

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

วัตถุประสงค์ของการวิจัยมีดังนี้

1. เพื่อเปรียบเทียบทักษะการคูณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างนักเรียนที่ได้รับการฝึกโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบเลือกลำดับขั้นในการฝึกเอง และแบบฝึกตามลำดับขั้นที่กำหนดให้
2. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการฝึกทักษะการคูณโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบเลือกลำดับขั้นในการฝึกเอง และแบบฝึกตามลำดับขั้นที่กำหนดให้

มีขั้นตอนดำเนินการดังนี้

1. ประชากรและตัวอย่างประชากร
2. แผนการสอน
3. โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
4. เครื่องมือและการทดลองใช้เครื่องมือ
5. การเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและตัวอย่างประชากร

1. ประชากรเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2536 ของโรงเรียนทิวไผ่งาม สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน จำนวน 340 คน ซึ่งมีลักษณะของโรงเรียนดังต่อไปนี้

- 1) เป็นโรงเรียนสหศึกษาขนาดใหญ่ มีนักเรียนตั้งแต่ระดับชั้นอนุบาลจนถึงระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
- 2) ตั้งอยู่ในเขตชุมชนเมืองที่มีความเจริญล้อมรอบโรงเรียน
- 3) นักเรียนส่วนใหญ่มีฐานะทางเศรษฐกิจอยู่ในระดับค่อนข้างดี

4) การจัดห้องเรียนในระดับชั้นประถมศึกษา จะจัดนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ คละกันในแต่ละห้อง

5) ใช้หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) เป็นหลักในการจัดการเรียนการสอนนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา

6) มีห้องคอมพิวเตอร์ จำนวน 3 ห้อง ซึ่งมีเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ ขนาด 32 บิท จอสี VGA มีไดรว์ 5.25 นิ้ว สำหรับอ่านแผ่นดิสเก็ตต์ชนิด 5.25 นิ้ว ที่มีความจุของข้อมูลขนาด 1.2 MB จำนวนทั้งหมด 90 เครื่อง ใช้สอนวิชาคอมพิวเตอร์ให้แก่นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-6 และประถมศึกษาปีที่ 1-6 โดยในการสอนวิชาคอมพิวเตอร์ให้แก่นักเรียนระดับประถมศึกษานั้น นักเรียนจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปประเภท Word Processing การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปประกอบการเรียนการสอนวิชาต่าง ๆ และการเขียนโปรแกรมภาษาเบสิก โดยจะมีครูประจำห้องคอมพิวเตอร์ จำนวน 5 คน ทำหน้าที่สอนวิชาคอมพิวเตอร์ให้แก่นักเรียน และควบคุมดูแลห้องคอมพิวเตอร์โดยเฉพาะ

2. ตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2536 ของโรงเรียนทิวไผ่งาม จำนวน 34 คน ซึ่งมีขั้นตอนการสุ่มตัวอย่างประชากรดังต่อไปนี้

2.1 ใช้การสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling) ด้วยวิธีการจับสลากในการสุ่มตัวอย่างห้องเรียน 1 ห้อง จากจำนวนทั้งหมด 7 ห้องเรียน

2.2 นำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับการทดสอบทักษะการคูณไปทดสอบกับนักเรียนจำนวน 49 คน ในห้องที่สุ่มตัวอย่างได้ เพื่อหาคะแนนความถูกต้องในการคูณ และอัตราเร็วในการคูณของนักเรียนแต่ละคน

2.3 นำนักเรียนที่ผ่านการทดสอบมาแบ่งเป็น 2 กลุ่ม ด้วยวิธีจับคู่ (match by pair) โดยเรียงคะแนนความถูกต้องในการคูณของนักเรียนจากมากไปหาน้อยตามลำดับ แล้วจับคู่คะแนนความถูกต้องในการคูณและอัตราเร็วในการคูณที่เท่ากัน หรือใกล้เคียงกัน ได้นักเรียนทั้งหมดจำนวน 17 คู่

2.4 สุ่มตัวอย่างแบบง่ายโดยการจับสลาก เพื่อแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ดังนี้

1. กลุ่มทดลองที่ 1 จำนวน 17 คน ซึ่งจะได้รับการฝึกทักษะการคูณโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเลือกลำดับขั้นในการฝึกเอง
2. กลุ่มทดลองที่ 2 จำนวน 17 คน ซึ่งจะได้รับการฝึกทักษะการคูณโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกตามลำดับขั้นที่กำหนดให้

โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1. ลักษณะของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1.1 โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีจำนวน 9 โปรแกรม คือ
โปรแกรมที่ 1 เรื่อง การคูณจำนวนที่มีหลักเดียวกับจำนวนที่มีหลักเดียว

โปรแกรมที่ 2 เรื่อง การคูณจำนวนที่มีหลักเดียวกับจำนวนที่มีหลายหลัก

โปรแกรมที่ 3 มีจำนวน 3 เรื่อง คือ การคูณจำนวนใด ๆ กับ 10, 100, 1,000, ... การคูณจำนวนใด ๆ กับพหุคูณของ 10, 100, 1,000, ... และการคูณจำนวนเต็มสิบ หรือ จำนวนเต็มร้อย หรือ จำนวนเต็มพัน กับ จำนวนเต็มสิบ หรือ จำนวนเต็มร้อย หรือ จำนวนเต็มพัน

โปรแกรมที่ 4 เรื่อง การคูณจำนวนที่มีสองหลักกับจำนวนที่มีสองหลัก

โปรแกรมที่ 5 เรื่อง การคูณจำนวนที่มีสองหลักกับจำนวนที่มีสามหลัก

โปรแกรมที่ 6 เรื่อง การคูณจำนวนที่มีสามหลักกับจำนวนที่มีสามหลัก

โปรแกรมที่ 7 เรื่อง การคูณจำนวนที่มีหลายหลัก

โปรแกรมที่ 8 มีจำนวน 2 เรื่อง คือ การคูณจำนวนที่มีหลายหลักเมื่อจำนวนใดจำนวนหนึ่งมีตัวเลขที่ลงท้ายในหลักใดหลักหนึ่ง หรือหลายหลักเป็น

0 และการคูณจำนวนที่มีหลายหลักเมื่อจำนวนทั้งสองมีตัวเลขที่ลงท้ายในหลักใดหลักหนึ่งหรือหลายหลักเป็น 0

โปรแกรมที่ 9 เรื่อง การคูณจำนวนสามจำนวน

โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องที่ 1 ถึง เรื่องที่ 9 จะเรียงลำดับจากเรื่องที่ย่างไปสู่เรื่องที่ยาก ตามลำดับเนื้อหาของเรื่องการคูณที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

1.2 วิธีการฝึกที่ใช้สำหรับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแต่ละเรื่องจะมีทั้งหมด 2 วิธี คือ

- 1) การฝึกโดยใช้แบบฝึกหัด
- 2) การฝึกโดยใช้เกม

ดังนั้นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแต่ละโปรแกรมจะประกอบไปด้วยส่วนประกอบที่สำคัญ 2 ส่วน ด้วยกันคือ

ก. ส่วนแบบฝึกหัด จะบรรจุอยู่ในแผ่นดิสเก็ตต์ชนิด 5.25 นิ้ว ที่มีความจุของข้อมูลขนาด 1.2 MB จำนวน 1 แผ่น โดยจะบอกชื่อเรื่อง วัตถุประสงค์ของการเรียน วิธีการเรียน และคำแนะนำในการเรียนของการคูณเรื่องนั้นให้นักเรียนได้ทราบก่อนลงมือฝึกทักษะการคูณ จากนั้นนักเรียนจะได้ฝึกความถูกต้องในการคูณจากโจทย์การคูณที่กำหนดให้ โดยมีลักษณะในการเรียนคือ นักเรียนจะต้องพิมพ์ตัวเลขลงไปเพื่อแสดงวิธีการคูณในแนวตั้งที่ถูกต้องทีละขั้นตอนจนกระทั่งได้ผลคูณที่ถูกต้อง และเมื่อนักเรียนสามารถทำคะแนนได้ถึงตามที่กำหนดจึงจะผ่านส่วนแบบฝึกหัด โดยโปรแกรมจะทำการสร้างแฟ้มข้อมูลชื่อ PASS.MRK ขึ้นมาเพื่อให้ครูสามารถตรวจสอบได้ว่านักเรียนเรียนจนจบโปรแกรมจริง แต่ถ้านักเรียนยังไม่สามารถผ่านส่วนแบบฝึกหัดและหมดเวลาในการเรียนแล้ว โปรแกรมจะสามารถบันทึกโจทย์การคูณข้อที่นักเรียนกำลังทำอยู่ได้ ทำให้นักเรียนสามารถกลับมาฝึกคูณในโจทย์ข้อนั้นและข้อต่อ ๆ ไปได้จนกระทั่งทำคะแนนถึงตามที่เกณฑ์ที่กำหนด ลักษณะการให้ผลป้อนกลับของส่วนที่เป็นแบบฝึกหัด คือ จะมีคำชมเชยให้เมื่อนักเรียนสามารถทำคะแนนได้ และมีรูปภาพเคลื่อนไหวพร้อมคำชมเชยให้เมื่อนักเรียนผ่านส่วนที่เป็นแบบฝึกหัดได้ ซึ่งหลังจากผ่านส่วนที่เป็นแบบฝึกหัดแล้ว นักเรียนจะได้ไปเล่นเกมต่อไป

ข. เกม หลังจากที่นักเรียนผ่านส่วนที่เป็นแบบฝึกหัดของเรื่องนั้นแล้วนักเรียนจะได้มาเล่นเกมของเรื่องนั้น เพื่อฝึกความถูกต้องและรวดเร็วในการคูณ โดยส่วนที่เป็นเกมนี้อาจบรรจุอยู่ในแผ่นดิสเก็ตต์ชนิด 5.25 นิ้ว ที่มีความจุของข้อมูลขนาด 1.2 MB จำนวน 1 แผ่น ในการเล่นเกมนักเรียนจะมีโอกาสได้เลือกกระดุม ความเร็ว หรือระดับเวลาที่ใช้ในการตอบคำถาม 3 ระดับ คือ เร็ว ปานกลาง และ ช้า นักเรียนจะต้องเล่นเกมให้เป็นฝ่ายชนะเท่านั้นจึงจะผ่านส่วนเกมได้ และโปรแกรมจะทำการสร้างแฟ้มข้อมูลชื่อ WINNER.MRK ขึ้นมาเพื่อให้ครูสามารถตรวจสอบได้ว่านักเรียนเลือกกระดุมเวลาที่ใช้ในการเล่นแบบใดและเป็นฝ่ายชนะในการเล่น เกมจริง นักเรียนจะมีสิทธิ์เล่นเกมได้เพียงครั้งเดียวเท่านั้นเมื่อเป็นฝ่ายชนะแล้ว จากนั้นนักเรียนจึงจะผ่านไปฝึกคุณจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องอื่นต่อไป

1.3 นักเรียนสามารถใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้โดยไม่จำกัดเวลา ขึ้นอยู่กับความสามารถของแต่ละบุคคลซึ่งอาจจะเสร็จเร็วหรือช้าไม่เท่ากัน

1.4 นักเรียนสามารถนำกระดาษตเข้ามาช่วยในการคิดหาคำตอบได้

2. ขั้นตอนการสร้างและทดลองใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีดังนี้

2.1 ศึกษาเรื่องหลักของการฝึกทักษะ หลักของการวิเคราะห์งานที่อาศัยหลักการวิเคราะห์เหตุผลหรือหลักการสอน และความแตกต่างระหว่างบุคคลทางด้านความสนใจใฝ่รู้ ประกอบกับการศึกษาถึง จุดประสงค์เรื่องการคูณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มุ่งให้นักเรียนสามารถคูณจำนวนที่มีหลายหลักได้ สาเหตุและข้อบกพร่องในการคูณของนักเรียน ขอบเขตของเนื้อหาเรื่องการคูณระดับประถมศึกษาจากหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) และแนวคิดการสอนเรื่องการคูณ เพื่อนำมาใช้เป็นกรอบความคิดในการสร้างเนื้อหาเรื่องการคูณที่จะนำมาใช้ในการสร้างเนื้อหาของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จากหนังสือ งานวิจัย และเอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

2.2 สร้างเนื้อหาเรื่องการคูณ ซึ่งมีทั้งหมดจำนวน 12 เรื่อง ที่เรียงลำดับจากเรื่องที่ย่างไปสู่เรื่องที่ยาก เพื่อนำมาใช้ในการสร้างเนื้อหาของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังรายละเอียดของเนื้อหาเรื่องการคูณที่อยู่ในภาคผนวก ข

2.3 กำหนดจำนวนข้อที่ใช้ในการฝึกทักษะการคูณของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในส่วนที่เป็นแบบฝึกหัดและเกม และกำหนดระดับเวลาที่ใช้ในการตอบคำถามของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในเกม ซึ่งจะแบ่งเป็นระดับ เร็ว ปานกลาง และช้า แต่ละโปรแกรม ด้วยวิธีการจับเวลาที่ใช้ในการคูณแต่ละข้อจากโจทย์การคูณจำนวน 12 ข้อ ที่สร้างขึ้นตามเนื้อหาเรื่องการคูณจำนวน 12 เรื่อง เรื่องละ 1 ข้อ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ฝ่ายประถม) ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง ปานกลาง และต่ำ กลุ่มละ 2 คน แล้วนำผลการจับเวลาที่ได้มาใช้ในการพิจารณาเพื่อกำหนดจำนวนข้อในการฝึกทักษะการคูณของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในส่วนที่เป็นแบบฝึกหัดและเกม และกำหนดระดับเวลาที่ใช้ในการตอบคำถามของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในเกม

2.4 ออกแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และเขียนเป็นกรอบ ซึ่งแต่ละกรอบจะกำหนดรายละเอียดต่าง ๆ ที่ต้องการแสดงออกทางจอภาพ เช่น สีของจอภาพ ขนาดของตัวอักษร ตำแหน่งข้อความ หรือรูปภาพต่าง ๆ เป็นต้น

2.5 เขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยใช้ภาษาปาสคาล Version 6.00 โปรแกรม Windows Thai Editon Version 3.00 ในการสร้างตัวอักษร ใช้เครื่อง Scanner ในการสร้างรูปภาพ และโปรแกรม GRASP Version 3.00 ในการสร้างภาพเคลื่อนไหว ของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่วนที่เป็นแบบฝึกหัด และใช้ภาษาเทอร์โบซี Version 2.00 โปรแกรม Windows Thai Editon Version 3.00 ประกอบกับ Font ที่ผู้เขียนโปรแกรมสร้างขึ้นเอง ในการสร้างตัวอักษร ใช้เครื่อง Scanner ในการสร้างรูปภาพ และโปรแกรม GRASP Version 3.00 ในการสร้างภาพเคลื่อนไหว ของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในส่วนที่เป็นเกม

2.6 นำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ ได้ตรวจสอบ เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข โดย

2.6.1 ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการสอนคณิตศาสตร์ ได้ตรวจสอบเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ และเนื้อหาเรื่องการคูณ จำนวน 2 ท่าน

2.6.2 ผู้ทรงคุณวุฒิด้านคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้ตรวจสอบ

เกี่ยวกับการออกแบบโปรแกรม จำนวน 3 ท่าน

2.7 นำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ฝ่าย-ประถม) จำนวน 4 คน แล้วสังเกต และสอบถามนักเรียนในขณะที่ทำการใช้โปรแกรม เพื่อนำมาเป็นข้อมูลในการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.8 นำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ปรับปรุงแก้ไขในข้อ 2.7 ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ฝ่ายประถม) จำนวน 2 คน แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขอีกจนได้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สมบูรณ์ พร้อมทั้งจะนำไปทดลองใช้กับตัวอย่างประชากรต่อไป

แผนการสอน

1. ลักษณะของแผนการสอน

แผนการสอนที่สร้างขึ้นมีวัตถุประสงค์ในการสอนเพื่อให้ความรู้ ความเข้าใจในเรื่องการคูณและขั้นตอนการหาผลคูณในแนวตั้ง และเพื่อสอนเทคนิคการคูณเลขเร็วให้นักเรียน ให้นักเรียนสามารถคูณเลขได้ถูกต้อง แม่นยำ และรวดเร็ว ก่อนที่จะได้รับการฝึกทักษะการคูณโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบเลือกลำดับขั้นในการฝึกเอง และแบบฝึกตามลำดับขั้นที่กำหนดให้

แผนการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีรายละเอียดประกอบไปด้วย จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ความคิดรวบยอด/หลักการ เนื้อหา ลำดับขั้นตอนของกิจกรรม สื่อการเรียนการสอน และการประเมินผล สำหรับใช้เป็นแนวทางในการดำเนินการสอนให้แก่ครู ซึ่งประกอบไปด้วยแผนการสอนทั้งสิ้นจำนวน 9 แผน คือ

แผนการสอนเรื่องที่ 1 การทบทวนความหมาย และสมบัติของการคูณ

แผนการสอนเรื่องที่ 2 การทบทวนการคูณจำนวนสองจำนวน แบบ

ไม่มีทด

แผนการสอนเรื่องที่ 3 การทบทวนการคูณจำนวนสองจำนวน แบบมีทด

แผนการสอนเรื่องที่ 4 การคูณจำนวนใด ๆ กับ 10, 100, 1,000, ...

การคูณจำนวนใด ๆ กับพหุคูณของ 10, 100, 1,000, ...

การคูณจำนวนเต็มสิบ หรือ จำนวนเต็มร้อย หรือ จำนวนเต็มพัน กับ จำนวนเต็มสิบ หรือ จำนวนเต็มร้อย หรือ จำนวนเต็มพัน

การคูณจำนวนสองจำนวนเมื่อจำนวนใดจำนวนหนึ่ง หรือจำนวนทั้งสองมีตัวเลขที่ลงท้ายในหลักใดหลักหนึ่ง หรือหลายหลักเป็น 0

แผนการสอนเรื่องที่ 5 การคูณจำนวนใด ๆ กับจำนวนที่ลงท้ายด้วย 5

แผนการสอนเรื่องที่ 6 การคูณจำนวนใด ๆ กับจำนวนที่ใกล้เคียง

จำนวนเต็มสิบ หรือ จำนวนเต็มร้อย หรือ จำนวนเต็มพัน โดยใช้การแยกจำนวนในรูปการบวก

แผนการสอนเรื่องที่ 7 การคูณจำนวนใด ๆ กับจำนวนที่ใกล้เคียง

จำนวนเต็มสิบ หรือ จำนวนเต็มร้อย หรือ จำนวนเต็มพัน โดยใช้การแยกจำนวนในรูปการลบ

แผนการสอนเรื่องที่ 8 การคูณจำนวนสองจำนวนเมื่อจำนวนทั้งสองมีตัวเลขหลักอื่น ๆ เท่ากัน และตัวเลขในหลักหน่วยรวมกันได้ 10

แผนการสอนเรื่องที่ 9 การคูณจำนวนสามจำนวน

แผนการสอนเรื่องที่ 1 ถึง เรื่องที่ 3 เป็นแผนการสอนสำหรับบททวน เรื่องการคูณและขั้นตอนการหาผลคูณในแนวตั้ง ซึ่งจะมีแนวการสอน ดังนี้คือ

1. ครูใช้คำถาม หรือยกตัวอย่าง เรื่องที่ต้องการสอน
2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายในเรื่องที่จะเรียนดังกล่าว
3. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปหลักการ หรือวิธีคูณที่ถูกต้อง
4. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดจากการเล่นเกมร่วมกัน

แผนการสอนเรื่องที่ 4 ถึง เรื่องที่ 9 เป็นแผนการสอนสำหรับการสอนเทคนิคการคูณเลขเร็ว ซึ่งจะมีแนวการสอน ดังนี้คือ

1. ครูอธิบายขั้นตอนของวิธีการคูณเลขเร็วให้นักเรียน
2. ครูยกตัวอย่างวิธีคูณเลขเร็ว จนนักเรียนเข้าใจ
3. ครูให้นักเรียนลองใช้วิธีคูณเลขเร็วในการหาคำตอบจากโจทย์

การคุณต่าง ๆ

4. ครูแสดงที่มาของวิธีคูณเลขเร็วให้นักเรียนดู
5. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดจากการเล่นเกมร่วมกัน
2. ขั้นตอนการสร้างและทดลองใช้แผนการสอน มีดังนี้
 - 2.1 ศึกษาหลักสูตรคณิตศาสตร์ จากหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) คู่มือครูและหนังสือเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-6 วิธีการสอนคณิตศาสตร์ วิธีการคูณเลขเร็ว จากเอกสาร และงานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
 - 2.2 กำหนดเนื้อหาที่จะนำมาใช้ในการทบทวนเรื่องการคูณและขั้นตอนการหาผลคูณในแนวตั้ง โดยพิจารณาจากเนื้อหาเรื่องการคูณที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น และกำหนดเนื้อหาที่จะใช้สอนเทคนิคการคูณเลขเร็ว เพื่อช่วยให้นักเรียนสามารถคูณเลขได้ถูกต้องแม่นยำ และรวดเร็วยิ่งขึ้น
 - 2.3 กำหนดแนวทางการสอนของแผนการสอน สำหรับทบทวนเรื่องการคูณและขั้นตอนการหาผลคูณในแนวตั้ง และการสอนเทคนิคการคูณเลขเร็ว
 - 2.4 สร้างแผนการสอนสำหรับทบทวนเรื่องการคูณและขั้นตอนการหาผลคูณในแนวตั้ง และการสอนเทคนิคการคูณเลขเร็ว จำนวน 9 แผน
 - 2.5 นำแผนการสอนทั้ง 9 แผน ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการสอนคณิตศาสตร์ จำนวน 2 ท่าน ตรวจสอบพิจารณาและให้ข้อเสนอแนะ แล้วนำแผนการสอนนั้นมาปรับปรุงแก้ไข
 - 2.6 นำตัวอย่างแผนการสอนจำนวน 5 แผน ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ฝ่ายประถม) จำนวน 10 คน เพื่อตรวจสอบขั้นตอนการสอนทั้งหมด และนำข้อบกพร่องต่าง ๆ มาปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้องตามวัตถุประสงค์

เครื่องมือและการทดลองใช้เครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็น โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับการทดสอบทักษะการคูณ จำนวน 1 โปรแกรม และแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน

จำนวน 2 ฉบับ คือ แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับการฝึกทักษะการคูณ โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเลือกลำดับขั้นในการฝึกเอง และแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับการฝึกทักษะการคูณโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกตามลำดับขั้นที่กำหนดให้

1. โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับการทดสอบทักษะการคูณ

1.1 ลักษณะของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับการทดสอบ

ทักษะการคูณ

1.1.1 โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับการทดสอบทักษะการคูณจะบรรจุอยู่ในแผ่นดิสเก็ตต์ชนิด 5.25 นิ้ว ที่มีความจุของข้อมูลขนาด 360 KB จำนวน 1 แผ่น

1.1.2 โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับการทดสอบทักษะการคูณ จะมีโจทย์การคูณทั้งหมดจำนวน 30 ข้อ ซึ่งนำมาจากข้อสอบจำนวน 30 ข้อของแบบสอบทักษะการคูณที่ได้ผ่านการหาคุณภาพของข้อสอบมาเรียบร้อยแล้ว

1.1.3 นักเรียนจะตอบคำถามได้โดยการพิมพ์ตัวเลขซึ่งเป็นผลคูณของโจทย์การคูณที่กำหนดให้แต่ละข้อลงไป ถ้าตอบได้ถูกต้องจะมีคำชมเชยและได้คะแนนข้อละ 1 คะแนน แต่ถ้าตอบผิดจะมีข้อความบอกให้ทราบว่า ตอบผิดและจะไม่ได้คะแนน

1.1.4 เมื่อทำข้อสอบครบทั้ง 30 ข้อ นักเรียนจะได้ทราบผลการเรียนของตนเองโดยโปรแกรมจะแจ้งให้นักเรียนได้ทราบถึงคะแนน และเวลาที่นักเรียนใช้ในการทำ นอกจากนี้โปรแกรมยังสามารถบันทึกคะแนนและเวลาที่นักเรียนใช้ในการทำไว้ในแฟ้มข้อมูลชื่อ CHILD.RES ด้วยเพื่อให้ครูสามารถตรวจสอบความสามารถของนักเรียนแต่ละคน

1.1.5 นักเรียนสามารถใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับการทดสอบทักษะการคูณได้โดยไม่จำกัดเวลา ขึ้นอยู่กับความสามารถของแต่ละบุคคลซึ่งอาจจะเสร็จเร็วหรือช้าไม่เท่ากัน

1.1.6 นักเรียนสามารถนำกระดาษทดเข้ามาช่วยในการคิดหาคำตอบได้

1.2 ขั้นตอนการสร้างและทดลองใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับการทดสอบทักษะการคูณ มีดังนี้

1.2.1 สร้างแบบสอบทักษะการคูณ จำนวน 30 ข้อ 1 ฉบับ เพื่อนำข้อสอบของแบบสอบทักษะการคูณทั้ง 30 ข้อ ที่ได้ผ่านการหาคุณภาพของข้อสอบเรียบร้อยแล้ว มาใช้สำหรับการสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับการทดสอบทักษะการคูณ

โดยมีขั้นตอนการสร้างและทดลองใช้แบบสอบทักษะการคูณ ดังนี้

- 1) ศึกษาเทคนิค และหลักเกณฑ์ในการสร้างแบบสอบจากหนังสือการวัดและประเมินผลต่าง ๆ
- 2) นำเนื้อหาเรื่องการคูณ จำนวน 12 เรื่อง ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมาพิจารณา เพื่อกำหนดอัตราส่วนข้อสอบของแบบสอบทักษะการคูณให้เหมาะสม ดังตารางแสดงการกำหนดจำนวนข้อสอบของแบบสอบทักษะการคูณ ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 3 จำนวนข้อสอบของแบบสอบทักษะการคูณจำแนกตามเนื้อหาการคูณ

เนื้อหาการคูณ	จำนวนข้อสอบ (ข้อ)
1. การคูณจำนวนที่มีหลักเดียวกับจำนวนที่มีหลักเดียว	-
2. การคูณจำนวนที่มีหลักเดียวกับจำนวนที่มีหลายหลัก	
2.1 การคูณจำนวนที่มีหลักเดียวกับจำนวนที่มีสองหลัก แบบไม่มีทด	1
การคูณจำนวนที่มีหลักเดียวกับจำนวนที่มีสองหลัก แบบมีทด	1

ตารางที่ 3 (ต่อ) จำนวนข้อสอบของแบบสอบทักษะการคูณจำแนกตามเนื้อหาการคูณ

เนื้อหาการคูณ	จำนวนข้อสอบ (ข้อ)
2.2 การคูณจำนวนที่มีหลักเดียวกับจำนวนที่มีสามหลัก แบบไม่มีทด	1
การคูณจำนวนที่มีหลักเดียวกับจำนวนที่มีสามหลัก แบบมีทด	1
2.3 การคูณจำนวนที่มีหลักเดียวกับจำนวนที่มีสี่หลัก แบบไม่มีทด	1
การคูณจำนวนที่มีหลักเดียวกับจำนวนที่มีสี่หลัก แบบมีทด	1
3. การคูณจำนวนใด ๆ กับ 10, 100, 1,000, ...	1
4. การคูณจำนวนใด ๆ กับพหุคูณของ 10, 100, 1,000, ...	1
5. การคูณจำนวนเต็มสิบ หรือ จำนวนเต็มร้อย หรือ จำนวนเต็มพัน กับ จำนวนเต็มสิบ หรือ จำนวนเต็มร้อย หรือ จำนวนเต็มพัน	1
6. การคูณจำนวนที่มีสองหลักกับจำนวนที่มีสองหลัก	
การคูณจำนวนที่มีสองหลักกับจำนวนที่มีสองหลัก แบบไม่มีทด	1
การคูณจำนวนที่มีสองหลักกับจำนวนที่มีสองหลัก แบบมีทด	1

ตารางที่ 3 (ต่อ) จำนวนข้อสอบของแบบสอบทักษะการคูณจำแนกตามเนื้อหาการคูณ

เนื้อหาการคูณ	จำนวนข้อสอบ (ข้อ)
7. การคูณจำนวนที่มีสองหลักกับจำนวนที่มีสามหลัก การคูณจำนวนที่มีสองหลักกับจำนวนที่มีสามหลัก แบบไม่มีทด การคูณจำนวนที่มีสองหลักกับจำนวนที่มีสามหลัก แบบมีทด การคูณจำนวนที่มีสองหลักกับจำนวนที่มีสามหลักเมื่อตัวเลข ในหลักสิบเป็น 0 8. การคูณจำนวนที่มีสามหลักกับจำนวนที่มีสามหลัก การคูณจำนวนที่มีสามหลักกับจำนวนที่มีสามหลัก แบบไม่มีทด การคูณจำนวนที่มีสามหลักกับจำนวนที่มีสามหลัก แบบมีทด การคูณจำนวนที่มีสามหลักกับจำนวนที่มีสามหลัก เมื่อจำนวน ใดจำนวนหนึ่งมีตัวเลขในหลักสิบเป็น 0	1 2 1 1 2 1
9. การคูณจำนวนที่มีหลายหลัก	5
10. การคูณจำนวนที่มีหลายหลักเมื่อจำนวนใดจำนวนหนึ่งมี ตัวเลขที่ลงท้ายในหลักใดหลักหนึ่ง หรือหลายหลักเป็น 0	2
11. การคูณจำนวนที่มีหลายหลักเมื่อจำนวนทั้งสองมีตัวเลขที่ลง ท้ายในหลักใดหลักหนึ่ง หรือหลายหลักเป็น 0	2

ตารางที่ 3 (ต่อ) จำนวนข้อสอบของแบบสอบทักษะการคูณจำแนกตามเนื้อหาการคูณ

เนื้อหาการคูณ	จำนวนข้อสอบ (ข้อ)
12. การคูณจำนวนสามจำนวน	2
รวมจำนวนข้อสอบทั้งหมด	30

สำหรับการคูณเรื่องที่ 1 คือ การคูณจำนวนที่มีหลักเดียวกับจำนวนที่มีหลักเดียวนั้นจะเป็นการคูณเบื้องต้น (Basic Multiplication Facts) ที่นักเรียนทุกคนจะต้องใช้ในการคูณจำนวนที่มีหลายหลักอยู่แล้ว จึงมิได้นำมาใช้ในการสร้างแบบสอบทักษะการคูณ และสำหรับเทคนิคการคูณเลขเร็วนั้นผู้วิจัยก็ได้นำมาใช้สำหรับกำหนดอัตราส่วนของข้อสอบในการสร้างแบบสอบทักษะการคูณ แต่ก็จะมีโจทย์การคูณบางเรื่องที่สามารถใช้เทคนิคการคูณเลขเร็วมาช่วยในการคิดได้ ทั้งนี้เพราะ การสอนเทคนิคการคูณเลขเร็วมิใช่เพื่อสำหรับแนะนำให้นักเรียนได้รู้จักวิธีการคูณที่ง่าย และรวดเร็วยิ่งขึ้นเท่านั้น

3) สร้างแบบสอบทักษะการคูณ เป็นแบบสอบชนิดเติมคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว มีเกณฑ์การให้คะแนน คือ ข้อที่ตอบถูกต้อง 1 คะแนน และข้อที่ตอบผิดหรือไม่ตอบได้ 0 คะแนน รวมเป็นคะแนนเต็มของแบบสอบทักษะการคูณทั้งสิ้น 30 คะแนน โดยไม่มีการกำหนดเวลาที่ใช้ในการทำ จะเสร็จช้าหรือเร็วขึ้นอยู่กับความสามารถของนักเรียนแต่ละบุคคล

4) นำแบบสอบทักษะการคูณไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 2 ท่าน ตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ

5) นำแบบสอบทักษะการคูณไปทดลองใช้กับนักเรียน

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนประชาณีเวศน์ จำนวน 99 คน โดยไม่มีการกำหนด เวลาที่ใช้ในการทำแบบสอบทักษะการคูณ

6) นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์รายข้อ เพื่อหาค่าอำนาจจำแนก (r) และระดับความยาก (p) แล้วคัดเลือกข้อสอบไว้จำนวน 30 ข้อ

7) นำแบบสอบทักษะการคูณที่คัดเลือกไว้ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนราชวินิต (ฝ่ายประถมศึกษา) จำนวน 99 คน โดยไม่มีการกำหนดเวลาที่ใช้ในการทำแบบสอบทักษะการคูณ

8) นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์รายข้ออีกครั้งเพื่อหาค่าอำนาจจำแนก (r) และระดับความยาก (p) ได้ข้อสอบจำนวน 29 ข้อ ที่มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.22-0.44 และมีระดับความยากอยู่ระหว่าง 0.54-0.90 สำหรับข้อสอบอีกจำนวน 1 ข้อ จะเป็นข้อสอบที่ง่ายสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จึงมีค่าอำนาจจำแนกเท่ากับ 0.13 และมีค่าความยากเท่ากับ 0.92 เพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัยที่ต้องการศึกษาการให้เลือกลำดับขั้นที่ใช้ในการฝึกเองกับการฝึกตามลำดับขั้นที่กำหนดให้ โดยใช้เนื้อหาเรื่องการคูณซึ่งเรียงลำดับจากเรื่องที่ง่ายไปสู่เรื่องที่ยากจำนวน 12 เรื่อง ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จึงจำเป็นต้องใช้ข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกน้อยกว่า 0.2 และระดับความยากสูงกว่า 0.8

9) นำแบบสอบทักษะการคูณที่เลือกไว้จำนวน 30 ข้อ ไปคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์แห่งความเที่ยง โดยใช้สูตรคูเดอร์-ริชาร์ดสัน 20 (Kuder-Richardson 20) ได้ค่าความเที่ยงของแบบสอบทักษะการคูณ คือ 0.86

1.2.2 ออกแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับการทดสอบทักษะการคูณ และเขียนเป็นกรอบ ซึ่งแต่ละกรอบจะกำหนดรายละเอียดต่าง ๆ ที่ต้องการแสดงออกทางจอภาพ เช่น สีของจอภาพ ขนาดของตัวอักษร ตำแหน่งข้อความ หรือรูปภาพต่าง ๆ เป็นต้น

1.2.3 เขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยใช้ภาษาปาสคาล Version 6.00 โปรแกรม Windows Thai Editon Version 3.00 ในการสร้างตัวอักษร ใช้เครื่อง scanner ในการสร้างรูปภาพ และโปรแกรม GRASP

Version 3.00 ในการตกแต่งรูปภาพ

1.2.4 นำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับการทดสอบทักษะการคูณที่สร้างขึ้นไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำนวน 3 ท่าน ได้ตรวจสอบ เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข

1.2.5 นำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับการทดสอบทักษะการคูณที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ฝ่ายประถม) จำนวน 4 คน แล้วสังเกต และสอบถามนักเรียนในขณะที่ทำการใช้โปรแกรมเพื่อนำมาเป็นข้อมูลในการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของโปรแกรมเพื่อให้ได้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับการทดสอบทักษะการคูณที่สมบูรณ์ พร้อมทั้งนำไปทดลองใช้กับตัวอย่างประชากรต่อไป

2. แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน

2.1 ลักษณะของแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน

2.1.1 แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนมีจำนวน 2

ฉบับ คือ

1) แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับการฝึกทักษะการคูณโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเลือกลำดับขั้นที่ใช้ในการฝึกเอง

2) แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับการฝึกทักษะการคูณโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกตามลำดับขั้นที่กำหนดให้

2.1.2 ลักษณะของแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนทั้ง 2 ฉบับนี้ มีลักษณะเป็นแบบสอบถามแบบตรวจคำตอบ (Check List) และแบบสอบถามชนิดปลายเปิด เพื่อให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น และข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการฝึกทักษะการคูณโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบเลือกลำดับขั้นที่ใช้ในการฝึกเอง และแบบฝึกตามลำดับขั้นที่กำหนดให้

2.2 ขั้นตอนการสร้างและทดลองใช้แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน มีดังนี้

2.2.1 ศึกษาหลักเกณฑ์ในการสร้างแบบสอบถาม จากหนังสือ

เกี่ยวกับการวัดและประเมินผลต่าง ๆ แล้วสร้างแบบสอบถามให้ครอบคลุมวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

2.2.2 กำหนดรูปแบบของแบบสอบถาม เป็นแบบสอบถามแบบตรวจคำตอบ (Check List) และแบบสอบถามชนิดปลายเปิด โดยแบ่งรูปแบบของแบบสอบถามออกเป็น 3 ตอน คือ

ตอนที่ 1 เป็นการสอบถามเกี่ยวกับสถานภาพของนักเรียน

ตอนที่ 2 เป็นการสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ตอนที่ 3 เป็นการสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับการฝึกทักษะการคูณโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนทั้ง 2 ฉบับจะมีคำถามในส่วนของตอนที่ 1 และตอนที่ 2 เหมือนกัน ส่วนตอนที่ 3 จะมีคำถามของส่วนที่เหมือนกันจำนวน 11 ข้อ คือ ตั้งแต่ข้อที่ 11 ถึงข้อที่ 21 และจะมีคำถามส่วนที่ต่างกันจำนวน 3 ข้อ ตามลักษณะของวิธีฝึกแบบเลือกลำดับขั้นที่ใช้ในการฝึกเอง และแบบฝึกตามลำดับขั้นที่กำหนดให้ คือ ตั้งแต่ข้อที่ 22 ถึงข้อที่ 24

2.2.3 นำแบบสอบถามที่สร้างเสร็จแล้วไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 2 ท่าน ตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา (Content Validity) พร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะเพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

2.2.4 นำแบบสอบถามไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ฝ่ายประถม) จำนวน 2 คน เพื่อดูความเหมาะสมของภาษา และเวลาที่ใช้ในการทำแบบสอบถาม

2.2.5 นำแบบสอบถามมาปรับปรุงแก้ไขอีกครั้งหนึ่ง เพื่อให้ได้แบบสอบถามที่สมบูรณ์ พร้อมทั้งจะนำไปใช้กับตัวอย่างประชากรต่อไป

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ระยะเตรียมการก่อนทดลอง

1.1 ส่งหนังสือขอความร่วมมือในการวิจัยถึงผู้อำนวยการโรงเรียน
ทิวไผ่งาม เพื่อขอความอนุเคราะห์ให้ผู้วิจัยไปทำการเก็บข้อมูลการวิจัย

1.2 ผู้วิจัยนัดพบนักเรียนที่เป็นตัวอย่างประชากร เพื่อ

- 1) จัดกิจกรรมการทำความรู้จักและคุ้นเคยกับนักเรียน
- 2) แจ้งให้นักเรียนได้ทราบถึงจุดประสงค์ในการจัดการเรียน

การสอนครั้งนี้

3) อธิบายให้นักเรียนเข้าใจถึงลักษณะของการเรียนการสอน
ซึ่งจะแบ่งออกเป็น 2 ช่วง คือ ช่วงแรก นักเรียนทุกคนจะได้เรียนกับครูเพื่อทำการ
ทบทวนความรู้เรื่องการคูณและขั้นตอนการหาผลคูณในแนวตั้ง พร้อมทั้งสอนเทคนิคการ
คูณเลขเร็ว ส่วนช่วงที่สอง นักเรียนจะต้องแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม เพื่อทำการฝึกทักษะ
การคูณจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1.3 ก่อนให้นักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม ทำการฝึกทักษะการคูณโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบเลือกลำดับขั้นในการฝึกเอง และแบบฝึกตามลำดับขั้น
ที่กำหนดให้ ผู้วิจัยจะจัดชั่วโมงพิเศษขึ้น จำนวน 2 ครั้ง คือ

ครั้งที่ 1 มีวัตถุประสงค์ในการจัดเพื่อ

- 1) จัดแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม และแจ้งให้

นักเรียนทราบว่าใครจะอยู่กลุ่มใด

2) เพื่ออธิบายให้นักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม ได้เข้าใจ
ถึงลักษณะของการฝึกแบบเลือกลำดับขั้นในการฝึกเอง และแบบฝึกตามลำดับขั้นที่กำหนด
ให้

3) แจกเอกสารซึ่งจะบอกรายละเอียดเกี่ยวกับ
ชื่อเรื่องของโปรแกรมที่นักเรียนจะได้ฝึกทั้ง 9 โปรแกรม เพื่อให้ นักเรียนกลุ่มที่ฝึกตาม
ลำดับขั้นที่กำหนดให้ได้รับทราบ และเพื่อให้ นักเรียนกลุ่มที่ฝึกแบบเลือกลำดับขั้นในการ
ฝึกเองได้รับทราบและใส่ลำดับที่ 1-9 ลงในหน้าชื่อของโปรแกรมเรื่องที่ต้องการเลือก
ฝึกมาส่งครู

ครั้งที่ 2 มีวัตถุประสงค์ในการจัดเพื่อ

1) แจกกำหนดการเกี่ยวกับวันเวลาที่จะใช้สำหรับการฝึกทักษะการคูณโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบเลือกลำดับขั้นในการฝึกเอง และแบบฝึกตามลำดับขั้นที่กำหนดให้ การทดสอบทักษะการคูณของนักเรียนหลังจากฝึกคูณกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเสร็จ และการทำแบบสอบถามให้นักเรียนได้ทราบ

2) อธิบายลักษณะของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่เป็นแบบฝึกหัด และส่วนที่เป็นเกม ให้นักเรียนได้เข้าใจ

3) ทบทวนวิธีการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ และการใช้แป้นพิมพ์ต่าง ๆ บนคีย์บอร์ดที่มีปรากฏอยู่ในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ให้นักเรียนได้ทราบ เช่น แคร่ยาว (space bar) แป้น Enter แป้น Esc แป้นตัวเลข 0-9 เป็นต้น ทั้งนี้เพราะ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนทิวไผ่งาม ได้เรียนวิชาคอมพิวเตอร์เกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมภาษาเบสิก ลำดับที่ละ 1 ครั้ง จึงมีความรู้พื้นฐานในการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์มาแล้ว

1.4 จัดเตรียมแผ่นดิสเก็ตต์ของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องต่าง ๆ ให้นักเรียนทุกคนก่อนทำการฝึกคูณโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2. ระยะดำเนินการทดลอง

2.1 ผู้วิจัยดำเนินการสอนนักเรียนที่เป็นตัวอย่างประชากร จำนวน 34 คน ร่วมกันตามแผนการสอนจำนวน 9 แผน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อทบทวนเรื่องการคูณและขั้นตอนการหาผลคูณในแนวตั้ง และสอนเทคนิคการคูณเร็ว วันละ 1 แผน ในวันจันทร์ ถึง วันศุกร์ ช่วงเวลา 12.00-12.50 น. ตั้งแต่วันที่ 5 มกราคม 2537 ถึง วันที่ 17 มกราคม 2537 รวมระยะเวลาการสอนโดยใช้แผนการสอนทั้งหมด 9 วัน

2.2 หลังจากนั้นจึงแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 17 คน และให้นักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม ฝึกทักษะการคูณโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบเลือกลำดับขั้นในการฝึกเอง และแบบฝึกตามลำดับขั้นที่กำหนดให้ ร่วมกันวันละ 1 โปรแกรม ในวันจันทร์ ถึง วันศุกร์ ช่วงเวลา 12.00-12.50 น. ตั้งแต่วันที่ 20 มกราคม 2537 ถึง วันที่ 2 กุมภาพันธ์ 2537 รวมระยะเวลาการฝึกทักษะการคูณโดย

ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้งหมด 9 วัน โดยมีรายละเอียดวิธีการเรียนดังนี้คือ

1) เมื่อนักเรียนมาถึงห้องคอมพิวเตอร์แล้วจะต้องมาหยิบ
กล่องใส่แผ่นดิสเก็ตต์ของตนเองไป ในกล่องใส่แผ่นดิสเก็ตต์จะมีโปรแกรมคอมพิวเตอร์-
ช่วยสอนเรื่องที่จะต้องฝึกให้สำหรับนักเรียนกลุ่มที่ฝึกตามลำดับขั้นที่กำหนดให้ จำนวน 1
โปรแกรม หรือจะมีโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องที่นักเรียนเลือกฝึกอยู่สำหรับ
นักเรียนกลุ่มที่ฝึกแบบเลือกลำดับขั้นในการฝึกเอง จำนวน 1 โปรแกรม จากนั้นนัก-
เรียนจึงฝึกทักษะการคูณจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปเรื่อย ๆ โดยจะเสร็จ
ช้าหรือเร็วขึ้นอยู่กับความสามารถของแต่ละบุคคล

2) เมื่อนักเรียนฝึกทักษะการคูณกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์-
ช่วยสอนเสร็จจะนำกล่องใส่แผ่นดิสเก็ตต์มาส่งคืนครู แล้วครูจะตรวจสอบว่ามีแฟ้มข้อมูล
ชื่อ PASS.MRK ในแผ่นดิสเก็ตต์ส่วนที่เป็นแบบฝึกหัดและมีชื่อแฟ้มข้อมูลชื่อ WINNER.MRK
ในแผ่นดิสเก็ตต์ส่วนที่เป็นเกม หรือไม่ ซึ่งถ้ามีแฟ้มข้อมูลทั้งสองอยู่จริงจึงเป็นการเสร็จ-
สิ้นการฝึกทักษะการคูณกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในวันนั้น แต่ถ้าไม่มีแฟ้มข้อมูล
ใดแฟ้มข้อมูลหนึ่ง หรือทั้งสองแฟ้มข้อมูล นักเรียนจะต้องกลับไปฝึกทักษะการคูณกับ
โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องนั้นใหม่

3. ระยะหลังการทดลอง

3.1 หลังจากให้นักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม ฝึกทักษะการคูณจากโปรแกรม-
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้ง 9 โปรแกรม แล้วให้นักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม ทดสอบทักษะการคูณ
จากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับการฝึกทักษะการคูณอีกครั้งหนึ่ง

3.2 ให้นักเรียนที่เป็นกลุ่มทดลองที่ 1 ทำแบบสอบถามความคิดเห็น
ของนักเรียนเกี่ยวกับการฝึกทักษะการคูณโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ
เลือกลำดับขั้นในการฝึกเอง และให้นักเรียนที่เป็นกลุ่มทดลองที่ 2 ทำแบบสอบถาม
ความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับการฝึกทักษะการคูณโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์-
ช่วยสอนแบบฝึกตามลำดับขั้นที่กำหนดให้ คนละ 1 ฉบับ

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลเรื่อง การเปรียบเทียบทักษะการคูณของนักเรียนชั้น

ประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างนักเรียนที่ได้รับการฝึกโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบเลือกลำดับขั้นในการฝึกเอง และแบบฝึกตามลำดับขั้นที่กำหนดให้ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนความถูกต้องในการคูณระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ด้วยการทดสอบค่าที (t-test) และทดสอบความมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

2) เปรียบเทียบอัตราเร็วเฉลี่ยในการคูณระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ด้วยการทดสอบค่าที (t-test) และทดสอบความมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

3) วิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียนที่ฝึกทักษะการคูณโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบเลือกลำดับขั้นที่ใช้ในการฝึกเอง และแบบฝึกตามลำดับขั้นที่กำหนดให้ ด้วยการหาค่าร้อยละ และประกอบความเรียง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย