

素养为基、能力为要、数智共融：“普通昆虫学”课程教材一体化建设与实践

成果研究报告

课程建设是教育发展的核心环节，是国家人才培养质量的决定性因素。教材建设是高校教育中基础性教学资源建设，是提高高校教学水平，丰富教学内容以及促进教学方法的改革的基础性工作。教学改革改到深处是课程，改到痛处是教师，改到实处是教材。现阶段，我国本科课程与教材的智能化、数字化建设还没有全面铺开，正如怀进鹏部长所强调：“课程（教材）改革永远在路上”，只有牢牢抓住课程（教材）建设这个“牛鼻子”，才能切实推动高等教育的内涵式发展。

一、普通昆虫学的专业地位

“普通昆虫学”作为涉农高校植物生产类核心专业课，在粮食安全、生态保护、生物多样性等领域具有不可替代的学科支撑作用。尤其在植物保护专业，该课程为专业基础课，既是一门体系完整的理论学科，又是一门实践性、综合性很强的应用学科，起承前启后的作用。

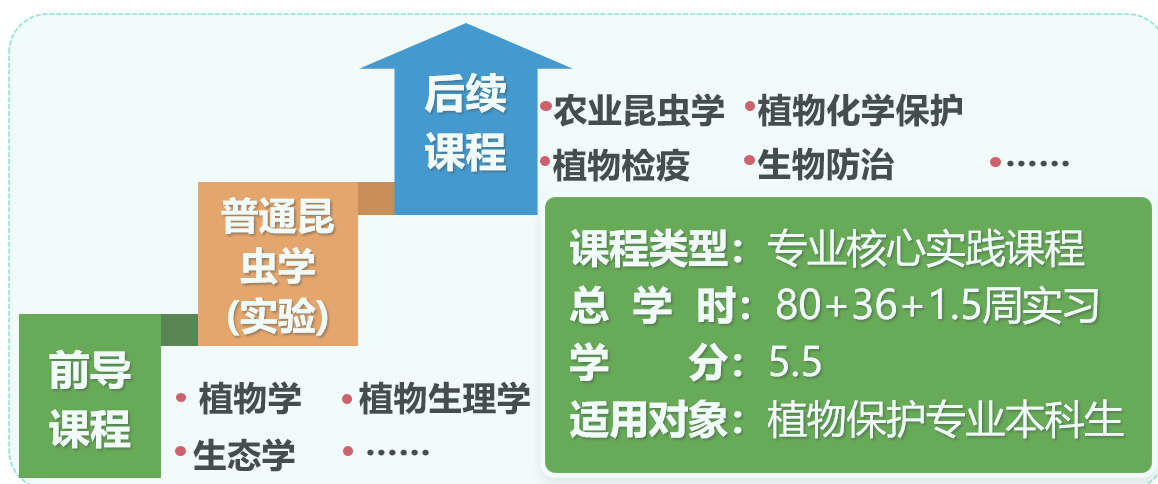


图1 “普通昆虫学（实验）”的专业地位

但该课程的数字化建设不足，特别是实验课的可视化教学资源缺乏，尤其是数字教材，致使“AI+”赋能作用发挥不到位，制约了教学效果。

二、解决的主要教学问题

1、课程教材数智化不足问题

通过建设智慧课程和编写数字教材，实现课程和教材的智能化、数字教材字化，并且做到两者一体化建设，发挥“AI+”的赋能作用。

2、学生爱农情怀不深问题

通过思政元素的挖掘和应用，实现“课程思政”与专业知识、实践训练等教学内容的有机融合，强化课堂的“立德树人”。

3、学生综合能力不强问题

高校培养的学生在未来发展中是否有竞争力，是否有驾驭信息时代知识快速更新的本领？从根本上讲取决于学生是否有终身学习的能力。通过信息技术、AI 等的应用，实现智能数字技术赋能，培养学生的自学能力。

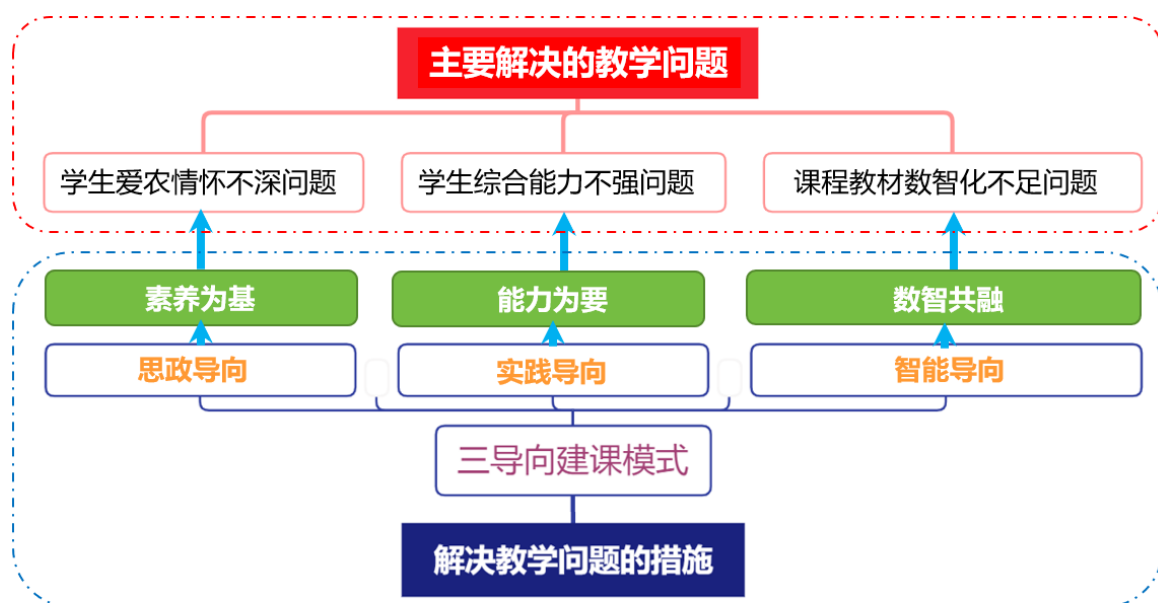


图2 教学问题及解决思路

三、成果解决教学问题的方法

1、明确建课目标，突出“AI+”赋能

适应时代、社会、行业发展需求，根据培养目标，针对课程自身数字化不足和“植物生产类”学生普遍存在的问题，确立了建课思路，明确了课改方向，以“素养为基、能力为要、数智共融”为目标，进行“普通昆虫学”课程教材一体化建设。智慧课程和数字教材突出了综合性、前瞻性与实用性的特点，注重培养学生坚定的三农情怀、合理的知识结构、较强的业务能力和自主的学习能力等。



图 3 “普通昆虫学”的建设思路

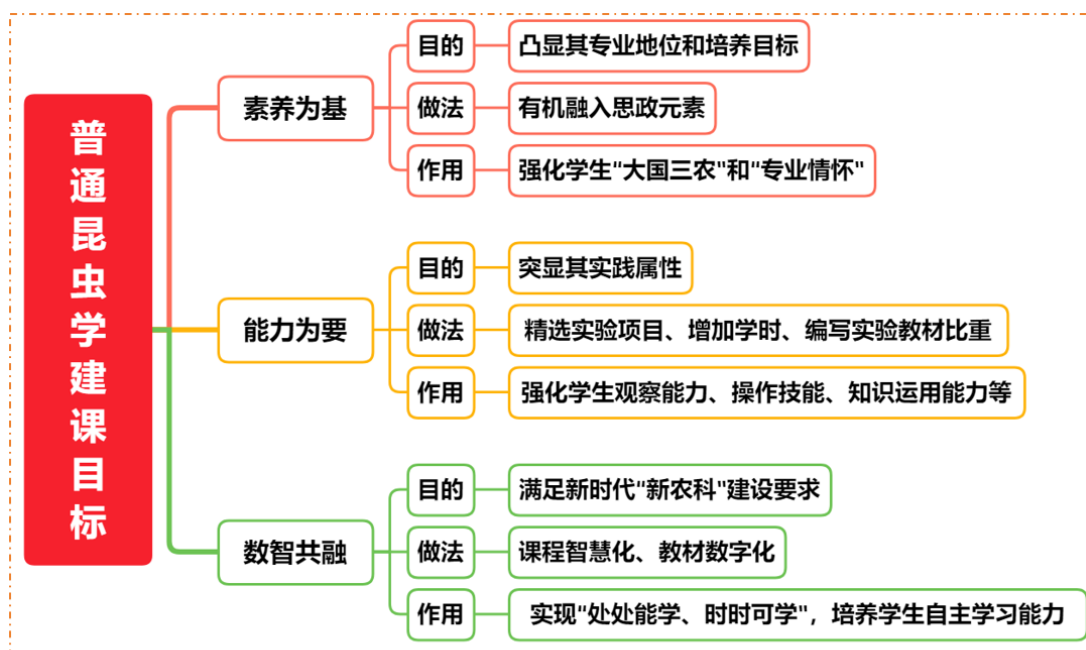


图4 “普通昆虫学（实验）”的建课目标

(1) 素养为基

“普通昆虫学”作为专业核心课程，为了凸显其专业地位和培养目标，建课目标之一是“素养为基”，通过有机融入思政元素，强化学生“大国三农”和“专业情怀”。

(2) 能力为要

“普通昆虫学”同时又是实践性非常强的课程，为了突显其实践属性，建课目标之

二是“能力为要”，通过精选实验项目、增加学时比重、编写实验教材，强化学生观察能力、操作技能、知识运用能力等。

(3) 数智共融

当今时代是信息时代、数字时代，为了满足新时代“新农科”建设要求，建课目标之三是“数智共融”，通过课程智慧化、教材数字化，实现“处处能学、时时可学”，培养学生自主学习能力。

2、组建“共同体”，共建智慧课程和数字教材，发挥引领示范作用

聊城大学自2003年招收植物保护专业本科生，从CAI课件研制→精品课程建设→网络平台应用→一流课程建设→数字教材编写等，课程团队紧跟时代步伐不断强化课程建设。同时，集结其他7所兄弟院校组建“共同体”，进行“普通昆虫学”课程共建。经过20多年持续建设，创建了“学生主体、教师主导、平台桥梁”教学体系，构建了“专业教育+思政教育”教育体系，创新了“素养为基、能力为要、数智共融”建课模式，开发了“九步融合”教学方法，形成了“智慧课程与数字教材一体化建设”教改模式。上线国家智慧教育平台的“普通昆虫学/实验”智慧课程已为140多所高校提供服务；由高等教育出版社发行的省级一流教材《普通昆虫学实验》，获教育部植物生产类教指委委员的好评：作为昆虫学领域实验实践类第一部新形态教材、第一部数字化教材，对实验实践类教材的建设与创新具有引领和示范作用。

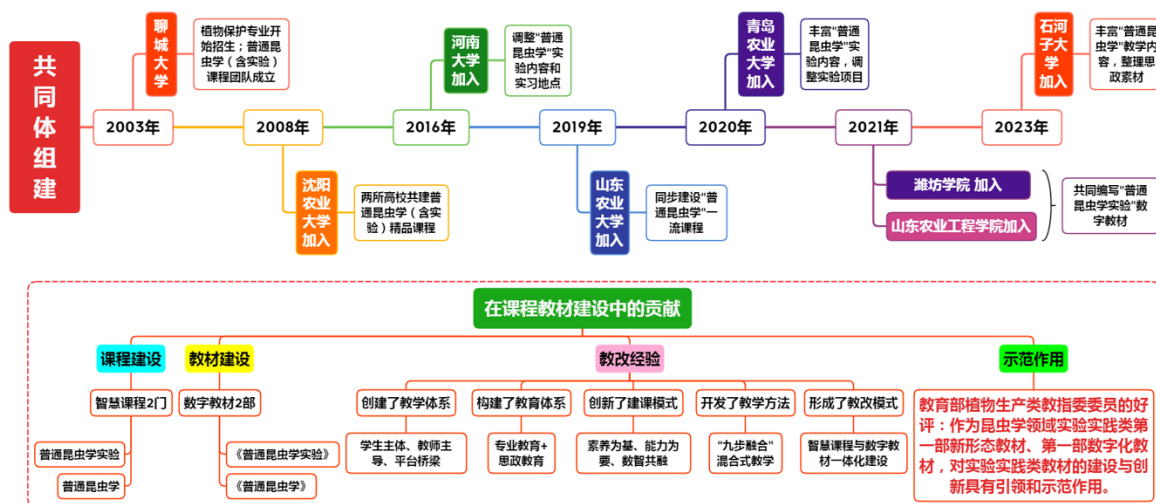


图5 普通昆虫学课程建设共同体的组建和贡献

3、创建智慧课程，实现“处处能学时时可学”

借助智慧树、泛雅超星、云班课等网络平台，创建“普通昆虫学”和“普通昆虫学实验”在线智慧课程，理论讲授注重教学内容的创新，实践教学注重发挥学生的能动

性，实现处处能学时时可学，提高自主学习能力。在线开发课程于2021年在智慧树平台上线，也作为首批精品课程上线国家高等教育智慧教育平台。

(1) 精讲经典内容，奠定学习基础

系统介绍《普通昆虫学》的基本理论、基本知识和基本技能，经典内容详细介绍，重点讲解，动手实践，使学生牢固掌握基本知识和理论，培养学生扎实的基本功。

(2) 注重学科前沿性和时代性，培养新时代植保人

根据“目标导向”，将时事资讯、前沿进展、行业规范、精品在线教学资源等与传统课本知识有效融合、重新组合；实验项目除先导基础实验和专业基本实验外，融合新的研究成果，设计了包括昆虫生理、生化、分子、行为等内容的综合性创新性实验，对培养高素质复合型专业人才具有很好的推动作用。

4、数字教材建设，实现“可视化”“互动性”

课程团队拍摄大量图片、视频等多媒体素材，编写出版了数字教材《普通昆虫学实验》（高等教育出版社）和《普通昆虫学》（天津科学技术出版社），增加思政、拓展知识、互动内容等丰富的教学模块，实现了教学内容的可视化，解决了教材内容陈旧，知识更新缓慢，拓展性不足的问题，提升了教学效果和学习积极性。

相较于纸质教材，数字教材支持知识点批注和留言，实现个性化“教与学”，方便师生互动，及时反馈；教材内容可动态更新，保证前沿性和时代性，显著提升学习体验和教学效果。



图6 “普通昆虫学（实验）”智慧课程和数字教材

5、混合式教学设计，全方位提升教学效果

课堂革命，由传统教师为主的讲授+演示，转变到数字时代学生为主的混合式。秉持智慧教育理念，将智慧教学技术深度融入教学全过程。

(1) 混合式教学设计，突出学生主体地位

利用建成的智慧课程和数字教材，借助智慧树、超星、显微互动实验室、手机等，强化信息技术、AI技术、数字技术等应用，实现“学生主体、教师主导，平台搭桥”，将学习时间从传统课堂延伸至课前、课中、课后，将学习空间从单一教室拓展到线上线下，丰富知识结构，涵养时代素养，着力培养学生的自主学习能力、问题解决能力、实践操作能力和全局思维、批判思维，促进学生能力素养全面提升和时代适应性。



图7 “普通昆虫学（实验）”课堂教学流程

(2) 智慧教学生态环境，强化“AI+”赋能作用

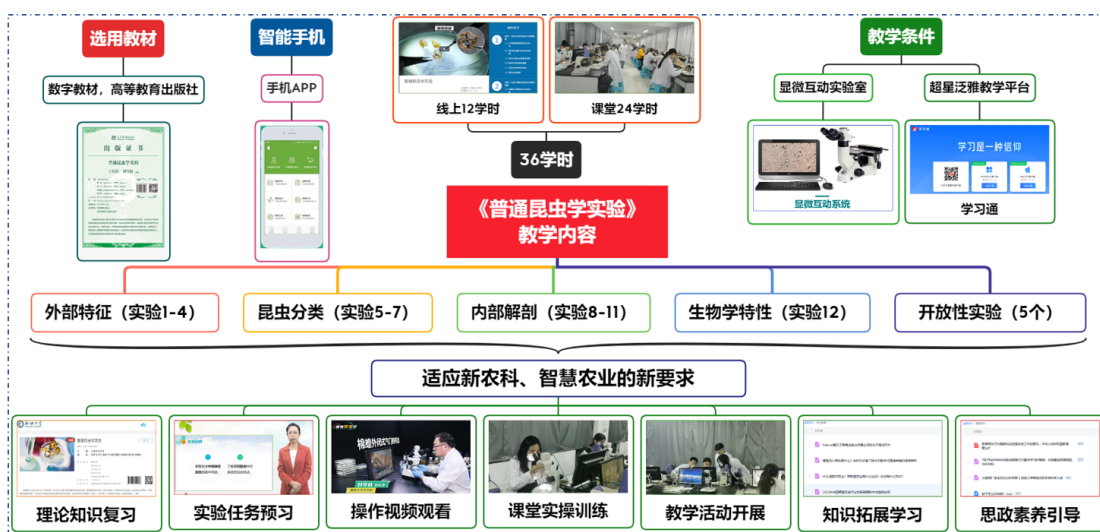


图8 “普通昆虫学实验”教学生态和教学内容

学校提供“智慧教室、智能黑板、显微互动实验室”等硬件资源，课程团队共建“智慧课程”和“数字教材”等软件资源，借助智慧树、泛雅超星等网络教学平台，实现了教学生态环境智慧化数字化（实验课为例如上图）。

(4) APP参与教学过程，发挥智能手机助学作用



图9 手机APP参与“普通昆虫学（实验）”教学全过程

通过手机 APP 开展签到、提问、讨论、问卷、作业、头脑风暴、测试、课程论文、翻转课堂、成果分享等教学活动，以及教学反思与评价、数据库文献查阅，学生参与教学全过程，激发课堂活力，教学效果外化，充分发挥手机的助学作用，强化学生探究式自主学习能力的培养，体现学生学习的主体地位。

(5) 利用 AI 助教，不断完善学习效果的“数字画像”，生成知识图谱



图10 AI助教在教学中的应用

智慧平台内嵌 AI 助教，实时收集学生的学习进度、任务完成情况，并对学情进行深入分析，及时反馈给授课教师，从而构建学生学习效果的“数字画像”。教师依据 AI 报告，针对性地调整和优化教学过程，提升学生的学习效果，完善“数字画像”。此外，利用 AI 助教生成知识图谱，帮助教师和学生更好地理解知识结构与关联。

6、坚持“专业教育+思政教育”，加速学生健康成长

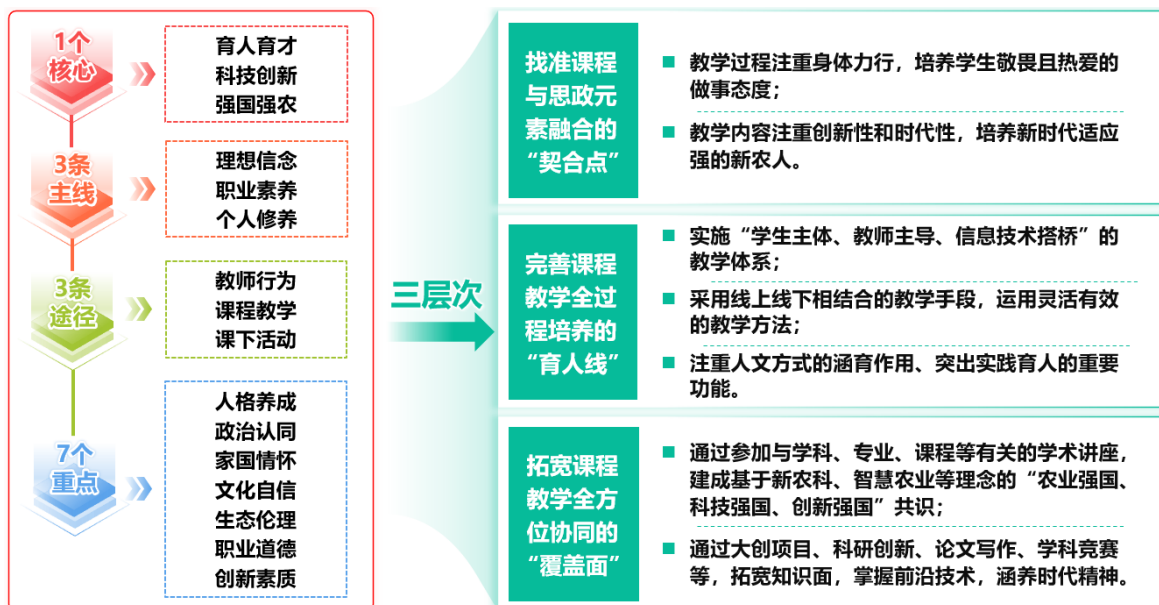


图11 “普通昆虫学”课程思政建设思路

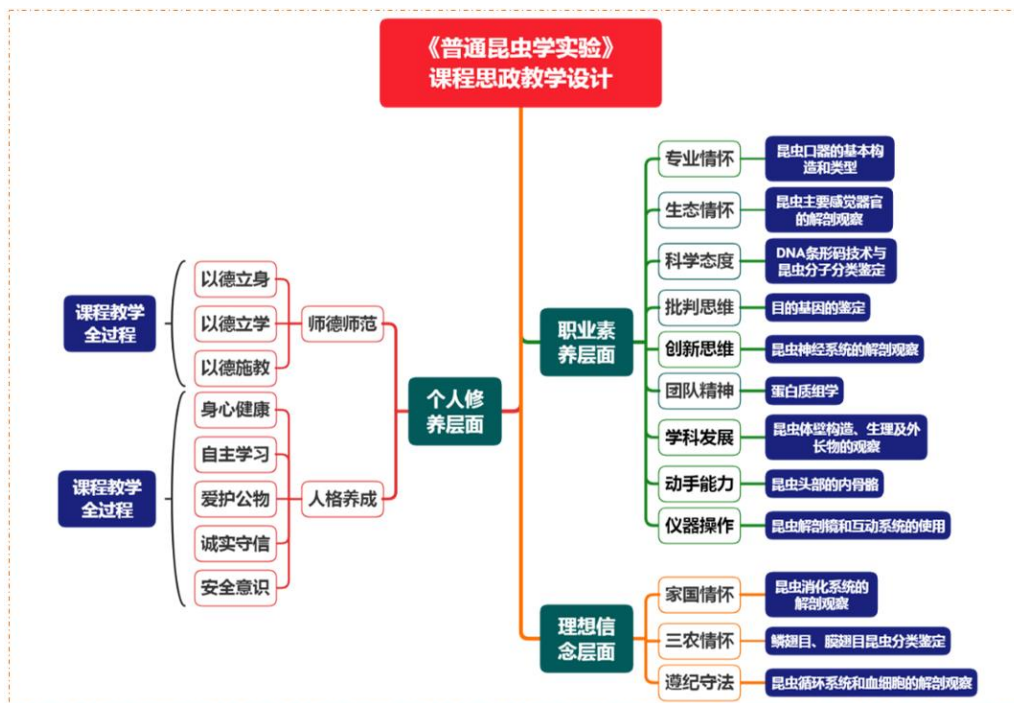


图12 “普通昆虫学实验”课程思政教学设计

在智慧课程、数字教材建设和教学过程中，注重“课程思政”，紧紧围绕“育人育才、强农兴农”这一核心，以培养学生的理想信念、职业素养和个人修养为主线，以

人格养成、家国情怀、三农情怀、专业情怀、生态情怀、科学精神、生命安全等为重点，从找准课程与思政元素融合的“契合点”、完善课程教学全过程培养的“育人线”、拓宽课程教学全方位协同的“覆盖面”三个层次，恰当融入思政元素，充分发挥课程、教材的素质教育作用。

四、成果的创新点

(1) 创新了“素养为基、能力为要、数智共融”的课程建设新模式

主动适应新时代教育教学改革与发展对课程建设的新要求，注重学生的道德品质培养、综合能力提升和智能技术赋能的自主学习能力养成，通过“思政导向”，实现“专业教育+思政教育”，突出“素养为基”，加速学生健康成长，保证培养的学生“好用”；通过“实践导向”，实现“教、学、做”合一，强调“能力为要”，提升学生综合能力，保证培养的学生“实用”；通过“智能导向”，创建智慧课程、编写数字教材、开展混合式教学，实现数字技术、AI技术的赋能，强化“数智共融”，保证培养的学生“适用”。该模式更注重立德树人、更注重学生发展、更注重时代需求，保障了“高素质复合应用型专门人才”的培养质量。

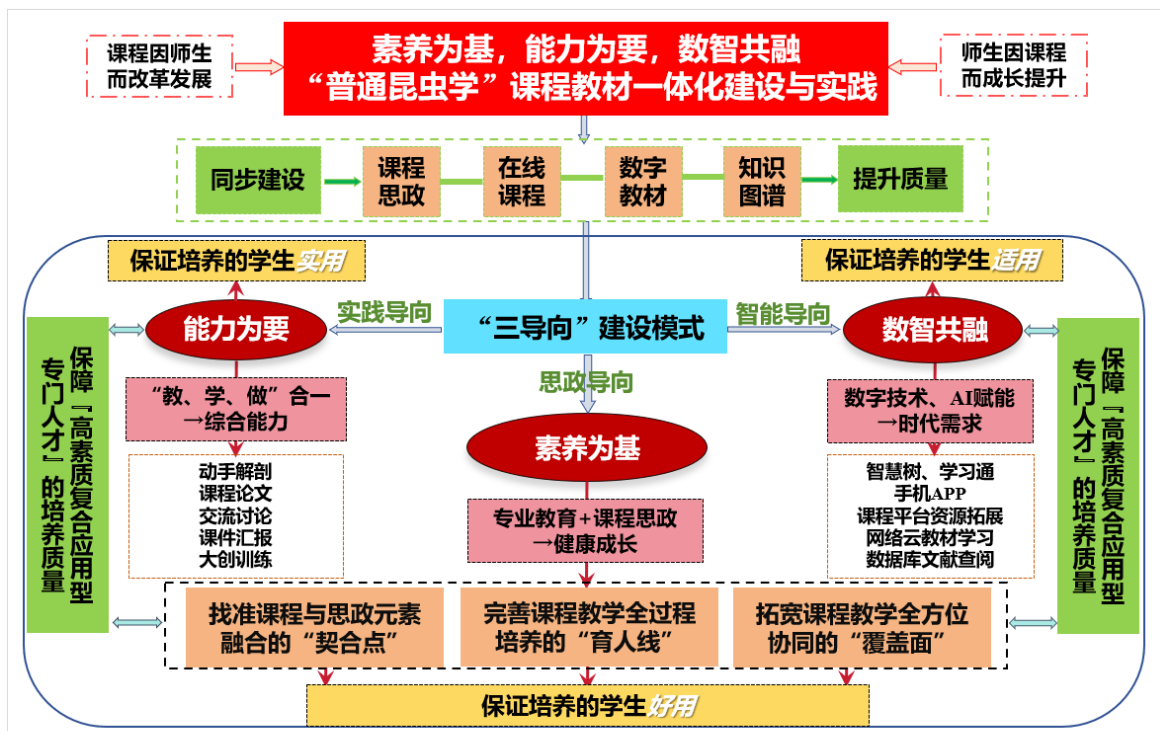


图13 “素养为基、能力为要、数智共融”的课程建设新模式

(2) 创建了“九步融合”的线上线下混合式教学新方法

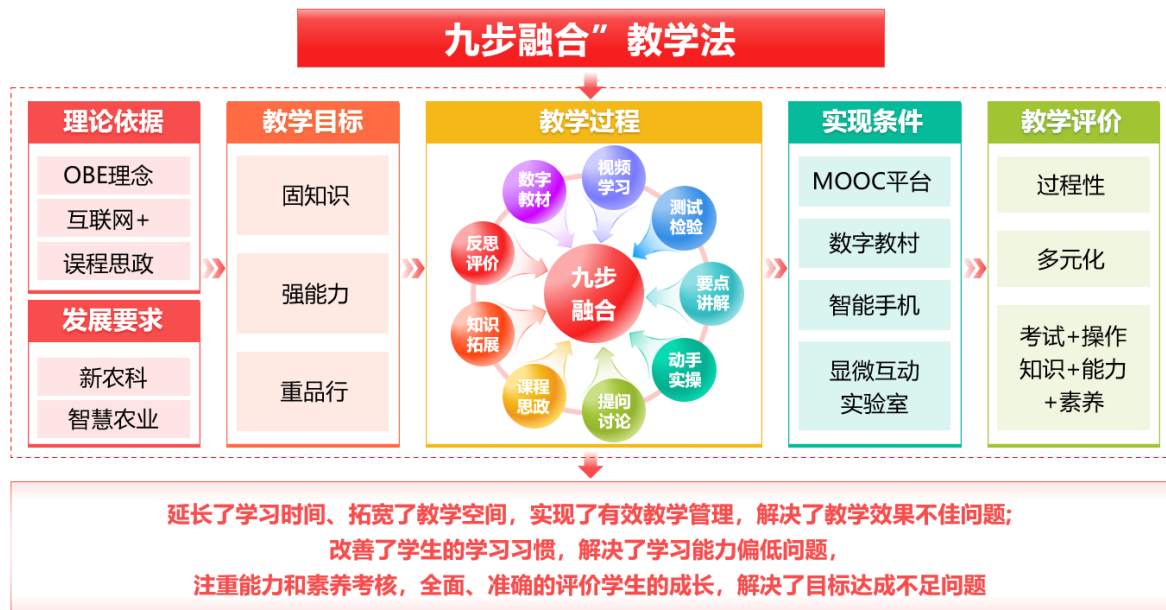


图14 “九步融合”线上线下混合式教学方法

基于 OBE 等理念，适应新农科、智慧农业新要求，以“固知识、强能力、重品行”为目标，利用自主创建的智慧课程和编写的数字教材，借助智慧树等网络教学平台、智慧教室、显微互动实验室、智能手机等，采用过程性、多元化评价方式，实现教学过程“九步融合”：云书复习—视频学习—测试检验—要点讲解—动手实操—提问讨论—课程思政—知识拓展—反思评价，延长了学习时间、拓宽了教学空间，实现了有效教学管理，提高了教学效果和目标达成度。

(3) 创新了“专业教育+课程思政”有机融合新路径



图15“专业教育+课程思政”有机融合路径

在教学过程中，从找准课程与思政元素融合的“契合点”、完善课程教学全过程培养的“育人线”、拓宽课程教学全方位协同的“覆盖面”三个层次，有机融入思政元素，做到专业教育和课程思政相融合，保障了学生健康成长。注重“因时而进”的理想教育，涵养时代精神，使得学生胸中有理想；注重“因势而新”的知识传授，提高专业自信，使得学生心里有标杆；注重“因事而化”的能力培养，学会自身管理，使得学生学有获得感；注重“爱与温度”的课堂体验，激发学习兴趣，使得学生能自学自育；注重“知行合一”的实训教学，提升科研素养，激励学生能学以致用。

五、成果的推广应用效果

1、提高了学生的学习成效

“智慧课程+数字教材”提高了课前预习的有效性、课中学习的准确性、课后评价的实效性、教学目标的达成度，实现了学生“知识、能力、素质”一体化培养，为其就业、深造奠定了扎实基础。同时，越来越多学生积极投身于昆虫相关的科学研究，考取研究生，或在“挑战杯”、昆虫创意比赛等赛事中脱颖而出。



图16 学生参加昆虫比赛的部分作品及获奖

2、提升了教师的教学能力

20多年的课程建设和教学改革，大大提升了教师的教学能力和建课能力，教师的教学效果好，受到师生好评，获得诸多荣誉。聊城大学王桂清获山东省教学名师、

河南大学孙晓获“中原青年拔尖人才”等称号；刘守柱受聘校教学督导，华学文被遴选为山东省科技特派员，张蕾蕾走出国门，援教汤加。

“普通昆虫学”获山东省一流本科课程，聊城大学课程思政示范课；“普通昆虫学实验”获聊城大学一流本科课程和课程思政示范课；《普通昆虫学实验》获山东省一流教材。团队主讲的其它课程获省优质课 1 门和课程思政示范课 1 门，课件及案例获国家奖 1 项、省奖 4 项、校奖 1 项。

团队主持及参与省部级教改项目 17 项，校级教改项目 26 项；参与获批国家级教学成果 1 项，首位获省部级教学成果奖 2 项、参与 9 项，校级 20 余项。

3、推广与应用

①《普通昆虫学实验》数字教材获教育部教指委成员好评

《普通昆虫学实验》由高等教育出版社发行 5000 余册，获教育部植物生产类教指委黄金光、段玉玺、吕福堂等委员的好评：作为昆虫学方面实验实践类第一部新形态教材、第一部数字化教材，对实验实践类教材的建设与创新具有引领和示范作用。

②“普通昆虫学”“普通昆虫学实验”在线课程为百余所高校提供课程服务



图17 数字教材及智慧课程运行状况

“普通昆虫学实验”网络课程 2020 年上线，2022 年 3 月作为首批精品课程入选国家高等教育智慧教育平台，被智慧树评为“在线共享精品课程”，为河南大学、

潍坊学院、信阳农林学院、吉林农业科技学院等 7 所高校提供课程服务，为华中农大、东北林大、新疆农大等 33 所高校的非学分学员开放学习；以教学示范包在超星平台面向全国高校开放，被 51 个单位引用或克隆，极大拓展了受众空间和使用范围，受到了同行和专业人士的肯定。

“普通昆虫学”智慧课程先后在蓝墨云教材平台和智慧树平台上线推广，参与度高，学习者隶属 46 所学校，累计互动次数 1897 次，浏览量达到 1947 次。

③成果在多所高校推广应用

该成果在河北农大、南京林业大学、天津农学院、福建农林、山东农大、沈阳农大、石河子大学、青岛农大、河南大学、潍坊学院、山东农业工程大学等 10 多所高校推广应用，受益学生近万人次。

④发表教改论文，网站报纸宣传报道，并在高峰论坛上做经验分享

发表了“学生为主体，教师为主导，信息技术为桥梁”的教学模式在《普通昆虫学》中的探索与实践”等教改论文 30 余篇；王桂清于 2020 年在全国植物保护学科创新发展高峰论坛上做课程建设经验分享，被西北农林、青岛农大、东北农大、华南农大、河南科技、福建农林等同仁肯定；刘守柱、张大鹏等把专业知识应用于农业践，被 CCTV-10 和 CCTV-17 报道。

《普通昆虫学实验》作为聊城大学首部数字教材由高等教育出版社发行，被聊城大学网站、校报和公众号宣传，对数字教材的建设具有示范和带动作用。



图18 “普通昆虫学”相关的媒体宣传报道