附件：

**推荐江苏省教育科学研究成果奖（高校自然科学类）公示**

|  |  |
| --- | --- |
| 项目名称 | 基于无创样本检测的婴幼儿早期发展评估实证研究 |
| 主要完成人 | 康学军、宋媛、邓剑军、李晨、沈康维 |
| 主要完成单位 | 东南大学、苏州市立医院、苏州东奇生物科技有限公司 |
| 项目简介：  儿童从出生到４岁，是人的智力发展的关键时期。在这个关键阶段，儿童的感觉功能、认知功能、社会功能都在迅速发展，从而为其一生的健康成长奠定基础。这个时期也是对神经发育不良的患儿进行早期干预的最有利时机。建立一个准确的婴幼儿神经发育状况评价方法对于通过早期干预来改善病患儿发育水平更显重要而迫切。用于儿童早期发展评估的关键技术的建立将为提高我省和我国人口素质起到重要支撑作用。对于婴幼儿神经发育状况目前主要是用一些基于量表的测量工具进行评估，其可靠性取决于医生的专业积累，客观性不足。通过微创或无创的生物样本中潜在生物标志物检测来评估婴儿神经发育状况是相对安全和值得研究的技术方法。  针对婴幼儿难以获取创伤样本而无创伤样本中潜在生物标志物浓度低、严重干扰检测的难题，本项目团队在国家、省、市有关基金的资助下将纳米纤维前处理技术与现代分析技术相结合，建立了高灵敏、高选择性的分析检测技术，并将其应用于婴幼儿人群队列无创生物样本（唾液、尿液等）检测。评估环境因素（营养和环境污染）对婴幼儿心智影响，为儿童发展和正确有效的干预提供技术支撑。主要成果如下：  1.针对婴幼儿配合度差，难以采用成人的方法采集唾液样本的难题，研制了具有自主知识产权的适用于儿童的唾液采样器，方便婴幼儿人群样本收集。  2.针对无创生物样本（唾液、尿液等）及环境样本中多种痕量目标物，以静电纺丝技术研发了多种可选择性吸附目标物的纳米纤维吸附材料，并制备样品前处理器件和装置，高效处理样品，建立了高灵敏多指标的分析方法，并将新材料、器件、装置和新技术应用于儿童人群样本检测。  3.基于流动注射技术眼里研制成可以在线定量分析唾液α-淀粉酶活性的实时分析检测仪器，用于评测人体自主神经系统功能，并成功应用于幼儿课堂教学效果的评测。  4.通过婴幼儿人群队列样本检测，比较不同婴幼儿人群神经内分泌系统、神经免疫系统（包括下丘脑-垂体-轴，HPA轴）、自主神经系统，以及肠道菌群代谢物多指标差异。筛选出可以表征儿童发展状况的生化指标，初步建立基于无创样本生化检测的婴幼儿神经发育发展的评估方法。  相关创新性研究成果在2016.1.1-2017.12.31期间已发表SCI论文10篇，EI论文2篇，5篇国际会议论文并作大会发言，获得国外学术会议优秀论文2篇，中文核心期刊5篇。代表性论文被发表于权威期刊论文正面引用和评述21次，受到国际同行的认可。相关技术已获4项国家发明专利授权。 | |
| 客观评价和应用情况  **客观评价**   1. 课题组所发表的论文被国际多个知名杂志引用，Iran的 Mehdinia教授在《Microchim Acta，2017， IF= 4.8》中他提到多篇我们的研究工作，并总结到:Electrospun nanofibers have been used as a new sorbent material for SPE due to their high surface to volume ratio and extraction efficiencies（由于其高的表面体积比和萃取效率，电纺纳米纤维已成为一种新的用于SPE的吸附剂。）   (2)南京德隆环境科技有限公司应用验证结论：经试用实验，委托方提供的纳米纤维固相萃取柱对乙酸、丙酸、异丁酸、丁酸、异戊酸、戊酸、己酸、庚酸8种浓度约为1µg/ml的水样萃取后测得的峰面积高于平行操作的SPME萃取后测得的峰面积，纳米纤维柱方法更灵敏。  **应用情况**  课题组经过苏州市残联的同意，奔赴苏州市佳悦特殊儿童早期干预中心、苏州市儿童医院康复中心、苏州工业园区仁爱学校，与儿童家长和孩子进行面对面的交流；一对一辅导每一位家长进行有关孩子生理和心理健康调查问卷的填写；同时采集了患儿的指甲、尿液等无创生物样品。回到学校后利用本项目的新技术和方法投入了大量的人力和物力进行样本测定和问卷数据分析。根据调查研究的结果免费为每位患儿提供为其量身定制的成长反馈报告，该报告可反馈孩子的同感能力、合作能力、情绪理解能力、同伴能力等综合素质；同时还可提供孩子营养、激素水平、神经发育等生理健康信息。这项工作有效地反映孩子目前的成长状况，针对这些信息，给出孩子的生活和教育方面的建议。形成的报告同时也免费提供给相关学校和中心，为老师和医师实施教育、教学干预效果提供评价依据，为干预策略和方法的制订提供参考。 | |
| 论文、论著目录和（或）主要知识产权证明目录   |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 1.不超过10篇代表性论文、专著 | | | | | | | | | | 序号 | 论文、专著  名称/刊名/作者 | 影响因子 | 年卷页码  年(卷):页码 | 发表年月 | 通讯作者/第一作者  (中文名) | SCI  他引次数 | 他引  总次数 | 是否国内完成 | | 1 | Preparation of a concentric layered structure of electrospun nanofiber column for solid phase extraction of mass viscous crude extracts, ANALYTICAL AND BIOANALYTICAL CHEMISTRY, Qiu, Jinli; Yan, Yan; Chang, Hong; Liu, Xiongwei; Kang, Xuejun. | 3.431 | 2016(408):4425-4433 | 2016, 6 | 康学军/邱金丽 | 1 | 2 | 是 | | 2 | Comparison of Adsorption/Desorption of Volatile Organic Compounds (VOCs) on Electrospun Nanofibers with Tenax TA for Potential Application in Sampling, PloS One, Chu, Lanling; Deng, Siwei; Zhao, Renshan; Deng, Jianjun; Kang, Xuejun. | 2.806 | 2016(11): e0163388 | 2016, 10 | 康学军/褚兰玲 | 3 | 5 | 是 | | 3 | Detection of β-agonists in pork tissue with novel electrospun nanofibers-based solid-phase extraction followed ultra-high performance liquid chromatography/tandem mass spectrometry, Food Chemistry, Chu, Lanling; Zheng, Shenglan; Qu, Bin; Deng, Siwei; Kang, Xuejun. | 4.529 | 2017(227): 315-321 | 2016, 7 | 康学军/褚兰玲 | 10 | 10 | 是 | | 4 | Application of packed-fiber solid-phase extraction coupled with GC-MS for the determination of short-chain fatty acids in children's urine, CLINICA CHIMICA ACTA, Zhao, Renshan; Chu, Lanling; Wang, Yu; Song, Yuan; Liu, Ping; Li, Chen; Huang, Jingjing; Kang, Xuejun. | 2.873 | 2017(468): 120-125 | 2017, 5 | 康学军/赵仁山 | 2 | 2 | 是 | | 5 | Packed-Nanofiber solid phase extraction coupled with gas chromatography-mass spectrometry for the determination of phthalate esters in urines from children, JOURNAL OF CHROMATOGRAPHY B, Tang, Zigang; Chu, Lanling; Wang, Yu; Song, Yuan; Liu, Ping; Fan, Jinhui; Huang, Jingjing; Liu, Xiongwei; Wei, Lanlan; Li, Chen; Zhao, Renshan; Kang, Xuejun. | 2.603 | 2017(1061): 342-348 | 2017, 9 | 康学军/唐子刚 | 0 | 0 | 是 | | 6 | Simultaneous quantification of cortisol and cortisone in urines from infants with packed-fiber solid-phase extraction coupled to HPLC-MS/MS, JOURNAL OF CHROMATOGRAPHY B, Li, Chen; Zhang, Zhao; Liu, Xiongwei; Shen, Kangwei; Gu, Pan; Kang, Xuejun. | 2.603 | 2017(1061): 163-168 | 2017, 9 | 康学军/李晨 | 0 | 0 | 是 | | 7 | Packed-nanofiber solid phase extraction coupled with HPLC for the determination of chloramphenicol in milk, ANALYTICAL METHODS, Chu, Lanling; Deng, Jianjun; Kang, Xuejun. | 1.900 | 2017(9): 6499-6506 | 2017, 12 | 康学军/褚兰玲 | 0 | 0 | 是 | | 8 | Application of Packed-nanofibers Solid-phase Extraction for Determination of Rhodamine B in Dry Chilli, Fruit Drink and Red Wine, CHEMICAL JOURNAL OF CHINESE UNIVERSITIES-CHINESE, Wei, Lanlan; Yan, Yan; Kang, Xuejun. | 0.677 | 2017(38): 935-941 | 2017, 6 | 康学军/卫兰兰 | 1 | 1 | 是 | | 9 | Increased Cortisol and Cortisone Levels in  Overweight Children, MEDICAL SCIENCE MONITOR BASIC RESEARCH, Chu, Lanling; Sheng, Kangwei; Liu, Ping; Ye, Kan; Wang, Yu; Li, Chen; Kang, Xuejun. |  | 2017(23): 25-30 | 2017, | 康学军/褚兰玲 | 1 | 1 | 是 | | 10 | Extraction of onion (allium cepa) essential oil by polystyrene nanofibrous membranes, JOURNAL OF FOOD PROCESS ENGINEERING, Chu, Lan-Ling; Kang, Xue-Jun; Wang, Yu. | 1.370 | 2017(40): e12318 | 2017, 2 | 康学军/褚兰玲 | 0 | 0 | 是 |  主要知识产权（有效）证明目录  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 知识产权类别 | 知识产权具体名称 | 国家  （地区） | 授权号 | 授权日期 | 证书编号 | 权利人 | 发明人 | | 发明 | 双管式唾液采样器 | 中国 | 201410446330.3 | 2017.2.22 | 2387853 | 东南大学 | 康学军，李晨，沈康维 | | 发明 | 一种阳离子交换用亲水型纳米纤维固相萃取材料制备方法 | 中国 | 201310590521.2 | 2016.06 | 2100950 | 苏州东奇生物科技有限公司 | 邓剑军，王婷婷 | | 发明 | 一种固相萃取用复合纳米纤维材料制备方法 | 中国 | 201310590337.8 | 2016.02 | 1953794 | 苏州东奇生物科技有限公司 | 邓剑军，王雪 | | 发明 | 一种无针头式静电纺丝装置 | 中国 | 201310646807.8 | 2016.03 | 1991357 | 苏州东奇生物科技有限公司 | 邓剑军 | | |
| 完成人情况：   1. 康学军，排名1，教授，工作单位：东南大学，完成单位：东南大学。是该项目主要负责人，本项目四项创新点的主要完成人，设立了本项目的研究思路、提出了研究法案，组织开展和协调本项目的各项研究工作。研究工作约占本人工作量80％，提出纳米材料和器件设计制备思路及样品前处理方案，是一项发明专利的第一发明人（ZL201410446330.3），所有代表性论文通讯作者，是本项目新技术推广应用的倡导和组织者。 2. 宋媛，排名2，科主任，主任医师，工作单位：苏州市立医院，完成单位：苏州市立医院。本项目一项创新点的主要完成人。指导临床研究，组织开展和协调本项目人群研究，数据分析。研究工作约占本人工作量50％，是2篇代表性论文共同作者，是本项目新技术推广应用的组织实施者。 3. 邓剑军，排名3，副总经理，工程师，工作单位：苏州东奇生物科技有限公司，完成单位：苏州东奇生物科技有限公司，本项目三个创新点的主要完成人，主要负责开展纳米材料、器件和流动注射分析装置研制开发工作。研究工作约占本人工作量60％。是三项发明专利的第一发明人（ZL201310590521.2、ZL201310590337.8、ZL201310646807.8），2篇代表作的共同作者，是本项目新技术推广应用的具体实施和执行人。 4. 李晨，排名4，博士研究生，工作单位：东南大学，完成单位：东南大学， 本项目四个创新点的主要完成人，主要致力于儿童早期发展评估的方法研究，工作内容集中在生物标志物的筛查研究，研究工作约占本人工作量90％。是一项发明专利的第二发明人（ZL201410446330.3），是一篇代表作的第一作者，3篇代表作的共同作者。全程参与了儿童队列的样本收集、整理、测定、数据分析研究工作。 5. 沈康维，排名5，硕士研究生，工作单位：东南大学，完成单位：东南大学，本项目四个创新点的主要完成人，主要负责唾液α-淀粉酶检测方法的优化，仪器的研发以及推广使用，全程参与了儿童队列的样本收集、整理、测定、数据分析研究工作。研究工作约占本人工作量90％。是一项发明专利的第三发明人（ZL201410446330.3），2篇代表作的共同作者。 | |
| 合作关系证明（如有就提供） | |

|  |
| --- |
| 知情同意证明（如有就提供）：  （指未列入项目主要完成人的代表性论文（专著）第一作者及通讯作者出具的知情同意证明，扫描图片即可） |