

# 三维动画技术在运动技能教学中的应用

梁波

(山东工商学院体育部, 山东烟台 264005)

**摘要:**采用文献资料、逻辑分析等方法,探讨三维动画技术在运动技能教学中的应用价值及意义。认为三维动画技术在运动技能教学过程中可以实现多学科知识交叉式教学,有助于在课堂教学过程中实现新课程环境的创建,有助于实施情景体验式教学和多学科融合,实现课程教学由抽象到直观的提升。同时有利于激发学生学习兴趣、提高学习效率 and 课堂教学效果。

**关键词:**体育教学;运动技能教学;三维动画技术;教学效果;认知负荷

中图分类号:G807.4

文献标识码:A

文章编号:1007-7413(2017)06-0084-04

## Application in Sports Biomechanics Teaching Based on the 3D Technology

LIANG Bo

(P. E Department of Shan Dong Institute of Business and Technology, Yantai 264005, China)

**Abstract:** By using the methods of literature and logical analysis, this paper investigates the value and significance of the three-dimensional animation technology in teaching sports skills. We think that three-dimensional animation techniques applying in motion the process of teaching skills can achieve more cross-disciplinary teaching knowledge, contribute to creating a new environment in the classroom curriculum process, contribute to the implementation scene experience teaching and multidisciplinary integration, and achieve teaching from the abstract to the visual upgrade. At the same time, it helps to stimulate students' interest in learning, and improve learning efficiency and effectiveness of classroom teaching.

**Key words:** sports teaching; sports biomechanics; three-dimensional animation; teaching effective; Cognitive Load

在运动技能的教学过程中,追求运动技能学习的最大效益是我们体育教学或训练所追求的终极目标。运动技能的学习是一个复杂的过程,它是人体对外界提供的信息进行编码、记忆、提取和按照一定的程序进行认知加工的过程。相关的研究表明,学习运动技能时学习材料的难易程度不同,会对学习者造成不同程度的外部认知负荷。外部认知负荷过高,就会占用学习者有限的记忆资源,影响学习者对所学运动技能的加工;相反,外部认知负荷过低,就会释放较多的记忆空间,促进学习者对所学运动技能的加工。根据有关学者的研究表明<sup>[1]</sup>,外部认知负荷是由学习材料的呈现方式引起的,如果学习材料的呈现方式或教授运动技能的设计不恰当,就会引起很高的外部认知负荷,从而降低学习的效率。如运动技能教学时口头的讲解就比示范造成的外部认知负荷高。传统的运动技能教学过程是教师或教练员讲解、示范,然后学生进行练习。然而在实际的教学过程中的过程中,教师

或教练员的讲解与示范在很多情况下是分离的,不能做到讲解示范同步;同时受众多因素的影响或条件的限制,教师或教练员在复杂性运动技能的讲解时只能做到口头上的讲授,而不能实际示范,这在很大程度上给学习者带来了很高的外部认知负荷,降低了学习的效果。

三维动画技术是在计算机虚拟的三维世界中按照要表现对象的形状尺寸建立模型以及场景,再根据要求设定模型的运动轨迹、虚拟摄影机的运动和其它动画参数生成画面的一种新科技手段。它能将人体运动过程以动画的方式展现出来,使原本很抽象的技术分析变得生动具体,将复杂运动技术的力量、角度、速度等力学计算、分析过程以最直观的方式展现在学生面前,可以将讲解与示范做到同步进行,能有效地降低学习者的外部认知负荷,达到提高学习效果之目的。本文在理论层面上对三维动画技术在运动技能教学过程中的优势及意义进行探究,以期从新的视角

收稿日期:2017-06-24

基金项目:山东工商学院博士基金项目(BS 201509);山东省教学改革重大项目(2015D002)

作者简介:梁波(1978—),男,山东诸城人,副教授,博士。研究方向:体育教学理论与实践研究。

探寻运动技能教学手段与方法,为运动技能教学提供有益参考。

## 1 有效运动技能教学的要素解析

有效的运动技能教学是体育教师或教练员根据运动技能学习的目标,遵循体育教学或运动训练的规律,采用合理的教学手段,科学设计运动教学内容,有效促进学生的运动技能习得的过程。合理高效的运动技能教学手段能有效减少时间、精力和物力的投入,使学生在运动技能学习过程中协调、持续地进步与发展。科学有效的运动技能教学要素主要包含以下几个方面:

1)科学的教學手段。传统的运动技能教学只是注重运动技能的讲授方式,不强调运动技术系统中的系统性和完整性,导致学生在运动技能学习的过程中只注重运动技术的外在表现,忽视了技术动作细节。其结果是教师或教练员只是按照教材讲授规定的运动技术动作,学生的运动技能表现只是无限地接近而不能合理规范地完成运动技术动作。究其主要原因是教师或教练员在讲授的过程中教学手段过于传统,仅是对运动技术的外在表现进行讲授,而不能从运动技术的内在机制进行科学合理地阐释。

2)合理的学习策略。建构主义认为,认识是大脑根据已有的知识经验进行信息加工建构的过程,不是被动地接受。按照传统的思想观念,运动技能的学习主要取决于教师的教授方式,运动技能的学习过程强调的是教师呈现、组织和传递运动技术,而学生只是记住和模仿教师所做的运动技术动作,并且把教师所教授的运动技术动作以个人特征化的形式表现出来。由此看来,这种学习方式只是一种模拟与仿制,不能从本质上进行运动技术动作的再现。因此,构建合理的学习方式,正确把握运动技能的学习本质,对促进运动技能的学习具有重要的意义。

3)唤醒学生的学习兴趣。运动技能的学习是一个复杂的过程,复杂的学习往往导致学生在学习的过程中失去兴趣,使得学生失去了学习的内在动力。因此,体育教师在教学的过程中应注重学生兴趣的激发,激发学生学习的激情,让学生在运动技能学习过程中体验到学习的快乐和成就感,克服运动技能学习过程中的倦怠,提高运动技能的学习效率<sup>[2]</sup>。这就需要体育教师改变原有的教学方法和教学手段,采用新的教学策略激发学生的学习兴趣和学习激情,提

高教学的有效性。

## 2 三维动画技术在人体运动中应用的优势所在

三维动画技术,是在计算机虚拟的三维世界中按照要表现的对象形状尺寸建立模型以及场景,再根据要求设定模型的运动轨迹、虚拟摄影机的运动和其它动画参数生成的画面<sup>[3]</sup>。与传统的运动技能教学相比,三维动画可以立体性、层次性地展示技术动作;用量化的方式模拟运动员在三维空间的位置及运动轨迹;解析人体动作骨、关节、肌肉的协作关系,可以虚拟现实或理想中的新、难技术动作,具有传统运动技能教学所无法比拟的优越性。

### 2.1 建立人体技术动作三维立体示范

运用三维动画技术对录像中的人体运动技术动作进行捕捉,将其转化为数字化的“抽象运动”,并将其“赋予”动画软件(如3D MAX)制作生成运动模型,使模型做出和表演者一样的动作,并生成最终新的动画序列<sup>[4]</sup>。其展示的人体三维动画不但与人体动作一致,而且通过将人体运动分析数据引入到动画序列中,对技术动作速度、距离、力量、角度的分析实现了与真人动作的直观契合。在视觉效果上具有立体性、层次性的三维特征,能满足分析人体运动时对图示真实性、准确性、形象性、空间感的需求。

### 2.2 用量化的方式模拟人体的运动姿态及轨迹

三维动画技术使用计算机对人体运动形态、技术动作、运动轨迹的参数数据进行处理,可以得到不同时间、不同人体姿势、不同空间的数据坐标。通过对人体不同时相肢体在三维空间位置的分析,在引入速度、力量、角度、方向等数据后,可以精确显示肢体的运动姿态及运动轨迹。把运动技术中的动作技术难度、动作质量规格、肌电数据、关节角度、骨骼的剪切应力等以量化的指标、数据的形式输入到计算机中,通过动画软件(如3D MAX)生成运动员的运动姿态和轨迹动画,展示虚拟的运动形态为运动训练提供技术支持,实现虚拟运动与现实状态的契合。

### 2.3 解析人体动作骨、关节、肌肉的协作关系

三维数字动画通过对人体技术动作的分析,可以生成骨骼、关节、肌肉等不同形态的三维立体示范图和虚拟动画。把人体技术动作通过数字动画技术分别解析成骨骼形态下的虚拟动画、关节角度的分析例图和不同肌肉协同下的动作轨迹。如通过对技术动作骨骼虚拟动画分析,可以再现运动过程中技术动作

的力的起点、支点、方向、能量转换等过程,用以评定运动过程的整体性特征;对关节角度的分析,可以演示运动过程中技术动作的伸展力、剪切力、压缩力、扭转力的传输,用以评定运动过程的错综复杂性;对肌肉协同工作的分析,可以展示为保证技术动作的顺利完成所参与做功的不同肌肉群,用以评定运动过程的高效化和最优化特性。从不同的层面分析人体运动动作,探讨骨、关节、肌肉在运动过程中的协作关系,为促进运动成绩的提高和运动损伤的康复提供理论依据和实践支持。

### 3 三维动画技术在运动技能教学中应用的意义表征

通过引入三维动画技术,把运动技能教学中不能现场示范的技术动作通过三维动画技术模拟出来,转变成与现实运动相类似的直观实验教学;以先进的科学技术为基础,建立具有实验现场感受和接近真实实验效果的实景仿真实验平台<sup>[5]</sup>。通过创建新的课程环境、实施情景体验教学,在整合实验教学资源的基础上实现学科技术的融合创新。以此提高运动技能教学效果,实现培养高素质体育人才的教学目标。

#### 3.1 有助于创建新的课程环境

在运动技能教学过程中引入三维动画技术,从物质环境上来讲,通过引入三维测力平台、生物力学分析系统、3D MAX 等器材设施,可以直观地对以骨骼、关节和肌肉等形态下的技术动作图片或虚拟动画进行力学特征分析。其生成的图例或虚拟动画不但形象具体、而且数据准确,仿真过程与实际较为接近能满足运动技能教学的要求,使运动技能教学真正摆脱从属于纯理论教学的现状。改善以单纯理论讲授的教学过程,实现在实验室条件下的对运动过程的即时表象分析,改变枯燥的教学过程、丰富教学手段。三维动画技术可以将学生带入虚拟的三维场景之中,在虚拟的环境中能直观地感受到人体运动的技术动作,让学生了解人体结构与机能的辩证关系。此外,三维动画技术还可以将声音添加到动画之中,三维的动画视听效果更容易吸引学生的眼球,让学生在快乐中学习,在兴趣中学习<sup>[6]</sup>。

#### 3.2 有助于实施情景体验式教学

体验式教学是教师根据学习目标,采用情境模拟等趣味性十足的教学方式,使学生摆脱枯燥的学习状态,调动学习的积极性,激发学习兴趣,唤起学习热情。在运动技能教学中,可以把体育专业学生的运动

过程采集下来,让学生对自我的运动过程和技术动作进行分析。使学生在亲自参与的过程中一边学习运动生物力学的基础理论、掌握分析技术动作的技术技能、建立实验教学的行为规范;一边体验技术动作分析后,对训练过程和方法优化后的运动效果。让学生在经历过程中凭借自己的情感、直觉、灵性等去感受、体味、领悟,理解并构建专业知识、发展专业技能<sup>[7]</sup>。其教学目的,就是重视学生在课堂上的实践活动,减少填鸭式的言传说教,让学生亲身参与到实践活动中来。通过角色扮演,激发学生的学习兴趣 and 潜在智慧,从而引导学生对知识整体理解和全面把握,促进学生知识、素质、能力的和谐发展<sup>[8]</sup>。增加学生参与特定情境活动的机会,在实践中不断地学习、模仿、操作,充分地理解和全面地掌握所学知识并最终形成个人能力。

#### 3.3 有助于多学科融合,实现课程教学由抽象到直观的转变

运动技能教学虽然是一种实践性很强的活动,但传统的教学过程只是抽象地讲解,简单的运动技能动作可以做到边讲解边示范,但是遇到复杂的运动技能就很难做到讲解与示范同步;此外,受年龄或其他因素的影响,很多教练员都不能亲身示范动作,只能凭借口头讲解进行讲授,这在一定程度上增加了学生的外部认知负荷,造成了学生理解困难,学习效率低下。利用实验教学平台,将三维动画技术应用到运动技能教学过程中,通过数字化信息技术,把人体运动的知识内容以文字、图像、声音的形式在数字虚拟环境中予以展现<sup>[9]</sup>。在运动生物力学教学中运用 3DMax、Maya、Pser 等软件将人体运动技术中的动作技术难度、动作质量规格、肌电数据、关节角度、骨骼的剪切应力等以量化的指标进行数字化模拟处理,把人体运动的轨迹在模拟的场景中重新再现,便于学生从直观的视角对人体运动特征进行解析<sup>[10]</sup>。例如,解析田径运动中的推铅球技术要领“蹬—转—送—挺—拨”,核心内容是解析出推铅球技术动作的发力顺序。传统教学方法是在教学的过程中,教师在黑板上用粉笔的形式将推铅球的用力顺序画出来,通过图示的方式解析人体在推铅球过程中的用力顺序。这种传统的讲解方式过于抽象,不能形象地描绘出力量的传递过程。通过运用三维动画技术,将运动过程中的人体运动参数进行数字模拟,做成一个三维动画,同时将声音和文字加入到三维动画中,实现了运动与讲解同步进行,使得学生对推铅球技术动作中的发力

顺序有了更加直观的了解,同时让学生对运动技术有了更加深刻的认识,有效地激发了学生的学习兴趣,进一步提高了学习效率和课堂教学效果。

## 4 结语

三维动画技术能把运动技能教学中不能现场示范的技术动作通过三维动画技术模拟出来,转变成与现实运动相类似的直观实验教学;并且能以先进的科学技术为基础,建立具有实验现场感受和接近真实实验效果的实景仿真实验平台。通过运用三维动画技术的现代科学技术方法和手段,在运动技能教学过程中实现多学科知识交叉式教学,也有助于在课堂教学过程中实现新课程环境的创建,有助于实施情景体验式教学和多学科融合,实现课程教学由抽象到直观的提升。

## 参考文献

[1]梁波,商伟,姜勇.基于认知负荷理论的教学设计对运动技能学习影响的研究[J].北京体育大学学报,2012,35(12):95.

- [2]李云凤,李党生.对提高运动技能教学有效性的思考[J].当代教育论坛,2012,(2):123.
- [3]张胜利.三维动画在武术套路教学与训练中的应用[J].体育学刊,2012,19(1):90-92.
- [4]曲毅,李存华.运动捕捉技术在影视动画制作中的应用研究[J].信息技术,2006(11):124-126.
- [5]陆源.生理科学实景高仿真实验系统的研制及应用[J].实验技术与管理,2011,28(10):85-87.
- [6]沙振宇.三维动画技术在体育运动规律教学中的应用[J].中国校外教育下旬刊,2012(5):148.
- [7]王立.三维动画影像解析技术在体育教育训练中的应用研究[J].新闻天地,2009(4):117.
- [8]梁波,何敏学.基于认知负荷理论的教学设计对运动技能两侧性迁移的研究[J].武汉体育学院学报,2014,48(11):78.
- [9]于哲,马保安,周勇,等.计算机三维动画技术在创伤骨科教学课件中的应用及优势[J].中国医学教育技术,2012,26(1):32.
- [10]李亚昆.三维动画及仿真技术的研究[D].大连:大连理工大学,2004.

[责任编辑 魏 宁]

(上接第68页)

## 参考文献

- [1]刘远花,陈丹.湖南省3—6岁幼儿克托莱指数分析[J].海南大学学报(自然科学版),2008,26(1):99-101.
- [2]福建省体育局群众体育处,福建省国民体质监测中心.2000年福建省国民体质监测报告[M].福州:海潮摄影艺术出版社,2000:41-54.
- [3]福建省体育局群众体育处,福建省体育科学研究所.福建省第三次国民体质监测报告[M].福州:海峡出版发行集团,2011:117-136.
- [4]国家体育总局群体司,国家国民体质监测中心.2000年国民体质研究报告[M].北京:人民体育出版社,2003:48-56.
- [5]国家体育总局.第二次国民体质监测报告[M].北京:人民体育出版社,2007:36-46.
- [6]国家体育总局群体司.2000年国民体质监测公报[EB/OL].(2011-09-02)[2017-07-28].<http://www.sport.gov.cn/n16/n1077/n297454/2052709.html>.
- [7]国家体育总局.2014年国民体质监测公报[EB/OL].(2015-11-25)[2017-07-28].<http://sports.china.com.cn/>

[quanminjianshen/quanminjianshenbaogao/detail1\\_2015\\_11/18/472339.html](http://www.sport.gov.cn/n16/n1077/n297454/2052709.html).

- [8]王凯珍,周志雄.影响3—6岁幼儿家庭体育活动行为和活动量的因素及路径分析[J].西安体育学院学报,2011,28(3):257-263.
- [9]王佳丽.从最近发展区理论看幼儿体育教育之重构—维果茨基最近发展区理论在幼儿体育教学内容及阶段划分中的运用[J].南京体育学院学报(社会科学版),2010,24(6):101-104.
- [10]李然.生活方式影响幼儿体质——2010年国民体质监测系列解读之五[N].中国体育报,2011-09-23(1).
- [11]黄亨奋.我国学生体质研究的文献计量学分析[J].南京体育学院学报(社会科学版),2014,28(3):86-94.
- [12]赵星,赵斯龙.幼儿园不同类型户外体育活动的强度水平及相关影响因素[J].体育科学,2016,36(8):34-42.
- [13]于文谦,贺彦朝.智能终端兴起对青少年体质健康发展的机遇与挑战[J].南京体育学院学报(社会科学版),2014,28(3):5-8.

[责任编辑 江国平]