



*Institute of Immunology*

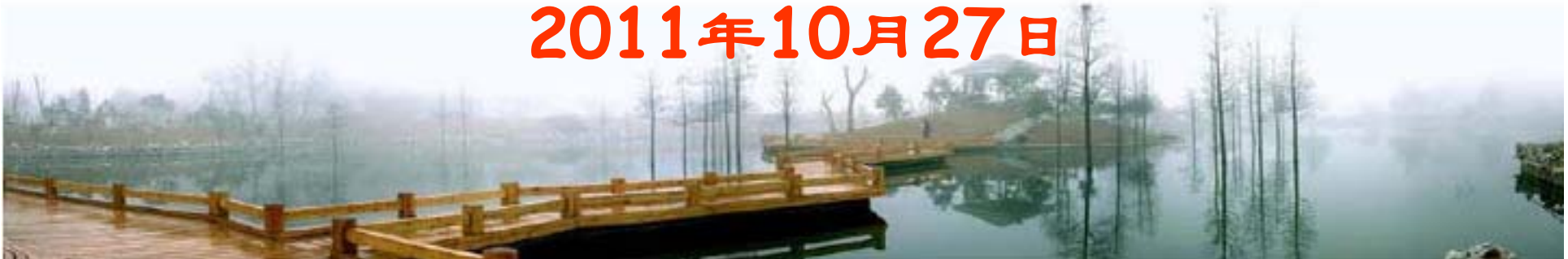
# 研究生素质教育的关键环节 ——实验记录与科研道德伦理

中国科学技术大学生命科学学院

孙 纳

[sunr@ustc.edu.cn](mailto:sunr@ustc.edu.cn)

2011年10月27日





# 研究生素质教育的关键环节

## ——实验记录与科研道德伦理

- 一、实验记录的意义
- 二、实验记录的要求
- 三、实验记录的内容
- 四、实验记录常见的问题
- 五、实验记录培训的关键环节
- 六、科研道德伦理案例分析





# 研究生素质教育的关键环节

## ——实验记录与科研道德伦理

- 一、实验记录的意义
- 二、实验记录的要求
- 三、实验记录的内容
- 四、实验记录常见的问题
- 五、实验记录培训的关键环节
- 六、科研道德伦理案例分析



## **(一) 实验记录及其培训是研究生素质教育的基本内容**

**实验记录是每位科研工作者对每天科研活动的记录，可以很好反映每位科研人员的基本素质。**

**从实验记录中可以看出研究生的成长历程、科研的精益求精、自我规范化管理的能力、发现和处理问题的能力、写作与归纳能力等研究生学习阶段所需要培训和提高的基本素质。**

**这些能力的培养是一个长期的过程，实验记录及其培训正好提供了这样一个无法取代的、开展高效率研究生教育与培训的、需要持之以恒坚持的平台。因此，进行实验记录的培训应该是研究生素质教育的一个基本内容。**

## (二) 实验记录及其培训是提高研究生科研能力的保障

实验记录是保证实验成功的关键,是实验的必需环节,应该是所做实验的完整原始记录。

实验记录务求详尽、忠实、不仅自己能一目了然,同行也能看得懂.一本好的实验记录在任何时候都能够使同行重复出当初实验的过程和结果。

详尽的实验记录有利于自己总结工作、有利于同行借鉴、有利于寻找实验中的差错、有利于节省实验室在同类预试验所花费的时间。

每一研究成果所有实验记录均应该归档保存。如果有问题需要审核时,完整的实验记录将会提供最可靠的资料。在研究获得一些经验之后,可以通过实验记录了解一些早期所做的而当时不被重视的实验结果。

### **(三) 实验记录是保证学术规范的关键**

在研究生培养阶段忽略对实验记录重要性的教育，可能使研究生对实验记录重要性认识不足。

有些研究生毕业后其研究成果需要进行拓深研究时其他研究者无法看懂该实验记录，研究生的研究结果遭到质疑时无法提供有效的原始实验记录，对实验室和研究生本人均造成不良的影响，同时不祥的实验记录也给一些急于求成的研究生留有学术失范的空间。

要杜绝研究生的此类问题发生，仅靠研究生教育管理部门采取的管理措施是不够的，更需要研究生本人对此问题的高度重视，这样才能在源头上杜绝数据造假等学术不端行为。



# 研究生素质教育的关键环节

## ——实验记录与科研道德伦理

- 一、实验记录的意义
- 二、实验记录的要求
- 三、实验记录的内容
- 四、实验记录常见的问题
- 五、实验记录培训的关键环节
- 六、科研道德伦理案例分析



- 1、实验室实验记录应作为发表文章、实验室科技档案管理的必备文件。本科生实习结束、研究生毕业、离校时需将实验记录上缴实验室进行汇总存档。
- 2、实验记录应详细、清楚、使其它人能够看懂，特殊记号须在记录本中予以特别说明。
- 3、实验记录本不得缺页、撕毁。如发生书写错误，应将错误之处用笔划去，然后再重新填写，不得涂抹。
- 4、实验记录书写时应前后连接，不得遗留大量空白。
- 5、实验记录如有遗忘或大量修改之处，须在记录本上补写，不得在空档处填写，补写应注明事由、修改之处及重写内容。



6、实验记录本在本人使用期间应妥为保管。实验室将定期进行检查。

7、实验记录本原则上在研究生毕业前、课题及项目结束前由使用人负责与保管。其它人员如需要参考需要征得当事人同意。

8、实验记录本应该按页码书写。在实验记录中应当如实记下实际所作的实验。实验结果、表格、图表和照片都应该直接记录或订在实验记录本中成为永久的记录。

9、实验记录在课题及项目结束后必须和毕业论文一起上交。应在离校前把所有实验记录和其他科研资料上缴实验室保管和存档。不得随意处置或丢弃。



# 研究生素质教育的关键环节

## ——实验记录与科研道德伦理

- 一、实验记录的意义
- 二、实验记录的要求
- 三、实验记录的内容**
- 四、实验记录常见的问题
- 五、实验记录培训的关键环节
- 六、科研道德伦理案例分析



实验记录的条目	主要记录内容
目录	包含每个实验的实验编号、精短题目、页码、日期和实验时间
实验编号	能表明实验的最简短的代号
实验名称和目的	简短的实验名称和实验目的
实验材料	详细记录使用试剂名称、浓度、配制方法，使用仪器名称和状态，细胞株、细菌菌株、质粒等来源及保存条件
实验方法	首次使用某种成分或方法应详细描述，引用某种方法应注明出处
实验结果和数据	动态记录试验结果，如细胞培养中实际的传代次数、换培养液情况等，实验过程中的任何变化、正常或不寻常的结果等均应如实记录
实验结果及整理	对收集到的原始数据及实验结果的整理
问题讨论	出现问题应分析可能的原因及解决的方法，并详细记录在实验记录本中



# 研究生素质教育的关键环节

## ——实验记录与科研道德伦理

- 一、实验记录的意义
- 二、实验记录的要求
- 三、实验记录的内容
- 四、实验记录常见的问题**
- 五、实验记录培训的关键环节
- 六、科研道德伦理案例分析



- 1、实验记录不是很有条理，虽然做实验也做记录，但记录过后，自己很可能弄不清自己的记录了。别人很难理解甚至无法看懂记录。**
- 2、记录保存不当，缺页少页，甚至记录本丢失。**
- 3、实验原始记录没有记在实验记录本上，而是随意地写在零碎的纸上。**
- 4、实验记录全部用电脑打印，不属于原始记录。**
- 5、日期不详，无试验日期或只有月、日，没有年。**
- 6、所用试剂来源不详，实验中所用试剂浓度无记录，试剂配制无记录或无参考配方的文献出处。**
- 7、实验所用细胞、细菌、质粒来源不详，无冻存、复苏记录。**
- 8、实验动物无品系、无性别、鼠龄**

9、实验用人的标本无相关资料描述

10、FACS结果无测定参数记录，无阴性对照图，无所需细胞群的设门图，无FACS抗体来源、浓度。

11、实验只有过程描述，无结果；或只有结果描述，无原始图、表，或结果见电脑。

12、实验只有结果，无试验流程描述或参考流程文献出处；或只写实验流程同前。

13、实验结果全部附于实验记录后面，无前后对应标记。

14、仪器测定实验结果原始数据无任何标记。

15、计量资料的实验结果未整理、列表、统计。

16、无实验小结。



# 研究生素质教育的关键环节

## ——实验记录与科研道德伦理

- 一、实验记录的意义
- 二、实验记录的要求
- 三、实验记录的内容
- 四、实验记录常见的问题
- 五、实验记录培训的关键环节**
- 六、科研道德伦理案例分析



# 实验记录及其培训的关键环节

## 实验记录的前期培训

- 1、研究生学位课程教学中专门设4个学时讲授实验记录的写作和科研道德伦理案例分析；
- 2、对新进入实验室的研究生进行实验记录写作方法的专门培训。



# 实验记录及其培训的关键环节

## 实验记录的过程检查

- 1、实验记录的定期检查
- 2、实验记录的随时抽查
- 3、实验记录的逐一点评
- 4、实验结果的周报告、季度报告  
及年度报告制度
- 5、研究小组组会

# 实验记录及其培训的关键环节

## 实验记录的后期管理

- 1、实验记录者的承诺
- 2、实验记录的验收和存档
- 3、实验记录的实验室交流

## 实验记录者的承诺

本人郑重承诺所呈交的实验记录，是本人在免疫学研究所学习期间进行研究工作的原始实验记录，本实验记录中所有记录的试验均为本人亲自完成或在他人帮助下本人参与完成，保证本实验记录具有真实性和可靠性。已完成的学术论文和专利均出自本实验记录结果。已完成的学术论文和专利中不包含本实验记录以外的其它任何结果。特此声明。

实验记录者签名：

年 月 日



# 研究生素质教育的关键环节

## ——实验记录与科研道德伦理

- 一、实验记录的意义
- 二、实验记录的要求
- 三、实验记录的内容
- 四、实验记录常见的问题
- 五、实验记录培训的关键环节
- 六、科研道德伦理案例分析



# 科研道德伦理案例分析

## Case 1.

科研不端行为-结果重复使用

《Fertility and Sterility》 (《F&S》)

《生育与不育》 美国生殖医学协会

Retraction

**F & S, 2005:84(6):1712-1718**

**14 December 2005**

**Quantification of mitochondrial DNA using real-time polymerase chain reaction in patients with premature ovarian failure**

**在卵巢早衰病人使用real-time-PCR对线粒体DNA的定量研究**

**Kwang-Yul Cha, Sook-Hwan Lee, Hyung-Min Chung, Kwang-Hyun Baek, Sung-Won Cho M.S. and Kyu-Bum Kwack**

**Department of Obstetrics and Gynecology, CHA General Hospital, Pochon  
CHA University, Seoul, Korea**

**Genome Research Center for Reproductive Medicine and Infertility of Korea  
Ministry of Health and Welfare, Seoul, Korea**

**Cell and Gene Therapy Research Institute, CHA General Hospital, Seoul,  
Korea**

**Medical Genomics Lab., Pochon CHA University, Gyeonggi-do, Korea**

## Paper retraction的原因——重复发表

韩国科学家Jeong-Hwan Kim与《F&S》杂志联系，称《F&S》此篇文章部分复制了他于2004年在韩国韩文杂志《Korean Journal of Obstetrics and Gynecology》上发表的文章。

经过调查比对，证实该文章是某篇韩国文章部分结果的英文翻版，《F&S》杂志决定撤销这篇文章。

《F&S》出版单位美国生殖医学协会（ASRM）发言人Sean Tipton说“重复发表违反了《F&S》的政策，”

处理：《F&S》杂志已经禁止该文章和韩国文章的同一位**通讯作者Sook-Hwan Lee**在未来三年内向《F&S》杂志投稿。由于Lee“承揽了重复发表的所有责任，”ASRM不准备惩罚《F&S》文章其他作者。ASRM通报了《F&S》该篇文章的所有作者。

# 科研道德伦理案例

## Case 2.

科研不端行为—伪造/不忠实行为

*Science Retraction*



*Science* 2006;311:992

*Science* 2007;317:450

## **Cdx2 Gene Expression and Trophectoderm Lineage Specification in Mouse Embryos**

小鼠胚胎**Cdx2**基因表达与滋养外胚层谱系属性

**Kaushik Deb**, Mayandi Sivaguru, Hwan Yul Yong,  
R. Michael Roberts

Department of Animal Sciences,  
Department of Biological Sciences,  
Department of Biochemistry, University of Missouri,  
Columbia, MO 65211, USA.

of purifying selection against mildly deleterious amino acid substitutions that contribute mainly to intraspecific polymorphism (28).  $P_e/P_s$  is significantly larger than  $D_e/D_s$  ( $P_e/P_s = 0.246$ ;  $D_e/D_s = 0.150$ ;  $P < 0.029$ ), confirming that purifying selection is the predominant form of selection acting on mitochondrial amino acid sequence variation in *D. pulex*. This type of pattern has been consistently reported in other animals (26).

A four-ratio model allowing different  $K_e/K_s$  ratios for sexual and asexual internal and external *D. pulex* branches fits the data significantly better than the two-ratio model ( $2\Delta l = 10.96$ ,  $df = 2$ ,  $P < 0.005$ ) (Table 1). The estimated  $K_e/K_s$  for asexual external branches is twice as high as that for sexual external branches, and  $K_e/K_s$  for asexual internal branches is 1.6 times as high as that for sexual internal branches. Because of the recent origin of asexual lineages, there are only three internal asexual branches in our analysis, so the external-branch estimate provides a better indication of the disparity in patterns of sequence evolution between asexuals and sexuals. In any event, it is clear that excess amino acid substitutions occur in asexual lineages. Phylogenetic trees based on maximum-likelihood estimates of the expected number of silent versus amino acid substitutions per site under the four-ratio model have notably different shapes as a result of the elevated accumulation of amino acid substitutions on asexual branches (Fig. 1).

The degree to which the accumulation of deleterious mutations is accelerated in asexual lineages can be quantified by using a phylogeny-based method. This method assumes that (i) silent substitutions accumulate at the neutral rate, here validated by the lack of a significant difference in  $K_e$  between sexual and asexual branches (Wilcoxon two-sample test; external branches,  $P = 0.505$ ; internal branches,  $P = 0.422$ ) (see also Fig. 1); (ii) nearly all excess amino acid substitutions in asexual lineages are deleterious; and (iii) the frequency of adaptive amino acid substitutions is negligible. The observed  $K_e/K_s$  ratios for sexual and asexual branches of the phylogeny (Table 1) can then be used to estimate the frequencies of (i) strongly deleterious amino acid substitutions, subject to rapid purifying selection in both sexual and asexual populations, as  $1 - (K_e/K_s)$  for external asexual branches; (ii) moderately deleterious amino acid substitutions maintained in asexual populations but subject to rapid purifying selection in sexual populations, as the difference between  $K_e/K_s$  on external asexual and sexual branches; (iii) mildly deleterious amino acid substitutions segregating in both sexual and asexual populations, as the difference between  $K_e/K_s$  on external and internal sexual branches; and (iv) effectively (but not necessarily absolutely) neutral substitutions, as  $K_e/K_s$  on internal sexual branches. Of the amino

acid altering mutations arising in mitochondrial protein-coding genes of *D. pulex*, we estimate that 73.2% have strongly deleterious effects and are subject to purifying selection irrespective of the population's breeding system, 13.3% have moderately deleterious effects and persist only in asexual populations, 4.4% are mildly deleterious and allowed to persist in the short-term even in sexual populations, and 9.1% are effectively neutral. Thus, the rate of accumulation of deleterious amino acid-altering mutations in asexual lineages,  $4.4 + 13.3 = 17.7\%$ , is four times as high as that for sexual lineages (4.4%).

This difference is unlikely to be due mainly to ecological or demographic differences between sexual and asexual populations. Because new asexual lineages of *D. pulex* arise by the backcrossing of asexually produced males to females of the sexual species, not only do members of both lineages necessarily share a common recent biogeographic and ecological history (22), but also they contain the same background genomic content relevant to local adaptation. Newly invading asexuals often rapidly replace resident sexual populations, creating lineages with densities of many millions of individuals, so there is no evidence for prolonged demographic bottlenecks. Thus, our results indicate that sexual reproduction enhances the efficiency of purifying selection, supporting the theory that deleterious-mutation accumulation is a leading evolutionary force contributing to the short longevity of asexual lineages.

#### References and Notes

1. J. Maynard Smith, *The Evolution of Sex* (Cambridge Univ. Press, Cambridge, 1978).
2. N. H. Barton, B. Charlesworth, *Science* **281**, 1986 (1998).
3. S. P. Otto, T. Lomorzand, *Nat. Rev. Genet.* **3**, 252 (2002).
4. A. S. Kondrashov, *J. Hered.* **84**, 372 (1993).
5. J. R. Peck, *Genetics* **137**, 597 (1994).

#### Supporting Online Material

www.sciencemag.org/cgi/content/full/311/5763/990/DC1  
Materials and Methods  
SOM Text  
Table S1  
References  
29 July 2005; accepted 30 December 2005  
10.1126/science.1118152

## *Cdx2* Gene Expression and Trophoctoderm Lineage Specification in Mouse Embryos

Kaushik Deb,<sup>1</sup> Mayandi Sivaguru,<sup>2</sup> Hwan Yul Yong,<sup>1</sup> R. Michael Roberts<sup>1,3\*</sup>

Controversy exists as to whether individual blastomeres from two-cell-stage mouse embryos have identical developmental properties and fate. We show that the transcription factor *Cdx2* is expressed in the nuclei of cells derived from the late-dividing but not the first-dividing blastomere of two-cell embryos and, by lineage tracing and RNA interference knock-down experiments, that this lagging cell is the precursor of trophoctoderm. *Cdx2* mRNA is localized toward the vegetal pole of oocytes, reorients after fertilization, and becomes concentrated in the late-dividing, two-cell-stage blastomere. The asymmetrical distribution of *Cdx2* gene products in the oocyte and embryo defines the lineage to trophoctoderm.

In most animals, the proper development of the embryo depends on the asymmetrical distribution of maternal transcripts and protein in the egg. In *Drosophila*, gradients of transcription factors are established that provide spatially restricted, *cis*-regulatory control over downstream

这一研究是由密苏里  
州立大学  
(University of  
Missouri, UM) 生  
物化学系 Michael  
Roberts 实验室  
Kaushik Deb,  
Mayandi Sivaguru  
和 Hwan Yul Yong 三  
位博士后完成的。主  
要针对的是检测早期  
发育阶段胚胎分裂球  
是否平均表达转录因  
子 *Cdx2*。

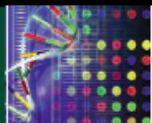
## 文章的质疑

- 2006年2月Science 发表该研究后，马上就有胚胎学家质疑该文章有不正当行为。
- 密苏里州立大学 (UM) 于当月证明R. Michael Roberts (其实验室主导的此项研究) 以及另外两名作者 Mayandi Sivaguru 和Hwan Yul Yong无过失。
- 这篇质疑文章使当时关于胚胎何时出现不对称的争论更加激烈。2007年初，Max-Planck研究所研究人员发现胚胎中的不对称形式直到囊胚才出现，与Deb等人于2006年给出的在2细胞期晚期才出现的胚胎模式不符。
- 之后十几为相关学者写信给《Science》杂志主编，陈述他们“发现该文中重复图片被用于支持不同的实验”。

## 文章的调查

- ▶ 国际团体要求《Science》发表一篇技术注释，但被拒绝。与此同时，Max-Planck研究所的实验室尝试重复实验，结果都失败了。因此起诉UM有欺诈可能，调查开始了。
- ▶ 在这篇文章中的三张实验图片被疑有造假，MU大学的调查小组由三位资深大学科学家组成，对这一造假进行深入调查。
- ▶ UM调查发现几张图片有假，2007年，UM大学证实质疑文章的第一作者Kaushik Deb科研不端行为。
- ▶ UM负责研究的副校长Robert Hall说，“全部否定，简直是个悲剧，”“这种不负责任的过失真的对科学生涯是致命的。”

Hall认为Deb虽不能以浪费联邦资金罪被起诉，但一定会失去其科学事业。“我想这对任何人来说都是最严重的惩罚”。



LETTERS

edited by Etta Kavanagh

Retraction

WE WISH TO RETRACT OUR REPORT "CDX2 GENE EXPRESSION AND TROPHECTODERM LINEAGE SPECIFICATION IN MOUSE EMBRYOS" (1). Allegations of research misconduct were received by the University of Missouri-Columbia (MU) Provost, and an investigation found that the first author (K.D.) engaged in research misconduct by intentionally falsifying and fabricating digital images in the preparation of Figs. 4I; 4N; 4S; 2G; 3, J to L; S2, V to X; and S6, I to K accompanying the *Science* article. In addition, the original raw image files for the majority of the figures in the paper have not been located (the exceptions being the confocal scanning images in Figs. S1, S3, S4, S5, and S6), raising the possibility that the data they represent may also be suspect. We have decided to withdraw the article in its entirety in view of the fact that the paper was founded at least in part on falsified or fabricated images.

The corresponding author (R.M.R.) takes responsibility for placing excessive trust in his co-worker and for not assuring that a complete set of raw data existed at the time the questions first arose about the paper. We deeply regret any scientific misconceptions that have resulted from the publication of this article.

The first author resigned from MU shortly after the allegations of research misconduct were received and could not be found to sign the retraction.

R. MICHAEL ROBERTS,<sup>2</sup> M. SVAGURU,<sup>2</sup> H. Y. YONG<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Division of Animal Sciences, University of Missouri, Columbia, MO 65211, USA. <sup>2</sup>Institute for Genomic Biology, University of Illinois, Urbana-Champaign, IL 61801, USA. <sup>3</sup>BK21 Dental Research Institute, College of Dentistry, Seoul National University, 28 Yongun-dong, Chongno-gu, Seoul 110-749, Korea.

Reference

1. K. Deb, M. Svaguru, H. Y. Yong, R. M. Roberts, *Science* 311, 992 (2006).

*Editor's Note:* *Science* published an Editorial Expression of Concern (27 October 2006, p. 592) about this paper, which alerted readers to the then-ongoing investigation.

The Shortage of Science Teachers

SCIENCE DESERVES PLAUDITS FOR FOCUSING on the crisis in science education resulting from the lack of properly qualified K-12 teachers in the nation's public schools (News Focus Special: Preparing Teachers, 1 June, pp. 1270-1279). Calling attention to efforts in several states to engage research universities will hopefully begin to address the problem. Unfortunately, the supply side of this issue is only one of several critical, interacting elements of a complex sociopolitical system that is typically controlled or redesigned one element at a time. Focusing

only on the supply side is a losing strategy. Let me give examples from California, with which I am most familiar.

If all the graduates of California's public universities who have majored in math in a given year became credentialed teachers in the state, the numbers would still fall short of the projected demand for math teachers in the decade ahead. A second major problem is teacher retention, particularly in hard-to-staff, low-performing schools where "working conditions" are a major factor and where under-prepared teachers are predominantly located (1). Teacher attrition in the first 1 to 4 years diminishes the importance placed on increasing the number of entrants (2). The typical

explanation for this phenomenon that a teacher would give is that it stems from the loss of professional status in the teaching profession as a consequence of overemphasis on testing and rigid adherence to standards-based instruction. Teachers no longer enjoy the privilege of controlling delivery of curricula and thus acting as professionals, i.e., exercising judgment in the conduct of their classes.

Finally, teachers with whom I have worked value time above compensation. No university administration expects its faculty to spend the entire day standing in front of a class. Teachers in K-12 need time for col-



CREDIT: GETTY IMAGES.COM  
www.sciencemag.org on October 11, 2008

legial activity and professional development to discuss content and pedagogy and, above all, to reduce the sense of isolation that dominates their lives. As an engineering scholar, it is painfully clear to me that the public educational system will never function properly until policy and practice are consonant with a properly designed, controlled, and resourced system. As long as policy-makers continue to tinker with only selected parts of the problem, the "Gathering Storm" will continue to gain energy. If K-12 were an airplane, it never would have taken off.

KARL S. PISTER

Dean and Roy W. Carlson Professor of Engineering Emeritus, College of Engineering, University of California, Berkeley, Berkeley, CA 94720, USA.

2007年7月  
论文的三位  
作者，将该  
文章撤回。  
文章第一作  
者Kaushik  
Deb未签字。

# 科研道德伦理案例

## Case-3

**国家自然科学基金委员会  
对XXX学术不端行为的处理决定**

二〇〇九年四月二十日

## 国家自然科学基金委员会 关于xxx学术不端行为的处理决定

国家自然科学基金委员会监督委员会（以下简称“监督委员会”）收到来信，反映A等人的论文可能存在学术不端的行为。

经调查核实，B作为第一作者，A作为通讯作者发表的四篇标注科学基金项目（NO.30500661）资助的论文存在严重的学术不端行为，具体情况如下（部分略）：

**科学基金项目 (NO.30500661) 负责人A将其中的两篇文章作为研究成果提供在2007年度《资助项目进展报告》中。**

**论文1: Naunyn-schmiedeberg's Arch Pharmacol(2008)**

**存在抄袭剽窃、编造数据以及一稿两投 (与已发表论文部分结果相同) 的行为。**

**论文2: Phytother. Res. 22 1115-1124 ( 2008) ,**

**存在抄袭剽窃和编造数据的行为。**

**B作为第一作者发表的两篇标注该基金项目资助的论文为一稿两投, 分别为:**

**论文5. Phytomedicine 2007 Oct; 14(10):652-658**

**论文6. Phytother. Res. 21, 751-756(2007)**



监督委员会全体委员会议认真研究了调查报告和相关材料，认为B作为第一作者发表的标注科学基金资助（NO.30500661）的文章存在恶性学术不端行为，造成了严重负面影响。A作为基金项目负责人和上述论文的通讯作者，负有不可推卸的责任。根据《国家自然科学基金委员会监督委员会对科学基金资助工作中不端行为的处理办法》（试行）第十七条第四款规定，监督委员会决定撤销该科学基金项目（NO.30500661），并取消B科学基金申请资格7年（2009-2015年），并取消A科学基金申请资格5年（2009-2013年）。

★ 如果研究生在学习阶段养成了详细、规范地做实验记录的良好习惯，不仅会从实验记录中得到更多的收益，而且有利于养成严谨的科研作风并受益终生。

# 研究生实验记录的培训和规范化管理

孙 洵 魏海明 田志刚

**摘要:**介绍了中国科学技术大学生命科学学院免疫学研究所对研究生实验记录的培训和规范化管理的内容及方式方法,指出对实验记录进行“前期培训、过程检查和后期管理”,对于研究生树立良好的科研习惯、获得更为可靠的实验结果、防止科研不端行为的发生等起着举足轻重的作用。

**关键词:**研究生;实验记录;规范化

**作者简介:**孙洵,中国科学技术大学生命科学学院教授,合肥 230027;魏海明,中国科学技术大学生命科学学院教授,合肥 230027;田志刚,中国科学技术大学生命科学学院副院长,教授,合肥 230027。