

高级中学课本  
人体解剖生理学  
课堂教学参考书  
(第三分册)

上海市教育局教学研究室編

新 知 識 出 版 社

**高級中學課本**  
**人體解剖生理學課堂教學參考書**

(第三分冊)

上海市教育局教學研究室編

\*

新 知 識 出 版 社 出 版

(上海湖南路9號)

上海市書刊出版業營業許可証出015號

大東集成聯合廠印刷 新華書店上海發行所總經售

\*

開本：787×1092 1/32 印張：1 11/16 字數：39,000

1958年2月第1版 1958年2月第1次印刷

印數：1—9,000本

統一書號：7076·289

定 價：(6) 0.16元

## 編者的話

一、本書的編寫，主要是為了幫助教師解決備課時的困難。近幾年來，本市中學教師隊伍隨着教育事業的迅速發展而逐年擴大。許多新教師對鉅研教材，組織課堂教學，運用教學方法，均缺乏經驗，因而在備課時發生困難，感到花費時間多而效果差。因此我室於1956—57學年度約請部分學校教師編寫教學參考資料，印發各中學供新教師備課時參考。本書即在此基礎上修正編寫的。

二、本書的編寫，目的在幫助教師鉅研教材，編訂課時計劃。對課堂教學的內容與安排，本書雖提供一些比較具體的意見，但只供教師參考，希望教師不因此受到約束，而要發揮創造性，在備課時仍須深入鉅研教材，掌握重點與其系統性，根據班級具體情況考慮有效的教學方法，訂定課時授課計劃，進行教學。

三、本書是根據1956—57學年度的教學計劃和教學大綱編寫的。1957—58學年度的教學計劃和教學大綱如有改變，教師應依照修訂的教學大綱所規定的授課時數，重新安排教學進度，組織教材，並考慮選擇適用的教學方法。

四、本分冊是由我室生物學科委託上海中學教師進修學院王元璋同志主持，教師張萬佛、馮世勛、邢文鈞、馮百齊等同志分工執筆編寫，並經上海第二師範學院王祖昌同志校訂。每一章節都經過討論、修改與校正等步驟。但由於時間匆促，限於水平，如有缺點與錯誤，希望教師們在參考時，隨時提出指正的意見。

上海市教育局教學研究室 1957年11月。

# 目 录

|                     |    |
|---------------------|----|
| 第六章 新陈代謝            | 1  |
| 第三十三課时 一、新陈代謝的意义    | 2  |
| 第三十四課时 二、各种营养素的陈代謝  | 6  |
| 第三十五課时 三、人体所需要的能量   | 11 |
| 第七章 排泄器官            | 16 |
| 第三十六課时 一、排泄作用的意义    | 17 |
| 第三十七課时 二、泌尿器官的构造和机能 | 20 |
| 第八章 皮肤              | 28 |
| 第三十八課时 一、皮肤的构造      | 29 |
| 第三十九課时 二、皮肤的作用      | 33 |
| 第九章 內分泌腺            | 36 |
| 第四十課时 一、內分泌和激素      | 38 |
| 二、甲状腺               | 38 |
| 第四十一課时 三、生殖腺和垂体     | 45 |
| 四、內分泌腺活动的調节         | 48 |
| 第四十二課时 复习課          | 49 |

## 第六章 新陳代謝

通过初中动物学的学习，学生已知道新陳代謝是生物体和外界环境間的物质交换，是生物存在的必要条件。但学生在初中阶段获得的新陳代謝概念仅仅是初步的。为什么新陳代謝是生命现象的基础呢？生物体与外界环境交换物质的生理过程是怎样进行的呢？这是学生还没有清楚的。

在第一学期的学习中，学生已逐步掌握了人体各器官生理机能的知識，例如在学习“骨骼和肌肉系統”一章中，学生已懂得了体力劳动时需要大量的氧气和养料；在学习“呼吸器官”一章时，已懂得人体組織的气体交换；在学习“消化器官”一章时，已懂得了人体怎样不断地从外界摄取养料，以維持生活。这就具备了进一步說明新陳代謝概念的具体例子的条件。

本章即在上述的知識基础上使学生明确新陳代謝为什么是生物生存的必要条件？新陳代謝的生理过程究竟是怎样进行的？从而認識生物体与其生活条件的统一是通过新陳代謝来实现的。教材从下列三方面来使学生形成新陳代謝的完整概念。

一、通过新陳代謝一般概念的講述，使学生認識到新陳代謝是同化作用和异化作用的統一过程，在这一过程里物质的变化和能量的轉換是分不开的。

二、通过主要营养素的新的陳代謝的講解，使学生深入地了解新陳代謝的生理过程是怎样进行的。

三、分析“能”的代謝，指出异化作用是分解細胞里的物质产生人体生命活动所需的“能”。从而使学生进一步認識新陳代

謝是生命活動的基礎。

本章在全書的地位上有承上啟下的意義：一方面是總結了循環、呼吸、消化等章的內容；另一方面，為以後的排泄、皮膚與內分泌提供了一些準備基礎。因此在教學方法上，必須將舊課與新知識聯繫起來。在教學中要達到下列幾個要求：

一、使學生明確新陳代謝是生物的基本特徵，是同化作用和異化作用統一的过程；在這一过程中，物質的交換和能的轉換是分不開的。新陳代謝是生物生存的必要條件。

二、使學生了解新陳代謝的調節機制，從而對人體是個統一的整体，有進一步的認識。

三、通過各種營養素的新陳代謝及人體需要能量的分析，使學生認識到建立起合理營養衛生習慣的重要性。

## 第三十三課時 一、新陳代謝的意義

### 一、教材分析和教學要求

教材首先說明了新陳代謝是生物生存的必要條件，並指出新陳代謝不僅是生物體與外界環境的物質交換，而且還包括發生在生物體內的許多變化和能的轉換。教材接着比較詳細地講述了同化作用和異化作用的基本過程，着重說明這兩種相反的過程乃是有機體生命活動統一過程的兩個方面。

生物體和非生物體同樣遵守物質和能量不滅定律。但生物體所以不同於非生物體是由于有新陳代謝作用。新陳代謝的全部過程是異常複雜的，只有在酶的參加下才能完成，而酶本身亦是新陳代謝過程中的產物。因此本節課的教學要求是使學生認識新陳代謝是同化作用和異化作用的統一過程，物質的變化和能的轉換是分不開的。

## 二、教材組織

(一) 本節課的任務在於使學生認識新陳代謝的基本概念，講解時可以從下列四方面來說明：

1. 新陳代謝是生命現象的特徵，是生物生存的必要條件，是物質代謝和能量代謝的統一過程。

2. 新陳代謝這一生理過程包括兩個方面——同化作用和異化作用。

3. 新陳代謝是生命現象的基礎，在生物體內物質和能的產生、消失，並不神秘，它符合於物質和能量的不滅定律。

4. 新陳代謝的作用在生物體內能協調地進行，是由於各種酶的作用。

### (二) 板書計劃：

1. 新陳代謝是生物生存的必要條件——物質代謝與能量代謝。

2. 新陳代謝的生理過程：

(1) 同化作用是生物體對外界物質的攝取和改變成活質及使“潛能”增加的過程。

(2) 異化作用是使組成細胞的物質發生分解，把潛能轉化成熱和其他能的過程。

(3) 這兩種作用是彼此相關地不斷進行的統一過程。

3. 新陳代謝過程符合於物質和能量不滅定律。

4. 新陳代謝的全部過程有各種酶的參加。

## 三、教學進程

(一) 在複習學生已有的新陳代謝知識的基礎上導入新課。教師可說明人體在生長中需要不斷地形成新的細胞和組織，並增加細胞里的物質；這些物質在新陳代謝中耗損後，也需要補充和修復；這些形成新細胞的物質和修復的原料均由食物得來。然

后教师可联系“消化器官”一章中“食物和营养”的知識問学生“食物营养素怎样形成組織內的物质呢？”接着教师又指出，氧气随着血的循环经过組織液，进入組織的細胞里。氧气进入細胞后引起有机物的氧化，生成了二氧化碳和其他廢物。教师再联系“血循环的意义”的知識問学生：“有机物在氧化生成廢物的同时，还有什么現象发生？”上述两个启示性的問題，不必由学生回答，只需讓他們思索一下，然后教师引出課題“新陳代謝”。

## （二）講解新課：

1. 首先要使学生对物质代謝和能的代謝有一全面的認識。教师可以这样告訴学生：我們身体內的所有物质是处在不断的合成及分解中，人体不断地同化来自外界环境中的物质，同时又在不断地將細胞里的物质进行分解变成二氧化碳和其他廢物排出体外。科学家指出我們体内全部蛋白質的一半在6—7天内就可完全更新。甚至象骨骼这样穩固的組織亦处于不断的分解和修補的过程中。当物质在生物体内发生变化时，能也随着发生变化。然后对照上述引入新課中提出的問題，歸納出：新陳代謝是生物生存的必要条件，（板書1）是全部生命現象的基础。

2. 要使学生正确地認識新陳代謝的生理过程。（板書2）同化作用和异化作用是同时进行的統一的过程。为了达到这个目的，教师在講述同化作用是生物体对外界物质的摄取和改变成活質及使潛能增加的过程〔板書2（1）〕后，可提出这样的問題：“进行同化作用需要能，从哪里可得到能呢？”然后教师再講述异化作用，說明人体所必需的能是从細胞物质的分解中得到的，这是細胞物质分解变成二氧化碳和其他廢物，同时把潛能轉化为热与其他能的过程。〔板書2（2）〕接着向学生指出同化作用和异化作用是彼此相关地不間断地进行的統一过程的两方面。〔板書2（3）〕例如在人体生长时，同化作用增强，异化作用也跟着增强，

只是在程度上有些不同而已。

3. 教师可举科学家能准确地测出进入体内食物的量与食物中贮藏的能量,也能够准确地测出体内消耗的食物量和能量的例子,来说明进入体内的物质与能量完全跟体内所消耗的物质和能量是相等的。教师讲述后要使学生得出这样的结论:新陈代谢作为生命活动的基础,它决不是什么神秘的过程,而是可以被认识的。新陈代谢过程符合于物质和能量不灭定律(板書3)物质和能量不灭定律不仅适用于无机自然界,也适用于生物界。

4. 教师提出酶是新陈代谢的产物后,应全面地说明酶对新陈代谢的作用,营养素的分解,营养成分的組成活质及体内营养素的氧化产生能,都是在酶的参預下发生的,然后作出结论,新陈代谢全部的过程都有各种酶的参加。(板書4)

### (三) 巩固新課:

1. 什么叫做新陈代谢?
2. 同化作用和异化作用是怎样的过程?
3. 酶是什么?它对新陈代谢有什么作用?

### (四) 作业:

为什么說同化作用和异化作用是統一过程的两个方面?为什么能的轉化与物质的变化是分不开的?

## 四、注意事項

关于酶是新陈代谢产物的說明:酶一般是由蛋白質部分和非蛋白質部分結合形成的。酶的蛋白質部分由有机体合成,酶的非蛋白質部分称为輔酶,在植物体内形成,随食物进入动物及人的身体内。輔酶本身是不活潑的,但是只要它和酶的蛋白質部分結合就会立刻呈现促进某一反应的性質——即是酶的性質。一部分的維生素就是动物与人体所必需的輔酶。

## 第三十四課时 二、各种营养素的新陈代谢

### 一、教材分析和教学要求

为了使學生进一步理解新陈代谢是一个統一的过程，教材把主要营养素的新陈代谢，逐一加以說明。同时通过肝脏在新陈代谢中的作用和飢餓时的新陈代谢的举例，強調了新陈代谢是一个統一的过程；使學生对新陈代谢的生理过程和人体各器官間密切联系成为統一整体有一清晰的認識。

教材在分析水和矿物质的新陈代谢时，說明水和矿物质对人体的生理作用，联系高温作业的工人为什么要喝含有食盐的凉开水，使科学知識与生产实践和增进人类健康相結合。

本节的教学要求是使學生了解各种营养素的新陈代谢过程及其生理作用，进一步認識新陈代谢是生物体生存的必要条件。

### 二、教材組織

(一) 本节教材可分三大段講解。首先說明蛋白質、脂肪和醣类三种主要营养素的新陈代谢作用及其生理价值。其次通过肝脏在新陈代谢中的作用和飢餓时的新陈代谢指出新陈代谢的調节机制有利于人的生存。最后分析水和各种矿物质的新陈代谢，說明了水和各种矿物质对人体健康的生理意义。

#### (二) 板書計劃：

##### 1. 三种营养素的新陈代谢：

(1) 蛋白質→氨基酸→腸壁毛細血管→各組織(合成或修補各組織的蛋白質)→醣类和尿素(排出体外)。

(2) 脂肪→脂肪酸和甘油→腸壁乳糜管的細胞(合成人体脂肪)→淋巴→血→各組織(剩余的变成皮下脂肪)。

(3) 醣类→葡萄糖(血里)→各組織(剩余的变成动物淀粉，貯藏肝脏、肌肉里)→血(葡萄糖)。

2. 肝脏在新陈代谢中能对蛋白质、脂肪和糖类加以适当处理, 适合人体需要。同时对新陈代谢中产生的毒素变成无毒。

### 3. 水和矿物质的新陈代谢:

(1) 水是一种介质, 所有的新陈代谢作用, 必须在有水的条件下才能完成。

(2) 矿物质是构成人体组织的成分, 还起调节各种生理过程的主要作用。

## 三、教学进程

(一) 复习提问可联系过去已学过的知识, 提出:

1. 各种营养素怎样才能被我们人体吸收? (要求答出各种营养素被分解成简单的可以溶解于水的养料时, 通过小肠绒毛的作用而被吸收。回答后学生很自然地会想到养料被吸收后又怎样呢? 于是再提出第二个问题。)

2. 什么叫做新陈代谢? (要求答出新陈代谢是同化作用和异化作用统一的过程, 在物质代谢的同时发生能量的转化。从这个问题的引申出“新陈代谢过程到底是怎样发生的呢?” 然后再提出第三个问题。)

3. 酶是怎样的一种物质? 它对新陈代谢起着什么样的作用? (要求答出, 酶是一种蛋白质, 是新陈代谢的产物。新陈代谢的全部过程是在酶的参与下发生的。待学生正确回答后就这样接下去: 由于酶的作用, 各种营养素在体内发生了一系列的分解与合成, 这些营养素在人体内代谢的过程又是怎样的呢? 这就是我们今天所要研究的。)(板书课题)

(二) 讲解新课:

1. 蛋白质主要是被生物体用来构成活质。食物中的蛋白质消化后(演示图1)被分解成不同的氨基酸, 由血运送到各组织去, 才能被吸收, 供人体组织细胞的利用。

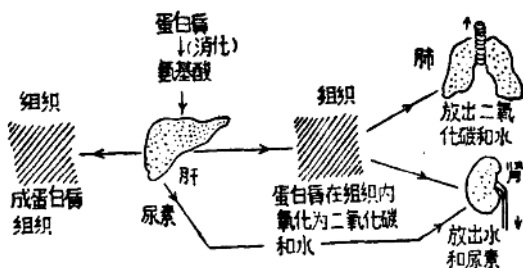


图1 蛋白质的新陈代谢

在組織細胞內，氨基酸合成各种不同的为人体所特有的蛋白质。补充各組織在生活过程中不断消耗了的蛋白质。人体对蛋白质的摄取量和分解量随年龄、劳动状况而有所不同，在一般情况下，每日夜約为 100—120 毫克。<sup>①</sup> 蛋白质不能多量貯藏在生物体内；一部分多余的氨基酸在生物体缺少醣类或脂肪的情况下，可以轉化为醣类或脂肪；剩余的氨基酸则在体内被分解成为水、二氧化碳和尿素等廢物，通过排泄器排出体外。〔板書1(1)〕

2. 在講脂肪的新陈代谢时說明消化道中的脂肪酸和甘油

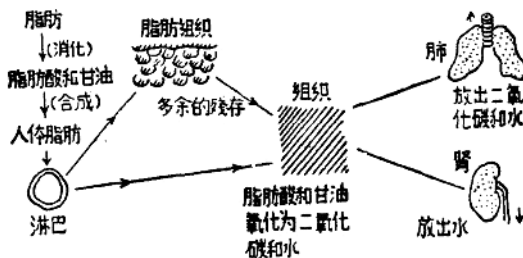


图2 脂肪的新陈代谢

① 根据苏联莫尔查诺娃的研究，見康·米·貝柯夫院士主編“生理学”，人民卫生出版社，1955年，第294頁。

进入绒毛乳糜管以后，(演示图2)就合成人体的脂肪，进入淋巴，再进入血里，随血循环流到全身，运送到各組織里去。多余的就貯藏在皮下組織、腸系膜和腎的周圍等地方。人体各器官活动时所需要能的来源(特别是热能)大都是由脂肪所供給。〔板書 1 (2)〕

3. 在講醣类的新陳代謝时，說明从消化道进入血里的醣类，主要是葡萄糖，葡萄糖含在血里(普通称血糖)，輸送到各处組織里去应用(演示图 3)。多余的血糖就变成动物淀粉，貯藏在肌肉和肝脏里。当組織需要养料的时候，血糖量就要减低，那时肝里的动物淀粉又变成葡萄糖輸入血內。肌肉的收縮，神經系

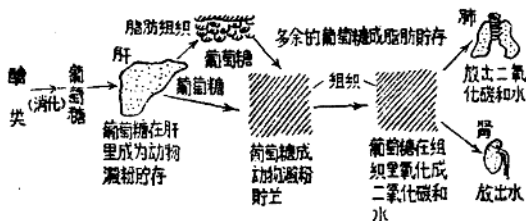


图 3 醣类的新陳代謝

統和其他器官活动时所需要的能，主要来自葡萄糖。〔板書1(3)〕

4. 講肝脏在新陳代謝中的作用一节时，先要联系肝脏的特点和它的机能的知識，說明肝脏对三种营养素在人体内的代謝过程中起着重要的作用，它們的代謝受到調節可以互相轉变而符合于人体的需要(板書2)。(但不应过分強調三种营养素間可以互相轉变，否則在下一节課講营养素的配合就会发生誤解。)肝脏又能把新陳代謝中产生的有毒物質变成无毒，有防御的机能。(板書 2)

5. 举例說明飢餓时的新陳代謝，突出飢餓时最初消耗貯藏

的脂肪和醣类,然后消耗肌肉(主要是蛋白质),但对主要的器官却尽量保持原状。动物这种对缺乏营养后维持主要器官原状的适应性,是人体各器官间密切联系成为统一整体的又一具体表现。

6. 在讲水和矿物质的新陈代谢一节时,应说明水和食盐既不是营养物质,也不是能的来源,但对人体的生理作用有很大意义。如说明水是人体一切组织的必需成分;各种营养素的新陈代谢都必须在水溶液的状态下才能进行,水分对体温的恒定、血循环等都起着重要的作用,人及动物在没有水吃时比忍受饥饿更难受。人得不到食物,而仍有水的供给时,还可活 40—50 日;如果没有水喝,数日就要死亡。以鸽子为例,在饥饿时,可以失去全部脂肪以及 50% 的蛋白质;但如失去水分 22%,就足以致死。

矿物质对体液及身体组织内各种生理过程有重要的作用,如溶解状态的盐类能维持机体的一定大小的渗透压,对细胞的正常生活机能非常必要。很多矿物盐类是构成人体组织的主要成分,如铁盐、钙盐和磷盐等。

在这里,教师可结合在高温作业下的工人为什么应喝含有食盐的凉开水来补充由汗液蒸发掉的盐分和水例子,说明矿物质和水的重要性。

### (三) 复习巩固:

1. 要求一学生到黑板前用箭头表示三种营养素的新陈代谢的过程。(如时间不够,可提问其中一种)

2. 要求学生回答肝脏对营养素的代谢起了什么调节的作用?

3. 水和矿物质对我们人体的生理作用何在?

## 四、注意事项

(一) 图 1 蛋白质的新陈代谢及图 3 醣类的新陈代谢,蛋白

質和醣類消化后通过一条通消化器官的門靜脉到达肝脏，随血循环运送到各部組織。

(二) 講肝脏能对蛋白質、脂肪和醣类加以适当的轉化，使它們适合人体的需要。可能学生会提出这样的問題：“既然肝脏有这样的能力，我們的食物中是否只要有一种 营养素就可以了？”可以告訴学生三种营养素的生理作用不同，都是我們人体所必要的。例如人体必要的若干結構比較复杂的氨基酸就不能在肝脏內形成，必須随着蛋白質食物一起进入体内。

### 第三十五課时 三、人体所需要的能量

#### 一、教材分析和教学要求

在新陈代谢过程中，物质代謝和能的代謝是分不开的，所以教材講解了各种营养素的新陈代谢后，紧接着进一步分析人体所需要的能量。人体所消耗的能量是可以科学的方法来測定的，这对拟訂正确的飲食制度，确定营养标准有着重大的意义。因此教材又講解了測定人体所消耗能量的方法与原理。然后分析了基础代謝所产生的热量和各种在不同劳动状况下的成年男子每日所需热量。通过这一段教材，明确了人的一切活动都需要“能”，而“能”是新陈代谢的产物，这样就进一步明确了新陈代谢是生物生存的必要条件。

由于人体所需要的热量来自食物，教材接着說明了蛋白質、脂肪、醣类的热量卡价，并指出各种营养素对人体所起的作用不同，所以我們在选择食物时应注意营养素的配合，以增进健康。

本节的教学要求可以拟訂如下：

(一) 使学生了解如何通过新陈代谢的測定，認識各种不同工作的人每日所需消耗的热量是不同的。

(二) 使学生了解蛋白質、脂肪和醣类的热量价，从而正确

地選擇食物，以增進人體的健康。

## 二、教材組織

(一) 本節教材可分為三大段：第一段說明人體消耗的能量是可以利用科學方法來測定的，接着說明了測定的方法。第二段說明不同工作的人們每日所消耗的能量不同，為了比較各人的代謝情況，最好必須使各人都在同一的活動情況下，不然就難以比較。基礎代謝的測定就是為了比較正常人和病人代謝情況而設的。第三段說明不同的營養素所含的能量不同，其作用也不同，因此應注意食物中營養素的配合。

### (二) 板書計劃：

#### 1. 人體消耗能量的測定：

(1) 在特殊房間內收集人體所散失的熱量。

(2) 根據人體吸入氧氣數量推定。

2. 人體消耗的能量跟年齡、身體大小、生活狀況、工作性質、健康情況等有關。

3. 各種營養素所含的能量和所起作用不同，必須配合食用。

## 三、教學進程

### (一) 複習舊課與導入新課：

1. 飢餓時新陳代謝情況，為什麼可以用來說明人體是個統一的整体？

2. 蛋白質的新陳代謝過程是怎樣的？人如以蛋白質為主要食物的時候，是否會覺得缺少醣類和脂肪？為什麼？

3. 脂肪和醣類的新陳代謝過程是怎樣的？

待學生回答後，就可以這樣接續下去：我們知道蛋白質、脂肪、醣類在異化作用的過程中都有“能量”產生，肝臟在新陳代謝過程中參與血糖濃度的調節，而血糖的代謝亦產生人體所需要

的能,所以我們在講解了营养素的新陳代謝后,就要进一步来研究能量的轉換。

## (二) 講解新課:

1. 先使学生明确为什么人在生活过程中要消耗能量?可向学生說明:人体正常体温的維持必須要有热量,各个器官的正常活动需要能,劳动时也要消耗能。例如:我們的心脏一昼夜收縮

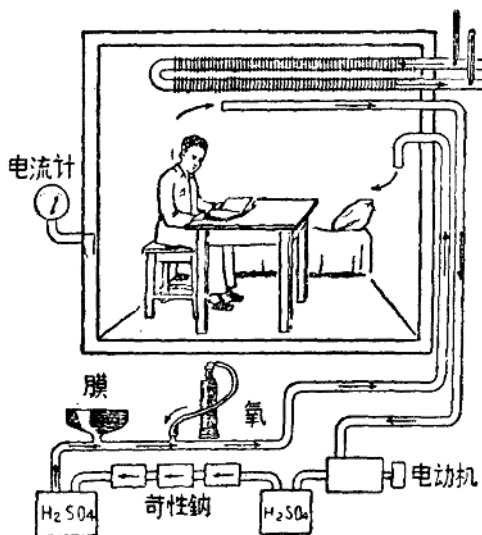


图 4 測驗能的消耗所用的室。此室系一复壁的小室,室内与室外不通气体,又不傳热,图的下部是室内換气的装置:以硫酸( $H_2SO_4$ )吸收水蒸气,苛性鈉吸收二氧化碳,及供給氧的設備;膜用来調节气压;电流計指示通过电流大小。室内有水管环绕,出水管和入水管,均有溫度計測量溫度,从二管水温的差数,可以計算出人体所放的热量。