

C 语言程序设计

— 教学测量与评估 —

孟朝霞◎著



国防工业出版社

National Defense Industry Press

“C 语言程序设计” ——教学测量与评估

孟朝霞 著

国防工业出版社

·北京·

内 容 简 介

本书通过对“C 语言程序设计”课程教学目标的研究探讨,确定了一套符合实际培养目标和学科特点的、适合本课程的教学目标模型,并配以大量的例题进行说明。同时,通过研究测验统计指标和“C 语言程序设计”测验的设计形成题库系统。通过案例介绍了“C 语言程序设计”课程教学评估及其方法和教学评估的数学模型。

图书在版编目(CIP)数据

“C 语言程序设计”:教学测量与评估/孟朝霞著. —北京:
国防工业出版社,2009.1
ISBN 978-7-118-06050-8

I. C... II. 孟... III. C 语言—程序设计—高等学校—教学参考资料 IV. TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 181012 号

※

国防工业出版社 出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路 23 号 邮政编码 100048)

天利华印刷装订有限公司印刷

新华书店经售

*

开本 850×1168 1/32 印张 6½ 字数 166 千字

2009 年 1 月第 1 版第 1 次印刷 印数 1—2000 册 定价 25.00 元

(本书如有印装错误,我社负责调换)

国防书店:(010)68428422

发行邮购:(010)68414474

发行传真:(010)68411535

发行业务:(010)68472764

前 言

教学测量和评估是教学过程的一个基本环节,是对教学质量作出质和量的全面检测与科学估量的过程。

为了全面地检查、评估我院非计算机专业“C 语言程序设计”课程的教学质量,在完成 2006 年省科研项目(《公共 C 语言程序设计课程信息化教学改革研究与实践》)和院级科研项目(自适应免疫遗传算法在智能组卷中的应用研究)的工作过程中,我们研究的内容涉及到素质培养要求、培养模式、实验与实践教学体系、教学评测等,更注重从教与学的动态活动及相互作用的结果中获取供决策用的反馈信息,促进教学质量提升。

在动态的教学过程中,教师的教授活动效果如何,教学目的和目标的达成度怎么样,教学决策中有哪些成绩和缺陷;学生的学习水准和准备状态如何,学习能力养成得如何,学习的意向和志趣培养得如何,学生在学习中有哪些薄弱环节;以及师生间对教学的目的和目标、教学内容、教学方式等在认识上有哪些不和谐的问题需要调整等。所有这些问题,都需要借助于教学测量和评估,从质与量、内容、过程与结果,给出科学的检测、判断和结论。

“C 语言程序设计”课程教学测量在高校里常见的传统形式是卷面试题测验。在教育 and 教学实践中,测量和评估这两个概念是相伴而生的。应当说,测量的主要任务是提供客观的数量化及非数量化的信息,这些信息本身并不能自动揭示其教育教学涵义;而评估乃是系统地搜集信息,对客体进行价值判断的过程。如何改进传统的“C 语言程序设计”测量方式,更加科学、客观地给出价值判断?本书从教学目标的角度,对本课程教学测量和评估所提供的数量化资料作出解释,从而对教学工作达到预期目标的程度作

出价值判断。

测量和评估只是一种手段,根本目的是为了^①提高教学质量。因此,测量和评估要^②有利于总结和发现先进的教学经验;有利于创新教学方式、方法;有利于鼓励运用现代信息技术手段;有利于整合和推广优秀教改成果。

教学质量的测量和评估是一个开放的、多维的体系,只有在测量和评估实践中不断地探索、不断地总结、不断地加以修正,才能使指标体系进一步科学、规范,使测量和评估趋于公平、合理。

为本书面世,我们整个教学团队做了大量的工作。但限于水平,书中难免有不妥和疏漏之处,敬祈匡正。

著者

2008年1月

目 录

第1章 “C语言程序设计”教学目标	1
1.1 教学目标概述	2
1.1.1 教育目标与教学目标	2
1.1.2 教学目标的心理学基础	5
1.1.3 教学目标的分类	6
1.1.4 教学目标的陈述技术	8
1.2 “C语言程序设计”教学目标模型	14
1.2.1 非计算机专业大学生的计算机能力要求 与知识结构	14
1.2.2 国内对“C语言程序设计”教学目标模型 的探索	17
1.2.3 我院“C语言程序设计”教学目标模型	21
1.3 “C语言程序设计”教学目标的制定	39
1.3.1 制定非计算机(本科)“C语言程序设计” 教学目标的原则	39
1.3.2 制定“C语言程序设计”教学目标的方法	41
第2章 测验的统计指标	49
2.1 信度	50
2.1.1 信度及其影响因素	50
2.1.2 常模参照测验的信度	55

2.1.3	标准参照测验的信度	61
2.2	效度	63
2.2.1	效度的概念	64
2.2.2	常模参照测验的效度	67
2.2.3	标准参照测验的效度	76
2.3	难度和区分度	76
2.3.1	难度	77
2.3.2	测题的区分度	80
第3章	“C语言程序设计”测验的设计	85
3.1	编制“C语言程序设计”测验的步骤	86
3.1.1	明确测验目的	86
3.1.2	制定命题原则	87
3.1.3	编制测验方案	88
3.2	“C语言程序设计”试题的拟造	92
3.2.1	改编陈题	92
3.2.2	编制新题	98
3.3	题库	102
3.3.1	题库的意义	102
3.3.2	题库的建设	104
3.3.3	利用题库生成测验题	114
3.3.4	从题库中抽取库题编制测验题效果的比较	117
第4章	课程教学评估及其方法	118
4.1	课程教学评估概述	118
4.1.1	教学评估的意义	118
4.1.2	教学评估的基本程序	120
4.1.3	教学评估的指标系统	122

4.2	教学评估的方法	124
4.2.1	绝对评估	124
4.2.2	相对评估	126
4.2.3	个体内差异评估	133
4.3	“C 语言程序设计”学习水平评估举例	136
4.3.1	全体被测试者的“C 语言程序设计”学习水平	137
4.3.2	各班被测试者的“C 语言程序设计”学习水平	138
4.3.3	男女学生的“C 语言程序设计”学习水平	140
4.3.4	“C 语言程序设计”知识和能力水平	142
第 5 章	教学评估的数学模型	143
5.1	回归模型	143
5.1.1	一元线性回归模型	143
5.1.2	多元线性回归模型	145
5.1.3	回归模型在教学评估中的应用举例	148
5.2	齐次马尔可夫链	157
5.2.1	齐次马尔可夫链的概念	157
5.2.2	齐次马氏链在评估教学质量中的应用	158
5.2.3	齐次马氏链在评估解题状态中的应用	163
5.3	模糊综合模型	165
5.3.1	模糊综合评判模型及其应用	166
5.3.2	模糊综合评审模型及其应用	174
附录 1	案例 2 教学目标表	179
附录 2	试卷	185
参考文献		198

第1章 “C 语言程序设计” 教学目标

教学是指教师根据学生学习的一般过程,系统地提供学生学习的外部条件,指导和促进学生学习的过程。教学的一般过程可以分为四个阶段:确定教学目标、了解学生的学习准备水平、选择适当的教学方法进行教学活动、实施教学评估(Glaser, 1962)。

教学模式决定教学目标的制定方向,确定了教学要素的地位、关系和结构;而教学目标的制定和实施,是教学改革的重要组成部分,也是由应试教育转向素质教育的重要的改革实践。我院非计算机专业的“C 语言程序设计”课程采用了基于信息化的项目教学模式,教学目标更注重学生应用能力的培养和落实。

针对教学评价环节,如果测量的结果表明教学目标已经达到,则可以认为一个完整的教学过程已经完成;如果原定的教学目标未能达到,则要找出教学效果不良的原因,并有针对性地进行补救教学,直至达到教学目标为止。确定教学目标、实施教学活动、对教学效果进行测量和评估构成教学过程中紧密联系的三个主要环节。其中,教学目标不仅是教学活动的出发点和归宿,对课程教学起到导向、反馈和调节作用,有利于教学目的明确化,应用能力培养的具体化;而且也是教学测量和评估的基本依据,有助于提高课程考查的科学性,保证教学效果评价的客观性和有效性,从而有助于改进教学效果。当教学目标用于教学测量和评估时,教学目标就转化为测量目标和评估目标。从这个意义上说,教学目标与测量和评估目标是一致的。如何制定教学目标,如何对教学目标达到的程度进行测量和评价,是一个值得认真研究的重要课题。

本章首先简要介绍教学目标的基本理论,然后着重讨论我院

“C 语言程序设计”课程教学目标模型及其制定。

1.1 教学目标概述

1.1.1 教育目标与教学目标

教育目的、培养目标、课程目标和教学目标是不同层次上不同类别的教育目标。

1. 教育目的

教育目的是含有方向性的总体目标和最高目标，是一个国家总体的终极的教育意图和方针，具有高度的概括性，是整个国家各级各类学校必须遵循的统—的质量要求。我们将其称为一级教育目标。

2. 培养目标

培养目标是各级各类学校的具体培养要求，是教育目的的具体化。它是根据教育目的制定的，但又高于课程目标，可将其看作二级教育目标。我院是 2002 年 2 月经国家教育部批准独立设置的一所综合类普通本科院校，属于教学型地方本科院校。多年来，按照“知识—能力—素质”协调统一的人才培养结构模式，我院建立了较为完善的课堂教学、实验实训、学术活动和社会实践相结合的教学体系，教学质量和教学水平稳步提高。

对于非计算机理工科专业(本科)应用人才培养而言，除了要使学生掌握本专业的基本理论、方法和知识以外，还应使其具备开拓、创新—的意识，思维和应用能力。知识的传授是教育的主要内容之一，而创新意识、思维和应用能力的培养则是教育更本质、更核心的内容，是提高人才培养质量工作中不可回避的问题，也是教学改革的深层次研究与探索。

3. 课程目标

课程目标是指按照国家的教育方针，根据学生身心发展状况，在一定时期内，通过完成规定的教育任务所设计的教育内容而使

学生所要达到的培养目标。它是国家教育目的在教育过程中的具体体现，是课程编制、课程实施、课程评价的准则和指南。可称之为三级教育目标。

按照不同的标准，可以对本科“C 语言程序设计”课程目标进行分类。

(1) 按照教学对象分为计算机专业类教育和非计算机专业类教育。

(2) 按照“C 语言程序设计”课程目标构成要素分为知识与能力、过程与方法、情感态度与价值观。

(3) 按照“C 语言程序设计”课程目标内容的性质分为结果性目标和体验性目标。结果性目标又分为认知性目标和技能性目标。

(4) 按照“C 语言程序设计”课程目标的概括性程度分为总体目标和内容目标。

(5) 按照“C 语言程序设计”课程目标内容所应达到的水平进行分类，可分为：认知性目标，语句、理解、应用和分析；技能性目标，上机实践动手，简单初步使用 and 实际创新能力；体验性目标，积极参与探讨，项目组织策划等。

我院非计算机专业理工科(本科)“C 语言程序设计”课程的总体目标是要求学生具有基本的程序设计理论知识和实际应用技术，有理论联系实践的认知能力和实践能力，有应对信息化发展变化的良好素养。具体地说，“C 语言程序设计”课程的教学，在注重课程知识体系全面、完整的同时，更加注重技能训练和创新应用意识的培养。不仅要让学生理解和掌握高级程序设计语言基础知识结构、一般编程的基本思想和基本方法；培养学生理解并利用计算机处理问题的思维方式和利用计算机软件技术解决本专业与相关领域中一些问题的初步能力。更重要的是，让学生在主动学习与意义建构的过程中，培养出勇于探索的精神、科学的学习方法、严谨的工作作风和团结协作解决问题的能力，从而提高学生的自学、创新意识，达到培养创新型应用人才的目的。

对于本课程而言,创新型应用人才培养的改革思路是:“依托项目教改环境,突出信息化教育,重视认知实践,建设新的教学模式。”

4. 教学目标

从本质上说,教育过程是教育者帮助受教育者按照预期方式变化的过程。教师的主要任务是确定学生应发生什么变化,以及在此过程中如何为他们提供帮助。教学目标正是关于教学将使学生发生何种变化的明确表述,是在教学活动中所期待得到的学生的学习结果。据此,美国心理学家、教育家布鲁姆(B.S.Bloom)认为:用精确的术语详细地说明学生改变其思维、感情和行动的方式就是教学目标。通俗地说,教学目标是指“与教学或训练有关的,而并非与教育有关的目标,也称行为目标。”是教师所预期的学生在思维、感情和行动方面变化的数量和程度。

在教育目标、培养目标和课程目标之下,教学目标是课程目标的进一步具体化,是教师教学和学生学习的目标,是每个单元、每节课甚至每个教学环节、教学活动应达到的具体目标,具有较强的灵活性。它是指导、实施和评价教学的主要依据。可称之为四级教育目标。

严格地说,教育目标与教学目标是有所区别的。从广义上来看,学生的行为变化是在学校、家庭、社会三个方面的教育环境作用下取得的,在这个意义上论及的目标是教育目标;而从狭义上来看,当限于学校环境下的教学活动时,所论及的目标就是教学目标。各目标关系图如图 1-1 所示。



图 1-1 各目标关系图

从以上关系中,可以看出,教育目标是一个高度概括的集合概念,它的内涵是一个体系,是一个由总目标(教育目的)与各级各类目标即子目标(培养目标、课程目标、教学目标)构成的有机整体。在三个子目标中,课程目标处于轴心位置,它上接培养目标,下连教学目标,是起桥梁作用的中介教育目标,具有举足轻重的地位。

1.1.2 教学目标的心理学基础

教学目标的产生受到心理学发展史上行为主义学派的极大影响。行为主义心理学是20世纪初期产生的一种心理学派。由于该学派竭力主张要科学、客观地研究心理学,反对从主观出发,用意识来解释心理现象,因此认为科学心理学的研究对象是人的可以观察的行为表现。如果心理学以“不可捉摸”和“不可接近”的心理现象作为研究对象,这就违反了科学的客观性原则。行为主义学派认为学习的实质是“刺激—反应”的连接,只有学习中的能观察到的行为才是真正有价值的研究对象。行为主义学派将学生在学习情境下的学习定义为“凭借经验产生的比较持久的行为变化”,这是一个操作性的定义。心理学家希望学生的学习是可以测量的,其行为变化就是在进行“学习(训练)干预”的前后,学生外显行为的变化量和程度。教学目标的研究成果则是在行为主义的理论框架下取得的。正是行为主义对学习的这种解释,因而教学目标常被人称之为“行为目标”、“作业目标”、“可测量目标”等。所有这些名称,都反映了教学目标的倡导者最初感兴趣的对象在学习者的行为变化方面,而不是教学活动的其他方面。教学目标的实施对象是学生而非教师。

坚持学习的认知理论的心理学家则认为,学习的实质是内在心理的变化。因此,教学的真正目标不是具体的行为变化,而是内在的能力或情感的变化。在陈述教学目标时,首先应明确陈述诸如知道、记忆、理解、创造、鉴赏等内在心理的变化。但这些内在变化不能直接进行客观的观察和测量,为了使这些

内在的变化可以观察和测量，还需要列举反映这些内在变化的行为样品，这样陈述的教学目标就是内部过程与外显行为相结合的目标。

例如，在“理解循环语句的概念”这一教学目标中，“理解”是内在心理的变化，不同的人可能有不同的解释，也不容易对其进行观察和测量。为了克服这一缺点，可以列出反映“理解循环语句的概念”这一内在变化的行为样品：能叙述循环语句的定义；能写出循环语句的一般形式；能用循环语句编写程序等。这样，可使“理解循环语句的概念”这一教学目标变得十分清晰，能对教学和教学测量与评估起具体的指导作用。

1.1.3 教学目标的分类

教学目标分类学研究的兴起，是目标研究发展到一个新阶段的重要标志。

对目标分类体系的设想，最初是在1948年召开的美国心理学年会上，由布鲁姆、克拉斯沃尔(D.R.Krathwohl)等提出的。他们深受美国著名课程论专家泰勒(R.W.Tyler)课程编制模式的影响，旨在把制定目标与评估结果有机地结合起来。目标分类学为观察教学过程、分析教学活动和进行教学评估提供一个框架。

1956年，布鲁姆等完成了认知领域目标结构的研究，提出认知领域的目标是由知识的掌握、理解以及与认知能力的发展有关的各种目标组成。

1964年，克拉斯沃尔等完成了情感领域目标结构的研究，提出情感领域的目标是由兴趣、态度、价值观的形成以及正确的判断能力、适应能力的发展有关的各种目标组成。

1972年，哈罗(A. J. Harrow)和辛普森(E. J. Simpson)完成了动作技能领域目标结构的研究，提出动作技能领域的目标是由手及人体其他运动技能有关的各种目标组成。

认知领域目标、情感领域目标和动作技能领域目标，这三者组成了目标分类学。

在目标分类学的三个领域中，布鲁姆的认知领域的目标分类尤其引人注目，他把知识和能力分为六个等级：识记、领会、运用、分析、综合和评估。这六个等级存在递进关系，识记是最低水平的目标，以后依次是不同水平的目标，评估是最高水平的目标，如图 1-2 所示。

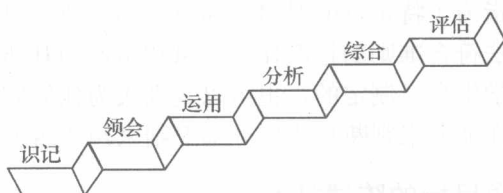


图 1-2 认知领域目标分类图

布鲁姆在其有关的论著中对这六个等级的目标进行了详细的论述，这里仅作简单的介绍。

1. 识记

识记是指对具体事物和普遍原理的回忆，对方法和过程的回忆，或者对一种模式、结构或框架的回忆。为了便于测量，回忆的情境几乎就是指回想起适当的材料。识记的目标十分强调记忆的心理过程。

2. 领会

领会是指抓住材料意义的一种能力，它可以表现为将材料从一种形式转换成另一种形式，可以表现为解释材料、估计未来的倾向。

3. 运用

运用是指将学习过的材料用到新的和具体情境中去的一种能力，包括规则、方法和概念的运用。

4. 分析

分析是把某一信息剖析为它的组成要素或部分，借以弄清楚诸概念的相对层次，并使所表达的各概念之间的关系显示明白。分析包括要素分析、关系分析和结构原理分析。

5. 综合

综合是把诸要素和各组成部分合在一起，以形成一个整体。这是一个对各个片断、组成部分和要素加工的过程，把它们安排组合成一个过去尚未明显存在过的式样或结构。

6. 评估

评价是指为了特定目的对材料和方法的价值作出判断，对这些材料和方法符合准则的程度作出定量和定性的判断。所使用的准则可以是学生自己制定的，也可以是别人为他们制定的。评估包括依据内在证据来判断和依据外部准则来判断两个方面。

1.1.4 教学目标的陈述技术

1. 教学目标与教学目的的区别与联系

教学目标与教学目的也是既有区别又有联系的。教学目标与教学目的相同之处表现在以下两方面。

(1) 二者提出或制定的依据相同。无论是“教学目的”的提出还是“教学目标”的制定，都必须以教学大纲所限定的范围和教材内容所应达到的深度为依据，都必须服从、服务于培养总目标。

(2) 二者对教学所起的作用相同。无论教学目的还是教学目标，都是教学过程的出发点和归宿，都对落实教学大纲、制定教学计划、组织教学内容、明确教学方向、确定教学重点、选择教学方法、安排教学过程等起着重要的导向作用。

教学目的与教学目标的不同之处表现在以下几方面。

(1) 从制定教学目的和教学目标的依据看，教学目的的提出仅仅依据教学大纲和教材的要求；教学目标的制定除依据教学大纲和教材的要求之外，还要依据教学目标分类理论提供的参照系和本校教学的实际水平。

(2) 从确定教学目的和教学目标所着眼的主体看，教学目的是对教师要教什么的说明，着眼于教师的教；是以教师为主体进行描述的，是对教师活动的一种期望，但其结果是否符合这种愿

望，却难以预料和检测。教学目标则着眼学生学习的结果，是以学生为主体进行描述；是对学生学习行为结果的一种规定，是学生必须达到的要求，它不仅对教师实用，对学生也是必要的、适用的。

(3) 从制定教学目的和教学目标时所使用的动词看，对教学目的的描述一般采用“了解、领会、体会”等描述心理过程的内隐体验动词或“掌握、应用”等词语，因而比较抽象、笼统、模糊；教学目的是否达到，不易测量。而教学目标的描述则多采用“说出、归纳、说明”等表述特定动作的外显行为动词，表义具体，深广度明确，具有可操作性；因而教学目标是否达到，可用课堂上的随机检测、配套的达标自测题、形成性练习题和单元检测题等，通过测试，检查教学目标的完成情况。

(4) 从二者所直接作用的对象看，教学目的只对教师的教有直接指向作用，有利于教师主导作用的发挥；而教学目标同时对教师的教和学生的学均有直接的指向作用，能使教和学目标一致，既有利于发挥教师的主导作用，更有利于发挥学生的主体作用，把教和学两方面的积极性较好地统一起来。

(5) 从二者组合的结构层次性看，教学目的往往是孤立的、单一的结构，缺乏明确的层次与序列，因而课堂教学的深度与广度的确定，只能取决于教师本人的业务素质，带有较大的主观随意性；而教学目标则将较为复杂的学习行为分解为从简单到复杂的、序列分明的几个部分，它不但规定了教学活动应达到的最终结果，而且提出了达到这一最终结果的一般教学活动的程序，即通过对简单行为的逐个实现达到对复杂行为的最终实现，因而对教学活动的深度和广度有明确的、具体的指导作用，确保教学目标落到实处，从而提高教学效率。

2. 教学目标的阐述

通常，教学目标的阐述是以一种较特定的方式描述在单元或课程完成之后，学生应能做(或生产)些什么，或者学生应具备哪些特征。为了制定教学目标的有用表述，教育者必须尽可能斟酌