扎根教学实践沃土 提升生物学科素养

——山东省基于高中学生生物学科素养发展的教学改革研究与实践

党的十八大报告明确指出:“把立德树人作为教育的根本任务，培养德智体美全面发展的社会主义建设者和接班人。”部分高中生物学教师，在教学实践中还存在着重智轻德、重分数轻育人的现象，教师育人意识和能力亟待加强，这些问题直接影响着立德树人的效果。

《普通高中生物课程标准（实验）》将“提高学生科学素养”作为高中生物课程的首要理念，《普通高中生物学课程标准（2017年版）》首次提出“以核心素养为宗旨”。提高学生的生物学科素养对国家的兴盛、社会的进步、个人的终身发展具有重要意义。山东省不同区域经济发展不平衡，长期存在着城乡差距、区域差距、校际差距和学情差距，同时又处于新高考方案、新课程方案、新课程标准与旧版教材并存的“三新一旧”状况，导致生物学教学实践中存在着国家课程落实不到位、培养目标不够清晰、与考试评价制度匹配度不高、实施的保障机制不够完善等突出问题。

近十年来，本项目组基于问题导向和实证研究，在深化高中生物学课程改革过程中，与时俱进，不断发现问题、分析问题、解决问题，进行了一系列基于学生学科素养发展的高中生物学教学改革研究与实践探索。

守正创新，探索提升素养的过程与方法

“基于学生学科素养发展的山东省高中生物学教学改革研究与实践”项目，紧紧围绕“提高学生生物学科素养，促进全面而有个性的发展”这一目标，通过顶层设计，在准确把握课程标准的基础上，丰富了素养理论体系，开发出系列课程资源，探索出教学实践策略，打造出一批精品课例，完善了素养评价体系，在山东省域范围内不断深化生物学教学改革，促进了学生生物学科素养的不断提升。本项目在不断深化探索与实践的过程中，主要历经了以下三个阶段：

（一）以教学实践为重心，提高学生生物科学素养（2009年12月～2013年3月）

确立研究课题，组建研究团队 为摸清山东省高中生物学教学现状，分析影响学科素养提高的主要因素，2010年通过问卷调查和实地调研等形式，开展系列调研活动、形成富有参考价值的调查报告。调查发现，山东省学生生物学科素养的发展水平与课程标准的要求尚存在不小的差距，这引起学校和社会的广泛关注与深度思考。据此，项目组确立研究课题，进行统筹规划，制定出“基于学生学科素养发展的山东省高中生物学教学改革研究与实践”整体研究方案。

研究方案确立后，2010年4月成立由高校专家、省市教研员和一线骨干教师等35人组成的研究团队。团队成员教学经验丰富，富有创新意识和开拓精神，为研究顺利开展提供了智力保障。为检验成果实践效果，经过学校自愿申请、县市级教研机构推荐、省级教研机构筛选，初步确立山东省实验中学、东营市第一中学和青岛第五十八中学等34个生物学学科教学实践基地。

加强理论研究，勇于实践探索 项目组认真学习《国家基础教育课程改革纲要(试行)》《中国教育改革和发展纲要》《普通高中生物课程标准（实验）》等纲领性文件，深刻理解第八次基础教育课程改革的背景和意义。

其间，多次邀请朱正威先生、北京四中郑春和老师、曲阜师范大学张祥沛教授、山东师范大学陈继贞教授为一线教师作报告。在此基础上，项目组查阅大量资料，分析梳理出生物学科素养的内涵和结构。在充分理解生物学科素养的基础上，提出了新课程教学设计要求，构建了高中生物学教学设计的基本环节、基本模式，架构了生物学新课程教学范式，完善了教学评价体系，探索出提高生物学科素养的教学策略，为广大生物学教师提供了教学实践指导。

项目组十分重视山东省高中生物学教育的均衡发展，始终坚持一个也不掉队的基本理念，持续多年到西部的菏泽、聊城、德州等地开展每年至少一次的“送教上门”“送训上门”等教育帮扶活动，助推当地的教育“脱贫”，大大提高了当地教师的教学水平；同时，项目组还应邀将这些活动送到我国西部的甘肃和新疆等地，助推了我国西部地区的教育发展。

研磨示范课例，开发课程资源 在教学实践过程中，项目组对高中生物学新课程概念、原理、探究活动、实验、插图、栏目等专题进行分类施策，在深入分析、研究的基础上，探索出各类内容专题的教学设计策略、教学示例和教学评价等。

在此理论指导下，项目组深入学校、扎根课堂，与一线教师开展晒课、磨课、研课、赛课等活动，共打造出86节提升学生生物学科素养的精品课例；编写出版《生物学新课程教学专题概论》，丰富了提高生物学科素养的途径和方法。

（二）以学科德育为抓手，开展学科育人教学实践（2013年4月～2015年10月）

提炼学科育人价值，引领学科德育育人实践 党的十八大把立德树人作为教育的根本任务，省教育部门根据省政府部门的工作部署提出了构建大中小学一体化德育育人工作体系。项目组结合生物学学科特点，分析生物学课程独特的育人优势，挖掘生物学科蕴含的德育价值，根据生物学课程的性质梳理出生命性、伦理性及多样性等生物学科独有的德育特点。根据《普通高中生物课程标准（实验）》中的情感态度价值观目标，提炼出本学科所特有的敬畏生命、崇尚科学、认同多样、遵循伦理等育人价值。

在充分认识生物学学科德育育人特征和德育范畴的基础上，项目组认真研究学科教学内容，制定《中学生物学科德育实施指导纲要》，纲要“实施建议”部分包括德育范畴、教学内容、活动建议等内容，为教师落实立德树人根本任务提供了实施依据。

2015年10月在山东省济南市山东会堂，项目组代表基础教育所有学科向国家教育部门时任基教机构负责人和来自中国教科院、北京市教科院、上海市教育部门的多位专家及生物学课标修订组组长刘恩山教授汇报了学科德育工作开展情况，受到与会领导和专家的高度认可。

多措并举开展活动，丰富学科德育教学实践 项目组多次邀请人教社生物室主任谭永平、吴成军和北京师范大学王健老师到山东作学术报告，并指导高中生物学教学改革工作。通过全国知名学科教学专家对生物学教师的理论培训，极大地提高了山东省生物学教师落实学科德育育人的教学水平。

仅2015年山东省各地就组织了18次德育优秀课例的观摩研讨活动，进一步探索生物学德育育人的有效方法和措施，生物学课堂实现了从单纯知识学习到知识与育人并重的可喜转变。同时，项目组多次向来访的兄弟省、市考察团介绍学科德育育人工作经验，得到大家很高的评价。

为激发学生生物学学习兴趣、开阔视野，帮助学生做好职业生涯规划，组织编写出版了普通高中《生物读本》。

坚持鼓励发展并重，构建德育育人评价体系 项目组将“学科素养”“文化素养”“发展素养”等核心素养体系中的各组成部分，作为评价教学管理和教学绩效的关键指标，秉持评价内容全面化、评价标准科学化、评价方法多样化、评价主体多元化、评价结果导向性等评价原则，使发展性评价和终结性评价有机结合，通过活动表现评价、成长档案评价、纸笔测试评价等多种方式，制定了学科德育评价量表，研制出较为完善的生物学科德育评价体系和评价案例，对教师的学科德育教学进行规范量化。此阶段全省共打造出精品课例94节。

（三）以课堂实践为阵地，发展学生学科核心素养（2015年11月～2018年2月）

梳理核心素养内涵，摸清学生素养底数 项目组2016年7月、12月分别邀请杭州师范大学张华教授、首都师范大学石瓯教授和高中生物学课标修订组组长、北京师范大学刘恩山教授到山东，对核心素养和生物学学科核心素养进行全面深入的解读，使教师们明晰了如何从“三维目标”到“学科核心素养”的顺利过渡。

同时，项目组还到北京认真听取了课标修订组崔允漷、杨向东、何奕騉、王健、曹宝义、温清、胡兴昌等专家的报告，在认真学习中国学生发展核心素养相关理论的基础上，厘清了生物学科核心素养及各要素之间的关系，深入理解了高中生物学科核心素养的内涵和结构。

2016年6月，与北京师范大学姜言霞博士合作利用“互联网+”对全省中小学教师和学生进行了关于“山东省中小学学生核心素养现状”的问卷调查，共收回有效学生问卷161806份、教师问卷21935份，撰写出6万余字的《山东省中小学生核心素养现状调查报告》。本次调研活动使项目组摸清了全省中小学生和教师核心素养发展的状况，为教学改革精准施策指明了方向。

聚焦课堂实践阵地，探索核心素养教学策略 2017年北京、天津、山东、海南四省市进入第二批新高考改革试点。按照国家教育部门的规划，山东省牵头承担“2017级普通高中生物学教学指导意见”的起草工作，草稿受到了课标修订组成员刘恩山、曹保义、温清等专家和兄弟省市同行的高度认可，并受邀赴天津、海南作报告。

为摆脱“三新一旧”的尴尬局面，项目组深入研究《普通高中生物学课程标准（送审稿）》，编写了与新课标相配套的校本化教材高中《生物学》，由青岛出版社出版。此套教材有效填补了此时期与新课标配套教学资源的空白，为山东省顺利开展新高考改革、落实核心素养提供了有力保障。

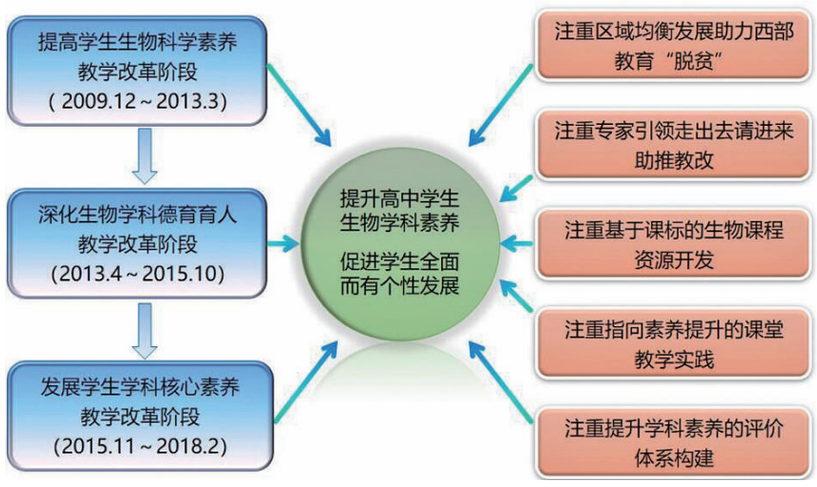
项目组依据从“知识立意”向“素养立意”转变的宗旨，进行生物学课堂教学改革，探索出了依托问题驱动、关注生物学史、重视实验探究、开展课外实践、借助模型建构等发展学生生物学科核心素养的教学实践策略，实现了学科核心素养的有效落地。

为引领高中生物学教师有效实施基于学科核心素养的教学，项目组编写出版《高中生物学核心素养教学指导》，“教学实施部分”主要包括课标要求、课程内容、核心素养要点、教学活动建议等，为教师有效开展基于学科核心素养的教学提供了参考依据。

为促进教师专业发展，创造性搭建了课例展示交流平台。2016年11月，在昌乐一中举行了山东省水平高、影响力大、基于核心素养提升的高中生物学学科德育优秀课例展评活动，共评出34节优秀课例；2017年11月在泰安市举行的全省高中生物学教师课堂教学改革研讨会上展示了18节优秀课例；12月在微山县组织了同课异构活动，展示优秀课例36节。这些优秀课例的展示，为山东省高中生物学教学改革的不断深化发挥了引领示范作用。

秉持激励发展原则，完善核心素养评价体系 为有效测查学生核心素养发展水平，项目组研发了基于学生核心素养发展的优质课评价量表、德育优秀课例评价量表、教师教学技能评价量表，丰富完善了学科素养评价体系。评价量表从教学过程、教学效果、教学创新、引导学生转变学习方式等方面对教师的教学行为进行量化评价，为高中生物学课程开展基于素养的教育实践提供了评价依据，促进了学生学科核心素养的长足发展。

经过近十年的实践探索，项目组紧紧围绕“提高学生学科素养，促进学生全面而有个性的发展”这一核心任务，确立了“素养立意转变教学方式”“全面提高生物学科育人质量”两大研究目标，构建了落实学科素养的五项措施，为本项目的顺利开展提供了理论支撑，破解了提升学生学科素养所面临的“如何创生课程资源、如何优化学教方式、如何评价学生素养”等三大难题。



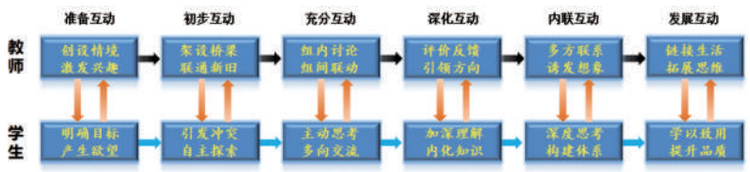
山东省高中生物学教学改革的阶段、目标和实施策略

春华秋实，收获丰富内容的科研成果

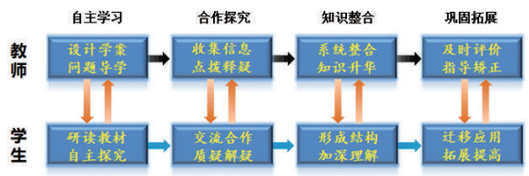
本成果紧紧围绕一个核心两大目标，通过顶层设计，在准确把握课程标准的基础上，丰富了素养理论，开发出精品课程资源、探索出系列教学策略、构建了素养评价体系，课程改革在省域范围内不断得到深化，学生学科素养不断得到有效提升。

丰富了素养理论 在认真理解把握立德树人根本任务和国家教育部门相关要求的基础上，项目组深入研究分析《中国教育改革和发展纲要》《普通高中生物课程标准（实验）》《普通高中生物学课程标准（2017年版）》，结合教学实践撰写的17篇论文在中文核心刊物及其他刊物上发表。以上研究成果，为高中生物学课程改革提供了理论支撑。

研制了教学实践策略 项目组立足“知识立意”向“素养立意”转变的基本理念，聚焦课堂实践，依托山东省实验中学、青岛五十八中和东营一中等34所生物学科实践基地，积极开展高中生物学课堂教学改革探索。团队成员深入学校开展调查研究，与一线教师同研究、共成长，在不断实践、总结、再实践、再总结的基础上，及时归纳总结研究成果，提出了依托问题驱动、关注生物学史、重视实验探究、开展课外实践、借助模型建构等一系列发展学生生物学科核心素养的教学实践策略，探索了“互动式”“问题-探究式”等教学范式，有效促进了基于学生学科素养教学活动的顺利开展。



互动式教学范式操作图解



“问题-探究”式教学范式操作图解

在生物学科素养理论研究的基础上，根据阶段性实践成果编写出版了《生物学新课程教学专题概论》，该书对生物学科素养的内涵和结构进行了剖析，提出了生物学教学理论、方法和策略，构建了生物学课堂教学模式，汇集了一批精品课例。在引领高中生物学教学改革中发挥了重要作用。

开发出“学生核心素养各要素测查工具”，通过互联网对全省中小学生和教师核心素养的现状进行调查，撰写出《山东省中小学生核心素养现状调查报告》，透析了核心素养发展的现状，为全省实施基于核心素养发展的教学改革提供了重要参考依据。

项目组发挥课题引领作用，先后申请并主持了山东省“十二五”重点课题“中学生物学教学中学生发展性评价的研究”、“十二五”重大委托课题“基于学生核心素养发展的全省基础教育课程与教学改革研究”、“十二五”重大委托课题子课题“提升学生核心素养高中生物学课程改革研究”、“十三五”课题“基于学生核心素养发展的高中生物学课程校本化研究”等多项课题。在课题研究的牵引下，阶段性成果不断得到丰富和推广。

创生了系列课程资源 在核心素养理论学习的基础上，结合《普通高中生物学课程标准（草稿）》，编写出版了全国首套与2017年版生物学课程标准相吻合的普通高中生物学校本化教材高中《生物学》（青岛版）。该套教材填补了这一时期课程资源的空白，推动了山东省高中生物学教学改革不断向纵深发展。

为激发学生学习生物学的兴趣，开阔学科视野，编写并出版了普通高中《生物读本》。该读本选取当前前沿与受关注的热点问题，用轻松的语言、鲜活的故事、活跃的学科思维，来分析热点问题背后的原理，有效拉近了学科知识与社会生活的联系，受到广大师生一致好评。

培育了精品课例 在研究过程中，项目组深入学校与一线教师共同磨课、晒课、研课，近年来共评出优质课和精品教学课例200余节。按照教科院要求每两年开展一届精品课程教学案例评选活动，其中双年份评选，单年份展示交流。2016年11月在昌乐一中举行的山东省普通高中生物学科德育优秀课例展评活动中所评出的34节优秀课例，经过一年的打磨、提升，2017年12月在微山一中再次进行交流展示。通过举行一系列的评选、展示活动，大量的精品课例不断涌现，教师在观摩优秀课例展示过程中也深有感悟、深受启发。此项活动既丰富了课程资源，又在评选、展示过程中提高了教师实施新课程的能力。

经过多年的示范引领，山东省的精品课例也逐步走向全国，2016年11月，全国生物学教学专业委员会在大庆组织的优质课例评选活动中，山东省推出的4节课例均获得一等奖；2017年12月在上海举行的华东地区生物学教学研讨会上，山东省推出的4节教学设计均获得一等奖，受到了兄弟省市与会教师的高度关注。

完善了素养评价体系 项目组在原有评价体系的基础上，结合《中学生物学科德育实施指导纲要》和《高中生物学核心素养教学指导》研究并开发了《素养测查表》《德育优秀课例评价表》《优质课课堂评价量表》和《教学技能评价量表》等评价量表。新的评价量表大大提高了高中生物学教师课堂教学的实施水平和教学技能，完善了学科核心素养评价体系，有效保证了研究成果的科学性、时代性。

久久为功，提升学生核心素养的效果与反思

素养提升凸显 改革成果显著 基于学生学科素养发展的高中生物学教学改革，以生物学科素养理论为指导，立足课堂教学改革与实践，制定出了一系列提升学生学科素养的课堂有效策略，促进了师生共同发展。

（1）研究创生出一批走在全国相关研究前列、具有较高研究水平的成果，在实践基地试验的基础上，逐步面向山东省推广。目前，全省80%一线教师和教研人员参与了教改研究与实践，大大提高了全省生物学教师课程实施水平，形成了一支教学理念先进、教学能力强、科研水平高的高中生物学教师队伍。

（2）扩充和丰富了课程内容，形成了一批质量高、内容新的课程资源。高中《生物学》（青岛版）和《生物读本》的出版，为一线教师落实学科素养提供了优质的课程资源，尤其是普通高中《生物学》整套校本化教材的出版为落实新高考方案、摆脱“三新一旧”的局面发挥了巨大作用，填补了此时期课程资源空白。《中学生物学科德育实施指导纲要》和《高中生物学核心素养教学指导》分别为教师落实立德树人的根本任务和将核心素养落到实处提供了实施依据。

经过近十年的探索，山东省高中生物学课程改革得到不断深化，全省9000余名高中生物学教师获益匪浅，对新课程有了较为深刻的理解；学生的探究能力、语言表达能力、实验操作能力得到极大提升，学习的主动性、积极性显著提高，对生物学核心概念的理解进一步加深，核心素养和创新能力得到长足发展。

不断反躬内省 探索研究新路 “得其法者事半功倍，不得法者事倍功半”。思想得法、思维得法、言行得法、程式得法并付诸行动是做人做事问学和成人成功成才的唯一途径，勤于反躬内省才能探索研究新路。

（1）本项目经过连续不断深化的三个阶段，随着时代的发展进步，学科素养的内涵及学科育人要求不断丰富和提高。部分学校、部分教师在课改深化过程中出现了观念滞后和行动迟缓的现象。针对此种现象，项目组应不断加大引领和指导力度，使高中生物学教师能够更好地落实学科核心素养，与新时期的育人要求相适应。

（2）此项改革是一个庞大的系统工程，在实践研究过程中取得了丰硕的成果，在面向全省推广的过程中，因区域经济和教育发展的不平衡，出现了部分县区、学校落实学科核心素养不到位的现象。针对这种情况，项目组还需不断加大教师培训力度。

面对十九大提出的培养时代新人、落实立德树人根本任务的崭新要求，以及高考综合改革带来的新挑战，高中生物学教学改革又将面临新的困难和问题，项目组将紧跟时代发展潮流和科技发展前沿继续深化课程教学改革。

期待此成果在教学实践中发挥更大作用，为更好、更快提升学生的学科素养、促进学生全面而个性的发展做出贡献。

（山东省教育科学研究院 王运贵）