

國民中學資賦優異學生生物科教材教法 之研究——消化作用的合作學習模式

孫國燕
臺中市立居仁國民中學

壹、前言

「角色扮演」對資賦優異學生而言，是發揮創造力與想像力，且更能滿足其表演慾的大好機會。但有時會流於異想天開、天馬行空地不知節制，再由於資優生的個性特質，必須加強團隊間的協調與合作，所以事先訂定遊戲規則和表演主題，才能在活潑有趣的活動中，獲得理性的知識，達到「角色扮演」的目的，並和社會資源相結合，在整個活動過程中，習得多方面的能力。

現代文明的社會，由於飲食習慣的改變，從依賴植物性食物轉變為以富含醣類、脂肪及鹽等食物為主，造成肥胖、大腸癌及心臟血管等疾病增加的後遺症，導致社會上一片減肥的聲浪。殊不知攝食的目的是在維持生命基本機能及從事各種活動所需的能量，故以「消化作用」為活動主題，導正學生飲食的觀念，使學生們不但能在活動中學習到科學技能，亦能學習與人相處之道，在合作學習過程中，建構正確的生物學概念。

貳、活動

一、課前活動

配合教學時間——上學期十一月

配合學生程度——資賦優異學生

配合教材內容——消化作用

配合身心時事——減肥新聞

在教授國中生物上册第三章「營養」之第四節「消化作用」時，先將學生分組，針對課本所提及重要的消化器官，並配合社會時事與身心健康，指導學生蒐集相關的資料。

二、課堂活動

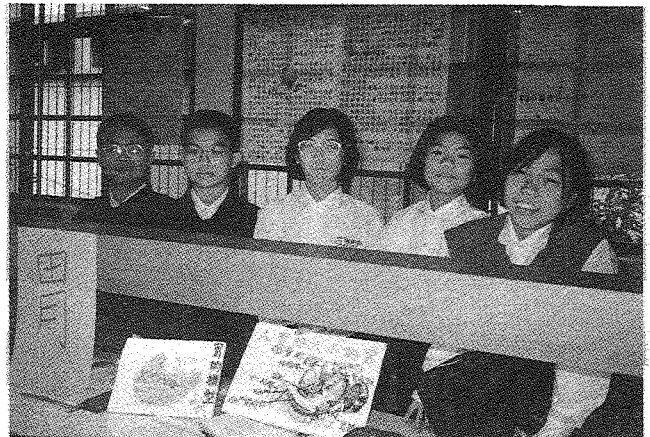
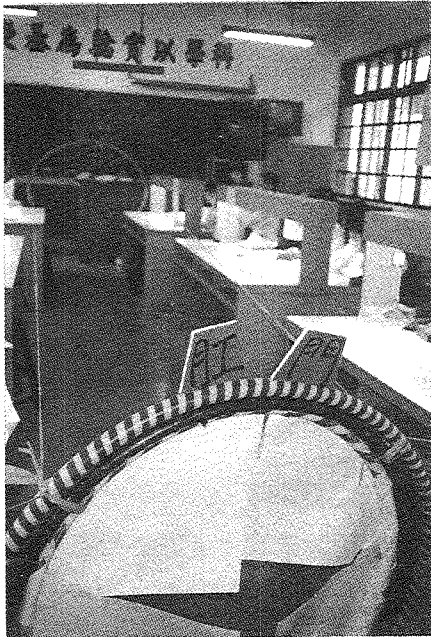
1. 引起動機

各組桌上放置饅頭，請每位同學取食一小塊，咀嚼過三十下後，再吞嚥入口中。此時，學生都很興奮，極有興趣想要知道老師的作法有何目的，藉此導入「消化作用」的主題。

2. 消化之旅

每組學生先自行設計將實驗室佈置為人體的消化道，包括口腔→食道→胃→小腸→大腸→肛門等六個消化站，以生物「小老師」早餐的實物—吐司、牛乳、奶油為例，徵求志願者扮演三大類食物的「消化之旅」，在此過程中，每組學生以自己的方式介紹不同的食物在不同消化器官內的作用，並以簡單明瞭的自製模型或掛圖等，介紹較為抽象的消化觀念，測其對消化作用的瞭解程度。各組的設計簡述如下：

- (1) 口腔：半個彎曲的呼拉圈代表食物最初進入的口腔上腭、人體頭頸部剖面圖片、口腔掛圖、牙齒模型。
- (2) 食道：長統絲襪表示食道肌肉層、紙團代表通過的食物。
- (3) 胃：黏土製作胃部肌肉層剖開的立體模型，模型內盛多量米粒代表胃液，少量黑豆代表食糜。
- (4) 小腸：黏土製作絨毛雙面放大模型，一面為乳糜管及微血管剖面圖，一面為微絨毛立體模型、布製小腸環狀皺襞模型。
- (5) 大腸：皺紋紙模擬大腸造型、小氣球代表闌尾。



照片二 胃的立體消化模型與胃部構造說明圖

←照片一 實驗室前後以呼拉圈佈置成人體的消化道

- (6) 肛門：整個呼拉圈代表消化道的結尾—肛門，和代表口腔的呼拉圈相輝映，中間以塑膠繩串成管狀中空的消化道，在呼拉圈上覆以壁報紙，表示平時收縮的括約肌，用「跳火圈」的方式代表糞便的排除。



照片三 小腸的絨毛雙面模型與布製環狀皺襞模型

3. 分組報告

各組針對消化器官的生理作用、身心疾病與預防之道，將其蒐集的資料，自行設計壁報、模型等生動活潑的方式，呈現給全班同學，共分為口腔、胃、小腸、大腸、肝臟、胰臟等六組，其內容綱要略述如下：



照片四 各組的分組報告以壁報展示內容

- (1) 口腔：唾液的來源、成份及其生理作用。牙齒的咀嚼食物與舌頭的攪拌作用。蛀牙、牙周病的原因、過程和預防方法。
- (2) 胃：胃的構造、容量與運動。胃液的成份、消化作用與分泌的機制。胃潰瘍的成因及預防之道。
- (3) 小腸：小腸的構造特徵、運動方式及消化過程。養分的吸收方式與途徑。小腸與生長的關係及常見的疾病。
- (4) 大腸：大腸的結構及功用。闌尾炎的原因及症狀。糞便的形成。

(5) 肝臟：肝臟的構造及功用。膽汁、膽囊、肝臟在消化作用中的關係。B型肝炎的介紹。

(6) 胰臟：胰臟與內分泌系統的關係。胰液的消化作用。

4. 討論問題

綜合消化作用的過程與課堂活動的內容，設計一些重要而且有趣的題目，以達到融會貫通的目的，並在學生自由發表的過程中，觀察和指導學生的表達能力。討論問題設計如下：

- (1) 嚼過三十下的饅頭在口腔中有何味道？是什麼原因造成的？
- (2) 草食性動物和肉食性動物的牙齒有何差異？為什麼？
- (3) 當你倒立著吃東西時，吞得下去嗎？為什麼？
- (4) 食物在胃內停留的時間有何差異？
- (5) 胃壁本身為何不會被胃液消化？
- (6) 「牛肚」是指牛隻的那一個器官？在烹煮前要先刷洗掉表面的什麼物質？
- (7) 飯前與飯後吃胃藥的作用有何不同？
- (8) 小象隊想減肥，你認為要切除部份的胃或小腸？為什麼？
- (9) 盲腸炎應正名為何？為什麼？病發時會有那些症狀出現？
- (10) 膽汁雖然不含酵素，但對消化作用有何貢獻？
- (11) 小腸怎樣運動？其運動目的為何？
- (12) 如何形成糞便的顏色、形態及成份？
- (13) 纖維素對消化作用的貢獻如何？
- (14) 如何預防便秘與痔瘡？

三、課後活動

1. 思考問題

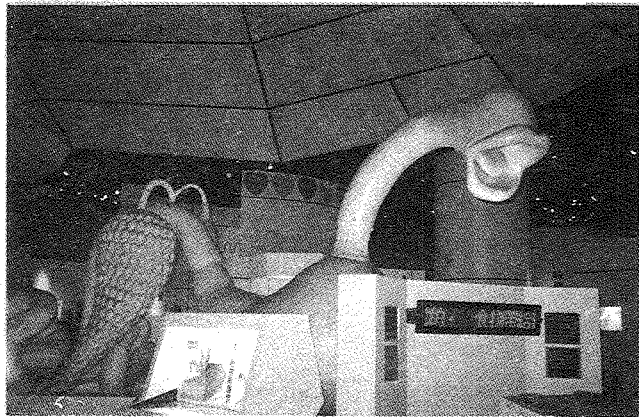
探討消化作用較深入的內容，配合相關的新聞時事，設計一份思考問題，給予開放性的題目與長時間的查詢作答，以訓練學生多方面考量的能力，從各個不同的角度去思考問題的本質，而不是僅要求單一標準的硬性答案，俾能更瞭解學生的資質，以便將來針對個別學生作自我挑戰的輔導。思考問題設計如下：

- (1) 牙結石的原因何在？
- (2) 「望梅止渴」的唾液是如何刺激而來的？
- (3) 蛀牙即齲齒，其形成過程如何？怎樣預防？

- (4) 噎到與噎到的原因相同嗎？請解釋之。
- (5) 牛羊為何能消化纖維素，而人為何不能呢？
- (6) 切除整個胃之後的人，仍能存活嗎？為什麼？
- (7) 胃內除胃蛋白酶之外，有無其他酵素存在？
- (8) 如何預防胃潰瘍與十二指腸潰瘍？
- (9) 請比較 A 型肝炎與 B 型肝炎的原因，傳染途徑及預防之道。
- (10) 闌尾在演化上的意義為何？
- (11) 放屁的原因何在？為何會有臭味？
- (12) 維生素對人體的生理機能有何重要性？
- (13) 消化作用和內分泌作用之間有何關係？
- (14) 腸內細菌對人體有何益處？
- (15) 腹瀉與腹鳴的原因分別為何？

2. 社會資源

對於全省中小學校而言，台中市的學校獨佔地利之便，因為國立自然科學博物館正好位於台中市區，是學生們可以利用的最好資源，故選擇國立自然科學博物館生命科學廳中，「我們的身體」展示場內的「消化系統」單元，採用參觀活動單和撰寫參觀心得報告的方式，藉由「參觀活動單」的自我引導學習，在一面參觀與一面填答時，來發現展示項目的意義，從活動單內各種項目的連一連、畫一畫、圈一圈、



照片五 國立自然科學博物館內生命科學廳之「消化系統」單元

排一排、選一選等實際動手填寫中，訓練學生的觀察能力與用心思考，並於填寫完畢後，老師帶領學生重新參觀與討論該區展示，使學生除可立即獲得迴饋之外，更能再一次觀察所未發現的重點，除此之外，也能經由參觀心得報告的撰寫，洞悉學生在知識方面的收穫，更能瞭解學生沉浸於科學世界的感受，以提高其自我學習的層次。

參、結 語

資賦優異教育應該是全方位發展的教育，尤其是在國小及國中階段，更應多方面的接觸，才能彰顯資賦優異學生的性向與能力，有助於其日後進行獨立研究。故本次活動之設計，分為課前活動、課堂活動與課後活動等三個部份，利用學生喜歡的角色扮演及分組活動等合作學習的方式，達到整體評量的目的，期使學生多種能力之養成。

- 一、蒐集資料：指導學生使用圖書館等查詢資料的管道與方法，早日為其打開學習探索之門。
- 二、歸納整理：練習資料的重組與摘要，並且適當地選擇表現的主題。
- 三、融會貫通：掌握知識的深度與廣度，並和社會脈動相結合。
- 四、美工設計：設計適切的資料呈現方式與突顯重點的美勞技巧。
- 五、表達能力：訓練學生統整的組織能力與說話的表達技巧。
- 六、分工合作：發揮團隊的精神，克服資賦優異學生常見的人際關係問題。

在即將來臨的廿一世紀，知識如潮水般的湧來，所以，老師教導的不僅是生物的專門知識，更應包括多方面能力的訓練。使學生對於資訊的篩選與吸收，有正確的方法與方向，以達到知識與生活相聯結的目的。常言道：「給他魚吃，不如教他如何釣魚。」身為科學教育的工作者，「啟發學生」是我們所要做到的角色扮演，而學生本身才是真正的「建構者」。

肆、推 廣

對一般學生而言，亦可視其程度來使用本活動設計。因為消化器官約佔人體的三分之二，是非常重要的生理構造，國中生除了對消化作用的過程有全盤的瞭解之外，也應對切身的健康問題有初步的認識。所以，教師只須調整教材的深度與廣度，多多融入生活化及實際運用的例子，使學生們在生物知識的加深與加廣之外，利用合作學習的模式，在彼此的互動中，對於其他方面能力的培養，也能有所學習與進步。在剛踏入國中不久的學生腦海中，這將是一次全新的上課經驗。藉由此類活動，提高學生的學習興趣，慢慢培養其科學過程技能，在他們的心中才能建構探索自然科學之路，成為未來廿一世紀具有科學素養的公民。

★