

新中国教育出版事业 从这里开始……

高中生物学教材中的 “社会责任”

王颖
人教社生物室
2018年5月18日



人民教育出版社
PEOPLE'S EDUCATION PRESS

目 录

1

什么是社会责任？

2

教材中如何落实？

3

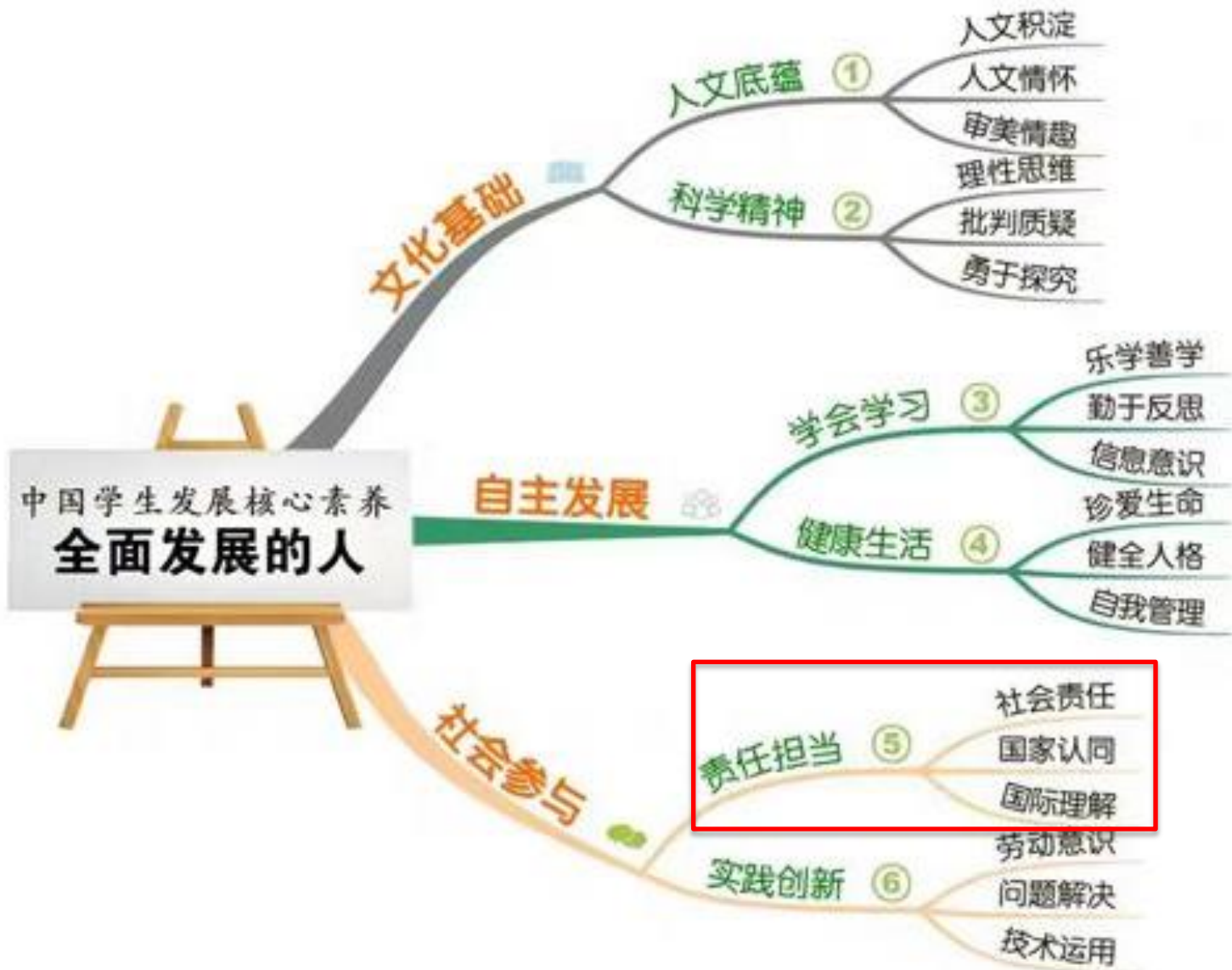
以“一节”为例



1.1 《中国学生发展核心素养》（2016年9月13日发布）



《中国学生发展核心素养》



1.1 《中国学生发展核心素养》中的“社会责任”

内涵：

- 自尊自律，文明礼貌，诚信友善，宽和待人；
- 孝亲敬长，有感恩之心；
- 热心公益和志愿服务，敬业奉献，具有团队意识和互助精神；
- 能主动作为，履职尽责，对自我和他人负责；
- 能明辨是非，具有规则与法治意识，积极履行公民义务，理性行使公民权利；
- 崇尚自由平等，能维护社会公平正义；
- 热爱并尊重自然，具有绿色生活方式和可持续发展理念及行动等。

- 在核心素养框架中，社会责任素养主要包括家庭责任、集体责任、国家责任和人类可持续发展等多个方面，是个体针对这些责任的认知、情感和能力的综合表现。

参考文献：黄四林，林崇德. 社会责任素养的内涵与结构. 北京师范大学学报（社会科学版）
2018年第1期（总第265期）

《普通高中生物学课程标准》（2017年版）

“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；结合本地资源开展科学实践，尝试解决现实生活问题；树立和践行“绿水青山就是金山银山”的理念，形成生态意识，参与环境保护实践；主动向他人宣传关爱生命的观念和知识，崇尚健康文明的生活方式，成为健康中国的促进者和实践者。

1.2 必修模块学业要求中的“社会责任”

模块1 分子与细胞

- 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

- 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、科学思维、社会责任）。

1.3 落实哪些社会责任？

- 落实生物学课程标准的要求，但不局限于课程标准中的“学科核心素养”。
- 结合生物学的学科本质，体现生物学的育人价值。



1

什么是社会责任？

2

教材中如何落实？

3

以“一节”为例



2.1 培育和弘扬社会主义核心价值观

爱国、敬业、
诚信、友善

《中国学生发展核心素养》中的“社会责任”：

- 自尊自律，文明礼貌，诚信友善，宽和待人；
- 孝亲敬长，有感恩之心；
- 热心公益和志愿服务，敬业奉献，具有团队意识和互助精神；

自由、平等、
公正、法治

- 能主动作为，履职尽责，对自我和他人负责；
- 能明辨是非，具有规则与法治意识，积极履行公民义务，理性行使公民权利；
- 崇尚自由平等，能维护社会公平正义；

富强、民主、
文明、和谐

- 热爱并尊重自然，具有绿色生活方式和可持续发展理念及行动等。

(1) “科学家访谈” 介绍我国杰出的科学家

科学家访谈

探究微观生命世界的奥秘

——施一公院士访谈



施一公

河南郑州人，世界著名的结构生物学家、中国科学院外籍院士、美国艺术与科学院外籍院士。主要研究细胞阿尔茨海默症发病机理以及包括 RNA 剪接体在内的细胞的结构与功能，在其研究领域引领世界前沿。因细胞凋亡获得瑞典皇家科学院颁发的爱明诺夫奖。

科学家访谈

渗透科学家的爱国敬业、团队合作、科学精神、对人类的贡献等。

毕生追求的“禾下乘凉梦”

——“杂交水稻之父”袁隆平院士访谈



袁隆平

江西德安人，中国工程院院士，美国科学院外籍院士，杰出的杂交水稻育种学家，被誉为“杂交水稻之父”。袁隆平院士于1981年获得我国第一个特等发明奖，2001年获得首届国家最高科学技术奖，他还相继获得国家科学技术进步奖特等奖、联合国教科文组织科学奖、世界粮食奖等多项大奖。



第1章

走近细胞

2017年11月27日，世界上首个体细胞克隆猴在我国诞生！这是我国科学家历经五年攻关取得的重大突破。利用克隆技术可以得到许多在遗传上相同的克隆猴。猴与人在进化上亲缘关系很近，它比鼠更适合作为研究人类疾病和进行药物实验的模型动物；遗传上相同的克隆猴用于药物对照实验有利于更准确地评估药效。这一研究成果的确意义非凡。

人类已经在生物学研究中取得了巨大的成就，然而，许多未解之谜还得回到细胞中去寻找答案。同样地，尽管我们已经对细胞有不少了解，还是有许多问题需要进一步探究，比如为什么单细胞生物能独立生活，而多细胞动植物必须依赖各种分化细胞的密切合作才能完成复杂的生命活动？为什么细胞的形态各异，但却有着大致相同的基本结构？为什么生命活动离不开细胞？

让我们再次走近细胞，更深入地探索它的奥秘。

利用我国的科学成就创设“情境”。

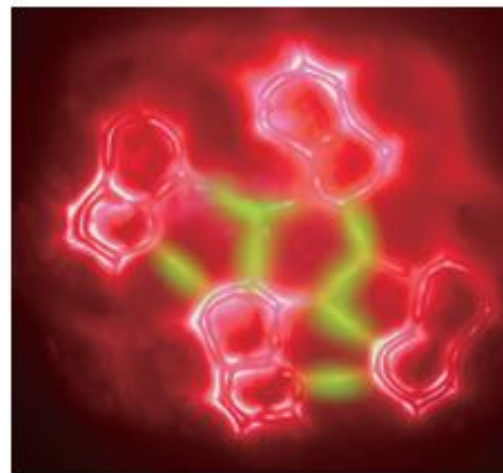
同植物组织培养相比，在动物中做类似的实验要复杂和困难得多。除前面介绍的非洲爪蟾实验外，1996年诞生的克隆羊多利，我国科学家于2017年获得的世界上首批体细胞克隆猴“中中”和“华华”（图6-7），就是将体细胞移植到去核的卵细胞中培育成的，这说明已分化的动物体细胞的细胞核是具有全能性的。但是，到目前为止，人们还没有成功地将单个已分化的动物体细胞培养成新的个体。

分子的空间结构及电子的不对称分布，使得水分子成为一个极性分子。带有正电荷或负电荷的分子（或离子）都容易与水结合，因此，水是良好的溶剂。

由于水分子的极性，当一个水分子的氧端（负电性区）靠近另一个水分子的氢端（正电性区）时，它们之间的静电吸引作用就形成一种弱的引力，这种弱的引力称为氢键。每个水分子可以与周围水分子靠氢键相互作用在一起。氢键比较弱，易被破坏，只能维持极短时间，这样氢键不断地断裂，又不断地形成，使水在常温下能够维持液体状态，具有流动性。同时，由于氢键的存在，水具有较高的比热容，这就意



▲ 图6-7 克隆猴“中中”和“华华”



我国科学家“拍摄”的世界上第一张氢键的照片（后期上色，黄绿色为氢键）

 生物科学史话

世界上第一个人工合成蛋白质的诞生

早在19世纪初，人们已经认识到，证明一种物质的分子结构最直接的方法，是在实验室中直接合成这种分子。19世纪中叶，科学家陆续用无机物合成了一些有机物，但是还不能合成蛋白质。1886年，俄国一位科学家尝试用氨基酸“装配”蛋白质。他先将蛋白质分解，把得到的氨基酸放进试管里，再加入一些促进蛋白质合成的物质。过一段时间后，试管里出现了乳白色的沉淀物。当时整个科学界轰动了，以为找到了人工合成蛋白质的方法，实际上这些沉淀物只是些氨基酸分子随机连接形成的多肽。

在探索过程中，科学家认识到，要想快速、

量很少，人类不能从动物体内大量提取胰岛素，因此，人们梦想着有一天用人工方法来合成胰岛素。

1965年，中国科学院上海生物化学研究所、北京大学和中国科学院上海有机化学研究所的钮经义、龚岳亭、邹承鲁、杜雨苍、季爱雪、邢其毅、汪猷、徐杰诚等科学家通力合作，在经历了多次失败后，终于在世界上第一次用人工方法合成具有生物活性的蛋白质——结晶牛胰岛素。当

时国际上最高的科研水平，也只是合成由19个氨基酸组成的多肽。胰岛素虽然是相对分子质量较小的蛋白质，但也是由17种、51个



第2节 细胞的能量“通货”——ATP

问题探讨

“银烛秋光冷画屏，轻罗小扇扑流萤。天阶夜色凉如水，卧看牵牛织女星。”让我们重温唐代诗人杜牧这情景交融的诗句，想象夜空中与星光媲美的点点流萤，思考有关的生物学问题。

讨论

1. 萤火虫发光的生物学意义是什么？
2. 萤火虫体内有特殊的发光物质吗？
3. 在萤火虫发光的过程中有能量转换吗？

属于中华优秀传统文化



萤火虫

以上分别从爱国、敬业、富强、文明、和谐等多个方面渗透了社会主义核心价值观。



- 进化观、生态观是生物学最核心的思想，也是高中生物学的生命观念。
- 进化观帮助人们正确看待人类自身在自然界中的位置，生态观帮助人们与环境和谐共生，这些都助于人们形成积极向上、珍爱生命、保护环境等人生观、价值观。
- 影响学生未来在社会责任方面认知、能力和情感。





• 例1 生物进化观点对人们思想观念的影响



思考·讨论

分析生物进化观点对人们思想观念的影响

请搜集生物进化论的相关资料，讨论以下问题。

讨论

1. 达尔文的生物进化论和神创论的主要冲突是什么？达尔文提出生物进化论之后，为什么遭到许多人的攻击、谩骂和讥讽？

2. 19世纪末，严复、梁启超等以自然选择学说中“物竞天择，适者生存”的观点，作为唤起同胞救国图强的警钟。这一做法在

当时起到了什么作用？

3. 马克思读了达尔文的《物种起源》后，在写给恩格斯的一封信中说：“虽然这本书用英文写得很粗略，但是它为我们的观点提供了自然史的基础。”马克思所说的“我们的观点”是指什么观点？

4. 达尔文的生物进化论对于人们正确认识人类在自然界的地位有什么启示？



- 例2 生态学思想对人们观念的影响，如何评价我国在修路时为保护生物多样性采取的措施。

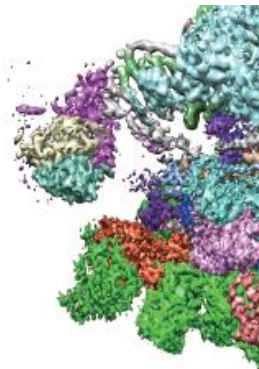
3. 我国在修建青藏铁路时，不惜耗资修建了许多高架桥和涵洞。这对保护生物多样性有什么意义？这种做法适合在其他地区推广吗？请综合运用本章各节所学知识，从基因、物种和生态系统三个方面来论证。感兴趣的话，你还可以从经济和社会等角度提出自己的看法。



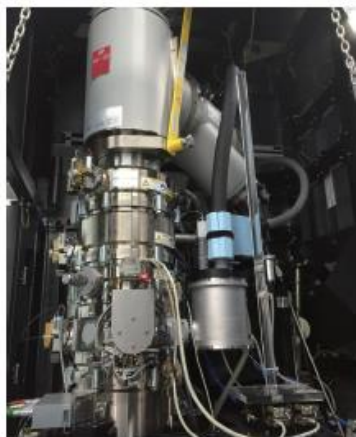
(1) 理解科学与技术的关系

问: 2015年,著名的《科学》(*Science*)杂志发表了您的研究组两篇具有里程碑意义的论文。这两篇论文宣布得到了高分辨率的剪接体三维结构和剪接体对前体信使RNA(核糖核酸)执行剪接的基本工作机理。您能谈谈这项研究成果吗?

答: 在真核生物中,基因表达包括第一步——转录、第二步——加工(剪接)、第三步——翻译。目前,执行第一步的RNA聚合酶和第三步的核糖体的原子分辨率空间三



酵母菌剪接体冷冻电镜



冷冻电子显微镜

问: 您在研究过程吗?您觉得做科学研究有哪些?

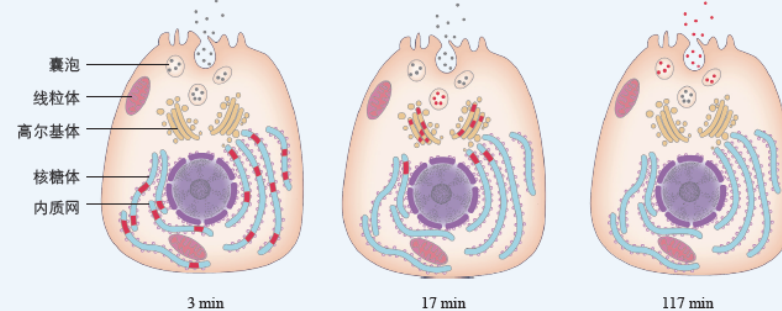
答: 科学研究很少付出大量的心血和努力。充满挫折。优秀的科学家和能力,但也有一些共同具备以下两点素质。一、成功的科学家一定具有的:大量的时间和心血,科学二是批判性的思维方式。尤其需要严密的逻辑,

思考·讨论

分泌蛋白的合成和运输

有些蛋白质是在细胞内合成后,分泌到细胞外起作用的,这类蛋白质叫作分泌蛋白,如消化酶、抗体和一部分激素等。科学家在研究分泌蛋白的合成和分泌时,做过这样一个实验。他们向豚鼠的胰腺腺泡细

胞中注射 ^3H 标记的亮氨酸,3 min后,被标记的亮氨酸出现在附着有核糖体的内质网中;17 min后,出现在高尔基体中;117 min后,出现在靠近细胞膜内侧的运输蛋白质的囊泡中,以及释放到细胞外的分泌物中。



豚鼠胰腺腺泡细胞分泌蛋白形成过程图解
(灰点代表未被标记的分泌蛋白,红点代表被标记的分泌蛋白)

讨论

1. 分泌蛋白是在哪里合成的?
2. 分泌蛋白从合成至分泌到细胞外,经过了哪些细胞器或细胞结构?尝试描述分泌蛋白合成和运输的过程。
3. 分泌蛋白合成和分泌的过程中需要能量吗?能量由哪里提供?

科学方法

同位素标记法

在同一元素中,质子数相同、中子数不同的原子为同位素,如 ^{16}O 与 ^{18}O , ^{12}C 与 ^{14}C 。同位素的物理性质可能有差异,但组成的化合物化学性质相同。用物理性质特殊的同位素来标记化学反应中原子的去向,就是同位素标记法。

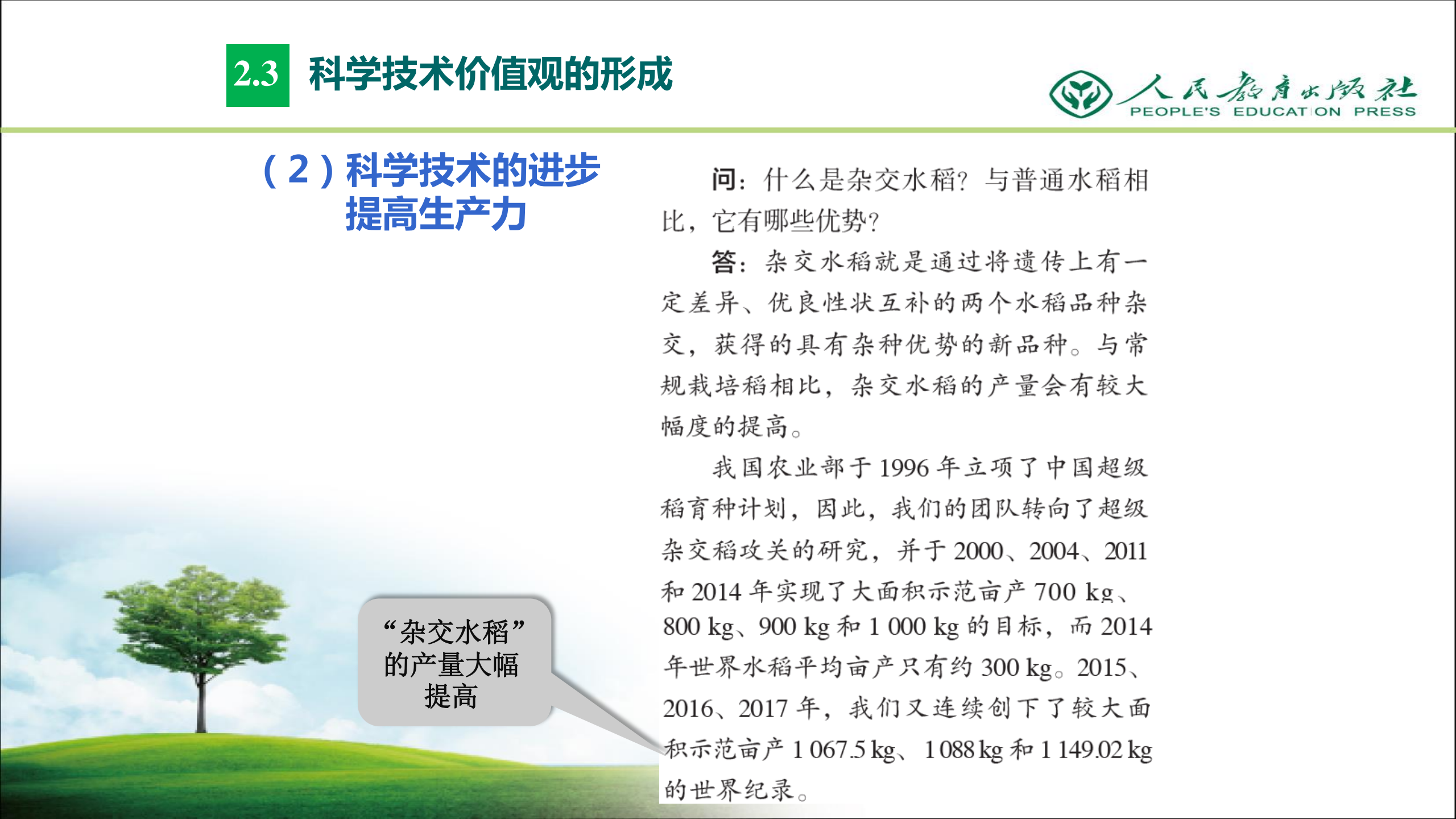
同位素标记可用于示踪物质的运行和变化规律。通过追踪同位素标记的化合物,可以弄清楚化学反应的详细过程。生物学研究中常用的同位素有具有放射性的,如 ^{14}C 、 ^{32}P 、 ^3H 、 ^{35}S 等;有的不具有放射性,是稳定同位素,如 ^{15}N 、 ^{18}O 等。

(2) 科学技术的进步 提高生产力

问：什么是杂交水稻？与普通水稻相比，它有哪些优势？

答：杂交水稻就是通过将遗传上有一定差异、优良性状互补的两个水稻品种杂交，获得的具有杂种优势的新品种。与常规栽培稻相比，杂交水稻的产量会有较大幅度的提高。

我国农业部于1996年立项了中国超级稻育种计划，因此，我们的团队转向了超级杂交稻攻关的研究，并于2000、2004、2011和2014年实现了大面积示范亩产700 kg、800 kg、900 kg和1 000 kg的目标，而2014年世界水稻平均亩产只有约300 kg。2015、2016、2017年，我们又连续创下了较大面积示范亩产1 067.5 kg、1 088 kg和1 149.02 kg的世界纪录。



“杂交水稻”
的产量大幅
提高

(3) 增进健康

遗传病的检测和预防

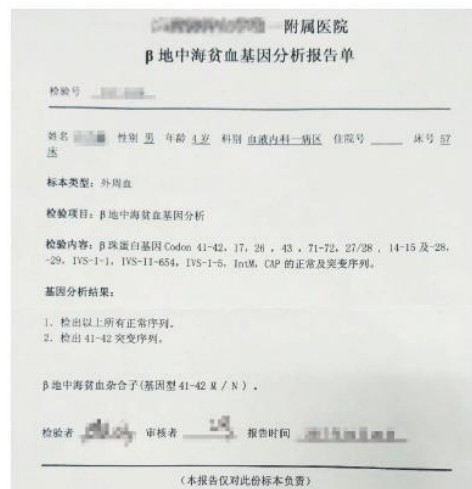
我国有 20% ~ 25% 的人患有各种遗传病, 仅唐氏综合征患者的总数就有 60 万人以上。遗传病不但给患者个人带来痛苦, 而且给家庭和社会造成了负担。通过遗传咨询(图 5-10)和产前诊断等手段, 对遗传病进行检测和预防, 在一定程度上能够有效地预防遗传病的产生和发展。

1 医生对咨询对象进行身体检查, 了解家族病史, 对是否患有某种遗传病作出诊断

推算后代

基因检测可以精确地诊断病因。例如, 某些疾病的发生与基因突变有关, 找到突变基因, 就可形成精确的诊断报告(图 5-12), 帮助医生对症下药。通过分析个体的基因状况, 结合疾病基因组学, 可以预测个体患病风险, 从而帮助个体通过改善生存环境和生活习惯, 规避或延缓疾病的发生。此外, 检测父母是否携带遗传病的致病基因, 也能够预测后代患这种疾病的概率。

基因检测也存在争议, 人们担心由于缺陷基因的检出, 在就业、保险等方面受到不平等的待遇。你认为该如何妥善处理这一问题呢?



▲ 图 5-12 基因检测报告单

(4) 科学技术对社会可能产生的冲击和风险

思考·讨论

1. 人们利用基因检测已经开发治疗疾病的药物,设想一下,当人类重要疾病的遗传基因进行深入了解后可以开发出更多有针对性的药物?请基因检测的其他益处。

2. 有人说基因检测就是基因体以全面地了解自己的基因状况。当你因检测报告时,其他人如医生也会看

STS 科学·技术·社会

人类辅助生殖技术

不孕不育症给不少家庭带来了困扰。据世界卫生组织评估,每7对育龄夫妇中约有1对存在生殖障碍。幸运的是,对于不能生育的夫妇,只要查明原因,借助人类辅助生殖技术,就有生育的可能。

人类辅助生殖技术是指采用医疗辅助手段使不孕不育夫妇生育后代的技术。这项技术包括人工授精、体外受精、胚胎移植及其衍生技术。

人工授精是指用人工方法将精子导入女性体内,使精子与卵细胞结合形成受精卵。这种方法适用于妻子的生育能力正常,但丈夫的精子数量少或活力差的情形。如果丈夫的生育能力正常,但妻子因输卵管阻塞而不孕,那么体外受精技术就有了用武之地。体外受精技术又称试管婴儿技术,是指用人工方法让精子和卵细胞在体外受精,当受精卵形成早期胚胎时,再将它移入子宫内,使之

发育为胎儿。试管婴儿是20世纪人类辅助生殖技术的杰作。1988年,我国大陆地区首例试管婴儿出生在北京医科大学(现北京大学医学部)第三医院。迄今为止,全世界已经诞生了近千万例试管婴儿。

目前,全世界已建成了多家精子库和卵母细胞库。夫妻双方中有一方不能生育时,可借助精子库或卵母细胞库提供的精子或卵细胞完成生育过程。

人类辅助生殖技术在造福人类的同时,也带来了一些伦理道德和社会法律问题。例如,如果试管婴儿的供精、供卵方不是抚养他的父母,就会产生婴儿的生物学父母与法律父母不一致的问题;对胚胎进行基因检测,可能会使有些父母选择“定制婴儿”等。对此,我国政府先后颁布了《人类辅助生殖技术管理办法》《人类辅助生殖技术规范》等法规,对辅助生殖技术的应用进行科学规范的管理。

2.3 科学技术价值观的形成

确立正确的科学技术价值观，既能激发学生推广应用科技成果和投身于科技创新的热情，又能培养学生理性而审慎地应用科技成果的意识，提升让科技造福人类的社会责任感。



2.4 直面社会性议题：分析、参与、解决

- 社会性议题范围广，涉及伦理、公共安全等。
- 联系社会实际，创设真实的问题情境，让学生应用所学知识分析与生物学有关的现实问题，培养学生的社会责任感。



例1 滥用抗生素的危害

3. 碳青霉烯类抗生素是治疗重度感染的一类药物。下表为 2005—2008 年，该类抗生素在某医院住院患者中的人均使用量，以及从患者体内分离得到的某种细菌对该类抗生素的耐药率变化。据表回答下列问题。

年份	2005	2006	2007	2008
住院患者该类抗生素的人均使用量 / g	0.074	0.12	0.14	0.19
某种细菌对该类抗生素的耐药率 / %	2.6	6.11	10.9	25.5

(1) 这种细菌耐药率的变化与抗生素的使用量之间是否存在关联？依据是什么？

(2) 试从进化的角度解释耐药率升高的原因。

(3) 我国卫生部门建立了全国抗菌药物临床应用监测网和细菌耐药监测网，并要求医疗机构开展细菌耐药监测工作，建立细菌耐药预警机制。例如，当某抗菌药物的主要目标细菌耐药率超过 30% 时，医疗机构应及时将这一预警信息进行通报。请分析这一要求的合理性。

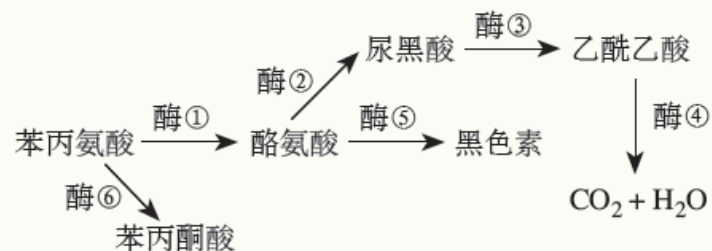
(4) 人类不断研发和使用新的抗生素，细菌对新药的耐药性也在不断提高，二者之间仿佛发生了一场竞赛。作为这场竞赛的参与者，你可以做些什么呢？

机理

我国政府的举措

个人对策

2. 在人群中，有多种遗传病是由苯丙氨酸的代谢缺陷所致。其中，苯丙酮尿症表现为苯丙氨酸的代谢产物之一——苯丙酮酸积累，并从尿中大量排出，而苯丙酮酸在脑中积累可阻碍脑的发育，造成智力低下。人体内苯丙氨酸的代谢途径如下图所示。



请回答下列问题。

(1) 哪种酶的缺乏会导致人患白化病？尿黑酸在人体内积累会使人的尿液中含有尿黑酸，这种尿液暴露在空气中会变成黑色，这是尿黑酸症的普遍表现。请分析缺乏哪种酶会使人患尿黑酸症。

(2) 从这个例子可以看出，基因、营养物质的代谢途径和遗传病这三者之间有什么关系？

(3) 从 2009 年起，我国政府启动了苯丙酮尿症患者特殊奶粉补助项目，这种特殊奶粉不含苯丙氨酸。启动这个项目的意义是什么？

例2 对遗传病患者的关爱

我国政府的关怀

例3 补充核酸，有用吗？

随着生活水平的提高，人们对营养保健食品日益关注。一些厂家在核酸保健食品的广告中用到类似的宣传语：一切疾病都与基因受损有关；基因是核酸片段；补充某些特定的核酸，可增强基因的修复能力。

(1) 请对上述三段宣传语作出评析，指出其中的逻辑漏洞。

(2) 如果有人向你推销核酸保健品，你将如何回应？



2.5 利用栏目凸显“社会责任”

在“本章小结”中总结、提升

- 关注糖类、脂质等物质的过量摄入对健康的影响，在改进自己膳食行为的同时，向他人宣传有关的营养保健知识。
- 关注我国已经步入老龄化社会的现状，特别关爱老年人。
- 认识到基因检测等现代科技是一把双刃剑，既可以为人类造福，又可能带来某些负面影响，进而认同现代科技的发展和应用要符合社会伦理道德，密切关注和积极参与相关社会议题的讨论。

2.5 利用栏目落实“社会责任”

“与社会的联系”栏目

/// 与社会的联系 发菜也属于蓝藻，细胞群体呈黑蓝色，状如发丝，在我国多产于西北草地和荒漠。因发菜和“发财”谐音，有人争相食之，过度的采挖破坏了生态。我国已将发菜列为保护生物，予以保护。

生态、环
境保护

/// 与社会的联系 随着人均寿命的延长，我国的老年人口逐渐增多。2015年，我国65岁及以上的人口占总人口的10.47%，已正式进入老龄化社会。人口老龄化势必给家庭、社会和国家以及老年人自身带来一系列问题。请与同学讨论，可能会有哪些问题，如何解决这些问题？我们在日常生活中如何行动，才能真正做到关爱老年人？

关爱老年
人

2.5 利用栏目落实“社会责任”

“与社会的联系”栏目

/// 与社会的联系 《中国居民膳食指南(2016)》提出的“控糖”建议是：控制添加糖的摄入量，每天摄入不超过 50 g，最好控制在 25 g 以下（添加糖是指在食物的烹调、加工过程中添加进去的单糖、二糖等各种糖类甜味剂，不包括食物中天然存在的糖）。统计表明，市场上的一些饮料（如碳酸饮料、乳酸菌饮料等），每 100 mL 可能含糖就达到 10 g；很多冷饮的含糖量在 20% 以上。也就是说，如果喝一瓶（500 mL）这样的饮料，当天所摄入的糖量就超标了。而肥胖、高血压、龋齿、某些糖尿病等都直接或间接与长期糖摄入超标有关。

关注健康

/// 与社会的联系 吸烟会使人的体细胞内 DNA 的甲基化水平升高，对染色体上的组蛋白也会产生影响。不仅如此，研究还发现，男性吸烟者的精子活力下降，精子中 DNA 的甲基化水平明显升高。请上网查阅相关资料，结合表观遗传、细胞的癌变等知识，向亲友和周围人群深入宣传戒烟的道理。

/// 与社会的联系 在癌症发生的早期，患者往往不表现出任何 **选择健康的生活方式** 于癌症晚期的患者，目前还缺少有效的治疗手段，因此，要避免癌症的发生。致癌因子是导致癌症的重要因素，在日常生活中应远离致癌因子，选择健康的生活方式。请你上网查一查，或请教防癌专家，生活中怎样做才能远离致癌因子？

1

什么是社会责任？

2

教材中如何落实？

3

以“一节”为例





(1) 联系生活、创设情境

第3节

ATP 的主要来源——细胞呼吸



问题探讨

某同学在学做馒头的过程中发现，如果面粉中没有放入酵母，蒸出的馒头坚硬难咽；如果在面粉中加入一定量的酵母，蒸出的馒头就会松软多孔，有时候还带有一点儿酒味。

讨论

1. 酵母在制作馒头中的作用是什么？
2. 馒头中的孔洞和酒味是怎样形成的？



制作馒头



(2) 利用“探究活动”探讨细胞呼吸的应用

思考·讨论

细胞呼吸原理的应用



包扎伤口时，需要选用透气的消毒纱布或“创可贴”等敷料。



利用麦芽、葡萄、粮食和酵母菌以及发酵罐等，在控制通气的情况下，可以生产各种酒；利用淀粉、醋酸杆菌或谷氨酸棒状杆菌以及发酵罐，在控制通气的情况下，可以生产食醋或味精。



花盆里的土壤板结后，空气不足，会影响根系生长，需要及时松土透气。



储藏水果、粮食的仓库，往往要通过降低温度、降低氧气含量等措施，来减弱水果、粮食的呼吸作用，以延长保质期。



破伤风由破伤风芽孢杆菌引起，这种病菌只能进行无氧呼吸。皮肤破损较深或被锈钉扎伤后，病菌就容易大量繁殖。（遇到这种情况，需要及时到医院治疗，如清理伤口、敷药并注射破伤风抗毒血清。）



提倡慢跑等有氧运动的原因之一是：有氧运动能避免肌细胞因供氧不足进行无氧呼吸产生大量乳酸。乳酸的大量积累会使肌肉酸胀乏力。

(3) 正文进行总结、梳理

细胞呼吸的原理在生活和生产中得到了广泛的应用。生活中，馒头、面包、泡菜等许多传统食品的制作，现代发酵工业生产青霉素、味精等产品，都建立在对微生物细胞呼吸原理利用的基础上。在农业生产上，人们采取的很多措施也与调节呼吸作用的强度有关。例如，中耕松土、适时排水，就是通过改善氧气供应来促进作物根系的呼吸



(4) 创设情境、设置习题

1. 松土是许多农作物栽培中经常采取的一项措施。试分析农田松土给农作物的生长、当地的水土保持以及全球气候变暖等方面可能带来的影响，并指出如何尽量减少不利影响。

三个层面：

- 农作物生长
- 当地的水土保持
- 全球气候变暖



(5) 本章小结总结、提升

- 认识到酶、细胞呼吸和光合作用等科学知识与生活和生产紧密联系，能够关注这些原理的广泛应用，认同科学技术的重要价值。



新中国教育出版事业 从这里开始……



谢谢！ 请指正！



人民教育出版社
PEOPLE'S EDUCATION PRESS

新中国教育出版事业 从这里开始……



托起绿色的希望



人民教育出版社
PEOPLE'S EDUCATION PRESS