



思维在科学创新 研究中绽放

北京第二实验小学
学生创新成果汇编

主 编◎冯 红



北京师范大学出版集团
BEIJING NORMAL UNIVERSITY PUBLISHING GROUP
北京师范大学出版社

思维在科学创新 研究中绽放

北京第二实验小学
学生创新成果汇编

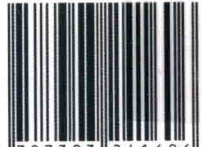


北师大基础教育教材



天猫旗舰店

ISBN 978-7-303-24160-6



9 787303 241606 >

定价：98.00 元

本书系中国教育学会“十三
“学森课程之培养学生思维力的研究”
(课题编号: 1601010578B) 的研究成果



主 编: 冯 红
副主编: 甄 奕 王春伟
编 委: 何建雯 赵 鹤 刘思岚
周又红 闫莹莹 赵 溪

图书在版编目(CIP)数据

思维在科学创新研究中绽放：北京第二实验小学学生
创新成果汇编 / 冯红主编. —北京：北京师范大学
出版社，2018. 8

ISBN 978-7-303-24160-6

I. ①思… II. ①冯… III. ①小学生—创造发明—
科技成果—汇编—北京 IV. ①N19

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 200267 号

出版发行：北京师范大学出版社 www.bnupg.com

北京新街口外大街 19 号

邮政编码：100875

印 刷：北京玺诚印务有限公司

经 销：全国新华书店

开 本：730 mm×980 mm 1/16

印 张：40

字 数：640 千字

版 次：2018 年 8 月第 1 版

印 次：2018 年 8 月第 1 次印刷

定 价：98.00 元

策划编辑：刘 一

责任编辑：冯荣肖 陈双双 魏 绪

美术编辑：王齐云

装帧设计：王齐云

责任校对：李云虎

责任印制：李汝星

版权所有 侵权必究

反盗版、侵权举报电话：010-58800697

北京读者服务部电话：010-58808104

外埠邮购电话：010-58808083

本书如有印装质量问题，请与印制管理部联系调换。

印制管理部电话：010-58806104

前 言

北京第二实验小学有着一百多年的悠久历史，为祖国培养出一批批各个领域的具有创新精神的专业人才。百年来，科技教育一直作为学校教育的重要构成部分，因为全体“二小人”认为：科技教育是我们培养创新人才的奠基工程。

面对6岁到12岁的孩子，我们将科技教育的重点放在孩子们的创新意识、创新精神、创新习惯和创新思维的培养上。在这个培养过程中应该体现的特点是抓进、抓小、抓实、抓持。因为孩子的特点，他们更多的是形象思维，更多的是感性的东西，因此对学生的教育切忌空、远、大。为什么是“进”而不是“近”？因为抓进、抓深可以让学生能够找得到，能够感受得到；要抓小，不能大、空；另外抓实，不抓则以，抓就要抓出成效；还有就是持，持就是要持久，因为教育形成效果，不是一蹴而就的，不是一朝一夕的，所以要长期坚持。

在组织学生参与科技活动的时候，我们一贯注重突出“创新改善生活”“关注生活中的小问号”，突出主体性、全员性、常态性、广泛性、整合性和立体性，这六性既结合小学生的年龄特点，又结合教育自身的规律。小学生的科学研究必须植根于他们的生活实际，鼓励他们发现身边的问题。我们在每个学期末布置、实施假期的科技活动，带领学生经历参观、考察、记录、交流等一系列活动，发现生活中适合研究的“小问号”，带领学生经历科学研究的选题、问题、选题的过程，为后续帮助学生自主完成解题、结题做好准备，这是引导学生主动探究生活问题、发现课题生长点的最直接途径。我们重点引导学生如何提问、如何选择创新研究的课题进行深入研究和组织活动，引导学生从关注身边的热点、盲点、疑点、难点开始，对科学性、创新性、可行性进行论证和思考，从而为学生开展研究创造条件，将参与探究活动作为学生持续学习的一部分。这样既可以调动学生创新、观察的积极性，促使他们始终保持浓厚的兴趣

去观察生活、寻找科学研究的选题，同时还可以帮助学生学会对自己的问题进行筛选，选出符合科学性的、适合他们研究的、贴近生活实际的课题。进而使学生运用他们所知道的方法，如科学论文研究、技术发明设计等方法去解决这些问题。

科学思维就是指用科学的方法进行思维。我们长期坚持关注学生科学思维的发展，强调学生关注生活中发现的问题，强调科学思维的两个基本特征：遵循实证精神、遵循逻辑推理。我们认为“科学探究的过程就是用科学的思维方式获取知识的过程”，因此，通过十余年的实践尝试，将科学思维培养和科学探究习惯的养成融合在北京第二实验小学的科技教育中，真正体现科学探究的本质，提高科技活动的实效，涌现出了一大批学生科技创新研究成果。

目 录

问题意识	1
在提问与假设中培养小学生科学研究的问题意识	3
“限塑令”给都市白领带来的不便和应对措施初探	6
北京动物园晚间开放的必要性与可行性论证	16
鳄鱼	
——潜在的外来入侵生物杀手	31
告别弥漫街头的“蒸汽云”	
——关于利用马路热蒸汽为公共设施供暖的研究	44
关于儿童食品与玩具混装的调查研究	66
室内PM2.5知多少	
——研究炒菜、扫地等活动对室内空气质量的影响	89
双头轮轴式改锥的设计制作	116
新型井口安全警示装置的研究	124
自助式芭蕾动作练习器设计与制作研究报告	135
实证精神	145
实证精神在小学生研究过程中的应用	147
北京西单及金融街地区公厕文明之现状	150
便携旋转式双面胶的设计制作及使用情况调查	198

不再为“鞋带松脱”而困扰	
——关于鞋带易松脱问题的研究	212
常见四类快餐营养成分及均衡状况的调查研究	232
淡绿色课本对视力保护的研究	258
合页式拖把发明成果报告	268
关于健康瓜子健康吃的研究与探讨	284
关于鞋底细菌的研究与探索	312
快餐包装：想说爱“你”不容易	
——关于快餐包装安全性和节约性问题研究	339
研究胡萝卜对香菜的保鲜作用	351
逻辑推理	387
逻辑推理能力在青少年科学探究中的养成	389
网络外卖加剧一次性餐具使用的研究	392
糙米 & 精米的营养价值与粮食浪费对比的调查研究	410
对顶花黄瓜施加植物生长调节剂现状的调查研究	431
健康酸菜腌制方法研究报告	476
可食用吸管的研究报告论文	510
论人们的固有意识与实验的意义	
——蚂蚁饮食习惯研究	526
探讨家庭健康饮水方式和推广使用小容量桶装水	536
翼尖小翼和辅助尾翼对纸飞机飞行的影响	562
幽灵螳螂、兰花螳螂和中华大刀螳螂的比较	
——外来螳螂物种入侵的可能性	573
藻类生长和常用天然植物抑藻的探索	586
我们怕不怕小动物或虫子	
——关于家长和学生对于小动物或虫子忍受程度的调查	619

11. 在您的观念中, 改善空气质量、减少 PM2.5 主要是谁的责任?

A. 主要靠政府加强污染治理 B. 主要靠工业企业减少排放

C. 需要每个人和家庭都要行动起来

问卷到此结束, 再次对您的支持表示感谢!

5. 个案调查

(1) 与美国小朋友安妮一直保持邮件、电话交流, 互相交换看法, 探讨防治室内空气污染的措施。

(2) 在问卷调查中, 我随机对其中的 8 人进行了个案访问调查。

六、查阅资料结果及研究结果

1. 主要定义

PM2.5: 是大气中直径小于或等于 2.5 微米的颗粒物, 也称为可入肺颗粒物。被吸入人体后会直接进入支气管, 干扰肺部的气体交换, 引发包括哮喘、支气管炎和心血管病等方面的疾病。

PM10: 又称为可吸入颗粒物, 指直径小于或等于 10 微米, 可以进入人的呼吸系统的颗粒物。

PM100: 又称为总悬浮颗粒物, 即直径小于或等于 100 微米的颗粒物。

其中, PM2.5 对人体危害最大, 因为它可以直接进入肺泡。科学家用 PM2.5 表示每立方米空气中这种颗粒的含量, 这个值越高, 就代表空气污染越严重。

2. 危害

《美国医学会杂志》的一项研究表明, PM2.5 会导致动脉斑块沉积, 引发血管炎症和动脉粥样硬化, 最终导致心脏病或其他心血管问题。这项始于 1982 年的研究证实, 当空气中 PM2.5 的浓度长期高于 $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 时, 就会导致死亡风险的上升。浓度每增加 $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$, 总的死亡风险会上升 4%, 心肺疾病带来的死亡风险上升 6%, 肺癌带来的死亡风险上升 8%。此外, PM2.5 极易吸附多环芳烃等有机污染物和重金属, 使致癌、致畸、致突变的概率明显升高。

3. PM2.5 的主要来源

据北京市环保局监测中心发布: 北京市第三产业污染比重达到 76.4%,

生活类污染成为主导，这其中，餐饮油烟污染不容小觑，大约占到了15%。

咨询专家情况：

问：目前北京室外大气中的污染物主要类型是哪些？来源于哪里？

答：北京市空气主要污染物有三大项，分别为PM10、二氧化硫和二氧化氮。其中，今年以来，与去年同期相比，二氧化硫略微下降，二氧化氮和PM10均同比增加了接近30%，一月份更是同比增加了47%。

问：为什么空气中的污染物不断上升、雾霾天气越来越多？

答：污染物浓度上升的具体原因，有地形特点、气象条件和外部影响等外因。比如今年一季度，空气相对湿度是近年来最大的，地面风速是近十年来最小的，导致逆温层更低，也就是“锅盖压得更紧了”，这容易形成地面污染物浓度的提升。但最主要的还是内因，即排放量较大、城市生活生产的排放远远超过环境容量。

问：居民家中室内空气的污染物又来自哪里？

答：室内空气污染包括物理、化学、生物和放射性污染，来源于室内和室外两部分。室外来源主要是室外空气中的各种污染物。室内来源主要有消费品和化学品的使用、建筑和装饰材料以及个人活动。如：

- 一是各种燃料燃烧、烹调油烟及吸烟产生的有害气体。
- 二是建筑、装饰材料，家具和家用化学品释放的甲醛等。
- 三是室内用具产生的生物性污染，如在床褥、地毯中滋生的尘螨等。
- 四是人体活动带动的粉尘、细颗粒物等扬尘。

问：对人们防范空气污染有哪些建议？

答：建议做好末端防治工作。人的一生80%左右的时间在室内度过，室内的颗粒物粒径更小、表面吸附的化学组分更多，相应的毒性也更强。因此，建议采取一些日常力所能及的预防方法，来加强室内空气质量：首先，在室外污染比较严重时，通风次数要相应减少；其次，减少烹饪油烟、减少吸烟也是降低室内颗粒物污染非常有效的措施，因为吸烟与烹饪产生的油烟是室内自发产生颗粒物的最主要污染源；再者，利用空气净化器进行过滤。

4. 与美国小朋友交流情况

波士顿地区经常在电视中播出“空气质量指数”，向公众提供及时、易懂的信息，说明有关地方空气质量，以及空气污染水平是否达到威胁公众健康水

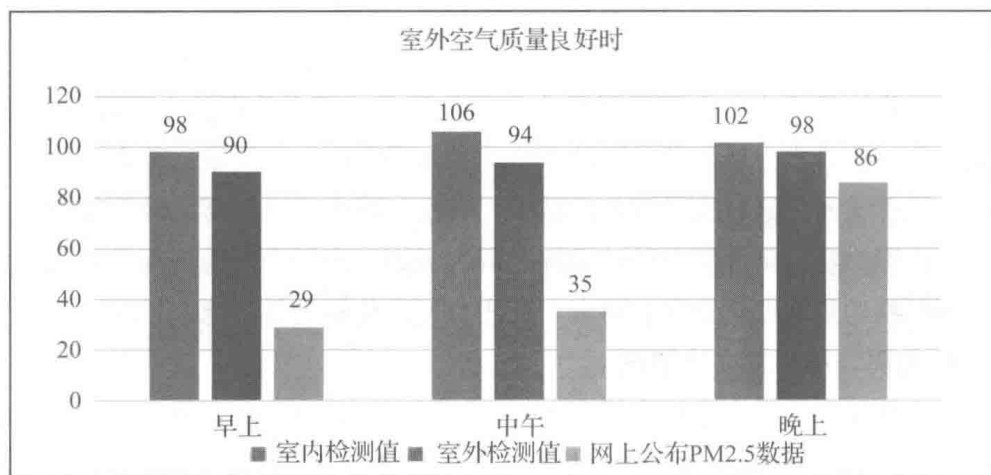
平。美国人如果出行，也会看一看美国环保署的 AIRNow 网站，可以查询全美各地动态空气质量指数图、臭氧指数图、PM2.5 指数图以及全美空气质量最差的 5 个地点。

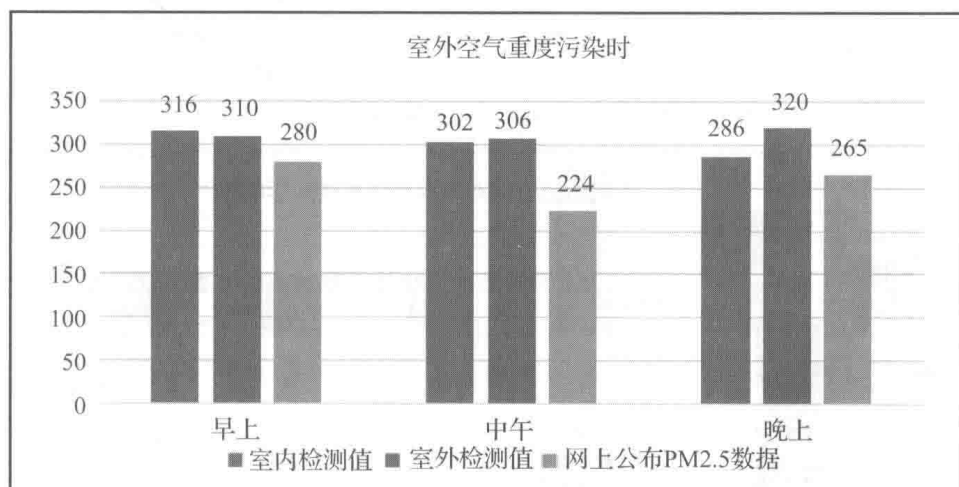
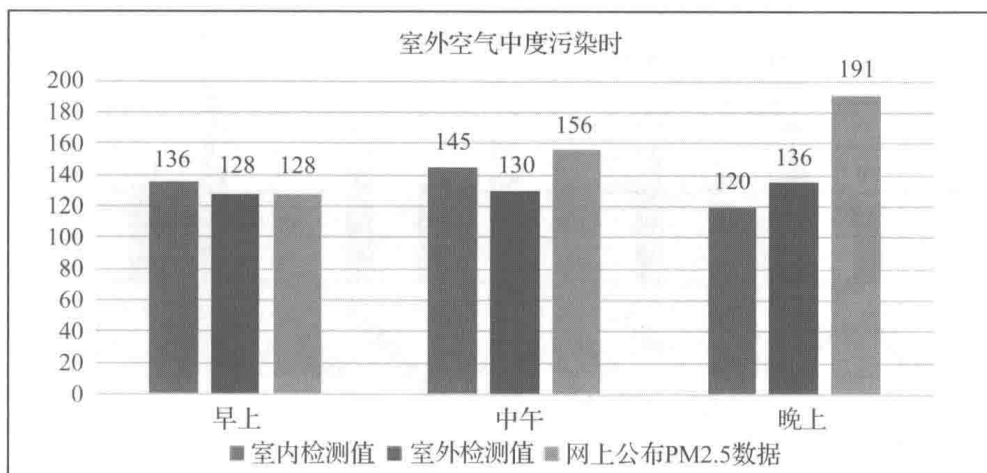
由于室外空气很好，他们一般认为，室内的空气质量不会再优于室外，因此平时也特别注重不在家中产生新的污染源。安妮家里厨房没有明火灶具，要加热主要用电磁炉。吃的东西也比较简单，蔬菜一般就生吃，他们经常吃蔬菜沙拉，不需要加工。海鲜简单煮一煮，就可以吃，而且味道都很不错。这里没有人抽烟，外面露台上还有一台 BBQ 烧烤炉，用来烤牛排，燃料是经过特别处理加工后的松木颗粒，点燃后没有明火，所以本身烟雾并不大；这台烧烤炉还有专门的烟雾收集装置，最后排放到大气中的污染物就更少了。尽管如此，他们也只在天气晴好、通风条件不错的时候使用，空气质量不好时就收起来。他们家中还有一台空气净化器，在阴天空气流动较差时，或者冬天使用壁炉时开启，有助于降低污染物的浓度。

在日常生活中，他们很注重环保，认为“从我做起”，把环保做好了，空气质量自然就会提高。例如，在日常生活中节约用电，夏天将空调温度稍微调高些，冬天稍微调低点；购买带有“能源之星”标识的家用电器；在可能的情况下拼车、骑自行车或步行。在颗粒物浓度较高的日子里，就停止使用壁炉，不用燃气割草机和其他花园机器，从不在花园焚烧树叶、草和垃圾。

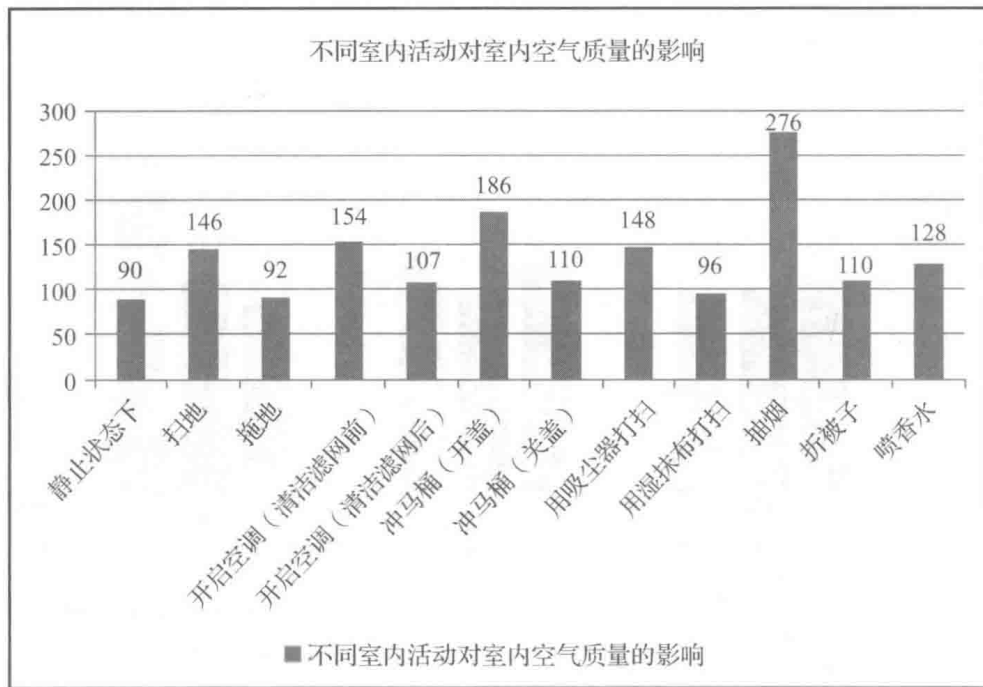
5. 简易粉尘测试仪检测结果

在不同空气质量情况下对室内外空气检测的结果

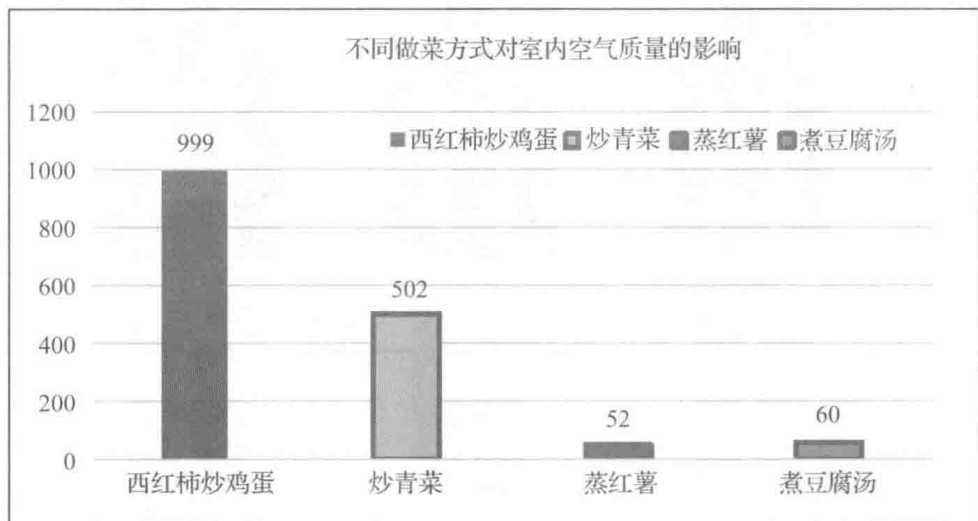




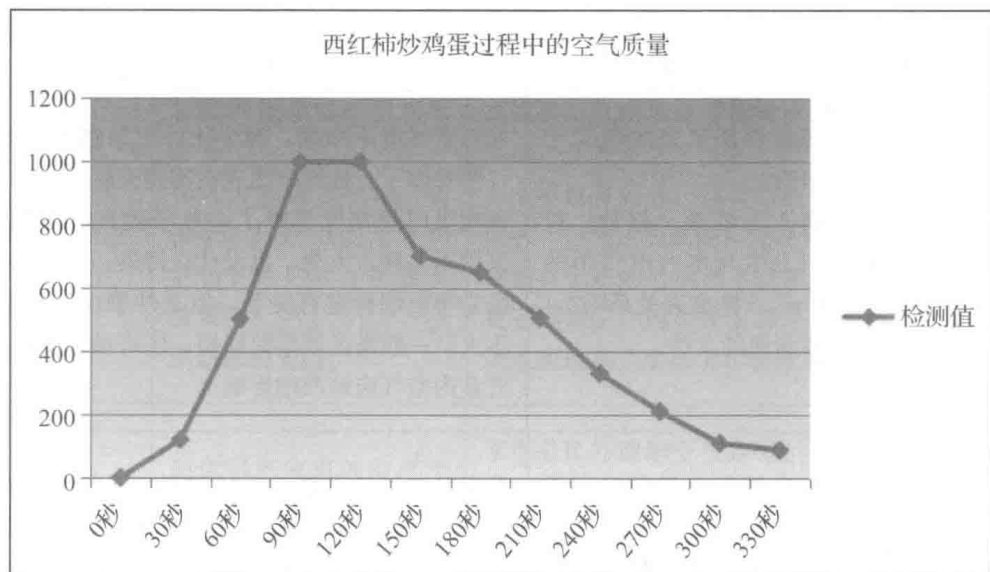
不同的家务活动对空气质量的影响情况



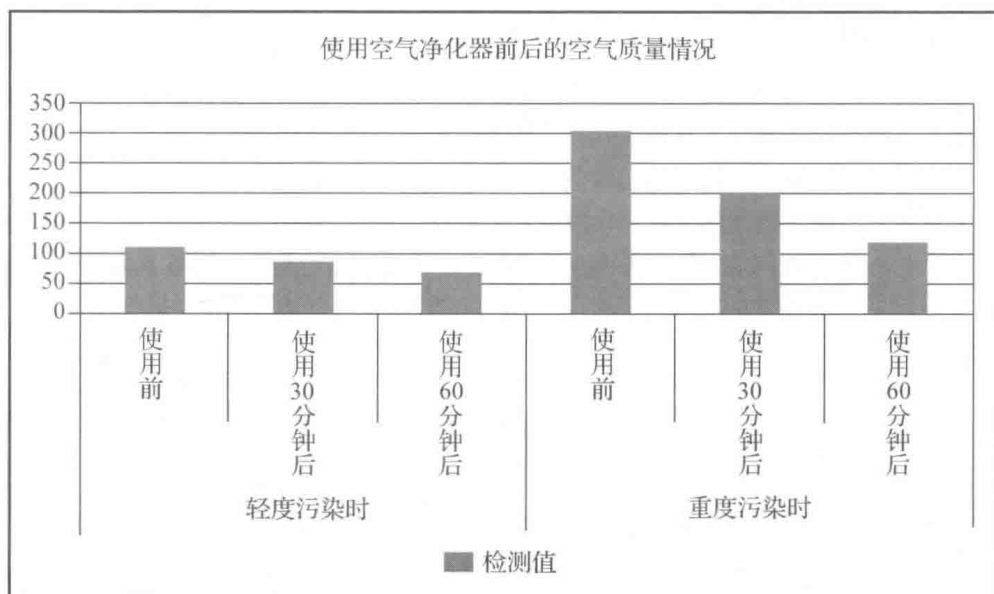
煎、炒、蒸、煮不同做菜方式对空气质量的影响



西红柿炒鸡蛋对空气质量的影响过程



使用空气净化器前后的情况(开启时间为1小时)



6. 个案调查结果

序号	受访对象	问题	回答内容
11	王女士	<p>您觉得您家里的空气干净吗?</p> <p>您认为炒菜、扫地、打扫卫生与室内空气中的PM2.5浓度有关系吗?</p> <p>感谢您的支持。</p>	<p>家里空气挺干净的,至少比外面马路上的空气要好多了。你看外面现在雾霾天越来越多,每次出门我都觉得吸了一肚子的汽车尾气。家里不一样,人少,也没什么污染。</p> <p>我觉得吸烟肯定有关系,但是炒菜应该关系不大。一般来说炒菜时间短,还有抽油烟机,对室内空气应该没啥影响。</p>
22	高女士	<p>您觉得您家里的空气干净吗?</p> <p>您认为炒菜、扫地、打扫卫生与室内空气中的PM2.5浓度有关系吗?</p> <p>感谢您的支持。</p>	<p>我家里空气还不错,平时我挺注意的,遇到雾霾天气就不开窗换气了,应该比外面的空气要好一些吧!</p> <p>我认为没有关系,你看网上PM2.5天天变化,而像炒菜、打扫卫生之类的事情,我天天要做,可见它们之间没有联系。</p>
33	李先生	<p>您觉得您家里的空气干净吗?</p> <p>您认为炒菜、扫地、打扫卫生与室内空气中的PM2.5浓度有关系吗?</p> <p>感谢您的支持。</p>	<p>家里空气还可以吧,有时候我吸烟,就受点影响。</p> <p>没有关系。几十年前,我们照样炒菜、扫地,那时候空气质量为什么就好呢?不能把PM2.5和老百姓的生活生硬联系起来。政府还是应该多从大气治理的角度想想办法。</p>
44	梁小姐	<p>您觉得您家里的空气干净吗?</p> <p>您认为炒菜、扫地、打扫卫生与室内空气中的PM2.5浓度有关系吗?</p> <p>感谢您的支持。</p>	<p>家里空气也不是那么干净,隔几天家具上面就有一层薄薄的灰尘,这说明家里的尘土也挺厉害的,但我不知道这和PM2.5有什么关系没有。</p> <p>应该有一点关系吧,但主要应该是雾霾天气对家里空气的影响更大一些,因为外面的空气污染更严重,毕竟家里只是一个小环境,没有汽车尾气排放什么的。</p>

续表

序号	受访对象	问题	回答内容
55	赵先生	<p>您觉得您家里的空气干净吗?</p> <p>您认为炒菜、扫地、折被子、打扫卫生与室内空气中的 PM2.5 浓度有关系吗?</p> <p>谢谢您的支持。</p>	<p>我家里空气应该还算比较干净,不临街、楼层高,受外面空气污染比较小一些。</p> <p>我觉得没有关系,你看以前烧柴火,那烟才叫大,空气还那么好!现在就算是有点烟雾,只要有个好的油烟机不就解决了嘛?扫地就更不用说了,现在家家都是木地板,比以前的水泥地灰尘少多了,也没见什么扬尘。</p>
66	某位不知名的女士	<p>您觉得您家里的空气干净吗?</p> <p>您认为炒菜、扫地、打扫卫生与室内空气中的 PM2.5 浓度有关系吗?</p> <p>谢谢您的支持。</p>	<p>家里总比外面的空气好吧!关上门,一般外面的污染就进不来了,加上我们家早上和晚上都开窗通风,应该说空气质量还是不错的。这个我第一次听说,应该没什么关系吧。再说了,咱们中国人,跟西方不同,中国人做菜更多的是用“炒”,产生的油烟是要多一点,这也没有办法呀!</p>
77	刘先生	<p>您觉得您家里的空气干净吗?</p> <p>您认为炒菜、扫地、折被子、打扫卫生与室内空气中的 PM2.5 浓度有关系吗?</p> <p>谢谢您的支持。</p>	<p>现在家里的空气也是跟外面的空气有关系,外面空气好,家里空气就干净一些,不然就会差一些。</p> <p>我看报纸上说好像是有什么关系吧!具体是什么关系我也不太清楚。但是每次家人炒菜,确实油烟挺大的,挺呛人的,味道要过好半天才散。折被子什么的家务活可能也有点关系,因为在阳光下抖被子能看到好些灰尘,可能这里面就有 PM2.5 呢。</p>
88	某位不知名的先生	<p>您觉得您家里的空气干净吗?</p> <p>您认为炒菜、扫地、打扫卫生与室内空气中的 PM2.5 浓度有关系吗?</p> <p>谢谢您的支持。</p>	<p>家里空气挺干净的,遇到雾霾天气,我们就不出门了,就是因为觉得家里关上门窗,PM2.5 就进不来了,空气还算可以。</p> <p>我觉得没啥关系,家里的空气与室外的空气关系更大一些,毕竟这二者是一体的。家务劳动和炒菜,不会是主要因素。</p>

7. 调查问卷结果

