

基于数学课程资源的应用型人才培养模式初探

吴阿林

(浙江科技学院 理学院,杭州 310023)

摘 要: 从应用型人才指标体系内涵与数学教学的根本(逻辑思维能力)的实践关系出发,分析了高校大众化教育下应用型人才培 养模式和实践的 现状以及存在的问题,提出了基于数学逻辑思维的数学课程编制和重视数学逻辑训练来提升应用型人才能力的新思路,构建了以“知识四化”为内涵的知识体系架构,以教、学、导、疏一体化教学为实践的新机制。分析和阐述了新机制的实施要点,以期为现有的应用型人才培 养模式增添新特色新内涵,夯实新模式新途径。

关键词: 应用型人才;指标体系;数学逻辑思维;数学课程教学;模式

中图分类号: G642.0 **文献标志码:** A **文章编号:** 1671-8798(2019)01-0070-05

A preliminary study of application-oriented talent training mode based on mathematics course resources

WU Alin

(School of Sciences, Zhejiang University of Science and Technology, Hangzhou 310023, Zhejiang, China)

Abstract: Starting from the practical relationship between the connotation of application-oriented talent index system and the basic (logical thinking ability) of mathematics teaching, the paper analyzed the current situation and existing problems of application-oriented talent training mode in the context of mass higher education. Subsequently, it put forward a new notion of drawing up mathematical curriculum based on mathematical logic thinking, laying emphasis on mathematical logic training to enhance the ability of application-oriented talent. Moreover, it constructed a new mechanism, based on the knowledge architecture system characterizing “four knowledgization”, integrating the practices of teaching, learning, guiding and persuading. Finally, it analyzed and elaborated on the practical points of the new mechanism for the sake of providing new features and new connotation to the existing training mode of applied talents, and strengthening new patterns and new ways.

Keywords: application-oriented talent; index system; mathematical logic thinking; mathematics course teaching; mode

收稿日期: 2018-03-19

通信作者: 吴阿林(1963—),男,浙江省东阳人,副教授,主要从事计算数学、计算力学、图象处理和信息管理系统等研究。E-mail: walalin@163.com。

在中国高等教育人才培养模式转为大众化教育的背景下,应用型人才已成为高校办学特色的代名词之一,应用型人才培养途径研究更是高校教学改革最热门的主题词。其研究现状为:从学校层面校企合作创新培养模式^[1-3]探索,到专业层面应用型人才指标体系创新^[4-5]、强化专业实践和操作能力改革与实践^[6-9],再到课程层面新课程大纲修订和课堂教学模式创新^[10-12]等。实践证明,引入外部资源的校企合作培养、强化课程实践、新大纲修订、创新教学模式等培养模式、手段和途径,从学校管理、课程教学和教学实践等层面上来看成效显著。但是,从学生工作能力、企业满意度评价、大学生职业素质、人际关系适应、继续学习能力等多维度的数据分析结果来看,大多数毕业生的职业素质、专业应用能力和学习潜能并没有显示出如前所述的成效显著。究其原因:一是学生就业岗位与所学专业相关性较低;二是大学生心智心理引导和成熟度是否足够应对就业市场以及满足企业对大学生的“高期望”;三是大学期间专业知识学习、专业能力训练等方面的课程内容和培养模式的差异,是否适应、胜任就业岗位的任职要求,为导致高报酬、稳定就业困境的主因;四是继续学习能力是否适应和满足个人未来职业生涯发展需求;五是大众化思潮下学校提供的应用能力实践训练课程和专业知识转化为实际岗位任职能力的各类催化资源等,是否真的有效和硕果累累。因此,在坚持以开拓知识面和提升实践能力为中心的各式各样应用型人才培养途径和模式^[13-15]的同时,选择比知识层面和操作层面更本质更根本的层面——思维逻辑层面,去研究和探索一种更具弹性和基石作用,更能催化和增厚学生岗位任职综合应用潜能,进而有效提升大学毕业生岗位工作能力^[16-18]、适应能力和职业生涯发展信心的应用型人才培养新思路和新模式,是补充和完善现行人才培养途径的一种更有价值、更具基石意义的尝试,它必将丰富高校应用型人才培养模式体系的内涵,夯实专业知识与应用能力高效转换的基础。

1 基于数学课程资源的应用型人才培养新模式

1.1 构建数学课程知识新体系——“四化”体系

为了实现从逻辑思维层面去解析数学知识的本质、内涵和价值,进而用逻辑思维方法实践于实际应用,必须对现有的数学课程体系进行创新和升级。本文就应用型人才培养为目标,提出了构建数学课程知识新体系的结构化途径——“四化”体系。其体系结构如图1所示。

1.1.1 知识语言化

将数学知识归于一种由数字、符号和普通文字为主要标识字符的应用性语言,实现数学知识描述和内涵表达的“语言化”。通过强化数学语言构架体系和独特的表达方式内涵解析,突出数学语言表达科学知识的骨感,展示数学语言中简练符号的自然美感,变天书式数学语言为描述数学知识的科学语言。

1.1.2 知识功能化

与普通语言一样,数学语言有名词性的概念和内涵性的定义,更有表述事物间关联度、拓展性和结论性的数学符号、数学运算,以及运算法则(或性质)和定理。在了解和掌握数学词汇(概念、符号、运算法则和定理)的基本内涵的基础上,更要关注数学词汇背后隐藏着的数学运算技术和应用价值,熟悉数学词汇产生的应用场景(背景)和典型问题,将数学知识赋予解决典型问题的功能属性,进而构建具有自我迭代进化的功能化知识结构——典型问题与数学知识对应,实现数学知识体系的功能化。

1.1.3 知识应用工具化

将数学知识功能化结构体系(概念、符号、运算法则和定理)按其功能、适用条件和应用价值转化为类似于技工工具箱里的有专业用途的各种工具,培养和训练学生良好的应用直觉——典型问题与数学知识工具对应,即用哪个工具能最好地处理和解决哪类问题的直觉,并将解决问题的逻辑过程整理、简化和规范成具体计算步骤(类似于工具操作步骤,可简化为三步曲),从而构建数学知识体系的工具化应用体系,

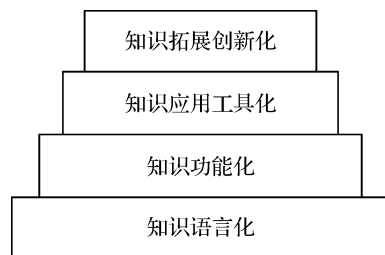


图1 “四化”体系示意

Fig. 1 Schematic diagram of four knowledgization system

即实现知识应用工具化。

1.1.4 知识拓展创新化

创新的基础是对事物的系统性认知。数学课程训练除追求上述目的外,数学知识应用更要关注和思考各事物或现象之间未知的逻辑关系和各变量间新的数量关系,甚至是事物间的哲学关系,力求从不同的层面(哲学、逻辑和数量等)去认识事物的本质和表述变量的数学关系,探索和学习表述自然现象的过程,揭示其新规律的创新办法和有效途径,以实现知识拓展的创新化。

1.2 营造应用型教与学互动新机制

1.2.1 突出系统性思维,强化分析逻辑训练,拓展思维空间

通过数学课程的知识语言化传授、知识功能化内涵和知识工具化的实例解析,以及对实际问题的系统性逻辑思维和应用型建模要素等多维度引导,突出案例分析、课堂练习和实践训练,培养学生应用型思维习惯,强化以数学应用基本逻辑要素为主要内容的直观认知力和建模逻辑空间想象力的训练和拓展,提升学生对实际问题之途径的感知力和洞察力。即突出“智”和“慧”的逻辑体系、直觉体系等思维空间架构训练和拓展。

1.2.2 强化概念名字化、计算过程化和变量关系化

理顺前后关联概念间的数量关系和逻辑关系,突出概念、定理和运算法则的应用功能和应用价值解析,强化用基本概念和数学语言将思维空间的感性梳理转换为逻辑层的数学模型的途径和要素的逻辑能力训练,提升学生将思维空间简化为数学模型的通用途径和具体工具等操作层面的实践能力,即提升“智”“慧”转化为具体“方”“法”的能力。

1.2.3 注重逻辑应用能力转化为自我学习能力的引导和训练

鼓励学生进行自我学习和解题经验积累,详细讲解知识点的典型题型和知识点内容的拓展研讨,采用由浅入深分层分步地编制合适的训练习题或习题群,力争体现习题的关联性和知识点的系统性,突出知识点的体系要素和逻辑关系,有意识地进行多次重复训练,以期量变下的质变,真正提升应用型人才的专业素养和行动能力。即突出能与力的学习、训练和引导,继而升华为大学生的自我学习潜能。

1.3 构建应用技能培养新途径——教、学、导、引一体化

应用技能培养新途径的总体思路是将学生的思维逻辑、学习习惯以及对实际问题和各种现象的本能反应等都“烙上”应用型印记。其关键之一就是利用有限的数学课堂教学时间,尝试有目的地进行教与学两条主线的变革和创新。教分为教材和教学两个方面。一方面,将教材进行知识点分解和分类,知识点的内容、内涵解析要详细和清晰,突出知识点的应用价值和工具化,即按“四化”体系进行课程教材的针对性编写和课堂教学。另一方面,要按“四化”体系去执行知识点解析解惑过程;同时,学生要按应用型知识体系去“学”和“习”知识点内容,实现教师与学生的互教、同学、同习,即要突出应用型授业的教与学互动和“四化”特色。同时,教师还要将知识点的本源、内涵及理论探索的过程、理论的核心和创新疑点等拓展内容,与学生同享、共思,即强化问题驱动的导与引的解惑过程,形成教、学、导、引为一体的课堂教学新模式,力求将教学中的知识传授、问题分析和解题过程更贴近未来岗位的工作实际,更好地满足大学生了解就业岗位专业知识和工作环境等实际需求,为大学生在自我学习、职业生涯规划和自我提升发展等方面提供专业化引导,丰富应用型人才思维素质内涵,提升大学生解决实际问题思维逻辑转化为具体技术途径的综合能力。

2 新模式的实践途径和现实意义

在大众化、减课时的情况下,要从更具弹性和基石作用的思维逻辑、通用操作层面上丰富应用型人才培养途径的内涵,无论从教学课时和教学实践上来看,还是从现有大众化行政化教学管理体制上去落实,确实都存在许多难题。应用型人才培养不仅需要构建一个高效的教与学“四化”体系来提供有力的体系支撑,更需要有认同应用型人才培养新模式的同行者来共同奋斗并提供有力保障。互联网技术的飞速发

展和“互联网+”时代的来临,无不应用型人才培养途径“四化”体系的实践提供了无限的想象空间,更为新模式的实现途径和手段指明了方向。本文就数学课程教学维度阐述可行的实践途径,其实施要点分述如下。

2.1 创新数学课程教学的新物质体系

从应用型人才的职业生涯发展的实际需求出发,实施高等教育的供给侧改革。其核心内容为:第一,将高校的大学生培养模式回归本源,即“教为基,育为的”,而不是“老师教,学生学”;第二,遵循知识认知体系的自然规律,发挥“四化”体系的应用型基因优势,从思维逻辑和通用操作两个层面,丰富和创新数学课程教材应用型基因的新特色和新内涵。具体而言就是积极推进和重点做好三个方面的工作:创新课程教材知识点的编写方式,要突出知识点的认知体系、逻辑体系等思维架构(知识语言化),要强化知识点应用价值点的发掘和特色解析,即知识点的应用价值和解题方法功能解析(知识功能化),更要突出解题方法的过程化(比如计算三步曲,即知识工具化)。同时,以“四化”内涵为目标,编制相匹配的训练习题和标准答案,实现教材内容、训练习题和标准答案的一体化和应用型基因的全程化。

2.2 构建超越时空的数学课程教学新平台

利用互联网技术延伸和拓展知识传授的时空空间,构建基于“互联网+”的多层次多渠道的教与学新平台。比如,基于专业软件平台的教学资源共享平台和教与学交互平台,真正实现课程知识传授、解惑和答疑的网络化平台化和交互化。同时,构建基于课程大纲(共性)又能体现教师个性化教学水平(个性)的特色教育新机制。创新大学生个人或群体学习新机制(比如组建小组学习单元或学习互助团队),构建以课程教师为核心的教与学互动机制(比如微信群)以及基于专业资源共享平台的教与学延伸互动 APP 等新渠道,实现教学环境超越时空化,即教师就在学生身边,及时解惑答疑和资源共享,学生互帮互学互研等。

2.3 新模式于应用型人才培养的意义

“四化”体系是应用型人才培养新模式的核心内涵,教与学交互新机制是提升数学逻辑能力的技术保障,而教、学、导、疏一体化是打造数学知识的逻辑思维惯性和系统性思想的新途径。新模式以思维逻辑为本,着力数学知识的“四化”要素,突出逻辑思维惯性在数学建模中的第一地位,强化系统性思维在培养高级应用型人才的重要作用。因此,无论是应用型人才的思维直觉增强还是应用技能提升,新模式都给出层次化的培养体系和有效的实践途径,具有实践指导意义。

3 结 语

选择比知识层面和操作层面更深层次——思维层面和逻辑层面,去探索和构建一种更具基石内涵、更能催化和开发学生继续学习能力、岗位任职综合能力和提升职业生涯发展信心的应用型人才培养新模式是有价值的。在充分利用数学课程资源的同时,重视思维逻辑空间拓展和解题技术路线构建等综合素质培养和技术实现能力训练,是应用型人才培养的一种进化模式,而高速发展的互联网技术也为其具体实践提供了技术保障。

参考文献:

- [1] 潘懋元. 应用型本科院校人才培养的理论与实践研究[M]. 厦门:厦门大学出版社,2011.
- [2] 祁鑫. 以校企合作培养为契机探索创新型人才培养模式[J]. 计算机工程与科学,2011,33(增刊1):82.
- [3] 徐国立. 新建地方本科院校应用型人才培养路径探析[J]. 教育评论,2015(5):18.
- [4] 吴阿林. 应用型人才的层次结构以及指标体系的研究[J]. 黑龙江高教研究,2006(11):122.
- [5] 李素芹. 应用型人才相关问题辨析[J]. 扬州大学学报(高教研究版),2014,18(1):13.
- [6] 邵德福,李春江,马晓君. 地方高校新工科人才创新创业能力培养模式研究[J]. 科技创业月刊,2017(19):62.
- [7] 李石柱. 应用型人才模式研究与实践探索[J]. 中国职业技术教育,2015(21):85.
- [8] 干洪,徐达奇. 高素质工程应用人才培养途径研究[J]. 高等工程教育研究,2010(6):44.

- [9] 岑岗,林雪芬,方益,等.工程应用型人才培养模式改革探索:以浙江科技学院“四步曲”人才培养模式为例[J].浙江科技学院学报,2016,28(2):135.
- [10] 钱国英,杨亚萍,崔彦群.强化行业能力的应用型人才培养体系设计与实践:以浙江万里学院专业综合改造为例[J].中国大学教学,2015(3):29.
- [11] 李贵安,赵志鹏,郑海荣,等.国际一流大学课堂教学模式对我国高师院校课堂教学模式创新的启示与实践探索[J].中国大学教学,2011(1):91.
- [12] 段华怡,王朔柏.深化教学改革 创新教学模式:高校本科课堂教学模式教学研究[J].中国大学教学,2009(4):12.
- [13] 苗春雨,陈丽娜,叶安新,等.面向协同创新理念的 IT 应用型人才培养模式[J].计算机教育,2016(3):53.
- [14] 应祥岳,王晓东,陈芬,等.以协同创新思想为指导的电子信息技术类人才培养[J].计算机教育,2015(2):5.
- [15] 吴旭君.以职业岗位能力为导向创建应用型人才培养模式[J].中国高等教育,2014(5):34.
- [16] 陈芳妮.面向应用型人才培养的通信原理课程改革探讨[J].浙江科技学院学报,2014,26(1):68.
- [17] 顾秉林.大力培育工程性创新性人才[J].清华大学教育研究,2014,35(4):1.
- [18] 郭文文,李国能,胡桂林,等.问题驱动 CDIO 教学法在传热学教学中的应用[J].浙江科技学院学报,2018,30(5):435.

启 事

为适应我国信息化建设的需要,扩大作者学术交流渠道,本刊已加入《中国学术期刊(光盘版)》《中国期刊网》全文数据库和《万方数据——数字化期刊群》《中文科技期刊数据库》《中国科技论文在线》《超星期刊域出版平台》《国家哲学社会科学学术期刊数据库》《台湾华艺 CEPS 中文电子期刊》等,并被俄罗斯《文摘杂志》(AJ)、美国《化学文摘》(CA)、美国《剑桥科学文摘》(CSA)、美国《乌利希国际期刊指南》(UPD)收录,是人大《复印报刊资料》和《电子科技文摘》转载源刊,作者著作权使用费随本刊稿酬一次性给付。如果作者不同意将文章编入有关数据库,请在来稿时声明,本刊将作适当处理。