

借助超星学习通 推动大学物理“课堂革命”^{*}

徐红霞

(上海工程技术大学数理与统计学院 上海 201620)

(收稿日期:2020-02-10)

摘要:一流本科教育的建设,必须深化教育教学改革,大力推进现代信息技术与教学深度融合.对于公共基础必修课——大学物理的课程建设,应以“课堂教学”为主阵地,切实提高课堂效率.本文笔者应用超星泛雅平台和学习通 APP 提供的教学技术,改变“满堂灌”的传统课堂,将课堂学习、移动学习和网络学习有机结合.在课堂教学中,笔者主要应用了学习通的课堂签到、选人、主题讨论和课堂测验等功能,以“理想气体的温度和分子平均平动动能的关系”为案例,本文介绍了课堂测验的设计目的、题目设计、测验结果及测验数据分析.最后,笔者给出了课堂应用学习通的一些建议,这些建议也适用于其他课堂教学工具.

关键词:大学物理 课堂教学 学习通

教育部关于本科教育的 2018 年工作会议和系列指导性文件^[1,2],以及国家级 2019 年优质在线课程和一流本科课程的申报条件,都表明了一种信息:本科教育即将进入新时期,新的现代信息技术深度融入课程教学,将推动“课堂革命”.“新型冠状病毒”疫情在 2020 年初突然发生,现代信息技术的使用和在线课程的建设被迫提前走上历史舞台.疫情之后,线上线下混合式教学必将成为高校教学的主流方式.

笔者在 2018 年和 2019 年的课堂教学中,借助超星的“一平三端”,改变“满堂灌”的传统课堂,开展了大学物理的课堂教学改革的探索.在本文,笔者给出大学物理的新时代建设定位,应用超星学习通的课堂案例及其使用建议,提供给同行作为教学参考.

1 大学物理课程的新时代建设定位

教育部高等教育司司长吴岩的 2018 年“建设中国金课”报告^[3]和教高〔2019〕8 号文^[2],都给出了金课的高阶性、创新性和挑战度的“两性一度”标准,并写入一流本科课程建设的基本原则中.对地方普通高校来说,线上金课拼不过名校名师,线上线下混合式金课的实施有难度.作为地方普通高校的公共

基础课,大学物理课程如何进行“金课”建设?

1.1 大学物理的课程特点

大学物理是理工科院校的一门公共基础必修课.与专业课程相比,其课程内容抽象,理论性强,不易与实际问题相联系;其理论的逻辑性强,题目训练是其必须的学习方法.像案例点评、研讨辩论、项目探究等教学方式,笔者认为并不适合这门课程的教学.

在地方普通高校,学生的物理基础差强人意,自学能力、学习的主动性和自觉性也不是很好.像生讲生评、以练代讲等教学方式,笔者认为也不适合地方普通高校的大学物理课程教学.

由于师生比低,大多数地方普通高校的大学物理课程采取大班授课,班级人数往往超过 100 人.翻转课堂的生讲生评、教师导演学生串演、边做边评、生问生答等形式,无法保证学生的充分参与,也就不能保证好的教学效果.这样的翻转课堂模式也不适合进行大班授课.

在地方普通高校,学生学习物理的态度不是很理想.图 1 是 2019—2020 学年第一学期笔者所教两个班级学生的“大学物理课外学习时间”的调查结果(本文数据均来自这两个班级).选项 C 和 D 的比例之和,两个班分别只有 9.8% 和 14.5%.对于每周

^{*} 2019 年上海工程技术大学金课培育计划,项目编号:g201921001

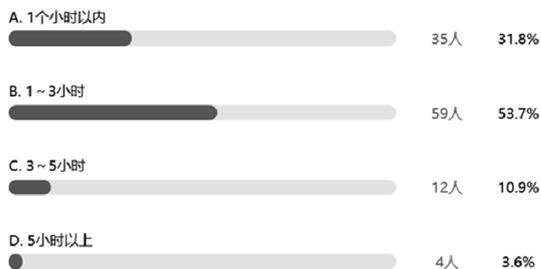
作者简介:徐红霞(1970—),女,副教授,主要从事大学物理的教学与研究.

4学时的大学物理课,这个结果表明,学生对这门公共课的重视程度不高,课外的投入时间不多.像这类公共基础课程,要求学生在课外用太多的时间,也不

现实.因此,笔者认为,对公共基础课来说,抓“课堂效率”是最经济也最受学生欢迎的做法.

11. 必答 [单选题]本课程你的每周课外学习的平均时间约为

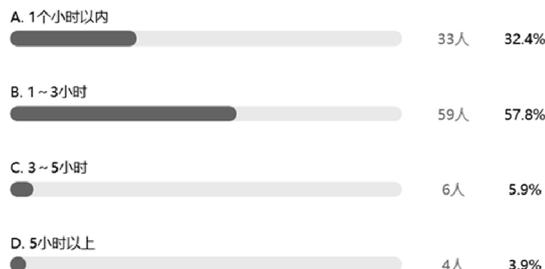
已答: 110人



(a) 1班调查结果

11. 必答 [单选题]本课程你的每周课外学习的平均时间约为

已答: 102人



(b) 2班调查结果

图1 大学物理课外学习时间调查

1.2 大学物理课程的新时代建设定位

鉴于以上的分析,笔者给出地方普通高校的大学物理课程建设的经济有效且具有可行性的做法.金课建设当以“线下金课”为主要建设目标,课程教学当以“深度融入新的现代信息技术”推动“课堂革命”为主要建设内容,课程改革当以“课堂教学”为主阵地,提高课堂效率当为教师们的努力方向.

2 借助超星“学习通”推动大学物理“课堂革命”的探索

完成教学目标是课程设计的基本准则.教学手段和方法的选用要为高效完成教学目标服务,不能“为用而用”,不能过于“花哨热闹”,不能“华而不实”.笔者认为,选用实用的现代教学手段,把教师“教”为中心转为以学生“学”为中心,让学生把头抬起来,参与到课堂教学中,才能提高课堂的学习效率.

2.1 学习通的课堂应用

借助超星电脑端的“泛雅平台”和移动设备端的“学习通”提供的教学技术,笔者将课堂学习、移动学习和网络学习有机结合.泛雅平台上传了课程的基本信息、课堂教案、课程视频、题库等.超星学习通的功能很多,笔者的课堂教学主要使用了课堂签到、选人、主题讨论、投票、课堂测验以及投屏等功能.使用签到和课后作业等功能,可以节约教师在点名、作业批改等方面的时间.借助学习通的选人、主

题讨论、课堂测验等功能,增加了课堂学习的活跃度和参与度,实现对学生的学习行为和学习效果的实时了解,提高了学生的学习效率,使得课程的教学模式逐渐从“以教为主”转向“以学为主”.

其中,笔者应用最多的是课堂测验.大学物理课程的学习,必须有题目训练.通过题目训练,可以发现学生的知识漏洞,而及时纠错是提高学习效率的一种好方法.为了避免学生猜和蒙答案,督促学生思考,笔者设计的课堂测验多是多项选择题.

2.2 学习通的课堂案例

教学内容:理想气体的温度和分子平均平动动能的关系.

教学目标:

- (1) 理想气体的温度公式的理解及其应用.
- (2) 方均根速率的引入.
- (3) 了解热力学第三定律.

教学过程:教师首先复习压强公式和理想气体状态方程,让学生自行推导温度公式;然后教师讲解温度公式的意义;接着课堂测验4道题;最后教师总结.

课堂测验及数据分析:

- (1) 图2为测验1及其统计结果.

本题的设计目的是考查学生对温度的微观意义、统计意义和宏观意义的理解,正确率较高,说明学生对温度的意义基本掌握,教学目标达成.

1. [多选题]

关于温度的意义,下列几种说法中正确的是:

已答: 120人 全对: 68人

正确答案: ABC 正确率: 56.7%

- A. 气体的温度是分子平均平动动能的度量. 88人 28.8%
- B. 气体的温度是大量气体分子热运动的集体表现,具有统计意义. 105人 34.3%
- C. 温度的高低反映物质内部分子运动剧烈程度的不同. 106人 34.6%
- D. 从微观上看,气体的温度表示每个气体分子的冷热程度. 7人 2.3%

(a) 1班统计结果

1. [多选题]

关于温度的意义,下列几种说法中正确的是:

已答: 114人 全对: 66人

正确答案: ABC 正确率: 57.9%

- A. 气体的温度是分子平均平动动能的度量. 84人 28.9%
- B. 气体的温度是大量气体分子热运动的集体表现,具有统计意义. 100人 34.4%
- C. 温度的高低反映物质内部分子运动剧烈程度的不同. 104人 35.7%
- D. 从微观上看,气体的温度表示每个气体分子的冷热程度. 3人 1%

(b) 2班统计结果

图2 课堂测验1的统计

(2) 图3为测验2及其统计结果.

本题考查学生对描述气体分子特征各物理量及其表达式的理解. 其中热力学温度和摄氏温度的

区别,是学生容易忽视的问题. 图3中选项A和D都是为之设计的错误选项,两个班的错误率都较高,和教师的预期一致.

2. [多选题]

一容器内贮有氧气,其压强记为P

0

,温度记为 $t^{\circ}\text{C}$,k为玻尔兹曼常数,R为普适气体常量. M_{mol} :

为氧气的摩尔质量. 则下面结论正确的是:

已答: 119人 全对: 23人

正确答案: BC 正确率: 19.3%

- A. 该氧气的分子数密度可表示为 $\frac{P_0}{kT}$ 64人 26.1%
- B. 该氧气的密度可表示为 $\frac{P_0 M_{\text{mol}}}{R(t+273)}$ 67人 27.3%
- C. 该氧气分子的质量可表示为 $\frac{M_{\text{mol}} k}{R}$ 43人 17.6%
- D. 该氧气分子的平均平动动能可表示为 $\frac{3}{2} kT$ 71人 29%

(a) 1班统计结果

2. [多选题]

一容器内贮有氧气,其压强记为P

0

,温度记为 $t^{\circ}\text{C}$,k为玻尔兹曼常数,R为普适气体常量. M_{mol} :

为氧气的摩尔质量. 则下面结论正确的是:

已答: 114人 全对: 15人

正确答案: BC 正确率: 13.2%

- A. 该氧气的分子数密度可表示为 $\frac{P_0}{kT}$ 52人 22.4%
- B. 该氧气的密度可表示为 $\frac{P_0 M_{\text{mol}}}{R(t+273)}$ 60人 25.9%
- C. 该氧气分子的质量可表示为 $\frac{M_{\text{mol}} k}{R}$ 42人 18.1%
- D. 该氧气分子的平均平动动能可表示为 $\frac{3}{2} kT$ 78人 33.6%

(b) 2班统计结果

图3 课堂测验2的统计

(3) 图4为测验3及其统计结果.

测验3主要考查学生对统计平均值的理解、温度公式的适用范围以及分子运动能和宏观机械能的区别. 这些都是学生常见的知识漏洞,学生的正确率

不高,与教师的预期一致. 在分析此题的选项D时,在强调温度公式的适用范围的同时,还引入了热力学第三定律.

3. [多选题]

下面说法中不正确的有:

已答: 120人 全对: 0人

正确答案: ACD 正确率: 0%

A. 由公式

$$\bar{\epsilon}_{tr} = \frac{3}{2} kT$$

可知,热力学温度低时,理想气体分子的平均平动动能也低,表明该气体分子的运动速率也小

53人 21.8%

B. 在同一温度下,各种理想气体分子平均平动动能均相等。

57人 23.5%

C.

一定氧气的容器静止放置时,该容器中的氧气的动能为零,氧气分子的平均平动动能也为零

72人 29.6%

D. 由公式

$$\bar{\epsilon}_{tr} = \frac{3}{2} kT$$

可知,当温度 $T=0$ 时,理想气体分子的平均平动动能为零

61人 25.1%

(a) 1班统计结果

3. [多选题]

下面说法中不正确的有:

已答: 114人 全对: 5人

正确答案: ACD 正确率: 4.4%

A. 由公式

$$\bar{\epsilon}_{tr} = \frac{3}{2} kT$$

可知,热力学温度低时,理想气体分子的平均平动动能也低,表明该气体分子的运动速率也小

62人 27%

B. 在同一温度下,各种理想气体分子平均平动动能均相等。

48人 20.9%

C.

一定氧气的容器静止放置时,该容器中的氧气的动能为零,氧气分子的平均平动动能也为零

73人 31.7%

D. 由公式

$$\bar{\epsilon}_{tr} = \frac{3}{2} kT$$

可知,当温度 $T=0$ 时,理想气体分子的平均平动动能为零

47人 20.4%

(b) 2班统计结果

图4 课堂测验3的统计

(4) 图5为测验4及其统计结果。

本题考查学生对平均平动动能的理解以及能否区别气体分子质量和气体摩尔质量,同时也是一道拔高题。通过温度公式和平均平动动能的定义式,让学生自行推导出方均根速率的公式,由此完成了本节课的剩余内容。编写这样的题目,既是为了检验已

讲内容的掌握程度,又能引入新的内容,具有挑战性,有助于训练学生的探究能力。测验结果令人满意,说明这两个班学生的学习能力不错。从选项D可以看出,气体的摩尔质量和气体分子质量的区别,部分学生还没有掌握。

4. [多选题]

气体分子的方均根速率

$$\sqrt{v^2}$$

定义为分子速率平方的平均值的平方根。根据公式

$$\bar{\epsilon}_{tr} = \frac{3}{2} kT$$

可知

$$\sqrt{v^2}$$

的表达式为:

已答: 114人 全对: 13人

正确答案: BCD 正确率: 11.4%

$$A. \left(\frac{\sum_{i=1}^N \sqrt{v_i}}{N} \right)^2$$

15人 6.6%

$$B. \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N v_i^2}{N}}$$

71人 31%

$$C. \sqrt{\frac{3kT}{m}} \quad m \text{ 为气体分子质量}$$

85人 37.1%

$$D. \sqrt{\frac{3RT}{M_{mol}}} \quad M_{mol} \text{ 为气体摩尔质量}$$

58人 25.3%

(a) 1班统计结果

4. [多选题]

气体分子的方均根速率

$$\sqrt{v^2}$$

定义为分子速率平方的平均值的平方根。根据公式

$$\bar{\epsilon}_{tr} = \frac{3}{2} kT$$

可知

$$\sqrt{v^2}$$

的表达式为:

已答: 119人 全对: 10人

正确答案: BCD 正确率: 8.4%

$$A. \left(\frac{\sum_{i=1}^N \sqrt{v_i}}{N} \right)^2$$

22人 9.4%

$$B. \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N v_i^2}{N}}$$

62人 26.6%

$$C. \sqrt{\frac{3kT}{m}} \quad m \text{ 为气体分子质量}$$

91人 39.1%

(b) 2班统计结果

图5 课堂测验4的统计

课堂测验的功能:课堂测验的学习通统计结果见图2~图5。教师在学习通上可以即时看到各个

选项的答题结果。测验结束后,通过投屏功能,将结果投屏到教室屏幕。教师和学生一起分析错误的原

因,当堂纠错,学习效率大大提高.

2.3 问卷调查

课程结束后,笔者对两个班进行了“学习通的课堂应用”的问卷调查,两个班共收到有效问卷212份(总人数263人,参与率为81%).问卷调查是通过学

习通的问卷功能实现.统计结果见表1~表3,调查分析如下.

(1)在表1中,两个班的学生选择D和E两个选项的比例之和分别为80.1%和86.3%,说明这种教学方式得到了学生的肯定,接受度很高.

表1 问卷调查结果1

题型 / 题干	选项	1班(110份)		2班(102份)	
		人数 / 人	比例 / %	人数 / 人	比例 / %
(单选题)本课程的学习过程中,老师采用过这样的教学方式.课堂讲解后课堂测验,然后分析测验题目.对于这种教学方式,您的态度是:	A.非常不喜欢	3	2.7	2	2.0
	B.不喜欢	3	2.7	3	2.9
	C.不确定	16	14.5	9	8.8
	D.喜欢	64	58.3	56	54.9
	E.非常喜欢	24	21.8	32	31.4

(2)在表2中,两个班选择选项G的比例高达73.6%和79.4%.“章节教案的课后复习”是笔者的期末复习教案,对学生复习有帮助,受欢迎在预料之

中.表2的调查结果还可以看出,比较受学生喜爱的学习通功能还有“课堂签到”“课堂测验”和“作业功能”.

表2 问卷调查结果2

题型 / 题干	选项	1班(110份)		2班(102份)	
		人数 / 人	比例 / %	人数 / 人	比例 / %
(多选题)您喜爱的超星学习通功能有哪些?	A.课堂签到	57	51.8	49	48.0
	B.课堂测验	47	42.7	53	52.0
	C.课堂选人	32	29.1	20	19.6
	D.主题讨论	40	36.4	44	43.1
	E.作业功能	56	50.9	46	45.1
	F.线上平台对于学生学习行为的统计课堂功能	33	30.0	29	28.4
	G.章节教案的课后复习	81	73.6	81	79.4

(3)在表3中,选项D和E之和,两个班分别为53.6%和68.6%;而选项A和B之和,分别只有10%和5.9%;保持中立的选项C,两个班的比例分

别为36.4%和25.5%.这些数据表明,笔者所教班级的大多数学生认可线上线下相结合的学习方式.

表3 问卷调查结果3

题型 / 题干	选项	1班(110份)		2班(102份)	
		人数 / 人	比例 / %	人数 / 人	比例 / %
(单选题)对于这门课程,如果您有选择的自由,在未来,您会选择:	A.坚决回到纯线下的学习方式	3	2.7	1	1.0
	B.更愿回到纯线下的学习方式	8	7.3	5	4.9
	C.线上和线下都可以	40	36.4	26	25.5
	D.更愿继续基于学习通线上线下混合式的学习方式	46	41.8	52	51.0
	E.坚决继续基于学习通线上线下混合式的学习方式	13	11.8	18	17.6

2.4 学习通的课堂使用建议

根据笔者使用学习通的经验,给出几条建议.

(1) 第一次绪论课指导学生安装“学习通”和介绍使用方法,非常有必要.

(2) 第一次绪论课给出学习通的各项成绩评定标准,也非常重要.把签到、课堂测验、课后作业等重要教学环节的权重设置提高,将有助于课程教学目标的达成.

(3) 每节课使用学习通的功能不要太频繁.笔者一般使用3次,选在课程开始、课程中间或课程结束时进行.每次课堂测验的题目个数一般为3~6个,学生每次做题时间介于5~10 min之间.

(4) 学习通成绩的评定原则是鼓励学生“参与”.笔者将课堂活动积分“达到班级平均积分”设置为课堂活动成绩“满分”,作业设置为“重复做3次取最高分”.这种设置是为保护学生做题的积极性和真实性,尽量保证统计数据真实性和可靠性.

(5) 利用学习通统计的方便,每次课都可使用课堂签到,督促学生“进课堂”是公共基础课教师的责任,也是提高课堂学习效果的一种手段.

3 结束语

借助先进的教学手段,打造智慧课堂,使得教学模式逐渐从“以教为主”转向“以学为主”,这是“高阶性、创新性和挑战度”的金课建设的核心内容.应用新的教学手段实现了师生间的实时沟通,加强了课堂互动,也得到了大多数学生们的肯定.但是,按照“金课”标准和“一流课程”的要求,笔者的大学物理课程教学还有很多问题有待于提高.比如课堂主题讨论的问题聚焦、课程思政的实施以及统计数据的利用等等.智慧课堂的模式还需要在实践中不断改进,以期达到更好的教学效果.

参考文献

- 1 教育部关于狠抓新时代全国高等学校本科教育工作会议精神落实的通知. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/s7056/201809/t20180903_347079.html
- 2 教育部关于一流本科课程建设的实施意见. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/s7056/201910/t20191031_406269.html
- 3 吴岩. 建设中国“金课”[J]. 中国大学教学, 2018(12): 4~9

Promoting the *Classroom Revolution* of University Physics with the Help of Chaoxing Learning Expert APP

Xu Hongxia

(School of Mathematics, Physics and Statistics, Shanghai University of Engineering Science, Shanghai 201620)

Abstract: To construct first-class undergraduate education, the revolution of education must be deepened and the combination of education and modern information technology must be promoted strongly. The construction of university physics, a public fundamental required course, should mainly focus on in-class teaching and practically improve the efficiency in the classroom. The author used the teaching technology provided by Chaoxing Fanya platform and Learning APP to change the traditional class where teachers shared their knowledge all the time and combine in-class teaching, mobile learning and online learning together effectively. Taking into consideration the characteristic of college physics class, the author applied the function of Chaoxing Learning APP including registration, picking, discussion and examination. With the case the correlation between the temperature and the molecular average kinetic energy of ideal gas, the author introduced the purpose, exercise, result and analysis of the design of the in-class examination. Finally, the author provided some suggestions about the application of Chaoxing Learning APP in the class which is suitable for other in-class teaching tools.

Key words: university physics; teaching reform; Chaoxing Learning APP