



撬动生物学科课堂转型从学会单元教学设计做起 ——例谈“人体生命活动的能量供给”单元设计*

安徽省合肥市第九中学(230001) 雕 玲**

安徽省教育科学研究院(230001) 钟能政

安徽省合肥市第五十中学(230031) 田义明

摘 要 学生核心素养的培育关键在于课堂教学的转型,开展单元教学设计的实践研究是实现课堂教学转型的重要抓手。通过实例,从构建单元教学主题、制订单元学习目标、精选单元学习活动、设计单元教学评价四个环节,对如何进行单元教学设计进行阐述。

关键词 核心素养;单元教学设计;学习目标;教学活动;教学评价

文章编号 1005-2259(2019)11-0030-05

生物学课程实施的基本要求是着眼于学生适应未来社会发展和个人生活的需要,从生命观念、科学思维、科学探究和社会责任等方面发展学生的生物学学科核心素养。课程、教材、教学是落实学科核心素养的三大载体,因为结构化、情境化、凸显学科大概念的知识,发展核心素养的功能最强^[1],所以生物学科课程的设计和 implement 提出了“少而精”原则,将教学内容聚焦大概念。课程目标、课程体系结构、课程内容的变化最终要落在课堂上,必须通过教师的教学变化转化为教学过程,最终转化为学生的素养发展。“核心素养—课程标准(学科素养/跨学科素养)—单元设计—课时计划”是课程发展与教学实践中环环相扣的链环,一线教师必须

基于“核心素养”展开单元设计的创造^[2]。单元是知识结构化的重要表现,单元设计有助于教师整体筹划学科教学,突出重要概念的本质和联系;单元学习可激发学生深度参与学习活动,加强学生学习的实践和体验过程,促进学生对知识的真正理解、迁移和应用,提升学生的生物学学科核心素养。

1 构建单元教学主题

1.1 单元教学主题构建的依据

课程标准是确定单元教学设计主题的第一依据。教材是课程标准的具体化,因此教材内容也是教师选择教学内容、组织教学活动的重要依据。除此之外,由于每一个学科核心素养在学生发展的不同阶段都有不同表现,教师只有全面了解,才能站

4 反思

教材中关于本节课的内容并未涉及各种科学史,要很好地进行论证式教学,需要教师收集大量资料,有技巧地引导学生从资料中找到证据支撑,给出主张并寻找两者的联系进行合理推理。由于学生是第一次接触论证式教学,这给教学带来了一定的难度,在教学过程中学生很难进行合理推理,构建证据和主张之间的联系。但从长远看,论证式教学能使学生的思维外显化。在论证的过程中,可以提高学生运用已有知识的能力,发展学生的科学思维,使学生能够根据生物学事实和证据更好地解释生命现象和规律。同时,学生在相互讨论、辩论

的过程中,更近一步理解科学知识。如果在课堂教学中长期使用论证式教学,终将优化课堂教学,提高教学效率。

参考文献

- [1] 王星乔,米广香. 论证式教学:科学探究教学的新图景[J]. 中国教育学刊,2010(10):50-52.
- [2] Toulmin S. E. . The uses of argument[M]. London: Cambridge University Press,1958:97-99.
- [3] 安军,张华.“物质出入细胞的方式”教学的组织[J]. 生物学通报,2009,44(7):29-32.
- [4] 翟中和,王喜忠,丁明孝. 细胞生物学[M]. 3版. 北京:高等教育出版社,2007:101-111. ▲

在学科整体角度去做好单元主题的选择和确定。例如,科学大概念“生物需要能量和营养物质”在初中和高中学段分别有不同的课程内容和要求。在初中阶段,分别是生物的不同类别(植物和人)的角度,要求学生在七年级上学期能形成“植物的生活需要水和无机盐,能通过光合作用合成贮存能量的有机物,通过呼吸作用分解糖类等获得能量,并为其他生物提供食物和能量”等重要概念;在七年级下学期能形成“人从生物圈中摄取各种各样的营养物质,以满足自身对物质和能量的需求。人吸收的营养物质需要经循环系统运送到身体的各种组织、器官,人体产生的废物也需通过循环系统、呼吸系统和泌尿系统等的协调活动排出体外”等重要概念。高中阶段则是深入细胞和分子层面形成重要概念“细胞的生存需要能量和营养物质”,包括“植物细胞的叶绿体从太阳光中捕获能量,这些能量转换并储存为糖分子中的化学能”“生物通过细胞呼吸将储存在有机分子中的能量转化为生命活动中可以利用的能量”等。体现了大概念始于小的、局部的和特定背景下的概念,培养学生对科学大概念的理解是连续的渐进过程,呈螺旋式上升的结构。教师只有整体把握教材,明确各概念在学生每一阶段学习中的具体要求,并让学生在分阶段的学习中,逐步加深对重要概念的理解,最终构建大概念,才能实现学生对大概念的持久理解和应用。

1.2 单元教学主题构建的思路

教材中的章是单元教学设计中最为常见的单元,教师可以融入自己对教学内容的思考,创造性地将原本分布在不同章节的核心知识或科学方法,以综合性、实践性问题为主的问题类单元进行适当整合,构建教学单元;还可以根据真实情境下的学习任务跨学科来组织。以体现知识的整体性、体现内容内在的思想方法,为学生整体把握知识、提升素养提供平台^[3]。例如,高中生物必修1的细胞膜、有膜结构的细胞器、物质的跨膜运输等内容都与膜的结构和功能有关,教师可打破章节限制,按主题任务“生物膜系统的结构和功能”组织成单元教学主题。初中生物新课标第五个一级主题“生物圈中的人”中的“1. 人的食物来源于环境”“2. 人体生命活动的能量供给”“3. 人体代谢废物的排出”

三个二级主题,都与人体生命活动的能量供给有关,存在知识之间的内在逻辑联系,在教学中可以整合为一个单元“人体生命活动的能量供给”进行整体设计。下面以“人体生命活动的能量供给”单元为例,谈谈如何进行单元的学习目标、学习活动、教学评价的设计。

2 制订单元学习目标

单元学习目标是指在完成单元学习之后,学生应该获得的学科核心素养的学习结果。单元学习目标可以帮助教师明明白白地开展教学活动,校正教学方向。教师需要在深入分析教学内容和学情的基础上进行清晰表述。

2.1 分析单元教学内容

2.1.1 挖掘单元教学主题的内在结构

“人体生命活动的能量供给”单元可使学生形成重要概念“人从生物圈中摄取各种各样的营养物质,以满足自身对物质和能量的需求。人通过消化系统吸收的营养物质需要经循环系统运送到身体的各种组织、器官,人体产生的废物也需通过循环系统、呼吸系统和泌尿系统等的协调活动排出体外”。并认识到人作为生物的一员,生命活动也离不开物质与能量,从而进一步理解科学大概念“生物需要能量和营养物质”。其中,各系统的结构和功能是教材内容组织的明线,而物质变化和能量转化则是暗线。其内在知识联系如图1所示。

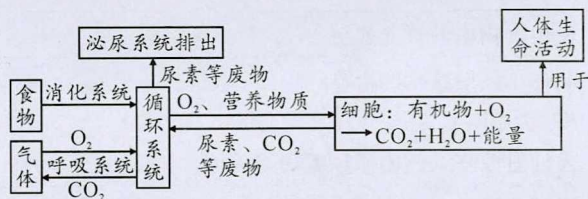


图1

2.1.2 梳理单元应发展的学科核心素养

单元学习主题的价值不仅体现在对课程标准的落实上,更重要的是对于学生学科核心素养及其进阶发展的价值,还体现在对于学生学会学习的价值。“人体生命活动的能量供给”单元在发展学科核心素养上的价值可梳理如下:(1)基于对人体生命活动需要能量的理解,认同能量对于维持系统有序的结构、实现系统的功能有重要作用;(2)基于对能量的储存、释放都离不开物质的合成和分解等



过程的理解,认识生命系统是物质的;(3)通过对消化系统、呼吸系统、循环系统和泌尿系统的结构和功能的理解,认识到生命系统的结构都是有序的,且结构与功能相适应,各个系统相互联系、相互协调,共同完成能量的供给;(4)关注自己和家人与消化、呼吸、循环和排泄相关的健康问题,能够运用相关知识指导自己和家人健康地生活,并向他人宣传这方面的科学知识。

表 1

生物学事实	重要概念	生命观念
(1)消化系统的组成,小肠的结构与功能 (2)呼吸系统的组成,肺泡的结构与功能 (3)循环系统的组成,血管、心脏的结构和功能 (4)泌尿系统的组成,肾脏的结构和功能	各系统结构有序,相互联系、相互协调,以完成生命活动中能量的供给,且结构与功能相适应	结构与功能观
(1)食物中的营养成分,糖类和脂肪是人的主要供能物质 (2)消化和吸收的过程 (3)发生在肺部及组织细胞处的气体交换过程 (4)血液循环的途径 (5)细胞中有机物在 O ₂ 的参与下被氧化分解 (6)尿的形成和排出的过程	人的生活离不开营养物质和 O ₂ 消化系统从食物中获取营养物质,以备运输到身体的所有细胞中 呼吸系统摄取代谢所需要的 O ₂ ,排出代谢所产生的 CO ₂ 运输 O ₂ 、CO ₂ 、营养物质、废物和激素等物质 人体生命活动的能量来自细胞中有机物的氧化分解。能量的储存、释放,离不开物质的合成和分解 人体主要依靠泌尿系统排出代谢废物	物质和能量观

2.1.4 落实单元内容中可发展的科学思维、科学探究和社会责任(表 2)

表 2

具体内容	落实的学科核心素养	
血管的种类;静脉血和动脉血	比较与分类	科学思维
说出食物中的营养成分	归纳与概括	
制作小肠壁结构的模型 模拟“血型鉴定” 设计血液在人体内循环流动的模型	模型与建模	
说明能量来自细胞中有机物的氧化分解	分析与综合	
探究发生在口腔内的化学消化 验证人体呼出的气体中含有较多的 CO ₂ 观察血涂片 观察小鱼尾鳍内血液流动现象 探究几种食物热价的差异	针对特定的生物学现象,进行观察、提问、实验设计、方案实施、讨论交流结果	科学探究
调查当地有关食品安全问题的实例 设计一份营养合理的食谱 收集有关肾透析、肾移植方面的资料 展示交流血液循环模型 制作预防糖尿病、预防 CO 中毒的板报等	关注社会议题,关注自己和家人相关的健康问题,指导自己和家人健康地生活,并向他人宣传	社会责任

2.2 深入分析学情

学生在七年级上学期学习了植物的生存需要物质和能量,能够概述绿色植物通过光合作用制造有机物和 O_2 , 获得能量,且直接或间接地为其他生物提供食物和能量。这些重要概念为学习本单元奠定了基础。但是人体生命活动所需的能量从哪儿来,学生并不清楚。大多数学生都知道人体是通过食物获取营养的,但对食物中含有的营养成分的认识有限,对营养物质的作用以及营养物质如何进入人体,营养物质怎样供给每个细胞使用并不清楚,对营养物质和能量的关系也不能建立联系,需要通过本单元的学习初步把握。

2.3 清晰表述学习目标

(1)说出人体需要的主要营养物质及其作用。(2)描述人体消化系统、呼吸系统、循环系统和泌尿系统的组成,能认同各系统的结构是有序的,且系统的结构与功能是相适应的。(3)概述食物的消化和营养物质的吸收过程,概述发生在肺部及组织细胞处的气体交换过程,概述尿液的形成和排出过程。(4)说明构成人体的细胞的生活需要营养物质和能量。人体靠消化系统吸收营养,靠呼吸系统吸入 O_2 、排出 CO_2 ,靠排泄系统排出尿素等废物,靠循环系统运送这些物质到组织细胞。细胞吸收营养物质,转变成自身组成物质,其中部分有机物

氧化分解释放能量用于生命活动。(5)通过调查食品安全问题、设计食谱、收集相关资料,关注自己和家人的健康问题,运用所学知识指导自己和家人健康地生活,并向他人宣传。(6)通过“探究发生在口腔内的化学消化、观察血涂片、观察小鱼尾鳍内血液流动现象、验证人体呼出的气体中含有较多的 CO_2 、探究几种食物热价的差异”等实验和“小肠壁结构、血液循环”模型制作活动等提升探究能力和科学思维。

3 精选单元学习活动

学习目标要在具体的学习活动中实现,有价值的学习任务通常是关于为什么、怎么办的任务,需要教师设计能够促进学生思考的问题和引导学生建立认识角度的问题,而这些问题的最终指向应该是完成学习任务,达成学习目标。教师在教学设计时可把重要概念转化为具体概念,把具体概念以“基本问题”的形式表达出来,即用“如何”“为什么”或“怎么样”等引发学生思考的表达形式呈现给学生^[4],或精选能承载引发学生主动提出“基本问题”的科学事实、生活现象等真实情境。让学生在提出、分析和解决问题的过程中,深刻领会“基本理解”的内容。以问题驱动教与学,促进学生对具体概念的理解,最终建构重要概念。例如,二级主题“人的食物来源于环境”的学习活动设计(图2)。

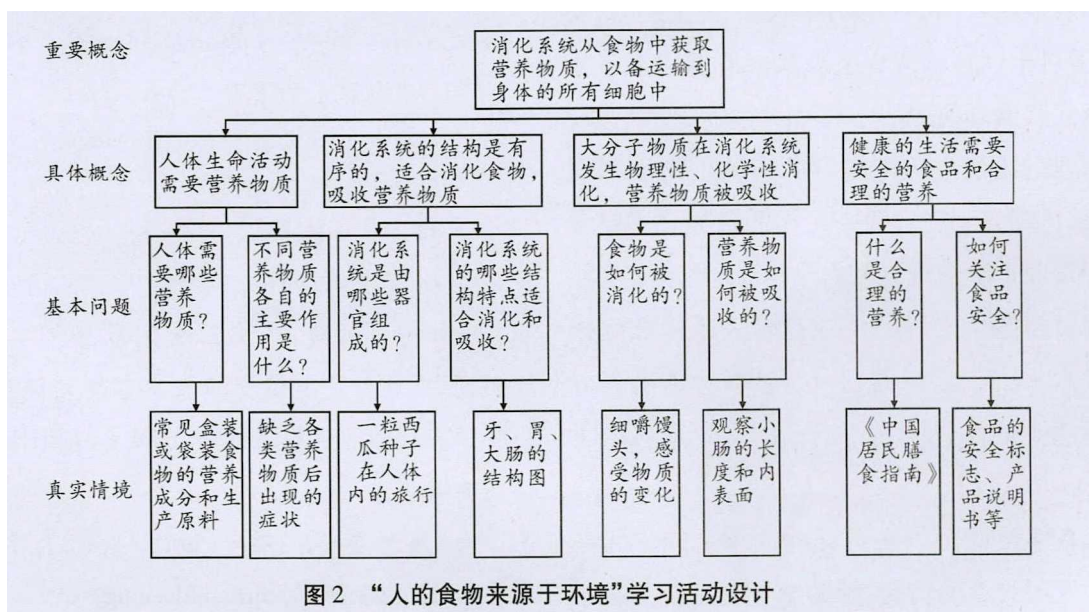


图2 “人的食物来源于环境”学习活动设计



4 设计单元教学评价

单元教学评价要注重从整体上对学生的学习进行评价,而不是局部地、孤立地评价学生。因此,在设计单元教学评价时,要注重单元学习过程中的评价,尤其是对学生完成任务过程中的思维过程、思维水平的评价,对知识内容整体的、深入的理解与把握,对生物学思想方法的体会程度等。评价设计的重心是怎么去有效地反馈信息。例如,在“人体生命活动的能量供给”单元中可设计如下:

(1)完成知识结构图(图3)。

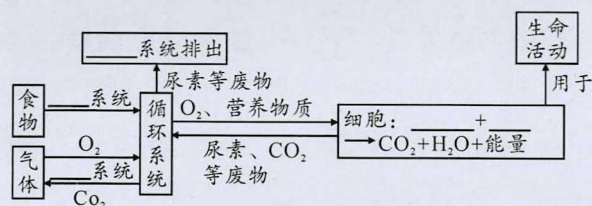


图3

通过知识结构图帮助学生整体把握本单元知识内容,评价学生对本单元重要概念之间的联系的把握情况。对于知识结构程度较好的学生,甚至可以让学自己建构所学主题的概念图,使学生有意识地建立联系、建构意义,并外化其思维过程,提高其对知识的理解和应用能力。

(2)不吃早餐或过度的节食减肥导致的贫血都会使人表现出头昏、注意力不集中、记忆力差等症状,重者可出现嗜睡或昏迷现象。请运用本单元知识分析症状出现的原因。

本题通过让学生运用本节所学的生物学知识解释现象,达到知识在生活中运用的目标。主要考查的核心素养是生命观念和科学思维,要求学生能够推理物质与能量之间的内在逻辑关系并准确描述。通过水平一、二、三的划分可使教师能够区分出学生所达到的不同素养水平,并及时调整教学(表3)。

单元教学设计可以实现课程改革从知识为本向以学生发展为本的转变,帮助学生真正成为教学

的主体。在教师的主导作用下,学生以建构的方式学习结构中的知识,再构建为自己的知识结构,提升学科核心素养。

表3

评价水平划分	学生表现描述
水平一	能说出症状出现的原因是不吃早餐导致了血糖低;过度节食减肥导致的贫血是红细胞少或其中的血红蛋白含量低
水平二	能说出症状出现的原因是人体能量的供给不足,不吃早餐导致了血糖低;过度节食减肥导致的贫血是红细胞少或其中的血红蛋白含量低。人体的能量供应需要血糖和O ₂
水平三	能说出人体生命活动所需能量主要来自细胞中糖类的氧化分解,不吃早餐导致了血糖低,使细胞中糖类减少;过度节食减肥导致的贫血是红细胞少或其中的血红蛋白含量低,红细胞运输氧的能力弱,细胞获得的O ₂ 少,因此细胞中糖类的氧化分解减少,产生的能量减少。导致人体能量的供给不足,因而出现头昏、注意力不集中、记忆力差,甚至嗜睡或昏迷等症状

参考文献

- [1] 刘月霞,郭华.深度学习:走向核心素养[M].北京:教育科学出版社,2018:73-101.
- [2] 钟启泉.单元设计:撬动课堂转型的一个支点[J].教育发展研究,2015,35(24):1-5.
- [3] 刘晓枚.单元设计,整体把握知识本质[N].中国教育报,2017-5-10(11).
- [4] 胡玉华.生物学核心概念的教学建议[J].生物学通报,2012,47(9):41-42.

*基金项目:本文系全国教育科学“十三五”规划2016年度单位资助教育部规划课题“基于生物学科核心素养的深度学习研究”(FHB160572)的研究成果。

**作者简介:雕玲(1970—),女,大学本科学历,中学正高级教师,E-mail:hfdiaoling@163.com