作者姓名	江翠國中程式教育社群-呂 O 齡		
服務學校單位	新北市江翠國民中學	聯絡電話	22518007
通訊地址	新北市板橋區松江街 63 號 江翠國中		
教案設計理念與概述	利用影片講解及線上遊戲、動畫等平台操作，讓學生瞭解電腦儲存單位及在生活的應用		

12 年國教核心素養導向教案設計---教學設計理念說明

一、 課程設計原則:

(一)、由資訊科技課程提供學生學習資訊科學理論知識，來培養學生的運算思維能力。

(二)、結合生活情境，提供學生學習資訊科學的知識、技能及態度，來培養學生的資訊素養。

(三)、在資訊科技平台上促進學生溝通表達、合作共創、解決問題等關鍵能力，形塑學生的資訊科技領域之核心素養。

二、 學習者所需要的先備能力: 小學數學基礎/國中七年級科學記號觀念/視窗軟體操作/瀏覽器操作/截圖方法

12 年國教核心素養導向教案設計

領域/科目	科技領域	**設計者**	呂 O 齡
實施年級	九年級	**總節數**	共___2__節，_90__分鐘
單元名稱	小比特電腦之旅		
專題摘要	1.以學生日常生活案例討論及分析.並利用提問法澄清學生資訊科學觀念。 2.利用影片.程式及動畫操作幫助學生理解電腦基本原理。 3.以引導及實作教學法了解電腦儲存單位。		
學習目標	1.能瞭解電腦如何處理資料。 2.能瞭解電腦儲存單位-位元及位元組的概念。 3.能瞭解電腦儲存單位-位元及位元組在生活的應用		
先備知識	小學數學基礎/國中七年級科學記號觀念/視窗軟體操作/瀏覽器操作/截圖方法		
運算思維	1. 問題拆解: 解析資訊科學的基礎觀念-位元與位元組 2. 演算法設計: 完整的解題步驟 3. 軟體模擬: 利用程式模擬位元 4. 樣式辨識: 找出位元與位元組的規則與樣式		
設計依據			

學習重點	**學習表現**	● 資 t-III-2 能使用資訊科技解決生活中簡單的問題。 ● 資 t-III-3 能應用運算思維描述問題解決的方法。	**核心素養**	● 科-E-A2 具備探索問題的能力，並能透過科技工具的體驗與實踐處理日常生活問題。

		● 資 t-IV-1 能了解資訊系統的基本組成架構與運算原理		● 科-E-B1 具備科技表達與運算思維的基本素養,並能運用基礎科技與邏輯符號進行人際溝通與概念表達。 ● 科-E-B2 具備使用基本科技與資訊工具的能力，並理解科技、資訊與媒體的基礎概念。 ● 科-E-B3 了解並欣賞科技在藝術創作上的應用。
	學習內容	● 資 H-III-1 康健的數位使用習慣 ● 資 H-III-2 資訊科技之使用原則生 ● 資 D-IV-1 資料數位化之原理與方法 ● 資 D-IV-2 數位資料的表示方法。		

議題融入	實質內涵	● 品 E3 溝通合作與和諧人際關係。
	所融入之學習重點	● 資 c-III-2 能使用資訊科技與他人合作產出想法與作品。 ● 生 a-III-1 能主動體會科技與個人及家庭生活的互動關係。
與其他領域/科目的連結		● 與資訊領域/科目的連結：可以操作相關資訊設備蒐集所需資料。可以利用資訊設備記錄觀察結果。
教材來源		自編
教學設備/資源		個人電腦、網路、
評量方式		

評量主題	運算思維	運算思維-資料表示 所有的資料都可以採用 0 與 1 比式樣式來進行符號化.根據不同的背景及編碼方式得到位元樣式的不同解釋.這就是資料符號化或數字化表示方法.而且資料的具體表示形式要使得接收者可以理解及處理
評量項目	問題拆解	指令與序列
評量方式	實作評量、學習單	實作評量、學習單

教學活動設計		
教學活動內容及實施方式	時間	備註
【引發動機】 1. 老師播放電腦如何工作影片. 2. 老師提問學生:在影片中兩個主角分別擔任何種職業呢?電腦是利用哪兩個數字儲存資料?	3’ 15’	

【教學講述】

1.資料(Data)與資訊(Information)之意義

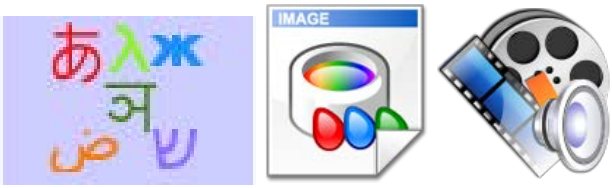
Q1:何謂資料(Data)?何謂資訊(information)?有何差異?可以舉出個範例嗎？

老師說明:

資料是未經過整理的原始訊息.分為口語、文字及圖案等類型，資訊是經過整理的、有系統的事實.是配合特定決策系統而存在的。例如學生的成績資料，學生成績處理系統是資訊。

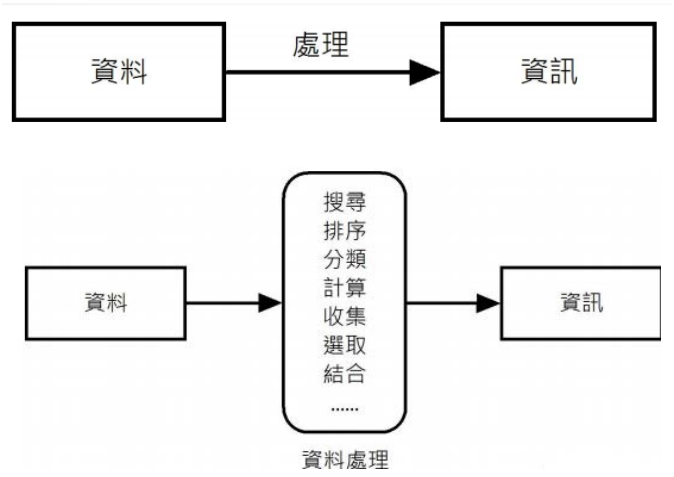
2.資料型態(Data Type)與資料處理(Data processing)

(1)資料型態



現在日常生活常見的資料型態有數值(字) 、文字、聲音、圖形、影像、視訊等。

(2)資料處理

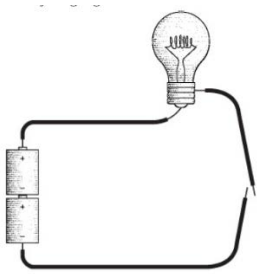


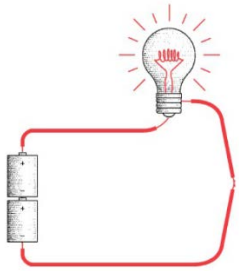
3.資料表示(Data Representation)

當電腦在處理數值、文字、聲音、圖像、視訊這些不同型態資料之前，必須把它們儲存在電腦記憶體，而這些資料始以二進位數字(0 與 1)來儲存。在以下的幾節課中將來探討每一種資料類型以及討論在電腦表示這些資料的方法

4.位元(Binary Digit.二進位數字)-位元(bit ,二進位數字).是電腦儲存或傳遞的最小單位.其值為 0 或 1

以燈泡亮或滅兩個相對的狀態來引出位元觀念





電腦計算機是邏輯機器，是靠電路來運轉的，使用位元(bit)來儲存資料。而利用電路上電流的通過與否來表示 0 與 1， 也就是通電代表 1， 不通電代表 0， 燈泡亮 ON 表示 1.燈泡不亮 OFF 表示 0。

Q2-許多每天發生的事情可以用位元來表示.例如門開或關.貓是睡著或醒著?舉例討論這個問題。

老師說明:電燈亮或暗…等

5.位元樣式(Bit Patterns)-電腦儲存資料的基本方法是位元樣式.它是由固定的個數組成的 0 與 1 序列.

例如一個位元可表示兩件狀態（ 0 或是 1 ），如：會下雨、不會下雨；當需要表示超過兩個狀態時，就需要多重位元，兩個位元可表示四件狀態（ 00, 01, 10, 11 ）… 以此類推。如下表所示

3 個位元有2^3 = 8 種組合(000,001,010,011,100,101,110,111)，可以儲存 8 個值

bit2	bit1	bit0
0	0	0
0	0	1
0	1	0
0	1	1
1	0	0
1	0	1
1	1	0
1	1	1

10 個位元有2^{10} 種編碼數

Number of Bits	Number of Codes
1	$2^1 = 2$
2	$2^2 = 4$
3	$2^3 = 8$
4	$2^4 = 16$
5	$2^5 = 32$
6	$2^6 = 64$
7	$2^7 = 128$
8	$2^8 = 256$
9	$2^9 = 512$
10	$2^{10} = 1024$

Q3:若我們要表示汽車可能的 4 個檔位-停車.行駛.倒退.空檔.那我們要用幾個位元來表示?如何以二進位來表示呢?

老師說明:有 4 個狀態.可以用兩個位元來表示. 00,01,10,11

6.位元組(Byte)

由於一個位元只能表示 1 或 0,根本不敷使用,於是以八個位元組成一個位元組(Byte)。一般我們使用 Byte 位元組用來表示檔案的大小,所以兩者間的關係為:

1 byte = 8 bits

7.字組(Word)

一個字組 (word),由一或多個位元組 (byte) 所組成,其位元 (bit) 數量,稱為 字組大小 (word size) 或 字寬 (word width)、字長 (word length) 。字組大小,常見的有 32、64 位元

32 位元的話,1 word = 4 bytes

64 位元的話,1 word = 8 bytes

電腦的位元數表示電腦可處理的資料量、處理資料的速度和最大的記憶體容量。 為了最佳化電腦的效能,安裝在電腦上的作業系統位元數必須符合電腦本身的位元數

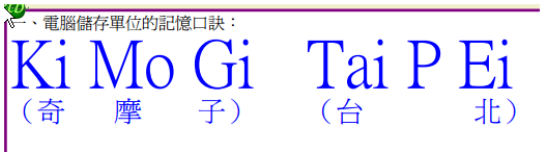
8.常用電腦儲存單位

但是 byte 還是太小了！ 在數值表示上面依舊不足！因此後來就增加了一些容量單位的表示方式，例如 Kbytes 代表 2^{10}bytes 這樣的表示方式！常見的容量單位簡化單位如下：

進位制	Kilo	Mega	Giga	Tera	Peta	Exa	Zetta
二進位	1024	1024K	1024M	1024G	1024T	1024P	1024E
二進位	2^{10}byte	2^{20}byte	2^{30}byte	2^{40}byte	2^{50}byte	2^{60}byte	2^{70}byte
十進位	1000	1000K	1000M	1000G	1000T	1000P	1000E
十進位	10^{3}byte	10^{6}byte	10^{9}byte	10^{12}byte	10^{15}byte	10^{18}byte	10^{21}byte

學生利用動畫及記憶技巧講解 KB.MB.GB.TB

動畫(瀏覽器需先安裝 Flash 外掛)http://www.zutopedia.com/kilo.html



9.老師講解網路計量單位

(1)位元率（Bit Rate）：單位時間內傳輸送或處理的位元的數量。是描述速度的單位，含時間概念。位元率經常在電信領域用作連線速度、傳輸速度、資訊傳輸速率和數字頻寬容量的同義詞。單位：bit/s 簡稱 bps。常用的網路傳輸速度為 Mbps、Gbps。

(2)位元組（Byte）：通常用作電腦資訊計量單位，不分資料型態。是描述資料大小的單位，不含時間概念。一個位元組代表八個位元(1byte=8bit)。如要當作速度的計量單位會加上秒，例如 MB/s(每秒傳輸多少 MB，含時間概念)。

(3)換算：Mbps 換算為 MB/s 要除以 8，例如 1Mbps=1024Kbps=128KB/s=0.125MB/s。換句話說 1Mbps 意指每秒可以傳輸 128KB 的資料。

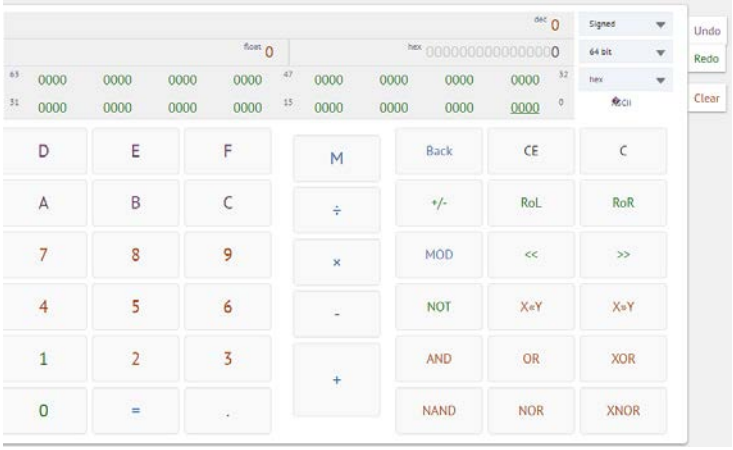
【課堂實作】

1.64bit 計算機

實作步驟:

(1)請同學上網連上網址 http://calc.penjee.com/

10;



(2)選 8bit..點及編輯 bit

(2)觀察其變化.再調高位元為 16.32.64.128bit

2.線上購買 3C 產品-儲存裝置設備

實作步驟

(1)請同學上網連上以下網址(若該網站無法連線老師可依實際上課狀況調整網址)

http://24h.pchome.com.tw/region/DRAA

https://www.rakuten.com.tw/category/4917/?m-id=RADTop-CT-ComputerMobile-Sub

15’

04-04

(3)請同學觀察各種 3C 產品的儲存設備的單位

手機

記憶體

儲存裝置(硬碟.SSD.記憶卡.隨身碟)

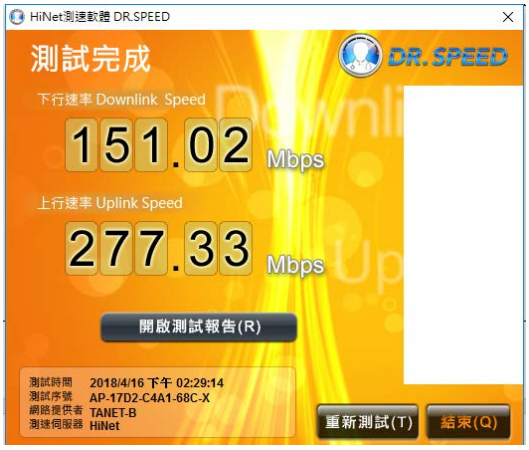
15’

3. 寬頻速度測試

實作步驟:

(1)請同學至網址 http://speed5.ntu.edu.tw/speed5/測看看在電腦教室的網路速度.了解下載及上載速度 Mb/s

(2)請同學下載測速軟體 http://speed.hinet.net/測看看在電腦教室的網路速度.了解下載及上載速度 Mb/s



請同學與隔壁同學討論以下問題:

(1)觀察自己的電腦和別人的網路速度是否一樣?
(2)比較線上測速和軟體測速有何不同?
(3)你的手機是否有裝測速 APP 呢?

10’

4.8bit 遊戲網

(1)請同學連上 http://www.8bit.com//

(2)選擇自己喜歡的遊戲

(3)也可選擇奔跑吧台北復古遊戲 https://game.glory.taipei/ 請同學與隔壁同學討論以下問題: 在 30 年前 8 位元遊戲是非常流行，它只能執行 8 位元的指令，無論運算與儲存有其極限，請你試玩上述網址的遊戲後，觀察與現在你玩的遊戲有何不同處(提示:色彩.線條)? 【學習單】 1.小明在整理自己的多媒體數位檔案發現隨身碟空間不夠，想買一個 1TB 外接式硬碟但插到電腦 USB 後卻發現其在電腦顯示的容量與包裝盒標示 1TB 不符，這是為什麼? 2.家中的 ADSL 寬頻網路，若下載速度為 8Mbps，那從網路上下載一個 16MB 的檔案，大概需要花多久的時間呢？ 3.舉出在日常生活中常見的資料請寫出 3 個 4.在電腦裡，我們需要處理的資料型態有哪些呢？請寫出 4 個 5.電腦儲存或傳遞資料的最小單位為?可以用哪兩個數字來表示 6.一個位元組（byte）有幾個位元?GB、KB、TB、MB 四個位元組單位由小到大為? 【總結】 1.資料表示-所有的資料都可以採用 0 與 1 比特樣式來進行符號化.根據不同的背景及編碼方式得到位元樣式的不同解釋.這就是資料符號化或數字化表示方法.而且資料的具體表示形式要使得接收者可以理解及處理 2.電腦在處理數字.文字.聲音.圖像.視訊這些資料之前.必須把它們儲存在電腦記憶體中.當我們要管理或儲存電腦的資料時.需要有一種方法可以記錄我們想要的基本資訊.而且以方便電腦來處理的形式來記錄 3.資料表示在資訊科學中是非常重要的基礎.請同學以理解方式來學習	**10’** **2’**	

試教成果：

單元教學經驗分享

1.老師先將電腦教室環境如瀏覽器先安裝 Flash 外掛程式

2.以遊戲影片動畫網站為主，藉由動手操作與體驗理解位元及位元組概念

3.老師可依學生程度及教學時間自行刪減活動及評量

4.資料表示在資訊科學中是非常重要的基礎.請老師以操作活潑方式引導同學自我學習可包括學習歷程案例、教師教學心得、觀課者心得、學習者心得等。

參考資料：

http://ms2.ctjh.ntpc.edu.tw/~luti/107data-digital-express4.htm

附錄：

資訊科技 學習單 及參考答案

小比特之旅

班級：　　座號：　　姓名：

1. 舉出在日常生活中常見的資料請寫出 3 個

Ans:考卷成績.生日.家中住址

2. 在電腦裡，我們需要處理的資料型態有哪些呢？請寫出 4 個

Ans:數字.文字.圖片.音樂

3. 請上網搜尋，不是用十進位系統的文明是什麼？他們各是用什麼進位？

Ans:自行上網搜尋

範例

十一進位在圖書 ISBN 國際標準書號里得到應用，其校驗碼就是把書號的加權和同 11 相除取其餘數，並取 11 同該餘數的差而得。

十二進位算法是數學中一種以 12 為底數的記數系統，通常使用數字 0~9 以及字母 A、B（或 X、E）來表示。其中，A（或 X）即數字 10，B（或 E）即數字 11。美國速記發明人艾薩克·皮特曼還曾創造過一種標記法，使用翻轉的 2 和 3 來表示 10 和 11。十二進位中的 10 代表十進位的 12，也稱為一打。同樣的，十二進位的 100 代表十進位的 144（=12^2），也稱為一羅；十二進位的 1000 代表十進位的 1728（=12^3），也稱為一大羅；而十二進位的 0.1 則代表十進位的 1/12。

十二進位是古埃及人最喜歡算法，這大概同月球一年繞地球 12 圈有關，他們還把夜晚的天空分成 12 部分。什麼黃道十二宮，12 個星座，中國的 12 生肖、一天 12 個時辰、天干地支都顯示著十二進位的影響力。

還有英制單位里的「一英尺=十二英寸；一金衡磅=12 金衡盎司；一先令=12 便士；一打=12 個；12 打=1 羅」等等體現十二進位的算法。

原文網址：https://read01.com/PGngPD.html

4. 你認為電腦為何是二進位系統？

Ans:因為電腦是用電路電壓高及低處理資料.例如 H 電壓以 1，L 電壓以 0 表示，以兩個狀態來表示 1 個位元.這樣設計電路較為簡單

5. 電腦儲存或傳遞資料的最小單位為?可以用哪兩個數字來表示

Ans:bit，0 與 1

6. 一個位元組（Byte）有幾個位元?GB、KB、TB、MB 四個位元組單位由小到大為?

Ans:1Byte=8bit，TB>GB>MB>KB

7. 小明在整理自己的多媒體數位檔案發現隨身碟空間不夠,想買一個 1TB 外接式硬碟但插到電腦 USB 後卻發現其在電腦顯示的容量與包裝盒標示 1TB 不符，這是為什麼?寫出你的理由

Ans

(1)因為廠商用的是十進位 1K=1000 而電腦是 1K=1024 故在換算時須乘上 1000/1024=0.9765

(2)1TB=1000GB 在電腦顯示為 1000GB*0.9765*0.9765 約 950GB

8. 家中的 ADSL 寬頻網路，若下載速度為 8Mbps，那從網路上下載一個 16MB 的檔案，大概需要花多久的時間呢？

Ans:8Mbps=1MBps(因為 1Byte=8bit).16MB/1MBps=16 故要花 16 秒

9. 小華在自己的電腦內很多資料如下圖，他要上網採購符合需求的儲存設備，你可以給它什麼建議呢?提示:DVD 光碟片.CD 光碟片.隨身碟.記憶卡。

資料	資料容量
a.影片、照片檔案	4.5GB
b.報告、作業檔案	80 MB
c.E-mail檔案	100 MB

Ans:小華的資料約為 4.5GB+180MB 約 4.6GB 左右.考慮將來擴充方面.故不採用光碟儲存設備.可使用隨身碟或記憶卡.但很多電腦沒有讀卡機無法讀取記憶卡.故採購 8GB 以上(8.16.32.64.GB)的隨身碟即可