

# 对分课堂下本科生医学遗传学自主学习能力的培养

杨榆玲<sup>1</sup>, 罗兰<sup>1</sup>, 钱源<sup>2</sup>, 杨芳<sup>1</sup>

1. 昆明医科大学基础医学院, 昆明 650500
2. 昆明医科大学第一附属医院, 昆明 650032

**摘要:** 医学遗传学是一门衔接基础和临床的桥梁学科, 是医学专业学生必须掌握的重要基础课程之一。为了培养学生的自主学习能力, 提高医学遗传学的教学质量, 在医学遗传学教学中采用对分课堂教学模式。在教学设置中, 给予学生自主学习的流程和时间保障, 并在讲授、讨论和作业等环节, 积极引导自主学习。大学生自主学习量表测评显示, 学生在学习动机和学习策略方面较教学实施前均有增强, 测评总分明显增加, 自主学习能力得到提升, 取得满意的教学效果。

**关键词:** 对分课堂; 医学遗传学; 自主学习; 大学生自主学习量表

## Cultivation of undergraduates' self-regulated learning ability in Medical Genetics based on PAD class

Yuling Yang<sup>1</sup>, Lan Luo<sup>1</sup>, Yuan Qian<sup>2</sup>, Fang Yang<sup>1</sup>

1. School of Basic Medicine, Kunming Medical University, Kunming 650500, China
2. The First Affiliated Hospital of Kunming Medical University, Kunming 650032, China

**Abstract:** Medical Genetics bridges basic research and clinical studies. It is one of the important basic courses for medical students. To cultivate students' self-regulated learning ability and improve the teaching quality of Medical Genetics, a presentation-assimilation-discussion (PAD) class mode is adopted in the teaching process. In the teaching setup, we gave students the proceedings and time guarantee for self-regulated learning, and guided the students through teaching, discussion and homework for their independent learning. The resulting evaluation of "Self-Regulated Learning Scale for College Students" shows that the students' learning motivation and learning strategy are enhanced compared with those before the implementation of PAD teaching, the total score of the evaluation is significantly increased, the students' self-regulated learning ability is improved, and satisfactory teaching results are achieved. We conclude that PAD class could contribute to students' self-regulated learning.

收稿日期: 2020-06-19; 修回日期: 2020-09-00

基金项目: 中华医学会医学教育分会中国高等教育学会医学教育专业委员会医学教育研究项目(编号: 2018B-N02018)和昆明医科大学教研教改项目(编号: 2020-JY-Y-003, 2019-JY-Y-036)资助[supported by Medical Education Research Project of Chinese medical association Medical Education Branch and China association of higher education Medical Education Professional Committee (No.2018B-N02018), and Teaching Reform and Research Projects of Kunming Medical University (Nos. 2020-JY-Y-003, 2019-JY-Y-036)]

作者简介: 杨榆玲, 副教授, 研究方向: 分子遗传学。E-mail: ylyang17@sina.com

DOI: 10.16288/j.ycz.20-186

网络出版时间: <https://kns.cnki.net/kcms/detail/11.1913.R.20200928.1107.002.html>

URI: 2020/9/29 13:54:45

**Keywords:** PAD Class (presentation-assimilation-discussion class); Medical Genetics; self-regulated learning; self-regulated learning scale for college students

医学遗传学是一门衔接基础和临床的桥梁学科,对现代医学的发展有着广泛而深刻的影响<sup>[1]</sup>,对学生而言有相当的难度。在很多院校,本课程是给低年级学生开设的基础课,学时相对较少,教学任务繁重<sup>[2]</sup>。随着遗传病的诊断、治疗和预防逐渐成为临床医学的重要工作,医学生必须要有扎实的医学遗传学理论基础。然而,很多本科生没有明确的学习目标,没有养成良好的学习习惯,普遍缺乏自主学习的能力<sup>[3]</sup>。根据 Zimmerman 的经典理论,自主学习的核心是学生积极主动控制调节自己的学习<sup>[4]</sup>,自主学习能力的培养是发展学生终身学习能力的重要手段<sup>[5]</sup>。学科本身的特性和学生自主学习能力的不足成为制约医学遗传学教学质量的两个重要因素。在医学遗传学的教学中,如何改进教学,培养学生的自主学习能力,切实提高教学质量,成为越来越多的教育工作者共同关注的课题。

## 1 对分课堂与自主学习能力的培养

2014 年,复旦大学张学新教授开创了一种适合中国高校教学特点的教学模式:对分课堂<sup>[6]</sup>。对分课堂把教学分为讲授、内化吸收和讨论 3 个时间上相互分离、但内容上密切关联的过程。课堂的前半部分学生讨论上周授课内容,后半部分教师讲授新的教学内容。在两次上课的间隔时间内,学生根据自身情况自主学习,内化吸收知识。它并非将传统讲授式教学与讨论式教学简单的融合,其创新点在于把讲授和讨论时间错开,促使学生在课后利用一段时间完成自主学习<sup>[7]</sup>。

对分课堂的教学组织本身就具备培养学生自主学习能力的特点。对分课堂的讲授注重“精讲留白”,反对陷入细节<sup>[8]</sup>。教师讲授的是章节的重点难点,旨在为学生的自主学习搭建知识框架。随后的内化吸收环节,学生需要通过课后自主学习,将“留白”的部分补充完善,完成知识的整合构建。而下一次课讨论的作用在于解答学生在自主学习过程中遇到的困难。

我们尝试将对分课堂教学模式应用于医学遗传学的教学,期望借助教学模式的改变,培养学生自主学习的能力和学习意识,让学生终身受益。

## 2 教学实践

### 2.1 教学对象

在本校 2018 级开设医学遗传学课程的班级中,随机选取一个临床专业教学班(109 人)为教学对象。所有学生自愿参与本研究。

### 2.2 教材及授课内容

选用教材为龙莉、杨明主编的《医学遗传学》(科学出版社,2018)。授课内容包括“单基因遗传病”、“多基因遗传病”、“染色体病”和“遗传病的诊断和治疗”等 10 个授课章节。

### 2.3 教学实施

#### 2.3.1 课堂组织

采用对分课堂教学模式。教学分为讲授、内化吸收和讨论 3 个部分。第一次课上教师介绍对分课堂教学模式及学习要求,讲解《绪论》,布置课后作业。课后学生在自主学习的基础上,独立完成课后作业,内化吸收知识,准备交流。第二次课前半段学生根据作业开展小组讨论,教师不直接参与小组讨论,而是督导小组讨论或组织开展班级讨论;后半段教师讲授下一章节的重点难点、搭建知识框架,布置课后作业。以此类推。教学内容安排和课后作业详见表 1。

讨论时将 4~6 个学生编为一个学习小组。尽量做到每组均包含学习能力好中差的学生。讨论分为小组讨论和班级讨论。学生在小组内一同分享学习体会、互相解答作业中遇到的难题。遇到组内解答不了的难题,教师参与讨论;班级讨论时,根据学生提交的作业中反映出来的共性问题,或教师自主选择,确定讨论主题,以学习小组为发言单位开展

班级讨论。

### 2.3.2 作业

作业形式包括读书笔记、病例分析、文献报告、应用设计等。每次授课结束布置作业。要求在下次上课前,通过“对分易”网络课程平台等途径提交作业给授课教师。

**读书笔记:**引导学生及时对所学知识进行梳理总结,补充课堂上教师留白的部分,进而独立构建各章节之间的相互联系。

**病例分析:**涉及鉴别疾病、熟悉疾病的发生机制、完成发病风险评估等一系列内容,着力培养学生的综合应用能力。督促学生做到独立思考、查阅资料,学会自己解决问题。

**文献报告:**向学生提供 1 篇涉及本学科研究进展或经典理论的文献,学生自主查阅相关文献,在广泛阅读的基础上,综合思考,形成自己的理解,最后以小组为单位在全班进行文献解读汇报。

**应用设计:**引导学生将所学知识应用于具体的临床实践,激发学生的学习热情,在应用的过程中促进学生对理论知识更深层次的理解,做到“在学中用,在用中学”。

### 2.3.3 考核

采取形成性考核。平时成绩占 50%,期末闭卷考试占 50%。平时成绩由课后作业评分和阶段测试成绩组成。

### 2.3.4 教学设计举例

以“常染色体显性遗传病”为例。在精讲系谱分析的概念、系谱绘制要点、AD 系谱特征后,向学生提供病例:男性患儿,3 岁。智力正常,生长发育不良。查体:头大、额突出、马鞍鼻、躯体矮小、躯干相对较长、四肢短小。X 线检查显示:掌骨和指骨短,其余无异常。临床诊断:软骨发育不全。家族史:患者的父母、外祖父为同病患者;患者的外祖母、祖父母、大舅、小叔均正常;患儿是父母的第 3 个孩子,他的同胞中一个由于病情严重已于婴儿期死亡(患者父母的第一个孩子,男),另一个正常(患者父母的第二个孩子,女)。

根据提供的病例,课后学生需要独立完成以下问题:(1)应用标准系谱符号绘制系谱图。(设计意图:要求学生根据病例描述的实际患病情况绘制系谱图,培养学生将理论知识应用于实践的能力);(2)该病有哪些遗传特点?(设计意图:要求学生根据系谱图归

表 1 对分课堂教学模式下教学内容及课后作业

Table 1 Course contents and homework in PAD class

教学章节	讲授内容	课后作业
绪论	遗传病概述,介绍对分课堂教学流程和要求	调查报告:身边的遗传病
基因突变与 DNA 多态	基因突变的类型、DNA 多态的类型	读书笔记:以“亮考帮”形式完成
染色体与配子发生	人类正常核型、人类染色体国际命名体制	读书笔记:以“亮考帮”形式完成
染色体畸变	染色体畸变的概念、数目畸变产生的机制、倒位携带者及平衡异位携带者	读书笔记:以思维导图形式完成
染色体病	染色体病的概念、分类,代表性染色体病的遗传机制	设计 21 三体综合征宣传册
单基因遗传病	单基因遗传及单基因遗传病的基本概念,单基因遗传病的遗传方式	病例分析:软骨发育不全、血友病
多基因遗传病	多基因遗传及多基因遗传病的基本概念,多基因遗传病的特点	病例分析:以白化病和原发性高血压为代表,比较单基因遗传与多基因遗传的区别
线粒体遗传病	线粒体遗传病的概念、线粒体基因组的遗传特征	文献报告:Leber 遗传性视神经病
群体遗传	基因频率和基因型频率的概念、遗传平衡定律	病例分析:判断一个特定群体是否遗传平衡
遗传病的诊断和治疗	诊断类型、重要的诊断技术	设计 21 三体的产前筛查和产前诊断流程图

“亮考帮”指学生自主学习内化吸收后,将所学知识分为 3 个层次的问题,“我会的”、“我会的可能你不会的”和“我不会的”,这 3 个层次的问题依次对应于“亮闪闪”、“考考你”、“帮帮我”,简称为“亮考帮”<sup>[9]</sup>。

纳疾病遗传特点,培养学生归纳总结提炼要点的能力);(3)该病的遗传方式是什么?(设计意图:要求学生根据遗传特点推断遗传方式,培养学生灵活运用理论知识的能力);(4)患儿如果生育,其子女患病风险多高?(设计意图:学生只有先推导出患儿的基因型,才能进行再发风险的推测。AD 患者的基因型可以是显性纯合(AA)也可以是杂合(Aa),如何确定?这就需要学生关注患者同胞的发病情况。由病例描述“患者一个同胞病情严重致死,另一个正常”,再结合自主学习内容“影响单基因遗传病分析的因素”,首先推测出该病属于不完全显性遗传,进而得出患者基因型为 Aa。此问重在培养学生抓住问题要点、深入思考的能力)。

下一次上课时,以学习小组为单位组织课堂讨论。学生针对病例分析题分享自己的思考结果,互相解答疑惑。遇到小组无法解答的问题,可请教老师或展开班级讨论。讨论结束,整理出小组答案,提交学习报告。

## 2.4 自主学习能力的培养效果评价

### 2.4.1 测评量表

采用华南师范大学朱祖德教授等编制的《大学生自主学习量表》进行问卷调查<sup>[10]</sup>。该调查量表由学习动机分量表和学习策略分量表组成。学习动机分量表包括“学习自我效能感”、“内在目标”、“学习控制感”、“外在目标”、“学习意义感”和“学习焦虑”等 6 个因素。学习策略分量表包括“一般方法”、“学习求助”、“学习计划安排”、“学习总结”、“学习评价”和“学习管理”等 6 个因素。每个因素又下设多个题目,全表共计 69 个题目。每题以六点量表形式作答,从“非常不符合”、“不符合”、“比较不符合”、“比较符合”、“符合”到“非常符合”,依次记为 1 至 6 分。反向题目反向计分。量表得分越高,表示自主学习能力强。

量表的信度分析:以克伦巴赫  $\alpha$  系数作为该量表的内部一致性指标。各个维度的内部一致性系数基本都在 0.6 至 0.8 之间;两个分量表的总体内部一致性系数达到 0.8 和 0.9。分析各维度与分量表总分的相关显示,各相关系数在 0.41 至 0.84 之间( $P < 0.00$ )<sup>[10]</sup>。

量表的效度检验:量表的结构效度检验表明,各分量表内部各维度的相关系数有高有低,动机分量表与总量表的得分相关系数为 0.96,策略分量表为 0.92。此外,由专业人士对量表进行的内容效度检验,及以学生期末考试成绩对量表进行的效标关联效度检验,均显示量表较好地达到了心理测量学的要求<sup>[10]</sup>。

### 2.4.2 测评实施

采用纵向资料比较。分别于教学开始前和教学结束后,通过“问卷星”平台向学生发放问卷测评。教学开始前发放问卷 109 份,回收有效问卷 108 份。教学结束后发放问卷 109 份,回收有效问卷 107 份。最终 105 份问卷纳入统计学分析。比较两次测评结果,进行教学效果评价。

## 2.5 学习成绩评价

随机选取同级同专业一个教学班(108 人)为对照班。对照班采用普通讲授式教学,与实验班学生入学成绩相当,授课教师相同,教学进度一致。期末考采用相同考卷,比较两个班期末考试卷面成绩平均分。

## 2.6 统计学方法

从“问卷星”平台导出 excel 形式数据,建立数据库。以 SPSS 19.0 进行统计分析。计量资料以(均值 $\pm$ 标准差)表示。教学实施前后 12 个因素的比较采用配对样本  $t$  检验,以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义;实验班和对照班学习成绩比较,采用独立样本  $t$  检验,以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 3 结果

《大学生自主学习量表》调查结果显示,通过对分课堂教学,学生量表测量总分有明显增加。在学习策略,即学习行为的主动调节方面有较大提升。其中“学习求助”、“学习计划安排”、“学习评价”和“学习管理”都与教学实施前有显著性差异。表现在学生遇到困难时不胆怯,能够积极向老师或同学寻求帮助;在学习前,能够对自己的学习活动有

所计划和安排;在学习进行中,还能对自己的学习计划和时间安排进行适时评价,以便及时调整;并且能够在一定程度上,对自己的学习行为和学习时间加以控制。在学习动机方面,对分课堂实施后,学生的“学习自我效能感”明显增加。其余因素没有显著性差异。详见表 2。

对分课堂教学后,随着自主学习能力的提升,学生学习成绩更加优秀。期末考试卷面成绩分析显示,考试平均分实验班和对照班分别为 72.29 和 69.20。详见表 3。

## 4 讨论

### 4.1 本科生自主学习现状及相关研究进展

自主学习是指学习者在总体教育目标的宏观调控下,在教师的指导下,自主制定学习计划,选择学习策略,安排和管理时间,控制和评价学习成效的一种学习过程<sup>[11]</sup>。与中学阶段相比,大学生每学期选课较多,学业负担较重,课外学习时间相对充足,自主学习能力是其完成学习任务的必要保障,也是培养其终身学习能力和意识的基础。然而,由于许多学生在中小学阶段忽视了自主学习能力的培养<sup>[12]</sup>,入学后,传统的讲授式教学强调教师知识体

系的完备性,较少关注学生的自主学习。导致大部分大学生自主学习能力低下。如何培养学生的自主学习能力,改变目前高校教学过程中师生交互少,学生被动接受,主动性低的局面,成为各学科教学改革关注的重点。

针对医学遗传学教学中学生自主学习能力的培养,教育工作者做了许多尝试。有研究通过明确学习目标、合理安排教学内容、构建自主学习环境,提高学生的自主学习能力<sup>[13]</sup>。有研究着力于改变教学观念,采取基于问题的教学、角色互换教学等多种教学方法,发挥学生主体地位<sup>[14]</sup>。也有研究以课程评价体系为切入点,采取多样化考核,促进学生自主学习能力培养<sup>[15]</sup>。还有研究利用网络平台指导学生自主性学习<sup>[16]</sup>。不同的研究方法均取得了一定的成效。

### 4.2 对分课堂培养学生自主学习能力的教学设置

我们采取改进教学模式,以对分课堂教学培养学生自主学习能力,是基于以下考虑:

首先,对分课堂教学模式下,教学包括 3 个核心过程——讲授、内化吸收和讨论。知识的“内化吸收”就是学生进行自主学习的过程。可见,对分课堂从设计之初,就为学生预留了自主学习的时间。

表 2 教学实施前后《大学生自主学习量表》测评比较

Table 2 Evaluation with the “Self-Regulated Learning Scale for College Students” before and after teaching

因素		满分	教学实施前( $\bar{x}\pm s$ )	教学实施后( $\bar{x}\pm s$ )	<i>t</i>	<i>P</i>
学习动机分量表	学习自我效能感	36	24.714±5.390	27.143±5.436	3.237	<b>0.002</b>
	内在目标	48	38.248±6.501	39.171±6.132	1.117	0.267
	学习控制感	42	32.619±6.854	34.357±5.065	1.370	0.178
	外在目标	18	11.314±3.312	11.781±3.258	1.102	0.273
	学习意义感	12	10.581±1.786	10.371±1.636	-0.866	0.389
	学习焦虑	24	18.162±4.041	19.095±3.266	1.841	0.068
学习策略分量表	一般方法	72	53.643±11.580	57.000±9.663	1.478	0.147
	学习求助	54	38.448±7.766	41.448±8.082	2.859	<b>0.005</b>
	学习计划安排	36	24.924±5.792	27.257±5.619	3.072	<b>0.003</b>
	学习总结	30	22.181±4.611	23.210±4.409	1.711	0.090
	学习评价	18	12.314±3.332	13.742±3.214	3.266	<b>0.001</b>
	学习管理	24	12.010±4.976	15.905±3.663	6.904	<b>0.000</b>
总分		414	303.476±46.852	316.581±46.517	2.121	<b>0.036</b>

注:采用配对样本 *t* 检验,以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

表 3 实验班与对照班期末考试卷面成绩比较  
Table 3 Comparison of the final exam results between the experimental class and the control class

	人数	成绩( $\bar{x}\pm s$ )	<i>t</i>	<i>P</i>
实验班	109	72.294±10.873	2.252	0.025
对照班	108	69.204±9.271		

注:采用独立样本 *t* 检验,以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义

这是教学过程中学生自主学习的时间保障。从教学的流程上看,“内化吸收”是不可或缺的重要环节。对分课堂教学活动的参与者中,教师必须将“讲授”和“讨论”分开,以便给予学生足够的自主学习时间。以“常染色体显性遗传病”教学为例,教师在“系谱分析的概念”、“系谱绘制要点”和“AD 系谱特征”的讲授之后,并没有直接让学生开展典型病例的讨论,而是以一段课后时间将两者间隔开来。学生必须利用这段间隔时间完成自主学习、独立解答作业问题,下一次课针对软骨发育不全病例的讨论环节,将检验自主学习的效果。这就是教学过程中学生自主学习的流程保障。有了时间保障和流程保障,自主学习才能真正在学生的学习行为中得以落实。

其次,在对分课堂模式下,教师通过讲授为学生搭建知识基本框架,为课后的自主学习奠定基础。课后作业的布置,实质上是由教师向学生提供解决问题的线索,引导学生自主学习。同样以“常染色体显性遗传病”教学为例,课上教师讲授知识要点,课后作业为病例分析。教师对病例设置了“应用标准系谱符号绘制系谱图”、“该病有哪些遗传特点”、“该病的遗传方式是什么”以及“患儿如果生育,其子女患病风险多高”等 4 个问题,学生在自主学习的基础上,经由密切关联、层层递进的设问引导,得以将基础知识应用于解决临床实际问题。

再次,自主学习虽然具有独立性的特点,但它并不意味着个人封闭式的学习,并不排斥合作学习。上述病例分析的第 4 问“患儿如果生育,其子女患病风险多高”,具有一定的难度。学生需要关注患者同胞的发病情况,同时结合自主学习内容才能得出正确的答案。很多学生回答错误,个别学生无从作答。此时讨论环节就能对自主学习起到很好的辅助作用。由于对分课堂中的讨论是当堂讨论上堂讲授的内容,是学生在进行了自主学习之后才开展的有

准备的讨论,因而能够保证其有效性。反过来,有效的讨论互动因为切实解决了学生的疑问,让学生体验到自主学习的成就感,因而增强了自主学习的动力和积极性。

### 4.3 对分课堂教学模式下学生自主学习能力的提升

《大学生自主学习量表》调查结果显示,我们实施对分课堂教学后,量表测量总分有显著性增加,说明学生的自主学习能力有所增强。具体表现在,学生在自主学习的学习策略方面有了很大提升。学习策略的 6 个因素中,“学习求助”、“学习计划安排”、“学习评价”和“学习管理”等 4 个因素均呈现显著性增强。在学习动机方面,学生的“学习自我效能感”明显增加,表明学生在学习中获得了一定的成就感和对自主学习的胜任感。我们认为,正是在对分课堂各个教学环节的共同作用下,学生在学习习惯以及学习行为的自我调节方面发生了改变,也在一定程度上,影响到了学习动机,获得了学习的信心,最终提升了学生的自主学习能力。“内在目标”、“学习控制感”、“外在目标”、“学习意义感”和“学习焦虑”这些学习动机因素,教学实施前后没有显著增加。这可能与学习动机作为一种引发与维持学生的学习行为,并使之指向一定学业目标的动力倾向,需要通过持续一段时间、全教学过程(不只是某一学科)的培养才能有所提高有关。而学习策略中“一般方法”和“学习总结”,由于在中学阶段已强调其重要性并反复实践,故教学实施前后没有显著差异。自主学习能力提升,直接影响学生的学习成绩。我们的研究表明,实验班学生学习成绩较对照班更优秀,取得满意的教学效果。

我们的教学实践显示,对分课堂教学模式能够有效提升大学生自主学习能力,切实提高医学遗传学教学质量。一个教学班学生人数有限,未来我们将在多个教学班同时开展以培养学生自主学习能力的目标的对分课堂教学,力争在更大范围内取得预期的教学效果。另外,在今后的教学实践中,还应充分考虑学科本身和医学生自身特点,进一步改进教学方法,激发学生的学习内驱力,培养出具备终身学习能力的大学生。

## 参考文献(References):

- [1] Li P. Teaching of Medical Genetics. *Hereditas(Beijing)*, 1988, 10(6): 36–38.  
李璞. 关于医学遗传学教学. *遗传*, 1988, 10(6): 36–38. [DOI]
- [2] Zhang YZ. Thinking and practice of medical students' self-regulated learning and clinical practice ability training in medical genetics. *Bulletin of Biology*, 2013, 48(1): 33–37.  
张颖珍. 关于医学生自主学习和临床实践能力培养在医学遗传学教学中的思考与实践. *生物学通报*, 2013, 48(1): 33–37. [DOI]
- [3] Shi F, Li JZ, Lu GF. Research on the cultivation of the ability of students for self-directed learning in the medical genetics teaching. *Chin J Med Edu*, 2008, 28(1): 68–69.  
史芳, 李金钟, 陆国芳. 医学遗传学教学中中学生自主学习能力培养. *中华医学教育杂志*, 2008, 28(1): 68–69. [DOI]
- [4] Zimmerman BJ. A social cognitive view of self-regulated academic learning. *J Educ Psychol*, 1989, 81(3): 329–339. [DOI]
- [5] Zhang YP, Tang CJ, Zhang M, Ruan AC. The Influence of the distance tutor system on the self-regulated learning ability of junior college nursing students under the network learning platform. *Health Voc Educ*, 2020, 38(10): 110–111.  
张云萍, 汤春菊, 张梅, 阮爱超. 网络学习平台下远程导师制对专科实习护生自主学习能力的影响. *卫生职业教育*, 2020, 38(10): 110–111. [DOI]
- [6] Zhang XX. PAD Class: A new attempt in university teaching reform. *Fudan Edu Forum*, 2014, 12(5): 5–10.  
张学新. 对分课堂: 大学课堂教学改革的新探索. *复旦教育论坛*, 2014, 12(5): 5–10. [DOI]
- [7] Guo SR. Research and practice of mixed teaching mode based on "Internet + PAD class". *Heilongjiang Edu(Theor Prac)*, 2017, (3): 39–41.  
郭树荣. 基于“互联网+对分课堂”混合式教学模式研究与实践. *黑龙江教育(理论与实践)*, 2017, (3): 39–41. [DOI]
- [8] Cheng RF, Zhang XX. Optimizing teaching in PAD class enhancing students' autonomy in learning. *Educ Teach Forum*, 2018, 43(10): 169–171.  
陈瑞丰, 张学新. 优化对分课堂讲授, 提升学生学习自主性. *教育教学论坛*, 2018, 43(10): 169–171. [DOI]
- [9] Wei XL. Research on design of “LiangKaoBang” Based on “Pad class”. *The Road to Success*, 2019, (22): 14–15.  
魏小莉. 基于“对分课堂”的“亮考帮”设计研究. *成才之路*, 2019, (22): 14–15. [DOI]
- [10] Zhu ZD, Wang JQ, Zhang W, Ye QQ. Construction of self-regulated learning scale for college students. *Psychol Dev Edu*, 2005, 21(3): 60–65.  
朱祖德, 王静琼, 张卫, 叶青青. 大学生自主学习量表的编制. *心理发展与教育*, 2005, 21(3): 60–65. [DOI]
- [11] Shou MH. The study on students' independent study management in radio and TV university – take PH radio and TV university as an example[Dissertation]. *East China Normal University (Shanghai)*, 2008.  
寿明鹤. 电大学生自主学习管理研究—以 PH 电大为例[学位论文]. 上海: 华东师范大学, 2008. [DOI]
- [12] Tao W. “Increasing the burden on undergraduates must cultivate their self-regulated learning ability”. *China Education Daily*, 2018-09-20 (7).  
陶伟. 《大学生“增负”须培养自主学习能力》. *中国教育报*, 2018-09-20 (7). [DOI]
- [13] Shi F, Li JZ, Lu GF. Research on the cultivation of the ability of students for self-directed learning in the medical genetics teaching. *Chin J Med Edu*, 2008, 28(1): 68–69.  
史芳, 李金钟, 陆国芳. 医学遗传学教学中中学生自主学习能力培养. *中华医学教育杂志*, 2008, 28(1): 68–69. [DOI]
- [14] Liu ZP, Li ZX, Tian HY, Pan XY, Wang HJ, Jin YJ, Lin DJ. Research and practice of medical genetics teaching based on developing self-regulated learning ability. *Chin Educal Techn Eq*, 2015, (22): 88–89.  
刘忠平, 李质馨, 田洪艳, 潘晓燕, 王弘珺, 金玉姬, 林冬静. 基于自主学习能力培养的医学遗传学教学研究与实践. *中国教育技术装备*, 2015, (22): 88–89. [DOI]
- [15] Xun H, Weng XJ, Zhang YC, Xiu JF, Yang M. Constructing a medical genetics course evaluation system for building self-learning capacity. *Basic Clin Med*, 2019, 39(5): 759–762.  
寻慧, 温小军, 张迎春, 修江帆, 杨明. 构建以自主学习为核心的医学遗传学课程评价体系. *基础医学与临床*, 2019, 39(5): 759–762. [DOI]
- [16] Li YX, Zhang FX, Zhao X, Cai MH, Yan YM, Hu YK. Exploration and practice of genetics teaching assisted by network technology platform. *Hereditas(Beijing)*, 2010, 32(4): 393–396.  
李雅轩, 张飞雄, 赵昕, 蔡民华, 晏月明, 胡英考. 利用网络平台辅助遗传学教学的探索与实践. *遗传*, 2010, 32(4): 393–396. [DOI]