

在线学习视频中如何有效设计交互

基于交互式超视频学习平台的建设经验



相梦彤、牛晓杰、张婧婧

北京师范大学教育学部

北京师范大学远程教育研究中心

引言 | 在线异步视频学习存在的问题

异步学习的优势

开放、时空灵活、多媒体支持的丰富资源

异步学习的问题

视频学习区：资源指向人的单一交互

论坛评论区：异步反馈下难以建立双向、动态交互

解决思路

如何创设异步学习的“准”同步？

打造视频学习与评论交流**动态耦合**的环境

把握在线学习中“**交互**”的核心点

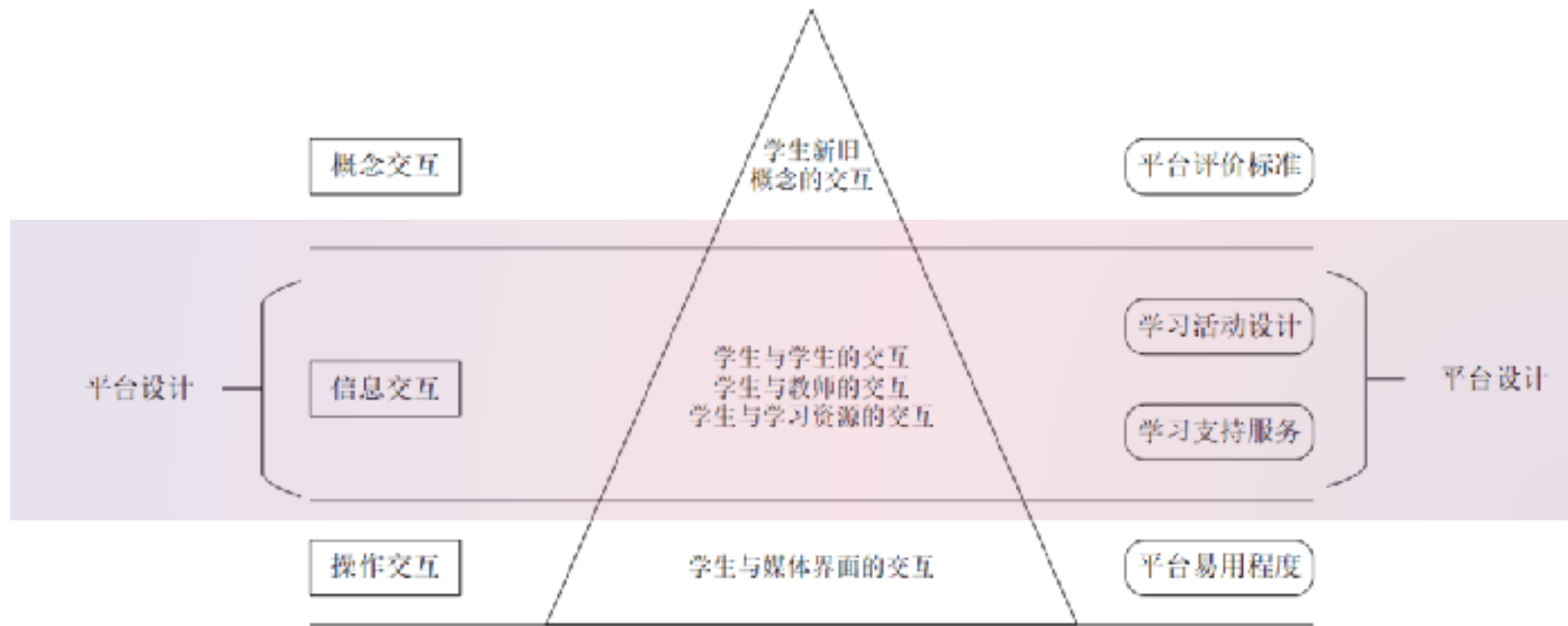
理论：设计理念

实践：面向问题和用户体验的迭代



文献综述 | 交互设计框架

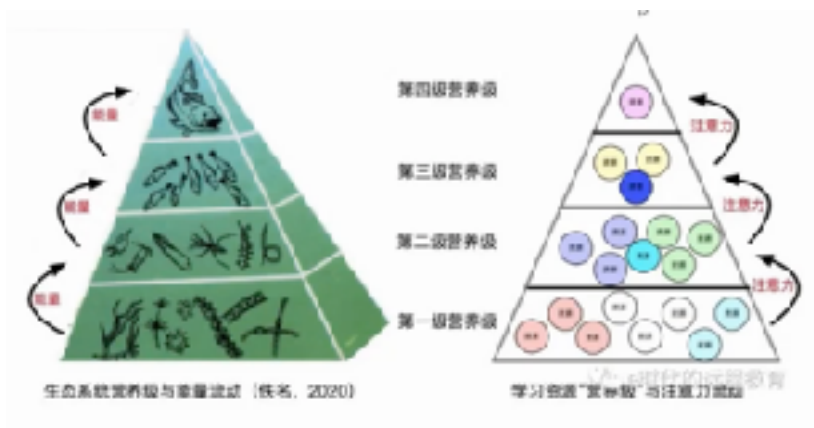
- Garrison的探究式学习社区CoI：认知存在、教学存在、社会存在（资源、教师和学生三要素）
- 穆尔Moore的学习交互理论：学习者-内容、学习者-教师、学习者-学习者三个方面
- 陈丽(2004)交互层次塔中的信息交互：学生和资源的交互、学生和教师的交互、学生和学生之间
- 学习者、教学者、学习内容、媒体环境始终是教学系统的四大关键要素(何克抗, 2010)



文献综述 | 有效交互策略

学习者与内容交互

- Mayer的多媒体认知：控制冗余、形象在屏、原音呈现
- 视频时长安排：6分钟之后学习者的投入将大大降低(Guo, 2014)
- 在线学习集体注意力流网络：学习者的注意力约以26%的速率逐级消耗，考虑将重要知识内容安排在视频开始阶段，而非传统由简入难的方式（张婧婧，2019）



学习者与学习者、教师交互

- Garrison提出的COI探究社区框架：教学、认知、社会
- 基于论坛、讨论区的社交互动对学习者的表现产生了积极影响；
- 通过记笔记、补充资源和练习题等提升学习者认知排练、阐述和组织的元认知策略

现存疑惑

- 多以孤立式的单一策略被研究：实践中的设计成本与用户体验？
- 多是基于已经成型的平台展开，而缺乏从0到1的平台搭建过程以及持续的迭代和探索；
- 通过搭建和迭代平台的过程提供理论和实践层面系统化设计的经验

平台介绍 | 迭代过程

平台链接: <https://aiaction.bnu.edu.cn/>

注册后需邀请码方可加入课程



1.0版本最初用作实验的研究平台，验证了基于超视频的“准”同步交互对增强社会临场感、降低认知负荷的重要作用

2.0版本通过NLP学习等多个实证研究收集学习者的反馈对平台做测试改进

3.0版本则正式投入实践，作为面向康奈尔大学《自然教育》等国内外学习者的开放课程平台。

版本	目标	案例与参与者	数据来源
1.0	实验平台 研究使用	准同步交互实验的北京某高校 38 名本科生	平台点击流 评论文本
2.0	测试改进 研究使用	NLP 学习支持实证研究两轮实验的 14 名和 52 名学习者	用户体验问卷
3.0	作为开放课程平台 投入实践	康奈尔大学《自然教育》等数十门在线课程的 国内外 2052 名学习者	用户访谈

迭代总览

	维度	核心组件	1.0版本	2.0版本	3.0版本
学习活动	观看视频	链接感知机制	发布评论后内容文本下方的浅色提示“x分x秒”	发布评论后评论框右上角的黑色提示“x分x秒”	发布评论时“确定”按钮旁“在x分x秒处发布”
	添加注释	视频时间轴节点	圆点表示评论节点 颜色区分评论发布主体	条形图Bar表示评论节点，高度表示评论数量 不区评论发布主体	条形图Bar表示评论节点 可链接的视频粒度更为精细
	评论互动	评论区	评论可回复 每条评论均以弹幕视频飘过	区分评论和笔记 区分评论和弹幕	消息盒子实时弹出 评论回复层级折叠 每条评论下设置回复框
学习支持	认知支持	专家评论提示	专家评论对应的视频时间轴节点用红色突出表示	视频播放至专家评论对应时间节点强行停止视频	设置教师评论分区 视频下方增加“重点片段” 展示教师截图以提醒内容重点
	情感支持	评论标签反馈	评论不分类	增加评论标签（图标） 增加评论排序选项 （按发布时间或视频位置）	更新评论标签类别 （认知：重点、难点） （情感：困惑、无聊等）
	系统支持	课程体系建设	只有视频组件	更为友好的用户界面	增加文字和问卷组件 增加课程目录和导航栏 增加学习仪表盘

学习活动 | 观看视频

链接感知机制设计：“准同步”构造方式

超视频：带有超链接的视频，可实现不同信息间的导航与回溯

作为认知工具：

- (1) 多媒体认知理论：多种知识表征帮助信息处理
- (2) 认知灵活性理论：允许学习者自定步调，导航学习策略

作为社会学习工具：

探究式社区理论 (CoI) 教学、认知和社会临场感的建立

研究结果：超视频可降低学习者内部认知负荷，提升社会临场感



	莱文方差等同性检验				平均值等同性 t 检验				
	F	显著性	T	自由度	Sig. (双尾)	平均值差值	标准误差值	差值 95% 置信区间 下限	上限
社会临场感	.596	.443	2.225	68	.029**	.37778	.16975	.03904	.71651
内部负荷	1.415	.238	-2.307	68	.024**	-.26190	.11353	-.48844	-.03537
外部负荷	1.582	.244	-.176	68	.661	-.02286	.13013	-.28247	.23675
关联负荷	.648	.423	.573	68	.568	.06667	.11625	-.16531	.29865
总体认知负荷	.042	.839	-1.037	68	.303	-.07270	.07011	-.21260	.06721
学习成绩	1.266	.254	-.032	68	.875	-.01670	.52304	-1.06041	1.02702

我们发现学习者一开始在观看视频时，往往不会采取评论非线性跳转的方式“略过前面的讲解直接看重点会担心自己听不懂”、“不太习惯这样跳转式的视频学习”因此在每个版本的实践中，我们都会提前对被试用户进行跳转操作的演示和培训。

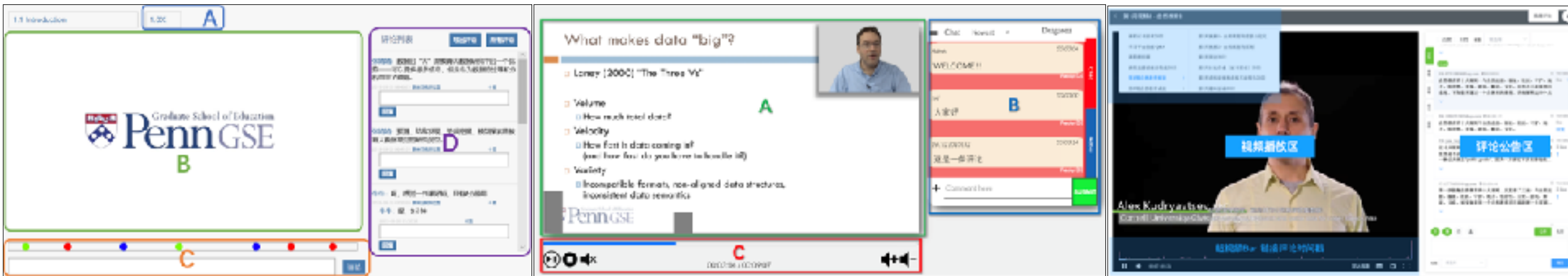
1.0版本	2.0版本	3.0版本
发布评论后内容文本下方的	发布评论后评论框右上角的黑色	发布评论时“确定”按钮旁
浅色提示“x分x秒”	提示“x分x秒”	秒处发布”

3.0: 评论时播放会暂停：留给学习者思考的时间、评论与此刻时间点强关联，提升准确度

学习活动 | 添加注释

视频时间轴节点：“准同步”构造方式

1.0版本	2.0版本	3.0版本
圆点表示评论节点 颜色区分评论发布主体	条形图Bar表示评论节点，高度表示评论数量 不区分评论发布主体	条形图Bar表示评论节点 可链接的视频粒度更为精细



建构主义学习理论认为学习者需要积极地与学习客体进行互动

尝试其整合进自己已有的知识框架，在同化与顺应的平衡中更新自己的认知图式（何克抗，1997）

操作层面：通过自主地添加视频注释，学习者能够实现与学习内容的深度交互，比如反思、阐释和比较等，建立新旧概念之间的关联

已有研究也证明了评论、书签和注释功能可提升在线学习者的学习投入水平(KLEFTODIMOS A, EVANGELIDIS G, 2016)

学习活动 | 评论互动

评论区设计：侧重用户体验

1.0版本	2.0版本	3.0版本
评论可回复 每条评论均以弹幕视频飘过	区分评论和笔记 区分评论和弹幕	消息盒子实时弹出 评论回复层级折叠 每条评论下设置回复框

同伴评论中提供的信息和解释，对学习者的知识建构起到重要的作用^[25]，能够促进认知冲突的发生^[26]与共同意义的形成。

但在实践过程中我们发现学习者往往缺乏在线交流的动机和积极性。

对14名学习者的
半结构化访谈编码结果

二级编码	一级编码	频数	占比
不确定会不会看弹幕反馈	不知道有没有人回复	4	
	担心大家会刷屏不上自己	1	3
	感觉好了也没人回复	5	
任务难度	任务简单，自己能解决	1	
	通过视频可以解决	4	
	通过提供的资源可以解决	2	11
	此对于题目理解就没什么必要了	1	
时间限制	感觉问题问不清楚	2	
	课堂本段时间有限	6	
	老师个人主持课程	3	9
个人学习习惯	希望自己能独立思考	4	
	自己习惯独立思考	2	
	个人不习惯打字输入两个字	2	9
交互体验不好	课堂上喜欢在交互互动环节	1	
	一开始组队交互体验不好	2	5
难以	不在交互不方便，不清楚谁提问题	2	
	持续讨论，需要真正有效的讨论	2	5
觉得不好	需要验证自己的观点	2	
	是否掌握知识可以验证不是验证	2	2

有学习者反映存在弹幕过长影响观看体验、评论过多不愿意看等问题

3.0版本中我们尝试将弹幕和评论分开，并且限制弹幕的字数，超出30字的弹幕会自动转换为评论，不会漂浮在视频画面中

评论回复也采用类似论坛的层级呈现方式，提供收起和展开回复的按钮，节约了评论区的空间，也便于同一讨论主题下知识生产线索的追踪



3.0 版消息盒子与评论回复设计

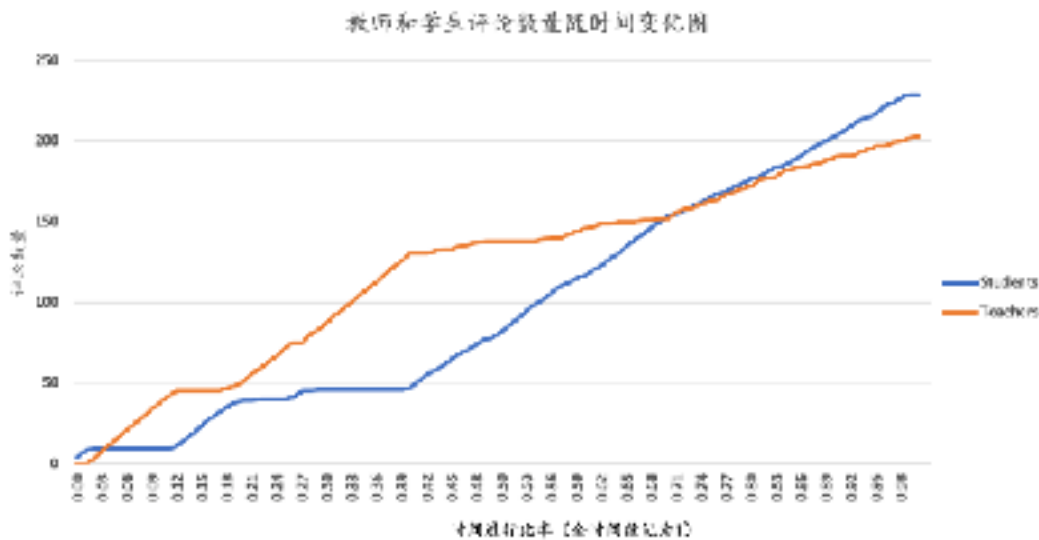
学习支持 | 认知支持

专家评论提示

1.0版本	2.0版本	3.0版本
专家评论对应的视频时间轴节点用红色突出表示	视频播放至专家评论对应时间节点强行停止视频	设置教师评论分区 视频下方增加“重点片段” 展示教师截图以提醒内容重点

专家评论的作用

有效学习发生的关键在于抽取学生的前概念并激发新旧概念之间的认知冲突，从而促进先前经验到科学认识的概念转变
超视频平台中，我们通过添加专家评论为学习者提供认知支持，专家评论可以起引导、提示和点拨的作用



教师评论引入的带动作用



仅靠评论高亮和带图评论不足够引起学习者注意：重点片段功能

学习支持 | 情感支持

情感标签反馈

1.0版本	2.0版本	3.0版本
评论不分类	增加评论标签（图标） 增加评论排序选项 （按发布时间或视频位置）	更新评论标签类别 （认知：重点、难点） （情感：困惑、无聊等）

情感学习

情绪表达可以用来增强人际关系和促进社会互动。设置情感标签选项一方面是为了丰富评论内容以促进学习者之间的交互，另一方面也是收集一定数量的学习者标签数据以准备未来建设人机协同的交互学习平台。



后续的开发设计中将尝试采用人工智能中有监督的机器学习方式，借助朴素贝叶斯（Naive Bayes）、最大熵（Max Entropy）、支持向量机（Support Vector Machine）等模型来对评论文本进行分类。

抽取关键特征，训练学习者的智能情感识别模型，根据评论标签中对学习者情感状态的监测，设计并提供针对性的反馈

学习支持 | 系统支持

课程体系建设

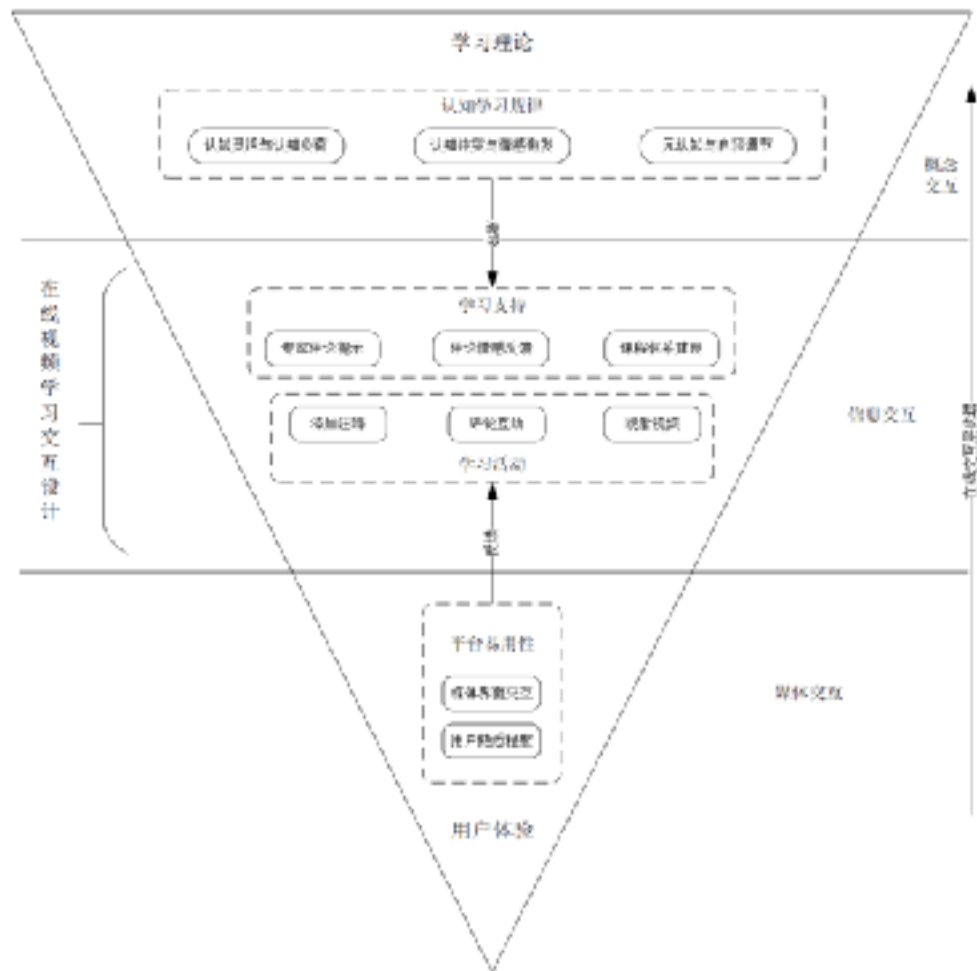
1.0版本	2.0版本	3.0版本
只有视频组件	更为友好的用户界面	增加文字和问卷组件 增加课程目录和导航栏 增加学习仪表盘

情感学习

超视频平台还支持学习者元认知层面的自我监控和反思，这表现在平台课程体系和学习记录呈现的系统性支持。在线学习中学习者的自我调节能力至关重要，会显著影响其学习成效和学习投入(ALEMAYEHU L, CHEN H-L, 2021)



总结 | 回到交互设计框架



- 学习者与教学要素（学习内容、学习者、教学者）之间的信息交互是在线视频学习平台交互设计的核心，具体表现为平台作为技术环境可支持的学习活动与可提供的学习支持。
- 学习者与媒体界面的操作交互是实现信息交互的基础，我们将之归于平台的易用性，与平台的媒体界面设计和用户使用习惯等因素有关。
- 学习者新旧概念之间的交互是平台交互设计的最终目的，也是指导和评价有效学习是否发生的重要标准。

在线学习视频中如何有效设计交互

基于交互式超视频学习平台的建设经验



相梦彤、牛晓杰、张婧婧

北京师范大学教育学部

北京师范大学远程教育研究中心