

·学校体育·

## 混沌理论视角下的体育教学设计

刘红建, 孙庆祝

(南京师范大学 体育科学学院, 江苏 南京 210046)

**摘 要:** 混沌理论作为系统科学的基础科学理论, 其蝴蝶效应、内在随机性、奇异吸引子等相关原理对各个领域产生重要影响。在线性与非线性、封闭与开放性、可控与不可控等方面, 对传统体育教学设计与混沌理论指导的体育教学设计进行了比较, 得出新时期体育教学设计应重视元认知; 应以人为本、关注个体的差异性; 应重视学生的创造性思维培养等启示。

**关 键 词:** 混沌理论; 体育教学; 教学设计

**中图分类号:** G807.0 **文献标识码:** A **文章编号:** 1006-7116(2008)11-0054-04

### Physical education teaching design from the perspective of the theory of chaos

LIU Hong-jian, SUN Qing-zhu

(School of Physical Education, Nanjing Normal University, Nanjing 210046, China)

**Abstract:** Related principles of the theory of chaos as a fundamental theory of science, such as butterfly effect, intrinsic randomness and singular attractor, have influence on various areas. The authors compared traditional physical education teaching design with physical education teaching design guided by the theory of chaos in terms of linear and nonlinear, closed and open, as well as controllable and uncontrollable, and derived such inspirations as that physical education teaching design in the new period should value meta cognition, focus on people-orientated education, care about individual differences, and pay attention to the cultivation of student's creative thinking.

**Key words:** theory of chaos; physical education teaching; teaching design

混沌理论是现代系统科学的重要基础理论。从20世纪60年代起, 混沌学经过40年的发展, 直到现在混沌的问题尚未完全解决, 但它在各个领域的影响是显而易见的, 以至于不少学者, 特别是研究生命、社会经济等复杂系统的学者越来越多地求助于混沌学, 以求从中找到解决问题的新观念和新方法<sup>[1]</sup>。

体育教学设计是为体育教学活动制定蓝图的过程, 它规定了教学的方向和大致进程, 是师生教学活动的依据<sup>[2]</sup>。一直以来, 我国传统的体育教学设计模式过分追求稳定性、注重程序化、依赖外在推动力, 割裂了体育教学系统与外界之间的关系, 抹杀了体育教学中“人”的主体性。体育教学在按部就班行进、稳定与平衡充斥其间的同时, 创造与发展也被扼杀了<sup>[3]</sup>。因此, 传统的体育教学设计模式受到广泛的质疑。21世纪以来, 开放的以人为本的教学设计理念越来越受到人们的推崇, 而混沌理论的相关原理恰好与这种设

计理念相吻合。本文将以混沌理论的视角对体育教学设计系统进行探讨, 希望能够得到新的启示。

### 1 两种体育教学设计模式的比较

Reigeluth认为传统的教学设计遵循的是工业时代大规模批量生产的思维模式<sup>[4]</sup>, 而传统的体育教学设计沿袭了这种模式。该模式过多地强调教师的“教”, 忽视学生的“学”, 学生大部分时间处于被动接受状态。传统的体育教学设计模式视教学设计过程是线性、封闭的, 强调教学过程的确定性和可预测性。而混沌理论是非线性科学研究的重要组成部分, 它的产生与发展, 打破了建立在牛顿范式基础上的决定论的幻想。混沌理论指导的体育教学设计并非是指杂乱无章、全盘大乱的设计, 而是指一种非线性、开放、不可控的体育教学设计模式。

#### 1.1 线性与非线性体育教学设计的比较

收稿日期: 2008-05-12

作者简介: 刘红建(1983-), 男, 硕士研究生, 研究方向: 体育人文社会学。

传统的体育教学设计是严格地按照运动技能的固有要素特征和运动技能形成的一般性规律进行教与学的程序设计<sup>[5]</sup>。从形式上看,传统体育教学设计程序精确细致、严谨缜密,从教学目标到策略、过程再到评价,一环扣一环,给人一种自上而下的系统的美感;教学内容则由简单到复杂,遵循了学生学习体育知识、技术、技能的规律。但是从本质上看,这种体育教学设计却是设计者“一厢情愿”的作品。设计者对体育教学目标及内容的选择,多数情况下是凭个人判断和经验。一旦目标和内容确定以后,设计者就要针对每个目标设计学习活动和策略,并针对目标做出相应的体育评价。序列化的传统体育教学设计理论忽视了体育教学过程的动态性、复杂性以及不确定性,难以处理体育教学过程中随时可能出现的、难以预期的教学问题。传统的体育教学设计似乎更是将体育教学目标、教学内容、策略及评价等叠加的过程,这种具有简单叠加特征的设计过程恰好构成了系统学线性系统的基本判据。由此看来,传统的体育教学设计本质上是线性的系统。

如果体育教学过程处于稳定、静态、非激荡的环境中,传统体育教学设计是能够发挥作用的,但是现实复杂多变的体育教学环境却使这种假设成为理想。莱什、波洛克和赖格卢思早就意识到了这一点:“教学系统设计的过程与其说是一个线性过程,远不如说应是一个螺旋性的、系统的过程。”<sup>[6]</sup>与传统体育教学设计的线性特征相比,混沌理论指导的体育教学设计则更为接近于实际,表现出非线性特征。混沌理论中的奇异吸引子是非平衡、非线性系统演化的一种归宿,代表着系统的混沌运动。奇异吸引子通过诱发系统向不规则发展,使系统产生复杂、丰富、多变、不确定性。因此,混沌理论指导的体育教学设计过程必然是与实际相吻合的,是以一种动态的、不断回归的思路来设计体育教学的目标、内容、策略以及评价等,从而及时地把握、适应不断变化的教学环境,同时也为体育教师从容地应对现实教学中“蝴蝶效应”、“奇异吸引子”等带来的各种可能的、难以预期的体育教学问题奠定了基础。由此可见,非线性的体育教学设计具有更强的灵活性,不仅能够适应系统外部的情境变化,而且也能够顺应系统本身的动态发展。无怪乎乔纳森和福厄指出:“比起线性的一步流程图,教学系统设计过程的混沌理念更适于反映学习过程的动态的和不可预见的方面。”<sup>[6]</sup>

## 1.2 封闭与开放性体育教学设计的比较

封闭的系统是指与其环境完全隔离、完全独立的系统,它们是静态的,可预见的,最终都趋向于平衡、

静止和不活跃的状态。传统的体育教学设计模式由 5 个基本要素组成:体育教学目标、教学对象、教学策略、教学过程、教学评价等。在封闭式系统观的指导下,体育教学设计着眼于对体育教学各组成部分的控制,着重点在于体育教学目标的实现(即学生体育知识、技术、技能的掌握)。体育教学目标已成为预先确定的一套活动的执行程序,体育教学策略与教学评价则成为寻求达成预设目标的合理有效的方法,而体育教学过程则是对体育教学设计常规性的重复操作。这种传统的、机械的、封闭的教学设计模式过多地追求自身系统的完整性及整体性,而严重忽略了体育教学系统内部之间以及与外部的关系,这种封闭性使得体育教学设计系统成为静态的、孤立的,最终导致其与外界环境分离,并趋于平衡、静态的状态。这与格思塔夫森<sup>[7]</sup>所指出的“应将教学系统设计过程视为一个开放的而非封闭的系统”相背离。

系统开放性是指系统本身与系统周围的环境有物质的变换、能量的交换、信息的交流。由于有这些交换,所以是开放的<sup>[7]</sup>。混沌理论是强调系统开放性的,开放性能使系统部分之间以及系统本身与环境之间相互作用,并能不断地向更好的适应环境的方向发展,因此这种理论与传统体育教学设计系统形成对立。混沌理论指导的体育教学设计重视系统内部各要素之间的相互关系,体育教学目标、过程、策略、评价等之间不是孤立、相互排斥的,而是相互联系、相互作用、相互依赖的,系统内部某一要素发生变化,其它要素也会跟着变化。同时,体育教学设计系统与外部环境存在着更为弹性的交流,并随着外部环境的变化而变化。这种弹性的教学系统设计模式能够迅速有效地适应非预期的或未预知的偶然性,也就是说,能够充分考虑体育教学环境中各方面因素的影响。开放性的体育教学设计模式能够快速地与周围环境互动学习,吸收先进的教学理念、技术和技能,使学生主体接受更多的体育信息,从而有利于体育教学任务的完成。

## 1.3 可控与不可控体育教学设计的比较

在以牛顿为代表的确定性科学观的影响下,传统的体育教学设计以控制与预测作为体育教学过程推进的根本基石,以工厂车间式的管理来取得教学系统的常规运转。许多年来,众多的体育工作者认为体育教学过程是可控的,通过控制体育教学的进度、体育教学的内容,以及学习者等因素,保证体育教学在事先设定的单一路径上正常运行,从而达到控制整个体育教学过程,并对教学结果进行预测的目的。

混沌理论对传统的体育预测理论提出了质疑,传统的体育教学设计的预测控制、样本类推、因果相关

和外随机理论都是理想的描述<sup>[8]</sup>。显然,这种设计模式过分简化了世界的复杂性,忽略了体育教学中最为宝贵的人的活性因素,把学生学习体育知识、技术动作,简化为一张可以操控的行为清单或指令表。因而体育教学也只能在平衡态或近平衡态区域停滞不前,得不到质的发展。因此,如果简单地根据体育教学发展的趋势推测未来和做出长期的计划,预测是不可靠的。体育教学设计系统作为复杂的非线性系统,充满了混沌,从体育教学对象、教学目标、教学策略到教学评价,每个体育教学设计系统的组成因素都是非线性、复杂的子系统。依据混沌理论奇异吸引子的观点,系统被视为可通过限制活动范围的参数而进行限定,但不是可以简单预测的。这意味着大的原因可能只产生小的结果,而小的原因可能会有大的结果,相似的原因不见得有相似的结果。如学生在学习体育技术时,由于受环境因素、教师因素、自身因素等方面影响,不见得每个学生都能在一定时间内学会同样的技术动作;即使学会同样的动作,也不见得所学的动作能够做到整齐划一。学生的个性、学习技术的能力以及周围环境,都会不同程度地影响学生技术动作的学习。而混沌理论对初始条件的敏感依赖性原理,即初始条件的细微差异受到系统的非线性反馈过程的不断放大和缩小,导致最终完全不同的结果,也成为混沌理论指导下的体育教学设计模式不可控制性的理论支撑。

## 2 混沌理论对新时期体育教学设计的启示

新时期把混沌理论引入体育教学设计,并非否认传统的体育教学设计对体育课的重要作用,而是把混沌理论作为体育教学设计的一种指导思想。虽然混沌理论与传统的体育教学设计存在着许多差异,但正因为有差异才使体育教师看到每种理论的不足,吸收各种理论的优点,更好地对体育教学进行设计。这样,体育教学设计自组织才能向更优方向演进。

### 2.1 蝴蝶效应:体育教学设计应重视元认知

混沌理论的“蝴蝶效应”特征强调对初始条件的敏感依赖性,当初值有一极微小的变化,在短时间内还可以预测,但经过长时间演化后,它的状态就根本无法确定了<sup>[2]</sup>。元认知是学习者对自己认知过程理解、控制和操作的知识与能力的自觉意识。元认知源于皮亚杰的认知发展心理,布鲁纳认为人的思维会从已有的知识、策略和输入的信息相互作用并重构新的认知结构,这主要得益于元认知及其潜力的开发<sup>[9]</sup>。在体育教学设计过程中,体育教师应该加强对体育基本知识、技术、技能等元认知的教学。基本知识如体育理论的基本概念,是分析、判断、推理等逻辑思维的依据,

通过基本概念来学习体育,揭示体育的本质,解释体育的客观规律,基本概念搞不清,不利于体育课的继续学习。体育技术、技能的学习更应重视元动作(基本动作),元动作是体育各项技术的组成要素,如武术套路等都是由不同的元动作组成的,篮球三步上篮动作也是由一个个分解动作组成的。没有元动作的支撑,整体动作必然受到影响,它是体育技术的理解和掌握的前提。

所以,体育教师在授课过程中,若对基本理论、动作概念讲解不清,就会影响某些学生对整堂课的听课效果,而这一堂课的听课效果又将影响下一堂课的听课效果。相反,若体育教师在平时的授课中,重视对体育元认知的讲解,通过多种途径使学生正确领会体育基本的知识与动作,则将激发学习的兴趣,从而提高学习效果。

### 2.2 内在随机性:体育教学设计应“以人为本”,关注个体的差异性

混沌理论的内在随机性特征认为:对一个完全确定的系统,在一定的条件下能自发地产生随机特性称为内在随机性,而外在随机性是指外界干扰对系统动力学特性造成的影响呈现出的随机特性<sup>[10]</sup>。混沌理论特别强调内在随机性,体育教学系统分别存在着内在随机性和外在随机性。新时期把学生作为体育学习的主体,遵循以人为本的理念,以学生的学习为本,以学生的发展为本,关注学生个体的差异性,是混沌理论内在随机性特征在体育教学设计中的体现。“以人为本”就是要求体育教学设计应该尊重学生学习的主体性和个体差异性,为学生创设活跃、有趣、能够发挥学生主体性的教学环境,使每个学生在学习中发现快乐,找到自信、乐趣,从而主动、全身心、多感官的深入到体育学习中,成为学习的主人翁。这样,体育教学的效果才会提升,学生的体育学习才会结出果实。若是体育教师过多强调体育教学设计的外在随机性,必然会排挤内在随机性在体育教学设计中的位置,不利于以人为本的理念在体育教学中的贯彻,也不利于发挥学生的主体性,这种复古的体育教学设计模式最终将走向末路。

### 2.3 奇异吸引子:体育教学设计应重视学生创造性思维的培养

混沌理论中的奇异吸引子使系统偏离收敛性吸引子的区域而导向不同的状态,它通过诱发系统的活力,使其变为非预设模式,从而增强系统的创新性<sup>[11]</sup>。体育教学设计应重视奇异吸引子的作用。体育教学的总目标及分目标属于收敛性吸引子,而学生在体育教学中表现的个性差异、独特的学习风格以及平时司空见

惯的学习错误等都属于奇异吸引子。从表面上看,学生的这些独特表现偏离了目标的要求,即出现了奇异吸引子。奇异吸引子的出现,为学生的体育学习创造了活力,学生摆脱了单一性、枯燥的总体目标的束缚,通过另一种看似“异类”的手段和方法达到目标要求,从而提高了体育学习的创新能力。所以,体育教师在体育教学设计系统中,应该注重体育知识形成的过程,留给学生更多的探索空间,给学生提出更多启发式的教学情境。在总体目标达成的背景下,设置多维、多层次的教学分目标以及教学评价,允许学生个体目标的偏离,为学生创造性思维的培养提供机会,为学生展示自己个人风采提供舞台,从而提高学生体育学习的积极性和创新性,促进学生全面发展。

世界的本质是混沌的,体育教学系统也是复杂、非线性的混沌系统。体育教学的混沌本质需要我们突破传统的体育教学设计的思维范式,追求新的、动态的、非线性的混沌理论指导下的体育教学设计模式。现实当中,混沌与传统的体育教学设计模式矛盾地存在着,彼此存在着差异,科学地审视这些矛盾和差异。混沌理论富有价值、可资借鉴的理论特征,为体育教师提供了崭新的思维视角。

#### 参考文献:

[1] 苗东升. 系统科学精要[M]. 北京: 中国人民大学出版社, 2006.

[2] 焦敬伟. 体育教学设计的基本过程与方法[J]. 上海体育学院学报, 2003, 27(6): 86-88.

[3] 邵桂华. 耗散结构与体育教学系统的自组织[J]. 西安体育学院学报, 2007, 24(1): 105-109.

[4] 钟志贤. 传统教学设计范型批判[J]. 电化教育研究, 2007, 28(2): 5-10.

[5] 苏正南. 新课程理念下的体育教学设计[J]. 体育与科学, 2003, 24(6): 67-69.

[6] 历巍, 郑葳. 传统教学设计的困境[J]. 海南师范大学学报: 社会科学版, 2007, 21(2): 152-155.

[7] 李士勇. 非线性科学与复杂性科学[M]. 哈尔滨: 哈尔滨工业大学出版社, 2006.

[8] 丁自成, 金美芳. 混沌理论在学生评价中的应用研究[J]. 教学与管理, 2007, 20(4): 39-40.

[9] 朱云东, 钟玉琢. 混沌基本理论与教学设计发展的新方向[J]. 电化教育研究, 1999, 20(5): 13-18.

[10] 刘存柱. 混沌理论在企业人力资源管理中的应用研究[J]. 科学管理研究, 2004, 20(6): 98-99.

[11] 刘红. 混沌理论对成人教学设计的启示[J]. 成人教育, 2007, 27(12): 87-88.

[编辑: 邓星华]