基于“一境到底”教学策略的高中生物学沉浸式教学研究
——以“基因表达与性状的关系”为例

江苏省横林高级中学(213101)　裴云花

摘　要　《普通高中生物学课程标准(2017 年版 2020 年修订)》强调高中生物学教学实施过程中需重视情境的创设。现以“基因表达与性状的关系”为例,从知识线、情境线、问题与活动线、核心素养线的联合搭建入手,旨在探究基于“一境到底”教学策略的高中生物学沉浸式教学的一般范式。

关键词　情境教学;一境到底;沉浸式教学;高中生物学
文章编号　1005 - 2259(2024)1x - 0022 - 04

高中生物学一线教师都曾有过这样的苦恼:为什么现在的生物学课堂是那么的波澜不惊?为什么精心设计的课堂成了独角戏?随着 5G、物联网技术的发展,学生接触信息繁多、渠道更多趋向交互性。作为教育的引路人,教师深知一个好的情境可以在课堂导入环节抓住学生的眼球,但是否能打造出系列情境,让学生在“一境到底”的过程中主动参与、亲身实践,体验沉浸式地学习,是每位教师应该思考的问题。

1　“一境到底”与“沉浸式教学”还学生以温暖的课堂

1.1　什么是“一境到底”与“沉浸式教学”

“一境到底”是一种情境教学方法,不同于以往教师利用某个情境开展的导入教学,“一镜到底”强调以一系列情境为主线贯穿教学的始终,通过对系列真实情境的层层推进,引导学生在探究分析中,主动构建生物学概念,一举突破教学重难点[1]。

“沉浸式教学”泛指沉浸式地教与学,教者运用多种手段,激发学生的兴趣,使学者收获沉浸式的学习体验[2]。若设备允许,教师在教学中可采用人工智能、虚拟化的教学资源(如 VR 技术),以及人机协同的教学手段,使学生彻底沉浸于虚拟的教学情境之中。但实际上,很少有学校具备以上教学条件。但通过亲身实践,笔者发现,借助最常规的多媒体技术(如希沃白板、flash 等),在适宜的引导下,“一境到底”同样可以让学生身临其境、沉浸式地学习。

1.2　实施“一镜到底”教学策略的必要性

在日常教学的过程中,笔者发现对某个典型情境进行系列化编排并围绕这个情境解决教学难点是艰辛的。教师需在研读课标、梳理知识主线,挖掘情境素材、对情境素材进行再加工,设计问题与活动线等方面进行深度学习与思考。但在对教学设计的精加工过程中,教师将受益匪浅,不但对课堂的把控能力逐步提高,自身的教学基本功也稳步提升,教学成就感也接踵而至。

“一境到底”不但可以提升教师的专业素养,还能还学生以温暖的课堂。在一个充满情境材料的课堂中,学生不再是知识灌输的对象,而变成了主动的知识汲取者,他们沉浸式地参与课堂讨论,尽情地享受获取知识的喜悦。

新高考背景下,高考试题对学生生物学核心素养的考查量增加了。许多以大篇文字材料作为支撑的复杂情境题让学生摸不着头脑,在分析问题时无从下手。因此,在日常的教学活动中,以情境为依托,培养学生的批判性思维、创新思维等科学思维能力,并借助情境的迁移功能培养学生的社会责任是普通高中教师在新课改过程中应尽的义务。

综上所述,无论是从教师专业发展的角度,还是从学生身心发展的角度,抑或是新高考模式下应试的角度,教师都有责任在教学中落实“一境到底”的教学策略。

2 如何打造以学生为主体的沉浸式教学课堂

为了打造一节沉浸式教学的高效课堂,教师须设计好以下几条教学线。

2.1 层次分明的概念主线

教师在制订教学目标时,应认真解读课标,在分析零散的知识点时,做到“内容聚焦大概念”,让大概念成为课堂教学设计的知识主线,重要概念、次位概念成为主线的分支,让学生驰骋在大概念的主线上,沿途欣赏由重要概念、次位概念构成的独特风景线。

2.2 “一境到底”的系列情境线

梳理出知识的主线后,就要在关键的主线站点上添设沿途风景线,即系列情境线,并让学生在“观景”之余沉浸于对关键问题的思考。以典型情境为依托的系列情境可以让学生在课堂学习的过程中时刻体会身在其中的乐趣。

2.3 层层推进的问题与活动线

主题情境可以增强学生的课堂代入感,但情境设置的作用是抛砖引玉,为了引出知识点,必须有一条层层推进的问题线与之相伴相行。若没有思维活动,再好的情境也会显得空洞而没有灵魂。好的情境至少要具备可以让学生在反复品味、不断思考中发展自身高阶思维能力的特性。

与此同时,我们应时刻坚持学生是课堂的主角原则。根据加德纳的多元智能发展理论,人有言语—语言智能、逻辑—数理智能等 9 种主要的智能。学生在实际的学习活动中,不是靠单一的智能起作用,而是运用一定的智能组合起作用[3]。在实际教学过程中,教师可以充分利用小组合作学习、案例分析、讨论治疗方案等活动,调动学生的各种感官,激发他们的多方位潜能。

2.4 引领升华的核心素养线

新课标明确指出,教学应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学科核心素养[4]。一节精彩的沉浸式课堂教学,必定会在“一境到底”的过程中,于明处落实科学探究活动、培养学生的科学思维品质,于暗处升华情境、实现价值引领。

3 基于“一境到底”教学策略的高中生物学沉浸式教学案例分析

综上所述,笔者尝试以“基因表达与性状的关系”为例,构建基于“一境到底”教学策略的高中生物学沉浸式教学的基本范式。

3.1 基于课标梳理知识主线,制订指向核心素养培养的教学目标

“基因表达与性状的关系”是人教版高中生物学必修 2 第 4 章第 2 节的内容。依据生物学课程标准,梳理出如下知识主线(图 1)。

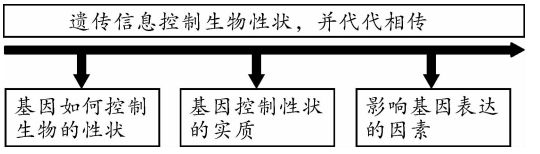


图 1

从培养学生的生物学学科核心素养的角度出发,制订如下教学目标:(1)从糖尿病病因及是否可遗传的角度思考,概述遗传信息控制生物性状,并代代相传的过程(生命观念、科学思维);(2)通过小组模拟探究不同细胞中基因的表达情况,阐明细胞分化的本质是基因选择性表达的结果(科学探究、科学思维);(3)通过对糖尿病病因的分析,举例说明基因控制性状的途径(科学思维);(4)基于科学实验证据进行讨论分析,运用表观遗传学的相关知识提出一种治疗糖尿病的可能思路(科学思维、社会责任)。

3.2 基于知识主线,设计以小组活动为辅的系列情境线、师生互动线

本课以“糖尿病会遗传吗?”这样一个具有思维深度的问题进行导入,通过对“糖尿病的成因及预防”这一主题情境进行改造,细化出五大系列情境,并设计了相应的师生互动环节,以问题串为引导,推进沉浸式教学的进行。

3.2.1 小组活动一:根据情境素材 1、2,思考讨论基因如何控制生物的性状

系列情境素材 1 研究发现,胰岛素基因直接指导胰岛 B 细胞产生胰岛素从而起到降血糖的作用。1 型糖尿病患者体内胰岛素分泌严重不足,研究发现,患者体内胰岛 B 细胞中 *HLA – A* 和 *HLA – B* 基因结构异常,表达产生了结构异常的 MHC1 膜蛋白,导致其自身免疫细胞错误识别并攻击自身胰岛 B 细胞。

问题 1 *HLA – A* 和 *HLA – B* 基因如何控制胰岛素的分泌?

系列情境素材 2 研究发现,糖代谢紊乱是导致糖尿病的主要因素之一。糖尿病与多种参与糖代谢过程的酶功能不足密切相关。如葡萄糖激酶(glu-

cokinase,GCK)基因结构异常将导致 GCK 功能异常,对血糖变化“视而不见”,从而产生胰岛素和胰高血糖素分泌失常、葡萄糖利用能力降低、肝糖原合成受阻等糖代谢紊乱现象,表现为血糖稳态的严重失衡。

问题 2 葡萄糖激酶基因为何与糖尿病的形成有关?

通过分析与讨论,学生自主构建了第 1 个次位概念:生物的性状主要通过蛋白质表现。

3.2.2 小组活动二:根据情境素材 3,模拟探究不同细胞中基因的表达情况

问题 3 糖尿病是一种复杂的代谢病,与基因有关,但大多不是先天性的,请问大多数糖尿病患者体内是否有正常的胰岛素基因? 患者体内所有细胞都会表达胰岛素吗?

系列情境素材 3 科学家提取了人的输卵管上皮细胞、红细胞(有细胞核)、胰岛细胞,对 3 种细胞中的卵清蛋白基因、珠蛋白基因、胰岛素基因及卵清蛋白 mRNA、珠蛋白 mRNA、胰岛素 mRNA 进行了检测,结果可能是什么?

教师事先准备好细胞模型(A4 纸)、3 种基因与 mRNA 模型(彩色硬纸板),学生利用简易模型模拟摆放每种细胞中的基因与 mRNA 种类,相互质疑与修正,最后得出的结果如图 2 所示。至此,学生自主构建了第 2 个次位概念:细胞分化的本质是基因选择性表达的结果。

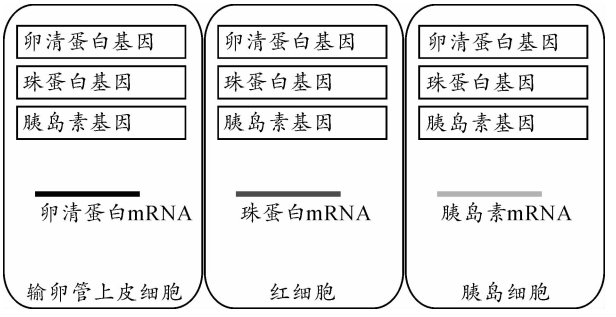


图 2

3.2.3 小组活动三:根据情境素材 4、5,分析影响胰岛素基因选择性表达的可能因素

系列情境素材 4 Husseiny 等研究发现,胰岛素基因(*Ins* -2)可以促进胰岛 B 细胞产生从而起到降血糖的作用,而 *Ins* -2 甲基化会抑制该基因的表达,从而抑制胰岛 B 细胞的产生,影响 1 型糖尿病。

问题 4 *Ins* -2 基因部分碱基的甲基化是否导致该基因的碱基序列发生变化? 遗传信息是否改变?

系列情境素材 5 真核生物染色质在电子显微镜下可观察到“串珠”结构(又名核小体),是由 DNA 和 5 种组蛋白组成。美国费城儿童医院 Park 等研究发现,新生儿期 H3 组蛋白甲基化水平升高就会导致 *PDX*1 表达量下降,成年后 PDX1mRNA 含量显著低于正常值,易导致 2 型糖尿病的发生 。

问题 5 H3 组蛋白的甲基化修饰最可能影响了基因表达过程的哪一步?

学生在对情境素材的深入分析过程中,阐明了第 3 个次位概念:存在某些基因中碱基序列不变但表型改变的表观遗传现象。

3.3 基于核心素养的培养情况,对学生的科学思维能力进行形成性评价

小组活动四:从表观遗传学的角度分析,提出治疗糖尿病的可能思路

实验证据 1:H3 组蛋白甲基化水平升高会导致 *PDX*1 表达量下降,与 2 型糖尿病密切相关。

实验证据 2:*Ins* -2 甲基化会抑制该基因的表达,从而抑制胰岛 B 细胞的产生,影响 1 型糖尿病。

依据发展性目标评价模式,在对高效课堂进行评价时,评价内容、主体、方式应该多元化。基于表观遗传影响基因表达的可能机制,大部分学生都能学以致用,尝试提出治疗糖尿病的新思路,如抑制 DNA 甲基转移酶的活性,说明学生已经达到高阶思维能力的最后一个阶段——迁移运用。至此,教学目标基本达成。

问题 6 通过学习,你们觉得糖尿病会遗传吗? 我们该如何远离糖尿病,健康生活?

这个问题能让学生在感悟“遗传信息控制生物性状,并代代相传”的大概念之余,形成关爱自身健康、远离糖尿病的社会责任。至此,整节课核心素养的暗线也画上了圆满的句号。

根据以上教学案例,笔者总结出基于“一境到底”教学策略的高中生物学沉浸式教学的基本范式,如图 3 所示。

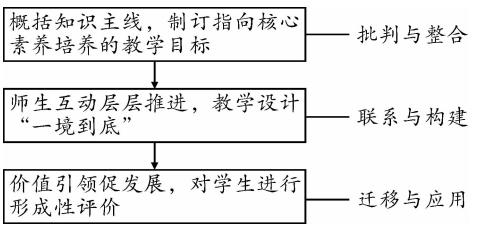


图 3 “一境到底”的沉浸式教学基本范式

在高中生物学教学中打造基于“一境到底”教学策略的高效课堂不仅是应对新高考、新课改的需要,

也是学生提高生物学核心素养的需要，是教师自身专业发展的需要。“双减”背景下，希望广大一线教师能够提高自身的情境教学能力，积极落实创新型教学方式，让学生在自己感兴趣的课堂上全身心地投入、积极地思考、沉浸式地学习！

参考文献

[1] 宋晨辰. “一境到底”培育科学思维的概念学习：以“基因突变”的教学为例[J]. 中学生物教学，2020(5)：38－40.

[2] 余璐，周超飞. 论我国高等教育中的沉浸教学模式与实践[J]. 河南社会科学，2012，20(6)：78－80.

[3] 张晓文. 浅论生物学教学中学生多元智能的培养[J]. 中学生物学，2003(Z1)：11－13.

[4] 中华人民共和国教育部. 普通高中生物学课程标准：2017年版2020年修订. [M]北京：人民教育出版社，2020.