



“江苏田家炳伙伴学校特色发展”项目 简 报

南京师范大学田家炳教育书院

2017 年 5 月 10 日第 37 期

南京田家炳高级中学科技创新项目课程选题论证研讨会

2017 年 5 月 9 日上午，南京田家炳高级中学举办了“学生科技创新项目课程选题论证”研讨会，南京师范大学田家炳教育书院何善亮教授、田家炳高级中学科技教育专家王友宁老师、教学处主任张斌老师、教科室主任张雪峰老师、科技中心副主任沈涛老师，以及相关老师参加了这一活动。南京师范大学科学技术教育专业部分研究生也参加了这一课程选题研讨活动。

学生科技创新项目课程选题论证研讨与交流

研讨会议之初，南京田家炳高级中学科技创新中心王友宁老师热情地向大家介绍了创新实验室的情况。田家炳高级中学作为享誉社会的江苏省五星级名校，在科技创新及实验室建设方面位于南京市前列，并在科技创新教育方面取得了特别突出的成绩。从发展的视角看，在学生科技创新方面依然还有很大的提升空间，所以，此次“学生科技创新项目课程选题论证研讨活动”就是希望田家炳高级中

学借此能带领学生完成更多的科技创新方面的项目，既提升学校知名度又锻炼学生综合素质。

随后，王友宁老师直奔主题，与在座的教学处主任张斌老师（生物学科）、教科室主任张雪峰老师（物理学科）、科技中心副主任沈涛老师（STEM 教育）等一起讨论南京师范大学科学技术教育专业部分研究生提前准备的科技创新项目课程选题。



科技创新项目课程选题论证研讨

此次学生们带来的是以下几个选题：王映月同学的《发芽马铃薯毒性部位检测》、吴喆同学的《简易发电机》和《太阳能小风扇》、张子平同学的《几种市售茶叶的茶多酚含量测定》、王宇歆同学的《基因剪刀》、《数字电视原理》和《野生芦蒿的生长》等。对于此次呈现的几个选题及其科学性思考，科技创新中心王友宁老师给予了非常好的评价。因为学校的老师们常年面对高考压力，思维比较局限，所以就需要在座的研究生们给大家带来新的思路以供大家讨论。

在科技创新项目选题的论证研讨中，王友宁老师、何善亮教授和沈涛老师等分别对这些选题研究中需要注意的问题给予了分析和指导。《发芽马铃薯毒性部位检测》项目可以用化学与生物相结合的方法检测出发芽马铃薯中龙葵碱成分的变化，再与其他块茎植物做对比实验研究，发现创新性问题。《太阳能小风扇》可以与 STEM 课程相结合，综合太阳能、动能等争取有一定的相关发现和创新，并完成相应作品。《基因剪刀》可以以动画剪辑的形式参与创新理念相关的比赛。《野生芦蒿的生长》更是贴近南京本土文化，研究野生芦蒿的成分、特性和生长

环境，帮助人们更好的区分野生芦蒿和家养芦蒿的不同。

科技创新实验室建设参观考察

科技创新项目选题论证研讨结束后，南京田家炳高级中学科技创新中心王友宁老师热情带领各位同学参观了实验室里的设备，并让大家根据现有的设备对选中的选题做出有详细操作的步骤方案。

各类科技创新实验设备、器材、材料等在实验室里排放规范有序。从植物培养箱，到研究动物行为的各式小鼠迷宫，再到各式分光光度计、多种气体发生器、冷冻离心机，还有墙侧器材柜中整齐摆放着的电子称、pH计、电导仪等等，包含了物理、化学、生物等各方面的实验器材。另一间实验室甚至配备了冷藏柜、微波炉等储存和加工设备，所有这些为科技创新教育提供了良好的保障。



南京田家炳高级中学科技创新实验室

学校科技创新教育教学经验总结与提升交流

南京田家炳高级中学是“全国科技教育创新十佳学校”、“教育部实验基地学校”、“江苏省 STEM 实验学校”、“江苏省科技教育课程基地”。田家炳高

中围绕科技教育已经取得了丰富的教科研成果，但是对于科技创新部分还需要进一步的总结和提升，这样不仅有助于深化科技创新研究，还能进一步提升教育教学质量，促进研究生的专业成长。为此，何善亮教授与王友宁老师还就学生科技创新项目课程选题的部分问题、下一步实践进度安排、研究生进校参与科技创新项目课程实践活动指导老师等问题交换了意见，为研究生更好了解基础教育实践和服务基础教育实践提供了平台和保障。

报：田家炳基金会、南京师范大学田家炳教育书院、常州田家炳高级中学、常州田家炳初级中学、南京田家炳高级中学

附：

田家炳高中学生科技创新项目课程选题论证

项目课程名称：发芽马铃薯毒性部位检测 课程设计者：王映月

论证内容	主要观点	补充说明
课程所属领域及知识基础 (主题领域、课程相关知识)	生物领域 马铃薯的结构，生殖方式，生命周期	
课程理论及实践价值 (学科价值、教育价值)	从生活中来，到生活中去。 有利于学生发展处理图表的能力；分析解释数据的能力；实验操作的能力。	
项目课程目标	1. 了解龙葵碱及其生理特性，掌握测定其含量的方法。 2. 进行比较研究。	
项目课程内容 (具体研究问题分解)	研究比较发芽与未发芽马铃薯块茎中龙葵碱的含量，绘制图表； 研究发芽马铃薯各部分的龙葵碱含量，绘制图表； 研究各种市售马铃薯在相同条件下（干燥，阴凉，避光）龙葵碱含量变化情况，绘制图表； 改变条件（如加酸，蒸煮，用清水浸泡等），检测龙葵碱含量是否变化，绘制图表；	
项目课程实施方式 (参加人员数量、具体实施课时、获得资料形式、资料处理方式)	参与人数：6~8 人 获得资料方式：互联网，图书 资料处理方式：内化，应用，处理	
项目课程实施条件 (实验器材、等)	马铃薯 龙葵碱的提取及检测： 紫外分光光度计	
预期研究成果 (可能的创新点、研究报告)	知道马铃薯内龙葵碱的含量分布及变化。	
项目课程评价 (学生成绩评定方式)	资料搜集（20%）+实践操作（50%）+图表绘制，数据分析（30%）	

田家炳高中学生科技创新项目课程选题论证

项目课程名称：简易发电机

课程设计者：吴喆

论证内容	主要观点	补充说明
课程所属领域及知识基础 (主题领域、课程相关知识)	物理学科。 在初中已经学习过发电机的工作原理。	
课程理论及实践价值 (学科价值、教育价值)	1.能让学生们在制作的过程中，进一步理解物理基础理论知识，促进物理的学习。 2.运用学过的知识制作成生活中常见的物品，把物理与生活实际结合在一起，使学生真正做到学以致用。 3.在制作过程中，引导学生思考能源问题，关注节能减排等社会问题。 4.通过团队合作制作简易发电机，在制作过程中发展合作精神。 5.思考发电机的创新应用，培养学生的创新精神。	
项目课程目标	1.能解释发电机的工作原理，并根据原理设计产品。 2.通过团队合作，提高学生的动手能力，发展学生的团队合作意识。 3.能在制作过程中，意识到节约的重要性。	
项目课程内容 (具体研究问题分解)	1.理论知识的准备。 2.提出设计方案。 3.实施设计方案。 4.评价设计方案。	
项目课程实施方式 (参加人员数量、具体实施课时、获得资料形式、资料处理方式)	1.一组 5 人。 2.第一课时对电动机原理进行简单讲解，并明确课程目的。由同学们提出初步的设计方案，并对方案进行简单的讨论，探究其可行性，完善改进设计方案。 第二三课时实施设计方案，在制作过程中发现问题解决问题。 第四课时对成品进行评价，提出可以改进创新的点。 3.主要从网络和书籍上获取资料，记录对自己有用的信息，与同学交流讨论。	

项目课程实施条件 (实验器材、等)	硬质矿泉水瓶/小药瓶/胶卷盒、两块强磁体、发光二极管、铝条、吸管、漆包线数米、强力胶、剪刀、美工刀、导线若干、焊锡少量、电烙铁、绝缘胶布	
预期研究成果 (可能的创新点、研究报告)	1.能做出简易电动机成品。 2.能对简易电动机提出合理的改进意见，如外观设计上的改进等。 3.能够独立撰写研究报告，并在报告中表达自己的观点。	希望能提出的改进有：应用在风力发电，健身发电等观点。
项目课程评价 (学生成绩评定方式)	过程性评价 1.资料的收集是否全面，能否在大量资料中整理出有用的信息。(10分) 2.提出方案设计时考虑到的因素是否全面。(30分) 3.分工以及团队合作意识。(20分) 4.对做出的成品进行评价，并提出改进意见。(40分)	

田家炳高中学生科技创新项目课程选题论证

项目课程名称：太阳能小风扇

课程设计者：吴喆

论证内容	主要观点	补充说明
课程所属领域及知识基础 (主题领域、课程相关知识)	物理学科领域。 高一年的学生已经掌握能量的转化、电动机的原理以及电路连接这些基础知识，可以理解太阳能小风扇的基本原理。后续的知识准备需要借助网络和书籍，查找有关风扇扇叶制作的相关知识。	
课程理论及实践价值 (学科价值、教育价值)	1.能让学生在制作的过程中，进一步理解物理基础理论知识，促进物理的学习。 2.运用学过的知识制作成生活中常见的物品，把物理与生活实际结合在一起，使学生真正做到学以致用。 3.在制作过程中，能够体会到太阳能是可再生资源，并且扇叶可以用废弃的矿泉水瓶制作，在制作过程中发展环境保护的意识。 4.通过团队合作制作太阳能小风扇，在制作过程中发展合作精神。	
项目课程目标	1.能解释太阳能小风扇的工作原理，了解风扇叶片的设计。 2.通过资料收集，提高学生的收集信息和处理信息的能力。 3.通过团队合作，提高学生的动手能力，发展学生的团队合作意识。 4.能在制作过程中，意识到环境保护的重要性。	
项目课程内容 (具体研究问题分解)	1.理论知识的准备。 2.提出设计方案。 3.实施设计方案。 4.评价设计方案。	
项目课程实施方式 (参加人员数量、具体实施课时、获得资料形式、资料处理方式)	1.一个小组 5 人。 2.第一课时对风扇制作原理进行简单讲解，由同学们查找资料，在第二节课进行交流讨论。 第二课时由同学们提出初步的设计方案，并对方案进行简单的讨论，探究其可行性，完善改进设计方案。 第三四课时实施设计方案，在制作过程中发现问题解决问题。 第五课时对成品进行评价，提出可以改进创新的点。	

	3.主要从网络和书籍上获取资料，记录对自己有用的信息，与同学交流讨论。	
项目课程实施条件 (实验器材、等)	太阳能电池板 3 片、导线若干、焊锡少量、电烙铁、剪刀、美工刀、胶水、小马达/玩具电动机、木板若干、木棍若干、小木块若干、空矿泉水瓶 2~3 个、绝缘胶布	
预期研究成果 (可能的创新点、研究报告)	1.能做出小风扇成品。 2.能对太阳能小风扇提出合理的改进意见，如对外观设计上的改进、材料设计上的改进等。 3.能够独立撰写研究报告，并在报告中表达自己的观点。	
项目课程评价 (学生成绩评定方式)	过程性评价 1.资料的收集是否全面，能否在大量资料中整理出有用的信息。(10 分) 2.提出方案设计时考虑到的因素是否全面。(30 分) 3.分工以及团队合作意识。(20 分) 4.对做出的小风扇成品进行评价，并提出改进意见。(40 分)	

田家炳高中学生科技创新项目课程选题论证

项目课程名称：几种市售茶叶的茶多酚含量测定 课程设计者：张子平

论证内容	主要观点	补充说明
课程所属领域及知识基础 (主题领域、课程相关知识)	所属领域： 物质科学 课程相关知识： 茶多酚是茶叶中的三大功效物质之一，对人体有多种保健功能，不同种类的茶的茶多酚含量也不同，茶多酚的主要成分是儿茶素类和没食子儿茶素类，其结构具有邻位酚性羟基和连位酚性羟基，在一定 PH 条件下，酒石酸铁能与酚性羟基和连位酚性羟基反应形成蓝紫色络合物，该络合物在 540nm 波长下具有最大吸光度，因此通过分光光度计测定其吸光度，根据标准曲线换算出茶多酚含量，即可测得不同茶叶中的茶多酚含量。	除此之外，项目操作过程中对实验仪器及药品的应用也有相关知识，这里先暂时不做详细说明
课程理论及实践价值 (学科价值、教育价值)	学科价值： 茶多酚的测定运用到了高中化学知识和基本的实验操作技能，对于提升高一学生对化学学科的敏感性有较大帮助，高一学生参加该项目也可提前学习到高二有机化学的内容，为日后的化学学习做铺垫。同时，学生能够亲自操作许多化学实验，这些实验在高中化学教材及参考书中以题目或理论的形式出现过，但学生在高中阶段未能实际操作，在该项目中给学生提供真实实践的环境，让学生操作本身在高中阶段没有条件进行的实验，有助于学生加深对化学知识的理解，为日后培养理工科背景的高等教育学生打下良好的基础。 教育价值： 茶多酚具有抗衰老、杀菌、预防心脑血管疾病等诸多保健功效，现已成为医药、食品、畜牧业等方面开发的热点，将这种与生活关系密切的保健物质与学科知识技能结合在一起，可以让学生感受到科技与生活是紧密相关的，能够帮助学生对生活经验与校园学习进行有机的融合，促进学生形成健康发展的价值观。	
项目课程目标	1.科学知识目标：了解茶多酚的基本性质，知道茶多酚对人体的保健原理，理解茶多酚含量测定的基本原理，掌握基本实验操作。 2.科学探究目标：知道获取知识的主要途径是科	

	学探究，知道科学探究需要已提出和聚焦的问题设计研究方案，通过收集资料和运用逻辑思维能力分析问题，进行实验操作，得出结论并与他人交流实验成果。 3.科学态度目标：本着尊重事实，尊重实验数据的态度对待实验结论，在实验过程中保持着对探索自然物质的好奇心和热情，敢运用批判性思维大胆质疑，从不同角度考虑问题，用于创新。 4.科学、技术、社会与环境总目标：了解茶多酚在生活中的应用，知道科学技术与社会生活密不可分，能够将所学的茶多酚相关知识联系实际生活环境，解释现代功能性保健食品对大众的影响。	
项目课程内容 (具体研究问题分解)	本项目课程内容所属领域为物质科学，此外也包含了技术与工程领域的相关知识，从这两个领域中选取 5 个适合高一学生学习的主要概念，围绕这些概念进行教学，使学生对茶多酚的测定原理形成知识结构，完成实验操作。具体概念如下： 1. 茶叶中的三大保健物质为：茶氨酸，茶多酚以及咖啡碱，其中茶多酚有抗衰老、杀菌、预防心脑血管疾病等诸多保健功效，不同茶树品种的茶多酚含量不同。 2.茶多酚的主要成分是儿茶素类和没食子儿茶素类，其结构具有邻位酚性羟基和连位酚性羟基。 3.酒石酸铁能与酚性羟基和连位酚性羟基反应形成蓝紫色络合物，该络合物在 540nm 波长下具有最大吸光度。 4. 茶多酚的换算公式为：茶多酚 (mg/mL) = $E \times 1.5$，其中E值为试样测得的吸光度 (A)，从标准曲线上查得的没食子酸乙酯相应含量，单位是mg/mL。 5.无论是测定样品中的茶多酚含量还是 标准系列溶液的配制都须有对照实验。	
项目课程实施方式 (参加人员数量、具体实施课时、获得资料形式、资料处理方式)	参加人员数量：学生 10-12 人，教师 1-2 人。 实施课时:6 课时（每课时 40 分钟） 获得资料形式：中国知网中的相关文献，茶叶中的茶多酚含量国标以及相关茶叶加工学实验书籍 资料处理方式：查阅相关上述资料，制订课程计划和实验报告样板，包括详细的研究背景，实验器材及药品的选择，实验方案（包括实验步骤，样品的收集，样品的预处理，实验预设等），并作出预评价。	

项目课程实施条件 (实验器材、等)	(1) 实验仪器	
	名称	数
	紫外分光光度计	1
	电子天平	3
	电炉	3
	烧杯 (100mL)	30
	烧杯 (500mL)	12
	量杯 (50mL)	6
	容量瓶 (100mL、250mL)	各
	比色管 (50mL)	42
	比色皿	6
	吸量管 (2mL、5mL、10mL)	各
	胶头滴管	6
	烘箱	1
	(2) 实验试剂	
预期研究成果 (可能的创新点、研究报告)	硫酸亚铁 ($FeSO_4 \cdot 7H_2O$); 酒石酸钾钠 ($C_{14}H_{14}O_6KNa \cdot 4H_2O$); 蒸馏水; 十二水磷酸 氢二钠($Na_2HPO_4 \cdot 12H_2O$); 茶多酚纯品	
	1.通过实验得出, : 当溶液pH在7.5时, 茶多酚与酒石 酸亚铁能形成稳定的蓝紫色或红紫色络合物, 并且酒石酸 亚铁的加入量为4-6ml 时, 吸光值最大且稳定.	
	2. 样品处理静置时间在30min后, 茶多酚含量趋于稳定; 比色测定放置时间在60min内, 络合物较为稳定, 而在 60min以后, 吸光度开始下降。	
项目课程评价 (学生成绩评定方式)	3. 市面上所售茶叶品种不同, 茶叶的茶多酚含量就不同, 鲜叶的叶片越大的茶树品种, 茶多酚含量就越多, 反之越 少。	
	满分 (100 分) = 考勤 (10 分) + 实验基本知识与 技能 (40 分) (分 6 次打分, 每次满分一百分, 总成绩课程结束时按权重计算) + 创新能力 (50 分) (主要由是否能及时发现问题、独立设计合 理的实验方案、能否提出新的猜想、对猜想能否 进行合理的验证等维度进行评价)。	

田家炳高中学生科技创新项目课程选题论证

项目课程名称： 基因剪刀 课程设计者： 王宇歆

论证内容	主要观点	补充说明
课程所属领域及知识基础 (主题领域、课程相关知识)	艾滋病、艾滋病病毒 遗传物质、限制酶 基因剪刀的原理，基因剪刀经过了数代发展，前两代技术的代表分别是 ZFN 和 TALEN 技术，目前最流行的是第三代 CRISPR 技术。	
课程理论及实践价值 (学科价值、教育价值)	基因编辑技术对未来医疗技术的发展有重大的促进作用，让同学对最新的医疗技术有所了解	
项目课程目标	了解最前沿的生物技术，对艾滋病有基本的了解，学会防御。	
项目课程内容 (具体研究问题分解)	基因剪刀的运作，对艾滋病治疗的作用。	
项目课程实施方式 (参加人员数量、具体实施课时、获得资料形式、资料处理方式)	5-7 人一小组、通过网络，书籍等方式等。制作基因模型，使用 flash 制作基因切割过程。	
项目课程实施条件 (实验器材、等)	flash、模型制作工具	
预期研究成果 (可能的创新点、研究报告)	模型制作、flash 动画制作	
项目课程评价 (学生成绩评定方式)		

田家炳高中学生科技创新项目课程选题论证

项目课程名称：_____ 数字电视原理 _____ 课程设计者：_____ 王宇歆 _____

论证内容	主要观点	补充说明
课程所属领域及知识基础 (主题领域、课程相关知识)	彩色电视基础知识 数字电视与模拟电视的区别 数字电视概论	
课程理论及实践价值 (学科价值、教育价值)	以培养学生的创新精神，提高学生知识运用能力为重点，建立新形势下具有电子信息特色的思维体系。令同学们对当今社会热门的信息与通信技术有所了解，理解生活中常见的高科技。	
项目课程目标	使学生对于现代数字通讯有所了解。	
项目课程内容 (具体研究问题分解)	光的特性与光源、色度学概要、人眼的视觉特性 什么是数字电视，什么是模拟电视。 数字电视的优点、组成、关键技术、国内外发展状况及标准化。	
项目课程实施方式 (参加人员数量、具体实施课时、获得资料形式、资料处理方式)	5-7 人一小组、通过网络，书籍等方式等。	
项目课程实施条件 (实验器材、等)	Matlab 仿真软件	
预期研究成果 (可能的创新点、研究报告)	1、光的配色 2、数字电视与模拟电视的区别 3、数字电视的标准化	
项目课程评价 (学生成绩评定方式)	模型、论文、实验报告	

田家炳高中学生科技创新项目课程选题论证

项目课程名称：野生芦蒿的生长 课程设计者：王宇歆

论证内容	主要观点	补充说明
课程所属领域及知识基础 (主题领域、课程相关知识)	植物生长与培养(水)	
课程理论及实践价值 (学科价值、教育价值)	了解植物栽培技术,分析土壤里的元素含量,对植物生长的影响	
项目课程目标	植物生长环境及过程研究	
项目课程内容 (具体研究问题分解)	察野生芦蒿和家养芦蒿的区别,包括外形、颜色、味道。(去菜场买点实物,可以利用生物实验室,进行更多实验,如叶绿素提取等) 探究野生环境中土壤中的微量元素,与大棚中土壤微量元素含量做对比。(土壤改良的研究)	
项目课程实施方式 (参加人员数量、具体实施课时、获得资料形式、资料处理方式)	5-7 人一小组、通过网络,书籍等方式等。	
项目课程实施条件 (实验器材、等)	实验仪器	
预期研究成果 (可能的创新点、研究报告)	土壤中的微量元素对植物的影响 动手学习种植植物 无菌培养	
项目课程评价 (学生成绩评定方式)		