优秀在线教学案例（五）

基于虚拟仿真的项目化探究性线上实践教学

——《单片机及接口技术》

《单片机及接口技术》是电子科学与技术专业的一门核心专业课程，课程的理论性和实践性较强，作为《单片机及接口技术》课程负责人王建卫老师，长期深耕教学，以培养学生实践能力创新能力为导向，通过多年的专题化教学、项目化实践、问题式探究、工作坊实训、多元化考核的教学改革实践，形成知行统一、“做中学、学中练”的教学模式，其改革成果获得校级教学成果奖二等奖，被学校推荐申报贵州省第十届教学成果奖。本次线上教学将线下项目实践转为虚拟仿真，成功实现从线下到线上的迁移，正如王建卫老师文中所说“兵马未动，粮草先行”，只有长期的课程建设，才使得教室搬到“云端”不减效。

电子科学与技术专业负责人课程负责人王建卫教师

一、兵马未动，粮草先行

《单片机及接口技术》课程经过多年建设积累了丰硕课程资源（包括课程标准、课程讲义、课程项目库、多媒体课件、问题探究、随堂活动、试题库、视频

素材等），在教学改革过程中积累了丰富的混合式教学经验，在线教学启动后，很快就在学习通平台完成《单片机及接口技术》在线课程教学资源搭建，将教室成功搬到了“云端”，线上教学不减效。

线上课程搭建

课程部分教学资源

图 1 线上课程资源建设

二、巧用虚拟仿真实施项目化探究性线上实践教学

由于封控管理，实践教学难以在实验室开展，王建卫老师积极拓展仿真软件在实践教学上的优势，利用 Keil 和 Proteus 仿真软件开展实践教学，破解实践教学之困境，开展“做中学、学中练”的线上教学。

（一）课前虚拟仿真设计 创设问题情境

在进行每个专题课程教学之前，王建卫老师向学生推送所需完成的项目资料，学生在线下使用 Keil 软件和 Proteus 软件完成项目的软硬件设计和仿真。学生完成项目后，通过录制项目的设计和仿真验证视频（包括项目设计过程解说）进行网上提交。

任课老师基于学生线下完成课前实践作业创设问题情境，进一步引导学生提出相关问题，从而引出本专题相关的理论知识点，学生结合所需探究的问题进行有针对性的课前知识学习，并完成问题探究作业，通过手机拍照进行网上提交。

课前布置探究性实践项目　　学生提交的课前实践项目视频作业

图 2 课前作业：利用 Keil 软件和 Proteus 软件完成项目的软硬件设计和仿真

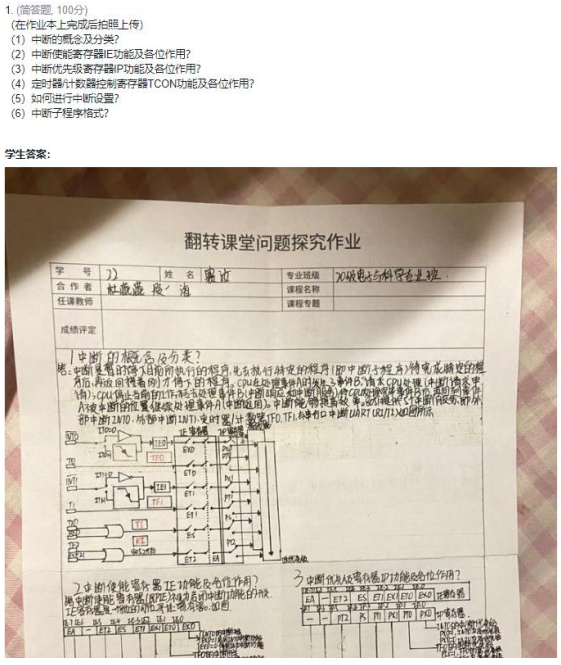

图 3 学生线上提交问题探究作业

（二）课中问题探究，构建新知

学生课前通过项目实践引出所需探究问题，教师课中利用问题式探究的教学方法进行课程教学。在教师的组织和引导下，学生之间可通过小组的方式进行相关问题研讨和探究，任课老师采用选择题、判断题、填空题、简答题等多种问题呈现方式，采用随机提问、指定回答、抢答等方式进行测评，并结合学生对知识的理解和掌握情况再进行重点讲解，让学生在问题探究的过程中构建新知识。

探究的问题　　问题式探究教学进行中

图 4 线上教学实施问题式探究性教学

（三）课后拓展课前项目实践，巩固所学，提升综合应用能力

课后布置两类作业，巩固所学。一类是通过学习通完成书面作业，督促学生及时消化吸收本次课程知识内容；另一类，课前项目设计升级：教师将课前已完成的实践项目进行功能或者性能上的拓展，学生利用所学知识独立完成整个项目的设计和仿真验证，进一步巩固学生对所学知识、技能的理解、掌握和应用，拓展学生课程视野，促进学生知识、能力和素质协调发展，满足学生今后职业生涯发展的需要。在项目设计过程中可采用分组的方式进行，培养学生的团队协作精神。学生完成课后作业及项目设计后，通过手机进行作业拍照及录制项目的设计和仿真验证视频（包括项目设计过程解说）进行网上提交。

课后项目设计

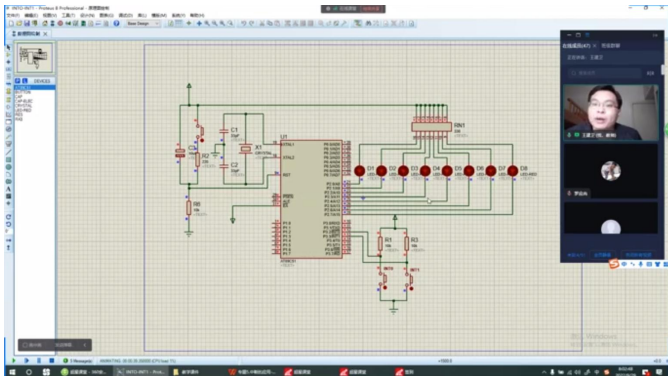

图 4 项目设计交流及指导

《单片机及接口技术》课程采用基于虚拟仿真的项目化探究性线上实践教学

模式有效的破解了线上实践教学难题。通过这种教学模式，学生即掌握了相关理论知识，又掌握了虚拟仿真设计技术与方法，能够充分发掘学生的创造潜能，提高学生解决实际问题的综合能力，满足学生职业生涯发展的需要。