

自然科学基础 学习指导

ZIRAN KEXUE JICHU XUEXI ZHIDAO

毛学文 毛沛 编

西北农林科技大学出版社

自然科学基础学习指导

毛学文 毛 沛 编

西北农林科技大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

自然科学基础学习指导/毛学文,毛沛编. —杨凌:西北农林科技大学出版社,2009.1

ISBN 978-7-81092-399-6

I. 自… II. ①毛… ②毛… III. 自然科学—高等学校—教学参考资料
IV. N

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 002967 号

自然科学基础学习指导

毛学文 毛 沛 编

出版发行 西北农林科技大学出版社

地 址 陕西杨凌杨武路 3 号

邮 编: 712100

电 话 总编室: 029-87093105

发行部: 87093302

电子邮箱 press0809@163.com

印 刷 杨凌三和印务有限公司

版 次 2009 年 1 月第 1 版

印 次 2009 年 1 月第 1 次

开 本 787 mm × 1092 mm 1/16

印 张 8.625

字 数 150 千字

ISBN 978-7-81092-399-6

定价: 15.00 元

如有印装质量问题,请与本社联系

前 言

自然科学基础(文科方向)内容繁杂,知识广博,涉及天文、地理、生物、化学、物理及环境等诸方面内容。它以描述性内容为主,要记忆的知识点极多,较难学习,再加上文科学生学习理化、生物知识的难度较大,所以课堂上所学的理论知识常常得不到及时消化和巩固,也严重影响着教学质量的提高。为了改善这种状况,使学生充分领会自然科学基础课程的基本要求,加深学生对基础知识的理解,我们在总结多年教学经验的基础上,结合21世纪教学特点和基本要求,编写了此书。

本书是自然科学基础理论学习的配套参考书,适合高等师范院校小学教育专业文科方向学生使用。书中首先介绍了学习自然科学基础的有效方法,着重说明课堂笔记、课后复习和科学记忆的基本要领;其次,将具体要点和复习又分为两部分。第一部分,介绍了各章学习的基本要求和知识要点,指出各章应掌握的基本内容和重点、难点。针对每章内容编选形式多样、内容覆盖面大,既有广泛性和多样性,又有典型性和启发性的复习题和参考答案。通过这些复习题的练习,有助于学生打下扎实的理论基础,培养学生分析问题、解决问题的能力,同时这些复习题均有参考答案,也可提高学生的自学能力。第二部分,编选了部分模拟试题,以便让学生熟悉题型,了解考试,消除和减轻不必要的心理负担,并通过模拟题的练习,能及时了解自己的不足,更有效地进行复习。

本书编写中,编者参考了大量有关文献、资料,得到了相关人员的大力支持和帮助,在此对他们表示衷心的感谢。

由于作者水平有限,书中错误和不足之处在所难免,敬请读者指正。

作 者

2008年7月20日

目 录

有效学习自然科学基础的方法	(1)
一、如何做好课堂笔记	(1)
二、怎样进行课后复习	(1)
三、学会科学的记忆方法	(1)

第一部分 各章学习指导

第一章 自然的探索	(5)
一、基本要求	(5)
二、知识要点	(5)
三、复习题	(8)
四、参考答案	(9)
第二章 自然界的物质性	(12)
一、基本要求	(12)
二、知识要点	(13)
三、复习题	(17)
四、参考答案	(20)
第三章 自然界的运动性	(31)
一、基本要求	(31)
二、知识要点	(31)
三、复习题	(38)
四、参考答案	(41)
第四章 生命与自然	(50)
一、基本要求	(50)
二、知识要点	(50)
三、复习题	(53)
四、参考答案	(57)

第五章 资源、能源及其利用	(70)
一、基本要求	(70)
二、知识要点	(70)
三、复习题	(74)
四、参考答案	(76)
第六章 生活中的科学技术	(85)
一、基本要求	(85)
二、知识要点	(85)
三、复习题	(87)
四、参考答案	(90)
第七章 人类活动与地球环境	(99)
一、基本要求	(99)
二、知识要点	(99)
三、复习题	(100)
四、参考答案	(101)
第八章 科学技术与人类生活	(108)
一、基本要求	(108)
二、知识要点	(108)
三、复习题	(112)
四、参考答案	(112)

第二部分 模拟试题

模拟试题(一)	(119)
模拟试题(二)	(121)
模拟试题(三)	(123)
模拟试题(四)	(125)
模拟试题(五)	(127)
 中文名词索引	 (129)
参考文献	(132)

有效学习自然科学基础的方法

课堂教学是大学教学环节中最主要的一部分,课堂教学质量的高低直接影响教学质量,因此抓好课堂教学是十分重要的,而学生做好课堂笔记,课后进行有效复习和记忆,则直接关系到课堂教学的成效。

一、如何做好课堂笔记

大学课堂教学不同于中学课堂讲授,不受教材内容的严格限制,教师不能照本宣科,而应根据教学大纲的要求,补充最新科研成果,删减陈旧知识,更新教材内容,与此同时,学生做好课堂笔记对扩展知识、提高质量也显得十分重要。怎样做好课堂笔记呢?我们认为应该注意以下几个方面,第一,针对讲授内容多、板书多的特点,可采用缩写方法进行速记;第二,针对自然科学基础的内容描述性较强的特点,少记细节,主记补充内容并归纳、分析、总结;第三,书本上有的内容少记,差异大的多记,尤其是新见解、新方法要详记;第四,老师讲授的内容较容易接受和理解的少记,难点、听不懂的要详记,课后查阅资料,弄懂为止。为了减轻听课时速记的压力,提高做笔记的效率,可在课前进行预习。

二、怎样进行课后复习

课后复习是课堂教学必要的学习环节,是及时消化和巩固课堂讲授内容的必要手段,对学习成绩具有极大的影响,因此课后能否有效地进行复习十分重要。如何进行课后复习呢?我们认为首先要对老师讲授的内容进行整理、补充和完善;其次,在系统整理笔记的基础上进行阅读和记忆;再次,结合讲授内容,确定重点和难点,综合归纳,统观全局;最后,有针对性地进行习题的练习,检查和验证所学的知识是否掌握,以便找出原因,改进学习方法。

三、学会科学的记忆方法

自然科学基础(文科方向)的讲授内容,绝大部分以描述为主,需要记

忆大量的知识,这种记忆绝不是死记硬背,而是应掌握科学的记忆方法,才能起到事半功倍的作用。这里介绍几种记忆方法:一是区别记忆法,即按照事物的形式相同而本质不同掌握其共同点和差异点进行记忆;二是简单记忆法,即将复杂的内容用简单的形式表达出来。一般采用列表比较法,简单扼要,一目了然;三是直观记忆法,即采用多媒体技术、图像、影视进行直观教学;四是循环记忆法,即对所学知识重点记忆,反复练习,使新旧讲授内容融会贯通;五是验证记忆法,即通过实验操作,加深对讲授内容的理解和记忆。

总之,在自然科学体系中,科学方法是极其重要的内容,它对自然科学的学习和研究行之有效,而且具有普遍性。所以,我们在掌握具体的科学知识的同时,还要十分注意掌握科学方法,学会运用科学方法。

第一部分

各章学习指导

第一章 自然的探索

一、基本要求

1. 了解自然科学的发展史以及不同阶段自然科学的特点。
2. 了解自然科学研究的基本方法。
3. 明确科学与技术的主要区别。
4. 熟悉 21 世纪人们关注的热点问题。
5. 掌握科学的含义和作用,科学教育的内涵。

二、知识要点

(一) 自然科学是以自然为研究对象的科学

自然科学是研究自然界中各种自然现象或事物的结构、性质和运动规律的科学。因此,自然界的物质形态、结构、性质和运动规律等都是自然科学的研究对象。

(二) 自然科学的性质和特点

1. 性质

(1) 自然科学是关于自然的系统化的知识 自然科学是关于自然界事物的性质和规律的系统化、理论化的知识体系,是人类认识自然、改造自然和利用自然的经验总结,它不是零星知识的简单堆砌。因为它反映的是自然物的知识体系,所以具有客观性、系统性、计量性和无阶级性。

(2) 自然科学是认识自然的社会活动 自然科学是人们认识自然的思维活动和实验活动。它是思维活动与实验活动的结合,具有特定的研究方法和特殊的组织形式等基本特征。

2. 特点

(1) 自然科学是知识形态的生产力 自然科学具有对生产力三大要素的渗透性。自然科学作为知识体系,总是凝结和渗透在生产力的物质要素

中。作为三大要素的劳动者和劳动工具都是与自然科学分不开的,具有对生产发展的储备性。自然科学不像劳动工具可以立即拿来使用,它要有一个储备的过程,从潜在到现实,从间接作用到直接作用,往往有一个时间间隔,且具有对社会的永恒馈赠性。自然科学作为知识形态的生产力,当偿还了所耗费的成本外,还会一劳永逸地向社会回馈,成为一种不再需要投资的生产力,这种馈赠性可以持续几百年、几千年甚至上万年。

(2) 自然科学没有阶级性 自然科学作为知识体系是一种意识形态,但不是社会意识形态,不属于上层建筑,因而不具有阶级性。自然科学所反映的物质对象完全不依赖于人类社会的存在,它所反映的物质运动形式也完全不同于社会意识形态所反映的社会活动。自然界事物及其运动规律对任何人、任何阶级的作用都是一样的,例如:原子弹的制造原理对任何阶级和任何社会制度的国家都毫无差别。虽然说自然科学本身没有阶级性,但是研究、掌握和利用自然科学的人是有阶级性的,在自然科学理论的阐述中会渗入一定的阶级意识。

(3) 自然科学的定理和定律具有重复验证性 自然科学和社会科学不同,它所反映的客观规律可以重复验证。随着科技的发展,设备、仪器的更新,自然科学知识不断完善和发展,但基本原理和定律是不会改变的。

(三) 自然科学研究的基本方法

自然科学研究的方法主要是进行科学实验。实验包括观察、操作、分析和数学方法。观察,即定性观察和定量观察,直接观察和间接观察;操作,即直接实验和模拟实验;分析,即比较—分析法、分析—综合法和归纳演绎法;数学方法即是将定量观察和实验数据通过数学方法加以处理。

此外,假说也是一种科学方法,由观察或实验获得的感性材料经过加工所得的认识,它只是一种假设,必须经过实践的检验,才能形成理论。

(四) 自然科学与技术的关系

科学与技术是辩证统一的整体。科学和技术是人们认识和改造自然同一过程的两个方面,而同一过程中的科学与技术又从属于不同的研究领域。科学注重于人们对自然界的认识,它主要是以知识形态表现出来的;技术注重于人们对自然界的改造,它主要是以物质形态表现出来的,所以,作为统一过程又从属于不同研究领域中的科学和技术,既存在着区别,又有密切的联系。科学和技术的区别主要表现在任务、性质和目的三个方面。在任务方面,科学的根本职能在于对自然界的理解和认识,它侧重回答“是什么”和“为什么”的问题,技术的根本职能则在于对自然界的改造和利用,着重回答“做什么”和“怎么做”的问题;在性质方面,科学的本质是从实践到理

论的科学认识过程,技术的本质是从理论和经验到实际应用的过程;在目的方面,科学研究的目的是为了探索自然界的奥秘,寻求和发现其运动、发展和变化的规律,技术创造的目的则是对自然界规律性的认识,借以形成必要的手段和方法去能动地改造自然界。此外,科学和技术在社会价值方面也不同。

科学与技术相互促进,密不可分。科学是技术发展的理论基础,也可以为技术提供理论依据;技术是科学发展的物质手段,可以为科学创新提供技术条件。随着社会的进步,现代科学的发展越来越依赖于先进而复杂的技术手段,而现代技术的发展也越来越依赖于科学。许多高新技术的产生和发展,直接来源于科学研究的成果,技术活动日益科学化。

(五) 21 世纪人们关注的问题

1. 能源。即太阳能、地热能、天体能。
2. 环境。全球面临的环境恶化对人类及生物生存的影响。
3. 信息。信息及信息技术已成为当今世界科技、经济和社会发展的基础。

(六) 科学及科学教育的内涵

科学是由一系列原理、原则和学说组成的知识体系。科学活动包括探索人类生存的宇宙,解释探索过程中发现的各种事物,检验对事物解释的正确性。

科学教育的内涵是科学知识、科学精神、科学态度和科学方法。

科学知识即探索宇宙奥秘的认识活动所产生的认识成果。它是以客观事实为依据,经过实验和实践验证和理论论证,对客观事物和现象的性质及其规律性做出正确的反映。客观事实是科学知识的依据。科学知识高于普遍的常识和经验性的知识,主要体现在它使人类认识由感性向理性飞跃,由孤立、零散走向系统化,建立了知识的理论体系。

科学精神即彻底的唯物论和辩证法精神,它的主要特征是虚心学习,继承历史遗产,坚持改革,勇于创新,实事求是,坚持真理,民主平等,反对专制垄断,献身科学,造福人类。

科学态度即严肃认真,客观公正,实事求是,勇于实践;独立思考,尊重证据,坚持真理,修正错误。

科学方法即唯物辩证法,它要求材料必须丰富、全面、真实,观察必须客观、求实,实验要重复、可比,结论必须逻辑明确。科学方法可以分为两类,一类是获取信息,取得认识材料的方法;一类是处理信息和加工认识材料的方法。前一类是基础,后一类是升华;前者主要通过物质手段,以

物质活动的方式进行,后者主要通过符号手段、运用概念,以思维活动的方式来实现。

三、复习题

(一) 名词解释

自然科学 STS 科学教育

(二) 填空

1. 自然科学的发展经历了()、()、()三个历史阶段。
2. 中国古代科学技术的四大发明是()、()、()、()。
3. 近代自然科学诞生阶段的三件大事是()、()、()。
4. 19 世纪三大发现是()、()、()。
5. 21 世纪人们关注的热点问题是()、()、()。
6. 科学活动的三个基本要素是()、()、()。
7. 自然科学的性质有()、()、()、()、()。
8. 科学教育的内涵包括有()、()、()、()。
9. 自然科学研究的基本方法是(),它的基本程序是()、()、()、()。
10. 自然科学具有的特点是()、()、()。

(三) 简答题

1. 什么是自然科学? 它具有哪些基本性质?
2. 科学与技术有哪些区别?
3. 自然科学的发展分为几个阶段? 它们的特征是什么?
4. 简述自然科学的特征。
5. 联系实际说明自然科学的作用。
6. 为什么要进行科学教育?

四、参考答案

(一) 名词解释

自然科学——以自然为研究对象的科学。

STS——科学、技术与社会。

科学教育——关于自然现象和社会事物发生、发展和规律的教育。

(二) 填空

1. 古代;近代;现代
2. 造纸;印刷术;指南针;火药
3. 太阳中心说;血液循环学说;天文学说
4. 能量守恒与转化规律;细胞学说;达尔文进化论
5. 能源;环境;信息
6. 探索;解释;检验
7. 客观性;系统性;规律性;计量性;无阶级性
8. 科学知识;科学精神;科学态度;科学方法
9. 实验;选题;制定实验计划;实验观察;总结报告
10. 具有对生产力三大要素的渗透性;具有对生产发展的储备性;具有对社会的永恒馈赠性

(三) 简答题

1. 答

自然科学是以自然为研究对象的科学,它是反映自然物及其运动形式的本质和规律的一种知识体系。

自然科学的基本性质 一是具有客观性,其研究对象、内容和评价标准都是客观存在的,离开了客观性就不能称其为科学;二是具有系统性,它揭示了事物、现象和过程的本质联系,并把科学材料用准确的概念、范畴,通过判断和推理的逻辑程序表示出来;三是具有计量性,自然科学的研究离不开计量、长度、时间三个基本量纲,这是它与其他科学的主要区别;四是具有无阶级性,自然科学的内容反映的是自然界的规律,这些规律在人类社会出现以前就已存在,不属于任何特定的阶级;是任何阶级都共同遵守的,因此,自然科学知识具有直接继承性。

2. 答

科学和技术的主要区别是:在任务方面,科学的根本职能在于对自然界

的理解和认识,技术的根本职能则在于对自然界的改造和利用;在性质方面,科学的本质是从实践到理论的科学认识过程,技术的本质是从理论和经验到实际应用的过程;在目的方面,科学研究的目的是为了探索自然界的奥秘,寻求和发现其运动、发展和变化的规律,技术创造的目的则是对自然界规律性的认识,借以形成必要的手段和方法去能动地改造自然界;在作用方面,科学对经济的作用很大,却不太确定,可能在较长的时间里才能表现出来,技术对经济的作用比较确定,关系更为直接。

3. 答

自然科学的发展分为古代、近代和现代三个历史阶段。

古代自然科学的特征 从内容上大多属于现象描述或经验总结,即使有理论形成,也属于自然哲学;从形式上来讲,大多属于直觉性和零散性;从方法上来讲,主要是原始的观察法、实践法和演绎法,缺乏周密分析。对自然现象的理解,以直观信仰和主观猜测为主,没有严格的科学证明。

近代自然科学的特征 强调系统的、有目的的实验,而不是简单地对自然现象的观察;以实验结果为根据,进行周密的分析和推理,而不是凭猜测和臆断;从经验、定律上升为系统的理论,逐步建立了自然科学体系;广泛的应用数学方法,使科学知识日益精密化。

现代自然科学的特征 科学理论有革命性的突破,在思想上否定了传统观念和看法,开创了人类认识的新飞跃;在层次上,突破了对微观世界更深层次的认识,形成了系统的科学理论;在分析解释上,扩大了范围,揭示了自然的统一性,探寻了形成自然现象的机理;在应用上,自然科学技术成为第一生产力,促进了经济的繁荣;科学形态上,形成了大量的综合科学,文理渗透,纵横发展,自然科学形成了多层次、综合的统一体,整个科学向整体化方向发展;科学认识上,建立了新的思维方式,由于现代科学技术的突飞猛进,新技术、新方法、新手段的不断涌现,新设备、新仪器的制造,极大地开拓了人们的视野,更新了人们的认识,改变了人们的思维方式。

4. 答

自然科学的特征主要表现在以下两个方面:

第一,自然科学是知识形态的生产力。自然科学主要是通过对生产力三大要素的渗透,来体现出它的生产力属性。通过教育,使劳动者掌握新知识和技能,提高劳动能力;通过技术发明,使自然科学成果转化为生产工具,应用与生产;通过应用新工艺,提高劳动对象的质量;通过管理方式的改进,实现广泛协作。社会历史的发展证明,自然科学的重大突破必然引起新的技术革命,必然推动社会前进,所以马克思在 100 年前就提出科技是生产力,1988 年邓小平说:“科学技术是第一生产力”。

第二,自然科学是认识自然的社会活动。作为认识自然的一种社会活

动,自然科学包括了人类认识自然的思维活动和实验活动。主要表现有三点,一是思维活动与实验活动紧密结合,相互作用;二是具有特定的现代综合性方法;三是具有特殊的科研机构等组织形式。

5. 答

自然科学的社会作用主要表现在,第一,自然科学是认识世界、探索世界奥秘的源泉。科学的认识功能是非常突出的,它作为一种认识活动和通过这种活动取得的知识成果,有力地帮助人类探索世界,认识未知,变不知为知,从知之甚少到知之甚多,改变人们无知、愚昧落后和盲目的状态。科学活动帮助人们接触世界,通过观察、观测、实验等方式取得丰富的感性材料,并通过实验活动鉴别感性材料,判明事实真伪,为认识世界打下坚实的基础。科学使人们对世界的认识不断在广度和深度向前扩展,把人类的认识能力和认识水平提到高级程度。第二,自然科学是推动经济发展的巨大动力。现代经济社会的每次重大突破,无一不是自然科学和技术起到了关键作用。以往的发展,主要靠投入实物、劳力、资源、资金,扩大外延性因素,并取决于这些因素的密集程度,而当代的经济却主要靠科学技术的投入,取决于集约性因素,如科学、技术、技能、管理等因素的密集程度和转化程度,取决于上述因素的最佳组合。科学技术进步的因素在国民经济总产值增长中的比重不断上升,已达80%以上,处于决定性地位,经济开始走向知识化、信息化,成为信息型的生产。第三,自然科学是促进社会发展的强大力量。自然科学的进步,必定形成巨大的生产力。生产力是人类社会发展中的决定因素,生产力的发展必将引起生产关系的变革和社会形态的变更。马克思曾说,“科学是一种在历史上起到推动作用的革命力量”。从人类社会发展史来看,原始社会、奴隶社会、封建社会、资本主义社会都是由于科学技术的进步、生产工具的革新和社会生产力的发展,致使不适应生产力发展的生产关系,逐一被新的生产关系所替代。第四,自然科学是促进人类思想文明进步的重要基础。自然科学的不断发展,已成为人类不断更新观念,建立新的思维方式,形成正确世界观的重要基础,是人类思想文明的有力武器和人类破除宗教迷信、摆脱愚昧无知的根本思想。

6. 答

随着科学技术的发展,科学活动更直接影响着劳动者的文化素质和劳动社会化程度,影响着生产的发展和经济的繁荣,影响着人们的道德和价值观,影响着社会的进步和民族的兴衰,因此,必须在全民族进行科学教育,尤其是在青少年中普及科学,提高他们的科学素质,才能辨别伪科学,谨防上当受骗。在科学教育过程中,首先,要明确科学教育的目的;其次,要掌握基本的科学知识;第三,掌握科学的方法。使青少年树立正确认识世界和改造世界的科学态度和科学方法,树立观察世界的科学世界观。