



小学教师进修高等师范专科小学教育专业

(文科方向)

自然科学基础课程 学习指导书

主编 石萍之

高等教育出版社

小学教师进修高等师范专科小学教育专业

(文科方向)

自然科学基础课程 学习指导书

主 编 石萍之
编写人员 石萍之 黄天熊
吴天眷 王寿祥

高等教育出版社

图书在版编目(CIP)数据

自然科学基础课程学习指导书:文科方向/石萍之主
编:黄天熊,吴天眷,王寿祥编. —北京:高等教育
出版社, 2000. 7 (2002 重印)
ISBN 7-04-008822-3

I. 自… II. ①石… ②黄… ③吴… ④王…
III. 自然科学-高等学校-教学参考资料 IV. N-42
中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 60397 号

责任编辑 董文芳 封面设计 张楠 责任绘图 朱静
版式设计 马静如 责任校对 存怡 责任印制 韩刚

自然科学基础课程学习指导书
石萍之 主编

出版发行	高等教育出版社		
社 址	北京市东城区沙滩后街 55 号	邮政编码	100009
电 话	010-64054588	传 真	010-64014048
网 址	http://www.hep.edu.cn		
经 销	新华书店北京发行所		
印 刷	高等教育出版社印刷厂		
开 本	850×1168 1/32	版 次	2000 年 7 月第 1 版
印 张	7.875	印 次	2002 年 2 月第 4 次印刷
字 数	190 000	定 价	8.40 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

目 录

小学教师进修高等师范专科小学教育专业(文科方向)

自然科学基础教学大纲	1
第一章 自然的探索	16
一、本章学习目标和要求	16
二、本章知识结构、思路、学习方法建议	16
三、重点难点分析	18
四、自测题	21
五、答案	22
第二章 自然界的物质性	24
一、本章学习目标和要求	24
二、本章知识结构、思路、学习方法建议	24
三、重点难点分析	39
四、本章名词解释、知识遗漏补缺	57
五、自测题	61
六、答案	66
第三章 自然界的运动性	71
一、本章学习目标和要求	71
二、本章知识结构、思路、学习方法建议	71
三、重点难点分析	78
四、本章名词解释、知识遗漏补缺	87
五、自测题	89
六、答案	93
第四章 生命与自然	96
一、本章学习目标和要求	96
二、本章知识结构、思路、学习方法建议	97
三、重点难点分析	107

四、本章名词解释、知识遗漏补缺	119
五、自测题	129
六、答案	132
第五章 资源、能源及其利用	133
一、本章学习目标和要求	133
二、本章知识结构、思路、学习方法建议	133
三、重点难点分析	146
四、本章名词解释、知识遗漏补缺	164
五、自测题	166
六、答案	170
第六章 生活中的科学技术	174
一、本章学习目标和要求	174
二、本章知识结构、思路、学习方法建议	174
三、重点难点分析	189
四、本章名词解释、知识遗漏补缺	191
五、自测题	198
六、答案	202
第七章 人类活动与地球环境	205
一、本章学习目标和要求	205
二、本章知识结构、思路、学习方法建议	205
三、重点难点分析	210
四、自测题	225
五、答案	227
〈思考与练习〉的提示和参考答案	229
第一章	229
第二章	230
第三章	235
第四章	237
第五章	240
第六章	242
第七章	244

小学教师进修高等师范专科小学教育专业

(文科方向)自然科学基础教学大纲

第一部分 课程性质与目的要求

一、课程性质

《自然科学基础》是全国在职小学教师进修高等师范专科小学教育专业(文科方向)的一门必修的专业基础课。本课程将分科的物理学、化学、生物学及地学的基础知识及它们在生产技术和生活中的一些应用加以综合,力求其理论性、实践性、应用性并重。

二、课程目的要求

目的:通过学习,使学员获得一些自然科学的基础知识,使其有利于现代生活及个人生活的实际应用,学习一些自然科学的基本思想方法,进一步树立辩证唯物主义观点,提高分析问题和解决问题的能力,开阔眼界,培养学员的科学态度,提高自身的科学素养,以适应未来需要。

要求:课程内容按照物质的发展规律,从低级到高级、从简单到复杂、从无生命到有生命、从运用到改造,将理、化、生、地的内容综合在一起。以包容性强、与人们的生活密切相关的课题,例如自然、地球、能量、生活、环境等来兼容素材,并加以定式化、组织化。让学员了解自然科学的发展简史、自然科学的基本原理与实际应用,学习一些自然科学的研究方法,并能动地改造环境,使之协调。

第二部分 教学时数

本课程学分为6学分。

教学时间具体分配见下表：

教 学 内 容	离职 进修	业余 进修	函授进修	
			面授	函授
第一章 自然的探索	7	1	3	7
第二章 自然界的物质性	22	16	11	22
第三章 自然界的运动性	12	10	6	12
第四章 生命与自然	13	10	6	13
第五章 资源、能源及其利用	15	14	7	15
第六章 生活中的科学与技术	18	13	9	18
第七章 人类活动与地球环境	11	8	6	11
第八章 人类科学技术的进步及其对生活的影响	4		2	4
合 计	102	72	50	102

注：如果学时数仅限于72学时，则可删去本大纲中打“*”的内容，72学时中不包括实验、考试的时间。

第三部分 教学内容与要求

第一章 自然的探索

一、教学要求

1. 了解自然科学发展的历史轨迹，了解现代科技发展趋势，了解实验结果的整理和总结，了解科学、技术、社会与教育。
2. 理解自然科学的基本研究方法。
3. 掌握观察、实验方法。

二、内容要点

第一节 自然科学发展历史轨迹

1. 古代自然科学：古希腊的科学、古代中国的科学技术

2. 近代自然科学的发展:近代自然科学诞生阶段的三件大事,近代自然科学的发展

3. 现代科技发展趋势:科学技术经历了全面空前的革命,科学走向新的综合,科学技术的巨大作用

第二节 自然科学的基本研究方法

1. 观察、实验计划的制订:选题过程、实验计划的制订

2. 观察、实验方法:观察和实验的作用、观察和实验的主要方法

3. 观察、实验结果的整理和总结:逻辑方法、数学方法、假说及其检验

实验一 空气中灰尘自然沉降量的测定

第三节 科学、技术、社会与教育

1. 世纪之交人们关注的问题:能源、环境、信息

2. 科学技术与理科教育:科学、科学教育

三、重点难点

重点:现代科技发展趋势,观察、实验方法,实验结果的整理和总结

四、教学建议

1. 讲解与学员自学相结合的方式。

2. 自学时阅读方法为主,可配合录像片。

第二章 自然界的物质性

一、教学要求

1. 了解人类赖以生存的地球,它在宇宙中的位置,地球的起源、结构和地表的形态;了解大气、水物质的组成、分类、大气和水对生命的意义;了解酸碱指示性;了解重要有机化合物的结构、性质和应用;了解分散系的概念、分类和性质;了解自然界是由形形色色的物质组成。

2. 理解地球形状与大小;理解水的性质;理解水溶液的浓度

和酸碱性的表示法及应用;理解几种典型的金属、非金属及其化合物的性质、递变规律,周期律的原理和周期表的运用;理解自然界中的生物和非生物,基本类群与基本特征;理解构成生物体的物质基础和结构基础。

3. 掌握物质的量、掌握水溶液;掌握元素周期表中的短周期和同主族元素性质的递变规律;掌握土壤的酸碱度和铵态氮的简易测量方法。

4. 逐步树立起自然界的物质观;学会使用显微镜。

二、内容要点

第一节 地球概况

1. 地球在宇宙中的位置:恒星、银河系、太阳、太阳系的九大行星

2. 地球及其起源:地球的形状和大小、地球的起源、地球的演化

3. 地球的圈层结构:地球的超外圈——磁层、地球的外部圈层、地球的内部圈层、地球的表层

4. 地球的表面形态:海陆分布、海洋的形态、陆地的形态、地表形态的变化

第二节 自然界中的物质

1. 物质:物质的组成、物质的结构、物质的分类、物质的量

2. 大气和水:大气的组成、水在自然界的循环、水的性质、水溶液

3. 无机物:非金属及其化合物、金属及其化合物、氧化-还原反应、溶液的酸碱性和指示剂

4. 元素周期律:元素周期表、元素周期律、元素周期表中短周期和同主族元素性质的递变规律

5. 有机物:烃、烃的重要衍生物

6. 分散系:分散系及其分类、分散系性质

实验二 土壤酸碱度和铵态氮的简易测定

第三节 地球上的生物

1. 生物的基础特征:严整复杂的结构、新陈代谢、生长、发育和生殖、应激性和适应性、遗传和变异

2. 生命存在的必要条件:太阳是地球上生命的源泉、地球上有着适宜的温度、地球上有着生物赖以生存的液态水、地球上有着浓厚的大气

3. 生命的物质基础:组成生物体的元素、组成生物体的化合物

4. 生命的结构基础:细胞的形态和大小、细胞的结构和功能、细胞的分裂和分化

5. 生物的分类:原核生物界、原生生物界、真菌界、植物界、动物界

实验三 显微镜的构造和使用方法

实验四 鲫鱼的解剖

三、重点难点

重点:太阳及太阳系的九大行星、地球的外部圈层、陆地的形态、溶液的浓度、无机物、元素周期律、烃及其重要衍生物的结构与性质、分散系的性质、组成生物体的化合物、细胞的结构和功能、细胞分裂

难点:物质的结构、物质的量、浓度、氧化-还原反应、溶液的酸碱性、有机化合物的结构、蛋白质和核酸、细胞分裂

四、教学建议

1. 物质的结构:了解物质的结构,知道用核外电子分层排布遵循的规律,理解1~20号元素和稀有气体元素原子的电子层排布。

2. 物质的量浓度:理解这个概念并应用于pH值的计算。

3. 氧化-还原反应:从分析不同反应着手,从化合价的升降和电子转移两个方面深刻理解氧化-还原反应,搞清氧化剂、氧化反应、氧化产物、还原剂、还原反应、还原产物等概念。

4. 溶液的酸碱性:从分析盐类的水解反应,让学员理解硫酸铵等盐溶液呈酸性,碳酸钠等盐溶液呈碱性的原因。

5. 有机化合物的结构:只讲基本类别和代表性化合物,知道烃类中有饱和烃、不饱和烃、芳香烃及其结构。

6. 细胞的结构和功能:充分利用直观教具(挂图、模型、幻灯、投影片等)讲清细胞亚显微结构。每介绍一种结构,均采用结构与功能相统一的教学方法。

7. 细胞分裂的三种方式:着重介绍细胞的有丝分裂,借助于直观教具,以植物细胞为例,讲清细胞分裂的过程,强调各期细胞的主要特征。至于动物细胞的有丝分裂,则可运用对比法,找出动植物细胞分裂的异同点。

关键:物质的分类与性质和结构的关系、蛋白质和核酸的结构、细胞核的结构、细胞分裂

第三章 自然界的运动性

一、教学要求

1. 了解描述运动的相对性;了解重力势能和引力势能;了解大气运动是造成天气变化和气候分带的原因;了解各地区不同气候类型。

2. 理解位移、速度和加速度、匀变速运动的规律;理解牛顿第一定律、第三定律;理解功、动能、动能定理;理解地球的自转、公转;理解季节和五带、历法和时间。

3. 掌握牛顿第二定理、动量原理。

4. 初步学会地球仪的运用。

二、内容要点

第一节 物体的最简单运动方式

1. 运动的表示法:描述运动的相对性、位移、速度和加速度、几种变速运动的规律

2. 运动和力:牛顿第一定律、第二定律、第三定律

3. 功和能:功、动能、动能定理、重力势能和引力势能

4. 碰撞:冲量、动量、动量守恒

第二节 天体的运行

1. 地球的运动:地球的自转、地球的公转

2. 季节和历法:季节和五带、历法和时间

3. 天气和气候:大气环流、天气、气候

实验五 地球仪的运用

三、重点难点

重点:牛顿第二定律、牛顿第三定律、动量守恒定律、四季和五带产生的原因、时间和历法的规定

难点:力不是维持物体运动的原因、地球自转和公转的规律性及大气环流

四、教学建议

1. 力不是维持物体运动的原因,讲清这个问题可帮助学员纠正错误的固有观念。

2. 通过实验演示,讲清地球自转和公转的规律性,注意自转时各地线速度相异,公转时地轴倾斜的影响。

3. 结合插图讲清与中国有关的大气环流的内容,如副热带、高压带、西风带、季风等。

关键:牛顿第一定律、惯性是物体的固有性质

第四章 生命与自然

一、教学要求

1. 了解生物界的两大营养类型:了解动物的营养方式;了解生殖发育。

2. 理解植物光合作用;理解食物的营养成分,食物的消化、吸收、人体建立均衡膳食的重要;理解遗传变异;理解生命起源、达尔文进化学说及其本质。

3. 掌握孟德尔遗传规律。

4. 逐步建立对立统一、动态平衡的辩证观点。

二、内容要点

第一节 植物的光合作用

1. 光合作用的器官:光合作用的器官——叶、叶绿体
2. 光合作用的过程:光反应、暗反应
3. 光合作用与自然界的联系:把无机物制造成有机物、捕获太阳能、保护环境、物质循环

第二节 动物的营养

1. 营养:营养方式、食物的营养成分
2. 营养物质的消化和吸收(以人体为例):人体的消化系统、食物的消化、营养成分的吸收

3. 均衡的膳食:食物的分组、膳食的调配、均衡的膳食

第三节 生命的延续

1. 生物的生殖:生殖的基本类型、精子和卵细胞的形成、受精
2. 生物的遗传:孟德尔的遗传规律、孟德尔遗传规律的应用、孟德尔遗传规律的发展、染色体与基因、基因的连锁和交换规律
3. 生物的变异:染色体畸变、基因突变

* 4. 人类遗传病:人类的几种遗传病、遗传病的预防

第四节 生命起源和生物进化

- * 1. 生命起源:生命不能自然产生、生命化学进化说
2. 生物进化:生物进化的证据、生物进化的理论

* 第五节 人类的起源

1. 人类的起源:从猿到人
2. 人类发展的基本阶段:早期猿人、晚期猿人、早期智人、晚期智人

三、重点难点

重点:人体对食物的消化和吸收、孟德尔的分离规律和自由组合规律、孟德尔遗传规律的发展、人类遗传病的预防、生物进化的理论

难点:食物的消化、减数分裂、染色体与基因的连锁和交换规律

四、教学建议

1. 学习“食物的消化”前,学员必须掌握人体消化系统的结构,然后重点介绍口腔、胃、小肠中的消化过程,以及小肠部位对营养物质的吸收。

2. 介绍孟德尔的遗传规律,先从孟德尔的遗传实验讲起,可利用磁性黑板等教具,一步步讲清实验过程。讲解时,应及时出现与阐述一些名词概念与符号,有利于分析和归纳出遗传规律。

3. 讲解达尔文的进化学说——人工选择和自然选择,重点讲清人工选择的三要素和自然选择的基本论点。

关键:食物的消化和吸收、孟德尔的分离规律和自由组合规律、染色体的基因

第五章 资源、能源及其利用

一、教学要求

1. 了解自然资源、能源;了解氧化作用;了解一些重要气体(O_2 、 N_2 、 H_2 、 Cl_2 等)、液体的来源;了解一些重要非金属、金属的开发利用、金属腐蚀与防护的方法;了解一些高分子材料的合成、性能和应用。

2. 理解煤、石油、天然气等能源;理解机械能、内能、电能及它们之间的转化;理解电解食盐水。

3. 掌握化学平衡。

4. 确立普遍的能量转换及守恒的观点。

二、内容要点

第一节 地球上的资源

1. 土地资源:土地资源的基本特征、土地资源现状

2. 水资源:水资源的基本特征、水资源现状

3. 生物资源:生物资源特性、森林资源、草地资源、野生动物

资源

4. 矿产资源:矿产资源的特点、矿产资源现状

第二节 地球上的能源

1. 能源及其分类:能源概念、能源概况、能源分类
2. 来自地球的能源:煤、石油、天然气、核能
3. 来自宇宙中的能源:太阳能、水能、风能等

第三节 能量及其转化

1. 氧化作用:剧烈氧化、缓慢氧化、生物氧化
2. 机械能及其转化:动能和势能的相互转化、机械能守恒定律
3. 内能及其转化:内能、物体内能的变化、热力学第一定律、功率及代谢率
4. 电能及其转化:电功及电功率、电流的热效应、电流的化学效应、电流的磁效应

5. 能的转化和守恒定律:能的转化和守恒定律

第四节 原材料的开发利用

1. 无机物原材料:空气分离、合成氨、化学平衡、电解食盐水、硅酸盐材料
2. 金属材料:钢铁、铝和铜、金属腐蚀和防护
3. 合成高分子材料:塑料、合成纤维、合成橡胶

三、重点难点

重点:各类自然资源的特征,煤、石油、天然气、太阳能、核能,能源的概况和发展,合成氨、电解食盐水原理,铁、铝、合成高分子材料

难点:我国自然资源现状与世界自然资源特征的异同、化学反应速度和化学平衡、金属电化学腐蚀和防护

四、教学建议

1. 以我国自然资源现状为主,再与世界自然资源特征相比,突出讲解我国不足之处。

2. 以氢气和氮气反应生成氨气为例,阐明各种因素对化学反应速度的影响,并考虑影响平衡的因素,帮助建立化学工业生产中所要注意的辩证思维的方法。

第六章 生活中的科学与技术

一、教学要求

1. 了解温度、热、热的传导方式,人体的体温调节方式;了解测能仪器的基本原理;了解信息的传递、处理、记忆及与人类生活的关系;了解生物体内能量流通物质与生命活动的关系。

2. 理解光现象、声现象及其光、声现象在现代人类生活实践中的应用;理解光的反射、折射、透镜成像及其全反射现象。

3. 掌握投影片制作方法。

4. 提高利用电教手段开展教学的能力。

二、内容要点

第一节 光和眼

1. 光的量度:光源、发光强度、光通量、发光亮度、照度

2. 光的反射、折射:光的反射、反射定律、光的折射、折射定律、透镜成像

3. 全反射:全反射现象、全反射现象的应用

4. 光学仪器及眼睛:眼睛、昆虫的复眼、光学仪器

5. 电磁波:光的本性、电磁波谱

实验六 使用投影仪

实验七 综合运用投影片

第二节 声和耳

1. 声音的产生和传播:声音的产生、耳、声音的传播速度

2. 声波的现象:声波的反射、声波的衍射、声波的折射

* 3. 声音的要素:音调和频率,响度和振幅,音品和波形

* 4. 驻波共鸣:驻波和共鸣、人的声音

* 5. 超声和次声:超声及其应用、次声及其应用

第三节 能量和生活

1. 温度和热:温度、热、热的传导方式、人体的体温调节

2. 测能仪器简介

* 3. 生物体内能量流通物质——ATP

第四节 信息及其处理

1. 信息的传递:通信的历史、通信模式

2. 信息的处理:信息处理的演变、电子计算机处理信息、电子计算机处理信息的实现、多媒体技术

3. 信息的记忆:照片、录音磁带、磁盘、光盘

三、重点难点

重点:光的反射定律、光的折射定律、全反射现象

难点:折射率、产生全反射的条件

四、教学建议

1. 折射率是掌握折射定律的关键,要由浅入深地从三个层次上来理解折射率,弄清楚媒质的折射率与光在其中的传播速度有关。

2. 全反射现象在生活中常会遇到,并有广泛的应用,与现代科学技术的发展关系更为密切,教学中多联系实际运用,有助于加深理解。

3. 结合生活中的应用,学习透镜成像的规律、成像的性质。

关键:折射率、透镜成像

第七章 人类活动与地球环境

一、教学要求

1. 了解环境保护和减灾的重要意义及对策。

2. 理解环境和生物、人类的相互关系;理解人口增长和人口分布的基本特点;理解人类活动对环境的(负面)影响;理解可持续发展的观念。

3. 掌握生态系统和生态平衡的概念;掌握人口问题的影响。