บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ในการวิจัยเรื่องชนิดและสาเหตุของการคูณผิดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดเพชรบุรี มีวัตถุประสงค์ ตัวอย่างประชากร วิธีดำเนินการวิจัย สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ ดังต่อไปนี้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาชนิดและสาเหตุของการคูณผิดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดเพชรบุรี

ตัวอย่างประชากร

ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนที่จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2528 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ในภาคเรียนที่ผ่านมาอยู่ในระดับ 0-2 จำนวน 566 คน ซึ่งสุ่มตัวอย่างมาโดยใช้การสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่มหลายขั้นตอน

วิธีการดำเนินการวิจัย

1. สร้างลำดับขั้นการคูณเพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย โดยศึกษาหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 ศึกษาเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา และศึกษาทฤษฎีการเรียนการสอน หลักการทางจิตวิทยา หลักการสอนต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ เป็นข้อมูลในการสร้างลำดับขั้นการคูณ แล้วให้ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านการสอนคณิตศาสตร์จำนวน 10 ท่านตรวจสอบ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

2. สร้างแบบทดสอบจำนวน 2 ชุด เป็นแบบชนิดเติมคำตอบและแสดงวิธีทำโดยแบบทดสอบ ชุดที่ 1 สร้างตามลำดับขั้นการคูณที่ 1 เฉพาะข้อย่อยที่ 1 เรื่องการคูณจำนวนที่มีหลักเดียวด้วยจำนวนที่มีหลักเดียวเมื่อตัวตั้งและตัวคูณเป็น 2-9 แบบทดสอบชุดที่ 2 สร้างตามลำดับขั้นการคูณที่ 1 เฉพาะข้อย่อยที่ 1.2 เรื่องการคูณจำนวนที่มีหลักเดียวด้วยจำนวนที่มีหลัก

เดียวเมื่อตัวตั้งหรือตัวคูณเป็น 1 และข้อย่อยที่ 1.3 เรื่องการคูณจำนวนที่มีหลักเดียวด้วยจำนวนที่มีหลักเดียวเมื่อตัวตั้งหรือตัวคูณเป็น 0 และลำดับขั้นการคูณที่ 2-11 นำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 10 ท่านชุดเดิมตรวจสอบความถูกต้องตามเนื้อหาของแบบทดสอบ จากนั้นนำแบบทดสอบไปทดลองสอบครั้งที่ 1 เพื่อหาระดับความยากและค่าอำนาจจำแนก นำมาปรับปรุงแก้ไข แล้วนำไปทดลองใช้ครั้งที่ 2 เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ แบบทดสอบชุดที่ 1 มีระดับความยาก 0.8-1 มีค่าอำนาจจำแนก 0-.26 ค่าความเที่ยงแบบอิงเกณฑ์เท่ากับ 0.9995 ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานเท่ากับ 2.131 และแบบทดสอบชุดที่ 2 มีระดับความยาก 0.5-1 ค่าอำนาจจำแนก 0-.26 ค่าความเที่ยงแบบอิงเกณฑ์ 0.9975 และค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานเท่ากับ 3.734

3. นำแบบทดสอบทั้ง 2 ชุดไปทดสอบกับตัวอย่างประชากรที่เลือกไว้ 566 คน

4. นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์เพื่อหาชนิดของการคูณผิด แล้วคำนวณหาค่าร้อยละ

5. สร้างแบบสัมภาษณ์ตามลำดับขั้นการคูณ

6. นำแบบสัมภาษณ์ไปสัมภาษณ์นักเรียนที่มีข้อบกพร่องในการคูณ

7. วิเคราะห์สาเหตุของการคูณผิดแล้วคำนวณค่าร้อยละ

<u>สรุปผลการวิจัย</u>

1. ข้อมูลเกี่ยวกับจำนวนนักเรียนที่มีและไม่มีข้อบกพร่องทางการคูณ

นักเรียนที่จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งมีผลการเรียนคณิตศาสตร์อยู่ในระดับ 0-2 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดเพชรบุรี มีข้อบกพร่องทางการคูณร้อยละ 94.35 และมีนักเรียนที่ไม่มีข้อบกพร่องทางการคูณร้อยละ 5.65

2. ชนิดของการคูณผิด

นักเรียนที่จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งมีผลการเรียนคณิตศาสตร์อยู่ในระดับ 0-2 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดเพชรบุรี มีการคูณผิด 6 ชนิดคือ

2.1 การผิดพลาดเกี่ยวกับวิธีการคูณ คิดเป็นร้อยละ 65.16

2.2 การผิดพลาดเกี่ยวกับการทด คิดเป็นร้อยละ 58.47

2.3 การผิดพลาดเกี่ยวกับการใช้ 0 ในการคูณ คิดเป็นร้อยละ 48.50

2.4 สูตรคูณผิด คิดเป็นร้อยละ 46.25

2.5 การผิดพลาดเกี่ยวกับการรวมผลคูณแต่ละหลัก คิดเป็นร้อยละ 27.15

2.6 การผิดพลาดเกี่ยวกับการวางผลคูณแต่ละหลัก คิดเป็นร้อยละ 23.41

3. สาเหตุของการคูณผิด

สาเหตุของการคูณผิดของนักเรียนที่จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานการประถมศึกษา จังหวัดเพชรบุรี เรียงตามลำดับร้อยละของสาเหตุของการคูณผิดได้ดังนี้

3.1 สาเหตุของการคูณผิดเกี่ยวกับวิธีการคูณ มีดังนี้

3.1.1 การคูณจำนวนที่มีหลายหลักด้วยจำนวนที่มีหลายหลักใช้เลขในหลักที่ตรงกันคูณกัน คิดเป็นร้อยละ 34.38

3.1.2 การคูณจำนวนที่มีสองหลักด้วยจำนวนที่มีสองหลักไม่มีทดใส่ผลคูณด้วยหลักสิบเรียงอยู่ข้างหน้าผลคูณด้วยหลักหน่วย คิดเป็นร้อยละ 25:00

3.1.3 คูณได้เพียงหลักเดียว คิดเป็นร้อยละ 18.75

3.1.4 คูณตัวเลขในตัวตั้งไม่ครบทุกหลัก คิดเป็นร้อยละ 12.50

3.1.5 ไม่แม่นสูตรคูณ คิดเป็นร้อยละ 9.37

3.1.6 การคูณจำนวนที่มีหลายหลักด้วยจำนวนที่มีหลักเดียวใช้วิธีคูณทีละตัวแล้วใส่ผลคูณแต่ละจำนวนผิดหลัก คิดเป็นร้อยละ 9.37

3.1.7 ใช้การหารแทนการคูณ คิดเป็นร้อยละ 3.12

3.1.8 ใช้การบวกแทนการคูณ คิดเป็นร้อยละ 3.12

3.2 สาเหตุของการคูณผิดเกี่ยวกับการทด มีดังนี้

3.2.1 การทดผิดจำนวน คิดเป็นร้อยละ 32.25

3.2.2 ทดผิดหลัก คิดเป็นร้อยละ 19.35

3.2.3 ทดไม่เป็น คิดเป็นร้อยละ 12.90

3.2.4 ไม่มีการบวกตัวทดรวมเพื่อไปเป็นผลลัพธ์ คิดเป็นร้อยละ 9.67

3.2.5 ผิดพลาดเมื่อมีการทดไปยังตัวเลข 0 คิดเป็นร้อยละ 9.67

3.2.6 นำตัวคูณไปคูณกับตัวทดแทนการคูณกับตัวตั้ง คิดเป็นร้อยละ 9.67

3.2.7 บวกตัวทดก่อนที่จะคูณ คิดเป็นร้อยละ 6.45

3.3 สาเหตุของการคูณผิดเกี่ยวกับการใช้ 0 ในการคูณ มีดังนี้

3.3.1 วางตำแหน่งผลคูณในแต่ละหลักผิดเมื่อตัวเลขหลักสิบ คิดเป็นร้อยละ 30.76

3.3.2 วางตำแหน่งผลคูณของแต่ละหลักผิดเมื่อตัวเลขหลักหน่วยในตัวคูณมีค่าเป็น 0 คิดเป็นร้อยละ 26.92

3.3.3 วางตำแหน่งผลคูณของแต่ละหลักผิดเมื่อตัวเลขหลักหน่วยของผลคูณแต่ละหลักมีค่าเป็น 0 คิดเป็นร้อยละ 19.26

3.3.4 ให้ 0 มีค่าเป็น 1 เมื่อเป็นตัวคูณ คิดเป็นร้อยละ 15.38

3.3.5 ให้ 0 มีค่าเป็น 1 เมื่อเป็นตัวตั้ง คิดเป็นร้อยละ 11.53

3.3.6 ตัดค่าเลขหลักหน่วยของตัวคูณที่มีค่าเป็น 0 ออกไป คิดเป็นร้อยละ 7.69

3.4 สาเหตุของการคูณผิดที่เกิดมาจากสูตรคูณ

3.4.1 สับสนระหว่างเอกลักษณ์การคูณกับคุณสมบัติของศูนย์ คิดเป็นร้อยละ 79.75

3.4.2 จำสูตรคูณไม่ได้ คิดเป็นร้อยละ 37.65

3.4.3 ใช้บวกแทนคูณ คิดเป็นร้อยละ 10.93

3.5 สาเหตุของการคูณผิดเกี่ยวกับการรวมผลคูณแต่ละหลัก

3.5.1 ลืมทดเลขในตอนบวกรวม คิดเป็นร้อยละ 33.33

3.5.2 ผิดพลาดในการรวมผลคูณหลักใดหลักหนึ่ง คิดเป็นร้อยละ 20.00

3.5.3 ลืมรวมผลคูณที่เกิดจากการคูณในแต่ละหลัก คิดเป็นร้อยละ 20.00

3.5.4 ใช้วิธีการลบแทนการบวกในตอนรวมผลคูณแต่ละหลัก คิดเป็นร้อยละ 13.34

3.5.5 ทดผิดในตอนบวกรวมผลคูณแต่ละหลัก คิดเป็นร้อยละ 6.67

3.6 สาเหตุของการคูณผิดเกี่ยวกับการวางผลคูณแต่ละหลัก

3.6.1 การคูณจำนวนที่มีหลายหลักด้วยจำนวนที่มีหลายหลักไม่มีการใส่ผลคูณแต่ละหลักเยื้องกันลงมา คิดเป็นร้อยละ 38.46

3.6.2 วางตำแหน่งผลคูณหลักใดหลักหนึ่งผิด คิดเป็นร้อยละ 38.46

3.6.3 การคูณจำนวนที่มีสามหลักด้วยจำนวนที่มีสามหลักใส่ผลการคูณด้วยหลักร้อยผิดตำแหน่ง คิดเป็นร้อยละ 15.38

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

อภิปรายผล

จากการวิจัยพบว่านักเรียนที่เป็นตัวอย่างประชากร 566 คน มีข้อบกพร่องทางการคูณถึง 534 คน หรือร้อยละ 94.35 ซึ่งข้อบกพร่องที่พบนั้นแยกตามชนิดและสาเหตุของการคูณผิดได้ดังนี้

1. การผิดพลาดเกี่ยวกับวิธีการคูณ ซึ่งมีสาเหตุมาจากการคูณจำนวนที่มีหลายหลักด้วยจำนวนที่มีหลายหลักใช้เลขในหลักที่ตรงกันคูณกัน การคูณจำนวนที่มีสองหลักด้วยจำนวนที่มีสองหลักไม่มีทดใส่ผลคูณด้วยหลักสิบเรียงอยู่ข้างหน้าผลคูณด้วยหลักหน่วย คูณได้เพียงหลักเดียว คูณตัวเลขในตัวตั้งไม่ครบทุกหลัก ไม่แม่นสูตรคูณ การคูณจำนวนที่มีหลายหลักด้วยจำนวนที่มีหลักเดียวใช้วิธีคูณทีละตัวใส่ผลคูณแต่ละจำนวนผิดหลัก ใช้การหารแทนการคูณ ใช้การบวกแทนการคูณ ซึ่งมีบางส่วนได้ตรงกับงานวิจัยของ บูร์จ (Burge 1926:185-194) บัสเวลล์ และ จอห์น (Bruckner ed. al. 1955:226-227) ที่พบว่าเด็กมีข้อบกพร่องทางการคูณในด้านวิธีทำ เช่น ไม่คูณแต่ละหลัก ใช้ตัวตรงกันคูณกัน จากข้อบกพร่องดังกล่าวทำให้เราทราบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ยังขาดทักษะการคูณ ส่วนนักเรียนจะมีทักษะการคูณได้นั้น จะต้องสร้างความคิดรวบยอดทางการคูณก่อน ครูผู้สอนจึงสมควรที่จะคำนึงถึงในด้านนี้ และวางแผนเพื่อสอนให้เด็กมีความคิดรวบยอดทางการคูณจนเกิดความเข้าใจอันดี แล้วจึงฝึกให้เด็กมีทักษะการคูณต่อไป ประการสำคัญครูจะต้องพยายามสำรวจข้อบกพร่องอยู่เสมอเพื่อป้องกันและแก้ปัญหาไม่ให้เด็กเกิดความบกพร่องทางการคูณ

2. ข้อผิดพลาดในด้านการทด ซึ่งพบสาเหตุมาจาก ทดเลขผิดจำนวน ทดผิดหลัก ทดไม่เป็นใช้วิธีเขียนเรียงต่อกัน ไม่มีการบวกตัวทดรวมไปเพื่อเป็นผลลัพธ์ ผิดพลาดเมื่อมีการทดไปยังเลข 0 นำตัวคูณไปคูณกับตัวทดแทนการคูณกับตัวตั้ง บวกตัวทดก่อนที่จะคูณ ซึ่งมีบางส่วนตรงกับงานวิจัยของ แบลร์ (Blair 1964:229) ซึ่งพบข้อบกพร่องทางการคูณที่เกิดจากการทดเลขผิด ลืมทด ทดผิดจำนวน ซึ่งผู้วิจัยเห็นว่าการผิดพลาดในด้านนี้ส่วนใหญ่จะเกิดจากความสะเพร่า ขาดความละเอียดรอบคอบของนักเรียน ยกเว้นในกรณีที่ทดไม่เป็นซึ่งเด็กอาจจะไม่เข้าใจในเรื่องการทด ฉะนั้นสำหรับแนวทางแก้ไขในด้านนี้ ครูควรจะสอนความคิดรวบยอดในด้านการทดโดยเน้นจนนักเรียนเกิดทักษะ และหาแนวทางให้ผู้เรียนมีความรอบคอบ เป็นคนช่างสังเกต ซึ่งสอดคล้องกับจุดประสงค์ทั่วไปของการสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา (กระทรวงศึกษาธิการ 2520:62)

3. การผิดพลาดในการใช้ 0 ในการคูณ ซึ่งมีสาเหตุมาจาก การวางตำแหน่งผลคูณของแต่ละหลักผิดเมื่อเลขหลักหน่วยของผลคูณแต่ละหลักมีค่าเป็น 0 ตัดค่าตัวเลขหลักหน่วยของตัวคูณที่มีค่าเป็น 0 ออกไป ให้ 0 มีค่าเป็น 1 เมื่อเป็นตัวตั้ง ให้ 0 มีค่าเป็น 1 เมื่อเป็นตัวคูณ วางตำแหน่งผลคูณแต่ละหลักผิดเมื่อเลขหลักสิบในตัวคูณมีค่าเป็น 0 ซึ่งจากการวิจัยนี้ทำให้ทราบว่า นักเรียนยังไม่เข้าใจเรื่องคุณสมบัติของศูนย์ในการคูณ ซึ่งครูจะต้องหาทางแก้ไข โดยเฉพาะการสอนเรื่องนี้ ครูจะต้องเน้นเป็นพิเศษในเรื่องคุณสมบัติของศูนย์ในการคูณ จนเด็กเกิดความเข้าใจ

4. จำสูตรคูณผิด นักเรียนที่มีข้อบกพร่องทางด้านนี้มีสาเหตุมาจาก นักเรียนเกิดความสับสนระหว่างเอกลักษณ์การคูณกับคุณสมบัติของศูนย์ในการคูณ จำสูตรคูณไม่ได้ ใช้การบวกแทนการคูณ ซึ่งในการสอนสูตรคูณ นอกจากจะสอนในเรื่องความหมายแล้วควรจะเน้นการฝึกฝึกษะให้คล่องแคล่ว แม่นยำและสามารถนำมาใช้ได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งในการฝึกทักษะเกี่ยวกับสูตรคูณนี้ อาจจะใช้บัตรสูตรคูณเข้าช่วย เพราะนักเรียนที่มีความแม่นยำในเรื่องของสูตรคูณจะทำให้คูณได้รวดเร็วและช่วยลดอุปสรรคในการคูณของนักเรียนให้ลดน้อยลง

5. การผิดพลาดเกี่ยวกับการรวมผลคูณแต่ละหลักมีสาเหตุมาจาก ลืมทดในตอนบวกรวม ผิดพลาดในการรวมผลคูณหลักใดหลักหนึ่ง ลืมรวมผลคูณที่เกิดจากการคูณในแต่ละหลัก ใช้วิธีการลบแทนการบวกในตอนรวมผลคูณ ทดผิดในตอนบวกรวม การรวมผลคูณต้องอาศัยทักษะการบวกเป็นพื้นฐาน การที่นักเรียนทำผิดในกรณีนี้อาจเพราะขาดทักษะการบวก ครูผู้สอนต้องสำรวจพื้นฐานของเด็กด้วย เช่น การสอนคูณมีความจำเป็นอย่างมากที่ต้องดูว่าเด็กมีทักษะการบวกดีหรือไม่ แล้วหาทางแก้ไขก่อน เพราะทักษะการบวกนั้นเป็นพื้นฐานการคูณ

6. การผิดพลาดเกี่ยวกับการวางตำแหน่งผลคูณในแต่ละหลัก พบสาเหตุเกิดจากการคูณจำนวนที่มีหลายหลักด้วยจำนวนที่มีหลายหลักไม่มีการใส่ผลคูณแต่ละหลักเยื้องกันลงมา วางตำแหน่งผลคูณหลักใดหลักหนึ่งผิด การคูณจำนวนที่มีสามหลักด้วยจำนวนที่มีสามหลักใส่ผลคูณด้วยหลักร้อยผิด ซึ่งสาเหตุดังกล่าวนี้เกิดจากไม่เข้าใจค่าประจำหลักนั่นเอง ซึ่งครูจะต้องมีการสอนเน้นในเรื่องค่าประจำหลักนี้ให้เพิ่มมากขึ้น เช่น การใช้สื่อต่าง ๆ เข้าช่วย

จากชนิดและสาเหตุของการคูณผิดในเรื่องใด ๆ ก็ตาม ถึงแม้บางเรื่องบางชนิดจะเป็นปัญหาเพียงเล็กน้อย แต่ทุกชนิดและทุกสาเหตุที่ทำให้เกิดการคูณผิดก็เป็นปัญหาสำคัญที่จะต้องช่วยกันหลาย ๆ ฝ่ายเพื่อแก้ไขการบกพร่องในด้านการคูณต่อไป เพราะการคูณนี้นับว่าเป็นทักษะในการคิดคำนวณที่สำคัญอย่างหนึ่ง ดาวส์ และ แพลิ่ง (Downs and Paling 2506:62) กล่าวว่า ความแม่นยำในการคูณมีความจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับการเรียนคณิตศาสตร์

เมื่อพิจารณาผลการวิจัย ผู้วิจัยมีความเห็นว่า ครูผู้สอนควรจะปรับปรุงแก้ไขการสอนเรื่องการคูณโดยเน้นในเรื่องสูตรคูณ คุณสมบัติของศูนย์ในการคูณ เอกลักษณ์การคูณ ค่าประจำหลัก การทดเลข การรวมผลคูณในแต่ละหลัก เพื่อขจัดข้อบกพร่องทางด้านการคูณต่อไป

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะสำหรับการเรียนการสอน

1. จากผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่เป็นตัวอย่างประชากร 566 คนมีข้อบกพร่องทางการคูณถึง 534 คน หรือร้อยละ 94.35 ดังนั้นครูผู้สอนควรจะต้องให้ความสนใจที่จะสำรวจข้อบกพร่องทางการเรียนเรื่องการคูณอยู่เสมอ ๆ และหาแนวทางจัดการสอนซ่อมเสริมอย่างต่อเนื่อง

2. จากผลการวิจัยพบชนิดและสาเหตุของการคูณผิดหลายประการ แต่ครูผู้สอนควรคำนึงถึงความสำคัญของทุกปัญหาที่จะทำให้นักเรียนเกิดข้อบกพร่องทางด้านการคูณ และจัดการสอนซ่อมเสริมในทันทีที่พบข้อบกพร่อง เพราะข้อบกพร่องทุกชนิดมีความสำคัญในการเรียนของเด็กเท่าเทียมกัน

3. ในการจัดการทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนของนักเรียนนั้นควรทำหลังจากเรียนเรื่องนั้น ๆ จบทันทีเพื่อจะได้หาทางแก้ไขข้อบกพร่องได้ทันที และการทดสอบนักเรียนควรจะบอกวัตถุประสงค์ในการทดสอบ ซึ่งจะทำให้นักเรียนทำข้อสอบได้อย่างเต็มความสามารถ

ข้อเสนอแนะสำหรับผู้บริหารและศึกษานิเทศก์

1. นักเรียนจำนวนมากยังมีข้อบกพร่องทางการคูณ ผู้บริหารควรจะสนับสนุนให้มีการจัดโครงการเพื่อสอนซ่อมเสริมอย่างต่อเนื่อง โดยอาจช่วยจัดหาสื่อการเรียนการสอนเพื่อแบ่งเบาภาระของครู

2. ศึกษานิเทศก์ควรมีการติดตามผลการเรียนการสอนอย่างสม่ำเสมอ เพื่อจะได้

ให้คำแนะนำและเสนอแนะวิธีการปรับปรุงการเรียนการสอนแก่ครู

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาถึงชนิดและสาเหตุของการคำนวณผิดในเรื่องอื่น ๆ เช่น การบวก การลบ และการหาร

2. ควรมีการวิจัยเชิงทดลองเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ระหว่างนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนซ่อมเสริมสิ่งที่บกพร่องด้วยวิธีการต่างกัน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย