

北京大学MOOC课程

大学化学——  
MOOC与翻转课堂的教学实践

卞 江

北京大学化学与分子工程学院

2014年11月20日

北京大学医学部

# Content

- 什么是翻转课堂？
- 《大学化学》：MOOC和翻转课堂的教学实践
- 学生问卷调查结果及分析

# MOOCs: 一个新的教育时代的来临



- 互联网时代的来临，把世界各个角落联系在一起，知识和资讯可以实时地、大规模地进行传播，知识的受众也可以跨越空间实时进行交流。我们正身处一个**平坦化的世界**，教育领域正在发生不可逆转的变革。

# 1. 什么是翻转课堂？

- **翻转课堂**就是学生在课后看视频（学习），而在课堂上做习题、讨论（在指导下练习）。翻转课堂是**混合式教学方式**的一种形式。
- 2000年，美国Cedarville University的教育技术学者**J. Wesley Baker**在The 11th International Conference on College Teaching and Learning上发表文章“The classroom flip: using web course management tools to become the guide by the side”，标志着**翻转课堂**（flipped classroom）这种教学形式的开端。

## 翻转课堂的发展

- 2001年，**Wisconsin-Madison**大学在计算机类课程中开始实践翻转课堂。
- 2011年，美国密执安州的 **Clintondale High School** 翻转了全部课程，使该校学生成绩获得大幅度提升。在此之前，该校为密执安州 bottom 5% 的学校。
- 2012年，美国 Joseph Sears 高中 (Kenilworth, IL.) 的 Jonathan Bergamann 和 Aaron Sams 共同出版了 **《Flip Your Classroom: Reach Every Student in Every Class Every Day》**。这本书详细介绍了翻转课堂的各种实际操作方法。

## 为什么要做翻转课堂？

- **满足学生的多样化要求。**特别是当学生的基础比较多样化的情况下，翻转课堂有助于满足不同的需求。
- **满足远程教育需求。**当学生的时间不足以安排同时上课的情况下，或者教师人数不足的情况下，翻转课堂可以较好地解决这个问题。
- **满足高端教育需求。**当班内多数学生基础普遍超出教学要求时，翻转课堂可以解放课堂时间，使学生有机会学到更多的东西。

# 翻转课堂背后的教育哲学

## ► Peer Instruction（互教互学）

- 根据目前国外教育学者的总结，倾向认为学生只有在自身深度参与课堂的时候才有机会掌握大部分学习内容，所以“以学生为中心的课堂”成为这类教学法的核心。

## ► Mastery Learning（掌握学习法）

- 一些教育学者认为，每一位学生的学习进度和思维方式不同，某些进度较慢的学生不一定比别人差，因此不应强行要求所有学生按照同一进度学习。翻转课堂使这一理论可以付诸实践。这一理论的口号是“每个学生都是独特的”。

## 对上述教育哲学的再思考

- ▶ 国外教育学者已经意识到，在未做充足准备的情况下，建设所谓“以学生为中心的课堂”或“每一个学生都是\*\*”的教学计划，可能会出现另一个问题：**教学流于形式，以及部分学生学习效率的急剧下降。**当教学要求较高时，这种情况会更加严重。
- ▶ 人们发现，**教师的作用仍然是至关重要的。**当教师的知识、能力、特点适合这种流动式的、开放型课堂的时候，上述教学方法是有益的；反之，则是有害的。
- ▶ **学生的观念也是需要权衡利弊的主要因素，**不同的学生对学习有着不同的需求和期望。



## 2. 《大学化学》：MOOC和翻转课堂的教学实践

- ▶ 课程定位
  - ▶ 全校通选课
  - ▶ 中学生大学先修课程 (AP courses)
- ▶ 教学对象
  - ▶ 理科非化学类
  - ▶ 选课学生主要来自理科 (数理信息)、工科和医科。
- ▶ 学时和学分
  - ▶ 每周3学时，共16周，记3学分。
- ▶ 开课时间
  - ▶ 春季、秋季滚动开课

# 北京大学的化学教学体系

	院系	类别	学分
普通化学	化学, 元培, 环境	A	4
无机化学	生物, 医学	B	3
无机化学	地空、工学、心理	C	3
大学化学	理科非化学专业	<b>B~C</b>	<b>3</b>
化学与社会	人文社科	通选课	2

# 北京大学首批国际上线MOOC课程 (2013.9)

课程名称	教师	院系	网站
大学化学	卞江	化学学院	Coursera
生物信息方法	高歌, 魏丽萍	生命科学院	Coursera
世界文化地理	邓辉	城环学院	edX
民俗学	王娟	中文系	edX
20世纪西方音乐	毕明辉	艺术学院	edX
计算概论	李戈	信息学院	Coursera
电子线路	陈江	信息学院	Coursera

## 《大学化学》MOOC的开课情况

时间	
2013.1	作为北大先修课程（5门）之一向中学推广
2013.9	在Coursera上线开课
2013.10	网易上线
2013.10	果壳网MOOC学院上线
2014.2	Coursera二次开课
2014.9	卓越网智慧树上线（国内四所大学选课）

# Coursera上的大学化学 (2013/9/30)

**coursera** | Content | Messaging | Setup | Grading | Advanced | Data



**北京大学**  
PEKING UNIVERSITY

**General Chemistry 大学化学**  
by Prof. Jiang Bian

---



**Announcements**

---

## 欢迎来到大学化学课堂!

新学期的大学化学开始了!  
在这里,你可以学到许多有用的知识,也可以领略化学世界的奇妙,我们期待和你度过一段快乐的学习时光。  
这个页面会放上课程的通知,包括课程内容的开放、习题的开放和截止、考试的开放和截止等,请大家多加关注。  
祝学习愉快!

说明一下:之前几周的习题会在开课三天之后再开放

ps: 在FAQ中说明了quiz尝试次数的问题

课程

课程通知

课程视频

练习

每周练习题

课程相关

Sun 1 Jul 2012 1:47 AM CST (UTC +0800)

# 网易上线

2013年9月30日在Coursera上线3门课程



大学化学  
卞江 老师访谈  
2013-9-30开课 (持续10周)

## 知识全球化的MOOC运动 ——MOOC在中国

- MOOC是什么
- 北京大学加入MOOC
- MOOC讨论区 抢先看>

2012-02 Udacity 上线

2012-04 Coursera 上线

2012-05 edX 上线

2013-09-23 北京大学 MOOCs

2013-10-08 Coursera官方中文学习社区


NEXT ?

# 《大学化学》：网易



北京大学  
PEKING UNIVERSITY

## 大学化学

讲师：卞江 分享到：   

[学习该课程](#)  
☆ 收藏(786)

[课程介绍](#) | [课程讨论](#)



评分：★★★★★  
分类：化学  
课程负载：每周3-4小时  
开始时间：2014年2月24日 (持续 11 周)

这是一门面向大学理科生的普通化学课程，生。本课程的目标是通过化学原理的学习，能应用所学知识初步解决一些实际化学问题

按照热门度，大学化学在网易链接的438门Coursera课程中位列第10名。

### 课程概述

大学化学授课对象主要为理、工、医科等非化学类本科生。本课程的目标是通过化学原理的学习，使学生初步了解现代化学的基本概念和原理，并能应用所学知识初步解决一些实际化学问题。每节课后有一定数量的习题作业。某些章节有供学生交流讨论的开放性讨论题。

### 讲师介绍



卞江  
北京大学

## “ Coursera明星课程来临，现场感受名师风采!”

它是coursera的明星课程，它的学习者遍布海内外，它以清晰的脉络和内容的深度与广度在学生间广为流传，倍受学生喜爱，不少学生评价“听过的最好的化学课”！

### Coursera学生评价区

I worked for the Beijing Office at American Institute of Physics from 2010 to 2012, AIP publishes The Journal of Chemical Physics, I am sure you must have heard it before. As an applied physics bachelor, I love physics as well as chemistry. Thanks so much for your contribution to this valuable course, your ideas about reading and self research is more important than the course itself.

Linlin Wang

I started to learning since this September, I love your teaching style very much!

由于我专业非化学系，以前上过一些接近普化课程，但不是完整的普通化学课程，在这里有幸听到卞江老师的课真是一大幸事。看得出来老师为了备课可以说估计看了相当数量的化学书籍，能在课程无疑处有疑，让人深入理解化学本质，融会贯通举一反三而非死记硬背而已。

XuBin

听完前几章老师的课，受益匪浅！

我是一名正在美国读高中的留学生，现在正在学校里学ap chemistry。由于之前的化学都是在国内学的，所以觉得这门课程对理解现在正在学的东西很有帮助！谢谢北大的教授！

Chun (Alice) Li

老师的内容讲的很好，激起我想学的好奇心，非常感谢！

### 果壳学院学员评价区

- 上吊的蛋糕      我觉得这门课挺好的。因为之前大一是没有好好听化学课，想要来复习一下。跟我在学校的课程比起来，感觉清楚很多。
- 落雨的银杏      个人觉得是我上这么多年学以来听到最好的化学课，老师的深度和广度都有，经常旁征博引，还会时不时来个冷段子。课堂上的提纲挈领和课后的反攻倒算，相信能够对基础化学有一个全面完整的认识。

## “ 北大最受学生欢迎的高人气课程 ”

从衣食住行到高科技太空探险，从纸笔墨砚到迅疾发展的计算机，人类文明的发展与化学密不可分。北京大学卞江副教授的《大学化学》，连续两年获评北大最受学生欢迎的课程，将带领同学们坐上观光游艇，穿行于化学这片神奇的领域，用浅显易懂、生动有趣的内容向大家展示化学的魅力和学科精髓。



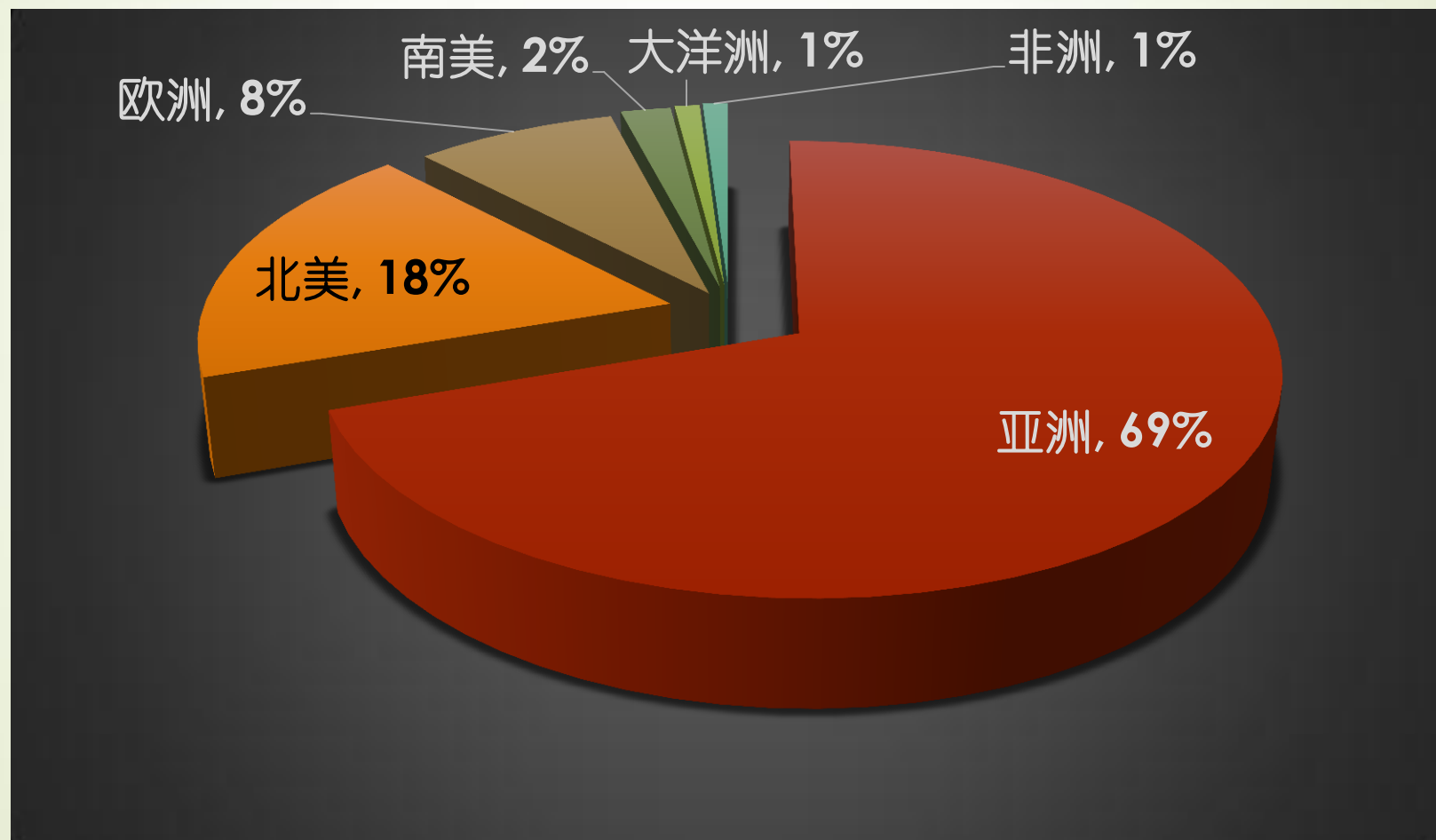
# 《大学化学》：果壳网MOOC学院

The screenshot shows the MOOC website interface. At the top, there is a blue header with the MOOC logo and '学院' (College) text. A search bar contains the text '搜索课程、笔记、帖子、文章'. To the right of the search bar is a '登录' (Login) button. Below the header is a navigation bar with icons for '首页' (Home), '课程' (Courses), '讨论区' (Discussion), and '视野' (View). A '新手入门' (Newbie Guide) button is also present.

The main content area features a course card for 'General Chemistry' (大学化学). The card includes a laboratory image, a rating of 8.0 (17 reviews), and details such as '难度：一般' (Difficulty: General), '学校：北京大学' (University: Peking University), '讲师：Jiang Bian' (Lecturer: Jiang Bian), '分类：化学' (Category: Chemistry), '开始时间：2014-02-24' (Start Time: 2014-02-24), '持续时间：10.0周/每周3.0-4.0小时' (Duration: 10.0 weeks/3.0-4.0 hours per week), and '语言：中文授课 中文字幕' (Language: Chinese instruction, Chinese subtitles).

On the right side, there are two additional sections: '获得证书 (6人)' (Obtain Certificate (6 people)) with a '晒证书' (Show Certificate) button and a row of six user profile pictures; and '同学们' (Classmates) with '1016人关注' (1016 people following) and a row of seven user profile pictures.

# 《大学化学》：学员地区分布



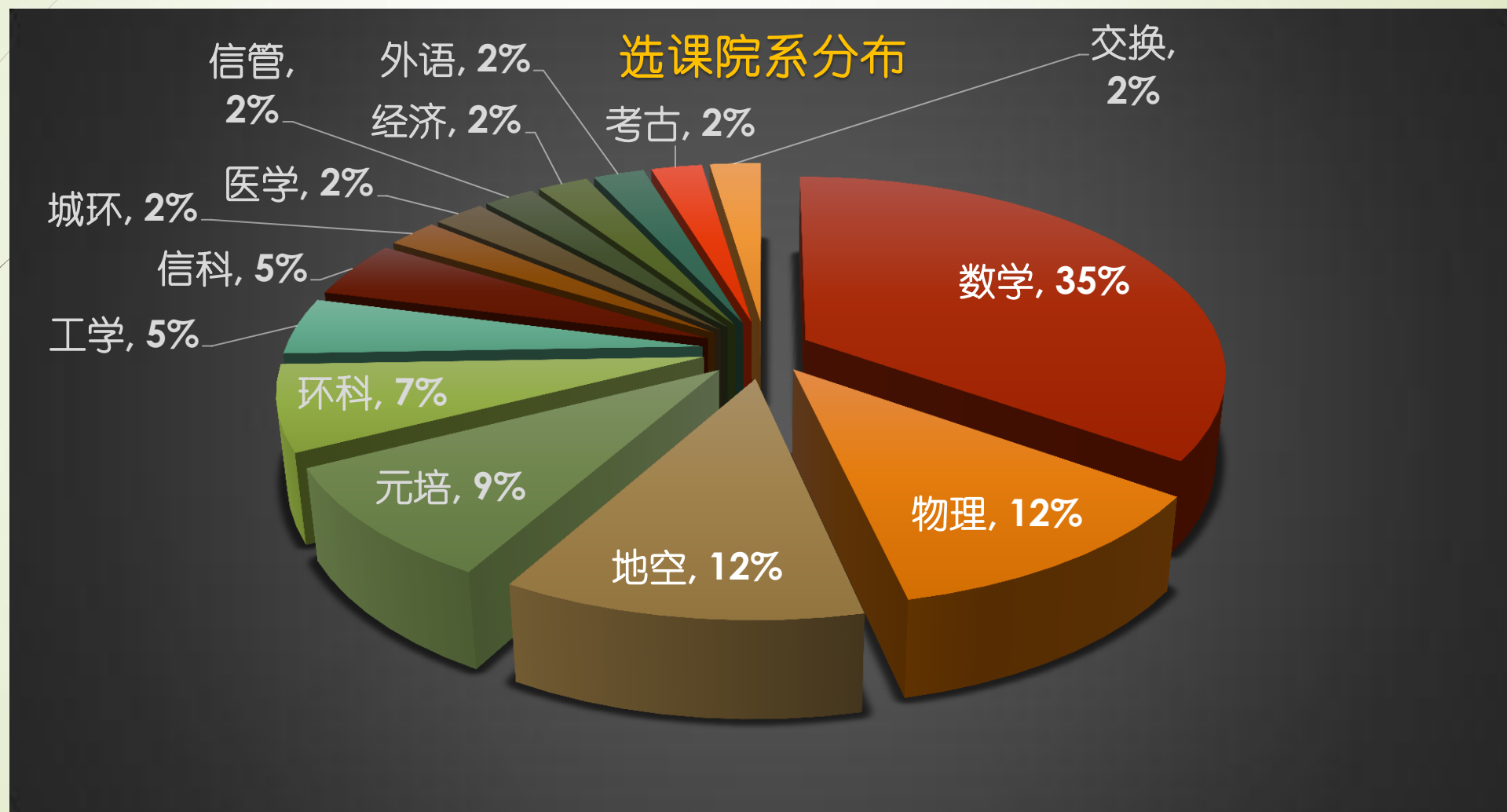
# MOOC课程的收获

- 令人印象深刻的教育规模，以及受众的多样性和地域的广阔性
- 对在线教育的再认识
- 对传统课程构成挑战
- 翻转课堂和混合式教学法将形成潮流

## 翻转课堂 (Flipped Classroom)

- 2014年春季，根据北大MOOC指导小组安排，“大学化学”开展了翻转课堂实践。为配合这次实践，“大学化学”连续第二次上线开课。
- 选课人数为43人，分别来自15个院系，其中理科36人，工科2人，医科1人，人文社科4人（中学是理科背景）。
- 由于本学期后期我承担了北京市的任务，因此课程集中安排在前10周完成，每周两次，每次3课时。
- 根据教务部安排，采取完全翻转教学：即一半课堂时间留给学生看视频，另一半时间上课。因此，课程每周只上一次。

# 选课学生组成



## 成绩评价办法

- 考勤 10% (两次, 每次5分)
- 讨论课 45% (三次, 每次15分)
- 期末考试 45%

(提供全部公式和常用物理化学常数)

## 学生看视频的安排

- 视频于每周一上传至Cousea，学生可以下载观看，并准备问题和疑问。
- 每周二上课，做该章的习题。老师做讲解和点评。其余时间答疑。
- 留出三次课时间做讨论课。

## 讨论课安排

- ▶ 全班学生分成10个小组（每组4-5人）。小组内需分工合作，每次演讲和答辩必须由不同同学来完成，共4项工作。
- ▶ 教师提供十几个选题及有关文献（每个题目下面有3-5篇文献）供学生选择，内容涉及溶液、反应动力学、热力学、碳纳米材料、新能源、催化、生物化学和药学等方向。
- ▶ 讨论课分三次进行，采取循序渐进的方式进行：
  - ▶ 第一次：讲解一篇文献
  - ▶ 第二次：做一个该领域的mini-review
  - ▶ 第三次：该领域的问题及展望



## 讨论课的组织

- 每次讨论课的分数为10+5。10分为**基础分**，5分为**奖励分**（bonus）。连续拿到3次bonus会被额外奖励5分（计入总评分）。
- 基础分为小组得分，bonus为个人得分。
- 讨论+期末共计90分，学生讨论课获得的分数被从90分中扣除后，其余的分数为期末总分。

### 3. 学生问卷调查结果分析

- ▶ 作为北大第一批实施翻转课堂实验的课程，我希望了解
  - ▶ 学生为什么选修这门课？他们的选课动机是什么？
  - ▶ 学生的基础和背景如何？
  - ▶ 学生对视频的评价
  - ▶ 学生对翻转课堂的评价
  - ▶ 以及上述四项之间的相关性
- ▶ **调查的局限**：由于只有一个班41人的调查数据，结论肯定存在偏差，故仅供参考。

# 问题一：选修这门课程的原因

	非常符合	符合	中立	不符合	非常不符合
出于对化学的兴趣	12	16	9	3	0
出于专业需要	9	9	9	7	6
想扩展或更新自己的化学知识	10	16	10	4	0
由于同学或朋友的推荐	3	8	6	14	9
由于同学或朋友也选了这门课	4	9	8	9	10
听说这门课比较厚道	3	5	10	13	9
听说这门课比较轻松容易	2	7	5	19	7
听说这门课可以学到东西	8	14	14	3	1
听说这门课比较有趣	8	11	16	4	1

## 问题二：以前的化学基础

	非常符合	符合	中立	不符合	非常不符合
曾在大学期间学过同等或更高级别的大学化学课程	6	3	1	6	25
曾自学有关大学化学内容，但未选过课	1	5	6	6	23
曾在中学期间参加化学奥赛冬令营（总决赛）	0	0	0	9	32
曾在中学期间获得省级化学竞赛二等奖（含）以上奖项	12	11	0	3	15
曾在中学期间参加化学竞赛学习，但没有获得奖项	1	3	2	10	25
曾在中学期间有较好的化学基础	6	23	7	3	2
中学是理科生，没有特别的化学基础背景	4	13	8	7	9
中学是文科生	0	0	0	7	34

## 问题三：对视频的评价

	非常符合	符合	中立	不符合	非常不符合
网络视频达到了教学目标	9	20	10	2	0
网络视频提高了我对化学的理解	8	21	9	3	0
网络视频的难度合适	7	22	8	4	0
网络视频可以激发我的思考	7	17	14	3	0
网络视频强调了重点和难点	7	17	12	5	0
网络视频的设计可以满足学生的学习需要	7	20	10	4	0

## 问题四：学习体验

	非常符合	符合	中立	不符合	非常不符合
我喜欢翻转课堂这种教学形式	7	17	12	5	0
翻转课堂使我能灵活地安排学习时间	15	16	7	3	0
翻转课堂使我学到了更多的东西	8	9	19	5	0
翻转课堂使我的学习更有效率	7	15	11	7	0
翻转课堂提高了我的学习兴趣	5	13	17	6	0
课堂讨论提高了我的独立学习能力	11	24	5	1	0
我在每次课前按时学习课程视频	6	14	11	9	1
我在每次课前浏览习题题目	4	7	12	13	5

## 初步结果

- ▶ **学生背景**：多达**65.9%**的同学具有极好的中学化学背景（参加过中学化学奥赛培训，其中大多拥有全国初赛二等奖证书），约有37%的同学已经学习（包括自学）过与大学化学同级或更高级的课程。班内学生的基础非常好，与化院的学生情况相近。
- ▶ **选课动机**
  - ▶ **最高3项**：对化学感兴趣（70%）、扩展专业知识（65%）、听说这门课能学到东西（55%）
  - ▶ **最低3项**：听说这门课比较厚道（20%）、听说这门课比较轻松容易（22.5%）、与同学一起选课（27.5%）

# 学生对视频的态度

## ► 对视频学习的态度：

- 在所有选项中，持正面感受的比例在59-71%之间，说明学生对视频内容和视频学习基本上持积极态度。另外，大约有12-34%的学生选择“中立”，约2-12%的学生选择“不符合”。

## ► 学生观看视频情况

- 坚持每次在课前看视频的学生（49%）和基本在课前看视频的学生（27%），二者合计达到76%。说明学生整体自律性良好，能保证翻转课堂的教学需要。
- 坚持每次课前完成习题（老师没有要求）的学生占到27%，说明班内学生的自主学习能力较强。



# 翻转课堂的学习体验

	符合+非常符合	中立	不符合+非常不符合
我喜欢翻转课堂这种教学形式	24	12	5
翻转课堂使我能灵活地安排学习时间	31	7	3
翻转课堂使我学到了更多的东西	17	19	5
翻转课堂使我的学习更有效率	22	11	7
翻转课堂提高了我的学习兴趣	18	17	6
课堂讨论提高了我的独立学习能力	35	5	1

# 进一步的分析：不同背景学生的选课动机

## ▶ 不同背景学生的选课动机

### ▶ 化学竞赛生选课的主要原因是：

- ▶ 出于对化学的兴趣（72%）
- ▶ 扩展知识（68%）
- ▶ 听说这门课比较有趣（52%）。

### ▶ 学过大学化学同级课程的学生的选课原因是：

- ▶ 出于对化学的兴趣（80%）、
- ▶ 扩展知识（80%）
- ▶ 听说可以学到东西（67%）
- ▶ 听说这门课程比较有趣（67%）

## 学习背景与选课动机的关联

- ▶ 学生的选课动机与学习背景之间存在某种关联性
  - ▶ 因同学/朋友推荐而来选课的学生中，多数（65%）学过大学化学同级课程，同时过半数（55%）与同学/朋友结伴选课。
  - ▶ 与同学/朋友结伴选课的学生，具有较好的化学背景，对翻转课堂的认可度最高。
  - ▶ 在因听说这门课轻松容易而选课的学生中，竞赛生占近8成（78%）。

## 不同学生对视频的评价

- ▶ 对视频评价最高的学生有结伴选课的学生（85%）、因兴趣（79%）和拓展知识（73%）而选课的学生。
- ▶ 从学生背景来看，**竞赛生**（77%）和学过大学化学同级课程的学生（73%）对视频评价较高。
- ▶ 因听说该课厚道或容易而选课的学生对视频评价较低（都是44%）。
- ▶ **结论：**
  - ▶ 基础较好的学生看视频有较大收获
  - ▶ 学习主动的学生对视频评价较高

## 不同学生对翻转课堂的看法

- ▶ 对翻转课堂接受度最高的群体是班内背景最突出、学习态度最好的学生，这些学生的特点是：
  - ▶ 因对化学的兴趣而选课（83%，高出全班平均值13个百分点）
  - ▶ 往往具有竞赛生背景（79%，高出全班平均值14个百分点）
  - ▶ 同时认为翻转课堂可以学到更多东西（71%，高出全班平均值近30个百分点）

# 总结

- 翻转课堂可能导致的问题和解决建议
  - 对于困难的章节，基础较差的学生可能仍然无法独立学习。  
建议：只翻转较容易或较基础的章节。
  - 由于师生见面机会相应减少，部分学生对课程的兴趣开始下降。  
建议：提高见面课的吸引力。
  - 当学生自律不足时，会给学生带来额外的学习障碍。  
建议：建立有效的学习小组，鼓励学生在小组内共同学习。

谢谢！