

信息论与编码课程“三维联动”教改模式创新与实践

李阿敏

安徽新华学院, 中国·安徽 合肥 230088

摘要: 论文针对信息论与编码课程教改痛点, 构建“理论—实践—评价”三维联动创新模式。针对传统教学理论抽象、实践脱节、评价单一问题, 推行“三阶改革”。其一, 课程内容“双螺旋优化”, 保留核心理论框架, 融入 5G 编码等前沿案例, 开发“理论+仿真+硬件”实践模块。其二, 创新“游戏化”教学场景, 以“课前预习闯关—课中协作攻关—课后项目挑战”激发学习动力。其三, 构建“四维评价”体系, 涵盖知识测试等多方面, 引入动态反馈机制。实践表明, 此模式提升课程挑战度与高阶性, 学生工程实践能力、课程满意度提高, 为信息类课程改革提供范式, 强化科技报国情怀, 形成育人闭环, 培养信息科技人才。

关键词: 信息论与编码; 三维联动; 工程实践; 创新模式

Innovation and Practice of the “Three Dimensional Linkage” Teaching Reform Model in the Course of Information Theory and Coding

Amin Li

Anhui Xinhua University, Hefei, Anhui, 230088, China

Abstract: This paper aims to address the pain points in the teaching reform of information theory and coding courses, and construct a three-dimensional linkage innovation model of “theory practice evaluation”. To address the issues of abstract traditional teaching theories, disconnected practices, and single evaluations, we will implement a “three-level reform”. Firstly, the course content is “double helix optimization”, retaining the core theoretical framework and incorporating cutting-edge cases such as 5G coding, developing a “theory+simulation+hardware” practical module. Secondly, innovate the “gamification” teaching scenario, stimulate learning motivation through “pre class preview and challenge - in class collaborative research - post class project challenge”. Thirdly, establish a “four-dimensional evaluation” system that covers various aspects such as knowledge testing and introduces a dynamic feedback mechanism. Practice has shown that this model enhances the challenge and high level of the curriculum, improves students’ engineering practice ability and course satisfaction, provides a paradigm for the reform of information related courses, strengthens the sentiment of serving the country through science and technology, forms a closed loop of education, and cultivates information technology talents.

Keywords: information theory and coding; three-dimensional linkage; engineering practice; innovative model

0 前言

信息论是现代信息科学与技术的重要基石, 在数据通信、电子计算机等领域占据核心地位。香农信息论、信源编码和信道编码等理论, 为信息的接收、存储、传输及应用提供了系统分析框架, 成为解决信息处理难题的关键。这些理论不仅在新兴技术中广泛应用, 其思想和方法还渗透至其他领域, 为解决复杂系统问题提供了新思路与工具^[1]。掌握信息论理论与实践知识, 对科技人才而言至关重要^[2-3]。

当前, 高等教育数字化改革与人才培养观念革新备受瞩目^[4-5]。2023 年, 教育部等部门推动工科交叉复合、与其他学科融合, 形成新兴交叉学科。2024 年全国教育大会上, 习近平总书记强调建设教育强国需紧扣“立德树人”根本任务。在新时代教育理念的指导下, 如何将思政元素融入专业课程教学, 如何通过创新教学方法和实践环节提升学生的工程能

力、创新意识, 成为信息论与编码课程改革的重要方向^[6]。因此, 探索理论与实践深度融合、专业知识与思政教育有机结合的课程教学模式, 对于培养符合国家战略需求的高素质信息科技人才具有重要意义^[7]。

1 课程教学背景

信息论与编码课程在高校电子信息工程专业中具有重要地位, 是电子信息工程专业的专业核心课程, 属于通信中的数学理论, 该课程知识点颇多, 且与多门课程关系密切, 如《概率论》《通信原理》《信号与系统》等, 是现代信息人才必须掌握的基础知识。但以我校信息论与编码课程教学为例, 其教学现状仍面临诸多挑战。主要问题如下几方面。

1.1 课程思政元素融入不足

存在思政元素挖掘不系统现象, 部分教学仍停留在理论推导与技术应用层面, 未充分结合信息论发展史中的科学

家精神(如香农的探索精神)、信息安全的国家战略需求(如密码学与国防安全关联)等思政内涵,导致思政教育与专业内容脱节。顶层设计缺失导致课程目标、教学大纲中缺乏对思政元素的整体规划,未能形成从“教学目标→教学内容→考核评估”的闭环设计。

1.2 理论与实践脱节, 学生兴趣低迷

教学实施方面,理论与实践脱节严重。核心概念仅靠数学公式推导,缺乏与5G通信、图像压缩等实际工程案例的关联,学生难以理解理论应用价值。同时,实践环节匮乏,学生缺乏硬件平台或真实场景的实践机会,工程能力培养不足。

1.3 教学方法单一, 互动性不足

教学方法上,课堂以教师单向输出为主,缺乏小组讨论、案例辩论等互动形式,学生被动接受知识,批判性思维、创新能力等高阶思维能力得不到锻炼。教学内容更新缓慢,对Polar码、DNA存储等新兴技术引入不足,难以激发学生兴趣。

1.4 考核评价体系片面

考核评价存在片面性,以闭卷考试为主,侧重公式记忆与计算,忽视工程实践能力和思政素养评估。缺乏动态反馈机制,未建立多维度评价体系,难以全面反映学生综合素质。

1.5 教学资源整合不足

教学资源整合也不到位,跨学科资源利用不足,未实现工科与其他学科交叉融合,限制学生视野,学生难以将知识应用于实际工程,且传统教学方式忽视思政教育,缺乏专业知识与爱国主义、安全意识培养的有机结合。

2 课程教学改革

结合信息论与编码的社会地位及课程特点,针对上述出现的问题就课程内容、课堂教学、考核方式实施教学改革,具体实施方案如下。

2.1 课程内容

2.1.1 基础理论“瘦身”与教学优化

传统教学重数学推导、理论证明,学生难明其实用价值。课程改革从“基础理论瘦身”入手,删减过时内容,保留香农公式等核心公式,减少冗长数学推导。讲解信源熵时,借助文本压缩率对比等生活案例,助学生理解熵的物理意义。同时采用“口诀记忆法”,将抽象理论转化为顺口溜,让学生在轻松氛围中掌握核心概念。

2.1.2 案例教学“接地气”与实践结合

为增强课程实用性与趣味性,引入“接地气”的案例教学方法。讲解信道容量时,让学生实测手机4G/5G网速,再结合香农公式分析理论极限与实际性能差异,直观感受理论对工程实践的指导意义。课程还注重前沿技术对比分析,如将传统Huffman编码与抖音Zstd压缩算法进行性能对比。

2.1.3 思政教育“溶盐于水”与价值引领

思政教育巧妙融入专业知识教学,实现“溶盐于水”效果。通过讲述科学家故事,传递理论知识,弘扬探索精神。

引入中国突破案例,如华为工程师用LDPC码突破5G标准技术封锁,增强学生民族自豪感和科技报国意识。结合伦理问题,引导学生思考技术应用的社会影响。

2.2 课堂教学

教学模式采用课前、课中、课后三环节。

2.2.1 课前预习“新手村”

在信息论与编码课程改革里,课前预习成为“新手村”任务。教师发布2分钟动画短视频,像《香农的猫》,以虚拟角色演示信息传输中的噪声干扰,把抽象理论变成生动场景。同时,学生要完成在线答题闯关,答对3题才能“解锁”课堂座位,这种游戏化设计避免学生“躺平”。例如讲信道编码前,学生通过视频和答题,初步了解噪声对通信的影响,为课堂深入学习做准备。

2.2.2 课中挑战“副本任务”

课堂主体部分设计成“副本任务”,以小组擂台赛形式提升学生实践和团队协作能力。任务1:要求用MATLAB为班级名字设计最短二进制编码,比拼压缩率;任务2:模拟真实工程场景,让学生为无人机图传系统选编码方案,综合考虑功耗、延迟和抗干扰性能。教师在任务中当“NPC”,不直接给答案,而是通过提示引导学生自主解决。

2.2.3 课后拓展“隐藏关卡”

课后环节设计成“隐藏关卡”,鼓励学生深入探究实际工程问题并参与创新实践。学生要研究“如何优化5G基站信道编码以降低功耗”,提交解决方案作为大创项目。课程还设置“极客挑战”,鼓励学生制作信息论相关比赛作品,优秀作品可直推全国电子设计竞赛等大赛,激发学习动力和科研热情。

2.3 考核方式转变之“能力体检表”

多元化评分与动态反馈系统极大提升了教学效果及学生能力评估精准度。考核涵盖线下闭卷考试与线上章节考核,同时借助雨课堂平台,推送薄弱环节练习题,助力学生查漏补缺。如多数学生信道容量计算薄弱,系统便定向发送相关习题与解析视频。考核方式多维度,过程性评价含仿真实验、小组活动等,总结性评价则针对课程总体,具体如表1所示。

此次教学改革针对传统考核模式弊端展开。传统考核依赖期末成绩,忽视学习过程与课堂参与度,难以激发学生主动思考;且缺乏在线平台支持,考核手段单一,成绩评定以等级制为主,难以精准反映学习状况,不利于培养独立探索精神。为此,改革将学生最终成绩与平时课堂参与度、独立思考、问题解决能力等挂钩。引入多样形成性评价环节,采用透明百分制评分标准,实现考核个性化、多元化、全面与公平,克服传统模式不足。这种“理论打底一案例调味一实战淬火一思政点睛”的改革,让信息论课堂变身“通信工程师训练营”,培养出“懂原理、能动手、有担当”的新工科人才。

表 1 多维度评价表

评价形式	考核要素	成绩占比	评价目的
过程性评价	仿真实验	10%	理论知识与动手实践相结合。
	章节测试	10%	考核内容涉及理论知识、案例分析等。
	小组活动	7.5%	培养学生的团结意识。
	阅读文献	7.5%	扩展视野，调动学习积极性，培养学生科研兴趣。
	PPT 汇报	7.5%	培养学生语言表达及组织学习能力。
	学生互评	7.5%	促进师生、生生之间的交流。
总结性评价	期末测试	50%	纸质闭卷考核强调基础知识的重要性。

参考文献：

[1] 王岳,孙文洋,黄敏,等.工程教育认证背景下的电子信息工程教学改革与创新——以“信息理论与编码”为例[J].科技风,2023(36):137-139.

[2] 彭蕾.“双一流”背景下信息论与编码课程教学改革与实践[J].科技风,2024(19):125-127.

[3] 张楠楠,张晓,陈杰,等.基于“问题链+案例分析”的信息论与编码课程教学模式探索[J].电脑与信息技术,2024,32(6):147-150.

[4] 高素玲,李小芹,郝超.基于工程教育认证理念的混合式教学探索与实践——以信息论与编码课程为例[J].电脑与电信,2024(6):99-103.

[5] 詹文,朱威龙,吴不为,等.面向前沿技术的信息论与编码课程混合式教学改革研究[J].大学教育,2023(23):42-47.

[6] 王艳营.思政元素融入信息论与编码课程教学研究[J].电脑知识与技术,2024,20(25):153-155+176.

[7] 张雷,薛波,王玉,等.“信息论与编码”课程达成度评价体系[J].电气电子教学学报,2024,46(3):70-73.

作者简介：李阿敏（1996-），女，中国安徽阜阳人，硕士，教师 / 助教，从事民办高校教学改革研究。