**一、项目背景**

徐汇区作为上海市教育综合改革长周期实证教育研究基地——STEM+教育研究的首个实验区，自2014年起已在区域内幼、小、初、高一批试点学校规范、有效地开展STEM+课程项目研究和教学实践。经过十余年的实证研究，为提升学生核心素养、提高教师专业能力、帮助学校跨学科综合课程发展做出了卓有成效的探索，建构了“聚焦核心素养，提升教师素养，引导深度学习，解决真实问题”的徐汇经验。

为持续深化“双新”课程改革，推进课堂教学转型，深入变革育人方式，切实提高育人水平，在落实《上海市教育发展“十四五”规划》、《徐汇区教育发展“十四五”规划》的基础上，进一步在徐汇区推动全国科学教育示范区、上海市人工智能教育示范区、以及数字化转型示范区等一系列规划的落实，以促进提升学生学习素养，深化育人方式改革，深入推进新技术赋能教育的具体要求。

**二、项目目标**

培养幼儿通过直接感知、实际操作、亲身体验等方式建构经验；推动中小学创新创造教育，开展项目化学习，推进基于学科的课程综合化教学，创新因材施教的有效模式，打造一批跨学科教学实践基地学校和项目，重视信息科技、科学实践、人工智能等前沿技术和工程技术教育；培育科学精神，培养学生的认知能力，促进思维发展，激发创新意识；着力建设典型案例库、加强培训指导、加强评价改革配套，提高实施效果。

**三、具体举措**

1、发挥STEM+课程项目在提升学生核心素养、提高教师专业能力、帮助提升学校课程领导力等方面的优势作用，改善和优化项目中的问题与不足。

2、推进多校生命科学教育环境搭建和优质特色课程的有效供给，提供区域共建共享的个性化订制课程开发的指导与服务。

3、与时俱进，推进与人工智能等前沿科技热点同步的中小学特色课程开发和实施，支持试点学校开展STEM+课程项目与课堂实践研究。

**四、服务对象**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **幼儿园** | **小学** | **中学（初中/高中/完中）** | **合计** |
| 5所 | 10所 | 6所 | 21所 |

**五、服务内容**

1、开展中小学“STEM+生命科学”课程资源库升级，及部分学校校本课程定制（支持1所中学、3所小学校本课程开发）；

2、提供幼儿园教学工具与材料；

3、提供小学项目教学材料；

4、提供中学项目教学材料；

5、提供“STEM+生命科学”课程配套硬件设备，包括：

（1）“校园水生态探索者”课程配套场景系统(5所小学、3所中学)；

（2）“智慧土壤实验室”课程配套场景系统(5所小学、3所中学)；

（3）“珊瑚养殖与繁殖”实验配套场景系统(1所中学)；

6、提供“STEM+生命科学-智生体”人工智能课程配套智能体；

7、组织中小幼教师专业发展培训；

8、组织听课教研和调研评估；

9、组织学生创新成果展评；

10、组织教师单元设计优秀案例展评；

11、指导撰写校园水土监测分析报告。

**六、服务要求**

**1、课程建设**

1.1资源库升级

要求：课程主题领域下，包括且不限于生命科学、空间环境、能源环保、生活中的科学工程、计算思维和编程、人工智能、智慧农业、智能物联、科技与艺术等项目化学习模块及内容。

课程内容要保护学生好奇心、想象力、求知欲，尽可能满足不同兴趣、特长、潜质的学生发展需要，具有“智慧教育”特色的创新创造课程。

课程模式融合STEM+教育理念，在幼儿园开展生命科学启蒙教育主题活动，在小学开展科学探究与实践活动，在中学深化项目化学习和综合实践活动课程。

课程配套提供具有独具特色的教具与学具；提高教研的针对性和有效性，促进课程建设和教学活动高效开展；设计以发展素质教育为导向的多元评价体系，促进课程育人评价的信息化、科学化、常态化。

每门课程要制定配套的课程框架、教学大纲和教学素材；要有配套的学生学习手册、工具材料和智能体学习资源；要建立相应的评价体系；要为区域共享设计并支持教师开展教学的培训。

生命科学领域综合探究课程，包括“校园水生态探索者”、“智慧土壤实验室”2大领域的课程，其中各包含项目化学习单元数量不少于20个。

1.2 校本特色课程的个性化订制：

要求：课程内容在传承校本特色和发展学生核心素养的基础上，根据学校实际情况、学生兴趣爱好、区域共享的复制推广性，确定学科融合的主题，借助跨学科学习、综合主题实践活动或项目化学习等方式建立课程。

在生命科学教育环境搭建和课程配套的基础上，通过课程个性化开发推进校本研修，促进学校教研机制的创新和教师专业成长，助力“双新”“双减”等政策背景下的高品质校本课程构建。

充分发挥智慧教育的平台优势，提供数字学习资源，形成共建共享、师生参与的课程文化。根据课程实施需求，利用人工智能、智能物联等技术，支持学生参与真实环境下的生命科学领域智能应用场景的建设和应用。

校本特色课程对象：中学1所，小学3所。

**2、幼儿园项目配套材料**

要求：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **名称** | **要求** | **数量** | **单位** |
| 幼儿园项目配套材料 | 种子与苗观察盒 | 1、所有材料与工具需达到有关国家或行业标准、需有安全标识；  2、需有完整的明细清单。 | 200 | 个 |
| 工具与材料 | 100 | 套 |

**材料清单：**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **名称** | **明细名称** | **参数要求** | **数量** | **单位** |
| 幼儿园项目配套材料 | 优选种子与苗观察盒 | 种子发芽率大于国家标准。符合中国国家标准和规范，小零件例如种子，其包装大于等于3CM，防误吞。  塑料盒，培养土需要符合重金属中国国家的限量标准。包装安全，无尖锐边缘，无毒印刷油。无有害微生物，重金属不得超标。 | 200 | 个 |
| 幼儿专用放大镜 | 材料环保，无尖锐边缘，为幼儿设计不会过重，材料简单，不会因太阳爆晒而很容易形变或者质变，没有容易脱落的小配件造成被吞噬的风险，并且有标注“不可对着太阳”。 | 100 | 套 |
| 生态营养土 | 纤维质，颗粒状或絮状固体，无肉眼可见杂质，无明显恶臭，微生物含量低于国家标准 |
| 植物生长尺 | 材料安全环保，无尖锐边缘，为幼儿设计不会过重，无刺激性气味，材料简单，不会因太阳爆晒而很容易形变或者质变，没有容易脱落的小配件造成被吞噬的风险，长度应小于15厘米，符合幼儿使用标准，刻度误差允许（±0.5-1.0毫米），参考JY/T0509，2-2019《教学用尺第二部分；直尺》 |
| 天气记录贴纸 | 无刺激性气味，PVC贴纸CE/FSC认证，警告语（如“禁止吞服） |
| 安全保护手套 | 儿童一次性TPE/丁腈专用手套，有大小尺寸可选，无刺激性气味，食品级 |
| 轻量浇水壶 | 食品级PP材料环保，拒绝回收材料，防止危险物质释放。无尖锐边缘，为幼儿设计造型可爱，不会过重，材料简单，不会因太阳爆晒而很容易形变或者质变，没有容易脱落的小配件造成被吞噬的风险， |
| 备注：工具与材料要求:教具和实验材料有完整的明细清单。质量要求：提供的材料和器材必须安全，抽检合格率100%，若出现缺陷，承诺无偿更换。 | | | | |

**3、小学项目配套材料**

要求：本项目配套材料，应服务于上述两大研究领域课程：“校园水生态探索者”、“智慧土壤实验室”，具体见下表：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **名称** | **要求** | **数量** | **单位** |
| 小学项目配套材料 | 项目手册 | 项目手册要求符合中小学生特征的排版和色彩设计。  印刷要求纸张精良（封面300克哑粉纸，覆哑膜；内页120克双胶纸）、彩色精印，每门课程不少于30页。 | 3500 | 册 |
| 工具与材料 | 1、所有材料与工具需达到有关国家或行业标准、需有安全标识；  2、需有完整的明细清单；  3、与项目学习手册、教学进度匹配使用。 | 600 | 套 |

**材料清单：**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **名称** | **明细名称** | **参数要求** | **数量** | **单位** |
| 项目手册 | 小学项目手册 | 印刷要求纸张精良(封面300克哑粉纸，覆哑膜;内页120克双胶纸)、彩色精印，每门课程不少于30页 | 3500 | 册 |
| 小学土壤工具与材料 | 农用专用轧带 | 100%天然麻纤维，无化学涂层，无漂白，无染色，抗拉指数足够中小学生使用 | 300 | 套 |
| 番茄简易搭建支架 | 耐候性佳，保存妥当时应当可以连续使用五年或以上，内在金属和外包塑料材质应当符合国际通用标准中的静态负载指标（大于等于20公斤）。无锋利边缘 |
| 优选植物盲盒 | 种子发芽率大于国家标准。符合中国国家标准和规范，小零件例如种子，其包装大于等于3CM，防误吞。  塑料盒，培养土需要符合重金属中国国家的限量标准。包装安全，无尖锐边缘，无毒印刷油。无有害微生物，重金属不得超标。 |
| 农业专业安全捕虫板 | 作为物理防治手段，黏虫胶需无毒，无污染。常温下保持粘性超过30天，色板色度需符合标准色卡，颜色如黄板波长550-580NM，应无重金属超标或刺激性气味。 |
| 农用高级防鸟网 | 无刺激性气味，不释放有害物质，UV稳定处理，存储妥当，寿命应当三年或以上。应悬挂告示牌，对学生有误入警示作用。 |
| 生态保护益虫 | 本土益虫默认瓢虫，按照有关规定，按害虫密度释放，一周内高留存率，持续观察并有效解决该虫害问题。 |
| 便携种植水桶 | 材料PP/PP+PE，安全无毒，边缘光滑，颜色鲜艳，铅镉等重金属检测无析出；幼儿园配1.5升轻便无刻度园艺浇水桶，中小学配大容量（不超过10升）带刻度浇水桶。 |
| 园艺保护手套 | 材质天然乳胶，安全无毒。符合国家手部防护的通用技术规范，抗磨损，抗撕裂合格，可承受5000次摩擦。防尘功能合格，甲醛含量低于可直接接触皮肤的国家标准（小于等于75mg/kg） |
| UV高倍防晒帽 | 儿童防晒帽，甲醛标准A类，无尖锐装饰物，UPF/UVA透射比优秀，可提供第三方检测报告。帽檐宽，有效遮挡紫外线，透气性佳符合速干国家标准。多尺寸可以符合不同阶段年级佩戴。 |
| 学生专用铲子 | 幼儿园：短柄超轻便塑料铲，边缘光滑，颜色鲜艳，铅镉等重金属检测无析出；中学，不锈钢小铲，边缘光滑。手柄和铲头连接牢固，无松动风险。金属铲，铲土不易变形（HRC40-50），并通过防锈实验。手柄长度细节周全，小学生用铲柄小于20CM，中学生可以常规尺寸。 |
| 学生专用锄头 |
| 小学水质工具与材料 | pH/氨氮/亚硝酸试剂 | 测量参数：pH4.0-9.0,精度：±0.5pH.氨氮0-5mg/L，灵敏度：≤0.5mg/L.硝酸盐0-50mg/L,亚硝酸盐0-1mg/ L,灵敏度≤0.05mg/L | 300 | 套 |
| 1.5L塑料瓶+底沙（生态瓶材料） | 塑料瓶为食品级PET塑料材质，透明瓶，无毒无异味。底沙为纯天然刚果红底沙，干净免洗，色泽柔和，均匀细腻，无毒 |
| 2ml无针头针筒 | 外部无毛刺，操作简单安全，刻度清晰易读数，气密性好不浪费 |
| 5ml无针头针筒 | 外部无毛刺，操作简单安全，刻度清晰易读数，气密性好不浪费 |
| 500ml量杯 | 产品采用食品级pp环保材料，加厚耐摔，刻度清晰，耐高低温 |
| 橡胶手套 | 产品为医用级食品级白色丁腈手套，具备不易破损，不过敏，无异等特点 |
| 护目镜 | 产品为高清PC材质，具有佩戴轻便，防尘防沙，高透光率，防冲击物，视野宽阔等特点 |
| 备注：项目手册要求符合中小学生特征的排版和色彩设计。工具与材料要求:教具和实验材料有完整的明细清单。质量要求：提供的材料和器材必须安全，抽检合格率100%，若出现缺陷，承诺无偿更换。 | | | | |

**4、中学项目配套材料**

要求：本项目配套材料，应服务于上述两大研究领域课程：“校园水生态探索者”、“智慧土壤实验室”，具体见下表：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **名称** | **要求** | **数量** | **单位** |
| 中学项目配套材料 | 项目手册 | 项目手册要求符合中小学生特征的排版和色彩设计。  印刷要求纸张精良（封面300克哑粉纸，覆哑膜；内页120克双胶纸）、彩色精印，每门课程不少于30页。 | 1750 | 册 |
| 工具与材料 | 1、所有材料与工具需达到有关国家或行业标准、需有安全标识；  2、需有完整的明细清单；  3、与项目学习手册、教学进度匹配使用。 | 400 | 套 |

**材料清单：**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **名称** | **明细名称** | **参数要求** | **数量** | **单位** |
| 项目手册 | 中学项目手册 | 印刷要求纸张精良(封面300克哑粉纸，覆哑膜;内页120克双胶纸)、彩色精印，每门课程不少于30页 | 1750 | 套 |
| 中学土壤工具与材料 | 农用专用轧带 | 100%天然麻纤维，无化学涂层，无漂白，无染色，抗拉指数足够中小学生使用 | 200 | 套 |
| 番茄简易搭建支架 | 耐候性佳，保存妥当时应当可以连续使用五年或以上，内在金属和外包塑料材质应当符合国际通用标准中的静态负载指标（大于等于20公斤）。无锋利边缘 |
| 优选植物盲盒 | 种子发芽率大于国家标准。符合中国国家标准和规范，小零件例如种子，其包装大于等于3CM，防误吞。  塑料盒，培养土需要符合重金属中国国家的限量标准。包装安全，无尖锐边缘，无毒印刷油。无有害微生物，重金属不得超标。 |
| 农业专业安全捕虫板 | 作为物理防治手段，黏虫胶需无毒，无污染。常温下保持粘性超过30天，色板色度需符合标准色卡，颜色如黄板波长550-580NM，应无重金属超标或刺激性气味。 |
| 农用高级防鸟网 | 无刺激性气味，不释放有害物质，UV稳定处理，存储妥当，寿命应当三年或以上。应悬挂告示牌，对学生有误入警示作用。 |
| 生态保护益虫 | 本土益虫默认瓢虫，按照有关规定，按害虫密度释放，一周内高留存率，持续观察并有效解决该虫害问题。 |
| 堆肥箱套件 | 轻便，保湿保温性好，耐UV耐老化塑料，PP食品级，无毒耐腐蚀，无重金属析出，原理直观，尺寸合理，外观精致美观，有防臭设计，可户外使用 |
| 学生用蚯蚓塔 | 轻便，保湿性好，耐UV耐老化塑料，无毒耐腐蚀，多层设计，原理直观，尺寸合理，外观精致美观，有防臭设计，可户外使用 |
| 学生专用铲子 | 短柄超轻便塑料铲，边缘光滑，颜色鲜艳，铅镉等重金属检测无析出；中学，不锈钢小铲，边缘光滑。手柄和铲头连接牢固，无松动风险。金属铲，铲土不易变形（HRC40-50），并通过防锈实验。手柄长度细节周全，小学生用铲柄小于20CM，中学生可以常规尺寸。 |
| 学生专用锄头 |
| 便携种植水桶 | 材料PP/PP+PE，安全无毒，边缘光滑，颜色鲜艳，铅镉等重金属检测无析出；幼儿园配1.5升轻便无刻度园艺浇水桶，中小学配大容量（不超过10升）带刻度浇水桶。 |
| UV高倍防晒帽 | 儿童防晒帽，甲醛标准A类，无尖锐装饰物，UPF/UVA透射比优秀，可提供第三方检测报告。帽檐宽，有效遮挡紫外线，透气性佳符合速干国家标准。多尺寸可以符合不同阶段年级佩戴。 |
| 土壤氮磷钾检测试纸 | 测量参数：氮0-200mg/kg,磷0-100mg/kg,钾0-150mg/ kg.提供标准比色卡，误差≤±15% |
| 土壤便携式速测仪 | 测量参数：土壤温湿度氮磷钾，氮磷钾测量范围：0-1999mg/kg，湿度测量范围：0-100%，温度测量范围：-40-80℃，电池供电，可实时显示读数，最多可存储34W条数据 |
| 园艺保护手套 | 材质天然乳胶，安全无毒。符合国家手部防护的通用技术规范，抗磨损，抗撕裂合格，可承受5000次摩擦。防尘功能合格，甲醛含量低于可直接接触皮肤的国家标准（小于等于75mg/kg） |
| 中学水质工具与材料 | pH/氨氮/亚硝酸/溶解氧试剂 | 测量参数：pH4.0-9.0,精度：±0.5pH。氨氮0-5mg/ L，灵敏度：≤0.5mg/L。硝酸盐0-50mg/L,亚硝酸盐0-1mg/L,灵敏度≤0.05mg/L。溶解氧1-10mg/L | 200 | 套 |
| 便携式水质检测器 | 产品具有液晶显示屏，可读取水质TDS/pH/盐度/EC数据，数值显示清晰，纽扣电池供电，方便更换，可持续使用。  测量范围：TDS0-200000ppm,EC0-200000us/cm,pH 0.01-14.00pH,盐度0.00-25.00%。防水等级：IP67 |
| 1.5L塑料瓶+底沙（生态瓶材料） | 塑料瓶为食品级PET塑料材质，透明瓶，无毒无异味。底沙为纯天然刚果红底沙，干净免洗，色泽柔和，均匀细腻，无毒 |
| 2ml无针头针筒 | 外部无毛刺，操作简单安全，刻度清晰易读数，气密性好不浪费 |
| 5ml无针头针筒 | 外部无毛刺，操作简单安全，刻度清晰易读数，气密性好不浪费 |
| 500ml量杯 | 产品采用食品级pp环保材料，加厚耐摔，刻度清晰，耐高低温 |
| 橡胶手套 | 产品为医用级食品级白色丁腈手套，具备不易破损，不过敏，无异等特点 |
| 护目镜 | 产品为高清PC材质，具有佩戴轻便，防尘防沙，高透光率，防冲击物，视野宽阔等特点 |
| 备注：项目手册要求符合中小学生特征的排版和色彩设计。工具与材料要求:教具和实验材料有完整的明细清单。质量要求：提供的材料和器材必须安全，抽检合格率100%，若出现缺陷，承诺无偿更换。 | | | | |

**5、“STEM+生命科学”课程配套场景系统**

为学校校园内搭建真实教育场景，课程采用典型的项目化学习，学生除了需要学习生命科学相关知识和技能，还将运用其他学科的知识，在科学工程、计算思维和编程、人工智能、智慧农业、智能物联、科技与艺术等领域进行综合应用与创新，提升问题解决、沟通、协作、演讲、表达等软能力，培养学生具备较强的综合素养和STEM技能。

为课程与实验配套场景开展环境搭建，包括：“校园水生态探索者”、“智慧土壤实验室”课程，以及“珊瑚养殖与繁殖”实验共3种场景。

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **功能模块**  **名称** | | **功能描述** | **设备说明** | **数量** | **单位** |
| 一、智慧土壤实验室课程配套场景系统 | 1、中央控制系统 | 1、本地化可编程逻辑运算，可随时更改，灵活编程各种复杂逻辑，支撑教学进度。  2、本地支持RS485协议，Modbus协议，Tree协议和Link协议等丰富接口。自带继输入输出接口，音频播放等扩展功能。  3、需调用网络数据，读取天气预报等参数并接入编程系统，实现智能化灌溉等功能。  4、支持局域网控制，可通过APP、电脑等连接主控，断网后设备仍需正常运行，不影响教学使用。  5、工业级产品，需24小时不间断稳定工作，保障全年教学数据完整记录。  6、智能控制箱体采用密封防水结构，适应野外长时间放置。  7、可视化数据显示，可将所有数据统一显示在数据看板上。  8、设备需内置可视化编程软件，确保程序运行稳定，保证教学过程中使用。 | **1、工控主机\*1**  参数要求：DC24V供电，4路DI，2路DO，支LAN/TREE/TREE TOUBO/MQTT/Modbus TCP等协议，可灵活接入各种设备。  **2、RS485模块\*1**  参数要求：DC24V供电，可接入各种标准/非标准RS485协议设备。  **3、控制板卡\*1**  参数要求：DC12V供电，内存8GB，LINUX系统，1\*HDMI,2\*RJ-45,1\*USB3.0,5\*USB2.0,2\*COM(RS232。  高强度铝合金机壳，无风扇设计整机散热，支持上电开机，网络唤醒，无盘启动等功能。 | 8 | 套 |
| 2、水肥一体化设备 | 1、水肥一体化管道，需根据实时天气状况，土壤观测设备检测数据情况，浇水或施肥。  2、施肥泵，采用水动力，节约能源，故障率低，可调节水肥浓度，按需施肥  3、采用比例控制阀，可控制管路水流量，对施肥时间进行调控。  4、可将有机废弃物转换为肥料，用于土壤实验。  5、可利用生物降解，消除废弃物，改良土壤土质。 | **1、不锈钢水肥箱\*1**  参数要求：304不锈钢，尺寸：长\*宽\*高30\*30\*30cm。  **2、自动施肥泵\*1**  参数要求：动力源：水动力，流量范围：20-2500升/小时，水流温度：4-40℃，管路水压：02-6帕。  **3、比例控制阀\*1**  参数要求：支持RS485协议，DC24V供电，手自一体控制，调节开度：0-100%。  **4、户外防水电磁阀\*1**  参数要求：DC24V供电，手自一体控制，工作压力：0.1-1.0MPa。  **5、过滤器\*1**  参数要求：Y型网式过滤器，120目，最大流量：4m³/h,最大压力：8kg/m³。  户外堆肥箱\*1  参数要求：容积：100L以上，材质：环保EPP保温材料，具有温度显示功能，具有垂直通气系统，包含不锈钢翻堆工具。  蚯蚓塔\*1  参数要求：材质：PP材质，尺寸：40\*40\*50cm。 | 8 | 套 |
| 3、环境感知系统 | 1、可不间断对土壤PH、温度、湿度、环境光照、气温、气湿等数据进行监测，并将采集数据上传本地中控设备，实现数据记录，并用于智能化控制。  2、观测设备运行稳定，采集精度高，可对被测区域进行24H数据不间断采集。  3、采集数据可通过移动app端随时查看，并导出历史数据，方便教学记录，回溯。 | **1、土壤pH/温度/湿度观测设备\*4**  参数要求：DC24V供电，湿度参数：分辨率0.1%，量程0-100%。温度参数：分辨率0.1℃，量程-40-80℃。  **2、光照观测设备\*1**  参数要求：DC24V供电，精度：±7%，量程：0-20万Lux。  **3、空气温度/湿度观测设备\*1**  参数要求：DC24V供电，湿度精度:±3%RH(60%RH,25℃)量程：0%RH-99%RH.。温度精度：±0.5℃，量程：-40℃-120℃。  **4、降雨量观测设备\*1**  参数要求：DC24V供电，分辨率：0.2mm,工作温度：0-55℃，雨强范围：0-4mm/min,允许通过最大雨强8mm/min。 | 8 | 套 |
| 4、微距相机 | 1、可实时监控植物生长状态，并定时拍照上传本地存储空间，不间断观察植物成长过程，支撑科学探索，同时方便学生随时导出图片/视频资料。 | **1、电子定时相机\*1**  参数要求：具有间隔拍照，定时抓拍功能。支持本地图片储存，支持FTP远端接收摄像机图片。采用低照度芯片，800万像素，支持自动增益，自动电子快门功能，适应不同监控环境。 | 8 | 套 |
| 5、管材&线材&滴灌辅材 | 包含灌溉端上下水，各个设备强弱电线材。主水管道需采用PPR管，信号线采用超六类网络线，喷滴一体式滴灌头等。 | **1、公元水管\*50米**  参数要求：材质：PPR。颜色：灰色。连接方式：热熔。耐腐耐温耐压。  **2、户外防水网线\*300米**  参数要求：材质：无氧铜/外护套（HDPE）/内护套（PVC）,十字骨架分隔，网线种类：双绞线  **3、喷灌头\*80个**  参数要求：万向可调节喷头，可单独关闭、调节喷雾滴水模式，流量大小 。  **4、喷淋管\*100米**  参数要求：材质：PE材质。壁厚：2.0mm。内径尺寸：8mm。外径尺寸：1.2mm。 | 8 | 套 |
| 6、阀门控制模块 | 手自一体电磁阀，RS485总线控制，工业级设备，工作稳定，故障率低。能方便教师与学生安全操作。 | **1、户外防水电磁阀\*4**  参数要求：DC24V供电，手自一体控制，工作压力：0.1-1.0MPa。 | 8 | 套 |
| 校园水生态探索者课程配套场景系统 | 1、智能中控设备 | 1、本地化可编程逻辑运算，可随时更改，灵活编程各种复杂逻辑，支撑教学进度。  2、本地支持RS485协议，Modbus协议，Tree协议和Link协议等丰富接口。自带继输入输出接口，音频播放等扩展功能。  3、支持局域网控制，可通过APP、电脑等连接主控，断网后设备仍需正常运行，不影响教学使用。  4、工业级产品，需24小时不间断稳定工作，保障全年教学数据完整记录。  5、智能控制箱体采用密封防水结构，适应野外长时间放置。  6、可视化数据显示，可将所有数据统一显示在数据看板上。  7、设备需内置可视化编程软件，确保程序运行稳定，保证教学过程中使用。 | **1、工控主机\*1**  参数要求：DC24V供电，4路DI,2路DO,支LAN/TREE/TREE TOUBO/MQTT/Modbus TCP等协议，可灵活接入各种设备。  **2、RS485模块\*1**  参数要求：DC24V供电，可接入各种标准/非标准RS485协议设备。  **3、控制板卡\*1**  参数要求：DC12V供电，内存8GB，LINUX系统，1\*HDMI,2\*RJ-45,1\*USB3.0,5\*USB2.0,2\*COM(RS232).高强度铝合金机壳，无风扇设计计整机散热，支持上电开机，网络唤醒，无盘启动等功能。 | 8 | 套 |
| 2、阀门与泵模块 | 阀门需采用RS485总线控制，布线方便，工业级设备，工作稳定，故障率低。  泵浦需24小时工作，需采用总线控制，布线方便，工作稳定，故障率低。 | **1、户外防水电磁阀\*1**  参数要求：DC24V供电，手自一体控制，工作压力：0.1-1.0MPa。。  **2、电动蝶阀\*1**  参数要求：DC24V供电，阀体材质：UPVC。连接方式：法兰。使用介质：水/油/弱酸碱等。  **3、循环泵\*2**  参数要求：工作电压：AC220V。功率：600W。最大流量：80T/h。有效扬程7m。  **4、推流泵\*1**  参数要求：工作电压：AV220V。最大流量：50T/h。功率：250W。有效扬程：5m。 | 8 | 套 |
| 3、水质感知设备 | 1、可对水质（氨氮、pH、温度、液位、溶解氧,ORP等）参数进行测量。  2、观测设备设备运行稳定，采集精度高，可24小时对进行数据不间断采集。  3、采集数据可通过移动app端随时查看，并导出历史数据，方便教学记录，回溯。 | **1、水质氨氮观测设备\*1**  参数要求：量程0-10mg/L。分辨率:0.01mg/L。误差：3%FS。工作电压：DC24V。  2、水质亚硝酸观测设备  参数要求：量程0-100mg/L。分辨率:0.01mg/L。误差：5%FS。工作电压：DC24V。  **3、水质pH/温度观测设备**  参数要求：量程0-14pH。分辨率:0.01pH。误差：±0.15pH。工作电压：DC24V。温度量程0-60℃。分辨率0.1℃。误差±0.5℃。  **4、水质液位观测设备**  参数要求：量程0-1m。分辨率:0.01m。误差：±0.02m。工作电压：DC24V。  **5、水质溶解氧观测设备**  参数要求：量程0-20mg/L。分辨率:0.01mg/L。误差：±3%FS。工作电压：DC24V。  **6、水质ORP观测设备**  参数要求：量程：-1999-1999mV。分辨率：1mV。误差：≤±5mV。工作电压：DC24V。 | 8 | 套 |
| 4、水体过滤与景观设备 | 1、去除水中悬浮物，提升水质的澄清度。  2、过滤系统，集物理与生化过滤，循环增氧为一体。  3、 可实现智能识别固液分离、定时全自动反冲洗、排污，做到“全自动”、智能化。  4、智能控制转鼓系统会定期对污物进行高压冲洗并自动排污。  5、自动给排水系统，根据液位，对水池进行自动补水，防止水位过低。  6、根据水质观测设备检测情况，可通过编程，控制设备，实现不正常状态下的水质干预。 | **1、不锈钢转鼓\*1**  参数要求：200目。316不锈钢过滤网，过滤精度可达150μm。全自动高压喷水清洗，耐磨稳定传动齿轮，工作次数可达30000次。  **2、增氧泵\*1**  参数要求：工作电压:AC220V。功率：50W。排气量：60L/min。  **3、超声波造雾器\*1**  参数要求：304不锈钢材质。工作电压：AC220V。功率：350W。内置温控保护开关，雾化片使用寿命：3000-5000小时。 | 8 | 套 |
| 三、珊瑚养殖与繁殖实验配套场景系统 | 1、珊瑚鱼缸设备 | 1、鱼缸具有主缸和底缸，需形成一个完整的过滤系统。  2、水体需24小时不停循环，保证水体的流通性。  3、通过模拟洋流和海浪，把养分输送给珊瑚，给珊瑚提供良好的生长环境。  4、可定时补充滴定液，弥补珊瑚生长过程中消耗的微量及巨量元素。 | **1、水族箱\*1**  尺寸：90\*90\*45cm。材质：超白玻璃。  **2、蛋白质分离机\*1**  工作电压：AC220。功率：35W 。  **3、循环泵\*1，造浪泵\*1，加热泵\*1**  泵浦工作电压：AC220。循环泵流量：12000L。扬程：6m。功率：100W。  造浪泵功率：35W。  加热泵功率：1000W。  **4、冷水机\*1**  工作电压：AC220V。功率：700W。  **5、UV灯\*1，珊瑚灯\*1，灯围\*1**  灯具工作电压：AC220V。UV灯功率：11W。珊瑚灯功率：280W。灯围功率：100W。  **6、滴定套装\*1**  4头滴定泵。工作电压：AC220V。功率30W。  **7、换水桶\*1** | 1 | 套 |
| 2、鱼缸耗材 | 提供珊瑚鱼缸日常运行所需的各种微量及巨量元素耗材。  提供关于珊瑚繁殖课程所需的各种工具耗材。 | 1、全元素人造盐\*40kg  2、盐度计\*1  3、刮藻刀\*1  4、巨量元素测试剂（钙，镁，KH各2份）  5、巨量元素补充剂（钙1，镁3，KH2）  6、珊瑚粮、鱼粮\*2  7、陶瓷蝴蝶切割刀\*50  8、珊瑚繁殖基座\*500  9、珊瑚胶\*50 | 1 | 套 |

配套系统设备器材需要按生产厂家的标准执行，**不得少于1年的原厂保修**，中标单位另外提供至少1年的延保服务；保修期自甲方在货物质量验收单上签字之日起计算，保修费用计入总价。保修期内，乙方负责对其提供的货物整机进行维修和系统维护，不再收取任何费用，但不可抗力（如火灾、雷击等）造成的故障除外。若货物故障在检修8个工作小时后仍无法排除，乙方应在48小时内免费提供不低于故障货物规格型号档次的备用货物供甲方使用，直至故障修复。

**6、“STEM+生命科学-智生体”人工智能课程配套智能体**

运用最新人工智能技术，赋能STEM+课程教学，提供“STEM+生命科学-智生体”教学工具，支持教师跨学科教学能力、提升学生运用AI根据开展生命科学探究与实践的能力，丰富本项目教学资源，共计16套。

**7、中小幼学教师专业发展培训**

要求：培训课程设计应符合教育部新课标强调发展学生的核心素养、以及STEM+课程理念，强调不仅仅是知识的传授，更重要的是培养孩子们在真实环境中、持久的、可迁移的能力。培训旨在帮助教师能根据素养发展目标，设计能够达到运用人工智能、智能物联等前沿技术赋能素养发展的任务、提供培养这些技能的脚手架，通过练习、反馈、迭代，夯实学生对应的素养技能，收集学生素养发展的证据并给予反馈和评价。

培训专家成员须有科技理工学科领域相关的教育教学经历、专业背景或持有相关的职称及教学认证证书。

中学教师30人次，小学教师30人次，幼儿园20人次。

培训课时：128课时。

**8、听课教研和调研评估**

要求供应商派出专家教研团队，指导学校课程实施计划表，定期提供明确的主题教学教研活动。

安排专家教研员，定期进入课堂，做好听课记录并按学期将评价报告学校及教育局，以便随时掌握课程情况。每次入校听课、教研专家需为科技理工类学科教学及教学研究类专家。

数量要求：不少于275课时。

**9、学生创新成果展评活动**

活动结合世界生物多样性主题活动，指导学生开展创新实践，培训学生从多个学科角度系统地思考重大挑战，并以解决方案为导向。

活动形式以历年参加过或者本学年正在参加STEM+项目/课程为基础，提交通过STEM+项目学习，运用自己的智慧和创造力完成的各类作品方案、模型或其它学习成果，要求体现跨学科综合和解决真实世界问题的学习理念。由主办方组织专家进行评审，并通过专家指导、一定范围内的新技术设备和材料的支持以及个性化指导，帮助学生深化和完善作品、方案。

专家成员须有科技理工学科领域相关的教育教学经历、专业背景或持有相关的职称及教学认证证书。

活动参与队伍数量不少于48支队，每校至少3支队。

**10、教师单元设计优秀案例展评**

要求供应商组织开展中小学教师“STEM+生命科学”课程单元设计优秀案例展评活动，评选旨在促进教师在跨学科教学、项目化学习指导能力方面的提升，并提供互相学习的机会。

评选专家需有课程设计、生命科学领域的专业背景，或持有相应职称及专业证书。

参加展评活动的单元设计案例不少于16个，每所中小学至少1个。

**11、校园综合水质、土壤质量动态监测数据分析报告**

要求供应商组织专家，对学校老师开展集体及校本指导，解读“校园综合水质、土壤质量动态监测数据”，并指导拟写分析报告，并为智慧校园建设、生态校园评估提供有效的支撑依据。

指导专家须有领域相关的教育教学经历、专业背景或持有相关的职称及教学认证证书。

集体指导共计2次，校本指导共计8次。

**七、服务标准**

1、供应商须提供下述详细的服务方案（包括但不限于）：

（1）服务方案：包括经营理念、管理架构、达到的管理目标和承诺、制定管理制度、现场管理机构、工作的内容、工作程序（流程）、文件归档措施等。

（2）服务人员情况：包括人员构成，人员简历、资格证书、主要类似项目经历，项目负责人、项目组成员主要工作职责。

（3）工作进度及时间安排。

（4）对工作的合理化建议。

（5）提出需协调解决的有关事项。

（6）针对本项目的服务承诺。

2、供应商提供的所有服务是一个完整不可分割的整体，每一个部分都不是独立的、割裂的，描述中需体现明显的关联性。要求：

（1）课程目标明确清晰，适合学生的发展水平和特点，课程计划合理可行；

（2）课程内容与课程目标吻合，结构系统完整，课时安排合理得当；

（3）课程教学资源丰富多样，系统完整，选择合适；

（4）教学方法体现了学生为中心，团队合作，动手参与的过程；

（5）课程体现了学生综合理工素养和创新能力的培养；

（6）配套的教师专业发展培训的专业性、系统性，对教师结合新课程和考试的跨学科课程设计和评价能力；

（7）配套的工具、材料完整；

（8）评价方式体现了过程性评价和终结性评价相一致的特点，能充分体现学生的学习过程和学习效果；

（9）课程在培养学生的创新思维以及独立分析、解决问题的能力方面很有成效；

（10）课程有普适性和推广价值，新增的课程能体现延续性、衔接性以及提升性。

（11）以上所有课程内容与教学资源应可被采购方无条件限制地使用。

**八、验收要求**

1、严格按照项目投标响应文件推进项目的实施，历次活动要有过程性记录（签到表、照片和关键性视频）。

2、教师专业发展培训要有培训通知、课件、培训签到表、培训现场照片和视频，以及教师对培训的反馈。

3、项目手册、教具和实验材料、教学套件需要各校盖章的供货签收单。

4、专家教研指导需要有签到表、书面点评记录、现场照片和关键性视频等。

5、学生活动需要有活动通知、活动过程性培训课件、学生项目书、作品原型照片、视频等、活动展演现场照片、视频、获奖名单等。

6、由第三方评估事务所委托专家对项目执行情况进行终期评审，出具项目评审报告。

**九、其他要求**

1、服务期限：合同签订后1年；

2、本次采购项目的预算金额为300万元（报价最高限价），超过此限价的投标文件将作为无效投标处理。投标单位须投报以上所有内容，不得漏报或少报。否则将影响对投标文件的评判；

3、以上技术规范要求作为本项目基本技术要求，投标单位在深化设计方案制作中应注意补充增加，技术方案解释力求完整，完善并进一步深化；

4、供应商中标（成交）后一律不得将服务内容转包或分包，一经发现，采购人有权终止协议，而由此造成的一切经济损失，由供应商负责赔偿；

5、供应商应严格按照已确认的工作方案和工作流程提供服务，无条件地接受采购人对其工作质量的监督检查；

6、在服务期限内，项目组成员应保持稳定，以保证服务工作的正常进行。供应商可根据项目实际需求和业务需要对成员作出合理调整。若更换人员，应以相当资格与技能的人员替换，同时须经采购人备案同意后方可更换；

7、如中标单位所提供的实际服务内容与投标服务内容不一致，服务被使用方有效投诉，经查实中标单位要承担相应违约责任，并同时保留向市、区政府采购管理机构通报的权利。

**十、付款条件**

付款条件：详见“第七章 拟签订的合同主要条款”。