บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 4 ตอนได้แก่

ตอนที่ 1 นักเรียนที่มีข้อบกพร่องทางการคูณ

ตอนที่ 2 ชนิดของการคูณผิด ซึ่งเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น

2.1 ชนิดของการคูณผิดที่เกิดจากการคูณด้วยจำนวนที่มีหลักเดียว

2.2 ชนิดของการคูณผิดที่เกิดจากการคูณด้วยจำนวนที่มีหลายหลัก

2.3 สรุปรวมชนิดของการคูณผิด

ตอนที่ 3 นักเรียนที่คูณผิดจำแนกตามชนิดของการคูณผิด

ตอนที่ 4 สาเหตุของการคูณผิด ซึ่งได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น

4.1 นักเรียนที่ได้รับการสัมภาษณ์เพื่อหาสาเหตุของการคูณผิด

4.2 สาเหตุของการคูณผิดจำแนกตามชนิดของการคูณผิด

ตอนที่ 1 นักเรียนที่มีข้อบกพร่องในการคูณผิด

ผลการวิเคราะห์เพื่อหาจำนวนนักเรียนที่มีข้อบกพร่องในการคูณแสดงรายละเอียดใน ตารางที่ 6

ตารางที่ 6 จำนวนและร้อยละของนักเรียนที่มีและไม่มีข้อบกพร่องในการคูณ

รายการ	จำนวน	ร้อยละ
1. นักเรียนที่มีข้อบกพร่องในการคูณ	534	94.35
2. นักเรียนที่ไม่มีข้อบกพร่องในการคูณ	32	5.65
รวม	566	100

จากตารางที่ 6 แสดงให้เห็นว่ามีนักเรียนที่มีข้อบกพร่องในการคูณร้อยละ 94.35 และมีนักเรียนที่ไม่มีข้อบกพร่องในการคูณร้อยละ 5.65

ตอนที่ 2 ชนิดของการคูณผิด

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาชนิดของการคูณผิด ได้แบ่งออกเป็น 3 ประการคือ

2.1 ชนิดของการคูณผิดที่เกิดจากการคูณด้วยจำนวนที่มีหลักเดียว

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาชนิดของการคูณที่เกิดจากการคูณด้วยจำนวนที่มีหลักเดียว ได้ชนิดของการคูณผิดดังแสดงในตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ชนิดของการคูณผิดที่เกิดจากการคูณด้วยจำนวนที่มีหลักเดียว

ชนิดที่	ชนิดของการคูณผิดที่เกิดจากการคูณด้วยจำนวนที่มีหลักเดียว
1	การผิดพลาดเกี่ยวกับวิธีการคูณ
2	การผิดพลาดในด้านการทด
3	การผิดพลาดเกี่ยวกับการใช้ 0 ในการคูณ
4	จำสูตรคูณผิด

2.2 ชนิดของการคูณผิดที่เกิดจากการคูณด้วยจำนวนที่มีหลายหลัก

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาชนิดของการคูณผิดที่เกิดจากการคูณด้วยจำนวนที่มีหลายหลัก ได้ชนิดของการคูณผิด ดังแสดงในตารางที่ 8

ตารางที่ 8ชนิดของการคูณผิดที่เกิดจากการคูณด้วยจำนวนที่มีหลายหลัก

ชนิดที่	ชนิดของการคูณผิดที่เกิดจากการคูณด้วยจำนวนที่มีหลายหลัก
1	การผิดพลาดเกี่ยวกับวิธีการคูณ
2	การผิดพลาดในด้านการทด
3	การผิดพลาดเกี่ยวกับการใช้ 0 ในการคูณ
4	การผิดพลาดเกี่ยวกับการรวมผลคูณในแต่ละหลัก
5	การผิดพลาดเกี่ยวกับการวางผลคูณในแต่ละหลัก

2.3 สรุปรวมชนิดของการคูณผิด

จากการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้ชนิดของการคูณผิดที่เกิดจากการคูณด้วยจำนวนที่มีหลักเดียว 4 ชนิดและเกิดจากการคูณด้วยจำนวนที่มีหลายหลัก 5 ชนิด ซึ่งสามารถสงเคราะห์ชนิด

ของการคูณผิดได้ ดังแสดงในตารางที่ 9

ตารางที่ 9 ชนิดของการคูณผิด

ชนิดที่	ชนิดของการคูณผิด
1	การผิดพลาดเกี่ยวกับวิธีการคูณ
2	การผิดพลาดเกี่ยวกับการทด
3	การผิดพลาดเกี่ยวกับการใช้ 0 ในการคูณ
4	จำสูตรคูณผิด
5	การผิดพลาดเกี่ยวกับการรวมผลคูณแต่ละหลัก
6	การผิดพลาดเกี่ยวกับการวางผลคูณแต่ละหลัก

ตอนที่ 3 นักเรียนที่คูณผิดจำแนกตามชนิดของการคูณผิด

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหานักเรียนที่คูณผิดจำแนกตามชนิดของการคูณผิด รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 10

ตารางที่ 10 ความถี่และร้อยละของนักเรียนที่คูณผิดจำแนกตามชนิดของการคูณผิด

ชนิดของการคูณผิด	ความถี่ (N=534)	ร้อยละ	ลำดับที่
1. การผิดพลาดเกี่ยวกับวิธีการคูณ	340	65.16	1
2. การผิดพลาดเกี่ยวกับการทด	312	58.47	2
3. การผิดพลาดเกี่ยวกับการใช้ 0 ในการคูณ	259	48.50	3
4. สูตรคูณผิด	247	46.25	4
5. การผิดพลาดเกี่ยวกับการรวมผลคูณแต่ละหลัก	145	27.15	5
6. การผิดพลาดเกี่ยวกับการวางผลคูณแต่ละหลัก	125	23.41	6

จากตารางที่ 10 แสดงให้เห็นว่าชนิดของการคูณผิดที่พบมากที่สุดคือ การผิดพลาดเกี่ยวกับวิธีการคูณ ซึ่งพบร้อยละ 65.16 รองลงมาก็คือ การผิดพลาดเกี่ยวกับการทด การผิดพลาดเกี่ยวกับการใช้ 0 ในการคูณ และสูตรคูณผิด ซึ่งพบร้อยละ 58.47, 48.50 และ 46.25 ตามลำดับ

ตอนที่ 4 สาเหตุของการคูณผิด

4.1 นักเรียนที่ได้รับการสัมภาษณ์เพื่อหาสาเหตุของการคูณผิด

จากจำนวนนักเรียนที่มีข้อบกพร่องทางการคูณทั้งหมด 534 คน ผู้วิจัยศึกษาหาสาเหตุของการคูณผิด โดยการวิเคราะห์จากแบบทดสอบและการสัมภาษณ์นักเรียน ชนิดของการคูณผิดที่วิเคราะห์หาสาเหตุจากแบบทดสอบก็คือ เรื่องสูตรคูณผิด ส่วนชนิดของการคูณผิดอื่น ๆ นั้น ผู้วิจัยคัดเลือกนักเรียนมาสัมภาษณ์เพื่อหาสาเหตุของการคูณผิดมาชนิดละ 10% รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 11

ตารางที่ 11 จำนวนนักเรียนที่ได้รับการสัมภาษณ์เพื่อหาสาเหตุของการคูณผิดแยกตามชนิดของการคูณผิด

ชนิดของการคูณผิด	จำนวนนักเรียนที่มีข้อบกพร่องทางการคูณ	จำนวนนักเรียนที่ได้รับการสัมภาษณ์
1. การผิดพลาดเกี่ยวกับวิธีการคูณ	340	34
2. การผิดพลาดเกี่ยวกับการทด	312	31
3. การผิดพลาดเกี่ยวกับการใช้ 0 ในการคูณ	259	26
4. สูตรคูณผิด	247	ไม่มีการสัมภาษณ์
5. การผิดพลาดเกี่ยวกับการรวมผลคูณแต่ละหลัก	145	15
6. การผิดพลาดเกี่ยวกับการวางผลคูณแต่ละหลัก	125	13

4.2 สาเหตุของการคูณผิดจำแนกตามชนิดของการคูณผิด

4.2.1 การผิดพลาดเกี่ยวกับวิธีการคูณ พบสาเหตุที่สำคัญในตารางที่ 12

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 12 ความถี่และร้อยละของสาเหตุของการคูณผิดเกี่ยวกับวิธีการคูณ

สาเหตุของการคูณผิด	ความถี่ (N = 34)	ร้อยละ
1. การคูณจำนวนที่มีหลายหลักด้วยจำนวนที่มีหลายหลักใช้ตัวเลขในหลักที่ตรงกันคูณกัน	11	34.38
2. การคูณจำนวนที่มีสองหลักด้วยจำนวนที่มีสองหลักไม่มีทดใส่ผลคูณด้วยหลักสิบเรียงอยู่ข้างหน้าผลคูณด้วยหลักหน่วย	8	25.00
3. คูณได้เพียงหลักเดียว	6	18.75
4. คูณตัวเลขในตัวตั้งไม่ครบทุกหลัก	4	12.50
5. ไม่แม่นสูตรคูณ	3	9.37
6. การคูณจำนวนที่มีหลายหลักด้วยจำนวนที่มีหลักเดียวใช้วิธีคูณทีละตัวแล้วใส่ผลคูณแต่ละจำนวนผิดหลัก	3	9.37
7. ใช้การหารแทนการคูณ	1	3.12
8. ใช้การบวกแทนการคูณ	1	3.12

จากตารางที่ 12 แสดงให้เห็นว่าสาเหตุของการคูณผิดเกี่ยวกับวิธีการคูณซึ่งพบมากที่สุดร้อยละ 34.38 คือ การคูณจำนวนที่มีหลายหลักด้วยจำนวนที่มีหลายหลักใช้ตัวเลขในหลักที่ตรงกันคูณกัน รองลงมาคือ การคูณจำนวนที่มีสองหลักด้วยจำนวนที่มีสองหลักไม่มีทดใส่ผลคูณด้วยหลักสิบเรียงอยู่ข้างหน้าผลคูณด้วยหลักหน่วย และคูณได้เพียงหลักเดียว ซึ่งพบร้อยละ 25.00 และ 18.75 ตามลำดับ

ตัวอย่างสาเหตุของการคูณผิดเกี่ยวกับวิธีการคูณ มีดังนี้

1. การคูณจำนวนที่มีหลายหลักด้วยจำนวนที่มีหลายหลักใช้ตัวเลขในหลักที่ตรงกันคูณกัน เช่น

$$\begin{array}{r} 51 \\ \times\ 11 \\ \hline 51 \end{array}$$

สาเหตุที่ผิด เพราะเด็กใช้วิธีการดังนี้

1. $1 \times 1 = 1$ ใส่ 1
2. $1 \times 5 = 5$ ใส่ 5

2. การคูณจำนวนที่มีสองหลักด้วยจำนวนที่มีสองหลักไม่มีทดใส่ผลคูณด้วยหลักสิบเรียงอยู่ข้างหน้าผลคูณด้วยหลักหน่วย เช่น

$$\begin{array}{r} 33_{\times} \\ \underline{13} \\ \underline{\underline{3399}} \end{array}$$

คำตอบที่ถูกคือ 429

สาเหตุที่ผิดเพราะ เด็กมีขั้นตอนทำดังนี้คือ

1. $3 \times 33 = 99$ ใส่ 99
2. $1 \times 33 = 33$ ใส่ 33

3. คูณได้เพียงหลักเดียว เช่น

$$\begin{array}{r} 52_{\times} \\ \underline{3} \\ \underline{\underline{56}} \end{array} \qquad \text{หรือ} \qquad \begin{array}{r} 320_{\times} \\ \underline{2} \\ \underline{\underline{620}} \end{array}$$

สาเหตุที่ผิดเพราะ

1. ลืมคูณ 3×50
2. ลืมคูณ 2×20

4. คูณตัวเลขในตัวตั้งไม่ครบทุกหลัก เช่น

$$\begin{array}{r} 142_{\times} \\ \underline{73} \\ 426 \\ \underline{2940} \\ \underline{\underline{3366}} \end{array}$$

สาเหตุที่ผิดเพราะลืมคูณ 7×100

5. ไม่แม่นสูตรคูณ เช่น

$$\begin{array}{r} 209_{\times} \\ \underline{43} \\ 621 \\ \underline{836} \\ \underline{\underline{8981}} \end{array}$$

สาเหตุที่ผิดเพราะ $3 \times 9 = 21$ แทนที่จะได้ 27

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

6. การคูณจำนวนที่มีหลายหลักด้วยจำนวนที่มีหลักเดียวใช้วิธีคูณทีละตัวแล้วใส่ผลคูณแต่ละจำนวนผิดหลัก เช่น

$113_{\times}$			หรือ	$52_{\times}$	
4				3	
12	←	4 × 3		6	← 3 × 2
4	←	4 × 1		15	← 3 × 5
16				21	
4	←	4 × 1			
20					

7. ใช้การหารแทนการคูณ เช่น

$40_{\times}$

2

20

สาเหตุที่ผิดเพราะเด็กใช้วิธีการหารแทนการคูณ

8. ใช้วิธีการบวกแทนการคูณ เช่น

$27_{\times}$

4

31

สาเหตุที่ผิดเพราะเด็กใช้วิธีการบวกแทนการคูณ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.2.2 การผิดพลาดเกี่ยวกับการทด พบสาเหตุที่สำคัญดังตารางที่ 13

ตารางที่ 13 ความถี่และร้อยละของสาเหตุของการคูณผิดเกี่ยวกับการทด

สาเหตุของการคูณผิด	ความถี่ (N=31)	ร้อยละ
1. การทดผิดจำนวน	10	32.25
2. ทดผิดหลัก	6	19.35
3. ทดไม่เป็น	4	12.90
4. ไม่มีการบวกตัวทดรวมเพื่อไปเป็นผลลัพธ์	3	9.67
5. ผิดพลาดเมื่อมีการทดไปยังตัวเลข 0	3	9.67
6. นำตัวคูณไปคูณกับตัวทดแทนการคูณกับตัวตั้ง	3	9.67
7. บวกตัวทดก่อนที่จะคูณ	2	6.45

จากตารางที่ 14 แสดงให้เห็นว่าสาเหตุของการคูณผิดเกี่ยวกับการทด ที่พบมากที่สุด ร้อยละ 34.38 คือ การทดผิดจำนวน รองลงมาคือ ทดผิดหลักและทดไม่เป็น ซึ่งพบร้อยละ 19.35 และ 12.90 ตามลำดับ

ตัวอย่างสาเหตุของการคูณผิดเกี่ยวกับการทด

1. การทดผิดจำนวน เช่น

$$\begin{array}{r} 715 \\ \times\ 54 \\ \hline 2850\ (2860) \\ 3575 \\ \hline 38600 \end{array}$$

คำตอบที่ถูกคือ 386100

สาเหตุที่ผิดเพราะเด็กใช้วิธีการดังนี้

1. $4 \times 5 = 20$ ใส่ 0 ทด 2 (ในใจ)
2. $4 \times 1 = 4$ รวมกับทดอีก 2 แทนที่จะใส่ 6 กลับใส่ 5 เพราะทดเพียง 1

จึงทำให้ $4 \times 715 = 2850$ แทน 2860

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2. ทดผิดหลัก (หรือทดผิดตำแหน่ง) เช่น

$$\begin{array}{r} 113 \\ \times\ 4 \\ \hline 542 \end{array}$$

คำตอบที่ถูกคือ 452

สาเหตุที่ผิดเพราะเด็กทำขั้นตอนดังนี้

1. 4 × 3 = 12 ใส่ 2 ทด 1
2. 4 × 1 = 4 (ไม่บวกตัวทดจากหลักหน่วย)
3. 4 × 1 = 4 (บวกตัวทดจากหลักหน่วยอีก 1 เป็น 5)

3. ทดไม่เป็น ใช้วิธีเขียนต่อกันไปเลย เช่น

$$\begin{array}{r} 14 \\ \times\ 7 \\ \hline 728 \end{array}$$

คำตอบที่ถูกคือ 98

สาเหตุที่ผิดเพราะ เด็กทำขั้นตอนดังนี้

1. 7 × 4 = 28 ใส่ 28
2. 7 × 1 = 7 ใส่ 7

4. ไม่มีการบวกตัวทดรวมไปเพื่อเป็นผลลัพธ์ เช่น

$$\begin{array}{r} 27 \\ \times\ 4 \\ \hline 88 \end{array}$$

คำตอบที่ถูกคือ 108

สาเหตุที่ผิดเพราะ เด็กทำขั้นตอนดังนี้

1. 4 × 7 = 28 ใส่ 8 ทด 2 (ในใจ)
2. 4 × 2 = 8 ใส่ 8 โดยไม่รวมกับที่ทดมา (8 + 2 = 10)

5. ผิดพลาดเมื่อมีการทดไปยังตัวเลข 0 เช่น

$$\begin{array}{r} 502 \\ \times\ 9 \\ \hline 4608 \end{array}$$

คำตอบที่ถูกต้องคือ 4518

สาเหตุที่ผิดเพราะเด็กมีขั้นตอนดังนี้

1. 9 × 2 = 18 ใส่ 8 ทด 1 (ในใจ)
2. 9 × 0 = 0 ใส่ 0

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3. $9 \times 5 = 45$ บวกเลขทดอีก 1 เป็น 46 ใส่ 46

6. นำตัวคูณไปคูณกับตัวทดแทนการคูณกับตัวตั้ง เช่น

$$\begin{array}{r} {\scriptstyle 3} \\ 209_{\times} \\ \underline{\quad 4} \\ \underline{926} \end{array}$$

คำตอบที่ถูกคือ 836

สาเหตุที่ทำผิดเพราะเด็กทำขั้นตอนดังนี้

1. $4 \times 9 = 36$ ใส่ 6 ทด 3

2. $4 \times 3 = 12$ ใส่ 2 ทด 1 (แทนที่จะเอา $4 \times 0 = 0$ แล้วจึงบวกทดอีก 3 เป็น 3 ใส่ 3)

3. $4 \times 2 = 8$ ทดอีก 1 เป็น 9

7. บวกตัวทดก่อนที่จะคูณ เช่น

$$\begin{array}{r} {\scriptstyle 1} \\ 113_{\times} \\ \underline{\quad 4} \\ \underline{482} \end{array}$$

คำตอบที่ถูกคือ 452

สาเหตุที่ผิดเพราะเด็กทำขั้นตอนดังนี้

1. $4 \times 3 = 12$ ใส่ 12

2. นำเลขทดบวกกับ 1 ตัวตั้งจึงได้ 2

3. $4 \times 2 = 8$ ใส่ 8

4. $4 \times 1 = 4$ ใส่ 4

4.2.3 การผิดพลาดเกี่ยวกับการใช้ 0 ในการคูณ พบสาเหตุของการคูณผิดดังในตารางที่ 14

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 14 ความถี่และร้อยละของสาเหตุของการคูณผิดเกี่ยวกับการใช้ 0 ในการคูณ

สาเหตุของการคูณผิด	ความถี่ (N=26)	ร้อยละ
1. วางตำแหน่งผลคูณในแต่ละหลักผิดเมื่อตัวเลขหลักสิบในตัวคูณมีค่าเป็น 0	8	30.76
2. วางตำแหน่งผลคูณของแต่ละหลักผิดเมื่อตัวเลขหลักหน่วยในตัวคูณมีค่าเป็น 0	7	26.92
3. วางตำแหน่งผลคูณของแต่ละหลักผิดเมื่อตัวเลขหลักหน่วยของผลคูณแต่ละหลักมีค่าเป็น 0	5	19.23
4. ให้ 0 มีค่าเป็น 1 เมื่อเป็นตัวคูณ	4	15.38
5. ให้ 0 มีค่าเป็น 1 เมื่อเป็นตัวตั้ง	3	11.53
6. ตัดค่าตัวเลขหลักหน่วยของตัวคูณที่มีค่าเป็น 0 ออกไป	2	7.69

จากตารางที่ 14 แสดงให้เห็นว่าสาเหตุของการคูณผิดเกี่ยวกับการใช้ 0 ในการคูณซึ่งพบมากที่สุดร้อยละ 30.76 คือ วางตำแหน่งผลคูณในแต่ละหลักผิดเมื่อตัวเลขหลักสิบในตัวคูณมีค่าเป็น 0 รองลงมาคือ วางตำแหน่งผลคูณของแต่ละหลักผิดเมื่อตัวเลขหลักหน่วยในตัวคูณมีค่าเป็น 0 และวางตำแหน่งผลคูณของแต่ละหลักผิดเมื่อตัวเลขหลักหน่วยของผลคูณแต่ละหลักมีค่าเป็น 0 ซึ่งพบร้อยละ 21.92 และ 19.23 ตามลำดับ

ตัวอย่างสาเหตุของการคูณผิดเกี่ยวกับการใช้ 0 ในการคูณ มีดังนี้

1. วางตำแหน่งผลคูณในแต่ละหลักผิด เมื่อตัวเลขหลักสิบในตัวคูณมีค่าเป็น 0 เช่น

ผิด		ถูก
$234_{\times}$		$234_{\times}$
403		403
702		702
000	⟷	000
936	⟷	936
10062		94302

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2. วางตำแหน่งผลคูณแต่ละหลักผิดเมื่อตัวเลขหลักหน่วยในตัวคูณมีค่าเป็น 0 เช่น

ผิด		ถูก
$121_{\times}$		$121_{\times}$
400		400
000		000
000	⟷	000
484	⟷	484
484		48400

สาเหตุที่ผิดเพราะไม่วางหลักเลขเยื้องกันลงมาเมื่อคูณโดยวิธีลัด

3. วางตำแหน่งผลคูณของแต่ละหลักผิด เมื่อตัวเลขหลักหน่วยของผลคูณแต่ละหลักมีค่าเป็น 0 เช่น

$110_{\times}$		
440		
000		
440	←	ส่วนที่ผิด
440	←	ส่วนที่ผิด
4840		คำตอบที่ถูกคือ 48400

ขั้นตอนที่ผิด คือ

1. 40 × 110 ต้องได้ 4400

2. 400 × 110 ต้องได้ 44000

แต่เด็กทำผิดเพราะวางหลักผิดเมื่อต้องการคูณวิธีลัด ขั้นตอนที่ถูกคือ

$110_{\times}$
440
000
440
440
48400

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4. ให้ 0 มีค่าเป็น 1 เมื่อเป็นตัวคูณ เช่น

$$\begin{array}{r} 403_{\times} \\ \underline{120} \\ 403 \\ 806 \\ \underline{403} \\ \underline{\underline{48763}} \end{array}$$

คำตอบที่ถูกคือ 48360

สาเหตุที่ผิดเพราะ เด็กดำเนินขั้นตอนดังนี้

1. $0 \times 403 = 403$
2. $20 \times 403 = 8060$
3. $100 \times 403 = 40300$

5. ให้ 0 มีค่าเป็น 1 เมื่อเป็นตัวตั้ง เช่น

$$\begin{array}{r} 20_{\times} \\ \underline{3} \\ \underline{\underline{63}} \end{array}$$

คำตอบที่ถูกคือ 60

สาเหตุที่ผิดเพราะเด็กดำเนินขั้นตอนดังนี้

1. $3 \times 0 = 3$ ใส่ 3
2. $3 \times 2 = 6$ ใส่ 6

6. ตัดค่าตัวเลขหลักหน่วยของตัวคูณที่มีค่าเป็น 0 ออกไป เช่น

$$\begin{array}{r} 11_{\times} \\ \underline{90} \\ \underline{\underline{99}} \end{array}$$

(โดยคูณในเศษกระดาษ)

สาเหตุที่ผิด เพราะเด็กใช้วิธีการดังนี้

$$\begin{array}{r} 11_{\times} \\ \underline{90} \\ \underline{\underline{99}} \end{array}$$

(9 × 1 = 9 ใส่ 9, 9 × 1 = 9 ใส่ 9)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.2.4 จำสูตรคูณผิด

รายละเอียดของการคูณที่มีหลักเดียวด้วยจำนวนที่มีหลักเดียว (สูตรคูณ) ผิดดังแสดงในตารางที่ 15

ตารางที่ 15 ความถี่และร้อยละของนักเรียนที่คูณจำนวนที่มีหลักเดียวด้วยจำนวนที่มีหลักเดียวไม่ถูกต้อง

เลขที่	จำนวนที่นำมาคูณกัน	ความถี่ (N=247)	ร้อยละ	เลขที่	จำนวนที่นำมาคูณผิด	ความถี่ (N=247)	ร้อยละ
1	2, 2	-	-	20	4, 8	40	16.19
2	2, 3	2	0.81	21	4, 9	59	23.85
3	2, 4	-	-	22	5, 5	10	4.04
4	2, 5	4	1.62	23	5, 6	15	6.07
5	2, 6	-	-	24	5, 7	35	14.17
6	2, 7	3	1.13	23	5, 8	12	4.86
7	2, 8	-	-	26	5, 9	31	12.55
8	2, 9	10	4.04	27	6, 6	34	13.77
9	3, 3	-	-	28	6, 7	32	12.96
10	3, 4	-	-	29	6, 8	28	11.33
11	3, 5	-	-	30	6, 9	52	21.05
12	3, 6	7	2.42	31	7, 7	39	15.78
13	3, 7	-	-	32	7, 8	45	18.22
14	3, 8	39	15.78	33	7, 9	54	21.86
15	3, 9	58	23.48	34	8, 8	30	12.15
16	4, 4	49	19.84	35	8, 9	60	24.29
17	4, 5	10	4.04	36	9, 9	65	26.32
18	4, 6	48	19.03	37	ตัวตั้งหรือตัวคูณเป็น 1	9	3.64
19	4, 7	43	17.00	38	ตัวตั้งหรือตัวคูณเป็น 0	118	47.77

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จำสูตรคูณผิด ซึ่งพบสาเหตุการคูณผิดเกี่ยวกับสูตรคูณผิดจากการวิเคราะห์ดังแสดงในตารางที่ 16

ตารางที่ 16 ความถี่และร้อยละของสาเหตุของการคูณผิดเกี่ยวกับสูตรคูณผิด

สาเหตุของการคูณผิด	ความถี่ (N=247)	ร้อยละ
1. สับสนระหว่างเอกลักษณ์การคูณกับคุณสมบัติของศูนย์	127	51.41
2. จำสูตรคูณไม่ได้	93	37.65
3. ใช้บวกแทนการคูณ	27	10.93

จากตารางที่ 16 แสดงให้เห็นว่าสาเหตุของการคูณผิดเกี่ยวกับสูตรคูณผิด ซึ่งพบมากที่สุดร้อยละ 51.41 คือสับสนระหว่างเอกลักษณ์การคูณกับคุณสมบัติของศูนย์ รองลงมาคือจำสูตรคูณไม่ได้ และใช้หารแทนการคูณ ซึ่งพบร้อยละ 37.65 และ 10.93 ตามลำดับ

ตัวอย่างสาเหตุของการคูณผิดเกี่ยวกับสูตรคูณผิด มีดังนี้

1. สับสนระหว่างเอกลักษณ์การคูณและคุณสมบัติของศูนย์ เช่น

ตัวตั้งหรือตัวคูณเป็น 1

$$\begin{array}{r} 3 \\ \times\ 1 \\ \hline 1 \end{array} \quad \text{หรือ} \quad \begin{array}{r} 1 \\ \times\ 9 \\ \hline 1 \end{array}$$

ตัวตั้งหรือตัวคูณเป็น 0

$$\begin{array}{r} 9 \\ \times\ 0 \\ \hline 9 \end{array} \quad \text{หรือ} \quad \begin{array}{r} 0 \\ \times\ 5 \\ \hline 0 \end{array}$$

2. จำสูตรคูณไม่ได้ เช่น

$$\begin{array}{r} \boxed{9} \\ \times\ 2 \\ \hline 14 \end{array} \quad \text{หรือ} \quad \begin{array}{r} 2 \\ \times\ \boxed{7} \\ \hline 18 \end{array} \quad \text{หรือ} \quad \begin{array}{r} 3 \\ \times\ 9 \\ \hline \boxed{24} \end{array}$$

3. ใช้บวกแทนการคูณ เช่น

$$\begin{array}{r} \boxed{24} \\ \times\ 3 \\ \hline 27 \end{array} \quad \text{หรือ} \quad \begin{array}{r} 3 \\ \times\ 9 \\ \hline \boxed{12} \end{array} \quad \text{หรือ} \quad \begin{array}{r} 4 \\ \times\ \boxed{12} \\ \hline 16 \end{array}$$

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.2.5 การผิดพลาดเกี่ยวกับการรวมผลคูณ พบสาเหตุดังแสดงในตารางที่ 17

ตารางที่ 17 ความถี่และร้อยละของสาเหตุของการคูณผิดเกี่ยวกับการรวมผลคูณแต่ละหลัก

สาเหตุของการคูณผิด	ความถี่ (N=15)	ร้อยละ
1. ลืมทดในตอนบวกรวม	5	33.33
2. ผิดพลาดในการรวมผลคูณหลักใดหลักหนึ่ง	4	26.67
3. ลืมรวมผลคูณที่เกิดจากการคูณในแต่ละหลัก	3	20.00
4. ใช้วิธีการสลับแทนการบวกในตอนรวมผลคูณแต่ละหลัก	2	13.34
5. ทดผิดในตอนบวกรวมผลคูณแต่ละหลัก	1	6.67

จากตารางที่ 17 แสดงให้เห็นว่าสาเหตุของการคูณผิดเกี่ยวกับการรวมผลคูณแต่ละหลัก ซึ่งพบมากที่สุดร้อยละ 33.33 คือลืมทดในตอนบวกรวม รองลงมาคือ ผิดพลาดในการรวมผลคูณหลักใดหลักหนึ่ง และลืมรวมผลคูณที่เกิดจากการคูณในแต่ละหลัก ซึ่งพบร้อยละ 26.67 และ 20.00

ตัวอย่างสาเหตุของการคูณผิดเกี่ยวกับการรวมผลคูณแต่ละหลัก มีดังนี้

1. ลืมทดในตอนบวกรวม เช่น

```
  64
   ×
  72
 128
448
4508     คำตอบที่ถูกคือ 4608
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สาเหตุที่ผิดเพราะเด็กมีขั้นตอนทำดังนี้

1. 2 × 64 = 128
2. 70 × 64 = 4480 ใส่ 448
3. บวก 128 กับ 4480 ลืมทดในกรณี 2 + 8 = 10 ใส่ 0

2. ผิดพลาดในการรวมผลคูณหลักใดหลักหนึ่ง เช่น

$$\begin{array}{r} 91 \\ \times\ 84 \\ \hline 364 \\ 728 \\ \hline 8044 \end{array}$$

คำตอบที่ถูกคือ 7644

สาเหตุที่ผิดเพราะเด็กบวกผิดใน 3 + 2 = 5 รวมทด 1 เป็น 6

3. ลืมรวมผลคูณที่เกิดจากการคูณในแต่ละหลัก เช่น

$$\begin{array}{r} 402 \\ \times\ 712 \\ \hline 804 \\ 402 \\ \hline 2804 \end{array}$$

ไม่บวกรวมก่อนตอบ

4. ใช้วิธีการสลับแทนการบวกในตอนรวมผลคูณแต่ละหลักเช่น

$$\begin{array}{rl} 212 & \\ \times\ 14 & \\ \hline 248 & \leftarrow\ 4 \times 212 \\ 2120 & \leftarrow\ 10 \times 212 \\ \hline 2128 & \end{array}$$

คำตอบที่ถูกต้องคือ 2368

สาเหตุที่ผิดเพราะเด็กมีขั้นตอนทำดังนี้

1. 248 ตั้ง สลับด้วย 2120
2. จะได้ 248 − 120 = 128
3. ชัก 2 ลงมาเพราะไม่มีตัวสลับด้วย เลยได้คำตอบ 2128

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

6. ทดในตอนบวกรวมผลคูณแต่ละหลัก เช่น

$$\begin{array}{r} 191 \\ \times\ 28 \\ \hline 1528 \\ 382 \\ \hline 6348 \end{array}$$

คำตอบที่ถูกคือ 5348

สาเหตุที่ผิดเพราะเด็กทดผิดในตอน 5 + 8 = 13 ใส่ 3 ทด 1 แล้วจึงเอา 1 + 3 = 4 ทด 1 เป็น 5 แต่เด็กทดได้เป็น 6

4.2.6 การผิดพลาดเกี่ยวกับการวางผลคูณแต่ละหลัก พบสาเหตุดังในตารางที่ 18

ตารางที่ 18 ความถี่และร้อยละของสาเหตุของการคูณผิดเกี่ยวกับการวางผลคูณแต่ละหลัก

สาเหตุของการคูณผิด	ความถี่ (N=13)	ร้อยละ
1. การคูณจำนวนที่มีหลายหลักด้วยจำนวนที่มีหลายหลัก ไม่มีการใส่ผลคูณแต่ละหลักเยื้องกันลงมา	6	46.15
2. วางตำแหน่งผลคูณหลักใดหลักหนึ่งผิด	5	38.46
3. การคูณจำนวนที่มีสามหลักด้วยจำนวนที่มีสามหลักใส่ผลการคูณด้วยหลักร้อยผิดตำแหน่ง	2	15.38

จากตารางที่ 18 แสดงให้เห็นว่าสาเหตุของการคูณผิดเกี่ยวกับการวางผลคูณแต่ละหลักมากที่สุดร้อยละ 46.15 คือ การคูณจำนวนที่มีหลายหลักด้วยจำนวนที่มีหลายหลักไม่มีการใส่ผลคูณแต่ละหลักเยื้องกันลงมา รองลงมาคือ วางตำแหน่งผลคูณหลักใดหลักหนึ่งผิด และการคูณจำนวนที่มีสามหลักด้วยจำนวนที่มีสามหลักใส่ผลการคูณด้วยหลักร้อยผิดตำแหน่ง ซึ่งพบร้อยละ 38.46 และ 15.38 ตามลำดับ

ตัวอย่างสาเหตุของการคูณผิดเกี่ยวกับการวางผลคูณ

1. การคูณจำนวนที่มีหลายหลักด้วยจำนวนที่มีหลายหลักไม่มีการใส่ผลคูณแต่ละหลักเยื้องกันลงมาเช่น

```
  51
   ×
  11
  51
   +
  51
 102
```

สาเหตุที่ผิดเพราะดำเนินขั้นตอนดังนี้

1. 1 × 51 = 51 ใส่ 51
2. 10 × 51 = 51 ใส่ 51

2. วางตำแหน่งผลคูณหลักใดหลักหนึ่งผิด เช่น

```
  322
    ×
  231
  322
 966
 644   ← ใส่ตำแหน่ง 200 × 322 ผิดเมื่อคูณวิธีลัด
15422
```

3. การคูณจำนวนที่มีสามหลักด้วยจำนวนที่มีสามหลักใส่ผลการคูณด้วยหลักร้อยผิดตำแหน่ง เช่น

ผิด	ถูก
214 ×	214 ×
112	112
428 +	428 +
214	214
2568 +	2568
214 ← ใส่ผิดตำแหน่ง	214
2782	23968

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏว่าพบชนิดและสาเหตุของการคูณผิด สรุปได้ดังตารางที่ 19

ตารางที่ 19 ชนิดและสาเหตุของการคูณผิด

ชนิดของการคูณผิด	สาเหตุของการคูณผิด
1. การผิดพลาดเกี่ยวกับวิธีการคูณ	1. การคูณจำนวนที่มีหลายหลักด้วยจำนวนที่มีหลายหลักให้เลขในหลักที่ตรงกันคูณกัน 2. การคูณจำนวนที่มีสองหลักด้วยจำนวนที่มีสองหลักไม่มีทดใส่ผลคูณด้วยหลักสิบเรียงอยู่ข้างหน้าผลคูณด้วยหลักหน่วย 3. คูณได้เพียงหลักเดียว 4. คูณตัวเลขในตัวตั้งไม่ครบทุกหลัก 5. ไม่แม่นสูตรคูณ 6. การคูณจำนวนที่มีหลายหลักด้วยจำนวนที่มีหลักเดียวใช้วิธีคูณทีละตัวแล้วใส่ผลคูณแต่ละจำนวนผิดหลัก 7. ใช้การหารแทนการคูณ 8. ใช้การบวกแทนการคูณ
2. การผิดพลาดเกี่ยวกับการทด	1. การทดผิดจำนวน 2. ทดผิดหลัก 3. ทดไม่เป็น 4. ไม่มีการบวกตัวทดรวมเพื่อไปเป็นผลลัพธ์ 5. ผิดพลาดเมื่อมีการทดไปยังตัวเลข 0 6. นำตัวคูณไปคูณกับตัวทดแทนการคูณกับตัวตั้ง 7. บวกตัวทดก่อนที่จะคูณ
3. การผิดพลาดเกี่ยวกับการใช้ 0 ในการคูณ	1. วางตำแหน่งผลคูณในแต่ละหลักผิดเมื่อตัวเลขหลักสิบในตัวคูณมีค่าเป็น 0 2. วางตำแหน่งผลคูณของแต่ละหลักผิดเมื่อตัวเลขหลักหน่วยในตัวคูณมีค่าเป็น 0 3. วางตำแหน่งผลคูณของแต่ละหลักผิดเมื่อตัวเลขหลักหน่วยของผลคูณแต่ละหลักมีค่าเป็น 0 4. ให้ 0 มีค่าเป็น 1 เมื่อเป็นตัวคูณ 5. ให้ 0 มีค่าเป็น 1 เมื่อเป็นตัวตั้ง 6. ตัดค่าเลขหลักหน่วยของตัวคูณที่มีค่าเป็น 0 ออกไป
4. จำสูตรคูณผิด	1. สับสนระหว่างเอกลักษณ์การคูณกับคุณสมบัติของศูนย์ 2. จำสูตรคูณไม่ได้ 3. ใช้บวกแทนคูณ
5. การผิดพลาดเกี่ยวกับการรวมผลคูณแต่ละหลัก	1. ลืมทดในตอนบวกรวม 2. ผิดพลาดในการรวมผลคูณหลักใดหลักหนึ่ง 3. ลืมรวมผลคูณที่เกิดจากการคูณในแต่ละหลัก 4. ใช้วิธีการลบแทนการบวกในตอนรวมผลคูณ 5. ทดผิดในตอนบวกรวมผลคูณ
6. การผิดพลาดเกี่ยวกับการวางผลคูณแต่ละหลัก	1. การคูณจำนวนที่มีหลายหลักด้วยจำนวนที่มีหลายหลักไม่มีการใส่ผลคูณแต่ละหลักเยื้องกันลงมา 2. วางตำแหน่งผลคูณผลักใดหลักหนึ่งผิด 3. การคูณจำนวนที่มีสามหลักด้วยจำนวนที่มีสามหลัก ใส่ผลการคูณด้วยหลักร้อยผิดตำแหน่ง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย