

新北市 106 學年度國小數學檢測非選擇題學生解題分析及教學建議報告

一、試題內容及評閱規準：

分年細目	5-n-03 能熟練整數四則混合運算	知識向度	程序							
評量內涵	能了解整數四則運算的運算次序	認知層次	應用							
試題內容	<p>老師出了一個計算題：「$2000 - 800 \div 4 \times 5 = ?$」下面是兩位小朋友的做法：</p> <p>小芳： $2000 - 800 \div 4 \times 5$ $= 2000 - 800 \div 20$ $= 2000 - 40$ $= 1960$</p> <p>小瑤： $2000 - 800 \div 4 \times 5$ $= 1200 \div 4 \times 5$ $= 300 \times 5$ $= 1500$</p> <p>老師說兩位小朋友的計算過程都有些錯誤，老師圈出了小芳錯誤的地方：</p> $2000 - 800 \div 4 \times 5$ $= 1200 \div 4 \times 5$ $= 300 \times 5$ $= 1500$ <p>請你圈出小瑤錯誤的地方，並寫出正確的計算過程及答案。</p> <p>作答欄：</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>(1) 圈出小瑤錯誤的地方：</p> $2000 - 800 \div 4 \times 5$ $= 2000 - 800 \div 20$ $= 2000 - 40$ $= 1960$ </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>(2) 寫出正確的計算過程及答案：</p> </td> </tr> </table>			<p>(1) 圈出小瑤錯誤的地方：</p> $2000 - 800 \div 4 \times 5$ $= 2000 - 800 \div 20$ $= 2000 - 40$ $= 1960$	<p>(2) 寫出正確的計算過程及答案：</p>					
	<p>(1) 圈出小瑤錯誤的地方：</p> $2000 - 800 \div 4 \times 5$ $= 2000 - 800 \div 20$ $= 2000 - 40$ $= 1960$	<p>(2) 寫出正確的計算過程及答案：</p>								
評閱規準	<table border="1"> <thead> <tr> <th>類別</th> <th>評閱說明</th> <th>評閱舉隅</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2A</td> <td>正確圈出錯誤的算式，並知道先乘除後加減，在乘除運算時「由左而右」計算，寫出正確的計算過程及答案</td> <td> 正確圈出 $2000 - 800 \div 20$ $2000 - 800 \div 4 \times 5$ $= 2000 - 200 \times 5$ $= 2000 - 1000$ $= 1000$ </td> </tr> <tr> <td>2B</td> <td>正確圈出錯誤的算式，並知</td> <td>正確圈出 $2000 - 800 \div 20$</td> </tr> </tbody> </table>	類別	評閱說明	評閱舉隅	2A	正確圈出錯誤的算式，並知道先乘除後加減，在乘除運算時「由左而右」計算，寫出正確的計算過程及答案	正確圈出 $2000 - 800 \div 20$ $2000 - 800 \div 4 \times 5$ $= 2000 - 200 \times 5$ $= 2000 - 1000$ $= 1000$	2B	正確圈出錯誤的算式，並知	正確圈出 $2000 - 800 \div 20$
類別	評閱說明	評閱舉隅								
2A	正確圈出錯誤的算式，並知道先乘除後加減，在乘除運算時「由左而右」計算，寫出正確的計算過程及答案	正確圈出 $2000 - 800 \div 20$ $2000 - 800 \div 4 \times 5$ $= 2000 - 200 \times 5$ $= 2000 - 1000$ $= 1000$								
2B	正確圈出錯誤的算式，並知	正確圈出 $2000 - 800 \div 20$								

		道先乘除後加減，在乘除運算時「先乘再除」計算，寫出正確的計算過程及答案	$2000-800\div 4\times 5$ $=2000-4000\div 4$ $=2000-1000$ $=1000$
	1A	能正確選出 $2000-800\div 20$ 錯誤，但計算過程仍錯誤	<p>正確圈出 $2000-800\div 20$ 錯誤，但是計算時由左而右先減後乘除</p> $2000-800\div 4\times 5$ $=1200\div 4\times 5$ $=300\times 5$ $=1500$ 或 $2000-800\div 4\times 5$ $=1200\div 4\times 5$ $=1200\div 20$ $=60$
			<p>計算時依照口訣先乘除後加減，先做有乘除的數字再減</p> $2000-800\div 4\times 5$ $=2000\div 4\times 5-800$ $=500\times 5-800$ $=2500-800$ $=1700$
	1B	能正確選出 $2000-800\div 20$ 錯誤，但未寫正確計算過程	能正確選出 $2000-800\div 20$ 錯誤，但計算過程答案空白
	1C	未能正確選出 $2000-800\div 20$ 錯誤，但計算過程正確	圈出錯誤的部分空白，但重新計算過程及答案正確
	0A	未能正確選出 $2000-800\div 20$ 錯誤，寫出的計算過程錯誤	未圈選小瑤錯誤的步驟，且重新計算亦錯誤
	0B	未能正確選出 $2000-800\div 20$ 錯誤，且答案也錯誤	未能正確選出 $2000-800\div 20$ 錯誤，認為小瑤的做法沒有錯誤
	0C	圈出錯誤的部分空白，且將錯誤的算式及答案重抄一次	未圈出錯誤的部分，且將錯誤的算式及答案重抄一次
	99	空白	

二、評閱結果：

(一)本題學生作答情形

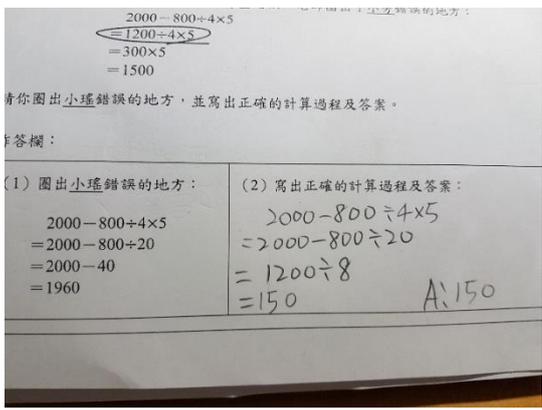
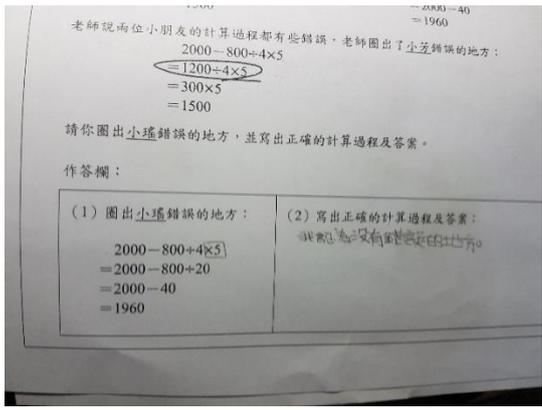
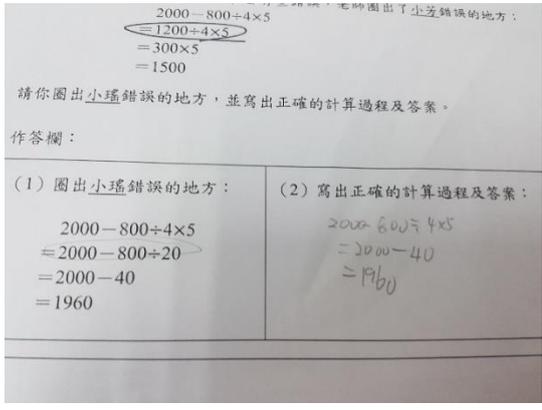
類型	2		1			0				合計
	2A	2B	1A	1B	1C	0A	0B	0C	99	367

人數	246	0	45	11	11	34	4	3	13	人
百分比 (%)	67.5	0	12.5	3	3	9	1	1	3	
人數	246	67				54				
百分比 (%)	67.5%	18.5%				14%				

(二) 學生答題類型分析

得分	類型	解題範例(學生作答照片)	解題類型分析
2	2A	<p>老師說兩位小朋友的計算過程都有些錯誤，老師圈出了小瑤錯誤的地方：</p> $2000 - 800 \div 4 \times 5$ $= 1200 \div 4 \times 5$ $= 300 \times 5$ $= 1500$ <p>請你圈出小瑤錯誤的地方，並寫出正確的計算過程及答案。</p> <p>作答欄：</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>(1) 圈出小瑤錯誤的地方：</p> $2000 - 800 \div 4 \times 5$ $= 2000 - 800 \div 20$ $= 2000 - 40$ $= 1960$ </div> <div style="width: 45%;"> <p>(2) 寫出正確的計算過程及答案：</p> $2000 - 800 \div 4 \times 5$ $= 2000 - 200 \times 5$ $= 2000 - 1000$ $= 1000$ </div> </div>	<p>正確圈出 $2000 - 800 \div 20$ 錯誤，在乘除運算時「由左而右」計算，並寫出正確的計算過程</p> $2000 - 200 \times 5$ $= 2000 - 1000$ $= 1000$
	2B	(未有此作答類型)	<p>正確圈出 $2000 - 800 \div 20$ 運用先乘再除寫出正確的計算過程</p> $2000 - 4000 \div 4$ $= 2000 - 1000$ $= 1000$

1	1A	<p>請你圈出<u>小瑤</u>錯誤的地方，並寫出正確的計算過程及答案</p> <p>作答欄：</p> <table border="1"> <tr> <td data-bbox="288 212 608 436"> <p>(1) 圈出<u>小瑤</u>錯誤的地方：</p> $2000 - 800 \div 4 \times 5$ $\neq 2000 - 800 \div 20$ $= 2000 - 40$ $= 1960$ </td> <td data-bbox="608 212 991 436"> <p>(2) 寫出正確的計算</p> $2000 - 800 \div 4 \times 5$ $= 2000 - 800 \div 20$ $= 1200 \div 20$ $= 60$ </td> </tr> </table> <p>請你圈出<u>小瑤</u>錯誤的地方，並寫出正確的計算過程及答案。</p> <p>作答欄：</p> <table border="1"> <tr> <td data-bbox="288 638 528 817"> <p>1) 圈出<u>小瑤</u>錯誤的地方：</p> $2000 - 800 \div 4 \times 5$ $= 2000 - 800 \div 20$ $= 2000 - 40$ $= 1960$ </td> <td data-bbox="528 638 991 817"> <p>(2) 寫出正確的計算過程及答案：</p> $2000 - 800 \div 4 \times 5$ $= 2000 \div 4 \times 5 - 800$ $= 500 \times 5 - 800$ $= 2500 - 800$ $= 1700$ </td> </tr> </table>	<p>(1) 圈出<u>小瑤</u>錯誤的地方：</p> $2000 - 800 \div 4 \times 5$ $\neq 2000 - 800 \div 20$ $= 2000 - 40$ $= 1960$	<p>(2) 寫出正確的計算</p> $2000 - 800 \div 4 \times 5$ $= 2000 - 800 \div 20$ $= 1200 \div 20$ $= 60$	<p>1) 圈出<u>小瑤</u>錯誤的地方：</p> $2000 - 800 \div 4 \times 5$ $= 2000 - 800 \div 20$ $= 2000 - 40$ $= 1960$	<p>(2) 寫出正確的計算過程及答案：</p> $2000 - 800 \div 4 \times 5$ $= 2000 \div 4 \times 5 - 800$ $= 500 \times 5 - 800$ $= 2500 - 800$ $= 1700$	<p>正確圈出 $2000 - 800 \div 20$ 錯誤，但是計算過程錯誤。</p> <p>計算時先減後除</p> $2000 - 800 \div 4 \times 5$ $= 1200 \div 4 \times 5$ $= 1200 \div 20$ $= 60$ <p>或</p> <p>計算時依照口訣先乘除後加減，先做有乘除的數字再減</p> $2000 - 800 \div 4 \times 5$ $= 2000 \div 4 \times 5 - 800$ $= 500 \times 5 - 800$ $= 2500 - 800$ $= 1700$
<p>(1) 圈出<u>小瑤</u>錯誤的地方：</p> $2000 - 800 \div 4 \times 5$ $\neq 2000 - 800 \div 20$ $= 2000 - 40$ $= 1960$	<p>(2) 寫出正確的計算</p> $2000 - 800 \div 4 \times 5$ $= 2000 - 800 \div 20$ $= 1200 \div 20$ $= 60$						
<p>1) 圈出<u>小瑤</u>錯誤的地方：</p> $2000 - 800 \div 4 \times 5$ $= 2000 - 800 \div 20$ $= 2000 - 40$ $= 1960$	<p>(2) 寫出正確的計算過程及答案：</p> $2000 - 800 \div 4 \times 5$ $= 2000 \div 4 \times 5 - 800$ $= 500 \times 5 - 800$ $= 2500 - 800$ $= 1700$						
	1B	<p>老師說兩位小朋友的計算過程都有些錯誤，老師圈出了<u>小瑤</u>錯誤的地方：</p> $2000 - 800 + 4 \times 5$ $\neq 1200 + 4 \times 5$ $= 300 \times 5$ $= 1500$ <p>請你圈出<u>小瑤</u>錯誤的地方，並寫出正確的計算過程及答案。</p> <p>作答欄：</p> <table border="1"> <tr> <td data-bbox="288 1153 528 1288"> <p>(1) 圈出<u>小瑤</u>錯誤的地方：</p> $2000 - 800 + 4 \times 5$ $\neq 2000 - 800 + 20$ $= 2000 - 40$ $= 1960$ </td> <td data-bbox="528 1153 991 1288"> <p>(2) 寫出正確的計算過程及答案：</p> </td> </tr> </table>	<p>(1) 圈出<u>小瑤</u>錯誤的地方：</p> $2000 - 800 + 4 \times 5$ $\neq 2000 - 800 + 20$ $= 2000 - 40$ $= 1960$	<p>(2) 寫出正確的計算過程及答案：</p>	<p>能正確選出 $2000 - 800 \div 20$ 錯誤，但計算過程答案空白</p>		
<p>(1) 圈出<u>小瑤</u>錯誤的地方：</p> $2000 - 800 + 4 \times 5$ $\neq 2000 - 800 + 20$ $= 2000 - 40$ $= 1960$	<p>(2) 寫出正確的計算過程及答案：</p>						
	1C	<p>老師說兩位小朋友的計算過程都有些錯誤，老師圈出了<u>小瑤</u>錯誤的地方：</p> $2000 - 800 + 4 \times 5$ $\neq 1200 + 4 \times 5$ $= 300 \times 5$ $= 1500$ <p>請你圈出<u>小瑤</u>錯誤的地方，並寫出正確的計算過程及答案。</p> <p>作答欄：</p> <table border="1"> <tr> <td data-bbox="288 1601 512 1736"> <p>(1) 圈出<u>小瑤</u>錯誤的地方：</p> $2000 - 800 + 4 \times 5$ $= 2000 - 800 + 20$ $= 2000 - 40$ $= 1960$ </td> <td data-bbox="512 1601 991 1736"> <p>(2) 寫出正確的計算過程及答案：</p> $2000 - 800 \div 4 \times 5$ $= 2000 - 1000$ $= 1000$ <p style="text-align: right;">4 = 1000</p> </td> </tr> </table>	<p>(1) 圈出<u>小瑤</u>錯誤的地方：</p> $2000 - 800 + 4 \times 5$ $= 2000 - 800 + 20$ $= 2000 - 40$ $= 1960$	<p>(2) 寫出正確的計算過程及答案：</p> $2000 - 800 \div 4 \times 5$ $= 2000 - 1000$ $= 1000$ <p style="text-align: right;">4 = 1000</p>	<p>圈出錯誤的部分空白，但重新計算過程及答案正確</p>		
<p>(1) 圈出<u>小瑤</u>錯誤的地方：</p> $2000 - 800 + 4 \times 5$ $= 2000 - 800 + 20$ $= 2000 - 40$ $= 1960$	<p>(2) 寫出正確的計算過程及答案：</p> $2000 - 800 \div 4 \times 5$ $= 2000 - 1000$ $= 1000$ <p style="text-align: right;">4 = 1000</p>						

	0A	 <p>2000 - 800 ÷ 4 × 5 $\hat{= 1200 \div 4 \times 5}$ $= 300 \times 5$ $= 1500$</p> <p>請你圈出小瑤錯誤的地方，並寫出正確的計算過程及答案。</p> <p>作答欄：</p> <table border="1"> <tr> <td>(1) 圈出小瑤錯誤的地方：</td> <td>(2) 寫出正確的計算過程及答案：</td> </tr> <tr> <td>2000 - 800 ÷ 4 × 5 $= 2000 - 800 \div 20$ $= 2000 - 40$ $= 1960$</td> <td>2000 - 800 ÷ 4 × 5 $= 2000 - 800 \div 20$ $= 1200 \div 8$ $= 150$ A: 150</td> </tr> </table>	(1) 圈出小瑤錯誤的地方：	(2) 寫出正確的計算過程及答案：	2000 - 800 ÷ 4 × 5 $= 2000 - 800 \div 20$ $= 2000 - 40$ $= 1960$	2000 - 800 ÷ 4 × 5 $= 2000 - 800 \div 20$ $= 1200 \div 8$ $= 150$ A: 150	未圈選小瑤錯誤的步驟，寫出的計算過程是左而右計算，因此答案錯誤。
(1) 圈出小瑤錯誤的地方：	(2) 寫出正確的計算過程及答案：						
2000 - 800 ÷ 4 × 5 $= 2000 - 800 \div 20$ $= 2000 - 40$ $= 1960$	2000 - 800 ÷ 4 × 5 $= 2000 - 800 \div 20$ $= 1200 \div 8$ $= 150$ A: 150						
0	0B	 <p>老師說兩位小朋友的計算過程都有些錯誤，老師圈出了小瑤錯誤的地方：</p> <p>2000 - 800 ÷ 4 × 5 $\hat{= 1200 \div 4 \times 5}$ $= 300 \times 5$ $= 1500$</p> <p>請你圈出小瑤錯誤的地方，並寫出正確的計算過程及答案。</p> <p>作答欄：</p> <table border="1"> <tr> <td>(1) 圈出小瑤錯誤的地方：</td> <td>(2) 寫出正確的計算過程及答案：</td> </tr> <tr> <td>2000 - 800 ÷ 4 × 5 $= 2000 - 800 \div 20$ $= 2000 - 40$ $= 1960$</td> <td>2000 - 800 ÷ 4 × 5 $= 2000 - 800 \div 20$ $= 2000 - 40$ $= 1960$</td> </tr> </table>	(1) 圈出小瑤錯誤的地方：	(2) 寫出正確的計算過程及答案：	2000 - 800 ÷ 4 × 5 $= 2000 - 800 \div 20$ $= 2000 - 40$ $= 1960$	2000 - 800 ÷ 4 × 5 $= 2000 - 800 \div 20$ $= 2000 - 40$ $= 1960$	未能正確圈出 2000-800÷20 錯誤，且認為小瑤的做法沒有錯誤
(1) 圈出小瑤錯誤的地方：	(2) 寫出正確的計算過程及答案：						
2000 - 800 ÷ 4 × 5 $= 2000 - 800 \div 20$ $= 2000 - 40$ $= 1960$	2000 - 800 ÷ 4 × 5 $= 2000 - 800 \div 20$ $= 2000 - 40$ $= 1960$						
	0C	 <p>2000 - 800 ÷ 4 × 5 $\hat{= 1200 \div 4 \times 5}$ $= 300 \times 5$ $= 1500$</p> <p>請你圈出小瑤錯誤的地方，並寫出正確的計算過程及答案。</p> <p>作答欄：</p> <table border="1"> <tr> <td>(1) 圈出小瑤錯誤的地方：</td> <td>(2) 寫出正確的計算過程及答案：</td> </tr> <tr> <td>2000 - 800 ÷ 4 × 5 $= 2000 - 800 \div 20$ $= 2000 - 40$ $= 1960$</td> <td>2000 - 800 ÷ 4 × 5 $= 2000 - 800 \div 20$ $= 2000 - 40$ $= 1960$</td> </tr> </table>	(1) 圈出小瑤錯誤的地方：	(2) 寫出正確的計算過程及答案：	2000 - 800 ÷ 4 × 5 $= 2000 - 800 \div 20$ $= 2000 - 40$ $= 1960$	2000 - 800 ÷ 4 × 5 $= 2000 - 800 \div 20$ $= 2000 - 40$ $= 1960$	將錯誤的算式及答案重抄一次
(1) 圈出小瑤錯誤的地方：	(2) 寫出正確的計算過程及答案：						
2000 - 800 ÷ 4 × 5 $= 2000 - 800 \div 20$ $= 2000 - 40$ $= 1960$	2000 - 800 ÷ 4 × 5 $= 2000 - 800 \div 20$ $= 2000 - 40$ $= 1960$						

1. 學生多元解題類型：

從學生獲得 2 分的作答類型中，可以發現這些學生都能正確圈出小瑤錯誤的過程，而修正的答案以在乘除運算時「由左而右」計算，並寫出正確的計算過程為多數。

2. 學生常見錯誤類型：

在學生獲得 1 分的作答類型中，可以看到大部分學生能正確圈出錯誤的計算步驟，但重新計算時仍有錯誤，大部分錯誤的類型是依序先減後除，先做 $(2000 - 800) = 1200$ 再除以 20 得到 60。另外有一部分的學生重新計算時錯誤，這些學生大多誤用運算順序的規約，運算規則運用能力明顯不足。

獲得 0 分的作答類型中，最多的錯誤類型認為小瑤的做法是正確的，且將小瑤的做法重新抄寫一次，這些學生明顯對於四則運算的次序不理解。

三、 評量內涵及本題的教學建議：

(一) 察覺算式的共通性形塑運算規約：

四則運算的規約包含：由左而右、有括弧先算、先乘除後加減。為了引導學生能活用口訣判斷算式，教師可在此題目下設計兩類類似題：一類是有括號與沒括號，另一類是運算符號位置不同，讓學生察覺運算步驟的次序與答案的差別。以「 $(1000-100)\div 5\times 3$ 」和「 $1000-100\div 5\times 3$ 」三步驟題目為例，學生知道算式中有括號的先算，當算式中沒有括號出現時，乘除先算，再算加減。這二題在有括號及沒有括號的情況下，運算的步驟及答案截然不同，教師可利用先算(與加括號相同)、再算、最後算的語意幫助學生判斷運算的次序。

另一類是討論運算符號位置不同，以「 $2000\div 100\times 5-8$ 」及「 $2000-100\div 5\times 8$ 」為例，學生能發現同樣的數字，因為運算符號位置不同，運算的次序將有所不同。避免學生流於背誦計算規約，卻無法判斷算式的正確性教師必需透過有層次及多樣性的布題與討論，幫助學生察覺算式的共通性，形塑運算規約，進而能活用口訣判斷算式的正確性。

(二) 運用擬題策略強化運算規約的了解：

教師可先設計二步驟的題目讓學生練習，題型應包含有括號的先算、先乘除再加減、由左而右計算三種類型。透過正確例的示範講解及錯誤例討論修正的過程，待學生熟悉後，再到三步驟的擬題。透過擬題的策略，可以幫助學生強化運算規約。