

虚拟仿真技术在普通高校棒球教学中的应用

Research on the Application of Virtual Simulation Technology in Baseball Teaching in Institute of Higher Education

杨光,张蕾,黄涛,赵影

YANG Guang, ZHANG Lei, HUANG Tao, ZHAO Ying

摘要:目的:构建棒球虚拟仿真教学平台并检验其在普通高校棒球教学中的应用效果。方法:以3D Studio Max和MAYA作为建模工具制作系统模型和环境场景。采用整群抽样,选取同一学期、同一老师教授的2个棒球班,分为实验组和对照组。实验组开展传统棒球教学和棒球虚拟仿真课件学习,对照组开展传统棒球教学。学期末对实验组进行虚拟棒球教学平台的交互性、易用性和有用性的认知情况的问卷调查,并对实验组和对照组进行教学效果对比。结果:构建了包括棒球场场景模块、理论学习模块和比赛模块的棒球虚拟仿真桌面交互平台。提高了学生对棒球理论知识的掌握、实践能力和学习热情。实验组同学在理论、跑垒和滑垒专项技术上的得分显著高于对照组。结论:虚拟仿真技术在棒球教学中的应用能够有效弥补传统棒球教学中的场地缺乏、教学课时少等问题,提高学生自主学习棒球知识的兴趣和实践能力。

关键词:棒球;虚拟仿真;教学改革

中图分类号:G807 **文献标识码:**A

文章编号:1008-2808(2021)06-0064-05

Abstract: Objective: The aim is to construct a virtual simulation platform of baseball teaching and test its application effect in regular institution of higher education. Methods: 3D Studio Max and MAYA were used to create system models and environmental scenes. Two baseball classes were divide them into an experimental group and a control group by cluster sampling, and the students taught by the same teacher and come from the same semester. The experimental group carried out traditional baseball teaching and baseball virtual simulation courses, and the control group only carried out traditional baseball teaching. At the end of the semester, the experimental group was asked to conduct a questionnaire survey on the cognition of the interaction, ease of use and usefulness of baseball virtual simulation platform, and the teaching effect of the experimental group and the control group was compared. Results: This study constructed a baseball virtual simulation desktop interactive platform which including baseball field scene modules, theoretical learning modules and competition modules. It has improved students' mastery of baseball theoretical knowledge, practical ability and enthusiasm for learning. The scores of the students in the experimental group were significantly higher than those in the control group in theory, running and sliding techniques. Conclusion: The application of virtual simulation technology in baseball teaching

收稿日期:2021-01-28;修回日期:2021-04-18

作者简介:杨光(1984-),男,讲师,硕士,研究方向为体育教育学。

作者单位:上海交通大学 体育系,上海 200240

can effectively make up for the lack of venues and short teaching hours in traditional baseball course, and improve students' interest in self-learning baseball knowledge and practical application ability.

Key words: Baseball; Virtual simulation; Teaching reform

虚拟仿真技术融合了虚拟现实(Virtual Reality, VR)技术和系统仿真技术的优点,通过人机交互营造近乎真实的视觉、触觉、听觉和动觉等体验效果,具有沉浸性、交互性、真实性、安全性等特点^[1,2],能够为体验者提供一种“身临其境”的感觉。这就使得现实生活中无法呈现或重现的场景成为可能。2012年3月13日,教育部发布了《教育信息化十年发展规划(2011—2020年)》^[3],提出以教育信息化带动教育现代化,是我国教育事业发展的战略选择。2019年6月,在《教育部关于开展国家虚拟仿真实验教学项目建设工作的通知》中再次强调国家虚拟仿真实验教学项目是推进现代信息技术融入实验教学项目、拓展实验教学内容广度和深度、延伸实验教学时间和空间、提升实验教学质量 and 水平的重要举措^[4]。从近年来教育部不断发布的建设虚拟仿真实验教学项目的工作目标,不难发现,加快推进现代信息技术与教育教学深度融合,已成为新时代高校教学改革的重要方向。

与此同时,高校传统体育课堂面临着学生实践能力差、教学课时少、学生流转性大、课程紧、差异化教学不足等困境^[5,6]。尤其是棒球这种对场地要求较高、技术动作复杂、比赛规则繁多的运动项目,急需在传统教学的基础上,结合新的辅助教学手段帮助棒球教学走出困境。因此,将传统棒球教学与虚拟仿真技术相结合的教学改革亟待解决。本研究即是在响应时代发展要求的前提下,以高校棒球课为改革试点,构建棒球虚拟仿真教学平台。将现代信息技术与高校体育课堂教学结合,既提高了学生学习兴趣,活化了的课堂教学内容,又丰富了教学手段。在理论上回答了在新的改革趋势下,如何将体育课堂要素分模块、分层次转化为虚拟仿真课堂;实践上进一步推进了传统体育课堂的教学信

息化。

1 研究对象与方法

1.1 研究对象

以棒球虚拟仿真教学平台的构建及其在普通高校棒球教学中的应用效果为研究对象。

1.2 研究方法

1.2.1 文献资料法 检索中国知网, Web of Science 和 EBScobost 等全文数据库,以棒球教学、体育教育、虚拟仿真等为关键词,查找相关文献资料并进行整理。

1.2.2 专家访谈法 依据本课题研究的内容和目的,制定《专家访谈提纲》,收集虚拟仿真工程技术和棒球教学专家对棒球虚拟仿真教学平台建设的指导意见,主要采用面谈和电话访谈两种方式。专家包括虚拟仿真工程技术专家2名、棒球教学专项教师4名和棒球教练员2名。

1.2.3 问卷调查法 本研究严格按照问卷设计的基本原则和要求,在阅读大量参考文献以及咨询专家意见后,制作了《虚拟仿真棒球教学的应用调查问卷》。发放对象为某普通高校公共体育棒球课班上的学生,也是本研究中的实验组,共计31人(全部完成棒球虚拟仿真课程的学习)。结合研究需要,《虚拟仿真棒球教学的应用调查问卷》共设置8个问题,反映3个维度,分别是对虚拟仿真棒球课程的交互性、易用性和有用性的认知。

为保证调查结果的真实性和有效性,本文采取专家评判法,特请8位专家对问卷的内容和结构效度作了检验。专家认为问卷调查的内容与所研究的内容范围比较符合,具有较好的代表性,说明测试具有较高的内容和结构效度,同时,根据部分专家学者的意见重新整理、修改形成最终问卷。各位专家对问卷的认同情况见表1。

表1 问卷效度检验情况统计表(n=8)

	很合理		比较合理		一般		不太合理		不合理	
	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%
结构设计评价	0	0	8	100.00	0	—	0	—	0	—
内容设计评价	0	0	8	100.00	0	—	0	—	0	—
总体设计评价	1	14.00	7	86.00	0	—	0	—	0	—

本研究问卷全部采用现场发放及回收,发放问卷 31 份,回收有效问卷 31 份,回收率为 100%。

1.2.4 测试法 整群抽样,除上述实验组外,另选取同一学期、同一老师教授的棒球课班上的学生为对照组(只开展传统棒球教学)。采用教考分离的形式进行棒球理论(100 分制闭卷考试)、技术测验(击球、跑垒、滑垒、传球和接球共 5 个技术项目,每项满分 20 分,共计 100 分)。棒球技战术测试则分别组织 2 个班的学生进行比赛,由 2 名棒球专业教师观赛后对学生技战术水平进行打分。

1.2.5 数理统计法 本研究所收集数据采用 Excel 2016 和 SPSS22.0 进行统计分析,以便更好地归纳、分析虚拟仿真棒球课程的教学效果和学生的学习效果。

2 研究结果与分析

2.1 虚拟仿真教学平台构建

棒球是集灵活性、集体性、协调性、智慧性于一身的一项体育运动,也因此被誉为“竞技与智慧的相结合的一项贵族运动”^[7]。棒球技术难,规则多,对于普通高校大学生来说,一学期很难完全掌握全部理论知识和技术动作。这对于老师和学生都是一个难题。本研究首先选择 3D Studio Max 和 MAYA 作为建模工具,制作虚拟仿真标准棒球场场景;其次,选用 Unity 3D 作为虚拟仿真的开发平台;最后,在运行脚本的开发环节,选用了 C#语言作为运行脚本的开发语言,构建棒球虚拟仿真教学平台。应用层采用模块化设计思路,分为基本理论和比赛规则模块、防守和进攻基本技术模块,比赛实战模块、漫游巡视模块等 4 个功能模块。支撑层实现了 3D 建模、场景布置、桌面式显示等辅助功能。

2.1.1 虚拟仿真标准棒球场景 在点击“开始”按钮后,系统会首先出现标准棒球场的全貌(图 1),让初学棒球课的同学对棒球场有一个了解。



图 1 标准棒球场全貌图

平时上课学生们都是直接进入场地,无法俯瞰棒球场全貌,而且大部分高校棒球场缺乏观众席、教练席等要素。因此,对于棒球新手来说,这一步可以让学习者在最短的时间内了解一个标准棒球场地的构成。随后进入系统交互模块。

2.1.2 理论学习模块 理论学习模块旨在介绍棒球的基础知识点,包括球场规格和比赛设施(内野垒包、本垒板及打击区、投手丘、外野、垒线、内外野线、界外线、教练席等),如图 2a 所示;各球员位置和功能介绍等内容,如图 2b、2c 所示。本模块通过 3D Studio Max 和 MAYA 对球员、垒包、球员位置等进行真实比例的仿真建模,再由 Unity 3D 引擎实现虚拟仿真模型资源的整合并搭建了棒球比赛场景。最后漫游视角展示运动员功能等的文字说明,可以使学习者能够明晰棒球场组成、球员介绍和相关注意事项,强化其对棒球基础知识的认知。

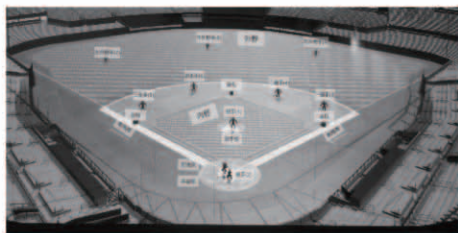


图 2(a)棒球场规格和比赛设施图



图 2(b)球员位置和功能介绍图

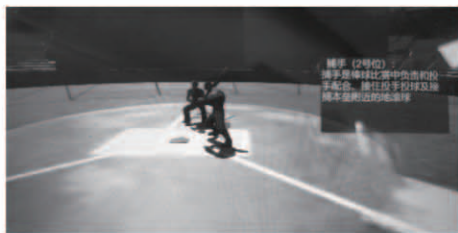


图 2(c)球员位置和功能介绍图

2.1.3 比赛场景模块 本模块中学习者需要掌握的是棒球比赛中的规则知识,包括投球、好球、坏球、得分、出局、安全、击球跑垒和防守截杀等内容,如图 3 所示。学习者点击“下一步”按钮后开始学习比赛规则。棒球从投球手把球投出去开始,目标点为击球手的位置,采用 Vector3 中的 Move To

Word 方法,方法内参数为:起始位置(也就是投手的位置)、终点位置(击球手的位置)和速度(球移动的速度),然后执行投球动画,动画执行结束后,让棒球从投手的位置发射到击球手的位置。以此为基础,完成上述棒球比赛中的规则演示。

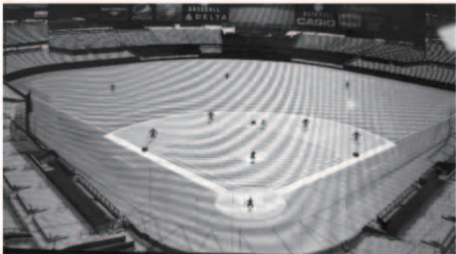


图3 击球跑垒图

2.2 虚拟仿真教学的应用功能和学生的学习效果

本研究结合虚拟仿真的特征和棒球教学的实际需要,以及文献资料中有关对虚拟仿真系统的应用功能评价维度^[8,9],并根据专家建议确定了对该平台进行了交互性、易用性和有用性的评价。其中,系统的交互性是虚拟仿真实验的基本特性,良好的交互性能够有效激发学习者的动机并提升学习效果。易用性是评价虚拟仿真实验教学系统在功能设计方面逻辑性和科学性的重要维度,能够为系统的设计与优化提供重要指示^[10]。系统的有用性是评价棒球虚拟仿真课学习效果的指标之一,棒球虚拟仿真课的目标就是满足教学的实际需要并提高学生的学习效果。

此次调查问卷中,有关虚拟仿真教学的应用功能和学生的学习效果的调查结果如表2所示。在本次问卷调查中,分别有70.97%和19.35%的同学认为在选择此次虚拟仿真棒球教学内容进行学习是非常和比较自由流畅的;分别有80.65%和16.13%的同学认为虚拟仿真棒球教学中能够感受到的教学过程是非常和比较真实的,表明此次虚拟仿真教学平台的构建具有很强的交互性。有90.32%的同学认为本次虚拟仿真棒球教学中的场景和器材形象直观,有77.41%的同学认为本次虚拟仿真棒球教学平台的操作简单易于上手,说明此次棒球虚拟仿真教学平台的构建具有较强的交互性和易用性。学生普遍反映,经过虚拟仿真课的学习,理论知识和实践能力得到了提升。

学习效果方面(见表2),分别有77.42%和19.35%的同学表示非常认同和比较认同本次虚拟仿真棒球教学提高了自己对棒球理论知识的掌握,分别有64.52%和22.58%的同学表示非常认同和比较认同本次虚拟仿真棒球教学提高了自己的实践能力,分别有67.74%和25.8%的同学表示非常认同和比较认同本次虚拟仿真棒球教学提高了自己对学习的热情,分别有64.52%和22.58%的同学表示非常认同和比较认同经过本次虚拟仿真棒球课的体验后还想要继续使用并认可它的学习效果。说明棒球虚拟仿真教学在促进学习效果的提高上切实发挥了作用,有利于学生学习兴趣的培养。

表2 虚拟仿真教学的应用功能和学生的学习效果的调查表(%) (n=31)

		非常符合	比较符合	一般	不太符合	完全不符合
交互性	学习过程自由流畅	70.97	19.35	0.97	0.00	0.00
	可感受真实的课堂教学	80.65	16.13	0.32	0.00	0.00
易用性	场景和器材形象直观	90.32	0.65	0.32	0.00	0.00
	操作简单易于上手	77.41	0.16	0.65	0.00	0.00
有用性	提高了棒球理论知识的掌握	77.42	19.35	0.32	0.00	0.00
	提高了实践能力	64.52	22.58	0.97	0.32	0.00
	提高了学习热情	67.74	25.8	0.65	0.00	0.00
	还要继续使用并认可学习效果	64.52	22.58	0.97	0.32	0.00

2.3 棒球虚拟仿真课的教学效果

考试分为理论考试和专项技术测试,理论考试采用闭卷形式,满分100分。技术测试分为5个部分,包括击球、跑垒、滑垒、传球和接球,各占20分。结果发现(见表3),实验组的同学在理论、跑垒和

滑垒专项技术上的得分显著高于对照组的同学,说明虚拟仿真棒球课与传统棒球课堂教学的混合模式有益于教学效果,尤其是理论成绩的提高。这可能跟传统课堂上老师讲解理论更易受课堂环境和内容的影响,相比而言,虚拟仿真课上的理论知识

点会更详尽、更系统。此外,值得注意的是,击球、传球和接球技术动作得分上,对照组和实验组得分没有显著性差异,这可能跟技术动作的复杂程度有关。击球、传球和接球相对直观、简单,学生容易上手,而跑垒和滑垒跟协调性、反应能力、速度等有

关,对学生的整体身体素质要求较高,而虚拟仿真课中可以反复观察技术动作及要点,所以有助于课堂实践能力的提高。因此本研究是虚拟仿真技术与高校传统体育课堂结合的尝试,是体育教育信息化的一次实现,并取得了良好的效果。

表3 棒球虚拟仿真课的教学效果调查表

	理论成绩	技术测试				
		击球	跑垒	滑垒	传球	接球
对照组(n=28)	85.3±7.8	15.5±3.1	14.5±3.3	14.7±2.8	16.1±2.7	16.9±2.5
实验组(n=31)	91.1±4.6**	15.4±2.7	16.2±3.1*	15.8±2.5*	16.5±2.1	17.1±2.3

注:与对照组比较 *P<0.05, **P<0.01

3 结 语

虚拟仿真技术运用于高校棒球教学改革中,既可以扩大虚拟技术的运用范围,又能充实、活化棒球授课内容,为教学增添了一个新的实践平台,也为学生提供 一个不受实际条件限制的学习平台。基于虚拟仿真技术构建交互性能良好的真实棒球教学情境,能够有效弥补高校传统棒球教学中的场地缺乏、教学课时少、规则讲解不到位、技术动作难以全面展示等问题,提高学生自主地学习棒球知识的兴趣和实践能力。但由于时间及实验条件所限,本次的虚拟仿真课程只做到了桌面交互,没有实现人机交互,不能真实感受棒球运动的触觉及动觉;场景设计没有完全采用真实球员(身高、体重、维度、肌肉等解剖学参数)和技术动作(角度、肌肉、速度等生物力学参数)的1:1还原。但随着信息技术的发展,虚拟现实技术也将会得到不断的提高,本次研究中尚未完全解决的问题也将会越来越完善,这也是我们未来要努力的方向。

参考文献:

[1] 陶冬冰,梁莎莎,张旋,等. 虚拟仿真技术在高校大型仪器共享平台管理中的应用研究[J]. 实验技术与管理, 2020, 37(4): 257-260.

[2] 宋伟,陈艳,张健生. 虚拟仿真技术在传统射艺教学中的应用研究[J]. 长春大学学报

报, 2019, 29(8): 114-116.

[3] 教育部关于印发《教育信息化十年发展规划(2011-2020年)》的通知[EB/OL]. (2012-03-13) [2021-5-30]. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A16/s3342/201203/t20120313_133322.html,

[4] 教育部关于开展国家虚拟仿真实验教学项目建设工作的通知[EB/OL]. (2018-07-31) [2021-5-30]. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/s7945/s7946/201808/t20180810_344990.html.

[5] 寿秋,冯宇,佟彬,等. 高校篮球教学“课内外一体化”现状及对策[J]. 哈尔滨体育学院学报, 2021, 39(3): 65-69.

[6] 刘丹. 高校游泳教学困境与改革发展策略[J]. 哈尔滨体育学院学报, 2020, 38(4): 70-73,78.

[7] 李昌瑞,赵瑾. 影响广西高校棒球运动开展的因素及对策[J]. 南宁师范大学学报(自然科学版). 2020, 37(2): 145-149.

[8] 李展. 具身认知视域下虚拟仿真实验的设计与开发[D]. 济南:山东师范大学, 2019.

[9] 李沛. 体育虚拟仿真实验教学项目的建设与应用研究[D]. 南京:南京体育学院, 2020.

[10] 应用虚拟现实推铅球课件的制作及其应用效果的研究[D]. 武汉:武汉体育学院, 2007.