

附件 3 :

山西省高等学校教学改革项目 结 题 报 告

项目名称 人工智能助推高校教师专业发
展的路径研究

项目类型 指令性课题

项目主持人 徐本锦

所在学校 山西医科大学汾阳学院

起止年月 2021 年 08 月至 2023 年 07 月

山西省教育厅

一、教学改革项目结题简表

项目名称		人工智能助推高校教师专业发展的路径研究				
项目主持人		徐本锦	专业技术职务	副教授	所在单位	山西医科大学汾阳学院
项目主要研究人员名单						
序号	姓名	职称	专业	承担的任务		
1	张明亮	教授	生物学	调研高校教师专业发展历程		
2	陈利荣	副教授	动物科学	调研人工智能在教师专业发展中的应用现状		
3	刘玲	助教	生物化学与分子生物学	分析高校教师专业发展定位与人工智能技术的内在联系		
4	李晓琴	讲师	植物学	完善高校教师专业发展与人工智能技术协同路径		
研究时间		立项年月		2021年 08月		
		完成年月		2023年 07月		
教学改革研究与实践成果	如教学大纲、培养方案、课程标准、评价体系、教材（含音像教材）和教学软件课件、研究报告、论文著作等（可在以下栏目中分别详细列举）					
	1	牛蛙血细胞核酸和脊髓运动神经细胞的显色观察，国际检验医学杂志				
	2	高校青年教师专业发展途径和影响因素分析，山西大同大学学报（社会科学版）				
	3	人外周血淋巴细胞染色体标本的制备研究，检验医学与临床				
	4	医学遗传学教学实践中课程思政元素的探索与融入，中国优生与遗传杂志				

二、教学改革项目工作总结

一、研究内容、研究方法及研究措施

研究内容

人工智能背景下高校教师的专业发展路径

教师专业发展特质外延将如何演变

将来的教师该具备什么样的素质

人机协作创新教学共同体的构建

教师应掌握人机协作教学方法

研究方法

- (1) 以观察、访谈、调查问卷等形式了解学生学习情况，为课题研究提供依据；
- (2) 通过学生对知识的掌握、考试成绩、以及班级之间的比较为课题研究提供方向和参考；
- (3) 通过教研报告、论文交流、学生竞赛等量化、评估研究成果，确保达到研究目的。

研究措施

- (1) 搞清新时代人工智能的含义及其发展趋势；
- (2) 人工智能背景下高校教师的转型，包括教学目标，教学方式，及教学生态的转变；
- (3) 人机协作构建创新教学共同体。

二、研究成果

牛蛙血细胞核酸和脊髓运动神经细胞的显色观察，国际检验医学杂志

高校青年教师专业发展途径和影响因素分析，山西大同大学学报（社会科学版）

人外周血淋巴细胞染色体标本的制备研究，检验医学与临床

医学遗传学教学实践中课程思政元素的探索与融入，中国优生与遗传杂志

三、研究成果的创新点和应用情况

研究成果的创新点

学术思想方面的创新：

要提高教师的信息化教学能力，就必须将技术、学科知识、教学法三者进行相互协调和高度整合，在具体教学情境中利用技术优化教学，关注教学设计和教师个体内部发展动机，提升教师信息化教学能力。

研究方法方面的创新：

将传统教学行为中的大量教育信息进行过滤、降维处理、分析、评测等一系列处理，采用神经网络、机器学习和深度学习等高级人工智能技术，使通过预处理之后的数据更好地服务于高校教师的教学。

应用情况

（1）随着人工智能技术的不断成熟和发展，机器会代替教师完成部分工作，然而机器不可能取代教师，只能作为辅助的技术手段。在某种意义上，技术知识不能作为独立的元素出现，它必须与教学结合才能作为教师知识结构的一部分，教师知识结构的未来发展或许还要回归到将教学法知识和课程内容知识进行整合。也就是说，技术知识将作为教学法知识的一部分而存在。因此，教师知识能力结构的发展是不以某种先进技术的出现和发展为转移的。未来教师知识能力结构的发展要做的不是拆分而是融合，即技术与教学的深度融合。

（2）随着人工智能时代的到来，教育部出台了《教育信息化 2.0 行动计划》，主张教师掌握现代信息技术，利用互联网实施探究式教学。人工智能时代下教师专业发展结构正是为满足我国教育现代化及学生个性化全面发展的需求而提出的。但就目前实际情况来看，教育数字化进程推动的力度还不够，从上而下的推进和改变将是最有效的。学校可以充分利用“互联网+教育”大平台，根据教师的需求，形成多元化、菜单式、分层次的培训课程内容体系。学校要安排固定时间对教师的学习成果进行检测，并给予意见，督促其再进步再发展。教师在教育理念方面需要多关注学生状态，以学生为主体，引导学生提高自主学习能力。教师要积极学习如何融合信息技术与学科教学，设计适合学生与教学内容的学习活动。在人文素养方面，教师一定要牢记提升自己的人格，注重自己的言行。

三、项目研究费用支出情况

经费总额（万元）		0.8
省教育厅		
主管部门（有关厅局）		
合作单位经费		
学校配套经费		0.8
支出科目	金额（万元）	支出根据及理由
版面费	0.12	中国优生与遗传杂志第一轮版面费
版面费	0.34	中国优生与遗传杂志第二轮版面费
审稿费	0.008	中国优生与遗传杂志审稿费
合计		0.468

四、结题审核意见

学校意见：

同意结题

学校（盖章）

2023 年 07 月 1 日

专家组意见：

该项目顺利完成，发表学术论文四篇。

同意结题！

专家组组长（签字）：

2023 年 07 月 1 日

省教育厅意见（重点项目/指令性课题）：

（盖章）

年 月 日

五、附件（项目研究与实践成果相关材料复印件）

医学遗传学教学实践中课程思政元素的探索与融入

刘玲^{1,2}, 徐本锦^{1,2*}, 侯竹如^{2,3}, 杜淼^{1,2}

(1. 山西医科大学汾阳学院医学检验系, 山西汾阳 032200; 2. 临床分子诊断学吕梁市重点实验室, 山西汾阳 032200; 3. 山西医科大学汾阳学院基础医学部, 山西汾阳 032200)

*通讯作者: bj0726@sxmu.edu.cn

【摘要】高等教育的使命在于立德树人, 高校教师应把育人目标贯穿于课程教学的全过程, 使课程返回到“育人”的根本目的。医学遗传学是基础医学通往临床医学的桥梁, 是医学和生命科学领域的重要前沿学科。深度挖掘医学遗传学课程中的思政元素, 并使之渗透到整个课程环节中, 有助于在提升学生业务水平的同时培养他们博大的医学人文情怀, 有助于在将来走向工作岗位之后表现出更高的综合素质, 为我国医学事业的发展作出更大贡献, 同时也为其他院校医学专业相关课程的思政教育提供良好借鉴。

关键词: 医学遗传学; 课程思政; 探索与融入

DOI:10.13404/j.cnki.cjbhh.2023.06.016

Exploration and integration of curriculum ideological and political elements in medical genetics teaching practice

LIU Ling^{1,2}, XU Benjin^{1,2}, HOU Zhuru^{2,3}, DU Miao^{1,2}

(1. Department of Medical Laboratory, Fenyang College of Shanxi Medical University, Fenyang, Shanxi 032200, China; 2. Key Laboratory of Lvliang for Clinical Molecular Diagnostics, Fenyang, Shanxi 032200, China; 3. Department of Basic Medicine, Fenyang College of Shanxi Medical University, Fenyang, Shanxi 032200, China)

ABSTRACT The mission of higher education is to cultivate virtuous people. Teachers in colleges and universities should implement the goal of educating people in the whole process of curriculum teaching, so that the curriculum teaching can return to the fundamental purpose of “educating people”. Medical genetics is a bridge from basic medicine to clinical medicine, and an important frontier discipline in the field of medicine and life sciences. Deeply excavating the ideological and political elements in medical genetics courses and making them permeate into the entire teaching process will help to improve students’ professional level and cultivate their broad medical humanistic feelings, help to show higher comprehensive quality after going to work in the future, make greater contributions to the development of China’s medical career, and also provide good reference for the ideological and political education of related courses of medical majors in other colleges and universities.

KEY WORDS medical genetics; curriculum ideological and political; exploration and integration

立德树人是学校教育的根本任务, 而学校的思政教育仅仅依靠思政理论教育是远远不够的, 而必须将思想教学目标贯穿于学校课堂的整个过程中, 让思想教学目标真正地回归到“育人”的基本目的上^[1]。习近平总书记在 2016 年的全国高等学校思想政治工作座谈会上重申: 要始终把立德树人作为教学的中心部分, 将思想性教育落实于教学的全过程, 实现全程教育、全面育人。2020 年 5 月, 我国教育部印发了《高等学校课程思政建设指导纲要》, 明确提出“专业课程是课程思政的重要载体, 要结合专业特点分类推进课程思政建设”。

医学遗传学是一门研究人体遗传疾病的发生机理、传播规律、诊疗和预防的科学, 是医学和生命科学领域的重要前沿学科, 也是临床医学、基础医学、法医学等相关专业学生必修的专业基础课程^[2]。医学遗传学专业有

很多思政内容, 怎样在教学课程中根据专业设置内容进行专业思政教学, 是广大教师面临的一项重要课题, 也是医学人才培养和精品课程建设的关键一环^[3]。本文将从医学遗传学课程思政的意义、课程思政教育思路与实践、课程思政教育评价和教学展望等 4 个方面进行探讨, 以期为广大同行带来新的见解和感悟。

1 医学遗传学课程思政教育的意义

医学遗传学是医学生的主要学科基础课程, 是从基础医学发展到临床医学的重要桥梁课程, 对学生良好地掌握临床医学专业课和训练临床应用专业技能意义重要^[4]。在授课过程中, 通过充分引入思政教育元素, 有助于培养学生的医学人文情怀, 有助于在将来走上工作岗位之后表现出更好的综合素质, 为国家为社会作出更大贡献。

医学遗传学的思政是一个新的思想, 也是一个新的思考模式, 并没有改变本专业原有的学科特点, 只是充分发掘它的“立德树人”作用^[3]。通过把思政教育引入医学遗传学, 一方面有助于学生获得坚实的专业知识和技能, 另一方面也能培育他们的爱国主义情感, 塑造为人民服务和无私奉献的品德修养^[5]。疫情形势下, 我国医疗

基金项目: 山西省高等学校教学改革创新项目 (J20211973); 山西省基础研究计划 (自由探索类) 项目 (20210302123397); 山西医科大学汾阳学院引进人才科研启动金项目 (2020A01)

· 论 著 ·

牛蛙血细胞核酸和脊髓运动神经细胞的显色观察*

徐本锦, 刘 玲, 宣 焱, 杜 森

山西医科大学汾阳学院医学检验系, 山西吕梁 032200

摘要:目的 建立牛蛙血细胞核酸及脊髓运动神经细胞显色方法, 更好地服务教学和临床。方法 制备临时装片, 用福尔根反应和甲基绿-派洛宁对细胞内的核酸进行显色, 用甲苯胺蓝染液对脊髓运动神经细胞进行染色。结果 福尔根反应后, 细胞核呈紫红色, 细胞质呈绿色。该反应的最适条件为室温水解 2 min, 60 ℃水解 8 min, 再室温水解 2 min, 复染 40 s。甲基绿-派洛宁染色后, 细胞核呈蓝色, 细胞质呈粉红色。甲苯胺蓝染色后, 脊髓运动神经细胞被染成深蓝色。结论 福尔根反应中亮绿复染的最适时间为 40 s。甲基绿-派洛宁能够对细胞内的 DNA 和 RNA 同时进行定位、定性分析。该研究方法对实验教学、科学研究和临床实践具有一定的理论和实际意义。

关键词: 福尔根反应; 甲基绿-派洛宁; 核酸; 牛蛙血细胞; 运动神经细胞

DOI: 10. 3969/j. issn. 1673-4130. 2021. 02. 008 中图法分类号: Q2-33

文章编号: 1673-4130(2021)02-0161-05 文献标志码: A

Coloration observation of blood cell nucleic acids and spinal motor nerve cells in bullfrog*

XU Benjin, LIU Ling, XUAN Yan, DU Miao

Laboratory Medicine of Department in Fenyang College of Shanxi Medical University, Lvliang, Shanxi 032200, China

Abstract: Objective To establish the coloration methods of blood cell nucleic acid and spinal motor nerve cells in bullfrog in order to better serve the teaching and clinic. **Methods** The temporary slides of bullfrog blood cells were prepared and the coloration of intracellular nucleic acid was performed by using the Feulgen reaction and methylgreen-pyronin. The bullfrog spinal motor nerve cells were stained by using toluidine blue. **Results** The nucleus was purple red after Feulgen reaction, and the cytoplasm was green. The optimum conditions for the reaction were hydrolysis for 2 min at the room temperature, for 8 min at 60 ℃, re-hydrolysis for 2 min at the room temperature, and re-dyeing for 40 s. After staining with methylgreen-pyronin, the nucleus appeared blue and the cytoplasm was pink. The spinal motor nerve cells were dyed dark blue. **Conclusion** The optimum time of light green re-dyeing in Feulgen reaction was 40 s. Methylgreen-pyronin is capable to simultaneously conduct the localization and qualitative analysis of intracellular DNA and RNA. This study method has a certain theoretical and practical significance for experimental teaching, scientific research and clinical practice.

Key words: Feulgen reaction; methylgreen-pyronin; nucleic acids; bullfrog blood cells; motor nerve cells

核酸的细胞化学染色是利用化学试剂与核酸分子反应生成带颜色的产物, 从而达到对细胞内 DNA 和 RNA 定位和定性的目的, 是细胞遗传学研究的重要手段。1924 年有研究者发明了 DNA 显色的经典方法——福尔根反应^[1]。该反应还可用于 DNA 的化学计量测定^[2]、区分肿瘤性质和判断病变程度等^[3]。甲基绿-派洛宁染色已被广泛用于细胞内 DNA 和 RNA 的显示^[4]。

牛蛙具有血细胞大^[5-6]、肌肉发达、性情温和等特点, 是了解肌肉、呼吸系统、心脏和循环系统^[7]结构特征的良好材料。本研究对牛蛙血细胞中的核酸和脊髓运动神经细胞进行了显色, 对实验的注意事项进行了分析, 现报道如下。

1 材料与方法

1.1 一般材料 健康牛蛙数只, 染色缸, 载玻片, 盖玻片, 镊子, 剪刀, 香柏油, 擦镜纸。

* 基金项目: 山西省高等学校科技创新项目(2020L0749); 山西省高等学校大学生创新创业训练计划重点项目(2020777); 山西省吕梁市科技计划项目(2020SHFZ29); 山西医科大学汾阳学院引进人才启动基金项目(2020A01)。

作者简介: 徐本锦, 男, 讲师, 主要从事细胞与分子生物学研究。

本文引用格式: 徐本锦, 刘玲, 宣焱, 等. 牛蛙血细胞核酸和脊髓运动神经细胞的显色观察[J]. 国际检验医学杂志, 2021, 42(2): 161-164.

高校青年教师专业发展途径和影响因素分析

徐本锦

(山西医科大学汾阳学院,山西 汾阳 032200)

摘 要:青年教师是高校发展的关键力量,高校要行使好教书育人、科学研究、社会服务和文化传承四大职能,必须有一批专业水平高、思想道德良好的青年教师作支撑。青年教师专业化是教师专业化发展的重要环节。青年教师的 professional 发展是一个动态的概念,发展途径多样,影响因素较多。

关键词:高校;青年教师;专业发展

中图分类号:G645 **文献标识码:**A

“百年大计,教育为本,教育大计,教师为本”。高等教育的质量和水平主要取决于高校教师的水平,教师的业务水平是保证高校办学质量和社会服务水平的关键。因此,加快青年教师(35周岁以下)成长是高校师资队伍建设的项重要任务。^[1]高校教师的专业发展是指教师在整个专业生涯中,通过终身的专业训练,逐步提高自身专业素质,成为一个良好的高校教育专业工作者的成长过程^[2]是一个渐进的逐步提高的过程。

一、促进青年教师专业发展的措施

青年教师专业发展的过程就是不断专业化的过程。教师专业化是一个动态的、与时俱进的不断深化过程,具有自主性、阶段性和连续性、情景性和多样性等特点。^[3]因此,青年教师需从多方面进行专业训练,提升专业素质,以达到专业自主。青年教师是高校生存和发展的生力军,高校要充分发挥四大职能,须采取有力措施促进青年教师专业发展。

(一)岗前培训 岗前培训是高校青年教师专业发展的有力保障,是青年教师队伍素质建设的重要举措^[4]是高校提高教育质量,促进青年教师尽快成长的一项必须长期坚持的任务。近年来,高校引进的青年教师绝大部分都具有硕士和博士学位,在入职之前,尽管他们与教师、学生有着密切的联系,但是对于教师这个职业以及教师与学生之间的关系却知之甚少。大部分青年教师在学期间成绩优异,专业基础十分扎实,但对于教学方法学以及学与教之间的逻辑关系理解不深,教学效果不佳。青

年教师刚从学校走出,又进入学校,他们面临着由学生到教师的角色转变,为了尽快实现这一转变,岗前培训显得十分必要。培训内容应当实用且全面系统,应涉及以下内容:(1)校情校史的介绍(2)学校各个职能部门及其运行机制介绍(3)高等教育学以及高等教育心理学的系统学习(4)高校教师职业道德修养和高等教育法规概论的学习(5)青年教师自我认知与人生规划(6)科研方法相关内容的培训(7)多媒体技术的培训(8)示范性教学及试讲(9)青年教师人际关系和沟通技巧。学校相关职能部门应对培训的各个环节严格把控,保证培训质量,培训结束后应进行考核,考核不合格的需参加下一轮培训,且不得承担教学工作。

(二)专业培训 学校应制定详尽的青年教师专业培训计划,主要从教学和科研两个方面着手。教学方面,应涉及备课、听课、试讲、反馈等环节,对一些重要专业课程,应积极组织教师进行网络学习,以期从更高层次全面系统的把握专业知识。学校应加强培训计划的监督与管理,切实保障每位青年教师能从中受益,专业水平得到提升。青年教师刚从事教师职业,还没有真正实现角色转变,高校可以组织有经验的教师进行教学示范,让青年教师有章可循,有法可依,从开始就沿着正确的方向前进,随着经验的积累,逐渐形成自己独特的教学风格。科研方面,应采取送出去和引进来的方针政策,鼓励并积极支持青年教师攻读更高级的学位、出国进修、国内访学等。定期邀请一些专业内

收稿日期:2016-06-18

作者简介:徐本锦(1987-),男,甘肃兰州人,在读博士,助教,研究方向:分子生物学。

·87·

往由于检验水平有限,诊断不明确导致误诊或延误治疗。探索弯曲菌的快速检测方法以及对不同来源的菌株进行亲缘性分析,识别爆发流行,为疾病的诊断、控制以及弯曲菌分子流行病学研究具有十分重要的意义。各国(特别是发展中国家)建立和完善对弯曲菌的监测系统,加强各国之间的技术交流与合作也迫在眉睫。

参考文献

- [1] 朱冬梅,刘书亮,彭珍,等.肉鸡源弯曲菌的分离、多重PCR鉴定及其耐药性分析[J].中国人兽共患病学报,2014,30(4):390-396.
- [2] 侯水平,陈守义.胎儿弯曲菌的感染现状、检测方法和分子分型的研究进展[J].中国人兽共患病学报,2014,30(1):85-88.
- [3] 倪语星,尚红.临床微生物学检验[M].5版.北京:人民卫生出版社,2013:178-180.
- [4] 吴蜀豫,张立实,冉陆.弯曲菌及弯曲菌病的流行现状[J].中国食品卫生杂志,2004,16(1):58-61.
- [5] 黄金林,许海燕,张弓,等.江苏奶牛空肠弯曲菌和结肠弯曲菌流行状况及耐药性分析[J].中国人兽共患病学报,

2007,23(10):1016-1020.

- [6] 阳成波,蒋原,黄克和,等.PCR法和培养法调查食品和水中空肠弯曲菌的比较研究[J].中国人兽共患病杂志,2003,19(1):91-94.
- [7] 林玫,周凌云,王鸣柳,等.广西空肠弯曲菌和结肠弯曲菌流行病学调查[J].中国人兽共患病学报,2012,28(11):1143-1147.
- [8] 吴忠亮.空肠弯曲杆菌感染分布研究[D].上海:上海交通大学,2007.
- [9] 许海燕,黄金林,包广宇,等.扬州市区腹泻人群空肠弯曲菌和结肠弯曲菌流行状况及耐药性分析[J].中国人兽共患病学报,2008,24(1):58-62.
- [10] 侯凤琴,沈宝铨,孙新婷.200株弯曲菌对抗生素敏感性研究[J].中华医学感染杂志,2001,11(6):406-408.
- [11] 龚俊,刘树林.空肠弯曲菌与大肠弯曲菌基因分型研究进展[J].中华微生物学和免疫学杂志,2004,24(5):414-418.

(收稿日期:2015-03-15 修回日期:2015-05-20)

人外周血淋巴细胞染色体标本的制备研究

徐本锦,刘玲(山西医科大学汾阳学院,山西汾阳 032200)

【关键词】 外周血淋巴细胞; 染色体; 分裂相; 秋水仙素

DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2015.15.070 文献标志码:B 文章编号:1672-9455(2015)15-2296-03

1960年,Moorhead等建立了一套比较完整的外周血体外培养和染色体制备方法,该技术能够清晰的显示染色体数目和结构上的变化,对于常见遗传性疾病的快速诊断,提高人口素质具有十分重要的作用,对我国优生优育工作意义重大^[1]。但该技术对细胞的培养时间较长,使得实验易受温度、pH、溶血和凝血等因素影响而导致失败^[2]。为了临床上能高效、快速、准确地诊断遗传性疾病,有学者已经报道了该技术的一些心得体会^[3-5]。本研究立足于获得高质量的人外周血染色体标本和提高实验教学的可操作性,对该技术的4个影响因素进行了优化,现将研究结果报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 随机选取8名健康男性和8名健康女性进行外周血采集,使用肝素抗凝。

1.2 仪器与试剂 培养箱,光学显微镜,香柏油,乙醇灯,离心机,恒温培养箱,人外周血淋巴细胞培养液(湖南湘雅基因技术有限公司),秋水仙素(20 μg/mL),低渗液(0.075 mol/L氯化钾溶液),固定液(甲醇:冰醋酸=3:1),Giemsa染液,500 U/mL肝素。

1.3 方法

1.3.1 实验方法 采血:采用10 mL一次性注射器吸取少量肝素润湿针管,将多余肝素排出。接种:在无菌条件下,用注射器针头刺透培养瓶橡皮塞,向培养瓶内注入成年男子全血26滴,或成年女子全血28滴,轻轻摇匀。培养:将培养瓶放入37℃恒温培养箱内培养72 h^[6]。细胞同步化:外周血淋巴细胞培养68~70 h后,用5 mL注射器针头加入5滴20 μg/mL秋水仙素,然后接着培养3~4 h^[7]。细胞收集:从培养箱拿出

培养瓶,摇匀之后直接倒入10 mL刻度离心管,以2 000 r/min离心10 min。低渗:弃上清,用注射器加入8 mL 37℃水浴的低渗液,混匀后37℃恒温水浴30 min^[8]。预固定:低渗结束后,立即加入1 mL固定液,混匀之后以2 000 r/min离心10 min。固定:弃上清,加入8 mL固定液,混匀后室温固定30 min,然后以2 000 r/min离心10 min,弃上清。再固定:加入8 mL固定液,用吸管吹打,充分混匀后室温静置30 min或过夜。滴片:再次以2 000 r/min离心10 min,弃上清,然后每个离心管里加入5~6滴新鲜配制的固定液,吹打混匀制成细胞悬液。将细胞悬液3滴,滴到冰冻的载玻片上,滴片高度30 cm,随即吹开,酒精灯上烘干,贴标签。染色:用1:10 Giemsa染液37℃条件下染色10 min,自来水冲洗,晾干后镜检^[9]。

1.3.2 实验原理 培养:人外周血淋巴细胞在体外培养72 h,大部分淋巴细胞处于增殖周期内。同步化:培养期间,利用秋水仙素对细胞进行同步化处理,使大部分细胞都停滞在有丝分裂的中期。低渗:淋巴细胞经低渗液处理,会吸水而胀破,释放出染色体。固定:利用低渗液对染色体进行固定,有助于维持其完整的形态。染色:利用Giemsa染液对染色体进行着色,便于显微镜下观察。

1.3.3 关键因素优化 通过文献资料和笔者长期的实验经验,本研究选取了4个影响实验结果的关键因素进行条件优化,分别对秋水仙素加入时间、低渗时间、固定时间和染色时间设定梯度,其他条件保持不变,通过多次尝试和反复摸索,找到最佳时间组合,确定最优实验条件。具体时间梯度如表1所示。

2 结果

通过对秋水仙素加入时间、低渗时间、固定时间和染色时