

---

2010/2011 學年

教學設計獎勵計劃

AWARD SCHEME ON INSTRUCTIONAL DESIGN 2010/2011

---



教案名稱 神經調節

所屬學科 生物

適用年級 初三級

參選編號 G037



## 目錄

摘要.....	3
試教日程表.....	4
第九章 神經調節	
教案一.....	4
第一節 神經調節的結構基礎和基本方式（一）	
教案二.....	9
第一節 神經調節的結構基礎和基本方式（二）	
教案三.....	13
第二節 脊髓和脊神經	
教案四.....	16
第三節 腦和腦神經	
教案五.....	21
第四節 人類的神經調節	
教案六.....	27
第五節 人體感覺器官及功能	
教案七.....	35
第六節 神經系統的衛生保健	
試教評估.....	38
反思與建議.....	39
參考資料.....	40

附錄.....	40
活動照片.....	41
活動照片.....	42
活動照片.....	43

## 摘要

### 教學主題

神經調節

### 教學對象

初三級學生

### 教學課時

十課時，一課時為 40 分鐘（詳見試教日程表）

### 教學內容分析

人體新陳代謝的正常進行，人體各個器官系統的協調活動，使人體成爲一個統一的整體並與外界環境相適應，這些主要是通過神經系統的調節來實現。本章教材包括《神經調節的結構基礎和基本方式》、《脊髓和脊神經》、《腦和腦神經》、《人類的神經調節》、《人體的感覺器官及其功能》、《神經系統的衛生保健》六節。

### 教學目標

本教學設計的總目標共有四個：1.學習神經系統的結構和功能；2.了解人類的神經調節；3.認識人體的感覺器官及其功能；4.學會神經系統的衛生保健，養成良好的衛生習慣，做到知行結合。

### 教學設計特色

- 1.結合網站或多媒體教學讓學生了解神經元的傳導、腦部的結構及接受刺激後的反應。本教案設計配以 iPad 教學，亦提供大量網站遊戲以供代替。
- 2.一系列「Body Game」讓學生親身體會到神經系統的調節功能使人體成爲統一整體而不是紙上空談。
- 3.以影片教導學生神經系統衛生保健的方法。

## 試教日程表

### 第九章 神經調節

日期	所需節數	課程主題	附註
11/01/04	2	神經調節的結構基礎和基本方式（一）	Body Game（30秒不眨眼）
11/01/07		神經調節的結構基礎和基本方式（二）	實驗（膝跳反射） Body Game（反應時間的尺）
11/01/11	1	脊髓和脊神經	
11/01/14	1	腦和腦神經	Body Game（平衡與視覺） Body Game（平衡與重心）
11/01/18	2	人類的神經調節	Body Game（Stroop Effect） Body Game（瞬間記憶）
11/01/21	3	人體的感覺器官及功能	Body Game（找不同）
11/01/25		（眼）	Body Game（視野測定） Body Game（體驗全色盲）
11/01/28		（耳、舌）	影片- 最緊要健康（眼、耳、鼻）
11/02/01	1	神經系統的衛生保健	影片- 最緊要健康（頭部健康）

## 教案一

### 第一節 神經調節的結構基礎和基本方式（一）

#### 一、教學目的：

1. 識記神經系統的組成；
2. 應用神經元的結構、功能和分佈的知識。

#### 二、教學重點：

神經元的結構、功能和分佈。

#### 三、教學難點：

神經元的功能和分佈。

#### 四、教學方法：

以講授、提問及 Body Game（30 秒不眨眼）結合。關於神經系統的組成，可以結合 Power Point 或模型，並用列表的方式進行教學，這樣可以使學生對神經系統的組成及組成的層次有個概括的了解。

#### 五、所需教材：

Power Point 及模型。

#### 六、課時安排：

本節的教學時間為兩課時；一課時為 40 分鐘。

第一課時 先講述本章的引言部份和本節的神經系統的組成和神經元；

第二課時 內容請參閱神經調節的結構基礎和基本方式（二）。

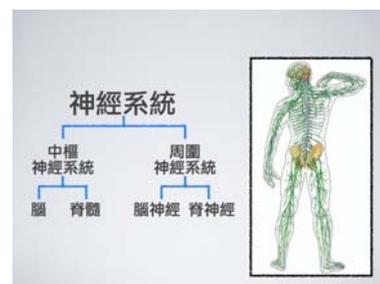
#### 七、教學步驟：

##### • 導入新課- 引起動機（約 5 分鐘）

1. 引言：為什麼人體在活動時，肌肉受到刺激就會發生收縮，而呼吸、循環、排泄等器官系統能相互配合和協調活動？為什麼人體對環境的變化也能作出適應性反應？先閱讀課文第 78 頁，再來學習這些與神經系統具有調節作用有何關係。

2. 提問：神經調節是怎樣完成的？（答：透過

神經系統來完成的。）那麼，神經系統包括  
有哪些器官？（答：腦、脊髓、神經。）

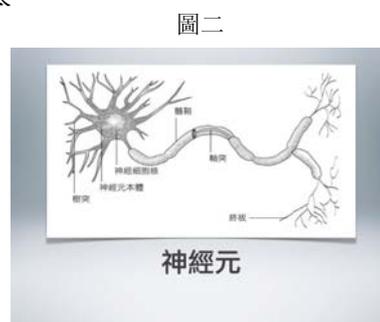


圖一

• 主要內容及活動（約 30 分鐘）

3. 講述（圖一）：神經系統的組成主要分為中樞和周圍的神經系統兩部份，腦和脊髓屬中樞神經系統，而神經（包括由腦發出的腦神經和由脊髓發出的脊神經）則屬周圍的神經系統。

4. 提問（圖二）：文中提到神經系統中的基本結構和功能單位是哪一種細胞？（答：神經元）講述同學看一下神經元的結構，它包括哪兩部份？（答：細胞體和突起）又有什麼功能？



5. 講述（圖三）：神經元的結構包括了細胞體和突起，突起一般包括一條長而分枝少的軸突和數條短而呈樹狀分枝的樹突。軸突及套在外面的髓鞘合稱「神經纖維」，神經纖維



末端的細小分枝叫做神經末梢，分佈在全身各處。其中一種我們曾在皮膚一課中學過的，記得是什麼嗎？（答：感覺神經末梢）

6. 講述（圖四）：神經元的功能是一連串的，

圖四

神經元 分佈		
	細胞體	神經纖維
中樞神經系統 (腦, 脊髓)		
周圍神經系統		

先接受刺激，再產生興奮（或抑制），最後傳導興奮到其他神經元；能夠被傳導的「興奮」稱為神經衝動。在課本第 82 頁的課外讀中，找出「刺激、興奮、抑制」三詞的定義。

圖五

神經元 分佈		
	細胞體	神經纖維
中樞神經系統 (腦, 脊髓)	灰質 (主要集中) (神經中樞)	白質
周圍神經系統	神經節	神經 (主要集中)

7. Body Game 「30 秒不眨眼」（約 5 分鐘）：

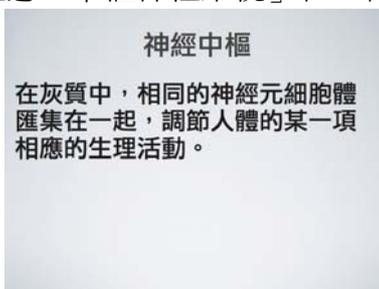
同學們，現在來玩一個簡單的遊戲「30 秒內不眨眼」。

圖六

8. 講述：剛才發現有很多同學以定住眼睛來忍住自己不眨眼。其實這種反射動作需要一點技巧，試試如果擠眉弄眼，或是眼睛飄來飄去，效果如何？可以忍耐超過一分鐘嗎？（再讓同學試試）
9. 分析：同學們剛才經歷的就是「抑制」。原本眨眼是一種反射動作，人們不需要加以思考就能自身完成的動作，所以若要停止這種反射動作，使原本活動的狀態轉變為相對靜止狀態，那就是「抑制」了。
10. 分析（圖五）：現在我們知道整個神經系統中，興奮是以神經衝動的形式進行傳導。那麼神經元在人體全身的分佈是怎樣的呢？請同學根據課本第 79 及 80 頁的內容完成此表格。（圖六為答案）
11. 板書：在中樞神經系統中的灰質，都是調節人體的某一項相應的生理活動，所以又稱為神經中樞（圖七）。要注意「中樞神經系統」和「神經中樞」之間的區別。

• 總結（約 5 分鐘）

12. 總結：本節我們學到神經調節是透過神經系統來完成的，認識到整個神經系統的組成，也知道神經元有別於曾學過的細胞。要記住神經元的功能和分佈，這對於下一節課學習神經調節的基本方式是十分重要的。



## 八、教學建議：

本章的引言部份對整章《神經調節》十分重要，應該給予足夠的重視。神經系統是人體八大系統之一，神經系統的調節功能使人體成為統一整體。教學中可以先引導學生對課本中的插圖進行認真的觀察，再由教師或學生列舉一些日常生活中的實例，然後由學生回答引言中提出的兩個問題，再導出本章課題，並引出第一節的內容。

1. 神經元的結構、功能和分佈：這部份內容，是學習本章知識的基礎和關鍵，要求學生達到掌握的程度，因此要設法講清楚這部份知識。這部份知識在初中生物第一冊中已經初步講過，學生對此已有一定的知識基礎，因此可以先結合 **Power Point**，採取談話的方式，複習和小結前面學過的知識，並且進一步闡述兩種突起的內容，

圖七

然後講述它的分佈（也可以讓學生邊指圖邊

說明神經元的結構）。有關神經元功能的知識是比較抽象的，學生對「刺激、興奮、衝動」等概念都很生疏，而且不容易理解，因此，教學中一定要用一些實例來說明（參見本節課外讀和參考資料）。講述「興奮」與「抑制」時，還要注意與常用詞語興奮的含義區別開。

2. 神經元的分佈部份：是本節的教學重點之一，又是本節的教學難點。這部份知識內容抽象，牽涉到整個神經系統各個方面，而且名詞概念多而生疏，學生在這方面基本上沒有什麼知識基礎。因此，教學中應該運用 **Power Point** 配合神經系統整體及中樞神經系統各部份的剖面圖來講述。要先講清楚灰質和白質的概念，因為不論脊髓和腦的結構多麼複雜，而它們都是由灰質和白質構成的。其次要講清楚神經中樞和神經節的概念。最後可以列表進行綜合性小結，以理順名詞概念之間的關係和層次。

通過上述的綜合性小結應該使學生明確：從結構上看，神經中樞和神經節都是由一些同功能的神經元細胞體形成的；但是從分佈的位置看，神經中樞位於中樞神經系統中的灰質裡，神經節則位於周圍神經系統的一定部位。

## 教案二

### 第一節 神經調節的結構基礎和基本方式（二）

#### 一、教學目的：

1. 應用反射和反射弧的知識；
2. 學會膝跳反射實驗。

#### 二、教學重點：

反射的概念。

#### 三、教學難點：

反射的概念和反射弧。

#### 四、教學方法：

以講授、提問、實驗（膝跳反射）、Body Game（反應時間的尺）及小組討論結合。關於反射和反射弧的教學，首先要組織學生做好膝跳反射實驗。實驗過後應該讓學生來回答實驗指導中的討論題。在此基礎上，還可以列舉一些學生日常生活中經常遇到或見到的反射活動，最後總結出反射的概念。在反射的概念明確以後，要運用反射弧模式圖和膝跳反射圖解，進一步使學生明確反射弧是指發生反射時，神經衝動傳導所途經的結構。它包括五個部份：感受器、傳入神經、神經中樞、傳出神經和效應器。同時指出，反射弧是反射活動的結構基礎。最後，可以圖解來總結有關反射和反射弧的知識。

#### 五、所需教材：

Power Point 及 Body Game（反應時間的尺<sub>附件一</sub>）。

#### 六、課時安排：

本節的教學時間為兩課時；一課時為 40 分鐘。

第一課時 內容請參閱神經調節的結構基礎和基本方式（一）；

第二課時 主要講述神經調節的基本方式（反射）和反射弧，並完成膝跳反射實驗。



#### 七、教學步驟：

##### • 引起動機（約 10 分鐘）

1. 實驗「膝跳反射」（約 7 分鐘）：上課前讓我們先來做個實驗。兩人一

組，每次一人為實驗者，可交替換作實驗。被實驗者坐在椅子上，讓一條腿自然地搭在另一條腿上，然後實驗者用手掌內側邊緣快速地叩擊被實驗者上面那條腿的膝蓋下位的韌帶，並同時觀察小腿的反應。

2. 討論（約 2 分鐘）：

a. 叩擊韌帶時，小腿出現什麼反應？這種反應應該叫什麼？

b. 在這種反應過程中，神經衝動傳導的途徑是怎樣的？

c. 神經調節的方式是怎樣的？（答：反射。）

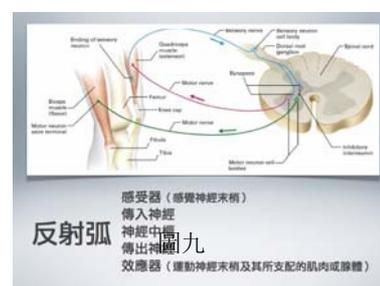
3. 分析（約 1 分鐘）：當正確叩擊膝蓋下位的韌帶時，我們看到小腿突然跳起了，這種反應稱為「膝跳反射」。



• 主要內容及活動（約 25 分鐘）

4. 板書（圖八）：神經調節的基本方式是反射。反射是指動物（包括人）通過神經系統，對外界或內部的各種刺激所發生的有規律的反應。而反射必須通過一定的神經結構來完成的。

5. 講述（圖九）：參與反射的神經結構是反射弧。從圖中可以看出反射弧包括五個部份：感受器、傳入神經、神經中樞、傳出神經和效應器。現以膝跳反射為例，看看反射是



如何形成的：當叩擊膝蓋下位的韌帶時，大腿股四頭肌的肌腱和肌肉內感受器接受刺激而產生神經衝動，神經衝動沿著傳入神經傳到脊髓裡的神經中樞，神經中樞發出的神經



衝動通過傳出神經傳到效應器，引起大腿上相應的肌肉（如股四頭肌）收縮，使小腿前伸，表現為小腿突然跳起。膝跳反射的反射弧是較為簡

單的。

6. Body Game「反應時間的尺」（約3分鐘）：有時同學們會取笑別人遲頓，現在我手上有一把能測出的反應有多快的尺，請幾位自認為反應快同學來試一下。
7. 討論：請同學們討論剛才的遊戲中，反射活動是如何完成的。（略）
8. 提問（圖十）：學習過草履蟲的同學應記得若遇到鹽或冰塊的話便會遠離該處，那麼，草履蟲對刺激所發生的反應是否屬於反射？（答：不屬於反射。因為草履蟲是單細胞的原生動物，不具神經系統，它對刺激所發生的反應能叫應激性。反射必須透過反射弧實現的。）
9. 提問（圖十一）：為什麼嬰兒的嘴一接觸奶頭就會有吮吸的動作？（答：因為嬰兒嘴上的感受器接受了奶頭的刺激，所產生的神經衝動，由傳入神經傳到神經中樞，再由傳出神經把興奮傳到嘴部的肌肉，就會產生吮吸動作。）

#### 總結（約2分鐘）

10. 總結：在日常生活中，人類對不同刺激產生不同的反應，亦即反射。反射就是神經調節的基本方式，而反射弧是反射活動的結構基礎。通過反射，人類才能對環境的不同變化作出相適應性的反應，這樣以便保證種族的延續。

#### 八、教學建議：

1. 通過本節教學，應該讓學生明確幾個問題：
  - (1)神經中樞與中樞神經系統的區別和關係；
  - (2)感受器是傳入神經末梢部份，而傳入神經末梢亦稱為感覺神經末梢；
  - (3)效應器是傳出神經末梢（也叫運動神經末梢）和它所支配的肌肉和腺體，它與感受器的組成是不同的；
  - (4)膝跳反射的反射弧之所以比較簡單，是因為它只有兩個神經元參與。
2. 稍複雜一些的反射弧，如課本中的反射弧模式圖所表示的那樣，在神經中樞部份還有中間神經元（也叫聯絡神經元），把傳入和傳出神經元聯繫起來。
3. 膝跳反射實驗是比較容易做的實驗，但也要注意幾個問題：

- (1)被實驗者的一條腿一定要自然地搭在另一條腿上，並不要觸及任何物體，腿部的肌肉一定不能緊張，要很放鬆，否則實驗便不能成功；
- (2)實驗者在叩擊膝蓋下位韌帶時，要先用手摸到髌骨的下沿找到要叩擊的部位；
- (3)實驗者叩擊的力量不一定要很大，但速度一定要快，而且叩擊部位要準確；
- (4)教師可採用帶橡皮頭的小槌來叩擊，效果會更好一些。

## 教案三

### 第二節 脊髓和脊神經

#### 一、教學目的：

1. 理解脊髓的結構和功能；
2. 理解脊神經的構成、分佈和功能。

#### 二、教學重點：

脊髓的結構和功能。

#### 三、教學難點：

脊髓的傳導功能，脊神經的構成。

#### 四、教學方法：

以講授、論證及小組討論結合。本節教學要聯繫第一節中學習過的膝跳反射及其反射弧的知識，指出膝跳反射的神經中樞位於脊髓，自然就引出了脊髓的結構和功能的課題。

#### 五、所需教材：

Power Point 及模型（大型哺乳動物的脊髓若干段，每段約長 0.5cm）。

#### 六、課時安排：

本節的教學時間為一課時；一課時為 40 分鐘。

#### 七、教學步驟：

##### • 引起動機（約 5 分鐘）

1. 引言：上節課我們曾進行膝跳反射實驗，而膝跳反射的神經中樞位於脊髓內。那麼脊髓在哪裡呢？（答：脊髓位於脊柱的椎管內，由脊椎骨構成的脊柱所保護）
2. 提問：那麼，「脊髓」和「骨髓」是一樣的嗎？
3. 講述（圖十二）：它們因為名字近似和位置接近，所以時常搞亂了。看看圖中你便明白兩者之間的分別了，而且它們的結構和功能是完全不同的。



圖十三

4. 講述（圖十三左）：從脊髓的橫切面可以看出，脊髓裡灰質在中央，呈蝶形；白質則在灰質的周圍，當中的神經纖維在脊髓的各部份之間，也有一些在脊髓和腦之間，有聯系的作用。

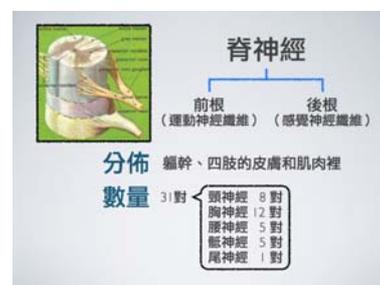
主要內容及活動（約 30 分鐘）

5. 討論：閱讀課本課本第 83 頁，科學家如何證明了脊髓的功能（略）

6. 講述（圖十三右）：脊髓中的灰質有反射功能，而白質可聯系至腦部，具傳導的功能。

因此，脊髓就是通過脊神經與人體大部分器官發生關係的。

7. 講述（圖十四）：脊神經是由脊髓發出的，同一側的脊神經的前根和後根在椎間孔處合



圖十四

一個小兒麻痺症患者的腿部癱瘓了，這是由於病毒損傷了脊髓中的哪種神經元所造成的？

圖十五

成爲一條脊神經，因此人體的脊神經是成對的，分佈在軀幹、四肢的皮膚和肌肉裡。前根是由運動神經纖維組成，後根則由感覺神經纖維組成。脊神經共有 31 對，它們分佈

人的手偶然被針刺了一下，會發生縮手反射。那麼人是先感到疼痛，還是先縮手？為什麼？這證明脊髓具有什麼功能？

圖十六

在身體各處，若這些神經受到損傷，會引起它們所支配的肌肉癱瘓、感覺麻木或疼痛，常見的例子就有坐骨神經痛。

8. 討論（圖十五）：一個小兒麻痺症患者的腿部癱瘓了，這是由於病毒損傷了脊髓中的哪種神經元所造成的？（答：由於病毒損傷了脊髓灰質中的運動神經元所造成的。）

9. 討論（圖十六）：人的手偶然被針刺了一下，會發生縮手反射。那麼人是先感到疼痛，還是先縮手？為什麼？這證明脊髓具有什麼功能？（答：先縮手。因爲只有神經衝動從脊髓傳到大腦，才會感到疼痛，神經衝動從脊髓傳到大腦也需要一定的時間，所以是先縮手後感到疼痛。這證明脊髓既有反射功能，又有傳導功能。）

### 總結（約 2 分鐘）

10. 總結：脊髓是人體一些基本反射活動的低級神經中樞，也是腦和軀體、內臟的聯繫通道，是個十分重要的中間環節，下一節將繼續學習高級的神經中樞。

### **八、教學建議：**

在講述本節內容前，可以讓學生先分清楚「脊髓」和「骨髓」，學生們因為名字近似和位置接近，所以時常搞混了。

講述脊髓結構，要聯繫第一節中關於灰質和白質的知識，著重指出脊髓中的灰質和白質的分佈情況，這樣既可以了解脊髓的結構特點，又可以為後面學習腦的結構時與脊髓作比較奠定的基礎。講述時，最好能準備大型哺乳動物的脊髓若干段（每段約長 0.5cm）分發給學生觀察。如果沒有實物，就要利用模型或圖進行講解。

在講脊髓的主要功能時，要聯繫第一節中學過的反射弧的知識，使學生明確脊髓具有反射功能，還應該指出脊髓是人體一些基本反射活動的低級神經中樞。這樣可以為後面學習非條件反射和條件反射奠定基礎。關於脊髓的反射功能，除了課本中列舉的實例外，還可以舉一些其他實例。在講脊髓的傳導功能時，一定要聯繫前面學過的白質的知識，並把排尿反射受大腦控制的實例分清楚。排尿反射的實例學生都有親身體驗，他們是容易理解和接受的。通過對脊髓主要功能的講解，最後要讓學生明確脊髓是腦和軀體、內臟的聯繫通道，是個重要的中間環節。

脊神經的內容是本節的一個難點，教學中最好能準備帶有脊髓和脊神經的一段大型哺乳動物的脊柱讓學生觀察。如果沒有實物，可利用模型或圖進行講解。觀察實物或模型時，先讓學生觀察椎體的椎間孔，然後講脊神經如何自椎管內通過椎間孔穿出，並分佈到全身各處去的。

## 教案四

### 第三節 腦和腦神經

#### 一、教學目的：

1. 理解腦的位置和組成，小腦的主要功能，以及腦神經的分佈和功能；
2. 理解大腦皮層的功能和主要功能區。

#### 二、教學重點：

大腦半球的結構特點和功能；大腦皮層的主要功能區。

#### 三、教學難點：

大腦半球白質及其功能；大腦皮層的主要功能區。

#### 四、教學方法：

以講授、提問、Body Game（平衡與視覺、平衡與重心）及小組討論結合。本節教學可以由複習脊髓的結構和功能入手，在明確了脊髓是中樞神經系統中的低級中樞以後，自然引出高級中樞—腦的內容。本節的教學重點是大腦半球的結構特點和它在人的生活中所起的重要作用。講述時，可運用腦模型實物或網站上 3D 腦模型，讓學生明白灰質和白質在大腦中的分佈情況。最後以 Body Game 總結腦的功能— 強調它是人體生理活動的最高級中樞。

#### 五、所需教材：

1. Power Point ；
2. iPad Apps：3D Brain ；
3. 網站：<http://science.nationalgeographic.com/science/health-and-human-body/human-body/brain-article.html>

#### 六、課時安排：

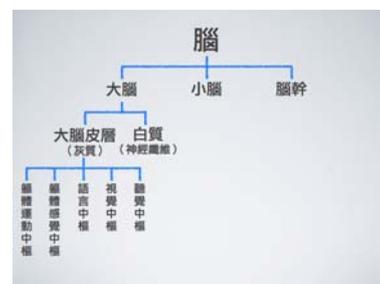
本節的教學時間為一課時；一課時為 40 分鐘

#### 七、教學步驟：

##### • 引起動機（約 3 分鐘）

1. 引言：人們時常稱腦是人體的最高司令部，  
為什麼？你對你的腦認識又有多少？

2. 講述（圖十七）：人類的腦位於顱腔內，包括大腦、小腦和腦幹三部份



圖十七

。大腦由兩個大腦半球組成，表層是灰質（大腦皮層），約厚 2-3 毫米，上面凹陷的稱為「溝」，隆起稱為「回」。

3. 提問：為什麼會在大腦皮層上有許多「回」和「溝」（答：增加大腦皮層的總面積和神經元的數量）

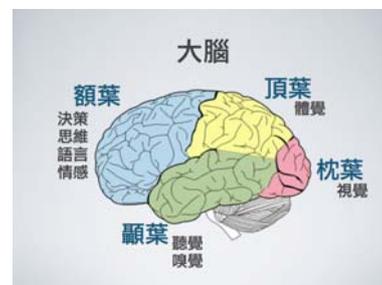
### 主要內容及活動（約 30 分鐘）

4. 講述（圖十七）：大腦皮層是調節人體生理

活動的最高級中樞，要記住較為重要的神經

中樞有：軀體運動中樞、軀體感覺中樞、語言中樞、視覺中樞及聽覺中樞。當中的語言中樞是人類獨有的高級神經中樞。

5. 講述（圖十八）：另外，根據空間位置，大腦皮質被分為幾個葉。每葉連通的一部分皮質，從圖中可以看出這些葉目前被學術界所認為的主要功能，即不同神經中樞的分佈在大腦皮層如圖所示。



圖十八



網站內容

6. 提問：那麼大腦內層是什麼？（答：白質）又有什麼功能？（答：白質是由神經纖維構成，一部份神經纖維把左、右兩個大腦半球聯繫起來，一部份則把大腦皮層與小腦、腦

幹、脊髓聯繫起來。）

7. 講述：值得一提的是：腦部和脊髓的灰質與白質分佈剛好是內外相反的。腦部內裡的白質就是與脊髓外部白質起傳導功能的部份。



圖十九



圖二十

講述（連結網站或 iPad Apps: 3D Brain）：知道大腦皮層就是調節全身各器官活動的總司令，那麼小腦和腦幹又有什麼作用呢？（小腦在腦幹背側和大腦的後下方）請同學閱讀課本第 85 頁一個實驗。

8. 提問：實驗證明小腦的主要功能是？（答：使運動協調、準確，維持身體的平衡）。
9. 講述（圖十九）：圖中顯示腦部各部份的功能。因此有著調節、決策、協調及維持生命等重要作用的腦部才被稱為司令部。
10. 講述（圖二十）：腦神經是由腦發出的，與脊神經同樣成對，數量為 12 對，它們分佈在頭部的感覺器官、皮膚和肌肉等地方。
11. 提問：你能從這 12 對腦神經的名稱猜出分佈和功能嗎？（例：視神經分佈到眼裡，它將由光線刺激引起的神經衝動，傳到腦的視覺中樞，讓人產生視覺）
12. **Body Game**「平衡與視覺」（約 3 分鐘）：顯示圖廿一，開始先讓全班學生單腳站立，看能撐幾秒。一般來說，大部份人能撐超過 60 秒。接著閉上眼睛再來一次，這次同學就會東倒西歪（因為平衡需要視覺配合）
13. **Body Game**「平衡與視覺」（約 3 分鐘）：顯示圖廿一，開始先讓全班學生單腳站立，看能撐幾秒。一般來說，大部份人能撐超過 60 秒。接著閉上眼睛再來一次，這次同學就會東倒西歪（因為平衡需要視覺配合）。

14. Body Game 「平衡與重心」 (約 5 分鐘)

請單腳站立一分鐘

：顯示圖廿二，請幾位靠牆坐的同學把右腳完全貼住牆壁，然後原地要他抬起左腳

請閉上眼睛  
單腳站立一分鐘

圖廿一

。看似簡單的動作其實是做不了的，因為這又是個重心問題。在站立時，人體的重心鉛直線會落在腳上（若是要抬起左腳，那麼身體的重心就要移到右腳，可是右腳

右腳完全貼住牆壁  
抬起左腳

又是貼著牆壁，所以沒辦法移過去，也沒辦

把額頭和腳尖貼著牆壁  
抬起後腳跟

圖廿二

法抬起腳。若硬是要抬是可以的，但結果必然會跌到）。再請同學做另一個試驗：把額頭和腳尖貼著牆壁，然後試著抬起後腳跟。同學們可能可以突然抬一下，但是馬上又掉下去了，就是沒有辦法維持。事實上這是又是和重心有關係的。（當我們抬起腳跟的時候，重心會前移以維持平衡，可是做出上述的動作的時候，重心沒有辦法向前移，自然就沒辦法抬起腳跟）。

15. 提問：「為什麼做不了？」（略）

• 總結（約 5 分鐘）

16. 總結：若還有同學不明白，再來做一個試驗：請一位同學出來抱住重物（如三個書包），其餘同學在坐位上觀察他（會發現他的身體會自然向後仰，讓學生明白我們的身體在站立、行走或做運動時，會隨時自動調整重心來維持平衡，而這重要的調節就是透過整個神經系統來完成。）可再建議拿重物的同學：「如果你要違抗身體，將身體站直會怎樣？」當然就是會跌倒。

## 八、教學建議：

本節的教學重點是大腦半球的結構特點和它在人的生活中所起的重要作用。對大腦皮層的總面積，可以用形象的方法讓學生了解  $2200\text{cm}^2$  有多大。例如用長 50cm、寬 45cm 的一張紙來表示大腦皮層的總面積就比較形象了。而配合立體腦部解剖結構圖更容易讓學生觀察人類腦部是怎樣的，若不配以 iPad 教學，也可以教材所提供的網站代替。

教學中還要讓學生明確三點：

1. 軀體運動中樞和軀體感覺中樞，都是與身體對側的運動和感覺有關；
2. 視覺中樞、聽覺中樞與人體形成視覺、聽覺有關；
3. 語言中樞的特殊性和重要性。

這些內容為後面學習人類的神經調節和形成視覺、聽覺的知識奠定基礎。

講述大腦的白質時，可以在網站腦部的橫切面上指出其中的神經纖維，有的聯繫兩個大腦半球，有的聯繫小腦、腦幹和脊髓，神經衝動就通過這些神經纖維進行傳導，使大腦及時感知內、外環境的變化，調控各個器官系統的活動和全身運動，以適應變化的環境。由此讓學生意識到大腦皮層是保證人體完整統一和人體與外界環境統一的最高調節者。

關於小腦的部份，主要是通過對一個動物實驗的講述來了解小腦的主要功能是使運動協調準確，維持身體的平衡。還應該聯繫人體實例，如做平衡木運動、醉酒等來加以說明。由於這一節突出的是有關大腦的知識，關於腦幹的知識因課時有限，這裡沒有講述。

關於腦神經這部份內容，要重點講述課本中舉例的視神經的分佈和功能，強調這對腦神經與大腦皮層的視覺中樞的關係，為後面學習視覺形成的內容打下一定的基礎。

## 教案五

### 第四節 人類的神經調節

#### 一、教學目的：

1. 理解非條件反射和條件反射的概念；
2. 瞭解條件反射的建立及其意義；
3. 理解人類神經調節的特徵。

#### 二、教學重點：

1. 條件反射和非條件反射的概念、區別和關係；
2. 人類的神經調節的特徵。

#### 三、教學難點：

人類的神經調節的特徵，探究條件反射的形成。

#### 四、教學方法：

以講授、Body Game (Stroop Effect、瞬間記憶) 及小組討論結合。先複習前面所學，再以實例、短片及遊戲結合新內容。

#### 五、所需教材：

1. Power Point；
2. iPad & iPad Apps (Attention、StroopKing 及 Brain Training)；
3. 短片 (黑猩猩反白下的數字實驗<sub>附件二</sub>)；
4. 瞬間記憶網站：[http://flashfabrica.com/f\\_learning/brain/tw\\_brain.html](http://flashfabrica.com/f_learning/brain/tw_brain.html)

#### 六、課時安排：

本節的教學時間為兩課時；一課時為 40 分鐘。

#### 七、教學步驟：

##### • 複習 (約 5 分鐘)

1. 引言：前面我們學習過脊髓和脊神經、腦和腦神經，它們組成了人體的神經系統。那麼，
  - (1) 構成神經系統的基本單位是什麼？ (答：神經元。)
  - (2) 神經系統調節人體生命活動的基本方式是什麼？ (答：反射。)
  - (3) 什麼是反射呢？ (答：反射是人通過神經系統對外界或內部的各種刺激所發生的有規律的反應。)

(4) 人和絕大多數動物都有神經系統，所以都具有反射的功能。請同學們舉一兩個人的反射活動的實例。(略)

• 引起動機 (約 10 分鐘)

2. 講述：閱讀課本第 87 頁『看一看，想一想』後進行思考。
3. 提問：從圖上看，人在吃梅時分泌唾液，吃過梅的人在看梅和談梅時也分泌唾液。這三種反射活動有什麼區別呢？



主要內容及活動 1 (約 20 分鐘)

4. 分析：吃梅時梅中的「酸的物質」直接刺激了口腔內的感受器，而引起分泌唾液的反應

；吃過梅的人在看梅時並沒有「酸的物質」。刺激口腔內的感受器，而是梅的「形狀、顏色、氣味」刺激了眼、鼻內的感受器，引起了分泌唾液的反應；吃過梅的人在談梅時既沒有「酸的物質」的直接刺激，也沒有梅的「形狀、顏色、氣味」的直接刺激，而是談梅的語言的刺激，引起了分泌唾液的反應。

5. 板書 (圖廿三上)：由此可見，這三種反射活動是有區別的，第一種情況是人生來就有的先天性反射，第二、三種情況是人在出生後在生活過程中逐漸形成的後天性反射，就是說只有吃過梅的人，在看到或談到梅時才會發生分泌唾液的反應。這就是反射的兩種類型：非條件反射和條件反射。

6. 講述：非條件反射的神經中樞在大腦皮層以下，如脊髓灰質。

7. 提問：同學們曾學過以脊髓灰質為神經中樞的反射活動有哪些？(答：膝跳反射、縮手反射、排便反射、排尿反射。)

8. 講述：還有一些反射，如眨眼反射、嬰兒的吮吸反射等，雖然神經中樞不在脊髓灰質，但也是非條件反射。由於非條件反射的神經中樞在大腦皮層以下，所以非條件反射是比較低級的神經活動。而條件反射的形成都有大腦皮層的參與，所以條件反射是一種高級的神經活動。下面通過講解一個以小狗為對象的實驗，來了解條件反射是怎樣建立的。

9. 提問：當狗吃到食物時就有流唾液、口動等反應，這是一種什麼反射？

（答：非條件反射。）但只讓狗聽到鈴聲而不給食物，狗有沒有流唾液、口動的反應呢？（答：沒有。）當每次給狗餵食之前，先出現鈴聲，然後給食物，狗仍然表現出流唾液、口動的進食活動。這樣讓鈴聲和餵食物多次先後出現、結合以後，當鈴聲一響，並不給狗餵食物，狗會有什麼反應？如何解釋呢？（答：狗也表現出流唾液、口動等反應。原本狗對鈴聲沒有這些反應，但現在對鈴聲也發生了反應。）

10. 講述：狗對鈴聲形成的唾液分泌反射就是條件反射。原本鈴聲與唾液分泌沒有關係，但是與食物多次結合以後，鈴聲就成了狗將要得到食物的具體信號，於是狗聽到鈴聲而沒有吃到食物時，也會發生流唾液、口動等反應。說明狗對鈴聲的刺激建立了唾液分泌的反射。
11. 提問：從條件反射的建立過程來看，條件反射與非條件反射是什麼關係呢？（答：非條件反射是建立條件反射的基礎。）
12. 講述：爲了更好地說明條件反射的建立過程，我們把非條件反射的刺激，如食物等叫做非條件刺激，把與非條件反射無關的刺激，如鈴聲等叫做無關刺激，把形成條件反射的刺激，如鈴聲等叫做條件刺激（或信號刺激）。這樣就容易說明條件反射的建立過程了。
13. 提問：當狗對鈴聲這種無關刺激建立條件反射以後，鈴聲就成了信號刺激。但是，如果總是給鈴聲，而不給食物，就是說不用食物這種非條件刺激去強化信號刺激，大家想一想會有什麼樣的結果？（答：狗分泌唾液會逐漸減少，以至完全停止分泌。）
14. 講述：這說明已經建立起來的條件反射就會消退。現在已經知道了條件反射是怎樣建立的，那麼進一步分析：剛才提到的看梅和談梅的分泌唾液條件反射是怎樣建立的。誰能分析一下看梅分泌唾液的條件反射是怎樣形成的？（略）
15. 講述：人在吃梅時。先看到了梅的形狀、顏色，並聞到了它的氣味，這些刺激開始與分泌唾液的反射並無關係，即無關刺激。這樣吃過幾次後，即無關刺激與酸的刺激多次結合後，這些無關刺激就成了信號刺激，只要再看到梅的形狀、顏色，並聞到它的氣味，也會分泌唾液，這時看梅分泌唾液的條件反射就建立了。
16. 提問：請再列舉一個動物建立條件反射的實例。（略）

17. 小結（圖廿三下）：非條件反射是生來就有的先天性反射，條件反射是出生後在生活過程中逐漸形成的後天性反射。非條件反射是低級的神經活動，由大腦發層以下的神經中樞參與即可完成，條件反射是高級的神經活動，是由大腦皮層參與形成的。非條件反射的適應環境的能力較低，而條件反射提高了人和動物適應環境的能力。

• 主要內容及活動 2（約 35 分鐘）

18. 講述：人談梅就會分泌唾液的條件反射又是怎麼回事呢？這牽涉到人類神經調節的特徵與動物是有所區別的。人類和動物的條件反射有相同之處，那就是都能對各種具體的刺激（如鈴聲、梅的形狀、顏色、氣味、聲音、光線等）建立條件反射。條件反射提高了人和動物適應環境的能力。人類還有一類條件反射是動物所沒有的，如前面提到的談梅分泌唾液的條件反射。
19. 提問：引起這種條件反射的刺激是什麼？（答：語言。）語言和文字屬於什麼樣的刺激呢？是否是具體的刺激呢？反射是什麼關係呢？（答：不是具體的刺激，是抽象的刺激。）
20. 講述（圖廿四）：語言、文字是從具體的信號刺激抽象出來的刺激，人類對這類抽象的刺激也能建立起條件反射，這就是人類特有的條件反射，也是人類區別於動物的特徵之一。
21. 提問：從人類大腦皮層的神經中樞看，人類這種特有的條件反射與什麼中樞有關呢？（答：與大腦皮層的語言中樞有關。）
22. 講述：語言中樞就是人類獨有的。動物沒有語言中樞，所以人類才能對抽象的刺激形成條件反射。
23. Body Game「Stroop Effect」（約 10 分鐘）：請同學依序從左上角橫向讀出圖廿五字的顏色，算看看完成 16 個字需要多少時間。更換圖廿六後再念出字的顏色，這次全部完成所需時間必定較多。（可配合 iPad Apps）

刺激	動物的條件反射	人類的條件反射
形狀	✓	✓
氣味	✓	✓
聲音	✓	✓
光	✓	✓
語言		✓
文字		✓

圖廿四

24. 分析：圖廿五需時較少是因為字的顏色和字的意義完全相同，我們能快速讀出字的意義，已經是個自動化的歷程

了，因為我們已經認得這個字了，所以當改成要念「字的顏色」時，「字義」就會干擾我們的認知，使得反應時間加長。所以若改為圖廿七，不懂韓文的同學應該會讀得很快吧！

紅	黑	綠	藍
黃	橙	黑	棕
紫	黃	藍	黃
綠	棕	紅	紫

圖廿五

25. Body Game「瞬間記憶」（約 10 分鐘）：進入網站進行遊戲，快速記下顯示數字然後從小至大順序按出位置（共十題）。遊戲後播放短片（黑猩猩反白下的數字實驗）。

紅	黑	綠	藍
黃	橙	黑	棕
紫	黃	藍	黃
綠	棕	紅	紫

圖廿六

26. 提問：玩過遊戲和看完影片後，會覺得人比不上黑猩猩嗎？你和它所做的有分別嗎？再說說人類特有的條件反射具有什麼意義？（略）

• 總結（約 5 分鐘）

빨강	노랑	빨강	파랑
빨강	녹색	하양	빨강
파랑	노랑	빨강	하양
하양	빨강	녹색	노랑

圖廿七

27. 總結：人類有了因抽象刺激而引起的條件反射，使人類在社會實踐中能夠不斷地認識自然和社會，發現和掌握自然和社會的發展規律，通過語言、文字來記錄、傳播這些規律，使得更多的人能進一步運用這些規律來改造自然和社會。

## 八、教學建議：

關於條件反射的建立，重點是要安排好條件反射形成的探究實驗，可注意以下兩點：

1. 生活中動物建立條件反射的例子很多，多列舉例子有助激發學生的興趣，更可讓學生結合自己養小動物的經驗，引導他們主動提出要探究的問題：動物的條件反射是怎樣形成的？
2. 若學生想在家中訓練小動物，過程中要注意安全，亦同時教導不要造成對動物的傷害，尤其不能出現故意折磨、虐待動物的行爲，也需要耐心，當動物未有很快形成條件反射時不要過於急躁，而應該按事先制定的方案堅持訓練。

關於人類的神經調節的特徵及其意義的知識，仍然要結合「望（見）梅分泌唾液」和「談梅分泌唾液」這兩種情況，著重提出引起反射的刺激有什麼不同？指出前一個反射是由具體的信號刺激引起的，後一個反射是由抽象的信號刺激引起的。然後再提出兩種反射的神經中樞也是不同的，前者的中樞在大腦皮層的視覺中樞，後者的中樞在大腦皮層的語言中樞，而且這是人類所特有的。教學中，還應該指出抽象的信號刺激主要是語言、文字的意義，而不是文字的形象、語言的聲音等。這樣，兩種條件反射的本質區別就容易理解了。即是人類能對語言、文字的含義建立條件反射，而動物則不行。

## 教案六

### 第五節 人體感覺器官及功能

#### 一、教學目的：

1. 認識人體五種感覺器官及功能；
2. 理解各感受器官的結構和五覺的形成；
3. 識記各感受器官的衛生保健知識；
4. 體會視覺異常患者及錯覺的感覺。

#### 二、教學重點：

1. 眼球的結構和視覺的形成；預防近視；
2. 耳的結構和聽覺的形成。

#### 三、教學難點：

眼球的結構和視覺的形成；耳的結構和聽覺的形成。

#### 四、教學方法：

以講授、圖解及 Body Game（找不同、視野測定、體驗全色盲）認識各感受器的結構；影片《最緊要健康》教導眼、耳、鼻的衛生保健，加強本節課內容與學生日常生活的結合。

#### 五、所需教材：

1. Power Point；
2. iPad & iPad Apps（Just Find）；
3. 人體實驗（Body Game：視野測定量角器<sub>附件三</sub>）；
4. 工作紙一<sub>附件四上</sub> 及《最緊要健康 DVD》第二集- 眼、耳、鼻。

#### 六、課時安排：

本節的教學時間為三課時；一課時為 40 分鐘。

第一課時 認識人體五種感覺器官及功能、眼球的結構及視覺的形成；

第二課時 理解各種眼疾成因及眼的保健，並  
體會視覺異常患者的感覺；

認識聽覺的形成及耳的保健；

第三課時 味覺的形成；觀看《最緊要健康》

第二集- 眼、耳、鼻



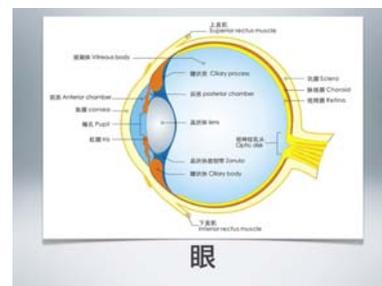
圖廿八

## 七、教學步驟：

- 第一課時 引起動機（約 10 分鐘）
  1. Body Game 「找不同」（約 7 分鐘）：iPad & iPad Apps（Just Find）。
  2. 引言（圖廿八）：人體有許多感受內、外刺激的感受器。你能說出常聽到的五覺有哪些嗎？（視覺、聽覺、嗅覺、味覺、觸覺）當中有些感受器較簡單，如觸覺的感受器— 皮膚裡的感覺神經末梢。有些感受器則是帶有附屬結構，往後將會逐一學習。由於觸覺的感受器皮膚及感受嗅覺的鼻以往曾學習過，這節內容就不加以講解。剛才我們玩了找不同的遊戲，所以視覺就是本節第一個要講述的內容。在了解視覺的形成之前，就要先認識眼球及其附屬結構。
- 第一課時 主要內容及活動（約 30 分鐘）
  3. 講述（圖廿九）：眼球主要由兩部份組成（講解各眼球結構，略），再閱讀課本第 93 頁認識視覺是如何形成的。
  4. 講述（圖三十）：從圖中可以看出，當外界物體反射來的光線，經過角膜、房水，由瞳孔進入眼球內部，再經過晶狀體和玻璃體的折射作用，在視網膜上能形成清晰的物像。物像刺激了視網膜上的感光細胞，這些感光細胞產生的神經衝動，沿著視神經傳入到大腦皮層的視覺中樞，就形成視覺。但是我們看到遠近不一樣的物體時，眼球會有什麼變化？讓我們來做一個小實驗，同學會先豎起一根手指，將你的手指放在你的眼前 15cm 處並我之中，即你的眼、手指和我這個人是連成一直線的。現在請你將焦點放在你的手指上，你看到我的影像是怎樣的？（答：模糊的）好，那麼不要動的任何一部份，只需眨一眨眼，你就可以看到我是清的，但是，現在你看到手指的影像是怎樣的？（答：模糊的）
  5. 提問：所以，為什麼我們能快速並清 地看到遠近不同的物體？（眼睛通過睫狀體來調節晶狀體的曲度，來看清遠近不同的物體。）

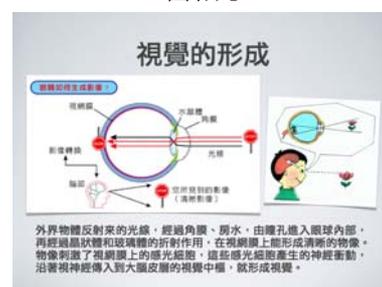
6. 講述：除了剛才提及到眼球的結構外，眼球周圍的附屬結構，請閱讀課本第 94 頁，來認識有哪些附屬結構和功能。（略）
7. 提問：我們常說眼是靈魂之窗，但是現代人的時常有很多眼睛異常的疾病，你知道的有哪些？（略）

8. 講述（圖卅一）：近視就是最常見，也是越來越年輕化的眼疾，從圖中你可以看出近視的產生是因為眼球哪一結構出現問題？可以



圖廿九

比對一下正常眼球，你便容易找出答案。（眼球的前後徑過長或晶狀體的曲度過大，遠處物體反射來的光線通過晶狀體折射後形成的物像，會落在視網膜的前方，因而看不清

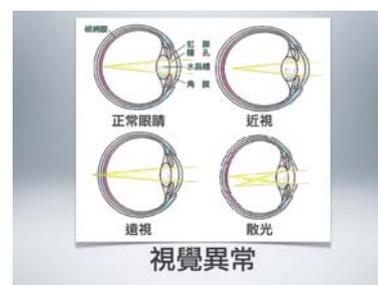


圖三十

遠處的物體。）

9. 提問：那麼，有哪些原因會造成眼球的前後徑過長或晶狀體的曲度過大呢？（看書寫字時書本放得離眼球過近、採光或照明條件不好、持續用眼的時間過長）

10. 分析（圖卅一右上）：對，因為兒童及青少年的晶狀體彈性強，若長時間維持以上的狀態的話，一直使睫狀體的肌肉收縮，晶狀體凸度增大，長時間的壓縮使變凸的晶狀體不能恢復正常狀態，先會造成假性近視。若消除不利因素及注意眼部衛生，是可以使視力恢復正常。但若造成假性近視後仍不注意的話，就會變成真性近視了。閱讀課本第 96 頁，看看有什麼方法可預防近視。



11. 提問（圖卅一左下）：明白了近視的成因，你能說出遠視是因為眼球哪一結構出現問題？（眼球的晶狀體折射後形成的物像在視網膜後聚焦的不正常狀態。）

12. 分析（圖卅一左下）：你能看出遠視眼球的晶狀體與正常眼球的晶狀

體的不同，是較為扁平的，所以遠視的幾種成因中，一是先天性眼球過短，又或是晶狀體折射率低。

13. 提問（圖卅一右下）：還有散光也是常見的眼疾，你能從圖中找出散光是因為眼球哪一結構出現問題？（折射不正常狀態。與眼球角膜的弧度有關，另一原因是晶狀體的弧度不一致。）

14. 分析（圖卅一右下）：光線不能準確地聚焦在視網膜上，這種情況就是散光。散光患者看東西時會較難細微地看清景物，所以又稱亂視。一般情況下，散光並不會獨自出現，患者的眼睛通常都會伴有近視或遠視。

• 第二課時 引起動機 a（約 1 分鐘）

15. 講述（圖卅二）：除上一節提及的近視、遠視和散光外，其他常見的眼疾如圖。其中我們知道色盲是分辨不了紅綠色，但原來色盲患者不單有紅綠色盲症，還有單色色盲、藍黃色盲及全色盲。（圖卅三至卅五）

• 第二課時 主要內容及活動 a（約 15 分鐘）

16. 講述（圖卅三）：我們能從圖中體會色盲患者所看到的，但是原來同學們都能親身體會全色盲是怎樣的。

17. Body Game「視野測定」（約 5 分鐘）：先制作附件二的量角器，要求學生二人一

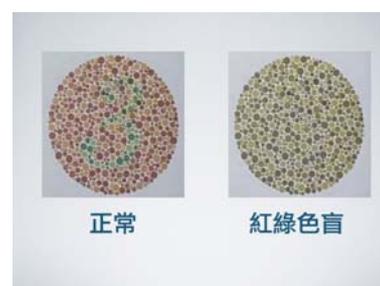
組，實驗者把量角器靠近眼睛，每次用手遮住其中一隻眼睛，然後另一人協助移動大頭針，測出實驗者的視野左右的範圍。

18. 分析：同學們會發現當大頭針移動到某一

處時，已經再看不到了，超過此範圍就是你的盲點了。但是請放心，因為人體有兩隻眼睛能補充視域，加上頸項的轉動，就能彌補我們所看不到的地方。



圖卅二



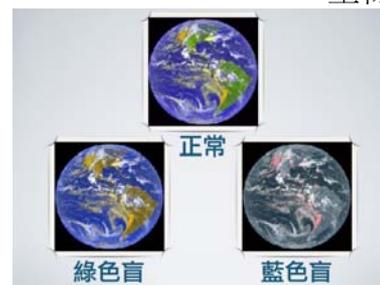
圖卅三



圖卅四

19. Body Game 「體驗全色盲」 (約 5 分鐘)

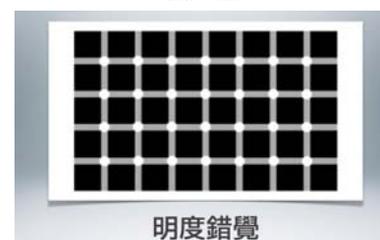
: 此遊戲其實是在做「邊緣視野無法辨別顏色」。讓學生體驗只需面對教師閉上一隻眼，把顏色筆移動到學生視野的邊緣，



圖卅五

他會看得見顏色筆，但卻不知道是什麼顏色。

20. 分析：其實全色盲的感覺就類似這樣，患



明度錯覺

圖卅六

者缺少錐狀細胞或是錐狀細胞有問題，所以只能靠桿狀細胞視物。當你用邊緣視野

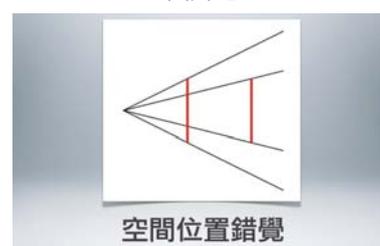


空間位置錯覺

圖卅七

看東西時，其實用的也是桿狀細胞，全色盲患者感覺就像這樣。

21. 講述：人們還時常出現「改變盲」(change blindness)，亦即錯覺。(圖卅六至卅九)



空間位置錯覺

圖卅八

這裡幾種錯覺，你感到哪裡出現問題了嗎？

22. 分析：明度錯覺是在黑色方塊之間看到小黑點在跑；空間位置錯覺是分不清楚哪條



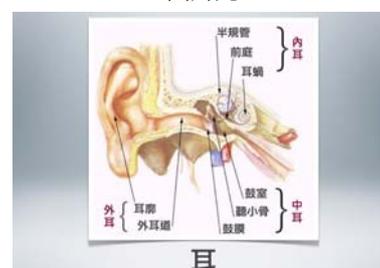
運動錯覺

圖卅九

線較長；運動錯覺是會以為橫條在不斷移動。

• 第二課時 小結 (約 2 分鐘)

23. 小結：看到這麼多關於視覺的病變，從中



耳

圖四十

同學們要明白保護眼睛的重要，還記得之前我們學過視覺對於身體平衡的遊戲嗎？無論 是先天還是後天的視覺的病變，眼睛對人類來說可是

非常重要的。當然，其他的感受器同樣重要，以下學習聽覺的感受器—耳。

• 第二課時 引起動機 b (約 5 分鐘)

24. 引言：先閱讀課本第 96 頁，了解耳的結構後再來談談聽覺是如何形成的。

• 第二課時 主要內容及活動 b (約 15 分鐘)

25. 講述（圖四十）：從圖中可以看到耳可分為三個部份：外耳、中耳及內耳。當中的結構有著傳導聲波的作用。

26. 講述（圖四十一）：當外界的聲波經過外耳道傳到鼓膜，引起鼓膜振動。鼓膜的振動通過三塊聽小骨傳到內耳，刺激耳蝸內的聽覺感受器，從而產生神經衝動。神經衝動沿著與聽覺有關的神經，傳到大腦皮層的聽覺中樞，就形成聽覺。

27. 講述：關於耳的疾病和保健，可閱讀課本 99 頁的課外讀的「耳聾」、「耳屎」及「暈車、暈船和暈機」。

28. 分析（圖四十二）：從課外讀中「暈車、暈船和暈機」，會常被誤說成是「耳水不平衡」。耳水不平衡是美尼爾氏綜合症的俗稱，是一種內耳病變所導致的平衡功能失調，是一影響聽力及平衡的內耳疾病，以陣發性眩暈、耳鳴為主要特徵性表現，伴隨有進行性聽力喪失。

• 第二課時 小結 (約 2 分鐘)

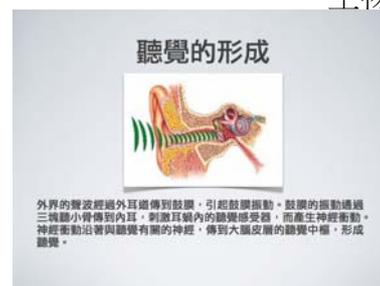
29. 小結：那麼，洗頭或游泳後水會進入耳內，那麼會造成耳水不平衡嗎？這留待最後觀看影片時，你可在當中找到答案。

• 第三課時 引起動機 (約 5 分鐘)

30. 提問：我們繼續來學習關於味覺的知識。為什麼我們能感受到食物的不同味道？（舌頭上有味蕾，味蕾才是真正味覺的受體細胞）那麼究竟我們能夠分辨幾種味道呢？

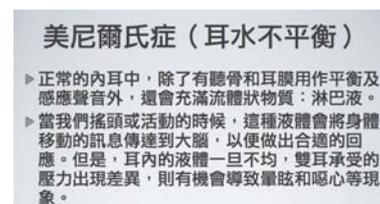
• 第三課時 主要內容及活動 (約 8 分鐘)

31. 講述（圖四十三）：味覺是一種受到直接化學刺激而產生的感覺，它由五種傳統認可的味道（甜、酸、苦、鹹、鮮）。剛才我聽到有同學提到辣味，事實上辣味是化



圖四十一

學物質刺激細胞，在大腦中形成了類似於灼燒的微量刺激的感覺，不是由味蕾所感受到的味覺。而鮮味是最新辨認出的第五



圖四十二

種味道，主要見於含有蛋白質的食品，如肉、海鮮、乳酪和蘑菇，口感上鹹味常與鮮味有互相配合的作用。

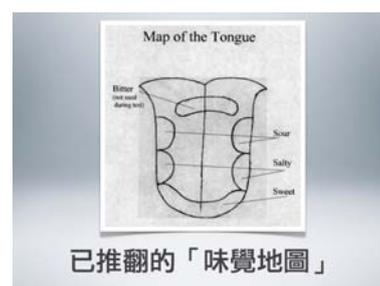
32. 講述（圖四十四）：或許你曾聽過我們的舌頭上不同區域能感到不同的味道。就好像圖中所顯示，舌尖感受甜，舌根感受苦的說法。事實上分辨各種味覺的細胞存在於每一個味蕾內，而味蕾在舌頭表面和口腔內都有分布，也就是說，舌頭上有味蕾的區域都能對所有味覺進行靈敏的分辨，傳言中的「味覺地圖」其實並不存在。



圖四十三

• 第三課時 總結（約 27 分鐘）

33. 總結：人類通過皮膚內部的感受細胞讓我們產生觸覺，通過嗅神經系統和鼻三叉神經系統的作用下產生嗅覺；我們所學過的



圖四十四

反射就是透過這些不同的感受器接受內外環

境的各種不同刺激，因此神經系統的衛生保健十分重要。在看影片前，請同學先完成這工作紙。

34. 填寫工作紙一。（約 5 分鐘）  
35. 播放影片。（約 15 分鐘）  
36. 分析工作紙一。（約 2 分鐘）

## 八、教學建議：

本節的教學，要盡量利用有關彩圖或模型進行。

關於眼球的結構，教學方法可有以下幾種：

1. 由教師指導學生觀察彩圖，對照著課本中的眼球結構表進行自學。
2. 教師利用彩圖並配合使用眼球模型，採用邊講邊列表方式進行。然後，可以讓學生相互觀察眼球，辨認角膜、虹膜、瞳孔和部份鞏膜。
3. 有條件的話，可以演示牛或豬的眼球，逐一辨認眼球的各部份結構。
4. 可以利用多媒體，放映有關電影及錄像等。Body Game（找不同）可自制幾幅圖代替 iPad Apps。

總之眼球的結構是理解視覺形成的基礎和關鍵，必須運用多種方法讓學生理解。

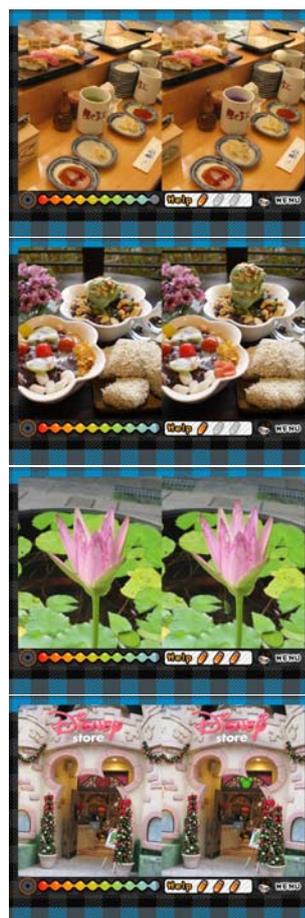
關於視覺的形成，不容易理解，教師可以聯繫前面學過的有關神經衝動的產生和傳導的知識，以及視神經、視覺中樞的知識，結合視覺形成過程的簡單圖解進行講解，一定要讓學生明確，只有大腦皮層的視覺中樞興奮才能產生視覺。

講述眼的衛生保健知識，要向學生強調指出，沒有患近視的人要自覺參加體育鍛煉和培養用眼的衛生習慣，以預防近視；已經患近視並且配帶了眼鏡的人，仍要努力培養用眼的衛生習慣，以防止近視程度的加深，此外，認識其他常見的眼疾也讓學生注重對眼的保健。

關於耳的結構，可以採用講述眼球結構的第一或第二種的方式進行講述。關於聽覺的形成，也可以聯繫前面學過的有關神經衝動的產生和傳導的知識，以及與聽覺有關的神經、聽覺中樞的知識，再結合聽覺形成過程的簡單圖解進行講解。

本節最後有實踐活動的內容，可要求學生初步學會檢查視力的方法，或可以與班主任老師和校醫配合進行。

而觀看影片前要求學生填寫工作紙，目的是工作紙內容能使學生思考日常生活所聽到的一些傳言是否正確，再從影片中尋找答案，加深印象。



## 教案七

### 第六節 神經系統的衛生保健

#### 一、教學目的：

知道神經系統的衛生保健知識。

#### 二、教學重點：

積極參加體育運動，注意科學用腦。

#### 三、教學難點：

各方面衛生保健的道理。

#### 四、教學方法：

利用工作紙及影片與小組討論相結合。工作紙內容大多為坊間謬誤，完成後觀看影片再尋找答案，及小組討論正確的神經系統的衛生保健常識。

#### 五、所需教材：

工作紙二<sub>附件四下</sub>及《最緊要健康 DVD》第八集- 頭部健康。

#### 六、課時安排：

本節的教學時間為一課時；一課時為 40 分鐘。

#### 七、教學步驟：

##### • 引起動機（約 2 分鐘）

1. 引言：上一節同學們完成工作紙後，在影片中是否發現原來一直以來所聽到的傳言原來是謬誤，所以這次同樣的，對於頭部和腦的衛生保健你所知的又有多少？請完成工作紙二。

##### • 主要內容及活動（約 30 分鐘）

2. 填寫工作紙二（約 5 分鐘）。
3. 播放影片（約 20 分鐘）。
4. 分析工作紙二（約 5 分鐘）。

##### • 總結（約 5 分鐘）

5. 總結：整章《神經調節》的知識點和重點非常多，要記住神經系統是人體八大系統之一，其調節功能使人體成為統一整體，無論運動、呼吸排泄等人類活動，都要由這複雜的神經系統所調節的，其他系統、器官或細胞也許人自身通過新陳代謝自我修復，甚至透過醫學技術修復，但只

有神經系統當中的細胞和器官，受損後便不能修復，因此注意休息和睡眠、多思考，讓神經系統處於健康的狀態下，才能維持自身的健康。

• 佈置作業（約 3 分鐘）：

《一課三練》初二生物（全）第九章（p.47~52）

## 八、教學建議：

本節內容的教學應該注意以下兩點：

1. 要結合前面學習的有關各個器官系統的生理知識，講述積極鍛煉、注意休息和睡眠的好處；
2. 要結合前面學習的大腦皮層和條件反射的知識，引導學生分析科學用腦和合理安排作息制度的道理。

這樣，可以使學生懂得保護神經系統的健康具有重要意義，進而自覺地培養良好的生活習慣和講究用腦衛生，以提高健康水平和提高學習效率。

注意科學用腦的部分是本節的重點之一，課前最好收集一些著名科學家是怎樣善於用腦和勤於用腦的實例或小故事，也可以收集學生中學習效果好的學生是如何善於、勤於用腦的做法，以此為例在課上講給學生聽。還可以讓學習效果好的學生課前在老師指導下有所準備，課上現身說法，講自己是如何善於、勤於用腦的，則效果可能會更好些。

本節教學的關鍵是講清楚各方面衛生保健的科學道理，讓學生從生理角度明確為什麼要這樣做。道理清楚了，做起來就容易自覺。

吸煙、飲酒對神經系統的有害影響，可以聯繫前面提到的對其他系統的影響，綜合地講述。講述中可以列舉一些數字說明吸煙、飲酒的危害。這部份教材是進行思想教育的重要內容，因此，教學中要注意結合吸煙、飲酒的學生的心理、思想問題來講述。

## 試教評估

活動項目	活動內容	試教評估
活動一	Body Game (30 秒不眨眼)	小部份學生完成活動後，在教師講其他內容時仍然在偷偷忍住不眨眼，忽略新內容，教師需注意給予告誡警惕。
活動二	實驗 (膝跳反射)	此實驗是雖然是比較容易做的實驗，但有些學生姿勢不對，或是觸及桌椅、肌肉並不放鬆，又或是故意在踢腿，叩擊用力太大或大小，因此多組同學實驗不能成功；教師可先向全班演示一次正確方法，效果會更好些。
活動三	Body Game (反應時間的尺)	教師因只準備一把特製尺，大部份同學們表示希望也做一次測試，但花時間過長。建議製作數量多些，讓同學們分組測試。
活動四	Body Game (平衡與視覺)	學生大多愉快地完成。但小部分同學偷偷找支撐點或早早失衡放棄繼續玩，教師需給予不合作的同學告誡警惕。
活動五	Body Game (平衡與重心)	由於教室太小人數太多，未能同時提供足夠牆壁進行活動，只能有幾位學生進行試驗。
活動六	Body Game (Stroop Effect)	三個遊戲都十分盡興，也得到滿意的成效，但每次只一位同學進行遊戲的話，其他同學會緊張的大聲提示，然後被誤導的同學開始大聲討論，場面會出現一點混亂。教師在活動進行時或可全班同時大聲讀出字的顏色或位置，必可改善此情形。
活動七	Body Game (瞬間記憶)	
活動八	Body Game (找不同)	
活動九	Body Game (視野測定)	
活動十	Body Game (體驗全色盲)	兩個活動都是分組進行，但需注意所測出的結果會否有誤差，甚至有錯誤的情況出現。教師在進行活動前應再加強講解。
活動十一	影片- 最緊要健康 (眼、耳、鼻)	要求學生在觀看影片前必須先完成工作紙，否則學生對影片內容過目即忘。
活動十二	影片- 最緊要健康 (頭部健康)	

## 反思與建議

實施及統整本章的教學計劃，對我而言是一項不斷改進的嘗試。本次的實施其實是第二次了，去年剛開始的構想只是希望學生在學習生物抽象的知識時能有具體的感受，因此加入大量學生活動的部分，力求增加學習樂趣。沒想到一有了這種想法，許多新奇的構想便源源不絕地產生，也促使我產生興趣了在其他課程中加入「玩樂」的環節，於是教案裡的架構越來越大。在上網尋找資源過程中，激發我產生出許多新玩意的思維，且選出很多能夠與教學互相結合的有趣遊戲。故此選用《神經調節》這個主題，擬定本教案，當中還有更多地方需要改良，也有太多遊戲未能詳細記錄於此。

畢竟目前此教案只推行了兩年，有時遇上學校的定期測驗及考試、追進度要趕課，而這份教材預計至少要十課時，在實行初期，因並未完善而提升不了學生們的興趣。但令我欣慰的是，當第二次進行本章教學時，有學生課後表示若全部章節都是這樣透過遊戲學習的話，思考東西多了，記憶會更深，也易於與日常生活結合。看到學生們在每項活動上全力以赴，也表示從此對生物課產生了興趣，成為激勵我對日後對其他教案重新設計的動力。

撰寫這份教材的過程中，讓我得到不少反思的機會。回顧十課時完成後，自認為廣度夠，深度卻不甚滿意，也許是太急於將所想到的東西全部都塞給學生，雖然每樣都點到了，卻沒有做更深入的思維教學。

盼望日後能繼續改良本教案，與學生一同進到更深一層。這是日後實施整個生物教學時要謹記之點。

## 參考資料

1. 九年義務教育三年制初級中學生物第二冊 教師教學用書 人民教育出版社
2. 生物概念公式定理解讀手冊初中分冊 北京師範大學出版社
3. 教師教學用書生物學七年級上冊 人民教育出版社
4. 人民教育出版社 <http://www.pep.com.cn/>
5. 阿簡生物筆記 <http://a-chien.blogspot.com/>
6. BioTOP 點子工作室 <http://biotop-pikawan.blogspot.com/>
7. 科學人部落格 @YLib Blog <http://blog.ylib.com/sa>

## 附錄

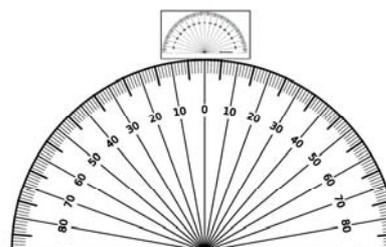
### 附件目錄

- 附件一 反應時間的尺.pdf
- 附件二 黑猩猩反白下的數字實驗.mp4
- 附件三 視野測定量角器.pdf
- 附件四 工作紙.pdf
- 附件五 神經調節.ppt

附件一縮圖

27	0.235	27	0.235	27	0.235
26	0.230	26	0.230	26	0.230
25	0.226	25	0.226	25	0.226
24	0.221	24	0.221	24	0.221
23	0.217	23	0.217	23	0.217
22	0.212	22	0.212	22	0.212
21	0.207	21	0.207	21	0.207
20	0.202	20	0.202	20	0.202
19	0.197	19	0.197	19	0.197
18	0.192	18	0.192	18	0.192
17	0.186	17	0.186	17	0.186
16	0.181	16	0.181	16	0.181
15	0.175	15	0.175	15	0.175
14	0.169	14	0.169	14	0.169
13	0.163	13	0.163	13	0.163
12	0.156	12	0.156	12	0.156
11	0.150	11	0.150	11	0.150
10	0.143	10	0.143	10	0.143
09	0.136	09	0.136	09	0.136
08	0.128	08	0.128	08	0.128
07	0.120	07	0.120	07	0.120
06	0.111	06	0.111	06	0.111
05	0.101	05	0.101	05	0.101
04	0.090	04	0.090	04	0.090
03	0.078	03	0.078	03	0.078
02	0.064	02	0.064	02	0.064
01	0.045	01	0.045	01	0.045
00	0.000	00	0.000	00	0.000

附件三縮圖



## 活動照片

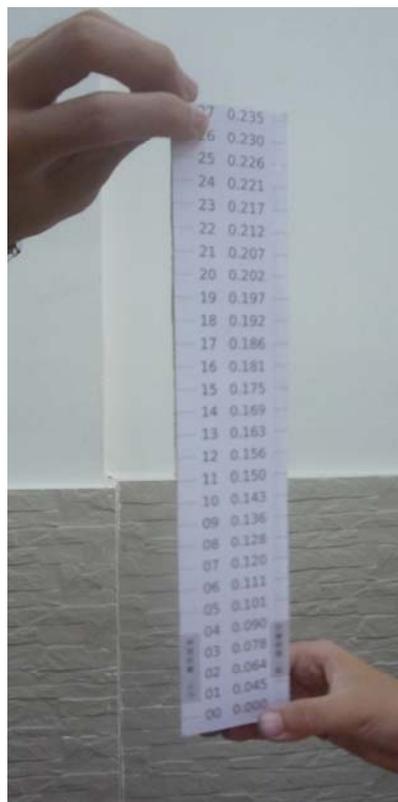
Body Game 「平衡與視覺」



Body Game 「平衡與重心」

## 活動照片

Body Game 「反應時間的尺」

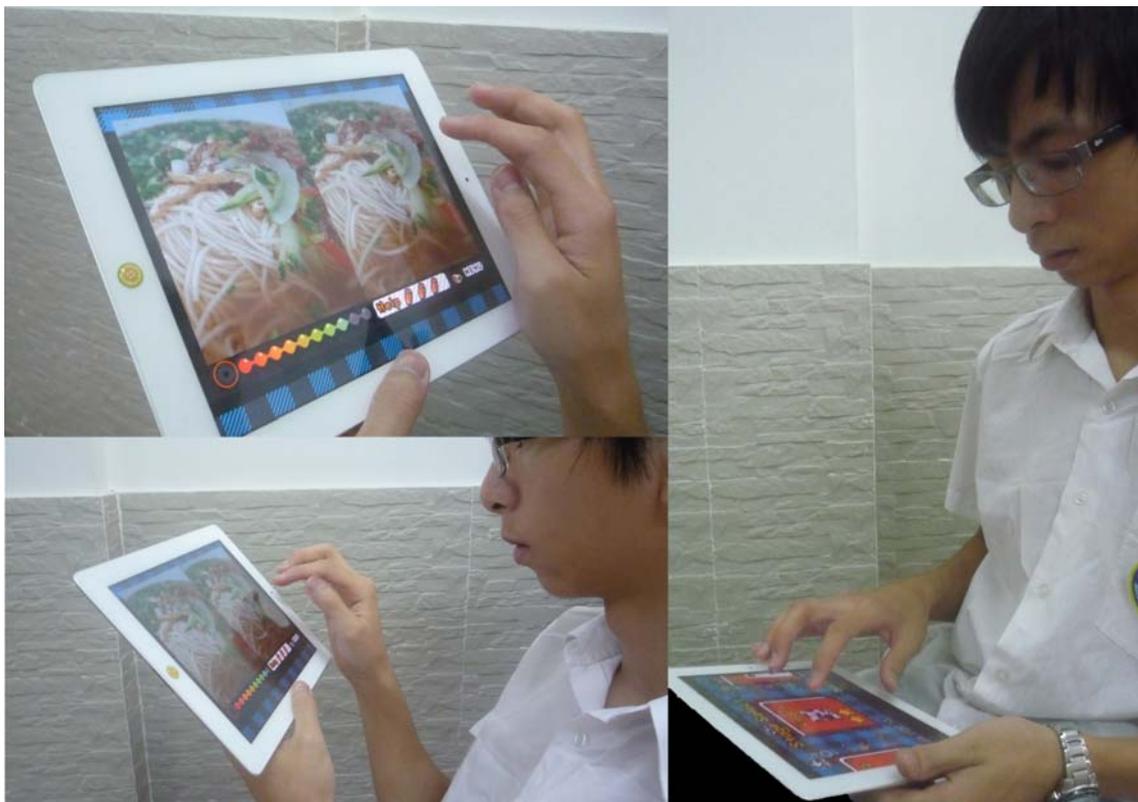


Body Game 「 Stroop Effect、瞬間記憶」



### 活動照片

Body Game 「找不同」



Body Game 「視野測定」

