

指向学科大概念的学习单元重构*

北京市十一学校石景山实验中学(100043) 李成广**

摘要 以生物学学科大概念为统领进行学习单元重构是学科核心素养落地的重要途径。结合学习单元重构案例,秉承逆向教学设计理念,从单元学习目标、单元评估证据及教学实施计划等方面进行项目式设计,从而形成结构化的知识以及解决具体问题的思路方法,促进学科核心素养的落实。

关键词 大概念;学习单元重构;案例

文章编号 1005-2259(2020)10-0014-05

围绕大概念进行课程与教学设计已成为当前科学教育的发展趋势和热点问题^[1]。《普通高中生物学课程标准(2017年版)》(以下简称“2017高中课标”)提出学科核心素养,倡导“通过探究性学习活动或完成工程学任务,加深对生物学概念的理解”,重视“以学科大概念为核心,使课程内容结构化,以主题为引领,使课程内容情境化,促进学科核心素养的落实”,强调“教师在设计和组织每个单

元的教学活动时,应该围绕大概念和重要概念展开……”^[2]对于义务教育阶段的生物学教育,《义务教育生物学课程标准(2011年版)》(以下简称“2011初中课标”)强调“生物学课程的目标、内容和评价都旨在提高每个学生的生物科学素养”,并指出“教师在设计和组织教学活动时,应注意围绕重要概念展开……”^[3]由此看来,学科核心素养的提出倒逼教学设计的变革,教学设计要从设计一个

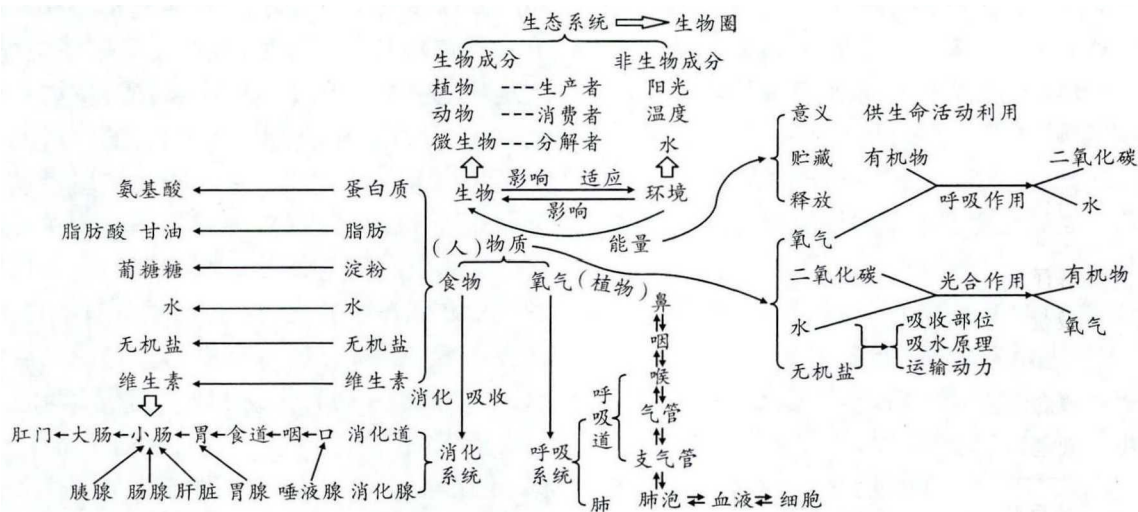


图1 苏科版《生物学·七年级·上册》概念图

参考文献

- [1] 加里·R·卡比. 批判性思维与创造性思维[M]. 韩广忠,译. 北京:中国人民大学出版社,2016:239.
- [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]. 北京:人民教育出版社,2018:4-5.
- [3] 林修恩,林颖韬. 高中生物学中的归纳与演绎[J]. 中学生物教学,2019(4):33-35.
- [4] 李学斌. 光合作用重要概念的教学例谈[J]. 生物学教学,2013(12):45-47.
- [5] 中华人民共和国教育部. 义务教育生物学课程标准:2011年版[M]. 北京:北京师范大学出版社,2012:3. ▲

知识点或课时转变为设计一个指向大概念的学习单元。鉴于此,笔者对指向生物学科大概念的学习单元重构进行了实践与探索。

1 提炼初中生物学科大概念是课程改革推进中的新突破

1.1 厘清大概念、重要概念、概念之间的关系

大概念源于美国,2017 高中课标对于大概念只是在课程标准的前言、课程性质和实施建议中有所提及,未做深入阐释。这导致教师对大概念比较陌生,无法厘清与 2011 版初中课标提出的重要概念之间的关系。对于大概念,至今尚未形成一个统一的表述,但在一些基本方面已达成共识:在位置上,大概念处于学科的中心,是一门学科为数不多的几个核心概念;在表述上,大概念是对众多知识概念的筛选与整合;在功能上,有助于促进学习者对知识的深度理解与迁移;在结构上,大概念与重要概念、一般概念间形成网络结构^[4]。大概念、重要概念、概念之间的比较见表 1。

表 1 大概念、重要概念、概念之间的关系

| 名称 | 特征 | 举例 |
|------|--|-----------------------------------|
| 大概念 | 反映了学科本质,凝聚着本学科的核心教育价值,是学科思想、学科知识和学科能力的集中体现,是生物学的基础和精髓,是联结学科知识的纽带 | 生物多样性和适应性是进化的结果 |
| 重要概念 | 重要概念是生物学科的骨架,主要是对生命现象、规律、理论等的理解和解释,在引导学生进行思维训练以及提高学习效率方面有重要作用。2011 版初中课标提出 50 个重要概念,这对学生构建生物学知识框架起到非常重要的作用 | 地球上现存物种丰富多样,它们来自共同的祖先 |
| 概念 | 概念是反映事物本质属性的思维形式,是对事物的抽象或概括,是经过人的组织而形成的体系化的、将众多科学知识连为整体的科学知识。生物学概念是学科知识体系的基石,是生物学课程内容的基本组成 | 尝试通过化石、比较解剖学和胚胎学等事实,说明当今生物具有共同的祖先 |

1.2 提炼初中生物学学科大概念

笔者在借鉴国外生物学学科大概念的基础上,研读 2017 高中课标,最终以生命科学的本质属性为核心,提炼了初中生物学学科大概念(图 1)。

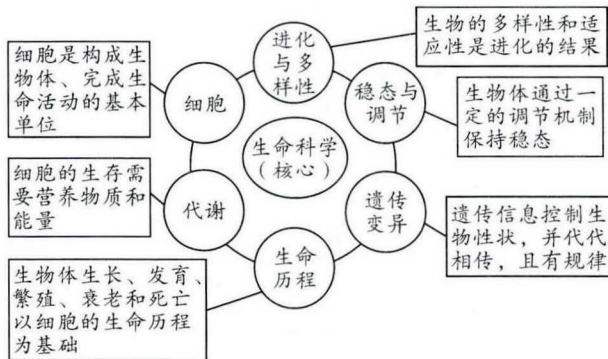


图 1 初中生物学学科大概念

1.3 大概念的实践价值

威金斯和麦克泰格把大概念比作“车轱”。有了车轱,车轮等零部件才能组装起来,否则只能散落一地、毫无用处^[5]。由此可见,孤立的事实、概念往往价值有限,要使它们变得真正富有意义,就必须将其纳入学科知识的结构中。以学科大概念为核心构建生物学科课程内容,不仅可以帮助学习者将孤立、零散的事实性知识和技能整合起来,构建简约而深刻的知识层级结构;还可以促进学生理解知识间的本质联系和纵横关系,有利于学生将知识结构化,而知识的结构化是促进学生实现从知识向学科核心素养转化的关键。

2 学习单元重构是核心素养落地的必经之路

2.1 对学习单元的认识

学习单元是一个指向素养的、相对独立的、体现完整教学过程的课程细胞^[6],是最小的课程单位。因此,学习单元是以学生为核心,以学生的知识背景为基础,以学科核心素养及其进阶发展为目标,使学生获得综合而系统的知识、习得各种能力和高阶思维,最终聚焦到核心素养的培育上(表 2)。

2.2 何谓学习单元重构

学习单元重构是组织课程的综合方法,以学习者的需求、实际生活需要为核心,立足学科核心素养,整合目标、任务、情境与内容,达到连接生活与世界的目的,从而不断增强学生面对不可预知的、未来的高级素养,特别是解决问题的能力。因此,

学习单元重构是落实立德树人、深化课程改革的必然要求,也是学科核心素养落地的关键路径。

表2 教学内容单元和学习单元的区别

| 比较项目 | 教学内容单元 | 学习单元 |
|------|-----------------------------|---------------------------------------|
| 学习目标 | 依据课程标准和教材学习内容,强调学生对知识的获取与应用 | 围绕单元主题,全面发展学生的核心素养 |
| 学习内容 | 知识碎片化 | 结构化的、高度整合的、基于学科大概念的内容 |
| 学习资源 | 以教材为主 | 与单元主题相关的支持资源,如互联网、图书馆、社会调查、科研院所、专家学者等 |
| 学习情境 | 脱离社会生活,往往是结构良好的学习情境 | 源于真实生活或模拟真实生活,是不良结构的,强调对知识、技能的迁移与运用 |
| 学习评价 | 偏重对学习结果的评价 | 侧重评价学生在学习过程中的表现,倡导基于量规的表现性评价 |
| 师生角色 | 师生之间是被动的知识传授与接受关系 | 教师是学习情境的创建者、资源的提供者、学习活动的引导者和促进者 |

2.3 学习单元重构可以实现三大转变

学习单元重构在细化课程标准的基础上,系统分析课程内容所承载的学生素养发展价值和社会应用价值,充分体现学科知识发展、学科思想方法、学科育人价值,实现了3大转变:从以往只关注碎片化知识技能的单课时教学转变为以学科核心素养为导向的大概念单元教学;从以教师讲授为主的传统教学模式转变为项目式学习,促使课堂转型和课堂变革;给学生提供资源、工具、脚手架,学生自主完成学习任务,进行智能测评,让自主、合作、探究的学习方式成为可能,从而转变学生学习的方式。

3 指向大概念的学习单元重构为学科核心素养落地提供了新路径

以大概念为统领进行学习单元重构,首先提炼大概念,从期待“学生会什么”出发,“以终为始”逆向设计“学生何以学会”的过程(图2),为学科核

心素养的落地指明了路径^[5]。下面就以“细胞”单元为例,介绍单元学习目标、单元评估证据以及项目式学习活动设计等,以呈现如何以大概念为统领开展学习单元重构的思考与实践。

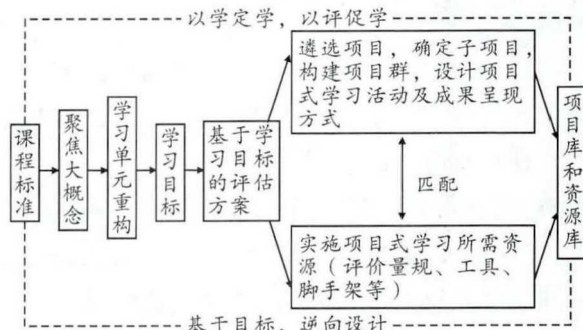


图2 基于大概念引入项目式学习的单元重构模型

3.1 立足学科核心素养,提炼大概念

以大概念来统领相关内容,有利于把握和明确学习单元的核心,因此,提炼大概念是学习单元重构的关键。由图1可知,本单元的大概念是“细胞是构成生物体、完成生命活动的基本单位”。

3.2 基于课程标准,确定单元学习目标

学习目标从1.0版的“双基”、2.0版的三维目标升级为3.0版的学科核心素养,伴随着目标升级,教师也面临着挑战。指向大概念,单元学习目标要立足于学生的深层理解,并能够迁移应用到新的学习情境中。学习目标必须是基于课标的,表述时要做到清晰、适切、可测评、可操作。本单元的学习目标如下:(1)能够规范使用显微镜观察各种生物细胞,并比较多种细胞的结构异同。根据细胞结构特点推测其功能,能运用结构与功能相适应的生物学观点解释生活中众多的现象(生命观念中的结构与功能观);(2)通过绘制思维导图阐述多细胞生物体的结构层次,举例说出生活中常见的多细胞生物体的结构层次(科学思维);(3)通过科学探究“单细胞生物草履虫是怎样完成生命活动的”,能够理解每一个生物体都是一个协调统一的整体,都能完成自己的各项生命活动(科学探究和生命观念中的物质与能量观);(4)能运用细胞学知识解释生命科学技术最新研究成果,如克隆技术、癌症防治等,认同生物技术是一把“双刃剑”,能够辩证地看待生物技术(社会责任)。

依据课程标准的要求和学生实际,本单元的学

习目标,不局限于具体的知识技能,而是以大概念为统领,聚焦学科核心素养,最终实现“为迁移而教”“为理解而学”的目的。

3.3 基于学习目标,选择恰当的评价方式

评价是教学的重要构成部分,包含过程性评价和终结性评价,基于项目的学习单元重构特别倡

基于量规的表现性评价。评价不仅要关注知识、技能的落实,还要有能力水平的进阶,更要有问题解决能力的培养。(1)“问卷星”线上闯关测试;(2)基于量规的表现性评价:研发量规评价显微镜技能大比拼、“微·视·界”植物细胞摄影大赛、思维导图、科学探究实验、细胞模型制作等(表3)。

表3 细胞模型的制作量规

| 评价指标 | 科学巨匠(0.9~1) | 能工巧匠(0.7~0.8) | 学徒工(0~0.6) |
|------------|--|--|---|
| 科学性(40%) | <input type="checkbox"/> 结构比例协调 <input type="checkbox"/> 名称标注正确 <input type="checkbox"/> 模型结构完整 <input type="checkbox"/> 模型有立体感,与实物一致 | <input type="checkbox"/> 结构比例有一处不协调 <input type="checkbox"/> 名称标注有一处错误 <input type="checkbox"/> 模型结构有一处遗漏 <input type="checkbox"/> 模型立体感不强,基本体现实物特点 | <input type="checkbox"/> 结构比例有多处不协调 <input type="checkbox"/> 名称标注有多处错误 <input type="checkbox"/> 模型结构有多处遗漏 <input type="checkbox"/> 模型均为平面,无立体感 |
| 艺术性(20%) | <input type="checkbox"/> 注重多种色彩搭配 <input type="checkbox"/> 做工精细,流畅 | <input type="checkbox"/> 少数几种色彩重复使用,有层次感 <input type="checkbox"/> 做工较为精细,美感度不够 | <input type="checkbox"/> 色彩单一,无层次感 <input type="checkbox"/> 做工粗糙,无美感 |
| 意志与品质(20%) | <input type="checkbox"/> 独立解决制作中所遇到的困难或问题 <input type="checkbox"/> 制作时不断质疑,反复修改 | <input type="checkbox"/> 在他人帮助下解决困难或问题 <input type="checkbox"/> 在他人帮助下对作品进行部分修改 | <input type="checkbox"/> 逃避或绕开困难和问题 <input type="checkbox"/> 依靠他人帮助完成制作,没有修改 |
| 创新性(20%) | <input type="checkbox"/> 作品中有一处与众不同的创新性表现形式 | <input type="checkbox"/> 作品中有一处与众不同的创新性表现形式 | <input type="checkbox"/> 作品中无创新性表现形式 |

3.4 引入项目式学习,设计单元学习计划

进行学习单元重构的教学策略,不是局限于对具体知识的简单记忆和技能的机械训练,而是立足于学科核心素养,整合目标、任务、情境、问题,借助各种学习探究活动来建构大概念。本单元教学引入的项目式学习活动见表4。

本单元的项目任务是:某偏远山区,学具匮乏,初一学生急需一批细胞模型和生物体结构层次的思维导图。请你设计并制作细胞模型,绘制思维导图,并录制短视频介绍“细胞是怎样构成生物体的”。为了完成以上项目,所提出的核心问题是:为什么同一个生物体内的细胞会有不同的种类?人的细胞为什么不能像草履虫那样独立进行生命活动?

3.5 整合学习内容,构建学习资源库,统筹安排课时

基于项目的学习单元重构打破了传统的教学方式,根据学习单元的整体设计安排课时,从课时目标、学习活动、评价、教师支持与教学策略等方面来确定课时的长短。本单元按照项目进程共安排7课时。所提供的学习资源有:(1)视频:显微镜的

使用和观察植物细胞视频,观察人的口腔上皮细胞视频,单细胞生物生活(包括草履虫)视频。(2)研制各种量规。(3)科普海报展示:克隆技术,“让癌症滚蛋吧”。(4)项目驱动海报:制作海报,并张贴在教室内。海报内容为真实情境、核心问题、项目任务、评估证据、项目实施计划等。

4 实践反思及启示

以大概念为统领进行学习单元重构,为课改提供了新思路。大概念是各学科课程内容构建的理论基础,是课程改革推进中的新突破,是理解课程标准尤其是课程内容编写思路的“金钥匙”。以大概念为视角分析教学内容是确定学习单元的重要环节,学习单元重构的基本思路是:首先,立足学科核心素养,挖掘、提炼大概念,进行顶层设计;其次,以大概念为视角采取具体细化(内容维度上的分解或解构)和认知进阶(学习进程维度上的拓展或进阶)的方式整合相关内容,形成利于意义建构的结构化知识体系;最后,进行学习单元重构,确定项目(对应核心问题)与子项目(对应驱动性问题),规划“项目群”的实施框架及重要节点。



表4 学习单元重构的项目式实施框架

| 项目名称 | 驱动性问题 | 活动内容 | 项目成果 |
|--------------------------|---------------------------------|---|---------|
| 子项目一:不服来战“显微镜技能大比拼” | 怎样利用显微镜观察我们平时用肉眼看不到的结构? | 课前给学生提供显微镜操作方面的视频,学生自主学习显微镜的结构及操作方法,课上对照显微镜反复训练,理解显微镜各部分的功能,录制“不服来战:显微镜技能大比拼”视频。发布在班级群内,评选优秀个人 | 视频 |
| 子项目二:“微·视·界”植物细胞摄影大赛 | 将你想观察的植物器官带到学校,看看哪个小组观察到的细胞最惊艳? | 课前给学生提供观察植物细胞的视频,指导学生预习观察植物细胞的方法。学生在家或社区内选取自己最想观察的植物,根据预习,自己制订观察方案。课上进行比赛,根据学生上传照片的数量和质量,评选优秀小组 | 摄影作品 |
| 子项目三:模型制作“细胞的模型” | 细胞的结构中,哪一结构的作用最大? | 以小组为单位,分工合作,制作细胞结构立体模型。班内展示各小组的作品,小组派代表宣讲。教师和其他小组成员点评,根据提出的合理化建议再次修改、完善作品 | 细胞模型 |
| 子项目四:思维导图“细胞是怎样构成生物体的” | 一个受精卵细胞是怎样发育形成人体的? | 运用显微镜观察组织和细胞,结合教师准备的各种实物,学生自主学习植物体的结构层次和动物体的结构层次,并用思维导图的形式呈现自学成果。小组评选优秀思维导图,通过“找茬”活动,完善、优化思维导图 | 思维导图 |
| 子项目五:实验探究“草履虫是怎样完成生命活动的” | 单细胞生物是怎样“吃喝拉撒”的? | 通过实验探究,总结单细胞生物是怎样通过一个细胞完成所有的生命活动的。从而理解细胞是生物体结构和功能的基本单位 | 探究实验报告单 |

基于逆向设计引入项目式学习,为大概概念落地提供有效的实践路径。笔者以“教—学—评”一致性为主线,突出以学定教、以评促学的原则,秉承逆向设计的教学理念,以核心问题拉动整个学习过程,以项目驱动探究实践。通过设计与学科大概概念相呼应、有一定挑战性的项目任务,强化项目与问题、情境的紧密联系,组织学生实验探究、项目制作、演绎推理、模型构建、解释说明等学习活动,提升学生的解决问题能力、批判性思维和创造性思维,为大概概念落地提供有效的实践路径。

指向学科大概概念的学习单元重构为落实学科核心素养提供了新思路、拓展了新路径,这对教师来说是一个全新的、富有挑战性的课题。由于当前缺乏围绕大概概念进行学习单元重构的实证研究,所以还有很多问题值得继续深入探讨。

参考文献

[1] 温·哈伦.以大概概念理念进行科学教育[M].韦钰,

译.北京:科学普及出版社,2016:38-39.

[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].北京:人民教育出版社,2018:2,71.
 [3] 中华人民共和国教育部.义务教育生物学课程标准:2011年版[M].北京:北京师范大学出版社,2012:1,33.
 [4] 金鑫.科学大概概念教学的缘起、价值及实践路径[J].教学与管理,2019(8):8-10.
 [5] 格兰特·威金斯,杰伊·麦克泰格.追求理解的教学设计[M].闫寒冰,宋雪莲,赖平,译.2版.上海:华东师范大学出版社,2017.
 [6] 崔允漷.如何开展指向核心素养的大单元设计[J].北京教育(普教版),2019(2):11-15.

* 基金项目:北京市教育科学规划2019年度一般课题“初中生物学科大概概念指导下学习单元重构与项目式实施的研究”(编号:CDDDB19234,主持人:李成广)。

** 作者简介:李成广(1972—),大学本科学历,中学特级教师,高级教师,E-mail:1307833778@qq.com ▲