**关于调整普通高中2018级学生**

**课程方案和课程内容的通知**

各设区市、县（市、区）教育局，各普通高中学校：

为解决现行普通高中各学科教材与《普通高中课程方案（2017版）》不匹配的问题，决定对2018年秋季入学的普通高中学生的课程方案和部分学科课程内容进行调整，调整后的方案见附件1和附件2。

全省2018级普通高中学生执行调整后的方案。原方案中未做调整的部分，仍按原方案及“省教育厅关于印发江苏省普通高中各学科课程标准教学要求（修订稿）的通知”（苏教教科[2009]2号）执行。2017、2016级学生按原方案组织课程教学。

各级教育行政部门和学校要抓紧做好各项准备工作，严格落实调整方案，保证课程教学秩序的稳定。

因方案和内容调整，2018级学生部分学科教材的征订时间须做相应调整，具体为：语文必修5教材与必修3、必修4教材同时征订；历史必修2、必修3教材与必修1教材在高一年级同时征订；思想政治必修1、必修2、必修3教材均需在高一年级征订。

附件1：江苏省普通高中2018级学生课程学分结构表

附件2：江苏省普通高中2018级学生部分学科课程内容调整说明

2018年 月 日

附件1：

**江苏省普通高中2018级学生课程学分结构表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 科目 | | 学分 | | | | 一年级 | | | | | 二年级 | | | | 三年级 | | | |
| 必修 | 选择性必修 | 选修 | | 上学期 | | 下学期 | | | 上学期 | | 下学期 | | 上学期 | | | 下学期 |
| 语文 | | 8 | 0-6 | 0-6 | | 4 | | 4 | | | 0-3 | | 0-3 | | 0-6 | | | |
| 数学 | | 8 | 0-6 | 0-6 | | 4 | | 4 | | | 0-3 | | 0-3 | | 0-3 | | 0-3 | |
| 外语 | | 6 | 0-8 | 0-6 | | 4 | | 2 | 0-2 | | 0-3 | | 0-3 | | 0-3 | | 0-3 | |
| 思想  政治 | | 6 | 0-6 | 0-4 | | 1+1 | | 2 | | | 2 | | 0-6 | | | | 0-4 | |
| 历史 | | 4 | 0-6 | 0-4 | | 2 | | 2 | | | 0-2 | | 0-2 | | 0-2 | | 0-4 | |
| 地理 | | 4 | 0-6 | 0-4 | | 2 | | 2 | | | 0-2 | | 0-2 | | 0-2 | | 0-4 | |
| 物理 | | 6 | 0-6 | 0-4 | | 2 | | 2 | | | 2/0-2 | | 0-4 | | 0-2 | | 0-2 | |
| 化学 | | 4 | 0-6 | 0-4 | | 2 | | 2 | | | 0-3 | | 0-3 | | 0-2 | | 0-2 | |
| 生物 | | 4 | 0-6 | 0-4 | | 2 | | 2 | | | 0-2 | | 0-2 | | 0-2 | | 0-4 | |
| 信息  技术 | | 4 | 0-8 | | | 4 | | | | | | | 0-8 | | | | | |
| 通用  技术 | | 4 | 0-14 | | | 4 | | | | | | | 0-14 | | | | | |
| 音乐 | | 3 | 0-11 | | | 3-14 | | | | | | | | | | | | |
| 美术 | | 3 | 0-11 | | | 3-14 | | | | | | | | | | | | |
| 体育与  健康 | | 12 | 0-22 | | | 2 | 2 | | | 2 | | 2 | | 2 | | 2 | | |
| 0-22 | | | | | | | | | | | | |
| 综合实践活动 | 研究性学习 | 6 | / | | | 6 | | | | | | | | | | | | |
| 社会实践 | 6 | / | | | 6 | | | | | | | | | | | | |
| 志愿服务 | 2 | / | | | 2 | | | | | | | | | | | | |
| 校本课程 | |  | ≥8 | | | ≥8 | | | | | | | | | | | | |
| 合计 | | 90 | ≥40 | | ≥14 | / | | | | | | | | | | | | |

**说明：**本表中的“必修”课程，根据学生全面发展需要设置，全修全考；“选择性必修”课程根据学生个性发展和升学考试需要设置，选修选考；“选修”课程由学校根据实际情况统筹规划开设，学生自主选择修习，学而不考或学而备考。

附件2：

**江苏省普通高中2018级学生**

**部分学科课程内容调整说明**

**生物**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **时间** | | **模块** | **内容要求** | **教学建议** |
| 第  一  学  年 | 上学期 | 分  子  与  细  胞 | 本模块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、衰老和死亡等内容。  概念1 细胞是生物体结构与生命活动的基本单位  1.1 细胞由多种多样的分子组成，包括水、无机盐、糖类、脂质、蛋白质和核酸等，其中蛋白质和核酸是两类最重要的生物大分子  1.1.1 说出细胞主要由C、H、O、N、P、S等元素构成，它们以碳链为骨架形成复杂的生物大分子  1.1.2 指出水大约占细胞重量的2/3，以自由水和结合水的形式存在，赋予了细胞许多特性，在生命活动中具有重要作用  1.1.3 举例说出无机盐在细胞内含量虽少，但与生命活动密切相关  1.1.4 概述糖类有多种类型，它们既是细胞的重要结构成分，又是生命活动的主要能源物质  1.1.5 举例说出不同种类的脂质对维持细胞结构和功能有重要作用  1.1.6 阐明蛋白质通常由20种氨基酸分子组成，它的功能取决于氨基酸序列及其形成的空间结构，细胞的功能主要由蛋白质完成  1.1.7 概述核酸由核苷酸聚合而成，是储存与传递遗传信息的生物大分子  1.2 细胞各部分结构既分工又合作，共同执行细胞的各项生命活动  1.2.1 概述细胞都由质膜（细胞膜）包裹，质膜（细胞膜）将细胞与其生活环境分开，能控制物质进出，并参与细胞间的信息交流  1.2.2 阐明细胞内具有多个相对独立的结构，担负着物质运输、合成与分解、能量转换和信息传递等生命活动  1.2.3 阐明遗传信息主要贮存在细胞核中  1.2.4 举例说明细胞各部分结构之间相互联系、协调一致，共同执行细胞的各项生命活动  1.3 各种细胞具有相似的基本结构，但在形态与功能上有所差异  1.3.1 说明有些生物体只有一个细胞，而有的由很多细胞构成，这些细胞形态和功能多样，但都具有相似的基本结构  1.3.2 描述原核细胞与真核细胞的最大区别是原核细胞没有由核膜包被的细胞核  概念2 细胞的生存需要能量和营养物质，并通过分裂实现增殖  2.1 物质通过被动运输、主动运输等方式进出细胞，以维持细胞的正常代谢活动  2.1.1 阐明质膜（细胞膜）具有选择透过性  2.1.2 举例说明有些物质顺浓度梯度进出细胞，不需要额外提供能量；有些物质逆浓度梯度进出细胞，需要能量和载体蛋白  2.1.3 举例说明大分子物质可以通过胞吞、胞吐进出细胞  2.2 细胞的功能绝大多数基于化学反应，这些反应发生在细胞的特定区域  2.2.1 说明绝大多数酶是一类能催化生化反应的蛋白质，酶活性受到环境因素（如pH和温度等）的影响  2.2.2 解释ATP是驱动细胞生命活动的直接能源物质  2.2.3 说明植物细胞的叶绿体从太阳光中捕获能量，这些能量在二氧化碳和水转变为糖与氧气的过程中，转换并储存为糖分子中的化学能  2.2.4 说明生物通过细胞呼吸将储存在有机分子中的能量转化为生命活动可以利用的能量  2.3 细胞会经历生长、增殖、分化、衰老和死亡等生命进程  2.3.1 描述细胞通过不同的方式进行分裂，其中有丝分裂保证了遗传信息在亲代和子代细胞中的一致性  2.3.2 说明在个体发育过程中，细胞在形态、结构和功能方面发生特异性的分化，形成了复杂的多细胞生物体  2.3.3 描述在正常情况下，细胞衰老和死亡是一种自然的生理过程 | 本模块属于必修课程，学分为2学分，可以主要利用现行教材《分子与细胞》进行教学。教师要组织好观察、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及研究进展，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。  为帮助学生达成对概念 1 的理解，促进学生生物学学科核心素养的提升，建议开展下列教学活动：（1）检测生物组织中的还原糖、脂肪和蛋白质；（2）观察叶绿体和细胞质流动；（3）尝试制作真核细胞的结构模型；（4）使用光学显微镜观察各种细胞，可结合电镜照片分析细胞的亚显微结构；（5）搜集关于细胞的发现、细胞学说的建立和发展等资料，并进行讨论和交流，帮助学生理解科学研究过程和本质。  为帮助学生达成对概念2的理解，促进学生生物学学科核心素养的提升，建议开展下列教学活动：（1）通过模拟实验探究膜的透性；（2）观察植物细胞的质壁分离和复原；（3）探究酶催化的专一性、高效性及影响酶活性的因素；（4）提取和分离叶绿体色素；（5）探究不同环境因素对光合作用的影响；（6）探究酵母菌的呼吸方式；（7）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。 |
| 第一学年 | 下学期 | 遗  传  与  进  化 | 本模块包括遗传的细胞基础、遗传的分子基础、遗传的基本规律、生物的变异和生物的进化等内容。  概念3 遗传信息控制生物性状，并代代相传  3.1 亲代传递给子代的遗传信息主要编码在DNA分子上  3.1.1 概述多数生物的基因是DNA分子的功能片段，有些病毒的基因在RNA分子上  3.1.2 概述DNA分子是由四种脱氧核苷酸构成，通常由两条碱基互补配对的反向平行长链形成双螺旋结构，碱基的排列顺序编码了遗传信息  3.1.3 概述DNA分子通过半保留方式进行复制  3.1.4 概述DNA分子上的遗传信息通过RNA指导蛋白质的合成，细胞分化的本质是基因选择性表达的结果，生物的性状主要通过蛋白质表现  3.2 有性生殖中基因的分离和重组导致双亲后代的基因组合有多种可能  3.2.1 阐明减数分裂产生染色体数量减半的精细胞或卵细胞  3.2.2 说明进行有性生殖的生物体，其遗传信息通过配子传递给子代  3.2.3 阐明有性生殖中基因的分离和自由组合使得子代的基因型和表型有多种可能，并可由此预测子代的遗传性状  3.2.4 概述性染色体上的基因传递和性别相关联  3.3 由基因突变、染色体变异和基因重组引起的变异是可以遗传的  3.3.1 概述碱基的替换、插入（增添）或缺失会引发基因中碱基序列的改变  3.3.2 阐明基因中碱基序列的改变有可能导致它所编码的蛋白质及相应的细胞功能发生变化，甚至带来致命的后果  3.3.3 描述细胞在某些化学物质、射线以及病毒的作用下，基因突变概率可能提高，而某些基因突变能导致细胞分裂失控，甚至发生癌变  3.3.4 阐明进行有性生殖的生物在减数分裂过程中，染色体所发生的自由组合和交叉互换，会导致控制不同性状的基因重组，从而使子代出现变异  3.3.5 举例说明染色体结构和数量的变异都可能导致生物性状的改变甚至死亡  3.3.6 举例说明人类遗传病是可以检测和预防的  概念4 生物的多样性和适应性是进化的结果  4.1 地球上的现存物种丰富多样，它们来自共同祖先  4.1.1 尝试通过细胞生物学和分子生物学等知识，说明当今生物在新陈代谢、DNA 的结构与功能等方面具有许多共同特征  4.2 适应是自然选择的结果  4.2.1 举例说明种群内的某些可遗传变异将赋予个体在特定环境中的生存和繁殖优势  4.2.2 阐明具有优势性状的个体在种群中所占比例将会增加  4.2.3 说明自然选择促进生物更好地适应特定的生存环境  4.2.4 概述现代生物进化理论以自然选择学说为核心，为地球上的生命进化史提供了科学的解释  4.2.5 阐述变异、选择和隔离可导致新物种形成 | 本模块属于必修课程，学分为2学分，可以主要利用现行教材《遗传与进化》进行教学。建议教师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。基于近年来基因组研究的进展，教师可介绍通过生物信息学方法获得筛查遗传病的技术。  为帮助学生达成对概念 3 的理解，促进学生生物学学科核心素养的提升，建议开展下列教学活动：（1）运用模型、装片或视频观察模拟减数分裂过程中染色体的变化；（2）搜集 DNA 分子结构模型建立过程的资料并进行讨论和交流；（3）制作 DNA 分子双螺旋结构模型；（4）模拟植物或动物性状分离的杂交实验；（5）调查常见的人类遗传病并探讨其预防措施。  为帮助学生达成对概念4的理解，促进学生生物学学科核心素养的提升，建议开展下列教学活动：（1）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；（2）用数学方法讨论自然选择使种群的基因频率发生变化；（3）探讨耐药菌的出现与抗生素滥用的关系。 |
| 第二学年 | 上学期 | 稳  态  与  调  节 | 本模块包括人体的内环境与稳态、人和动物生命活动的调节，以及植物的激素调节等内容。  概念1 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态  1.1 内环境为机体细胞提供适宜的生存环境，机体细胞通过内环境与外界环境进行物质交换  1.1.1 说明血浆、组织液和淋巴等细胞外液共同构成高等动物细胞赖以生存的内环境  1.1.2 阐明机体细胞生活在内环境中，通过内环境与外界环境进行物质交换，同时也参与内环境的形成和维持  1.1.3 简述机体通过呼吸、消化、循环和泌尿等系统参与内、外环境间的物质交换  1.2 内环境的变化会引发机体的自动调节，以维持内环境的稳态  1.2.1 以血糖、体温、pH和渗透压等为例，阐明机体通过调节作用保持内环境的相对稳定，以保证机体的正常生命活动  1.2.2 举例说明机体不同器官、系统协调统一地共同完成各项生命活动，是维持内环境稳态的基础  1.3 神经系统能够及时感知机体内、外环境的变化，并作出反应调控各器官、系统的活动，实现机体稳态  1.3.1 概述神经调节的基本方式是反射，其结构基础是反射弧  1.3.2 阐明神经细胞膜内外在静息状态具有电位差，受到外界刺激后形成动作电位，并沿神经纤维传导  1.3.3 阐明神经冲动在突触处的传递通常通过化学传递方式完成  1.3.4 分析位于脊髓的低级神经中枢和脑中相应的高级神经中枢相互联系、相互协调，共同调控器官和系统的活动，维持机体的稳态  1.3.5 简述语言活动是由大脑皮层控制的高级神经活动  1.4 内分泌系统产生的多种类型的激素，通过体液传送而发挥调节作用，实现机体稳态  1.4.1 说出人体内分泌系统主要由内分泌腺组成，包括垂体、甲状腺、胸腺、肾上腺、胰岛和性腺等多种腺体，它们分泌的各类激素参与生命活动的调节  1.4.2 举例说明激素通过分级调节、反馈调节等机制维持机体的稳态，如甲状腺激素分泌的调节和血糖平衡的调节等  1.4.3 举例说出神经调节与体液调节相互协调共同维持机体的稳态，如体温调节和水盐平衡的调节等  1.4.4 举例说明其他体液成分参与稳态的调节，如二氧化碳对呼吸运动的调节等  1.5 免疫系统能够抵御病原体的侵袭，识别并清除机体内衰老、死亡或异常的细胞，实现机体稳态  1.5.1 举例说明免疫细胞、免疫器官和免疫活性物质等是免疫调节的结构与物质基础  1.5.2 概述人体的免疫包括生来就有的非特异性免疫和后天获得的特异性免疫  1.5.3 阐明特异性免疫是通过体液免疫和细胞免疫两种方式，针对特定病原体发生的免疫应答  1.5.4 举例说明免疫功能异常可能引发疾病，如过敏、自身免疫病、艾滋病和先天性免疫缺陷病等  1.6 植物生命活动受到多种因素的调节，其中最重要的是植物激素的调节  1.6.1 概述科学家经过不断的探索，发现了植物生长素，并揭示了它在调节植物生长时表现出两重性，既能促进生长，也能抑制生长  1.6.2 举例说明几种主要植物激素的作用，这些激素可通过协同、拮抗等方式共同实现对植物生命活动的调节  1.6.3 举例说明生长素、细胞分裂素、赤霉素、脱落酸和乙烯等植物激素及其类似物在生产上得到了广泛应用  1.6.4 概述其他因素参与植物生命活动的调节，如光、重力和温度等 | 本模块属于选择性必修课程，学分为2学分，可以主要利用现行教材《稳态与环境》进行教学。建议教师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。  为帮助学生达成对选择性必修课程概念1的理解，促进学生生物学学科核心素养的提升，建议开展下列实验：（1）观看血液分层实验的视频，讨论血细胞与血浆的关系；（2）比较清水、缓冲液、体液对pH变化的调节作用；（3）探究植物生长调节剂对扦插枝条生根的作用；（4）探究乙烯利对水果的催熟作用。  除上述实验外，还建议开展下列活动：（1）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；（2）以内环境的某种成分为例，讨论各系统是如何协同维持其相对稳定的；（3）观看反射过程的动画，分析反射弧的组成；（4）通过资料分析神经系统受损对人体运动等行为的影响，探讨神经调节的结构基础；（5）以某种激素的发现史为例，讨论研究激素生理功能的方法；（6）结合日常生活，讨论生活用品或食品中含有过量激素对人体健康的影响；（7）讨论滥用兴奋剂以及吸食毒品的危害；（8）结合个人免疫接种的经历，探讨免疫制剂的作用；（9）讨论器官移植与特异性免疫的关系；（10）查找植物激素在生产中应用的相关资料。 |
| 第二学年 | 下学期 | 生  物  与  环  境 | 本模块包括种群和群落、生态系统、环境保护等内容。  概念2 生态系统中的各种成分相互影响，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  2.1 不同种群的生物在长期适应环境和彼此相互适应的过程中形成动态的生物群落  2.1.1 列举种群具有种群密度、出生率和死亡率、迁入率和迁出率、年龄结构、性别比例等特征  2.1.2 尝试建立数学模型解释种群的数量变动  2.1.3 举例说明阳光、温度和水等非生物因素以及不同物种之间的相互作用都会影响生物的种群特征  2.1.4 描述群落具有垂直结构和水平结构等特征，并可随时间而改变  2.1.5 阐明一个群落替代另一个群落的演替过程，包括初生演替和次生演替两种类型  2.1.6 分析不同群落中的生物具有与该群落环境相适应的形态结构、生理特征和分布特点  2.2 生物群落与非生物的环境因素相互作用形成多样化的生态系统，完成物质循环、能量流动和信息传递  2.2.1 阐明生态系统由生产者、消费者和分解者等生物因素以及阳光、空气、水等非生物因素组成，各组分紧密联系使生态系统成为具有一定结构和功能的统一体  2.2.2 讨论某一生态系统中生产者和消费者通过食物链和食物网联系在一起形成复杂的营养结构  2.2.3 分析生态系统中的物质在生物群落与无机环境之间不断循环、能量在生物群落中单向流动并逐级递减的规律  2.2.4 举例说明利用物质循环和能量流动规律，人们能够更加科学、有效地利用生态系统中的资源  2.2.5 解释生态金字塔表征了食物网各营养级之间在个体数量、生物量和能量方面的关系  2.2.6 阐明某些有害物质会通过食物链不断地富集的现象  2.2.7 举例说出生态系统中物理、化学和行为信息的传递对生命活动的正常进行、生物种群的繁衍和种间关系的调节起着重要作用  2.2.8 分析特定生态系统的生物与非生物因素决定其营养结构  2.3 生态系统通过自我调节作用抵御和消除一定限度的外来干扰，保持或恢复自身结构和功能的相对稳定  2.3.1 解释生态系统具有保持或恢复自身结构和功能相对稳定，并维持动态平衡的能力  2.3.2 举例说明生态系统的稳定性会受到自然或人为因素的影响，如气候变化、自然事件、人类活动或外来物种入侵等  2.3.3 阐明生态系统在受到一定限度的外来干扰时，能够通过自我调节维持稳定  2.4 人类活动对生态系统的动态平衡有着深远的影响，依据生态学原理保护环境是人类生存和可持续发展的必要条件  2.4.1 探讨人口增长会对环境造成压力  2.4.2 关注全球气候变化、水资源短缺、臭氧层破坏、酸雨、荒漠化和环境污染等全球性环境问题对生物圈的稳态造成威胁，同时也对人类的生存和可持续发展造成影响  2.4.3 概述生物多样性对维持生态系统的稳定性以及人类生存和发展的重要意义，并尝试提出人与环境和谐相处的合理化建议  2.4.4 举例说明根据生态学原理、采用系统工程的方法和技术，达到资源多层次和循环利用的目的，使特定区域中的人和自然环境均受益  2.4.5 形成“环境保护需要从我做起”的意识 | 本模块属于选择性必修课程，学分为2学分，可以主要利用现行教材《稳态与环境》进行教学。教师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、保护当地环境的活动，提高环境保护意识。  为帮助学生达成对选择性必修课程概念2的理解，促进学生生物学学科核心素养的提升，建议开展下列实验：（1）探究培养液中某种酵母种群数量的动态变化；（2）研究土壤中动物类群的丰富度；（3）设计并制作生态瓶，观察和比较不同生态瓶中生态系统的稳定性，撰写报告分析其原因。  除上述实验外，还建议开展下列活动：（1）调查或探讨一个校园、公园、农田、森林、湿地或池塘生态系统中的能量流动；（2）设计保持和提高某个生态系统稳定性的方案；（3）调查当地环境中存在的主要问题，提出保护建议或行动计划；（4）搜集生物多样性保护的实例，讨论当地生态系统是否已经出现严重的生物多样性下降的趋势及其对人类的影响；（5）组织学生（或学习小组)参观了解人工生态系统的组成及其中蕴含的生态学原理和经济学原理。 |
| 第三学年 | 上学期 | 生  物  技  术  与  工  程 | 本模块包括发酵工程、细胞工程、基因工程和生物技术安全与伦理等内容。  概念3 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  3.1 获得纯净的微生物培养物是发酵工程的基础  3.1.1 阐明在发酵工程中灭菌是获得纯净的微生物培养物的前提  3.1.2 阐明无菌技术是在操作过程中，保持无菌物品与无菌区域不被微生物污染的技术  3.1.3 举例说明通过调整培养基的配方可有目的地培养某种微生物  3.1.4 概述平板划线法和稀释涂布平板法是实验室中进行微生物分离和纯化的常用方法  3.1.5 概述稀释涂布平板法和显微镜计数法是测定微生物数量的常用方法  3.2 发酵工程为人类提供多样的生物产品  3.2.1 举例说明日常生活中的某些食品是运用传统发酵技术生产的  3.2.2 阐明发酵工程利用现代工程技术及微生物的特定功能，工业化生产人类所需产品  3.2.3 举例说明发酵工程在医药、食品及工农业生产上有重要的应用价值  概念4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  4.1 植物细胞工程包括组织培养和体细胞杂交等技术  4.1.1 阐明植物组织培养是在一定条件下，将离体植物器官、组织和细胞在适宜的培养条件下诱导形成愈伤组织，并重新分化，最终形成完整植株的过程  4.1.2 概述植物体细胞杂交是将不同植物体细胞在一定条件下融合成杂合细胞，继而培育成新植物体的技术  4.1.3 举例说明植物细胞工程利用快速繁殖、脱毒、次生代谢产物生产、育种等方式有效提高了生产效率  4.2 动物细胞工程包括细胞培养、核移植、细胞融合和干细胞的应用等技术  4.2.1 阐明动物细胞培养是从动物体获得相关组织，分散成单个细胞后，在适宜的培养条件下让细胞生长和增殖的过程。动物细胞培养是动物细胞工程的基础  4.2.2 阐明动物细胞核移植一般是将体细胞核移入一个去核的卵母细胞中，并使重组细胞发育成新胚胎，继而发育成动物个体的过程  4.2.3 阐明动物细胞融合是指通过物理、化学或生物学等手段，使两个或多个动物细胞结合形成一个细胞的过程  4.2.4 概述细胞融合技术是单克隆抗体制备的重要技术  4.2.5 简述干细胞在生物医学工程中有广泛的应用价值  4.3 对动物早期胚胎或配子进行显微操作和处理以获得目标个体  4.3.1 简述胚胎形成经过了受精及早期发育等过程  4.3.2 简述胚胎工程包括体外受精、胚胎移植和胚胎分割等技术  概念5 基因工程赋予生物新的遗传特性  5.1 基因工程是一种重组DNA技术  5.1.1 概述基因工程是在遗传学、微生物学、生物化学和分子生物学等学科基础上发展而来的  5.1.2 阐明DNA重组技术的实现需要利用限制性内切核酸酶（限制性核酸内切酶）、DNA连接酶和载体三种基本工具  5.1.3 阐明基因工程的基本操作程序主要包括目的基因的获取、基因表达载体的构建、目的基因导入受体细胞和目的基因及其表达产物的检测鉴定等步骤  5.1.4 举例说明基因工程在农牧、食品及医药等行业的广泛应用改善了人类的生活品质  5.2 蛋白质工程是基因工程的延伸  5.2.1 概述人们根据基因工程原理，进行蛋白质设计和改造，可以获得性状和功能更符合人类需求的蛋白质  5.2.2 举例说明依据人类需要对原有蛋白质结构进行基因改造、生产目标蛋白的过程  概念6 生物技术在造福人类社会的同时也可能会带来安全与伦理问题  6.1 转基因产品的安全性引发社会的广泛关注  6.1.1 举例说出日常生活中的转基因产品  6.1.2 探讨转基因技术在应用过程中带来的影响  6.2 中国禁止生殖性克隆人  6.2.1 举例说出生殖性克隆人面临的伦理问题  6.2.2 分析说明我国为什么不赞成、不允许、不支持、不接受任何生殖性克隆人实验  6.3 世界范围内应全面禁止生物武器  6.3.1 举例说明历史上生物武器对人类造成了严重的威胁与伤害  6.3.2 认同我国反对生物武器及其技术和设备的扩散 | 本模块属于选择性必修课程，学分为2学分，可以主要利用现行教材《生物技术实践》和《现代生物科技专题》进行教学。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，建议教师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。此外，基于所有生物遗传物质的一致性及基因组研究的成果，教师可介绍有关合成生物学的研究进展及其意义。  为帮助学生达成对选择性必修课程概念3的理解，促进学生生物学学科核心素养的提升，建议开展下列教学活动：（1）通过配制培养基、灭菌、接种和培养等实验操作获得纯化的酵母菌落；（2）分离土壤中分解尿素的细菌，并进行计数；（3）利用乳酸菌发酵制作酸奶或泡菜；（4）利用酵母菌、醋酸菌分别制作果酒和果醋。  为帮助学生达成对选择性必修课程概念4的理解，促进学生生物学学科核心素养的提升，建议开展下列教学活动：（1）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，或参观植物组培室，了解相关技术流程和要求；（2）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。  为帮助学生达成对选择性必修课程概念5的理解，促进学生生物学学科核心素养的提升，建议开展下列教学活动：（1）DNA的提取和鉴定；（2）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。  为帮助学生达成对选择性必修课程概念6的理解，促进学生生物学学科核心素养的提升，建议开展下列教学活动：（1）搜集文献资料，就“转基因食品是否安全”展开辩论；（2）搜集关于设计试管婴儿的资料，并在小组内讨论“是否支持设计试管婴儿”；（3）搜集历史上使用生物武器的资料，并分析其严重危害。 |
| 第三学年 | 下学期 | 选  修 | 选修部分涉及现实生活应用、职业规划前瞻及学业发展基础三个方向的多个拓展模块。  现实生活应用方向的模块主要有“健康生活”“急救措施”“传染病与防控”“社会热点中的生物学问题”“动物福利”“外来生物入侵与防控”“地方特色动植物研究”等。  职业规划前瞻方向的模块主要有“生物制药”“海洋生物学”“食品安全与检疫”“职业病与防控”“园艺与景观生态学”“环境友好与经济作物”“生物资源开发与利用”“本地受胁物种保护”等。  学业发展基础方向的模块主要有“细胞与分子生物学”“生物信息学与人类基因组”“神经系统与疾病”“干细胞与应用”“植物组织培养”“生态安全”“校园动植物分类”等。 | 本部分为选修课程，学分不超过4学分。选修部分的教学由学校根据自身情况和学生需求适时安排，亦可与选择性必修课程同时开设供学生选择。建议各地和各学校通过多种形式为教师在课程的开发与设计、实施与改进等方面的专业发展提供支持和帮助，从而逐步提高地方和学校在选修课开发与建设方面的能力，促进高质量的选修课程体系的建设，满足学生多元发展的需求。  学校和教师应重视信息化环境下的学习，关注媒体资源、信息技术资源、生活资源和社会资源的开发和利用。同时，利用这些资源的方式有多种多样。例如，可以从有关单位获得生物学实验教学材料，可以将有关机构作为与生物学课程相关的学生实践活动基地，可以请有关专业人员来校讲座和指导师生开展实验、实践活动等。 |