

核心素养视域下的高中生物学深度学习教学设计

——以“酶的特性”为例

潘晓兰¹ 刘芳²

1. 淮北师范大学生命科学学院; 2. 淮北市实验高中

[摘要] 本文以“酶的特性”教学为例,通过资料分析法、问题探究法及探究实验法,逐渐深入,引导学生进入深度学习,在实验探究过程中,将所学知识进行迁移发展学生的科学思维,培养学生科学探究的能力。

[关键词] 核心素养; 深度学习; 教学设计

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.11.089

应试教育背景下的课堂教学,多数教师还是沿用传统教学模式,只关注知识的讲授,课堂沉闷,关于课本外的知识拓展在课堂上的呈现较少,无法调动学生学习的积极性;对学生学习状态关注度不高,对于课堂内容的呈现方式以及教学内容能否激发学生积极、主动的学习等则关注较少。由于高考制度的特点,大多数高中学校用两年甚至一年半的时间便将高中生物学知识教授完,在高三一年进行复习,在这样的形势下导致学生只关注考试重点,而对于生物学有关的社会问题以及更深层次的知识丧失了探究的兴趣和欲望,不利于学生社会责任的培养。高中生物学知识点琐碎而且繁多,学生即使经过系统化的学习也难以形成自己的知识体系,在考试训练中,部分学生会根据考试题型对于知识进行区分记忆,更难以对知识进行构建体系^[1]。

一、生物学学科核心素养概念解析

核心素养,即指学生将学习到的基本知识内化为自身学识,并在学习过程中逐渐发展的科学思维方式,严谨的学习态度以及相关的科学探究方法,不仅在于学生科学探究能力的提高,而且有助于学生社会责任的发展。学科核心素养既是我国总体教育目标在各个学科的具象化,同时也是各个学科指定课程标准及课程实施方案的基本准则。对于生物学来说,课程知识与社会和个人生活关系密切,要以课本为载体,联系实际生活,结合社会热点事件及科学发展最前沿问题帮助学生在生物学这一课程的学习过程中逐渐形成科学的世界观、人生观和自然观;树立终身学习的理念;能够用生物学知识解释现实生活中的生命现象;掌握科学探究的基本方法。生物学学科核心素养包括生命观念、科学思维、科学探究和社会责任。

二、深度学习理念及其重要性

深度学习是学生基于理解并将所学知识积极主动并批判性地整合进原有知识结构能够进行迁移运用,并在这个过程中发展高阶思维、解决问题的一种学习^[2]。深度学习注重学习过程及结果,是以发展学生的创新精神和高阶思维为目的的一种学习。生物学知识具有内在的育人作用,如果仅仅只是将课本的内容简单、粗浅的讲授,而不深挖其内在的意义联系现实生活,则无法发展学生生物学科核心素养。这就要求教师在课堂教学过程中设置相应的真实情境,引导学生探究、发现所学知识的内在含义及其在社会生活的影响,培养学生的社会责任。深度学习是实现生物学科核心素养内化的现实路径,深度学习强调学生在理解学习的基础上,积极主动地进行新知识的学习,教师在教学过程中可以通过设置探究实验,让学生在实验探究过程中体验科学探究的过程,掌握科学探究所需的科学方法,使学生进入深度学习,发展高

阶思维。

三、深度教学案例分析

(一) 教材分析

“酶的特性”一节包括酶的特性及酶的活性的影响因素两部分内容,其教学目标是引导学生通过探究实验利用控制变量法发现酶具有哪些特性,通过设计一系列对照试验探究哪些因素能够影响酶的活性,在实验过程中要求学生掌握如何设计对照试验并运用。

(二) 教学目标

1. 概述酶的特性
2. 分析酶活性随温度和pH变化的改变,对于结构与功能观有更深刻的理解

3. 掌握控制变量法,能够独立设计对照实验

(三) 教学重点和难点

1. 教学重点: 说明酶的特性
2. 教学难点: 酶的特性探究、实验中控制变量的科学方法

(四) 教学过程

教学活动一: 酶具有高效性

教师活动: 设置问题情境,引发学生思考

1. 通过比较 H_2O_2 在不同条件下分解的快慢,说明酶具有什么特性?

2. 实验的自变量、因变量是什么?

3. 对照试验需要注意哪些问题?

学生活动: 小组讨论,得出结论

设计意图: 利用问题串帮助学生回忆过氧化氢在不同条件下分解的实验,引出酶具有高效性这一特点,复习控制变量法及对照实验具体实施中需要注意的问题,有助于后续酶的影响因素的探究实验的进行。

教学活动二: 酶具有专一性

教师活动: 利用真实生活情境,激发学生的探索欲

①单独咀嚼馒头等面食一段时间后,感觉有甜味,而单独咀嚼芹菜等纤维素含量较高的食物时,并未感觉有甜味,思考这种现象出现的原因。(唾液中的唾液淀粉酶无法将纤维素分解成麦芽糖,所以不会出现甜味)

②生活中部分人群无法饮用鲜牛乳,而对于经过乳糖酶处理的牛乳制品则可以正常饮用,为什么会出现这种现象?(乳糖酶将乳糖降解为葡萄糖和半乳糖,对于乳糖不耐受的人群来说更好消化吸收。)

从以上材料中可以得出酶具有什么特性?如何验证酶是具有专一性的?

学生活动: 思考问题,并根据课本淀粉酶对淀粉和蔗糖

的水解作用的实验探究来验证酶具有专一性。

教师活动：大家想一下，我们在测溶液的酸碱度时不是都有标准试纸作为参照，本次实验是利用斐林试剂鉴定溶液中有无还原糖，我们如何知道两个试管中有没有出现先还原糖，还原糖与斐林试剂发生反应会出现什么现象？是不是也要有一个标准试管作为参照？大家想一下应该在试管中添加什么溶液并如何处理试管，能够让它作为标准对照。

学生活动：独立思考，添加一个试管3，在试管3中加入2ml的葡萄糖溶液和2ml蒸馏水，其余操作和试管1、2相同。

教师活动：大家思考一下，在这个实验中用了什么实验方法？

学生活动：控制变量法，设置对照实验。

设计意图：利用生活实际来设置问题情境，使学生体验更加深刻，将生物学知识和社会生活联系起来，知识迁移，通过对实验的改进培养学生严谨的科学思维，同时复习控制变量法和对照实验的相关知识。

教学活动三：酶的作用条件较温和

教师活动：提供资料，引导学生自主探究

资料一，胃蛋白酶、胰液酶分别在胃和小肠中发挥作用，胃液的pH为0.9—1.5，小肠液的pH为7.6。

资料二，实际生活中，加酶的洗衣粉在冷水中没有在温水中洗得干净。

根据材料让学生思考酶的活性的影响因素有哪些。

学生活动：提出假设：a. 酶的活性可能受温度影响，b. 酶的活性可能受pH影响

教师活动：课本中影响酶的活性的实验提供了两种酶，分别是淀粉酶和过氧化氢酶，如果要设计实验探究提出的两种假设，要用哪种酶来探究假设a？哪种酶来探究假设b？说出理由。

学生活动：独立思考后小组讨论，用淀粉酶探究假设a，用过氧化氢酶探究假设b。因为过氧化氢会随着温度的升高而分解，会影响实验结果。

教师活动：在设计实验时，我们是先将酶和底物混合然后再改变温度或pH，还是先改变温度或pH再将两者混合？两种情况得出的结果相同吗？哪一种更为准确？要探究温度或pH对酶的活性的影响，需要设计几组实验？如何选取温度或pH？

学生活动：将学生分别分成两大组，分别探究温度和pH对酶的活性的影响。学生组内讨论预期会出现什么结果，设计实验验证假设，并共同完成实验操作，详细记录实验结果，得出结论。

1. 探究温度对酶的活性的影响

帮助学生完善实验设计，引导学生从实验步骤等方面进行思考，提出“你选择哪种酶作为实验材料？为什么？该实验能否用过氧化氢酶作为实验对象？为什么？该实验结果用什么试剂进行检测？会出现什么实验现象？能否用斐林试剂检测？为什么？根据自己的假设，你预期会看到怎样的实验结果？随着温度的升高，酶的活性是一直升高么？如何验证这个假设？在设计实验时温度的设置有要求么？选取哪些温度能更好的探究温度对酶的活性的影响？得出的实验结果如何能更清晰明了地反映两者之间的关系？如何满足实验对不同温度的需求？”引导学生利用温度计和盛有不同温度水的烧杯设置低、中、高不同温度梯度的对照试验，然后根据

实验结果构建酶的活性与温度关系的数学模型，并对实验结果进行分析。

设计意图：引导学生思考如果使用过氧化氢作为底物会出现什么现象，实验能否得到预期结果，并提醒学生过氧化氢具有遇热易分解的特性；引导学生自主设计一系列关于温度梯度的对照试验，让学生在自主设计的过程中学会如何设计对照试验，并让学生将实验结果绘制成数学模型，教会学生如何进行模型的构建；从实际生活入手，鸡蛋煮熟之后蛋白质就会变性，依据实验观察，推理出“温度过高，酶就会变性失活”，根据实验结果得出“酶具有最适温度并且在最适温度下的活性最大；温度高于或低于最适温度，酶的活性都会随之下降；温度过高，酶的空间结构会发生改变失去活性”的结论。联系生活实际，使学生对结构与功能观有更深入的理解的同时发展学生的创造性思维。

2. 探究pH对酶的活性的影响

帮助学生完善实验设计，引导学生从实验步骤等方面进行思考，提出“你要设定哪些pH值？为什么这样设置？如何排除无关变量等对实验结果的影响？如果将实验顺序颠倒一下，先混合酶和底物，再加入酸和碱，会出现什么现象？对照实验的pH值应该设置为多少？加入酸碱后，酶的活性为什么改变？是所有的酶遇到过酸或过碱，活性都减弱吗？最后的实验结果应该怎样处理，才更能反映pH和酶的活性之间的关系。”引导学生设置酸性、中性、碱性不同pH值梯度的对照试验，然后根据实验结果构建酶的活性与pH关系的数学模型，并对实验结果进行分析。

设计意图：通过学生自主设计、实施实验，提升学生的科学探究能力；学生自主构建数学模型，发展学生的科学思维，让学生理解“最适pH下，酶的活性最大；pH过高或过低，酶因空间结构被破坏而失活”。

（五）教学反思

本节课通过设置问题情境的方式，引导学生在解决一个又一个问题的同时，对于本节内容产生学习的兴趣，激发学生探索的欲望。在教学过程中一步步引导学生如何进行实验设计的过程中学生不知不觉间进入深度学习并形成高阶思维。本节课利用贴合生活的资料，提出相关问题，以生活活动解决真实问题为中心，提出问题引导学生自主思考，作出假设，让学生自主设计、实施实验，根据实验结果独立建构数学模型，将关于对照试验的知识进行迁移与应用，能够自主进行对照实验的设计与实施。在实验过程中，不仅可以锻炼学生科学探究的能力，让学生在自主探究过程中了解实验设计、实施过程中需要注意的问题，而且有利于学生科学思维的培养，知道如何构建数学模型。教学过程中，联系实际，让学生对于生命与结构观有了更深刻的理解。本次课还应该将课堂内容与社会生产实践活动结合起来，使学生对于用生物知识进行社会生产实践有更深的体会，同时能够培养学生的社会责任。

参考文献

[1]秦秀芳. 核心素养理念下高中生物学深度学习教学策略研究[J]. 智力, 2021(04): 151-152.

[2]曹艳. 深度学习视角下发展学生生物学科核心素养的策略研究——以“基因突变”为例[J]. 教育界, 2021(05): 18-19.