

Research on Application of Formative Assessment in Genetics Experiment Course Examination

Wenjing Zhao, Xueqiang Duan, Zhihui Li

Department of Biology, Taiyuan Normal University, Taiyuan Shanxi
Email: maomaozx@126.com

Received: Feb. 29th, 2016; accepted: Mar. 14th, 2016; published: Mar. 22nd, 2016

Copyright © 2016 by authors and Hans Publishers Inc.
This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).
<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

Abstract

Genetics is a very important course in major biology. So in the meantime, genetics experiment course not only has the effect of consolidated and complement teaching of genetics, but also can make students master the corresponding genetics experiment operation skills. On the traditional teaching evaluation, which makes it difficult to fully reflect the students' quality, students are passive recipients, while formative assessment is a new evaluation system which evaluates the full studying process of students. Via observing and recording the students' mental state, the performance of experimental operation and the questions being answered by students, plus the mid-term test and final test, students will get a full stage evaluation. Scores of the students come from 6 corresponding contents, which involve self-evaluation, group evaluation, teacher evaluation, experiment operation skills, the mid-term exam and the final exam. Formative assessment of students for experiment courses of genetics can be done referring to an appropriate distribution rate of the above 6 items.

Keywords

Formative Assessment, Genetics Experiment, Research on Application

形成性评价在遗传学实验课程考核中的应用研究

赵文婧, 段学强, 李智慧

太原师范学院生物系, 山西 太原
Email: maomaozx@126.com

收稿日期: 2016年2月29日; 录用日期: 2016年3月14日; 发布日期: 2016年3月22日

摘 要

对于生物学专业来说, 遗传学是一门主干课程, 而遗传学实验课程不仅对遗传学的教学起到巩固与补充的作用, 而且能使学生掌握相应的遗传学实验操作技能。在传统的教学评价过程中学生是被动接受者, 因此较难体现出学生的整体素质, 而形成性评价是对学生学习全过程进行的评价, 是发展性评价, 能更好的对学生做出全面客观的评价。通过实验课上观察并记录学生的精神状态和实验操作中的表现以及对现场提问, 并结合期中测试和期末测试成绩综合性给予学生全面的评价。成绩的形成来源于学生自评、小组互评、教师评价、实验操作技能、期中考试、期末考试六项内容, 针对6项内容结合教学实际制定适宜的分配比例, 对学生的遗传学实验课程完成形成性评价。

关键词

形成性评价, 遗传学实验, 应用研究

1. 引言

在遗传学实验教学中, 传统的教学评价主要从学生考勤情况、实验报告和期末闭卷考试三方面进行, 这样往往导致学生死记考点, 平时实验学习只注重写实验报告, 因而较难综合反映学生对遗传学实验基础知识的理解情况和实验操作能力, 也就不能全面客观地衡量学生的综合的实验学习水平, 学生在学习中的主体地位无法得到充分体现, 素质教育的教学目标不能全面得到落实。在我国, 本世纪之前教育评价中仅以考试成绩评定学生的评价方式已经根深蒂固, 一直到上世纪 90 年代末才出现了有关形成性评价的文献, 虽然起步晚, 但发展较快[1]。

进行形成性评价时, 需要对学生整个学习过程进行持续地观察、记录, 做出发展性评价, 因此能够向教师和学生反馈信息, 使教师了解教学中的不足, 使学生了解学习中应注意的问题[2]。通过对本学期生物技术专业两个班级的共计 71 名学生的遗传学实验整个过程的观察、提问、记录等, 形成一套形成性评价的标准。使教师在遗传学教学过程中能够及时收到反馈信息, 进行查漏补缺, 进而及时调整教学的方法和手段, 更好地开展教学改革; 同时学生在学习和实验过程中可以根据指导意见和测试反馈信息有针对性地改进学习态度和学习方法, 最终实现综合能力的全面提高。这对于挖掘学生潜能、培养学生综合能力和创新精神、提高教学质量、深化教学改革具有重要的指导意义。

2. 形成性评价的概述

2.1. 形成性评价的内涵

王汉澜认为, 教学评价是指根据设定的教学目标, 采用一系列科学的评价方法, 对整体教学过程和学生成绩予以价值上的判断, 为改进教学方法、提高教学质量提供较为可靠的科学的依据[3]。这句话告诉我们, 要准确理解教学评价, 需要认清教学评价的主体、客体、属性以及它们之间的相互关系。人是教学评价的主体, 在评价事物时往往会与自身的需要联系起来, 也就是说评价的内容蕴含着人自身的需

要，这里的“人”是指参与教学活动的教师和学生。教学评价的客体包括教学设备、教学场地、时间安排、教学目标、教学内容、教学方法等，它们是有机组合在一起的。教学评价的属性是对教学价值进行判断，即客体是否满足了主体的需要，满足了多少，包括教育活动现实的价值和潜在的价值。

形成性评价是一种持续性评价，通过观察、记录、测试、设置问卷、开展咨询、进行访谈、建立学习日志和学习档案等评价手段和方法对学生学习过程中表现出的情感、态度、活动的参与程度，对学生的语言发展状态和学习进展做出判断[4]。遗传学实验形成性评价的主体是教师和学生，评价时主要考虑学生的需要，帮助学生找到自己的不足，从而调整学习状态，注重学习态度，改进学习方法，促进学生的学习，另外也有助于教师提高教学质量。形成性评价的客体是学生在实验过程中的情感与智力表现，包括学习态度、思维、所取得的成绩等方面的发展，它们紧密联系在一起。形成性评价以学生为中心，注重过程，看重发展。

2.2. 形成性评价与传统终结性评价的比较

科学的评价体系为课程目标的实现提供了重要保障[5]。我系自开设遗传学课程以来，对学生的评价采用的是传统的终结性评价，单纯的这种评价方式已不能满足教师教学和学生学习的需求，于是形成性评价被提出来。

首先从评价主体来说，传统的评价是以教师为中心，而在形成性评价中，教师和学生都要参与到形成性评价中，把学生的发展作为考虑的基本点。在传统的评价中，教师通过讲解的方式，传授给学生们实验的步骤，实验的注意事项，然后同学们按照给定的步骤开始实验。对实验进行考核的是以实验报告和期末考试为主，学生只通过记忆，然后书写下来就能得到不错的分数。形成性评价把学生作为中心，注重学生的感受，培养学生的兴趣。通过多方面的因素，以多种方式进行考核，是一种持续发展性的评价。

第二从评价标准上来分析，传统的终结性评价标准较为单一，依据实验报告和期末考试的分数得到最后成绩。很大一部分同学的实验报告是以抄书和学生之间互相抄袭完成的，会出现实验报告雷同，还有实验报告内容与实际操作不相符，实验报告中出现了实际操作中没有用过的实验仪器，具体实验操作步骤不相符等问题。体现不出学生自己的思想，久而久之，会养成不好的思维习惯，对于自身知识与技能没有明显提高。对于期末考试，试卷所取样本是有限的[6]，学生可以通过死记硬背通过考试。而形成性评价在遗传学实验考核中，加入了情感、态度、专业知识、操作技能等方面，评价标准更加全面，评价方式更加多样。

最后说评价效果，传统的终结性评价能够对学生的进行学习质量的结论性评价，这种评价方式可以逼迫学生记忆一些基础知识，从侧面对学生起到了督促作用。而形成性评价着眼于学生实验的全过程，对学生的综合素质进行评价，激励学生朝着更好的方向发展。

2.3. 形成性评价的功能

在遗传学实验中，对学生实验的全过程进行检查，进行形成性评价，潜移默化地影响着学生的思维品质、学习方式，同时引领教师提高自身的教学水平。

2.3.1. 明确实验学习目标，形成良好学习习惯

在遗传学实验形成性评价中，学生不再像传统评价中一样被动地接受教师对自己的评价，而是作为评价的主动参与者，即要进行学生自评、小组互评，此外教师还要针对一些问题进行评价。学生就能分析出自己的优势与不足，明确学习目标，从而进一步端正学习态度，调整学习过程，探索属于自己的一套学习方法。

2.3.2. 查漏补缺，积累实验知识

刘尧[7]认为，作为教学评价的主体，教师与学生、学生与学生之间应加强沟通与交流[8]。本研究是以实验小组为单位进行的，针对同一个问题，由于知识储备和思维方式的不同，每位组员可能会有不同的看法，通过彼此之间的沟通与交流，可以检查自己知识、操作技能上的缺陷，同时能学习别人身上的长处，积累知识。老师的评价构成外在的衡量标准，学生参照教师评价做出判断，尽可能形成正确的思维方式、理论知识、操作技能与知识。

2.3.3. 培养学生兴趣，激励学生进行研究

遗传学实验课程形成性的评价，在做到全程、客观、科学地考核学生的学业成绩的基础上，还可及时反馈信息，帮助学生了解自身的学习情况，改进学习方法，提高学习效率[9]。这样的评价体系以学生为本，既能最大限度地发现学生的长处，肯定学生的优点，又能恰当地指出不足，指明努力方向。因此学生会日渐感到充实，越来越自信，喜欢做遗传学实验，激励学生进行遗传学研究，培养研究人才。

3. 形成性评价研究过程

3.1. 实验班级

太原师范学院生物系生物技术专业 134 班(35 名同学)和 135 班(36 名同学)。

3.2. 使用教材

郭善利，刘林德编写，遗传学实验教程，第二版，科学出版社。

3.3. 实验课题

本课程共开设 12 个实验，分别是培养基的配制、果蝇的雌雄鉴别与接种培养、果蝇唾腺染色体、果蝇的伴性遗传(正交、反交)、果蝇的三点试验、植物染色体压片法、人工诱发多倍体植物、人类染色体核型分析、人类 X 染色质观察、人类遗传调查、环境对果蝇生活的影响。

选题原因:包括 10 个验证性实验和 2 个设计性实验,选择开设的验证性实验是遗传学里的经典实验,几乎包含了遗传学实验所有的操作方法和操作技能,与其他学校同类专业所开课题基本一致。信息化社会知识更新比较快,课本上已有的实验结论易与实际生活脱节,因而需要培养学生终身学习的习惯与能力,不断学习新知识,来分析和解决新问题。设计性实验是遗传学实验课程考核重要的一个方面[10],能够综合考察学生的思维能力、掌握的知识与技能,在课题的选择上没有开设分子遗传学实验的内容,因为这部分实验在分子生物学实验中都会开设,所以为避免重复,并结合太原师范学院生物系实际情况我们对实验课题进行了筛选。

3.4. 实验分组

实验时四人一组或是五人一组,其中由一人单独完成的实验有果蝇的雌雄鉴别与接种培养、果蝇唾腺染色体、植物染色体压片法、人工诱发多倍体、人类染色体核型分析、人类遗传性状调查、人类 X 染色质观察,由小组共同完成的实验有果蝇的伴性遗传、果蝇的三点试验、环境对果蝇生活的影响。

有的实验量比较大,工作比较复杂,而实验时间有限,一个人很难完成,这就需要几个人组成一个小组共同完成,除此之外,在小组内同学之间可以互相帮助,互相监督,互相学习,互相评价,共同进步。而且,组与组之间可以形成竞争,同学不易懈怠,容易形成学习氛围。

3.5. 研究方式

第一、上首次课之前,向学生说明本学期遗传学实验课程的考核是形成性评价;

- 第二、每次上课都记录学生考勤表;
- 第三、观察记录学生上课听讲状态;
- 第四、观察记录学生实验状态;
- 第五、实验过程中对学生进行有关问题的调查、提问并记录。

4. 遗传学实验形成性评价标准的建立

4.1. 评价标准

实验评价的主体包括教师与学生, 需要完成学生自评、小组互评、教师评价三项内容。具体的评价标准如表 1~3。

4.2. 实验技能考核

遗传学实验课程不但能够传授与巩固知识, 使学生掌握遗传实验操作的基本技能, 而且要培养学生的实验习惯、实验思维、科学素养[11]。

想要掌握基本遗传实验操作技能, 必须进行实际操作[12], 为此特开设了 10 个经典的验证性实验, 在实验课上, 老师清楚地讲解了实验目的、实验原理、实验材料、实验步骤以及注意事项; 在实验课中, 从头到尾观察记录并指导学生的实验操作, 如使用解剖镜是否正确、是否会正确压片。实验课的最后还包括两个设计性实验, 教师只给出实验课题, 然后学生通过自己的努力, 查阅相关资料, 小组成员间互相讨论, 根据实际条件设计出自己认为合理实验方案, 并提交给代课教师, 教师根据实验方案指出学生方案中存在的问题, 使得学生顺利完成自己的设计课题。

Table 1. Self-assessment standard of students

表 1. 学生自评标准

评价项目	
情感态度(20 分)	1、是否自信, 对未来充满希望(5 分)
	2、是否热爱自己的专业(5 分)
	3、是否重视实验课(5 分)
	4、遇到解决不了的问题, 是否会与老师探讨(5 分)
理解能力(25 分)	1、是否能准确理解老师所讲解的内容(8 分)
	2、是否能清楚理解组员的意见(8 分)
	3、遇到问题, 是否能独立思考, 并提出自己的观点(9 分)
协作能力(25 分)	1、是否积极主动, 与组员分工合作(7 分)
	2、是否擅于换位思考(6 分)
	3、对待他人是否友好(6 分)
	4、是否能友好帮助同学(6 分)
自我管理能力 (20 分)	1、是否能不迟到早退(5 分)
	2、是否认真听讲(7 分)
	3、是否动手操作(8 分)
实验能力 (10 分)	1、是否能爱护实验器材, 节约使用实验材料、试剂等(3 分)
	2、使用完带电的仪器后, 是否注意断电(2 分)
	3、发放材料是否有序, 实验后能否自觉清理卫生(2 分)
	4、是否能正确使用各种仪器(3 分)

Table 2. Peer assessment standard

表 2. 小组互评标准

评价项目	
沟通能力 (35分)	1、是否能准确领会老师及组员意图(7分)
	2、是否敢于表达自己的意见(7分)
	3、是否能清楚表达自己的意见(7分)
	4、是否能耐心地与组员交流(7分)
	5、能否讲究沟通的艺术(7分)
思维能力 (40分)	1、遇到问题, 能否综合各种信息, 得以解决(10分)
	2、是否善于从多角度思考问题, 提出解决问题的办法(15分)
	3、能否提出有创意的想法(15分)
合作能力 (30分)	1、是否具有团队意识, 与组员合作商量(10分)
	2、能否准确理解他人需求(10分)
	3、对待他人是否友善(5分)
	4、实验后组内成员是否能积极主动清理卫生(5分)

Table 3. Evaluative standard of teacher

表 3. 教师评价标准

评价项目	
上课表现 (30分)	1、是否积极发言(10分)
	2、能否提出有价值的问题(10分)
	3、是否善于和老师探讨交流(10分)
知识掌握 (20分)	1、能否准确回答授课时提出的问题(15分)
	2、能否准确回答实验间提出的问题(15分)
实验能力 (30分)	1、基本操作是否正确(10分)
	2、能否顺利完成实验(10分)
	3、能否做出实验结果(10分)
实验报告 (20分)	1、书面是否整洁(5分)
	2、格式是否正确(5分)
	3、内容是否全面(5分)
	4、是否能体现出自己的思想(5分)

具体标准如下:

验证性实验 = 各个实验仪器的使用(30%) + 实验操作是否正确(30%) + 注意事项到位情况(20%) + 能否做出实验结果(20%)

设计性实验 = 所查阅资料是否有价值(15%) + 实验步骤是否合理(20%) + 实验设计是否有思想性(20%) + 实验操作是否正确(20%) + 注意事项到位情况(15%) + 是否做出实验结果(10%)

4.3. 阶段自测和期末考试

阶段自测和期末考试采取闭卷考试的形式, 出题时需要综合考虑教学目标和学生平时的实验表现, 充分发挥测试效果。

4.4. 形成性评价在遗传学实验课程考核中的评价比例分配

学生自评占 10%，小组互评占 10%，教师评价占 15%，实验操作技能占 15%，阶段性自测占 15%，期末考试占 35%。

5. 研究结果

在实验过程中，我对学生进行了访谈，了解其对形成性评价方式有何建议和看法，学生自评、小组互评、教师评价、阶段自测及期末考试对学生的学习有多大作用。结果表明，学生普遍肯定这种评价方式，认为它有助于遗传学实验能力的提高，学生们的进步是比较明显的。

第一，学生们对遗传学实验课的兴趣得到了加强。形成性评价的评价内容包括学生实验全过程的表现，采用学生自己、小组成员、教师评价及阶段自测和期末考试多种评价方式，使学生成为评价的中心，使“老师让学生学”变成“学生主动学习”，使机械的背诵变为理解记忆。在对学生进行观察、记录的过程中发现他们上遗传学实验更加积极了，实验时有了自己的想法，能够更加大胆、积极地与老师沟通有疑问的地方。学生们渴望实验的成功，并为此做出了很大的努力。

第二，学生们的实验操作能力得到提高。爱因斯坦说过，兴趣是最好的老师。对遗传学实验课的兴趣加强了，遇到难以解决的问题，学生会想办法努力去克服，然后解决。进行实验时，是以小组的形式进行的，小组成员之间要相互检查、相互监督，当组内成员表现懈怠，或遇到不会的操作的时候，或是操作出现错误的时候，组员会及时纠正，不确定的时候会展开讨论或是请教老师，从而解决问题。

在评价实践中，要向学生进行提问，问题包括本实验原理，实验材料的介绍，如雌雄果蝇的特征，实验的下一步是什么等问题。当学生第一次回答表现较差时，学生会意识到自己在哪方面的不足，下一次在被提问时，表现往往较好。教师对学生的提问，起到一个外在的提示与监督作用。一段时间后，发现学生们对专业知识的掌握程度、实验器材的使用熟练度都有所提高，实验操作的规范性有所增强。

第三，学生的自主学习能力得到提高。形成性评价在遗传学实验考核中的应用，学生在实验中不仅仅对专业知识和实验操作有了相应的掌握，更重要的是培养了学生的学习能力，奠定终身学习的思想基础。开展形成性评价，使学生明确学习的目的，一步步提高学生自我学习的意识，然后有步骤地提高学生自主学习的能力。形成性评价的途径是多元化的，要求从各个不同方面对学生的遗传学实验能力进行客观评价。在新思想的引导下，教师开展有多种形式的形成性评价，同时学生们的思想也潜移默化。

6. 遗传学实验形成性评价的总结与反思

形成性评价研究遍布我国教学的各个层面[13]，对培养学生兴趣、能力、学习方法等方面有积极的推动作用，其作为评价的方式的优势已越来越受到各方的关注[14]。在遗传学实验形成性评价实践过程中，学生的学习积极性有了很大的提高，课堂充满了生机，营造了研究的氛围。由于评价主体的多样化，学生在实验过程中，学会了认识自己，学会了耐心听取他人意见，学会了评价自己和他人，重视并享受学习过程，不断完善自我，提高自我。形成性评价是“延迟的评价”[15][16]，体现了发展的特点，学生在不断的进步中体会到成功的体验。

在实践过程中，也存在一些问题，值得反思。

第一，应该做好形成性评价的思想准备工作。学生对学习评价过程的评价是否重视，学生自评时是否公正、客观，小组评价是否落实到位等都与评价结果有很大关系。因此，在评价过程中，应与学生保持及时的沟通，密切的配合。在我国目前教育评价体系中，形成性评价还没有普遍采用，在遗传学实验考核中更是很少，它对教师与学生来说还是一个崭新的、充满挑战的领域，它的实施不可避免地遇到各方面的困难。但是，教师只要做好前期的思想准备工作，大胆探索，勇于实践，不断改善，积极引入成

功案例,形成性评价将会顺利实施。

第二,正确处理评价与教学的关系。在形成性评价的实践中,教师应把握权衡正常的教学时间和评价活动进行时间,尽可能以少的评价程序收获有效结果,不应该以评价为目的开展教学评价[17]。

第三,注重分组的合理性。在进行形成性评价过程中,小组是一个很重要的单位,小组应具备如下特征:首先,小组中应该有一个负责人,有一定的协调能力;其次,应该把专业知识、实验能力、情感态度不同的学生,按一定规律分配到小组中,使小组成员间形成互补,在各方面都能进步;最后,组与组之间、组与教师之间应该保持良好的沟通,才能达到更好的效果。

第四,坚持不懈是保障形成性评价顺利实施的必备因素。与对学习结果的评价相比,对学习过程进行观察和评价难度更大,花费的时间和精力更多,过程更为曲折,它的实施需要教师进行整体性与周密性的计划。因此形成性评价需要教师与学生默契合作、共同坚持、勇敢前行。

基金项目

太原师范学院校级教改项目。

参考文献 (References)

- [1] 吴昌提,林菊芳,陈宁红.国内外形成性评价述评——兼评开放教育形成性考核十年[J].现代远程教育,2009(3):66-69.
- [2] 李跃.大学英语口语教学形成性评价的实验性研究[J].海军工程大学学报:综合版,2010,7(3):85-89.
- [3] 梁英.浮游生物学与生物饵料培养实验教学改革的研究[C]//第二届全国高等学校实验室工作论坛论文集,上册.南京:东南大学出版社,2008:283-285.
- [4] 杨瑞萍.关于大学英语教学过程性评估的探讨[J].青岛职业技术学院学报,2009,22(1):61-64.
- [5] 何声钟,林上海.中学英语课程形成性评价研究[J].江西教育学院学报,2006,27(4):122-126.
- [6] 鲁蓉蓉,余霞.初中英语形成性评价和终结性评价的相关性研究[J].考试周刊,2014(9):134-136.
- [7] 刘尧.21世纪我国大学教学应实施发展性评价[J].国家教育行政学院学报,2006,106(10):40-43.
- [8] 杨维忠,黄仁峰,李彤.形成性评价的分类及其应用[J].肇庆学院学报,2008,29(6):66-71.
- [9] 刘怡.形成性评价在专业英语中的应用研究[J].吉林工程技术师范学院学报,2009(10):6-8.
- [10] 路淑霞,常重杰.果蝇杂交实验方案的设计与安排[J].生物学通报,2000,35(11):36-37.
- [11] 汤志宏,郑小东,王祥红.遗传学实验课程成绩评价体系的建立及分析[J].实验科学与技术,2011,9(5):94-97.
- [12] 蔡丽玲,葛志刚.建立实验成绩评定体系提高实验教学质量[J].嘉兴学院学报,2002,14(6):62-64.
- [13] 贾军红.形成性评价的研究现状与发展趋势[J].四川理工学院学报,2012,27(1):106-110.
- [14] 张肖.形成性评价在英语听力教学中应用研究[J].现代商贸工业,2011(8):209-210.
- [15] Shadish, W.R. (1998) Evaluation Theory Is Who We Are. *American Journal of Evaluation*, 19, 1-19. <http://dx.doi.org/10.1177/109821409801900102>
- [16] Weigle, S.C. (2002) *Assessing Writing*. Cambridge Language Assessment Series. Cambridge University Press, Cambridge, 198-201. <http://dx.doi.org/10.1017/CBO9780511732997>
- [17] 鲁子问,王笃勤.新编英语教学论[M].上海:华东师范大学出版社,2006:206-208.