

“生殖生物学与医学”课程中“人类辅助生殖技术”专题改革探索与实践

陈苏仁

北京师范大学生命科学学院，北京

收稿日期：2023年5月14日；录用日期：2023年6月13日；发布日期：2023年6月20日

摘要

“生殖生物学与医学”是北京师范大学开设的一门全校本科生自然科学类通识性课程。“人类辅助生殖技术”是学生最为感兴趣的授课内容之一。本着从学生兴趣和学习收益角度出发，我们将“人类辅助生殖技术”这一章节发展成为专题，包含理论课、实验课、拓展课和讨论课，并收到了良好的教育效果。本文对课程改革设计与实践经验进行介绍，以期为相关领域授课教师提供参考，推动大学生生殖健康教育事业的高质量发展。

关键词

生殖生物学与医学，人类辅助生殖技术，课程改革，实践经验

Exploration and Practice of Special Reform of “Human Assisted Reproductive Technologies” in the “Reproductive Biology and Medicine” Course

Suren Chen

College of Life Sciences, Beijing Normal University, Beijing

Received: May 14th, 2023; accepted: Jun. 13th, 2023; published: Jun. 20th, 2023

Abstract

“Reproductive Biology and Medicine” is a general course for undergraduate students in Beijing

文章引用: 陈苏仁. “生殖生物学与医学”课程中“人类辅助生殖技术”专题改革探索与实践[J]. 教育进展, 2023, 13(6): 3783-3788. DOI: 10.12677/ae.2023.136601

Normal University. “Human Assisted Reproductive Technologies” is one of chapters that students are most interested in. From the perspective of students’ interests and learning benefits, we developed this chapter into a special topic, including theoretical course, experimental course, extension course, and discussion course. We introduced the experience of teaching reform and practice in order to provide a reference for teachers in the related fields and to promote the high-quality development of reproductive health education for college students.

Keywords

Reproductive Biology and Medicine, Human Assisted Reproductive Technologies, Curriculum Reform, Practical Experience

Copyright © 2023 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

“健康中国 2030”规划纲要号召为实现“两个一百年”奋斗目标、实现中华民族伟大复兴的中国梦打下坚实健康基础，而生殖健康是“健康中国 2030”的重要内容之一。目前，我国面临人口负增长、生育年龄推迟、环境污染加剧和不孕不育率持续升高的多重难题[1]。在此社会背景下，加强生殖生物学与医学的科学研究与知识传播具有重要的现实意义。大学生生殖健康教育不但可以帮助大学生掌握生殖健康方面的科学知识，而且有助于其树立正确的生殖健康理念和生育观念[2]。因此，大学生生殖健康教育是大学课程中不可或缺的一项教学内容。

“生殖生物学与医学”是北京师范大学开设的一门全校本科生自然科学类通识性课程，授课教师一直从事精子生物学和男性不育一线科研与教学，清楚该领域的研究历史和最新科研进展，具备教研相结合的授课能力与条件。通过前期课程思政的建设，授课教师从挖掘科学史、最新科研成果进课堂、社会时事融入教学、普及生殖健康知识和创新教学手段等方面探索了将思政融入专业教学的具体方法。

连续几年的问卷调研和教学评价均显示学生对“人类辅助生殖技术”这一讲特别感兴趣，目前的课程设计无法充分满足学生们的求知欲。我们认识到兴趣是最好的老师，绝不应该忽视学生感兴趣的内容。因此，我们适时地开展了教学改革，将这一章节扩展成为“专题”，包含理论课、实验课、拓展课和讨论课。本文旨在探索兴趣引领“人类辅助生殖技术”专题改革的办法，以为教学同道们提供可行的思路、方法与经验。

2. 课程改革的内容

2.1. 理论课

人类辅助生殖技术是指体外对配子和胚胎进行操作，帮助不孕夫妇受孕的一组方法，包括夫(或供精)人工受精(artificial insemination, AI)、体外受精—胚胎移植(*In vitro* fertilization-embryo transfer, IVF-ET, 俗称一代试管)、卵胞浆内单精子注射(Intracytoplasmic sperm injection, ICSI, 俗称二代试管)和胚胎植入前遗传学诊断(Preimplantation genetic diagnosis, PGD, 俗称三代试管) [3]。

在理论课讲授中，我们详细介绍了人类辅助生殖技术的发展历程、技术原理、适应症、操作流程和

国家相关规章制度等内容。通过理论课学习,学生达到了预期学习目标:(1) 了解了人类辅助生殖技术的历史,如华裔科学家张明觉先生发现“精子获能”现象和罗伯特·爱德华兹开创了体外受精技术等;(2) 掌握了辅助生殖技术的原理和适应症,如 IVF 是让精子和卵子在体外自主完成受精且主要是解决女性因素(如输精管梗阻)导致的不孕、ICSI 是直接将一根精子显微注射到卵子内且主要是解决男性因素(如严重的少弱畸形精子症)导致的不孕、PGD 是指对植入前的胚胎进行遗传学检测且主要针对有遗传风险的夫妻;(3) 熟悉了辅助生殖技术的操作流程,如 IVF 的基本操作包括控制性超数排卵、B 超检测与取卵、取精与精子的处理、精子获能、体外受精、胚胎培养与质量等级判断、胚胎冻存与移植等,ICSI 的基本操作流程包括卵子的处理、精子的处理、显微注射仪的操作原理和显微注射等,PGD 的基本操作流程包括检验材料的选择与获取、遗传学诊断的原理和常见遗传病的诊断方法等;(4) 清楚了国家相关规章制度的制定背景与核心内容。

值得一提的是,我们还通过联系医院辅助生殖科和搜集网络资源等方法整理了不孕不育诊疗和辅助生殖技术操作的一手视频资料。理论教学中引入丰富的临床视频资源,不但增强了学生的学习兴趣、让其身临其境地了解了不孕不育诊疗和辅助生殖全流程操作,而且能够将教师讲授的知识印证到具体的临床实践中、对理论讲授提供了有益补充。

2.2. 实验课

实验课是提高教学质量的重要环节之一[4],本专题改革的特色之处在于引入了实验课。实验课的设置经过了多角度论证:(1) 在前期理论课学习中,学生们充分掌握了辅助生殖技术的原理和操作流程,具有开设实验课的理论基础;(2) 经过调研,学生们对于开展实验课表示出强烈的期待;(3) 授课教师实验室具备开展实验课的条件,研究生助教熟练掌握小鼠体外受精实验;(4) 实验课开设前进行了多次预备性实验,充分论证了开设实验课的可行性。

教学团队首先开展了实验课前准备,具体包括:(1) 动物伦理审批,因为实验课需要使用小鼠,我们向学院动物伦理委员会提出申请并获得了批准;(2) 动物实验操作培训,我们在实验课前对学生进行了动物福利与动物实验操作的培训;(3) 实验条件的准备,我们对实验室已有实验条件进行了整合,配置了二氧化碳培养箱、无菌操作台、体式显微镜(配有恒温台)和相差显微镜(配有拍照系统)等实验设备;(4) 实验材料与试剂耗材的准备,我们购置了 ICR 品系小鼠、孕马血清促性腺激素、人绒毛膜促性腺激素、TYH 精子获能液、HTF 受精液、KSOM 胚胎培养液、胚胎培养用矿物油、胚胎培养皿、口吸管、毛细玻璃管和手术器械等所需的试剂耗材。

教学团队精心设计了实验课的完整流程,总结如下:(1) 小鼠超数排卵,适龄雌鼠(6~8 周龄)间隔 48 小时经腹腔注射孕马血清促性腺激素(5 IU)和人绒毛膜促性腺激素(5 IU),注射时间选择晚六点,注射人绒毛膜促性腺激素后第二天早 8 点准时进行体外受精实验;(2) 培养滴的制作与平衡,体外受精实验前一晚制作精子获能滴(~200 微升/滴)、受精滴(~50 微升/滴)和胚胎培养滴(~50 微升/滴),覆盖矿物油,置于二氧化碳培养箱中平衡过夜;(3) 取精与精子获能,性成熟(10 周龄以上)雄鼠经麻醉后颈椎脱臼,取附睾尾,用精细镊将精子团挤出后置于精子获能滴中,放入二氧化碳培养箱中获能约 1 小时;(4) 取卵,雌鼠经麻醉后颈椎脱臼,剪下输卵管,在受精皿的矿物油中用注射器针头刺破输卵管壶腹部,卵团流出后将其用针头引导入受精滴;(5) 体外受精,精子获能后将适量精子(约 5 微升,吸取获能滴边缘精子)加入受精滴中,将受精皿放入二氧化碳培养箱中进行体外受精;(6) 捡卵与胚胎培养,体外受精 6 小时后,使用口吸管将受精卵从受精滴中挑出,清洗后置于胚胎培养滴中,放入二氧化碳培养箱中继续培养;(7) 早期胚胎发育观察与记录,受精实验第 2 天上午可观察到 2 细胞胚胎,拍照并统计受精率(受精率 = 2 细胞胚胎数/参与受精的卵总数),受精实验第 5 天中午可观察到囊胚,拍照并计算囊胚率(囊胚率 = 囊胚数/用

于培养囊胚的胚胎数), 2~5 天之间可以观察到 4 细胞胚胎、8 细胞胚胎和桑椹胚[5]。

同学们以小组的形式开展了小鼠体外受精实验, 并取得了较好的实验结果。虽然受精率和囊胚率偏低(这可能与体外操作时间过长和缺乏熟练度等相关), 每组同学均获得了各阶段胚胎的照片。将实验课引入教学体系中的尝试不但满足了同学们的好奇心, 而且让同学们真切地体验了体外受精和胚胎发育过程, 显著提升了学习收益。

2.3. 拓展课

“生殖生物学与医学”课程为全校本科生通识课, 选课学生中文科生占比高。考虑到选课学生的专业特点, 我们在理论课和实验课的基础上引入了拓展课。通过视频与讨论等多种教学手段, 授课教师和同学们共同探讨了如下与人类辅助生殖技术密切相关的话题: (1) 罗伯特·爱德华兹获得诺贝尔生理学或医学奖的巨大争议; (2) 中国大陆第一例“试管婴儿”的诞生历程; (3) 中国首例冷冻胚胎归属案所涉及的法律与伦理问题; (4) 人类辅助生殖技术延伸内容, 如精子库、卵子冷冻保存和“三亲”试管婴儿等。

其中, 中国首例冷冻胚胎归属案引发了同学们激烈的讨论。中国首例冷冻胚胎归属案是指江苏宜兴一对双独年轻夫妻不幸车祸身亡, 小两口生前在南京鼓楼医院做过试管婴儿并留下冷冻胚胎。为争夺胚胎保留香火, 双方老人与医院对簿公堂。法院一审判决冷冻胚胎不能继承, 而二审宣判支持双方老人共同处置冷冻胚胎。最终双方老人将胚胎运输到老挝并通过代孕的方式获得了生物学意义上的孙女[6]。同学们根据自身专业所学从法律、伦理、心理等多个角度对冷冻胚胎是否属于遗产、能否被继承发表了不同的观点。同学们还由此延伸开来, 热烈讨论出了人类辅助生殖技术存在的其他伦理问题, 如(1) 中国试管婴儿走过了 30 年, 目前超过 70% 的冷冻胚胎已与父母“失联”, 闲置冷冻胚胎是毁是留? (2) 夫妻进行试管并在医院冷冻了胚胎, 离婚后胚胎归谁? (3) 单身或同性恋人群是否具有生育权与生育自由, 是否可以做试管婴儿? (4) 辅助生殖技术是否存在滥用, 比如双胎或多胎移植等; (5) 如何看待明星通过试管和代孕生育小孩后不愿赡养的新闻事件等等。

拓展课是理论课和实验课的有益补充[7], 充分调动了同学们参与讨论的积极性, 并引导同学们主动思考如何利用专业所学解读社会事件, 某些观点引发了授课教师和其他同学的深刻思考。

2.4. 讨论课

讨论课是一种生动活泼的、教学效果显著的教学方法[8]。大学课堂不仅要为同学们传播知识, 更重要的是培养学生独立思考、主动探索、善于合作、勇于创新的能力。作为全校本科生通识课, 我们摒弃了传统的考试模式, 而是采用考核的方法。学生自愿组队并以团队的形式自由选择与人类辅助生殖技术相关的话题, 通过课下准备最终以课堂 PPT 汇报的形式参与考核。

同学们主动性强且准备充分, 结合自身专业背景和兴趣产生了许多有趣、新颖又深刻的选题, 如辅助生殖技术能否用于挽救我国的人口降低、不孕不育的“科技与狠活”(食品添加剂)、女性冻卵该不该被支持、中国生育史与生育观演变、我国人口生育政策变迁、新冠感染真的影响生殖吗等等。同学们团队合作意识强, 小组 PPT 报告形式多样、讲解生动、语言诙谐, 如有的小组采用了话剧和表演等展示手段令人印象深刻。

当然, 讨论课也存在一些问题: (1) 选课人数多、每组人数多、汇报时间短; (2) 一些同学的批判精神与能力稍显不足, 自己的思考较少; (3) 同学们多为搜集与整理已有的文献资料, 探索性内容较少; (4) 有同学反映小组中每位成员的贡献不同, 无法充分展示出个人的能力。上述暴露出的问题需要我们在今后的教学实践中循序渐进地改进。

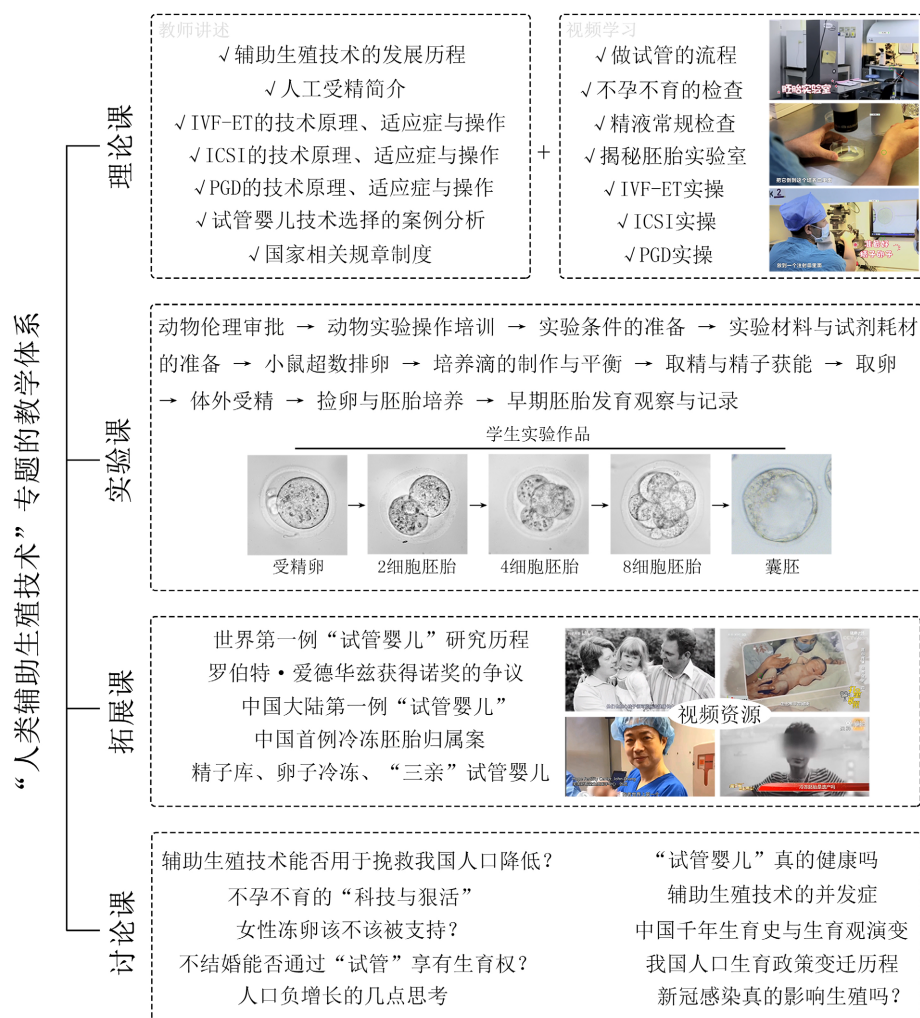


Figure 1. Diagram of the teaching system of the special topic “Human Assisted Reproductive Technology”
图 1. “人类辅助生殖技术”专题的教学体系

3. 结语

我们本着从学生兴趣和学习收益角度出发,将“生殖生物学与医学”这门课程中“人类辅助生殖技术”这一章节发展成为专题,包含理论课、实验课、拓展课和讨论课(图 1),收到了同学们的热烈欢迎,教学效果明显提升。我们的探索对其他课程的教学改革可能具有以下借鉴意义:(1) 以学生为中心,充分重视学生们感兴趣的内容,而非一味介绍老师觉得重要的知识;(2) 树立正确的教育观念,培养学生独立思考、主动探索与自我展示的能力,而非被动地接受知识的灌输;(3) 课程改革永远在路上,哪怕是成熟的课程也需不断地进行改革,切勿存在“职业倦怠”。

基金项目

北京师范大学 2022 年度“课程思政”建设项目一般项目(S222165)。

参考文献

- [1] 翟振武, 金光照. 中国人口负增长: 特征、挑战与应对[J]. 人口研究, 2023, 47(2): 11-20.

-
- [2] 周楠, 林其羿. 我国大学生生殖健康教育需求的现状与启示[J]. 中国性科学, 2019, 28(3): 143-146.
 - [3] Zegers-Hochschild, F., Adamson, G.D., de Mouzon, J., Ishihara, O., Mansour, R., Nygren, K., Sullivan, E. and Vanderpoel, S. (2009) International Committee for Monitoring Assisted Reproductive Technology (ICMART) and the World Health Organization (WHO) Revised Glossary of ART Terminology, 2009. *Fertility and Sterility*, **92**, 1520-1524.
<https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2009.09.009>
 - [4] 贾娜尔·吐尔逊, 王晶晶, 杜光明. 物理化学理论课与实验课的融合教学模式探索[J]. 大学化学, 2023, 38(1): 22-28.
 - [5] 董杰, 钱晨曦, 文亮, 雷晖, 陈书强, 王晓红. 超促排卵后体外受精对小鼠囊胚发育的影响[J]. 发育医学电子杂志, 2022, 10(2): 89-94.
 - [6] 王劲超. 冷冻胚胎的法律性质分析——围绕南京冷冻胚胎案判决讨论[J]. 产业与科技论坛, 2020, 19(1): 31-32.
 - [7] 邱辉. 大学英语拓展课对学生国家意识的建构——以“旅游英语”课程为例[J]. 浙江理工大学学报(社会科学版), 2022, 48(3): 293-299.
 - [8] 常英立, 李丛, 贾凌春, 张建军, 杨树瑚, 宋戈. 以讨论课为依托的大学物理教学改革实践——以上海海洋大学为例[J]. 教育现代化, 2017, 4(23): 47-48.