

我们吃进的食物变成什么?

正如对于所有的生命体一样，对每一个人以及整个人类来说，进食是一种基本的需要。食物——一个典型的涉及多学科的内容，既是一个个体的问题，又是一个社会的问题，因为每一个小孩，每一个家庭，以及整个社会都与食物紧密相连。因此了解我们所吃的食物在体内的变化使得我们能够建立一个公共的科学资源，它能为各种不同的文化所分享，并与健康教育相关。本章所提出的学习内容与方法并不企图成为一种典范，而是提供一种针对学生单独学习或者以小组的方式学习并伴以班级讨论时，如何开展调研活动。本单元纳入多个学习目的：掌握口语、书面语言和图片语言，资料查询，举证法，对比孩子自己发现的知识与已经建立并发表的知识。

除了本单元的内容外，作为补充资料，您还拥有一张本书附带的光盘，该光盘含有一些图片资料以及一些录像剪辑。

在计划中的位置

在阶段 1，一些用于感官发现的活动和烹饪经验能够使学生获取关于食物的一系列观察结果及问题。“什么是我能吃的，哪些是我不能吃的？什么是我喜欢吃的，哪些食物是我不喜欢吃的？呕吐的原因是什么？力量源于何处？”学生学会准备一些简单的食物，并学会辨别味道：甜、咸、酸、苦。他们有时能观察到误食的一些小东西（如樱桃核，小塑料弹子）会随粪便排出，同时他们也知道小孩也会因一颗花生米噎着而窒息。他们也注意到如果他们喝大量的饮料，那么小便的次数就更多。

在阶段 2, 应该开展了一些有关营养学、食品卫生和牙齿方面的学习活动。“什么是吃得好? 怎样吃得好? 牙齿的作用是什么? 如何保护牙齿?” 学生们能够发现他们家庭中的人员或学校同学中的部分人由于以下一些原因需要采取特殊的饮食制度: 医学方面的原因(对某些食物的排斥, 身体过胖从而必须减肥), 保持良好的体形或者进行大运动量的体育活动。

在阶段 3, 有关食物需求方面的更深入的学习要求学生必需更全面地掌握消化器官的整体结构以及营养机能。健康教育则更多地建立在基础科学知识上。

计划摘要	实施文档摘要	
人体与健康教育 - 营养机能 (消化, 呼吸与循环) 的初步学习	特殊的才能 能够知道食物在消化道中的流程和变化, 以及它们是如何进入血液的。 具备使用资料 (X 光片, 书, 多媒体) 的能力	说明 从“你喝的饮料, 你吃的食物, 你呼吸的空气在你体内变成什么”这一问题出发, 优先考虑一种基于机能的方法以便建立各不同机能 (呼吸, 将食物消化分解成细小的元素以便其能够穿过消化道壁, 这些细小的元素由血液输送至人体的所有器官, 从而保证后者的正常运转) 间的联系。

初中阶段将学习食物的化学变化以及增加溶解和扩散等概念。

高中阶段将深入学习交换面、化学反应和新陈代谢等概念, 以及与能量概念的关系。

涉及的概念, 待建立的概念	初步获取相关概念的时间	更深入学习相关概念的时间
食物的流程	阶段 2	阶段 3
食物的力学变化	阶段 2	阶段 3
食物的化学变化	阶段 3	初中 3 年级和高中
消化酶的机能		高中
养料的增溶溶解	阶段 3	初中
通过膜的扩散	阶段 3	初中
进入血液的养料	阶段 3	初中和高中
细胞的概念	初中	初中和高中
养料的细胞使用	初中	高中

该单元可能的课程安排

一次有关食物的预备课对于本单元内容的学习是必要的。

课程	起始问题	学生的活动	语言方面的活动	班级组织	涉及的知识 和能力
第1课	食物变成什么?	汇集并比较各种表述。	图画, 书面语和口头表达	单人, 二人小组和整个班级(讨论)	通过文字、图示交流, 然后是口头交流
第2课	食物通道是什么?	对自己进行观察, 查询资料。	口头表达, 书面(报告), 图示	二人小组, 单人	观察, 并画图表示观察结果
第3课	食物通道是什么?	建立一个模型	口头表达, 画图	小组	操作, 推理
第4课	吃进的食物变成什么?	对某一动物进行观察	书面(观察报告), 口头表达(在对动物解剖时提问)	整个班级观看解剖, 个人书写报告)	观察, 推理
第5课	吃进的食物变成什么?	资料查询, 综合	阅读, 书写, 口头表达	二人小组, 整个班级	信息查询: 图书馆, 资料中心, 因特网
第6课	评估		画图, 书写	个人	应用本单元中获取的知识

关于营养学的介绍和初步讨论

关于食物

有多种引入食物内容的方式, 一种可能的起始方式是通过有关食物家族的游戏, 或者请每个学生就有关食物的问题表明他的观点。我们能注意到每个人不是时刻不停地进食。在进餐过程中遇到的社会学方面的问题构成了有关食物营养的一个参照物: 在看电视时吃零食和过度地饮用苏打水会造成什么后果? 当肥胖症威胁越来越多的人时, 在相当多的国家却由于食物的匮乏而导致大量的人营养不良。

将一些学生在班级讨论中向他们的同学所提出的问题抄录在黑板上, 这些问题将被用于引导学生作更深入的思考。每个学生采用书面方式在他的实验册的个人部分回答上述问题, 然后使用笔记参与之后进行的口头交流。以

下是教师收集的几个问题:

- “你喜欢吃什么?”;
- “你不喜欢吃什么?”;
- “哪些食物能给人力量?”;
- “哪些是你不喜欢但又必须吃的食物?为什么?”;
- “当人不进食时会怎么样?”。

讨论和提问

我们将部分中级二年级学生实验册的摘要抄录如下:

- 个人观点:

L:

R: “能让人产生力量的食物有猕猴桃,因为它含有维生素。我认为菠菜也能给人力量,还有汤,因为它里面含有大量的蔬菜。我非常喜欢水果糖和薄荷糖。我不喜欢但能使人产生力量的食物是菠菜。”

A: “能让人产生力量的食物有:猕猴桃,苹果,梨子,其它水果和谷物。谷物对于人保持好的状态是有很有效的,但我不喜欢它。”

M:

- 小组(四名学生)讨论之后的报告:

所有的学生都拥有自己有关食物问题的观点。反之,在现阶段,“力量”一词对他们而言还没有明确的含义,而且与科学概念中的力量一词也没有关联。该词将逐渐被“精力”一词所替代。在该班级中,孩子们认为维生素和钙能给人“力量”,这与广告中常常出现的表述一致。他们认为恰恰是那些他们不喜欢吃的食物能给人“力量”,这恐怕也是他们的父母会采用的论据之一,以便强调他们食用这些他们不太喜欢的食物。

在讨论结束后,还会留下一个问题:我们吃的食物如何能给我们体内增加“力量”并能“使人长大”?

教师可以建议学生去咨询一位运动员(如果学校附近有俱乐部的话)或者校医,或者是查询书本,了解在运动前和运动中需要吃和饮用的东西,以便保证拥有良好的体能。与学校食堂的某位负责人进行交流对了解这一问题也是有益的。

这一讨论引出了多种可能的途径,从而可以考虑采用多种方法。这些途

径在阶段2已经学习过，可以在阶段3和初中阶段更深入地学习。我们在下面将要展开的途径主要是“机械论”的，这是相对于中学将要学习的“化学和能量”的途径而言。该途径包含一些选修单元，它们又与一些更基础的单元相关联。我们的身体是怎样适应食物的？这是将要解决的主要问题。



第 1 课：食物在体内如何变化？

问题的提出和初始概念的收集

教师首先应该验证班级中的任何一位学生都没有采取特殊的饮食措施，然后作为点心给学生分发面包和水，进而组织一场有关这些食物在体内发生何种变化的讨论：“水和面包会进入人体的哪一部分？”教师给每位学生分发一张附有人体轮廓的纸，并要求学生画出面包和水在体内的通道，给食物流经的器官命名。食物在体内变成什么？

集体分析学生的答案

在集体讨论开始之前，可先要求每个学生和他的邻座互换标有结果的纸，以便比较各自的结果。在讨论中，学生们很可能会使用一些诸如“尿尿”和“巴巴”的孩子用语，教师应该选择适宜的时间教会他们掌握相应的科学用语：“小便”和“大便”，但在教他们这些词时教师应注意避免出现让孩子感觉恶心的情况。

教师回收所有的图纸，将其按类别划分，将所有具有相同观点的学生分为一组，要求每一组的学生按大的类型给出一张描述表。

收集学生的问题并提出假设

每个小组指定一位代表向全班同学报告他们关于食物转化的观点，然后组织全班同学进行讨论，每个小组可以自由地为他们的观点辩护。教师不急于给他们找出正确的答案，但让他们尝试找到可能的答案。

教师将讨论中学生提出的问题记录在黑板上，这一步骤可借助于投影仪，或者将学生制作的一些有代表性的结果进行扫描或复制在透明薄膜上。

以下是一些获取的有代表性的例子（其它例子可参见附录中的光盘）。

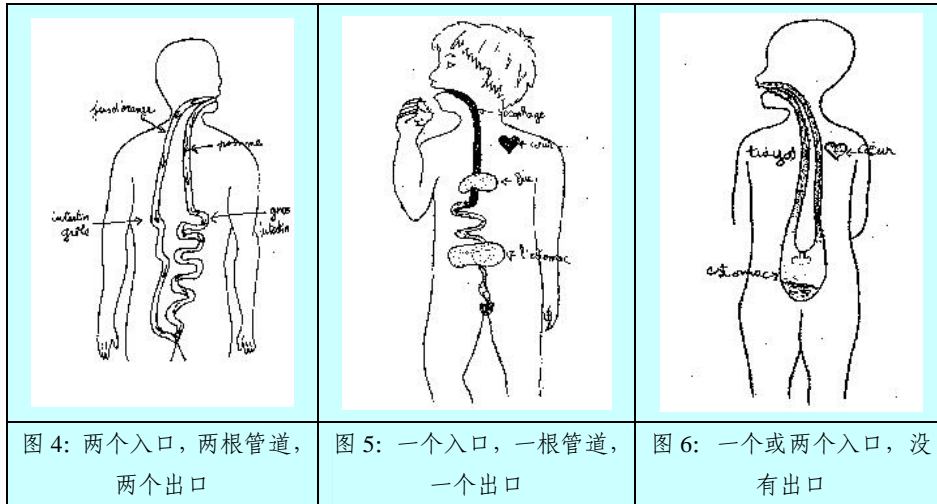


图 4: 两个入口, 两根管道, 两个出口

图 5: 一个入口, 一根管道, 一个出口

图 6: 一个或两个入口, 没有出口

学生们未取得一致意见的一些结论或者被卡住的地方

通道	转化	变化
一个还是两个入口? 一个还是两个出口? 一根还是两根管道?	通过胃? 消化是如何进行的? 什么是消化? 什么是消化不良? 什么是呕吐?	好的与坏的食物? 水是否变成尿? 好的食物是如何被使用的? 大脑是否补充养料? 血的作用是什么?

上述讨论使得每位学生能够重新考虑他们各自的想法, 并进而积极地寻找新的论据以便回答课堂中留下的问题。

漢博

第 2 课：食物的通道是什么 (I) ?

对自身身体的调研

教师给学生分发面包和水，并给每个小组发一面镜子。目的是寻找一些感官方面的迹象，尤其需要了解人体内是否存在两根管道，一根是用于液体流通，另一根则用于固体。每个学生吃进食物时感觉如何？

在整个班级准备本课时，教师询问学生他们是否已经有人被食物呛住的经历，他们如何解释这一现象？

当吞咽食物时对咽喉深处的观察以及对颈脖子处的触摸无法给出上述问题的答案，但似乎表明液体食物与固体食物的入口是一致的。人们既可以被固体食物呛住，也会被液体食物呛住。咀嚼后，即便是坚硬的食物也会变成一种糊状物，它既非真正的液体，也非真正的固体。因此，有关液态食物与固体食物具有不同的通道之假设是很难成立的（有关学生的其它一些注解请参看附录中的光盘）。

通过研究医学图象 (X 光片)¹

这一节内容可以通过对由医生或某位学生家长提供的消化器官的 X 光片的观察来替代或补充。

给全班同学放映《人体》（见附录中的光盘）中的一段《食物通道》（长度为 1 分 30 秒）的录像，在放录像之前，老师讲述如下一段开场白并提出一个问题以便引导学生观看录像时的观察：

“这是一段在医院拍摄的照片，医生让患者喝下一种稠密的糊状物，它被用于阻止 X 线，后者是一种能够穿过人体的不可见强光。所谓 X 光片技术，就是通过对患者发出 X 光线以便对其体内进行观察。”

“假设稠密糊状物与食物在人体内的行程一样，那么它会是怎样的？”

为了回答上述问题，学生在观看录像时可以对任一他认为有用的画面进行反复观察，然后尝试在实验册个人部分用文字和图示的方法回答问题。

可以采用多种不同的方式来组织讨论。如果班级中拥有一个投影仪，老师可以请一个学生用毡笔在一张粘贴在屏幕或墙上的白纸上绘出稠密糊状物的轮廓。如果班级中仅拥有一台电视或计算机，则可以要求各小组的学生在粘贴在屏幕上的透明描图纸上做同样的工作。若采用后一方法，则还应该比较各小组所绘轮廓线的结果。带有目的的观看录像迫使学生需要不断地重新考虑他们个人的观点，并反复阅读资料以便肯定或否定他们此前在实验册上所叙述的事实。

¹ 这一节是选修内容。

口头交流能够发现一些彼此一致的迹象，当对片子进行第二次观察后，这些迹象可以得到论证；在一次讨论之后，孩子们在他们实验册的公共部分记录下以下结果：

1. 稠密的糊状物进入到咽喉部后似乎面临两条通道的选择，但它最终还是朝向位于脖子后面的管道；
2. 食物流向该管道；
3. 然后进入一个囊中；
4. 之后它以一个恒速通过一个锯齿状的管道。

有关液态食物和固体食物具有不同通道的假设并没有得到证实。实际上人体内确实存在两条管道，但只有其中的一条是流通食物的，不管它是液态还是固体食物。对资料（例如带有插图的词典）进行查询后可以知道供食物流通的管道称之为食道，囊袋的学名是胃，锯齿状管道则称为肠子（位于脖子前端的管道称之为气管，它将吸入的空气引入到肺部。）

如果学生提出如下的问题：为何食物是进入食道而非气管，或者当被食物呛着时会出现什么情况？第三课开头部分建议的一个活动模型可以提供上述问题的一些答案。

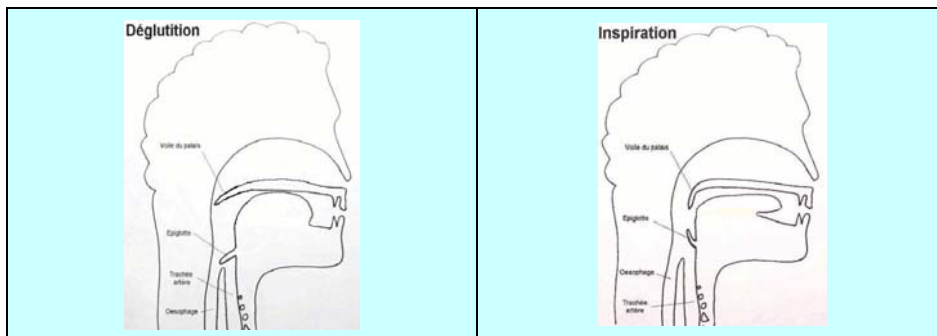


漢博

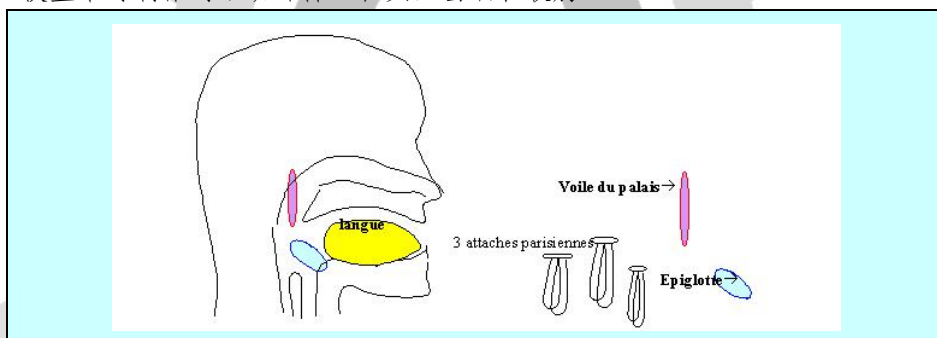
第 3 课：食物的通道是什么 (2) ?

实现一个模型²

建立一个模型用于模拟两个自然气门如软腭和咽部会咽的机能，以便更好地理解呼吸道与食物的交接口。为此，教师要求学生确定吞咽食物时颈脖处运动部分的位置（会咽处于动脉气管口子的闭合位置，动脉气管位于食道的前端）以及鼻呼吸骤然停止时颈脖处运动部分的位置（软腭移动使得鼻腔与嘴巴隔离）。学生根据他们的假设对提供的咽喉剖面图进行补充和完善。所有与直接观察或观看录像结果不相符的答案将逐渐被排除。



模型中可制作的活动部件：舌头，会咽和软腭



食物通道的续篇

以下几个步骤的内容将通过一些补充的 X 光片来充实，这些片子（附录中提供）以复印件的形式分发给学生。目的是通过使用这些毛片，找出回答有关通道问题的一些要素。录像能够更好地表述消化道的运动机能，以及肠的挛缩。将录像中的某一画面静止或对一些 X 光片进行观察更便于对它们进行图解和描述。一些学生因此能够发现小肠在某一些特殊部位的锯齿形状，并进而得出整个肠子由于存在大量的皱褶从而增加了交流面的结论。

² 这一节是选修内容，但它可用于第四课开头部分的一个评估阶段。

食物是如何从口腔到肠子末端的?

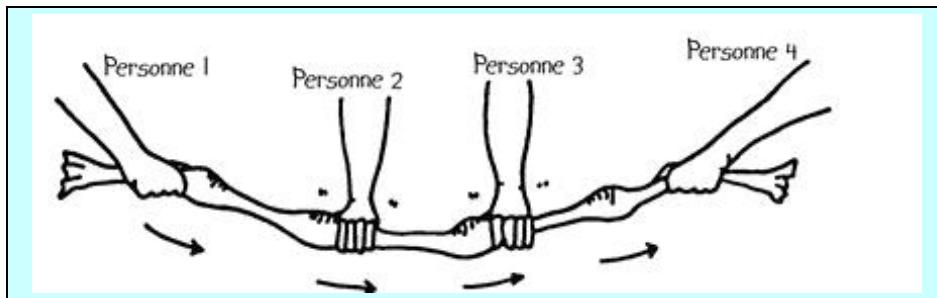
如果选取了这一问题,那么学生所给出的解释是多样化的,但多数人认为是由于引力的作用。当学生观察到消化道绕其自身折叠和缠绕的现象,并注意到人在仰卧休息时消化系统照常工作,他们会对此前所做的假设感到惊讶并提出质疑。通过观看“食物通道”的片子,可以知道肠内存在运动,若将耳朵放在邻座同学的腹部可以听见其咕咕叫的声音(称之为腹鸣)。

所做的一些新的假设可以通过以下站点中提供的设施进行验证:

www.inrp.fr/lamap/activites/insights/corps_humain/或

www.inrp.fr/lamap/activites/insights/corps_humain/sequences/accueil.html

所提出的问题是:将乒乓球放入一个尼龙套筒中,如何将其从一端移至另一端?



学生在操作中会发现蠕动的规律,即挛缩以波的形式沿肠子推进。

消化道模型

从X光片中可以推导出另一些信息:

- 通过与一些已知容器比较,估算胃的容量;
- 通过对一幅固定图像的比例计算,估算肠子的长度(数学活动)。

使用一根用过的浇水管子或一根约10米长的绳子,一些塑料袋,一些示意图,以及一些标明消化道不同器官的标签,就可以建立一个消化道模型。该模型能够很好地描述消化道展开时的尺寸。它有助于理解一个大的交换面是如何有利于养分进入血液的(请参看后续课程的内容)。但这一模型也有它的不足之处:绳子直径的恒定性,没有皱褶,缺乏与血液系统的关连,等等。如果可能的话,在辅以必要的预防措施下(见第4课,观察一个解剖的动物),最好能做一个兔子或鸡的解剖实验,以便再现消化道的尺寸、实际形状以及它与其它器官间的关系。

消化道的示意图

给学生分发一份有待重构并配以文字说明的不完整的消化道示意图,从而使得学生在结束本课的学习时能够记住其中的要点。

将重构的消化器官置于一个全面的示意图上,然后将呼吸器官和循环器官渐进地添加至该图中。

第 4 课：摄取的食物变成什么 (I) ?

对自身的观察

可以将摄入的食物量与排泄物的量作一比较。借助于一些近似的测试方法（有待于检验），可以得出大致的估计结果：

一个橙子：一百克	一杯水：一百克	一盘面：二百克
一汤匙糖或一块糖：五克	每天的大便量：二百克	每天的小便量：小孩约一公斤，但大人是小孩的两倍以上

这一比较表明相当部分的食物并没有通过大小便排出。回忆在第一课中收集的有关食物作用的假设，这些假设能够部分地回答这一问题；一部分食物用于修复、替换人体每天不断产生的坏死的头发和皮肤（表皮），以及保证孩子的生长，另一部分则通过呼吸产生能量时消耗掉。还需要了解的是食物是从哪里并以何种方式进入体内从而起到营养作用。

注释：食物的营养作用以及食物平衡的概念并没有在本单元涉及。上述内容对学生的健康教育来讲非常重要，它们要么在本单元之前讲述，或者在本单元之后再讲。

—家庭中的研究：

哪些药被用于解决所遇到的不同的消化问题？

—用于治疗消化不良的所有碳酸氢盐衍生物；

—抗腹泻或呕吐的药物；

—用于治疗便秘的食品或含丰富纤维的食物。

这些在家中收集的信息能使学生意识到消化的重要性。通过阅读有关营养学（《好胃口》）的内容，也能收集到相关的表述。

对解剖动物³或者解剖照片的观察

相对于电影或者整套图片资料，对一只兔子和一个鸡进行解剖能更好地检验学生的假说。

注释：请注意，对脊椎动物的解剖只有在符合严格的条件下才准许，并且野生哺乳动物不在解剖之列，同时也严格禁止学生进行任何的解剖操作（1985年5月16日的20号政府公告）。

推荐用来解剖动物的方法已在《人体》一书中（达维尼尔，博达斯出版社）有详尽的描述。解剖时需要准备的必要设备包括软木或木质托盘，乳胶手套，好的剪刀，一把解剖刀或切割器，别针，用作插管的精细小木棍（例

³ 该内容为选修内容

如中国筷子), 后者用以检验《道管》的通道。让班级中的一半学生围成半弧形(另一半学生则进行资料查询工作), 教师小心地进行解剖操作。学生请老师验证他们的假设: 例如借助插管证明胃和肠之间是否联通。

如图中所标明的那样, 教师将兔子或鸡从肋骨至胸切开(1)。这样可将腹腔打开成两半, 用别针将每一半固定在板上(2)。沿着肠子看下去, 可看到食咀嚼后的物团发生了变化。

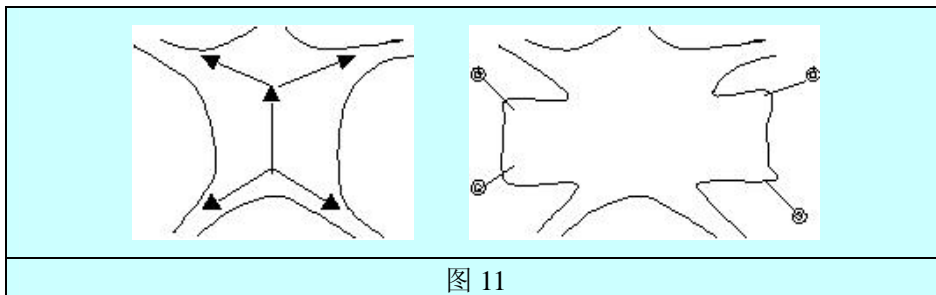


图 11

刚吃进的食物先在食管, 然后进入胃中(对母鸡而言, 先到嗉囊, 然后至砂囊), 此后依次进入小肠, 盲肠和大肠。与哺乳动物消化道不同之处在于, 鸡的消化道中含有一个较大体积且肌肉丰富的砂囊, 后者中常有许多的小石子, 后者用于捣碎谷粒。

兔子的消化道中则包含一段较大体积的肠子, 以便于草料在肠子中, 尤其在盲肠(大肠的入口处)里的消化。可以观察到食物团从消化道的入口到出口的变化, 同样还可以观察到消化道管壁上丰富的血管分布。

小结

对留在班级中观察解剖的小组学生进行提问, 将涉及的关键词黑板上, 并尝试做一个初步的总结。这里食物没有好坏之分。一些食物不易消化, 没被嚼碎(例如植物纤维), 其他食物则易于消化并被咀嚼成小块。借助一个咖啡过滤器的模拟实验能够观察到水可以将一些细小的颗粒冲走, 而较大的颗粒则滞留在过滤器内。一小块糖, 即使碾成粉末也无法透过过滤器。相反, 水能将糖溶解并将其完全地透过过滤器。食物经历机械变化, 也经受化学变化, 后者将在初中学习。学生在对长时间咀嚼后面包中的糖味或者呕吐物味道的体验中能够让他们对化学反应有一些初步的了解, 但毋须对其作深入学习。

第 5 课：摄取的食物变成什么 (2) ?

有几个问题需要解决：食物在体内如何通行？摄取的食物怎样被整个身体利用？

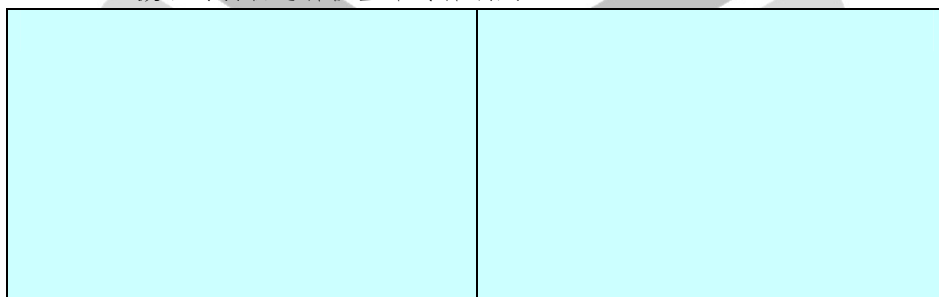
文献查询

为了回答上述问题，仅用前面已讲述的方法（对活物和科学图片的观察，实验以及模型的构造）是不够的。对相关主题的知识进行查询是很有必要的，它将有助于做一个更有效的综合，也有助于把那些在班级中获取的结果与那些由科学家建立的结果（那些学生们不可能接触的医学和研究技术获得的结果）进行比较。

以两人一组的方式，让班级中的一半学生在图书馆进行资料查询，另一半学生在因特网上进行查询。

指令：查找一些简单的文字资料（最多不超过十行），科学图片以及一些示意图，它们能部分或者全部回答以下二个问题：

- 食物在体内如何通行？
- 摄取的食物怎样被整个身体利用？



卡片：对因特网和所在地区的中心图书馆进行搜索（参见光盘中的附件）

基于文献搜索的班级综合

每一二人小组在班级中阐述他们所查找到的资料内容：教师预先已汇集学生查找到的文献资料并从中选取一些文字和图片资料以及示意图。他把下面 4 个主题分给 4 个小组，每组由 6 至 8 名学生构成：

- 第一组：食物在消化器官中的变化；
- 第二组：血的作用；
- 第三组：食物在身体内的变化；
- 第四组：营养（消化，循环，排泄）的总体概要。

上述知识的重建对每个学生来讲是一次机会，以便他在实验册上记录他所掌握的知识 and 班级总结要点。教师预先准备一套完整的循环器官和消化器官的图解影印件，借助于透明膜教师将它们叠加在一起，从而显示这两类器

官间的联系。以下一些句子可以让学生记录在他们的实验册中的班级讨论部分:

我们摄取的食物将被改变及分解。(食道)不会对固体和液体食物做挑拣。细小的食物通过小肠进入血液,然后被传送到人体的各器官,并产生能量(糖,脂肪),从而起构建元素(钙,蛋白质)的作用,以及机能(水,维生素)作用。

那些没被足够分解的食物(即未消化的食物)将进入大肠,然后以粪便形式从肛门排出。

那些被人体各器官摒弃在血液中的废物在经过肾过滤后以尿液形式排出。

消化意味着将食物转变成细小的物质。吸收则表示食物通过肠壁后通过血液传输至各器官(能量得以释放,组织得以生长与更新)。

有关呼吸在营养中的作用将在对肺部换气和呼吸进行学习后再涉及。将呼吸与食物联系在一起是基本的知识要求,因为呼吸的最终目的是为身体的所有细胞提供氧气。氧气让通过血液运输的食物氧化,这是一种释放能量的化学反应。另外,呼吸可让机体排出由食物氧化而产生的二氧化碳。这两段话(以斜体表示),是初中阶段学习的内容。在3阶段,我们仅满足于观察到以下两种功能之间存在着联系:进行体育运动需要摄取适宜的食物,同时还需具备良好的肺部换气功能(抽筋疼痛是由于营养物的不良氧化和在肌肉内产生乳酸)。



漢博

第6课: 评估

根据孩子的形体图,可再次要求学生画出食物在体内的通道。

可要求学生重做在第3课中所建议的实用性操作。

一些更宽广的问题可以了解学生是否知道运用在本单元中所获取的知识。

解释为什么当你吃兔子或者胡萝卜时,你并未部分地变为兔子或者胡萝卜。食物经历了变化,它们进入我们的身体后成为我们身体生长(长高,长胖)的物质材料,并且提供能量(当我们运动时还会增加需求)。

在你的健康手册上,观察你婴儿期的生长曲线并进行描述。是什么因素使得你长高、长胖? 婴儿长高和长胖利益于食物。乳汁含有所有的必需物质。婴儿摄取的食物也会有损耗,仅仅只有其中的一部分通过血液进入他的身体器官。食物让孩子成长并提供能量。

作为例子形式,上面所建议的评估方法使得教师能够弄清孩子们从本单元开始至结束时表达能力的变化。对3阶段的学生来说,一些他们能够理解的表达例子刊登在《阿里尔日科学官》网站上:

http://www.ac-toulouse.fr/ariege-education/sciences09/programmation_biologie.PDF,

其中还附有1阶段和2阶段学生可理解的表达,以作比较。

实施本单元教学的条件

材料和资料

- 一些有关消化道的X片,例如可在《人体》一书中(达维尼尔,博达斯出版社)找到。
- 有关食物在人体内的通道的一个影片(德拉格拉夫,国家教育发展中心发行),
- 用于建立消化道模型的材料: 软管,塑料口袋,绳子(长10米),纸箱,剪刀,系扣用品等。
- 消化道内窥镜检查图像(例如“人体的秘密”光盘)。

预防措施

本单元的内容涉及孩子的身体,他的内心世界及整个躯体。因此,尊重他们每一个人的敏感性是非常必要的。

如果预期要解剖一只兔子或鸡,那么一些学生会因为见到血而感到不适(请参看1985年4月30日N^o85-179相关的须知内容,以及1985年5月16日20号政府公告中关于动物保护和在班级中实施动物解剖的可能性中的内容)。一些说明话语通常可以缓和这些问题。渡过这一困难期,学生的投入会更高涨。

持续时间

对中级班一年级和中级班二年级的学生来说,本单元的内容可分 6 至 8 次课讲述,每次课的时间约 45 分钟。根据寻求的目标,在书面撰写、图表或者技术(模型,展览)方面可化更多的时间,对大纲中涉及的各内容并不需要化同样多的时间讲述它们。在我们给出的例子中,选择采用不同类型的活动以便展示调研方式的多样性,学生可以在整个学年中实践这些活动。每个教师可根据他预先制定的目标优先选择那些更合适的内容。

建议的知识卡片

请参阅 11 号卡片《动物和人的营养:消化、排泄》和 26 号卡片《健康教育》。

结论

要避免出现一些偏差。倘若教学活动过分集中于咀嚼(食物的机械性破碎)和唾液的作用(食物的化学破碎)有可能给学生带来一个错误的印象:整个消化都是在口腔里进行的。需要强调的事实是:糖的消化恰好如此。咀嚼仅是食物机械性破碎的开始,真正的机械破碎是在胃中实施的,否则人们就必须用数小时来咀嚼(有时呕吐——这一现象对应于胃中食物的物理状态,会含有大块食物)。由于食物酸的水解(胃分泌盐酸)会使消化变得更为容易。这一概念可以通过展示胃是强有力的研磨的肌肉(但肠子并非如此),以及在食物中加入酸时会有助于加速食物的粉化来引进。食物的化学破碎是借助于消化酶在小肠中进行的。本质上,胃是一个用阀门(幽门括约肌)闭合的囊,它搅碎食物使之完全变成糊状。只有当食物被分解成糊状物时,阀门才周期性地打开以便其流向小肠。这一过程持续时间较长(约几个小时)。

水有别于其它的食物。她是细胞生命,即人体的所有器官(肌肉、脑、消化道、血管等)不可或缺的溶剂。人体内存在一个小的“内海”(外细胞空间),在那里沉浸了我们的全部细胞。水占人体体重的 60%。喝的水进入到血液,然后进入“内海”。当喝很多水时,水就以尿的形式排出(犹如池子满了会造成溢出一样!)。一个人可能口渴但并不饥饿,例如当人大量出汗时就如此(犹如池子中的水量不足!)。这是一个基本的现象,因为水是盐的溶剂,当缺水时,盐的浓度的提高导致口渴。尿液中包含部分以水为溶剂的器官细胞活动的废弃物(例如尿素)。尿液是血液过滤后的产物,正是通过尿液将过滤后的废弃物排出体内(另一部分废弃物,即二氧化碳,则通过肺排出)。

粪便的排泄与尿液的排出过程并不具有相同的属性。粪便包含了滞留在器官“外部介质”中的食物残物(实际上人体的消化道内通过口腔和肛门两个部分直接与外界关联)。反之,尿液中包含的废弃物源于器官活动,因此来自于体内,即“内部介质”。尿液被弃于血液中,然后通过肾的过滤排泄体外。

网址的指导性选择

对教师准备课程有用的、可咨询的互联网

- 做中学: www.inrp.fr/lamap/accueil.html
- 贝尔日拉克科学学校:
www.perigord.tm.fr/ecole-sciences/PAGES/Accueil.htm
尤其是:
www.perigord.tm.fr/ecole-sciences/PAGES/CORPSHUM/CorpsHum.htm
- 阿里尔日科学会堂, 在资源栏目下, 有一个供三个阶段学生学习生物学活动计划的例子:
www.ac-toulouse.fr/ariegeeducation/sciences09/programmation_biologie.PDF

对学生在资料查询阶段有用的一些网址

- 关于消化的实验(小机灵/发现官):
www.palaisdecouverte.fr/feteint/junior/html/ext.htm
- 一本附有文章和圣—瓦利埃学校关于消化资料的少年百科全书:
www.momes.net/dictionnaire/index.html
- 在《科学资料: 人体》中有关消化器官的补充信息:
www.chez.com/haplosciences/index2.html
- 国家图象库: www.bsip.com/html/ch00004.htm
- 人体真实切片(很有趣, 但难以解释):
www.meddean.luc.edu/lumen/MedEd/GrossAnatomy/cross_section/index.html

原始资料

这一教学进展已于 2000 年和 2001 年在巴黎的多个中级班中试用。