

《科学研究的艺术》期末考查

1. 学生基本信息：

(1) 姓名：刘天瑞

(2) 学号：7203610121

(3) 在点名册中的序号：66

(4) 邮箱地址：1454248112@qq.com

(5) 所在学院或专业：英才学院/工科试验班(英才本硕博连读)

2. 总结笔记（占总成绩 40%）：

要求：请对本课程所讲授内容进行全面总结，主要阐述学到的主要内容以及获得的感悟（不少于 500 字，不超过 1000 字）。

答：首先接触到这门课程时，映入眼帘所吸引我的便是“科学研究”后面的“艺术”。正如这本同名书中所讲：“事实正如乔治所说：‘科学研究是一种艺术，不是一种科学’。”，我们应尽量在纯理性、纯客观的基础之上接受熏陶并感悟科学研究的魅力。以下是我对 24 个学时里所学内容的浅陋总结：

第一章“准备工作”中我主要厘清了科研中的重要前提——选材（题）与参考文献资料，以及如何加以批判性地查阅与摘记。

第二章“实验”中我从正确规范与错误片面两方实验报告中深刻体会到注意细节，尊重客观事实的对立统一与深远意义。

第三章“机遇”中我也颖悟颇多。日常生活里我也算是位仔细留意的学生，随手有一个简单的 memory book（记事本），尝试记下头脑中一闪而过的灵感与“有趣”的念头。

第四、五、六章分别为“假设”、“想象力”与“直觉”，我想将其统一概括为一个即将或正在从事科研项目的人员所先天具备的敏锐感受（其实后天的打磨抛光也必不可少）。但我依旧清醒地认识到假设并非依据，它需要我付出精力投

入精确系统的验证与确认。正如赫胥黎（Thomas Huxley）雄辩地说：“我要做到是教我的愿望符合事实，而不是试图让事实与我的愿望调和。”同时我也辩证地思考另辟蹊径虽可能得出独特巧妙的结论，但这并非意味着你需绞尽脑汁摆脱束缚，任其天马行空胡思乱想。条理性与科学性是首当其冲的，任何研究进程中都不可抛却。

第七、八章分别为“推理”与“观察”，从中我不仅认识到逻辑混乱的灾难性后果，而且明白随意的假设（臆测）会带来谬误（可联系第四章）。在老师循循善诱下，我懂得精益求精，培养善疑多思的思想方法。

第九章的“困难”是科学研究中科研人员普遍会遇到的。周玉校长在近日新基论坛的演讲中曾开玩笑地说自己以前在做项目时似乎没有困难，其实应该这样理解：校长在面对新设想时抱有接纳开放的积极心理，不抗拒新困难的接踵而至，以乐观的态度脚踏实地地逐一化解，才会乐在其中，从容不迫。

最后第十章的“战略与战术”是第十一章“科学家”在工作时大局观与协调、计划以及组织的集中体现。我未来的专业定向为航天自动化的自动控制，其中目前开辟新领域的探索性研究难度较大，应用性不高，我更倾向于发展性，便格外关注移植的可行性。同时我也从中了解到科学家也是人，也有人类共通的喜怒哀乐各种情绪与多变性格，这些都会直接或间接影响科研方向与进展。

这门课程是告一段落，而我的科研之路却尚未开始。希望自己能够掌握其中的艺术，为科学的丰碑尽一份绵薄之力。

正文字数（含标点和空格）：999

3. 案例分析报告（占总成绩 50%）：

要求：请依据所附期末考查参考资料（诺贝尔奖级科学成就究竟是怎样取得的？——绿色荧光蛋白的发现、表达与开发，周程，安徽大学学报(哲学社会科学版)，2016 年第 4 期，DOI: 10.13796/j.cnki.1001-5019.2016.04.002），针对该案例，结合课程中所讲授的内容，撰写不少于 500 字的案例分析报告。报告应能够很好地与本课程讲授内容相结合，建议按照条目列出，并鼓励提出其他感悟。

答：GFP 在当今生命科学与医学研究领域的突出意义不言而喻。对于因在

发现和研究绿色荧光蛋白方面作出过杰出贡献而荣获并分享 2008 年诺贝尔化学奖的三位科学家，其中从准备工作上来说下村修（Osamu Shimomura）曾经做到过万事俱备只欠东风。他所研究的课题的科学性、创新性、应用性以及可行性不仅迎合当时解析各种生物现象中物质结构的火爆热潮与压倒性趋势，而且其导师平田教授给予的课题也极具挑战性，使得其一经有所成果便足以震烁世人。因此，下村修可谓从着手开始就高于他人一截。

从实验的角度来看绿色荧光蛋白的发现到发明所历经的重重检阅也更加令人信服。科学家们在细菌、细胞甚至老鼠身上通过转入了控制荧光蛋白的基因使之发光。这表明绿色荧光蛋白的特异性表达在每一个分子生物学实验室几乎都是通过标准操作，按照实验程序，随时可以将它做出来的。它不是“祖传秘方”也并非因人而异，而是可重复，可亲眼验证的。

随后就不得不提及令后人津津乐道的作为研究员的下村修的机遇、细致观察、大胆假设与创新。众所周知下村修是在放弃原计划并回家休息后才发现试管里的荧光素结晶，这不经意间“偷懒”所带来的成功与弗莱明（Alexander Fleming）发现青霉素的经历是何其相似。套用巴斯德（Louis Pasteur）一句著名的话：“在观察的领域里，机遇只偏爱、垂青那种有备而来的头脑。”当然，在这激动人心的发现背后，是下村修和同事们扎实而勤奋不懈的工作、熟练的技术以及对生物荧光现象真正的科学兴趣。同样在这样的坚持下，上帝又一次眷顾了他和他的同事。一次深夜，下村修将装有废弃样本的管子扔到了盥洗池，盥洗池里的海水倒灌进了管子，他惊奇地看到倒灌的海水使管子里的样本发出荧光。这个意外的现象使得他发现这种荧光蛋白是钙离子敏感的，这也直接导致了它在接下来细胞功能成像中的大范围应用，它就是大名鼎鼎的水母光蛋白 aequorin（实际上下村修后来并没有主攻这一研究方向）。由此可见，每一位研究工作者都应将“留意意外之事”作为自己的座右铭。

除此之外，如果我们细细品味 GFP 的发展进程，便会深切感受到犹如好莱坞大片般的曲折坎坷：开篇充满惊险，中间出现惊奇，结尾一马平川。下村修儿时曾亲眼目睹过原子弹毁灭性的威力，这深埋在他性格记忆里的印象以及生死的强烈体验使他具备了坚韧不拔、百折不挠的秉性和勇气，他以此品格轻松面对并化解未来科研道路上的一系列败北并坚持不懈地砥砺、负重前行。以案例中的叙

述为例，在判断荧光素是否为某未知的蛋白质时，下村修欲跳出定势思维，摆脱对新思想的抗拒心理，随后与导师的研究思路产生严重分歧后毅然决然地坚持下去，开展卓有成效的实验验证了自己的观点。

综上所述，对于可谓是绿色荧光蛋白开山鼻祖的科学家下村修来说，他完全具备作为一位杰出科学家所应有的超凡的想象力、准确敏锐的直觉以及严谨的逻辑推理能力。“山重水复疑无路，柳暗花明又一村。”我们通过该案例似乎能更加深刻地体会到科学研究艺术背后的无与伦比的美丽优雅与激烈艰险的思维碰撞。

参考文献：《生命的化学》 2013-08-20 06:30（作者：李小泉）

**《化学的教学》2009 年第 01 期（作者：朱杰 吴平 中图分类号：G633.8
文献标识码：B 文章编号：1005-6629（2009）01-0049-04）**

正文字数（含标点和空格）：1192

4. 报告撰写时间：2020 年 12 月 17 日