

初探基于科学素养培养的大单元教学设计在复习课的运用 ——以“生物膜”为例

江苏省常州市第三中学 史佳丽

摘 要:以“生物膜系统”教学为例,初探基于科学素养培养的大单元教学设计在复习课中的运用,结合建模与模型、批判性思维、假说—演绎和归纳概括等方法,进行重要概念学习的同时,培养和提升学生的科学素养。

关键词:大单元;科学素养;生物膜系统

“核心素养—课程标准—单元设计—学习评价”是基于核心素养的教育活动基本链环,单元设计处于关键的地位。教学中的“单元”是基于一定的目标与主题所构成的教材与经验的模块或单位。^[1]教师打破教材框架,通过分析核心素养、解读课程标准、建构主题、筛选资源、设计学习路径,构建“大单元”,让学生经历知识的探寻、思维的运用、勇于创新,从而达成生物学学科核心素养。现以“生物膜”为例,探讨基于科学素养培养的大单元教学设计在高中生物复习课中运用。

1. 大单元教学分析

《分子与细胞》模块包括细胞的分子组成、细胞的结构、细胞的代谢、细胞的增殖以及细胞的分化、衰老和死亡等内容。^[2]这些内容聚焦了两个大概念:细胞是生物体结构与生命活动的基本单位,和细胞的生存需要能和营养物质,并通过分裂实现增殖。(见表1)

表1 新课程标准下与“生物膜”相关的教学内容

用于教学的“生物膜”内容	对应课程标准中的概念	呈现方式
对细胞膜结构的探索	1.2.1 概述细胞都由质膜将细胞与其生活环境分开,能控制物质进出,并参与细胞间的信息交流	栏目——思考·讨论;正文部分;配图(示意图及模式图);课后栏目——课外制作。
细胞器之间的协调配合	1.2.4 举例说明细胞各部分结构之间相互联系、协调一致,共同执行细胞的各项生命活动	正文部分;栏目——思考·讨论;配图(示意图)。
细胞的生物膜系统		正文部分;配图(模式图)。
细胞核的结构	1.2.3 阐明遗传信息主要储存在细胞核中	配图(模式图);栏目——探究·实践。
水进出细胞的原理	2.1.1 阐明质膜具有选择透过性	正文部分;栏目——思考·讨论;栏目——探究·实践。
自由扩散和协助扩散	2.1.2 举例说明有些物质顺浓度梯度进出细胞,不要额外提供能量;有些物质逆浓度梯度进出细胞,需要能量和载体蛋白	正文部分;配图(示意图及模式图);课后栏目——生物科学史话。
主动运输		正文部分;配图(示意图)。
胞吞与胞吐	2.1.3 举例说明大分子物质可以通过胞吞、胞吐进出细胞	正文部分;配图(示意图)。
有氧呼吸	2.2.4 说明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可以利用的能量	正文部分;配图(电镜照片)。
叶绿体的结构适于进行光合作用	2.2.3 说明植物细胞的叶绿体从太阳光中捕获,这些能量在二氧化碳和水转变为糖和氧气的过程中,转换并储存为糖分子中的化学能	正文部分;栏目——思考·讨论。

动物细胞有丝分裂	2.3.1 描述细胞通过不同的方式进行分裂,其中有丝分裂保证了遗传信息在亲代和子代细胞中的一致性	正文部分;配图(模式图及电镜图)。
无丝分裂		小字部分;配图(示意图)。
细胞衰老(特征及自由基学说)	2.3.3 描述在正常情况下,细胞衰老和死亡是一种自然的生理过程	正文部分;示意图(示意图)。

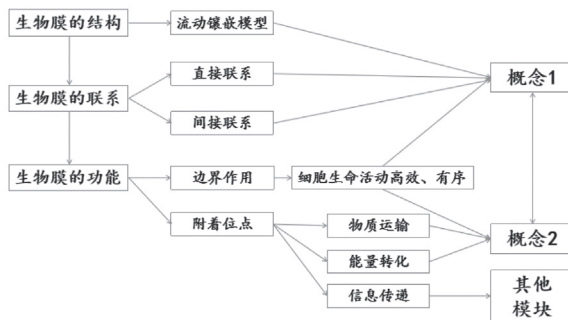
本大单元教学是建立在生物膜系统的基础上,从细胞水平、亚细胞水平以及分子水平认识生命的本质,即生命活动的运行是物质、能量和信息变化的统一,是结构与功能的统一,细胞会经历生长、增殖、分化衰老凋亡等生命历程。进一步认同细胞是生命系统最基本的单位,相对独立更是整体的一部分,各结构协调统一共同完成复杂的生命活动并保持稳态。

2. 大单元教学目标

基于课程标准的内容要求、学业要求和学业质量标准,并围绕培养学生核心素养的要求,制订如下教学目标:(1)通过对生物膜流动镶嵌模型的科学史再认知,让学生基于生物学事实,运用归纳与概括和批判性思维等方法,阐释生物膜结构;(2)建构生物膜系统的组成,解释组成生物膜的分子是相关生命活动的物质基础,阐明细胞各结构通过分工与合作,形成协调的有机整体,达成“结构与功能观”的内化;(3)通过“物质跨膜运输”、“光合作用”和“呼吸作用”实例,说明物质和能量的变化依赖于生物膜的特性,达成“结构与功能观”的深化和“物质与能量观”的内化。

3. 大单元教学过程

“生物膜”的大单元教学,设计了“生物膜的结构”、“生物膜的联系”和“生物膜的功能”3课时的教学安排,按以下框架有序重组复习课的教学内容和顺序。



3.1 通过对科学史的探索,建构模型

情境:科学家对生物膜成分的探索:1895年欧文顿的通透性实验、1925年戈特和格伦德尔的脂质排列推论、1935年丹尼利和戴维森的表面张力研究、1959年罗伯特森的细胞膜结构电镜照片、1970年荧光标记的小鼠细胞和人细胞融合实验。

任务1:回顾课本经典实验,学生通过科学史的层层探索,

认同生物膜由物质构成,具有精密的结构,简述生物膜的结构特点。

任务2:借助对“磷脂分子的特性”的认识,和“电镜蚀刻技术”支持,建构“在水中形成的磷脂双分子层”模型,并解释蛋白质在磷脂双分子层上的分布,完成“流动镶嵌模型”的建构。

设计意图:通过“细胞膜结构模型的探索过程”环节,让学生充分感悟“提出假说”这一科学方法的作用,认同其他学科的发展和技术手段的支持,使得科学理论在不断修正过程中建立和完善。

3.2 建立思维导图,零散知识系统化

情境:豚鼠胰腺腺泡细胞分泌蛋白的研究实验

任务1:借助假说—演绎法完成对“分泌蛋白的合成与运输”的研究,在了解“同位素标记法”科学方法运用的同时,使学生形成细胞各部分结构之间既有分工又有合作,共同执行细胞的各项生命活动的认识。

任务2:图例分析内质网膜与细胞膜、核膜的联系,明确生物膜之间的直接联系,膜结构的特点为核糖体提供了附着位点,并完成对各细胞结构的认知和思维导图的绘制。

设计意图:通过“构建生物膜系统概念”环节,让学生借助思维导图,将细胞结构的知识点系统化,构建“生物膜系统”的概念,从细胞器的分工合作联想到自身,类比阐释在一个集体中,每个人都各司其职同时有相互配合的重要性。

3.3 深度学习,综合分析将概念归纳概括

情境:血糖调节实例

任务1:回顾“分泌蛋白的合成与运输”,学生能举例说明物质进出细胞的方式和特点。

任务2:明确细胞膜的功能:细胞的边界、控制物质的

进出和细胞间的信息交流,延伸到细胞器膜和核膜是相应结构的边界,继而归纳概括生物膜有利于保护其内部的稳定,和相关生化反应的有序进行。

任务3:复习光合作用和呼吸作用的各环节,举例说明生物膜与能量转化有关,进一步理解生物膜的结构与功能相适应,成为结构与功能观的系统性实例。

设计意图:通过不同实例的综合分析,从具体实例概括归纳,学生能阐明生物膜系统的三大功能,认同细胞个部分在结构和功能上的密切联系,使细胞成为一个有机的整体——基本的生命系统,而生命系统的维持靠三个流:物质流、能量流和信息流。

4. 大单元教学反思

构建大单元进行教学设计,能够将课程目标转化为具体课时教学的关键环节,便于对知识进行整体把握,从细节入手到系统性的构建。物理建模用活动深化生物膜结构的内涵,综合分析、剖析和归纳各种生物膜的要点,逻辑推理由表及里地理解生物膜系统的组成和功能,完成细胞这一最基本的生命系统的两大概念的整合。

参考文献

- [1] 钟启泉,崔允漷.核心素养研究[M].华东师范大学出版社,2018:13.
- [2] 中华人民共和国教育部.普通高中生物学课程标准:2017年版[M].人民教育出版社:11.

上接 108 页

1. 清楚为什么而教。以教材为出发点,往往教师只知道教什么,却不知道为什么而教。本课的教学如果只从教材出发,一步一步分解,那么教师需要讲清楚如何发展壮大公有制经济和如何鼓励支持和引导非公有制经济发展,从知识角度来说,本课体系非常清楚,只需要案例来印证即可。实际上,本课教学还应该紧扣“毫不动摇”,这几个字内涵丰富,既有学生对国家政策的认同和经济规律的把握等素养要求,也有对政治课一个核心概念“生产关系一定要适应生产力的发展”的理解。“两个毫不动摇”挂在“生产关系一定要适应生产力的发展”上的,也就是政治教学里一个重要的“大概念”。因此本课在设计时,更注重案例为大概念服务,更注重对学生的价值引领作用。实际上,在这个大概念的引领下,第一课的两个框题完全可以重新整合。第一课时讲公有制经济,第二课时讲非公有制经济,而不是拘泥于教材,真正实现用教材教,而不是教教材。

2. 清楚学生已经知道了什么。这一部分的内容理论性很强,给教学带来难度。其实这部分内容在初中,在历史课上,学生都已经部分学习过,所以教学要避免重复,把教学所要达到的效果更多地放在对大概念的理解上,对政策的理解和使用上。本课教学最后设计了一个回信的活动,就是在学生已经掌握了企业的生产、民营企业的担当等知识的基础上,提高综合能力和创新能力。

3. 清楚学生不知道什么。学生的掌握程度往往与我们所想的有偏差。很典型的一个案例是,党和政府的宗旨等相关知识的考察,学生往往正确率不高,我们教师不断地去重复这个知识点,而实际上真正的难点是,他们不知道最高政府叫国务院,分不清纪委和监委,不知道主席和书记的区别。

这是由学生的脱离生活的经历造成的。一个学生,如果连自己身边的政治现象都认识不清,何谈政治素养的提高呢。所以本课的设计,运用了大量本土案例,出现了镇江市委书记和镇江市长,以及镇江本土的行政机构名称。尤其是在集体经济那里,呈现了镇江的农业合作社和家庭农场的信息:句容市白兔镇双丰家庭农场一种养;丹阳市陵口镇晶晶家庭农场一粮食;镇江市丹徒区锦绣果品专业合作社等,呈现了专业合作社的企业注册信息登记图,直观地感受什么是合作社,直观感受市场经济是法治经济,感受政府的监管。

逆向教学设计,以终为始,给学生提供活动的平台和建构的过程,在收获和感悟中培育学科素养,这种教学设计方式还需要我们不断地反思和探索。

参考文献

- [1] 周文叶.中小学表现性评价的理论与技术[M].上海:华东师范大学出版社,2014:53.