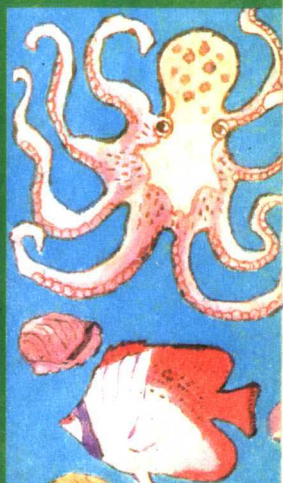
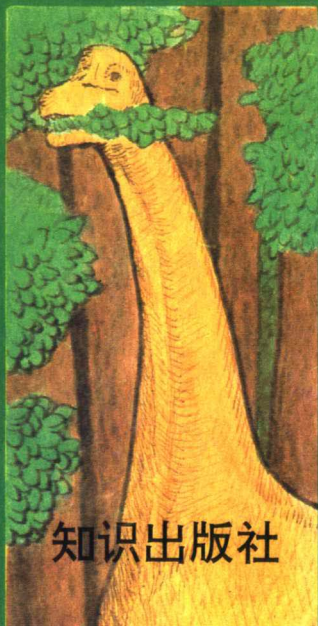


主编：钟昭良

科学启蒙文库 题 启功

遗传指纹图的妙用



知识出版社

科学名家文库

科学名家文库

遗传指纹图的妙用



科学启蒙文库

遗传指纹图的妙用

孟安明 编著

作者简介

孟安明,男,副教授,生于1963年9月。1983年毕业于西南农业大学,获农学学士学位。同年分配到中国水稻研究所工作,从事水稻的遗传与育种研究。1987年赴英国诺丁汉大学留学,于1990年11月获博士学位,随即回国。同年12月份进入北京农业大学博士后流动站从事博士后研究,直到1992年10月出站留北京农业大学生物学院任教。自1987年以来,主要从事动物的遗传指纹图研究,率先将遗传指纹图技术引入国内的畜禽研究领域。迄今已在国内外学术刊物上发表研究论文十多篇,还承担了数个国家和部级科研项目。

知 识 出 版 社

祝 願 你 們 為 培
育 跨 世 紀 科 技
人 才 作 出 貢 獻

吉贈“科學啟蒙文庫” 盧嘉錫 一九九三年春月

全国人大常委会副委员长,中国科学院前院长、院士卢
嘉锡题词

学科学则少年智
用科学则少年强

宋健

一九九三年二月

国务委员，国家科学技术委员会主任，中国科学院院士，中国工程院院士宋健题词

学科学 拓宽知识视野
爱科学 立志振兴中华

贺《科学启蒙文库》出版

朱光亚

一九八三年二月二十日

全国政协副主席，中国科学技术协会主席，中国工程院
院长、院士，中国科学院院士朱光亚题词

钟昭良同志：我怀着激动
和兴奋所激励，衷心祝你成功，
此为中国少年所幸！

宋健 1993年
2月17日
宋健。

宋健同志寄语本《文库》主编

前 言

少年朋友们，你们还记得“五爱”——“爱祖国、爱人民、爱劳动、爱科学、爱社会主义”吗？这是《中华人民共和国宪法》中规定的。你们还记得“三个面向”——“面向现代化、面向世界、面向未来”吗？这是邓小平同志一九八三年给北京景山学校的题词，是对教育工作寄予的殷切期望。

为什么要把“爱科学”写进宪法？为什么要把“三个面向”作为教育改革和发展的方向？道理并不复杂，因为我们所处的时代是一个科学的现代化的时代。工业、农业、科技、国防等事业的现代化是我们立国的基础，这里的关键是科学技术的现代化。

当代的世界是科学技术发生巨大革命的世界，而未来更是科学技术以超越人们预想的速度高度发展的未来。离开了科学技术这个第一生产力，繁荣、富裕、强盛的社会主义国家就只能是一种空想。

科学技术的基础在教育。这是因为一方面科学技术知识的继承、传播和发展要通过教育的手段来进行；另一方面，科学技术要转化为现实的生产力，就必须由受过一定教育和训练的人去完成。这就要求少年朋友们必须从小学阶段开始，重视科学启蒙读物的学习，重视各种小制作小发明活动并积极去参加这些活动，把培养自己的创造意识和创造能力，作为一项十分重要、紧迫而又艰巨、光荣的任务去努力完成。

少年朋友们，科学并不神秘。客观事物是可以认识的，客观事物及其相互之间的发展和联系的规律也是可以掌握的。这里的关键是要从小培养对科学的兴趣，因为“兴趣是最好的老师”，它会把你们引进科学的殿堂。

要掌握科学知识，还必须养成动手动脑、手脑并用的良好

习惯,尤其要多思考,“每事问”。爱因斯坦说:“学习知识,要善于思考、思考、再思考,我就是靠这个方法成为科学家的。”

学习科学知识,还要有顽强的意志,有艰苦奋斗的精神。爱迪生是大发明家,他讲过一句最深刻的话:“天才,那就是一分灵感,加上九十九分汗水。”这里我还要送上马克思那句名言,与少年朋友们共勉:“在科学的问题上是没有平坦的道路可走的,只有在崎岖的攀登中不畏艰难险阻的人有希望达到光辉的顶点。”

《科学启蒙文库》的编著者们,不辞劳苦,克服种种困难,力争以较快的速度和较高的质量,为少年朋友们提供一套科学启蒙读物,这是一件很好的很有意义的事情。他们的这一举措,必将受到广大读者的欢迎。

柳 斌

一九九三年元月十七日

目 录

引言	(1)
一、人体遗传指纹图的妙用	(3)
凶手的克星	(3)
残暴之徒	(4)
不该脱逃的罪犯	(5)
柳暗花明	(6)
“死亡天使”还活着吗	(7)
艰难的母子团圆	(9)
她不要别人的孩子	(11)
近亲通婚的恶果	(11)
双生儿都相像吗	(13)
骨髓移植成功了吗	(14)
癌细胞中 DNA 的变化	(16)
二、动物遗传指纹图的妙用	(17)
维护动物保护法的有力工具	(17)
挽救濒危动物	(18)
复杂的动物繁殖行为	(20)
岩鸛的父子亲情	(21)
非洲狮的裙带关系	(22)
巨头鲸的伪家庭	(24)
天鹅的婚配与家庭	(26)
动物群体的演变	(28)
家畜育种新手段	(30)

基因标记的开发	(31)
家畜遗传指纹图的其他用途	(33)
三、植物和微生物遗传指纹图的应用	(35)
四、遗传的秘密	(38)
什么是遗传物质	(38)
DNA 的组成和结构	(39)
DNA 在哪里	(41)
基因是 DNA 的一个片段	(43)
你我他与 DNA	(45)
五、什么是遗传指纹图	(47)
繁殖基因的绝招	(47)
DNA 分析与人的遗传指纹图的发现	(48)
遗传指纹图技术	(50)
遗传指纹图的特点	(53)
判断遗传指纹图相似性的方法	(54)
动物和植物也有遗传指纹图	(55)
一个细胞能产生遗传指纹图吗	(56)

引 言

早在我国的唐宋时代，人们便已在契约单据上捺印手指纹以代图章。即使在今天，印手指纹的方式在某些地区某些场合仍然流行。印手指纹的科学根据是什么呢？原来，人的指纹在胚胎（胎儿）发育的前三个月内就形成了，并保持终身不变；不同的人有不同的指纹，因而指纹至今仍为识别个体的重要工具。许多国家的刑事侦察部门都设有罪犯指纹档案，采取活体或尸体指纹与档案中的指纹比对，就可迅速查证身份。

然而在某些情况下，有关人员无法获得指纹，办案很困难。例如，对战场死亡者、交通事故的遇难者、路毙者、腐败或肢解的尸体等的身份查证，常常就会碰到这个难题。有什么其他好办法来取代指纹吗？

人的指纹存在着一个重大缺陷，那就是其遗传规律尚不明了，即不清楚父母的指纹与子女的指纹有何关系，所以不能用指纹进行个体间血缘关系的判别。

如果我们仔细观察任何动物或植物，也会发现它们个体之间有种种差异。但绝大多数动物和所有植物都没有指纹，用什么方法来识别动植物的个体呢？

长期以来，人们期待着出现一种新技术，它既可像指纹一样用于个体识别，又能够比血型法更精确地判

别个体之间的血缘关系。

遗传指纹图技术正满足了这一需要。它是由英国莱斯特大学遗传系的亚历克·杰弗里斯教授于 1985 年发明的,是检查遗传物质——脱氧核糖核酸(DNA)在个体间的变异性的最新方法。无论是用血斑、精斑、唾液或几根头发丝,都可以获得某个人的遗传指纹图。

像人的指纹一样,遗传指纹图从胚形成后就保持不变,而且不同人的遗传指纹图也不一样。遗传指纹图看似复杂,但遗传方式简单,容易从遗传指纹图上看出两个人之间的血缘关系,这一特点明显优于人的指纹。因此,遗传指纹图技术一经问世,立即受到欧美许多国家的司法、警察等部门的重视,将该技术作为识别个体和鉴定血缘关系的最重要手段。例如,为确定 1991 年海湾战争中阵亡美军士兵残骸的生前身份,美国国防部最后也不得不采用了遗传指纹图技术。我国公安部从 1987 年开始,在法医鉴定上也采用了遗传指纹图技术。

杰弗里斯等还发现,同样方法也可用于动物和植物,获得动植物的遗传指纹图。这一发现使遗传指纹图技术的价值倍增,应用范围更加广泛。

本书以生动的实例重点介绍了遗传指纹图在法医、医学研究、动物保护、动植物育种等领域的应用价值。期望少年朋友能够通过阅读该书增长知识、增强对科学研究的兴趣。

一、人体遗传指纹图的妙用

凶手的克星

在任何一个社会中,抢劫、强奸、杀人等犯罪现象时有发生。在很多情况下,公安办案人员需要从几个涉嫌的人中找出真正的凶手,由于人命关天,必须根据可靠的证据作结论。过去,公安人员根据罪犯在作案现场留下的指纹是否与某个嫌疑犯的指纹一样,就可以肯定或否定该嫌疑犯是真正的罪犯。现在的罪犯往往很狡猾,作案时戴上手套,因此在现场不留下自己的指纹。如果罪犯在作案现场留下了血迹,可以做血型分析。但是,血型分析只能肯定某人不是凶手,而不能肯定他就是凶手。例



图 1

如,罪犯在作案现场留下的血迹属 A 型,而某个受嫌疑的人的血型为 B 型,那么这个人不会是真正的罪犯;假如受嫌疑人的血型也为 A 型,那就不能肯定他

是不是真正的罪犯了。原因很简单,ABO 血型将人分为 A 型、B 型、AB 型和 O 型,有相同血型的人成千上万,某个嫌疑人的血型与罪犯的血型相吻合,完全可能是一种巧合。(图 1)

俗话说,“魔高一尺,道高一丈”,利用先进的现代科学技术,公安人员就能够从罪犯在作案现场留下的蛛丝马迹中找到有力的证据,使犯罪分子伏法。遗传指纹图技术正是可以借鉴的先进技术之一。

正如前面一部分已经介绍的那样,只要罪犯在作案现场留下血迹、精斑、头发、甚至唾液,就可以从这些残留物中提取 DNA,作出罪犯的遗传指纹图。另一方面,从几个嫌疑犯分别抽取少量的血液,作出他们各自的遗传指纹图。将嫌疑犯和罪犯的遗传指纹图进行比较,如果某个嫌疑犯的遗传指纹图与罪犯的遗传指纹图完全相同,那么这个嫌疑犯肯定就是真正的凶手。国内外有关部门采用遗传指纹图技术,已经侦破了上千例疑难刑事案件,获得了极大的成功。下面就介绍几个已公开报导的案件实例。

残暴之徒

兰德尔·琼斯碰到了麻烦:他的小轿车陷在烂泥中无法动弹,需要找辆车把它拖出来。他四下一瞧,发现一辆卡车停在不远处,便走了过去。近前一看,一对二十多岁的男女正一起熟睡。兰德尔恶念顿生,拿出一

支步枪对准这对男女的头部开了枪，致使二人死于非命。兰德尔将二人的尸体拖入树林，然后驾驶卡车将自己的小轿车从烂泥中拖了出来。在杀死二人之后约 40 分钟，兰德尔又生恶念，回到两具尸体旁，奸污了女尸。他未曾想到，他将自己的精液留在了女尸的阴道中，使他后来无法抵赖犯罪事实。

不久，根据群众提供的一些线索，警方逮捕了兰德尔·琼斯，但他拒不承认犯罪事实。要让法官相信兰德尔就是杀人凶手，需要有最直接的证据。于是，原告聘请 Cellmark 公司进行遗传指纹分析，该公司是在美国从事 DNA 法医学鉴定的三个专业公司之一。遗传指纹图分析结果发现：用女尸阴道混合物做出的遗传指纹图中有许多条带在她的血液遗传指纹图中找不到，在男死者的血液遗传指纹图中也找不到，而在兰德尔的遗传指纹图中全部找到了，证明，兰德尔就是凶手。在事实面前，兰德尔不得不低头认罪，被法院判处死刑。

不该脱逃的罪犯

1987 年，在美国俄克拉荷马州发生了一名男子失踪案，推测他可能遭谋杀了。可是调查人员既没有找到此人，也没有发现他的尸体。有人报告曾看见“失踪”男子拜访过住在某个公寓中的另一名男子。调查人员对该男子的住所进行了搜查，在吸尘器上找到了一块血

斑,这块血斑是失踪男子留下的吗?住在公寓中的男子杀害了他吗?

为了回答第一个问题,调查人员对吸尘器上的血斑 DNA 及失踪者的父亲和母亲的 DNA 进行了分析、比较。结果发现,用血斑 DNA 产生的遗传指纹图中的每一条带都可以在失踪者的父亲或母亲的遗传指纹图中找到,说明吸尘器上的血斑是失踪男人留下的。

于是,调查人员在法庭上指控公寓中的那名男子暗害了失踪者。然而,在没有找到尸体之前就要裁定为谋杀是不可能的。被告的辩护律师争辩道:失踪者完全可能还活着,至少是在被告最后一次看见他还活着,因为迄今并未发现他的尸体。其言下之意就是:即使被告曾伤害过失踪者,但并未致他于死地。

最后,法院于 1987 年秋裁决:原告指控被告的谋杀罪名不成立,被告无罪释放。大约一年之后,失踪者的尸体残骸被发现,显然是公寓中的那名男子杀害了他。可惜为时已晚,无法对被告以同一罪名重新起诉,罪犯钻了法律的空子。

柳暗花明

在英格兰中部的来斯特郡曾发生两起恶性强奸杀人案,两个小女孩先后在不同地点惨遭强奸、杀害。根据一些线索,当地警察逮捕了一名男子,控告他是其中一件强奸杀人案的元凶,后来他自己也承认了。为了弄