西北农林科技大学教学成果奖

教学成果报告

|  |  |
| --- | --- |
| **成果名称** | 农科无机及分析化学“数字赋能、双线融合、双元育人” 教学模式的研究与实践 |
| **成果完成人** | 杨正亮 杨淑英 张院民 王海强 |
| **成果完成单位** | 化学与药学院 |

目 录

[一、成果产生的背景与意义 1](#_Toc6509)

[1、成果背景 1](#_Toc18113)

[2、成果内容 2](#_Toc6619)

[① 聚焦高阶课程教学目标，创新教学理念 3](#_Toc6337)

[② 创新课程线上线下“双线融合”教学模式 3](#_Toc22303)

[③ 全新课堂教学模式、注重能力培养 3](#_Toc16324)

[④ 优质课程教学资源 3](#_Toc23498)

[3、成果解决的主要教学问题 3](#_Toc587)

[1、课程混合式教学的优势 3](#_Toc27070)

[2、成果解决问题的方法 4](#_Toc624)

[（1） 课程教学目标高阶化 4](#_Toc27499)

[（2） 混合式教学资源建设、更新 5](#_Toc30390)

[（3） 构建课程网络、线上教学平台 6](#_Toc9167)

[（4） 课程教学知识层次分级 6](#_Toc2695)

[（5） 线上、线下教学衔接及照应 8](#_Toc11127)

[（6） 学生学习习惯、方法的调整 9](#_Toc31621)

[（7） 教学辅助平台工具的选择和使用 10](#_Toc29121)

[（8） 课堂教学方法改革 10](#_Toc18955)

[（9） 优化课程成绩评定方式 11](#_Toc1440)

[（10） 动态关注教学效果，适时调整教学方法 11](#_Toc25908)

[（11） 积极开展线上课程校外服务 11](#_Toc12398)

[三、成果的创新点 11](#_Toc28177)

[1、创新基础课程教学理念，突出学生能力和素质培养 11](#_Toc32682)

[2、结合课程特点，注重课程思政教学 12](#_Toc12809)

[3、数字赋能，提质课程“教”与“学”实践 12](#_Toc20828)

[四、取得的开放成果及其实施价值 12](#_Toc19519)

[1、双线融合教学，校内外受益面广 13](#_Toc7281)

[2、课堂翻转学习、课程思政教学效果明显 13](#_Toc18169)

[3、参加教学研讨和合作交流，扩大学校影响 13](#_Toc7419)

[4、获省级、学校教学嘉奖,对基础化学教学起带动和示范作用 13](#_Toc25945)

**农科无机及分析化学“数字赋能、双线融合、双元育人” 教学模式的研究与实践**

化学与药学院

杨正亮 杨淑英 张院民 王海强

一、成果产生的背景与意义

**1、成果背景**

为了满足国家对于高等人才的迫切需要，尽早实现中华民族的伟大复兴伟大历史使命，党和国家在新时代对于高等院校的人才培养提出了更高要求，要求高等院校能够培养出拥有一定创新意识、具备一定创新能力的高素质人才。

在高校人才培养活动中，课程教学是人才培养的基础和根本。而课程教学有机地融入素质教育和思政教学是实现高素质人才培养的一条重要途径和抓手。为了达成这个目标，作为教学一线的教师必须持续对所教授的课程进行创新性教学研究和改造，持续提高课程的教学质量和水平，为学校的“一流人才”培养贡献应有的力量。2019年，教育部规划“一流课程”建设活动。鼓励广大教师在教学活动中能够不断革新教学方法，吸纳先进教学思想和理论，运用先进信息技术赋能教学，建设高阶“金课”。

当前，随着计算机技术的高速发展和进步，以“互联网+”为代表的现代信息技术日益发展。这些信息技术已经社会各个行业中大显身手，深受欢迎。高等教育领域既是现代信息技术的孕育者，同时也是它们的使用者。当前，信息技术已经彻底改变了传统教学模式和方法。甚至毫不夸张地说，信息技术的应用已经成为高阶课程的基本要素。例如在线课程、教学平台以及相关教学资源网络平台为学生提供线上学习的可能；QQ、微信、邮件、电话以及短信等信息社交工具为师生、生生实现24小时无缝交流提供了条件。教师也能够通过这些信息工具及时掌握学生学习情况，然后及时调整课堂教学内容和方法。与此同时，学生能够在第一时间获得教师的学习指导和帮助。

无机及分析化学课程是我校农学、植物保护、资源环境、林学、动物科学、动物医学以及生物等专业的一门重要的公共化学基础课程。无机及分析化学课程为这些学生今后的专业学习深造的奠定坚实基础，也为培养学生科学思维、创新思维、创新能力以及思政教育等提供条件和帮助。对于后者而言，无机及分析化学课程教学内容包含大量的科学理论，关联到众多著名的科学家，蕴含着科学事物发展的基本规律和发展现象。这些教学要素为学生的综合能力和素质培养准备了充分基础和条件。如何在课程教学活动有机实现知识学习和能力培养锻炼，这是无机及分析化学课程开展教学改革的主要指导和方向。而要有效地实现这一综合目标，我们必须充分地科学利用现代信息技术，自觉主动地借力信息技术，科学赋能课程知识教学和素质（包括思政）教学。只有这样，才能在学校高素质一流人才培养链条中贡献自己的力量。

无机及分析化学课程内容多具抽象、微观的特点，加之这些内容与专业、生活缺乏直接明了的联系。因此，课程教学活动中较难激发学生的学习兴趣与积极性。2000年之前，课程教学资源主要局限于教材和课堂授课。2000年之后，计算机逐渐普及，课堂教学ppt逐渐取代了板书，教学内容及时呈现，可以重复展示。这个阶段初步体现了信息技术的教学优势。2005年后，网络应用开展普及，依托网络开始建设网络课程，学生可以通过网络观看教学视频。而且随着网络通讯技术发展，网络课程的功能逐渐增加，教学辅助功能愈加强大。2012年，在线开放课程应运而生，并且快速在全世界流行起来。当前，我国已经成长为世界慕课第一大国，慕课上线数量和学生人数都居世界首位。2018年，我校无机及分析化学在线课程在中国大学慕课正式上线，为学生开展自主课程线上学习创造了必须条件。

显而易见，之前传统单一的课堂教学方法严重抑制了学生学习自觉性和积极性，学习方法选择性很差，容易出现“满堂灌”“填鸭式”等不良现象，也不能满足多元化的综合素质人才培养需要。随着信息技术的应用，不但课程教学模式和方法发生了明显变化，而且学生学习的方法和途径出现了多样性，更适于多元化人才培养目标的达成。由此可以看出，信息技术能够极大地促进和提升课程教学质量和水平。通过教学改革实现信息技术赋能课程教学活动也是信息时代发展的必然结果。

课程教学改革活动需要注重对学生创新意识和能力、思政教育等非智力品质的培养。传统的教师为主型的课堂教学需要转变为学生为主的混合教学。混合式教学不仅是课程教学形式上的混合，而是课程教学内容和教学教学方法的全方位混合。在现代信息技术环境下，根据“一流学科”建设和“一流人才”培养目标，“金课”建设引领，主动设置多种层次的课程教学目标，制定完善的课程教学体系和模式，改革课堂教学模式和方法，提升课程教学质量和水平。多年的教学改革实践经验证明，借力现代信息技术开展课程混合式教学是我校无机及分析化学教学改革的可行之道。

**2、成果内容**

项目组坚持课程**教学改革活动常态化**、课程**教学模式时代化**以及课程**教学服务学生终身化**。积极学习和**汲取先进教学理念、主动善用现代信息技术，主动求变，追求教学创新**。从教材建设为主到在线课程和网络教学平台等教学数字资源建设;从单一的传统课堂教学到立体化的线上线下混合式教学；从单一的课堂讲授到多种形式的课堂翻转活动设计、实践;形成了系列课程教学改革成果。成果主要体现在以下四方面：

1. **聚焦高阶课程教学目标，创新教学理念**

立足本校需要，面向社会服务。保留课程核心知识点之外，引导学生“宽视野式”探究其它关联知识，培养学生综合素质和能力，强化课程思政教学；实现“以学生为中心”的“教学革命”，学有所用，实用性、启发性和超前性的统一。

1. **创新课程线上线下“双线融合”教学模式**

建设和应用特色在线课程资源，重新构建课程章节新的知识体系结构。学生作为主体，活用线上线下教学资源，结合配套的网络教学平台和即时交互信息工具, 理念与技术融合，采用多样化、线上线下混合式教学，全方位激发学习兴趣。

1. **全新课堂教学模式、注重能力培养**

课堂翻转，案例教学，任务驱动，体现先进性、实用性、适用性和时代性。“以教为主”向“以学为主”转变，立足教学过程设计灵活多样的教学方法，实现师生互动、课内外互通、结果过程互融的新境界。紧扣学习“积极性、自觉性”主线，在讲授法的基础上，采样翻转课堂、启发式、案例式、目标驱动、项目问答式等教学法。

1. **优质课程教学资源**

以人为本，体现个性化、多元化、实用化和前瞻化。数字资源建设主要载体为精品课程、优质课程及在线开放课程等。同时，积极参与教材、试题库等建设活动，积极遴选推荐校外优质线上资源和参考教材。

**3、成果解决的主要教学问题**

上述**教学理念、教学模式、课堂改革及多元教学资源建设等**成果较好解决了我校“双一流”建设背景下，无机及分析化学课程教学改革亟需解决的以下两个突出问题：

（1）传统课程教学偏倚基础知识传授。如何有效增加对学生创新能力培养和素质教育，创新教育理念，丰富课程教学内涵，是教学改革亟需解决一个重要问题。

（2）信息时代下，以MOOCs为代表的 “互联网+”教学出现。如何有效契合线上教学与传统教学关系，扬长避短，协同提高课程教学质量，是教学改革要解决的另一个重要问题。

二、成果解决问题的方法

**1、课程混合式教学的优势**

无机及分析化学混合式教学体现了以人为本的教学理念，是以实现个性化教学，提高学生学习积极性和主动性为目标，并通过混合式教学体系的构建推动课程内容体系、教学方式方法的改革；以满足学生求知、探索和创新的欲望，愈加侧重创新意识和能力的培养，同时注重课程思政的提质增效作用。

20世纪中叶兴起的后现代主义、建构主义和人本主义为课程混合式教学提供了强有力的理论依据。传统的课程课堂教学模式不可避免地具有后现代主义所批判的权威性、同一性、确定性和封闭性等种种弊端；不仅束缚了学生好奇、疑问、怀疑的本性，也漠视了任何对真理的认识都是螺旋上升的过程；也不利于学生创造性思维的形成和发展。而引入课堂翻转、线上学习等信息技术辅教活动的混合式教学能够很好地去除这些弊端。混合式教学不仅重视知识的开放性，倡导学生的主体地位，在教学中利于开发学生的潜能。教学不再是单纯线性式的教师独白，而是师生、生生普遍交往互动下的、持续的、建设性的探究式、交互式学习；更加重视学生的认知结构特点和功能。另外，混合式教学能够做到尊重学生的个体差异，根据不同学生的认知特点不断地改进教学方法，做到因材施教、因人而异。新的教学模式还从单纯注重化学基础知识和技能的传授，转为更加注重学生的综合素质和思想教育，促进学生全面发展。

最后，新的教学模式能够注重学生在学习过程中内在思维和情感的体验，更加突出培养学生的创新意识和动手实践能力。信息技术俨然已经成为课程开展混合式教学的催化剂。当下，课程进行线上线下混合式教学能够最大限度弥补单纯开展线上、线下教学的不足，较好地实现了优势互补，相互促进、提升。故此，国家也大力提倡高校进行线上线下混合式教学，鼓励积极创建此类国家级“一流”课程。

**2、成果解决问题的方法**

针对课程教学亟需解决两大问题，根据我校实际，结合多年的实践教学经验，课程组提出通过**（1）信息技术赋能，线上线下混合式教学创新实践；（2）运用新型信息技术改革课堂教学，提高效率，培养学生综合素质和能力；（3）完善多元化课程资源，助力学生自主学习和（4）优化课程成绩评定方式，引领学生综合素质和能力提高等**四个方面进行系列教学改革**。具体做法细化为以下11个方面**。

1. **课程教学目标高阶化**

明确课程教学目标的高阶要求，不简单囿于公共基础课程只限于传授基础知识的教学目标认识。

1. **知识目标**
2. **能力目标**
3. **价值目标**

图1 高阶课程教学目标

**知识目标：**

● 无机化学和分析化学的基础理论和基本应用；

●了解课程相关的新思想、新方法和新技术。

**能力目标（综合素质和能力）：**

● 理论联系实际，能够应用有关化学知识解决实际问题；

● 具备一定的科学思维方法、创新意识和思辨能力。

**价值目标：**

● 探索未知、追求真理、勇攀科学高峰的科学家精神。

● 严谨务实和团队协作精神；

● 自主学习、批判性思维习惯养成；

● 热爱农业、服务三农的情怀和志向。

1. **混合式教学资源建设、更新**

教学资源建设是开展混合式教学活动物质基础，在这些资源的建设过程坚持“以人为本，体现个性化、多元化、实用化和前瞻化”。数字资源建设主要载体为ppt课件、精品课程、优质课程及在线开放课程等。课件和教案持续完善优化，ppt课件自2000年初次制作使用后，逐年根据实践反馈和需要进行改进和完善，已经形成较为成熟固定的适于线上线下混合式教学的ppt课件。

为开展翻转课堂（约10次,第3节课）、集中课程思政（约5次）等混合式教学活动，在近20多年的实践基础上，遴选了若干固定专业拓展案例库（10个案例），课程思政教学案例库（6个典型案例）、课程思维导图集（60幅，含学生绘制）以及习题库。

每学期开课前，制定详细的教学日历，方便学生提前明确学习进度、做好准备各项工作。根据课程教学特点，课程教学教案2年适度调整1次，确保教师在教学活动中有的放矢。

同时，积极参与教材编写活动，参加了《无机及分析化学》教材第3版（2010年）和第4版（2019年）的编写工作。

此外，根据学生学习需求，精心遴选了国家一流在线课程、4部参考教材。尤其是实验类的一流课程对学生感性学习有关理论知识提供了很大帮助，在一定程度上弥补了理论课和实验课分学期开设造成的不足。

1. **构建课程网络、线上教学平台**

积极开展课程网络线上教学平台建设，2007年参与建成课程校级精品课程、2016年“千门课程上网工程”优质课程、2018年在线开发课程正式上线。这些网络线上教学平台随着现代信息技术的发展内容和功能逐渐增加，为课程逐渐深入开展混合式教学提供了条件。早期的精品课程把课程课堂ppt 、习题等资料提供学生，学生在课下空闲时间可以浏览学习。这个阶段课程混合式教学出现雏形，学生不再单靠课堂听讲完成课程学习。在此之后，以互联网+为代表的的网络技术快速发展，功能愈加强大。2016年，基于学校网络教学平台建设了无机及分析化学优质课程，网络教学平台开始深入教学活动，信息量更为强大。此后，在线开发课程开始在全世界流行开来，我校无机及分析化学在线课程在中国大学慕课上线，课程开始步入线上线下混合式教学阶段。

1. **课程教学知识层次分级**

对无机及分析化学课程教学体系、教学内容、教学方法进行一系列的改革和探索。建立了3个层次的分级课程内容教学体系，即普通基础知识、学科基本知识以及拓展类知识等教学层次。根据课程教学大纲（课程标准）筛选出重点知识、难点知识和易懂知识。

**溶度积和溶解度定量关系**

**沉淀滴定法分类（指示剂）**

**氧化数**

**原电池与氧化还原反应**

**标准电极及标准电极电势（位）**

**电池符号书写**

**能斯特方程**

**高锰酸钾法滴定及其应用**

**电势分析原理**

**离子选择性电极**

**pH计使用**

**吸光定律**

**非电解质难挥发稀溶液四个依数性**

**反应热及吉布斯自由能计算**

**速率反应方程书写及应用**

**标准平衡常数**

**原子四个量子数含义及应用**

**共价键理论（价键理论、杂化轨道理论）**

**水溶液pH值计算**

**缓冲溶液配制**

**一元弱酸弱碱pH计算及滴定**

**多元弱酸弱碱滴定**

**配位化合物结构和命名**

**EDTA配位滴定及应用**

**重点知识**

图2 重点知识

普通基础知识多为通俗易懂的知识，学生通过线上学习能够掌握，这部分内容的教学完全划归线上学习。学科基本知识是学生后专业学习深造的必需知识，也是教学的重点内容，这部分内容通过线上+线下开展教学，保证学生能够牢固掌握。拓展类知识主要是课程内仅要求学生了解，不需要掌握的内容。这部分内容在课堂点到为止，个别学生需要深入了解的话，可以课外查阅文献。各知识层次内容依照学生的认知规律，对学生进行阶梯式的强化学习。同时，这些知识点的层次划分并非固化，学生可以根据自己需要要求老师调整。让学生根据自己的习惯和能力，在教师的指导帮助下进行自觉学习。

**滴定度含义及其应用**

**酸碱型体分布系数**

**酸碱pH计算公式推导**

**多元弱酸弱碱滴定**

**完全沉淀**

**沉淀指示剂**

**条件稳定常数**

**能斯特方程书写**

**氢离子电极产生机理**

**pH计原理**

**吸光法中的读数误差**

**参比溶液选择**

**强电解质溶液的依数性**

**电解质对溶胶的聚沉作用**

**胶团结构的热力学电位和电动电位**

**反应热与焓变的关系**

**状态函数**

**活化能意义**

**基元反应**

**压力对化学平衡的影响**

**原子运动状态的量子表示**

**杂化轨道类型**

**有效数字的运算**

**多重平衡计算**

**难点知识**

图3 难点知识

**沉淀生成、溶解和转化**

**复杂配合物**

**配位滴定计算（EDTA型）**

**离子掩蔽与解蔽（沉淀、氧化、配位等）**

**氧化还原反应配平**

**氧化还原反应类型**

**指示剂原理**

**可逆电极**

**电极电势与氧化还原能力关系**

**元素电势图**

**配合物命名**

**标准曲线法（电势法和比色法）**

**溶液浓度表示**

**蒸气压、沸点、凝固点**

**反应速率表示**

**反应进度**

**离子键、共价键、电负性**

**玻尔理论**

**分子间力和氢键**

**分子间力和氢键对物质性质影响**

**化学键极性与分子极性**

**酸碱解离**

**沉淀平衡**

**溶度积规则**

**易懂知识**

图4 易懂知识

1. **线上、线下教学衔接及照应**

2018年之前，随着无机及分析化学精品课程、优质课程等网络课程的资源量增加，它们对课程教学的辅教辅学作用逐渐提高。但是课堂讲授的内容总量没有发生明显变化。只是由于部分内容学生可以通过网络课程预习和复习，相关知识点学生在课堂上容易接受吸收，适度减轻了课堂压力。到2018年我校无机及分析化学在线开放课程（慕课）上线以后，课程教学迅速步入到线上线下混合式教学模式。慕课教学取代了部分课堂教学，课堂教学重点转变为重点、难点知识点的讲授教学。比如，在第二章化学反应的能量和方向教学时，要求学生通过慕课学习重点掌握热力学基本概念；课堂重点讲授化学反应热的表达和计算、反应的自由能变计算等。老师通过课程慕课后台、慕课堂或学习通测验及学习委员反馈掌握学生在线学习情况。对于共性问题在课堂及时解答、讲解。

线上线下教学相互衔接照应，二者之间没有完全割裂。根据学生需要某些知识点甚至可以在线上线下进行互换。学期结束后，根据实际教学实际对线上线下教学内容进行适度调整，这种划分呈现一定的动态性。

1. **学生学习习惯、方法的调整**

基于情感教学理论，让学生清楚自己在课程教学活动中的主体角色地位，教师是他们学习的“引路人”和“指导者”。

课程面向的是刚入校的大一新生，在2018之前，网络课程的辅教辅学功能较弱，课堂教学虽然引入了翻转课堂、研讨室、探究式等教学活动，学生还是比较容易接受。之后，课程实现了线上线下混合式教学，这与之前中学的教学存在很大差异。学生对于这个新模式的理解和接受是课程教学开始阶段亟需解决的课题之一。因此，第一次课堂教学的一个重要内容就是给学生介绍课程教学的方法和要求。从信息时代大背景下引导学生认识到课程混合式教学的必要性，这种模式更利于学生的综合发展。并给学生提供调整学习习惯和方法的建议。预设2个星期的磨合期，加强师生沟通，解决学习中遇到的困难。教学实践表明，由于手机和网络使用非常普及，加之慕课平台人性化设计，多数学生都能够在较短时间内熟悉在线学习。1~2周之后，绝大多数学生能够接受和适应线上线下混合式教学。

**提问作答**

**研讨辩论**

**小组汇报**

1. **翻转课堂**
2. **教学设计**
3. **问题精选**
4. **组织实施**
5. **效果分析**

**线上**

**课程**

**线下**

**课堂**

**教 师**

**学 生**

**设计组织**

**支持管理**

1. **自主学习**

**主动参与**

**线上线下内容划分**

**学生学习情况分析**

**选择课堂教学方法**

1. **教学效果分析**

**教学互动**

1. **课前，自主线上课程学习**

**课中，参与课堂教学活动**

1. **课后，拓展学习**

**参与师生互动交流**

**自主学习**

**学习交流**

**完成任务**

**MOOC维护**

**学习建议**

**指导发布**

**学习支持**

图4 “双线融合”教学

1. **教学辅助平台工具的选择和使用**

课程线上线下混合式教学活动中，教师需要发布线上学习指导、任务、及时检测和了解学生学习情况和课堂教学安排等内容。这就需要我们选择一款合适的教学信息工具（平台）。目前，慕课堂、雨课堂以及学习通都具备这样的功能。根据实际，在教学实践中选取了超星学习通进行辅教辅学工具。此外，可以利用学习通进行出勤考察、问卷调查等活动，效率大幅提高。现在我们把选择题作业任务安排在学习通完成，节约了学生学习时间；减轻了纸质作业的负担。

1. **课堂教学方法改革**

“以教为主”向“以学为主”转变，立足教学过程设计灵活多样的教学方法，实现师生互动、课内外互通、结果过程互融的新境界。紧扣学习“积极性、自觉性”主线，在讲授法的基础上，采样翻转课堂、启发式、案例式、目标驱动、项目问答式等教学法。

采用线下和线上相结合的混合式教学模式组织实施教学。

① 课前“线上学习”

以学生为中心，根据任务自觉学习，不但要掌握易懂的认知性概念知识外，更需要主动学习掌握难点和要点内容，熟悉章节内容间的架构关系。教师在线监测学生学习投入情况，师生互动、问答或在线测试检测线上学习效果，调整、落实课堂主讲内容和策略。

② 课堂“活”起来

针对教学实际，围绕教学目标设定能激发学生深度思考的问题，通过案例式、问题式、探究式等“学生为中心”的教学法开展课堂教学；学生以小组（或个人）方式参与案例分析、课堂主题讨论、课堂演讲等形式活跃课堂氛围，身临其境，增加学生的学习兴趣和参与度，让课堂“活”起来。

此外，线上线下注意将最新科研成果和社会实例引入课程，理论联系实际，提升高阶性、凸显创新性。

每一章节学习结束后，学生绘制思维导图，更好地掌握多个知识点间的关系，自觉领会重点。

例如，启发式法教学能使学生的思维处于活跃状态，引发学生主动思考、积极分析和联想，激起学习兴趣和探讨问题的热情。案例驱动式教学法则提高了学生团队协作、文献利用、报告书写以及口头表达等综合能力。

案例教学时，案例来源分为两种：一是教师根据课程教学实际给学生提供的典型案例；二是学生根据自己爱好自选案例，有效地促进了学生的个性发展。这类学生多为基础好、能力强、思维活跃的优秀学生，他们的实践活动在增强自己的科学研究能力、提高实践能力，教学相长的目的。

利用我校现行的三学期制优势，课堂教学一般包括3小节，前两节以教师为主组织教学，第3小节课以学生为主进行翻转课堂、探究式等活动。

1. **优化课程成绩评定方式**

科学规范的成绩评定方式是保障课程教学质量持续提高的主要抓手和有效途径。强化过程性考核要素，实施多样化考评方法；线上成绩考评包括单元测试、单元作业、参与讨论、期中期末考试等；课程线下除过线下考试外，还包括SPOC/慕课堂/学习通、纸质作业、思维导图、课堂演讲以及专题论文等学习过程的表现。

具体做法：总评成绩＝平时成绩×30% ＋考试成绩×70%。

1. **动态关注教学效果，适时调整教学方法**

课程混合式教学体系的实践是为了促进学生的学习、提高学生创新意识和能力而进行的，所以应时刻关注新的教学模式所带来的教学效果，并根据教学效果中所存在的问题进行适时适度调整，不断完善。通过课前测验、作业以及学生反馈等途径及时调整教学方法，帮助学生解决问题。让课程混合式教学活动相互照应，相互支持，形成一个完整的学习闭环。

1. **积极开展线上课程校外服务**

我校无机及分析化学在线课程是陕西省省级一流在线课程，在服务校内课程混合式教学活动的同时也面向校外学员提供教学服务。课程2018年12月上线，结课5期，累计160多所高校超2.8万人参加学习。相较于以前的精品课程和优质课程，校外学习者数量大幅提高。在线课程得到了学生、同行专家的认可和好评，具有较强的示范性，提高了学校影响力。

三、成果的创新点

**1、创新基础课程教学理念，突出学生能力和素质培养**

摒弃课程教学单纯局限于传授基础化学知识的认识，课程教学融入学生专业教学和素质培育的总体范畴，提高课程教学目标和地位。面向本校“一流专业”建设需要，重构无机及分析化学课程体系、教学目标和知识点；保留课程核心知识点之外，引导学生“宽视野式”探究其它关联知识；实现“以学生为中心”的线上线下混合式教学，赋予无机及分析化学课程时代属性，实现课程教学的实用性、启发性和超前性的统一。

聚焦“两性一度”金课标准，通过问题讨论拓展、案例教学等环节提高学生文献查阅、分析解决问题、报告撰写、团队协作以及课堂宣讲等社会实践能力和创新意识。

**2、结合课程特点，注重课程思政教学**

课程教学内容既包括大量的科学理论、概念，而且还涉及众多的著名科学家。这些科学理论和概念的发展历程蕴含科学知识萌发和发展的一般过程和基本规律。同时，这些科学家自身也是一部部引人入胜的成长成才故事。在教学过程中适时开展相关课程思政教学能够让学生树立正确的人生观，认识科学事物的发展规律，激发学生努力学习的动力。与此同时，课程大部分内容也与国家发展、日常生活相结合，也为开展课程思政教学提供了源头。

线上线下教学强化课程思政，全维度地落到“立德树人”。对于课程MOOC，一是课程微视频中融入思政元素内容（隐性思政教学），润物细无声；二是建设有关思政教学栏目（显性思政教学），积极引导。对于线下课堂，一是开展思政案例教学，二是课堂教学注意融入思政元素。

**3、数字赋能，提质课程“教”与“学”实践**

应用信息技术对知识点进行碎片化设计和重组，借助图片、影像等增加教学的直观性和实用性，唤醒了学生的学习欲望。借助慕课、微信、QQ、电子邮件以及电话等提升师生实时互动效能，提高学习效果。

借助信息技术及时更新、添加和完善课程内容，保持课程活力。

应用慕课堂、学习通等开展课堂出勤、课堂测验以及问题反馈等，提高课堂效率和学生课堂参与度。

四、取得的开放成果及其实施价值

新的混合式教学模式注重培养学生的实践能力和创新能力，提高学生的综合素质。以实践能力培养的系统化取代知识培养的系统性。有效激发学生的主观能动性，调动学生参与实验的积极性，在学习过程中提高分析问题、解决问题的能力。能够较好地实现“加强基础，重视应用，开拓思维，培养能力，提高素质”的教学目标。成果的推广已经取得一定的效果，适应不同水平和能力的学生的个性要求。

充分利用信息技术开展课程混合式教学实践让学生受益匪浅，特别是一章一次的专业拓展案例和思政案例教学把基础化学知识学习和专业应用、素质教育有机地融为一体，有效地锻炼和提高了学生的综合素质和能力。随机调查结果表明，学生对课程混合式教学满意度达95%，也希望其它课程能够采样这种教学模式。

同行专家组认为课程以“微课启发、典例示范、应用砺能、思政塑型、素质培养”为根本指导，不断更新知识体系；该团队在公共基础课程混合式教学方面探索出了一条值得借鉴的道路，其成果和经验值得推广。

**1、双线融合教学，校内外受益面广**

自课程精品课程、网络课程到目前在线开放课程，开展课程线上线下混合式教学，学生反馈认为“极大地弥补了本课程课堂教学任务重、学时短的不足”，“有效促进了教学效果的提升”和“增长见识，拓展思维，加强应用”。

线上课程服务校外学员学习，截止2021年6月，累计160多所高校超2.8万人参加在线课程学习。包括中国农业大学、南京农业大学、南京林业大学、华中农业大学、河南农业大学、湖南农业大学、中国海洋大学、西南大学、扬州大学、福建农林大学等高校。此外，基于本课程开设SPOC混合式教学的的高校包括深圳大学、广东工业大学、贵州民族大学、江汉大学和陕西理工大学等高校。

**2、课堂翻转学习、课程思政教学效果明显**

2019年第三届教学创新研讨会上教指委委员中国农业大学杜凤沛教授和东北农业大学叶非教授均对西北农林科技大学的混合教学模式、课程思政教学等多元化教学改革和做法大力称赞。与会校内外同行认为开展线上线下教学，能够有效拓展学生学习时空限制，有助于加强学生素质和能力教育，利于助力学习“一流专业”和“一流人才”培养。特别是对课堂教学改革提供了有力条件和强力支持，帮助学生提高课堂参与度，提高课堂教学活力和效率。

**3、参加教学研讨和合作交流，扩大学校影响**

一是积极参加全国农林院校基础化学教学创新研讨，并在第3届进行了教学示范课，得到参会同行好评；二是主动参加全国大学化学化工课程报告论坛等全国性会议，小组报告2人次。通过校内外交流和学习，持续改进和提升课程教学水平。

**4、获省级、学校教学嘉奖,对基础化学教学起带动和示范作用**

在线课程获省级一流课程称号；校级“千门课程上网工程”优质课程、2019年“课程思政”示范课程（优秀）。

成果的推广已经取得一定的效果，最初的课程混合式教学仅局限在于我校基地班，重点针对几个知识点，现在已经推广到其它专业学生的整个课程教学过程和环节。在与校外教学研究交流活动积极交流成果经验，得到大家好评和借鉴。今后，我们需要进一步创新混合式教学模式和方法，充分利用信息技术赋能课程教学改革，积极吸纳校内外先进教学经验和成果，促进无机及分析化学课程混合式教学水平不断提高，使成果推广应用取得更大的效果。

目前，我们虽然在无机及分析化学课程线上线下混合式教学实践方面取得了一些成绩，但是各种具体信息技术的教学适用度和参与度问题、信息技术对于学生自学能力培养和促进方面的贡献、信息技术环境下课堂教学模式和方法的优化以及信息技术对于课程总体教学质量和水平的持续提高方面等思考越发引人思考。

课程教学实践活动中遇到的以上这些具体亟需我们开展详实的教学研究活动，积极应对，争取早日拿到科学对策和答案。只有这样，我们才能积极发挥信息技术对于课程教学的积极作用，最终为学校的“一流学科”建设和“一流人才”培养贡献力量，完成课程教学时代使命。