

2017/2018 學年教學設計獎勵計劃

有理數加減運算

參賽編號：G111

科目：數學

實施年級：初一

簡介

在生活、工作或科學研究當中，經過會出現各種正負數的運算，如溫度由 5 度下降 10 度後變成 -5 度；用正負數描述指定方向的變化過程；在日常收支中，用正負數代表收入或支出等等。當中正負數便具有相反意義的量，且涉及有理數的加減法。



本節課就是要將學生在小學認識的正數加減法的基礎上，把數的範圍推廣到有理數，不再局限只有正數的運算，還包括正負數之間的運算；並且將數軸上的點與有理數結合，從而進行比較大小或運算。

利用 Geogebra 軟件將抽象問題用動態圖象呈現出來，讓學生自己去探索運算規律的由來，加深他們對知識的記憶。

目次

簡介.....	i
目次.....	ii
教學進度表.....	iii
壹、教學計劃內容簡介.....	1
一、教學目標.....	1
二、主要內容.....	1
三、設計創意和特色.....	1
四、教學重點.....	2
五、教學難點.....	2
六、教學用具.....	2
貳、教案.....	3
參、試教評估與反思建議.....	12
肆、參考文獻.....	13
伍、相關教材.....	14
輔助教學資料.....	14
教學軟件.....	14

教學進度表

課節	課題	課題內容	授課時間	課時
第一課節	有理數加減運算	有理數加法	2017-09-18	1
第二課節	有理數加減運算	有理數交換律及結合律	2017-09-19	1
第三課節	有理數加減運算	有理數減法	2017-09-20	1
第四課節	有理數加減運算	有理數加減綜合運算	2017-09-21	1

壹、教學計劃內容簡介

一、教學目標

1. 掌握有理數加法、減法運算
2. 理解有理數的交換律及結合律，並能運用運算律簡化運算
3. 懂得利用有理數的運算去解決簡單的生活問題

二、主要內容

1. 利用 Georgebra 軟件與工作紙讓學生動手感受有理數(先由整數直觀引入)加法，讓學生自我建構有理數加法的法則，最後實做一些正式運算結尾
2. 利用軟件與工作紙動手感受有理數(先由整數直觀引入)加法的交換律與結合律，最後實做一些練習感受這兩個規律的應用
3. 利用同一軟件讓學生感受「面向」東倒後與「面向」西直行的結果關聯(反之亦然)，讓學生得知減一個有理數等於加上它的相反數
4. 有理數加減綜合運算練習

三、設計創意和特色

1. 利用電腦軟件讓學生從自我操作中，感受有理數加減法的特性，並由學生之間的討論中，自行總結得出有理數加減法的性質與規律。
2. 由學生將知識點自行建構，有利學生對知識的內容更為深刻。

四、教學重點

1. 能把加法、減法統一成加法的運算
2. 懂得運用運算律合理地進行運算

五、教學難點

1. 將減法運算轉化成加法運算
2. 異號的兩個有理數的混合運算

六、教學用具

1. 工作紙(附件 1)
2. Geogebra 動態圖象軟件(附件 2-4)

貳、教案

班級：初一

人數：31人

實施日期：2017年9月18日至9月21日

課時：40分鐘(每節)

課題：有理數加減運算

單元名稱	有理數加法	課節	1
教材	義務教育教科書 數學 七年級上冊(人教出版社)	配應基力要求編號	初中 A-1-3 初中 A-1-4
本單元目標	1. 理解有理數加法法則 2. 懂得利用加法法則進行簡單的有理數加法運算		
教學內容及活動			教學資源
舊知識重溫	1. (板書)提問學生有理數的分類？ <u>複習舊知識，為正負數加減作準備</u> 2. 小學已學過正數與正數或正數與零的加法，其結果必為正數；現在若加入負數，將出現甚麼的變化？ <u>讓學生感受引入負數後，便不能再沿用舊有知識去運算，因為有新的結果出現，相應地便需要得出新的運算規律。在這個討論的過程，能培養學生歸納新舊知識的能力。</u>		

<p>設置 情境 引入 課題</p>	<p>3. 提問學生在家的預習情況，由教師將坦克車移動，經過兩次移動後，坦克車的位置在哪？提示學生可觀察坦克車在起點(原點)的那個方向。 <u>創設一個有趣的真實情境來激發學生對學習的興趣，由學生自己去操作得出問題的答案。坦克車在數軸上行走，令學生能結合已學懂的數軸上的點去表示有理數，加深他們對數軸上的點與有理數對應的概念。由原點出發，不同方向的移動對應正負數。</u></p> <p>4. 引出課題：有理數的加法，回顧小學已學過的正數加法運算，是否能拓展到剛學懂的負數呢？ <u>由學生討論得出答案，讓他們猜想加入負數後能否直接套用舊有知識。</u></p> <p>5. 給予學生時間完成工作紙 1-5，抽出個別學生用電腦操作並完成結果展現給學生。 在移動的過程中，提點學生必須注意幾個要點： (1)原點為第一次運動的起點 (2)第二次運動的起點為第一次運動後的結點 (3)由第二次運動的終點與原點所對應位置便能得到最終的結果 (4)同時可以注意坦克車的車頭方向 <u>透過坦克車不同方向的移動情況，再結合運算式子，將實際問題與數學問題結合，培養學生將實際問題逐步轉化成數學問題的過程。教師亦會透過巡堂觀察學生一些常犯的錯誤，並加以提點。</u></p>	<p>網址 1 (學生預習) 附件 2 (Geogebra 課件) 附件 1 (工作紙)</p>
--------------------------------	---	--

<p>新知 識引 入</p>	<p>6. 提問學生能否將有理數的加法法則作整合，由學生們之間的討論交流，教師作最後小結及補充。 <u>先讓學生獨立解決，由”正數+正數”類比得出”負數+負數”，而正數+負數則較難，可由教師帶領學生去討論，加深他們對加法法則的理解。</u></p> <p>7. 由教師整合後得出有理數加法法則： (1)同號相加，符號不變，並把絕對值相加 (2)異號相加，取絕對值較大的符號，並把絕對值相減 (3)互為相反數的兩數之和為 0 (4)一個數與 0 之和仍然得出這個數</p>															
<p>例題 講解</p>	<p>8. (板書)教師抄出例 1，抽問學生運算步驟及答案。 <u>讓學生獨立完成，教師只從旁提點並講解理由。</u></p>															
<p>新知 識的 鞏固</p>	<p>9. 課上練習 P. 18 練習 1-4。(口答) <u>讓學生結合日常生活的例子如何使用加法法則，並加強正負數加法法則的運算能力，從而令學生感受到有理數加法法則的重要性。</u></p>															
<p>課堂 小結</p>	<p>10. 利用簡單的例子作小結：</p> <table style="border: none;"> <tr> <td style="padding-right: 10px;">(1) $(+1) + (+2) = +3$</td> <td rowspan="2" style="font-size: 2em; padding: 0 10px;">}</td> <td rowspan="2" style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 2px 10px;">同號加法法則</td> </tr> <tr> <td>(2) $(-1) + (-2) = -3$</td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 10px;">(3) $(+1) + (-2) = -1$</td> <td rowspan="2" style="font-size: 2em; padding: 0 10px;">}</td> <td rowspan="2" style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 2px 10px;">異號加法法則</td> </tr> <tr> <td>(4) $(-1) + (+2) = +3$</td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 10px;">(5) $(-1) + (+1) = 0$</td> <td></td> <td style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 2px 10px;">相反數之和為零</td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 10px;">(6) $(-1) + 0 = -1$</td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>11. 作業 P. 24 習題 1.3 第 1 題</p>	(1) $(+1) + (+2) = +3$	}	同號加法法則	(2) $(-1) + (-2) = -3$	(3) $(+1) + (-2) = -1$	}	異號加法法則	(4) $(-1) + (+2) = +3$	(5) $(-1) + (+1) = 0$		相反數之和為零	(6) $(-1) + 0 = -1$			
(1) $(+1) + (+2) = +3$	}	同號加法法則														
(2) $(-1) + (-2) = -3$																
(3) $(+1) + (-2) = -1$	}	異號加法法則														
(4) $(-1) + (+2) = +3$																
(5) $(-1) + (+1) = 0$		相反數之和為零														
(6) $(-1) + 0 = -1$																

單元名稱	有理數交換律及結合律	課節	1
教材	義務教育教科書 數學 七年級上冊(人教出版社)	配應基力要求編號	初中 A-1-3 初中 A-1-4
本單元目標	1. 掌握加法交換律及結合律的意義 2. 在探究加法運算律的過程中，培養學生思想問題的方式：猜想→舉行→驗證→比較→歸納 3. 感受數學與現實生活的關聯，能運用所學知識去解法簡單生活問題		
教學內容及活動		教學資源	
舊知識重溫	1. (板書)提問學生 $1+2$ 與 $2+1$ 有沒有分別？小學時有沒有學過類似的法則？若轉換成有理數時，是否仍然成立？ <u>培養學生將相似的事物作類比，經過驗證便能得出新的法則。</u>		
設置情境引入課題	2. 提問兩架不同的坦克車，若綠色車先向西行 4 個單位，再向東行 2 個單位；與白色車先向東行 2 個單位，再向西行 4 個單位，它們的最後的位置如何？ <u>利用課件將問題具體地呈現出來，由多次實驗讓學生去尋找交換律的法則，由學生分享預習後的結論。</u>		網址 2 (學生預習) 附件 3 (Geogebra 課件)
新知識引入	3. 提問學生能否將結論用代數式子表示出來？ <u>讓學生嘗試將抽象概念用代數式子呈現出來，先用具體數字試驗後，再歸納成所有數均能成立，但提示學生這只是初步的驗證，嚴謹的運算律證明要用到較高的數學知識。</u> 4. 由教師整合學生的結論後得出有理數交換律法則： 兩個數相加，交換加數的位置，其和不變， 即 $a + b = b + a$ <u>這裡讓學生用字母去代表數字，特別強調 a, b 代表任</u>		

	<p><u>意有理數。</u></p> <p>5. 提問 p. 29 第二個探究活動？經過交換律的探究，學生是否能再次得出第二個運算律的結論？</p> <p><u>通過對比加法交換律，讓學生自己去整理結合律的法則，加強他們自主思考的能力。</u></p> <p>加法結合律法則：</p> <p>三個數相加，先把前兩個數相加或者先把後兩個數相加，其和不變。即$(a + b) + c = a + (b + c)$</p>	
<p>例題 講解</p>	<p>6. (板書)教師抄出例 2，由學生在筆記簿上計算。</p> <p><u>教師在巡視的過程中，尋找兩個用不同方法的學生一起在黑板上展現自己的答案給予其他同學，教師再作小結。引導學生如何利用加法的運算法，將複雜的加法運算簡化。通常先將同號先計算，最後化簡成異號的兩數相加，如有互為相反數則優先運算。</u></p> <p>7. 提問例 3，如何將實際問題轉換成數學問題，要求學生自己列出式子去計算。</p> <p><u>在學生的計算過程中，教師可以提示學生如何利用巧算的方式將繁複的運算作簡化(解法 1)。</u></p>	
<p>新知的鞏固</p>	<p>8. 課上練習 P. 18 練習 1-2。(做在筆記簿上)</p> <p><u>在巡堂過程中，尋找一些較常見的錯誤，在黑板上列出給學生作提醒。</u></p>	
<p>課堂小結</p>	<p>9. 整理常見加法運算技巧：</p> <p>(1) 湊整湊零</p> <p>(2) 同號集中</p> <p>(3) 同分母結合</p> <p>(4) 帶分數拆開</p> <p>10. 作業 P. 24 習題 1.3 第 2 題</p>	

單元名稱	有理數減法	課節	1
教材	義務教育教科書 數學 七年級上冊(人教出版社)	配應基力要求編號	初中 A-1-3 初中 A-1-4
本單元目標	1. 理解有理數減法法則 2. 懂得利用減法法則進行簡單的有理數減法運算 3. 理解有理數加減法可以統一轉換成加法的意義及方法		
教學內容及活動		教學資源	
設置情境引入課題	1. 提問學生在家的預習情況，由教師將坦克車移動，經過兩次移動後，坦克車的位置在哪？提示學生可觀察坦克車在起點(原點)的那個方向。 <u>再次利用課件將問題展現給學生，經過兩節課的運用，學生應該能很快便可以得出結論。</u> 2. 引出課題：有理數的減法，結合有理數加法及運算律，小學已學過的正數減法，是否能完全套用到有理數的減法運算當中？ 3. 給予學生時間完成工作紙 6-10，抽出個別學生用電腦操作並完成結果展現給學生。 <u>透過坦克車倒退來說明減法的概念，再結合運算式子，將實際問題與數學問題結合，期望學生能在過程中體現到減法在實際問題中的意義。教師亦會透過巡堂觀察學生一些常犯的錯誤，並加以提點。</u>		網址 3 (學生預習) 附件 4 (Geogebra 課件) 附件 1 (工作紙)

<p>新知 識引 入</p>	<p>4. 提問學生能否將有理數的減法法則。 <u>減法的法則較難作統一歸納。</u></p> <p>5. 再次提問向東前進與向西倒退的分別？ <u>將減法轉換成加上一個相反數的概念，利用前進與倒退在學生面前呈現出來，令他們更容易理解。</u></p> <p>6. 由教師整合後得出有理數減法法則： 減去一個數，等於加上這個數的相反數 即：$a - b = a + (-b)$ <u>透過將減法轉換成加法，將加減法統一成加法，讓學生計算加減混合運算時，減少他們出錯的機會。</u></p>	
<p>例題 講解</p>	<p>7. (板書)教師抄出例4，抽問學生運算步驟及答案。 <u>讓學生獨立完成，教師只從旁提點並講解理由，特別注意去括號後的符號。</u></p>	
<p>新知 識的 鞏固</p>	<p>8. 課上練習 P. 18 練習 1-2。(口答) <u>讓學生結合日常生活的例子如何使用減法法則，減法在實際問題中的具有相反操作的意義，強化學生將加減法則及運算律的應用。</u></p>	
<p>課堂 小結</p>	<p>9. 強調：減號變加號、減法變相反數，必須同時改變。 例如：$3 - (-2) = 3 + 2 = 5$</p> <p>10. 作業 P. 25 習題 1.3 第 3 及 4 題(雙數題號)</p>	

<p>單元 名稱</p>	<p>有理數加減綜合運算</p>	<p>課節</p>	<p>1</p>
<p>教材</p>	<p>義務教育教科書 數學 七年級上冊(人教出版社)</p>	<p>配應基力要求編號</p>	<p>初中 A-1-3 初中 A-1-4</p>
<p>本單 元目 標</p>	<p>1. 懂得進行有理數的加減混合運算 2. 理解省略加號和的意義，能區分”正號”與”加號”及”負號”與”減號”。</p>		

	教學內容及活動	教學資源
由舊知識引入	<p>1. (板書)計算：$1+2+3-5=?$</p> <p><u>如果利用小學的運算技巧，結合前三節課的法則，進行有理數的加減混合運算。</u></p> <p>2. 引出課題：例5：計算$(-20) + (+3) - (-5) - (+7)$</p> <p><u>由學生先自行計算，教師將不同學生的計算過程列在黑板上給同學參考，並作點評。</u></p> <p>解：原式$=(-20) + (+3) + (+5) + (-7)$ (統一成加法)</p> $=[(-20) + (-7)] + [(+3) + (+5)]$ (同號分類) $=(-27) + (+8)$ (異號加法) $=-19$	
新知識引入	<p>3. 教師提問學生以上加減混合運算的核心技巧為何？</p> <p><u>由學生回答是將減法統一化為加法去計算。</u></p> <p>4. 過程中還利用了哪些運算律？減法也可以利用哪些運算律嗎？</p> <p><u>由學生回答利用加法交換律及結合律。而減法不能利用這些運算律，可提問學生舉出一兩個反例便可說明。引導學生為何要將加減混合運算統一化為加法，以便更快捷計算。</u></p> <p>5. 為了便於書寫上，我們規定將式$(-20) + (+3) + (+5) + (-7)$中的”加號”省略，化簡成$-20 + 3 + 5 - 7$，省略後的式子稱為代數和。</p> <p>6. 探究數軸上兩點間的距離。</p> <p>利用 Geogebra 畫出數軸，並計算 AB 的長度。</p> <p><u>由學生自己經過數次試驗結果得出 AB 的長度為 a, b 間較大的數與較小之差，即 $a - b$。</u></p>	<p>網上版 Geogebra</p>
新知識的鞏固	<p>7. 課上練習 P. 24 練習 1-4。(寫在簿上)</p> <p><u>教師巡堂並抽出數位學生在黑板上書寫自己的答案，過程中給予糾正。</u></p>	

<p>課堂 小結</p>	<p>8. 課上練習後，由學生作小結，教師將其整合，得有理數加減綜合運算步驟為：</p> <ul style="list-style-type: none">(1) 統一化為加法(去括號)(2) 將正負數分類並相加(3) 如有互為相反數先合併(4) 最後異號兩數相加 <p>9. 作業 P.25 習題 1.3 第 5 題</p>	
------------------	---	--

叁、試教評估與反思建議

1. 有理數的運算步驟須嚴格要求；
2. 透過坦克車的行進令學生對加減法的運算更易理解。
3. 含有絕對值的式子的化簡較差，必須加強對「絕對值」的概念的認識；
4. 有理數綜合運算統一成加法後，學生較容易將正負號混淆，對括號的運用不熟。

肆、參考文獻

義務育教科書《數學七年級上冊》。北京：人民教育出版社，2012。

義務育教科書《數學七年級上冊》教師教學用書。北京：人民教育出版社，
2012。

新井紀子（2009）。《吐嘈學數學》(陳嫻若譯)，台北：如果出版社。

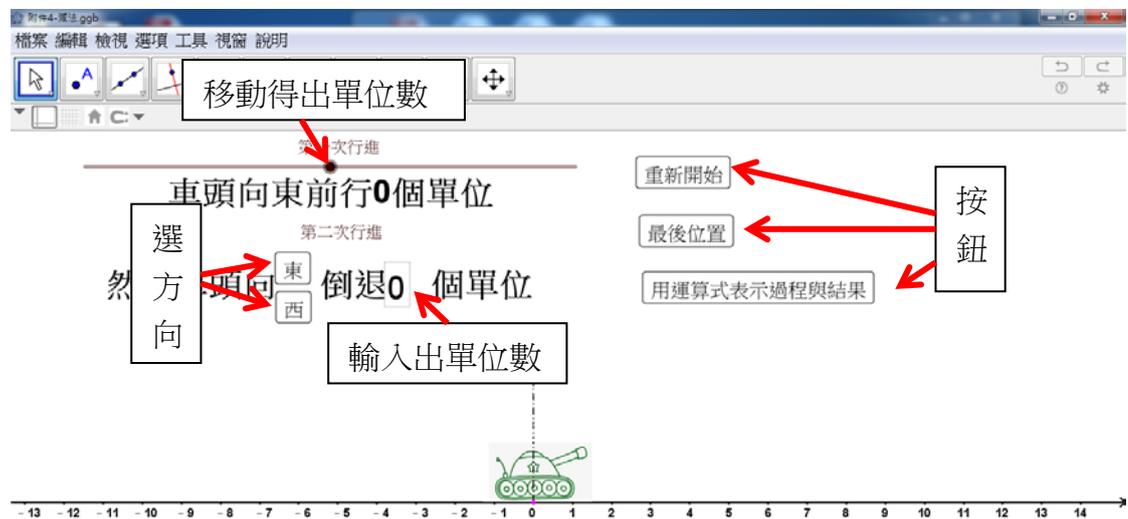
伍、相關教材

輔助教學資料

教學軟件

Geogebra 網上版 <https://www.geogebra.org/graphing>

基本操作說明：



學生預習網址：

加法：<https://www.geogebra.org/m/NyJn6vcB>

交換律：<https://www.geogebra.org/m/HjfTb6Zs>

減法：<https://www.geogebra.org/m/bqyM4cbw>