

XIN KE CHENG DAO XUE
新课程导学

2022年12月(上) / 总第574期 / DECEMBER 2022

社长 王旭
总经理 吴迁
副总编辑 刘世同
副总编辑 夏进
编委 王旭 吴迁 刘世同 夏进 田军
谢亚鹏 谢丹华 程冠华 龙建人 李莉 龙圣武

党群工作和人力资源部 贾昀曦 0851-86822572
行政部 张思源 0851-84587420
数字资源管理中心 谭淑元 0851-86825886
融媒体中心 廖迅 0851-86822790
品牌运营中心 陶腾 0851-86825471
影像制作中心 周帅 0851-84842940

《新课程导学》编辑部 张赟
编辑 王超 邓小青 周馨 王文竹 王雯佳 方媛
张国琛 许婷 张心怡 高琪 邵玥 彭娅
摄影 廖迅 向亿峰 蒋世良 康瑜 肖芳 林剑
美术编辑 余成真
本期插图 李歆

主管/主办/出版单位 贵州人民出版社有限公司
运营 贵州画报期刊传媒集团有限公司
印刷 贵州新华印务有限责任公司
印刷地址 贵州省贵阳国家高新区金阳科技产业园标准厂房辅助用房B328室
出版日期 每月8号
发行 中国邮政集团有限公司贵阳市分公司
订 阅 全国各地邮政分公司
国外发行 中国国际图书贸易总公司(北京399信箱)
法律顾问 贵州黔坤律师事务所
国内统一连续出版物号 CN 52-1148/G4
国际标准连续出版物号 ISSN 1673-9582
邮发代号 66-75
国外代号 BM4008
定 价 12.00元
地 址 贵州省贵阳市观山湖区会展东路贵州出版集团有限公司7楼
服务电话 0851-84846870
邮 编 550081
E-mail 2278732180@qq.com
网 址 www.gzxwtpw.com

合作单位 贵阳市第一中学 中国知网系列数据库
万方数据——数字化期刊群

发行范围

全国各省、自治区、直辖市、特别行政区以及美国、加拿大、秘鲁、玻利维亚、英国、德国、法国、俄罗斯、意大利、澳大利亚、新西兰、日本、韩国、新加坡、马来西亚、泰国、缅甸、老挝、越南等50多个国家和地区,各大新华书店。
中国版本图书馆、各省、市、县图书馆等单位长期订阅收藏。

赠阅范围

部分驻华使领馆
省领导
各厅(局)领导、市(州)县乡(镇)主要领导
大中型国有企业主要领导、行业主管单位领导
中央党校、国家行政学院学员
贵州省委党校、贵州行政学院学员
全国相关新闻媒体
中国贵州南方航空公司贵阳至各地航班
贵阳机场、贵阳北站
贵州省四星级以上酒店

版权声明

本刊所有图片文字,未经许可不得转载。
凡经本刊录用出版的稿件,若无特殊说明,即视为作者同意授权本刊对其图文作品行使网络传播、网络发行、图书出版等再使用的权利。



目录CONTENTS

教育前沿

办好人民满意的教育（认真学习宣传贯彻党的二十大精神）
……孙春兰 /01

名校名师

守正创新赓续百年文化 踔厉奋发担当时代重任
——访贵阳市第一中学党委书记陈章义
……马 铮 彭荐予 /04

正心至善明担当 砥砺奋进谱新篇
——访贵阳市第三实验中学党委书记石艳梅
……罗婷婷 肖翰霖 /05

学子家道

向上而生，微笑面对成长压力
——浅谈“双减”政策实施以后，家长如何面对“心”的焦虑
……王智宇 /07

走进贵阳一中

贵州省“丘成桐少年班”零距离
……余振南 /09

探究“学余垃圾”中性笔芯中锂基酯对微生物生长的影响
——以大肠杆菌为例
……毛姝雅 况思怡 /11

科研论文

线上线下小学语文阅读课教学互动行为研究
……姬文伟 /17

利用 Tracker 软件测量弹簧的劲度系数
……梁浩贤 /22

基于化学史培养初中生证据推理能力的教学设计
——以“原子结构”为例
……盛颖芊 王伟群 /26

写景叙事古文的高效背诵
——以《梦游天姥吟留别》为例
……向贤凯 /30

在中学化学教学中渗透自然观察智能的意义与策略
……吴雨昕 /34

浅析西南山区中小学影视教育的问题及应对策略
……曹 梅 /38

党史教育融入初中道德与法治学科教学的策略研究
……吕冬旭 /41

“双减”政策背景下如何安放家长的教育焦虑
——基于幼小衔接的分析
……郭 靖 /45

地方红色文化融入思政课教学改革的路径研究
……丁 辉 /49

巧用画图，提升小学数学解题能力
……吴晓兰 /52

渗透德育融合点提高科学解释能力的教学实践
——以“生物的进化”为例
……刘光亮 /56

视觉文化视域下的教科书插图创作研究
——以部编版小学语文教科书为例
……李佳利 /60

搭设“脚手架”，提升“双减”下名著作业质量
……欧阳秋宁 /64

“双减”背景下初中物理作业类型的多元设计
……赵仁娟 张研研 金健维 由宗雨 /68

“因材施教”策略在初中地理课堂教学中的有效应用
……尹志品 /72

“以写促读”视野下小学语文阅读教学的路径与方法
……张芝万 /76

新制度主义视角下的综合实践活动教师困境与突围
……项露露 王燕红 /80

核心素养立意下的初中英语课堂教学新样态
……张凌雁 /84

基于核心素养理念下的高中数学单元教学设计策略
——以湘教版统计学单元教学设计为例
……王志强 /87

观照整体 活用策略 情意相融
——四年级下册第一单元教学建议
……阮宇航 /91

经典红色影视在初中思政课中价值渗透的理与路
——以《我最好的朋友江竹筠》为例
……官明婷 叶文明 /95

向上而生，微笑面对成长压力

——浅谈“双减”政策实施以后，家长如何面对“心”的焦虑

文 / 王智宇 编辑 / 彭娅

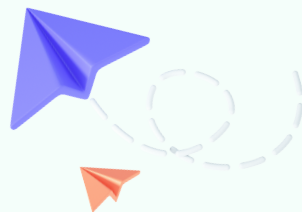
2021年7月，中共中央办公厅、国务院办公厅印发了《关于进一步减轻义务教育阶段学生作业负担和校外培训负担的意见》（以下称“双减”政策）。“双减”政策发布后，很多人都在谈论减轻孩子学习负担的话题，并且社会、学校、家庭各个层面都在为此付诸实际行动。可究竟要怎样做才能有效减轻孩子课业负担，不至于耽误孩子学业而浪费其成长机会成本呢？如何把握好学习负担和学习快乐的量 and 度，一直是一个困扰我的重要问题。本文就围绕这个问题谈谈个人的思考，以期抛砖引玉，彼此交流，以更科学的陪伴方式帮助孩子健康成长。

“双减”政策实施成效

“双减”政策发布至今一年有余，是我国教育改革过程中的一次重大变革。校外培训机构无序扩张乱象得到有效遏制，义务教育阶段学生过重的课业负担得到有效缓解，家长们对孩子的素质教育更加重视。一些学者和专业机构通过对大量数据跟踪，分析了“双减”政策实施情况。有分析研究发现，“双减”政策实施后一年多时间里，学龄孩子抑郁症状大幅降低。这主要归因于课外作业少了学生减轻学业负担、父母更重视家庭教育、陪伴时间增加，以及禁止考试排名等，大大缓解了孩子的焦虑，“双减”政策的实施效果已经初步显现。

父母“心”的焦虑，孩子新的压力

与孩子们逐渐轻松的状态相比，父母的焦虑症状却在“双减”政策实施后明显上升。“双减”政策实施以前，父母可能更单纯地关注孩子的成绩，而且孩子成绩不好，简单粗暴地选择校外培训一送了之，那时父母可以单纯地认为付出金钱就能获得回报，只要报班就能提高成绩。但是随着“双减”政策的实施，除了要想办法提高孩子的学习成绩，还要思考如何全面提高孩子的综合能力以及如何让孩子保持良好的心理素质。提高孩子的学习成绩，现在可选择的校外培训机构少之又少，对“补课”有刚性需求的家长或许只能选择成本更高的一对一家教，这对家庭经济造成不小压力。除此之外，随着校外培训机构转战新的领域，各种素质培训班如雨后天春笋般生长起来，如涉及体育的、艺术的、智力开发的，以及一些专业领域上百项培训科目，家长在面对这些门类繁多的培训科目，显得很茫然，真不知道自己的孩子需要培训什么，安排多少培训量才合适。当然，我也是其中的一员。于是很可能采取简单粗暴的方式——能多不少的原则，把孩子学习以外的时间尤其是周末都尽量安排满，参加各种培训以免耽误孩子的成长机会。于是周末，我们经常会看到孩子们要么在培训，要么在参加培训的路上。



分析起来，让家长们焦虑的根源：一是担心孩子被“普职分流”，只能选择职业教育，未来的社会地位得不到保障；二是担心孩子在综合素质的提升方面输在起跑线上，真希望把所有最好的都给孩子。只有自己做了父母，才懂得“可怜天下父母心”的真正含义。

父母如何科学面对以上育儿焦虑

坚持正确的育儿观念和心态

通过学习，我总结了关于孩子在成长过程中，家长应关注的几个方面供参考。

1. 父母应拥有顺其自然的良好心态，着眼孩子的长处，不刻意追求孩子事事领先。
2. 不要把孩子当成自己的私人物品，让他们去做力所能及的事情。
3. 尽量给孩子充分的爱和理解，尊重孩子，以平等的态度对待孩子。
4. 鼓励孩子独立思考，激发他们的自信。
5. 多听取孩子的想法，但又要对孩子坚持原则。
6. 让孩子接触更广阔的天地，见多识广。
7. 在孩子心里播种下集体和家国意识的种子。
8. 教会孩子关心他人，让孩子懂得并学会感恩。
9. 注意培养孩子坚强、友善等良好性格。
10. 从小培养孩子良好的社交能力。
11. 告诉孩子诚实守信的重要性，并培养孩子的责任感。
12. 让孩子知道犯错并不可怕，知错不改才是最可怕的。

家长不要将成长目标和焦虑传递给孩子

在网上流传着这样一句话，最优秀的孩子永远是“别人家的孩子”，家长望子成龙的心情可以理解。有的家长把自己曾经的梦想留给孩子去完成，父母把“我是为你好”当借口，把自己没实现的梦想强加到孩子身上，以减轻自己的焦虑，这对于孩子来说就是一种控制。在这个过程中孩子的个性会逐渐丧失，变得没有主动性和创造力，还会引起孩子强烈的逆反心理。每个孩子都有自己的兴趣爱好，有自己发展的空间和天地，父母应该用爱去尊重孩子的个性，去完成这场爱与被爱的修行，爱而有方，才能让孩子充分体会到父母的爱，一生带着爱的底色前行。

校外兴趣培训，合适就好

面对眼花缭乱的校外培训市场，给孩子选择什么课程，培训多长时间让父母格外困扰。为此，我咨询过专家及一些有经验的家长，提炼出一些代表性的观点，以供广大家长参考。

1. 关于报名参加兴趣培训项目的选择问题。首先，参与课外兴趣班的培训应以孩子的兴趣为主，发现其长处，选孩子最擅长的项目因材施教。其次，培训项目要少而精，不能见样学样，分散孩子的精力，得不偿失。最后，遵循均衡和补短原则，根据孩子的性格，所选项目最好动静结合，将孩子最不擅长的项目进行强化，以弥补不足，从而实现孩子的全面均衡化发展。

2. 关于参加培训课程多少的问题。在给孩子报兴趣班时，并不是越多越好，而是要根据孩子的兴趣和特长，选择几项即可，适当分配时间让孩子“自由生长”。孩子在长身体的阶段，过度的项目培训，会压抑孩子的成长，经常带孩子出去走走，让孩子在大自然中释放天性，更有利于身心健康成长。

父母好好学习，孩子天天向上

在教育孩子的同时，父母也应该努力学习，因为孩子的发展是无止境的，父母好好学习，孩子才能天天向上。这句话乍一听，似乎觉得逻辑不通而好笑，但是父母的言行确实影响着孩子的行为举止。家长认真做事的样子就是孩子的榜样，也是孩子心中最美的风景。教育孩子不仅是帮助孩子成长，父母还应以身作则，不断学习新的知识，重新拾起书本不断丰富自己的知识结构、不断更新自己的思维观念、不断升华自己的灵魂，与孩子同频成长。

也许，我们不能让孩子功成名就、闻名天下，但是我们参与了他生命的成长历程。在这一过程中，孩子身心健康且慢慢成长为一个对社会有用的人，这难道不正是教育的真正目的吗？

（来源 / 贵阳市新世界学校 二年级（5）班 王奕骁 家长）

贵州省“丘成桐少年班”零距离

文 / 余振南 编辑 / 彭娅

导语

2022年10月，贵阳一中迎来了贵州省“丘成桐少年班”首届同学。

“丘成桐少年班”是由享誉世界的著名数学家、清华大学丘成桐数学科学中心主任、求真书院院长、中国科学院外籍院士丘成桐发起，与各省政府联办的一个初中教育项目。丘成桐教授先后获得菲尔兹奖、麦克阿瑟奖、克拉福德奖、沃尔夫数学奖、马塞尔·格罗斯曼奖等大奖，被誉为“华人数学界领袖”。贵州省“丘成桐少年班”在贵州省领导的关心引进下落户贵阳市第一中学。

丘成桐坦言，一般来讲，几乎所有数学家都是从小学、初中开始发力，所以数学文化基础必须从初中打好。希望能借助不同地方的教育力量选拔培养有潜质的数学苗子，让更多学生走进数学世界，从事数学研究。

正是在这样的背景和愿景下，贵州首届“丘成桐少年班”选址我校，重点打造了这一教育项目。目前，丘成桐少年班还在广东、北京、上海、江苏等地开办。

贵州省“丘成桐少年班”在贵阳一中开学月余，孩子们在新的学习环境中有怎样的体验，我们一起来看看他们对贵阳一中的初印象。

一中初印象

文 / 七年级(1)班 叶子铭 指导老师 / 徐海

一中，梦的开端。

金秋十月，迎来党的二十大顺利召开，我怀揣着全新的梦想，踏入了全新的殿堂，那便是众多筑城学子所向往的贵阳一中。

初至一中，它给我留下最深刻、最直观的印象——大。在热心的学长学姐的带领下，我与爸爸穿过田径场的外侧时，这时我的感觉可以用“瞠目结舌”来形容。如此宽广的田径场，虽非我闻所未闻却是我见所未见的。然而，当我纵观一中全貌时，才发现那只不过是“冰山一角”。

紧接着体验到的是食堂美味的饭菜。刚踏入宽敞明亮的食堂，我便垂涎三尺了。无论是鲜香的萝卜排骨汤，外酥里嫩的烤鸡翅，还是色香味俱全的土豆炖牛肉，无一不令人心动。在这里，你可以享受真正的“美食自由”。

要说什么比饭菜更美，那便是人。丘成桐班的老师，

无愧于为人师表，他们不仅教学水平高，课堂互动性强，而且十分认真负责。上交的作业，总是改得仔仔细细；生活与学习，管理得无微不至……除此之外，他们幽默风趣，有与“海飞丝”（徐老师的学生兼粉丝）用手机当作乒乓球拍打球的“海哥”（徐海老师），有和同学们讲数学笑话的“大哥”（姜波老师），有课上带大家“抽奖”练习口语的李海燕老师，还有嗓门又大又风趣的外教老师等。

丘成桐班的同学无愧于百里挑一，他们不但成绩优异，而且十分友善，易于相处。有的与我快乐聊天，有的与我“激烈争吵”；有的向我虚心求教，有的帮我扛拿背包；有的送我牛奶，有的送我香蕉。总而言之，我们是一个团结友爱，互帮互助的集体。

不管是校领导、老师、同学，还是宿管处老师、食堂阿姨，都给予我莫大的关爱。我爱一中地域的大，爱一中饭菜的美，更爱每一位一中人。现在，让我们的梦想在丘成桐少年班，在贵阳一中起飞！

一
中
初
印
象文
七
年
级
(二) 班
陈
金
森
指
导
老
师
(徐
海)

盼望着，盼望着，盼望迎来初中的新生活。金秋十月，我们怀着一腔热血，踏入了贵阳一中的校门。

树

走进一中，最先遍布在视线内的就是一排排大树。这些大树把一中围了个圈儿，只有大门处缺着点口儿。以叶为纹，以木为藤，大树把一中织成了一个大摇篮。这个摇篮呵护着我们，给予我们知识和力量。

金秋十月，丹桂飘香。一中的树有一种特殊的魅力，“飘香十里”就在我们身边真真切切地发生着。当我们坐在明亮的教室里奋笔疾书时，当我们躺在寝室里畅想未来时，窗外便会投射进斑驳的树影。月光在天上，在树上，也在我们的心上。

天

虽然每天都有电铃的响声，但我们从来不是被它唤醒的。唤醒我们的，永远是清晨的第一缕阳光。

阳光穿过树梢，在树上留下了它的气息。它温和地洒在窗上，如坚冰般的窗户瞬间融化，阳光顺势流入了白炽灯，整栋楼都被阳光包裹着。伸出手，就能汇聚起流转的阳光。不用太多，只用一把，就能让你感到分外温暖，这种暖，是专属于一中的。

伴随太阳一同升起的，还有朝霞，朝霞有着自己的生命。他们自由奔放，美丽多变，也有满腔热血。你永远不知道，下一秒它们是什么样子，就像我们的青春，飘忽不定，却又无比璀璨。

地球又滚了一个圈儿，漫天的星辰在向我们招手。一中的天空群星闪耀，一中自己又何尝没有闪耀呢？周逸群、刘薰宇、李端棻、于德楷……我们也将他们铭记在心田。当我们迷失方向时，他们就如天上的群星，为我们照亮康庄大道。

人

我们总认为是璀璨辉煌的一中造就了我们飞扬的青春，但现在才明白，是我们飞扬的青春造就了一中。我们也被谣传为“一天上八节数学课”，也曾被误认为“神童”。但无论我们的过去如何辉煌，我们都已抛却了一切。现在的我们仅仅是平凡而又特殊的一中人。

一
中
初
印
象

文 / 七年级(2)班 杨蕊宁 指导老师 / 徐海

盼啊盼，盼啊盼，这一天终于来了，我的一中梦实现了。

10月16日，我怀揣着激动的心情，拉着行李箱，昂着头，大步沿着林荫道向一中的大门走去。阳光正好，透过树叶洒在地上，就如清晨彩霞照射下的河面，波光粼粼。微风抚过，金黄的、紫红的、半青半黄的，一片片大自然精心雕刻过的“彩带”飘落下来，轻轻点缀着校园的小路，为我的到来铺出一条五光十色的大道。走在其间，我好像成了一位仙子，一位奔赴梦想的仙子，而这条路的尽头就是我的梦想……

走进这即将见证我实现“清华梦”“科学家梦”的校园，我又看见了一条路，一条黑色大气的水泥路。它很美，不过不是林荫小道的美，而是刚直的、有博大胸怀的、义无反顾直向前冲的美。守护这条路的，则是高大的、挺拔的香樟树，他们就像士兵一样坚毅地站立着，用它们那繁茂的枝叶为底下的路撑起一把把美丽的伞。

沿着这条水泥路向前走，一路都是树的陪伴，一中的树可真多。颇有“绿树村边合，青山郭外斜”中的诗意气息。

走啊走，走啊走，终于来到了我们的教学楼。教学楼前大门处挂着红色的板子，板子上写着——贵州省丘成桐少年班。看着板子上的文字，我笑了，这是多么令人自豪的名字啊！

再往里走，心旷神怡如大自然般的气息不见了，取而代之的是质朴的生活气息。四棵茂盛的石榴树早就在门口等待着我们，还给我们带来了他们的孩子——石榴果。可是孩子们的性格各不相同，有的站在绝佳的位置——开心地红着脸咧着嘴对我们笑；有的则害羞得涨红了脸，躲在树叶里探着半个脑袋正偷看着我们。

这就是我印象中的一中，这难道不是一个可爱的、美丽的、令人心旷神怡的一中吗？

探究“学余垃圾”中性笔芯中锂基酯对微生物生长的影响

——以大肠杆菌为例

文 / 毛姝雅 况思怡 指导教师 / 张宗禄 宋欣 编辑 / 彭娅

摘要：垃圾分类环保理念逐渐得到人们的关注和重视。作为学生，在学余过程中会产生哪些垃圾（简称“学余垃圾”），这引起了我们的探索欲望。通过调查发现，“学余垃圾”主要有废旧纸张和用完的中性笔芯。中性笔芯看似简单，却由精细的结构和特殊的物质组成，这种特殊物质就包括了笔芯尾部的随动密封剂（俗称锂基酯、尾塞油、硅油，以下称锂基酯）。本研究用抑菌实验方法探索锂基酯对大肠杆菌生长的影响，从而为锂基酯对环境中微生物的生长是否存在影响提供实验佐证。

关键词：中性笔芯 锂基酯 微生物 大肠杆菌

一、研究背景

垃圾分类政策实施以来，很快成为全社会关注和热议的话题，垃圾分类环保理念也逐渐得到人们的重视。在居住的社区，就读的学校，城市街道到处是垃圾分类的宣传图画和标语。作为学生，尤其是高中生，“垃圾分类，从我做起”不应该只是一句口号和宣传用语。于是，我们结合学习实际，经调查发现，在学习过程中产生的垃圾主要有废旧纸张和用完的中性笔芯。废旧纸张可重复利用，是可回收垃圾，而看似普通的中性笔芯，却由精细的结构和特殊的物质组成，这种特殊物质有笔芯中的锂基酯、油墨等。中性笔芯的墨水主要是有色物质（染料、颜料等）和一些油性物质（烃类、油脂等），还有做黏度用的溶剂物质（如甘油、酒精等），有些笔的油墨中还掺入了香精和其他色素。根据干湿垃圾分类标准，中性笔芯是干垃圾，但有文献研究显示，回收笔芯比回收其他塑料制品的成本要高却无商业盈利，所以很少选择回收。我们也常常主观认为它可能是其他垃圾。

笔芯除了塑料材质外，管内的锂基酯是废旧笔芯残留物的主要成分。它是凝胶状油性化合物，半固体状态，化学性质较稳定。笔芯内的锂基酯未经回收处理是否对环境中的微生物造成影响？若随意丢弃是否对生态环境造成危害？为了定性研究其影响，通过查阅文献，我们选用抑菌圈实验法和紫外分光光度计测量 OD 值实验法，探索锂基酯对大肠杆菌生长的影响。

二、研究目的

1. 垃圾分类，从我做起。让我们用实际行动践行垃圾分类，保护环境从节约纸张开始，选用更加环保的书写笔芯，并对笔芯分类处理。

2. 用所学知识探究课本外的实验，提升动手实践能力。通过查阅文献，我们选用抑菌圈实验法和紫外分光光度计测量 OD 值实验法，探究锂基酯对大肠杆菌生长影响，从而为锂基酯对环境中微生物生长是否存在影响提供实证。

三、研究方法

本研究用了抑菌圈实验法和紫外分光光度计测量 OD 值实验法，进行锂基酯对微生物——大肠杆菌生长影响的实验探究。

四、研究过程

（一）实验原理

锂基酯，是专用于笔芯尾部防止墨水倒流或蒸发的密封物，有防止挥发干结而隔绝空气的作用（见图 1 和图 2）。微生物是大自然的分解者，我们利用抑菌实验研究的方法和思路，选用比较安全、常见的微生物——大肠杆菌，探究笔芯中锂基酯对其生长的影响。

抑菌圈实验观察法：在平板固体培养基表面接种相应的微生物，同时在固定点加入样品，在 37℃ 恒温下培养 18~36 小时；若样品周围出现透明抑菌圈，说明样品对该微生物生长有影响，若没有出现抑菌圈，说明该样品对微生物抑制作用不明显，有待进一步实验验证。

紫外分光光度计测定吸光度：用紫外分光光度计实时测定样品中微生物的吸光度，分析数据，推测样品与微生物生长的相关性。

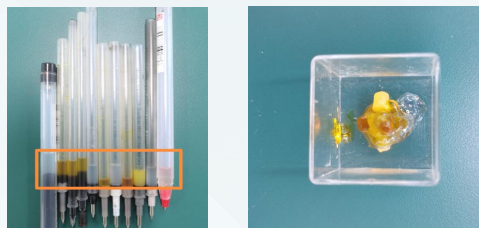
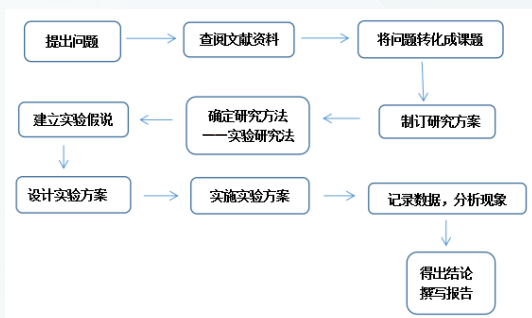


图1 笔芯中尾部的锂基酯 图2 收集的锂基酯

(二) 实验流程



(三) 实验器材和试剂

实验器材：烧杯、酒精灯、玻璃棒、三脚架、火柴、锥形瓶、培养皿、接种针、涂布器、高压蒸汽灭菌锅、恒温干燥箱、恒温气浴震荡培养箱、紫外分光光度计等。见图3、图4。



图3 常规实验器材 图4 实验过程中使用的相关仪器

药品试剂：消毒酒精、氯化钠、琼脂粉、牛肉膏、蛋白胨等。见图5。



图5 制备培养基所需的试剂

中性笔芯收集：这是一周内在本校收集的中性笔芯。见图6。

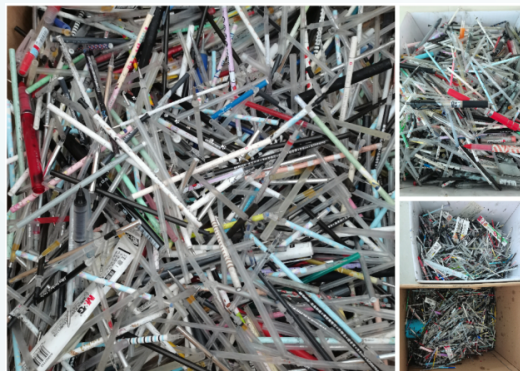


图6 一周内在我校收集的用完的笔芯

大肠杆菌：购买自上海保藏生物技术中心。见图7。



图7 大肠杆菌菌种

(四) 实验操作与步骤

1. 收集锂基酯样品。尽量收集同一品牌笔芯的锂基酯，可以减少误差。在笔芯尾部墨水与锂基酯相连处将笔芯剪断，留下带有锂基酯的部分，然后将锂基酯吹出收集到培养皿中待用。收集过程中，尽量避免锂基酯中混有墨水。如收集的锂基酯不是来自同类型笔芯，需要将收集到的锂基酯充分混合后待用。见图8和图9。



图8 带锂基酯笔芯管 图9 用培养皿收集锂基酯备用

2. 制作培养基。实验选用牛肉膏蛋白胨固体培养基

和液体培养基，以制作 1000 mL 牛肉膏蛋白胨固体培养基为例。首先称量氯化钠固体 5 g、蛋白胨 10 g、牛肉膏 5 g、琼脂粉 20 g，量取 1000 mL 蒸馏水。将上述材料依次放入烧杯中加热，称重牛肉膏时连同称量纸一同放入烧杯，当牛肉膏熔化并与称量纸分离后，用玻璃棒取出称量纸。这个过程要不断用玻璃棒搅拌，防止琼脂糊底，琼脂熔化后，用蒸馏水定容到 1000 mL 即可。制作牛肉膏蛋白胨液体培养基不需要添加琼脂，制备好的培养基分装到锥形瓶中，用高压蒸汽灭菌锅加热 121 °C 灭菌 20 分钟待用。见图 10、图 11、图 12 和图 13。



图 10 电子天平称量药品



图 11 热制培养基



图 12 对培养基灭菌

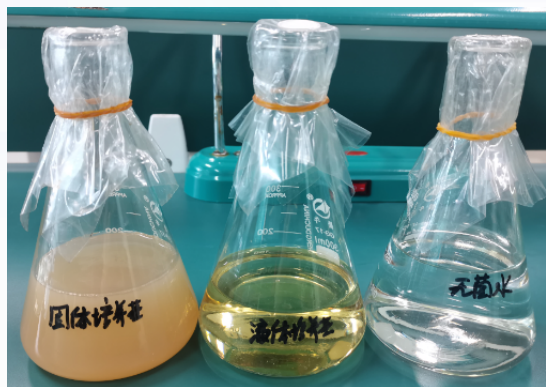


图 13 固体培养基、液体培养基和无菌水

3. 制作培养基平板。选用已灭菌直径 80 mm 的

培养皿，将灭菌牛肉膏蛋白胨固体培养基冷却到 50 °C 左右，然后制备培养基平板。

4. 抑菌圈实验法操作步骤。①收集锂基酯若干，并灭菌处理；②培养活化大肠杆菌菌种；③制备牛肉膏蛋白胨固体培养基平板；④用涂布器将活化后的菌液均匀涂布在平板表面；⑤用无菌试管口在平板上打出图样的小孔，并编号 1、2、3、4；⑥在 2、3、4 小孔中加入锂基酯样品，1 小孔添加对照样品无菌水；⑦将平板放在 37 °C 培养箱中培养 18 ~ 24 小时，观察并记录结果。过程性图片见图 14、图 15 和图 16。

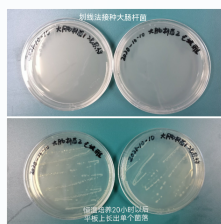


图 14 平板活化菌种

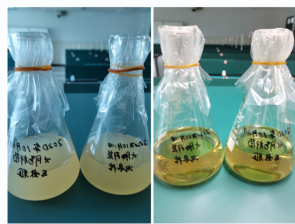


图 15 液体培养基培养菌种

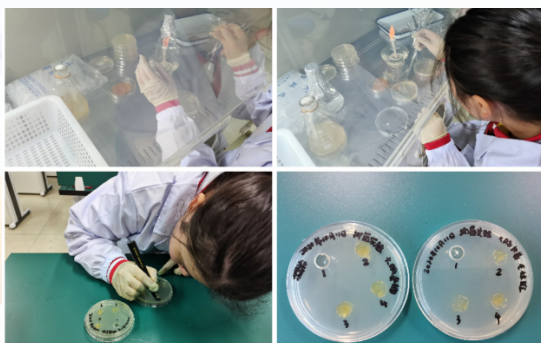


图 16 抑菌圈实验中接种样品和平板标记

5. 紫外分光光度计测定 OD 值实验法操作步骤。

①收集笔芯锂基酯若干备用；②制备活化大肠杆菌培养液；③制备牛肉膏蛋白胨液体培养基；④取 300 mL 三角瓶编号 1-1，加入 200 mL 培养基，再添加锂基酯样品，灭菌处理冷却后，分别接种上 3 mL 大肠杆菌，每个实验值分别设计三个平行组实验；⑤在 37 °C 恒温下震荡培养，每两小时取样 5 mL 即可；⑥用紫外分光光度计测量样品的 OD 值，记录数据。过程性图片

见图 17、图 18、图 19 和图 20。



图 17 称量锂基酯分装到锥形瓶中

1g:	2g:	3g:	4g:	5g:
①: 1.04	①: 2.05	①: 3.05	①: 4.04	①: 5.05
②: 1.05	②: 2.06	②: 3.00	②: 4.05	②: 5.04
③: 1.04	③: 2.03	③: 3.02	③: 4.05	③: 5.00

图 18 记录电子天平称量锂基酯重量的原始数据



图 19 每培养两个小时取样到标记号的试管中，便于检测样品 OD 值



图 20 使用紫外分光光度计测定样品 OD 值

五、研究结果

(一) 抑菌圈实验结果

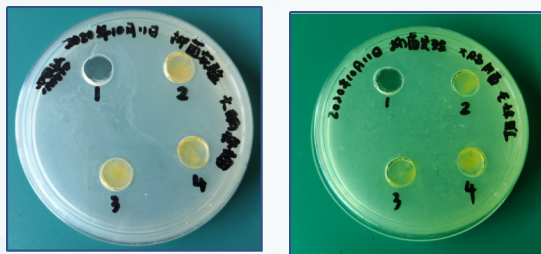


图 21 抑菌圈实验结果 1 图 22 抑菌圈实验结果 2

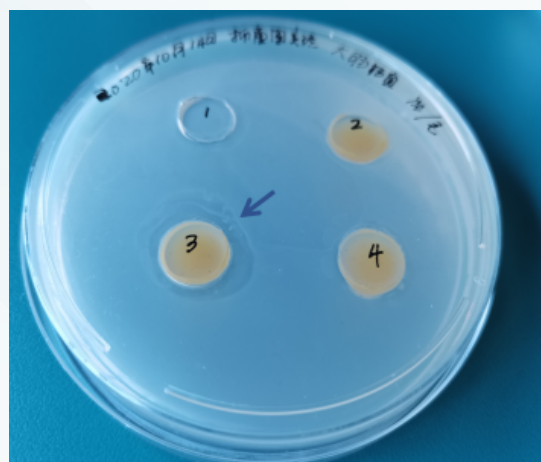


图 23 抑菌圈实验结果 3

(二) 紫外分光光度计测定 OD 值结果

测量大肠杆菌 OD 值数据结果见表 1，将表 1 中的数据转化成更加直观的柱状图，如图 24。

样品量 (g)	1 g	2 g	3 g	4 g	5 g	空白对 照组
时 间 (h)						
2 h	0.100	0.097	0.102	0.108	0.108	0.106
4 h	0.345	0.360	0.390	0.411	0.410	0.410
6 h	0.607	0.582	0.631	0.651	0.645	0.669
8 h	0.771	0.778	0.800	0.812	0.795	0.821
10 h	0.888	0.902	0.924	0.942	0.930	0.932
12 h	0.955	0.962	0.980	0.974	0.966	0.965
14 h	0.993	0.990	0.991	0.987	0.986	0.979
16 h	1.008	1.003	1.000	0.997	0.992	0.990
18 h	1.020	1.017	1.013	1.005	1.003	1.001
20 h	1.030	1.026	1.016	1.012	1.011	1.004
22 h	1.030	1.030	1.028	1.019	1.021	1.006
24 h	1.032	1.033	1.032	1.024	1.029	1.006

表 1 大肠杆菌 OD 值测定结果记录表

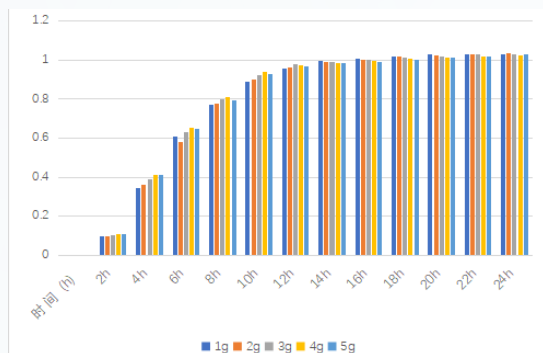


图 24 不同锂基酯浓度对大肠杆菌生长的影响情况柱状图

利用 SPSS 统计软件对所得数据进行方差分析, 即单因素方差分析, 数据结果如表 2 表 3 所示。

样品 (g)	个案数	平均值	标准偏差	标准错误	平均值的 95% 置信区间		最小值
					下限	上限	
空白对照组	12	.82408	.289836	.083669	.63993	1.00824	.106
样品 1 g	12	.81492	.309362	.089305	.61836	1.01148	.100
样品 2 g	12	.81500	.309314	.089291	.61847	1.01153	.097
样品 3 g	12	.82558	.301225	.086956	.63419	1.01697	.102
样品 4 g	12	.82850	.294203	.084929	.64157	1.01543	.108
样品 5 g	12	.82467	.293976	.084864	.63788	1.01145	.108
总计	72	.82213	.289051	.034065	.75420	.89005	.097

表 2 6 个样品的 OD 值描述性指标

	平方和	自由度	均方	F	显著性 P
组间	.002	5	.000	.004	1.000
组内	5.930	66	.090		
总计	5.932	71			

* $p < 0.05$ 差异显著; ** $p < 0.01$ 差异极显著

表 3 6 个样品组 OD 值的方差分析

从表 2 表 3 可知, 实验样品中不同锂基酯含量对大肠杆菌生长的影响, 即不同样品样本对于 OD 值没有显著性差异 ($p > 0.05$), 意味着不同样品样本差异性不显著。

六、实验研究结果分析

(一) 抑菌圈实验结果分析

从图 21、图 22 和图 23 实验结果来看, 图 21 和图 22 培养 18 ~ 24 小时观察结果显示, 平板上无论是对照组 1, 还是实验组 2、3、4 样品的周围, 大肠杆菌生长情况正常, 质地均匀。图 23 是同样实验方法和材料进行的多次重复实验之一, 但这次实验结果尤其是实验组 3 箭头所示, 可见明显透明圈, 但是同一组样品点在不同的平板位置处 2 和 4 生长

正常, 对照组周围情况也正常。通常样品周围出现的透明圈, 可以推断该样品对平板上样品附近微生物生长存在一定的抑制作用, 通过透明圈的大小可以判定抑制作用的程度。通过图 23 中的 3 可以推断样品对大肠杆菌的抑制作用比较明显。但这一结果是否存在一定的偶然性呢? 通过多次重复实验, 结果显示笔芯中锂基酯对平板上大肠杆菌的生长影响并不明显。但样品是否被污染, 需要进一步探究。

(二) OD 值实验结果分析

本实验共设计 6 组实验, 分别有空白对照组, 即不添加锂基酯; 5 个实验组, 分别添加锂基酯样品 1 g、2 g、3 g、4 g 和 5 g。每两个小时取样一次, 并用紫外分光光度计测定 OD 值, 共计测定了 12 组数据, 每组实验都分别设置三个平行组, 表 1 中的数据取平行实验三个数据的平均值, 通过与原始数据比对, 误差比较小, 数据相对可信。通过柱状图整体来看, 锂基酯添加在液体培养基中与大肠杆菌共同培养, 每个实验组的 OD 值反映出: 在 2~10 小时之间大肠杆菌处于快速生长阶段, 10~24 小时之间, 大肠杆菌生长比较平稳, 数据变化较小。通过 SPSS 统计软件对紫外分光光度计测定的 OD 值数据进行了单因素方差分析, 不同锂基酯含量的样品样本中, OD 值差异性不显著。总之, 通过该实验得出锂基酯对大肠杆菌生长影响不显著的结论, 但对其他微生物生长情况是否有影响, 该实验不能推断废旧笔芯对环境中的其他生物是否有潜在风险, 需要进一步的实验探索。

七、结论

通过抑菌圈实验结果显示, 绝大多数情况下锂基酯对大肠杆菌的生长没有明显的相关性。而实验中出现了透明圈的抑菌原因有待进一步分析和实验。

通过紫外分光光度计测定 OD 值所得结果显示, 大肠杆菌培养液中添加不同量的锂基酯后, 大肠杆菌生长没有显著差异, 该结果与抑菌圈实验结果相吻合。但是, 通过该实验并不能推断锂基酯对其他微生物没有影响, 亦不能推断其对环境中的其他生物没有潜在风险。

八、反思和展望

实验期间存在的不足。所获取的锂基酯未充分搅拌均匀, 且有些样品含有墨水, 导致相同实验组实验结果差异很大; 由于在上课期间取样, 不能严格控制实验取样时间。分析和总结实验失败的原因, 我们再次制订详细的实验方案, 收集锂基酯, 估算

实验所需的样品量后, 先将所有的锂基酯收集到一个培养皿中, 样品量足够后再将其充分混合, 避免墨水和锂基酯的颜色差异; 严格控制实验中的变量和无关变量, 测量 OD 值实验时尽量安排在周末。

本次实验我们只验证了大肠杆菌一种微生物, 实验数据显示锂基酯对大肠杆菌的影响有一定的偶然性, 如果我们就此定论锂基酯对环境中微生物没有影响, 这是不严谨、不科学的。针对锂基酯对微生物影响的实验, 今后的探索方向可增加实验对象, 对更多常见的菌种, 如金黄色葡萄球菌、枯草芽孢杆菌、酵母菌霉菌进行尝试等。除此之外, 我们还可以进一步探索锂基酯对植物种子发育的影响, 探索中性笔芯有效回收利用的问题等, 这些都值得我们进一步探索发现。

参考文献

[1] 王文强, 管西芬, 刘广龙, 刘庆, 安希鹏, 宁聪, 王志鹏. 论废弃中性笔芯的环境污染与回收利用

[J]. 资源节约与环保, 2013(08):53-54.

[2] 刘俊婕, 杜娇娇, 蒲燕, 曹寰琦, 汪溪远. 废旧中性笔芯清洗回收的探索性研究 [J]. 资源节约与环保, 2014(04):156-158.

[3] 张历元, 李元文, 迟庆, 王玲, 肖飞. 复方紫草油体外抑菌实验研究 [J]. 世界中医药, 2019, 14(05):1133-1138.

[4] 熊莉, 朱谦慧, 汪红, 牛霞, 罗璇, 陶瑜玮, 李佛生. 在本科微生物实验教学中拓展抑菌实验的探索 [J]. 实验科学与技术, 2020, 18(04):88-92.

[5] 刘怀远, 王五一, 王九, 陈波水. 生物降解润滑脂的研制及存在的有关问题 [J]. 合成润滑材料, 2002(03):17-20.

[6] 刘洋, 祝超, 胡萍, 等. 合成酯基固体润滑脂的制备及生物降解性能研究 [J]. 润滑与密封, 2014(05):87-92.

课题项目 | 本文系贵阳一中省级重点教育科学规划课题“基于科学素养目标的高中科技特色校本课程群探索与实践”(课题号为 2020A007) 的研究成果。

本文作者单位为贵州省贵阳市第一中学

上接第 03 页

棒”作用。要发挥学校育人主阵地作用, 持续优化教育教学秩序和综合育人环境, 巩固拓展“双减”成果, 防止反弹。稳步推进民办义务教育治理, 落实“公民同招”和免试就近入学, 引导规范民办教育发展。教育督导改革要重点完善常态化监测, 强化结果运用和问责机制。同时, 要坚持以开放促改革、促发展, 加强国际教育交流合作, 拓展全方位、多层次、宽领域的教育对外开放格局, 不断增强我国教育的国际影响力和竞争力。

🌟 **加强教师队伍建设。**没有高水平的教师, 就谈不上高质量的教育。要深入实施新时代基础教育强师计划, 加强师德师风建设, 培养高素质教师队伍, 弘扬尊师重教社会风尚。推动政策、资源、投入进一步向教师倾斜, 引导师范院校坚持“师范为本”、以培养教师为主业, 支持高水平综合大学开展教师教育, 保证教师队伍有充足的师资来源, 加快补充思想政治、音体美等学科教师。深入推进义务教育学校教师“县管校聘”管理改革, 加

大对乡村教师的倾斜支持, 完善城镇优秀教师、校长向乡村学校、薄弱学校交流轮岗的激励机制, 扩大中小学中高级岗位比例, 提高教龄津贴标准, 吸引和激励更多优秀人才长期从教、终身从教。

🌟 **着力完善保障条件。**教育优先发展是党和国家的重大战略, 体现在经济社会规划优先安排教育发展、财政资金优先保障教育投入、公共资源优先满足教育和人力资源开发需要等方面。要健全财政教育投入机制, 全面落实各级政府支出责任, 确保国家财政性教育经费投入占国内生产总值比例不低于 4%。不断优化经费支出结构, 健全各级教育生均标准, 完善覆盖全学段学生资助体系, 把新增教育经费更多用在教师队伍建设和教学设施改善上, 提高教育经费使用效益。加强教材建设和管理, 加大国家通用语言文字推广力度, 推进教育数字化, 全方位奠定教育发展基础, 不断提高人民群众对教育的满意度。

(作者为中华人民共和国国务院副总理、党组成员)