

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปราย และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบทักษะการคูณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างนักเรียนที่ได้รับการฝึกโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบเลือกลำดับขั้นในการฝึกเอง และแบบฝึกตามลำดับขั้นที่กำหนดให้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

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

สมมติฐานของการวิจัย

1. ค่าเฉลี่ยของคะแนนความถูกต้องในการคูณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างนักเรียนที่ได้รับการฝึกโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบเลือกลำดับขั้นในการฝึกเอง และแบบฝึกตามลำดับขั้นที่กำหนดให้แตกต่างกัน
2. อัตราเร็วเฉลี่ยในการคูณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างนักเรียนที่ได้รับการฝึกโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบเลือกลำดับขั้นในการฝึกเอง และแบบฝึกตามลำดับขั้นที่กำหนดให้แตกต่างกัน

ประชากรและตัวอย่างประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2536 ของโรงเรียนทิวไผ่งาม สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน

ตัวอย่างประชากรมีจำนวนทั้งสิ้น 34 คน ซึ่งมีขั้นตอนการสุ่มตัวอย่างประชากรดังต่อไปนี้

1. สุ่มตัวอย่างแบบง่าย ด้วยวิธีการจับสลากให้ได้ห้องเรียนจำนวน 1 ห้อง จากห้องเรียนทั้งหมด 7 ห้อง
2. นำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับการทดสอบทักษะการคูณไปทดสอบกับนักเรียนห้องที่สุ่มตัวอย่างได้จำนวน 49 คน แล้วจับคู่ (match by pair) นักเรียนที่มีคะแนนความถูกต้องในการคูณและอัตราเร็วในการคูณที่เท่ากัน หรือใกล้เคียงกัน ได้นักเรียนทั้งหมดจำนวน 17 คู่
3. แบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 17 คน ด้วยการจับสลากเป็นกลุ่มทดลองที่ 1 ได้รับการฝึกทักษะการคูณโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเลือกลำดับขั้นในการฝึกเอง และกลุ่มทดลองที่ 2 ได้รับการฝึกทักษะการคูณโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกตามลำดับขั้นที่กำหนดให้

แผนการสอน

แผนการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีทั้งหมด จำนวน 9 แผน ใช้สำหรับการทบทวนเรื่องการคูณและขั้นตอนการหาผลคูณในแนวตั้ง จำนวน 3 แผน และสอนเทคนิคการคูณเลขเร็ว จำนวน 6 แผน เพื่อให้นักเรียนสามารถคูณเลขได้อย่างถูกต้อง และรวดเร็วยิ่งขึ้น

โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีทั้งหมด จำนวน 9 โปรแกรม ซึ่งเรียงจากเรื่องที่ย่างไปสู่เรื่องที่ยาก ตามลำดับ เพื่อใช้สำหรับการฝึกทักษะการคูณ แบบเลือกลำดับขั้นในการฝึกเอง และแบบฝึกตามลำดับขั้นที่กำหนดให้

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับการทดสอบทักษะการคูณ จำนวน 1 โปรแกรม และแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน

จำนวน 2 ฉบับ คือ แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับการฝึกทักษะการคูณ โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเลือกลำดับขั้นที่ใช้ในการฝึกเอง และแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับการฝึกทักษะการคูณโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกตามลำดับขั้นที่กำหนดให้

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ดำเนินการสอนในวันจันทร์ ถึง วันศุกร์ วันละ 50 นาที คือ ตั้งแต่ เวลา 12.00-12.50 น. ซึ่งเป็นเวลาที่นอกเหนือจากการเรียนการสอนปกติ โดยการทบทวนความรู้ ความเข้าใจเรื่องการคูณและขั้นตอนการหาผลคูณในแนวตั้ง และสอนเทคนิคการคูณเลขเร็วให้แก่เด็กนักเรียนที่เป็นตัวอย่างประชากรทั้ง 2 กลุ่ม ร่วมกันตามแผนการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น วันละ 1 แผน หลังจากนั้นจึงให้นักเรียนกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกทักษะการคูณโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเลือกลำดับขั้นที่ใช้ในการฝึกเอง และกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกทักษะการคูณโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกตามลำดับขั้นที่กำหนดให้ วันละ 1 โปรแกรม

2. เมื่อสอนเรียบร้อยแล้ว ให้นักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม ทดสอบทักษะการคูณจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับการทดสอบทักษะการคูณอีกครั้งหนึ่ง จากนั้นจึงให้นักเรียนกลุ่มทดลองที่ 1 ทำแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับการฝึกทักษะการคูณโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเลือกลำดับขั้นที่ใช้ในการฝึกเอง และกลุ่มทดลองที่ 2 ทำแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับการฝึกทักษะการคูณโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกตามลำดับขั้นที่กำหนดให้

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลเรื่อง การเปรียบเทียบทักษะการคูณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างนักเรียนที่ได้รับการฝึกโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบเลือกลำดับขั้นในการฝึกเอง และแบบฝึกตามลำดับขั้นที่กำหนดให้ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนความถูกต้องในการคูณระหว่างนัก-

เรียนที่ได้รับการฝึกโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบเลือกลำดับขั้นในการฝึกเอง และแบบฝึกตามลำดับขั้นที่กำหนดให้ ด้วยการทดสอบค่าที (t-test) และทดสอบความมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

2. เปรียบเทียบอัตราเร็วเฉลี่ยในการคูณระหว่างนักเรียนที่ได้รับการฝึกโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบเลือกลำดับขั้นในการฝึกเอง และแบบฝึกตามลำดับขั้นที่กำหนดให้แตกต่างกัน ด้วยการทดสอบค่าที (t-test) และทดสอบความมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

3. วิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม ที่มีต่อการฝึกทักษะการคูณโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบเลือกลำดับขั้นในการฝึกเอง และแบบฝึกตามลำดับขั้นที่กำหนดให้

สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. ค่าเฉลี่ยของคะแนนความถูกต้องในการคูณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างนักเรียนที่ได้รับการฝึกโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบเลือกลำดับขั้นในการฝึกเอง และแบบฝึกตามลำดับขั้นที่กำหนดให้ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

2. อัตราเร็วเฉลี่ยในการคูณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างนักเรียนที่ได้รับการฝึกโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบเลือกลำดับขั้นในการฝึกเอง และแบบฝึกตามลำดับขั้นที่กำหนดให้ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

นอกจากนี้ จากการศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับ ผลการฝึกทักษะการคูณโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อการพัฒนาทักษะการคูณของนักเรียนทั้งสองกลุ่ม ด้วยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนความถูกต้องในการคูณ และอัตราเร็วเฉลี่ยในการคูณก่อนและหลังการทดลองของนักเรียนทั้งสองกลุ่ม พบว่า

3. ค่าเฉลี่ยของคะแนนความถูกต้องในการคูณหลังการทดลองของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มที่ได้รับการฝึกโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วย-

สอนแบบเลือกลำดับขั้นในการฝึกเอง และกลุ่มที่ได้รับการฝึกโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกตามลำดับขั้นที่กำหนดให้สูงกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

4. อัตราเร็วเฉลี่ยในการคูณหลังการทดลองของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มที่ได้รับการฝึกโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเลือกลำดับขั้นในการฝึกเอง และกลุ่มที่ได้รับการฝึกโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกตามลำดับขั้นที่กำหนดให้สูงกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

5. ความคิดเห็นของนักเรียนที่ได้รับการฝึกทักษะการคูณโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบเลือกลำดับขั้นในการฝึกเอง และแบบฝึกตามลำดับขั้นที่กำหนดให้

5.1 ความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

จากการวิเคราะห์ข้อมูลของนักเรียนทั้งสองกลุ่มเกี่ยวกับการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนพบว่า นักเรียนทั้งสองกลุ่มมีความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไม่แตกต่างกัน โดยสรุปดังนี้คือ

นักเรียนทุกคนร้อยละ 100 ของทั้งสองกลุ่มมีประสบการณ์ในการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์มาก่อน จากการเรียนการเขียนโปรแกรมภาษาเบสิกที่โรงเรียน นักเรียนส่วนใหญ่ของทั้งสองกลุ่มไม่มีปัญหาเกี่ยวกับการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ร้อยละ 94.12 และ 88.24 ตามลำดับ นักเรียนร้อยละ 70.59 ของทั้งสองกลุ่มจะใช้เวลาทำความเข้าใจในการเรียนกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในระดับปานกลาง และนักเรียนส่วนใหญ่ของทั้งสองกลุ่มร้อยละ 58.82 และ 70.59 ตามลำดับ เห็นว่า การเรียนกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแตกต่างจากการเรียนกับครู และมีข้อดี คือ ทำให้มีอิสระในการเรียนด้วยตนเอง ร้อยละ 94.12 และ 82.35 ตามลำดับ นอกจากนี้นักเรียนทุกคนร้อยละ 100 ของทั้งสองกลุ่มอยากให้โรงเรียนสนับสนุนให้มีการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการเรียนวิชาอื่น ๆ ด้วย

5.2 ความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับการฝึกทักษะการคูณโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

จากการวิเคราะห์ข้อมูลของนักเรียนทั้งสองกลุ่มเกี่ยวกับการฝึกทักษะการคูณโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนพบว่า นักเรียนทั้งสองกลุ่มมีความคิดเห็นเกี่ยวกับการฝึกทักษะการคูณโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในส่วนที่เหมือนกัน โดยสรุปดังนี้

นักเรียนส่วนใหญ่ร้อยละ 76.47 ของทั้งสองกลุ่มเห็นว่าการเรียนกับครูก่อนการฝึกทักษะการคูณกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสิ่งที่มีความประโยชน์มาก นักเรียนร้อยละ 52.94 และ 47.06 ตามลำดับ ได้ใช้เทคนิคการคูณเลขเร็วมาช่วยคิดหาคำตอบในการเล่นเกมนจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในระดับปานกลาง และนักเรียนร้อยละ 100 และ 94.12 ตามลำดับ เห็นว่าการให้เลือกระดับเวลาที่ใช้ในการเล่นเกมนเป็นสิ่งที่มีความประโยชน์ ควรเปิดโอกาสให้มีการเล่นเกมนต่อไปอีกหลาย ๆ รอบจนกว่าจะพอใจ ร้อยละ 64.71 และ 76.47 ตามลำดับ เมื่อได้ฝึกทักษะการคูณกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำให้ นักเรียนทุกคนร้อยละ 100 ของทั้งสองกลุ่มมีความชำนาญในการคูณ และนักเรียนส่วนใหญ่ของทั้งสองกลุ่มจะมีความสนุกสนานกับการเรียน ร้อยละ 94.12 และ 88.24 ตามลำดับ นักเรียนร้อยละ 76.47 ของทั้งสองกลุ่มชอบเรียนวิชาคณิตศาสตร์มากขึ้น

สำหรับความคิดเห็นของนักเรียนทั้งสองกลุ่มเกี่ยวกับการฝึกทักษะการคูณโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในส่วนที่ต่างกัน โดยสรุปดังนี้

นักเรียนที่ได้รับการฝึกทักษะการคูณโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเลือกลำดับขั้นที่ใช้ในการฝึกเองส่วนใหญ่รู้สึกชอบวิธีฝึกแบบนี้ ร้อยละ 88.74 โดยได้ให้เหตุผลของความชอบวิธีฝึกแบบนี้ว่า เพราะช่วยทำให้มีอิสระในการเรียน ร้อยละ 93.33 และนักเรียนส่วนใหญ่ร้อยละ 41.18 จะมีลักษณะการเลือกเรื่องที่ฝึกแบบไม่เรียงลำดับกันเลย

นักเรียนที่ได้รับการฝึกทักษะการคูณโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกตามลำดับขั้นที่กำหนดให้ส่วนใหญ่ไม่ชอบวิธีฝึกแบบนี้ ร้อยละ

58.82 นักเรียนร้อยละ 90.00 ได้ให้เหตุผลของความไม่ชอบวิธีฝึกแบบนี้ว่า เพราะต้องฝึกไปตามเรื่องที่ทำให้เหมือนกับคนอื่น ๆ

อภิปรายผลการวิจัย

1. จากผลการวิจัยพบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนความถูกต้องในการคูณ และ อัตราเร็วเฉลี่ยในการคูณระหว่างนักเรียนที่ได้รับการฝึกโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบเลือกลำดับขั้นในการฝึกเอง และแบบฝึกตามลำดับขั้นที่กำหนดให้ไม่แตกต่างกัน ผู้วิจัยจึงตั้งข้อสังเกตว่า

1.1 รูปแบบการให้เลือกโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องที่จะฝึกยังไม่สามารถทำให้นักเรียนรู้สึกมีอิสระในการได้เลือกตามความสนใจอย่างเพียงพอ กล่าวคือ

การให้นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการฝึกทักษะการคูณโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเลือกลำดับขั้นในการฝึกเอง ใส่ลำดับที่ 1-9 เพื่อเลือกโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องที่ต้องการฝึกให้เสร็จภายในครั้งเดียว ทำให้นักเรียนต้องเรียนไปตามแนวทางที่ได้กำหนดไว้แล้วตั้งแต่แรกโดยไม่มีการเปลี่ยนแปลง ซึ่งไม่สอดคล้องกับหลักการเลือกที่ควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาสตัดสินใจเลือกจากทางเลือกหลาย ๆ ทาง (สุมณ อมรวิวัฒน์, 2530) ทำให้นักเรียนรู้สึกมีอิสระในการได้เลือกน้อย และต้องตัดสินใจเลือกโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องที่จะฝึกในระยะเวลาอันจำกัดที่กำหนดให้อย่างรวดเร็ว อันเป็นอุปสรรคสำคัญอย่างหนึ่งที่ทำให้เกิดการตัดสินใจเลือกที่ยังไม่เหมาะสมกับความต้องการอย่างแท้จริง

ในทางตรงกันข้ามถ้าใช้รูปแบบการให้เลือกโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องที่จะฝึกในลักษณะวันต่อวัน กล่าวคือ เมื่อนักเรียนฝึกทักษะการคูณกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เลือกเรื่องหนึ่งเสร็จ นักเรียนก็จะได้เลือกโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องที่ต้องการจะฝึกของครั้งต่อไป ซึ่งจะทำให้นักเรียนรู้สึกมีอิสระในการได้เลือกมากขึ้น และไม่ต้องตัดสินใจเลือกโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องที่จะฝึกให้ครบ แต่มีระยะเวลาในการตัดสินใจเลือกมากขึ้น และได้พิจารณานำความสามารถของตนจากการฝึกคูณของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องที่ผ่านมา

เรื่องที่ผ่านมา มาใช้ประกอบในการตัดสินใจเลือกโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องที่จะฝึกครั้งต่อไปด้วย

ดังนั้นจึงทำให้ความรู้สึกทางด้านจิตพิสัยของนักเรียนเกี่ยวกับการได้รับอิสระในการเลือกตามความสนใจของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการฝึกโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเลือกลำดับขั้นในการฝึกเองไม่สามารถส่งผลต่อค่าเฉลี่ยของคะแนนความถูกต้องในการคูณ และอัตราเร็วเฉลี่ยในการคูณได้ ดังที่ Ausubel (1968 อ้างถึงใน วันทยา วงศ์ศิลปภิรมย์, 2533) ได้กล่าวไว้ว่า ถึงแม้ว่าการลงมือปฏิบัติจริงลงมือคิดจริง ๆ เป็นกิจกรรมสำคัญที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้ก็ตาม แต่ประตูล้ำคัญที่จะทำให้ผู้เรียนลงมือคิด ลงมือปฏิบัติจริงนั้น คือ ความเต็มใจ ความพึงพอใจ สภาวะจิตใจจึงเป็นกุญแจสำคัญในการเปิดให้มีการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ เพราะฉะนั้นถ้ามีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการให้เลือกตั้งที่กล่าวไว้ในข้างต้น เพื่อให้นักเรียนมีความพอใจและมีอิสระในการได้เลือกมากขึ้น อาจทำให้เกิดความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนความถูกต้องในการคูณ และอัตราเร็วเฉลี่ยในการคูณระหว่างนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม ได้

1.2 การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อในการจัดกิจกรรมการฝึกทักษะการคูณ ทำให้นักเรียนที่ได้รับการฝึกโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกตามลำดับขั้นที่กำหนดให้ มีความรู้สึกเป็นอิสระในการเรียนมากขึ้นเช่นกัน ทั้งนี้เพราะ

1.2.1 นักเรียนได้เปลี่ยนแปลงวิธีการเรียนไปจากเดิมที่มีครูคอยควบคุมดูแลอยู่ภายในห้องเรียนอย่างใกล้ชิด มาเป็นการเรียนด้วยตัวเองกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยไม่มีครูมาคอยควบคุมดูแลอย่างใกล้ชิดเท่าเดิม นักเรียนจึงสามารถจะเรียนไปได้เรื่อย ๆ ตามความสามารถของตนเอง โดยไม่ต้องกลัวว่าจะเสร็จช้า หรือตามเพื่อนคนอื่น ๆ ในห้องไม่ทันจนทำให้ครูไม่พอใจ อันเป็นสาเหตุทำให้นักเรียนรู้สึกมีอิสระในการเรียนมากขึ้น

1.2.2 นักเรียนได้เปลี่ยนแปลงรูปแบบการเรียนกับคอมพิวเตอร์ไปจากเดิม กล่าวคือ โดยปกติในช่วงเวลาเรียนวิชาคอมพิวเตอร์นักเรียนจะต้องเรียนในลักษณะนักเรียน 2 คน ต่อ เครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง ซึ่งจากการสังเกต

ของผู้วิจัยพบว่า การเรียนในลักษณะเช่นนี้บางครั้งนักเรียนจะแย่งกันกดแป้นพิมพ์ เมื่อเพื่อนกดแป้นพิมพ์ซ้ำ หรือพิมพ์ได้ซ้ำ นักเรียนอีกคนหนึ่งก็จะไม่พอใจ เพราะกลัวว่าจะตามครูและเพื่อนในห้องไม่ทันทำให้ไม่เข้าใจ และบางครั้งนักเรียนก็จะให้เพื่อนใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ไปคนเดียวส่วนตนเองก็จะนั่งฟังเฉย ๆ หรือทำอย่างอื่นแทนทำให้ไม่ได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง นักเรียนจึงไม่สามารถใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ได้อย่างเต็มที่ตามที่ตนต้องการ แต่ในการฝึกทักษะการคูณโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นักเรียนจะได้เรียนในลักษณะนักเรียน 1 คน ต่อ เครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง ทำให้นักเรียนรู้สึกว่าได้ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ด้วยตนเองอย่างเต็มที่ ไม่ต้องแย่งกันใช้กับเพื่อนทำให้อารมณ์เสีย และได้ทำกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยตนเอง จึงทำให้นักเรียนรู้สึกมีความเป็นอิสระในการเรียนมากขึ้น

1.2.3 จากการวิเคราะห์การตอบแบบสอบถามของนักเรียนทั้งสองกลุ่ม พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ของทั้งสองกลุ่มจะมีความคิดเห็นว่าการเรียนกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีข้อดีคือ ทำให้มีอิสระในการเรียน และเมื่อพิจารณาในรายละเอียดเฉพาะความคิดเห็นของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการฝึกโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกตามลำดับขั้นที่กำหนดให้จากทั้งหมดจำนวน 17 คน จะตอบว่า การเรียนกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีข้อดีคือ ทำให้มีอิสระในการเรียนถึง 14 คน คิดเป็นร้อยละ 82.35

ดังนั้นจากข้อดี หรือลักษณะเด่นของการเรียนกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สามารถช่วยให้ผู้เรียนรู้สึกมีอิสระในการเรียนมากขึ้น การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาเป็นสื่อในการจัดกิจกรรมเพื่อเปรียบเทียบวิธีการฝึกทั้ง 2 แบบ จึงอาจทำให้เห็นผลของความแตกต่างระหว่างการฝึกทั้ง 2 แบบ ได้ไม่ชัดเจน เช่นเดียวกับงานวิจัยของ วันทยา วงศ์ศิลปภิรมย์ (2533) ที่พบว่า การใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อในการจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้เลือกเรียนในรูปแบบต่าง ๆ ไม่มีผลต่อการสร้างความพึงพอใจที่จะช่วยทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ทั้งนี้เพราะ การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์อาจจะเป็นการสร้างความพึงพอใจให้แก่เด็กทั้งสองกลุ่ม และเป็นการสร้างสภาพจิตใจพื้นฐานที่มีอิทธิพลมากต่อการส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม ให้ใกล้เคียงกันได้ ซึ่งถ้าให้นักเรียนทั้ง

2 กลุ่ม ได้เรียนด้วยสื่ออื่นที่มีลักษณะต่างจากคอมพิวเตอร์ อาจทำให้สามารถเห็นผล ความแตกต่างระหว่างวิธีฝึกทั้ง 2 แบบ ได้มากขึ้น

1.3 การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาเป็นสื่อในการจัดกิจกรรมการฝึกทักษะการคูณ เป็นการใช้รูปแบบการฝึกหัดที่แปลกใหม่ และแตกต่างไปจาก เดิมที่มักจะให้นักเรียนได้ใช้วิธีการฝึกหัดจากการทำแบบฝึกหัดในหนังสือเรียน หรือจาก โจทย์ที่ครูกำหนดให้นักเรียนทำ จึงทำให้นักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม มีความสนใจต่อการ ฝึกทักษะการคูณครั้งนี้มาก

โดยสังเกตได้จาก การที่มีนักเรียนมารอเรียนที่หน้าห้องคอมพิวเตอร์ก่อนเวลาอยู่บ่อยครั้ง ไม่มีนักเรียนคนใดที่ขาดเรียน เมื่อนักเรียนต้องมีกิจกรรมอื่น เช่น ต้องไปแข่งขันว่ายน้ำในงานกีฬาของโรงเรียน ซึ่งพอแข่งเสร็จนักเรียนก็จะรีบมาที่ห้องคอมพิวเตอร์เพื่อมาขอฝึกทักษะการคูณกับครู หรือเมื่อโรงเรียน จัดให้มีการแข่งขันบาสเกตบอลกับโรงเรียนอื่นและอนุญาตให้นักเรียนทุกคนลงมาเชียร์ได้ แต่นักเรียนส่วนมากก็เลือกที่จะมาฝึกทักษะการคูณกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มากกว่าการไปดูการแข่งขันบาสเกตบอล และเมื่อนักเรียนบางคนสามารถฝึกทักษะการคูณได้เสร็จก่อนเวลาเข้าห้องเรียนก็จะไม่ยอมกลับขึ้นห้องเรียน แต่จะขอครูฝึกทักษะการคูณโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอีกรอบหนึ่งแทน เป็นต้น อันสอดคล้องกับ ข้อคิดเห็นของ บลูม (Blum, 1976) ที่กล่าวไว้ว่า "การให้นักเรียนรับสิ่งใหม่ ๆ และมีความตื่นเต้นพอใจกับสิ่งใหม่เป็นการสร้างความสนใจและพอใจให้แก่ นักเรียน" ประกอบกันจากการศึกษางานวิจัยของ ไพฑูรย์ เลาหวิเชียร (2522) และสุชาติ เจริญนิตย์ (2530) พบว่า ความสนใจในการเรียนมีความสัมพันธ์ในทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน นอกจากนั้นงานวิจัยของ ชลธิชา จินดากุล (2529) ยังพบว่าทัศนคติในการเรียนยังมีความสัมพันธ์ในทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอีกด้วย ดังนั้นจากความสนใจในการฝึกทักษะการคูณโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของนักเรียนเป็นอย่างมากนี้ และจากการที่นักเรียนรู้สึกสนุกสนานเพลิดเพลินกับการฝึก จึงทำให้สิ่งเหล่านี้มีอิทธิพลต่อการฝึกของนักเรียนทั้งสองกลุ่มเป็นอย่างมาก จนส่งผล ทำให้ไม่เกิดความแตกต่างระหว่างการฝึกทั้ง 2 แบบ ขึ้นได้

1.4 จากการศึกษาผลการทดสอบทักษะการคูณก่อนการทดลองสอน (Pre-test) ซึ่งมีคะแนนเต็ม 30 คะแนน พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนความถูกต้องในการคูณของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการฝึกโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเลือกลำดับขั้นในการฝึกเอง คือ 21.71 และกลุ่มที่ได้รับการฝึกโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกตามลำดับขั้นที่กำหนดให้ คือ 21.82 ซึ่งเป็นคะแนนที่อยู่ในระดับค่อนข้างดี แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีทักษะการคูณเป็นอย่างดีมาก่อน ดังนั้นเมื่อยังได้รับการฝึกทักษะการคูณอีกทำให้นักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม มีค่าเฉลี่ยของคะแนนความถูกต้องในการคูณ และอัตราเร็วเฉลี่ยในการคูณเพิ่มขึ้น คือ 24.65 และ 23.29 ตามลำดับ ประกอบกับจากเหตุผลต่าง ๆ ที่ได้กล่าวมาทั้งหมดในข้างต้น จึงส่งผลทำให้ค่าเฉลี่ยของคะแนนความถูกต้องในการคูณ และอัตราเร็วเฉลี่ยในการคูณของนักเรียนทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันได้

2. จากการศึกษาผลการวิจัยเพิ่มเติมเกี่ยวกับ ผลการฝึกทักษะการคูณโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อการพัฒนาทักษะการคูณของนักเรียนทั้งสองกลุ่ม ด้วยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนความถูกต้องในการคูณ และอัตราเร็วเฉลี่ยในการคูณก่อนและหลังการทดลองของนักเรียนทั้งสองกลุ่มพบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนความถูกต้องในการคูณ และอัตราเร็วเฉลี่ยในการคูณหลังการทดลองของนักเรียนทั้งสองกลุ่ม สูงกว่าก่อนการทดลอง ทั้งนี้เพราะ

2.1 การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อการจัดกิจกรรมการฝึกทักษะการคูณเป็นการนำลักษณะการฝึกที่แปลกใหม่ไปจากเดิมมาใช้ในการฝึกจึงช่วยทำให้นักเรียนรู้สึกสนใจ และสนุกสนานเพลิดเพลินกับการฝึกทักษะการคูณเป็นอันมาก ดังที่ได้กล่าวไว้แล้วข้างต้น

2.2 การเรียนกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีข้อดีหลายประการ คือ

- 1) มีภาพการ์ตูนที่มีสีสันสวยงาม เคลื่อนไหวได้ และมีเสียงเพลงประกอบ จึงยังเป็นสิ่งที่สามารถดึงดูดความสนใจของนักเรียนได้มากขึ้น
- 2) นักเรียนได้รับการตอบสนองที่รวดเร็วในการเรียน ทำให้การเรียนการสอนดำเนินไปอย่างต่อเนื่อง นักเรียนจึงมีความรู้สึกกระตือรือร้นในการฝึก

ทักษะการคุณอยู่ตลอดเวลา

3) นักเรียนได้ฝึกทักษะการคุณไปตามระดับความสามารถของตนเองโดยไม่ต้องไปพะวงหรือเปรียบเทียบกับนักเรียนคนอื่น ๆ จึงช่วยทำให้นักเรียนรู้สึกมีความสุขในการฝึกทักษะการคุณกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ดังเช่นผลการวิจัยของ วิระศักดิ์ สุทรวิภาค (2529) ที่ได้เปรียบเทียบระหว่างการสอนโดยครูกับการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผลปรากฏว่า นักเรียนกลุ่มที่เรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนกลุ่มที่เรียนกับครู หรือจากงานวิจัยของ สุพรรณิ คงกะนันท์ (2530); สุทธิสุกาญจนา เศรษฐ์ (2534); นฤมล เพ็ชรสุวรรณ (2535) ที่พบว่า การเรียนโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นกว่าก่อนการทดลอง การนำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาช่วยในการฝึกเพื่อพัฒนาทักษะการคุณสามารถช่วยให้นักเรียนมีทักษะการคุณที่ดีขึ้น และเป็นวิธีการเรียนการสอนที่แปลกใหม่ และน่าสนใจยิ่งวิธีหนึ่ง

3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านความคิดเห็นของนักเรียน ผู้วิจัยได้ตั้งข้อสังเกตไว้ดังนี้

3.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านความคิดเห็นของนักเรียนทั้งสองกลุ่มเกี่ยวกับการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ปรากฏว่า

นักเรียนส่วนใหญ่ของทั้งสองกลุ่มไม่มีปัญหาในการเรียนกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทั้งนี้อาจจะเป็นเพราะ นักเรียนทุกคนมีประสบการณ์ในการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์มาก่อนจากการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์ของโรงเรียน การเรียนกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงเป็นสิ่งที่ไม่ยากสำหรับนักเรียน ทำให้นักเรียนสามารถเข้าใจคำแนะนำหรือคำสั่งต่าง ๆ ของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ใช้เวลาทำความเข้าใจในการเรียนกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระดับปานกลางเท่านั้น นักเรียนจึงมีความรู้สึกที่ดีต่อการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และต้องการให้โรงเรียนสนับสนุนให้มีการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการเรียนวิชาอื่น ๆ ด้วย

จากการแสดงความคิดเห็นของนักเรียนส่วนใหญ่ทั้งสองกลุ่มเกี่ยวกับข้อดีของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนพบว่า ข้อดีของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอันดับแรกคือ ทำให้มีอิสระในการเรียนด้วยตนเอง ทั้งนี้เพราะ นักเรียนได้ฝึกทักษะการคูณกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยตนเอง ตามความสามารถของแต่ละบุคคล ได้มีโอกาสในการเลือกระดับเวลาที่ใช้ในการเล่นเกมที่เหมาะสมกับความสามารถ และไม่ต้องพะวงว่าตนเองจะทำเสร็จช้าหรือเร็วกว่านักเรียนคนอื่น ๆ เพราะ จะไม่มีการนำผลการเรียนที่ได้มาเปรียบเทียบกับนักเรียนคนอื่น ๆ เหมือนกับการสอบไล่ แต่นักเรียนแต่ละคนจะมีหน้าที่ฝึกทักษะการคูณของตนให้สำเร็จตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ ส่วนข้อดีอื่น ๆ อันดับรองลงมา คือ มีสีสันสวยงาม มีภาพเคลื่อนไหว มีเสียงดนตรี มีการตอบสนองที่รวดเร็ว สามารถเรียนเมื่อใด บ่อยครั้งเท่าใดก็ได้ และไม่ต้องถูกทำโทษ อันเป็นลักษณะพิเศษของการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้เปรียบกว่าสื่อการสอนชนิดอื่น ๆ ในการช่วยให้การจัดการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ

นอกจากนี้ นักเรียนบางส่วนของกลุ่มที่ได้รับการฝึกโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกตามลำดับขั้นที่กำหนดให้ยังได้แสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมเกี่ยวกับข้อดีของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ว่า ทำให้เป็นการเปลี่ยนบรรยากาศในการเรียน จากการเรียนในห้องเรียนที่ซ้ำ ๆ กันทุกวันมาเป็นการเรียนในห้องที่ติดเครื่องปรับอากาศ ซึ่งการได้เปลี่ยนบรรยากาศในการเรียนนี้จะเป็นสิ่งที่มีประโยชน์อย่างมากต่อการจัดการเรียนการสอน ทั้งนี้เพราะ จะช่วยทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน สามารถจะเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ได้ดีขึ้น และไม่รู้ลื้มเบื่อหน่ายต่อการเรียนได้ง่าย การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงเป็นสิ่งที่มีความประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอน

3.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านความคิดเห็นของนักเรียนทั้งสองกลุ่มเกี่ยวกับการฝึกทักษะการคูณโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ปรากฏว่า

3.2.1 นักเรียนส่วนใหญ่เห็นด้วยว่า การเรียนกับครูก่อนการฝึกทักษะการคูณกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสิ่งที่มีความประโยชน์ เพราะ เป็นการช่วยทบทวนความรู้เรื่องการคูณที่เคยเรียนมาให้ นักเรียนสามารถคูณเลขได้ถูกต้อง ได้เรียนรู้เทคนิคการคูณเลขเร็วอันช่วยให้สามารถคูณเลขได้รวดเร็วยิ่งขึ้น และทำให้

สามารถฝึกทักษะการคูณกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ง่าย เพราะคำอธิบายหรือเนื้อหาที่ครูสอนเหมือนกับเนื้อหาที่ใช้ในการฝึกทักษะการคูณกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนั้นการจัดให้มีการทบทวนความรู้จึงเป็นสิ่งที่มีความจำเป็นและมีความสำคัญต่อการจัดการเรียนการสอน ดังที่ผลการทดลองของ Ebbinghaus (1981 อ้างถึงใน วิฑูรย์ วรรณบุรณ, 2529) พบว่า เมื่อผู้เรียนได้เรียนเนื้อหาวิชาตอนหนึ่งไปแล้ว ความจำในเรื่องที่เรียนจะหายไปอย่างรวดเร็วที่ละน้อยจนกระทั่งเหลือเพียงร้อยละ 20 ในเวลา 31 วัน แต่ถ้าผู้เรียนได้ทบทวนเนื้อหาวิชาที่เรียนไปแล้วโค้งของความจำ (retention curve) จะสูงขึ้น นอกจากนี้การให้คำอธิบายก่อนให้นักเรียนได้ฝึกทักษะการคูณกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็นับเป็นสิ่งที่มีความจำเป็นต่อการเรียนการสอนเช่นกัน เพราะการให้คำอธิบายแก่นักเรียนก่อนทำแบบฝึกหัดจะเป็นแนวทางให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาในการเรียนได้ และรู้สึกว่าการทำแบบฝึกหัดนั้นไม่ยากจนเกินไป เพราะได้รู้แนวทางที่ใช้ในการทำแล้ว (นวลศรี เย็นสุข, 2525)

3.2.2 นักเรียนทุกคนของทั้งสองกลุ่มยังได้แสดงความคิดเห็นว่า การฝึกคูณในแนวตั้งและเล่นเกมจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยทำให้มีความชำนาญในการคูณ ทั้งนี้เพราะ

- 1) ในการฝึกคูณแนวตั้งกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นักเรียนจะได้ฝึกวิธีคูณในแนวตั้งที่ถูกต้องอย่างมีขั้นตอน โดยการคูณทีละหลัก เริ่มจากการคูณในหลักหน่วยทางขวาสุดไปหาหลักที่มากขึ้นทางซ้ายมือต่อไป
- 2) คอมพิวเตอร์จะทำการใส่ตัวเลข 0 ที่ใช้เป็นตัวยึดหลักในการคูณของแต่ละหลักให้เพื่อฝึกให้นักเรียนเกิดความเคยชินในการใส่ตัวเลข 0 หรือไม่ใส่ตัวเลข 0 แต่เว้นที่สำหรับใส่เอาไว้โดยละเอียดในฐานที่เข้าใจเวลาคูณ
- 3) นักเรียนจะมีความเคยชินกับการตั้งตัวคูณและผลคูณแต่ละหลักให้ตรงกัน
- 4) นักเรียนจะไม่ลืมการใส่ตัวทศหรือทศติดหลัก เพราะ เครื่องคอมพิวเตอร์จะบอกตำแหน่งในการใส่ตัวทศที่ถูกต้องให้
- 5) นักเรียนจะท่องจำสูตรคูณได้ดีขึ้น เพราะ เมื่อ

พิมพ์ตัวเลขผิดเครื่องคอมพิวเตอร์จะบอกให้ทราบว่าผิด และมีการเฉลยตัวเลขที่ถูกต้องให้ทราบ

6) นักเรียนสามารถฝึกคุณจากโจทย์การคูณหลาย ๆ ข้อ ซึ่งสามารถกำหนดได้ตามที่ครูต้องการ

ดังนั้นเมื่อนักเรียนได้ฝึกคุณในแนวตั้งกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนักเรียนจะค่อย ๆ ซึมซาบวิธีคุณในแนวตั้งที่ถูกต้องทีละน้อย ๆ จนเมื่อต้องคุณเลขในกระดาษธรรมดา นักเรียนก็จะสามารถคุณเลขในแนวตั้งได้อย่างถูกต้องและคล่องแคล่ว ซึ่งจากการสังเกตและสอบถามนักเรียนทั้งสองกลุ่มของผู้วิจัยเกี่ยวกับการฝึกคุณในแนวตั้งกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนพบว่า นักเรียนทั้งสองกลุ่มชอบวิธีฝึกคุณแบบนี้ เพราะนักเรียนสามารถคุณเลขได้ง่ายและสะดวกขึ้น ได้ฝึกวิธีการคุณที่ถูกต้อง ไม่ลืมรวมตัวทดกับผลคุณ และเมื่อทำผิดเครื่องคอมพิวเตอร์ก็จะส่งเสียงบอกให้ทราบเพื่อให้สามารถแก้ไขให้ถูกต้องได้ จึงนับได้ว่าการฝึกคุณในแนวตั้งกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถช่วยวินิจฉัยข้อบกพร่องในการคุณให้นักเรียนได้ทราบข้อบกพร่องในการคุณของตนเอง และสามารถแก้ไขข้อบกพร่องนั้นได้ทันที อันเป็นการแสดงให้เห็นถึงคุณประโยชน์ และลักษณะพิเศษของการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้เปรียบสื่อการเรียนการสอนชนิดอื่นที่อาจทำได้ยาก สำหรับการฝึกทักษะการคุณโดยการเล่นเกมจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นก็ช่วยให้นักเรียนทั้งสองกลุ่มรู้สึกสนุกสนานกับการฝึก การฝึกทักษะการคิดคำนวณโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรูปแบบของเกมการศึกษาจึงเป็นที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย เพราะสามารถช่วยให้นักเรียนมีความสนุกสนานเพลิดเพลิน และสนใจในการฝึกมากขึ้น

นอกจากนี้การออกแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้มีการเลือกระดับเวลาที่ใช้ในการเล่นได้ 3 ระดับ คือ ระดับ ช้า ปานกลาง และเร็ว เป็นสิ่งที่มีประโยชน์อย่างมากสำหรับนักเรียนทั้งสองกลุ่ม เนื่องจากนักเรียนได้ฝึกทักษะการคุณไปตามความสามารถของตนเอง ทำให้มีโอกาสนในการประสบความสำเร็จในการเรียนมากขึ้น อันจะช่วยทำให้นักเรียนมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนนั้นได้ ดังนั้นนักเรียนส่วนมากได้แสดงความคิดเห็นว่า เมื่อได้ฝึกทักษะการคุณจากโปรแกรมคอม-

พิวเตอร์ช่วยสอนแล้วทำให้นักเรียนมีความรู้สึกชอบเรียนวิชาคณิตศาสตร์มากขึ้น การฝึกทักษะการคูณโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงเป็นสิ่งที่มีความประโยชน์

3.2.3 นักเรียนที่ได้รับการฝึกทักษะการคูณโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเลือกลำดับขั้นในการฝึกเองส่วนใหญ่ชอบวิธีฝึกแบบให้เลือกรื่องที่ฝึกด้วยตนเอง แต่นักเรียนที่ได้รับการฝึกทักษะการคูณโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกตามลำดับที่กำหนดให้ส่วนใหญ่จะไม่ชอบวิธีฝึกแบบกำหนดเรื่องให้ฝึกให้ เพราะ ทำให้รู้สึกเหมือนถูกบังคับให้ฝึกทักษะคูณ แสดงให้เห็นว่า นักเรียนต้องการอิสระในการเลือกเรียนสิ่งที่ตนสนใจ และอยากมีส่วนร่วมในการกำหนดการเรียนของตนเองบ้าง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจึงควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการกำหนดหรือเลือกเนื้อหาที่จะใช้ในการเรียน เพราะจะช่วยให้ผู้เรียนมีความสนใจ และกระตือรือร้นต่อการเรียนของตนเองมากขึ้น ดังเช่นที่นักเรียนที่ได้รับการฝึกทักษะการคูณโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเลือกลำดับขั้นในการฝึกเองจะรู้สึกมีความกระตือรือร้นในการฝึกมากกว่า ซึ่งเป็นผลทำให้นักเรียนมีความเอาใจใส่ และมีความรู้สึกประทับใจต่อการฝึกให้สำเร็จตามเป้าหมายที่ตั้งไว้มากขึ้นไปด้วย

แต่อย่างไรก็ตามการฝึกทักษะการคูณโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกตามลำดับขั้นที่กำหนดให้ก็สามารถช่วยทำให้นักเรียนทุกคนมีความชำนาญในทักษะการคูณเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ทั้งนี้เพราะ นักเรียนได้ฝึกทักษะการคูณอย่างเป็นระบบ จากเรื่องที่ยากไปสู่เรื่องที่ยากอันสอดคล้องกับธรรมชาติของลักษณะเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์

3.2.4 ความสนใจที่มีต่อการฝึกทักษะการคูณโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม ไม่ค่อยแตกต่างกันมากนัก ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะ การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นรูปแบบการฝึกและลักษณะการเรียนที่แตกต่างไปจากเดิมดังที่ได้กล่าวไว้แล้ว ซึ่งความรู้สึกสนใจที่มีต่อการฝึกทักษะการคูณโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้เองมีส่วนทำให้นักเรียนไม่รู้สึกเบื่อหน่ายต่อการฝึก และสามารถฝึกทักษะการคูณได้เร็วพอ ๆ กันทั้ง 2 กลุ่ม

3.2.5 การฝึกทักษะการคูณทั้ง 2 แบบ ทำให้นักเรียนทั้งสองกลุ่ม เกิดความเชื่อมั่นในตนเอง และมีความภูมิใจในความสำเร็จของตนเองใกล้เคียง

กัน ทั้งนี้เพราะ นักเรียนทั้งสองกลุ่ม ได้มีอิสระในการฝึก ต้องรับผิดชอบในการฝึก ทักษะการคูณของตนเองให้ครบทั้ง 9 โปรแกรม ประกอบกับนักเรียนมีความรู้สึกที่ดี และคิดว่าการฝึกทักษะกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีใช้เรื่องยาก ทำให้นักเรียน เกิดความรู้สึกเชื่อมั่นในตนเอง และเมื่อสามารถฝึกทักษะการคูณโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ครบทั้ง 9 โปรแกรมแล้ว นักเรียนจึงยังมีความรู้สึกภูมิใจในความ สำเร็จของตนเองมากขึ้นด้วย

3.2.6 การฝึกทักษะการคูณโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนแบบเลือกลำดับขั้นในการฝึกเองยังสามารถช่วยทำให้นักเรียนส่วนใหญ่รู้จัก วางแผนในการเรียนด้วยตนเอง แต่เมื่อพิจารณาตามสัดส่วนของนักเรียนที่ตอบจะพบว่า มีความใกล้เคียงกัน คือ เห็นด้วย 9 คน และไม่เห็นด้วย 8 คน ทั้งนี้อาจเป็น เพราะ ยังมีการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เลือกโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง ที่ต้องการฝึกน้อยเกินไป แต่นักเรียนส่วนใหญ่ก็แสดงความคิดเห็นว่า การฝึกแบบนี้ สามารถช่วยให้เกิดความพยายามที่อยากจะฝึกให้สำเร็จได้

ดังนั้นแม้การฝึกทักษะการคูณโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้ง 2 แบบจะไม่ส่งผลความแตกต่างในค่าเฉลี่ยของคะแนนความถูกต้องในการคูณ และอัตราเร็วเฉลี่ยในการคูณได้ แต่เมื่อพิจารณาถึงทางด้านความรู้สึกของนักเรียนที่ ได้รับการฝึกทักษะการคูณโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเลือกลำดับขั้นในการฝึกเองนักเรียนส่วนใหญ่จะชอบวิธีการฝึกดังกล่าว และวิธีฝึกแบบนี้จะช่วยทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการฝึก ได้มีส่วนรับผิดชอบต่อการเรียน และมีความพยายามที่จะฝึกให้สำเร็จมากกว่าการฝึกทักษะการคูณโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกตามลำดับขั้นที่กำหนดให้ การศึกษาวิจัยนี้จึงเป็นการช่วยทำให้มองเห็นธรรมชาติของการให้เลือกบางประการ และสามารถนำไปสู่การใช้ประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอน และการวิจัยต่อไป

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. สำหรับผู้บริหาร

1.1 ผู้บริหารควรให้ความสนใจใส่ใจต่อสถานการณ์ซ่อมและบำรุงเครื่องคอมพิวเตอร์อยู่เสมอ เพราะ ถ้าเครื่องคอมพิวเตอร์เสีย หรือมีปัญหาในขณะที่เรียนบ่อยครั้ง จะทำให้นักเรียนมีความรู้สึกไม่พอใจ ไม่สนใจเรียน และเบื้องหน้าต่อการเรียนได้ อันจะส่งผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในที่สุด

1.2 ผู้บริหารควรให้ความสำคัญแก่ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์ โดยถ้าโรงเรียนมีงบประมาณเพียงพอก็ควรที่จะเปลี่ยนเครื่องคอมพิวเตอร์ให้มีความทันสมัยขึ้น เพื่อที่จะสามารถนำไปโปรแกรมสำเร็จรูปใหม่ ๆ ที่ได้พัฒนาแล้วมาใช้ให้เป็นประโยชน์แก่โรงเรียนและนักเรียนมากที่สุด และจะช่วยทำให้นักเรียนไม่รู้สึกเบื่อหน่ายที่จะต้องเรียนกับคอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพในการทำงานต่ำและช้า โดยอาจจะไม่จำเป็นต้องเปลี่ยนเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เดิมทั้งหมด แต่อาจจะค่อย ๆ เปลี่ยนไปทีละ 2-3 เครื่อง ตามแต่งบประมาณหรือความเหมาะสมของโรงเรียน นอกจากนี้การทำให้มีการประชาสัมพันธ์ให้ผู้ปกครองของนักเรียนได้เข้าใจ และเห็นถึงความสำคัญหรือประโยชน์ของการให้นักเรียนได้เรียนกับคอมพิวเตอร์ จะช่วยทำให้ผู้ปกครองให้การสนับสนุนแก่ทางโรงเรียนในการนำคอมพิวเตอร์มาใช้มากขึ้น

1.3 ผู้บริหารควรส่งเสริมให้มีการจัดหา หรือนำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบต่าง ๆ มาใช้ในการให้ความรู้ ทบทวนความรู้ หรือฝึกทักษะทางด้านต่าง ๆ ให้แก่นักเรียนในหลาย ๆ วิชา แต่ทางที่ดีที่สุดเพื่อเป็นการประหยัดงบประมาณของโรงเรียน ผู้บริหารควรส่งเสริมและสนับสนุนให้ครูสามารถสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรูปแบบง่าย ๆ ได้ เพื่อจะนำมาใช้ในการประกอบการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น โดยการส่งเสริมให้ครูได้เข้ารับการอบรม หรือศึกษาหาความรู้เกี่ยวกับเรื่องของคอมพิวเตอร์ และการนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเข้ามาใช้ในโรงเรียน

2. สำหรับครุคณิตศาสตร์

2.1 ครูควรจัดกิจกรรมการฝึกทักษะให้มีหลายรูปแบบ และมีความแปลกใหม่ ดังที่ผลการวิจัยได้แสดงให้เห็นแล้วว่า การฝึกทักษะการคูณโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งเป็นรูปแบบการฝึกที่ค่อนข้างจะแปลกสำหรับนักเรียน จะทำให้นักเรียนมีความสนใจ สนุกสนาน ตื่นเต้นกับการเรียน และรู้สึกมีอิสระในการเรียนมากขึ้น นอกจากนี้การให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการฝึกด้วยการเลือกเรื่องที่ใช้ในการฝึก และได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมการฝึกด้วยตนเอง จะช่วยทำให้นักเรียนมีความรู้สึกที่ติดต่อการฝึก อันจะช่วยทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้นในระยะยาวได้ ดังนั้นการจัดกิจกรรมและการใช้สื่อการเรียนการสอนสำหรับการฝึกทักษะที่จะพัฒนาต่อไป จึงควรใช้สื่อหรือกิจกรรมที่ให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติให้มากที่สุด ควบคู่ไปกับความแปลกใหม่ และการมีโอกาสได้เลือกบทเรียน

2.2 ผลการวิจัยนี้ได้ชี้ให้เห็นว่า นักเรียนชอบการเรียนแบบการให้โอกาสในการได้เลือกเรื่องที่ใช้ในการฝึกเอง และการเรียนแบบนี้ยังสามารถช่วยให้นักเรียนมีความรู้สึกที่ติดต่อการเรียนได้ จึงน่าจะได้นำผลการทดลองนี้ไปสู่การปฏิบัติของครู โดยมีครูเป็นผู้ดำเนินการแทนการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อีกทั้งควรจะมีการนำไปใช้ในการเรียนการสอนกับวิชาอื่น ๆ ให้กว้างขวางยิ่งขึ้นเพื่อเป็นประโยชน์แก่นักเรียนต่อไป

2.3 จากงานวิจัยนี้พบว่า นักเรียนมีความรู้สึกที่ติดต่อการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยนักเรียนจะมีความสนใจและสนุกสนานกับการได้ฝึกคิด ฝึกความแม่นยำ อีกทั้งมีความพอใจกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง จึงน่าจะนำสื่อการเรียนการสอนนี้มาเป็นสื่อเสริมประกอบการสอนเนื้อหาที่เป็นปัญหาของวิชาคณิตศาสตร์ เช่น เรื่องโจทย์ปัญหา การบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน หรือ ปริมาตร และรูปทรงเรขาคณิต เป็นต้น ซึ่งลักษณะการนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเข้ามาใช้อาจจะปรับปรุงให้เป็นแบบ ICAI (Intelligent Computer Assisted Instruction) โดยเครื่องคอมพิวเตอร์จะทำหน้าที่ของผู้เชี่ยวชาญ นักจิตวิทยา และครูผู้เลี้ยงได้อย่างครบวงจร อันจะช่วยทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

2.4 การสอนเทคนิคการคูณเลขเร็วให้แก่ นักเรียนระดับประถมศึกษาสามารถกระทำได้โดยไม่ยุ่งยาก โดยครูจะต้องรู้จักตัดแปลงเนื้อหาที่จะใช้สอนให้มีความเหมาะสมกับวัยของนักเรียน จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่น่าสนใจ และพยายามให้นักเรียนได้มีโอกาสฝึกใช้เทคนิคการคูณเลขเร็วอยู่เสมอ ๆ จะทำให้นักเรียนสามารถคิดเลขได้อย่างรวดเร็ว มีความรู้ลึกว่าการเรียนคณิตศาสตร์ไม่ใช่ของยาก แต่มีความแปลกและน่าสนใจอยู่ในตัวของมันเอง ซึ่งถ้าเราให้ความสนใจ และเอาใจใส่อย่างแท้จริงก็จะทำให้เรียนคณิตศาสตร์ได้อย่างเข้าใจ และสนุกสนานยิ่งขึ้น

2.5 จากผลการวิจัยได้แสดงให้เห็นว่า การฝึกทักษะการคูณโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถช่วยพัฒนาทักษะการคูณของนักเรียนให้ดีขึ้น ดังนั้นครูคณิตศาสตร์ควรให้ความสำคัญ และสนับสนุนให้โรงเรียนนำนักเรียนที่มีความสามารถเข้าแข่งขันการจัดการคิดเลขเร็วขององค์กรต่าง ๆ อยู่เสมอ เพื่อเป็นการส่งเสริมให้มีการฝึกทักษะการคิดคำนวณให้แก่ นักเรียนมากขึ้นไปด้วย โดยการจัดให้นักเรียนเข้าร่วมแข่งขันการจัดการคิดเลขเร็วระหว่างกลุ่มโรงเรียน หรือภายในโรงเรียนของนักเรียนในระดับชั้นต่าง ๆ อยู่เสมอ ซึ่งจะ เป็นผลดีทั้งต่อการประชาสัมพันธ์ชื่อเสียงของโรงเรียน และการพัฒนา ส่งเสริมความสามารถทางด้านทักษะการคิดคำนวณของนักเรียนให้สูงขึ้นด้วย

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัย

1. ควรมีการศึกษาผลการเรียน และเจตคติของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบให้เลือกบทเรียนที่ใช้ในการเรียนด้วยตนเองกับนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ เพื่อให้ทราบว่าวิธีการเรียนแบบนี้ให้ผลดีกับนักเรียนกลุ่มใดมากที่สุด
2. ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบระหว่างการเรียนโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบเลือกลำดับขั้นในการฝึกเอง และแบบฝึกตามลำดับขั้นที่กำหนดให้ กับเรื่องที่นักเรียนยังไม่เคยเรียนมาก่อน เพื่อจะได้ทราบว่า การฝึกทั้ง 2 แบบ จะเหมาะสมกับการเรียนที่นักเรียนเคยมีความรู้ในเรื่องที่เรียนมาก่อนหรือไม่

3. ควรมีการศึกษาผลการเรียน และเจตคติของนักเรียนที่มีต่อการเรียนแบบให้เลือกบทเรียนที่ใช้ในการเรียนด้วยตนเอง โดยใช้สื่อชนิดอื่น เช่น แบบฝึกหัด หรือ ชุดการสอน เป็นต้น เพื่อพิสูจน์ว่าการใช้สื่อชนิดอื่นจะทำให้ผลแตกต่างจากการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือไม่

4. ควรมีการศึกษาลักษณะของการให้เลือกหลาย ๆ แบบ กับนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน แล้วนำมาเปรียบเทียบกัน เช่น การเปรียบเทียบลักษณะการให้เลือกภายในครั้งเดียวกับลักษณะการให้เลือกแบบทีละครั้งของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ เป็นต้น เพื่อให้ทราบว่าลักษณะการให้เลือกแบบใดที่จะช่วยทำให้นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติที่ดีต่อการเรียนมากที่สุด



คุนยวิทยทรพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย