

调整专业课程体系, 拓宽专业口径, 培养合格人才

——信息与计算科学专业的建设与改革

朱善良 李 博 邱南南

(青岛科技大学数理学院 山东 青岛 266061)

摘要】信息与计算科学专业是一门新兴的理科专业, 探索如何办好本专业是一项较有意义的工作, 调整课程体系, 拓宽专业口径, 将信息与计算融为一体, 是专业建设的新途径, 另外, 文章还初步讨论了信息与计算科学专业的实践教学和师资队伍建设问题。

关键词】课程体系; 专业口径; 信息与计算科学

“信息与计算科学专业”是1998年国家教育部进行专业改革与调整时增设的复合型数学专业。我们试图结合我系几年来专业建设的具体实践, 就如何进行信息与计算科学专业的建设与发展作如下探讨。

一、适应信息时代的要求, 为基层培养高素质专业技术人才是专业建设的首要目标

信息时代有两个主要特征: 一是以计算机技术为核心的现代信息技术的迅速发展及广泛应用; 二是数学的应用领域迅速扩大。数学与信息技术的结合形成了作为高新技术的核心成分和工具库的数学技术, “高新技术本质上是数学技术”已广为人知, 作为时代发展的产物——信息与计算科学专业以服务于信息时代为己任, 以培养具有良好数学素质, 分别掌握信息科学与计算科学的基本理论方法的高级信息技术专门人才为目的。时代呼唤信息与计算科学的飞速发展, 社会迫切需要高素质的信息与计算科学专业人才。

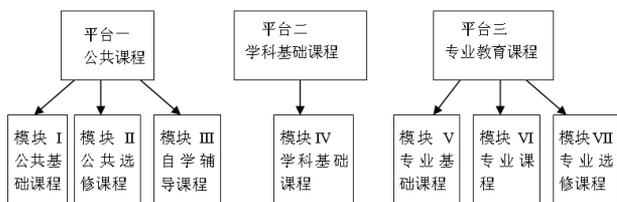
信息与计算科学专业是新增设的复合型专业, 它脱胎于计算科学与应用软件专业, 补充了“信息科学”不仅给此专业增添了新的内容与活力, 适应了社会的需求, 同时也对此专业的课程体系的设置、人才培养模式等提出了新的思考与要求, 另外, 传统的专业教学内容陈旧, 教学模式单一等问题阻碍着教学质量的提高, 影响着人才的培养, 这些现状促使我们改变传统的教学模式与培养模式。我们经过认真的调查和研究, 遵循学科发展的内在规律, 对教学计划及时修订, 确定出通过课程内容体系的调整, 来拓宽专业口径, 培养适应国民经济建设的既掌握信息知识, 又掌握计算科学知识全面发展的合格人才为专业建设与改革的首要目标。

二、以课程体系改革为龙头, 拓宽专业口径, 形成特色的信息与计算科学专业

学科建设与发展必须与现代科学技术与生产紧密结合起来, 调整课程体系, 改革陈旧的教学内容成为我们进行信息与计算科学专业建设的首要工作。

按照“强基础、高素质、有特长、适应广”的培养目标, 遵循前沿性、先进性、交叉性和学科发展的内在规律性, 我们于2006年秋季实施了新的课程体系。这个新的课程体系的总流程是: 学生用2年左右的时间学完通识教育课程和共20门左右的学科基础课及专业基础课程, 为学生打下比较牢固的专业基础, 再用2年的时间为学生提供20多门的选修课程, 让学生自主选修课程组合。这种选课方式既照顾到个人兴趣、爱好和发展潜质, 又使个体看到社会未来对自己的特定专业知识、能力和技术结构的现实需求, 较好地体现了个人价值的实现和社会需求的统一。

具体来说, 我们以平台和模块相结合的方式构建了新的课程体系框架结构, 形成了具有特色的课程体系, 基本框架如下图所示:



关于框架的说明:

(1)关于平台一, 这一平台是公共课程, 包括三个模块: 公共课 I 指公共基础课程, 按照学校的统一规定开设, 主要包括: 思想政治理论

课、大学外语、大学体育和计算机技术基础等, 这些课程是学生的必修课; 公共课 II 是学生根据个人兴趣爱好、专业培养要求和个性发展需要选修的一系列课程, 主要包括理工与医学类、人文社科类及经济管理类等, 要求学生必须修满12个学分; 公共课 III 指自学辅导课, 是为培养学生自学能力而设置一类课程, 在老师的指导下, 学生以自学为主, 参加考试并获得相应学分。

(2)关于平台二, 它由学科基础课程模块组成, 是学生必须修读的教育部规定的学科主要课程。本专业的学生区别于计算机、信息工程等专业学生的主要特征就是具有扎实的数学素养, 因此我们更注重学生数学基础的培养, 增加了主要课程的教学内容与课时数, 如数学分析课程, 新的教学计划中增加了32个课时数。

(3)关于平台三, 这一平台指专业教育课程, 它由三个模块构成。模块 V 和模块 VI 共同构成了专业主要课程, 利用学科间的相关性、互补性, 我们对原有的专业课程从内容上、课时上进行必要的调整。如数学建模增加了16课时, 且与数学实验课程安排在同一学期, 使得讲授内容更紧凑, 课堂讲解与上机实习联系也更紧密; 运筹与优化课程改为最优化方法和运筹学两门课程, 避免了课程内容的重复性。模块 VII 指专业选修课, 它由专业限选课和专业任选课两类, 专业限选课由专业方向课程组成。我们设置了两个专业方向: 科学计算、信息科学。两个方向各有自己的课程组合。要求学生任选一个方向, 且必须修满12个学分。学生根据个人兴趣、个性发展需要和专业学习的需要, 可从专业任选课中任选若干门课程, 以满足个性培养的需要。

新的课程体系不仅超越了原有的计算数学和信息技术等专业分别培养单一人才的弊端, 适应了21世纪社会发展对多规格、多专业信息与计算科学专门人才的需要, 而且从根本上解决了多种专业方向对不同知识、能力和技术的结构的多种要求。拓宽了专业口径, 形成了具有科大特色的信息与计算科学专业。

三、加强实践教学环节, 注重学生综合能力和创新能力的培养

传统的数学课程教学围绕定义、定理、公式和计算, 注重于知识的传授和推理演算能力的培养。由于信息与计算科学专业培养的是信息技术人才, 因此, 我们认为注重基础理论的同时, 应着重加强应用能力和创新能力的培养, 使学生学会“用数学”。为了加强实践教学环节, 我们调整了原有的教学实践环节, 新的实践教学环节主要有: 社会实践、课程设计、专业实验、毕业实习和毕业设计等, 总计不少于27周; 主要专业实践有: 数学软件及实验、C语言上机实习、程序设计语言、网页制作和计算机图形学等, 这些专业实践教学学时总数不少于90学时。这些实践教学是在老师指导下有计划的穿插于8个学期中实施的一系列教学活动, 是个有机的整体。通过这些实践环节, 加强了学生动手能力的培养, 真正使学生学以致用, 培养了学生的综合应用能力和独立操作能力, 使学生毕业后不仅能很快的适应所从事的行业, 而且具有较强的实践创新能力。

四、加强专业队伍建设, 促进教学质量的提高

教师是教学改革的主体, 在专业建设中起主导作用, 是专业建设的主要力量和关键。一支素质优良、结构合理的教师队伍是搞好专业建设, 提高教学质量的重要保证。因此, 在教学内容和课程体系等改革的同时, 我们特别重视教师队伍的建设, 通过几年不懈努力, 我们的教师队伍结构更合理, 教师的教学、科研能力和整体素质有了显著提高。本专业现有教师14名, 其中博士6名, 硕士5名, 在读博士研究生3名, 高级职称7人, 中级职称6人, 教师的平均年龄(下转第215页)

间的中段茎作外植体易发生玻璃化现象。

2.1.3 培养基成分的影响

许多研究表明,琼脂的成分变化对玻璃苗的形成有重要影响。戴桂林等发现,由于琼脂中Ca、N、Mg、Mn、Fe、B、Zn等含量的差异,导致玻璃苗发生率明显不同。琼脂在固体组织培养中作为凝固剂,它的主要作用是使培养基在常温下凝固,使用浓度常为0.6%~0.8%。一般认为,琼脂含量低容易导致玻璃化现象发生。

糖在植物组织培养中作为碳源,为细胞提供合成新化合物的碳骨架,同时可以维持一定的渗透压,与玻璃苗发生率呈显著负相关。关于植物外源激素,普遍认为较高的细胞分裂素易于诱发玻璃苗形成,而且BA+NAA比KT+TBA的激素组合更易诱发玻璃苗形成,且随着浓度升高,玻璃化率升高。外源赤霉素和乙烯对玻璃化的发生没有显著影响。

2.2 防止玻璃化发生的措施

随着对玻璃化产生机理研究的深入,某些植物的玻璃化已得到了有效的控制。而且研究发现,玻璃化现象只是一种表现特征,玻璃化的组织在一定条件下,可以恢复为正常苗^[12]。

在控制玻璃苗发生时,一般可采用如下措施:选不易玻璃化的基因型及部位做外植体。适当提高光照强度,改善培养材料的通气状况;固体培养时,增加琼脂使用浓度,降低培养基中的水势,可以有效地降低玻璃苗的发生频率。培养基中增加K、P、Fe、Cu、Mn、Zn元素的含量,降低B含量,增加硝态氮,降低铵态氮。选择适宜的糖源及外源激素种类和浓度,并注意生长素与分裂素的配合,在未出现严重玻璃化之前,适当降低激素特别是细胞分裂素类激素的用量,可以减少玻璃苗的出现^[13]。添加有机物,如添加根皮苷,可有效地抑制玻璃苗形成。添加植物激素合成前体如ACC等,对防止芦荟玻璃化有效^[14]。

3. 污染问题及其防止

3.1 污染的原因

在组织培养中污染经常发生,其原因也是多种多样,可归结为两个方面:一是接种前和操作过程的污染;二是接种后的污染。

3.1.1 接种前的污染

接种前的污染一是接种室环境杂菌含量过高。二是接种时各器具灭菌时间短,操作没有严格按照要求进行。另外,接种人员自身消毒不严。此类污染可通过完善操作、培养环境,严格操作程序来克服。

3.1.2 接种后的污染

接种后真菌大面积污染可能原因一是接种室的孢子过多或超净台的滤布不洁。二是外植体消毒处理不完全。对外植体带菌引起的污染,情况比较复杂,与外植体的种类、取材季节、部位、预处理方法及消毒方法等密切相关。三是继代、生根培养等阶段培养物的转接操作比较粗糙,将微生物带入培养瓶内,引起新的污染。操作人员无菌意识不强、无菌操作技术不熟练也是一个重要因素。

3.2 防止污染的措施

针对以上原因,对整个组织培养工作进行改进,采取了如下一些措施。

3.2.1 接种室

经常对接种室进行空间消毒。用70%的酒精喷雾降尘消毒,用消毒水擦拭地面、墙壁、工作台等;用紫外线照射消毒;用甲醛加少量的高锰酸钾熏蒸灭菌。(甲醛用量4~6ml/m³,高锰酸钾3~6g/m³)^[15]使用前打开超净工作台紫外灯,照射20~60min;操作前10min使超净工作台处于工作状态,让过滤空气吹拂工作台面和四周台壁,然后关闭紫外灯,用70%的酒精擦拭工作台面,以确保工作台处于无菌状态。

3.2.2 外植体材料的选择和灭菌

外植体的选择要以污染少易启动(易培养)为原则。如植物胚不易被污染且具有幼嫩的分生组织细胞^[16,22]是常用的外植体。在用茎尖作

外植体时,可在室内或无菌条件下对枝条进行预培养,如将枝条用水冲洗干净后插入无糖的营养液或自来水中,使其抽枝,然后以这种新抽的嫩枝条作为外植体,污染率可下降到20~30%^[17]。在选择茎段进行组织培养时,可采用2次灭菌法,如将月季茎段用70%酒精浸泡30s,以0.1%升汞处理8min,无菌水冲洗5次后,再用2%的次氯酸钠液消毒10min,在无菌水冲洗3~5次后接种,效果较好。所以要想取得理想的无菌材料,除精选材料外,要求操作人员严格按照无菌操作顺序操作。

对材料内部带菌的组织,在培养基中加入适量抗生素,以达到最佳消毒效果。田永亮等在葡萄组织培养接种初期使用2种抗生素,结果对污染菌的抑制都比较好,但随时间推移,2种抗生素对污染菌的抑制作用都降低^[18]。

另外,瓶苗从培养瓶中取出后其周围的光照、温度、湿度和基质都发生了一定变化,如果适应性差,或操作稍有不慎,极易死亡。就会降低成活率,还会增加工厂化生产苗木的成本。可通过遮光、保温、保湿等措施提高移栽成活率。总之,深入系统地研究各种植物的组织培养再生体系建立的条件和各个影响因素,对于完善生物技术的理论体系,指导生产和实践有着重要意义。科

【参考文献】

- [1] 王永清, 汤浩茹, 邓群仙. 樱花离体培养芽外植体的建立[J]. 四川农业大学学报, 1997, 15(3): 314—334, 387.
- [2] 黄海波等. 植物组织培养中存在的主要问题与对策[J]. 安徽农业科学, 2006, 34(12): 2632—2633, 2894.
- [3] 马莉贞. 植物组织培养中褐变现象的研究[J]. 安徽农业科学, 2006, 34(15): 3583—3584.
- [4] 李焕秀, 乔霓娇. 降低苍溪梨外植体组培褐变途径的研究[J]. 西南农业大学学报, 2000, 23(6): 524—526.
- [5] 张妙霞, 孔祥生, 郭秀璞. 柿树组织培养防止外植体褐变的研究[J]. 河南农业大学学报, 1999, 33(1): 87—91.
- [6] 张卫芳, 高疆生, 欧勇慧, 等. 抑制核桃组培中的褐化现象初探[J]. 落叶果树, 2003, (3): 4—7.
- [7] 陈凯. 植物组织培养中褐变的产生机理及抑制措施[J]. 安徽农业科学, 2004, 32(5): 1034—1036.
- [8] 宁正祥, 赵谋明. 食品生物化学[M]. 广州: 华南理工大学出版社, 1995. 293—301.
- [9] 郭达初. 培养基对香石竹试管苗生长及玻璃化的影响[J]. 浙江农业学报, 1990, (2): 174—180.
- [10] 肖玉兰, 仇明华, 周永和. 克服香石竹试管苗玻璃化现象的研究[J]. 云南农业大学学报, 1997, 12(3): 188—193.
- [11] 周菊花. 试管苗玻璃化现象的生理生化和机理[J]. 武汉植物学研究, 1994, 12(3): 281—288.
- [12] 高国训, 李光晨, 张璐生. 逆转苹果试管苗玻璃化的研究[J]. 广西农业大学学报, 1998, (12): 48—51.
- [13] 卜学贤, 陈维伦. 试管植物的玻璃化现象[J]. 植物生理学报, 1987, (5): 13.
- [14] 丰锋, 李洪波, 谢建英. 芦荟组织培养中试管苗玻璃化的发生与防止[J]. 西南农业大学学报, 2001, 23(5): 449—451.
- [15] 杜雪玲. 植物组织培养中的污染成因及其预防[J]. 草业科学, 2005, 1, 24—27.
- [16] 王彭伟. 肾蕨组织培养快速繁殖的研究[J]. 北京林业大学学报, 1998, 20(2): 107.
- [17] 徐妙珍. 林木组织培养的障碍因素及对策(一)[J]. 林业科技, 1991, 16(4): 5—6, 9.
- [18] 田永亮, 张文, 张国珍等. 两种抗生素对葡萄组培中污染菌的抑制作用[J]. 北方园艺, 2005(5): 84—85.

作者简介: 巩健, 1967年, 讲师, 主要研究方向: 生物技术教学与研究。作者单位: 淄博职业学院。

[责任编辑: 张艳芳]

(上接第125页)构在44岁以下。近年来,本专业教师承担各类项目10余项,发表高质量的教学与学术研究论文500多篇。因此,可以说该专业具有一支年富力强,教学、科研能力较强的教师队伍。

总之,信息与计算科学专业是一个新兴的复合型数学专业,各高校还没有对它的培养模式、专业内涵等形成统一的认识,希望本文能起到抛砖引玉的作用,引起大家更有益地讨论。科

【参考文献】

- [1] 中华人民共和国教育部高等教育司编. 普通高等学校本科专业目录和专业介绍(1998年颁布)[M]. 北京: 高等教育出版社, 1998.

[责任编辑: 田瑞鑫]