

# 高等学校计算机图形学教学理念探讨

## A Discussion on Teaching Concept of Computer Graphics in Institutions of Higher Education

潘革生

PAN Ge-sheng

(广西师范学院数学与计算机科学系,广西南宁 530001)

(Department of Mathematics and Computer Science, Guangxi Teachers Education University, Nanning, Guangxi, 530001, China)

**摘要:**根据教学理念可操作的程度,将高等学校计算机图形学的教学理念分为理论层面、专业层面和操作层面3个层次,并分别对这3个层面的计算机图形学教学理念进行理论研究和实践探索分析,建议计算机图形学教学应根据不同学科、不同层次、不同类型确立各自的教学理念,因材施教。

**关键词:**教学理念 计算机图形学 理论 实践

**中图分类号:**G642 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-7378(2008)04-0380-04

**Abstract:** According to the exercisable scale of teaching concept, the teaching concept of computer graphics can be divided into the hierarchy of theory level, profession level and operation level. Research and practice on teaching concepts of those three levels have been processed. Computer graphics teaching should maintain its teaching concept and teaching students in accordance of their aptitude through the differences of subjects, levels and styles are suggested.

**Key words:** teaching concept, computer graphics, theory, practice

计算机图形学是40多年来最活跃,应用最广泛的新兴学科之一,几乎已经渗透到社会生活和生产的一切领域,许多学科都需要借助计算机图形学的原理、方法和手段来将各自的信息用图形化的形式显示出来,用更加生动直观的方法来替代传统的表现方法。目前计算机图形学已成为理工农医等高等学校的主干课程,它不仅是计算机专业的基础课,也是其他非计算机专业的选修课。

计算机图形学的教学理念,是从事计算机图形学教学活动所持有的基本态度和观念,是计算机图形学教学活动的指导思想和行动指南。计算机图形学的教学理念能否指导教学实践,能否成为教师的教学行动指南,取决于教师对计算机图形学教学理念的认识是否明确,是否具有可操作性,这对教师来说具有十分重要的意义。根据当今教育理念和教学

理念按层次划分的思想<sup>[1,2]</sup>,本文把高等学校计算机图形学教学理念从抽象到具体的过程,按可操作程度的不同,将计算机图形学的教学理念划分为理论层面、专业层面和操作层面3个层次,进行理论研究和实践探索分析,使得计算机图形学的教学理念既可以是观念性的,又可以在实际教学中具体操作和实施。

### 1 理论层面上的计算机图形学教学理念

理论层面上的计算机图形学教学理念,是指对计算机图形学教学总的看法和观点,具有综合性、全面性和原则性,它是其他层次教学理念的基础,对专业层面和操作层面的教学理念居于支配地位。

随着经济全球化和国际交流与合作的不断加强,随着科学技术的不断发展,对高校的教育思想、教育理念、办学模式和人才培养目标等都提出了新的要求,对计算机图形学教学也提出了更加确切的要求。培养基础扎实、通识博学、综合素质高、有创新能力和创新精神的高素质复合型人才,是当代大学

收稿日期:2008-10-12

作者简介:潘革生(1954-),男,副教授,主要从事计算机图形学、计算机网络等研究。

教学改革的要求,也是高校教育的终极目标。

然而,由于受中国传统教学观念长期潜移默化影响,虽然计算机图形学课程在我国高校的开设只有 20 多年的时间,但是一些滞后的教学思想,陈旧的教学模式,单一的教学方法也迁移到计算机图形学教学中来,影响了计算机图形学教学理念的确立。传统的教学理念,在教学目的上偏重于把现有的和前人积累的计算机图形学知识传授给学生,满足于培养学生的模仿能力和继承意识,而忽视对学生探求知识能力和创新意识的培养。教学模式以教师为主,一切从教师出发,无论是制定教学计划和教学进度,还是课堂讲授等活动都是考虑如何教好,教师教什么,学生就学什么,教师怎么教,学生就怎么学。这是与当今我们培养学生的创新意识与创新精神、全面发展的教育目的是不相适应的。

因此,计算机图形学理论层面上的教学理念的确立,首先要破除传统的教学理念,要把计算机图形学教学放在整个学校教育教学环境中来认识。要达到培养全面发展的高素质复合型人才的教学目标,不是单纯靠计算机图形学这一学科就能达到的,因此不能片面夸大计算机图形学教学的作用,从而使教师在教学过程中忽视学生的知识、能力和素质的综合教育和全面发展。所以,在教学目标上,要从以传授知识为主向以培养认知能力和全面提高素质为主转变,教学不仅仅是为了计算机图形学知识的传授,不能满足于学生“学会”,更重要的是引导学生“会学”。在教学过程中,把培养学生良好的学习方法,实事求是的态度,勇于创新、团结协作的精神,应用能力和创新能力贯穿其中。在教学模式上,从以教师为中心向以学生为中心转变,树立学生是学习的主人,教师是学习的指导者、协助者的观点,淡化教师的教,强化学生的学。在教学方式上,从单向知识传授为主向师生互动、引导激发学生自主学习的教学方式转变。

总之,理论层面上的计算机图形学教学理念,就是通过计算机图形学课程的学习,达到“教为不教,学为创造”的目的。使学生掌握计算机图形学的基本原理和基本技能,应用到实践中,去发现图形图像及其相关领域的问题,积极地分析和解决问题,成为具备计算机图形学知识结构和应用开发技能的高素质技术人才。

## 2 专业层面上的计算机图形学教学理念

专业层面上的教学理念体现不同专业不同学科

的特点,这个层面上的计算机图形学教学理念既包含教师对计算机图形学学科的看法,也包含教师对所教专业的学生、学习、教学活动的看法,专业层面上的教学理念深深地影响着教师的教学行为,并自觉或不自觉地将这些理念贯彻到教学活动中。

计算机图形学是一个多学科相互交叉、相互渗透、相互重叠的学科,它不仅涉及到计算机的各个学科,也涉及到线性代数、计算几何、机械设计、工程制图、工业造型、光学等多个专业和学科。由于各个专业各个学科的培养目标、教学目的、教学方法、课程设置以及学生的专业基础不同,所以其专业学科层面上的计算机图形学教学理念也不相同。这些不同是多方面的,就教学对象而言,有层次上的不同,比如开设计算机图形学课程的,层次上有研究生、本科生,也有专科生;有层次相同但是专业不同,开设这门课程的有计算机专业的学生,也有医学、机械、天文、物理、化学、环境、地学、农学、军事、电子、自动化、通信、气象、建筑设计等其他专业的学生;有层次、专业相同但是类别不同的,如同为计算机专业,其教学理念也有工科与理科之分,有重点大学与普通高校之分;在教学模式上还有研究型、教学研究型、教学型和应用型的分别。

因此,专业学科层面上的计算机图形学教学理念,就是要根据本专业本学科的特点,各自确定自己的教学理念,因材施教。计算机图形学的核心技术,一是如何在计算机中建立所处理对象的数学模型,二是如何将该数学模型转换为图形并展示出来。这一核心技术包含的内容有几何模型构造、图形生成、图形编辑与处理、图形信息存储、检索与交换、人机交互与用户接口、动画、图形输出设备与输出技术、图形标准与图形软件包的研究开发等等<sup>[3~5]</sup>。其中图形生成是最能揭示图形学基本原理的核心内容之一,其精髓是“像素级绘制算法”。因此,计算机图形学专业层面上教学理念的确立,在教学内容的选择上应当遵循 3 个原则:一是精选核心内容,把重点放在对原理的理解上;二是根据各自专业学科的特点和培养目标,确立教学侧重点;三是瞄准学科发展的新趋势,引入计算机图形学最新的前沿知识、最新的研究方法和成果。

对于工科计算机专业的学生,因为培养的目标是为专业领域开发图形学应用软件的设计者,他们需要系统的内容和深入完善的知识,因此需要把概念的严格定义和算法的推导作为重点,强调对基本概念、基础理论的理解和掌握,加强在计算机图形学

系统认知能力、算法分析能力、计算思维能力、程序设计和应用能力等方面的培养<sup>[3]</sup>。如在算法的掌握上,要从理论上了解各种算法的原理,对经典算法能够理解和实现,对算法的设计除了要考考虑算法可行性、准确性、复杂性以外,还要考虑算法的技巧性、效率性和创新性,并能应用于实践,能对实际问题进行建模和求解,进行相关图形图像应用软件的开发。

对于理科的师范类计算机专业的学生,培养目标是未来的教师,因而在教学中强调对未来教师素质的培养和技能的训练。通过图形学知识的学习过程,认识计算机图形学的本质,训练思维能力,掌握学习方法和技巧,学会用自己敏锐的观察力和丰富的想象力,去推理、发现、归纳和整合知识,在“教学”的同时转向“学教”,学会用自己的发现来引导别人发现,用自己的创造来教会别人创造,不断提高作为未来教师的整体素质。比如,通过用Bresenham算法画圆和椭圆的学习,能够比较圆与椭圆算法的不同,能从其原理和思想方法去探究诸如画抛物线、画双曲线的方法,从而产生出用Bresenham算法去画所有能用数学解析式表达的曲线的欲望等,产生出教会别人学习的方法和思路。

对于非计算机专业,比如从事信息工程相关学科、计算机辅助设计、辅助制造等工程的非计算机专业的学生,他们是计算机图形学终极用户软件的使用者或是二次应用软件开发人员,应该更关心的是计算机图形学的原理和方法的使用。教学中应重在基本概念和算法的思想,理解算法能解决的问题和能达到的效果,教学重点放在对原理的讲解和方法的使用等方面,通过掌握一些必要的算法如Bresenham算法、SutherlandCoh算法、z缓冲器算法、光线跟踪算法等等,来理解图形生成的原理,不强调学生掌握和实现算法的具体细节,而是更注重应用和实践能力<sup>[6]</sup>。

而对艺术专业的学生,如从事网页设计、广告艺术、动画设计、艺术设计、造型专业的学生,他们是计算机图形学作为学习和工作的基础和工具,因此教学中只需学习必要的、最小限度的理论内容,不应偏重图形学的理论和算法的讲授,而是把重点放在熟练掌握图形图像的处理技术,掌握诸如3D Max、Photoshop、AutoCAD、Maya、OpenQL等软件的应用和使用技巧上。

### 3 操作层面上的计算机图形学教学理念

操作层面上的计算机图形学教学理念,就是教

师在具体的教学情景中运用教育学、心理学和计算机图形学的理论,具体指导实施自己的教学行为,主要包括整合教学内容、改革教学过程和优化教学方法3个方面。

#### 3.1 整合教学内容

教学内容应以“精”、以“新”不断进行改革。根据不同专业不同学科的特点,对传统的图形学内容进行整合、补充与完善。比如对于重点大学工科计算机专业的计算机图形学教学内容,应充分考虑学生的接受程度和学科发展动向,在参考国内重点大学教材以及国外著名教材的基础上,可采用以向量几何为理论、以方向性概念为基础的几何计算理论体系,将基本几何与辅助几何属性有机地联系在一起,用布尔运算进行降维运算,将三维消隐算法归结为一维交集算法,应用透视变换原理,把复杂的透视投影转化成简单的平行投影,简化立体图形的处理等等。这样既突出计算机图形学及其相关学科发展的特点,又充分体现了学科发展的内在规律和最新的研究成果。

#### 3.2 改革教学过程

把计算机图形学的教学过程分为基础理论教学、课程设计与应用设计等部分进行交叉进行。基础理论教学是通过学习计算机图形学基础知识和基本算法,使学生掌握图形图像处理的基本原理和相关算法,掌握图形处理技术的主要研究方法及应用领域,了解最新的研究成果。课程设计主要是以计算机图形学为主要基础和背景,完成包括光栅化、造型、消隐、裁剪、光照模型、纹理、动画等内容的算法的设计。应用设计是综合运用计算机图形学及其程序设计、数据结构、数据库等方面的知识,根据实际问题设计完整的项目,让学生经历策划、设计、开发、测试、验收等各个阶段的实践与研究,得出一个完整的应用。

#### 3.3 优化教学方法

应用启发式与参与式教学。教师的讲授要由单纯的传授知识向传授知识与启发学生参与相结合转变,以调动学生的积极性、激发学生积极思考、训练学生理解能力为目标。准确把握学生的个性差异,因材施教。根据教学内容的重点、难点和不同专业学生的基础确定讲授的详略,不照本宣科,抓住热点问题和核心的知识点进行启发式讲解。

开展讨论式和研究式教学。教学中教师不要以指导者的身份出现,而是以启迪者的身份出现,运用各种手段,为学生创设能激发学生兴趣的环境,激发

学生探索问题的求知欲,由学生通过分析讨论来掌握知识。

应用现代教育技术进行教学。教学中教师通过计算机图形学教学演示软件,生动、直观、具体地揭示计算机图形学算法的精髓和本质,并设计计算机图形学教学网站,提供课程介绍、课程内容、授课电子教案、课程内容的动态演示、资源文档、相关课题、学生作品、有关知识点的图形学网站链接和虚拟图形实验室等,方便学生之间和师生之间实时和非实时的交流讨论,从多个方面提高计算机图形学的教学质量。

#### 4 结束语

计算机图形学是一门飞速发展的学科,其应用领域不断拓展,教学理念的内涵也在不断地深化,对于计算机图形学教学理念的认识和理解也需要进行不断的探讨与研究,每一位计算机图形学教师都应该具有明确的教学理念,这样才能适应教学的改革,

才能适应时代的发展需要。

#### 参考文献:

- [1] 顾明远,孟繁华.国际教育新理念[M].海口:海南出版社,2001.
- [2] 孙亚玲,傅淳.教学理念辨析[J].云南师范大学学报,2004,36(4):133-136.
- [3] 何援军.普通高等教育“十一五”国家级规划教材:计算机图形学[M].北京:机械工业出版社,2006.
- [4] 何玉林.国家工科基础课程教学基地机械基础系列教材:计算机图形学[M].北京:机械工业出版社,2004.
- [5] 孙正兴,周良,郑宏源.高等院校计算机教育系列教材:计算机图形学基础教程[M].北京:清华大学出版社,2004.
- [6] 鲁敏,于慧颖,郑平刚.信息工程专业计算机图形学教学模式思考[J].高等教育研究学报,2006(3):31-33.

(责任编辑:韦廷宗)

## 《广西科学院学报》投稿要求和注意事项

- 1 文稿务必论点明确,数据准确,文字精炼。每篇论文(含图、表、公式、参考文献等)一般不超过5 000字,研究简报不超过2 000字。
- 2 研究论文请按题目、作者姓名、作者单位、摘要(300字以内)、关键词(3~8个)、正文、致谢(必要时)、参考文献的顺序书写;后附与中文相应的英文题目、英文作者姓名、英文作者单位、英文摘要(一般不超过1 500字符)和英文关键词。
- 3 英文稿同时附中文稿一份。文稿请寄打印稿2份,同时发送电子版文稿(接受方正小样、.TXT、.DOC、.WPS文件),文稿务必做到清稿定稿;务必字迹清楚,用字规范,物理量和单位符合国家标准和国际标准;外文字母、符号用打印字体,必须分清大写、小写,正体、斜体(学名、量的符号等用斜体);上标、下标的字母、数码和符号的位置高低区别应明显可辨;外文缩略词和容易混淆的外文字、符号,请在第一次出现时注明。
- 4 文稿中只需附必要的图、表、照片,图需用专业画图工具绘好。照片请用光面相纸印出,图、照片大小以80 mm×50 mm或160 mm×100 mm为宜,要求清晰、层次分明。
- 5 参考文献只需择主要者列入,未公开发表的资料请勿引用。文献请在正文中标注,文献序号请按文中出现先后为序编排。书写格式,期刊:“序号 作者姓名(不超过3人者全部写出,超过者只写前3名,后加‘等’或‘et al.’。外文姓前名后,名缩写,不加缩写点,姓名用大写字母)。文章题目 [J]。期刊名(外文期刊可用标准缩写,不加缩写点),年,卷(期);起止页码”;如果期刊无卷号,则为“年(期);起止页码”。专著:“序号 作者姓名(英文姓名用大写)。书名[文献类型标志]。版次(第一版不写)。出版地:出版单位(国外出版单位可用标准缩写,不加缩写点),出版年;起止页码。”。
- 6 文责自负。本刊编辑部可以对采用稿件必要的删改,如作者不允许,务请在来稿中注明。
- 7 来稿请自留底稿,无论刊登与否恕不退稿,要求一式两份(并附一份不一稿多投的证明)。请勿一稿多投,收到本刊收稿回执后3个月未接到本刊采用通知时,可自行处理。双方另有约定者除外。
- 8 自治区、省(部)级以上重大科研项目及攻关项目,国家863计划项目,自然科学基金资助项目,开放实验室研究项目和拟到国际学术会议上宣读的论文优先发表,请作者注明(并注明项目编号)。
- 9 来稿不得侵犯他人版权,如有侵权,由投稿者负完全责任。
- 10 来稿一经采用,酌收版面费;刊登后,付稿酬(含《中国学术期刊(光盘版)》、中国期刊网、万方数据网及台湾华艺CEPS中文电子期刊服务网等网络发行的稿酬),并同时赠送给每位作者1本样刊。