

混合式教学在“计算机系统结构”

课程的实践与应用研究

邓倩妮

上海交通大学

2019-10-17

混合式教学

混合式教学以学生为中心，实现学生之间、学生与教师、学生与资源之间面对面交互以及在线交互的结合。在“互联网+智能教育”的背景下，混合式教学正在成为未来教育的“新常态”。



如何保证混合式教学的成功开展？

- 教师与学生的准备度
- 混合式教学的设计与实施
- 混合式教学的评价

参考文献：

- 冯晓英，王瑞雪，吴怡君. 国内外混合式教学研究现状述评——基于混合式教学的分析框架[J]. 远程教育杂志，2018，13-24.
- [美]迈克尔·霍恩，希瑟·斯特克. 混合式学习：用颠覆式创新推动教育革命[M]. 聂风华，徐铁英译.机械工业出版社，2015.

计算机组成与系统结构

- 上海交通大学计算机专业核心课程
- 教学目标：
 - 掌握计算机系统中各部件的工作原理和互连方式；
 - 理解计算机系统层次化结构，形成完整的计算机系统观；
 - 跟踪应用需求和技术发展趋势，了解计算机系统结构发展新动态。
- 混合式教学思路与举措：
 - 翻转课堂教学、课堂在线延伸
 - 培养系统能力的软硬件实验（部分项目：小组合作）
 - 前沿动态的探索与讨论

在线课程



计算机组成与系统结构



🗨️ 开课班次: 2019秋 ▼

🕒 开课时间: 2019-09-11 — 2019-12-27

🕒 选课时间: 2019-09-11 — 2019-12-27

[加入课程](#) 69人收藏

分享到   

🗨️ 课程介绍

课程概述:

计算机组成与系统结构是计算机科学与技术本科专业的基础课程，是我国各大院校计算机专业学生的必修课程；本课程也是相关行业工程技术人员和计算机爱好者了解计算机硬件原理的入门课程。

课程共分8章，第1章到第7章讲述单处理机系统的硬件组织和结构，包括计算机的数据表示和运算、存储系统、汇编语言、CPU的工作原理以及流水线处理器的组织与结构、输入输出系统；第8章介绍当前并行处理系统的一些主流技术和体系结构，包括多核CPU、通用图形处理单元等等。

课程信息

🕒 16周

🕒 3小时/周

🌐 中文

📅 无

软硬件实验

- “基于Verilog的处理器设计”硬件实验
- 软件实验：
 - Cache原理及性能优化
 - 小组合作完成多选一项目
 - “内存缓冲区溢出”
 - “程序性能优化”
 - “超标量流水线技术的程序性能优化”
- 提供完善有效的小组互评机制，防止搭便车行为

前沿动态讨论

- 了解课程的内容并不是计算机系统结构的全部
- 了解什么是“好”的计算机系统结构研究工作
 - 论文来自：ISCA、HPCA、MICRO等等
- 分两组（正方与反方），每组4-5人
 - 专用部件、神经网络加速单元
 - 高速缓存替换策略
 - 内存计算
 - 数据中心
 -

学生课堂讨论



课堂翻转度的问题

- 课前预习和课堂练习，怎样合理设置？
 - 课前学习的时间长度？
 - 课前练习的难度？
 - 课前、课后的任务比例为多少是合理的？



研究数据来源

- 结合“计算机系统结构”、“程序设计思想与方法”课程的混合式教学实践
- 智慧教学软件（例如：雨课堂、好大学在线）中的实时测验、动态反馈等数据收集、分析
- 课后学生调查问卷



雨课堂预习课件完成情况统计

	平均用时	最大用时	最小用时	完成率	前测平均正确率
课件1	32分钟	1小时58分	2分22秒	46/51	N/A
课件2	43分钟	3小时26分	3.39秒	44/51	63.3%
课件3	33分钟	3小时18分	1分20秒	46/51	80%
课件4	35分钟	3小时20分	2分45秒	36/51	56.6%

表1.预习“程序设计思想与方法”雨课堂课件完成情况统计 (51人)

预习结果聚类

类别	类1(N=22)	类2(N=5)	类3(N=57)	类4(N=9)
观看总页数	10.59±1.333	10.80±0.447	10.89±0.451	2.89±2.088
观看总时长	20.91±11.088	134.00±43.932	28.44±20.196	7.78±10.929
小测得分	3.00±0.000	2.2±0.837	1.46±0.657	0.00±0.000

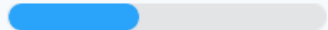

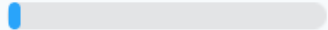
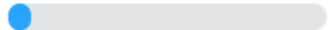
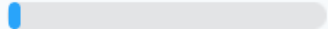
- 第一类，预习所用的时间适中，完整地完成了预习任务，并且取得了很好的得分。
- 第二类，认真完成了预习任务。虽然用时很多，但是也取得了不错的成绩。
- 第三类，完整地完成了预习任务，但是预习效果并不理想，得分不高。
- 第四类，基本没有完成预期的任务。

预习和课堂练习效果分析

- 大部分学生无论是预习还是课堂表现均不佳。
- “预习”->“前测”->“课堂实时反馈”->“交互”->“协作”的混合式教学模式，并没有取得良好的效果。
- 教师都应当利用在线教学软件提供的实时数据，迅速了解学生的基础水平和发展情况，对教学内容做相应的调整。

问卷调查 (1)

如果提供学习资料，布置课前预习任务，你认为任务量多少是合理的？ [单选题]

选项	小计	比例
15分钟以内完成	23	 38.33%
30分钟以内完成	29	 48.33%
45分钟以内完成	2	 3.33%
1小时以内完成	4	 6.67%
大于1小时也可以	2	 3.33%
本题有效填写人次	60	

问卷调查 (2)

一般预习和课后复习投入时间的比例是多少你认为是合理的? (课前预习: 课后复习) [单选题]

选项	小计	比例
0:10	2	 3.33%
1:9	9	 15%
2:8	19	 31.67%
3:7	20	 33.33%
4:6	3	 5%
5:5	6	 10%
6:4	1	 1.67%

问卷调查 (3)

如果我们能在课前就提供相关的在线教学视频，你对“课前预习，课堂讲解重点加答疑，课后复习”的教学模式怎么看？ [单选题]

选项	小计	比例
非常反对	1	1.67%
比较反对	8	13.33%
不反对也不赞同	7	11.67%
比较赞同	32	53.33%
非常赞同	12	20%
本题有效填写人次	60	

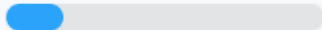
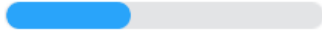
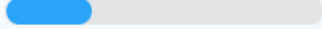
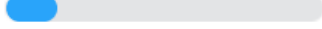
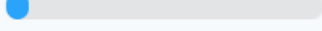
问卷调查 (4)

本学期在好大学在线上发布的学习视频, 对我学习《计算机系统结构》很有帮助 [单选题]

选项	小计	比例
非常不同意	2	3.33%
不同意	4	6.67%
中立	7	11.67%
同意	18	30%
非常同意	29	48.33%
本题有效填写人次	60	

问卷调查 (5)

好大学在线上发布的视频内容如果和课程一样，我就不太想来上课了。 [单选题]

选项	小计	比例
非常不同意	10	 16.67%
不同意	22	 36.67%
中立	15	 25%
同意	9	 15%
非常同意	4	 6.67%
本题有效填写人次	60	

问卷调查分析

- 学生们对混合式教学的模式予以肯定
- 学生们不认同在线教学可以替代课堂教学
- 大部分学生（约87%）期望的预习时间少于30分钟。这说明：学生并不希望在预习过程中花费太多的时间和精力，只希望对教学内容有宏观的了解。
- 超过83%的学生认为预习、复习的时间比例应该小于3:7；超过98%的学生认为复习时间应该大于预习时间。

结论

□ 教师的准备

- 教师应当利用在线教学软件提供的实时数据，迅速了解学生的基础水平和发展情况，对教学内容做相应的调整，才能开展有效的混合式教学

□ 学生的准备

- 充足的培训和准备，消除不适应感。
- 适当的预习任务量和难度，防止出现消极厌学

建议

- 教学内容应该“少而精”，而不是“大而全”
 - 当教学进度过快，与学生的发展水平不匹配，就应该及时调整教学内容和进度，转变教学模式。减少任务量。
- 混合式教学不应该是一个刻板的模式和公式，而是要求教师在了解学生的基础上，做更多的准备工作
 - 在设计教学课件时，不应该给学生增加过多的自学负担，
 - 课堂讨论时，先选择一些“能够得到”的任务，在提升了学生的学习热情之后，再适当引入重点难点，激发学生的挑战欲望和交流热情。

项目式教学/合作学习模式

□ 项目教学

将教学内容和工程项目紧密结合，让学生在获取知识的同时也得到实际项目开发能力的训练，有助于培养学生快速获取知识及解决问题的能力。

□ 合作学习

小组合作学习以学生为中心。小组成员在完成的过程中，对任务的分析、任务的划分、完成任务的方式和手段的选择、以及完成任务后结果的呈现等问题进行了讨论和决定，为学生充分发挥和发展创造性潜能奠定了基础。小组合作学习是学生互相学习、互相传授信息的过程，学生可以在一个充满热情和友谊的合作小组中交流与合作。

自评、互评的必要性

□ 评价是加强学习互赖关系，提升协作绩效的重要方法。然而目前协作学习评价方法通常难以令学生满意，具体原因在于：

- 评价过程基本由教师操作，被称为“黑匣子”，学生难以获取评价过程的相关信息。
- 协作学习评价通常给予小组成员统一分数，并未针对学生的具体投入与贡献程度给出差异化的评价结果。
- 协作学习评价难以促进小组成员积极投入，导致协作学习过程中出现“搭便车”和“社会懈怠”等不良问题。



问题的提出

应该怎样选择“自评/互评”机制，对项目式合作学习进行公平的过程式评价？



“同伴互评”常见方法

□ 基于排队式的评价（一般为匿名）

将小组成员由“最好的”到“最差的”依次排序

□ 总分分配制（一般为匿名）

给小组成员打分，小组成员的总分和为一规定值（例如10分）

□ 通过定性描述指导学互评（一般为匿名）

定性地对小组成员“好的表现”和“差的表现”分别描述

等级	优 (约占班级人数的 15%)	良 (约占班级人数的 30%)	中 (约占班级人数的 40%)	及格 (约占班级人数的 15%)
任务完成程度50%	积极主动完成项目，并寻找额外的资源力争完成好项目。	完成了规定的任务。	对项目表示可有可无，规定的任务完成得不好。	对项目表示消极，规定的任务没完成。
领导/创新性25%	协调好组内人员完成好各项工作，并就项目进展提出自己的想法。	作为项目组一员，偶尔提出自己的想法。	只作为项目的一名成员，不提想法建议，只是执行。	只作为项目的一名成员，执行不力。
沟通25%	能就项目进行遇到的问题与老师或组外同学沟通解决并带动组内同学解决相关问题。	项目进展中大部分沟通只限于组内，其他方面很少。	项目组内部交流及格。	很少沟通，或者就是不参与项目交流。

总分分配制-举例

□ 总分分配制

一个组n个成员，每个成员评价除了自己以外的其他成员，将总分 $100 * (n-1)$ 按贡献分配给其他 (n-1人)

个人得分计算方法：假设小组得分为18/满分20

<i>Team 2: Peer assessment by Jason Bournes</i>		
Id	Name	Score
11	Land, Arthur	115
12	Thomas, Matthew	100
13	Karas, Muhammad	100
14	Long, Nathan	100
15	Heng, Jin	95
16	Coutts, Boris	95
17	Hunt, Carmel	90
18	Bournes, Jason	-
19	Reid, Jane	105

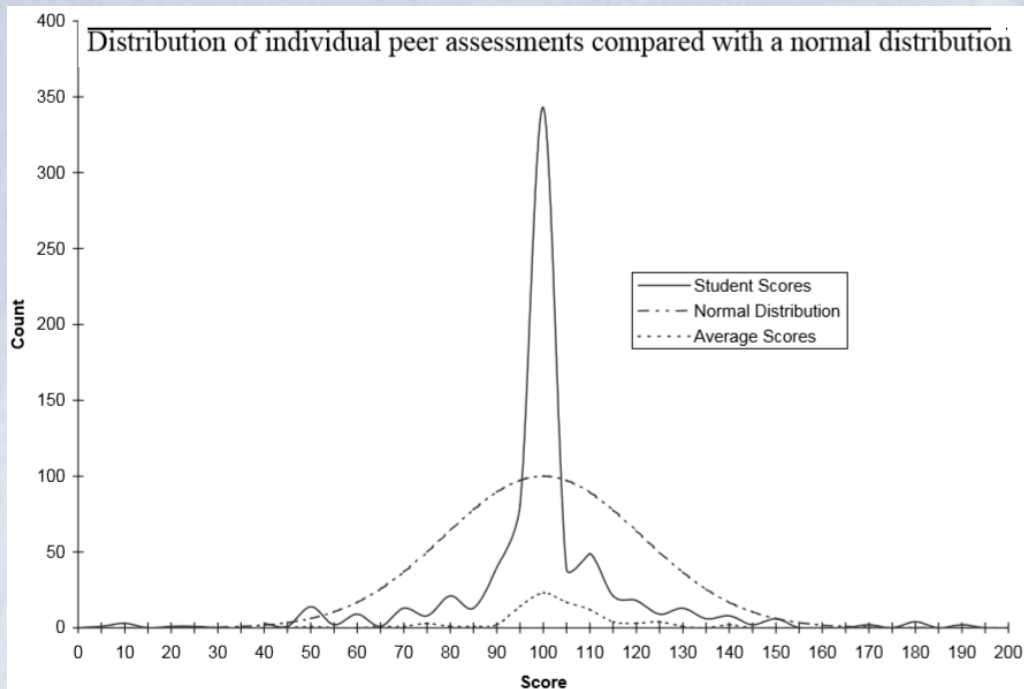
Peer assessments by student Id = 18

Student Id	Column totals	Column averages	Group Mark	Individual Marks
11	892.6	111.6	18	20.1
12	788.5	98.6	18	17.7
13	788.5	98.6	18	17.7
14	793.5	99.2	18	17.9
15	768.5	96.1	18	17.3
16	773.5	96.7	18	17.4
17	742.5	92.8	18	16.7
18	788.5	98.6	18	17.7
19	864.0	108.0	18	19.4
Totals	7200.0	900.0	162.0	162.0

Calculation of individual marks

- Kennedy, G.J.: Peer-assessment in group projects: is it worth it? In: Proceedings of the 7th Australasian Conference on Computing Education, vol. 42, pp. 59–65. Australian Computer Society, Inc. (2005)

总分分配制-存在的问题



- 相比正态分布，总分分配制中学生的得分范围非常窄
- 大部分学生的得分相差不大
- 学生不愿意给同伴评价低分

- Kennedy, G.J.: Peer-assessment in group projects: is it worth it? In: Proceedings of the 7th Australasian Conference on Computing Education, vol. 42, pp. 59–65. Australian Computer Society, Inc. (2005)

研究对象

- 2018 《计算机系统结构》项目式教学
- 2019 《计算机系统结构》项目式教学

合作任务1： 小组论文研读分享



合作任务2： 小组完成实验大作业



互评方法 (2018)

合作任务1: 小组完成实验大作业
总分分配制

合作任务2: 小组论文研读分享
通过定性描述指导学互评

在Project2中, 除了您以外的小组成员数目为:

请选择 ▾

您的同组成员1的姓名: _____ ;

如果project总分10分, 您认为他的工作占其中的几分 (注: 您和所有其他组员加起来总分为10分)?
分:

用简单的语句, 描述这位同学在project中给你印象最深刻的地方、或者说他最主要的贡献:

您同组成员1的姓名: _____ ;

如果project总分10分, 他的工作占其中几分 (注: 您和所有其他组员加起来总分为10分): _____ 分

用简单的语句, 描述这位同学在project中给你印象最深刻的地方、或者说他最主要的贡献:

对除了你之外的其他小组成员进行评价 (评价标准如表格所示), 将成员的编号填写在你认为他/她应该获得的得分栏 (1-5分), 我们保证你给出的评分不会被任课老师以外的任何人看到。

0: 无任何贡献。	1: Poor	2: Below Average	3: Average	4: Above average	5: Excellent
没有参与过小组活动。	来参加过给小组活动, 但没出过主意。	阅读了老师指定的文献。	帮助检索和分析了其他文献。	参与了论文的PPT制作的工作、并提出了建议。	对论文更佳的口头阐述、提出了好的建议, 特有的贡献。
小组成员 (填写上面的编号)。					

得分计算方式

合作任务1: 小组完成实验大作业
总分分配制

合作任务2: 小组论文分享
通过定性描述指导学互评

$$\text{个人得分} = \text{小组得分} * \frac{\text{个人获得总评分}}{10}$$

$$\text{个人得分} = \text{小组得分} * \frac{\text{个人获得总评分}}{\text{小组成员获得评分的均值}}$$

假设满分为10分



得分情况及分布

不同成绩段的人数

成绩等地	总分分 配制	定性描 述指导 互评
A+	54	18
A	9	7
B+	10	20
B	3	12
C+	3	8
C	0	3
D	0	2
F	1	12

等地与成绩的关系

等地	分数
A+	>89
A	85-89
B+	80-84
B	75-79
C+	70-74
C	65-69
D	60-64
F	<60

互评方法 (2019)

合作任务1: 小组论文研读分享
合作任务2: 小组完成实验大作业
都: **通过定性描述指导学互评**

计算机系统结构 (2019春) 小组合作调查问卷

本次问卷调查用于小组合作作业中, 成员间的相互评价。给出的参考评分如下:

0分: 这位成员没有参加过任何一次小组活动, 也没有为小组合作作业做出任何贡献, 可能他的名字我记忆得都不太正确

1分: 他冒过泡, 但什么也没做

2分: 他有提过一下建议, 但基本上他没有参与小组合作完成的任务, 他的贡献在整个工作中少于5%

3分: 他有阅读过相关的文献、资料或者代码, 但他对小组合作并不太主动积极, 完成的任务中只有他少量 (低于10%) 贡献。

4分: 他阅读了相关的文献、资料, 或编写了部分代码 (这里仅适用于有代码的作业), 他积极参加了小组讨论, 并完成了他的分工部分。

5分: 我们小组的合作氛围也很棒, 这位同学为我们小组完成这个任务做了很多工作, 不仅阅读了指定文献, 还主动查找了很多相关资料, 他为我们的这次愉快的合作贡献了很多他的思路, 并主动积极的完成了他的分工部分。因为与他的交流, 我感受到了共同学习的喜悦。

得分情况及分布 (2019)

不同成绩段的人数

成绩等地	定性描述 指导互评
A+	50
A	22
B+	8
B	
C+	
C	
D	
F	

等地与成绩的关系

等地	分数
A+	>89
A	85-89
B+	80-84
B	75-79
C+	70-74
C	65-69
D	60-64
F	<60

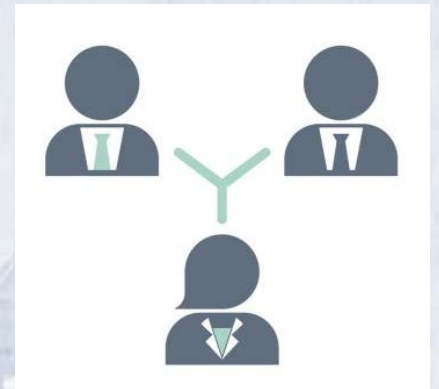
同伴互评方法的问题

□ 学生的相互评价有巨大的不一致性

- 学生不愿意给同伴打低分，给出的评语和评分不一致
- 在竞争压力大的环境下，学生们并不喜欢这种评价方法

□ 同伴互评时，学生之间的成绩差异不大

- 通过定性描述指导互评，只在特定情况下呈现较大的成绩离散度
- 每一种方法都有其优点和存在的问题



结论和建议

□ 教师在学习评价过程中应起到主导地位

- 同伴互评可以作为参考，但不能作为全部评价依据；
- 为保证同伴互评的有效性，要营造压力小的环境和更详细的定性评价引导

□ 同伴互评，更适合作为中期反馈评价

- 同伴互评不应该靠“直觉”，通过评语和定性评价，采用“非量化”的方式进行反馈，会让学生更容易接受；
- 通过同伴评语，激励上一阶段不合作的同伴在接下来的工作过程中，更积极投入。

感谢聆听！

