

基于高考评价体系的生物科考试内容改革实施路径

杨帆 郭学恒
(教育部考试中心,北京 100084)

摘要:高考评价体系是新时代高考内容改革的理论支撑和实践指南。在明确新高考生物科功能定位的基础上,基于高考评价体系,确定考查知识与观念、科学思维、探究与创新、责任与担当4类学科素养,考查理解能力、实验探究能力、解决问题能力、创新能力4种关键能力,提出具有学科特点的基础性、综合性、应用性、创新性的考查要求,通过设置3类试题情境落实考查内容和考查要求。生物科考试内容改革措施的具体化,有助于高中生物科学业水平等级性考试的推进,有助于生物科育人功能的实现。

关键词:高考评价体系;考试内容改革;高考命题;生物

【中图分类号】G405 **【文献标识码】**A **【文章编号】**1005-8427(2019)12-0053-6

DOI: 10.19360/j.cnki.11-3303/g4.2019.12.009

2014年9月,国务院颁布《关于深化考试招生制度改革的实施意见》(以下简称《实施意见》),明确提出深化高考考试内容改革,依据高校人才选拔要求和国家课程标准,科学设计命题内容,增强基础性、综合性,着重考查学生独立思考和运用所学知识分析问题、解决问题的能力^[1]。高考综合改革启动,生物科考试将由统一高考科目变为学业水平选择性考试。生物科考试功能定位的转变,需要重新审视考试内容,对其进行改革。

为科学推进高考内容改革,教育部考试中心构建了“一核四层四翼”的高考评价体系,其中:“一核”是高考的核心功能,即“立德树人、服务选才、引导教学”,回答“为什么考”的问题;“四层”为考查内容,即“核心价值、学科素养、关键能力、必备知识”,回答“考什么”的问题;“四翼”为考查要求,即“基础性、综合性、应用性、创新性”,回答“怎么考”的问题^[2]。高考评价体系为生物科考试内容改革和命题

提供了理论依据。在“一核四层四翼”高考评价体系框架下,生物科依据高校人才选拔要求和《普通高中生物学课程标准(2017年版)》(以下简称《生物课程标准》),确定了“四层”考查内容和“四翼”考查要求。高考评价体系对于全方位推进高考内容改革具有重大的指导意义。

1 生物科考试的功能定位

在高考综合改革方案中,生物科属于选择性考试科目。普通高中学业水平选择性考试(以下简称“选考”)由省级教育行政部门组织实施,体现学生的选择性,凸显学生成长成才的个性特征;选考成绩计入考生高考总成绩,是高考统一录取的依据之一^[3]。基于此,生物科考试应具有较好的信度、效度,试题应具有较好的区分度及适当的难度。生物科考试内容改革应充分体现课程改革理念和高考综合改革要求,关照高校人才选拔需求和高中教学实际。

收稿日期:2019-10-31

修回日期:2019-11-11

基金项目:国家社会科学基金教育学重点课题“新高考制度实施与动态调整研究”(AFA170006)

作者简介:杨帆(1963—),女,教育部考试中心,副研究员;
郭学恒(1989—),男,教育部考试中心,助理研究员。

生物学是研究生命现象和生命活动规律的自然科学,蕴含人类认识自然现象和自然规律的一些特有的科学思维和探究过程^[3]。高考设置生物科考试,旨在引导学生习得生物学知识,获取生物学研究过程中分析和解决问题的独特思路和方法,养成科学的思维习惯、科学精神和科学品质,发展创新实践能力和终身学习能力,形成热爱和尊重生命、人与自然和谐共生的生命观、人生观和价值观。同时,生物科考试作为素质培养的重要组成部分,对引导生物学教学具有重要意义。

2 生物科考查内容

高考评价体系考查内容的4个层面既有递进关系又相互关联,其中:核心价值为引领,学科素养是导向,关键能力为考查重点,必备知识为基础。

2.1 核心价值

核心价值是指即将进入高等学校的学习者应当具备的良好政治素质、道德品质和科学思想方法的综合,是在各学科中起着价值引领作用的思想观念体系,是学生面对现实问题情境时应当表现出来的正确的情感态度和价值观的综合。生物科考试依托学科内容,以立德树人为导向,弘扬和渗透社会主义核心价值观,助力选拔世界观、人生观、价值观正确的人才。生物科考试旨在基于学科特质,引导考生正确理解生命的价值,尊重和热爱生命,养成健康的生活方式^[4-5];从系统的视角理解人与人之间、人与其他生物之间、其他生物之间以及生物与环境之间的密切联系,遵循自然规律,树立人与自然和谐共生的观念,形成生态文明意识,保护和合理利用自然资源,实现可持续发展^[5-6];客观认识生

物学理论和技术的进步对人类社会发展的意义。

2.2 学科素养

生物学科素养作为考查内容,是将高考评价体系学科素养的架构赋予生物学的学科特色,渗透新课标核心素养内容与目标的有机融合。生物学科素养是指即将进入高等学校的学习者在面对生物学相关的生活实践或学习探索问题情境时,能够在正确的思想价值观念指导下,合理运用生物学思维方式与方法,有效地整合生物学的相关知识,运用生物学的相关能力,高质量地认识问题、分析问题、解决问题的综合品质。新高考生物科考查的学科素养与高考评价体系、《生物课程标准》学科素养的对接情况如表1所示。新高考生物科考查的学科素养主要包括知识与观念、科学思维、探究与创新、责任与担当4个方面,是对生物学科知识、能力、观念、情感态度与价值观的整体考查,体现系统性。

知识与观念是指学生在高中阶段所学的生物学知识以及在这些知识的基础上进一步抽象和概括后所形成的观点和思想方法。学生应该在深入理解生物学知识的基础上,形成对生命现象及其活动规律的认识和观念,包括系统观,物质、能量和信息观,结构与功能观,稳态与调节观,适应与进化观,生态观等^[7-8]。

科学思维是思维方法的呈现,是从生物学视角对生命现象和生命活动规律的认知方式,是分析与综合、归纳与演绎等科学方法的具体运用,是基于事实的抽象和概括过程,是基于事实、证据,运用科学推理的方法对不同观点提出质疑、批判,进而提出创造性见解的能力和品格。科学思维一般具有以下特征:尊重事实和证据、崇尚严谨和求实的态

表1 学科素养与课程标准核心素养的关系

高考评价体系的学科素养	学习掌握	实践探索	思维方法	—
新高考生物科考查的学科素养	知识与观念	探究与创新	科学思维	责任与担当
《生物课程标准》的核心素养	生命观念	科学探究	科学思维	社会责任

度、进行符合逻辑的推理和判断、具有质疑和批判的精神。科学思维方法包括比较与分类、分析与综合、归纳与演绎、抽象与概括、建立模型、批判性思维等。

探究与创新是实践探索素养方面的体现。探究是指在观察和实验的基础上提出生物学问题、形成猜想并作出假设、设计实验或制定方案、进行实验或完成方案、得出结论的过程。探究还包括对特定的生物学现象或事实,进行观察、提问、讨论和交流的过程^[10]。创新是指能针对生物学现象与事实发现新的问题、提出新的解释或作进一步探究的能力,创新还包括分析问题和解决问题过程中所表现出来的新思维、新方法。探究是创新的基础,创新是探究的高级表现。

责任与担当是思想观念方面的表现,是指基于生物学的认识,具有尊重生命、热爱生命、健康生活、关爱他人、保护环境等责任意识,也包括积极参与个人与社会事务的讨论,作出理性的解释和判断。

2.3 关键能力

生物科关键能力是指即将进入高等学校的习者在面对与生物学科相关的生活实践或学习探索问题情境时,有效地认识问题、分析问题、解决问题所必须具备的能力。它是支撑高水平人才终身发展和适应时代要求的能力,是发展生物学科素养、培育核心价值所必须具备的能力基础。

高考评价体系中的关键能力包括知识获取能力群、实践操作能力群和思维认知能力群,涵盖认识世界、解决问题和关键思维等维度。在《生物课程标准》提出的4个学科核心素养要素中:“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,是经过实证后的观点^{[9][4]};“科学思维”是指尊重事实和证据,运用科学方法认识事物、解决实际问题的思维习惯和能力^{[9][4]};“科学探究”是指能够发现现实世界中的生物学问题,并能设计方案进行研究、得出结论,侧重于实验和实践能力^{[9][5]};“社会责任”是指能够理性地运用生物学知识解决生产生活问题,以及在这个过程中所表现的担当和责任感^{[9][5]}。现行高考生物科能力考查目标包括理解能力、实验与探究能力、获取信息的能力、综合运用能力。结合现行高考生物科对能力考查的积累和凝练,基于学科素养发展、价值塑造的现实要求,反映新课程理念与人才培养目标,体现时代性、传承性、学科特性,将新高考生物科关键能力确立为理解能力、实验探究能力、解决问题能力、创新能力。新高考生物科关键能力与高考评价体系、现行高考生物科能力目标的关系如图1所示。

理解能力要求深入了解必备知识的内涵并形成知识的网络结构,将单一、零散的知识构建成系统化的知识网络体系,作为能力培养与素养发展的基石。在学以致用的培养理念下,对知识的输出提出

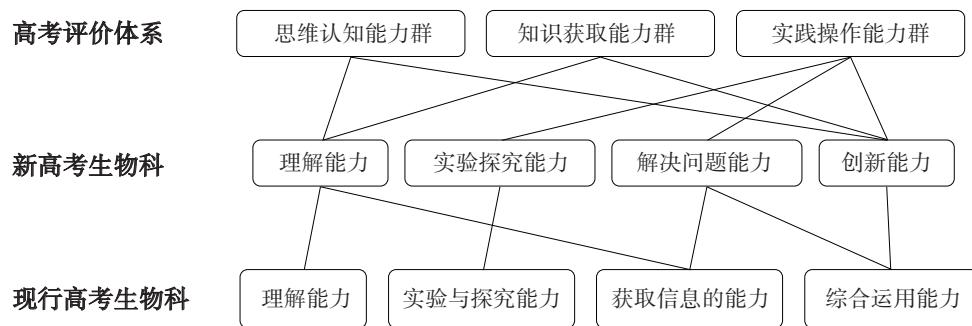


图1 高考评价体系、新高考、现行高考生物科关键能力映射图

较高要求,要求学生能够从生物学视角获取关键信息、解释生物学现象、解决生物学问题,能够用科学准确的语言或图表等形式进行表达。这是对现行高考生物科理解能力及获取信息能力的延续和提升,也是对学科素养发展的铺垫。

实验探究能力是生物学自然科学属性的鲜明体现。通过对《生物课程标准》、中学教学实际、高中学生认知水平的充分考量,提出学生要具备实验探究能力,即在对所学实验的实践和学习后,能够对相关生物学问题进行科学探究,如分析问题、设计实验、预测结果并得出结论或作出解释,掌握科学探究的整个流程。

解决问题能力是学有所用、学以致用理念的体现,反映了生物学与生产生活的密切联系,要求学生能够运用生物学知识解释或解决与生物学相关的生活生产实践等情境中的问题。

创新能力的提出反映了当前社会发展对创新型人才的强烈需求。根据高中生的认知水平,要求学生根据生活生产实践等情境中的问题,能够运用知识、经验、获取的相应信息,提出新解释、新方法、新思路或得出新结论;或者在已有知识的基础上,能够依据新证据得出新的结论或提出新的观点。

2.4 必备知识

必备知识是指即将进入高等学校的学习者在面对与生物学相关的生活实践或学习探索问题情境时,有效地认识问题、分析问题、解决问题所必须具备的知识。它是由生物学的基本概念、基本规律、基本方法组成的学科基础知识体系。新高考生物科必备知识根据《生物课程标准》规定的必修内容(分子与细胞、遗传与进化)和选择性必修内容(稳态与调节、生物与环境、生物技术与工程),参照学业水平等级性考试对知识内容的要求选取。

3 生学科考查要求

根据国家需要的人才特征和素质教育的培养目标,体现国家人才强国战略的要求,新高考生物科基于学科特点,明确学科化考查要求,从基础性、综合性、应用性和创新性4个维度,对考生所表现出的核心价值、学科素养、关键能力、必备知识进行考查。这4个维度既相互关联,又有交叉和递进。

3.1 基础性

基础性考查要求是最基本的。试题围绕对生物学基础知识及相互联系的理解进行设计,要求考生:用生物学概念、原理、规律、方法等陈述性知识和程序性知识对相关的生物学问题作出解释或进行推理、判断;理解所学实验的原理和方法,能对现象和结果进行合理的解释,并能运用这些实验所涉及的原理和方法解决相关问题。对必备知识、理解能力层级的考查体现基础性。

3.2 综合性

综合性考查要求相对较高。要求考生:在给定条件下,综合运用生物学基本知识和基本方法,解决与生命科学相关的问题;能够关注分子、细胞、器官、系统与机体之间的关系,个体与群体的关系,动物、植物、微生物等不同类群生物之间的关系,机体与外界环境的关系,尤其是人与其他生物及人与自然之间的关系,并能据此对生命现象进行解释或探究。对必备知识、理解能力、实验与探究能力的考查可体现综合性;此外,综合性考查要求的体现,既有学科内容的综合性,也有问题情境的复杂性。

3.3 应用性

应用性强调生物学与生产生活的紧密联系,引导考生自觉地从生物学视角思考生活中的问题,综合运用所学知识解决生活、生产实践及科学探究等情境中的问题。例如:依据艾滋病病毒致病的机理对艾滋病进行预防;利用遗传学理论或基因工程技

术培育抗病抗倒伏的作物品种,以解决农业生产中的有关问题;面对新的任务情境(如实验情境),能够借鉴、应用科学家的研究思路、方法,提出解决方案(如简要写出实验思路、预期结果和结论)。

3.4 创新性

创新性要求创设新颖的问题情境,设置新颖的试题呈现方式或设问方式,使考生能在新颖的情境中积极思考,完成探究性或开放性的任务;能结合所学的生物学知识,对生物学现象作出新解释;在已有知识的基础上,能够依据新证据得出新的结论或提出新的观点;能够综合运用批判性思维和创新思维等方法,创造性地提出解决生活生产实践及科学探究中实际问题的新思路、新方法。对实验探究能力、解决问题能力及创新能力的考查体现创新性。

4 生物科考查载体

试题情境是实现考查目标的载体,其合理创设能有效激发考生思考作答。结合生物学的学科特点,生物学试题的任务情境包括3类:生活、学习和实践情境,科学实验和探究情境,生命科学史情境。

4.1 生活、学习和实践情境

生活、学习和实践情境,是指学生日常生活中或社会实践中常见的生物学相关现象或问题。例如:光能通过绿色植物转化为支撑生命活动所需的化学能;设施农业、施肥、浇水等栽培措施与植物生长发育、产量的关系;细胞、染色体、DNA模型构建;物理或化学因素导致的生物变异;生物个体的来源和延续;不同疾病(含遗传病)的表现和可能的病因;劳动或运动时对机体水分、盐分的调节;动物机体遇到刺激后的反射;营养物质、激素、抗生素等物质与人体健康的关系;动植物的结构与功能的关系;生态系统中的动植物种类、分布和调查方法等。利用这些熟悉的生物学现象或事实作为试题的情境,提出问题,引发学生思考,有利于帮助学生提高

热爱生活、珍爱生命、热爱自然、崇尚科学的意识。

4.2 科学实验和探究情境

生物学实验在生物学的发展中具有重要的作用,培养学生实验能力和科学探究精神是生物学教学的重要内容,也是生物科考试的重要内容。科学实验和科学探究的情境主要来自于真实的生物学研究的内容以及由这些内容进行知识迁移设定的情境或提出的问题。例如:根据植物细胞质壁分离的探究实验,提出实验材料的替代、实验结果分析等新情境;对于影响酶活性的因素进行探究,并应用于指导生产实践;根据细菌转化证明DNA是遗传物质的实验,建立其与现代基因工程概念的关联;根据遗传学普适性规律,对生产实践中的特定品种需求提出研究方案;对于动植物的性状作出预测,对某些人类遗传病的发病作出预判,对其预防提出合理的建议;根据“群落演替”的一般规律,对生态修复提出合理建议。利用这些学生学习过的现象或问题作为试题情境,在考查学生科学探究能力的同时,激发学生科学探究的热情,有助于培养严谨的科学态度和勇于探索的科学精神。

4.3 生命科学史情境

生命科学史述说生物学科发展的脉络轨迹,是生物学知识体系的重要组成部分,含有丰富的生物学知识、生物学研究思路方法以及独特的社会价值。生命科学史也是一部人类适应自然、认识自然、利用自然和改造自然的历史。例如:DNA双螺旋的发现使生物学研究进入分子生物学时代,在认识自然的历程中迈出重要的一步;基因工程的建立实现定向改造生物学特性的目标,可通过DNA重组和定向编辑技术使生物体获得新的遗传特性,提高生物技术在农业生产、生物医药中的工作效率。用生命科学史中的重要事件作为试题情境,使学生能够在科学研究精神和科学研究方法方面得到启迪,学会继承、借鉴和创新。

新高考生物科考试内容改革,广泛汲取多方意见,融合了生物学科研工作者、高校生物学教学工作者、《生物课程标准》研制者、生物学教材编写和审定者、教育评价与测量研究者、一线教师与教研员、命题教师等相关群体的意见和建议。此外,命制相应配套测试卷进行试测,通过实证分析检验基于高考评价体系的新高考生物科考试内容改革目标达成度。实证研究结果表明,新高考生物科考试内容改革贯彻了高考评价体系的理念,有助于高考综合改革的推进。

参考文献

- [1] 国务院关于深化考试招生制度改革的实施意见[EB/OL]. (2014-09-04)[2019-09-16]. http://old.moe.gov.cn/publicfiles/business/htmlfiles/moe/moe_1778/201409/174543.html.
- [2] 于涵. 新时代的高考定位与内容改革实施路径[J]. 中国考试, 2019(1): 1-9.
- [3] 杨帆, 李秀芹. 高考生物: 考什么、怎么考? [J]. 中国考试, 2017(3): 19-24.
- [4] 教育部考试中心. 科学设计试题 助力素质教育: 2018年高考生物试题评析[J]. 中国考试, 2018(7): 29-35.
- [5] 教育部考试中心. 彰显学科特质 发挥育人功能: 2019年高考生物试题评析[J]. 中国考试, 2019(7): 25-28.
- [6] 教育部考试中心. 关注对生命过程的深度思考 服务高考选拔功能: 2017年高考生物试题评析[J]. 中国考试, 2017(7): 27-31.
- [7] 谭永平. 发展学科核心素养: 为何及如何建立生命观念[J]. 生物学教学, 2017(10): 7-10.
- [8] 吴成军. 以生命系统的视角提炼生命观念[J]. 中学生物教学, 2017(19): 4-7.
- [9] 教育部. 普通高中生物学课程标准(2017年版)[M]. 北京: 人民教育出版社, 2018.
- [10] 郭学恒. 高考生物学对实验与探究能力的考查[J]. 生物学教学, 2018(8): 85-87.

The Implementation Path of the Biology Examination Content Reform Based on the Gaokao Assessment Framework

YANG Fan, GUO Xueheng

(National Education Examinations Authority, Beijing 100084, China)

Abstract: The Gaokao Assessment Framework is theoretical and practical basis for Gaokao content reform and item development in the new era. The approach of item development reform in biology is based on the Gaokao Assessment Framework. It illustrates the function of examination in biology. It clarifies subject literacy, including knowledge and idea, scientific thinking, exploration and innovation and responsibility. It deciphers key abilities of comprehension, experimental exploration, solving problems and innovation. In addition, the framework exhibits assessing requirements including basis, synthesis, application and innovativeness in view of biology. The approach aims to clarify goals of reform, to facilitate reform of biological examinations and to realize the function of nurturing students with biology subject.

Keywords: Gaokao Assessment Framework; examination content reform; item development for Gaokao; biology

(责任编辑:周黎明)