

“数字图像处理”教学中思维能力培养的实践

陈 青

(上海理工大学 光电信息与计算机工程学院, 上海 200093)

摘要:“数字图像处理”是高等院校电信类学科的重要专业课程。课堂教学不仅要完成知识传授这一常规功能,还要实现培养能力和开启智慧等多重功能,是实现教书育人的主阵地。浅述了影响学生成才的几个重要的能力构成因素以及思维能力的关键作用,探讨了激发学生学习兴趣、发展思维和培养能力的方法,分析了在数字图像处理教学中进行思维能力培养的实践,为更好地开展数字图像处理课程教学提供参考。

关键词: 高等教育; 教学心得; 数字图像处理; 思维培养

中图分类号: G 642 **文献标志码:** A **文章编号:** 1009-895X(2013)04-0356-04

Practice of Developing Thinking Ability in Digital Image Processing Teaching

Chen Qing

(School of Optical-Electrical and Computer Engineering, University of Shanghai
for Science and Technology, Shanghai 200093, China)

Abstract: “Digital Image Processing” is an important professional course of electrical and information discipline in universities and colleges. The aim of classroom teaching is to perform not only the conventional function of transferring knowledge, but also multiple functions of developing abilities and intelligence, etc. This is a main area of teaching and educating people. This paper briefly describes the composition of several ability factors that influence the students in becoming useful persons and the key role of thinking ability, investigates the methods to stimulate students’ interest in learning and to develop thinking and ability, and illustrates some practices of cultivating thinking ability in digital image processing course teaching, in order to provide a reference for better digital image processing education.

Key words: higher education, teaching experiences, digital image processing, thinking developing

“数字图像处理”是一门汇聚光电探测、电子学、数学和计算机等众多领域理论和技术的交叉学科,是模式识别、计算机视觉、图像通讯、多媒体技术等学科的基础,已经成为高等院校电信类学科本科生、硕士生的一门重要专业课。在全球化浪潮的冲击下,对这门课程开展双语和全英教学,是

顺应知识经济全球化发展的需要,是扩大国际交流、深化国际办学以及培养复合型人才的需要。学好这门专业课,将基本功打扎实,为后续的研究和深造做好准备是非常必要的。但由于这门课程专业性很强,所涉及的知识点繁多,要求学生要具有扎实的数学基础、较强的实践能力,特别是该课程要用双语

收稿日期: 2013-01-23

基金项目: 2010年度上海高校示范性全英语教学课程建设资助项目(20104235)

作者简介: 陈 青(1963-),女,副教授。研究方向: 图像处理、信息安全。E-mail: 2499125028@qq.com

或全英文授课,往往使得学生在学习过程中遇到很多困难,导致学生对数字图像处理中的一些内容的理解常常不深不透^[1]。因此对于教师来说,如何有效引导学生较好地掌握所学知识就变得尤为重要。研究科学合理、行之有效的教学方法与教学技巧,对提高全英文数字图像处理课程教学质量,加强教学的互动性,激发学生的学习兴趣,释放学生的主动性和潜意识能量,培养学生的创新能力,增强学生分析问题和解决问题的能力具有重要的意义。

课堂教学是高等院校进行人才培养的核心场所,课堂教学具有传授知识、培养能力和开启智慧的多重功能,是实现教书育人的主阵地。改变忽视培养学生的主动思考能力的传统教学模式,探索用“启发式”、“探究式”、“研讨式”等教学法^[2-5],能活跃学生思维,养成自觉思考的良好习惯,从而更好地培养和训练学生的独立思考及创新能力。本文重在探讨激发学生学习兴趣、发展思维和培养能力的方法,为更好地开展数字图像处理课程教学提供参考。

一、教学的基点应定位在发展思维和培养能力方面

教育当然需要传授知识,把前人已经获得的知识传授给新一代。但更重要在于激发学生思考的热情和主动思维的积极性。训练学生的思维,培养学生独立思考的能力,引导学生获得新的知识、总结新的经验、发展新的理论,使学生具有运用获得的知识去解决面临的新问题的能力。教育就是“点燃人心智的火焰”!在高校的课堂教学中应当把知识的传授、能力的培养、思维的训练巧妙地融入授课中,使受教育者的内在潜力能够激发出来,发挥学生追求新知识的主动性和积极性。

要使学生成才,应该培养他们具有以下较为重要的能力。

(1) 观察能力(observational ability)。是智力构成的一个重要组成部分,是包含着理解和思考的一种有计划、有目的、有组织的知觉能力。它综合了人的多种感觉和知觉,在人的一切实践活动中具有重要的作用。图像增强技术的选择和增强效果的评估都极大地依赖于观察者的观察能力。通过自编观察分析题,将不同的图像类型进行对比、不同技术处理效果进行对比、原图像和处理后的图像进行对比等,分析各种技术的特点,提高学生的观察能力。

(2) 思维能力(thinking ability)。培养思维能力是发展智力的核心。思维是影响人类一切发明创造活动的关键因素。思维是人脑对客观事物的一般特征和规律性的一种概括的、间接的反映过程。在人类的各種能力中,思维能力居于核心地位,是发展其他各种能力的关键,它能控制和制约其他能力的发展,指挥和调节其他能力的运用。教学中可通过启发式教学、研讨式教学等多种教学形式培养学生的思维能力。

(3) 自学能力(self-learning ability)。自学能力是指一个人独立学习和获取知识的能力。自学能力是一个人多种智力因素结合和包括观察、注意、记忆、想象、思维(形象思维和逻辑思维)等多种心理机制参与的一种综合性能力。联合国教科文组织终身教育局长保罗·郎格郎说:“未来文盲,不再是不认识字的人,而是没有学会怎样学习的人。”自学能力在提倡终身教育的今天尤为重要。自学能力的培养不仅对当前学习尤为重要,而且对以后的学习更有着不可忽视的意义。通过布置课后自学内容并在课堂上提问检查,以及构建网络学习环境两种途径促进学生自学能力的提高。

(4) 操作能力(manipulating ability)。操作能力也称作动作技能、运动技能,是各项劳作中人们用手去完成实际工作的行为能力。在人类的日常生活、工作和学习中,操作能力具有重要的作用。操作能力与认知能力不能截然分开。加强实验教学,向学生开放专业实验室,鼓励学生参与教师的课题研究和技术开发等手段,都对提高学生的操作能力有益。

培养思维能力是发展智力的核心——智力是人的各种认识能力的综合,它包括观察力、想象力、思维力、记忆力、分析力、注意力等。其中的思维能力是智力的核心。思维习惯多半是后天养成,可以通过后天训练加以改善。大学生良好思维习惯需要在学习过程、社会实践、对话辩论、课题研究、答疑解惑中逐步养成。这需要学校给予系统设计,并提供平台,提供机会,指导引领。课堂教学目前仍然是大学教育的主阵地,通过课堂教学培养学生良好的思维习惯就成为最重要的关键环节。教师课堂教学的目标不在于简单地讲清知识和传授知识,不论何种教学内容,教师只要有意识地精心设计都会产生良好的课堂思维效应,都能点燃人的心智火焰,有效改善大学生的思维习惯。

二、在数字图像处理教学中进行思维能力的培养

人与人之间的根本区别在于思维方式的差异,思维方式决定着人们的未来。可以说,有什么样的思维方式和行为习惯,就会有什么样的人生。思维方式会形成思维习惯,思维习惯决定着人们的思想和行为,当思考成为习惯,成功随之而至。要激活学生思维,培养学生创新思维 and 创新能力,大学教育就必须在知识传授与思维培养之间、在理念指导与实际操作之间寻求一种有效的媒介或载体,而良好的教育方法就是最重要的中介。“启发式”、“探究式”、“研讨式”和“参与式”等重要的教学方法,都具有激发思维热情、培养创新思维品质和提高解决问题能力的功用。

(一) 启发学生思维的积极性

思维起源于问题,教师要引导学生揭露矛盾,提出、分析、解决问题。在教学中,要根据教材内容和学生的心理水平,有意识地创设发现问题的情景,引导学生积极思维。

(1) 用好的开头,吸引学生的注意力,唤起学生思维的积极性。在对数字图像处理的各个内容进行介绍时,设置了游览迪士尼乐园的主题公园的情景,以迪士尼乐园的布局吸引学生的注意力,透过他们喜爱的主题公园的形式,以轻松活泼的方式引导学生对学习内容产生兴趣,在游乐场景中自然地突出数字图像处理中各教学内容的特点、重点以及各部分之间的联系,为学生创造一个快乐的学习环境。

(2) 温故知新。温故知新就是通过与新知识有内在联系的相关旧知识,回顾、点拨、唤醒旧知识,以及合理衔接新旧知识,从而提高课堂效率,提高学生的能力,提高教学质量。通过复习旧课,引入新课,解决旧知识与新课题的矛盾,吸引学生的注意力。复习已经学过的知识、或以学生日常生活中已经了解的知识为基础,使学生在旧知识的基础上提出问题,从容地掌握新知识,并将其发展、深化,从而使学生对新的概念、新的教学内容有更深刻的理解,为今后的学习打好基础。数字图像处理中空域滤波是一个重点难点概念,而线性滤波一般是通过卷积来描述的。卷积运算的概念在前期课程“信号与系统”和“数字信号处理”中分别介绍过连续函数和一维离散序列的卷积运算。在对以前的概念及运算步骤做简单复习后,推广到二维图像的情形—

移动窗。图像中的卷积基于移动窗技术,是一个移位加权求和的过程,即将模版(滤波器) $m(x)$ 在图像 $i(x)$ 中移动,每到一个位置,就把图像区域中与模板定义域相交的每个像素与模板中的每个对应元素相乘,将所有乘积之和作为模板覆盖区域中心像素的新值。为了便于学生能够直观地感受运算过程,用ppt动画将滤波卷积的概念演示为三个基本步骤,即移位→相乘→求和,每个步骤都用具体的数值来动态地给出演算结果,使抽象概念和数学计算公式具体化、形象化,激发了学生学习的兴趣,调动了学生积极的思维活动,为算法的编程实现打下了牢固的基础。

(3) 设置疑问,组织适当的课堂提问等。目的:引导学生沿着正确的方向思考问题,防止思维误入歧途,激发学生的积极思维活动,揭露问题的内在矛盾,提高学生的思维能力。“学源于思,思源于疑”。选择的问题可以是培养学生分析概括能力的问题、激发学生学习兴趣的问题、揭示事物本质特征和内部规律的问题、简单的肯定或否定问题等。在总结灰度变换的各种技术时,针对灰度变换改变的图像特征以及灰度变换技术的缺点提出疑问,使学生对后续将学习的直方图技术的自动化特点有清晰的认识,提高学生提出问题、分析问题、解决问题的能力。

(4) 适时地示教,适当举例和演算。启发学生对抽象概念的直观理解,使抽象概念具体化、形象化,激发学生的兴趣,在解决感性材料与抽象词语表达的矛盾中组织学生的思维活动。在介绍彩色图像处理中人眼对彩色图像与对灰度图像的感知能力的差别时,做了一个小动画,即运用体检中检测色盲的模板,让学生直观地体验色盲人群与正常人群的不同感知,从而直观地体会到颜色作为数字图像处理中的一个重要特征的特殊意义。

(二) 培养学生思维的变通性和深刻性

变通性是指随机应变的能力(主要指灵活性),要求从不同的方面、不同的角度去发散思考。如讲解空域增强技术,提出思考题让学生讨论空域增强技术常见的应用场景,并与学生一起归纳一般教材中列举的用于工业、医学、太空探测等方面的图像信号处理去除噪声、提取边缘信息等应用,此外还列举分析学生生活中遇到的生动事例,特别与学生一起探讨了摄影行业将空域滤波用于数字暗房,对人像进行修饰美化、去除面部色斑和皱纹的案例;

娱乐业的蓝幕技术,如电影《阿甘》中利用空域增强中的颜色切割方法,方便地实现了在人体任何部位“开天窗”的案例;以及绘画艺术中的利用不同的滤波器模板获得数字图像的浮雕效果和油画效果的案例等,来培养学生思维的变通性,学会从多方面、多角度去研究问题、分析问题,全面理解事物之间的联系。不仅在一定程度上开阔了学生的视野,也提高了思维的层次和高度,开发了学生的创新意识,提高了学习的兴趣。

思维的深刻性反映人类思维活动抽象程度、逻辑水平,不迷恋于事物纷繁复杂的表面现象和外部联系,能深入发现最本质、最核心的问题,抓住事物的内在规律和实质。思维的深刻性是一切思维品质的基础。傅里叶变换(FT)是信号处理中最重要、应用最广泛的变换,也是数字图像处理技术的基础,它通过在时空域和频率域来回切换图像,能简单、有效地对图像的信息特征进行提取和分析,被喻为描述图像信息的第二种语言,广泛地应用于图像变换、图像编码与压缩、图像增强、图像重建中。掌握了傅里叶变换,人们就可以在空域或频域中同时思考处理问题的方法,这是一种非常重要的能力。为了使學生掌握傅里叶变换的物理意义,能建立起空域和频域间的联系,并将其用于图像处理算法的设计,我们特别选编了大量具有典型特征的图像及其对应的傅里叶变换,启发学生通过仔细观察时空域和变换域的结构特点,并结合变换公式,进行周密分析和认真推断,从具体事物中抽象出共同特征,从表面现象中发现最本质的特性,总结出空域和频域间图像特征间的联系和对应关系。

(三) 用类比启发培养学生思维的流畅性

思维的流畅性是指思维活跃、反应灵敏、善于联想。课堂教学中充分调动学生的联想,不仅可活跃思维,而且能增加知识的有序性,形成牢固的知识网络,培养思维能力。类比启发是借助类比思维进行启发的一种方式。其特点是学生的认识活动是以确定各种对象或者现象之间在某些特征或关系上的相似为基础的。某些事物看起来似乎毫不相干,差异很大,但从某个侧面,某种结构,某类属性,某层关系来看,却包含着相似或相同的东西,若将其类比,可明确方向找出规律。用类比启发教学正是运用这

一规律,先启发学生从一个已知的概念、判断、论证、或理论等类比物开始,让学生通过类比,引导他们寻找、猜想一个相似的新的概念、判断、论证、或理论,激发学生的探索创新意识,实现知识的正迁移,使学生对知识理解更透彻,掌握更牢固。在讲解“什么是压缩、压缩的分类”、以及“为什么能对数据进行压缩”等概念和问题时,我们从学生熟知并感兴趣的话题引入生活中的相关概念,让生活常识帮助新概念的认知联想。如 Internet 时代的网络语言“06537”可看作“你惹我生气”的压缩表示,用到类似编码冗余的概念;用 B4 可表示 before 的压缩形式,相当于利用了生理冗余进行编码;在人体瘦身以及茶叶包装等现象中都包含了类似数据压缩的概念,并且也可分为类似的有损压缩和无损压缩。这些来源于生活的事例帮助学生在學習图像数据压缩的新概念时活跃了课堂气氛,激发学生产生思维迁移和认知联想,而这正是创新思维的基础。

三、结束语

在高校的教学中学生思维和能力的培养应该与知识的传授并重,训练创新思维的工作应融入到日常教学中,从而形成综合性的训练。“聪明在于学习,能力在于培养,才能在于勤劳,天才在于勤奋。”在课堂教学这个教书育人的主阵地,应充分发挥教师的主导和学生的主体作用,调动学生学习的积极性、主动性和创造性,以使学生掌握知识、培养能力和发展思维为目的。

参考文献:

- [1] 杨锐.论专业外语课程在双语教学中的功能[J].教育理论与实践,2007,27(S1):79-80.
- [2] 高杨,邓江,徐尚福,等.论启发式教学在医学机能学实验课中的应用[J].中国医药指南,2012,10(3):283-284.
- [3] 汪金燕,张昇.启发式教学在数学分析教学中的应用分析[J].九江职业技术学院学报,2012(1):31-32.
- [4] 罗国均.试论启发式与数学课堂教学[J].中国科教创新导刊,2012(6):75-77.
- [5] 纪大海.高校人才培养的三点思考[J].中国高等教育,2011(7):38-40.