

新加坡 2019 年版高中生物学 H2 课程标准 评价特色分析及启示

甘肃省临夏州积石山县积石中学(731799) 秦伟强

摘要 对新加坡 2019 年版高中生物学 H2 课程标准中课程评价内容进行分析,得出:评价目标最终以培养学生的科学素养和科学实践能力为核心;评价方案具有完整、可操作、可检测和多元化的特点;评价内容制订详细、具体、操作性强,可直接作为评价的指南。新加坡 2019 年版高中生物学 H2 课程标准评价特色对我国高中生物学教学评价的改革发展具有借鉴意义。

关键词 新加坡 H2 课程标准;课程目标;评价目标;评价方案;实践评价;启示

文章编号 1005-2259(2022)4-0023-04

新加坡教育在国际教育界具有很高的认可度,其在 2015 PISA 测试中取得总分第一和阅读、数学及科学 3 科单项第一的优异成绩^[1]。在 2018 PISA 测试中紧随中国之后,取得总分第二和 3 科单项第二的良好成绩^[2]。新加坡 2015、2018 PISA 测试中的优秀表现充分证明了其独特、优质的基础教育所取得的成功。新加坡教育部于 2019 年修订发布了最新的高中生物学 H2 水平课程标准——2019 Pre-University H2 Biology (Syllabus 9744)^[3]。本文通过对新加坡 2019 年版高中生物学 H2 水平课程标准中课程评价特色进行分析,以期对我国高中生物学教学评价的改革发展带来启示。

1 新加坡生物学 H2 课程简介

新加坡学生完成高中教育后要统一参加 A-Level 水平考试进入大学。新加坡生物学 H2 课程是高中 A-Level 科学课程的核心。其目标以发展学生的知识、技能和态度为出发点,进一步培养学生的科学素养和科学实践能力,进而使学生具备运用生物学知识解决生命科学领域更加广泛的问题,最终造福人类(表 1)。通过学习新加坡生物学 H2 课程,使学生具备 21 世纪能力,以迎接 21 世纪挑战,也为将来进一步进行生命科学相关研究或从事生命科学领域的职业做好充分准备。

表 1 新加坡生物学 H2 课程目标

序号	课程目标
1	为学生提供丰富的经验,培养他们对生物学的兴趣,建立他们在相关领域进一步学习所需的知识、技能和态度
2	使学生成为有科学素养的公民,做好迎接 21 世纪挑战的准备
3	培养学生科学实践相关的理解、技能、道德和态度,包括:A. 理解科学知识的本质;B. 展示科学探究技能;C. 理解科学与社会的关系
4	解决生命是什么以及生命是如何延续的更广泛的问题,包括:A. 在分子与细胞水平上理解生命,并与这些微观系统如何在生理和机体水平上相互作用建立联系;B. 认识到生物学知识的自然进化本质;C. 激发公民对当地及全球环境问题的兴趣和关注

2 新加坡生物学 H2 课程评价特色

新加坡生物学 H2 课程标准中课程评价内容约占整个课程标准内容页面总数的 1/5,由此体现了课程评价的重要性。新加坡生物学 H2 课程评价主要以 A-Level 水平考试为依据。A-Level 考试是学生在具备初中阶段 O-Level 的生物学知识和理解能力的基础上,进一步学习生物学 H2 课程后所参加的考试。新加坡生物学 H2 课程的评价内容主要包括:评价目标、评价方案、数学要求和术语表。

作者简介:秦伟强(1989—),男,硕士研究生学历,一级教师,E-mail:qwqxsd2010@163.com

2.1 评价目标

生物学 H2 评价目标与我国《普通高中生物学课程标准(2017 年版 2020 年修订)》中学业质量水平较类似,主要包括评价项目和评价要求两部分(表 2),其中评价项目包括:(1)知识理解能力;(2)动手、应用和信息评估能力;(3)实验技能与调查研究。在评价要求中对每一个评价项目中的能力要求进行细化,并提出了具体的要求。从新加坡生物学 H2 评价目标中可以看出,其评价理念以考查学生的知识、技能和态度为基本出发点,进而考查学生的科学素养和科学实践能力为最终目标。生物学 H2 评价目标与生物学 H2 课程目标较对应,体现了课程标准的权威性。

表 2 新加坡生物学 H2 评价目标

评价项目	评价要求
知识理解能力	考生应能在以下方面展示对知识的理解: 1. 科学现象、事实、规律、定义、概念和理论; 2. 科学词汇、术语、惯例(包括符号、数量和单位); 3. 科学仪器和设备,包括操作技术和安全方面; 4. 科学量及其测定; 5. 科学技术在社会、经济和环境中的应用
动手、应用、信息评估能力	考生应能(用文字或符号、图形和数字形式表达): 1. 查找、选择、组织、解释和呈现各种来源的信息; 2. 处理信息,区分外来相关信息; 3. 处理数值和其他数据,以及信息形式的转化; 4. 提供对现象、模型、趋势和关系的合理解释; 5. 进行比较,包括识别相似点和不同点; 6. 分析和评估信息以确定模型、报告趋势、得出推断、报告结论并论证; 7. 证明决策,作出预测并提出假设; 8. 将知识(包括原理)应用于新情况; 9. 运用生物学不同领域的技能、知识和认识去解决问题; 10. 使用适当的语言清晰、连贯地组织和呈现信息、思想和论据
实验技能与调查研究	考生应该能够达到以下能力: 1. 遵循详细的说明序列或应用标准技术; 2. 设计和计划调查,其中可能包括构建和检验假设,以及选择技术、仪器和材料; 3. 安全有效地使用技术、仪器和材料; 4. 操作并记录观察、测量和估计的结果; 5. 解释和评估观察结果和实验数据; 6. 评估方法和技术,并提出可能的改进建议

2.2 评价方案

生物学 H2 评价方案主要由 A - Level 考试试卷 1、2、3 和 4 构成,每位考生都必须参加这 4 种

考试。生物学 H2 课程标准中对试卷 1、2、3 和 4 分别从试卷类型、测试时间、权重(百分比)、分数方面进行了限定(表 3),并进一步将评价目标在 4 种考试中进行了分配和权重划分(表 4)。试卷 1 由 30 道必做的多项选择题组成,所有问题从 4 个选项中直接选择。试卷 2 是数量不定且必做的结构题,主要是基于数据或理解类型的问题,要求考生综合运用课程标准中不同领域的知识和理解进行作答。试卷 3 由数量不定的长结构题(A 部分)和自由发挥题(B 部分)组成。A 部分(50 分)包括两个或两个以上的必答题,题干中将会有一种或多种来自科学杂志或书籍中的启示性材料,而这些来源的材料不一定与课程标准的内容直接相关。A 部分试题可能要求考生解释试题中使用的术语、分析数据以做出判断、进行计算并根据材料信息得出结论,从而评价学生的科学思维能力。B 部分(25 分)包括两个自由回答的问题,考生可以选择其中一个进行回答。该部分以科学论证和书面交流的质量,再结合所占分数的百分比进行评分。试卷 4 为实践评价,主要以生物学 H2 评价目标中“实验技能与调查研究”的部分技能领域进行评价,包括:(1)计划(P);(2)操作、测量和观察(MMO);(3)数据和观测结果表示(PDO);(4)分析、结论和评估(ACE)。在试卷 4 评价的 4 个技能领域中,P 的评价权重为 5%,而 MMO、PDO 和 ACE 3 个技能领域评价权重为 15%。试卷 4 要求考生不得在考试中查阅笔记、课本或其他资料,若考试中考生需要使用设备的,可根据考试机密说明,确定哪些问题能分配特定时间以访问设备。试卷 4 可能也包含不需要设备的数据处理或解释问题,以便测试 PDO 和 ACE 的技能领域。新加坡生物学 H2 评价目标中的“知识理解能力”评价权重占 32%,由试卷 1、2 和 3 承担;“动手、应用、信息获取能力”评价权重占 48%,也由试卷 1、2 和 3 承担;“实验技能与调查研究”评价权重占 20%,由试卷 4 承担(表 4)。

表 3 新加坡生物学 H2 课程评价方案

试卷	试卷类型	测试时间	权重/%	分数
1	多项选择题	1 h	15	30
2	结构题	2 h	30	100
3	长结构题和自由发挥题	2 h	35	75
4	实践	2.5 h	20	55

表4 新加坡生物学 H2 课程评价目标分配和权重划分

评价目标	权重/%	评价组成部分
A 知识理解能力	32	试卷 1、2 和 3
B 动手、应用、信息获取能力	48	试卷 1、2 和 3
C 实验技能与调查研究	20	试卷 4

2.3 附加要求

新加坡生物学 H2 课程标准除了要求考生了解评价目标和评价方案外,还提醒考生需要注意以下科学惯例。

2.3.1 掌握与生物学相关的其他自然科学概念

现代生物科学广泛借鉴了其他自然科学的相关概念。因此,学完生物学 H2 课程后,考生应该掌握以下相关概念知识,以帮助理解生物系统。具体包括:电磁频谱;能量变化(势能、活化能、化学键能);分子、原子、离子、电子;酸、碱、pH、缓冲液;同位素(包括放射性同位素);氧化还原反应;水解反应、缩合反应等。

2.3.2 命名法

考生应熟悉新加坡生物学 H2 课程标准中使用的术语名称,同时也要普遍采纳新加坡科学教育协会出版的《符号、标志和分类学》(16-19 科学指南,2000 年)中的建议,以及新加坡生物研究所与科学教育协会联合出版的《生物命名法》(2009 年)中关于术语、单位和符号的使用建议。例如,尽管试卷中会出现传统名称的硫酸盐(sulfate)、亚硫酸盐(sulfite)和亚硫酸(sulfurous acid)等化合物,但硫(sulfur)和硫的所有化合物(all compounds of sulfur)在试卷中将会被缩写为符号“f”,而不是缩写为“ph”,然而考生可以在答案中使用任何一种缩写。

2.3.3 不允许主题组合

考生不能同时提供 H1 和 H2 水平的生物学内容。

2.3.4 单位和有效数字

考生应明白,滥用单位、有效数字或引用不适当的有效数字的答案均会被扣分。

生物学属于科学课程的范畴,因此考生应该具有基本的科学素质。新加坡生物学 H2 课程评价要求考生掌握基本的科学概念、命名法、单位和有效数字等,体现了其注重发展学生科学素养的课程理念。

2.4 实践评价

生物学是一门以实验和调查为基础的自然科学。因此,考生在学习过程中应适当开展实验与调

查工作,以培养实验操作技能与调查研究能力。而对“实验技能与调查研究”的考查,传统的纸笔测验是难以完成的。因此,新加坡生物学 H2 评价中对“实验技能与调查研究”的考查主要以试卷 4 为主。除试卷 4 给出的 P、MMO、PDO 和 ACE 4 项能力要求外,考生还需要了解 H2 课程标准给各级考试中心提供的关于“实验技能与调查研究”考查中常用的实验仪器名称和规格,以及实验试剂名称和种类的清单,并且能熟练掌握实验仪器的操作和实验试剂的用途。由此可以看出,新加坡生物学 H2 课程评价突出实践评价,注重学生实验技能与调查研究能力的培养,并将其作为考试的重要组成部分。

2.5 数学要求

新加坡 A - Level 考试中设置的问题可能会涉及计算、小数、平均数、比例和百分数的基本计算过程。新加坡生物学 H2 课程评价要求考生要在以下两方面具备一定的数学要求:(1)建构图形或用其他适当的图形形式表示数据;(2)计算进程的速率。考生能够从有限的数据中得出结论,并了解意义、标准差和概率水平,以及学会使用 t 检验和卡方检验。 t 检验和卡方检验对于评估育种实验和生态取样等具有重要的价值。因此,生物学 H2 课程标准中给出了标准差、 t 检验和卡方检验 3 个公式及关键符号代表的意思(表 5)。对考生的要求是不需要记住这些公式,希望考生能够学会使用这些公式计算标准差,检验两个小的未配对样本均值之间的显著差异,并对来自遗传或生态学相关的合适数据进行卡方检验,最终获得 t 表和卡方表。同时,要求考生要对正态分布有简单的理解。数学作为一门基础性学科,其基本的数学思想、内容及定律等对其他学科的发展有重要作用,因此新加坡生物学 H2 课程评价部分特别重视发展学生的数学能力。在本部分对学生如何使用统计学的思想解决生物学相关问题等提出了一定的要求,以考查学生的数学应用能力。

表5 标准差、 t 检验和卡方检验 3 个公式

统计类型	标准差	t 检验	χ^2 检验
公式	$s = \sqrt{\frac{\sum(x-\bar{x})^2}{n-1}}$	$t = \frac{ \bar{x}_1 - \bar{x}_2 }{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$ $v = n_1 + n_2 - 2$	$\chi^2 = \sum \frac{(O-E)^2}{E}$ $v = c - 1$



2.6 术语表

术语表是帮助考生衡量其相关学业能力水平的参考指南。新加坡术语表不仅在所包含术语的数量方面进行了精选,而且在其含义的描述方面都经过精心设计,目的在于让考生理解其相关定义,并认识到有关术语的重要性。生物学 H2 课程标准在评价部分最后给出了以下 25 个重要术语,并对每个术语进行了解释,它们分别是:分析、计算、分类、评论、比较、推理、定义、描述、判定、讨论、绘制、估量、评估、解释、查找、证明、标签、列表、度量、概述、预测、识别、草图、状态和建议。例如,“分析”的定义为“一个特定于上下文的术语,涉及识别复杂情况或结果的组成部分,对其各自含义的评估以及对它们之间的相互关系以及与科学知识和理解的考虑”。新加坡生物学 H2 中对这 25 个相关术语提供了详细准确的定义,这些术语对于科学课程概念、过程、结论的描述具有重要作用,对考生有一定的帮助。

3 新加坡生物学 H2 课程评价对我国课程评价的启示

新加坡生物学 H2 课程评价目标依据其课程目标而制订,突出考查学生的知识、技能和态度,进而培养学生的科学素养和科学实践能力,其评价方案具有完整、可操作、可检测和多元化的特点。另外,它给考生提供了常用的科学惯例、实验仪器列表和试剂种类、数学统计学相关公式、生物学经常使用的重要术语等,内容制订详细、具体、操作性强^[4],可直接作为评价的指南。除此之外,评价方式多元化,不仅重视考查学生的知识理解能力,更注重考查学生的动手、应用、信息评估能力和调查研究能力。考生参加试卷 1、2、3 和 4 的考试后,根据 4 门成绩在评价方案中所占权重,折合形成一个最终评价成绩,该成绩作为学生进入大学或职业院校的重要依据。我国《普通高中生物学课程标准(2017 年版 2020 年修订)》在“评价建议”中简单地评价原则、评价内容、评价方式和结果反馈 4 个方面内容进行了介绍^[5],这些内容更多的是建议性和倡导性的要求,但是具体实施起来较困难,不易统一操作,尤其对于一线教师来说更难操作和把握。课程评价应以学生的发展为核心,而我国的教学评价实践过程中,以发展为核心的教学评价理论

被搁置,使得其无力为教学评价提供有效指导和解释^[6]。例如,我国高中生物学课程评价过程中部分地区存在对考试分数过度关注和对纸笔测验的过度依赖,而忽视或轻视实验操作和调查能力的培养,缺乏对学生过程性的综合评价,结果人的发展被淹没在分数的洪流中。这种“唯分数”的片面观念阻碍了学生生物学核心素养的建成,同时也遮蔽了立德树人的根本任务。这与中共中央、国务院印发的《深化新时代教育评价改革总体方案》中提出的“落实立德树人,遵循教育规律,系统推进教育评价改革,发展素质教育”的要求不符^[7]。因此,我国高中生物学课程评价既要消除不合理成分,也需要继承分数评价合理的成分,同时要融入多元评价指标^[8],以促进学生生物学学科核心素养的形成。

参考文献

- [1] OECD. PISA 2015 Results: Excellence and Equity in Education[EB/OL]. [2016 - 12 - 06]. <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/9789264266490-en.pdf?expires=1575453848&id=id&accname=guest&checksum=B883622DE5332EC7B0830C36E5B2D7EB>.
- [2] OECD. PISA 2018 :Insights and Interpretations[EB/OL]. [2019 - 12 - 03]. <http://www.oecd.org/pisa/PISA%202018%20Insights%20and%20Interpretations%20FINAL%20PDF.pdf>.
- [3] Ministry of Education, Singapore. 2019 Pre - University H2 Biology (Syllabus 9744) (pdf). https://www.moe.gov.sg/docs/default-source/document/education/syllabuses/sciences/files/preuniversity_h2_biology_syllabus.pdf.
- [4] 薛玲,陈欣. 新加坡 A - level 生物学 H2 课程标准特色及启示[J]. 生物学通报,2018,53(12):55 - 58.
- [5] 中华人民共和国教育部. 普通高中生物学课程标准:2017 年版 2020 年修订[M]. 北京:人民教育出版社,2020:61 - 63.
- [6] 刘志军,徐彬. 面向未来的课程与教学评价:困顿、机遇与走向[J]. 课程·教材·教法,2020,40(1):17 - 23.
- [7] 中共中央,国务院. 深化新时代教育评价改革总体方案[EB/OL]. (2020 - 10 - 13) [2022 - 01 - 17]. http://www.gov.cn/zhengce/2020-10/13/content_5551032.htm.
- [8] 李森,郑岚. 促进质量提升的课堂教学评价改革[J]. 课程·教材·教法,2019(12):56 - 62. ▲