

數學素養課程：超展開數學教室

【數學素養的第一節課】

教案設計/臺北市立陽明高級中學 王聖淵

教案名稱	你說的話是幾進位	編寫科別	數學科
教學對象	高一	設計教師	王聖淵老師
教學節數	2	學生人數	
主題內容			
1. 進位制介紹。 2. 進位轉換規則介紹。			
學習目標			
1. 能了解何謂進位制。 2. 能了解各種進位制之間的轉換方式。			
課前準備			
學生學習單			
時間	單元目標	教學活動內容	教學資源
20 分鐘	閱讀超展開數學教室	一、閱讀文章	超展開數學教室
30 分鐘	引導學生完成學習單內容	二、閱讀理解學習單討論 1. 根據本文的說法，進位的定義為何？ 2. 本文以哪一句話開啟了進位制的探討？ 3. 十六進位與二進位在表示同一組數字時，差別為何？ 4. 請說明古文、白話文、Globish 對比於進位制，為何商商說是 16、4、2 進位呢？ 5. 本文提及”雲方在式子旁畫了三張圖”，請大家嘗試想像文章內的描述，並統整成下述表格。	學習單
5 分鐘	學生能知道何謂進位制	三、課程介紹： 1. 進位制及進位制系統的介紹	
10 分鐘	學生能知道如何將十進	2. 十進位轉換成其他進位規則： 引導學生學習如何將十進位轉換成其他進位，並以十進位	

進位制	推論過程/比喻	結果
十六進位		
二進位		

	二進位 (Binary)	八進位 (Octal)	十進位 (Decimal)	十六進位 (Hexadecimal)
意義	基数 2 的系統， 逢 2 進位	基数為 8 的系統， 逢 8 進位	基数為 10 的系統， 逢 10 進位	基数為 16 的系統， 逢 16 進位
數字符號	0,1	0,1,2,3,4,5,6,7	0,1,2,3,4,5,6,7,8,9	0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,A,B,C,D,E,F

位轉換成其他進位

15.625₍₁₀₎ 轉換成二進位為例，利用實際例子讓學生能理解這個主題。

例子：十進位15.625₍₁₀₎ 轉換成二進位

解答：

整數部分 → 採用除法

(十進位『整數』÷『欲轉換進位數』)，一直除到商數為0，再依序『由下往上』取出餘數

說明：

(1) $15 \div 2 = 7 \cdots 1$ 、 $7 \div 2 = 3 \cdots 1$ 、 $3 \div 2 = 1 \cdots 1$ 、 $1 \div 2 = 0 \cdots 1$

(2) 接著『由下往上』取出餘數1、1、1、1，得到1111₍₂₎。

小數部分 → 採用乘法

(十進位『小數』×『欲轉換進位數』)，一直乘到小數為0，再依序『由上往下』取出整數

說明：

(1) $0.625 \times 2 = 1.250 \rightarrow$ 取整數1、
剩下的 $0.250 \times 2 = 0.500 \rightarrow$ 取整數0、

剩下的 $0.500 \times 2 = 1 \rightarrow$ 取整數1

(2) 依序『由上往下』取出整數1、0、1，得到.101₍₂₎

因此，十進位15.625₍₁₀₎ 轉換成二進位為1111.101₍₂₎

3. 其他進位轉換成十進位

引導學生學習如何將其他進位轉換成十進位，並以二進位1101.101₍₂₎ 轉換成十進位為例，利用實際例子讓學生能理解這個主題。

例子：二進位1101.101₍₂₎ 轉換成十進位

解答：

整數部分 → 以小數點為中心，『由右至左』累加正次方，依數字×(原本進位數)^{次方} 原則

說明：

(1) 因1101有四個位數，因此先寫上 2^3 、 2^2 、 2^1 、 2^0

(2) 接著各自乘上對應位置的數字→

$1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0$ 即可，得到13₍₁₀₎。

小數部分 → 以小數點為中心，『由左至右』累加負次方，依數字×(原本進位數)^{負次方} 原則

說明：

(1) 因.101有三位小數，因此先寫上 2^{-1} 、 2^{-2} 、 2^{-3} 。

(2) 接著各自乘上對應位置的數字→

$1 \times 2^{-1} + 0 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3}$ 即可，得到.625₍₁₀₎。

因此，二進位1101.101₍₂₎ 轉換成十進位為13.625₍₁₀₎

10 分鐘

學生能知道如何將其他進位轉換成十進位

15 分鐘	學生能理解課程內容，並完成練習題練習	<p>綜合練習</p> <p>1. 1 個「八進位」的數字可由幾個「二進位」的數字組成</p> <p>(A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 5</p> <p>2. 「十六進位數 F0」等於「二進位數」的</p> <p>(A) 00001111 (B) 11110000 (C) 11000011 (D) 00111100</p> <p>3. 「八進位數 66」等於「二進位數」的</p> <p>(A) 110011 (B) 101101 (C) 011011 (D) 110110</p> <p>4. 二進位數 101010011 可化成十六進位數</p> <p>(A) A91 (B) 153 (C) 523 (D) 339</p> <p>5. 十六進位數的 FF，以十進位數制表示等於</p> <p>(A) 102 (B) 238 (C) 255 (D) 272</p> <p>6. 十進位 $395.25_{(10)}$ 轉換成十六進位、八進位、二進位。</p> <p>7. 八進位 $162.4_{(8)}$ 轉換成十進位、十六進位、二進位。</p> <p>8. 十六進位 $4FE.5_{(16)}$ 轉換成十進位、八進位、二進位。</p> <p>隨機挑選題目請同學上台練習及解說。</p>	
10 分鐘	學生能夠回答綜合練習題目		
參考資料			
1. 賴以威(2017)。超展開數學教室。台北：臉譜出版社。			

數學素養—超展開數學教室學習單

主題名稱：你說的話是幾進位

班級：_____ 座號：_____ 姓名：_____

一、閱讀理解：

1. 根據本文的說法，進位的定義為何？

擷取訊息

2. 本文以哪一句話開啟了進位制的探討？

擷取訊息

3. 十六進位與二進位在表示同一組數字時，差別為何？

擷取訊息

4. 請說明古文、白話文、Globish 對比於進位制，為何商商說是 16、4、2 進位呢？

推論比較

5. 本文提及”雲方在式子旁畫了三張圖”，請大家嘗試想像文章內的描述，並統整成下述表格。

推論比較

進位制	推論過程/比喻	結果
十六進位		
二進位		

6. 進位法象徵人類生活的何種改變？請說明優缺點。

省思評鑑

二、知識搜查線：

(一) 什麼是進位制？

(二) 進位數制系統：

	二進位 (Binary)	八進位 (Octal)	十進位 (Decimal)	十六進位 (Hexadecimal)
意義				
數字符號				

(三) 進位轉換規則：

1. 十進位轉換成其他進位

以十進位 $15.625_{(10)}$ 轉換成二進位為例

2. 其他進位轉換成十進位

以二進位 $1101.101_{(2)}$ 轉換成十進位為例

三、綜合練習：

1. 1 個「八進位」的數字可由幾個「二進位」的數字組成
(A) 2
(B) 3
(C) 4
(D) 5 (B)
2. 「十六進位數 F0」等於「二進位數」的
(A) 00001111
(B) 11110000
(C) 11000011
(D) 00111100 (B)
3. 「八進位數 66」等於「二進位數」的
(A) 110011
(B) 101101
(C) 011011
(D) 110110 (D)
4. 二進位數 101010011 可化成十六進位數
(A) A91
(B) 153
(C) 523
(D) 339 (B)
5. 十六進位數的 FF，以十進位數制表示等於
(A) 102
(B) 238
(C) 255
(D) 272 (C)
6. 十進位 $395.25_{(10)}$ 轉換成十六進位、八進位、二進位。
7. 八進位 $162.4_{(8)}$ 轉換成十進位、十六進位、二進位。
8. 十六進位 $4FE.5_{(16)}$ 轉換成十進位、八進位、二進位。