

示例 1： 有向數的加法和減法

目 標：明白有向數的加法和減法的概念

學習階段：3

學習單位：有向數及數線

所需教材：黑色磁鈕和白色磁鈕

預備知識：有向數的概念及正整數的加減運算

活動內容：

1. 教師準備黑色和白色磁鈕各 10 粒。
2. 教師讓學生自行決定以那種顏色代表“正”和那種顏色代表“負”。在以下的描述，黑色代表“正”而白色代表“負”。
3. 每個磁鈕代表 1 單位，所以 ● 代表“+1”，而 ○ 代表“-1”。
4. 教師利用磁鈕向學生解釋有向數加法和減法的概念。
 - (a) 一個黑色磁鈕和一個白色磁鈕組合得出一個“零”，亦即是“+1”加“-1”等於 0；
 - (b) 有向數相加表示將相應數量的黑色或白色磁鈕加起來；
 - (c) 有向數相減表示取走相應數量的黑色或白色磁鈕。
5. 教師利用表 1 建議的例子或其他類似例子示範有向數的加法和減法。舉例說明時可不時提出以下問題：

加法

- i) 餘下磁鈕有多少粒？它們是什麼顏色？
- ii) 餘下的磁鈕代表那個有向數？

- iii) 對於兩個正、負號相同的有向數，相加會否改變答案的正、負號？
- iv) 當兩個正、負號相反的有向數相加（如情況 3 和 7）時，會產生多少個“零”？答案是甚麼符號？那一個原來的數會影響答案的正、負號？與另一數比較，此數有何特徵（如情況 3 中的“-4”或情況 7 中的“+4”）？

減法

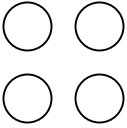
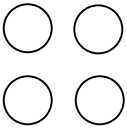
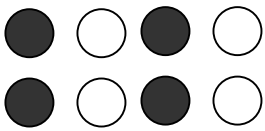
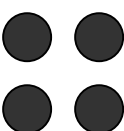
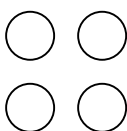
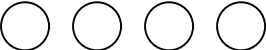
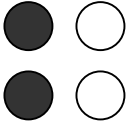
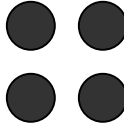
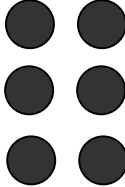
- i) 現有某數量的黑色磁鈕，但須取去的黑色磁鈕多於這數量。我們可以怎樣處理？
 - ii) 我們須要加入多少個“零”？請解釋。
 - iii) 在取去所需的磁鈕後，餘下磁鈕有多少粒？它們是甚麼顏色？
 - iv) 餘下的磁鈕代表那個有向數？
 - v) 當兩個正、負號相同的有向數相減，答案的正、負號會否與原來的有向數的正、負號相反？減法是否經常令正、負號改變（如情況 4 與 8）？
 - vi) 當兩個正、負號相反的有向數相減，哪一個原來的數會影響答案的正、負號？
 - vii) 與另一數比較，這個影響答案符號的數字有何特徵（如情況 4 中的“+4”或情況 8 中的“-4”）？
6. 當完成展示表 1 的所有例子後，教師接著派發工作紙予學生作為利用磁鈕作為加法和減法的「動手做」練習。甲部題目的編排是由淺入深的，而乙部則將深淺題目混合起來。
7. 在總結活動時，教師可提出以下問題，讓學生作討論。
- i) 當兩個符號相同的數字相加，結果將會是一個什麼符號的數字？這結論是否適用於減法？
 - ii) 當兩個符號相反的數字相加，其結果的符號是如何決定的？

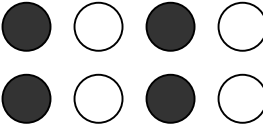
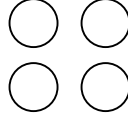
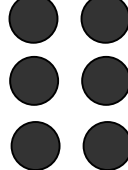
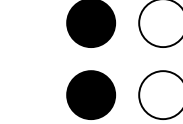
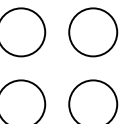
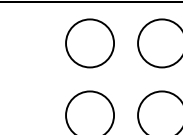
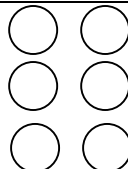
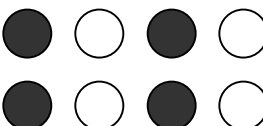
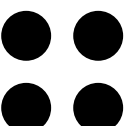
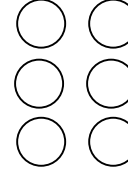
加法和減法活動

當作加法運算時，配對黑、白磁鈕使之組成“零”，並數一數餘下磁鈕的數目。

當作減法運算時，如果磁鈕數目足夠，可取走所需磁鈕的數量，否則，加入適量的“零”，即黑、白磁鈕組合成對，達至需要取去磁鈕的數量。

表 1

情況	數式	開始	加入磁鈕	取走磁鈕	餘下磁鈕
1	$0 + (-4) = -4$	沒有磁鈕			
2	$0 - (+4) = -4$	沒有磁鈕	 (4 個零)		
3	$(+2) + (-4) = -2$				
4	$(+2) - (+4) = -2$		 (2 個零)		
5	$(+2) + (+4) = +6$				

情況	數式	開始	加入磁鈕	取走磁鈕	餘下磁鈕
6	$(+2) - (-4) = +6$		 (4 個零)		
7	$(-2) + (+4) = +2$				
8	$(-2) - (-4) = +2$		 (2 個零)		
9	$(-2) + (-4) = -6$				
10	$(-2) - (+4) = -6$		 (4 個零)		

工作紙

用兩種不同顏色的磁鈕，計算下列各題：

甲 部

1. $0 + (-5) =$ _____
2. $0 - (-5) =$ _____
3. $(+3) + (-5) =$ _____
4. $(+3) - (+5) =$ _____
5. $(+4) + (+6) =$ _____
6. $(+4) - (-6) =$ _____
7. $(-1) + (+7) =$ _____
8. $(-1) - (-7) =$ _____
9. $(-1) + (-5) =$ _____
10. $(-1) - (+5) =$ _____

乙 部

1. $(+6) + (+3) =$ _____
2. $(+6) - (+5) =$ _____
3. $(-7) + (+4) =$ _____
4. $(-4) + (-5) =$ _____
5. $(-5) - (+4) =$ _____
6. $(-3) - (-1) =$ _____
7. $(-8) - (-3) =$ _____
8. $(+5) - (-5) =$ _____
9. $(-3) - (-3) =$ _____
10. $(-2) - (-7) =$ _____

教師注意事項：

1. 這活動目的是介紹有向數的加法和減法，同時亦可以作為一個「動手做」的活動，藉已讓學生發現有向數加法和減法的概念。

2. 工作紙的答案

甲部

- | | | | | |
|--------|-------|-------|-------|--------|
| 1. -5 | 2. +5 | 3. -2 | 4. -2 | 5. +10 |
| 6. +10 | 7. +6 | 8. +6 | 9. -6 | 10. -6 |

乙部

- | | | | | |
|-------|-------|--------|-------|--------|
| 1. +9 | 2. +1 | 3. -3 | 4. -9 | 5. -9 |
| 6. -2 | 7. -5 | 8. +10 | 9. 0 | 10. +5 |

3. 活動內容第 7 點的答案：

- i) 當兩個符號相同的數字相加，其結果與原來的兩個數字的符號相同。
- ii) 當兩個符號相反的數字相加，其結果的符號將取決於數值較大的數字；而答案的數值則為這兩數的數值的差（見情況 3）。

4. 透過此活動，學生將會得到下列結論：

對於任何兩個正數 a 和 b ，

加法

$$\begin{aligned} (+a) + (+b) &= a + b \\ (+a) + (-b) &= a - b \\ (-a) + (+b) &= -a + b \\ (-a) + (-b) &= -a - b \end{aligned}$$

減法

$$\begin{aligned} (+a) - (+b) &= a - b \\ (+a) - (-b) &= a + b \\ (-a) - (+b) &= -a - b \\ (-a) - (-b) &= -a + b \end{aligned}$$