

山东省高等学校虚拟仿真实验教学中心 建设实施方案

为贯彻落实《省委办公厅省政府办公厅关于推进高等教育综合改革的意见》（鲁办发〔2016〕19号），推动信息技术与高等教育实验教学深度融合，着力提升高等教育实验教学质量和实践育人水平，切实提高大学生创新精神和实践能力，根据教育部《教育信息化十年发展规划（2011—2020年）》有关精神，结合我省实际，制定本方案。

一、建设目标

山东省高等学校虚拟仿真实验教学中心（以下简称“省虚拟仿真实验教学中心”）建设工作坚持“科学规划、资源共享、应用驱动、注重实效、持续发展”的原则，以提高学生创新精神和实践能力为宗旨，以开放共享的虚拟仿真实验教学平台建设为基础，以优质的虚拟仿真资源建设为重点，以虚实结合多样化的实验教学方式方法改革为突破口，持续推进实验教学改革与发展，不断提高实验教学水平和人才培养质量。

根据全省高校学科专业布局、实验教学建设现状和发展需求，到2020年建成一批具有示范引领和学科专业特色的省虚拟仿真实验教学中心，总结一批可复制、易推广、可操作性强的建设发展经验与做法。

二、建设内容

省虚拟仿真实验教学中心建设坚持能实不虚、虚实结合，体现虚拟仿真实验教学的优势，在涉及高危或极端的环境、不可及或不可逆的操作，高成本、高消耗、大型或综合训练以及学生自主开展实验与创新训练等实验实训条件不具备或难以完成的情况时，提供可靠、安全和经济的实验项目，着力构建真实实验与虚拟实验有机结合的实验教学体系。

（一）虚拟仿真实验教学资源。坚持以学生为中心的教学理念，以激发学生学习兴趣、培养学生创新精神和实践能力为出发点，以完成教学内容和教学目标为指向，充分体现学校学科专业优势，积极利用企业的开发实力和支持服务能力，系统整合学校信息化实验教学资源，推动信息化条件下自主学习、探究学习、协作学习等实验教学方法改革，提高教学能力，丰富教学内容，拓展实践领域，综合应用大数据、三维建模、人机交互、虚拟现实、人工智能、多媒体等网络化、数字化、智能化技术手段，研发原理准确、程序科学、时长合理、难度适宜的虚拟仿真实验教学资源。支持鼓励自主创新 and 拥有自有知识产权。

（二）虚拟仿真实验教学的管理和共享平台。建设具有开放性、扩展性、兼容性、前瞻性的虚拟仿真实验教学管理和共享平台，高效管理实验教学资源，全面提供搜索导航服务，及时发布资源应用信息，实现高校间实验教学资源与项目的共享。探索高等学校、科研院所、企业共建共管共享的新模式，构建可持续发展的虚拟仿真实验教学服务支撑体系。

(三) 虚拟仿真实验教学和管理队伍。建设教学、科研、技术开发、专职管理人员相结合，核心骨干人员相对稳定，结构合理，教育理念先进，学术水平高，教学经验丰富，勇于创新的虚拟仿真实验教学和管理队伍。

(四) 虚拟仿真实验教学中心管理体系。学校高度重视虚拟仿真实验教学工作，以虚拟仿真实验教学资源与项目的开放共享和充分应用为目标，系统制定教师工作绩效考核、经费使用管理、虚拟仿真实验教学中心维护与可持续发展等政策和措施，建立有利于激励学生自主学习，提高学生创新精神和实践能力的教学效果考核、评价和反馈机制。

三、组织管理

(一) 申报与认定。采取先建设应用、后评价认定、持续监测评估的方式，分年度认定省虚拟仿真实验教学中心。省虚拟仿真实验教学中心认定将综合考查实验教学项目、实验教学资源、实验教学管理与共享平台、实验教学团队建设与服务、管理规章制度、教学效果、特色与创新等要素。优先支持采用远程在线开放平台的虚拟仿真实验教学中心。

1. 教育厅统筹编制《山东省高等学校虚拟仿真实验教学中心认定工作指导标准》（见附件，以下简称《指导标准》），每年组织实施山东省高等学校虚拟仿真实验教学中心的申报、认定以及监管工作。

2. 各高校参照《指导标准》，择优申报。鼓励具有相同或相近

学科的高校、科研院所或企业联合申报。已获批国家级、省级虚拟仿真实验教学中心的不再参与认定。

3. 教育厅组织专家依照《指导标准》进行审核，在保证质量的前提下，兼顾学科专业，审核认定结果将在教育厅网站进行公示。公示无异议的，授予“山东省高等学校虚拟仿真实验教学中心”称号。

(二) 运行与应用。被认定的省虚拟仿真实验教学中心应进一步加大建设力度和教学实践，教学资源全部开放并积极探索在线教学模式。中心依托高校应制定虚拟仿真实验教学激励政策和管理制度，充分调动教师开展虚拟仿真实验教学的积极性。鼓励高校在合作、共赢、协商的基础上，开发和引进优质虚拟仿真实验教学资源，鼓励学生选修优质虚拟仿真实验教学项目。

四、监督与考核

各省虚拟仿真实验教学中心需编制本中心年度发展报告，包括中心基本数据、示范辐射和改革建设的主要工作与成效等，并在虚拟仿真实验教学中心网站公布。所在高校每年组织对中心的实验教学资源持续更新、实验教学项目质量、平台开放与服务质量、实验教学方式方法、实验教学效果与反馈等方面进行考核，督促中心持续建设和改进，并将考核结果与年度报告一并报省教育厅。

省教育厅组织专家对省虚拟仿真实验教学中心进行定期评估，定期评估周期为5年。定期评估结果分为合格、整改、不合格三类，对评估结果为整改的中心要求限期整改，不合格和整改后仍不合格

的中心不再列入省级虚拟仿真实验教学中心序列。

附件：山东省高等学校虚拟仿真实验教学中心认定工作指导标准

附件

山东省高等学校虚拟仿真实验教学中心 认定工作指导标准

一级指标	二级指标	指标内涵及指导标准
虚拟仿真实验教学资源	虚拟仿真实验教学资源建设	<ol style="list-style-type: none"> 1. 教学资源建设合理，能解决专业教学关键问题，有创新性。实验项目丰富，内容准确适宜，虚拟仿真实验教学实验项目总数不少于 20 个，可支撑课程不少于 10 门； 2. 有真实实验无法开展或高危险的实验教学资源或大型、综合的虚拟实训资源或其他虚拟仿真实验教学资源；或模拟真实实验教学中成本高、资源（包括能源和试验原材料）消耗大、污染严重的实验教学资源； 3. 本着“虚实结合”的原则，应具备两个以上的半实物虚拟仿真资源，实验研发技术先进可靠； 4. 可配置、连接、调节和使用虚拟实验仪器设备进行实验； 5. 教学资源开放共享的可行性高； 6. 现有虚拟仿真教学资源中自建内容不少于 1/3。
	科研成果转化为实验教学内容	<ol style="list-style-type: none"> 1. 有不少于 100 万元的科研共享软硬件投入用于虚拟仿真实验教学（人文社科 20 万元）； 2. 不少于 5 项科研成果转换成虚拟仿真教学资源，用于拓展虚拟仿真实验教学范围、丰富虚拟仿真实验教学内容项目； 3. 将科研成果用于开阔学生视野、拓展知识结构、提升综合能力。
	校企合作	<ol style="list-style-type: none"> 1. 运用了校企共建共管的合作模式，有合作成果； 2. 有虚拟仿真实验教学可持续发展的思路，且办法可操作。
	资源共享与示范效果	<ol style="list-style-type: none"> 1. 目前虚拟仿真实验教学资源开放共享效果好； 2. 有进一步实现开放共享的计划与安排； 3. 根据虚拟仿真实验教学资源对带宽和硬件的需求，有对应实验室范围、校园范围和对应社会范围的共享网络； 4. 虚拟仿真实验资源服务于学校、行业、社会，不得少于 3 所学校或单位共享，具有示范引领作用。

虚拟仿真实验教学管理与共享平台	校园网络及教学信息化平台水平	<ol style="list-style-type: none"> 1. 网络基础设施完善，有大型存储设备，能够保障网络应用； 2. 有虚拟仿真实验教学中心门户网站，对校内外公布虚拟仿真实验教学信息，提供虚拟仿真实验教学平台链接等相关服务； 3. 具有信息发布，数据收集分析，互动交流，成绩评定，成果展示等功能。
虚拟仿真实验教学和师资队伍	教师水平与实验教学水平	<ol style="list-style-type: none"> 1. 中心负责人与骨干教师具有较高的学术水平； 2. 教学团队有较强的教学能力和资源建设能力； 3. 教学团队有丰富的实验教学经验，教学特色鲜明，教学方式方法创新多样。
	队伍素质与结构	<ol style="list-style-type: none"> 1. 教学队伍师德高尚，爱岗敬业； 2. 学科专业教师与信息技术研发人员配置比为 4:1 左右； 3. 有合理的青年教师的培养计划，并取得实际效果； 4. 有虚拟仿真实验教学中心建设、技术支持和运行维护的专职管理队伍； 5. 有企业背景的人员参与教学中心建设。
虚拟仿真实验教学中心管理体系	网络管理与安全	<ol style="list-style-type: none"> 1. 有用户身份管理、认证和计费管理系统，提供用户认证和权限等级识别； 2. 具有网络防病毒、信息过滤和入侵检测功能，实现网络的安全运行、管理和维护。
	基础条件与管理规范	<ol style="list-style-type: none"> 1. 学校有保障中心建设发展的相关政策和制度； 2. 虚拟仿真实验教学中心基础条件符合教学要求； 3. 有教学中心专职队伍的管理规范和激励机制； 4. 有教学效果考核，评价、反馈并持续改进的机制； 5. 有设备运行、维护、更新和管理的相关规范。
	资金保障	学校有持续稳定的虚拟仿真实验教学建设和管理经费。
特色与创新		虚拟仿真实验教学示范中心建设特色与创新。

山东省高等学校实验教学示范中心建设 实施方案

为贯彻落实《省委办公厅省政府办公厅关于推进高等教育综合改革的意见》（鲁办发〔2016〕19号），深入推进我省实验教学教改，激发学生的创新思维，培养学生的创新精神，根据《教育部关于印发〈国家级实验教学示范中心管理办法〉的通知》（教高厅〔2016〕3号）精神，结合我省实际，制定本方案。

一、建设目标

山东省高等学校实验教学示范中心（以下简称省实验教学示范中心）建设坚持立德树人，聚焦我省人才战略和社会发展需求，紧扣高等学校人才培养目标，开展实验教学研究，创新实验室管理机制，探索引领实验教学改革方向，共享优质实验教学资源，以高水平实验教学支撑高质量人才培养工作。

根据全省高校学科专业布局、实验教学建设现状和发展需求，到2020年建成一批具有示范引领和学科专业特色的省级实验教学示范中心。

二、建设内容

树立以学生为本，以能力培养为核心的实验教学观念，建立有利于培养学生实践能力和创新能力的实验教学体系，建设满足现代实验教学需要的高素质实验教学队伍，建设仪器设备先进、资源共享、开放服务的实验教学环境，建立现代化高效运行的管

理机制，全面提高实验教学水平，促进实验教学中心的建设和发展，持续推进高等学校实验教学改革与发展，不断提高高等教育实验教学水平和人才培养质量。着力围绕以下方面不断加强省实验教学示范中心建设。

（一）实验教学。

1. 教学理念与改革思路。树立正确的实验教学中心建设导向，形成以学生为本、知识培养与能力培养并重、实验教学与理论教学同等重要的现代实验教学理念，并运用到实验教学中心改革与建设中，落实到培养学生创新能力和实践能力的教学改革实践中。

2. 教学体系与教学内容。建立结构优化、各具特色的实验教学体系。实验教学模式能适应不同学科专业对实践教学的具体要求。实验课程符合学科特点并具有自身系统性和科学性。实验项目及内容与科学研究、工程实践和各类社会应用实践密切联系。

3. 教学方法与教学手段。实验教学方式方法特色鲜明，形成自主式、合作式、研究式为主的学习方式。开展实验技术方法的创新研究。学生实践能力和创新精神培养成效显著。实验教学引入现代技术，融合多种方式辅助实验教学。

4. 教学效果与教学成果。专业覆盖面广，实验开出率高，学生实验兴趣浓厚，实验教学效果显著，受益面广。学生实验基本技能宽厚扎实，实验教学队伍积极参加教学研究与改革，实验创新成果和实验教学成果丰富，示范辐射作用明显。

（二）实验队伍。

1. 队伍建设。具备引导和激励高水平教师积极投入实验教学的政策措施，建立了校际访问学者和对外培训制度，积极开展实验室人才培训和培养任务。与国内外科研机构 and 行业企业联合培养创新人才，开展实践教学基地和资源建设。组织和参加国内外学术交流、竞赛、成果展示与培训活动。

2. 队伍状况。拥有一支由高水平教授负责，教风优良、教育理念先进、研究能力强、教学与管理经验丰富的实验教学与管理队伍，校内外师资顺畅流动，教学、科研、技术兼容，核心骨干相对稳定，年龄、职称、知识、能力结构合理。

（三）管理模式。

1. 管理体制与运行机制。具有较为完善的管理制度、教学质量评价和保障体系。不断优化整合实验教学资源，理顺管理体制，统筹管理，形成服务多学科、多专业的实验教学中心现代运行机制，推动实验教学中心建设与实验教学改革的良性互动。健全实验教学中心开放运行的政策、人事、经费保障机制，改革与创新实验考核方法。能够广泛开展国内外交流与合作。

2. 信息平台。积极推进信息化与教学的深度融合，建设各类信息化教学资源，建立统一的实验教学中心信息管理平台，持续提高人员信息技术的应用能力；积极探索校企、校所、校校合作开发网络化、虚拟化教学资源。示范中心信息化建设应纳入学校信息化工作统筹管理，保证安全运行。

（四）教学条件与环境。

1. 仪器设备。具有先进的实验仪器设备，品质精良，组合优

化，配置合理，数量充足，仪器设备资产账物相符率和完好率高，使用效益高，能满足各类型实验教学要求。针对特色实验具备改进、自制仪器设备的能力，教学效果好。

2. 环境与安全。拥有现代化的实验教学环境，实验教学中心用房、设施、环境、安全等设计科学合理，应急设施和措施完备，符合国家的基本规范。强化实验室安全责任意识，认真开展广泛的师生安全教育，确保实验教学人员和国家财产的安全，近三年未发生安全责任事故。

三、组织管理

（一）申报与认定。采取先建设应用、后评价认定、持续监测评估的方式，分年度认定省实验教学示范中心。

1. 省教育厅根据我省高等教育改革与发展规划、人才培养和学科发展的需要，结合示范中心建设整体布局，统筹编制《山东省高等学校实验教学示范中心认定工作指导标准》（见附件，以下简称《指导标准》），组织实施省实验教学示范中心的申报、认定及监管。

2. 各高校参照《指导标准》，以近三年的建设应用为考察期限，择优申报。

3. 省教育厅组织专家依照《指导标准》对申报材料进行审核认定，必要时可对符合条件的实验教学中心进行实地考察。通过认定的，授予“山东省高等学校实验教学示范中心”称号。已获批国家级、省级实验教学示范中心的不再参与认定。

（二）运行与应用。各省实验教学示范中心应进一步明确人

人才培养目标和发展规划目标，完善实验教学示范中心管理制度，建立实验仪器设备更新长效投入机制，加大仪器维护、人员培训、资源共享等条件和基础设施建设力度，加强实验教学团队建设，增强承担国家和地方实验教学改革的能力，积极开展持续更新实验教学资源、提高实验教学项目质量、改进实验教学方式方法、提升实验教学效果，开展国内外交流，充分发挥示范引领作用。

四、监督与考核

（一）各省实验教学示范中心需编制年度报告，包括中心基本数据、示范辐射和改革建设的主要工作与成效等，并在示范中心网站公布。所在高校负责省实验教学示范中心的日常指导工作，每年组织对示范中心的年度考核，并将考核结果与年度报告一并报省教育厅。

（二）省教育厅对已认定的省实验教学示范中心实行动态管理，组织专家对示范中心进行定期评估，定期评估周期为五年。定期评估结果分为合格、整改、不合格三类，对评估结果为整改的中心要求限期整改。评估不合格和整改后仍不合格的中心不再列入省级实验教学示范中心序列。

附件：山东省高等学校实验教学示范中心认定工作指导标准

附件

山东省高等学校实验教学示范中心认定工作指导标准

一级 指标	二级 指标	指标内涵及指导标准
实验教学	教学理念 与 改革思路	<ol style="list-style-type: none"> 1.学校教学指导思想明确，以人为本，促进学生知识、能力、素质协调发展；聚焦国家、区域人才战略和社会发展需求，重视实验教学，以高水平的实验教学支撑高质量人才培养； 2.学校实验室建设和实验教学改革思路清晰、规划科学、定位合理，重视实验教学队伍建设； 3.实验教学中心建设目标明确、建设方案可行。
	教学体系 与 教学内容	<ol style="list-style-type: none"> 1.建立与理论教学有机结合、以能力培养为核心、分层次的实验教学体系，涵盖基础型实验、综合设计型实验、研究创新型实验等，其中综合设计型实验和研究创新型实验项目占总实验项目的比例不低于 30%； 2.教学内容注重传统与现代相结合，与科研、工程或社会应用实践联系密切，融入科技创新和实验教学改革成果； 3.实验教学大纲充分体现教学指导思想，重视实验技术研究，实验项目选择、实验方案设计有利于启发学生科学思维和创新意识； 4.实验学时≥ 32，应独立设课； 5.实验教材不断改革创新，有利于学生创新能力培养和自主训练。有自编实验教材，或者选用国家规划教材、获得省部级以上奖励的教材。
	教学方法 与 教学手段	<ol style="list-style-type: none"> 1.改进实验教学方法，建立以学生为中心的实验教学模式，形成以自主式、合作式、研究式为主的学习方式； 2.实验教学手段先进，引入现代技术，融合多种方式辅助实验教学； 3.建立多元实验考核方法，统筹考核实验过程与实验结果，过程考核评价占最终成绩不低于 40%，激发学生实验兴趣，提高实验能力。

一级	二级	指标内涵及指导标准
实验教学	教学效果与教学成果	<p>1.专业覆盖面不少于3个,实验开出率达到100%,教学效果好,学生实验兴趣浓厚,对实验教学评价总体优秀;</p> <p>2.学生实验基本技能宽厚扎实,实践创新能力强,实验创新成果多,学生有与实验内容相关的正式发表的论文、专利或省部级以上竞赛奖等;</p> <p>3.实验教学队伍实验教学水平高,积极参加教学研究与改革,实验教学成果丰富,近三年至少有1项与本实验教学中心相关的省部级及以上实验教学改革项目或教学成果奖;</p> <p>4.示范辐射作用明显,每年至少举办1次全省或全行业范围的实验教学活动(包括实验教学研讨会、实验竞赛、专业培训、知识科普等),高校覆盖面不少于3所,覆盖行业或者区域。</p>
实验队伍	队伍建设	<p>1.政策措施得力,能引导和激励高水平教师积极投入实验教学;</p> <p>2.实验教学队伍培养培训制度健全落实,富有成效,每位实验教师每年至少参加1次教学交流、学术交流或调研。</p>
	队伍状况	<p>1.实验教学中心负责人学术水平高,具有教授职称,教学科研实践经验丰富,热爱实验教学,管理能力强;</p> <p>2.实验教学队伍结构合理,专兼职相结合,实验系列教师不低于20%,中心专职人员规模与实验教学工作量相匹配,其中具有硕士及以上学位人员比例不低于50%;高级专业技术职称人员比例不少于30%;实验教学骨干力量相对稳定,保持动态平衡;</p> <p>3.实验教学队伍教风优良,治学严谨,无教学事故发生。</p>

一级	二级	指标内涵及指导标准
管理模式	管理体制与运行机制	<ol style="list-style-type: none"> 1.学校有校级领导牵头，教务、人事、财务、学科、实验室等管理部门参加的实验室工作委员会，有校内外优秀专家组成的示范中心教学指导委员会； 2.实行中心主任负责制，统筹调配教育教学资源，使用效益高； 3.实验教学开放运行，保障措施落实得力，中心运行良好； 4.管理制度健全规范，以学生为本； 5.实验教学评价办法科学合理，鼓励教师积极投入和改革创新，实验教学质量评价和保障体系完善； 6.实验教学运行经费充足、使用规范； 7.教学指导委员会组成合理，有规范的管理文件，工作有效，教学指导委员会校内人员不超过 1/3，每年至少召开 1 次会议。
	信息平台	<ol style="list-style-type: none"> 1.建成网络化实验教学和实验室管理信息平台； 2.具有丰富的网络实验教学资源； 3.实现网上辅助教学和网络化、智能化管理，网络平台具有日常维护和资源更新措施，至少每学期更新 1 次，视频和基本教学资源年更新或增补比例$\geq 10\%$。
设备与环境	仪器设备	<ol style="list-style-type: none"> 1.品质精良，组合优化，配置合理，数量充足，满足实验教学要求，基础实验每组学生不超过 2 人，专业基础实验和专业实验每组学生数不超过 4 人； 2.设备与环境维护措施得力，仪器设备资产账、物相符率达 100%，完好率 95% 以上，仪器设备使用效益高； 3.改进、自制仪器设备有特色，至少有 3 个实验项目使用自制设备，且教学效果好； 4.科教一体，科研仪器设备用于本科实验教学，且至少支持 3 个实验项目。
	环境与安全	<ol style="list-style-type: none"> 1.实验教学中心面积、空间、布局科学合理，生均使用面积不低于 2.5 平方米； 2.实验教学中心设计、设施、环境体现以人为本，安全、环保严格执行国家标准，应急设施和措施完备； 3.认真开展广泛的师生安全教育，近三年未发生安全责任事故。
特色项目		在实验教学、实验队伍、管理模式、设备与环境等方面的改革与建设中做出独具特色、富有成效、有积极示范推广意义的成果。

注：以近三年的建设应用为考察期限

山东省教育厅办公室 主动公开 2017年10月30日印发

校对：刘晓文

共印 15 份