

文章编号: 1672-5913(2020)10-0017-07

中图分类号: G642

融合思政元素的程序设计基础课程在线教学设计与实践

郭艳燕

(烟台大学 计算机与控制工程学院, 山东 烟台 264005)

摘要: 针对在线教学的系统性特点, 提出“教学设计→教学实施→教学优化”的总体框架, 阐述融合思政元素和信息技术的专业课程在线教学设计方法, 结合烟台大学的教学实际, 介绍程序设计基础课程在线教学的实施过程, 最后通过数据说明教学效果, 并基于效果总结教学优化措施以及开展在线教学需要关注的重要问题。

关键词: 疫情防控; 在线教学; 程序设计基础; 教学设计; 教学实施; 教学优化; 课程思政

DOI:10.16512/j.cnki.jsjy.2020.10.004

0 引言

一线教师是高校实施在线教学的主体, 如何在疫情防控时期将“在线教学”这一事关学生发展的应急性决策落实好, 是每一位教师所面临的新任务, 也是新挑战。教师必须站在学生健康成长和多方面能力发展的角度, 结合课程特点、学生特点综合设计在线教学的具体实施方案^[1], 不仅要关注学生的专业知识教授, 而且要关注学生的思想政治教育, 落实立德树人根本任务, 实现家庭、学校、社会三方协同育人。

1 程序设计基础课程在线教学的总体框架

在线教学的开展是一个系统工程, 强调“教学设计→教学实施→教学优化”这一渐进式的螺旋过程。教学设计是对教学本身进行的系统计划过程, 教学实施是遵循教学设计的系统实践过程, 教学优化是根据教学反馈的系统改进过程。

过程, 教学优化是根据教学反馈进行的系统改进过程。

在线教学的开展需要结合课程特点, 程序设计基础课程具有很强的实践性, 旨在培养学生的计算思维能力、程序设计能力、问题分析和解决问题的能力。在疫情防控阶段, 不仅要开展理论课程的在线教学, 而且要开展实验课程的在线教学。程序设计基础课程在线教学的总体框架如图1所示。

2 程序设计基础课程在线教学的设计

疫情防控期的在线教学与往常的线下面对面课堂教学有很大不同, 由于空间距离感的存在以及周围学习气氛的缺失, 优质的在线学习需要

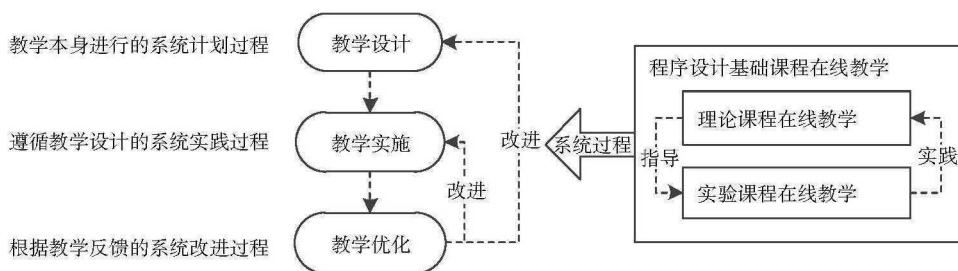


图1 程序设计基础课程在线教学的总体框架

基金项目: 山东省教育科学“十三五”规划2019年度课题“互联网+背景下基于TPACK框架的混合式教学研究——以面向对象方法学课程为例”(YC2019085)。

作者简介: 郭艳燕, 女, 讲师, 研究方向为软件工程、人工智能, smallgyy@sina.com。

学生具备低监督下的高度自主性,优质的在线教学需要教师具备穿越时空的课堂控制能力^[2],想要达到这一优质目标,需要学生和教师的共同努力,

需要技术与环境的保障,更需要进行系统科学的教学设计。好的教学设计是顺利实施在线教学的基础,需要完成图2所示的多个任务。

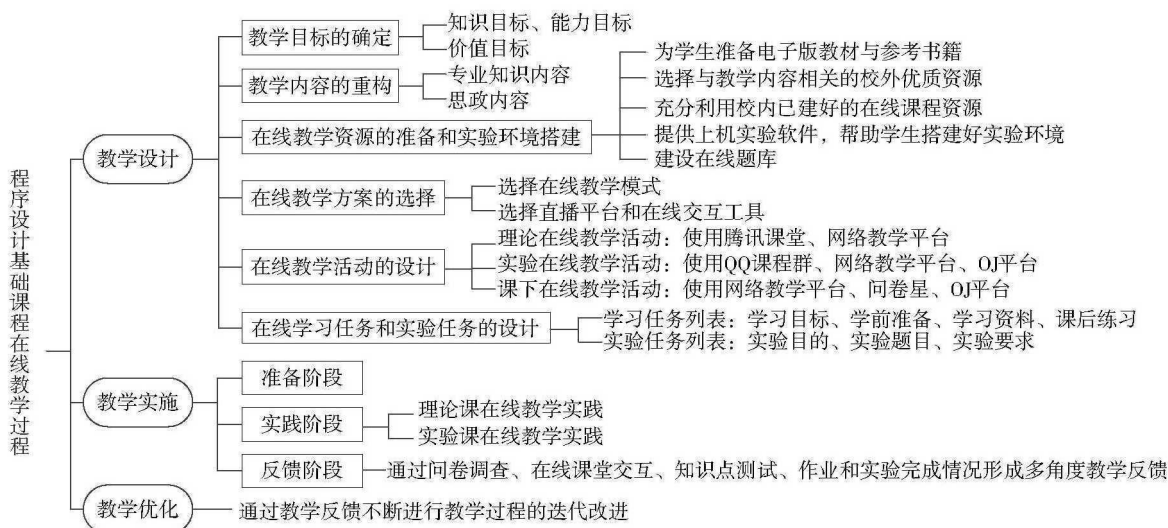


图2 程序设计基础课程在线教学过程

2.1 教学目标的确定

在疫情防控的特殊时期,要坚持以“知识传授、能力培养与价值塑造相统一”的原则设置教学目标,包括专业知识目标、专业能力目标和价值目标,将在线教学和课程思政统筹起来。在遵循基本教学时间安排的同时,应恰当分配好“教”和“育”以及“学”和“习”的时间与内容。

2.2 教学内容的重构

教学内容的重构包括专业知识内容和思政内容。教学内容用来实现知识和能力目标的培养,将专业知识教学内容划分重难点,并对课后作业设置梯度,划分为基础题和进阶题,在掌握基础后实现有针对性的拔尖,满足不同能力学生的需求。思政内容用来开展课程思政,实现价值目标的培养,将思政元素融入专业知识的教学过程中,可以充分利用疫情防控期间各岗各业的职业担当、众多的平凡英雄、全国人民的团结向上、国家的英明决策、中国共产党的正确领导等思政点,对学生进行爱党、爱国、爱人民和爱社会主义的教育,进行正确价值观的引领。

2.3 在线教学资源的准备和实验环境搭建

以校内已经建成的程序设计基础在线课程为主,以校外优质资源为辅,提前做好教学资源

的筛选,做到少而精。教材采用本校老师自编教材,参考书籍使用谭浩强老师编写的《C程序设计(第五版)》及《C程序设计学习辅导》,并为学生推荐了浙江大学翁恺老师在中国大学MOOC上的国家精品课程“程序设计入门——C语言”。疫情防控的特殊时期,各大新闻出版社提供免费电子版教材和参考书籍,解决了学生无教材的问题。通过提供编程软件并帮助学生完成实验环境的搭建,消除学生无法在家开展实验的困扰。另外,建设细分到知识点的在线题库,不仅便于学生进行学习效果的自主检测,而且便于教师获取教学效果反馈。

2.4 在线教学方案的选择

首先完成对教学对象的分析,不仅要关注学生已有知识的储备、能力水平、学习需求、心理状态,而且要关注学生居家的学习环境、学习设备、网络通畅情况、上机实验条件等。通过问卷调查形式进行全面摸底(见表1),通过问卷结果获知班级全部学生都具备在线学习和实验的条件,然后对多种在线教学模式进行分析比较(见表2),确定教学模式,并综合调查结果、网络情况、学生规模、教师和学生使用习惯等,选择直播平台、在线教学平台和开展线上活动的智慧

表 1 程序设计基础课程开展网上教学前学习条件具备情况调查

调查内容	对应选项
1. 要开展网上教学, 需要具备一定的学习设备条件, 请问你进行网上学习的工具有哪些	A. 电脑和手机 B. 仅有手机, 没有电脑 C. 两样都没有
2. 要开展网上教学, 需要具备通畅的网络环境, 请问你进行网上学习具备的网络条件有哪些	A. 有家庭网络, 随时上网没问题, 可以进行网上学习 B. 无家庭网络, 但手机流量足够, 随时上网没有问题, 可以进行网上学习 C. 无家庭网络, 但手机流量有限, 随时上网满足不了, 随时上网学习受限
3 请问你在家是否有电脑可以编程, 是否可以在 OJ 平台上提交代码	A. 有电脑可以编程, 并可以在 OJ 上提交代码 B. 有电脑可以编程, 但没有网络, 不能在 OJ 上提交代码 C. 没有电脑, 无法编程
4. 如果可以网上学习, 你希望老师用什么样的教学方式	A. 网络直播 (通过腾讯课堂、腾讯会议等, 需要下载对应的客户端) B. 录播但不直播 (通过网络教学平台, 学生随时可登录观看)

表 2 3 种典型在线教学模式的对比^[3]

对比项	网络在线课程	网络直播教学	学生自主学习
支持媒介	互联网	互联网	互联网
时间同步性	异步	同步	异步
覆盖范围	视权限而定, 有小有大	小规模	小规模
稳定性	较稳定	较不稳定	较稳定
学习形态	教师主导, 学生主体	教师主导, 学生主体	学生主动学习
师生交互水平	一般	较强	较弱
社会临场感	一般	较强	较弱
建议应用阶段	高等教育为主	作为补充措施, 可应用到各阶段	所有在线教学都涉及, 可应用到各阶段

工具来制订教学方案, 给出备选方案。

程序设计基础课程的在线教学方案: 课上以网络直播教学为主, 线上实施以教师为主导的讲授式、讨论式教学方式, 使用在线交互工具开展教学互动; 课下为学生提供任课教师录制的细分知识点教学视频, 并推荐与知识点相关的校外在线视频和电子资源, 课下实施学生自主学习方式, 使用 Online Judge (OJ) 平台自动评测系统对作业和实验中程序代码的正确性进行自动评测, 使用网络教学平台中的在线测试功能实现知识点掌握程度的检测和反馈。

2.5 在线教学活动的设计

使用腾讯课堂、QQ 课程群、网络教学平台、OJ 平台、问卷星开展教学活动。鉴于腾讯公司商业平台的稳定性, 理论课程教学使用腾讯课堂, 腾讯课堂白板功能有利于使用画图方式帮助学生理解抽象知识, 举手和答题卡功能利于开展师生交互, 视频回放功能方便学生课后再次观看; 鉴于学生的交流习惯, 实验课程教学使

用 QQ 课程群, 使用屏幕共享、群语音通话和学习文档共享, 便于实现在线答疑和小组间的讨论; 鉴于网络教学平台已建成的在线课程资源和多种教学辅助功能, 使用网络教学平台开展题库建设、在线测试和实验报告的提交和保存; 鉴于 OJ 平台的自动评测和统计功能, 实现课后编程作业的提交、查错和批阅; 鉴于问卷星强大的问卷功能和分析功能, 使用问卷星开展课前、开课过程、结课后的匿名问卷调查, 便于开展教学效果的问卷反馈。

2.6 在线学习任务 and 实验任务的设计

在线教学比线下课堂教学更需要考虑细节, 每节课前都需要设计明确且细致的学习任务单和实验任务单。以“指针与数组”知识点为例, 学习任务单的设计见表 3, 通过明确知识点的学习目标、学前准备、学习资料、课后练习, 引导学生完成课前、课上和课后持续的学习环节。实验任务单的设计见表 4, 通过明确实验目标和实验任务, 引导学生按照实验要求完成实验内容。

表3 “指针与数组”学习任务单

学习目标	课前准备	学习资料	课后练习
1. 了解数组元素的几种访问形式,理解一维数组名的含义和类型,掌握如何使用指针变量访问一维数组元素,理解指向数组元素的指针移动和运算的含义 2. 掌握如何使用指针访问二维数组(通过普通变量指针和行指针),理解二维数组名的含义和类型,理解行指针与二维数组的关系 3. 掌握通过指针做函数参数实现对实参数组的访问	1. 复习函数调用时实参和形参之间的值传递关系(普通变量做函数参数、数组名做函数参数) 2. 复习一维数组、二维数组的定义和使用 3. 复习指针变量的使用(定义指针变量、给指针变量赋值,通过指针变量间接访问所指向的变量)	1. 课件 第六章 指针与一维数组 课件地址:QQ 课程群、网络教学平台 2. 教材 周世平《C 程序设计教程》 教学视频:网络教学平台的播课单元 6.3.3 一维数组和指针 6.3.4 二维数组和指针 6.6.4 指针做函数参数 3. 参考 谭浩强《C 程序设计(第五版)》 教学视频:文泉课堂的教学视频 8.3 通过指针引用数组 课程链接 https://www.wqketang.com/course/88091	1.OJ 平台 202.194.119.110 指针基础—指针与数组(上机编程) 2. 谭浩强《C 程序设计(第五版)》学习辅导 第8章 善于利用指针(阅读、上机编程) 3. 网络教学平台“指针与一维数组”“指针与二维数组”“指针做函数参数”知识点的在线测试

表4 “指针与数组”实验任务单

实验目标	实验任务 1	实验任务 2	实验任务 3
1. 理解指针的移动和运算,掌握对一维数组元素访问的多种方法,包括下标法和指针法(指针移动法和指针不移动法) 2. 掌握对二维数组元素访问的多种方法,包括下标法、列指针法(列指针移动法和列指针不移动法)和行指针法(行指针移动法和行指针不移动法) 3. 理解数组做函数参数与指针变量做函数参数的相同点和区别,会使用指针变量做形参的函数,实现对主调函数中数组元素的访问,包括一维数组和二维数组	1. 实验内容:完成 10 个数组元素的逆向输出 2. 实验要求:在主函数中采用 3 种方法实现:数组下标法;指针不移动法;指针移动法	1. 实验内容:输入 10 个无序的整数,通过排序实现从小到大的排序并输出 2. 实验要求:要求用 3 种方法实现:在主函数中直接排序;使用数组做形参的函数实现对主调函数中数组的排序;使用指针做形参的函数实现对主调函数中数组的排序	1. 实验内容:通过键盘为二维数组元素赋值,然后按行依次输出这个二维数组的元素值 2. 实验要求:要求用 6 种方法实现:数组下标法;指向普通变量的指针(列指针);指向一维数组的指针(行指针);函数调用法——二维数组做形参;函数调用法——列指针做函数形参;函数调用法——行指针做函数形参

3 程序设计基础课程在线教学的实施与优化

在线教学的实施包括 3 个阶段:准备阶段、实践阶段和反馈阶段。

3.1 准备阶段

准备阶段是正式开课前的试课工作,检测网

速,体验直播效果,调试音量,教师和学生提前熟悉直播平台、网络教学平台、OJ 平台、QQ 课程群功能的使用,并开展试课效果问卷调查(见表 5)。准备阶段不仅仅是从“教师教学”角度出发,更是从“学生学习”角度出发,体现出“以人为本”的课程思政理念。

表5 程序设计基础课程在线试课效果调查

调查内容	对应选项
1. 通过周五的 40 min 腾讯课堂直播课测试,请问你的网络是否卡顿	A. 效果很好,很流畅 B. 效果良好,稍微卡顿 C. 效果一般,多次出现卡顿 D. 非常卡,不能看
2. 上网课的时候,你会对老师提出的问题作及时响应吗	A. 会 B. 不会
3. 老师给大家提供了多种教材、教辅资料,提供了与教材、教辅对应的教学视频,并明确了每周的学习任务,你觉得会对你的学习有帮助吗	A. 有 B. 没有
4. 如果网络直播出现问题,你会及时配合老师,采取其他学习方式吗	A. 会 B. 不会
5. 如果直播内容没有听懂或卡顿或其他原因,你会课后通过观看回放或者观看老师给出的其他教学视频来补充学习吗	A. 会 B. 不会
6. 在线教学和课堂教学各有利弊,你能理解当前的状况并能克服一些困难来努力做得更好吗	A. 能 B. 不能
7. 你有信心在当前的时期通过在线学习把课程学好吗	A. 有 B. 没有
8. 你觉得通过马上要开始的在线学习,你将在哪些方面有所提高	A. 自控能力 B. 自主学习能力 C. 学习规划能力 D. 问题解决能力 E. 其他多个方面

3.2 实践阶段

实践阶段包括理论课程在线教学和实验课程在线教学。理论课程与实验课程要做好在线教学的衔接,发挥各自优势,实现互补互助,共同提升程序设计基础课程的在线教学效果和质量。

(1)理论课程在线教学使用直播方式,在直播过程中注重在线交互次数的增加和交互活动的多样性。通过腾讯课堂的举手、答题卡、讨论区开展交互活动,不仅可以激发学生学习的参与度,而且可以帮助教师获取新知识点讲授前预备知识掌握情况和新知识点掌握情况的反馈。

理论课程在线教学交互活动实例:初学者使用指针变量时,未给指针赋值就引用指针所指变量会发生运行错误,但该错误并不能通过编译器检查出来,为了让学生加深印象,编写了一段包含此类错误的程序代码,使学生在线阅读代码后通过腾讯课堂的举手功能连线回答,指出错误代码位置,说明错误的原因,给出解决方案。通过该方式,可以引发学生深入思考,加深知识的理解和记忆,积累经验,避免此类问题的出现,提升知识点运用的正确性。

通过课程中的讨论环节,师生就某一问题进行深入探讨,充分体现出社会主义核心价值观中倡导的“自由、平等、公正”社会层面的价值取向;同时,在课堂上将编程问题与现实问题对应,一方面强调“实践与认识的辩证关系”,一方面强调用科学的思维方式看待问题和解决问题,遇到问题不逃避,要坚持不懈,用正确且正规的方法努力解决问题。另外,借助“4月4日举行全国性哀悼活动”“4月15日全民国家安全教育日”“4月23日中国海军生日”开展爱国主义教育,实现中国特色社会主义价值观的引领,借助“4月23日世界读书日”开展终身学习教育,这些都是课程思政的重要切入点。

(2)实验课程在线教学通过QQ课程群开展,实验课前10min通过群语音通话布置实验任务和要求,提醒学生上机实践过程中需要重点关注的问题,随后通过QQ小窗开展一对一学生答疑,在实验课结束前10min进行实验总结,对实验过程中存在的共性问题进行讲解,加深学生的印象。

实验课程在线教学强调实验题目实现方案的多样性,不仅强调旧知识的巩固,还强调新知

识的运用体验,更强调新旧知识的分析、比较和衔接,使整个课程内容更成体系,更利于引导学生对教学内容的深度学习。在实验课程教学过程中,可以通过QQ课程群讨论区开展头脑风暴,将自己不同的实现方案用群接龙的方式列举出来,不仅有助于扩展思路,而且利于激发学生的学习积极性和自信心。

实验课程不仅需要关注知识内容的实践,而且要关注软件工程师职业素养的培养。软件代码具有良好的可读性是软件工程师基本的素养,清晰准确的代码文档是正规研发流程中非常重要的环节,因此实验课程强调实验报告撰写的重要性,在课程考核中也将实验报告内容作为一项评价内容。实验报告内容包括问题分析、程序实现、代码测试和实验总结。问题分析要求学生写出分析问题的思路和算法,用流程图的方式展示出来,培养学生的需求理解能力、问题分析和算法分析能力;程序实现要求学生书写上机编程测试通过的代码,要求程序代码结构和层次清晰,有相应的代码注释,培养学生的编程能力和规范化、标准化代码编写习惯;代码测试要求至少3组以上测试数据,包括正确数据、错误数据和边缘数据,培养学生的代码测试能力,提升学生的问题解决方案设计全面性能力。实验总结包括对知识的总结,对实验过程中遇到的问题和解决方案的总结,对学习态度和学习行为的总结和反思,从而培养学生的反思和总结能力。将软件工程师职业素养引入实验课程,在实验过程中对学生的耐心指导和答疑,都是课程思政实施的重点。

3.3 反馈阶段

反馈阶段贯穿于整个教学全过程,主要根据学生对教学效果反馈的问卷调查、在线课堂的交互情况、课后知识点的在线测试结果、作业和实验的完成情况,进行在线教学反思,及时调整教学设计方案,不断完善在线教学的实践过程。

3.4 教学优化

教学优化需要根据实际教学效果来开展,必须对教学过程中存在的问题进行分析,包括从教师角度发现的问题和从学生自身角度发现的问题。

(1)教师角度:通过学生OJ作业提交情况和实验任务完成情况,发现有15%的学生学习积极

性和自觉性不够高,不能及时完成作业,必须在老师多次提醒和督促下才能完成。通过知识点的在线测试,发现学生对于一些基础知识掌握得不够牢固,对问题的理解似是而非,尤其是指针的运用、字符串的处理以及文件的操作部分内容。

(2) 学生角度:通过问卷星对已运行 8 周的在线教学效果进行问卷调查,调查结果表明 85.3% 的学生能够适应在线学习方式,学生对课程线上教学的总体满意度达 91.2%, 82.9% 的学

生认为老师布置的在线作业(OJ 平台的编程题、章节测试题、实验任务)题量适中,能够按时完成。学生认为自己对教学内容的掌握程度如图 3 所示,学生最喜欢的教学方式如图 4 所示,学生认为开展在线学习最有帮助的在线教学环节和教学活动如图 5 所示。学生认为影响在线学习效果的关键因素是在线学习缺少学习氛围、自身缺少自控能力和自主学习能力,另外网络环境不通畅和居家环境也对在线学习效果有所影响。

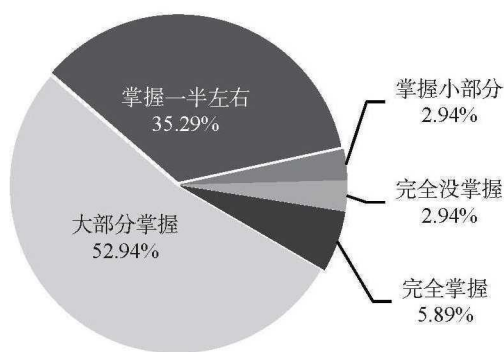


图 3 学生对教学内容的掌握程度

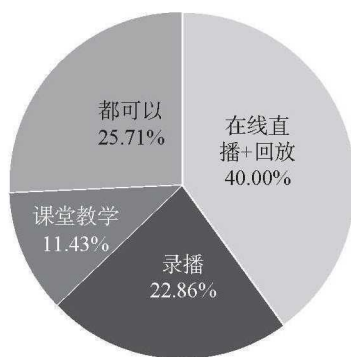


图 4 学生最喜欢的教学方式

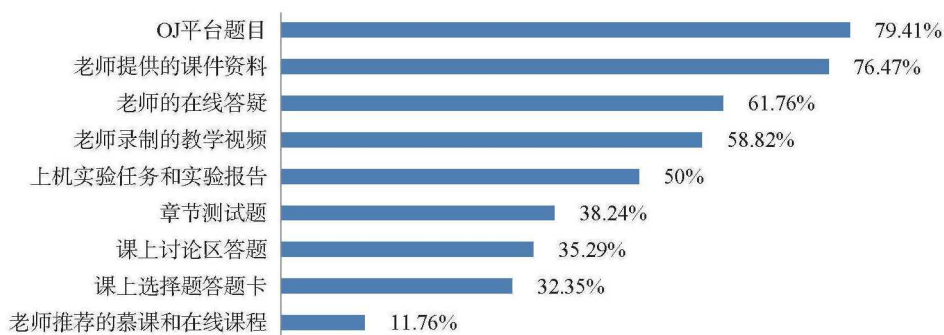


图 5 学生认为开展在线学习最有帮助的在线教学环节和教学活动

为了解决学生学习自主性不高的问题,应在强调过程考核重要性的同时,加强对学生学习的引导、监督和管理,对学习态度有问题的学生进行私下沟通了解情况,加强鼓励,给予个别指导和帮助,适当延长提交作业的时间。为了解决学生在线学习缺乏氛围的问题,建议学生划分小组实现组内互帮互助。为了解决学生基础知识掌握

不牢的问题,在加强在线答疑的同时,给学生制作在线测试题目解析,并对普遍不理解的问题进行收集汇总统计,然后进行有针对性的讲解。

在线教学过程不是直线进行,而是螺旋式进行,需要不断进行教学过程的迭代改进,不断发现问题、解决问题,不断进行在线教学优化,从而提升教学效果。

4 开展在线教学需要关注的重要问题

(1)在线教学会比课堂教学具有更多的不可控性,需要教师随机应变,提前做好预案,随时动态调整。

(2)教师需要充分考虑到学生的在线学习规律、学习时长、学习心理和生理特点,以开展在线教学。

(3)强调在线学习情况的跟踪,重视在线教学效果观察与收集。

(4)在线教学强调信息技术、互联网技术、教育教学方法、课程专业知识、思政知识等多方面的融合,教师教学能力是基础,教学设计与实践是核心,技术与环境是保障。教师需要不断提升自己的信息化教学能力和课程思政能力,才能

更好地实现教学目标。

(5)教师在开展在线教学模式探索和实践的同时,还要不断探索疫情结束后课堂教学与线上教学的有机结合。

5 结语

虽然疫情防控期间的在线教学不同于课堂教学,但是前期开展的一系列程序设计基础理论课程和实验课程的混合式教学和翻转课堂教学^[4-6],都为本次开展在线教学积累了宝贵的在线资源和教学经验。通过8周的在线教学,学生和教师都已经适应了当前的教学模式,学生的学习积极性也有所提高,期待通过不断的教学优化,取得更好的教学效果。

参考文献:

- [1] 朱福荣,蔡其勇.“停课不停学”须综合设计[N].中国教师报,2020-02-26(6).
- [2] 余清臣.疫情时期的教育工作需要非常规思维[N].人民政协报,2020-02-26(7).
- [3] 焦建利,周晓清,陈泽璇.疫情防控背景下“停课不停学”在线教学案例研究[J].中国电化教育,2020(3):106-113.
- [4] 郭艳燕,周世平,贺利坚,等.信息化平台下的程序设计课程混合式教学[J].计算机教育,2017(6):74-78.
- [5] 郭艳燕,杨军.基于ARCS动机模型的程序设计课程翻转课堂教学设计:以“递归函数”教学内容为例[J].计算机教育,2018(6):140-144.
- [6] 郭艳燕.基于TPACK模型的程序设计实验课程混合式教学改革[J].实验技术与管理,2019(10):238-242,264.

(编辑:宋文婷)