

课堂遍布全校,90多个实验室任你挑——

清华这门课,“上课就像开盲盒”

在清华大学,有这样一门课程——上课地点遍布全校,授课教师超过百人,“考勤表+盖章”是它独特的课程打卡方式。选了这门课,清华校内的90多个实验室任你挑选,甚至可以体验“多个老师围着一个学生上课”的专属课堂。

在这门课上,文科生可以操作平时难以接触的工料实验,理科生有机会烧制属于自己的陶器,还有学生通过这门课重新选择专业志向……

这门课就是清华大学已经开设了16年的“实验室科研探究”。



“实验室就是课堂,上课就在现场”

对于这门课,清华大学官方是这样介绍的——

“实验室科研探究”联合全校各重点实验室和文科院系,筛选出一批典型研究成果,组织学生不分专业,按自己意愿轮流到全校实验室观摩一线科研案例,并由高水平教师在实验现场以科普语言和直观形式(如试验装置、音像资料、报告文档等)全方位展示科研过程,引导学生了解不同研究领域,认识研究工具,分享教师的研究体验……

这段略显正式的文字,在学生们眼中则是另一番模样。

“这几乎是梦幻般的体验——每次上课都像开盲盒一般,穿梭于不同的系馆大楼,流连于不同的学术圣地。”这是清华大学致理书院本科生李锐写下的“实验室科研探究”结课日志中的一段文字。

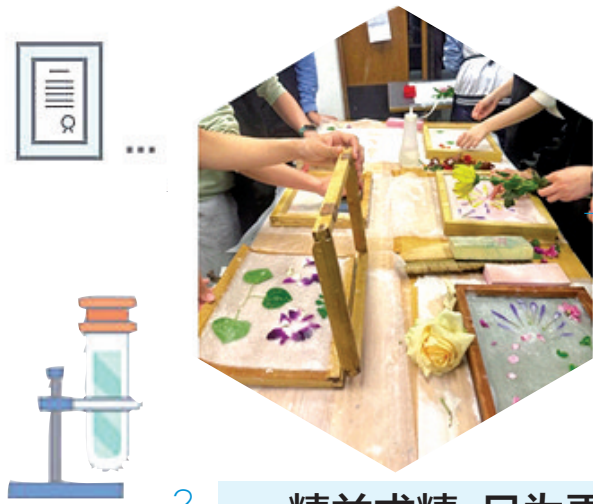
这种“开盲盒”式的惊喜感绝不是李锐独有的,几乎每个上过这门课的学生都会发出类似的感慨。

来,该课程开设的教学单元已达到120多个。

所谓“教学单元”,可以简单理解为该课程的“子课程”。这些“子课程”五花八门,既有“水处理微生物原理”,也有“风洞在飞行器研制过程中的应用”;既有“模拟企业”,也有“植物染色工艺”,总共涉及31个院系的90余个实验室,整合了清华全校理、工、人文、社科和艺术等学科资源。

在课程选择上,“实验室科研探究”给予学生充分的自由——设有4个独立课号,允许学生同时选修。学生在每个课号下可选择8个感兴趣的教学单元。这意味着每个学生可参与32个不同的教学单元。如果学有余力,他们还可以申请到其他教学单元参观学习,开启更多“盲盒”。

“实验室就是课堂,上课就在现场。选择面广、满足兴趣和真正参与跨学科实践探究,是同学对本课程最满意的三点。”课程总负责人、清华大学基础工业训练中心副教授汤彬介绍道,“这门课将清华的科研优势转化为本科教学优势,让同学们享受到扑面而来的全校科研资源,极大便利了同学们去探索不同专业领域。”



精益求精,只为更好的课程体验

90多个实验室、120多个教学单元,每个教学单元开放8个上课时段,涉及百余位老师和千余位选课学生的规划和安排。面对如此复杂的课程协调管理,“实验室科研探究”却依旧满足了不同专业和年级学生的高度个性化选课需求,与横跨不同时段、不同院系的许多实验室有序匹配。

做到这一点,授课老师们凭借的只有四个字——精益求精。

清华大学物理系教师顾晨讲授的“演示实验的趣味性与物理性”单元很受学生欢迎。每学期,他都会结合近年来的科技热点或社会重大事件,对课程内容进行调整更新,并尝试利用物理演示实验,解释其背后的物理原因。

2022年,“量子纠缠”获诺贝尔物理学奖,顾晨决定将其作为教学点之一。但对于该领域,他也不熟悉。为讲好课,顾晨与相关方向的博士生探讨了超过10小时。在看完几乎所有关于获诺奖项目的科普讲座,并对相关内容进行全面梳

理后,顾晨结合清华实验物理教学中心开发的量子纠缠仿真实验,在5分钟内完成了对量子纠缠基础概念,以及诺奖贡献最精髓部分的高度凝练式讲授。

从课后作业反馈看,很多学生通过这堂课,初步建立了量子纠缠的概念,这让顾晨十分欣慰。

官菁菁是2023年春季加入“实验室科研探究”课教学的美术学院教师,负责“传统手工覆帘造纸工艺与体验”的教学单元。为顺利开课,她一遍遍地试讲,反复确认理论学习、抄纸技术观摩、实操和装裱等步骤的时间比重,几乎可以一分不差地精准把握课堂环节。她还独创吸尘器吸水法加快烘干速度,成功在90分钟内让学生既能系统了解手工造纸的理论知识,又能完整体验造纸过程。

即使某个上课时段只有一个学生选课,老师们也会认真准备。清华大学电子工程系本科生安夏就在“复杂混合物的震动光谱法探究”单元上,拥有过一次“一对一VIP式”上课

体验。

“老师直接来到我身边,手把手教我操作实验仪器,我们俩像朋友讨论一样完成了单元学习。课堂氛围非常好,我真的很想再体验一次。”安夏说。

除授课教师对课程精益求精的打磨外,课程负责团队也在默默付出。

由于该课程涉及的实验室分布地点广泛,学生们常会迷路。为此,团队专门制作《探究课课程地图》;每次开课,至少会有一位助教值班“秒回”课程微信群消息,及时处理千余名选课同学可能出现的突发情况;课程组织团队还编写了8000余字的《实验室科研探究教学手册》,甚至细心地为学生版和教师版,从课程形式、组织方式、常见问题、线上线下融合教学等方面进行细致介绍与回应……

“每一条反馈我们都认真考虑,并结合实际情况对课程进行优化调整,让这门课更切实地回应同学们的需求。”已担任多年课程助教的清华电机系2019级博士生谭理国说。

跨专业跨学科跨系统

“‘实验室科研探究’是我读本科期间印象最深的课程。这门课能让你快速了解校内各院系有趣的实验室和仪器设备……借着一堂课的机会和不同院系的老师聊一聊科研内容,亲自看一看仪器和样品,这非常难得。”即便已经获得了博士学位,任思腾对于自己在本科时上的这门课依然记忆犹新。

为不同专业背景的学生打开一扇通往清华实验室的“窗”,搭建一座学科交叉、文理工融通的“桥梁”,营造跨学科通识教学环境,这正是“实验室科研探究”课程团队的期

待。“我们要求每位老师都充分考虑不同年级、专业学生的理解能力和学习基础差异,消除学生‘听不懂’的担忧,让大家按自身兴趣和需求选择实验室。”在汤彬看来,探究课与以往其他课程的差异之一,正在于“尝试降低低年级同学接触科研的门槛,同时促进跨专业、跨学科、跨系统的宽思维训练”。

“同时,探究课提供的是一片大批量、多样化培养人才的土壤。”汤彬始终坚持探究课要面向全体学生,“我希望所有同学都有机会接触到这门课,从

这片土壤中获得扎根和成长的机会,挖掘自身潜力。”

授课时,老师们往往从亲身研究经历中提炼方法论,以自身对学术研究的热情影响学生,也很乐意与学生分享科研体悟和人生经验。该课程的学生日志汇总中,一位已经毕业多年的本科生写道:“很多年后,我也许会忘记这堂课讲了什么具体内容,但我永远不会忘记老师在课堂上潜移默化教给我的品质——找到你喜欢的事业,为之奋斗,充满激情地生活。”

来源:《中国科学报》

资讯

新研究发现 记忆不只存在于大脑中

长久以来,人们普遍认为学习和记忆通常只与大脑有关。美国一项新研究表明,身体中的其他组织细胞也具有类似功能。这为了解记忆形成过程开辟了新途径,并为治疗与记忆有关的疾病等带来新可能。

美国纽约大学研究人员研究了人类的两种非脑细胞:一种来自神经组织,一种来自肾脏组织。他们让这些非脑细胞接触不同模式的化学信号,就像我们在学习新信息时脑细胞接触神经递质这种化学物质一样,以模拟随时间推移的学习过程。作为回应,非脑细胞会产生跟脑细胞相同的模式,开启一种“记忆基因”。

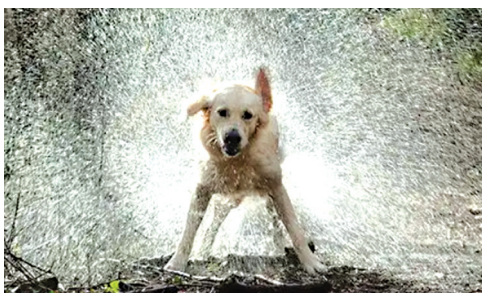
为更直观地监测非脑细胞的记忆和学习过程,研究人员对这些细胞进行改造,使其产生一种发光的蛋白质,这种蛋白质能够显示“记忆基因”何时开启、何时关闭。

研究人员发现,这些非脑细胞能够识别化学脉冲(用以模拟大脑中神经递质的激增)的重复模式。当脉冲以间隔方式发送时,它们会比一次性发送相同数量的脉冲更强烈地激活“记忆基因”,激活持续时间也更长。这一现象与大脑中神经元的学习和记忆能力相似,表明非脑细胞同样具备学习和记忆功能。

研究人员认为,这表明学习能力并不是脑细胞所独有的,可能是所有细胞的基本特性。这一发现为了解记忆的工作原理打开一扇新大门,并可能带来更好的方法来提高学习能力和治疗与记忆有关的疾病。该研究成果近日发表在新一期英国《自然·通讯》杂志上。

来源:人民网

为何湿漉漉的狗 会把身上的水抖干



一只金毛犬正在甩身上的水。(资料图)

据新华社电 当一只湿漉漉的狗甩掉身上的水时,并不是故意把站在附近的人弄湿,这背后存在着一个复杂的神经机制。美国哈佛大学医学院的研究人员近日在美国《科学》杂志上发表论文说,他们在小鼠实验中确定了触发小鼠典型性“湿狗抖动”的神经回路,这涉及一类特定的触觉感受器以及连接脊髓和大脑的神经元。

“湿狗抖动”这种本能反应是许多哺乳动物共有的,如小鼠、猫、松鼠、狮子、老虎和熊等。哺乳动物毛茸茸的皮肤上分布着超过12种各具独特功能的感觉神经元。研究人员选取一种名为C-LTMR的超敏触觉检测感受器作为研究对象,这些感受器位于毛囊周围。

据研究人员介绍,在人体中,这些感受器与令人愉悦的触觉有关,例如轻柔的拥抱或舒缓的抚摸。而在小鼠等哺乳动物中,这些感受器则发挥着保护作用,提醒它们皮肤上存在着水、污垢或寄生虫等。当这些刺激导致皮肤上的毛发弯曲时,就会激活C-LTMR。

为了让实验鼠像湿漉漉的狗一样抖动皮毛,研究人员在小鼠的脖子后面滴了几滴食用油,几乎所有小鼠都在10秒内将其甩掉。然后,研究人员对一些小鼠进行了基因改造,去除它们大部分的C-LTMR。结果显示,当油滴落在这些小鼠脖子上时,它们的抖动比未经改造的对照小鼠减少了50%。

研究人员表示,未来的研究还可以调查过度活跃的C-LTMR是否会导致猫的皮肤科搔抓综合征等疾病,或者人类的皮肤过敏。

科学辟谣

经常跑步会导致关节损伤?



谣言:经常跑步会给膝盖脚踝等造成压力,进而损伤关节。

辟谣:合理跑步不仅不会损伤关节,反而有助于增强关节健康。跑步能够促进关节软骨的代谢,使其更具弹性,还能强化周围肌肉和韧带,从而增强关节的稳定性。导致关节损伤的主要原因通常是,体重过大、跑步姿势不正确、运动过度、忽视热身和放松,或穿着不合适的鞋子。如果能采取科学的跑步方式,如逐步增加运动量、避免高强度跑步过量,以及选择合适的跑步鞋,就能大大降低关节受伤的风险。但对于已有关节问题的人群,如膝关节炎或半月板损伤,应根据医生或物理治疗师的建议调整运动方式。总之,合理而适度跑步不仅不会损伤关节,还能有效提升心肺健康和整体身体素质。

来源: @科学辟谣 中国新闻网微博

我国首艘大洋钻探船“梦想”号入列

11月17日,我国自主设计建造的首艘大洋钻探船“梦想”号在广州正式入列,标志着我国深海探测关键技术装备取得重大突破。记者了解到,该船科考实验功能和信息化水平国际领先,堪称海上移动的“国家实验室”。

据介绍,“梦想”号于2020年5月完成初步设计,2021年11月启动建造,2024年10月完成综合试航。“梦想”号船长1798米、宽328米,总吨约33000,排水量42600吨,续航力15000海里,自持力120天,载员180人,具备全球海域无限航区作业能力,可在6级海况下正常作业、16级超强台风下安全生存,满足全

球主要海域桥梁通行及码头停靠条件。

该船采用“模块化”设计理念,攻克多项世界级技术难题,以“小吨位”实现“多功能”,在国际上首次创新集成大洋科学钻探、深海油气勘探和天然气水合物勘查试采等多种功能。经两轮海试验证,“梦想”号主要性能指标均优于设计要求。

“梦想”号钻采系统国际领先,可满足大洋钻探取芯和深海资源勘探等不同作业需求,综合钻探效率、硬岩钻进能力大幅提升,最大钻深11000米。

该船建有基础地质、古地磁、无机地化、有机地化、微生物、海洋科学、天

然气水合物、地球物理、钻探技术等九大功能实验室,总面积超3000平方米,配置全球首套船载岩芯自动传输存储系统,可满足海洋领域全学科研究需求。该船建有“船舶智慧大脑”,可实时汇聚分析20000余个监测点数据,实现作业智能监测、实验智能协同、健康智能保障、船岸智能融合。

“梦想”号的入列将为我国深海资源勘探、关键技术装备研发,以及全球科学家开展大洋科学钻探研究提供重大平台支撑,对加快建设海洋强国和科技强国、推动构建人类命运共同体具有重要意义。

来源:《中国科学报》

