

跨学科项目化学习在教学中的应用

——以初中物理“眼睛和眼镜”为例

沈 怡 杨秀娟

(渤海大学物理科学与技术学院 辽宁 锦州 121013)

(收稿日期:2023-05-23)

摘 要:跨学科项目化学习是跨学科学习和项目化学习的合集,是运用两个或两个以上学科核心概念,通过学生间协作学习,解决真实性问题,从而达到对核心知识再理解与再建构的目的.结合初中物理“眼睛和眼镜”内容,以跨学科项目化学习为依据,在教学中从项目确定依据、驱动性问题建立过程、实施探究过程、跨学科项目成果和评价过程5个方面入手,详细阐述近视眼的成因,得出矫正近视的方法和保护眼睛的健康常识.

关键词:跨学科项目化学习;初中物理教学;眼睛和眼镜

跨学科学习运用一种真实的综合方法,整合来自不同学科的知识和方法,产生整体理解^[1].项目化学习是一种指向学生核心素养发展的学习活动,是以学生高阶思维发展、自我管理能力和实际问题解决为目标,通过创设承载核心知识的真实驱动性问题,引导学生积极主动地持续探究问题,形成项目成果^[2].跨学科项目化学习是跨学科学习和项目化学习的合集,不仅存在跨学科学习领域,还存在项目化学习领域,是学生汇聚两个及两个以上的学科概念来解释现象、解决问题、创造作品,从而产生新的理解,创造出新的成果^[3].

通过对跨学科项目化学习的理解,本次跨学科项目化学习活动主要围绕物理、生物学科的核心知

识提出驱动性问题,通过学习实践建立物理、生物学科知识联系,形成跨学科项目成果.

1 跨学科项目化学习在初中物理教学中的应用案例

本次跨学科项目的学习内容选自义务教育人教版八年级上册第五章“透镜及其应用”中的第四节“眼睛和眼镜”,涉及眼睛结构、近视眼的形成原因以及矫正近视等方面的实验探究.同时,提出驱动性问题:“如何矫正近视?”采用多元评价的方式^[4],包括诊断性评价、形成性评价和终结性评价,对该跨学科项目进行评价并得出结论.具体思路流程如图1所示.

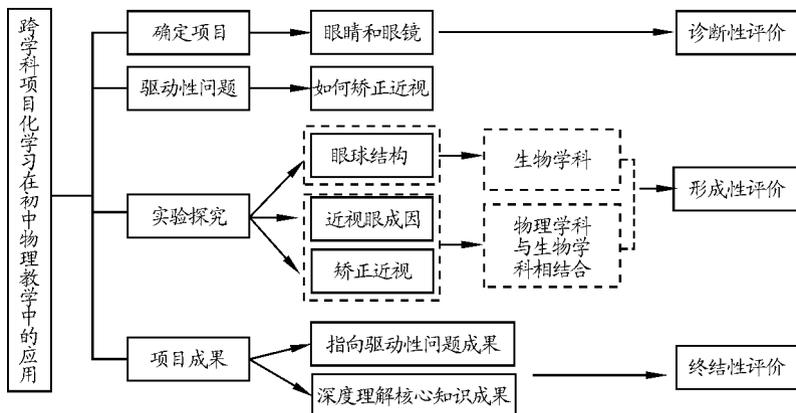


图1 跨学科项目化学习在初中物理教学中应用的思路流程图

作者简介:沈怡(1995-),女,硕士,主要从事物理教学和研究.

通讯作者:杨秀娟(1981-),女,副教授,主要从事物理教学和研究.

1.1 跨学科项目化学习确定项目的依据

本次选取“眼睛和眼镜”的内容,在物理学科、生物学科的《义务教育课程标准(2022年版)》中,对涉及到的眼睛成像原理及保护眼睛健康的内容都有

共同的要求,因此,将其确定为初中物理跨学科项目化学习的项目,旨在培养学生的物理学科核心素养和跨学科素养.具体要求如表1所示^[5-6].

表1 物理学科与生物学科“眼睛和眼镜”内容在义务教育课程标准(2022年版)的要求

	物理学科	生物学科
眼睛和眼镜	1. 了解人眼成像的原理,了解近视眼和远视眼的成因与矫正方法; 2. 具有保护视力的意识	1. 描述眼和耳的结构和功能,阐明视觉和听觉的形成过程; 2. 学会科学用眼和用耳,保护眼和耳的健康

1.2 跨学科项目化学习驱动性问题的建立过程

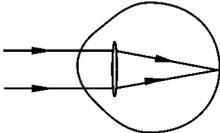
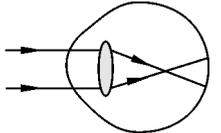
跨学科项目化学习活动的构建需要符合物理学科的教学理念.在设计问题时,应以真实的情境作为锚点,符合课程标准的要求,并遵循螺旋式上升的形式^[7],从提出驱动性问题到实验探究、解决问题、得出结论的过程中逐步深入.实践探究过程包括模型建立、设计方案、实验操作以及得出结论等步骤.最后,小组展示项目成果,并采用多元评价方式进行评价.本次跨学科项目化学习活动的设计沿着真实的

驱动性问题展开,教师按照知识结构的需求给出整体的框架,为学生指引方向.

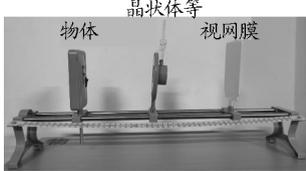
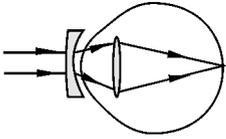
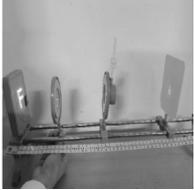
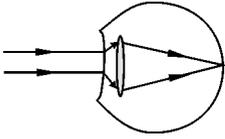
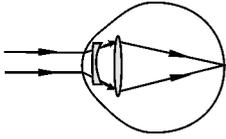
1.3 跨学科项目化学习的实施探究过程

在本次跨学科项目化学习活动中,学生以小组的形式合作交流,各自发表观点,提出合理的设计方案.学生根据设计方案准备必要的资料和实验工具.在实验探究的过程中,学生不断优化方案,最终成功解决驱动性问题,从而提高学生的创造力和知识迁移能力.具体实践过程如表2所示.

表2 具体实践过程表

环节	驱动性问题	多学科知识点融合
项目的提出	1. 播放视频展示教室内的“小眼镜”;教室外随处可见眼镜商店的现象,引发学生们的关注. 2. 近视是现代生活中普遍存在的问题,其中许多孩子都患有近视.那么,为什么会出现这种现象呢?又有什么矫正的方法呢?	物理学科: 1. 近视眼镜的结构; 2. 矫正近视的原理
眼球结构	眼球是由哪几部分组成?	生物学科: 眼睛的组成部分有虹膜、瞳孔、角膜、晶状体、巩膜、脉络膜、视网膜和玻璃体等
眼睛成像原理	眼睛的成像原理是什么呢?	生物学科: 正常情况下,外界的光线经过角膜、晶状体和玻璃体等这些屈光介质以后,会形成像落在视网膜的表面,视网膜表面存在感光细胞,会把这些信号通过视觉传导通路传到视觉中枢,反馈到视网膜表面以后,就会形成清晰的物像
近视眼成因	1. 近视眼形成的原因是什么? 2. 画出原理图	生物学科: 晶状体变厚,折光能力变强,因此来自远处某点的光会聚在视网膜前,到达视网膜时已经不是一个点而是一个模糊的光斑了.正常视力成像如图2所示,近视眼成像如图3所示. <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>图2 正常视力成像原理图</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>图3 近视眼成像原理图</p> </div> </div>

续表 2

环节	驱动性问题	多学科知识点融合
近视矫正	1. 矫正近视的方法是什么呢? 2. 画出原理图	<p>物理学科与生物学科相融合:</p> <p>1. 角膜、晶状体和玻璃体的共同作用相当于凸透镜,视网膜相当于光屏,如图 4 所示.</p>  <p>图 4 眼睛成像与凸透镜成像关系图</p> <p>2. 近视眼是由于晶状体变厚,折光能力变强的原因,凹透镜对光具有发散性作用,可以利用凹透镜的这一特性使像呈现在视网膜上,因此设计实验方案、实施探究、验证猜想,成像图如图 5 所示,实验成像图如图 6 所示.</p>   <p>图 5 近视矫正成像图</p> <p>图 6 近视矫正实验成像图</p>
近视手术	1. 除了通过配戴眼镜矫正近视外,还可以通过手术矫正,近视手术的方式和原理是什么? 2. 画出原理图	<p>物理学科与医疗技术相结合:</p> <p>近视手术一般分为角膜激光手术和人工晶状体植入手术两种类型,角膜激光手术是通过去除角膜中央的一层组织,形成凹透镜,从而矫正近视,就像在眼睛上雕刻了一副眼镜,其原理如图 7 所示.而人工晶状体植入手术则是将微小的眼镜镜片植入眼睛内部,不需要戴框架眼镜即可矫正近视,其原理如图 8 所示^[8].</p>   <p>图 7 角膜激光手术原理图</p> <p>图 8 人工晶状体植入手术原理图</p>
保护眼睛	1. 近视手术后是否永久性不再近视呢? 2. 关于用眼的规范标准,应该如何界定呢?	1. 学生们了解到,近视手术只能修复当时的近视程度,不能永久性地消除近视,因此学生不应该误以为手术后就可以摘掉眼镜,不再近视. 2. 学生们了解到了规范用眼的标准,并开始注重保护眼睛的健康

1.4 跨学科项目化学习的项目成果

1.4.1 指向驱动性问题的成果

跨学科项目化学习通过提出真实的驱动性问题情境^[9],让学生在情境中联系相关学科知识,自主探究并发挥主观能动性,创造性地解决问题.在本次活动中,学生们解决了“如何矫正近视”的驱动性问题,探究了配戴近视眼镜和做近视手术两种矫正方法.

在矫正近视的探究中,学生们将凸透镜、凹透镜成像特点与眼睛成像过程相结合,深入理解了近视

眼形成的原因和矫正方法的原理.

1.4.2 深度理解跨学科核心知识成果

在跨学科项目化学习活动完成后,学生需要对成果进行展示汇报,并展示对跨学科核心知识的深度理解.在本次活动中,学生通过探究和查阅资料,了解到角膜激光手术和人工晶状体植入手术原理.两者相比,前者术后无痛且无瓣,避免了角膜瓣带来的并发症;后者则存在眼内感染的风险.学生们还了解到,近视手术并不是治愈近视的方法,只是摘掉了眼镜,如果后期不规范用眼,仍有可能导致近

视。因此,保护眼睛健康成为了学生们的重要意识。

2 跨学科项目化学习的评价过程

要了解学生的学习情况、学习需求,发现学生的学习潜能、长处和不足,促进学生全面发展,评价过程必不可少。在跨学科项目评价过程中,不仅要关注学生的知识技能,更要重点关注学科的核心素养和

跨学科素养。因此,需要设计合理的评价标准,以确保与学习目标保持一致,并注重学生对跨学科核心知识的深度理解。在评价内容多元化的同时,也要倡导评价方式多样化。为了全面、客观地评价探究的过程和项目的成果,采用多元性评价方式(表3)。在评价过程中,还应结合多元主体参与评价,包括学生自评、组间互评和教师评价,以促进学生主动学习、自我反思,激励学生深度学习和快速成长。

表3 跨学科项目化学习评价表

评价类型	环节	评价内容	自评	组评	师评
诊断性评价	确定项目阶段	已有认知内容,学习需求调查(眼球组成结构,眼睛成像过程)			
过程性评价	实施探究阶段	调查资料,研究报告,设计方案,器材选择(团队合作,科学探究,科学态度)			
终结性评价	项目成果	成果展示(科学性,逻辑性,语言叙述,驱动性问题的成果,跨学科核心知识成果)			

根据上述评价标准,对本次跨学科项目化活动学生的学习过程和跨学科项目成果进行评价。在确定项目阶段进行诊断性评价,结果表明学生对眼睛的组成结构及成像原理具有基本性的掌握,因此,确定跨学科项目的主题和驱动性问题分别为“眼睛和眼镜”“如何矫正近视”。在实施探究阶段进行过程性评价,学生们设计的方案和选用的器材基本符合实验探究的需要,同时表现出较高的团队合作意识和科学探究能力。在展示跨学科项目成果阶段进行终结性评价,发现学生们较好地解决了驱动性问题,具备一定的跨学科知识运用能力和跨学科素养。学生在展示成果时,逻辑顺序清晰,表现出较强的语言表达能力。

3 结束语

在本次跨学科项目化学习活动中,学生通过小组间交流、讨论、合作和互评等方式,在学科间进行真实探究和自主学习核心知识,并采用学科间整合的方式解决驱动性问题。这种学习方式,一方面,促进了学生对多学科知识的深入理解与运用,拓宽学生解决问题的视野,丰富学生解决问题的方式;另一方面,提高了学生的核心素养、高阶思维能力、团队合作意识、探究能力和创新能力,并为学生未来的学习和职业发展打下坚实的基础。

跨学科项目化学习是在教学改革中开创的一种新的教学模式,通过教学实践表明对提高学生的综合素质和创新能力起到了积极作用,同时也需要在今后的教学实践中不断改进和完善。

参考文献

- [1] 夏雪梅. 跨学科项目化学习:内涵、设计逻辑与实践原型[J]. 课程·教材·教法,2022,42(10):78-84.
- [2] 安富海. 项目化学习的实践困境及改进策略研究[J]. 上海师范大学学报(哲学社会科学版),2022,51(4):119-125.
- [3] 徐月. 初中历史与社会课程中跨学科项目化学习的实践研究[D]. 上海:华东师范大学,2022.
- [4] 金伟国. PBL模式辅助历史学科教学的实践研究[J]. 历史教学问题,2022(5):148-152.
- [5] 中华人民共和国教育部. 义务教育物理课程标准(2022年版)[S]. 北京:北京师范大学出版社,2022.
- [6] 中华人民共和国教育部. 义务教育生物学课程标准(2022年版)[S]. 北京:北京师范大学出版社,2022.
- [7] 张悦颖,夏雪梅. 跨学科的项目化学习:“4+1”课程实践手册[M]. 北京:教育科学出版社,2018:12.
- [8] 崔彤. 近视眼手术到底做不做[J]. 健康向导,2021,27(1):36-37.
- [9] 葛敏明. 指向核心素养的项目化学习活动策略[J]. 中学政治教学参考,2022(38):45-46.