

《自然科学基础》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称（中文）	自然科学基础		课程名称（英文）	Basic Natural Science	
课程代码	06020014		课程性质	选修（限选）	
课程类别	专业教育课程		考核形式	考查	
总学分（学时/周）	1.5（2学时/周）	理论学分（学时）	1.5/24	实践或实验学分(学时/周)	0
先修课程	无		后续课程	无	
适应范围	小学教育专业		面向专业	小学教育	
开课学期	2		开课学院	生命科学学院	
基层教学组织	生物科学学科组		课程负责人	王文基	
课程网址					
制定人	王文基		审定人	李月灵	

二、课程目标

本课程的教学总目标是介绍自然科学的基础知识和理论，提高学生的科学素养水平，使学生能够理解和利用相关知识，并善于进行相关知识的整合和迁移，了解其主教学科与自然科学之间的关联，形成综合的知识结构和跨学科的思维方式；本课程与社会实践、小学生生活实践紧密联系，本课程的学习使学生具备兼任科学课程教学实践能力。引导学生形成实事求是的科学精神和理性思维。

课程具体目标如下：

课程目标 1：引导学生掌握能够系统理解物理学、化学、生命科学、地质科学、天文学的基础知识和基本理论。

课程目标 2：培养学生利用所学知识解释科学现象，能够胜任小学科学课程的教学工作。

课程目标 3：引导学生形成理性思维和实事求是的科学精神，了解生命及人类的发育规律。

三、课程目标与毕业要求对应关系

本课程教学对本专业毕业要求的支撑作用和涉及的指标点如表 1 所示。

表 1 本课程支撑的毕业要求和涉及的指标点

课程目标	支撑的毕业要求	涉及的指标点	贡献度
目标 1	3. 学科素养：德智体美劳全面发展，具有系统扎实的小学教育专业的基础知识、基本理论和基本技能，了解小学教育专业在基础教育中的重要地位以及与其他学科的关系，形成综合的知识结构和跨学科的思维方式，胜任至少两门小学学科教学工作。充分认识知识世界、社会生活与儿童经验的联系，善于将学科知识与小学生社会实践、生活实践相联系。	3.1 学识广博。理解并初步掌握教育学、心理学基本概念、原理，具有一定的人文与科学通识知识，知识结构比较完整，兴趣爱好广泛，有一定特长或才艺。	H
目标 2	3. 学科素养：德智体美劳全面发展，具有系统扎实的小学教育专业的基础知识、基本理论和基本技能，了解小学教育专业在基础教育中的重要地位以及与其他学科的关系，形成综合的知识结构和跨学科的思维方式，胜任至少两门小学学科教学工作。充分认识知识世界、社会生活与儿童经验的联系，善于将学科知识与小学生社会实践、生活实践相联系。	3.2 基础扎实。学科基础扎实，具有比较深厚的主教学科知识，了解学科体系逻辑关系；具有小学兼教学科的基本知识、基本原理和技能。	M

目标 2	3. 学科素养：德智体美劳全面发展，具有系统扎实的小学教育专业的基础知识、基本理论和基本技能，了解小学教育专业在基础教育中的重要地位以及与其他学科的关系，形成综合的知识结构和跨学科的思维方式，胜任至少两门小学学科教学工作。充分认识知识世界、社会生活与儿童经验的联系，善于将学科知识与小学生社会实践、生活实践相联系。	3.3 融会贯通。能够进行知识整合和迁移，了解主教学科与其它学科之间的关联，形成综合的知识结构和跨学科的思维方式。认识到知识世界、社会生活与儿童经验的联系，主动将学科知识与小学生社会实践、生活实践相联系。	M
目标 3	4. 教学能力：具有独立开展小学语文、数学、科学、道德与法治等课程的教育教学实践活动的能力，在教育实践中，根据课程标准，结合小学生身心发展特点，能运用学科教学知识和信息技术，进行教学设计、实施和评价，获得教学体验。具有扎实的教师基本功和一定的教学研究能力。	4.1 胜任教学。较好掌握小学语文、数学、科学、道德与法治等课程标准，掌握基本教学流程。能够胜任至少两门小学学科教学工作（语文和数学、科学和道德与法制两个模块分别选择至少一门），了解小学音乐或美术教学的基本原理与方法，能依据小学生身心发展特征独立完成目标明确、环节清晰、方法有效的课堂教学设计并加以实施。	L

填写说明：“支撑的毕业要求”和“涉及的指标点”指培养方案中的毕业要求及其指标点，贡献度选用标志（如“H”表示“强支撑”，“M”表示“中支撑”，“L”表示“弱支撑”）表示。

四、课程目标与教学内容及资源对应关系

1. 章节内容、学时分配及支撑的课程目标

表 2 教学内容、学时分配及支撑的课程目标

章节	内容	总学时	理论学时	实践学时	支撑的课程目标
第一章	对于自然的探索	3	3	0	目标 1
第二章	自然界的物质性	4	4	0	目标 1、目标 2
第三章	自然界的运动性	4	4	0	目标 1、目标 2

第四章	自然界中的生命活动	4	4	0	目标 1、目标 2、目标 3
第五章	自然界的资源、能源及其利用	3	3	0	目标 1、目标 2
第六章	自然环境与人类生活	3	3	0	目标 1、目标 2
第七章	科学技术的发展与反思	3	3	0	目标 1、目标 2、目标 3

2. 教学内容、细化教学目标与要求

第一章 对于自然的探索（3 学时）

【教学内容】

第一节 自然科学发展的历史轨迹

主要知识点：古希腊的科学、古代中国的科学技术、近代自然科学诞生阶段的三件大事、近代自然科学的发展、科学技术革命、科学技术的巨大作用、创新是科技进步的核心

第二节 自然科学研究的基本方法

主要知识点：科研选题、实验计划、观察、实验方法、逻辑思维及其基本方法、假说及其检验

第三节 科学、技术与社会

主要知识点：科学的内涵、科学认识发展的动因、技术的内涵、高新技术、技术的来源渠道、科学与技术的主要区别、科学与技术的联系、科学发展观

【细化教学目标与要求】:

- (1) 使学生了解本课程的发展历史、常见的研究方法。
- (2) 使学生掌握科学、技术与社会的含义，以及相互关系。
- (3) 使学生了解科学知识与日常生活、专业实践、社会实践相关联，以及本课程学习对于思维方式的作用。

【重点难点】

重点：自然科学的发展历史。难点：自然科学研究的基本方法。

第二章 自然界的物质性（4学时）

【教学内容】

第一节 宇宙

主要知识点：宇宙的含义和组成、宇宙的起源和历史、宇宙的结构、星空的划分

第二节 地球

主要知识点：地球和地球的起源、地球的圈层结构

第三节 自然界的物质

主要知识点：物质的组成、物质的结构、物质的分类、物质的量、卤素、氧族元素、碱金属、元素周期律、烃类、烃的衍生物、分散系

【细化教学目标与要求】：

- (1) 使学生理解宇宙的组成、起源和发展历史，以及各发展历史的事件和特征。
- (2) 使学生理解恒星的起源和归宿，地球的起源、结构和特征，为后续圈层运动的学习奠定基础，增强对自然的敬畏。
- (3) 使学生理解物质的组成方式、元素周期律、各主族和周期的特征以及成因。
- (4) 能在日常生活以及实践过程中实习对相关知识的迁移，利用，能够教授小学生简单的科学知识，引导对自然科学的兴趣。

【重点难点】

重点：地球的特征与生命的关系、地球的圈层结构、物质的划分。难点：物质的结构和分类。

第三章 自然界的运动性（4学时）

【教学内容】

第一节 天体的运行

主要知识点：地球的地理坐标、地球自转的特征、地球自转的影响、地球公转的特点、地球公转的影响、四季的产生、五带的划分、历法、时间

第二节 地球主要圈层的运动

主要知识点：构造变动、板块构造、板块运动、行星环流、季风环流、气团和锋、气旋和反气旋、气候形成的因素、气候分类

第三节 运动和力

主要知识点：参照系、坐标系、位移、速度、加速度、匀加速直线运动、匀速圆周运动、简谐运动、牛顿第一定律、牛顿第二定律、牛顿第三定律

第四节 动量和机械能

主要知识点：冲量、动量、动量定理、动量守恒定律、功、能、动能、动能定理、重力势能、引力势能

【细化教学目标与要求】：

- (1) 使学生理解天体的运动，尤其是地球的公转和自转特征及其影响。
- (2) 使学生理解板块构造、板块运动和天气、气候现象的成因。
- (3) 使学生理解参照系的选择、运动的参数以及牛顿三定律，并学会利用这些解释日常生活出的问题和现象。
- (4) 使学生理解冲量、动量、动量定理、功、能、动能、动能定理及其在日常生活中的应用，实现知识的利用和迁移。

【重点难点】

重点：地球的运动特征、牛顿运动定律。难点：地球的运动与地球气候的关系，冲量、动量和机械能的关系。

第四章 生命活动与自然界（4学时）

第一节 生命起源和生物进化

主要知识点：生命不能自然发生、生命化学进化说、生物进化的证据、达尔文进化学说、现代达尔文主义、人类的起源：从猿到人、早期猿人、直立人、早期智人、晚期智人

第二节 生命运动

主要知识点：光合作用的器官-叶、叶绿体、光反应、暗反应、光合作用与自然界的联系、营养方式、食物的营养成分、糖类的营养作用、脂类的营养作用、蛋白质的营养作用、维生素的营养作用、人体的消化系统、食物的消化、营养成分的吸收、合理的膳食习惯、中小学生的营养和膳食

第三节 生命的延续

主要知识点：无性生殖、有性生殖、精子的形成、卵细胞的形成、动物的受精、植物的双受精、孟德尔的遗传规律、不完全显性、复等位基因、性别决定、伴性遗传、基因的连锁和交换规律、染色体结构变异、染色体数目变异、基因突变、染色体遗传病、基因遗传病、遗传病的预防

【细化教学目标与要求】：

- (1) 使学生了解生命的起源、进化以及人类的进化。
- (2) 使学生理解动植物的营养方式异同点（植物——光合作用，动物——营养），动植物营养方式之间的联系。
- (3) 使学生理解人体的消化和吸收、必须营养素，建立健康合理的生活理念。
- (4) 使学生了解生命延续的方式、遗传定律，理解遗传病的产生和预防。
- (5) 使学生了解生命的发育规律，敬畏生命与自然。

【重点难点】

重点：生命进化理论和证据，光合作用，遗传规律。难点：光合作用的过程，遗传的基本规律，生命进化理论和证据。

第五章 资源、能源及其利用（3 学时）

第一节 地球上的资源

主要知识点：土地资源的基本特征、土地资源现状、水资源的基本特征、水资源现状、生物资源的特征、森林资源、草地资源、野生动物资源、矿产资源的特点、我国矿产资源现状

第二节 地球上的能源

主要知识点：能源分类、一次能源、二次能源、能源概况、煤的干馏、煤的气化、煤的液化、石油成分、石油炼制、核能、太阳能、水能、风能、能源的开发、利用和存储

第三节 原材料的开发利用

主要知识点：空气分离、合成氨工业、电解食盐水、非金属、玻璃、水泥、陶瓷、金属、钢铁、铝、铜、金属腐蚀及其防护、有机化合物、合成高

分子化合物、合成高分子材料、塑料、合成纤维、合成橡胶

【细化教学目标与要求】:

- (1) 使学生了解目前的资源状况、起因和解决方式。
- (2) 使学生理解能源的分类、加工和利用。
- (3) 使学生了解常见化工行业的基本情况。

【重点难点】

重点: 各类资源, 能源分类与特点, 重点工业的基本信息。难点: 重点工业的基本信息及其与人类的关系。

第六章 自然环境与人类活动 (3 学时)

第一节 人类生存的环境

主要知识点: 环境对生物的作用、生物对环境的影响、生物对环境的适应、生态系统的组成、生态系统的功能、生态平衡、陆地生态系统、海洋生态系统、淡水生态系统、人类生态系统

第二节 人口与环境

主要知识点: 世界人口增长的情况、我国人口增长情况、世界人口的分布、我国人口的分布、影响人口分布的因素、人口问题的影响、人口问题对策、大力开发人力资源

第三节 环境保护和人类发展

主要知识点: 当前自然灾害的特点、地震、旱涝灾害、风暴灾害、减灾防灾对策、人类活动对大气的影响、人类活动对土地的影响、人类活动对水资源的影响、人类活动对生物的影响、大气污染与防治、水污染与水环境保护、土壤污染与防治、噪声污染与防治可持续发展

【细化教学目标与要求】:

- (1) 使学生理解环境与生物之间的相互影响和作用, 树立环境保护的观念。
- (2) 使学生理解人口增长情况和分布、影响因素。

(3) 使学生理解当前自然灾害的特点、常见的自然灾害和人类的影响、防灾救灾相关知识，树立可持续发展观。

【重点难点】

重点：环境与生物之间的相互作用，人口的基本信息，环境灾害问题。难点：环境与生物的相互作用。

第七章 科学技术的发展与反思（3 学时）

第一节 生物技术的发展

主要知识点： 基因工程、细胞工程、酶工程、发酵工程、蛋白质工程、生物技术在工业方面的应用、生物技术在农业和畜牧业方面的应用、生物技术在医药方面的应用、生物技术的伦理性、生物技术的伦理问题

重点：各生物技术的定义、范围和作用

难点：各生物技术之间的区别和联系

第二节 信息技术的发展

主要知识点： 信息的处理、信息处理的演变、电子计算机技术、多媒体技术、移动智能终端、地理信息技术、虚拟现实技术、云计算

重点：信息技术的组成和处理方式

难点：信息技术的组成和处理方式

第三节 通信与网络技术的发展

主要知识点： 通信技术概述、移动通信、卫星通信、通信技术的未来、计算机网络的概念、计算机网络发展简史、计算机网络的组成、Internet 改变世界

重点：通信技术的组成和处理方式

难点：通信技术的组成和处理方式

第四节 人工智能的发展

主要知识点： 人工智能的诞生和发展、成果与展望

重点:人工智能的发展特征和应用

第五节 技术发展的反思

主要知识点: 生物技术的安全性、生物技术的伦理、生物技术的管理和规范、信息技术的安全问题、虚拟世界带来的问题、网德

重点: 生物的伦理和安全、信息技术和网络伦理

【细化教学目标与要求】:

- (1) 使学生理解生物、信息、通信和网络、人工智能的定义、组成和特征。
- (2) 使学生关注相关行业的安全性和伦理道德，在日常生活中注意相关安全，做个“有德人”。
- (3) 使学生正确的看待科学与技术，形成理性思维和实事求是的科学精神。

【重点难点】

重点: 各种新技术及其对人类的贡献。难点: 新技术对人类的影响，如何对待技术。

3. 教学资源

表 3 本课程的教学资源

资源类型	资 源
教 材	1. 张民生, 郭长江编著. 自然科学基础 (第三版) [M]. 北京: 高等教育出版社, 2020
主要参考书	1. 娄兆文, 甘永超, 赵锦慧等编著. 自然科学概论 [M]. 北京: 科学出版社, 2012 2. 文祯中编著. 自然科学概论 (第二版) [M]. 南京: 南京大学出版社, 2007 3. 袁运开编著. 现代自然科学概论 [M]. 上海: 华东师范大学出版社, 2010 4. 薛鸿民, 丁太魁编著. 自然科学概论 [M]. 北京: 北京师范大学出版社, 2015 5. 张平柯, 陈目晓编著. 自然科学基础 [M]. 北京: 人民教育出版社, 2006
主要网络资源	

五、课程目标与教学方法及实施对应关系

1. 本课程采用的教学方法与手段

(1) 课堂讲授。讲授是传统课堂教学的基本方法。自然科学基础的课堂讲授追求精当，提倡与提问、辨析等其他方法结合，强调师生间的互动、沟通，旨在通过讲授明确概念、引发思考和指出问题，避免长篇大论和“满堂灌”。

(2) 提问与答疑。提问是引导学生进行思考的教学方法，也是提高学习兴趣、活跃课堂气氛的有效办法。在本课程教学过程中，教师应根据教学的重点、难点、盲点和学生的兴趣点、易错点等提出形式多样、深浅各异的问题，引导学生对相关问题进行充分、深入的思考，并在学生思考遇到困难时进行点拨，或在学生取得思考成果是进行鼓励。当学生就某些知识提出疑问，往往是他们对该知识产生兴趣并进行思考的表现，此时教师可以自己作答，也可以引导个别或全体学生自主作答。

(3) 案例分析。紧扣产出导向理念，通过案例和现象分析，使学生们将所学内容与专业实际和日常实践形成紧密联系，借助本学科视角激发学生们对于日常和专业实践的反思，以及一些创新和研究的思考。同时，通过案例分析，让学生们体验到学习自然科学的乐趣。

(4) 课外养成。本课程课内教学时数有限，课堂上一般进行示范性的讲解、分析，学生要牢固掌握相关的知识和方法，还需要进行一定数量的课外拓展和练习。

(5) 网络教学平台与课堂相结合。本课程利用“超星学习通”同时开始了网上教学平台，不仅有学习资料供同学们自学，还通过其进行考勤、作业的布置与批改、课堂活动以及课外答疑等。

2. 课程目标与教学方法手段的对应关系

表 4 课程目标与教学方法手段对应表

课程目标	教学方法与手段
------	---------

目标 1：引导学生掌握能够系统理解物理学、化学、生命科学、地质科学、天文学的基础知识和基本理论。	<p>课前：1. 搜集资料，了解知识背景；2. 初读教材，梳理知识脉络；3. 完成课前测验，记录难点和疑惑。</p> <p>课内：1. 检查预习情况，答疑；2. 师生共同回顾知识背景和知识脉络；3. 讲授新知；4. 课堂测验，检测上一章节的学习情况。</p> <p>课后：1. 参与线上提问、讨论、答疑；2. 作业。</p>
目标 2：培养学生利用所学知识解释科学现象，能够胜任小学科学课程的教学工作。	<p>课内：1. 师生共同回顾知识背景和知识脉络；2. 讲授新知；3. 课堂测验，检测上一章节的学习情况。</p> <p>课后：1. 参与线上提问、讨论、答疑；2. 作业。</p>
目标 3：引导学生形成理性思维和实事求是的科学精神，了解生命及人类的发育规律。	<p>课内：1. 师生共同回顾知识背景和知识脉络；2. 讲授新知；3. 课堂测验，检测上一章节的学习情况。</p> <p>课后：1. 参与线上提问、讨论、答疑；2. 作业。</p>

表 5 本课程教学目标的达成途径与主要判据

课程教学目标	达成途径与主要判据
目标 1：引导学生掌握能够系统理解物理学、化学、生命科学、地质科学、天文学的基础知识和基本理论。	主要达成途径：课前预习、课内讲授与讨论、课后作业、章节测验等环节；主要判据为测验成绩和作业成绩。
目标 2：培养学生利用所学知识解释科学现象，能够胜任小学科学课程的教学工作。	主要达成途径：课内案例分析与练习、课后反思及练习等环节；主要判据为期末考核成绩。
目标 3：引导学生形成理性思维和实事求是的科学精神，了解生命及人类的发育规律。	主要达成途径：课堂教学、小组讨论、案例分析等；主要判据为课堂表现成绩。

六、课程目标与考核依据及评价标准对应关系

1. 课程总体考核

本课程采用过程性考核与终结性考核相结合的方式评价学生学习效果。过程性考核的权重为 50%，其中作业占 20%，课堂表现占 15%，测验占 15%。终结性考核的权重为 50%，在期末采用教案的形式进行考核。课程总成绩采用百分制计算。

2. 课程考核与成绩评定细则

表 6 本课程考核和成绩评定方法及与课程教学目标关联

考核项目	考核内容	与考核关联的课程教学目标	考核依据与方法	占课程总成绩的比重
过程性考核	作业	目标 1：引导学生掌握能够系统理解物理学、化学、生命科学、地质科学、天文学的基础知识和基本理论。	主要通过线上教学平台进行作业发放与修改，通过作业得分进行考核。	20%
	课堂表现	目标 3：引导学生形成理性思维和实事求是的科学精神，了解生命及人类的发育规律。	主要依据考勤、各种课堂活动进行考核，该考核利用学习通线上平台进行记录。	15%
	测验	目标 1：引导学生掌握能够系统理解物理学、化学、生命科学、地质科学、天文学的基础知识和基本理论。	主要通过线上教学平台进行测验发放与修改，通过测验得分进行考核。考察学生对基础科学知识的掌握情况。	15%
终结性考核	教案	目标 2：培养学生利用所学知识解释科学现象，能够胜任小学科学课程的教学工作。	主要通过制作一份小学科学相关的教案进行考核。考察学生能否胜任小学科学课程教学的情况。	50%

七、课程目标达成评价

1. 课程达成度评价方案

本课程目标达成总体评价依据定量和定性相结合的原则，分为直接评价和间接评价。直接评价以定量为主，进行课程目标达成度计算。在课程考核结束后进行，承担课程教学的教师采用课程考核成绩数据进行计算，评价分析课程分目标的达成值，再依据课程分目标对应的毕业要求指标点的权重，计算得出各分目标的达成度，取平均值为本课程目标达成度。间接评价以定性为主，主要通过任课教师评价（通常为确定值）、学生评价（通常取平均值）、同行或督导评价综合分析、论证、审核课程目标支撑毕业要求各指标点的达成情况。

本课程达成度评价方案如表 7 所示。达成度评价在课程考核结束后进行，承担课程教学的教师根据评价结果，给出课程教学改进方案与说明，并经所在系研讨、审核通过后实施，以更有效的支撑毕业要求的达成。

表 7 本课程达成度评价方案

评价主体与方式	评价方法	评价结果利用
任课教师评价	通过分析学生预习情况，观察学生课内学习主动性，分析学生作业以及测验情况来实施课程目标达成度评价；通过分析学生期末考核情况来实施课程目标达成度评价。	供学院与任课教师从产出角度了解课程的教学效果，并作为课程教学持续改进的观测依据；存档供同行或专家审核使用。
学生评价	依托学校教务系统的学生课程教学满意度评价，进行课程目标达成情况评价；通过问卷、座谈交流等形式了解学生对课程目标达成情况的评价。	供学院与教师从学生体验与收获角度了解课程教学成效，并作为教学改进的依据。
同行及督导评价	由同行专家、督导依据过程性材料与终结性考核材料对课程教学的效果做出评价。	供学院掌握课程教学成效，也作为教师教学改进的依据。

2. 课程教学目标评分标准

表 8 课程教学目标评分标准

课程教 学目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	0-59
	优	良	中	及格	不及格
目标 1	能够系统理解物理学、化学、生命科学、地质科学、天文学的基础知识和基本理论。	能够较系统理解物理学、化学、生命科学、地质科学、天文学的基础知识和基本理论。	能够理解物理学、化学、生命科学、地质科学、天文学的基础知识和基本理论。	部分理解物理学、化学、生命科学、地质科学、天文学的基础知识和基本理论。	不能理解物理学、化学、生命科学、地质科学、天文学的基础知识和基本理论。
目标 2	能够熟练合理地利用所学知识解释科学现象，胜任小学科学课程的教学工作。	基本能够利用所学知识解释科学现象，基本胜任小学科学课程的教学工作。	能够利用所学知识解释大部分科学现象，基本可承担小学科学课程的教学工作。	能够利用所学知识解释部分科学现象，基本可以承担小学科学课程的教学工作。	不能利用所学知识解释科学现象，不能承担小学科学课程的教学工作。
目标 3	具备很好的科学素养，具备理性、合理、科学的思维和实事求是的科学精神，具有对生命和科学的敬畏与人文关怀。	具备良好的科学素养，具备良好的理性思维和实事求是的科学精神，具有对生命和科学的良好敬畏与人文关怀。	具备基本的科学素养，基本具备理性思维和实事求是的科学精神，具有对生命和科学的敬畏与人文关怀。	具备部分科学素养，有时不具备理性思维和实事求是的科学精神，基本具备对生命和科学的敬畏与人文关怀。	不具备科学素养，基本不具备理性思维和实事求是的科学精神，不敬畏生命和科学，缺乏人文关怀。

八、课程教学改进方案

任课教师要综合课程目标达成的定量和定性分析，给出课程教学改进方案与说明，并经课程教学团队研讨、专业负责人审核通过后实施，以更有效的支撑毕业要求的达成。

评价结果利用供任课教师改进教学大纲、教学进度、教学内容以及教学方法手段等；反馈学生改进课程学习计划、学习方式方法等；供学院用于培养目标、毕业要求、课程目标达成的监控与改进，用于课程体系的优化，用于课程考核制度的改革。

九、有关说明

本课程大纲自 2023 级开始执行，生效之日原先版本均不再使用。