

G632.46/69

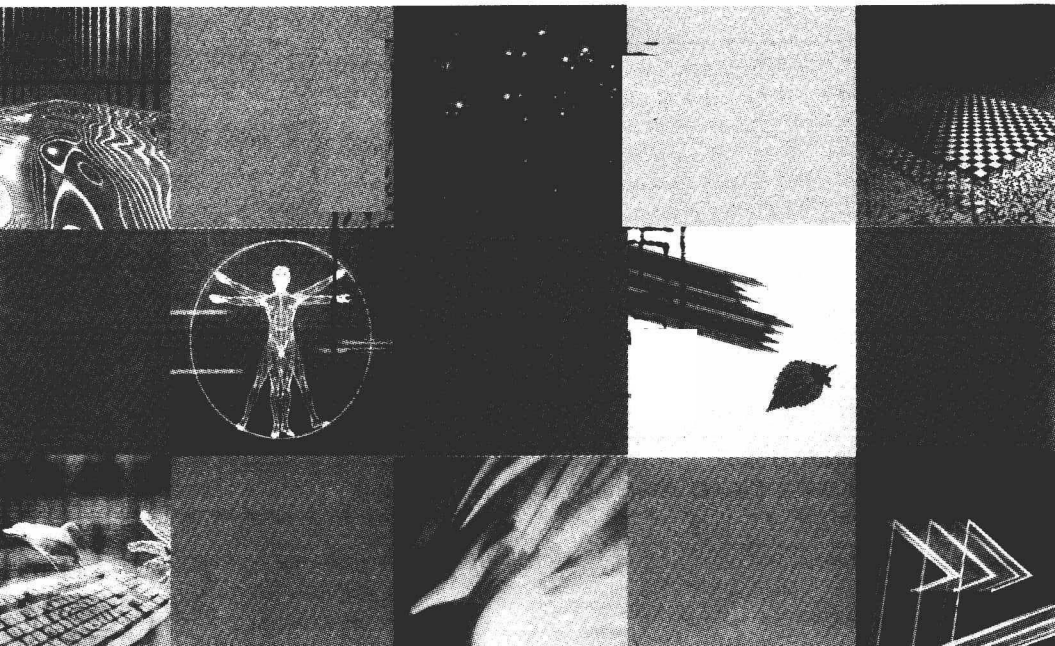
# 中学生研究性学习案例

zhongxuesheng yanjiuxing xuexi anli

——全国科学探究案例评比获奖案例选集

雷 洪 主 编

东北师范大学出版社  
长 春



## 目 录

乌鲁木齐市在城市建设中的光污染	1
噪声与城市生活	15
光知识在生活中的应用	26
家庭使用电热器和液化石油气情况调查探究报告	35
对家庭电冰箱节电情况的调查与分析	40
小孔成像实验探究	48
接触面积影响滑动摩擦力大小的探究	57
探究学生的草稿纸使用率和环境保护	62
关于“摩擦力”的实验探究	71
石门中学物理系列探究活动	77
实验报告	89
磁现象的几个小探究	97
高中住校生消费状况的调查	103
大棚反季节食用菌栽培生产情况调查报告	110
探究盐水电池的奥秘	113
测量电饭煲的电功率实践探究	119
微波处理豆类促进发芽	126
学校、家庭用电情况调查与分析	129
水波速度及其影响因素的探究	134
视力调查统计报告	139
物体的颜色实验探究	146
“探究人体物理知识”案例	148
对电动机在各种家用电器中应用的调查与模型制作	154
网络对中学生的影响	158
如何对待早恋	166

# 乌鲁木齐市在城市建设中的光污染

乌鲁木齐铁三中

## 前 言

为贯彻落实新一轮国家基础教育课程改革的精神,促进学生在物理学习中开展科学探究活动,培养学生独立自主学习和合作学习的能力,让学生有充分自由表达、质疑、讨论问题的空间,学校把第15周定为物理科学探究活动周,开展了撰写物理科学探究报告、科技小制作竞赛等系列活动。同学们热情参与,积极探究,使活动取得了圆满成功。本展板展示的就是此次活动的优秀作品。

### 课题组成员:

郭锐 吴岳 陈龙 李佳俊 孙帅 袁卉 李志志 刘晨 周仕腾  
李若凡 刘重远 许浩 赵然 杨超 王呈玮 杨硕 王峰 李宁  
肖晨 廖毅 崔文靖 阮伟佳 李梦隐 关馨 周逸凡

指导老师:李春芝 赵朝霞

## 一、课题目的

1. 认识和了解光污染的有关知识。
2. 增强人们对光污染的认识,从而有效地防治光污染。

## 二、课题背景

随着我国西部大开发热潮的掀起,以及新疆的丰富资源的不断开发,新疆的旅游、家电、汽车等市场越来越被国内外的商家所看好,各地政府和企业也纷纷在新疆投下巨资。与此同时,乌鲁木齐市的许多高楼大厦

也如雨后春笋般地拔地而起，道路上的车辆也逐渐的多了起来，歌舞厅、酒吧也普遍成为人们休闲、娱乐的场所，霓虹灯把这座城市的夜景装扮得十分美丽。

但是繁华地段一些高楼大厦的玻璃幕墙、沿街两旁商店的铝合金门面、建筑物墙上的花岗石、镀膜玻璃、釉面瓷砖、不锈钢等装饰给人们带来的“光的污染”，却很少被人们重视。长期从事光污染研究的专家胡向明指出，除玻璃幕墙外，建筑物的釉面砖、磨光大理石以及家庭装修中普遍采用的各种装饰材料，户外闪烁的各色霓虹灯、广告灯和娱乐场所的彩色光源，也都可能对我们的身体健康和周围的环境造成各种不良的影响，甚至家庭用灯、电视、电脑等也是造成光污染的污染源。

也就是说，在我们追求光亮与美丽的同时，在我们徜徉于灯火辉煌的街道上时，视觉环境已经严重威胁到了我们的健康生活和工作效率，防治光污染已经刻不容缓。但我们又有多少人认识到了光污染的危害呢？

因此，本小组在乌鲁木齐市友好路、西部国际超市、飞机场等繁华地段进行调查研究，开展了“光污染”的课题研究。

### 三、研究步骤

#### （一）查找有关光污染的资料

##### 1. 光污染的科学定义

光污染的定义：光污染是指过量的光辐射对人们的身体健康、生活和工作环境造成不良影响的现象。

##### 2. 光污染的分类

###### ① 白亮污染

阳光照射强烈时，城市建筑物的玻璃幕墙、釉面砖墙、磨光大理石和各种涂料等装饰就能产生强烈的反射光线，这种明显白亮、炫眼夺目的光即白亮污染。专家研究发现，长时间在白色光亮污染环境下工作和生活的人，视网膜和虹膜都会受到不同程度的损害，视力也将急剧下降，且白内障的发病率高达45%以上。还会使人头昏心烦，甚至发生失眠、食欲下降、情绪低落、身体乏力等类似神经衰弱的症状。夏天，玻璃幕墙强烈的反射光进入附近居民楼的房内，增加了室内的温度，影响了居民正常的生活。有些玻璃幕墙是半圆形的，反射光汇聚还容易引起火灾。烈日下

驾车行驶的司机会出其不意地遭到玻璃幕墙反射光的突然袭击,眼睛受到强烈刺激,而导致车祸的发生。

## ② 人工白昼

夜幕降临后,商场、酒店的广告灯、霓虹灯闪烁夺目,令人眼花缭乱,有些强光束甚至直冲云霄,使得夜晚如同白天一样,即所谓的人工白昼。在这样的“不夜城”里,人们难以入睡,扰乱了人体正常的生物钟,导致白天的工作效率低下。人工白昼还会伤害鸟类和昆虫,强光可能破坏昆虫在夜间的正常繁殖过程。

## ③ 彩光污染

舞厅、夜总会安装的黑光灯、旋转灯、荧光灯以及闪烁的彩色光源构成了彩光污染。据测定,黑光灯所产生的紫外线强度大大高于太阳光中的紫外线,且对人体有害,影响持续时间长。人如果长期接受这种照射,可诱发流鼻血、脱牙、白内障等疾病,甚至导致白血病和其他癌变的发生。彩色光源让人眼花缭乱,不仅对眼睛不利,而且干扰了大脑的中枢神经,使人感到头晕目眩,出现恶心呕吐、失眠等症状。科学家的最新研究表明,彩光污染不仅有损人的生理功能,还会影响人的心理健康。

### 3. 光污染的危害

#### (1) 对动物的影响

研究表明,除极少数在夜间活动的动物外,大多数动物在晚上都很安静,不喜欢强光的照射。可是夜间室外照明产生的天空光、溢散光、干扰光和反射光往往把动物的生活和休息环境照得很亮,扰乱了它们昼夜生活的规律。对于野生动物和鱼类动物,除了可见光的影响外,照明器具发射出的辐射能量对动物的生活和成长也有影响。例如,动物吸收照明辐射能量后,不仅引起温度的变化,而且动物细胞的电场和生理也会发生变化。当金鱼被放入磁场中,磁场强度越强,鱼就越不想吃鱼饵。

又如夜间照明对害虫的影响。由于昆虫的向光性,夜间的室外灯光可吸引大量的昆虫,特别是产卵期的昆虫,大量昆虫集中在照明区域,虫卵很快就会变成幼虫和成虫,进而引起虫害。

对益虫和鸟类来说,夜间过亮的室外照明会使不少的益虫和益鸟直接扑向灯光而丧命,例如德国法兰克福游乐场的霓虹灯,每晚要烤死数万只有益的昆虫。如果一个城市,特别是那些不夜城,拥有数万甚至数十万

只(或组)室外照明灯,长此下去,该地区生态平衡就会受到严重破坏。美国杜森市夏夜蚊虫多的原因之一是该市的上千组霓虹灯“杀害”了无数食蚊虫的益鸟和益虫。

## (2) 对植物的影响

夜间室外灯光对植物的影响主要有以下三个方面:

### ① 破坏了植物生物钟的节律

植物和其他生物一样,日长夜息,具有明显的生长周期性,具体表现是植物按体内生物钟的节律活动,如果夜间室外灯光照射植物,就会破坏植物体内生物钟的节律,有碍其正常的生长,特别是在夜间,长时间的高辐射能量作用于植物,就会使植物的叶或茎变色,甚至枯死。

### ② 对植物花芽形成的影响

光对植物的影响,除光合作用外,还有植物的光周性、屈光性、趋光性和分光灵敏性等。这些不仅对植物的外观有影响,而且与花芽的形成、叶子的发育都有密切的关系。人们把植物接受光照的时间称作日长条件。如果日长比某一时间长,这时形成花芽的植物称长日植物,如在春天开花的金盏花、樱花和菠菜花。日长比某一时间短的植物称短日植物,如在秋天开花的菊花、天丽花、大波斯菊等。还有一种与日长无关的所谓中性植物。而蔬菜和花卉则与日长条件的关系密切。如果进行长时间、大剂量的夜间灯光照射,就会导致植物花芽的过早形成。

### ③ 对植物休眠和冬芽形成的影响

树木在夜间受强光照射,使休眠受到干扰,引起落叶形态的失常和冬芽的形成。树木休眠和冬芽的形成,除受灯光的作用外,与气温、营养、大气污染及管理也有密切的关系。易受灯光影响的树种有枫树、四照花、垂柳,特别是橙皮、针枞对光的影响最敏感,夜间不能有灯光照射。桃花按不同的叶龄,对灯光的灵敏度也不一样,受到强光照射的部位跟其他部位的叶和花就明显不同。由于光的照射,梧桐树、刺槐的叶子的密度将逐渐减少,留下的叶片也会慢慢地枯死。对光叶榉树、银杏树来讲,受光照的影响很小,落叶主要受温度的影响,而不是光照的结果。

## (3) 对城市环境的影响

据统计,全球每年照明耗电约2万亿千瓦时,生产这些电力要排放十几亿吨的 $\text{CO}_2$ 和一千多万吨的 $\text{SO}_2$ ;我国照明耗电按总发电量的10%—

12%计算,2001年照明耗电达1433.25—1719.9亿千瓦时。目前我国的电力生产,2/3为火力发电。而火力发电,3/4使用的是燃煤。按每生产1千瓦时电产生的污染物CO<sub>2</sub>为1100克,SO<sub>2</sub>为9克计算,每年要排放7—9千万吨CO<sub>2</sub>和60—70万吨SO<sub>2</sub>。

研究表明,地球环境变暖因素的50%是由CO<sub>2</sub>造成的,而大约80%的CO<sub>2</sub>来自化工燃料的燃烧。当今世界,不少城市的夜景照明,特别是那些“不夜城”的夜景照明更是把光像泼水一样洒在建筑物的墙上,或地面上,或树木上等等。从2004年3月智利国际光污染会议的文件获悉,美国室外照明每年射向天空的光线的价值超过10亿美元,日本室外照明每年无意射向天空的光线的价值大约为2亿美元。我们调查过的部分照明实例,每平方米的立面的耗电超过20瓦的工程也为数不少,而且照明的部分光线直接射向天空(估计约占总量的1/3)。因此,城市照明的光污染不仅破坏了优美的夜空,也浪费了大量的电力资源。

#### (4) 对城市气候的影响

20世纪末,城市气候发生了异常现象,如市内气温通常比郊区要高几度。这里的原因除了地面大多是用混凝土或沥青混凝土覆盖,楼群密集,大量空调的使用外,就是照明设备排放的热量助长了城市的温度。研究自然大气中的空气运动发现,一种是水平方向,高度在1 km以上的自由大气,另一种是垂直方向,高度在5 km以上的自由大气。在不同垂直高度上,最大上升气流的速度是变化的,两者的关系是在地面附近也存在微弱的上升气流。当大量的室外照明开放时,在客观上提高了地面气流的上升速度。各种热源对气流加热,并和大气中的CO<sub>2</sub>结合,随之上升到空中,形成气云和“温室效应”,最后导致城市气候异常情况的发生。

### (二) 社会调查

#### (1) 实地调查

- ① 对行人、司机的采访。
  - ② 采用拍照的方式,进行实情记录。
- (2) 问卷调查(见附件一)

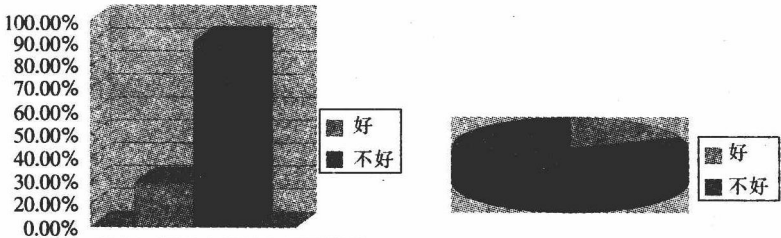
#### (三) 总结整理

- (1) 统计、整理资料
- (2) 分析、研究内容

### (3) 写出研究结果及分析

## 四、调查问卷结果及分析

### 1. 您认为城市中的高大建筑物用大面积玻璃做外墙装饰好吗?

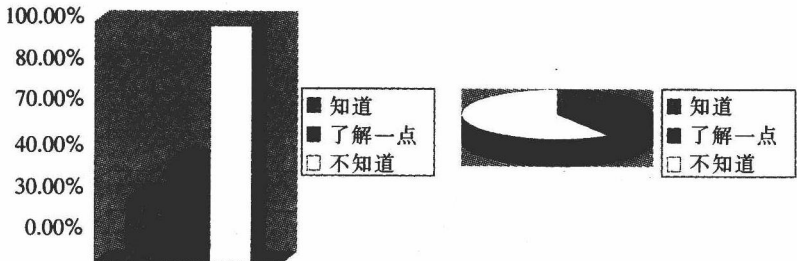


您认为城市中的高大建筑物用  
大面积玻璃做外墙装饰好吗?

好:19.3%;不好:80.7%。

分析:由统计结果可知,大部分市民认为,城市中的高大建筑物用大面积玻璃做外墙装饰不好,说明市民已对光污染有所察觉,已初步感觉到光污染的影响。

### 2. 您知道什么是城市“光污染”吗?



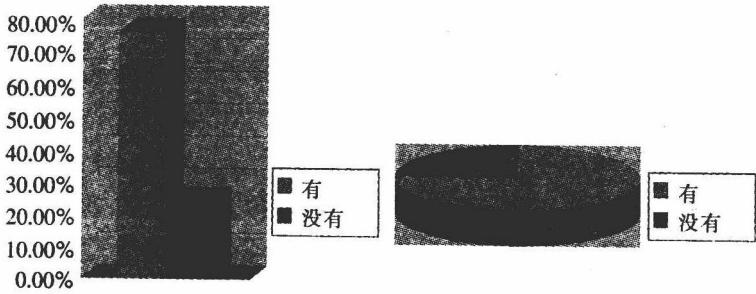
第一季度

知道:15.6%;了解一点:25.3%;不知道:59.1%。

分析:由统计结果可知,大部分市民对光污染只有一个感性的认识,没有系统的认识,可见光污染的知识普及工作势在必行。

### 3. 您有过被高楼玻璃的反光照射眼睛而感到不舒服的经历吗?

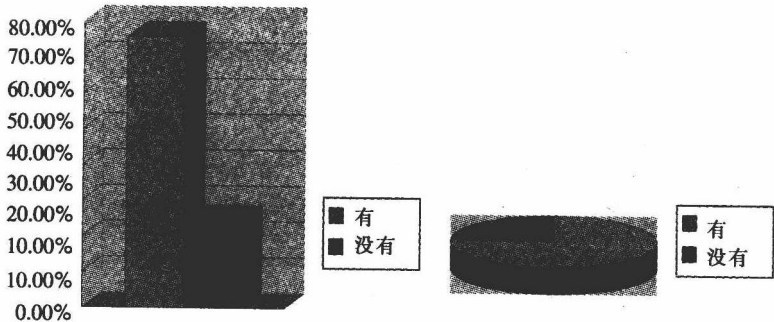




有:75.9%;没有:24.1%。

分析:由统计结果可知,大部分市民有过被高楼玻璃的反光照射眼睛而感到不舒服的经历,可见,乌鲁木齐市的光污染已较严重。

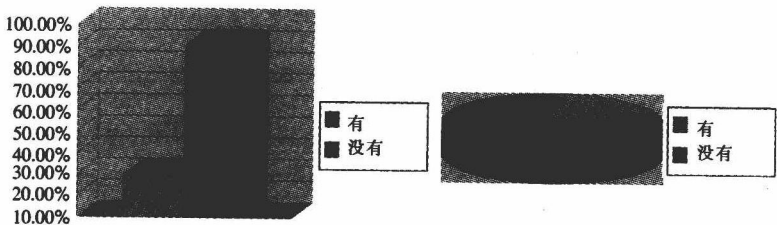
4. 您认为高楼的玻璃反光是否会对路上驾车的司机有影响?



有:75.7%;没有:24.7%。

分析:由统计结果可知,大部分市民认为光污染的主要影响人群为司机,而对司机的影响易直接导致交通事故的发生,可见光污染的危害是多么严重。

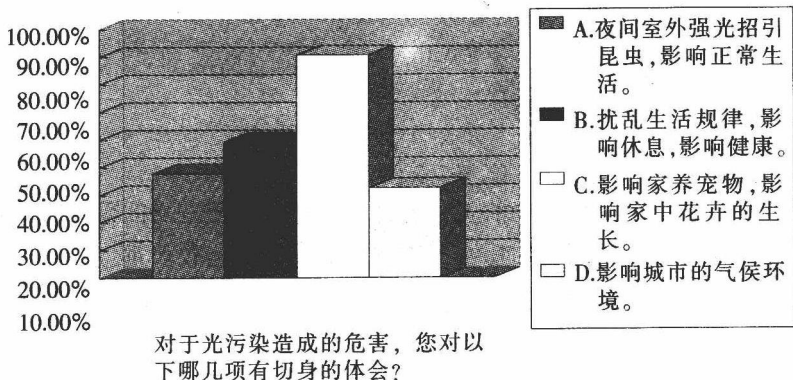
5. 在室内装修中运用许多五颜六色的灯光好吗?



好:19.7%;不好 80.3%。

分析:由统计结果可知,大部分市民认为在室内装修中运用许多五颜六色的灯光不好,可见市民已不知不觉地防止光污染了。

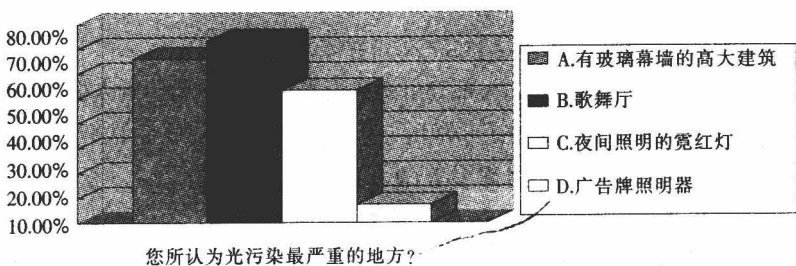
6. 对于光污染造成的危害,您对以下几项有切身的体会?



A:18.85%    B:24.61%    C:40.31%    D:16.23%

分析:由统计结果可知,大部分市民对于光污染造成的危害在生活中已找到它的“影子”,尤其对于自己关系最密切的植物、宠物感触颇深。

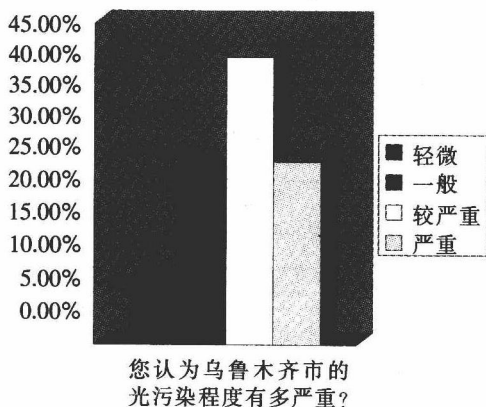
7. 您认为光污染最严重的地方是哪里?



A:32.98%    B:36.65%    C:26.70%    D:3.66%

分析:由统计结果可知,大部分市民对光污染最严重的场所有一定的了解,对歌舞厅等娱乐场所光污染的感觉更为明显。

8. 您认为乌鲁木齐市的光污染程度有多严重?



A:9.42%    B:24.60%    C:40.31%    D:25.65%

分析:由统计结果可知,大部分市民已觉得乌鲁木齐市的光污染程度较严重,治理乌鲁木齐市的光污染问题急需有关部门采取一定措施了。

## 五、研究结果及分析

总体方略:以防为主,防治结合,在开始规划和建设城市夜景照明时就应考虑光污染问题,从源头防治光污染,实现“建设夜景,保护夜空”双达标的要求。

对政府:

① 加大宣传力度,提高人们防治光污染的意识,公布一些防治光污染的规定,让更多的人认识光污染及其危害,从而投身于光污染的治理工作。

② 加强城市的规划和管理,对那些正在计划的工程,夜景照明的建设,务必在设计时就考虑防治光污染问题,做到未雨绸缪,防患于未然。

③ 在光污染比较严重的建筑物附近,可以多植树,树木可以减少光污染强度,从而减少光污染对人体的影响和危害。

④ 建议将大型的玻璃幕墙建成一定的角度,避免反射面直接照到地面或居民楼,或者使用反射率较小的材料做玻璃幕墙。

⑤ 加大奖惩力度,给那些为保护城市环境添砖加瓦的市民授予光荣称号,而破坏环保工作的不法分子应受到舆论的谴责及法律的追究。

⑥ 政府应制定有关光污染的法律,如怎样使用反光、反热的建筑材

料,并对它们的使用加以限制。

⑦ 设立专门的部门防治光污染,在城市建设中对光污染进行综合治理。

对市民:

- ① 积极配合政府工作,遵守有关的规定。
- ② 从小事做起,在日常生活中防治光污染的侵害。
- ③ 对违反有关规定的污染者依法举报,使其受到应得的制裁。

## 六、附 件

附件一:

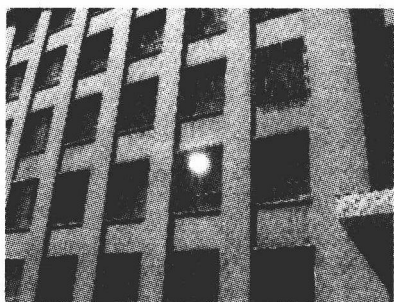
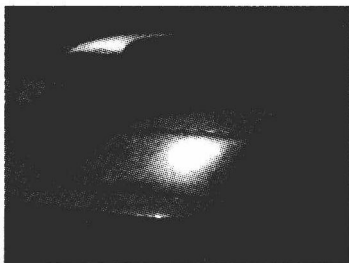
### 关于光污染的问卷调查

1. 您认为城市中高大建筑物用大面积玻璃做外墙装饰好吗?  
好( );不好( )。
2. 您知道什么是城市“光污染”吗?
  - (1)知道( ),它是\_\_\_\_\_。
  - (2)了解一点( )。
  - (3)不知道( )。
3. 您有过被高楼玻璃的反光照射眼睛而感到不舒服的经历吗?  
有( );没有( )。
4. 您认为高楼上的玻璃反光是否会对路上驾车的司机有影响?  
有( );没有( )。
5. 在室内装修中运用许多五颜六色的灯光好吗?  
好( );不好( )。
6. 对于光污染造成的危害,您对以下哪几项有切身的体会?
  - A. 夜间室外强光招引昆虫,影响正常生活
  - B. 扰乱生活规律,影响休息,影响健康
  - C. 影响家养宠物,影响家中花卉的生长
  - D. 影响城市的气候环境
7. 您认为城市中哪里光污染较严重?  
\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。
8. 您认为乌鲁木齐市的光污染程度有多严重?

A. 轻微      B. 一般      C. 较严重      D. 严重

## 附件二：

### 1. 照片



### 2. 给市长的一封信

敬爱的市长：

您好！我们是乌市铁三中初二年级的学生。感谢您在百忙之中抽出时间来看这封短信。

前一段时间我们在李春芝、赵朝霞两位老师的指导下，在乌鲁木齐市的友好路、西部国际超市、飞机场等繁华地段开展了“乌鲁木齐在建设中的光污染”的课题研究，在研究过程中我们发现，乌鲁木齐市的光污染还是比较严重的。

随着西部大开发的进程，一座座高楼拔地而起，高楼上耀眼的玻璃幕墙随处可见，这些高大建筑物的玻璃幕墙在太阳光的照射下，强烈的反射光进入附近居民楼的房内，影响了市民正常的生活；而且，烈日下驾车行

驶的司机会出其不意地遭到玻璃幕墙反射光的突然袭击,眼睛受到强烈刺激,容易诱发车祸;到了夜晚,户外闪烁的各色霓虹灯、广告灯和娱乐场所的彩色光源,也都可能对我们的身体健康和周围的环境造成各种不良影响。医学研究表明,长期受光污染危害易造成神经衰弱,甚至连夜景观灯光都能扰乱人正常的生物钟规律,使人倦乏无力。

在调查中,我们发现乌鲁木齐市的光污染已经影响到市民的健康生活和工作效率,给我们的学习和生活造成了不良的影响。在研究过程中,更让我们担忧的是,我市市民普遍不清楚何为光污染,还没有意识到光污染的危害性,而且光污染并未列入本市污染防治的行列中。

作为一名中学生,我们对我市的光污染现状感到担忧,同时觉得为我市的光污染防治工作尽自己的一份力是我们义不容辞的责任。在李春芝、赵朝霞两位老师的大力支持下,我们斗胆给您写了这封信,提出我们对防治光污染的一些建议和看法,希望在西部大开发的进程中,这点建议能为我市的防治光污染工作出一份力。

下面是我们对防治光污染提出的一些建议:

(1) 加大宣传力度,提高人们防治光污染的意识,公布一些防治光污染的专门规定,让更多的人了解、认识光污染及其危害,从而投身于光污染的治理工作。

(2) 加强城市规划和管理,对那些正在计划建设夜景照明的工程务必在设计时就考虑光污染问题,做到未雨绸缪,防患于未然。

(3) 在光污染比较严重的建筑物附近,可以多植树,树木可以减少光污染强度,从而减少光污染对人体的影响和危害。

(4) 建议将大型的玻璃幕墙建成一定角度,避免反射光直接照到地面或居民楼,或者使用反射率较小的材料做玻璃幕墙。

(5) 加大奖惩力度,给那些为保护城市环境添砖加瓦的市民授予光荣称号,而破坏环保工作的不法分子应受到舆论的谴责及法律的追究。

(6) 政府应制定有关光污染的法律,如怎样使用反光、反热的建筑材料,并对它们的使用加以限制。

(7) 设立专门的部门防治光污染,在城市建设中对光污染进行综合治理。

此致

敬礼

乌鲁木齐铁三中初二年级课题小组成员

2004年5月20日

## 七、社会影响

新疆电视台记者于2004年5月27日采访了本课题小组,以此为题所制作的专题片于6月4、5、6日在新疆电视台第7频道播出了15次。

## 八、教师的指导说明

目前,科学技术迅速发展,科学知识加速更新,在这种情况下,老师不可能将所有的知识都教给学生,如果学生具有主动学习的精神和主动学习的能力,就可以自己独立的补充知识,在校园外也可以自己继续独立地学习,主动地学习。“给学生一个机会,让他们自己去体验,给学生一些困难,让他们自己去克服,给学生一个目标,让他们自己去追求。”

在这次活动中,我们主要是想给学生创造条件和机会,让学生充分地去表现自己。他们在活动中,多次地将自己的想法、方案、意见和别人交流,切磋,沟通,在争辩中碰撞出创了新的火花,在争辩中锻炼了思维能力,在交流中学会与他人合作,表达自己的思维观点,理解并尊重别人。大家在这次活动中一起去探究、发现,不断地遇到新的环境,一起去经历困惑,去面对困难和失败,一起去挑战新的问题,在摆脱困境、克服困难中,在发现和挑战中逐步养成了很强的适应能力。也就是说,同学们互相配合,团结合作完成了这次课题探究活动,大家在活动中不仅拓展了知识,体会了科学探究的乐趣,而且使同学们从封闭的个体中走了出来,在与别人的交流与合作中共同获得了知识,提高了解决问题的能力,这种合作对学生的一生都将产生积极的影响。在活动中,学生以自主的学习方式,自己讨论,自己设计活动方案,自己设计调查问卷,自己分析数据并得出结论,提出一些合理化的建议。虽然他们提出的建议并不是很成熟,但他们所经历的探究过程是非常难能可贵的,从而培养了他们探究问题的能力。如果今天他们能探究小问题,那么明天他们一定能探究大问题。而且这种学习方式所获得的知识是通过学生的努力实现的,每一点的获

得都伴随着成功的喜悦,所学的知识是深刻的,更重要的是他们同时获得了一种可贵的能力。

光污染的现象与我们的生活息息相关,组织学生进行这次探究课题的一个目的是发展学生勇于探究日常生活中的物理道理,有将科学技术应用于日常生活、社会实践的意识。这充分体现了从生活走向物理,从物理走向社会的课程理念。



## 噪声与城市生活

深圳市东湖中学 初二

小组成员:黎敏丽 邹舒尔 李丹奕 郑美楼 周裕隆 唐宁波

指导老师:刘文祥 文斗

### 一、活动主题的提出

本学期,我校初二的学生学习了有关声音的物理知识,对声音有了初步的认识。为了提高学生对物理的兴趣,将所学到的物理知识与实际生活联系起来,培养他们保护环境的意识和参与社会实践活动的能力,我们选择了“噪声与城市生活”作为探究的课题。

### 二、活动的目标

**情感目标:**

1. 通过开展主题社会实践活动,从而更多地关心社会,为社会服务。
2. 在活动中体验噪音的影响,增强环境保护的意识。

**能力目标:**

1. 在活动中学会相互学习,相互合作。
2. 通过主题活动,提高大家收集、获取、分析、处理、运用信息的能力,培养数学实践的能力,增强合作精神。

**认知目标:**

通过调查噪音对人们生活的影响,使大家了解噪音,知道噪音的防治与利用。

### 三、活动准备

1. 认真制定活动计划,准备有关记录表格,购买仪器——分贝仪等。
2. 同学们自选组员。