

文章编号 : 1672-5913(2014)19-0084-04

中图分类号 : G642

智能科学与技术专业本科培养方案 在大类招生模式下的修订

陈毅东, 曹冬林, 李绍滋

(厦门大学 信息科学与技术学院, 福建 厦门 361005)

摘要: 大类招生模式是高校人才培养模式发展的新趋势。以厦门大学为例, 介绍智能科学与技术专业本科培养方案在大类招生模式下的修订方案, 探讨大类招生模式下智能科学与技术专业建设的几个问题。

关键词: 智能科学与技术; 培养方案; 大类招生

1 背景

大类招生是指高校各个专业的招生不细分专业, 只根据大的专业类进行的一种招生模式。大类招生后的学生, 在经过 1~2 年的基础课学习后, 在大类学科学习的基础上, 根据自身的学习情况和喜好以及社会需求, 在与院系的双向选择原则下进行分流培养^[1]。这样的模式适应了“宽口径、厚基础”的人才培养需求, 有利于高校培养出更多复合型人才, 也有利于基础平台课程的优化整合^[2], 因而逐渐成为目前高校人才培养模式发展的新趋势。

智能科学与技术专业是一个新兴的交叉学科。在大类招生的形势下, 如何调整专业培养方案, 突出专业特色和个性, 从而更好地吸引优质生源、为智能科学与技术专业未来发展培养生力军是一个十分重要的问题。

2012 年底, 厦门大学全面实施大类招生改革。全校除一些特殊专业外, 原则上各专业一、二年级都要按照学科大类设置学科通修课程, 三、四年级通过选修专业(或专业方向性)课程确定专业或专业方向。新修订的教学计划在 2012 级作为过渡年度进行预实施, 并在 2013 级进行全面实施。

2 智能科学与技术专业核心课程的凝练

智能科学与技术专业作为交叉学科和近邻专业(如计算机和自动化等)在很多课程上均有重叠。在修订大类培养方案的过程中, 我们认为重新梳理并凝练出能突显智能科学与技术专业特色的核心课程十分关键。因为特色鲜明的核心课程设置一方面能明确出本专业与其他两个专业的差异性, 另一方面也有助于学生对专业内涵的认识。为此, 我们对国内外相近专业的课程体系进行了比较, 最终凝练出了 6 门智能专业核心课程。

2.1 国外若干学校相近专业的本科课程体系

国际上目前设置有人工智能专业的机构中有一大部分仅培养硕士以上学历学生, 如美国的乔治亚大学、Berkeley 大学、德克萨斯大学奥斯汀分校; 荷兰的阿姆斯特丹 Vrije 大学等。由于我们主要关注的是本科课程体系, 因此我们选择了英国的爱丁堡大学和曼彻斯特大学两所包含相近专业本科生培养项目的学校。这两所学校的专业名称都是人工智能专业, 虽与智能科学与技术有一定差异, 但也十分接近, 还是有参考价值的。表 1 和表 2 分别给出了依据两所大学在互联网上

第一作者简介: 陈毅东, 男, 副教授, 研究方向为人工智能、自然语言处理、机器翻译, ydchen@xmu.edu.cn。

所发布学位课程介绍整理而得的主要专业课程安排。

表 1 爱丁堡大学人工智能专业课程体系

类别	课程
公共基础课程	计算机程序设计技巧与概念、离散数学与数学推理、计算与逻辑、数据与分析、函数式编程、面向对象编程、算法—数据结构与学习、计算机系统概论、软件工程概论、数据库系统、编译技术、计算机体系结构
专业必修课程	认知科学、处理形式语言与自然语言、推理与智能体、逻辑编程、操作系统、应用机器学习、语言语义与实现、视觉与机器人概论、自然语言处理基础、高级视觉、自动推理
专业选修课程	基于智能体的系统、计算认知科学、机器学习、自然计算、智能机器人、知识建模、机器翻译

表 2 曼彻斯特大学人工智能专业课程体系

类别	课程
公共基础课程	面向计算机科学的数学技术、计算基础、计算机工程基础、计算机体系结构基础、面向对象程序设计、分布式系统基础、数据库基础、软件工程
专业必修课程	人工智能基础、机器学习与优化、符号主义人工智能、操作系统、算法与编程语言
专业选修课程	逻辑与建模、处理器微体系结构、计算机网络、微控制器、系统体系结构、计算机图形学与图像处理、分布式计算、移动系统、软件进化、编译器、计算机视觉、人工智能与游戏、高级算法、数据集成为分析、自然语言系统、知识表示与推理

2.2 国内若干学校相关专业的本科课程体系

国内目前拥有智能科学与技术专业的高校已近 20 家，我们从中选择了北京大学、南开大学、西安电子科技大学、北京邮电大学、湖南大学等 5 所高校进行考察。这些学校中，北京大学是国内最早设立智能科学与技术专业的高校，南开、西电、北邮 3 家则是第二批设立该专业的高校。这 4 家都是国内建设智能科学与技术专业时间长且经验较多的学校，因而其课程设置很值得借鉴。湖南大学的情况与厦门大学较为类似，且设立本专业的时间也相近，因此也选择以作参考，表 3—6 分别给出各学校课程体系中与专业密切相关课程的设置情况。

表 3 北京大学智能科学与技术专业课程体系^[3]

类别	课程	
公共基础课程	信息科学技术概论、程序设计实习、微电子与电路基础、计算概论、数据结构与算法	
专业基础课程	理论基础	算法设计与分析、集合论与图论、代数结构与组合数学、数理逻辑、计算方法、信息论基础、数据结构与算法实习
	硬件基础	数字逻辑设计、微机原理、信号与系统
	智能基础	人工智能基础、脑与认知科学、机器智能实验、机器感知实验
专业核心课	智能科学技术导论、模式识别基础、生物信息处理、智能信息处理	
专业开放选修课程	机器感知与智能机器人方向	图像处理、自动控制理论、计算机图形学、自然语言处理导论、语音信号处理、最优化理论和方法
	智能信息处理与机器学习方向	数据库概论、计算机网络与 Web 技术、机器学习导论、数据仓库与数据挖掘、程序设计语言概论、时空信息处理
	新技术及其他	机器人学、实验心理学导论、数据压缩、随机过程引论

表 3 南开大学智能科学与技术专业课程体系^[4]

类别	课程
公共基础课程	电子技术、电路基础、计算机程序语言
专业必修课程	自动控制原理、智能技术、智能工程
专业选修课程	机器人学导论、数据结构、运动控制

表 4 西安电子科技大学智能科学与技术专业课程体系^[5]

类别	课程	
学科基础课程	电工电子技术	电路分析理论、信号与系统、数字信号处理、模拟电子线路基础、数字电路与逻辑设计、电路信号与系统实验、电子线路实验
	计算机技术	微机原理与系统设计、高级语言程序设计、单片机原理与程序设计、数据结构基础、软件工程、Internet 技术
专业基础课程		人工智能概论、智能传感技术、最优化理论与方法、算法设计与分析、模式识别、机器学习、计算智能导论、图像理解与计算机视觉、智能控制导论、智能多媒体技术、移动通信与智能技术、智能数据挖掘、网络信息检索
研究型课程		新技术讲座（智能科学与技术）

表5 北京邮电大学智能科学与技术专业课程体系^[6]

类别	课程
专业基础课程	智能科学技术导论、脑与认知科学基础、机器智能、智能科学与技术前沿讲座
专业基础选修课程	信息科学原理、机器学习、模式分析、自然语言处理与理解、信息与知识获取、智能信息网络实验、计算机图形学
专业选修课程	科技史与方法学、计算智能、群体智能、多模态信息处理、信息内容安全、智能机器人、智能游戏

表6 湖南大学智能科学与技术专业课程体系^[7]

类别	课程
公共基础课程	计算机科学概论、C 语言程序设计
专业基础课程	离散数学、数据结构、电路分析基础、微电子技术、数字逻辑、计算机组成与结构、计算机网络、操作系统
专业核心课程	C++ 程序设计、信号与系统、脑与认知科学、人工智能基础、科学计算导论、算法设计与分析、控制理论基础、计算机图形图像处理、人工智能基础实验
专业选修课程	数据库原理、编译原理、Java 程序设计、信息安全原理、软件工程导论、物联网概论、嵌入式计算机系统、应用统计与随机过程、生物信息学基础、计算智能原理、智能控制导论、计算机视觉导论、机器人学、智能信息处理、模式识别

2.3 课程设置的若干特点分析

从国内外所选高校的专业课程体系对照来看,有如下几个特点:

(1)在公共基础课程方面,各高校的课程体系基本都覆盖了电子、信息、计算机等大学科门类的相关专业课程。这说明大家都较为一致地认为这些课程是本专业本科人才培养必不可少的基础。

(2)在专业课程方面,除了几个目前大家已经达成基本共识的课程:智能科学与技术导论、脑与认知科学基础、机器智能和智能数学基础等以外(各单位在设置这些课程时也多采用各自不同的名称),各单位差异较大。

(3)各单位多依据自身研究特色和基础条件来决定所开设的课程,国外单位开设的专业课程显得更丰富和发散。

2.4 6门核心课程

通过对国内外若干学校相近学科课程体系的梳理和比较并结合厦门大学的研究特点,我们拟定了6门课程作为本专业的核心课程,具体如下表7所示。

表7 厦门大学智能科学与技术专业核心课程设置

名称	备注
智能科学与技术导论	介绍智能科学与技术专业内涵等基础内容,引导学生了解认识本专业
人工智能导论	智能科学与技术专业基础理论与技术的导引
机器学习	介绍公用的核心方法论
脑科学基础	可支撑学生进一步向智能理论基础方向发展
智能控制原理	可支撑学生进一步向机器人控制方向发展
语言分析技术	可支撑学生进一步向智能信息处理方向发展

3 修订后的厦门大学智能科学与技术专业课程体系情况

按照学校对培养方案修订的原则要求,综合考虑了智能科学与技术专业特色并与其他两个专业多次协商调整后,我们最终形成了一个第1年大类培养、第2年起分流培养的新方案。其中,智能科学与技术专业模块学生的总学分要求为160学分。各类课程具体学分要求是:

公共基本课程:28学分; 通识教育课程:14学分; 学科通修课程:35学分; 专业或方向课程:70学分,其中,专业或方向必修课程:38学分,专业或方向任意选修课程:32学分; 其他教学环节:13学分。

具体而言,修订后的厦门大学智能科学与技术专业主要课程体系设置情况如表8所示。

4 几点思考

在制订和实施大类培养方案的过程中,我们也发现了若干问题,现讨论如下:

(1)目前智能科学与技术专业还缺乏权威统一的课程标准,多数单位在设置课程的过程中

表 8 厦门大学智能科学与技术专业课程体系(学科通修和专业方向课程部分)

类别	课程	
学科通修课程	数学分析、线性代数、大学物理、概率统计、C 语言程序设计、电路原理	
专业必修课程	智能基础类	智能科学与技术导论、人工智能导论、机器学习、脑科学基础、语言分析技术、智能控制原理、数据挖掘与数据仓库、机器人足球竞赛、非经典计算
	软件理论类	离散数学、数据结构、操作系统、算法设计与分析、网络信息处理、数值计算、软件开发技术、MATLAB 编程、Linux 内核分析
	硬件基础类	模拟与数字电路、汇编语言、数字逻辑、计算机组成原理、微机原理与接口技术
专业选修课程	XML 语言设计、面向对象程序设计(C++/Java)、多媒体技术、计算机仿真、智能信息检索、数理逻辑、计算理论、语音技术及其应用、神经网络、数字图象处理、智能机器人、专家系统、模式识别、机器人设计与组装实验、认知科学实验、计算机视觉、自然语言处理、人工生命、信息安全技术、嵌入式系统设计、单片机技术	

由于没有参照,多根据自身条件进行设置,存在一定的随意性,也未必能从学科全局出发进行考虑。这对于本专业的整体向前发展十分不利。

(2)作为交叉学科,智能科学与技术专业涉及计算机、电子、自动化等多方面。因此,本专业学生需要学习的基础课程也十分广泛。然而,受学制的限制,这些课程必然无法如所在专业的相关课程那样全深度开设。这些课程究竟开设到什么样的深度为宜,目前也缺乏科学的论证和统一的规范。

(3)智能科学与技术专业的很多特色课程都带有较浓的研究性质。相比而言,由于目前尚未形成明显的与本专业相关联的产业群,因而面向就业的课程多不具有“智能”特色。这直接导致本专业面向就业的这部分学生显示出较弱的专业个性。另一方面,本专业虽也开设不少相关专业的课程,但由学时限制,这些课程往往无法完全深入,这使学生在应聘中与相关专业学生竞争时

容易处于弱势。

(4)作为一个新兴的年轻专业,智能科学与技术专业和计算机以及自动化等老专业相比“知名度”低;而目前本学科仅为计算机学科的二级学科,“政治”地位也不高;再加上前面所提及的尚无明显的相关产业群的问题。这些因素都影响了学生和家长对本专业的认同,进而影响了优质生源分流到本专业,也很不利于本专业的良性发展。

5 结 语

大类招生、大类培养是高校教学改革的方向。大类招生既给智能科学与技术专业的建设带来了机遇也带来了挑战。在新形势下,如何在分流中更好地吸引优质学生决定了本专业将来是否能更好地发展壮大。其中,专业课程体系的优化是关键。

参考文献:

- [1] 尤玲玲. 大类招生、分流培养: 对本科院校计算机专业学生采取的思考[J]. 保山学院学报, 2013 (5): 61-63.
- [2] 黄兆信. 大类招生: 现代大学人才培养趋势[J]. 中国高教研究, 2004 (2): 41-43.
- [3] 谢昆青. 第一个智能科学技术专业: 回顾在北京大学六年来的创建经历[J]. 计算机教育, 2009 (11): 16-20.
- [4] 方勇纯, 刘景泰. 南开大学“智能科学与技术”专业教学体系与实验环境建设[J]. 计算机教育, 2009 (11): 21-25.
- [5] 焦李成, 石光明, 钟桦, 等. “智能科学与技术”本科特色专业建设的实践与探讨[J]. 计算机教育, 2009 (11): 26-29.
- [6] 王小捷. 北京邮电大学的智能科学与技术专业[J]. 中国人工智能学会通讯, 2011 (3): 22-23.
- [7] 李智勇, 肖正, 赵欢, 等. 智能科学与技术本科学专业“小学期”制教学思考[J]. 计算机教育, 2011 (15): 29-34.

(编辑: 郭田珍)