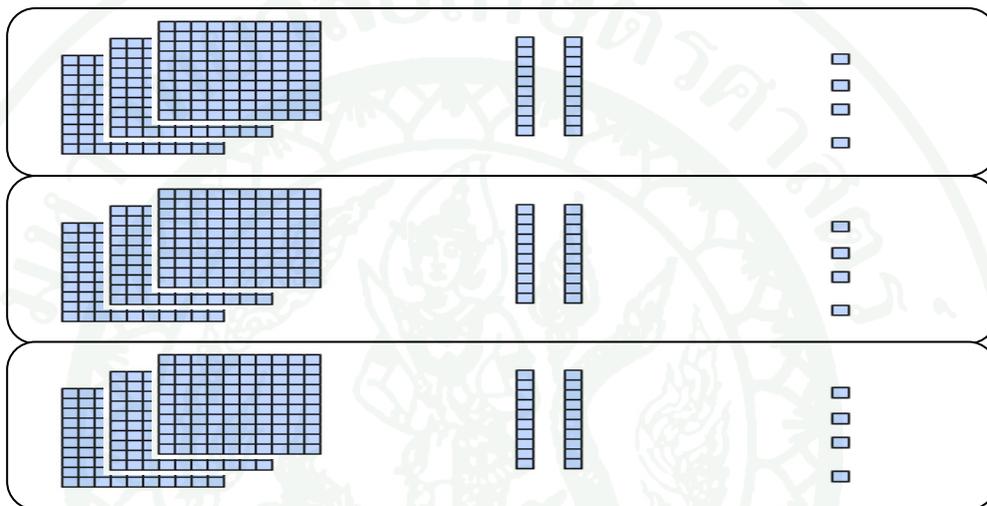
5. $9 \times 101 = \square$

การคูณจำนวนหนึ่งหลักกับจำนวนสามหลัก กรณีไม่มีทด ใช้วิธีการคูณโดยนำตัวคูณไปคูณตัวตั้งทีละหลัก เริ่มจากการคูณในหลักหน่วย คูณในหลักสิบ และคูณในหลักร้อยตามลำดับ

การคูณจำนวนหนึ่งหลักกับจำนวนสามหลัก กรณีมีการทด

ตัวอย่างที่ 3 $3 \times 324 = \square$

วิธีที่ 1 ใช้รูปภาพ

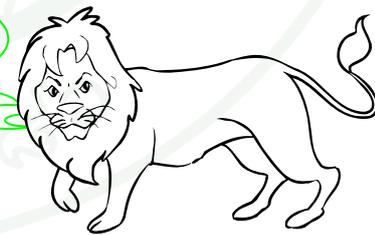


3×3 ร้อย
ได้ 9 ร้อย

3×2 สิบ
ได้ 6 สิบ

3×4 หน่วย
ได้ 12 หน่วย
หรือ 1 สิบ กับ 2 หน่วย

9 ร้อย กับ 6 สิบ กับ 1 สิบ กับ 2 หน่วย
คือ $900 + 60 + 10 + 2 = 972$



วิธีที่ 2 ใช้การตั้งคูณ

ขั้นที่ 1 คูณในหลักหน่วย

$$\begin{array}{r} 1 \\ 324 \\ \times 3 \\ \hline 2 \end{array}$$

3×4 หน่วย ได้ 12 หน่วย
หรือ 1 สิบ กับ 2 หน่วย
ใส่ 2 ในหลักหน่วย
ทด 1 ในหลักสิบ

ขั้นที่ 2 คูณในหลักสิบ

$$\begin{array}{r} 1 \\ 324 \\ \times 3 \\ \hline 72 \end{array}$$

3 × 2 สิบ ได้ 6 สิบ
ทดอีก 1 สิบ เป็น 7 สิบ
ใส่ 7 ในหลักสิบ

ขั้นที่ 3 คูณในหลักร้อย

$$\begin{array}{r} 1 \\ 324 \\ \times 3 \\ \hline 972 \end{array}$$

3 × 3 ร้อย ได้ 9 ร้อย
ใส่ 9 ในหลักร้อย

ดังนั้น $3 \times 324 = 972$

ตอบ ๙๗๒

ตัวอย่างที่ 4 $4 \times 236 = \square$

วิธีทำ

ขั้นที่ 1 คูณในหลักหน่วย

$$\begin{array}{r} 2 \\ 236 \\ \times 4 \\ \hline 4 \end{array}$$

4 × 6 หน่วย ได้ 24 หน่วย
หรือ 2 สิบ กับ 4 หน่วย
ใส่ 4 ในหลักหน่วย
ทด 2 ไปหลักสิบ

ขั้นที่ 2 คูณในหลักสิบ

$$\begin{array}{r} 1 \ 2 \\ 236 \\ \times 4 \\ \hline 44 \end{array}$$

4 × 3 สิบ ได้ 12 สิบ
ทดอีก 2 สิบ เป็น 14 สิบ
หรือ 1 ร้อย กับ 4 สิบ
ใส่ 4 ในหลักสิบ
ทด 1 ในหลักร้อย

ขั้นที่ 3 คูณในหลักร้อย

$$\begin{array}{r} 1\ 2 \\ 2\ 3\ 6 \\ \times\quad 4 \\ \hline 9\ 4\ 4 \end{array}$$



ดังนั้น $4 \times 236 = 944$

ตอบ ๙๔๔

ตัวอย่างที่ 5 $5 \times 329 = \square$

วิธีทำ

$$\begin{array}{r} 1\ 1\ 4 \\ 3\ 2\ 9 \\ \times\quad 5 \\ \hline 1\ 6\ 4\ 5 \end{array}$$

1,645 เป็นคำตอบที่สมเหตุสมผล เพราะ 329 น้อยกว่า 330 และ $5 \times 330 = 1,650$ ดังนั้นคำตอบของ 5×329 น้อยกว่า 1,650

ตอบ ๑,๖๔๕

แบบฝึกหัดรายบุคคลที่ 2 จงเติมคำตอบลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

1. $7 \times 243 = \square$

2. $621 \times 8 = \square$

3. $3 \times 826 = \square$

การคูณจำนวนหนึ่งหลักกับจำนวนสามหลัก กรณีมีทด ใช้วิธีการคูณโดยนำตัวคูณไปคูณตัวตั้งทีละหลัก เริ่มจากการคูณหลักหน่วยกับหลักหน่วย หลักหน่วยกับหลักสิบ และหลักหน่วยกับหลักร้อย ถ้าผลคูณในหลักใดเป็นจำนวนสองหลักจึงจะมีการทดไปในหลักถัดไปทางซ้ายมือ

4. กิจกรรมการจัดการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1

1. ครูทบทวนการคูณจำนวนหนึ่งหลักกับจำนวนสองหลัก โดยใช้แถบโจทย์การคูณประกอบการถามตอบ
2. ครูยกตัวอย่างที่ 1 โดยใช้รูปภาพประกอบการถามตอบและอธิบาย
3. ครูให้นักเรียนแต่ละคนทำตัวอย่างที่ 2 ลงในสมุด ครูสังเกตการทำของนักเรียน เมื่อนักเรียนทำเสร็จแล้วครูเฉลยคำตอบ
4. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดรายบุคคลที่ 1 เมื่อนักเรียนทำเสร็จแล้ว ครูขออาสาสมัครนักเรียน 5 คน ออกมาเฉลยคำตอบคนละ 1 ข้อ นักเรียนที่เหลือช่วยกันตรวจสอบความถูกต้อง
5. ครูให้นักเรียนแต่ละคนเขียน โจทย์การคูณจำนวนหนึ่งหลักกับจำนวนสามหลักลงในกระดาษที่ครูแจกให้ พร้อมทั้งเขียนคำตอบไว้ด้านหลัง แล้วนำแผ่น โจทย์ของตนเองมาใส่ไว้ในกล่องหน้าชั้นเรียน จากนั้นครูขออาสาสมัครนักเรียน 5 คน ออกมาหยิบแผ่น โจทย์ที่ละคน คนละ 1 ใบ แล้วให้นักเรียนเขียนคำตอบลงในสมุด เมื่อครบ 5 ข้อ แล้ว ครูและนักเรียนช่วยกันเฉลยคำตอบ
6. ครูให้นักเรียนช่วยกันสรุป การคูณจำนวนหนึ่งหลักกับจำนวนสามหลัก กรณีที่ไม่มีการทด โดยครูเป็นผู้คอยชี้แนะและเพิ่มเติมข้อสรุปให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น
7. ครูให้นักเรียนทำเอกสารฝึกหัดที่ 11

ชั่วโมงที่ 2

1. ครูทบทวนการคูณจำนวนหนึ่งหลักกับจำนวนสองหลัก กรณีที่ไม่มีการทด โดยใช้แถบโจทย์การคูณประกอบการถามตอบ
2. ครูยกตัวอย่างที่ 3 โดยใช้รูปภาพประกอบการถามตอบและอธิบาย
3. ครูให้นักเรียนแต่ละคนทำตัวอย่างที่ 4 ลงในสมุด ครูสังเกตการทำของนักเรียน เมื่อนักเรียนทำเสร็จแล้วครูเฉลยคำตอบ
4. ครูยกตัวอย่างที่ 5 โดยใช้การถามตอบประกอบการอธิบาย
5. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดรายบุคคลที่ 2 เมื่อนักเรียนทำเสร็จแล้ว ครูขออาสาสมัครนักเรียน 3 คน ออกมาเฉลยคำตอบคนละ 1 ข้อ นักเรียนที่เหลือช่วยกันตรวจสอบความถูกต้อง
6. ครูคิดแผนเกม “ช่องว่างนี้มีอะไร” บนกระดานดำ จากนั้นให้นักเรียนที่นั่งคู่กัน ช่วยกันหาจำนวนในช่องว่าง คู่ที่เสร็จก่อนจะเป็นผู้ที่ชนะและได้รับรางวัลจากครู

7. ครูให้นักเรียนช่วยกันสรุป การคูณจำนวนหนึ่งหลักกับจำนวนสามหลัก กรณีที่มีการทด โดยครูเป็นผู้คอยชี้แนะและเพิ่มเติมข้อสรุปให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น
8. ครูให้นักเรียนทำเอกสารฝึกหัดที่ 12

5. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1. แบบฝึกหัดรายบุคคลที่ 1 และแบบฝึกหัดรายบุคคลที่ 2
2. แผ่นเกม “ช่องว่างนี้มีอะไร”
3. รูปภาพ แผ่นตารางร้อย ตารางสิบ ตารางหน่วย
3. แถบ โจทย์การคูณ
4. เอกสารฝึกหัดที่ 11
5. เอกสารฝึกหัดที่ 12

6. การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1

การวัดผล	การประเมินผล
1. สังเกตจากการตอบคำถาม	นักเรียนส่วนใหญ่ตอบคำถามได้ถูกต้อง
2. สังเกตจากการมีส่วนร่วมในกิจกรรม	นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมในกิจกรรม
3. ตรวจสอบการทำโจทย์ในแบบฝึกหัดรายบุคคลที่ 1	นักเรียนทำแบบฝึกหัดรายบุคคลที่ 1 ได้ถูกต้อง 95%
4. ตรวจสอบการเขียน โจทย์การคูณและหาคำตอบ	นักเรียนทุกคนเขียน โจทย์การคูณและหาคำตอบได้ถูกต้อง
5. ตรวจสอบเอกสารฝึกหัดที่ 11	นักเรียนทำเอกสารฝึกหัดที่ 11 ได้ถูกต้อง 95%

ชั่วโมงที่ 2

การวัดผล	การประเมินผล
1. สังเกตจากการตอบคำถาม	นักเรียนส่วนใหญ่ตอบคำถามได้ถูกต้อง
2. สังเกตจากการมีส่วนร่วมในกิจกรรม	นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมในกิจกรรม
3. ตรวจสอบการทำโจทย์ในแบบฝึกหัดรายบุคคลที่ 2	นักเรียนทำแบบฝึกหัดรายบุคคลที่ 1 ได้ถูกต้อง 78%
4. ตรวจสอบเอกสารฝึกหัดที่ 12	นักเรียนทำเอกสารฝึกหัดที่ 12 ได้ถูกต้อง 82%

7. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1

- นักเรียนจำนวน 17 คน ช่วยกันหาคำตอบจำนวนหนึ่งหลักกับจำนวนสองหลักจากแถบโจทย์การคูณ และหาคำตอบได้ถูกต้อง ส่วนนักเรียนอีกจำนวน 4 คน ไม่คิด รอฟังคำตอบจากเพื่อน เพราะไม่มีร่องรอยการคิด
- เมื่อครูยกตัวอย่างที่ 1 โดยใช้รูปภาพนักเรียนมีความสนใจและช่วยกันตอบคำถามของครูได้ถูกต้อง และทำตัวอย่างที่ 2 ได้ถูกต้อง แต่นักเรียนยังมีความสับสนในการพิจารณาความสัมพันธ์สมเหตุสมผล โดยครูต้องชี้แนะเพิ่มเติม
- นักเรียนทำแบบฝึกหัดรายบุคคลที่ 1 ได้ถูกต้อง 95%
- เมื่อครูหยิบ โจทย์การคูณที่นักเรียนแต่ละคนเขียนมาครั้งละ 1 ใบนักเรียนดูตื่นเต้นว่าจะได้โจทย์ของใคร และนักเรียนจำนวน 19 คน เขียนคำตอบได้ถูกต้องทุกข้อ
- นักเรียนจำนวน 10 คน ช่วยกันสรุป การคูณจำนวนที่มีหนึ่งหลักกับจำนวนที่มีสามหลัก กรณีไม่มีการทด ส่วนนักเรียนที่เหลือนั่งฟังเพื่อนเฉยๆ ไม่ได้พูดแสดงความคิดเห็นออกมา ครูจึงใช้คำถามกระตุ้นการคิดเพื่อนำไปสู่คำตอบและคำถามนักเรียนที่ไม่ตอบ แต่นักเรียนสามารถตอบคำถามครูได้ นั่นแสดงว่านักเรียนมีความเข้าใจแต่ไม่กล้าแสดงออก
- นักเรียนทำเอกสารฝึกหัดที่ 11 ได้ถูกต้อง 95%

ชั่วโมงที่ 2

- เมื่อครูใช้แถบโจทย์การคูณทบทวนจำนวนหนึ่งหลักกับจำนวนสามหลัก กรณีที่ไม่มีทด นักเรียนทุกคนช่วยกันหาคำตอบและตอบได้ถูกต้อง

2. นักเรียนทำตัวอย่างที่ 3 ได้จำนวน 18 คน มีความกระตือรือร้นในการเรียน สนใจในการตอบคำถามและตอบคำถามได้ถูกต้อง

3. นักเรียนทำแบบฝึกหัดรายบุคคลที่ 2 ได้ถูกต้อง 76% ปัญหาคือ นักเรียนบางคนลืมทบบางคนท่องสูตรคูณไม่ถูกต้อง ครูยกตัวอย่างเพิ่มเติมและให้นักเรียนฝึกทำอีก 2 ข้อเพิ่มเติม

4. นักเรียนมีความสนใจในเกม “ช่องว่างนี้มีอะไร ” และช่วยกันคิดได้ถูกต้องทุกคู่ ควรปรับเป็นแจกแผ่นเกมคู่ละ 1 แผ่น แทนการติดบนกระดานดำ เพราะนักเรียนบางคนมองไม่ชัด

5. นักเรียนทำเอกสารฝึกหัดที่ 12 ได้ถูกต้อง 82%

8. ข้อเสนอแนะ / ข้อคิดเห็นเพิ่มเติม (ถ้ามี)

.....

.....

เอกสารฝึกหัดที่ 11

จงเติมคำตอบลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

$$1. 2 \times 101 = \square$$

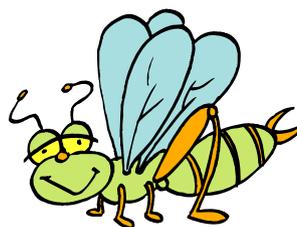
$$2. 221 \times 3 = \square$$

$$3. 7 \times 111 = \square$$

$$4. 202 \times 4 = \square$$

$$5. 233 \times 3 = \square$$

พยายามนะน้องๆ



เอกสารฝึกหัดที่ 12

จงเติมคำตอบลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

1. $2 \times 507 =$

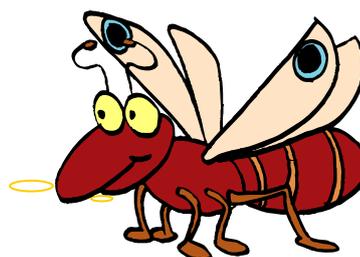
2. $324 \times 3 =$

3. $7 \times 212 =$

4. $536 \times 4 =$

5. $714 \times 3 =$

สู้ๆ นะน้องๆ



แบบโจทย์การคูณ (ชั่วโมงที่ 1)

$$3 \times 15$$

$$4 \times 32$$

$$65 \times 5$$

$$36 \times 7$$

แบบโจทย์การคูณ (ชั่วโมงที่ 2)

$$2 \times 111$$

$$3 \times 221$$

$$4 \times 202$$

$$323 \times 3$$

$$2 \times 222$$

$$4 \times 121$$

$$321 \times 4$$

$$133 \times 3$$

เกม “ช่องว่างนี้มีอะไร”

วัตถุประสงค์

1. เพื่อฝึกทักษะการคูณ
2. เพื่อสร้างความสามัคคี
3. เพื่อให้ให้นักเรียนสนุกสนานและเรียนอย่างมีความสุข

อุปกรณ์

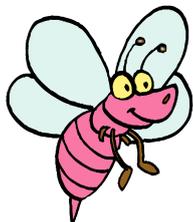
แผ่นเกม “ช่องว่างนี้มีอะไร”

วิธีเล่น

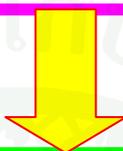
ครูคิดแผ่นเกม “ช่องว่างนี้มีอะไร” บนกระดานดำแล้วให้นักเรียนที่นั่งคู่กันช่วยกันคิดหาคำตอบให้ครบทุกข้อ คู่ที่เสร็จก่อนจะเป็นผู้ชนะ

แผ่นเกม “ ช่องว่างนี้มีอะไร ”

จงหาจำนวนที่อยู่ในช่องว่าง



$$11 \times 1 = \square$$



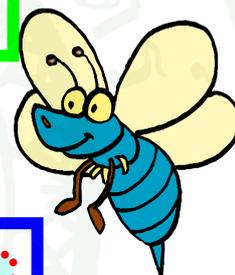
$$4 \times 26 = \square$$



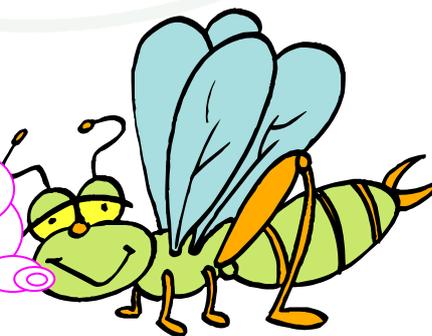
$$721 \times 3 = \square$$



$$2 \times 446 = \square$$



มาให้ถึงเส้นชัย
นะน้องๆ



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553

วันที่.....เดือน.....พ.ศ...2553...

หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 การคูณ

เรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณจำนวนหนึ่งหลักกับจำนวนหนึ่งหลัก

เวลา 2 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

การแก้โจทย์ปัญหาต้องวิเคราะห์โจทย์ว่าโจทย์กำหนดอะไร โจทย์ต้องการทราบอะไร แล้ววางแผนในการหาคำตอบ เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ แสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบ สรุปคำตอบ และตรวจคำตอบที่ได้

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

นักเรียนสามารถวิเคราะห์โจทย์ หาคำตอบและแสดงวิธีทำ โจทย์ปัญหาการคูณจำนวนหนึ่งหลักกับจำนวนหนึ่งหลักได้

ด้านทักษะและกระบวนการ นักเรียนมีความสามารถ

1. ในการแก้ปัญหา
2. ในการให้เหตุผล
3. สื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และนำเสนอ
4. เชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์

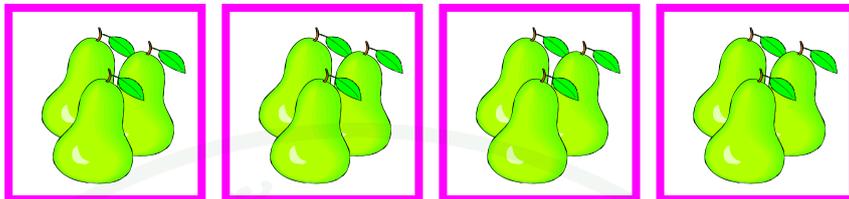
อื่นๆ ได้

ด้านคุณลักษณะ นักเรียน

1. มีส่วนร่วมในการเรียนและกล้าแสดงความคิดเห็น
2. มีความกระตือรือร้น
3. มีความซื่อสัตย์
4. มีความรับผิดชอบ
5. มีความละเอียดรอบคอบ
6. มีความสามัคคี

3. การเรียนรู้

ตัวอย่างที่ 1 สุชาติมีชมพู 4 กอง กองละ 3 ผล สุชาติมีชมพูทั้งหมดกี่ผล



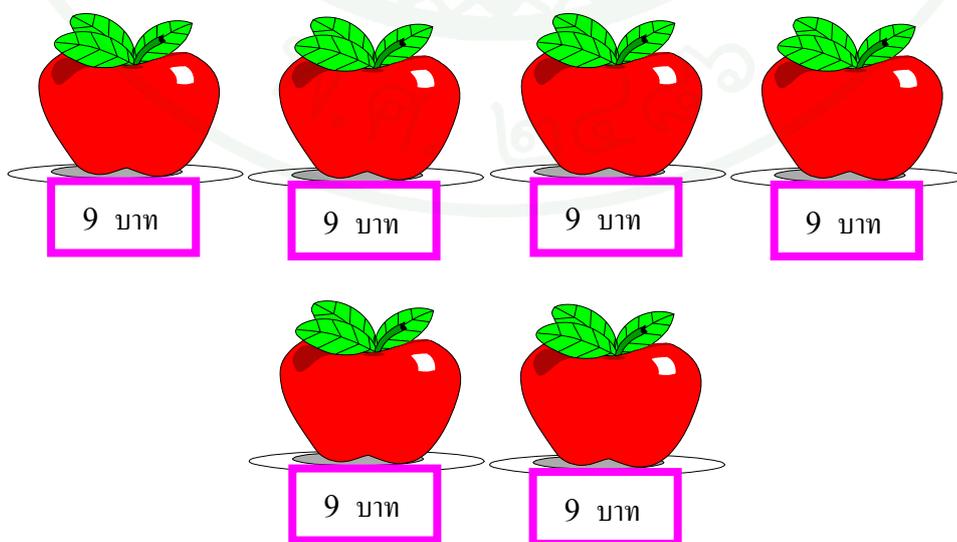
วิธีทำ

การวิเคราะห์โจทย์และหาคำตอบ

- (1) โจทย์ให้หาอะไร (สุชาติมีชมพูทั้งหมดกี่ผล)
- (2) โจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง (สุชาติมีชมพู 4 กอง กองละ 3 ผล)
- (3) หาจำนวนชมพูทั้งหมดได้อย่างไร (รวมจำนวนชมพูทั้งหมดได้ดังนี้ $3+3+3+3$ หรือ คิดจากการคูณได้ 4×3)
- (4) เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์เพื่อหาคำตอบได้อย่างไร ($4 \times 3 = \square$)
- (5) ได้คำตอบเท่าไร (12 ผล)

ตอบ สุชาติมีชมพูทั้งหมด ๑๒ ผล

ตัวอย่างที่ 2 มาลีขายแอปเปิ้ล 6 ผล ราคาผลละ 9 บาท มาลีได้เงินทั้งหมดเท่าไร



วิธีทำ

การวิเคราะห์โจทย์และหาคำตอบ

- (1) โจทย์ให้หาอะไร (มาลีได้เงินทั้งหมดเท่าไร)
- (2) โจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง (มาลีขายแอปเปิ้ล 6 ผล ราคาผลละ 9 บาท)
- (3) หาจำนวนเงินทั้งหมดได้อย่างไร (รวมจำนวนเงินทั้งหมดได้ดังนี้
 $9+9+9+9+9+9$ หรือ คิดจากการคูณได้ 6×9)
- (4) เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์เพื่อหาคำตอบได้อย่างไร ($6 \times 9 = \square$)
- (5) ได้คำตอบเท่าไร (54 บาท)

ตอบ มาลีได้เงินทั้งหมด ๕๔ บาท

แบบฝึกหัดรายบุคคลที่ 1 จงวิเคราะห์โจทย์และหาคำตอบ

1. สมคิดมีมะนาว 5 ถูง ถูงละ 8 ผล สมคิดมีมะนาวทั้งหมดกี่ผล
 - (1) โจทย์ให้หาอะไร
 - (2) โจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง
 - (3) หาจำนวนมะนาวทั้งหมดได้อย่างไร
 - (4) เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์เพื่อหาคำตอบได้อย่างไร
 - (5) ได้คำตอบเท่าไร
2. นิภามีรูปหอม 6 ซอง ซองละ 9 ดอก นิภามีรูปหอมทั้งหมดกี่ดอก
 - (1) โจทย์ให้หาอะไร
 - (2) โจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง
 - (3) หาจำนวนรูปหอมทั้งหมดได้อย่างไร
 - (4) เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์เพื่อหาคำตอบได้อย่างไร
 - (5) ได้คำตอบเท่าไร

การแก้โจทย์ปัญหาต้องวิเคราะห์โจทย์ว่าโจทย์กำหนดอะไร โจทย์ต้องการทราบอะไร แล้ววางแผนในการหาคำตอบ เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ สรุปคำตอบ และตรวจคำตอบที่ได้

ตัวอย่างที่ 3 ป้าปล่อยนกในกรง 6 กรง กรงละ 3 ตัว ป้าปล่อยนกทั้งหมดกี่ตัว
การวิเคราะห์โจทย์และแสดงวิธีทำ

- (1) โจทย์ให้หาอะไร (ป้าปล่อยนกทั้งหมดกี่ตัว)
- (2) โจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง (ป้าปล่อยนกในกรง 6 กรง กรงละ 3 ตัว)
- (3) หาจำนวนนกทั้งหมดได้อย่างไร (รวมจำนวนนกที่ปล่อยทั้งหมดได้ดังนี้
 $3+3+3+3+3+3$ หรือ คิดจากการคูณได้ 6×3)
- (4) เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์เพื่อหาคำตอบได้อย่างไร

ประโยคสัญลักษณ์ $6 \times 3 = \square$

วิธีทำ	ป้าปล่อยนกกรงละ	3 ตัว
	และปล่อยนกจำนวน	$\begin{array}{r} \times \\ 6 \end{array}$ กรง
	ป้าปล่อยนกทั้งหมด	<u>18</u> ตัว

ตอบ ๑๘ ตัว

ตัวอย่างที่ 4 พิมปลูกต้นไม้ 4 แถว แถวละ 5 ต้น พิมปลูกต้นไม้ได้ทั้งหมดกี่ต้น

การวิเคราะห์โจทย์และแสดงวิธีทำ

- (1) โจทย์ให้หาอะไร (พิมปลูกต้นไม้ได้ทั้งหมดกี่ต้น)
- (2) โจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง (พิมปลูกต้นไม้ 4 แถว แถวละ 5 ต้น)
- (3) หาจำนวนต้นไม้ทั้งหมดได้อย่างไร (รวมจำนวนต้นไม้ทั้งหมดได้ดังนี้
 $5+5+5+5$ หรือ คิดจากการคูณได้ 4×5)
- (4) เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์เพื่อหาคำตอบได้อย่างไร

ประโยคสัญลักษณ์ $4 \times 5 = \square$

วิธีทำ	พิมปลูกต้นไม้แถวละ	5 ต้น
	และปลูกต้นไม้	$\begin{array}{r} \times \\ 4 \end{array}$ แถว
	พิมปลูกต้นไม้ได้ทั้งหมด	<u>20</u> ต้น

ตอบ ๒๐ ต้น

แบบฝึกหัดรายบุคคลที่ 2 จงวิเคราะห์โจทย์และแสดงวิธีทำ

1. มาลีนีซื้อขนม 2 กล่อง กล่องละ 8 ชิ้น มาลีนีมีขนมทั้งหมดกี่ชิ้น

- (1) โจทย์ให้หาอะไร
- (2) โจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง
- (3) หาจำนวนขนมทั้งหมดได้อย่างไร
- (4) เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์เพื่อหาคำตอบได้อย่างไร
ประโยคสัญลักษณ์

วิธีทำ

.....

.....

.....

ตอบ.....

2. สุนัขหนึ่งตัวมีขา 4 ขา สุนัข 7 ตัว มีขารวมกันทั้งหมดกี่ขา

- (1) โจทย์ให้หาอะไร
- (2) โจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง
- (3) หาจำนวนขาของสุนัขทั้งหมดได้อย่างไร
- (4) เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์เพื่อหาคำตอบได้อย่างไร
ประโยคสัญลักษณ์

วิธีทำ

.....

.....

.....

ตอบ

การแก้โจทย์ปัญหาต้องวิเคราะห์โจทย์ว่าโจทย์กำหนดอะไร โจทย์ต้องการทราบอะไร แล้ววางแผนในการหาคำตอบ เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ แสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบ สรุปลำดับ และตรวจคำตอบที่ได้

4. กิจกรรมการจัดการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1

1. ครูทบทวนเรื่องการคูณจำนวนสองหลักกับจำนวนสองหลักโดยใช้แถบโจทย์ การคูณประกอบการถามตอบ
2. ครูยกตัวอย่างที่ 1 โดยใช้รูปภาพประกอบการถามตอบและการอธิบายในการวิเคราะห์ โจทย์ การเขียนประโยคสัญลักษณ์และการหาคำตอบ
3. ครูให้นักเรียนทำตัวอย่างที่ 2 ลงในสมุด ครูสังเกตการทำของนักเรียน เมื่อนักเรียนทำเสร็จแล้วครูตรวจสอบความถูกต้องและอธิบายเพิ่มเติม
4. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดรายบุคคลที่ 1 เมื่อนักเรียนทำเสร็จเรียบร้อยแล้ว ครูและนักเรียนที่เหลือช่วยกันเฉลยคำตอบ
5. ครูให้นักเรียนที่นั่งเป็นคู่ในโต๊ะเดียวกันช่วยกันวิเคราะห์โจทย์และหาคำตอบจากแผ่นกิจกรรม “มาวิเคราะห์โจทย์กันดีกว่า” จากนั้นครูสุ่มนักเรียน 2 คนให้ออกมาเขียนแสดงการวิเคราะห์โจทย์และหาคำตอบบนกระดานดำ ครูและนักเรียนที่เหลือช่วยกันตรวจสอบความถูกต้อง
6. ครูให้นักเรียนช่วยกันสรุปการวิเคราะห์โจทย์และหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการคูณจำนวนหนึ่งหลักกับจำนวนหนึ่งหลัก
7. ครูให้นักเรียนทำโจทย์เสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหาที่ 1

ชั่วโมงที่ 2

1. ครูทบทวนเรื่องการวิเคราะห์โจทย์และหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการคูณจำนวนหนึ่งหลักกับจำนวนหนึ่งหลัก โดยใช้แถบโจทย์ปัญหาการคูณประกอบการถามตอบ
2. ครูยกตัวอย่างที่ 3 โดยใช้การถามตอบประกอบการอธิบายในการวิเคราะห์โจทย์ การเขียนประโยคสัญลักษณ์และการแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบ
3. ครูให้นักเรียนทำตัวอย่างที่ 4 ลงในสมุด ครูสังเกตการทำของนักเรียน เมื่อนักเรียนทำเสร็จแล้วครูตรวจสอบความถูกต้องและอธิบายเพิ่มเติม

4. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดรายบุคคลที่ 2 เมื่อนักเรียนทำเสร็จเรียบร้อยแล้วครูสุ่มนักเรียน 2 คน ออกมาแสดงวิธีทำบนกระดานดำ ครูและนักเรียนที่เหลือช่วยกันตรวจสอบความถูกต้อง

5. ครูให้นักเรียนที่นั่งเป็นคู่กันช่วยกันวิเคราะห์โจทย์และแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบจากแถบโจทย์ปัญหาการคูณ 2 ข้อ จากนั้นครูสุ่มนักเรียน 2 คนให้ออกมาเขียนแสดงการวิเคราะห์โจทย์และแสดงวิธีทำบนกระดานดำ ครูและนักเรียนที่เหลือช่วยกันตรวจสอบความถูกต้อง

6. ครูให้นักเรียนช่วยกันสรุปการวิเคราะห์โจทย์และหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการคูณจำนวนหนึ่งหลักกับจำนวนหนึ่งหลัก

7. ครูให้นักเรียนทำโจทย์เสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหาที่ 2

5. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1. แบบฝึกหัดรายบุคคลที่ 1 และแบบฝึกหัดรายบุคคลที่ 2
2. แผ่นกิจกรรม “มาวิเคราะห์โจทย์กันดีกว่า”
3. แถบโจทย์ปัญหาการคูณ
4. โจทย์เสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหาที่ 1
5. โจทย์เสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหาที่ 2

6. การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1

การวัดผล	การประเมินผล
1. สังเกตจากการตอบคำถาม	นักเรียนส่วนใหญ่ตอบคำถามได้ถูกต้อง
2. สังเกตจากการมีส่วนร่วมในกิจกรรม	นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมในกิจกรรม
3. ตรวจจากการทำโจทย์ในแบบฝึกหัดรายบุคคลที่ 1	นักเรียนทำแบบฝึกหัดรายบุคคลที่ 1 ได้ถูกต้อง 100%
4. ตรวจโจทย์เสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหาที่ 1	นักเรียนทำโจทย์เสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหาที่ 1 ได้ถูกต้อง 84%

ชั่วโมงที่ 2

การวัดผล	การประเมินผล
1. สังเกตจากการตอบคำถาม	นักเรียนส่วนใหญ่ตอบคำถามได้ถูกต้อง
2. สังเกตจากการมีส่วนร่วมในกิจกรรม	นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมในกิจกรรม
3. ตรวจสอบการทำโจทย์ในแบบฝึกหัดรายบุคคลที่ 2	นักเรียนทำแบบฝึกหัดรายบุคคลที่ 2 ได้ถูกต้อง 81%
4. ตรวจสอบโจทย์เสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหาที่ 2	นักเรียนทำโจทย์เสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหาที่ 2 ได้ถูกต้อง 97%

7. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1

- เมื่อใช้แถบโจทย์การคูณประกอบการถามตอบเพื่อทบทวนจำนวนสองหลักกับจำนวนสองหลักมีนักเรียนจำนวน 7 คน ที่คิดหาคำตอบ ส่วนนักเรียนที่เหลือไม่คิด ครูจึงให้นักเรียนเดิมคำตอบลงในสมุด ปรากฏว่า นักเรียนจำนวน 18 คน ได้ 0 คะแนน สาเหตุมาจาก นักเรียนไม่แสดงการตั้งคูณจึงทำให้เกิดการผิดพลาด ครูจึงให้นักเรียนทำใหม่โดยครูกำหนดโจทย์ 5 ข้อ แล้วให้นักเรียนแสดงวิธีทำโดยการตั้งคูณ ปรากฏว่านักเรียนจำนวน 17 คน ทำได้ถูกต้องมากกว่า 3 ข้อ
- ครูยกตัวอย่างที่ 1 โดยใช้รูปภาพประกอบนักเรียนทุกคนสนใจ และสามารถตอบคำถามจากการวิเคราะห์โจทย์ได้
- นักเรียนทุกคนสามารถวิเคราะห์โจทย์ในตัวอย่างที่ 2 ได้ถูกต้อง
- นักเรียนที่นั่งคู่กันช่วยกันวิเคราะห์โจทย์จากแผ่นกิจกรรม “มาวิเคราะห์โจทย์กันดีกว่า” และทำได้ถูกต้อง แต่ยังมีปัญหาบางคู่ในการเขียนประโยคสัญลักษณ์ซึ่งวางตำแหน่งของจำนวนไม่ถูกต้อง เช่น ที่ถูกต้องคือ 5×8 แต่นักเรียนเขียนเป็น 8×5
- นักเรียนช่วยกันสรุปการวิเคราะห์โจทย์และหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการคูณจำนวนหนึ่งหลักกับจำนวนหนึ่งหลัก และทำโจทย์เสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหาที่ 1 ได้ถูกต้อง 84%

ชั่วโมงที่ 2

- เมื่อครูทบทวนการวิเคราะห์โจทย์และหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการคูณจำนวน

หนึ่งหลักกับจำนวนหนึ่งหลักโดยใช้แถบโจทย์ปัญหาการคูณประกอบการถามตอบนักเรียนทุกคนตอบได้ถูกต้อง

2. นักเรียนทำตัวอย่างที่ 3 ได้ จำนวน 15 คน โดยเมื่อครูเขียนโจทย์บนกระดานดำนักเรียนสามารถแสดงวิธีทำก่อนครูและทำได้ถูกต้อง และนักเรียนทุกคนสามารถทำตัวอย่างที่ 4 ได้ 100%

3. นักเรียนทำแบบฝึกหัดรายบุคคลที่ 2 ได้ถูกต้อง 81% ซึ่งปัญหาของนักเรียนคือ การเขียนประโยคสัญลักษณ์สลับตำแหน่ง จาก 7×4 เป็น 4×7

4. นักเรียนที่นั่งคู่กันช่วยกันวิเคราะห์ปัญหาการคูณได้ถูกต้องทุกกลุ่ม

5. นักเรียนทำโจทย์เสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหาที่ 2 ได้ถูกต้อง 97% ปัญหาที่พบได้แก่ ลืมใส่หน่วย เขียนรายละเอียดใช้ขั้นตอนการแสดงวิธีทำไม่ครบ เขียนประโยคสัญลักษณ์แสดงความหมายการคูณไม่ถูกต้อง

8. ข้อเสนอแนะ / ข้อคิดเห็นเพิ่มเติม (ถ้ามี)

.....

.....

.....

โจทย์เสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหาที่ 1

จงวิเคราะห์โจทย์ปัญหาและหาคำตอบ

1. รักดีมีฝรั่ง 4 กอง กองละ 9 ผล รักดีมีฝรั่งทั้งหมดกี่ผล

(1) โจทย์ให้หาอะไร

.....

(2) โจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง

.....

(3) หาจำนวนฝรั่งทั้งหมดได้อย่างไร

.....

(4) เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์เพื่อหาคำตอบได้อย่างไร

.....

(5) ได้คำตอบเท่าไร

.....

2. สุนารีมีเหรียญ 5 บาท จำนวน 6 เหรียญ นารีมีเงินทั้งหมดเท่าไร

(1) โจทย์ให้หาอะไร

.....

(2) โจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง

.....

(3) หาจำนวนเงินทั้งหมดได้อย่างไร

.....

(4) เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์เพื่อหาคำตอบได้อย่างไร

.....

(5) ได้คำตอบเท่าไร

.....

โจทย์เสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหาที่ 2

จงวิเคราะห์โจทย์ปัญหาและแสดงวิธีทำ

1. ลีลาซื้อปากกา 9 กล่อง กล่องละ 6 ด้าม ลีลาซื้อปากกาทั้งหมดกี่ด้าม

(1) โจทย์ให้หาอะไร

.....

(2) โจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง

.....

(3) หาจำนวนปากกาทั้งหมดได้อย่างไร

.....

(4) เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์เพื่อหาคำตอบได้อย่างไร

.....

วิธีทำ.....

.....

.....

ตอบ.....

2. แม่ซื้อถุงเท้าให้ลูก 3 คน คนละ 4 คู่ แม่ซื้อถุงเท้าทั้งหมดกี่คู่

(1) โจทย์ให้หาอะไร

.....

(2) โจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง

.....

(3) หาจำนวนถุงเท้าทั้งหมดได้อย่างไร

.....

(4) เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์เพื่อหาคำตอบได้อย่างไร

.....

วิธีทำ.....

.....

.....

ตอบ.....

แบบโจทย์การคูณ (ชั่วโมงที่ 1)

 72×11 42×12 35×28 32×21

แผ่นกิจกรรม “มาวิเคราะห์โจทย์กันดีกว่า”

จินตามีดอกไม้ 4 ช่อ ช่อละ 6 ดอก จินตามีดอกไม้ทั้งหมดกี่ดอก

(1) โจทย์ให้หาอะไร

.....

(2) โจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง

.....

(3) หาจำนวนดอกไม้ทั้งหมดได้อย่างไร

.....

(4) เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์เพื่อหาคำตอบได้อย่างไร

.....

(5) ได้คำตอบเท่าไร

.....



ครูจัดเก้าอี้ 3 แถว แถวละ 6 ตัว ครูจะต้องใช้เก้าอี้ทั้งหมดกี่ตัว

(1) โจทย์ให้หาอะไร

.....

(2) โจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง

.....

(3) หาจำนวนเก้าอี้ทั้งหมดได้อย่างไร

.....

(4) เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์เพื่อหาคำตอบได้อย่างไร

.....

(5) ได้คำตอบเท่าไร

.....



แบบโจทย์ปัญหาการคูณ (ชั่วโมงที่ 2)

นารีแจกดินสอให้เด็ก
5 คน คนละ 6 แท่ง นารี
แจกดินสอไปทั้งหมดกี่แท่ง

อำนาจต้องการจัดส้ม
3 จาน จานละ 4 ผล อำนาจ
ต้องใช้ส้มทั้งหมดกี่ผล

แบบโจทย์ปัญหาการคูณใช้ในกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ข้อ 4 (ชั่วโมงที่ 2)

ห้องพัก 3 ห้อง พักได้ห้องละ 4 คน คนพักได้ทั้งหมดกี่คน

(1) โจทย์ให้หาอะไร

.....

(2) โจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง

.....

(3) หาจำนวนคนพักทั้งหมดได้อย่างไร

.....

(4) เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์เพื่อหาคำตอบได้อย่างไร

.....

วิธีทำ.....

.....

.....

ตอบ.....



กล้วยหอม 5 เครือ เครือละ 8 หวี มีกล้วยหอมทั้งหมดกี่หวี

(1) โจทย์ให้หาอะไร

.....

(2) โจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง

.....

(3) หาจำนวนกล้วยหอมทั้งหมดได้อย่างไร

.....

(4) เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์เพื่อหาคำตอบได้อย่างไร

.....

วิธีทำ.....

.....

.....

ตอบ.....





แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
เรื่อง การคูณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

.....

คำชี้แจง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด โดยกาเครื่องหมาย × ในช่องที่ตรงกับตัวเลือกใน
แต่ละข้อของกระดาษคำตอบ แบบทดสอบมีจำนวน 20 ข้อ (ข้อละ 1 คะแนน)

1. ข้อใดแสดงความหมายของ 4×5

- ก. 4
- ข. $4 + 5$
- ค. $5 + 5 + 5 + 5$
- ง. $4 + 4 + 4 + 4 + 4$

2. 7×3 เท่ากับเท่าไร

- ก. 10
- ข. 21
- ค. 73
- ง. 730

3. 15×0 เท่ากับเท่าไร

- ก. 0
- ข. 15
- ค. 25
- ง. 150

4. ข้อใดถูกต้อง

- ก. $300 \times 4 = 3 \times 400$
- ข. $2 \times 200 = 200$
- ค. $3 \times 4,000 = 7,000$
- ง. $6 \times 20 = 6 \times 200$

5. $22 \times 6 = \square$

- ก. 22
- ข. 28
- ค. 226
- ง. 132

6. $213 \times 5 = \square$

- ก. 1,065
- ข. 1,165
- ค. 1,605
- ง. 2,135

7. $3 \times 3,621 = \square$

- ก. 6,861
- ข. 9,863
- ค. 9,963
- ง. 10,863

8. $27 \times 13 = \square$

- ก. 40
- ข. 269
- ค. 351
- ง. 361

9. ข้อใดแสดงความสมเหตุสมผลของคำตอบต่อไปนี้

- ก. 21×38 ผลคูณมีค่าใกล้เคียง 800
- ข. 47×24 ผลคูณมีค่าใกล้เคียง 600
- ค. 11×32 ผลคูณมีค่าใกล้เคียง 500
- ง. 66×73 ผลคูณมีค่าใกล้เคียง 5,600

10. นีรันตร์ซื้อปากกา 5 ด้าม ราคาด้ามละ 6 บาท นีรันตร์ต้องจ่ายเงินกี่บาท

- ก. 11 บาท
- ข. 30 บาท
- ค. 35 บาท
- ง. 56 บาท

11. นารีซื้อเสื้อจำนวน 4 ตัว ราคาตัวละ 90 บาท นารีจะต้องจ่ายเงินเท่าไร

- ก. 94 บาท
- ข. 130 บาท
- ค. 360 บาท
- ง. 450 บาท

12. วิชัยวิ่งรอบสนามหนึ่งรอบได้ระยะทาง 750 เมตร ถ้าวิชัยวิ่งรอบสนาม 5 รอบ จะได้ระยะทางกี่เมตร เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร

- ก. $750 + 5 = \square$
- ข. $750 - 5 = \square$
- ค. $5 \times 750 = \square$
- ง. $750 \div 5 = \square$

13. หนังสือเล่มหนึ่งราคา 450 บาท พรชัยซื้อหนังสือ 7 เล่ม พรชัยต้องจ่ายเงินเท่าไร

- ก. 1,500 บาท
- ข. 1,550 บาท
- ค. 2,150 บาท
- ง. 3,150 บาท

14. ข้อใดเป็นโจทย์ปัญหาของ $6 \times 265 = \square$

- ก. สุชาติวิ่งรอบสนามรอบละ 265 เมตร จำนวน 6 รอบ สุชาติวิ่งได้ระยะทางทั้งหมดเท่าไร
- ข. นิดาฝากเงินไปให้น้อง 6 คน คนที่หนึ่งและคนที่สอง ได้คนละ 265 บาท ส่วนคนที่สามคนที่สี่ และคนที่ห้าได้คนละ 260 บาท นิดาฝากเงินไปให้น้องทั้งหมดเท่าไร
- ค. ลุงชิตจัดเก้าอี้เป็นแถว แถวละ 6 ตัว ถ้ามีเก้าอี้ทั้งหมด 265 ตัว ลุงชิตจะจัดเก้าอี้ได้ทั้งหมดกี่แถว

ง. ชาวสวนคนหนึ่งมีที่นา 265 ไร่ ปลูกมะม่วงจำนวน 6 ไร่ พื้นที่ที่เหลือปลูกข้าวหอมมะลิ ชาวสวนนี้ปลูกข้าวหอมมะลิทั้งหมดกี่ไร่

15. โรงเรียนซื้อจักรยานบริจาคให้หมู่บ้านในงานวันเด็ก จำนวน 5 คัน ราคาคันละ 1,590 บาท โรงเรียนจ่ายเงินทั้งหมดเท่าไร

ก. 7,950 บาท

ข. 7,990 บาท

ค. 8,850 บาท

ง. 8,950 บาท

16. ข้อใดเป็นโจทย์ปัญหาของ $7 \times 1,050 = \square$

ก. สมหญิงซื้อโซฟาจำนวน 7 ตัว ราคาตัวละ 1,050 บาท สมหญิงต้องจ่ายเงินทั้งหมดเท่าไร

ข. สมชายมีกระดุม 1,050 เม็ด จัดใส่กล่อง กล่องละ 7 เม็ด สมชายจะจัดได้ทั้งหมดกี่กล่อง

ค. สมหมายมีเงิน 7 บาท ซื้อลูกอมได้ทั้งหมด 1,050 เม็ด สมหมายซื้อลูกอมราคาเม็ดละเท่าไร

ง. สรรวรรณซื้อสมุดจำนวน 1,050 เล่ม แล้วย่านไปแจกให้เด็กพิการ 7 คน คนละเท่าๆกัน เด็กพิการจะได้รับสมุดคนละกี่เล่ม

17. คาริกาซื้อส้ม จำนวน 25 ถัง ถังละ 30 กิโลกรัม คาริกาซื้อส้มทั้งหมดกี่กิโลกรัม

จากโจทย์ปัญหาข้างต้น สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คือข้อใด

ก. คาริกาซื้อส้ม

ข. คาริกาซื้อส้ม จำนวน 25 ถัง

ค. คาริกาซื้อส้มทั้งหมดกี่กิโลกรัม

ง. คาริกาซื้อส้ม จำนวน 25 ถัง ถังละ 30 กิโลกรัม

18. วิรัตน์ซื้อตัวหนังสือราคาใบละ 80 บาท จำนวน 12 ใบ เขียนประโยคสัญลักษณ์เพื่อหาจำนวนเงินที่วิรัตน์ต้องจ่ายค่าตัวหนังสือทั้งหมดได้อย่างไร

ก. $12 \times 80 = \square$

ข. $80 \div 12 = \square$

ค. $12 + 80 = \square$

ง. $80 - 12 = \square$

19. อดงค้ซ้อน้ำมันพีซ 25 ขวด รากาขวดละ 45 บาท อดงค้ต้องจ่ายเงินเท่าไร

ก. 1,025 บาท

ข. 1,125 บาท

ค. 1,225 บาท

ง. 1,235 บาท

20. ซ้อใดเป็นจ้อทย์ปัญหของ $43 \times 25 = \square$

ก. ปลาทุข่งละ 25 บาท แม่ค้ซ้อมาขายจันวน 43 ข่ง แม่ค้ต้องจ่ายเงินจันหัดเท่าไร

ข. กขกรซ้อข้าวเหนียวมาทำบุญ 25 กิโลกรัม ซ้อมะม่วงจันวน 43 กิโลกรัม ถ้ามะม่วงและข้าวเหนียวรากากิโลกรัมละ 25 บาท เท่ากัน กขกรต้องจ่ายเงินจันหัดเท่าไร

ค. สุริย์ฝากเงินคุณครูสองวัน วันแรกฝาก 25 บาท วันที่สองฝาก 43 บาท สุริย์มีเงินฝากจันหัดเท่าไร

ง. วิภาซ้อไข่ 43 ใบ เมื่อนำมาประกอบอาหารปรากฏว่าไข่เน่าจันวน 25 ใบ วิภาเหลือไข่ดีจันหัดกี่ใบ



ภาคผนวก ง
สถิติที่ใช้ในการวิจัย

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

1. ค่าสถิติพื้นฐาน

1.1 ค่าเฉลี่ยใช้สูตร

$$\mu = \frac{\sum X_i}{N} ; i = 1, 2, 3, \dots, N$$

μ	แทน	คะแนนเฉลี่ยของประชากร
$\sum X_i$	แทน	ผลรวมของคะแนนนักเรียนทั้งหมด
N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

1.2 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \mu)^2}{N}}$$

σ	แทน	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
\sum	แทน	ผลรวม
X_i	แทน	คะแนนของนักเรียนคนที่ i
μ	แทน	คะแนนเฉลี่ยของประชากร
N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

1.3 ความแปรปรวน

$$\text{ความแปรปรวน } (\sigma^2) = \frac{\sum (X_i - \mu)^2}{N}$$

σ	แทน	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
\sum	แทน	ผลรวม
X_i	แทน	คะแนนของนักเรียนคนที่ i

μ	แทน	คะแนนเฉลี่ยของประชากร
N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

2. ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

$$\text{ค่าความยากง่าย (p)} = \frac{R_H + R_L}{n_H + n_L}$$

R_H	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกของข้อนั้นในกลุ่มสูง
R_L	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกของข้อนั้นในกลุ่มต่ำ
n_H	แทน	จำนวนผู้ตอบในกลุ่มสูง
n_L	แทน	จำนวนผู้ตอบในกลุ่มต่ำ

3. ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

$$\text{ค่าอำนาจจำแนก (r)} = \frac{R_H - R_L}{n}$$

R_H	แทน	จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง
R_L	แทน	จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ
n	แทน	จำนวนคนในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ

4. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คำนวณโดยใช้สูตร Kuder-Richardson formula 20

$$r = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{\sigma^2} \right]$$

r	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
k	แทน	จำนวนข้อในแบบทดสอบ
p	แทน	สัดส่วนของคนที่ตอบถูก
q	แทน	$1-p$

๘^๒ แทน ความแปรปรวน





ภาคผนวก จ
การวิเคราะห์ข้อมูล

ตารางผนวกที่ 1 ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง “การคูณ”

ข้อที่	R_H	R_L	p	r
1	8	4	0.46	0.31
2	8	3	0.42	0.38
3	8	4	0.46	0.31
4	5	1	0.23	0.31
5	8	4	0.46	0.31
6	7	3	0.38	0.31
7	8	4	0.46	0.31
8	8	3	0.42	0.38
9	6	1	0.27	0.38
10	8	3	0.42	0.38
11	8	5	0.50	0.23
12	7	1	0.31	0.46
13	6	2	0.31	0.31
14	7	1	0.31	0.46
15	6	2	0.31	0.31
16	7	2	0.35	0.38
17	5	2	0.27	0.23
18	8	2	0.38	0.46
19	6	1	0.27	0.38
20	5	2	0.27	0.23

ตารางผนวกที่ 2 ค่าสัดส่วนของคนที่ตอบถูก (p) ค่าสัดส่วนของคนที่ตอบผิด (q) และค่า pq ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ใช้หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

ข้อที่	จำนวนคนที่ตอบถูก	จำนวนคนที่ตอบผิด	p	q	pq
1	21	5	0.81	0.19	0.15
2	19	7	0.73	0.27	0.20
3	21	5	0.81	0.19	0.15
4	9	17	0.35	0.65	0.23
5	19	7	0.73	0.27	0.20
6	18	8	0.69	0.31	0.21
7	18	8	0.69	0.31	0.21
8	14	12	0.54	0.46	0.25
9	8	18	0.31	0.69	0.21
10	17	9	0.65	0.35	0.23
11	17	9	0.65	0.35	0.23
12	17	9	0.65	0.35	0.23
13	16	10	0.62	0.38	0.24
14	16	10	0.62	0.38	0.24
15	11	15	0.42	0.58	0.24
16	13	13	0.50	0.50	0.25
17	12	14	0.46	0.54	0.25
18	14	12	0.54	0.46	0.25
19	9	17	0.35	0.65	0.23
20	8	18	0.31	0.69	0.21

$\sum pq = 4.41$

ตารางผนวกที่ 3 คะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เพื่อหาความแปรปรวนและค่าความเชื่อมั่น

คนที่	คะแนน (X_i)	$X_i - \mu$	$(X_i - \mu)^2$
1	21	8	64
2	12	-1	1
3	13	0	0
4	9	-4	16
5	7	-6	36
6	24	11	121
7	15	2	4
8	8	-5	25
9	9	-4	16
10	14	1	1
11	15	2	4
12	12	-1	1
13	13	0	0
14	10	-3	9
15	12	-1	1
16	21	8	64
17	21	8	64
18	6	-7	49
19	11	-2	4
20	6	-7	49
21	5	-8	64
22	9	-4	16
23	5	-8	64
24	13	0	0

ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

คนที่	คะแนน (X_i)	$X_i - \mu$	$(X_i - \mu)^2$
25	21	8	64
26	17	4	16
$\sum X_i = 329$		$\sum (X_i - \mu)^2 = 753$	

จากตารางผนวกที่ 3 คำนวณความแปรปรวน ดังนี้

$$\begin{aligned}
 \text{ความแปรปรวน } (\sigma^2) &= \frac{\sum (X_i - \mu)^2}{N} \\
 &= \frac{753}{26} \\
 &= 28.96
 \end{aligned}$$

คำนวณค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน โดยใช้สูตร Kuder-Richardson formula 20

$$\begin{aligned}
 r &= \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{\sigma^2} \right] \\
 &= \frac{20}{19} \left[1 - \frac{4.41}{28.96} \right] \\
 &= (1.05)(1-0.15) \\
 &= 0.89
 \end{aligned}$$

ตารางผนวกที่ 4 คะแนนก่อนการเรียน เรื่อง “การคูณ” ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

คนที่	คะแนน (X_i)	$X_i - \mu$	$(X_i - \mu)^2$
1	6	1	1
2	6	1	1
3	1	-4	16
4	5	0	0
5	7	2	4
6	6	1	1
7	7	2	4
8	9	4	16
9	7	2	4
10	3	-2	4
11	8	3	9
12	4	-1	1
13	3	-2	4
14	6	1	1
15	5	0	0
16	3	-2	4
17	4	-1	1
18	4	-1	1
19	2	-3	9
20	4	-1	1
21	6	1	1
$\sum X_i = 106$		$\sum (X_i - \mu)^2 = 83$	

การคำนวณค่าเฉลี่ย

$$\text{สูตร } \mu = \frac{\sum X_i}{N}$$

μ	แทน	คะแนนเฉลี่ยของประชากร
$\sum X_i$	แทน	ผลรวมของคะแนนนักเรียนทั้งหมด
N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

แทนค่า

$$\begin{aligned} \mu &= \frac{106}{21} \\ &= 5.05 \end{aligned}$$

การคำนวณค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$$\text{สูตร } \sigma = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \mu)^2}{N}}$$

σ	แทน	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
\sum	แทน	ผลรวม
X_i	แทน	คะแนนของนักเรียนคนที่ i
μ	แทน	คะแนนเฉลี่ยของประชากร
N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

แทนค่า

$$\sigma = \sqrt{\frac{83}{21}}$$

$$\begin{aligned} &= \sqrt{3.95} \\ &= 1.99 \end{aligned}$$

ตารางผนวกที่ 5 คะแนนหลังการเรียน เรื่อง “การคูณ” ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

คนที่	คะแนน (X_i)	$X_i - \mu$	$(X_i - \mu)^2$
1	10	-5	25
2	17	2	4
3	14	-1	1
4	11	-4	16
5	8	-7	49
6	9	-6	36
7	11	-4	16
8	18	3	9
9	13	-2	4
10	14	-1	1
11	18	3	9
12	15	0	0
13	14	-1	1
14	19	4	16
15	15	0	0
16	19	4	16
17	16	1	1
18	16	1	1
19	16	1	1
20	19	4	16
21	17	2	4
$\sum X_i = 309$		$\sum (X_i - \mu)^2 = 226$	

การคำนวณค่าเฉลี่ย

$$\text{สูตร } \mu = \frac{\sum X_i}{N}$$

μ	แทน	คะแนนเฉลี่ยของประชากร
$\sum X_i$	แทน	ผลรวมของคะแนนนักเรียนทั้งหมด
N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

แทนค่า

$$\begin{aligned} \mu &= \frac{309}{21} \\ &= 14.71 \end{aligned}$$

การคำนวณค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$$\text{สูตร } \sigma = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \mu)^2}{N}}$$

σ	แทน	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
\sum	แทน	ผลรวม
X_i	แทน	คะแนนของนักเรียนคนที่ i
μ	แทน	คะแนนเฉลี่ยของประชากร
N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

แทนค่า

$$\begin{aligned} \sigma &= \sqrt{\frac{226}{21}} \\ &= \sqrt{10.76} \\ &= 3.28 \end{aligned}$$

ประวัติการศึกษา และการทำงาน

ชื่อ -นามสกุล	นางสาวสำเนียง วงษ์คำ
วัน เดือน ปี ที่เกิด	วันที่ 5 เดือนตุลาคม พ.ศ. 2525
สถานที่เกิด	จังหวัดอ่างทอง
ประวัติการศึกษา	วิทยาศาสตร์บัณฑิต (คณิตศาสตร์) มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา ประกาศนียบัตรบัณฑิตวิชาชีพครู มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	ครู คศ.1
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนวัดถนน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษาอ่างทอง
ทุนการศึกษาที่ได้รับ	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี