

教学园地 Teaching

植物生理学中“细胞信号转导”教学的探讨

林琼*

衡阳师范学院生命科学系, 湖南衡阳 421008

《植物生理学》(潘瑞炽 2004)中“细胞信号转导”部分的教学是想让学生了解细胞信号转导的4个步骤, 弄清楚信号、受体及细胞信号转导的概念, 理解细胞第二信使 Ca^{2+} /CaM在信号转导中的作用, 了解G蛋白参与的跨膜信号转换、三磷酸肌醇和二酰甘油(IP_3 /DAG)双信号系统及信号转导中的蛋白质可逆磷酸化。我们觉得要讲授好这部分内容很不容易, 学生也反映此部分的内容比较抽象和枯燥, 难于理解与记忆, 教师的教法单调也是学生对这部分内容不感兴趣的原因, 总之, 教学效果很不理想。为此, 近年来, 我们从学生的实际情况出发, 采用了一些比较受学生欢迎的教学方法和手段, 学生对这部分内容的学习积极性和兴趣普遍提高, 效果较好。

1 以提问题的方法导入课题

在讲授这章的前言部分时, 为了提高学生的学习积极性和兴趣, 首先播放含羞草叶片合拢、舞草翩翩起舞的视频, 并向学生提出以下问题: 为什么含羞草会“害羞”? 舞草会跳舞? 干旱时植物气孔会发生怎样的改变, 为什么? 花粉管伸长为什么可以准确地找到珠孔? 为什么有些植物叶片遭虫咬后, 害虫不再取食该植物? 为什么有病斑的辣椒叶片含有较高的辣椒素? 通过这些形象生动的图片、视频和学生感兴趣的问题, 让学生在—开始学习这一章时就可从日常生活中的例子里了解各种刺激信号(内外源刺激信号)可以引起植物的特定生理效应, 从而导入课题——细胞信号转导。

2 结合概念图讲授课程内容

为了让学生比较全面、系统地学习这一章的知识内容, 我们以植物细胞信号转导的4个步骤为主线(即胞间信号传递、膜上信号转换、胞内信号转导、细胞反应), 将教学内容系统归纳、浓缩为概念图(图1), 集中一个课时讲解“细胞信号转导、信号、G蛋白、CaM、双信号系统”的概念和细胞信号转导的主要分子途径。这样可以

同学能清楚地感知同类事物的属性, 了解概念与概念之间的关系, 理解其层次结构, 学习后印象深刻, 记忆牢固。

3 实施研究性教学和讨论

植物的气孔运动机制、光形态建成、抗性生理、成花机制和植物激素调节植物生长发育等都是植物细胞接受内外信号分子的刺激和经过系列信号传递、放大和整合后, 细胞内发生一系列生理生化变化的过程。“细胞信号转导”一章中许多内容都是当今植物生理学家正在致力研究的热点领域, 与其相关的文章和专著很多, 如植物中受 Ca^{2+} 调节的蛋白激酶(萧蓓蕾等 2006)、脱落酸的信号转导(胡博和李玲 2007)、植物体内 Ca^{2+} 信号转导过程(周江菊和夏快飞 2005)、植物气孔运动过程中的信号转导机制(孙丽等 2006)等。我们在教学过程中, 除了结合讲课内容, 向学生介绍有关这一领域的研究进展以外, 还组织学生就课堂教学的内容开展师生之间的互动交流。活动时, 将全班学生分为4个小组, 每个小组8人, 给每个小组布置一个题目。题目有: (1)植物细胞的信号转导; (2)第二信使 Ca^{2+} 在信号转导中的作用; (3)G蛋白的讨论; (4)含羞草叶子下垂的机制。要求同组的学生分工合作, 课前去图书馆、资料室和网络查阅相关资料, 撰写一篇课程论文, 在课堂教学的第二课时中, 由各个小组推荐一个学生介绍讲解, 其他同学提问并开展讨论, 教师就学生讲解的内容进行总结和归纳, 并指出和补充学生讲解中的不足之处。

4 进行过程性教学评价

过程性评价指教学过程中对学生学习过程和学习结果所作的评价, 也就是以教学目标和课程理念为依据, 制定科学的标准, 并运用有效的技术手

收稿 2008-05-26 修定 2008-07-11

资助 衡阳师范学院教学研究项目(jykt200808)。

* E-mail: linlin005611@163.com; Tel: 0734-8450455

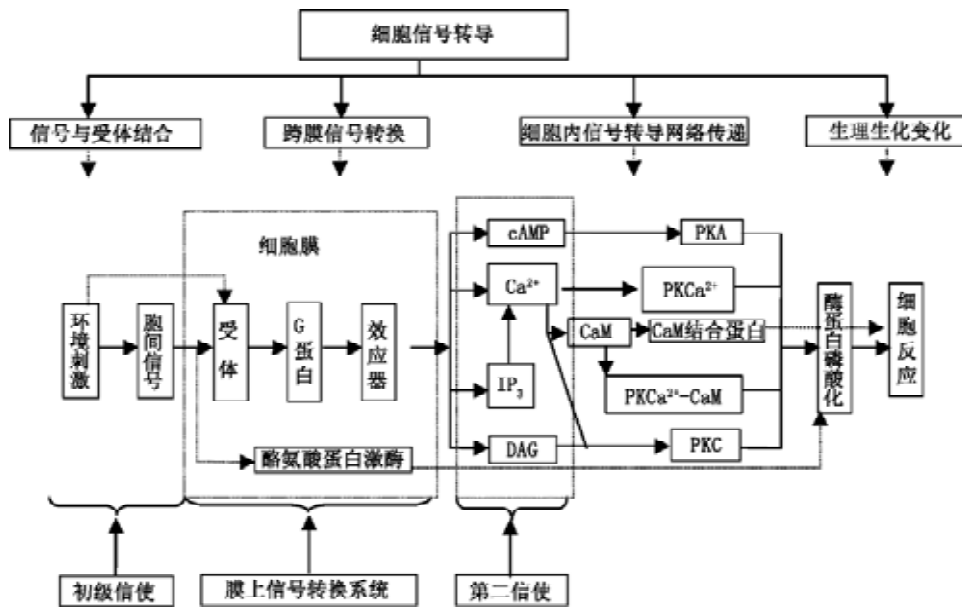


图1 细胞信号转导概念图

cAMP: 环腺苷酸; PKA: 对 cAMP 依赖的蛋白激酶; IP₃: 三磷酸肌醇; DAG: 二酯酰甘油; PKCa²⁺: 对 Ca²⁺ 依赖的蛋白激酶; PKC: 蛋白激酶 C; CaM: 钙调蛋白; PKCa²⁺-CaM: 对 Ca²⁺-CaM 依赖的蛋白激酶。

段, 对学生的学习过程和各方面进步进行考量, 并及时给予有效的反馈。具体分为两个方面。

4.1 过程性教学评价的原则 以“细胞信号转导、信号、G 蛋白、CaM、双信号系统”概念和细胞信号转导的主要分子途径为基础, 采用定性和定量相结合的方法, 以“学生的学习目的、学习态度及学习效果”作为评价因子, 对学生的学习过程进行评价。先邀请有关专家根据教学经验确定各评价因子的权衡值(学习目的 0.3、学习态度 0.3、学习效果 0.4), 再由专家确定各评价主体的相对等级, 采用层次分析法(AHP)求得各评价主体的权衡值(表 1), 最后按照过程性教学对表 2 中的项目进行评价。

4.2 过程性教学的评价分析 表 3 是对本校生物科

表 1 评价主体因子 E-E 量化判断矩阵

评价主体	E ₁	E ₂	E ₃	权重 M _i	一致性
E ₁ 自我评价	1/1	2/1	1/2	0.297	最大特征值
E ₂ 同学评价	1/2	1/1	1/3	0.164	3.010
E ₃ 教师评价	2/1	3/1	1/1	0.539	CR=0.009

表中, “1”表示评价主体 E_i 比 E_j 同等重要; “2”表示评价主体 E_i 比 E_j 相对较重要; “3”表示评价主体 E_i 比 E_j 明显重要。CR=0.009<0.1, 说明矩阵的不一致程度在容许范围之内, 可用最大特征值(3.010)作为权向量计算评价主体的各权衡值。

学专业 2006 级 68 名学生的过程性教学评价得分情况分析。其评价结果表明, 学生的学习效果较好, 优良率达 67.7%。具体体现在以下两个方面: 首先, 学生学习态度积极, 探究能力有提高。在传统的教

表 2 过程性教学评价的内容

评价内容	评价标准
学习目的(权衡值 0.3)	(1)能用研究性学习方法, 自觉、主动查阅相关资料, 积极参与师生交流(30 分) (2)对研究性学习方法有一定的了解, 能查阅部分资料, 并掌握基本概念(20 分) (3)死记硬背概念, 没有查阅相关资料, 不参与师生交流(10 分)
学习态度(权衡值 0.3)	(1)能认真并有意识地理解概念, 批判性地提出问题(30 分) (2)能认真听老师和同学的讲解, 但不能主动地提出问题(20 分) (3)对学习没有兴趣, 机械地听课(10 分)
学习效果(权衡值 0.4)	(1)课程论文写作规范, 有独到的见解; 能运用相关理论解释课前教师提出的植物生理现象(40 分) (2)课程论文写作较规范, 能总结和归纳前人的观点; 能理论联系实际(30 分) (3)课程论文写作不规范; 对基本概念熟悉, 但不能理论联系实际(20 分)

表3 学生的过程性教学评价得分情况分析

评价	分数	人数	百分率/%
优秀	85分以上	14	20.6
良好	75~85分	30	44.1
及格	60~75分	23	33.8
不及格	60分以下	1	1.5

学中, 学生的学习积极性和主动性较差, 兴趣低落, 缺少探索精神; 按照我们的课堂教学改革方法, 学生可以有更多的探究和分析解决问题的机会, 学习兴趣有了提高, 团队合作精神增强, 能主动通过图书馆、网络查阅资料, 发现和提出许多问题。例如, 他们提出干旱时植物气孔关闭, 光合作用还会进行吗? 钙浓度梯度是花粉管沿花柱引导组织生长的原因之一, 如果外施钙能改变花粉管的伸长方向吗? 含羞草会“害羞”, 如果频繁给含羞草以信号, 它会继续“害羞”吗? 此外, 学生的学习方法也有改进, 课程论文写作较规范, 并有一定的见解, 还能用所学的知识进行课外科技创新活动。如有一位同学主持的课题《2008年湖南冰灾中南岳受冻害植物调查及抗冻机制研究》曾获得学院重点立项的资助, 并推荐参加湖南省2008年度大学生研究性

学习和创新性实验计划项目的申报。

总之, 我们在讲授这一章的内容时注重与学生互动交流, 改变以往“满堂灌”的教学方式, 采用提问式(康宗利等2006)和研究性教学方法, 并辅以概念图教学(邓旭和曾诗媛2006)和过程性评价教学效果, 启发学生的思维, 开阔学生的思路。因此, 学生对这一章教学活动的的评价很高, 认为这样的教学可以培养和提高自主学习的能力, 还可了解学科的最新研究动态和发展方向。

参考文献

- 邓旭, 曾诗媛(2006). 概念图在植物生理学教学中的运用. 植物生理学通讯, 42 (4): 727~730
- 胡博, 李玲(2007). 脱落酸信号转导研究进展. 生命科学研究, 11 (4): 52~56
- 康宗利, 刘延吉, 樊金娟(2006). 植物生理学问题教学法实例. 植物生理学通讯, 42 (2): 301~302
- 潘瑞炽主编(2004). 植物生理学. 第5版. 北京: 高等教育出版社, 158~166
- 孙丽, 吴忠义, 李学东, 于荣(2006). 植物气孔运动过程中的信号转导机制. 植物生理学通讯, 42 (6): 1203~1210
- 萧蓓蕾, 冯建英, 贾海慧, 李冬梅(2006). 植物中 Ca^{2+} 调节的蛋白激酶的研究进展. 宜春学院学报(自然科学), 28 (4): 113~119
- 周江菊, 夏快飞(2005). 植物体内 Ca^{2+} 信号转导过程的研究进展. 广西植物, 25 (4): 386~392