

Application of PDCA in Plant Physiology Teaching

Wei Chengpeng

Jiangxi Agricultural University, Nanchang

Abstract: In order to improve the quality of open experiment teaching in plant physiology and realize the quality control, PDCA method was applied to the process of open experiment teaching in plant physiology in combination with the project of cryopreservation of callus vitrification in *Cyclamen*. The results show that PDCA method is helpful to cultivate students' ability of finding, solving and active learning, and to improve students' ability of understanding and practice.

Key words: PDCA; Plant physiology; Open experimental teaching

Received: 2020-05-31; Accepted: 2020-06-15; Published: 2020-06-17

PDCA 法运用于植物生理学教学实践探讨

魏成鹏

江西农业大学，南昌

邮箱: cpwei_123@163.com

摘 要: 为提高植物生理学开放性实验教学质量，实现质量控制，结合仙客来愈伤组织玻璃化超低温保存项目，将 PDCA 法运用到植物生理学开放性实验教学过程中。结果显示，PDCA 法有助于培养学生发现问题、解决问题和主动学习的能力并能提高学生理解和动手能力。

关键词: PDCA 法；植物生理学；开放性实验教学

收稿日期：2020-05-31；录用日期：2020-06-15；发表日期：2020-06-17

Copyright © 2020 by author(s) and SciScan Publishing Limited

This article is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>



植物生理学开放性实验是指在保证正常植物生理学实验课教学内容的前提

下,学生通过短学期及其他课外时间进行的实验项目。开放性实验是给学生创设某一真实的或接近真实的植物生理学科学研究的情境,其内容是对实验课内必做实验项目的延续、补充和提高。通过开放性实验教学能训练学生独立分析、处理问题的能力,重点培养学生创新意识和动手能力,也是充分发挥实验室现有资源使用效益的有效方法。而开放性实验教学能否取得良好的效果,整个实验过程中的过程控制是关键。

PDCA法最早是由美国质量管理专家戴明(W. E. Deming)提出。PDCA是由英语单词Plan(计划)、Do(实施)、Check(检查)、Action(处理)的第一个字母组成,PDCA法就是按照这样的顺序进行质量管理,并且循环进行下去的科学程序。最早广泛应用于企业生产管理,并取得很好的效果,近年来也运用到护理、教育等管理领域,并取得了显著的成效。本文将PDCA循环运用于植物生理学理论及实验课程的开放性实验教学中,旨在探索提高植物生理学实验教学质量的新途径。

1 PDCA方法的实施

以仙客来愈伤组织玻璃化超低温保存植物生理学开放性实验项目为例,由指导教师命题,学生报名参加,参与的学生人数为8人。项目运用PDCA法进行实验教学质量控制。

仙客来愈伤组织玻璃化超低温保存项目分为几个实验教学环节:①查阅相关参考文献;②制定研究计划,确定研究方法;③采用植物组织培养法诱导仙客来愈伤组织并进行继代培养;④采用玻璃化超低温保存法保存仙客来愈伤组织;⑤鉴定仙客来愈伤组织超低温保存的效果;⑥实验数据统计分析,撰写实验报告。

如果整个开放性实验项目是个大的PDCA循环,那每个实验教学环节都是一个小小的PDCA循环,每环在教师指导下按照“计划、实施、检查、处理”步骤转一周,完成一定的预定目标,产生的问题作为二次循环的依据,实现不断地提高并进入下一个环节。通过各个小循环的不断转动,推动大循环,使整个项目不停转动,构成一个运转的体系。

以仙客来愈伤组织玻璃化超低温保存项目中环节④采用玻璃化超低温保存法保存仙客来愈伤组织为具体实例，介绍每个环节具体 PDCA 循环步骤的实施。

1.1 计划阶段 (Plan)

(1) 教学目标分析

根据开放性实验项目的任务，确定实验项目、项目的每个教学环节乃至每个教学环节中各个的目标。如在环节④采用玻璃化超低温保存法保存仙客来愈伤组织中，根据实际实施的情况该环节共进行了三次循环，得到预期教学效果后进入下个环节。环节④具体的教学目标见表 1。

表 1 仙客来愈伤组织玻璃化超低温保存 PDCA 循环教学目标

Table 1 PDCA cycle teaching goal of vitrification and cryopreservation of *Cyclamen callus*

| 循环数 | 教学目标 |
|-------|--|
| 第一次循环 | 明确植物离体种质资源保存的现状和意义 了解植物离体种质资源保存常用的方法和原理 熟悉玻璃化超低温保存法的原理和方法 初步掌握愈伤组织玻璃化超低温保存的方法 |
| 第二次循环 | 了解仙客来愈伤组织的生长特性 探索仙客来玻璃化超低温保存的方法 |
| 第三次循环 | 熟练并优化仙客来玻璃化超低温保存的方法 |

(2) 学生情况分析

了解学生对于相关基础知识的掌握情况、学习态度、学生课外时间的分布情况以及上个实验教学环节学生的掌握情况。学生情况分析对于制定相应的教学计划和实现教学目标十分关键。

(3) 教学条件分析

分析每个实验教学环节植物生理学相关实验室提供的实验设备、实验空间时间情况。如在环节④采用玻璃化超低温保存方法离体保存仙客来愈伤组织中：需准备超低温冰箱、液氮罐、相应的玻璃化超低温保存的试剂等。提前准备以保证每个实验教学环节都能有条不紊地进行。

(4) 根据分析的情况, 制定每个实验教学环节

相应的教学计划和质量控制标准如在环节④采用玻璃化超低温保存方法离体保存仙客来愈伤组织中, 根据具体的教学目标、学生情况、教学条件制定了三个循环的各自教学计划和质量控制标准。

1.2 实施阶段 (Do)

按每个实验教学环节及每个环节的各个循环制定的教学计划进行实施。每个阶段教师和学生都应按照相应的教学计划进行教学活动, 各个阶段都有对应的质量控制标准。

如在环节④采用玻璃化超低温保存法保存仙客来愈伤组织的三个循环中, 每个循环的实施都

是下一个循环得以实施的前提必备条件。第一个循环中学生主要掌握愈伤组织玻璃化超低温保存的原理和基本方法, 教学过程主要以教师为主体, 学生进行验证性的实验, 类同于常规实验教学方法; 第二个循环中学生利用已经掌握的基本方法, 探索仙客来玻璃化超低温保存的方法, 教学过程则以学生为主体, 教师给予指导, 模拟真实的植物生理学科学研究的情境, 充分调动学生的主观能动性和创造性。第三个循环中学生在前一个循环的基础上, 目标是获得切实有意义的研究成果, 建立成熟的仙客来玻璃化超低温保存的方法。教学过程则以学生为主体, 教师给予指导, 以获得真实有意义的研究成果的目标推动下, 更能激发和培养学生的学习积极性和对科学研究的兴趣。

在整个实施阶段, 教师必须全程参与, 以便掌握学生的进展程度, 为检查阶段积累第一手的信息。

1.3 检查阶段 (Check)

每个实验教学阶段进行到一定时间, 根据质量控制标准对实验情况和教学效果进行检查。检查学生的课堂考试成绩、实验报告、实验记录、实验操作技能、了解实验中出现的状况; 并根据情况对学生提出问题, 要求学生进行分析问题, 使学生提出解决问题的可能方法。如在④采用玻璃化超低温保存法保存仙客来

愈伤组织中第二个循环完成后,要求学生完成实验过程中的各项记录和实验报告。一方面可以训练学生科学实验的规范性,养成良好的实验习惯;另一方面可以使学生对阶段性的实验结果进行总结和思考,有利于发现问题。教师认真批阅实验报告,在实验报告中发现学生存在的共性问题和特殊问题,总结本环节的实施结果。如在此环节中教师发现学生在愈伤组织切块时没有考虑组织块的大小对冻存效果的影响,在复苏培养时可能会导致仙客来的存活率出现差异。带着发现的问题,教师引导学生进入处理阶段。

1.4 处理阶段 (Action)

根据实验教学检查的情况,教师带领学生共同探讨本阶段解决的问题以及学生在本循环内获取的知识。如果达到既定的教学目标则进入下一个教学环节,如果未达到教学目标,教师再根据每个实验教学阶段的总体情况进行整理思路,总结记录,并进入本环节的下一个循环。

如在④采用玻璃化超低温保存法保存仙客来愈伤组织步骤中第二个循环完成后,教师通过检查发现了存在的问题。教师首先提出问题让学生思考是什么因素导致了存活率的差异,学生进行主动思考,观察结合实验记录,各自提出观点进行小组讨论,然后教师根据讨论内容给予总结并给出改进的建议。最后教师制定第三个循环的教学目标,并建立具体的教学计划和质量控制标准,进入下一个循环以期顺利完成本环节的教学目标。

2 讨论

仙客来愈伤组织玻璃化超低温保存项目历时6个月,通过PDCA循环式实验教学实验,基本建立了仙客来的超低温保存方法。学生通过项目的训练,了解了文献查阅、研究计划制定的方法,熟练掌握了植物组织培养的技术和玻璃化超低温保存的方法。

同传统的实验教学法相比,PDCA循环式实验教学实验,明显有利于教师教学的提高及学生技能的发展。传统的实验教学法基本上是教师根据实验前制定的教学目标、分析的学生情况、了解的教学条件进行单次单轮的实验教学。在

整个实验过程中,教学目标较固定,学生在实验过程中的情况教师没有进行实时掌握;往往导致教师不能了解影响实验教学效果的原因并进行及时改进,学生不能通过教师及时了解自己操作的问题实现技能的提高。PDCA循环式实验教学将整个实验教学过程分成几个环节,每个环节根据教学情况设定不同的循环,各个环节制定各自的教学目标,并在各个环节各个循环中实时检查了解学生的掌握情况。每个环节中通过几次循环直到学生达到教学目标后才进入下一个环节的教学,有助于学生有效掌握实验技能,真正实现教学目标。同时在各个教学环节中,可以根据学生掌握的情况不同,制定下个阶段或者下个循环的教学目标,使得教学更加灵活,更加因人制宜。

通过对本次PDCA循环式实验教学案例分析研究,表明PDCA循环法能很好地运用于植物生理学开放性实验教学中,实验的六大环节中每个环节的各个PDCA循环逐层推进保证了实验教学目标的实现。植物生理学开放性实验教学是在学生相对灵活的时间和空间中进行的,教师对于整个教学活动质量的控制与课堂实验教学存在区别。PDCA法使得整个研究型实验教学过程在大环套小环、小环保大环、推动大循环的完整体系中运转。将PDCA循环运用在植物生理学开放性实验教学的初步实践发现:PDCA法使学生的实验技能素质得到明显提高,能发挥学生的主观能动性,开发其发现问题、分析问题、解决问题的创造潜能,并能提高实验效率和实验效果。同时通过各个阶段循环的进行,教师可以反思教学过程中的不足,将未解决的问题纳入下一个PDCA循环,并最终解决问题。PDCA法使教学目标和教学思路更富有条理性、系统性和科学性,促使教师不断更新教学内容,不断完善教学方案,促使植物生理实验教学质量不断提高。如何更有效地将PDCA法与植物生理开放性实验教学甚至与植物生理课堂实验教学相结合,还有待进一步的探索。

参考文献

- [1] 陈世豪, 刘晓玲, 毛欣杰, 等. 验光学开放性实验教学方式的实践与探索[J]. 中国高等医学教育, 2008(5): 99-100.
- [2] 吕立华, 周效恩, 李明娟. PDCA循环在自由开放型实验教学方法中的

- 运用 [J]. 卫生职业教育, 2007, 9 (25): 107-108.
- [3] 李志波. 基于 PDCA 循环理论的教学实践及研究. 中国科教创新导刊 [J], 2010 (31): 43, 45.
- [4] 陈晓静. PDCA 循环管理模式在健美操课程教学中的应用探索 [J]. 科技信息, 2008 (16): 497-498.
- [5] 江家发, 马旭明. 化学教学运用 PDCA 工作法的尝试 [J]. 教改实践与探索, 2007 (1): 1-3, 19.
- [6] 胡小红. PDCA 循环在临床护士应急能力培养中的应用 [J]. 中医药管理杂志, 2009, 17 (2): 181-182.
- [7] 潘建寿, 赵健, 张洁. PDCA 方法在提高专业实验教学质量中的应用 [J]. 高等理科教育, 2005 (2): 102-105.
- [8] 刘青山, 李延. 利用 PDCA 循环不断提高实验教学质量 [J]. 山西建筑, 2009, 35 (9): 198-199.
- [9] 方芸. PDCA 在医院临床药学管理中的应用 [J]. 中国药房, 2009, 20 (7): 519-521.
- [10] 张少颖, 刘禹, 段江莲, 等. PDCA 模式在食品工艺学实验教学中的应用研究 [J]. 实验室科学, 2010, 13 (4): 42-44.