

# 在线教学新常态-混合式金课与课堂革命

---

**战 德 臣**

哈尔滨工业大学 教授、博士生导师

国家精品在线开放课程负责人

国家级教学成果奖一等奖获得者

黑龙江省教学名师

教育部大学计算机课程教学指导委员会委员

黑龙江省普通高等学校在线教学指导委员会副主任兼秘书长

18686783018, dechen@hit.edu.cn

2020.06.20

# 在线教学新常态-混合式金课与课堂革命

2



# 在线教学新常态

教育部倡议：在线教学“新常态”

疫情期间所有教师、所有学生、所有学校都接受了在线教学的洗礼

做到了“四变”



教师

改变了教师的“教”  
教学成就感普遍上升

学生

改变了学生的“学”  
学习获得感大幅上升

学校

改变了学校的“管”  
管理信息化水平迅速提升

教育

改变了教育的“形态”  
时时、处处、人人皆可学



中华人民共和国教育部  
Ministry of Education of the People's Republic of China

**我们再也不可能、也不应该退回到疫情发生之前的教与学状态，因为融合了互联网、人工智能等新技术的在线教学已经成为中国高等教育和世界高等教育的重要发展方向**

- 将“战时措施”转化为“平时机制”
- 将“临时教改”转化为“质量行动”
- 由“新鲜感”向“新常态”转变

From 2020年5月14日教育部新闻发布会，吴岩，教育部高等教育司司长

# 在线教学新常态

4

【新常态】建设“金课”：一流课程双万计划

建以致用，优质共享

4000门

国家级精品在线开放课程  
线上“金课”

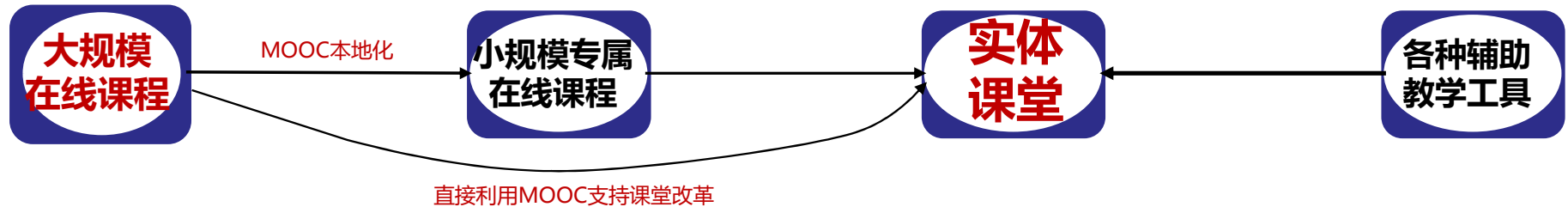
改革创新，提高质量

6000门

国家级一流线上线下混合课程  
线上线下混合式“金课”

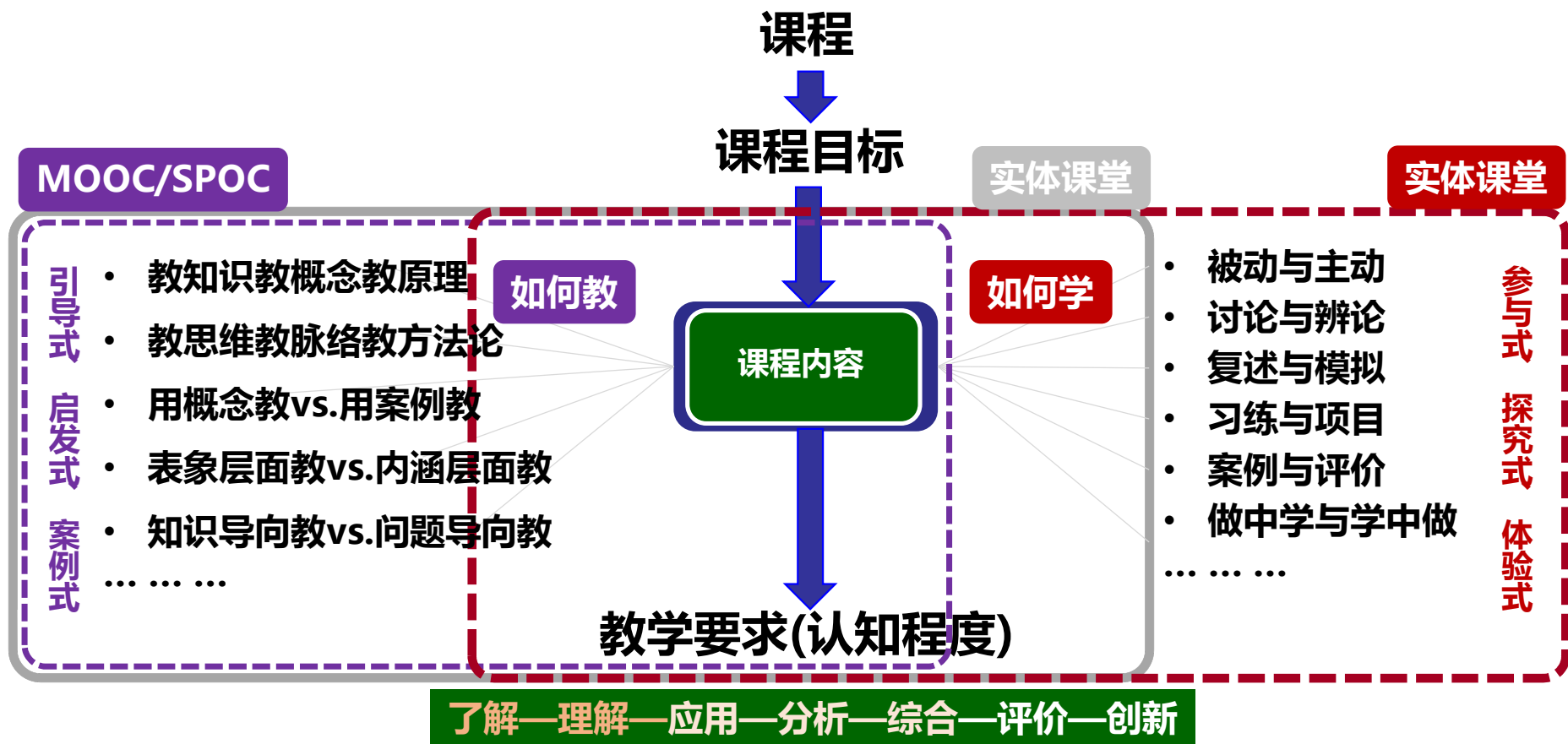
4000门

国家级一流线下课程  
线下“金课”



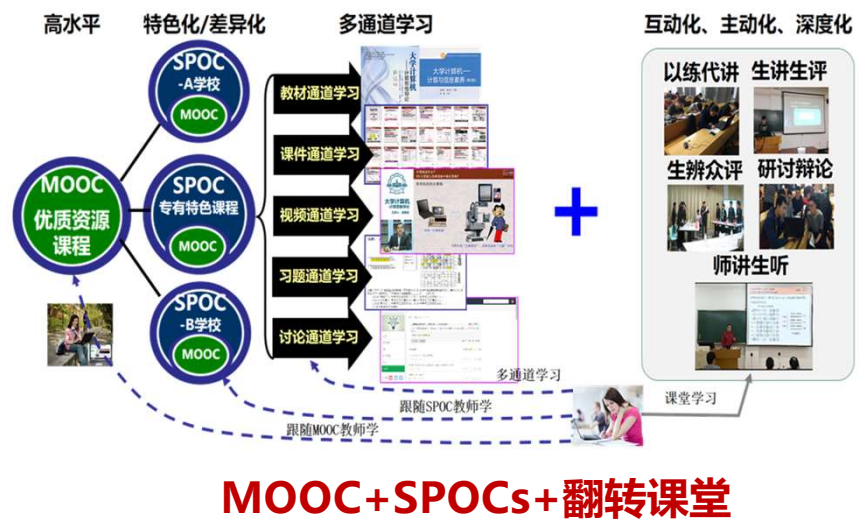
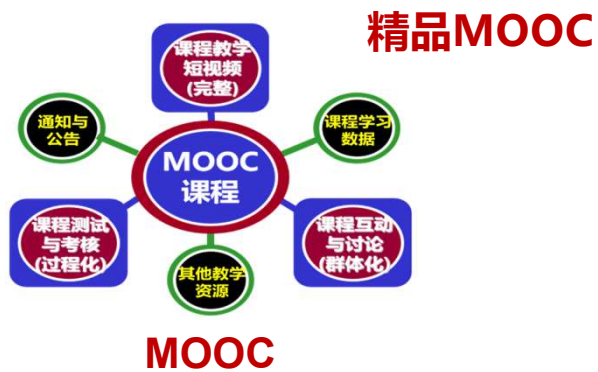
# 在线教学新常态

【新常态】混合式教学—真正实现以学生为中心



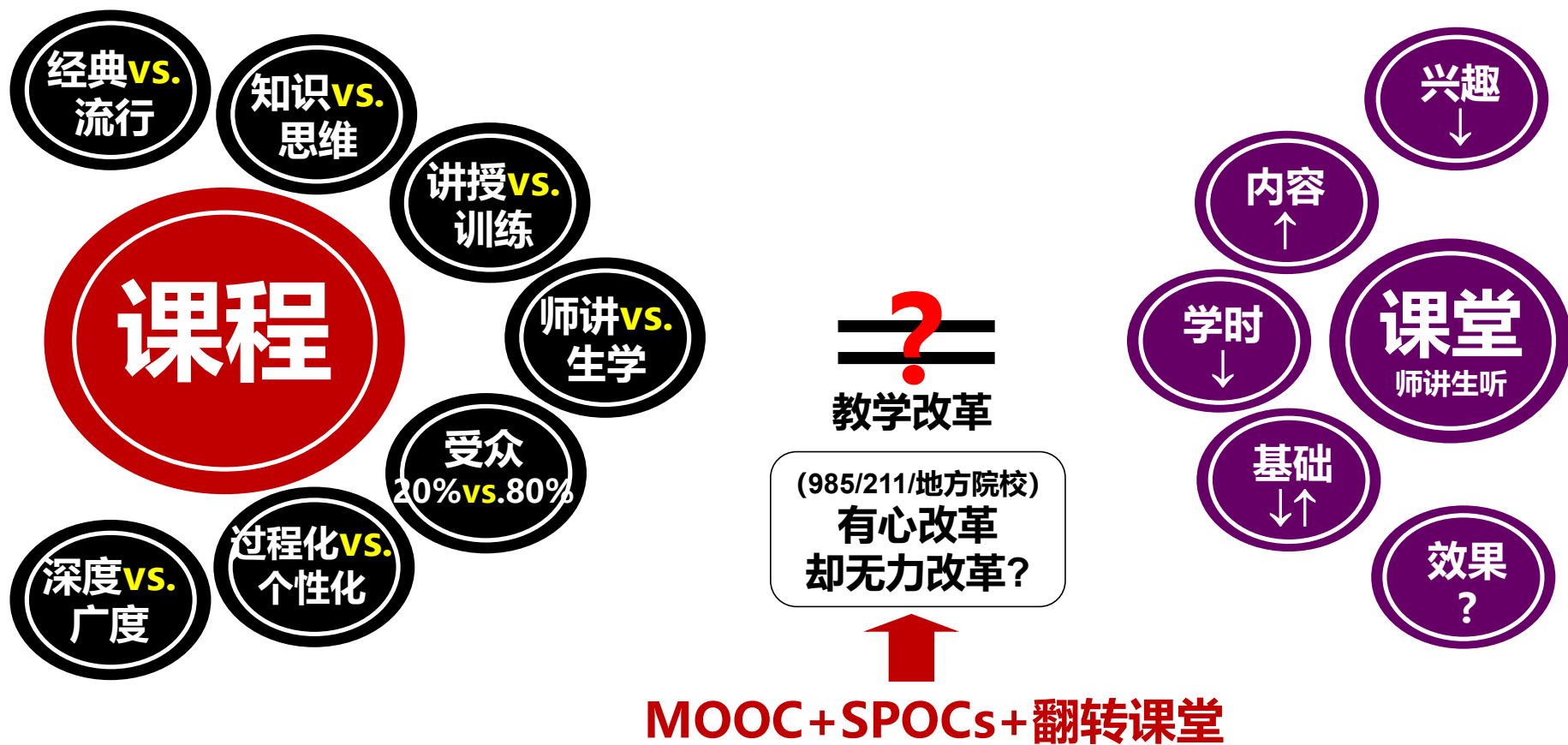
# 在线教学新常态

【新常态】借力在线教学，推动教学改革



# 在线教学新常态

【新常态】课程改革要真正解决所存在的困难



# 在线教学新常态

新常态：课堂革命、学习革命



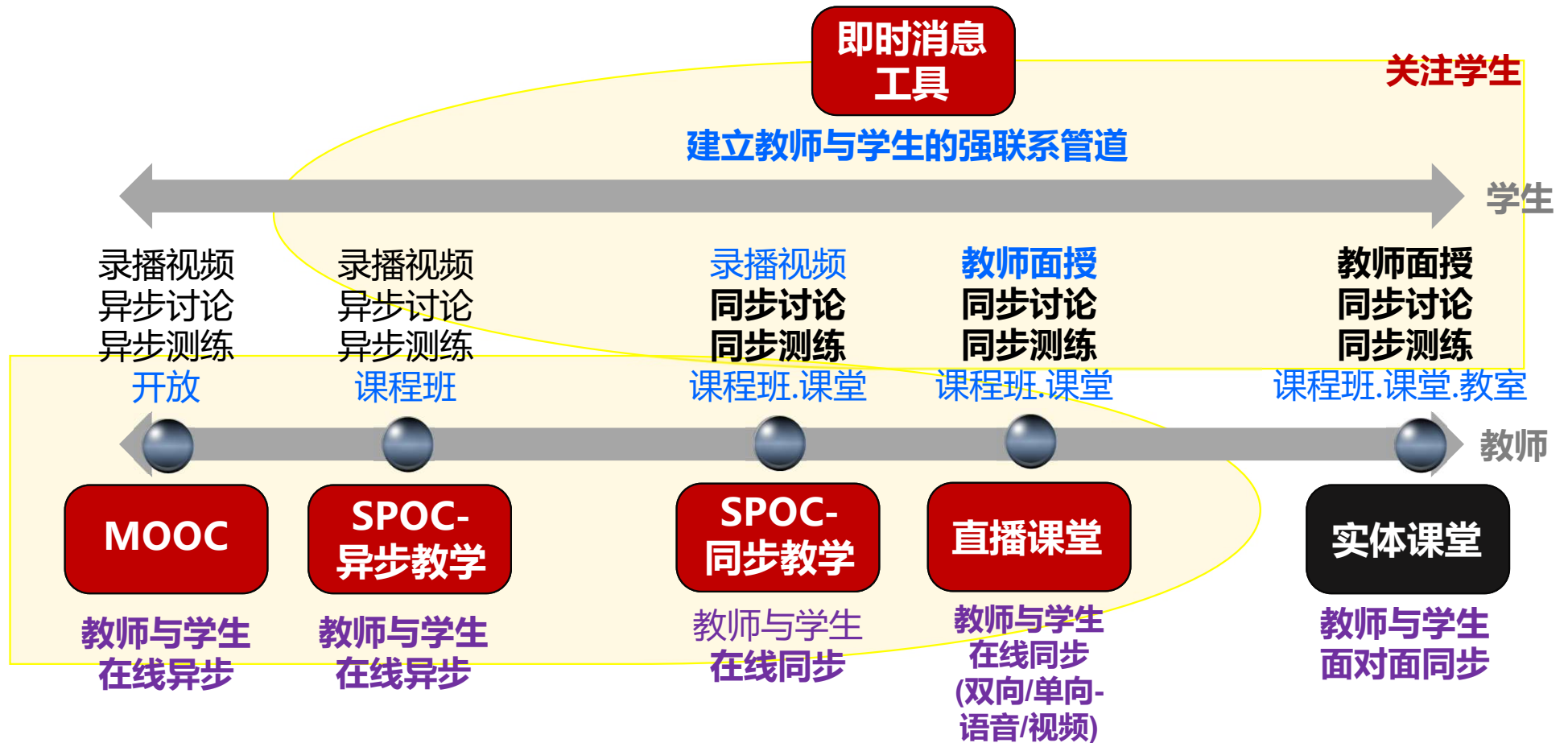
# 在线教学新常态-混合式金课与课堂革命

9



# 同步异步混合式教学模式

## 在线教学的形式与特点



# 同步异步混合式教学模式

【数据库系统】课程在线翻转教学示例

慕课【异步教】+直播课堂【同步学】+即时消息群【同步互动】

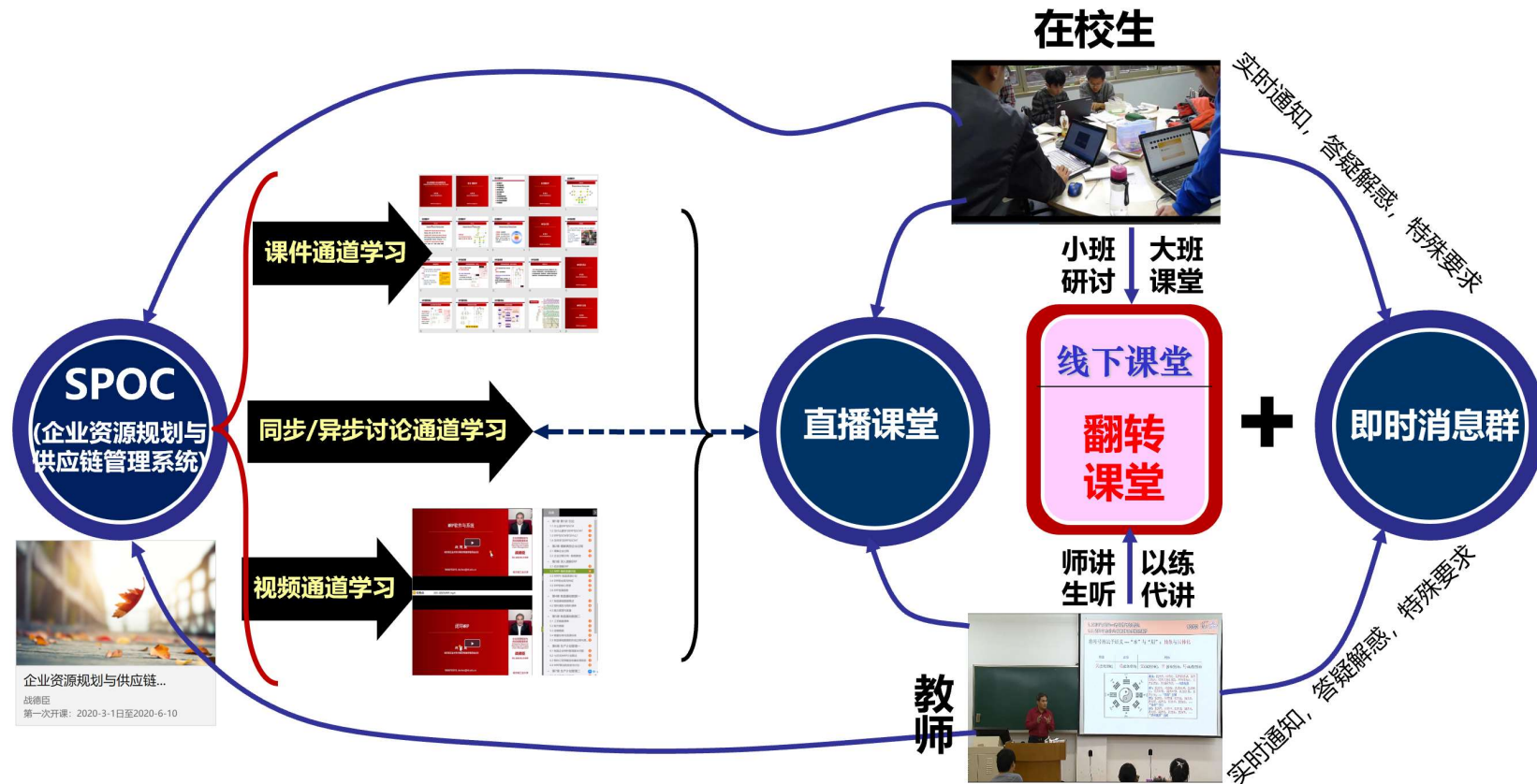


# 同步异步混合式教学模式

12

【企业资源规划与供应链管理系统】课程在线翻转教学示例

SPOC录播视频【异步教】+直播课堂【同步学】+ SPOC【互动同步】



# 同步异步混合式教学模式

在线教学：眼观三窗，关注三方

**眼观三窗：** 1.PPT播放窗口; 2. 群聊窗口; 3. QQ群窗口  
**关注三方：** 1.内容教学; 2. 在线环境; 3. 学习效果



PPT播放窗口，分享窗口给学生

利用SQL语言实现数据库的动态完整性  
(2)实现数据库动态完整的方法—触发器Trigger

>基本语法

```
CREATE TRIGGER trigger_name BEFORE | AFTER
{ INSERT | DELETE | UPDATE [OF colname {, colname...}] }
ON tablename [REFERENCING corr_name_def {, corr_name_def...} ]
[FOR EACH ROW | FOR EACH STATEMENT]
//对更新操作的每一条结果(前者), 或整个更新操作完成(后者)
[WHEN (search_condition)] //检查条件, 如满足执行下述程序
{ statement //单行程序直接书写, 多行程序要用下行方式
| BEGIN ATOMIC statement; { statement;...} END }
```

> 触发器Trigger意义: 当某一事件发生时(Before|After),对该事件产生的结果(或是每一元组, 或是整个操作的所有元组), 检查条件search\_condition, 如果满足条件, 则执行后面的程序段。条件或程序段中引用的变量可用corr\_name\_def来限定。

教师实时答疑解惑

学生实时练习

即时消息群窗口

直播平台的群聊窗口

# 同步异步混合式教学模式

## 慕课异步教、课堂同步学

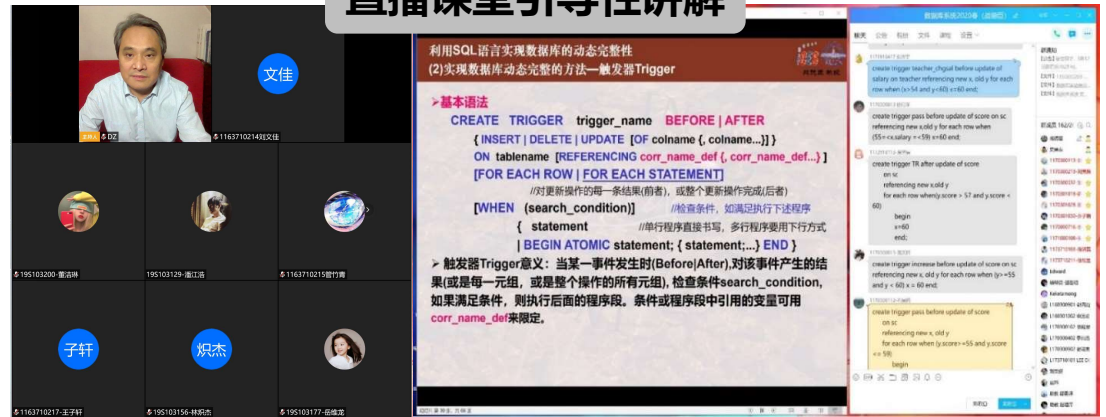
1. 完整--覆盖全部内容
2. 细讲--细解知识点
3. 广度--覆盖面宽
4. 关注教师“教”
5. 知识本身的学习

慕课/  
录播视频



慕课精细化讲解

直播课堂引导性讲解



实体课堂  
直播课堂

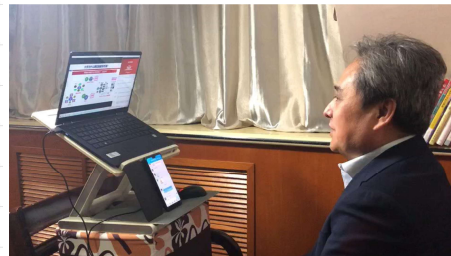
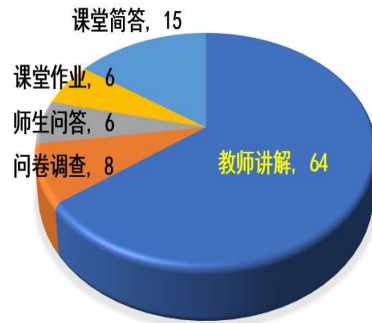
1. 部分--重/难点内容
2. 精讲--提纲/脉络/关键点
3. 深度--递进、内化、转换
4. 关注学生“学”
5. 引导性知识学习

# 同步异步混合式教学模式

## 一堂在线直播课是怎样的？

序号	教学活动类别	时间/分钟
1	课程签到	0
2	问卷调查: 经过3周的学习, 你对“管理”的兴趣改变有多少?	2
3	问卷调查: 看视频的情况	6
4	教师讲解: 物料订货策略及批处理规则	13
5	教师讲解: MRP基本算法改进	5
6	课堂简答: 合格品率和所耗率有什么差异	2
7	课堂简答: 订货点法中的订货点指什么	1
8	教师讲解: 对问卷调查问题进行解答	8
9	教师讲解: MRP相关问题讨论	7
10	作业提交: QQ群提交计划—执行状态转换图	6
11	教师讲解: MRP相关问题讨论	6
12	师生问答: 询问群聊中反馈内容不理解的2位同学	6
13	教师讲解: 再生式和净改变式	3
14	教师讲解: 制造企业生产计划	5
15	课堂简答: 主生产计划与物料需求计划差异在哪里	7
16	教师讲解: 时段、时界	17
17	课堂简答: 三个时区指的是什么? 划分它有什么作用	2
18	课堂简答: 可应答量是什么含义, 怎么确定?	1
19	课堂简答: TPOP的核心思想是什么?	2
20	问卷调查: 本次课程你理解到什么程度?	0

2学时一堂课的时间分配



**课堂问答**

经过三周的学习, 你对“管理”的兴趣改变有多少?

投票: 09-31 19:32

已答: 118人

**学生反馈**

A. 增加非常多: 5人, 4.2%

B. 增加较多: 72人, 61%

C. 没有变化: 39人, 33.1%

D. 降低较多: 2人, 1.7%

E. 降低非常多: 0人, 0%

**课堂面对面交流**

观看视频和兴趣变化

兴趣降低多: 0%

兴趣没有变化: 0%

兴趣增加非常多: 0%

看完一小半视频: 0%

看完70%的视频和50%的视频: 0%

全部看完视频: 0%

**发现目标学生**

付鹏宇: 09-31 18:34

贾玉强: 09-31 18:37

# 同步异步混合式教学模式

## 在线教学怎样关注学习效果

在线直播课堂

**一堂课的教学活动清单 (除教师主讲与师生问答之外)**

(1) 签到

(2) 看视频情况

(3) 关注简单问答反馈的课程理解度

(4) 关注课堂作业反馈的课程理解度

(5) 关注同学反馈的课程理解度

**关注到课率**

未到课: 8.5%  
实到课: 138, 91.5%

**关注看视频情况**

及格: 100.0%  
不及格: 0.0%

**关注同学反馈的课程理解度**

单选题: 本次课你理解到什么程度?  
已答: 98人

A. 100%	1人	1%
B. 80%	21人	21.4%
C. 60%	56人	57.2%
D. 40%	20人	20.4%
E. 20%	0人	0%

**关注课堂作业反馈的课程理解度**

MRP相关问题讨论

一、MRP状态正确性如何保证

简单采购及车间管理

库存状态 (SRP, SRP+)  
采购单 (PO)  
MRP计划 (MRP)  
物料 (M)  
车间订单 (WIP)  
完工 (F)  
库存处理 (I)

企业资源计划与供应链管理  
战德臣  
哈尔滨工业大学

SPOC/录播视频

任务点 606-MRP相关问题讨论.mp4

MRP相关问题讨论

一、MRP状态正确性如何保证

简单采购及车间管理

目录

- 5.2 配方数据
- 5.3 定额数据
- 5.4 期限标准与资源标准
- 5.5 制造基础数据的形成过程与问题
- 第6章 第六讲: 生产计划管理一
  - 6.1 制造企业物料管理基本问题
  - 6.2 七栏式MRP计划算法
  - 6.3 物料订货策略及批量处理规则
  - 6.4 MRP算法的改进与讨论
- 第7章 第七讲: 生产计划管理二
  - 7.1 企业生产计划体系
  - 7.2 主生产计划
  - 7.3 能力平衡
  - 7.4 生产计划的过程模型
  - 7.5 车间级计划与管理
  - 7.6 不同类型离散企业计划管理
- 第8章 第八讲: 库存管理
  - 8.1 库存管理基础
  - 8.2 库存记账
  - 8.3 库存出库
  - 8.4 库存管理中的问题



# 同步异步混合式教学模式

18

直播课堂与实体课堂：以练代讲、同步演练、案例点评

## 直播课堂学生作业

The screenshot shows a WeChat group chat titled "数据库系统2020春 (战德臣)". The chat contains several messages with SQL trigger code assignments. The code includes:

```
create trigger cscore before update of score on sc
referencing new x,old y for each row when(y>54
and y<60) x=60 end;

create trigger teacher_triger before update of
salary on teacher referencing old x,new y for each
row when(x.salary>y.salary) begin
raise_application_error end

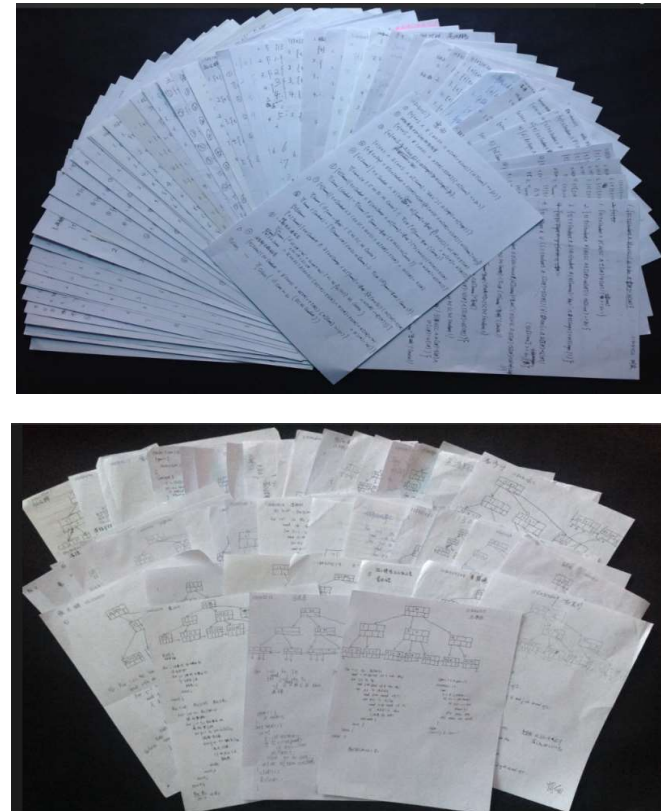
create trigger trigger2 before update of score on
sc
referencing new x, old y
for each row when(y.score >= 55 and y.score < 60)
begin
x.score=60
end;

create trigger teacher_chgsal before update of
salary
on teacher referencing new x, old y
for each row when (x.salary<y.salary)
err end;

create trig_salary before update of salary on teacher
referencing old x, new y
for each row
when(x.salary > y.salary)
begin
```

Below the chat is a grid of 24 small images, each representing a student's handwritten assignment. The assignments show various SQL queries and diagrams.

## 实体课堂学生作业



# 同步异步混合式教学模式

## 单一课堂教学与同步异步混合式教学之比较

比较指标	直播课堂教学	实体课堂教学	混合教学 (慕课+直播课堂+即时消息群)
教学形式	有固定时间, 无教室, 有课程班, 有课堂	有固定时间, 有教室, 有课程班, 有课堂	有固定时间+无固定时间, 有课程班, 有课堂 【慕课】: 无固定时间, 无教室, 无课程班, 无课堂; 【SPOC】: 无固定时间, 无教室, 有课程班, 无课堂; 【直播课堂】: 有固定时间, 无教室, 有课程班, 有课堂; 【即时消息群】: 无固定时间, 无教室, 有课程班, 无课堂)
教学限制因素	因网络卡顿影响学生理解	教室不可用或教室容量受限, 影响上课	网络卡顿, 可由异步慕课弥补; 无需教室
学时	通常仅关注直播 2 学时	通常仅关注课堂 2 学时。 翻转课堂还需关注慕课学习 1 或 2 学时	直播关注课堂 2 学时, 同时关注慕课学习 1 或 2 学时。
教学活动	讲解与简单问答/讨论/练习, 讲解时间占比较高	讲解与问答/讨论/练习, 讲解时间占比较高	讲解与复杂问答/讨论/练习, 讲解与互动时间占比均衡
课堂节奏	一堂课分 2 段, 一段 20 分钟左右较好	一堂课 50 分钟。课堂教授与练习交叉进行, 但仍旧偏课堂讲授。	一堂课分 2 段, 一段 20 分钟左右较好。直播讲解与课堂练习交叉进行, 可均衡分配
关注学生学习	关注学生学习较弱	关注学生学习一般	关注学生学习较强
学习数据	仅能留存学生参与直播的数据及群聊数据	无留存学生上课数据。部分学生练习数据可留存。	既能留存学生参与直播的数据, 也能留存学生参与互动、问答/讨论/练习的数据并及时统计、反馈于教师。
课堂效率	直播讲解, 信息容量偏大 直播问答, 课堂效率偏低 直播练习, 课堂效率偏低	课堂讲授, 信息容量适中 翻转课堂, 课堂效率可能偏低	慕课讲解, 信息容量偏大 直播讲解, 重难点突出 直播+即时消息群, 问答或练习, 课堂效率高

课堂活动

课堂节奏

课堂效果

课堂效率

# 同步异步混合式教学模式

## 优秀课堂与混合式金课标准

优质课堂标准	直播课堂教学	实体课堂教学	混合教学 (慕课+直播课堂+即时消息群)
【讲解】教师深入浅出使学生理解场景及概念，将学生带入，【领进门】	能实现。目标达成依赖教师的水平	能实现。目标达成依赖教师的水平	能实现。目标达成依赖教师的水平
【思考与作业】场景带入后的深入钻研，【自修行】	线上听讲，线上练习。可及时解惑。	【传统】课上听讲，课下练习：有些教师检查学生练，有些教师则不检查。 【翻转】课下听讲，课上练习，及时检查，需有慕课支撑。	线上异步听讲，直播同步练习，同步及时解惑。即时消息群及时检查学生练习结果，并及时点评。
【指导】递进式的指导，低起点开始能达高落点，【搭梯子】	能实现。目标达成依赖教师的水平和投入	能实现。目标达成依赖教师的水平和投入	实现效果更好。线上异步学习，即时消息群及时反馈学习效果，直播同步指导，递进引导练习。
【督学】督促学生完成学习，【勤督促】	可及时发现缺课学生加以督促	较难精准及时发现缺课学生，点名需要占用时间	签到、问卷等手段，可每次课精准及时发现缺课学生加以督促



# 在线教学新常态-混合式金课与课堂革命

21



# 课堂革命与学习革命

理解课堂革命，要理解两个不等式：“教了” ≠ “学了” 和 “学了” ≠ “学会”

国内	国外
<b>【讲解】</b> 教师讲得深，听不懂	<b>【讲解】</b> 教师讲得浅，听得懂
布置了 <b>【作业】</b> ，学生做不到位，学生不愿做	布置了 <b>【作业】</b> ，学生能做到位，学生愿意做
教师/助教 <b>【指导】</b> 欠缺，感觉难度很大	教师/助教 <b>【指导】</b> 充分，虽有难度但能越过
<b>【结果】</b> 课程感觉浅，似乎没有深度	<b>【结果】</b> 课程感觉深入，似乎很有深度
调研：来自留学回国同学的反馈	

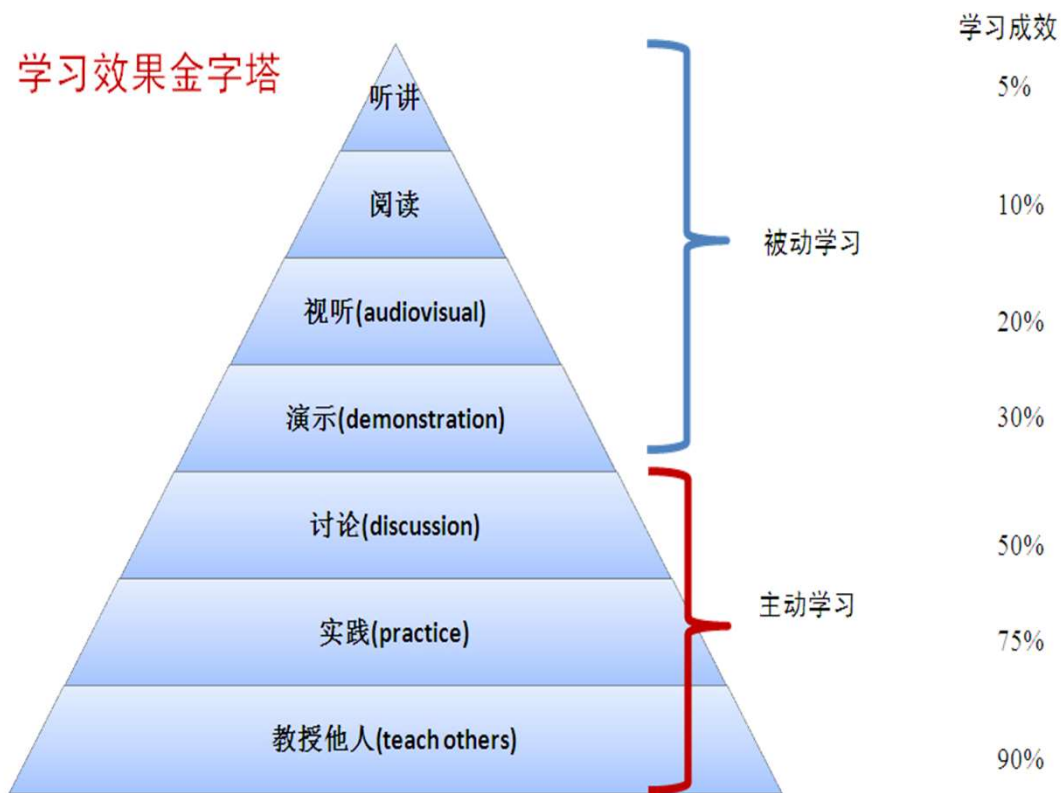
教了	学会
<b>【讲解】</b> 概念与理论，缺乏场景带入感	<b>【讲解】</b> 场景及概念的提出，将学生带入。 <b>【领进门】</b>
<b>【作业】</b> 压迫性的学生自学。先理论后应用，应用则忽略。	<b>【作业】</b> 问题/思维理解后场景代入后的自学； <b>【自修行】</b>
<b>【指导】</b> 低起点到不了高落点，教师未搭好梯子	<b>【指导】</b> 低起点能达高落点，教师在 <b>【搭梯子】</b>
满堂灌+放水 ≠ 成功?	自学+梯子 = 成功?

师傅领进门，修行在个人

# 课堂革命与学习革命

23

## 学生【学】的重要性



# 课堂革命与学习革命

## 实体课堂 vs. 翻转课堂：课堂革命

**混合式教学**，是网络课堂教学（线上）与实体课堂教学（线下）相结合的一种教学模式。

**翻转课堂**，是混合式教学的一种高级形态。传统的实体课堂是以“教师讲授”为主要形式，而翻转课堂强调，将“教师讲授”内容以MOOC来实现，实体课堂则更多地实现**教师主导下的学生自主式、参与式、探究式、合作式学习**。



MOOC + 师讲生听  
SPOC + 师讲生听  
MOOC + SPOC + 师讲生听  
MOOC + 翻转课堂  
SPOC + 翻转课堂  
MOOC + SPOC + 翻转课堂

= 混合式教学

合理提升了学业挑战度、增加了课程难度、拓展了课程深度，切实提高了课程教学质量

# 课堂革命与学习革命

## 翻转课堂 形式多样

- 生讲生评
- 以练代讲
- 案例点评
- 研讨辩论
- 项目探究
- 边讲边练
- 师导生演
- 平行互动
- 边做边评
- 生问生答

序号	形式	内涵与实施要点	实施效果
1	生讲生评	复述式或扩展式。学生分组，随机选择学生讲解课程内容（或者是MOOC讲授内容，或者是自主探索内容），学生从学习成果与学习深度两方面相互评价	强化了学生自主学习能力，通过讲授强化了课程内容的理解深度
2	以练代讲	演练式。教师将教学内容组织成测验题目，学生在课堂解答相应题目，教师依据学生答题情况选择重难点进行针对性讲解，学生再完成题目正确求解	由强化“教”转为强化“学”，提升了学习效果
3	案例点评	探究式。学生课下完成案例式作业。课堂选择学生讲解案例，教师对案例进行点评、发现错误并讲解正确的案例求解	不仅“教”知识，更重要的是强化知识的运用
4	研讨辩论	扩展式辩论式。学生分组，针对教师布置的开放式题目展开讨论与辩论，形成解决方案，教师再进行评价与讲解	促进学生举一反三，依据学习的知识，解决实际问题
5	项目探究	扩展式探究式。学生分组，围绕项目，开展协作式设计与实践，研讨项目方案及关键技术	促进学生提升团队协作探索与研究能力
6	边讲边练	演练式。直接在机房上课，边讲解知识，边进行程序设计编写，边调试，随学随用	解决了“只学不练”的问题，使学生在真实场景中学习和实践
7	师导生演	复述式。教师将教学内容组织成“珍珠串”，拨到一颗珍珠，则选择一名学生讲解，教师点评	解决课程教学内容与师生-生生互动的的时间冲突问题
8	平行互动	复述式协作式。学生分组进行慕课协同学习（学习分组），课堂上重新分组（研讨分组）进行复述讲解。每个研讨分组包含多个学习分组的同学，每个学习分组包含多个研讨分组的同学。多个研讨分组平行进行，同学相互评价	解决了大规模的大班课程翻转互动性不充分问题
9	边做边评	探究式扩展式。课下或课堂安排同学完成项目式作业。课堂展示同学的作业成果，学生对作业成果进行评价，教师对作业成果进行点评	以优秀作业成果展示与好评，激发同学学习兴趣
10	生问生答	探究式。学生课下进行慕课学习，准备好拟提出的问题，并准备回答其他同学可能提出的问题。实体课堂上分组进行质疑和答辩。每个同学提出n个问题并回答n个问题，其他同学依据提问和回答质量对其进行评价	提升学生思辨能力，“善于提出问题，善于回答问题”

# 课堂革命与学习革命

## 翻转课堂 形式多样

### 3.线上线下混合式“金课”



基于慕课的翻转课堂教学新形式：边讲边练、生讲生评、以练代讲、生问生答、案例点评等

边讲边练式



生讲生评式



以练代讲式



生问生答式



案例点评式



特殊无障碍教育慕课教学



教育部高教司司长  
吴岩做报告

# 课堂革命与学习革命

课堂革命关注：因材施教，育人型教育与竞争型教育相结合

## MOOC完全课堂

满足希望“90-100分”的同学需求  
竞争型教育目标：高挑战度要求  
需要在MOOC中学习更多

高水平

特色化/差异化

## SPOC加强课堂

满足希望“75-89分”的同学需求  
发展型教育目标：加强型要求  
需要完成SPOC规定内容的学习

多通道学习

## 小班翻转课堂

满足仅希望“及格”的同学需求  
育人型教育目标：基本要求  
满足希望“90-100分”的同学需求  
竞争型教育目标：自主学习+翻转课堂

## 大班讲练课堂

互动化、主动化、深度化



# 课堂革命与学习革命

28

实施翻转课堂，首先要回答清楚的问题

1. 是否实现了学生主动学习，而失去了教师的系统讲授？
2. 是否强化了深度而失去了广度？或者强化了广度而失去了深度？
3. 是否因强化练习或者互动，而使课程内容越来越少，或者偏离课程目标本身？
4. 如何实现混合的“大班教+小班学”问题？
5. 教学如何兼顾所有学生而不仅仅是精英学生？
6. 学生学时如何分配（总学时=课堂学时+在线学时+课外学时）？
7. 翻转课堂如何设计教学活动？教学活动如何组织？时间如何分配？
8. 如何进行学习效果评价？学生如何获得成绩？
9. 翻转课堂如何既有效率，又有效果？

# 课堂革命与学习革命

## 课堂革命关注：以学为中心的教学活动设计

教学实施

### (1) 分组

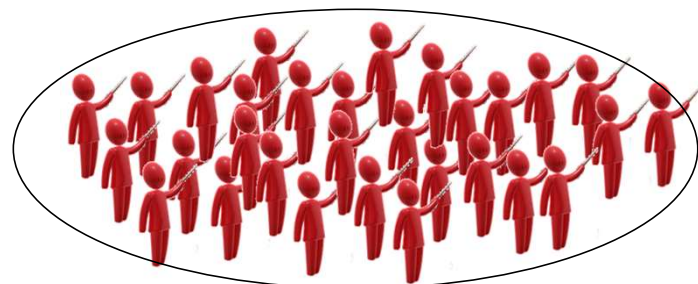
- ✓ 主讲人与角色分工
- ✓ 主讲内容

### (2) 教学活动

- ✓ 教学活动类型
- ✓ 教学活动持续时间

### (3) 学习成果评价

- ✓ 评价标准如何制定
- ✓ 师评、学生互评如何进行
- ✓ 成绩如何构成



分组

- 并行性
- 串行性

- 确定性
- 随机性



### (1) 课程内容

- ✓ 达到目标要求
- ✓ 学习进度

### (2) 互动频繁性

- ✓ 单一学生互动时间
- ✓ 单一学生互动次数

### (3) 互动全面性

- ✓ 覆盖所有学生
- ✓ 优秀学生（愿意投入精力）
- ✓ 普通学生（常规学习）

影响因素

# 课堂革命与学习革命

更系统的金课建设思路，更多的解决方案，更多的金课建设技巧...参见慕课和教材

MOOC+SPOCs+翻转课堂  
--大学教育教学改革新模式

全面系统地阐述了MOOC、  
MOOC+ SPOCs、MOOC+  
SPOCs+翻转课堂，理念、实  
施方法及案例

已由高等教育出版社正式出版



高教社微店

MOOC《如何打造金课》



# 在线教学新常态-混合式金课与课堂革命

31

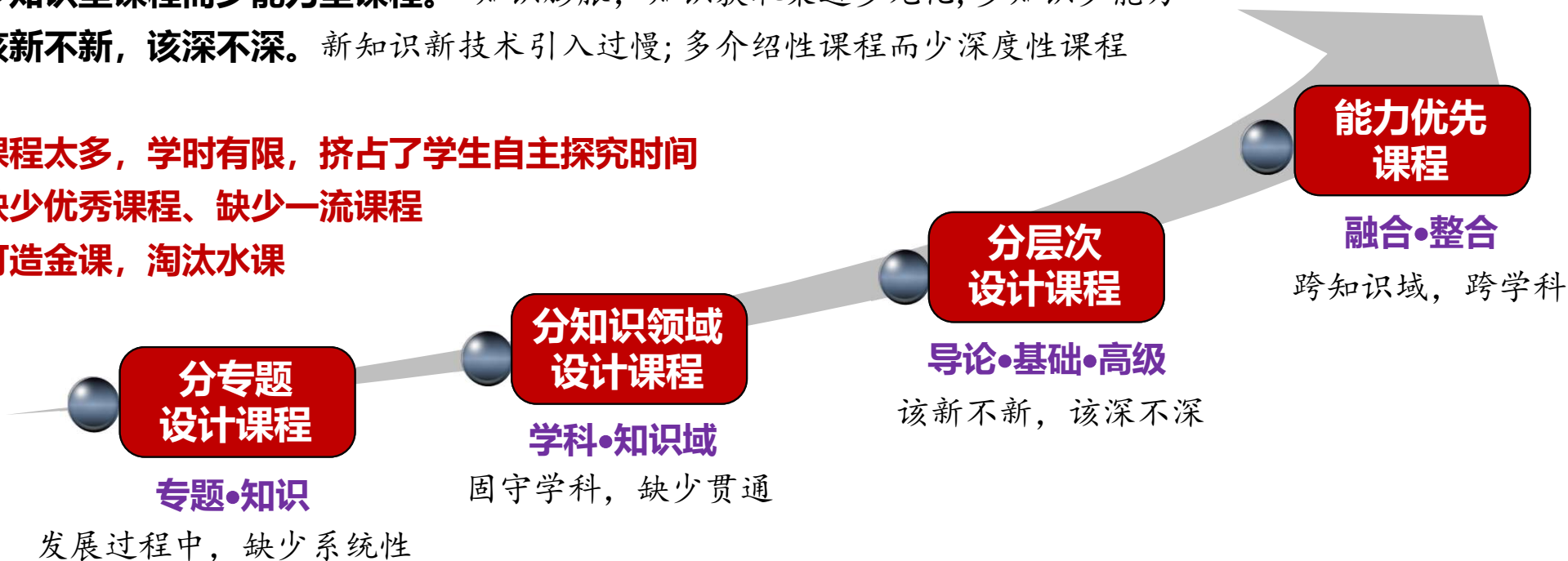


# 结束语-行胜于言

【教学改革行动一】反思课程，明确课程定位。回答课程是否值得学，是否需要学？

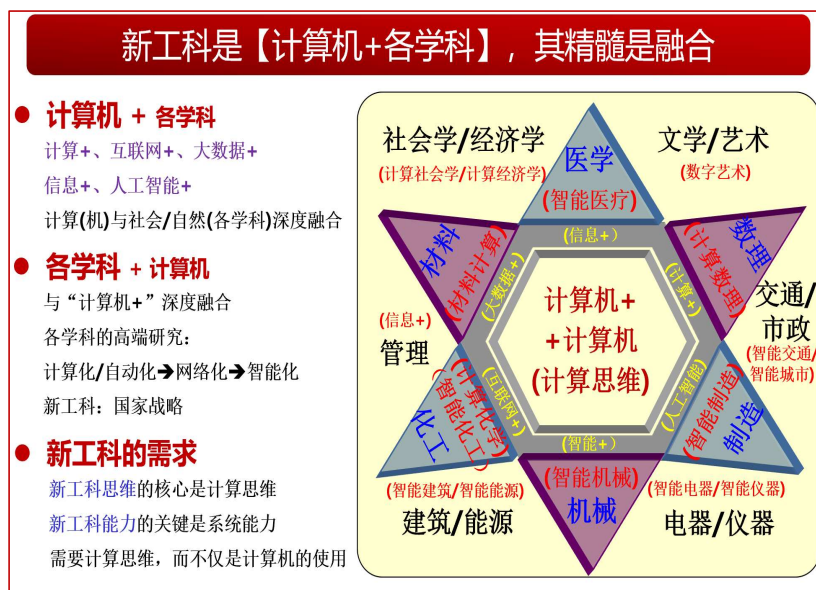
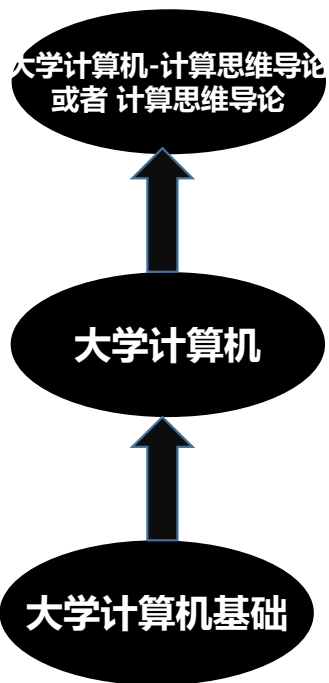
- 头痛医头，脚痛医脚。如“重视什么就开什么课”
- 追踪热点，形似而神不似。课程名趋同，但课程内涵不同，多“万金油”型课程
- 多知识型课程而少能力型课程。知识膨胀，知识获取渠道多元化，多知识少能力
- 该新不新，该深不深。新知识新技术引入过慢；多介绍性课程而少深度性课程

- 课程太多，学时有限，挤占了学生自主探究时间
- 缺少优秀课程、缺少一流课程
- 打造金课，淘汰水课



# 结束语-行胜于言

【教学改革行动一】反思课程，明确课程定位。【示例】“一门课”的课程定位



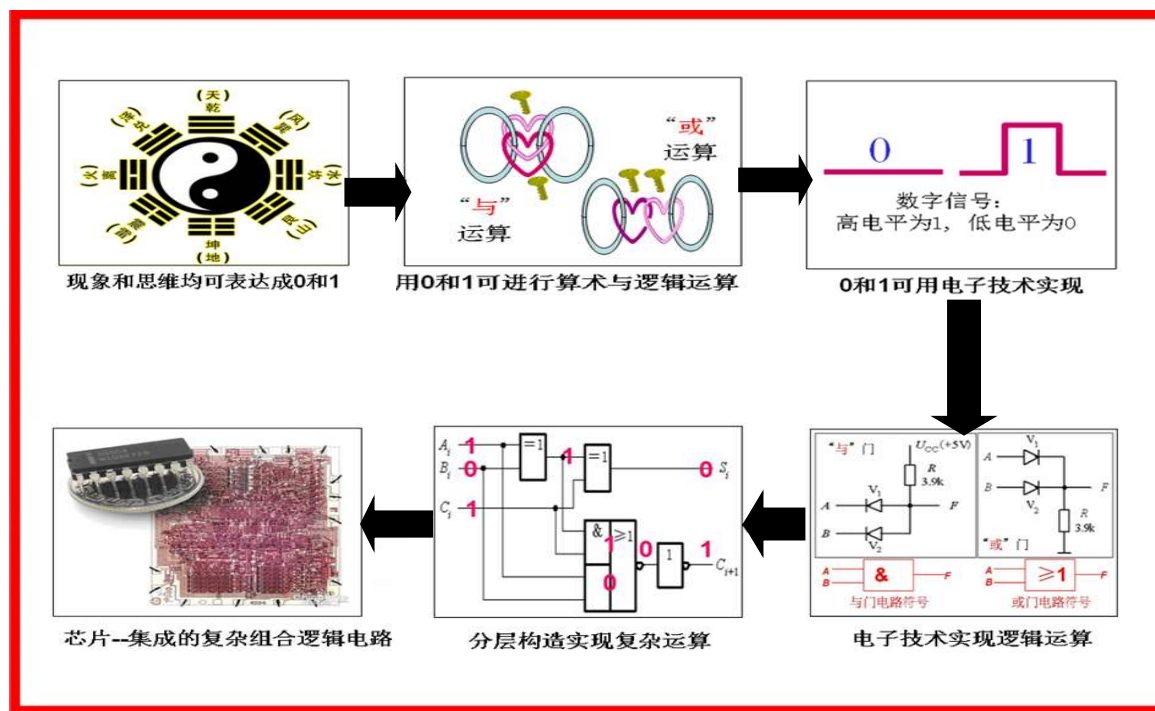
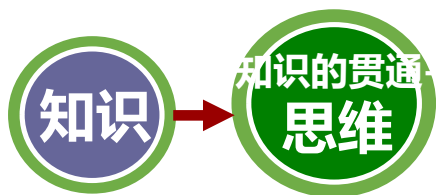
# 结束语-行胜于言

【教学改革行动二】课程内涵创新。【示例】“一门课”的内容组织



# 结束语-行胜于言

【教学改革行动二】课程内涵创新。【示例】“一堂课”的内容组织



语义符号化 → 符号计算化 → 计算0(和)1化 → 0(和)1自动化 → 分层构造化 → 构造集成化

# 结束语-行胜于言

【教学改革行动三】研究“如何教”。【示例】“搭梯子”教学方法

## 可视化汉诺塔程序编写

### (1) 绘制水平基线与柱子

- 理解GUI程序
- 熟悉编程环境

### (2) 依据柱子上盘子的状态绘制盘子

- 函数的抽象与编写
- 柱子与盘子的保存与数据结构

### (3) 自动完成移动

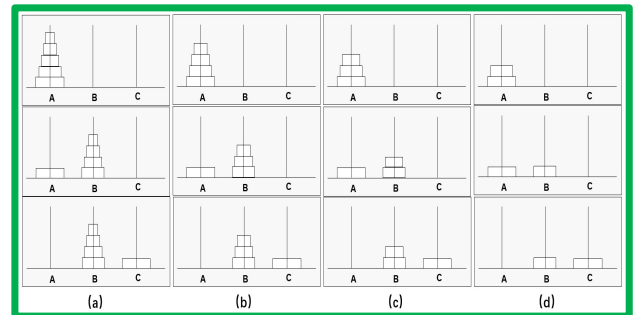
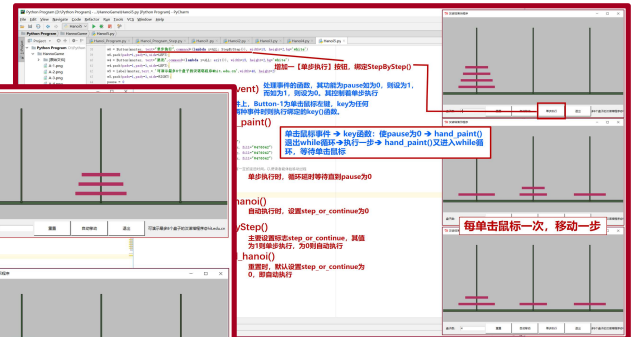
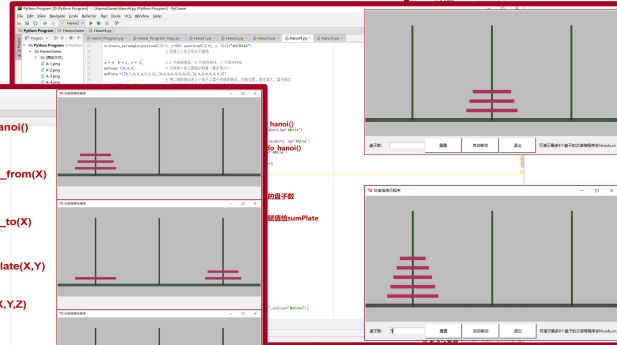
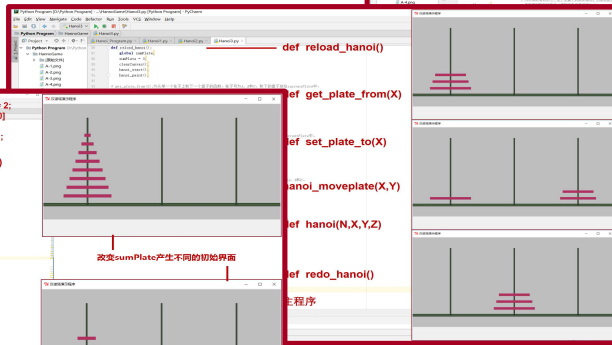
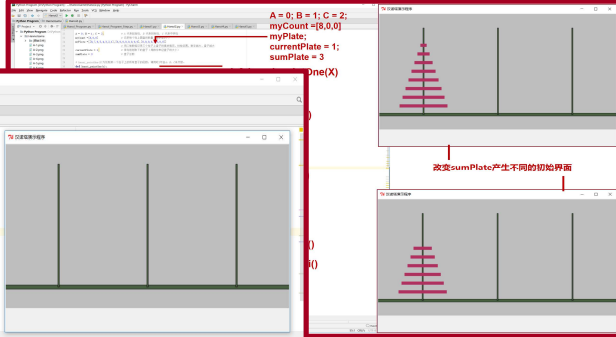
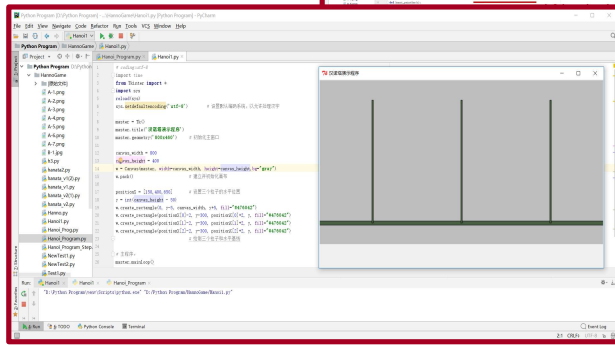
- 递归函数编写
- 用画面刷新来展现移动的盘子

### (4) 移动任何数量的盘子

- 依参数设置控制游戏
- 熟悉界面的输入与输出

### (5) 交互式游戏

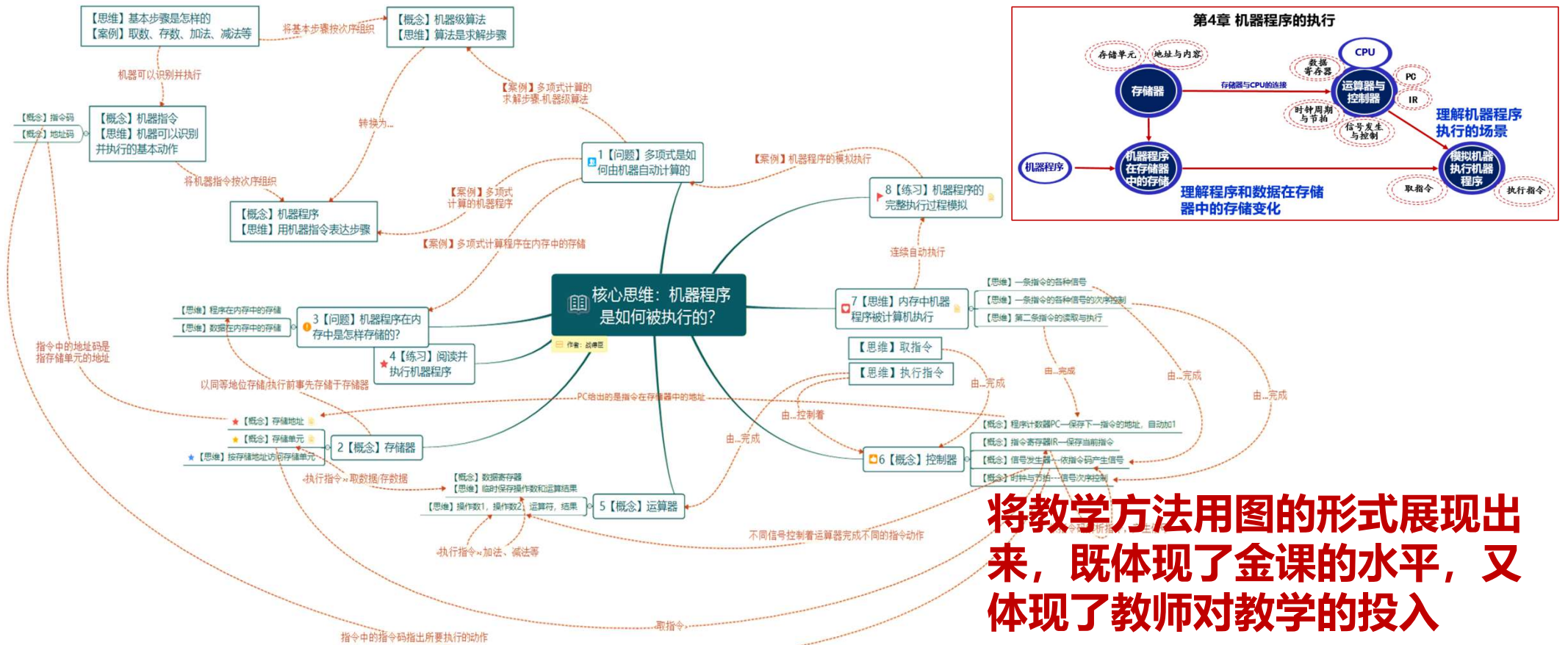
- 鼠标控制盘子移动，依鼠标事件控制游戏画面（事件驱动）



阶梯化，能降低难度与复杂度；搭好梯子，能让学生达到更高高度！

# 结束语-行胜于言

## 【教学改革行动三】研究“如何教”。【示例】教学模型化及其评估



# 结束语-行胜于言

## 【教学改革行动四】研究“如何学”。【示例】多种形式的翻转课堂

- 生讲生评
- 以练代讲
- 案例点评
- 研讨辩论
- 项目探究
- 边讲边练
- 师导生演
- 平行互动
- 边做边评
- 生问生答

序号	形式	内涵与实施要点	实施效果
1	生讲生评	复述式或扩展式。学生分组，随机选择学生讲解课程内容（或者是MOOC讲授内容，或者是自主探索内容），学生从学习成果与学习深度两方面相互评价	强化了学生自主学习能力，通过讲授强化了课程内容的理解深度
2	以练代讲	演练式。教师将教学内容组织成测验题目，学生在课堂解答相应题目，教师依据学生答题情况选择重难点进行针对性讲解，学生再完成题目正确求解	由强化“教”转为强化“学”，提升了学习效果
3	案例点评	探究式。学生课下完成案例式作业。课堂选择学生讲解案例，教师对案例进行点评、发现错误并讲解正确的案例求解	不仅“教”知识，更重要的是强化知识的运用
4	研讨辩论	扩展式辩论式。学生分组，针对教师布置的开放式题目展开讨论与辩论，形成解决方案，教师再进行评价与讲解	促进学生举一反三，依据学习的知识，解决实际问题
5	项目探究	扩展式探究式。学生分组，围绕项目，开展协作式设计与实践，研讨项目方案及关键技术	促进学生提升团队协作探索与研究能力
6	边讲边练	演练式。直接在机房上课，边讲解知识，边进行程序设计编写，边调试，随学随用	解决了“只学不练”的问题，使学生在真实场景中学习和实践
7	师导生演	复述式。教师将教学内容组织成“珍珠串”，拨到一颗珍珠，则选择一名学生讲解，教师点评	解决课程教学内容与师生-生生互动的冲突问题
8	平行互动	复述式协作式。学生分组进行慕课协同学习（学习分组），课堂上重新分组（研讨分组）进行复述讲解。每个研讨分组包含多个学习分组的同学，每个学习分组包含多个研讨分组的同学。多个研讨分组平行进行，同学相互评价	解决了大规模的大班课程翻转互动性不充分问题
9	边做边评	探究式扩展式。课下或课堂安排同学完成项目式作业。课堂展示同学的作业成果，学生对作业成果进行评价，教师对作业成果进行点评	以优秀作业成果展示与好评，激发同学学习兴趣
10	生问生答	探究式。学生课下进行慕课学习，准备好拟提出的问题，并准备回答其他同学可能提出的问题。实体课堂上分组进行质疑和答辩。每个同学提出n个问题并回答n个问题，其他同学依据提问和回答质量对其进行评价	提升学生思辨能力，“善于提出问题，善于回答问题”



课上亮功夫

亮功夫,找金子  
哈工大的翻转课堂(张丽杰老师课堂)

课上随机分组-组内随机选择展示者  
哈工大的翻转课堂(战德臣老师课堂)

矛盾盾  
课下提问题,课上答问题

# 结束语-行胜于言

【教学改革行动四】研究“如何学”。做好教学活动设计

教学实施

### (1) 分组

- ✓ 主讲人与角色分工
- ✓ 主讲内容

### (2) 教学活动

- ✓ 教学活动类型
- ✓ 教学活动持续时间

### (3) 学习成果评价

- ✓ 评价标准如何制定
- ✓ 师评、学生互评如何进行
- ✓ 成绩如何构成



分组

- 并行性
- 串行性

- 确定性
- 随机性

### (1) 课程内容

- ✓ 达到目标要求
- ✓ 学习进度

### (2) 互动频繁性

- ✓ 单一学生互动时间
- ✓ 单一学生互动次数

### (3) 互动全面性

- ✓ 覆盖所有学生
- ✓ 优秀学生（愿意投入精力）
- ✓ 普通学生（常规学习）

影响因素

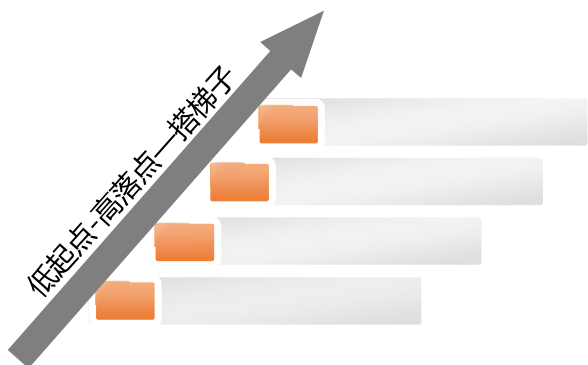


# 结束语-行胜于言

【教学改革行动五】研究如何考核如何评价。【示例】关于什么是计算机的考核

## 能力考核

场景化、探究化、递进式



## 知识考核

概念问答与叙述

### 考核题目:

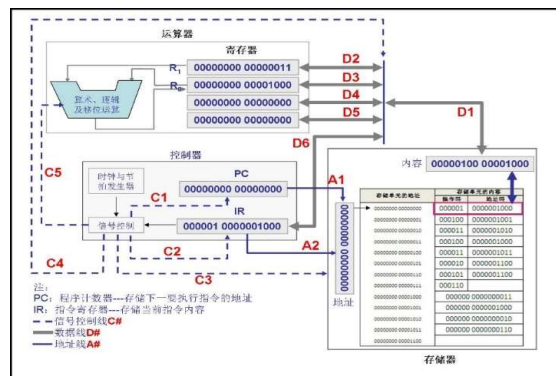
- 题1: 什么是计算机?
- 题2: 计算机由\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_组成?
- 题3: 什么是机器指令?
- 题4: 机器是如何执行程序的?

**考核题目:** 已知某机器的核心部件及其结构关系如下左图示意, 其中存储器中给出的程序所涉及到的指令系统如下右图给出。请仔细观察这两张图, 并回答下列问题。

- 题1: 存储器00000000 00000010号(自0开始)存储单元中存放的指令功能是\_\_\_\_\_;
- 题2: 该程序所能完成的计算是\_\_\_\_\_;
- 题3: 若要使该程序完成计算 $2 \times 9^2 + 6 \times 9 + 4$ , 则需修正此段程序或数据为\_\_\_\_\_;
- 题4: 当CPU在执行“000011 0000001010”指令时, PC的值是\_\_\_\_\_;
- 题5: 当CPU在读取指令阶段, 下列说法正确的是\_\_\_\_\_;

  - (A) 第1个节拍进行A1, C3; 第2个节拍进行D1, C2, D6;
  - (B) 第1个节拍进行A2, C3; 第2个节拍进行D1, C2, D6;
  - (C) 第1个节拍进行A1, C3; 第2个节拍进行D1, C4, D2或D3;
  - (D) 第1个节拍进行A1, C3, C1; 第2个节拍进行D1, C2, D6。

- 题6: 请叙述第2条指令(即00000000 00000001号存储单元的指令)的执行过程。



机器指令		对应的功能
操作码	地址码	
取数	$\alpha$	将 $\alpha$ 号存储单元的数, 取出送到运算器的寄存器 $R_0$ 中; $\alpha$ 是任何一个十位的存储单元的地址;
存数	$\beta$	将运算器的寄存器 $R_0$ 中的数, 保存到 $\beta$ 号存储单元中; $\beta$ 是任何一个十位的存储单元的地址;
加法	$\gamma$	将运算器中寄存器 $R_0$ 的数, 加上 $\gamma$ 号存储单元的数, 结果保留在运算器的寄存器 $R_0$ 中;
乘法	$\delta$	将运算器中寄存器 $R_0$ 的数, 乘以 $\delta$ 号存储单元的数, 结果保留在运算器的寄存器 $R_0$ 中。
打印		
000101	0000001100	打印指令
停机		
000110	0000000000	停机指令

# 结束语-行胜于言

【教学改革行动六】做好因材施教。同一门课由1个课堂变为多个课堂，满足不同学生需求

## MOOC完全课堂

满足希望“90-100分”的同学需求  
竞争型教育目标：高挑战度要求  
需要在MOOC中学习更多

高水平 特色化/差异化

## SPOC加强课堂

满足希望“75-89分”的同学需求  
发展型教育目标：加强型要求  
需要完成SPOC规定内容的学习

多通道学习

## 小班翻转课堂

满足仅希望“及格”的同学需求  
育人型教育目标：基本要求  
满足希望“90-100分”的同学需求  
竞争型教育目标：自主学习+翻转课堂

## 大班讲练课堂

互动化、主动化、深度化



# 结束语-行胜于言

【教学改革行动七】做好整体教学安排。限定学时内达成教学目标

内容  
学时  
教学活动  
考核方式  
成绩构成

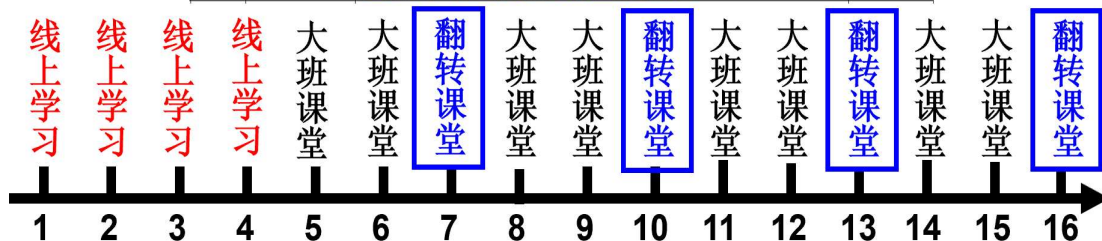
2	线上学习 讨论话题 在线测试	第1讲 大学生的学习与追求与本课程的学习方法 (1)为什么要上大学-为什么要学习计算思维导论? (2)怎样在大学学习-怎样学习计算思维导论? (3)课程教学基本要求	无
2	线上学习 讨论话题 在线测试	第2讲 计算机、计算与计算思维 (1)人-计算与机器自动计算的差别? (2)自动计算的三个问题: 如何表示-如何自动存储-如何自动执行? (3)什么是计算思维?	MOOC 第1讲 完整内容
2	线上学习 讨论话题 在线测试	第3讲 符号化、计算化与自动化 (1)非数学的符号化? (2)进制制与编码? (3)基本逻辑运算? (4)用门电路符号表达的逻辑运算?	MOOC 第2讲 完整内容
2	线上学习 讨论话题 在线测试	第4讲 程序: 组合、抽象与构造 (1)程序是组合与抽象实现复杂系统的手段? (2)利用组合与抽象进行程序构造? (3)利用递归和迭代进行程序构造?	MOOC 第3讲 完整内容
2	大班课堂讲授	回顾前面4讲教学内容。准备翻转课堂教学	
2	小班翻转课堂	第1-4讲 学生串讲 重点练习: 基本逻辑运算与用门电路符号表达逻辑运算 重点练习: 程序构造练习与递归/迭代构造练习	
2	大班课堂讲授 +课堂练习 (+慕课自学)	第5讲 冯·诺依曼计算机-机器级程序及其执行 (1)冯·诺依曼计算机的执行机构? (2)机器级程序是怎样的?(3)机器级程序是怎样被执行的? 重点练习: 机器程序执行过程模拟	MOOC 第4讲 完整内容
2	(慕课自学+) 小班翻转课堂	第2次翻转课堂: 生讲生评(学生汇报学习成果) 研讨主题: (1)递归与迭代程序的阅读理解与执行过程模拟? (2)机器程序的阅读理解与执行过程模拟? (3)典型计算机各部分的构成及作用?	覆盖 第4-5讲
2	大班课堂讲授 +课堂练习 (+慕课自学)	第6讲 现代计算机-复杂环境下程序执行 (1)CPU-内存-外存: 存储体系? (2)“分工-合作”理解复杂系统?(3)“化整为零”和“还零为整”的磁盘管理基本思维? 重点练习: 化整为零和还零为整的处理技巧	MOOC 第5讲 完整内容

【重要课程】课内: 课外=1:<3  
【普通课程】课内: 课外=1:<1



在线学时: 课堂学时: 课外学时 = ?

【教】学时: 【学】学时 = ?



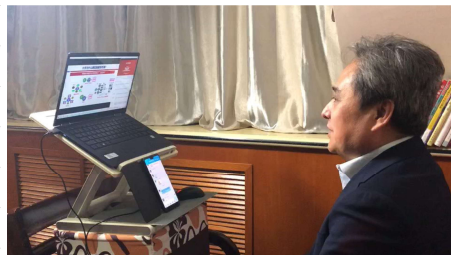
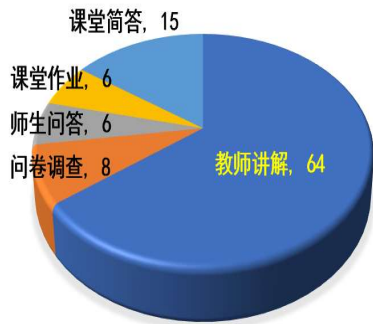


# 结束语-行胜于言

**【教学改革行动八】充分运用教学大数据。基于数据评估教学，基于数据持续改进教学，基于数据实现精准教学**

序号	教学活动类别	时间/分钟
1	课程签到	0
2	问卷调查: 经过3周的学习, 你对“管理”的兴趣改变有多少?	2
3	问卷调查: 看视频的情况	6
4	教师讲解: 物料订货策略及批处理规则	13
5	教师讲解: MRP基本算法改进	5
6	课堂简答: 合格品率和所耗率有什么差异	2
7	课堂简答: 订货点法中的订货点指什么	1
8	教师讲解: 对问卷调查问题进行解答	8
9	教师讲解: MRP相关问题讨论	7
10	作业提交: QQ群提交计划—执行状态转换图	6
11	教师讲解: MRP相关问题讨论	6
12	师生问答: 询问群聊中反馈内容不理解的2位同学	6
13	教师讲解: 再生式和净改变式	3
14	教师讲解: 制造企业生产计划	5
15	课堂简答: 主生产计划与物料需求计划差异在哪里	7
16	教师讲解: 时段、时界	17
17	课堂简答: 三个时区指的是什么? 划分它有什么作用	2
18	课堂简答: 可应答量是什么含义、怎么确定?	1
19	课堂简答: TPOP的核心思想是什么?	2
20	问卷调查: 本次课程你理解到什么程度?	0

2学时一堂课的时间分配



**关联问卷, 发现规律, 持续改进**

**学生反馈**

**课堂问卷**

**发现目标学生**

**课堂面对面交流**

观看视频和兴趣变化

选项	人数	百分比
A. 增加非常多	5人	4.2%
B. 增加较多	72人	61%
C. 没有变化	39人	33.1%
D. 降低较多	2人	1.7%
E. 降低非常多	0人	0%

课堂活动 > 已结束 > 问题

本次课程你理解到什么程度?

经过三周的学习, 你对“管理”的兴趣改变有多少?

经过三周的学习, 你对“管理”的兴趣改变有多少?

已答: 118人

课堂活动 > 已结束 > 问题详情

经过三周的学习, 你对“管理”的兴趣改变有多少?

2020-03-31 19:32

选择答案的人员名单

付鹏宇 03-31 18:34

贾玉强 03-31 18:37

课堂活动 > 已结束 > 问题详情

经过三周的学习, 你对“管理”的兴趣改变有多少?

2020-03-31 19:32

选择答案的人员名单

付鹏宇 03-31 18:34

贾玉强 03-31 18:37

课堂活动 > 已结束 > 问题详情

经过三周的学习, 你对“管理”的兴趣改变有多少?

2020-03-31 19:32

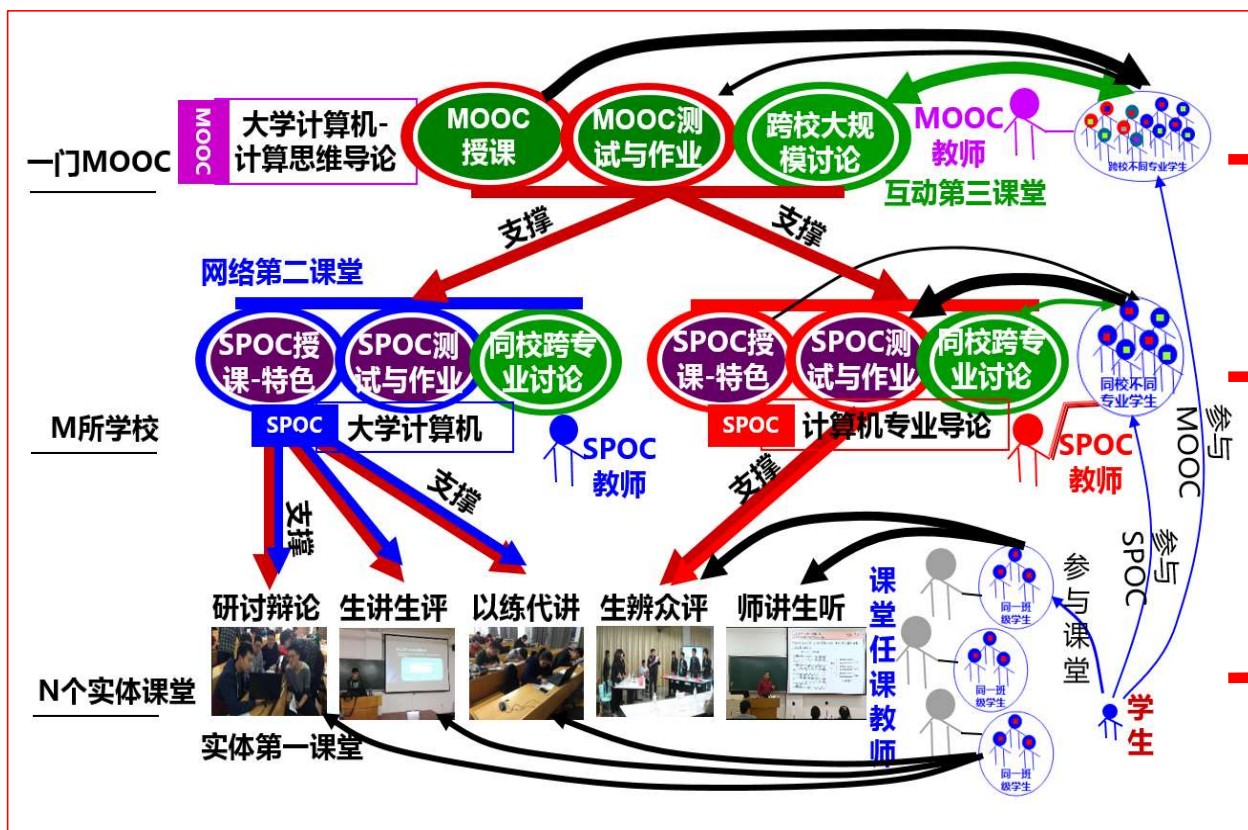
选择答案的人员名单

付鹏宇 03-31 18:34

贾玉强 03-31 18:37

# 结束语-行胜于言

MOOC+SPOCs+翻转课堂：【1+M+N】【在线+翻转】



网络课堂“教”，实体课堂“学/练”

## MOOC：实现课程创新

- 教学名师牵头
- 改造传统课程，优化设计课程
- 整合形成新课程
- 建设多通道立体化教学资源
- 建设并开放MOOC系列课程

## MOOC+SPOCs：实现大规模分层次差异化教学

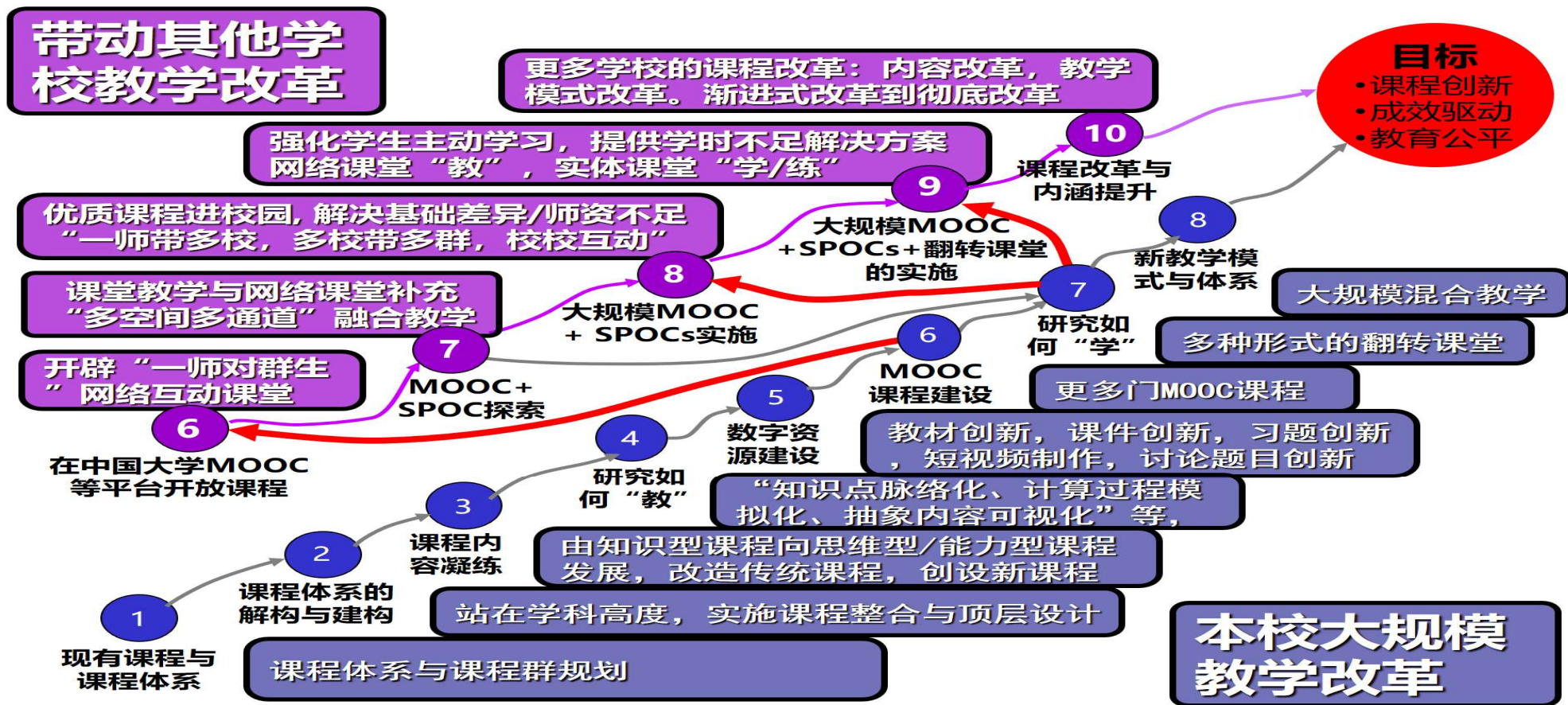
- 一门MOOC支持多校SPOC
- MOOC实现大规模教学；SPOC解决分层差异教学
- 解决优质课程进校难问题
- 解决高素质师资水平短缺问题

## 翻转课堂：实现学生主动学

- 以学生学习为中心
- 生讲生评、以练代讲、讲练结合、研讨辩论
- 自主学习+深度学习

# 结束语-行胜于言

## 基于MOOC的课程改革与推广路线图



# 结束语-行胜于言

47

获得教育部及社会的广泛认可

## 国家精品在线开放课程

《大学计算机-计算思维导论》负责人

《计算机专业导论》负责人

《软件工程专业导论》主讲教师

《数据库系统-模型与语言》负责人

《数据库系统-建模与设计》负责人

《数据库系统-管理与技术》负责人

- 选课人数超**1,000,000+**
- **11**所大学全校范围进行教学改革
- **60**所大学8万余在校生学习同一门慕课
- 回帖/评论**400,000+**，好评**40,000+**
- 受**100+**所大学及政府/第三方邀请，报告**200**余场



# 结束语-行胜于言

48

获得国家级/省级教学成果奖

**国家级教学成果奖一等奖**

跨区域跨校在线开放课程“1+M+N”协同教学模式创新与实践

**黑龙江省教学成果一等奖**

借力慕课，创新资源共享教育新常态，构建学生为本教学新模式

**山东省教学成果特等奖**

基于MOOC/SPOC“1+M+N”模式的协同式教学改革创新及实践

**10余门国家级精品在线开放课程**

**带领100余所高校实施大规模课堂教学改革**

大规模在线开放课程(慕课)建设

慕课应用新模式  
MOOC+SPOCs

翻转课堂与混合式教学改革

# 在线教学新常态-混合式金课与课堂革命

---

战德臣

哈尔滨工业大学 教授、博士生导师

国家精品在线开放课程负责人

国家级教学成果奖一等奖获得者

黑龙江省教学名师

教育部大学计算机课程教学指导委员会委员

黑龙江省普通高等学校在线教学指导委员会副主任兼秘书长

问题?

18686783018, dechen@hit.edu.cn

2020.06.20