

虚拟现实（VR）技术在高中生物学课堂上的应用举例

——“以基因表达”为例

毕承武

（江西省南昌市新建区第二中学，江西 南昌 330100）

[摘要]把虚拟现实技术融入高中生物学课堂中，沉浸式场景使学生与教师的思维角度发生改变，能激发学生探索生物学知识的欲望，促进教师加快自身科学素养的提升。本文以自主开发的“基因的表达”一节为例阐述了虚拟现实课程的特点。

[关键词]虚拟现实技术；高中生物学；课堂应用；基因表达

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-627X.2021.07.1145

虚拟现实（virtual reality, VR）是指借助计算机及最新传感器技术，创造的一种崭新的人机交互手段。VR技术利用电脑模拟产生一个三维空间的虚拟世界，让使用者如同身临其境一般。这种技术的目标是在屏幕上把虚拟与现实世界进行互动，带给人们最真实的感官体验。我校从2016年4月开始，自主开发适合学生的VR生物学课程，选择“基因的表达”一节作为课堂载体，并进行VR课程的教学（图1省略），还在2016年国际教育信息大会上展示。

一、国内外VR教学的研究现状及应用前景

目前，VR技术主要应用于虚拟样板、场馆仿真等领域。近年来，在广告宣传、考古、游戏和网络购物等方面也有所应用。当教育与VR邂逅时，便产生革命性的学习模式。有专家预测，在未来的8~10年间，教育行业将成为VR的主要应用领域。国外有些公司已经开发出应用VR技术的教育系统，将VR设备运用于校园文化的推广普及上。国内多家公司也已经根据教学需求，开始研发VR技术整体的应用方案。早期应用领域主要集中在生物学、地质学和天文学上。在教育的其他领域，许多课程使用VR工具来协助构建建筑模型、重现历史、自然景观和其他空间效果图。学校教师也会采用VR技术让学生进行沉浸式学习，在模拟教学等方面应用更广^[1]。虽然目前中学实际的应用案例较少，但已经成为一种不可避免的趋势^[2]。

二、VR课程在高中生物学课堂中的实施

（一）VR课程在课堂中的运用 在“基因的表达”一节复习教学中，共设计制作4个VR场景

场景1：“大脑之旅”：主要用于课堂导入，激发学生学习兴趣。同时复习必修三神经调节相关知识。首先由学生戴上VR眼镜，体验VR技术带来的“大脑之旅”，感受VR课程的精彩魅力，同时熟悉VR眼镜的使用。

场景2：“细胞结构”：主要用于复习必修一细胞的基本知识，为解决本节课重难点——转录、翻译做基础知识

的复习准备。在学生体验之前，教师要求学生注意观察场景中的细胞结构与教材插图有哪些不同。在感受震撼画面的同时，学生轻轻摇头可以通过眼镜选择不同的细胞器及细胞结构，耳机中可听到对该结构组织的充分性和材料可能的损耗，能够减少实验的误差。可能由于过氧化氢酶活力的大小与实验材料反应时间的长短成反比或者底物已经充分反应的原因，在反复比对实验中发现无论上述哪种植物组织匀浆液在2min过后锥形瓶中测定氧气含量几乎没有数据变化。所以实验中确定选用测定总时长为2min进行比对。教学中选用教材以外的材料进行实验比较，能激起学生的好奇与探究欲。实验前增设问题情境引导学生对实验结果大胆猜想，增加实验的趣味性，培养科学实验的逻辑思维。

（二）实验实施过程中还能锻炼动手实践能力。

实验中选取50g植物组织制备成匀浆，对单次实验而言匀浆量较多，这充分考虑榨汁机打磨破碎植物的基本功能的讲解，对重难点知识更易把握。这部分知识相对比较简单，通过体验，学生较容易掌握。在课前查阅资料、与技术人员讨论制作这个场景的过程中，发现学生对教材上的插图比较熟悉，但真实细胞中的立体结构，学生未必能识别出来，尤其是内质网、高尔基体等。在课堂讨论阶段，学生果然提出如“那个紫色的结构也是高尔基体吗？”“这个管腔构成的结构是内质网吗？”等问题。虽是课堂上的一个小插曲，但有必要在教学中对学生进行自然学科素养的培养，让学生认识到知识来源于实践，不是教材上的条框。

场景3“转录”：是本节课突破的重点，为了更好地解决学生在学习中的疑惑，在场景3“转录”中，设计了互动环节：学生通过观察场景中的碱基互补配对情况，寻找规律。转动头盔，选中碱基（使头盔中的红点区域对准相应碱基），完成剩余碱基的配对。恰恰是在这样看似游戏的环节中，学生完成对重点知识的理解与运用。

场景4“翻译”：是本节课的难点，配合场景设计学案，让学生在体验结束后思考学案上的相关问题。这些问题是根据

学生的思维漏洞所设计的，主要是一些易错易混难点。如真核生物与原核生物转录翻译的区别等。在学生体验结束后，要求对这些问题进行思考，小组讨论，之后由教师答疑解决。最后，进行例题练习，巩固复习的效果。

三、VR课程在课堂中的特点

从本案例来看，VR技术应用在生物学课堂中最重要的改变是能使学生具有身临其境的沉浸感[3]。

1. 高中生物学知识涉及很多抽象的内容。如细胞的结构、细胞分裂、基因表达和内环境与稳态等，这些内容在平时的课堂上大都需要借助教材插图、显微镜下观察图、动画和视频等形式辅助讲解，完成课堂教学。在这种形式下，学生观察到的大多是二维图像，虽然能够较为准确地反映知识本质，但总感觉不够生动。而VR技术进入课堂，知识在学生面前就鲜活起来。当学生戴上眼镜，立刻置身于奔腾的血液、精妙的细胞结构之中，这样的感受是生动又深刻的。在这样的VR场景中，学生的感官体验远远大于直面的教材插图，其沉浸感会加深对抽象知识的理解。在学习时，学生不会感到疲倦，而是时刻处在情境体验的学习兴奋中。

2. 在模拟环境中，学生具有与模拟环境的交互作用能力，有助于启发构思。例如，在本案例中，课程设计了互动场景：在细胞核中，点击鼠标，进行碱基配对选择合适的核糖核苷酸，进行mRNA的合成。这种游戏式的体验，既激发学生的学习兴趣，又加深学生对知识的理解。

3. VR技术的应用可以在短时间内将生物学教材中不同章节的内容体现在同一场景中，比平时的生物学课堂教学的容量更大，更容易帮助学生建构较为系统的知识体系，且更易激发学生的发散思维。例如，在本案例中，短短几分钟的时间就将教材必修一中的细胞结构及细胞器功能、必修二中的基因表达、必修三中的内环境和神经调节等知识融合在一起。使学生在接受新知识的同时，回顾旧知识，还为将来的知识学习作铺垫。在后续的制作修改中，还准备将细胞分裂、神经—体液—免疫调节等知识再融合进来。

四、对VR课程教学的反思

1. VR技术走进课堂对教师的综合素质也提出更高的要求，由于VR课程一旦全部制作完成，较难再进行修改。因此，一个VR课程的完成，教师要先仔细构思方案，然后再与技术人员进行沟通交流。在提供知识素材的同时，也要帮助技术人员查找构建模型的基本数据。如核糖体大小亚基的比例等，这也是对教师自身的专业业务水平的高要求。

2. VR课程需要学生戴上眼镜去体验。与平时的课程相比，学生自己去观察、去发现的问题更多，这就需要教师的适时引导。这种引导可通过学习目标、任务单等形式进行，让学生有目的地去体验和使用VR课程，以提高课堂学习的效率。

3. 对于课堂教学来说，VR是一种辅助手段，应该适时适宜地使用。VR课程的课堂教学容量大，教师在课堂上要注意把握重难点，在新授课和复习课的使用上也有区别。同样一个VR课程产品，如果运用在新授课上，在学生预习的基础上，教师应该注重引导学生在体验VR课程过程中观察、发现问题，体会新知识的内涵与外延；如果运用在复习课上，教师应该注重引导学生注意知识间的联系，建立相关的知识体系，从整体上进行把握。

五、结语

本实验教学模式，它强调了实验过程中的自主性，学习者在课堂上更加容易解决自己的疑问，从而不仅满足了学习者个性化的要求，而且有助于培养学生的学习能力和创新能力。本实验教学模式不仅能模拟现实生活的情景，为学生提供大量的感性材料，帮助学生理解抽象概念，而且能够对生物实验的细节从各个角度来观看，真正的来了解生物，以充分发挥学生主体的能动性、创造性，培养学生自主学习和合作学习等能力，从而实现学会学习的教学目标和促进学生主体性的发展。

参考文献

- [1]王庭照, 许琦, 赵微. 2013虚拟现实技术在特殊儿童教育与训练中的应用研究. 华东师范大学学报(教育科学版), 31(3) 33-34
 - [2]刘园. 2016. VR技术在教育领域的研究与应用. 电脑知识与技术, 12(16) 207-208
 - [3]张志祯. 2016. 虚拟现实教育应用: 追求身心一体的教育. 中国远程教育, (6) 5-18
 - [4]赵法茂. 虚拟现实技术在生物学教学中的应用[J]. 生物学教学, 2003(8): 23-25
 - [5]单美贤, 李艺. 虚拟实验原理与教学应用[M]. 北京: 教育科学出版社. 2005 [3]郑明顺. 生物标本技术[M]. 哈尔滨: 东北林业大学出版社, 2005
 - [6]杨守菊. 创新——生物实验教学的着力点. 中学生物学, 2003(12): 9-10
- 基金项目: 本文系江西省中小学教育教学研究与实验基地办立项课题(课题编号: NCSW2020-107)“基于目标分类的VR高中生物教学设计及评价指标体系构建的研究”研究成果