

2017 年四省（市）普通高中生物学科 教学指导意见

目 录

| | |
|-----------------------|----|
| 前言 | 4 |
| 一、课程性质与基本理念 | 5 |
| (一) 课程性质 | 5 |
| (二) 基本理念 | 5 |
| 二、学科核心素养与课程目标 | 6 |
| (一) 学科核心素养 | 6 |
| (二) 课程目标 | 7 |
| 三、课程内容 | 8 |
| (一) 必修课程 | 8 |
| 模块 1 分子与细胞 | 8 |
| 内容标准及活动要求 | 9 |
| 1.1 细胞的分子组成 | 9 |
| 1.2 细胞的结构 | 9 |
| 1.3 细胞的代谢 | 9 |
| 1.4 细胞的增殖 | 10 |
| 1.5 细胞的分化、衰老和死亡 | 10 |
| 教学提示 | 10 |
| 学业要求 | 10 |
| 模块 2 遗传与进化 | 11 |
| 内容标准及活动要求 | 11 |
| 2.1 遗传的细胞基础 | 11 |
| 2.2 遗传的分子基础 | 12 |
| 2.3 遗传的基本规律 | 12 |
| 2.4 生物的变异 | 12 |
| 2.5 生物的进化 | 12 |
| 教学提示 | 14 |
| 学业要求 | 14 |
| (二) 选修课程 | 14 |

| | |
|------------------------|----|
| 选修 I 课程..... | 15 |
| 模块 I-1 稳态与调节..... | 15 |
| 内容标准及活动要求..... | 16 |
| 1.1 植物的激素调节..... | 16 |
| 1.2 动物生命活动的调节..... | 16 |
| 1.3 人体的内环境与稳态..... | 16 |
| 教学提示..... | 16 |
| 学业要求..... | 17 |
| 模块 I-2 生物与环境..... | 17 |
| 内容标准及活动要求..... | 18 |
| 2.1 种群和群落..... | 18 |
| 2.2 生态系统..... | 18 |
| 2.3 生态环境的保护..... | 18 |
| 教学提示..... | 18 |
| 学业要求..... | 19 |
| 模块 I-3 生物技术与工程..... | 19 |
| 内容标准及活动要求..... | 20 |
| 3.1 发酵工程..... | 19 |
| 3.2 基因工程..... | 19 |
| 3.3 细胞工程..... | 19 |
| 3.4 胚胎工程..... | 20 |
| 3.5 生物技术的安全性和伦理问题..... | 20 |
| 教学提示..... | 20 |
| 学业要求..... | 20 |
| 选修 II 课程..... | 21 |
| 现实生活应用..... | 21 |
| 职业规划前瞻..... | 21 |
| 学业发展基础..... | 21 |
| 四、学业质量标准..... | 22 |

| | |
|--------------------|----|
| (一) 学业质量水平..... | 22 |
| (二) 水平说明..... | 25 |
| 五、教学与评价建议..... | 26 |
| (一) 教学建议..... | 27 |
| (二) 评价建议..... | 30 |
| 六、学业水平测试与命题建议..... | 31 |
| (一) 合格性与等级性考试..... | 31 |
| (二) 命题建议..... | 31 |
| 附录：学科核心素养水平划分..... | 33 |

前 言

为了落实党的十八届三中全会对考试招生制度改革的要求，根据《国务院关于深化考试招生制度改革的实施意见》，2017年北京市、天津市、山东省、海南省四个省（市）将进入第二批高考综合改革试点，四个试点省（市）2017年秋季入学的高一新生将面临新课程方案、新课程标准、新高考方案和旧版本教材的“三新一旧”现状，为加强新形势下四个试点省（市）普通高中生物课程实施与新高考方案的适应，特制订《普通高中生物课程教学指导意见（2017）》（以下简称《教学指导意见（2017）》），对高中生物课程做出调整。

《教学指导意见（2017）》对高中生物教学内容的调整，遵循如下原则：

（一）突出新课程基本理念，落实学科核心素养

以发展学生的学科核心素养为宗旨，推动落实立德树人的根本任务。课程内容精简容量、突出重点，注重在实践过程中从生命观念、理性思维、科学探究和社会责任等方面发展学生的学科核心素养。在课程实施过程中，以评价激励和促进学生的学习和发展。

（二）突出知识体系的基础性和整体性

调整后的课程内容，选择的是现代生物学核心知识，同时注重拓展生物学科科技视野，提高实践和探究能力，是高中学生生物学核心素养发展的基础。调整时遵循整体性原则，将旧课标中必修课程按模块、选修课程按专题进行搬迁，知识体系涵盖新课标全部内容。

（三）突出新旧课标的衔接性和適切性

充分考虑教学实际，遵循稳定性原则，以新课标的课程结构为框架，以旧课标的具体内容为依据，做好新旧内容衔接。调整后的内容为新课标与旧课标的重叠区，且学习目标要求不拔高，不增加教学难度和学业负担。

《教学指导意见（2017）》主要用于统筹安排高中三年的生物教学，积极稳妥推进高考综合改革工作，供教师在教学活动中参考。教师应当根据教学内容和学生的实际情况，积极探索、创新教学方法，在实践研究中提高生物教学效率，全面提升生物学科的教学质量。

《教学指导意见（2017）》的适用对象为北京市、天津市、山东省、海南省4个高考综合改革试点省（市）2017年秋季入学的高一新生。

一、课程性质与基本理念

（一）课程性质

生物学是自然科学中的一门基础学科，是研究生命现象和生命活动规律的科学。它是农业科学、医药科学、环境科学及其他有关科学和技术的基础。生物学的研究经历了从现象到本质、从定性到定量的发展过程。当今，它在微观和宏观两个方向的发展都非常迅速，并且与信息技术和工程技术的结合日益紧密，正在对社会、经济和人类生活产生越来越大的影响。

生物学有着与其他自然科学相同的性质。它不仅是一个结论丰富的知识体系，也包括了人类认识自然现象和规律的一些特有的思维方式和探究过程。生物学的发展需要许多人的共同努力和不断探索。生物学的学科属性是生物学课程性质的重要决定因素。

高中教育阶段的生物学课程是科学领域的重要学科课程之一，其精要是展示生物学的基本内容，反映自然科学的本质。它既要让学生获得基础的生物学知识，又要让学生领悟生物学家在研究过程中所持有的观点以及解决问题的思路和方法。生物学课程要求学生主动地参与学习过程，在亲历提出问题、获取信息、寻找证据、检验假设和发现规律等过程中习得生物学知识，养成理性思维的习惯，形成积极的科学态度，发展终身学习及创新实践的能力。学习生物学课程是每个未来公民不可或缺的教育经历，其学习成果是公民素养的基本组成。高中教育阶段的生物学课程是以提高学生核心素养为宗旨的学科课程，是树立社会主义核心价值观、实现“立德树人”根本任务的重要载体。

（二）基本理念

1. 核心素养为宗旨

着眼于学生适应未来社会发展和个人生活的需要，从生命观念、理性思维、科学探究和社会责任等方面发展学生的学科核心素养，充分发挥生物学课程的学科特点和育人价值，是本课程的设计宗旨和实施中的基本要求。

2. 课程内容聚焦大概念

生物学课程设计和实施追求“少而精”的原则，必修和选修 I 课程的模块内容聚焦大概念，精简容量、突出重点、切合年龄特点、明确学习要求，确保学生有相对充裕的时间主动学习，能够深刻理解和应用重要的生物学概念，发展生物

学核心素养。

3. 教学过程重实践

本课程高度关注学生学习过程中的实践经历，强调学生学习的过程是主动参与的过程，让学生积极参与动手和动脑的活动，通过探究类学习活动或完成工程学任务，加深对生物学概念的理解，提升应用知识的能力，培养创新精神，进而能用科学的观点、知识、思路和方法，面对或解决现实生活中的某些问题。

4. 学业评价促发展

高中生物学课程重视以评价促进学生的学习与发展，重视评价的诊断作用、激励作用和促进作用。致力于创建一个主体多元、方法多样、既关注学业成就又重视个体进步和多方面发展的生物学课程评价体系。提倡在评价中关注学生的个体差异和发展需求，帮助学生认识自我、建立自信，改进学习方式，促进生物学核心素养的形成。

二、学科核心素养与课程目标

（一）学科核心素养

学科的核心素养是科学育人价值观的集中体现，是通过某学科学习而逐步形成的关键能力、必备品格与价值观念。生物学学科核心素养包括生命观念、理性思维、科学探究和社会责任。

1. 生命观念

“生命观念”是指对观察到的生命现象及相互关系或特性进行解释后的抽象，是人们经过实证后的观点，是能够理解或解释生物学相关事件和现象的意识、观念和思想方法。学生应该在较好地理解生物学概念的基础上形成生命观念，如结构与功能观、进化与适应观、稳态与平衡观、局部与整体观、物质与能量观等。能够用生命观念认识生物的多样性、统一性、独特性和复杂性，形成科学的自然观和世界观，指导探究生命活动规律，解决实际问题。

2. 理性思维

“理性思维”是指尊重事实和证据，崇尚严谨和务实的求知态度，运用科学的思维方法认识事物、解决实际问题的思维习惯和能力。学生应该在学习过程中逐步发展理性思维，如能够基于生物学事实和证据运用归纳与概括、演绎与推理、

模型与建模、批判性思维、创造性思维等方法，探讨、阐释生命现象及规律，审视或论证生物学社会议题。

3. 科学探究

“科学探究”是指能够发现现实世界中的生物学问题，针对特定的生物学现象，进行观察、提问、实验设计、方案实施以及结果的交流与讨论的能力。学生应在探究中，逐步加强对自然现象的好奇心和求知欲，掌握科学研究的基本思路和方法，培养实践能力。在探究中，乐于并善于团队合作，勇于创新。

4. 社会责任

“社会责任”是指基于生物学的认识，参与个人与社会事务的讨论，作出理性解释和判断，解决生产生活问题的担当和能力。学生应能够以造福人类的态度和价值观，积极运用生物学的知识和方法，关注社会议题，参与讨论并作出理性解释，辨别迷信和伪科学；形成生态意识，参与环境保护实践；主动向他人宣传健康生活和关爱生命等相关知识；结合本地资源开展科学实践，尝试解决现实生活问题。

生物学核心素养是学生在生物学课程学习过程中逐渐发展起来的，在解决真实情境中的实际问题时所表现出来的关键能力、必备品格与价值观，是学生知识、能力、情感态度与价值观的综合体现。生物学核心素养的培养应贯穿于教科书编写、课堂教学以及考试评价中。

（二）课程目标

学生通过本课程的学习，能认识到生物学在促进科技发展、社会进步和提高人类生活质量等方面的重要贡献；树立生命观念，能够运用这些观念认识生命现象，探索生命规律；形成理性思维的习惯，能够运用已有的知识、证据和逻辑对生物学议题进行思考或展开论证；掌握科学探究的思路和方法，形成合作精神，善于从实践的层面探讨或尝试解决现实生活问题；具有开展生物学实践活动的意愿和社会责任感，在面对现实世界的挑战时，能充分利用生物学知识主动宣传引导，愿意承担抵制毒品和不良生活习惯等的社会责任，为继续学习和走向社会打下必要的基础。

三、课程内容

(一) 必修课程

必修课程是现代生物学的核心内容,对于提高全体学生的生物学科核心素养具有不可或缺的作用。必修课程所选内容是学习选修课程的基础。

必修课程面向全体高中生,选择了生物学最基本的重要概念。为了让学生更好地理解与掌握教学内容,教学中要高度重视学生的实践环节,力求为学生提供更多的动手实践机会。

2003 版高中生物课程的必修部分包括“分子与细胞”、“遗传与进化”和“稳态与环境”3 个模块;根据修订后的课程标准要求,高中生物课程的必修部分调整为“分子与细胞”和“遗传与进化”2 个模块。

调整后的必修部分共 4 学分,每个必修模块 2 学分,每个学分的教学需要 18 学时。每个学生必须完成 2 个必修模块的学习,共 72 学时,方可参加学业水平考试的合格考试。鉴于必修部分内容基础性强,建议高一年级全年开设,每周 2 课时;在课程安排上应保证所有学生都得到修习,全体学生都能达到学业质量标准 and 生物学科核心素养的相应水平要求。

模块 1 分子与细胞

本模块的内容包括细胞的分子组成,细胞的结构,细胞的代谢,细胞的增殖以及细胞的分化、衰老和死亡五部分。

细胞是生物体结构与生命活动的基本单位。细胞生物学是生命科学的重要基础学科,由于分子生物学的发展,细胞生物学的研究也进入了分子水平。

本模块选取了细胞生物学方面最基本的知识,是学习其它模块的基础。它还反映了细胞生物学研究的新进展及相关的实际应用。通过本模块的学习,学生将在微观层面上,更深入地理解生命的本质。了解生命的物质性和生物界的统一性,细胞生活中物质、能量和信息变化的统一,细胞结构与功能的统一,生物体部分和整体的统一等,有助于辩证唯物主义自然观的形成。学习细胞的发现、细胞学说的建立和发展,有助于学生对科学过程和本质的理解。

内容标准及活动要求

1.1 细胞的分子组成

| 具体内容标准 | 活动要求 |
|--|---------------------|
| 概述蛋白质的结构和功能。 简述核酸的结构和功能。 概述糖类的种类和作用。 举例说出脂质的种类和作用。 说明生物大分子以碳链为骨架。 说出水和无机盐的作用。 | 检测生物组织中的还原糖、脂肪和蛋白质。 |

1.2 细胞的结构

| 具体内容标准 | 活动要求 |
|---|---|
| 分析细胞学说建立的过程。 简述细胞膜系统的结构和功能。 举例说出几种细胞器的结构和功能。 阐明细胞核的结构与功能。 简述原核细胞和真核细胞的区别。 | 观察叶绿体和细胞质流动。 尝试制作真核细胞的结构模型。 使用显微镜观察多种多样的细胞。 有条件的学校可组织学生参观电子显微镜实验室。 |

1.3 细胞的代谢

| 具体内容标准 | 活动要求 |
|--|---|
| 说明物质进出细胞的方式。 说明酶在代谢中的作用。 解释 ATP 在能量代谢中的作用。 说明光合作用以及对它的认识过程。 研究影响光合作用速率的环境因素。 说明细胞呼吸，探讨其原理的应用。 | 通过模拟实验探究膜的透性。 观察植物细胞的质壁分离和复原。 探究酶的高效性、专一性及影响酶活性的因素。 提取和分离叶绿体色素。 探究酵母菌的呼吸方式。 |

1.4 细胞的增殖

| 具体内容标准 | 活动要求 |
|---------------------------------|---|
| 简述细胞的生长和增殖的周期性。 概述细胞的有丝分裂过程。 | 模拟探究细胞表面积与体积的关系。 制作和观察根尖细胞有丝分裂简易装片， 或观察其永久装片。 |

1.5 细胞的分化、衰老和死亡

| 具体内容标准 | 活动要求 |
|---|--|
| 说明细胞的分化。 举例说明细胞的全能性。 探讨细胞的衰老和死亡与人类健康的关系。 说出癌细胞的主要特征，讨论恶性肿瘤的防治。 | 搜集有关干细胞研究进展和应用的资料。 搜集恶性肿瘤防治方面的资料。 |

教学提示

在本模块的教学中，教师应围绕着“细胞是生物体结构与生命活动的基本单位”、“细胞的生存需要能量和营养物质，并通过分裂实现增殖”两个大概念，组织开展教学活动。教师要组织好各种观察、实验等探究性学习活动，帮助学生增加感性认识，克服对微观结构认识的困难，使学生领悟科学研究的方法并习得相关的操作技能。结合生物个体水平的知识、化学和物理学知识以及学生的生活经验，突破学习难点。鼓励学生搜集有关细胞研究和应用方面的信息，进行交流，以丰富相关知识，加深对科学、技术、社会相互关系的认识。

学业要求

完成本模块学习后，学生应该能够：

- 从结构与功能相适应这一视角，解释细胞由多种多样的分子组成，这些分子是细胞执行各项生命活动的物质基础（生命观念、理性思维）；
- 建构并使用细胞模型，阐明细胞各部分结构通过分工与合作，形成相互协调

的有机整体，实现细胞水平的各项生命活动（生命观念、理性思维、科学探究）；

- 从物质与能量视角，探索光合作用与呼吸作用，阐明细胞生命活动过程中贯穿着物质与能量的变化（生命观念、理性思维、科学探究）；

- 观察多种多样的细胞，说明这些细胞具有多种形态和功能，但同时又都具有相似的基本结构（生命观念、科学探究）；

- 观察处于细胞周期不同阶段的细胞，结合有丝分裂模型，描述细胞增殖的主要特征，并举例说明细胞的分化、衰老、死亡等生命现象（生命观念、科学探究、社会责任）。

模块 2 遗传与进化

本模块的内容包括遗传的细胞基础、遗传的分子基础、遗传的基本规律、生物的变异、生物的进化五部分。

生物通过生殖、发育和遗传实现生命的延续和种族的繁衍，通过进化形成物种多样性和适应性。本模块选取的减数分裂和受精作用、DNA 分子结构及其遗传基本功能、遗传和变异的基本原理及应用等知识，主要是从细胞水平和分子水平阐述生命的延续性；选取的现代生物进化理论和物种形成等知识，主要是阐明生物进化的过程和原因。学习本模块的内容，对于学生理解生命的延续和发展，认识生物界及生物多样性，形成生物进化的观点，树立正确的自然观有重要意义。同时，对于学生理解有关原理在促进经济与社会发展、增进人类健康等方面的价值，也是十分重要的。

内容标准及活动要求

2.1 遗传的细胞基础

| 具体内容标准 | 活动要求 |
|---|---------------------------|
| 阐明细胞的减数分裂过程。 举例说明配子的形成过程。 举例说明受精过程。 | 运用模型或视频观察模拟减数分裂过程中染色体的变化。 |

2.2 遗传的分子基础

| 具体内容标准 | 活动要求 |
|---|---|
| 总结人类对遗传物质的探索过程。 概述 DNA 分子结构的主要特点。 说明基因和遗传信息的关系。 概述 DNA 分子的复制。 概述遗传信息的转录和翻译。 | 搜集 DNA 分子结构模型建立过程的资料，并进行讨论和交流。 制作 DNA 分子双螺旋结构模型。 |

2.3 遗传的基本规律

| 具体内容标准 | 活动要求 |
|--|-------------------|
| 分析孟德尔遗传实验的科学方法。 阐明基因的分离规律和自由组合规律。 举例说明基因与性状的关系。 概述伴性遗传。 | 模拟植物或动物性状分离的杂交实验。 |

2.4 生物的变异

| 具体内容标准 | 活动要求 |
|---|--|
| 举例说出基因重组及其意义。 举例说明基因突变的特征和原因。 简述染色体结构变异和数目变异。 举例说明人类遗传病的监测和预防。 | 搜集生物变异在育种上应用的事例。 调查常见的人类遗传病并探讨其监测和预防。 |

2.5 生物的进化

| 具体内容标准 | 活动要求 |
|--------------------------------------|--|
| 说明现代生物进化理论的主要内容。 概述生物进化与生物多样性的形成。 | 搜集生物进化理论发展的资料，探讨生物进化观点对人们思想观念的影响。 用数学方法讨论自然选择使种群基因频率发生变化。 |

教学提示

在本模块的教学中，教师应围绕着“遗传信息控制生物性状，并代代相传”、“生物的多样性和适应性是进化的结果”两个大概念，组织开展教学活动。教师应创造条件让学生参与调查、观察、实验和制作等活动，引导学生从生活经验中发现和提出问题，学习有关概念、原理、规律和模型，应用有关知识分析和解决实践中的问题，体验科学家探索生物生殖、遗传和进化奥秘的过程。

学业要求

完成本模块学习后，学生应该能够：

- 结合 DNA 双螺旋结构模型，阐明 DNA 分子作为遗传物质所具有的特征，以及通过复制、转录、翻译等过程传递和表达遗传信息（生命观念、理性思维）；
- 运用细胞减数分裂的模型，阐明遗传信息在有性生殖中的传递规律（生命观念、理性思维）；
- 基于证据，论证可遗传的变异来自基因重组、基因突变和染色体变异（理性思维、科学探究）；
- 运用统计与概率的相关知识，解释并预测种群内某一遗传性状的分布及变化（理性思维、科学探究）；
- 运用遗传与变异的观点，解释常规遗传学技术在现实生产生活中的应用（生命观念、社会责任）；
- 分析不同类型的证据，探讨地球上现存的丰富多样的物种是由共同祖先长期进化形成的（生命观念、理性思维、社会责任）；
- 基于可遗传的变异，以及变异可能带来的生存与繁殖优势等方面的实例，解释生物的适应是自然选择的结果（生命观念、理性思维）。

（二）选修课程

选修课程分为选修 I 和选修 II。选修 I 课程是为了满足学生兴趣、升学要求和进一步提高部分学生生物学核心素养水平而设置的，是学生未来职业与专业发展的基础，有助于学生进一步加深对生物学概念的理解，拓展生物学科科技视野，提高实践和探究能力，应在必修的基础上开设；选修 II 课程是学生自主选择学习的课程，旨在满足学生多样化兴趣和发展需要，对学校和学生没有强制要求。

2003 版高中生物课程的选修部分包括《生物技术实践》、《生物科学与社会》和《现代生物科技专题》3 个模块，修订后的普通高中生物课程的选修部分包括选修 I《稳态与调节》、《生物与环境》和《生物技术与工程》3 个模块，在教学内容上没有必然的顺序，可以根据学校和学生的实际进行设置。

参加学业水平等级考试的学生，需在修习完必修课程之后，才能修习选修 I 课程的三个模块，每个模块 2 学分。

选修课程内容变动较大，具体调整内容如下：

1. 选修 I-1《稳态与调节》、选修 I-2《生物与环境》由旧课标《稳态与环境》拆分而来。选修 I-1 内容包括植物的激素调节、动物生命活动的调节、人体的内环境与稳态等。选修 I-2 内容包括种群和群落、生态系统、生态环境的保护等。选修 I-3《生物技术与工程》由旧课标《生物技术实践》和《现代生物科技专题》的部分内容合并而来，包括发酵工程、基因工程、细胞工程、胚胎工程和生物技术安全与伦理等。

2. 选修 II 内容包括现实生活应用、职业规划前瞻及学业发展基础三个方向的多个拓展模块，供学校参考，可发挥学校和教师的积极性和创造性，开设出具有地方和学校特色的校本课程。

选修 I 课程

选修 I 课程是为了进一步提高学生的生物科学核心素养，以及满足学生多样化发展的需要而设计的。选修部分的学习需要以必修部分的学习作为基础。

模块 I-1 稳态与调节

本模块包括植物的激素调节、动物生命活动的调节、人体的内环境与稳态等内容。

所有的生命系统都存在于一定的环境之中，在不断变化的环境条件下，依靠自我调节机制维持其稳态。高等多细胞生物体和人体在生长、发育、代谢、遗传和变异等各种生命活动中，通过一定的调节机制，使机体保持稳态，并作为一个整体完成复杂的生命活动，适应多变的环境。

本模块选取有关生命活动调节与稳态的知识，有助于学生理解高等多细胞生物个体生命活动的规律，从系统分析的角度，认识个体生命系统的稳态。

内容标准及活动要求

1.1 植物的激素调节

| 具体内容标准 | 活动要求 |
|---|----------------------|
| 概述植物生长素的发现和作用。 列举其它植物激素。 评述植物激素的应用价值。 | 探究植物生长调节剂对扦插枝条生根的作用。 |

1.2 动物生命活动的调节

| 具体内容标准 | 活动要求 |
|--|-----------------|
| 概述人体神经调节的结构基础和调节过程。 说明神经冲动的产生和传导。 概述人脑的高级功能。 描述动物激素的调节。 举例说明其他体液成分参与稳态的调节。 | 调查并探讨某种动物激素的应用。 |

1.3 人体的内环境与稳态

| 具体内容标准 | 活动要求 |
|---|----------------------------|
| 说明内环境稳态的生理意义。 举例说明神经、体液调节在维持内环境稳态中的作用。 描述体温调节、水盐调节、血糖调节。 概述人体免疫系统在维持内环境稳态中的作用。 关注艾滋病的流行和预防。 | 用概念图教学法揭示内环境与外界环境的物质交换的关系。 |

教学提示

在本模块的教学中，教师应围绕着“生命个体的结构与功能相适应，各结构协调统一共同完成复杂的生命活动，并通过一定的调节机制保持稳定”这个大概

念,组织开展教学活动。本模块的主题是个体水平的稳态与调节,内容比较抽象。教学中,教师应积极组织学生开展相关活动,帮助学生理解和掌握知识,提高运用知识解决实际问题的能力。

学业要求

完成本模块学习后,学生应该能够:

- 运用图示和模型等方法,表征并阐释内环境为机体细胞提供适宜的生存环境并与外界环境进行物质交换(生命观念、理性思维);
- 结合日常生活中的情境,分析说明人体通过神经系统、内分泌系统以及免疫系统的调节作用对内外环境的变化作出反应,以维持内环境稳态(生命观念);
- 评估多种生活方案,认同并采纳健康的生活方式,远离毒品,向他人宣传毒品的危害及传染病的防控措施等(理性思维、科学探究);
- 基于植物激素在生产生活中应用的相关资料,结合植物激素和其他因素对植物生命活动的调节,分析并尝试提出生产实践方案(科学探究、社会责任)。

模块 I-2 生物与环境

本模块包括种群和群落、生态系统、生态环境的保护等内容。

在生态系统中,生物与环境之间相互影响,种群数量不断变化,群落也处在演替过程中。生态系统通过自动调节作用,实现物质循环和能量流动的相对稳定,形成稳态。人类的活动对生态环境产生重大的影响,生态环境的保护已成为全人类共同关心的问题。

本模块选取有关生物与环境的知识,有助于学生理解生命活动的本质,了解系统分析思想和方法,提高对生命系统与环境关系的认识,并为学生树立人与自然和谐发展的观念,形成生态意识和环保意识奠定基础。

内容标准及活动要求

2.1 种群和群落

| 具体内容标准 | 活动要求 |
|--|---|
| 列举种群的特征。 尝试建立数学模型解释种群的数量变动。 描述群落的结构特征。 阐明群落的演替。 | 探究培养液中酵母种群数量动态变化。 研究土壤中动物类群的丰富度。 尝试分析当地自然群落中某种生物的生态位。 |

2.2 生态系统

| 具体内容标准 | 活动要求 |
|---|---------------------------------|
| 讨论某一生态系统的结构。 分析生态系统中的物质循环和能量流动的基本规律及其应用。 举例说出生态系统中的信息传递。 阐明生态系统的稳定性。 | 设计并制作生态瓶。 调查或探讨某一生态系统中的能量流动。 |

2.3 生态环境的保护

| 具体内容标准 | 活动要求 |
|---|--|
| 探讨人口增长对生态环境的影响。 关注全球性生态环境问题。 概述生物多样性保护的意义和措施。 形成环境保护需要从我做起的意识。 | 调查当地生态环境中的主要问题，提出保护建议或行动计划。 搜集应用生物技术保护生物多样性的实例。 |

教学提示

在本模块的教学中，教师应围绕着“组成生态系统的生物成分与非生物成分相互影响，共同实现系统的物质循环、能量流动和信息传递，生态系统通过自我

调节保持相对稳定的状态”这个大概念，组织开展教学活动。本模块中所涉及的生态环境问题与实际生活联系密切。教学中，教师应通过引导学生开展有关的实验、调查和搜集资料等活动，特别是了解当地生态系统、保护当地生态环境的活动，提高环境保护意识。

学业要求

完成本模块学习后，学生应该能够：

- 运用数学模型表征种群数量变化的规律，分析和解释影响这一变化规律的因素，并运用于相关实践活动中（生命观念、理性思维、社会责任）；
- 举例说明不同类型群落的结构、特征及演替规律（生命观念）；
- 使用图示等方式表征和说明生态系统中物质循环、能量流动和信息传递的过程和特征，并对相关的生态学实践应用作出合理的分析和解释（生命观念、理性思维、社会责任）；
- 从生态系统具备有限自我调节能力的视角，预测和论证某一因素对生态系统的干扰可能引发的多种潜在变化（生命观念、科学探究、社会责任）；
- 分析或探讨人类活动对生态系统动态平衡的影响，并尝试提出人与环境和谐相处的合理化建议（理性思维、社会责任）。

模块 I-3 生物技术与工程

本模块涉及的生物技术是指广义的生物技术，而不限于现代生物技术。内容包括发酵工程、基因工程、细胞工程、胚胎工程和生物技术安全与伦理等。生物学知识是生物工程的设计基础，而生物工程则应在法律和伦理的约束下，以人类需求为目标进行产品的开发，进而推动生物学的不断进步，提高人类生活质量。

本模块既是对必修内容的扩展和应用，又是对生物技术和工程的认识和理解。实践的环节是帮助学生达成教学目标的关键。这些实验有的使学生了解基本原理或获得基本知识，有的偏重于实际应用。教师要充分利用学校的现有条件，为学生提供实践的机会。

内容标准及活动要求

3.1 发酵工程

| 具体内容标准 | 活动要求 |
|---|---|
| 进行微生物的分离和培养。 测定某种微生物的数量。 研究培养基对微生物的选择作用。 探讨微生物的利用。 运用发酵食品加工的基本方法。 | 用大肠杆菌为材料进行平面培养,分离菌落。 分离土壤中分解尿素的细菌,并进行计数。 利用酵母菌、醋酸菌分别制作果酒和果醋。 利用乳酸菌发酵制作酸奶或泡菜。 |

3.2 基因工程

| 具体内容标准 | 活动要求 |
|---|---|
| 简述基因工程的诞生。 简述基因工程的原理及技术。 举例说出基因工程的应用。 简述蛋白质工程。 | DNA 的粗提取和鉴定。 利用聚合酶链式反应 (PCR) 扩增 DNA 片段 并完成电泳鉴定,或运用软件进行虚拟 PCR 实验。 |

3.3 细胞工程

| 具体内容标准 | 活动要求 |
|---|---|
| 简述植物的组织培养。 简述动物的细胞培养与体细胞克隆。 举例说出细胞融合与单克隆抗体。 | 利用植物组织培养技术培育菊花或其他植 物幼苗,并进行栽培。 收集单克隆抗体在临床上实际应用的资料, 并进行交流分享。 |

3.4 胚胎工程

| 具体内容标准 | 活动要求 |
|--------------------------------|----------------------|
| 简述动物胚胎发育的基本过程。 简述胚胎工程的基本技术。 | 利用互联网搜集有关干细胞研究进展的资料。 |

3.5 生物技术的安全性和伦理问题

| 具体内容标准 | 活动要求 |
|--|--|
| 关注转基因生物的安全性问题。 举例说出生物武器对人类的威胁。 讨论生物技术中的伦理问题。 | 搜集文献资料，就“转基因食品是否安全”展开辩论。 搜集历史上使用生物武器的资料，并分析其严重危害。 |

教学提示

在本模块的教学中，教师应围绕着“发酵工程利用微生物的特定功能规模化生产对人类有用的产品”、“细胞工程通过细胞水平上的操作，获得有用的生物体或其产品”、“基因工程赋予生物新的遗传特性”3个大概念，组织开展教学活动。在本模块的教学中，教师既要使用讲授演示的方式进行教学，更要为学生提供实验条件及必要的参考资料，指导其设计和进行实验。根据本模块的特点，教师应该给予学生更多的机会参与主动的学习活动。例如，要求学生在学习了有关知识的基础上，自己设计实践方案并进行实验，也可以安排学生收集和整理资料，撰写报告，相互讨论。教师要充分利用实验室条件，尽可能减少每个实验小组的人数，使每个学生都有充分的动手实践机会。

学业要求

完成本模块学习后，学生应该能够：

- 结合生活或生产实例，举例说出发酵工程、细胞工程和基因工程等生物工程及相关技术的基本原理（生命观念）；
- 针对人类生产或生活的某一需求，在发酵工程、细胞工程和基因工程中选取恰当的技术和方法，尝试提出初步的工程学构想，进行简单的设计和制作（生命

观念、科学探究)；

•当面对日常生活或社会热点话题中与生物技术与工程有关的话题时，基于证据运用生物学基本概念和原理，就生物技术与工程的安全与伦理问题表明自己的观点并展开讨论（理性思维、社会责任）。

选修II 课程

选修II课程旨在帮助学生更好地生活、就业，以及满足一部分学生选择从事科学研究的需求。为便于各地区和学校设计有针对性的、适合当地教学条件的选修课程和校本课程，提供课程的选题建议如下。

现实生活应用

1. “健康生活”模块
2. “急救措施”模块
3. “传染病与防控”模块
4. “社会热点中的生物学问题”模块
5. “动物福利”模块
6. “外来生物入侵与防控”模块
7. “地方特色动植物研究”模块

职业规划前瞻

1. “生物制药与药物学”模块
2. “海洋生物学”模块
3. “食品安全与检疫”模块
4. “职业疾病与防控”模块
5. “园艺与景观生态学”模块
6. “环境友好与经济作物”模块
7. “生物资源开发与利用”模块
8. “本地受胁物种保护”模块

学业发展基础

1. “细胞与分子生物学”模块

2. “生物信息学与人类基因组”模块
3. “神经系统与疾病”模块
4. “干细胞与应用”模块
5. “植物组织培养”模块
6. “生态安全”模块
7. “校园动植物分类”模块

四、学业质量标准

(一) 学业质量水平

| 水平 | 质量描述 |
|----|---|
| 一 | <p>1-1 能初步以结构与功能观、物质与能量观等观念，说出生物体组成结构和功能之间的关系、光合作用和呼吸作用中的物质与能量转换、遗传与变异的物质基础和规律等；初步运用进化与适应观，说出生物的多样性和统一性；在给定的问题情境中，能以生命观念为指导，分析生命现象，探讨生命活动的规律，设计解决简单问题的方案。</p> <p>1-2 能认识到生物学概念是基于科学事实，经过归纳与概括、演绎与推理等方法形成的；能理解分子与细胞、遗传与变异等相关概念的内涵；能用上述概念和理性思维方法解释简单情境中的生命现象。</p> <p>1-3 能针对给定的分子与细胞、遗传与进化等相关的生物学问题，根据实验计划，使用简单的实验器具，按照实验操作步骤进行实验，如实记录实验数据，并分析得出结论，写出实验报告并与他人进行必要的交流；认同在生物学的探究过程中开展合作的必要性。</p> <p>1-4 形成热爱生命、人与自然和谐发展的基本观念，认同环境保护的必要性；认同健康的生活方式，远离毒品；能对生殖性克隆人等社会热点议题进行理性判断。</p> |
| 二 | <p>2-1 能运用结构与功能观、物质与能量观等观念，举例说明生物体组成结构和功能之间的关系、光合作用和呼吸作用中的物质与能量转换、遗传与变异的物质基础和规律等；运用进化与适应观举例说</p> |

| | |
|---|---|
| | <p>明生物的多样性和统一性；在特定的问题情境中，能以生命观念为指导，分析生命现象，探讨生命活动的规律，设计方案解决简单问题。</p> <p>2-2 能基于特定的生物学事实，采用归纳与概括、演绎与推理等方法，以文字、图示的形式，说明分子与细胞、遗传与变异等相关概念的内涵；针对生物学相关问题，能运用理性思维方法展开探讨；在面对有争议的社会议题时，能利用生物学重要概念或原理，通过逻辑推理阐明个人立场。</p> <p>2-3 能提出分子与细胞、遗传与进化等相关的生物学问题；能熟练地使用常见的实验器具，制订简单的实验方案或在给出的多个方案中选取恰当的方案并实施，如实记录实验数据，并分析各项数据，得出合理的结论；能与他人合作开展探究活动，规范撰写实验报告，与他人交流所得结果和存在的问题。</p> <p>2-4 形成热爱生命、人与自然和谐发展的基本观念，初步形成保护环境、维护生态平衡的意识；养成健康的生活方式，远离毒品，并能抵制封建迷信和伪科学；形成敬畏生命的观念，遵循正确的伦理道德，能对生殖性克隆人等社会热点议题进行理性判断。</p> |
| 三 | <p>3-1 能运用结构与功能观、物质与能量观、稳态与平衡观等观念，举例说明生物体组成结构和功能之间的关系、遗传与变异的物质基础、稳态的维持和调节机制、生态系统的平衡原理等；运用进化与适应观举例说明生物的多样性和统一性，以及与环境的关系；在特定的问题情境中，能以生命观念为指导，分析生命现象，探讨生命活动的规律；基于上述观念，能综合运用科学、技术、工程学和数学（STEM），设计方案，解决特定问题。</p> <p>3-2 能基于给定的事实和证据，采用归纳与概括、演绎与推理等方法，以文字、图示或模型的形式，说明分子与细胞、遗传与变异、稳态与调节、生物与环境等相关概念的内涵，举例说明生物工程与技术的原理及其与社会之间的关系；针对生物学相关问题，能运用理性思维方法展开探讨、审视或论证；在面对有争议的社会议题时，</p> |

| | |
|---|--|
| | <p>能利用生物学重要概念或原理，通过逻辑推理阐明个人立场，作出决策。</p> <p>3-3 能够针对特定情境提出可探究的生物学问题或生物工程需求，基于给定的条件，设计并实施探究实验方案或工程学实践方案，运用多种方法如实记录和分析实验结果；能举例说明人类的活动对生态环境产生的影响，以及生物多样性对生态系统的维持、人类生存和发展的重要意义；能主动合作，推进探究方案或工程实践的实施，并运用科学术语报告实验结果。</p> <p>3-4 形成珍爱生命、人与自然和谐发展的观念，养成保护环境、维护生态平衡的行为习惯，并提出人与环境和谐相处的一些建议；养成健康的生活方式，远离毒品，自觉地抵制封建迷信和伪科学；形成敬畏生命的观念，遵循正确的伦理道德，能对生殖性克隆人等社会热点议题进行科学判断。</p> |
| 四 | <p>4-1 能运用结构与功能观、物质与能量观、稳态与平衡观等观念，阐释生物体组成结构和功能之间的关系、遗传与变异的物质和结构基础、稳态的维持和调节机制、生态系统的平衡原理等；运用进化与适应观阐释生物的多样性和统一性，以及与环境的关系；在新的问题情境中，能以生命观念为指导，解释生命现象，探究生命活动的规律；基于上述观念，能够将科学、技术、工程学和数学（STEM）综合运用在实践活动中，解决生活中的实际问题。</p> <p>4-2 能基于事实和证据，采用归纳与概括、演绎与推理、模型与建模等方法，以恰当的形式阐释分子与细胞、遗传与变异、稳态与调节、生物与环境等相关概念的内涵，论述生物工程与技术的原理及其与社会之间的关系；在面对生产、生活中与生物学相关的新问题情境时，能熟练运用理性思维方法展开探讨、审视或论证；在面对有争议的社会议题时，能利用生物学重要概念或原理，通过逻辑推理阐明个人立场，作出决策并解决问题。</p> <p>4-3 能够针对日常生活和生产中的真实情境，提出清晰的、有价值的、可探究的生命科学问题或生物工程需求，查阅相关资料、设计</p> |

| | |
|--|--|
| | <p>并实施恰当可行的方案，运用多种方法如实记录，创造性地运用数学方法分析实验结果，并客观分析与评价生物技术产品在生产和生活中的应用所产生的效益和风险；能论证人类的活动对生态环境产生的影响，阐释生物多样性对生态系统维持、人类生存和发展的重要意义；在生物学的探究过程中起组织和引领作用，运用科学术语精确阐明实验结果，善于沟通，开展有效的合作。</p> <p>4-4 形成珍爱生命、人与自然和谐发展以及可持续发展的观念，养成保护环境、维护生态平衡的行为习惯，并提出人与环境和谐相处的合理化建议；养成健康的生活方式，自觉远离毒品，参与毒品危害的宣传；能够鉴别并自觉地抵制封建迷信和伪科学；遵循正确的伦理道德，能对生殖性克隆人等社会热点议题进行科学的评价。</p> |
|--|--|

（二）水平说明

学业质量标准是学生在完成高中阶段生物学课程学习之后，应该形成的学习结果表现标准。生物学高中学业质量标准是通过高中学习，对学生核心素养表现的总体描述。高中学业质量标准是阶段性评价、学业水平考试和高考命题的重要依据。学业质量标准水平二是高中毕业生在本学科应达到的合格要求。学业质量标准水平四是高考（含学业水平等级考试）的命题依据。

1. 学业质量标准是依据生物学核心素养中的生命观念、理性思维、科学探究和社会责任的四个维度及其划分的水平，结合必修课程和选修 I 课程的重要概念、方法等对学生学习相应的课程后所表现出的核心素养水平的描述。

2. 学业质量的每一级水平均包括生物学核心素养的四个维度以及不同水平间的差异，主要表现在不同复杂程度的情境中运用各种重要概念和方法解决问题的程度，水平从低到高具有递进关系。

3. 一、二级水平，除解决问题的情境相对简单和解决问题的程度相对较低外，涉及的概念、方法等仅限于必修课程内容，是本学科学业水平合格考试的命题依据。

4. 三、四级水平，解决问题的情境相对复杂，解决问题的程度要求相对较高，涉及的概念、方法等包括必修课程和选修 I 课程的全部内容，是本学科高校考试招生录取的依据。

五、教学与评价建议

（一）教学建议

《教学指导意见（2017）》针对四个试点省（市）2017年秋季入学的高一新生，作为高中教育阶段生物学教学的依据。教师应在认真学习和领会的基础上，结合学校和学生的实际，创造性地开展教学工作。生物学课程的根本任务是提高学生终身发展所需的生物学核心素养。完成这样的教学任务，教师需要在教学过程中关注每一个学生，关注每一节课的学习过程，努力促进学生在原有基础上良好发展，为此提出以下教学建议。

1. 高度关注生物学核心素养的达成

培养学生生物学核心素养是本课程的价值追求，也是课程预期的教学目标。核心素养所涵盖的生命观念、理性思维、科学探究、社会责任四个方面的基本要求，是较以往生物学课程更具有挑战性的教学要求，需要通过每节课或每项活动来逐步培养形成。教师在制订每个单元、每节课（或活动）的教学计划时，都要全面考虑核心素养任务的针对性落实和有效完成。同时，根据不同的教学内容，在落实核心素养时其侧重点也应该有所不同。在科学技术迅猛发展、技术产品高度融入生活的时代，获得并提升生物学核心素养关乎学生一生的发展，因此，要在扩展、深入学习学生生物学知识的同时，特别要注意对学生能力和品格方面的要求。

2. 组织以探究为特点的主动学习是落实核心素养的关键

以探究为特点的教学不仅会直接影响核心素养中“理性思维”“科学探究”的落实，也会间接影响另外两个核心素养的达成。因此，生物学教学不仅是教师讲解和演示的过程，也是师生交流、共同发展的互动过程。教师应该提供更多的机会让学生亲自参与和实践。这种有目的、有步骤的学生自主学习活动主要包括对生物及其相关事物进行观察、描述、提出问题、从各种渠道查找信息、提出假设、验证假设、思维判断、作出解释，并能与他人合作和交流等。

教师在引导和组织学生进行上述探究性学习时应注意以下事项：

（1）需要为探究性学习创设情境。例如，提供相关的图文信息资料、数据，或呈现生物的标本、模型、生活环境，或从学生的生活经验、经历中提出探究性的问题，或从社会关注的与生物学有关的热点问题切入等。

(2) 应该鼓励学生自己观察、思考、提问，并在提出假设的基础上进行探究活动方案的设计和实施。在小组合作探究时，教师应兼顾不同发展水平的学生，成员间要分工明确并不时互换，使每一成员都有机会担任不同的角色。

(3) 注意探究性学习活动的课内、外结合。教师应有计划地安排好课外需要用一定时间才能完成的活动，包括必要的调查、访问、参观、资料收集整理以及观察记录等。

(4) 重视探究性学习报告的完成和交流。教师应培养学生通过文字描述、数字表格、示意图、曲线图等方式完成报告，组织交流探究的过程和结果，并进行适当的评价。

(5) 探究性学习不是全部的教学活动。教师应结合具体的教学内容，采用多种不同的教学策略和方法，达到教学目标。

3. 通过概念的学习，帮助学生形成生命观念

概念是处于学科中心位置，对学生学习具有引领作用的基础知识。在生物学课程中，概念包括了对原理、理论等的理解和解释，是生物学科知识的主干部分。高中生物学课程的必修课程和选修 I 课程都是围绕着几个概念展开的，内容标准基于概念描述了具有学科逻辑、符合高中学生认知特点的重要概念，形成了课程的内容框架。在教学中，教师围绕着生物学概念来组织并开展教学活动，能有效地提高教学效益，有助于学生对知识的深入理解和迁移应用，也有助于发展学生的生命观念。

教师在设计和组织每个单元的教学活动时，应该围绕概念和重要概念展开，依据重要概念精选恰当的教学活动内容和活动方式，其教学策略既可以是讲解、演示、讨论，也可以是基于学生动手活动或对资料的分析及探究，所有的教学活动都要有利于促进学生对生物学概念的建立、理解和应用。

为了帮助学生形成正确的生物学重要概念进而建立生物学观念，教师一方面需要向学生提供各种丰富的、有代表性的事实来为学生的概念形成提供支撑；另一方面，教学活动不应仅仅停留在让学生记住一些零散的生物学事实的层面上，而是要通过对事实的抽象和概括，帮助学生建立生物学概念，并以此来建构合理的知识框架，为学生能够在新情境下解决相关问题奠定基础。在教学过程中，教师还必须注意学生头脑中已有的前概念，特别是那些与科学概念相抵触的错误概

念。课堂教学活动要帮助学生消除错误概念，建立科学概念。

4. 加强和完善生物学实验教学

《教学指导意见（2017）》所说的“实验教学”是指教师组织学生在生物学实验室和校园内外开展的教学活动，既可以是动手、观察类的实践活动，也可以是以问题解决为特点的探究活动。实验教学是生物学课程的特点，也是生物学教学的基本形式之一，教学活动建议中有一部分就是实验教学，实验教学是促成学生达成生物学核心素养的重要支撑。

为更好地开展实验教学，建议教师注意以下几点：

（1）实验设计应该多样化。例如，可以采用比较规范的实验仪器设备设计实验，也可以设计低成本、低消耗、低（无）污染的教学实验；可以采用生物材料设计和开展实验，也可以利用电子设备设计、完成模拟性实验；有条件的学校还可以充分利用多媒体、互联网及无线通讯技术进行虚拟实验。应鼓励学生参与设计实验。

（2）在重视定性实验的同时，也应重视定量实验，让学生在量的变化中了解事物的本质。教师应给学生提供机会学习生物学研究中的测量方法，实事求是地记录、整理和分析实验数据，定量表述实验结果等。

（3）要注意实验安全教育。安全使用实验器具（如解剖器具、玻璃器皿、酒精灯等）和实验药品（如酒精、酸、碱等）是生物学实验的基本技能。教师应强化安全教育，增强学生自我保护意识。同时，要注意实验室废弃物的妥善处理。

5. 落实科学、技术和社会相互关系的教育

注重科学、技术和社会相互关系是贯穿本课程的重要主线之一，也是生物学核心素养达成的重要途径。新课标多层面、多角度地强调了科学、技术和社会的相互关系教育的重要性，包括了概念水平和教学建议水平。

在教学中，教师应该注意以下几方面：

（1）了解科学、技术、社会的相互关系，关注和参与与生物科学技术有关的社会问题的讨论和决策，是生物学核心素养的重要组成部分，也是培养学生对自然和社会责任感的重要途径。教师应该重视渗透科学、技术、社会相互关系的教育，通过具体事例帮助学生认识生物学与社会发展的紧密联系。

（2）科学、技术、社会相互关系的问题涵盖面很广，包括全球性的、国家

的、地区的科学技术与社会生活、生产、发展相关的问题。教师要引导学生特别关注我国和学校所在地区与学生现实生活相关的问题,使学生积极思考与生物学有关的社会问题,宣传生物学知识和健康的生活方式,识别伪科学和迷信,尝试参与社会决策,培养学生的社会责任感。生物学教学还应注意介绍相关的职业现状和发展趋势,为学生选择学习和职业方向奠定必要的基础。

(3)生物科学技术和社会关系密切,内容丰富。教师应引导学生通过图书、报刊、音像和网络等了解更多的信息,开展调查、研究、讨论和宣传等活动,理解生物科学技术对社会发展的作用,同时也了解技术可能带来的多方面影响。

6. 注意学科间的联系

自然界是一个统一的整体,自然科学中的物理学、化学、生物学等各门学科,其思想方法、基本原理、研究内容有着密切的联系。同时,生物学和数学、技术、工程学、信息科学是相互作用、共同发展的。此外,生物学与人文社会学科也是相互影响、相互促进的。加强学科间的横向联系,有利于学生理解科学的本质、科学的思想方法和跨学科的科学概念和过程,这将有利于学生建立科学的生命观,逐步形成正确的世界观,发展生物学核心素养。

7. 注重生物科学史和科学本质的学习

科学是一个发展的过程。学习生物科学史能使学生沿着科学家探索生物世界的道路,理解科学的本质和科学研究的思路和方法,学习科学家献身科学的精神。这对提高学生的生物学核心素养是很有意义的。新课标中的多处内容都包含科学史的要害,教师应充分利用这些科学史来开展教学。

高中生物学课程是自然科学课程,学生在学习该课程中不仅要获得诸如细胞、遗传、进化等生物学方面的知识,还应该学习一些“关于自然科学的知识”。在科学教育领域,“关于自然科学的知识”也称为“科学本质”。高中生物学课程中适合教授的“科学本质”内容可以涉及“科学知识可能随着研究的深入而改变”“科学工作依赖观察和推论”“科学工作采用基于实证的范式”“科学是创造性的工作”“科学工作中要高度关注主观因素的影响”“理论和定律赋予科学解释的能力,但两者不尽相同”以及“科学会受到社会和文化的影响”等。对科学本质的学习有助于学生理解生物学观念,了解科学知识产生的特点,把握自然科学的特点,并以此来辨别现实生活中的科学和非科学,从而促进生物学核心素养的达成。

（二）评价建议

评价是日常教学过程中不可或缺的重要环节，是教师了解教学过程、调控教和学的行为、提高教学质量的重要手段。评价以学生发展为本，以生物学课程的内容标准、质量标准为依据，聚焦学科核心素养，促进教师的教和学生的学。

1. 评价原则

评价应遵循“立德树人”的指导思想，重视学生爱国主义情操和社会责任感的形成；评价应关注学生对生物学概念的理解和融会贯通；评价应指向学生生物学核心素养的养成；评价应体现导向性和激励性；评价方式应具有多样性。使评价既促进学生核心素养水平的提升，又推动教师教学水平的提高，实现评价者和被评价者共同发展的目的。

2. 评价内容

评价内容应以课程目标、课程内容和学业质量标准为依据，结合具体的教学内容，以生物学概念、重要概念等骨干知识为依托，检测学生生物学核心素养的发展水平。评价的主要内容包括：

学生的生命观念 学生是否逐步形成了认识生命的基本观念，如生物体的结构与功能相适应、生物始终处于发展变化之中，生物对环境具有适应性等。学生能否运用这些生命观念，探索生命活动规律，解决实际问题。

学生理性思维的发展水平 学生是否逐步养成理性思维习惯，运用归纳与概括、演绎与推理、模型与建模、批判性思维等方法，探讨、阐释生命现象及规律的能力。

学生科学探究的能力 学生是否具备了观察能力、发现问题的能力、设计和实施探究方案以及探究结果的分析、交流等能力。

学生的社会责任意识 学生是否具有关注社会重要议题的意识和社会责任感，以及开展生物学实践活动的意愿和能力等。

3. 评价方式

评价应依据评价内容和对象的不同，采用多元评价方式。评价方式的选择，应该考虑评价目标、评价内容、评价对象和评价现场等实际情况，可采用学生自评和互评、小组评和教师评相结合的形式。

评价方法应该多样。例如：学生成长记录，记录学生成长过程中的点点滴滴，

将实验报告、实验设计、小论文、作业等收入记录袋中，作为衡量学习态度和能力的依据之一；课堂行为观察，关注学生在课堂上师生互动、自主学习、同伴合作中的行为表现、参与热情、情感体验和探究、思考的过程等；作业练习测验；实践与应用检测，根据学生实际情况，利用课余时间，以小组为单位，自拟研究题目，进行实践活动；阶段性纸笔检测，如单元和学期考试等。

4. 结果反馈

对评价结果的科学分析和及时反馈，有利于提高评价的时效性。教师要根据教学目的，参照相关标准，对评价结果作出合理的解释。可利用评语、谈话等形式对学生学习情况及时反馈。应注重发现和发展学生的潜能，激发学生学习的积极性和主动性，促进学生生物学核心素养的养成。

六、学业水平测试与命题建议

学业水平测试包括合格性学业水平考试和等级性学业水平考试，主要目的是评价学生学科核心素养的发展水平和学业质量标准的达成程度。

（一）合格性与等级性考试

合格性学业水平考试在于考查全体学生生物学核心素养的达成情况，其内容基于必修课程模块，难度依据学业质量标准的一、二级水平。合格性考试试题难度要略低于等级性考试，让坚持正常学习的学生，一般都能达到高中毕业生应达到的合格水平要求。

等级性学业水平考试的内容范围包括必修课程模块和选修 I 课程的全部模块，难度可达到学业质量标准的四级水平；在强化基础的前提下，凸显学生的学科特长，体现甄别与选拔的功能。

（二）命题建议

1. 命题原则

命题应以《教学指导意见（2017）》的课程内容和教学建议为准，同时参照新课程标准中的内容标准、学业质量标准，指向生物学核心素养的发展水平。

试题素材应贴近学生生活实际，以真实问题情境组织命题，应注重考查学生综合运用所学的知识和技能解决问题的能力。

试题的表述和指向要明确、清晰、直接，确保题目的公平性、科学性和规范性，要能够区分出不同素养水平的学生。

2. 命题程序

明确测试类别、确定难度 依据合格性学业水平考试与等级性学业水平考试的性质，基于相应的学业质量水平，结合本地区的实际情况，确定恰当的题目难度。

规划核心素养的测试蓝图 将四项生物学核心素养、素养的水平表现、所涉及的知识和方法对应起来，确定测试蓝图，指导命题。

创设真实情境、合理设问 试题情境应围绕现实问题(包括热点问题)展开，尽量做到新颖、真实、科学、恰当，有一定的信息量和适当的复杂度，能够成为学生运用学科知识分析和解决实际问题的载体。基于试题情境的设问要有清晰的层次和严谨的逻辑，指向核心素养的不同水平。

审核修改定题 依据课程目标、考试类别和测试蓝图，反复打磨和修改试题，确保和提升题目质量。

附录：学科核心素养水平划分

| 素养水平 | 素养 1：生命观念 |
|------|---|
| 水平一 | 初步具有结构与功能相适应的观念以及生物进化观念，能从分子与细胞水平认识生物体的结构与功能是相适应的，生物的适应性是长期进化的结果。初步具有物质和能量观。 |
| 水平二 | 具有结构与功能相适应的观念和生物进化观念，并能运用这些观念分析和解释简单情境中的生命现象。具有物质和能量观，结合简单情境说明生命活动的维持包括物质代谢和能量代谢。 |
| 水平三 | 具有结构与功能相适应的观念和生物进化观念，并能运用这些观念分析和解释较为复杂情境中的生命现象。综合物质和能量观以及稳态与平衡观，在特定情境中说明生态系统中时刻存在着物质循环和能量流动。 |
| 水平四 | 具有结构与功能相适应的观念和生物进化观念，并能基于这些观念识别身边的虚假宣传和无科学依据的传言。具有物质和能量观，并能指导、解决生产和实践中的具体问题。具有稳态与平衡观，并能指导人的健康生活方式；指出某一生态系统的构成要素及影响其平衡的因素。 |

| 素养水平 | 素养 2：理性思维 |
|------|--|
| 水平一 | 能够认识到生物学概念都是基于科学事实经过论证形成的，并能用这些概念解释简单的生命现象。 |
| 水平二 | 能够以特定的生物学事实为基础形成简单的生物学概念，并用文字或图示的方式正确表达，进而用其解释相应的生命现象。 |
| 水平三 | 能够从不同的生命现象中，基于事实和证据，运用归纳的方法概括出生物学规律，并在某一给定情境中，运用生物学规律和原理，对可能的结果或发展趋势作出预测或解释，并能够选择文字、图示或模型等方式进行表达并阐明其内涵。 |
| 水平四 | 能够在新的问题情境中，基于事实和证据，采用适当的科学思维方法揭示生物学规律或机制，并选用恰当的方式表达、阐明其内涵。在面对生活中与生物学相关的问题并作出决策时，利用多个相关的生物学大概念或原理，通过逻辑推理阐明个人立场。 |

| 素养水平 | 素养3：科学探究 |
|------|--|
| 水平一 | 能够使用简单的实验器具；基于给定的实验方案完成简单的实验，记录相关数据；能以书面的形式将实验结果记录下来。 |
| 水平二 | 能够正确使用工具进行观察；提出生物学问题，在给出的多个方案中选取恰当的方案并实施；选用恰当的方法如实记录和分析实验结果；能与他人合作完成探究，以口头或书面的形式与他人展开交流。 |
| 水平三 | 能够熟练运用工具展开观察；针对特定情境提出可探究的生物学问题或生物工程需求；基于给定的条件，设计并实施探究实验方案或工程学实践方案；运用多种方法如实记录和分析实验结果；在小组学习中能主动合作，推进探究方案或工程实践的实施，并运用科学术语报告实验结果。 |
| 水平四 | 能够恰当选用并熟练运用工具展开观察；针对日常生活的真实情境提出清晰的、有价值的、可探究的生命科学问题或可达成的工程学需求；基于对相关资料的查阅，设计并实施恰当可行的方案；运用多种方法如实记录，并创造性地运用数学方法分析实验结果；能够在团队中起组织和引领作用，运用科学术语精确阐明实验结果，并展开交流。 |

| 素养水平 | 素养4：社会责任 |
|------|---|
| 水平一 | 知道社会热点中的生物学习题；认同健康的生活方式，珍爱生命，远离毒品；认同环境保护的必要性和重要性，认同地球是人类唯一的家园。 |
| 水平二 | 关注并参与社会热点中的生物学习题的讨论；接受科学、健康的生活建议，珍爱生命，远离毒品；了解传染病的危害与防控知识；养成环保意识与行为；关注生物学技术在生产生活中的应用。 |
| 水平三 | 基于生物学的基本观点，辨别迷信和伪科学；制订适合自己的健康生活计划；珍爱生命，远离毒品；主动运用传染病的相关防控知识保护自身健康；参与社区生物多样性保护以及环保活动的宣传和实践；具有通过科学实践解决生活中问题的意识和想法。 |
| 水平四 | 针对现代生物技术在社会生活中的应用，基于生物学的基本观点，辨别并揭穿伪科学；制订并践行健康生活计划；向他人宣传毒品的危害及传染病的防控措施；参与当地环保建议的讨论；能通过科学实践，尝试解决现实生活中的生物学问题。 |