

分类指导提高嵌入式系统 课程教学质量



申功璋

二〇〇九年十二月五日

嵌入式系统联谊会
<http://www.esbf.org.cn>



目 录

一、提出分类指导的背景

二、工科类学科专业人才培养分类及其定位研究

三、分类指导，建设嵌入式系统示范实验室

四、建设研究型课程，提高嵌入式系统课程教学
质量



一、提出分类指导的背景

■ 工科类专业高校现状：

- 文革前工科类学制5-6年，培养目标为红色工程师，时隔卅年现在又开始提及；
- 国外工科类课程，实践约占1/3；而我国科学类的培养模式对工科类影响太大，理论至上，实践环节相对薄弱；
- 受考核评估指标体系影响，高校之间攀比，总体上培养类型与模式单一，人才培养计划体系与课程设置雷同；



一、提出分类指导的背景

- 教学内容、模式与考核方式，受应试教育的影响，在我国大学教育中也是存在的。
- 中国学生“基本功好、书本知识好、考试成绩好”
- 西方学生“交流表达能力好、动手能力好、创新能力好”
- 两种“三好”的不同从某个角度反映了我们在人才培养上还有缺陷。



一、提出分类指导的背景

■ 企业反映：

- 总体上专业教育面还需进一步拓宽。
- 毕业生的市场意识和市场需求分析能力不足。
- 毕业生在“创意与策划能力”上普遍显得欠缺。
- 提高毕业生的语言、文字表达能力。
- 加强对适应环境能力和工作作风的培养。
- 大力加强继续教育。



一、提出分类指导的背景

■ 分类指导的必要性

- 培养目标——其定位具有极其重要的意义，关系到高等教育的类型、层次结构、教育效益，也涉及到学科发展和毕业人才能否适应市场需求。即使是同一类型的大学，由于各自的背景不一，培养目标和特色亦不尽相同。钱学森曾经说过，MIT是培养优秀工程师的学校，而CIT是培养总工程师的学校。



一、提出分类指导的背景

➤ 目前国情需要——

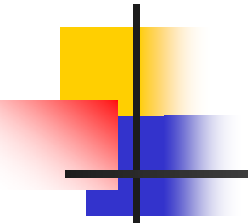
- 我国目前仍处于四个现代化初、中期阶段，到21世纪中叶才能达到中等发达国家水平，知识密集型与劳动密集型产业将长期并存，东西部经济发展差距在相当长时间内都会存在，因而人才培养必须多样化和层次化；
- 尽管我国高等教育已由面向精英教育迈入大众化教育阶段，但对于不同地区、不同层次、不同基础的高等学校，仍应根据所肩负的国家责任的不同，相应地有不同的专业培养目标定位和不同侧重面的质量标准。



一、提出分类指导的背景

➤ 本科教育是培养通才还是专才——

- 现今高等教育永远不可能是纯粹意义上的通才教育，而专业的宽度是因不同国家的不同发展阶段而异的。
- 美国本科通才教育是建立在完善的继续教育基础上，而我国还有较大的差距。
- 一方面，一些大型企业公司已有完善的教育培训体制和充足的教育经费；另一方面，大量的中小企业仍然需要行业背景强的毕业生。
- 对此，要求专业根据不同培养目标和现实国情出发，合理设置通识教育与专业教育的比例。



二、工科类学科专业 人才培养分类及其定位研究

1. 高等学校专业人才培养分类方法的主要思路
2. 工科类学科专业人才培养分类及其定位

1. 高等学校专业人才培养 分类方法的主要思路

- 2001年教育部在北京科技大学召开教指委成立大会，从战略的高度明确提出了要构建分层次、多模式、多规格人才培养体系。
- 由“用人需求”和“培养需求”这两个多样性所决定，在人才的培养上相应地应当是分层次、多模式、多规格的。

1. 高等学校专业人才培养 分类方法的主要思路

其涵义可理解为

- (1) 分层次。包括高职（专科）、本科（学士）、研究生（硕士、博士）三个层次，同时必须坚持三者的协调发展。
- (2) 多模式。包括学制多模式（专科2—3年，本科4—5年，硕士2—3年，博士3-4年，本-硕6年等），培养多模式（学士、双学士学位、工学硕士或工学博士、工程硕士、同等学力硕士或博士等）。
- (3) 多规格。包括学术型、应用型、复合型、职业型等。应重视应用型及跨学科复合型人才的培养。

2. 高等学校专业人才培养 分类方法的主要思路

- 问题的关键是教育产品的对象是人而不是企业的物，对每一个人来说用“规格”是合适的；而对每一个高校所在专业人才培养是面对一群人，宜用“主导类型”较为合适。
- 以工科专业为例，“研究主导型”、“工程研究应用型”、“应用技术主导型”本科、“技术技能型”专科4种“主导类型”分别包含了不同培养层次和模式，每一类型应多规格，这样突出了“分类指导”与“因材施教”的思想。

1. 高等学校专业人才培养 分类方法的主要思路

- 专业各主导类型人才培养的目标、课程体系应有不同的特点：
 - 各类不同高校由于培养目标不同，学生本科毕业大部分走向不一，因而对学生在校要求的基础与专业知识要求与比例不一，同一规格应体现不同侧重点。
 - 强调通识基础上宽口径专业教育的培养
 - 一般通识教育基础上重在专业教育的培养

1. 高等学校专业人才培养 分类方法的主要思路

- 工科类学术型规格即使在研究型大学中也只是部分，相当多的是面向工程与应用技术，而研究型大学应责无旁贷培养这方面的高端人才，因而即使同一规格不同学校应有不同要求。
- “学术型”规格专业所在学校中，有的学生喜欢理论，有的偏爱应用和创业；“应用型”规格专业所在学校中，也会有学生喜欢理论，比例不同而已。关键是要提供多规格的人才培养方案，“因材施教”，真正落实“学分制”。

2. 高等学校专业人才培养 分类方法的主要思路

- 工科类本科专业分类指导的关键是
 - 对科学、技术、工程教育的比例及要求不同；
 - 对通识教育、专业教育与职业教育要求不同；
 - 因学校背景不同，服务对象不同，要在进一步追求各自特色的同时，形成各自的高质量标准，形成各自社会角色的不可替代性。

2. 工科类学科专业人才培养 分类及其定位

1) 工科类本专科专业各主导类型培养目标

- “研究主导型”本科专业人才的培养目标是，为培养某某学科研究、工程应用、应用技术及其复合型人才奠定基础，这一类型的相当部分本科毕业生将进入高一层次的学位教育。
- “工程研究应用型”本科专业人才的培养目标是，为培养具有实际工程能力的应用研究与开发、应用技术及其复合型人才奠定基础，这一类型的部分本科毕业生将进入高一层次的学位教育。

3. 工科类学科专业人才培养 分类及其定位

- “应用技术主导型”本科专业人才的培养目标是，培养具有初步解决实际问题能力的应用技术及其复合型专门人才，这一类型的绝大多数本科毕业生将直接进入社会并能很好地适应社会的要求。
- “技术技能型”专科人才的培养目标是，培养在生产、实验、试验一线从事生产技术和管理的科技型、技术与技能复合型人才以及高级岗位的操作、调试和维护的智力技能人才。专科应是职业化的专业教育。

3. 工科类学科专业人才培养 分类及其定位

2) 工科类本科专业各主导类型课程体系定位

- “研究主导型”本科专业的课程体系。以适应某某科学技术的发展为指导，以扎实宽厚的基础理论为前提，按照通识教育、学科基础教育、研究能力培养为主导的教育理念设计课程体系。
- “工程研究应用型”本科专业的课程体系。以某某技术发展或鲜明的行业为背景，以扎实的基础理论为前提，按照通识教育基础上的宽口径专业教育的理念设计课程体系。

3. 工科类学科专业人才培养 分类及其定位

- “应用技术主导型”本科专业。以鲜明的行业特色或与地方经济实际需要为背景，以某某应用技术为主线，按照通识教育与专业技术教育结合、重在专业教育的理念设计课程体系。
- “技术技能型”专科专业。以为地方经济或行业服务为宗旨，围绕某某技术岗位（群）所必需的应用技术理论、方法与实践为主线设计课程体系。

三、分类指导

建设嵌入式系统示范实验室

■ 概况

- 经教育部高教司同意，由自动化专业分教指委与飞思卡尔公司商定：与相关高校共建一批《Freescale 嵌入式系统设计及应用》教学实验室。
- 根据分类指导原则，自动化专业分教指委协助飞思卡尔公司首先选择13所不同类型高校共建示范教学实验室，以后逐步推广至全国百余所高校。

教育部司局函件

关于转发《教育部高等学校自动化专业教学指导分委员会
关于申报 Freescale 嵌入式系统设计及应用
示范教学实验室建设项目的通知》的通知

教高司函[2006]100号

有关高等学校:

现将《教育部高等学校自动化专业教学指导分委员会关于申报 Freescale 嵌入式系统设计及应用示范教学实验室建设项目的通知》转发给你们,请按照通知要求积极参与自动化教学指导分委员会的工作。

附件:《教育部高等学校自动化专业教学指导分委员会关于申报 Freescale 嵌入式系统设计及应用示范教学实验室建设项目的通知》

教育部高等教育司

二〇〇六年四月二十二日



示范实验室项目建设学校:

清华大学

上海交通大学

东北大学

华中科技大学

天津大学

同济大学

重庆大学

电子科技大学

苏州大学

合肥工业大学

天津工业大

顺德职业技术学院

无锡科技职业学院

三、分类指导

建设嵌入式系统示范实验室

➤ 定位

- 该示范教学实验室按照不同类型高校（研究/应用/大专培训），满足所在学校电气信息类、机械类、仪器类等专业人才培养（专/本/研）的不同定位，满足在相应的人才培养方案中拟解决的问题（例如课程改革、实验、综合实践环节、课外科技训练等）；
- 该示范实验室应该是跨学科的，具有教学创新的理念，并具有各自的特点，可在同类型学校起到示范的作用。

三、分类指导

建设嵌入式系统示范实验室

学校	类型	实验室功能	实验配置产品
清华大学	研究型 综合	本/研教学/实验、飞思卡尔嵌入式研发中心、培训中心、工程师培训	8位、16位单片机 16位DSC 32位ColdFire PowerPC
苏州大学	应用性 综合	本/研教学/实验、应用技术的研发、飞思卡尔嵌入式培训中心	8位单片机 32位ColdFire
河南工业大学	应用型 工科	本科教学/实验，光、机、电一体化立体实验装置用于创新设计实验	8位单片机
顺德职业技术学院	高职 高专	现有芯片产品面向家电实训	8位单片机

三、分类指导

建设嵌入式系统示范实验室

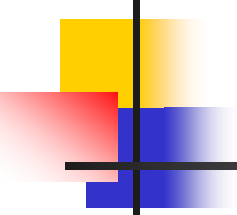
进展

- 实验室通过建设，研制了一批满足不同类型要求的示范性教学实验装置，已在飞思卡尔举办的2008全球技术论坛上展出，50所高校教师参加了研讨会。
- 近2年，共出版了7种教材/实验教材，2009年即将出版6种教材/实验教材已交稿，开设60余门次课，4700余名学生受益。
- 示范实验室目前已推广到46所高校，在2011年底前将逐步推广至全国百余所高校。

四、建设研究型课程

提高嵌入式系统课程教学质量

- 嵌入式系统是以应用为中心、计算机技术为基础，软、硬件可裁剪，适合应用系统对功能、可靠性、成本、体积、功耗严格要求的计算机系统(IEEE)
- 该课程的特点以应用为中心的专用计算机系统，理论与实践综合性强
- 提高质量措施
 - 深入研究先修基础微机原理课程内容及实验如何与该课程接轨
 - 建设研究型课程，提高教学质量



四、建设研究型课程

提高嵌入式系统课程教学质量

- 研究型教学内涵
 - 以教师的课程内容和学生的知识积累为基础
 - 引导学生创造性地应用知识和能力自主地发现问题、研究问题和解决问题
 - 在研讨中积累知识、培养能力和锻炼思维的新型教学模式

四、建设研究型课程

提高嵌入式系统课程教学质量

■ 研究型教学的本质

- 强调以探索和研究为基础的教学，注重在探索和研究的教学过程中激发学生的求知欲、好奇心和学习兴趣；
- 强调与经济、社会发展及学科发展保持紧密联系，以此保持教学内容的新鲜、增强教学活力；
- 强调师生互动，突出教学与训练方法的科学研究特色，培养学生的批判性思维与探索精神。

四、建设研究型课程

提高嵌入式系统课程教学质量

■ 研究型教学的例子

➤ 基于问题的学习

学习过程是从实际问题或疑问出发，学生需要自己或以团队合作方式发掘、收集和整理有关信息资料，提出问题 and 解决方案；并对问题以及采用的模型或近似进行评价。通过研究的过程，来学习掌握课程以及其他相关的知识。

四、建设研究型课程

提高嵌入式系统课程教学质量

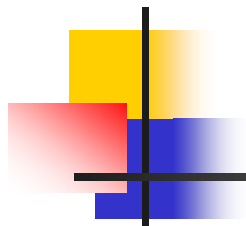
➤ 案例研究

学习过程从一个具体的实际情景或问题出发，经过学生自己的分析，得到可能的解决方案，并进行评价，以此使学生在教科书和现实世界间建立联系。

➤ 项目训练

➤ 指导性设计

■ 大学生只听老师讲，知识很快会忘记，而通过自己动手解决的问题会终生难忘。



谢 谢！

请批评与指正！