

高等师范专科学校体育专业

运动生物力学 教学大纲

(三年制)

高等教育出版社

高等师范专科学校体育专业
运动生物力学教学大纲
(三年制)

★
高等教育出版社出版
新华书店北京发行所发行
西城区樱花印刷厂印装

★
开本 787×1092 1/32 印张 0.25 字数 5,200

1985年6月第1版 1985年6月第1次印刷

印数 00,001—5,250

书号 7010·0626 定价 0.11元

一、说 明

本大纲是依据教育部一九八三年颁发的《高等师范专科学校体育专业教学计划》(试行草案)所确定的培养目标、课程设置和学时分配而编写的。

运动生物力学是师专体育专业三年制的一门专业基础理论课,其教学任务是:使学生正确理解和掌握体育运动中,人体位移运动的一般规律和基本掌握运动生物力学的基础理论、基本知识和基本技能,并能应用它们分析解决体育教学训练中的具体问题。

本课程的讲授要以马克思主义哲学思想为指导,通过教学培养学生的辩证唯物主义世界观,防止纯生物学观点和机械唯物论。

本大纲规定的教学内容由四章组成,其中第三章是教学的重点内容,其余各章不占用更多的授课时数。实验课暂不作统一规定,各校可按本校的师资力量和教学设备进行安排。

二、讲 授 内 容

第一章 绪 论

【目的要求】

了解本学科概况,明确本学科的目的任务。

【讲授内容】

一、生物力学是一门新兴的边缘科学,运动生物力学是生物力学的一个分支,它是研究体育运动中人体宏观运动规律的一门学科。

二、运动生物力学的研究对象和任务 研究人体宏观运动的特点及其规律;研究人体的结构特点及其运动的机能;研究运动动作及其千变万化的原因;研究内外力及其相互作用的规律;研究完整的动作系统及神经控制的机制;研究运动技术的一般原理和最佳运动技术。

三、运动生物力学发展简史。

第二章 人体运动动作的系统结构和运动行为结构

【目的要求】

了解用系统方法研究运动技术的意义和运动行为结构的概念,及用简化模型研究人体运动的特点。

【讲授内容】

一、人体运动动作的抽象和简化

人体简化模型。生物运动偶和生物运动链及其运动。运动的自由度和约束。

二、动作的系统结构和运动行为结构

(一) 动作系统结构的概念、系统方法的特点及其对运动生物力学研究发展的意义、系统结构中的运动行为。

(二) 运动行为的结构、运动结构的主要组成部分(运动学结构和动力学结构)、信息结构的主要成份、信息结构对运动生物力学研究的意义。

第三章 运动生物力学基础 (30教时)

【目的要求】

掌握体育运动的静力学、运动学、动力学、转动的力学、流体力学以及功与能的有关基本原理,并能应用于体育运动的实际。

【讲授内容】

一、体育运动的静力学

(一) 体育运动中静力动作的特点。

(二) 平衡的力学条件、平衡的种类、决定平衡稳定性的因素

(三) 人体平衡的特点和控制平衡的能力。

(四) 静力性平衡动作的生物力学条件。

(五) 人体重心及其在体育运动实践中的意义;人体重心位置的测定方法;人体各环节相对重量和重心位置的测定;用图解法测定人体重心;分析法测定人体重心;用第二杠杆法直接测定人体总重心。

二、体育运动的运动学

(一) 运动的概念;运动的相对性;描述人体运动的参考系与坐标系。

(二) 基本概念 质点与刚体;运动轨迹;路程和位移;时间和时刻;速度和速率。

(三) 人体运动形式的运动学分类 平动(曲线运动和直线运动)、转动和复合运动。

(四) 平均速度和瞬时速度;加速度的概念;速度的合成和分解。

(五) 匀变速直线运动的特点及公式; 变速直线运动。

(六) 人体和器械的抛射运动; 运动迭加原理; 抛点与落点在同一水平面上的斜抛运动; 抛点与落点不在同一水平面上的斜抛运动; 抛射体运动的总体规律。

(七) 曲线运动 曲线运动的概念; 曲线运动的速度矢量特点; 曲线运动加速度矢量特点; 切向加速度与法向加速度。

三、体育运动的动力学

(一) 力的概念, 力的三要素和力的效应。作用于人体的内力与外力及其作用特点。体育运动中人体常受的外力(重力、支撑反作用力、弹性力、摩擦力、介质阻力和外界负荷力)。

(二) 牛顿三大运动定律及其在研究人体运动中的应用。

(三) 冲量和动量的概念。动量定理和动量守恒定律及其在体育运动中的应用。

碰撞定律和弹性恢复系数。直线碰撞和斜线碰撞的特点。球与固定平面和运动物体碰撞的特点。

四、体育运动转动的力学

(一) 物体转动的角位移、角速度和角加速度。转动方程。角量与线量的关系。

(二) 力矩、力偶和偏心力的概念。转动惯量的概念及人体转动惯量的特点, 人体转动惯量的测定。转动定律。

(三) 动量矩守恒定律及其在人体转动中的应用。腾空状态下整个身体运动的特点, 空翻和回环动作的力学原理。

五、体育运动的流体力学

(一) 流体力学的有关概念和原理。

(二) 体育运动中流体对人体的作用规律和特点。

(三) 水中运动时(游泳),水对人体的各种作用力,几种典型的划水效果分析。

(四) 空气对投掷器械的作用和影响。

(五) 空气对球体的作用和影响。

六、体育运动的肌肉功率和效率

(一) 功的概念及其在体育运动中的作用。机械能的概念,动能和势能及其转换。

(二) 功能的转换。人体运动和化学能供应。人体运动和能量代谢。人体内能与对外做功的关系。

(三) 人体功率的含义,瞬时功率的表现形式和特点。

(四) 人体运动效率的含义和表达式。几个不同项目的动作效率。提高人体动作效率应遵循的原则。

第四章 运动生物力学的研究方法

【目的要求】

了解本学科的一般的研究方法。

【讲授内容】

一、研究过程的基本阶段和任务 获取客观材料。整理和加工所得材料,生物力学综合分析。

二、描记动作特征的方法 观察和直接描记动作特性的方法。现代电子技术用于研究人体运动的现状和前景。

三、整理和加工所描记动作特性的方法 统计和计算各种测量参数。运动学和动力学参数用直观图象表示法。

三、学时分配 (表一)

表 1 学时分配表

章 次	内 容	时 数
第一章	绪 论	2
第二章	人体运动动作的系统结构和运动行为结构	6
第三章	运动生物力学基础	30
第四章	运动生物力学的研究方法	2
	合 计	40

四、实 验 内 容

1. 分析法和杠杆平衡法测定人体重心。
2. 根据电影图片 绘制人 体运动简图,并用坐 标法描绘速度、加速度曲线图。
3. 复摆法测定人体转动惯量。
4. 原地垂直跳及急行跳高蹬地动力 变化曲线 的一维测定。