

参赛队号：（由大赛组委会办公室填写）

2021 年（第七届）全国大学生统计建模大赛

参赛学校：西安财经大学

论文题目：何为当代本科线上教育最适解——后疫情时期：探究线上教育的现状及可持续发展

参赛队员：韩思腾 金俞宏 王瑶

指导老师：杨露

目录

摘要.....	1
一. 绪论.....	1
(一) 研究背景.....	1
(二) 研究目的与意义.....	2
1.研究目的.....	2
2.研究意义.....	2
(三) 文献综述.....	3
1.线上教育的发展历程.....	3
2.线上教育现状.....	3
二. 调查方案设计.....	4
(一) 调查对象.....	4
(二) 调查流程.....	4
1.调查思路.....	4
2.技术路线图.....	5
(三) 调查方式.....	6
1.文献法.....	6
2.访谈法.....	6
3.问卷法.....	6
三. 数据处理与分析.....	7
(一) 数据预处理.....	7
1.问卷数据控制.....	7
2.访谈数据的获取.....	7
(二) 问卷检验.....	8

1. 信度分析.....	8
2. 效度分析.....	8
四. 舆情分析——基于大众对于线上教育观点与词云图	8
(一) 大众观点分析.....	9
1. 微博.....	9
2. 微信.....	10
(二) 词云分析.....	11
五. 线上教育情况调查问卷统计结果及线上教育现状分析	11
(一) 疫情前.....	12
1. 疫情前对于线上教育的认识程度.....	12
2. 疫情前对于线上教育的态度.....	12
(二) 疫情时.....	13
1. 设备使用情况.....	13
2. 平台使用情况.....	14
3. 优缺点调查情况.....	15
六. 线上教育影响因素探究与使用预测	17
(一) 线上教育学习效果影响探究.....	17
1. 关于线上教育成绩影响因素的多元线性回归.....	17
2. 线上教育对不同专业学习效果影响探究.....	18
3. 线上教育需求因素的探索性因子分析——主成分法.....	19
4. 不同年级对是否继续使用线上教育差异的卡方检验.....	21
5. 影响日后是否会继续使用线上教育的 Logistic 回归.....	22
(二) 关于是否继续使用线上教育的行为预测——基于 BP 神经网络模型	22

1. BP 神经网络预测模型构建方法	22
七、 结论	28
(一) 线上教育学习效果与上课准点出勤率、线上教育平台使用时间、 课堂参与度显著相关	28
(二) 不同专业学生对于线上学习效果存在差异	29
(三) 影响线上教育学习因素可主要被分为两大类	29
(四) 不同年级对是否继续使用线上教育的差异	29
(五) Logistic 回归得出线上教育的显著影响因素	29
(六) 通过 BP 神经网络模型构建得出学生会继续使用线上教育。 ..	29
八、 建议	29
(一) 完善平台功能，满足学生需求	29
1. 增强实时互动	30
2. 增加监督功能	30
(二) 高校针对性改革，提高教学效率	31
1. 建立各高校专属线上平台	31
2. 缩短上课时长，激发学生学习源动力	31
3. 建立直播为主的线上教育模式	32
4. 建立以选修课，理论课为主的教育模式	33
(三) 政府政策支持，完善教育政策	34
1. 支持网络资料平台免费	34
2. 对终端设备给予补贴支持	34
(四) 线上线下相结合的教育新模式	35
参考文献	36
附录	37

调查问卷 1.....	37
调查问卷 2.....	43
1.您的性别为 [单选题] *	43
2. 您的年级为 [单选题] *	43
3.您的专业偏向为 [单选题] *	44
4.您的疫情前后平均成绩为[矩阵文本题] [输入 0 到 100 的数字] *	44
5.疫情期间，您的上课准点出勤率为.....	44
6.疫情期间，您的作业按时完成率为.....	44
7.疫情期间，您的课堂参与度为.....	44
8.疫情期间，您的线上教育平台使用时间为（单位：小时/天）	44
9.疫情期间，您可使用的设备个数为（单位：个）	45
10.疫情线上教育实行期间，您的睡眠时间为（单位：小时/天）	45
11.您使用线上教育的目的有 [多选题] *	45
12.您对目前线上教育的满意程度为 [单选题] *	45
13.您是否会继续选择使用线上教育 [单选题] *	45
致谢.....	46

图目录

图 1	技术路线图	5
图 2	本科人数构成图	6
图 3	大众网络情感表达走势图	9
图 4	大众微博观点图	10
图 5	大众微信观点图	10
图 6	词云图	11
图 7	线上教育认识程度图	12
图 8	线上教育态度图	12
图 9	设备使用图	13
图 10	平台使用情况图	14
图 11	线上教育优点雷达图	15
图 12	线上教育缺点雷达图	16
图 13	碎石图	20
图 14	Sigmoid 激活函数图	23
图 15	神经网络数学理论图	24
图 16	神经网络拓扑结构图	26
图 17	测试集预测值和期望值的误差对比图	27
图 18	网络性能分析图	27
图 19	模型拟合效果检验图	28
图 20	平台功能增加意向图	30
图 21	现存问题反映图	31
图 22	问题改进意愿图	32
图 23	线上教育形式意愿图	32

图 24	希望进行线上教育课程类型图 1.....	33
图 25	希望进行线上教育课程类型图 2.....	33
图 26	希望得到的政策支持图	34
图 27	日后教育模式期待图	35

表目录

表 1	总量表信度分析	8
表 2	KMO 和 Bartlett 的检验表	8
表 3	多元线性逐步回归系数表	18
表 4	方差贡献率	19
表 5	旋转后的成分矩阵	20
表 6	因子载荷矩阵	21
表 7	年级与是否愿意继续线上教育卡方检验	21
表 8	模型系数的综合检验	22
表 9	BP 神经网络误差分析表	28

摘要

随着科学技术的日新月异与互联网的飞速发展，“互联网+”时代的到来促进了传统高校教育模式的深刻变革。近十年来，以 MOOC 为代表的线上教育形式逐渐兴起，并成为 2020 年新冠疫情的爆发，师生分离形势下的教育“必需品”且得到了前所未有的广泛关注。国内已有的线上教育平台也如雨后春笋般蓬勃发展，已成为本科教育阶段的必备线上教育辅助工具。但目前，在各种线上教育平台的激烈竞争发展下，仍存在一部分至关重要的问题。因此，本调查以大学生为主体，主要探究三个问题，一是线上教育的发展现状，二是不同年级不同专业对于线上教育的不同适用性，三是线上教育的可持续发展性，给出一些建议。

本文从学生角度出发，以统计调查分析方法为主，文献查阅，实地访谈为辅。通过描述性统计分析，在了解线上教育的现状的基础上，以线性回归分析对疫情期间学习效果及影响因素进行拟合；通过探索性因子分析对影响因素进行归类分析；建立 Logistic 回归模型，探究学生是否会继续进行线上教育的影响因素；最后使用 BP 神经网络模型通过对选取的 10 个影响因素进行创建、训练、仿真过程，对学生是否会继续使用线上教育进行预测。其结果显示预测轨迹和期望轨迹基本吻合，模型构建性能较好、预测准确性较高。

研究结论中发现，上课准点出勤率、线上教育平台使用时间与课堂参与度对线上教育学习效果影响程度较大；不同专业学生的线上学习效果存在差异；偏理论专业的学生相较于偏实践专业的学生更适合线上教育；不同年级对继续使用线上教育观点存在差异；对于线上教育的可持续发展问题，研究结论中发现年级，每天使用线上教育的时间以及对目前线上教育的满意程度是主要因素；通过构建 BP 神经网络模型也发现学生会继续使用线上教育。

在得到结论的基础上，本文从学生需求、平台功能、高校的针对性改革以及政府加强支持力度等方面提出了促进线上教育可持续发展的对策建议。

关键词：线上教育可持续发展；教育改革；探索性因子分析；BP 神经网络

一. 绪论

(一) 研究背景

20 世纪中后期,随着科学技术的日新月异,互联网与多媒体技术的飞速发展,知识信息总量呈指数态爆炸增长,传统的教育模式已无法满足信息时代下,数字化知识的爆炸式产生,传播与应用。因此互联网+教育应运而生。2012 年教育部印发了《教育信息化十年发展规划》。2013 年起以清华大学,北京大学为主的国内顶尖高校相继出品精品慕课,面向全球学习者。2015 年《教育部关于加强高等学校在线开放课程建设应用与管理的意见》提出“高校主体,政府支持,社会参与”的政策方针。2016 年教育部所发布的《教育信息化“十三五”规划》提出,到 2020 年,基本建成“人人皆学,处处能学,时时可学”

2020 年初突发的新冠肺炎疫情,使原本应开学在教室进行面对面授课的学生与教师发生了空间上的分离,但又在客观上促进了线上教育的发展,为互联网+教育的兴起带来了契机。为此,教育部高等教育司发布了《教育部高等教育司关于继续组织在线课程平台提供疫情防控期间支持高校开展在线教学的资源和服务方案的通知》。1 月 29 日,教育部有关负责人表示,在不能进行面授课程教学时,就采用云课堂的方式,让学生在家也能开展学习。停课不停教与学是在疫情时期的特殊应急之举也是互联网加教育的展示机会,任务艰巨且光荣。并要求相关平台与单位积极响应。此外,部分省份也发布了《关于做好新冠肺炎疫情防控期间高校及时组织线上开学的通知》等。

教育是国家的立国之本,从古至今我国的教育模式大多数保持着传统的面授形式,但新冠肺炎的出现向我们抛出了一个巨大的问题,直击线下教育缺点的要害。线上教育的临危受命使我们看到线上教育不仅是特殊时期的“替代品”,更是我国教育发展的新形态,是推动教育变革的巨大动力,是未来教育的重要组成部分。

时至今日，国内疫情已得到良好的控制，线下面授课堂也已基本恢复正常，但线上教育所迸发出的不竭动力使我们看到了其在互联网+教育方面的宏大发展前景即在线教育的可持续发展。现阶段不少文献已对疫情期间在线教育的情况进行了详细的调查研究。本研究旨在对高校本科生阶段的线上教育情况进行调查分析，并重点对线上教育的可持续发展提出建议。

（二）研究目的与意义

1. 研究目的

疫情期间，传统的教育行业几乎处于全部停歇的状态。传统教育下的线下教育已经无法再进行，不仅学生学习受到约束，整个教育行业系统都受到了巨大影响。此时，线上教育的重要性愈发凸现。如今，在中国，疫情已经得到了良好的控制，学生们也已经回到了原来的课堂，但几个月的网络教学让学生与教育机构感受到了传统线下教育所没有的，线上所特有的好处。站在学生的角度考虑，相对于线下集中培训，大部分学生更愿意选择自主性更强的线上教育。而且如今，各大线上平台也进一步开拓创新，发展成熟，更加带给了学生更好的体验感，因此线上教育在后疫情时代也绝对

占有着不可或缺的地位。

但是毕竟传统模式下的线下教育已经发展多年，有着非常成熟且准确的规范流程，部分家长也是更信赖于线下教育的可操控性，其也具有自身的优势与亮点。因此，在当下最适合本科教育的最优解是我们要探讨的目的。

2. 研究意义

本科教育是我国各级教育重要的一环，是高等教育必不可缺的主体，占据着高等教育结构的中心地位。长期以来，本科生一直占我国高等教育学生总数的绝

大部分。大学时期正处于掌握知识、培养能力的关键时期，本科教育如何高质量发展，是当下所必须探讨的课题。大学生作为新时代青年，社会的接班人。只有真正找到适合大学生的发展之路，才能更好地为中国未来储备更多的高知识人才，提升人才核心竞争力。

（三）文献综述

1. 线上教育的发展历程

1998 年，在中国共产党第十五次全国代表大会上，国务院批准了教育部的《面向 21 世纪教育振兴行动计划》，提出了跨世纪社会现代化的建设目标和宏伟任务。本计划是为实现党的十五大确定的目标任务，实施科教兴国战略决策，全面推进教育改革发展，提高全民族素质和创新能力专门制定的。2001 年教育部审批扩大了远程教育试点学校，将原来的 38 所扩大为 45 所。至被称为“互联网+”背景下的“中国在线教育元年”的 2013 年，750 余所高校参与了课程建设，合计 3900 余门国家精品在线课程上线。2016 年至 2018 年，受互联网直播产业影响，直播教育发展迅速，互联网与广播，电视的融合为线上教育的发展带来了不竭动力。2019 年以后，高速通信网络的应用在线上教育中占主要地位。WiFi、4G 技术、5G 技术，的普及，助推互联网+教育朝更快、更广、更方便的方向迅速成长^[1]。

2. 线上教育现状

线上教育的产生并不是从天而降的奇思妙想。2013 年 1 月 29 日，新东方公布了其 2013 年第二季度财报，结果显示在此季度中其净亏损为 1580 万美元。新东方总裁在接受参访时表示，线上线下互动模式的转型可能成为新东方未来的优势，并认为线上教育的爆发将在 3 年后出现（屈丽丽，裁员、关店倒闭，新东

方转型发力线上教育，2013）^[2]。线上教育在日后的应用趋势在 2012 年时已被学者提出，线上课程不仅可以完成知识的传授任务、组织教学管理，还可以对学生的状态与进度进行监测。是学生公共选修课未来的必然发展趋势（王宇昕，网络课程是公共选修课改革方向，2012）^[3]。

在 2020 年新冠肺炎疫情的突然爆发下，线上教育临危受命，广泛应用与高校的授课中，线上教育已在互联网的推动下不断成长，然而，网络教育还存在着一些问题，如缺乏互动性和生动性，无法取代传统的线下教育。此外，还需要形成教育质量评价标准体系继续完善线上教育。（张晓艳，新冠肺炎疫情下线上教育的机遇与挑战，2020）^[4]。除此之外，我国网络教育系统面临着资源供给不足和分布不均的双重困境。由于缺乏系统的组织管理和不完善的共享机制，我国的教育管理、教育资源和课程设计等网络教育资源共享程度和质量较低（胡德鑫，跨界与融合：在线教育与高等教育变革的联动机理与样态重构，2021）^[5]。

二. 调查方案设计

（一）调查对象

本文调查对象主要为年龄范围在 18 到 22 岁的在校本科生，我们对西安市各高校学生展开调查，多维度了解影响本科教育模式的因素。

（二）调查流程

1. 调查思路

使用文献法对我国本科教育发展现状进行了解后进行初步分析设计相关问卷并做出修改；我们对不同专业、不同年级的大学生对其关于线上教育的基本观点，对于日后是否愿意继续使用线上教育及相关因素进行调查分析，在此基础上运用描述性统计分析、线性回归模型、logistic 回归模型、探索性因子分析、

BP 神经网络等对问卷数据进一步具体分析。并且我们运用了舆情分析与词云图对群众意见进行分析整理，最终综合各种数据分析结果、相关文献资料、访谈结果，得出最后的结论，并且提出相关建议。

2. 技术路线图

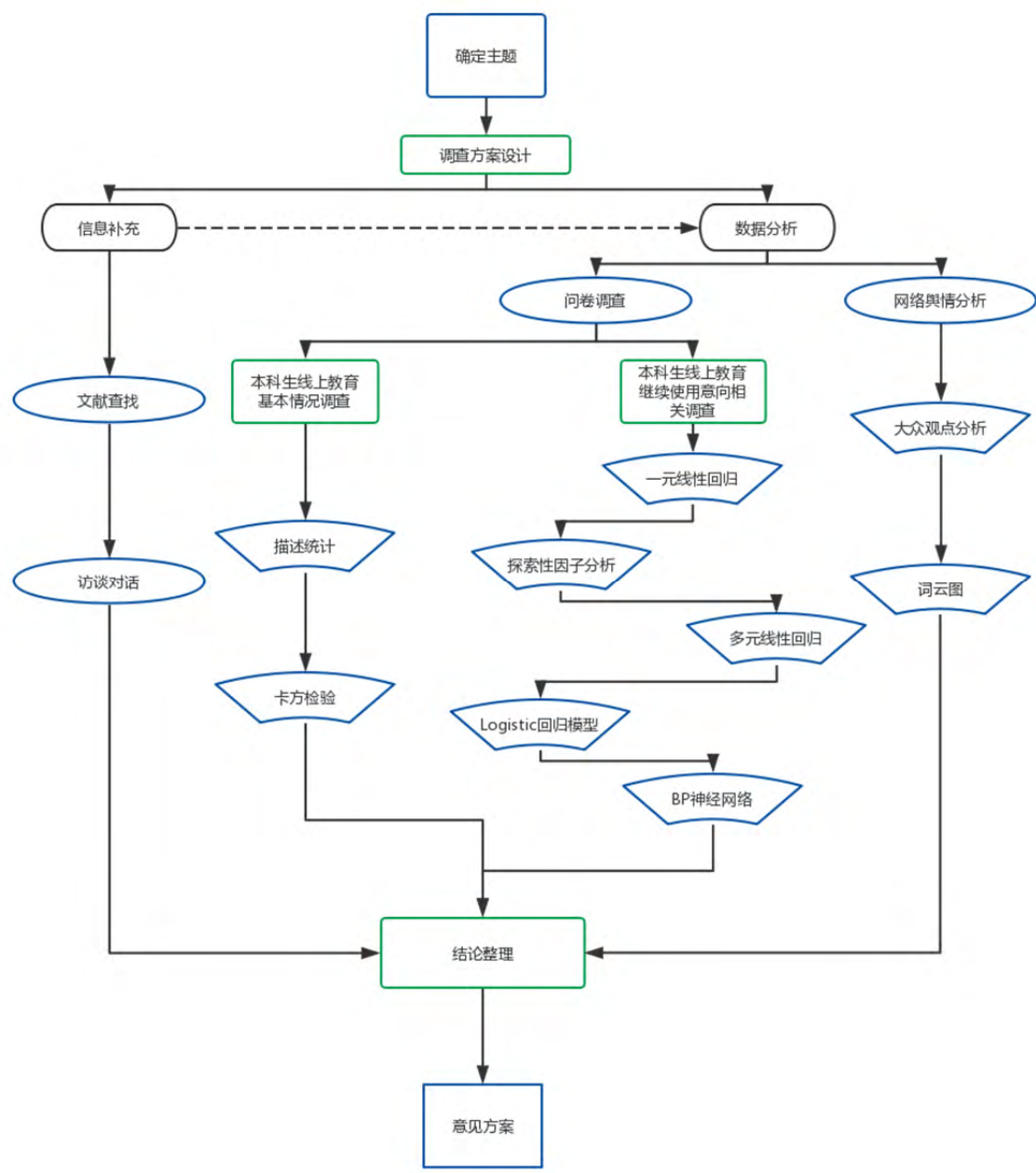


图 1 技术路线图

(三) 调查方式

1. 文献法

通过查阅相关文献，了解线上线下教育模式的异同，基本了解人们对于疫情授课方式的转变的看法，确定本文的基本主题。

2. 访谈法

通过走访询问等口头调查，针对不同调查对象，初步了解人们普遍对待线上教育的观点。

3. 问卷法

向西安地区高校发放调查问卷，向网络平台发放问卷进行正式调查，通过配额抽样相结合的抽样方法，获得西安市 11 个区的样本，来了解西安市人们对于教育模式的看法。

确定样本容量

样本容量的确定：

据西安市 2020 统计年鉴数据显示，截止 2019 年底，西安市本科在校人数，毕业生数，招生数总计约 77.1418 万人。

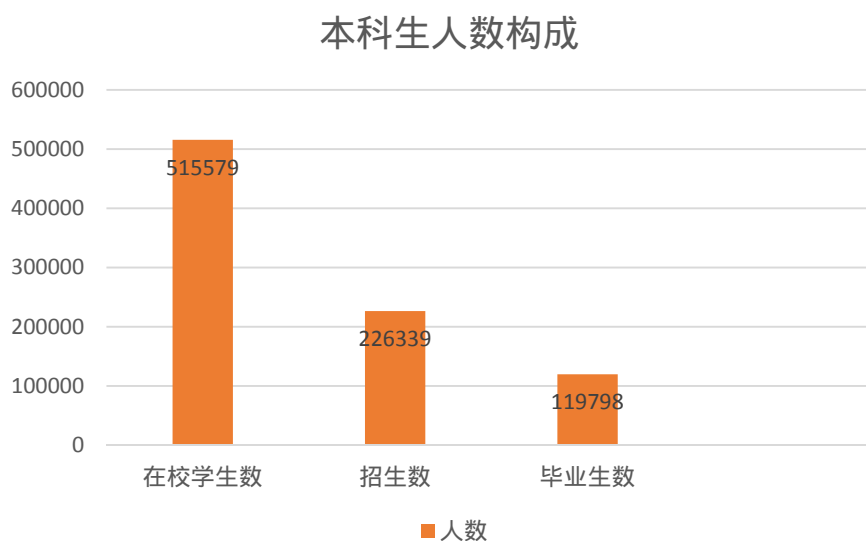


图 2 本科人数构成图

依据总人数 $N=771418$,

$$\text{初始样本量计算公式为 } n = \frac{N}{N-1} \frac{z_{\alpha/2}^2}{\Delta^2} p(1-p), \quad (1)$$

置信度为 95% ($z_{\alpha/2} = 1.96$) , 最大允许绝对误差 = 5% ($\Delta = 0.05$) 时, 根据 $P=0.5$ 达到极大值进行计算:

$$n_0 = \frac{771418}{771418-1} \times \frac{1.96^2}{0.05^2} \times 0.5 \times (1-0.5) = 384.1605 \approx 385 \quad (2)$$

根据设计效应为 $deff=1$ 对样本进行调整:

$$n_1 = deff \times n_0 = 1 \times 385 = 385 \quad (3)$$

根据预估的可有效回收率为 95% , 再次进行调整, 确定最终样本容量:

$$n_2 = \frac{n_1}{r} = \frac{385}{95\%} = 405.25 \approx 406$$

调查结果:

综合考虑实际情况, 初步确定问卷发放 406 份以满足调查需要。

三. 数据处理与分析

(一) 数据预处理

1. 问卷数据控制

收集的问卷在录入数据前, 应对问卷信息及相关数据进行审核, 以消除存在明显矛盾和错误的无效问卷, 或者按照一定的规则对问卷中选定的问题进行处理。

根据抽样设计要求, 本次发放两份问卷各 420 份, 第一份回收有效问卷 378 份, 回收有效率为 90%, 第二份回收有效问卷 405 份, 回收有效率为 96.4%。所得数据有效率较高, 可以进行相关分析与模型的建立。

2. 访谈数据的获取

进行访谈的地点选择人流量较大的省、市图书馆外, 高校图书馆, 食堂等, 筛选高校学生进行简短访谈, 以确保访谈的随机性。选取态度良好, 回答认真的学生进行参考, 以确保访谈获取的有效性。

(二) 问卷检验

1. 信度分析

对调查问卷中的第 2 份问卷进行总量表信度分析，初步判断量表的解释力，得到结果如表所示：

表 1 总量表信度分析

可靠性统计	
Cronbach's Alpha	项数
.738	10

得到其 Alpha 值为 0.738，有效问卷信度较高，调查结果可信。

2. 效度分析

为反映问卷整体的结构效度，本文进行了 KMO 和 Bartlett 球形检验，结果如表所示。

表 2 KMO 和 Bartlett 的检验表

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy	0.691	
Bartlett's Test of Sphericity	近似卡方	719.408
	df	21
	Sig.	.000

KMO 值为 0.691，大于 0.6，Bartlett 球形检验所得 P 值为 0，说明高度显著，问卷整体效度较好。

四. 舆情分析——基于大众对于线上教育观点与词云图

舆情分析就是根据特定问题的需要，针对这个问题的舆情进行深层次的思维加工和分析研究，得到相关结论的过程。

网络舆情监控预警系统是利用先进的搜索引擎技术和网络信息挖掘技术，通过对定向网站网页内容的自动采集处理、敏感词过滤、智能主题聚类、事件的网

络传播影响力评估、负面信息自动识别、信息统计分析等，实现各单位对“与自己相关”的网络舆情监督管理的需要，最终形成舆情简报、舆情专报、分析报告、移动快报，为决策层全面掌握舆情动态，建立网络舆情应急处理工作机制提供舆情预警和分析依据。

本文利用了智能网络舆情监控系统，对所收集的数据进行整理分析，得到以下结论：

（一）大众观点分析

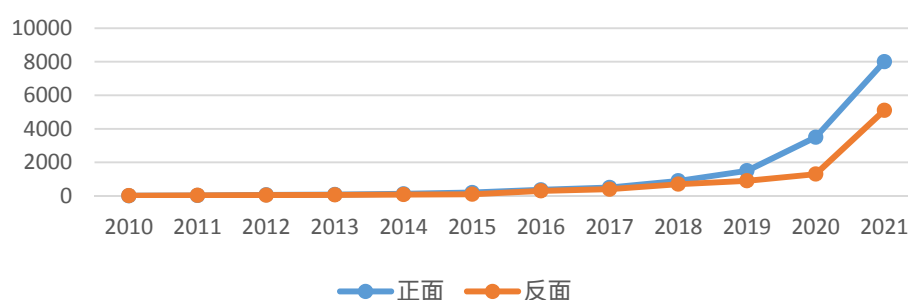


图 3 大众网络情感表达走势图

由图可以看出，2018 年之前，大众在网络上对线上教育情感表达较少，从 2019 年起，情感表达增长速度提升。2020-2021 年情感表达明显加快。从整体上看，正面的情感表达始终高于反面的情感表达。

1. 微博

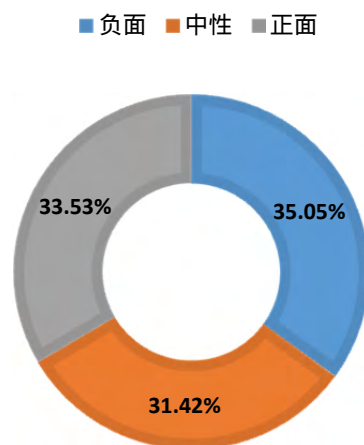


图 4 大众微博观点图

微博平台数据显示，大众对于线上教育的观点看法中，正面占比 33.53%，中性占比 31.42%，负面占比 35.05%。

2. 微信

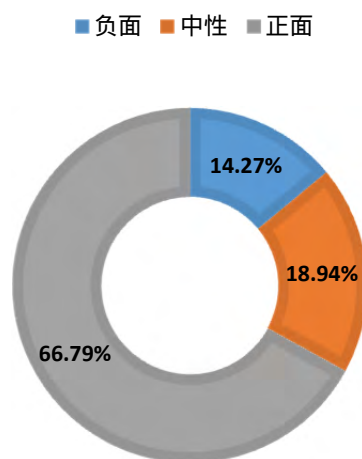


图 5 大众微信观点图

微信平台数据显示，大众对于线上教育的观点看法中，正面占比 66.79%，中性占比 18.94%，负面占比 14.27%。

因为疫情的原因，导致许多线下课程无法继续，线上教育就成了一个好的选

择，从上图数据得大众对线上教育比较认可，正面观点表达占比较大。

(二) 词云分析



图 6 词云图

对于“教育”、“线上”、“在线教育”、“教育科”、“中国教育”、“课程”、“科技”、“未来”等词云的高频出现，反映了线上教育是传统教育模式与新兴产业的相互结合。

“新型”、“市场”、“打造”、“时代”等热词说明对于教育模式的改进是人们的迫切期望。

“冠状”、“疫情”、“病毒”等词云从侧面表明疫情是线上教育的发展的一定因素。

“如何”、“怎样”、“答案”索引的出现，表明线上教育甚至是高校教育模式在转变中，学生，老师和家长提出了大量问题，为调查分析提供需要解决的问题。

五.线上教育情况调查问卷统计结果及线上教育现状分析

通过对第一份问卷数据整理，进行描述性分析，得到以下结论：

（一）疫情前

1. 疫情前对于线上教育的认识程度

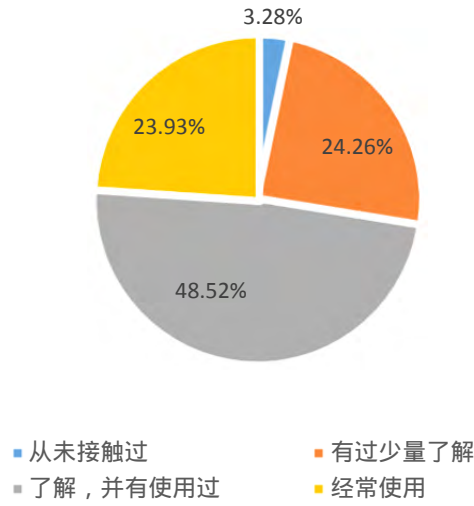


图 7 线上教育认识程度图

据统计调查分析，在疫情前对于线上教育的认识程度中，选择了解，并有使用过最多，占 48.52%，其次为选择了解，并经常使用与有过少量了解占 48.19%。说明在疫情前线上教育已有一定的普及度。

2. 疫情前对于线上教育的态度

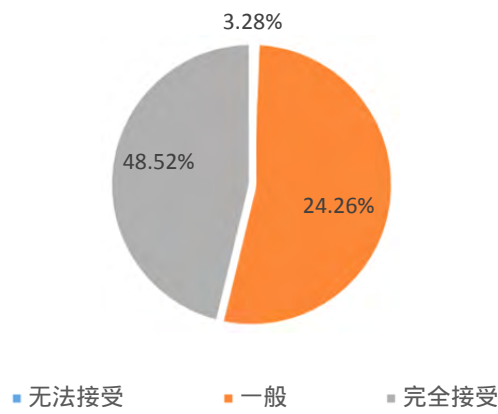


图 8 线上教育态度图

总体来说，疫情前对于线上教育态度一般的人数超过一半达到 52.96%，其

余 46.38%学生选择完全接受,而仅 0.66%学生选择无法接受。说明疫情前绝大部分学生对于线上教育不存在排斥心理,这不仅有利于线上教育的日后发展,而且也从侧面说明线上教育是一条教育可持续发展道路,必将对日后教育形式产生深远影响。

(二) 疫情时

1. 设备使用情况

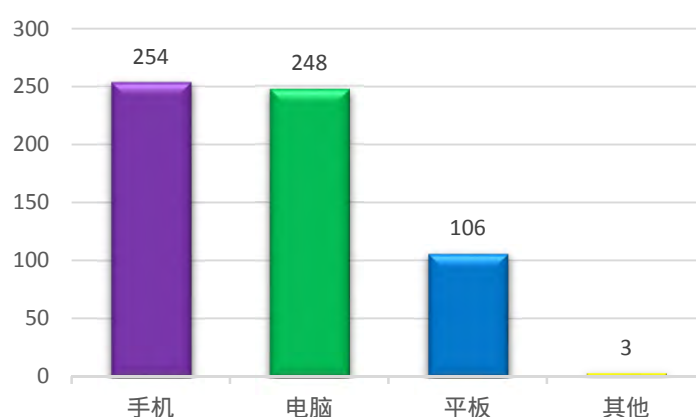


图 9 设备使用图

被调查学生中,在进行线上教育时,表示使用手机学生占 83.55%,占比最大。使用电脑占 81.25%紧随其后,使用平板占比最少,仅占 34.54%。大部分学生进行网络学习是所使用的设备为手机与电脑。现阶段在进行线上教育时,不可避免的会使用电子屏设备。手机在具有小巧灵活,方便携带的优点的同时,其屏幕小,显示字体小,对眼睛造成伤害加大,如何引导学生科学健康的使用手机需要引起关注。电脑屏幕较大,体积也较大,不便于随身携带。除此三种设备外,使用其他设备的学生少之又少。一个适合学生进行线上学习的设备也是亟待解决的问题^[6]。

2. 平台使用情况

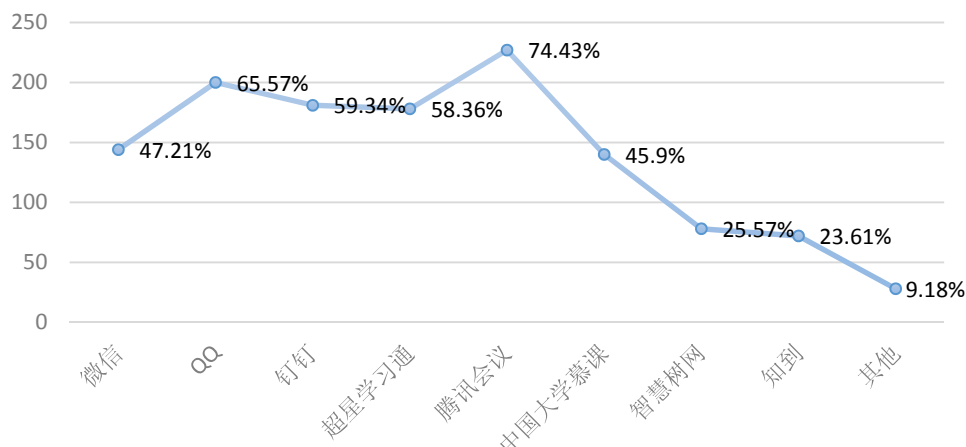


图 10 平台使用情况图

经过数据统计，线上教育平台使用占比较大的为腾讯会议、QQ、钉钉与超星学习通。据学生反应，由于疫情时期网络授课人数过多，经常会出现卡顿，服务器断开影响课程进行，在课前登录高峰期时甚至出现登录受限，使学生迟到，甚至错过课程。

从访谈结果来看，绝大部分学校对于各课程的教学平台选择未做限制，给予自主选择权力，使得在一个平台出现问题时可以切换其他平台。但是由于设备，网络原因对课程平台的不断切换就好比在校上课不断更换教室，势必会对课程造成较大影响，因此，高质量的线上教学将对平台提出更高要求。

3. 优缺点调查情况

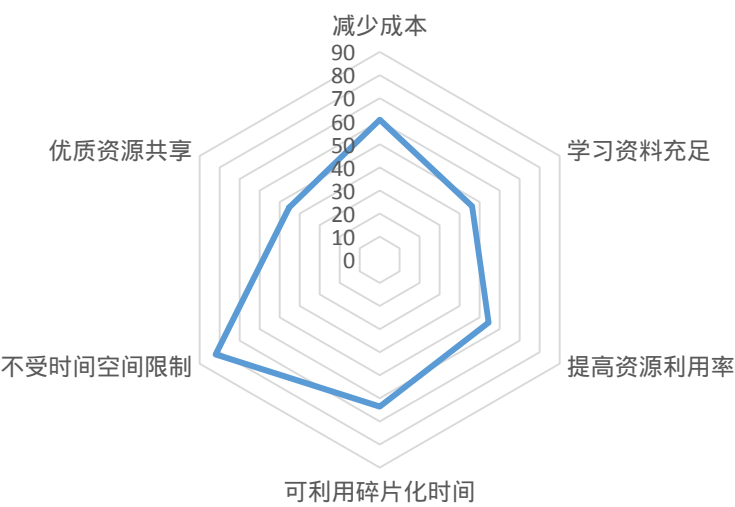


图 11 线上教育优点雷达图

基于对学生问卷调查结果的统计以及对部分学生的访谈。学生认为线上教育的优缺点主要存在于以下几个方面。

3.1 优点

不受时间空间限制

相对于面授的线下教育，线上教育可以做到随时随地进行，不需要师生的见面。直播，录播课程的产生不但解决了师生异地问题，还将师生时间差异问题最小化。

可利用碎片化时间

近些年来，随着互联网的兴起，线上教育的出现使学生可以利用起碎片化时间，将时间利用率进一步提高。这些零碎时间虽不起眼，但被重新聚集后却能够产生巨大的效果。

减少成本，提高资源利用率

线上教育由于其传播性广，投入成本的降低导致了其学习费用的降低，形成良性循环。电子书的应用使纸质课本数量大大减少。除直接成本外，线上教育的方便性使师生足不出户即可进行上课，使出行等其他成本也得到减少。绝大部分线上课程均有回放功能。线上教育的可重复性使学生可以根据自己需求将同一节课反复学习，从而掌握所有所学内容，提高资源利用率。

3.2 缺点

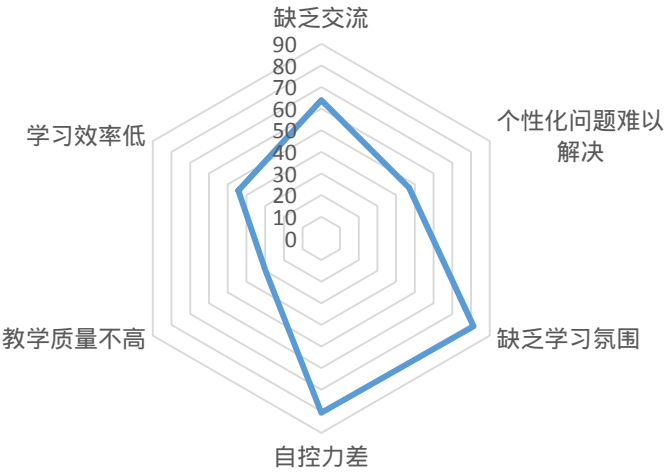


图 12 线上教育缺点雷达图

（1）缺乏学习氛围，自控力差

在进行线上教育时，绝大部分学生是独自一人听讲，不同于在校班课时同学之间学习气氛的相互影响，缺少学习氛围的线上教育或使学生降低学习热情。网课对学生的自律性要求极高，而学生自控力的不同必然会使学生的学习效率差异化加深，甚至出现两极化。

（2）缺乏交流

不同于面对面的线下教育,线上教育不仅在语言方面交流存在问题更是表情神态交流,肢体交流的阻碍。师生之间所隔的一方屏幕使课堂的重心向教师方偏移,课堂成了教师的“独角戏”。屏幕阻挡了教师对学生的观察,使学生对教师授课内容表现出的反馈受阻,教师无法接收到学生的实时反馈,无法根据学生接受情况调整进度导致教学效率下降。

(3) 学习效率低,教学质量不高

据资料显示,绝大部分学生认为疫情期间网络授课课程返校后需要复习甚至重新学习^[7]。不同于在教室上课,在家中或其他地方上课总会有各种各样的干扰因素存在,同时在没有人监督的情况下很少有学生可以保持在校时的学习状态,学生学习效率普遍偏低。

六. 线上教育影响因素探究与使用预测

(一) 线上教育学习效果影响探究

1. 关于线上教育成绩影响因素的多元线性回归

为探究影响学生线上教育效果的影响因素,筛选第一份问卷中调查变量,以学生疫情后成绩作为因变量,学生上课准点出勤率,作业按时完成率,线上教育平台使用时间,课堂参与度,睡眠时间,可使用设备数,6个变量作为自变量。利用逐步回归法筛选出以下3个自变量,构建多元线性回归。得到模型的结果如表:

表 3 多元线性逐步回归系数表

系数 ^a				
模型		未标准化系数		显著性
		B	标准错误	
3	(常量)	23.130	2.430	.000
	疫情期间,您的上课准点出勤率为	.400	.070	.000
	疫情期间,您的线上教育平台使用时间为(单位:小时/天)	1.658	.565	.005
	疫情期间,您的课堂参与度为	.169	.060	.007

从上表可知：

筛选出的 3 个变量 p 值均小于 0.01 均可认为对于学生疫情后成绩有显著影响；

被剔除的作业按时完成率，睡眠时间，可使用设备数三者对于被调查者疫情后成绩没有显著影响。据此推断，本科学生的学习成绩受睡眠时间影响较小；从调查数据看出大部分学生都有 1-3 台可以进行线上教育学习的电子设备；作业完成率与最终学习成绩并无显著影响，可以得出，学生在平时的作业完成中可能存在效率低，抄袭等情况。需要引起重视

2. 线上教育对不同专业学习效果影响探究

为探究不同专业学生的学习效果，基于第二份问卷，选择调查学生疫情前后成绩，分别对偏实践专业（操作性较强的专业）与偏理论专业（学术知识性更强的专业）学生成绩的绝对值进行均值计算，得出以下结论。

令偏理论专业学生成绩为 a_i ，偏理论专业学生成绩为 b_i

$$\overline{a_i} = \frac{\sum_{i=1}^n a_i}{n_1} = 6.7689$$

$$\overline{b_i} = \frac{\sum_{i=1}^n b_i}{n_2} = 9.2$$

$$\overline{a_i} < \overline{b_i}$$

可以得到以下结论

相较于偏理论专业，线上教育对偏实践专业学生学习效果影响较大。

线上教育对于偏实践专业学生学习效果存在负面影响。

具体分析为，偏实践专业学生存在较多实践操作类课程，由于疫情原因师生无法实现操作教学的交互，影响该类学生学习效果。

3. 线上教育需求因素的探索性因子分析——主成分法

为区别不同因素对于总体学习效果的影响程度大小，筛选第一份问卷中调查变量，采取主成分分析法提取出对总指标有显著影响的因子。为使解释更加方便恰当，进行因子旋转，同时选择最大方差法进行分析。

表 4 方差贡献率

成分	旋转平方和载入		
	总计	方差百分比	累计%
1	578.668	44.097	44.097
2	577.812	44.032	88.129

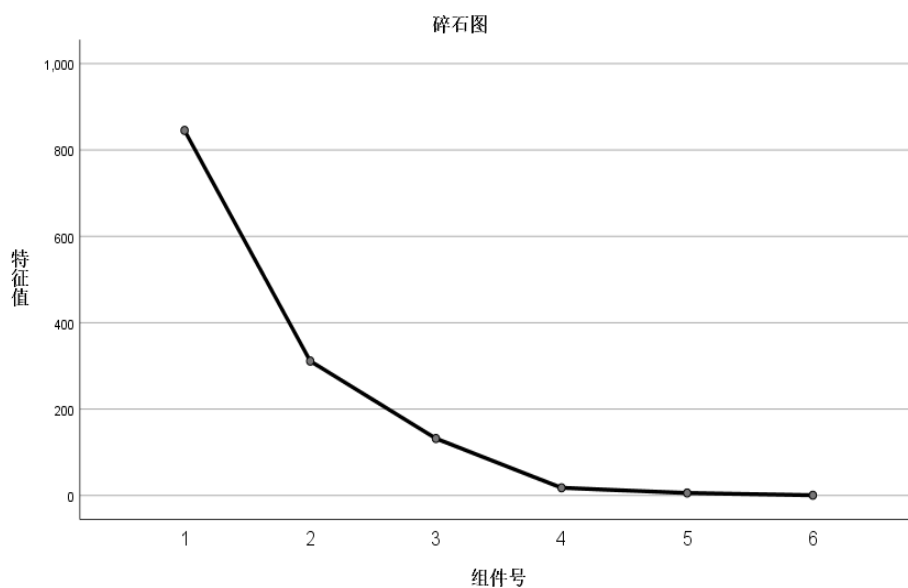


图 13 碎石图

由以上图表可知提取 2 个因子时,共解释了原有变量总方差的 88.129%,总体上效果比较理想。

表 5 旋转后的成分矩阵

旋转后的成分矩阵 ^a			
指标	成分		命名
	1	2	
上课准点出勤率	.884		内部因子
作业按时完成率	.825		
课堂参与度	.696	.255	
线上教育平台使用时间		.818	外部因子
可使用的设备个数	.136	.725	
睡眠时间		.798	

由上表可以得出对于学生疫情期间学习效果的影响因素基本可以概括成以下两点：内部因子与外部因子。

表 6 因子载荷矩阵

指标	因子载荷	均值	命名
上课准点出勤率	.884	73.07	内部因子
作业按时完成率	.825	74.90	
课堂参与度	.696	55.84	
线上教育平台使用时间	.818	7.51	外部因子
可使用的设备个数	.725	2.45	
睡眠时间	.798	9.45	

内部因子：

在内部因子中，上课出勤率与作业按时完成率的重要性程度较高，因此在线上教育的后续发展中，平台，学校需要在这两方面引起足够重视，建立合适有效的制度，保障学生“两率”从而提高学生学习效率。

外部因子：

在时间分配与设备完善组成的外部因子中，线上教育平台的使用时间重要性程度最高，睡眠时间，设备数紧随其后。除作业完成率等直接因素外，时间的分配等因素也起到重要作用，需要进行科学分配。

4. 不同年级对是否继续使用线上教育差异的卡方检验

为探究不同年级对与线上教育是否继续使用之间的差异，选择年级与是否继续使用两个变量，令一至四年级分别对应数字 1 至 4，是为 1，否为 2 进行卡方检验

表 7 年级与是否愿意继续线上教育卡方检验

卡方检验			
	值	自由度	渐进显著性（双侧）
皮尔逊卡方	28.838 ^a	3	.000
似然比	29.190	3	.000
线性关联	11.902	1	.001
有效个案数	405		

由上表可以看出，显著性 P 值趋于 0，通过显著性检验，说明不同年级对于是否继续使用线上教育观点存在明显差异。

通过对数据的汇总观察，发现具体表现为 1,2 年级学生相较于 3,4 年级学生更愿意使用线上教育。

5. 影响日后是否会继续选择使用线上教育的 Logistic 回归

为研究影响日后是否会选择继续线上教育的因素，初步挑选出性别、专业、年级、每天使用线上教育时间、三种使用目的以及对目前线上教育的满意程度这 8 个解释变量分析其对被调查者日后是否会继续使用线上教育的影响。

由于其因变量为二分类变量，故采用二元 logistic 回归，简化模型，1 代表继续使用，0 代表不再使用。所得数据如下图所示：

表 8 模型系数的综合检验

模型系数的综合检验				
		卡方	df	Sig.
步骤 6 ^a	步骤	.000	1	.999
	块	44.987	3	.000
	模型	44.987	3	.000

通过以上数据可以看到模型六总体显著，年级，每天使用线上教育的时间以及对目前线上教育的满意程度均对日后是否会继续使用线上教育有显著影响。

(二) 关于是否继续使用线上教育的行为预测——基于 BP 神经网络模型

1. BP 神经网络预测模型构建方法

1.1. BP 神经网络模型简介

BP 神经网络是一种按误差逆传播算法练习的多层前馈网络，能对复杂信息进行回归与分类问题处理机制的预测模型，BP 神经网络为目前最为广泛应用的神经网络模型之一。其是由输入层、隐藏层、输出层组成的阶级型神经网络，模型运行实际操作过程可大致分为三步：创建、训练、仿真。其理论依据是先利用样本数据建立起 BP 神经网络模型，然后输入样本数据，通过进行归一化处理以及网络参数的设置，对模型进行训练仿真预测结果。因此，利用学生进行线上学习的各因素对学生是否会继续使用线上教育进行预测。

1.2 样本数据预处理

对数据进行归一化处理，基于本数据的特征基础，选取 Sigmoid 函数作为激活函数，其公式为：

$$S(x) = \frac{1}{1+e^{-x}} \quad (5)$$

对选取数据进行归一化处理，进行非线性变换将输出映射到 0 到 1，使其数据处于相同的数量集范围内，如图 14 所示：

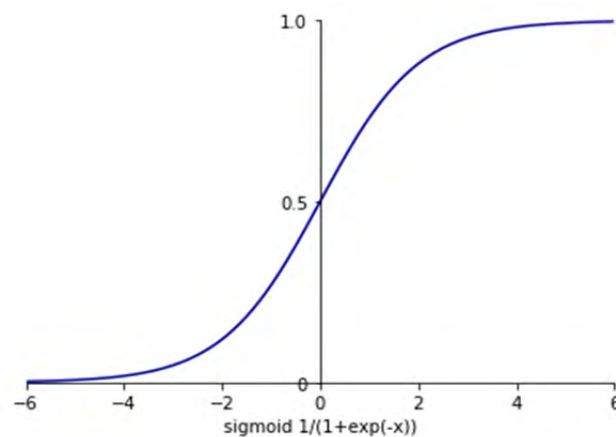


图 14 Sigmoid 激活函数图

在建模前对数据进行归一化处理，设训练集为列表 X ， $X = \{x_1, x_2, \dots, x_{10}\}$ ，经归一化变化为列表 $y = \{x_1^R, x_2^R, \dots, x_{10}^R\}$ ，其中：

$$y = \frac{x_i - \min_{1 \leq j \leq 10} x_j}{\max_{1 \leq j \leq 10} x_j - \min_{1 \leq j \leq 10} x_j}$$

(6)

输入数据经过归一化的处理后,所有指标的数值都变换到 01 的区间范围内。

进行数据归一化的原因:

- (1) 本模型选取的 Sigmoid 激活函数的输出范围是 (0,1) ;
- (2) 输入数据的单位不一,数据范围差别较大,导致模型收敛较慢,训练时间太长;
- (3) 若不进行归一化处理,数据之间只能进行线性变换,数据范围大造成输入作用更大,反之,使其他作用显得不明显,导致模型仿真不合理。

1.3 神经网络模型理论定义及模型创建

指定输入数据,通过产生随机权重矩阵 w 将输入数据映射到隐藏层,隐藏层再经过前向计算,即再经过一个权值矩阵,通过激活函数将数据映射到输出层,从而得到预测值。神经网络数学理论如图所示:

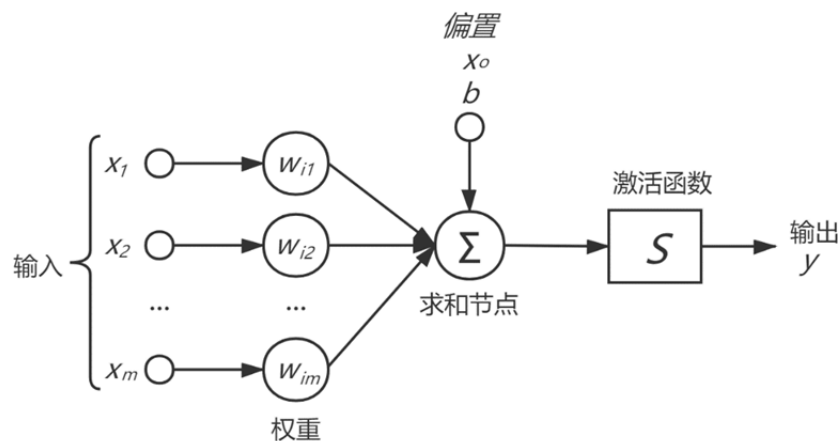


图 15 神经网络数学理论图

对于每个神经元 i , 它的输出 y_i 定义是:

$$net_i = \sum_{k=1}^n w_{ki} x_k + b_0 \quad i = 1, 2, \dots, m$$

$$y_i = S(net_i) = S(w_{ki} x_k)$$

其中 w 是一个实值权重的向量, m 是输入数量, b 是阈值 (偏置项), 与输入值无关, 有助于确定决策边界。

在进行创建 BP 神经网络模型时, 我们首先要创建训练集和测试集。训练集主要将数据放进黑箱开始预测, 预测完毕后使用测试集数据与真值相比较。预测值和数据真实的输出值之间的误差反向传播, 采用梯度下降来计算误差, 若误差未达到我们设定的神经网络训练误差限, 那么继续循环此过程, 直到预测值和期望的真实输出值的误差达到误差限, 或者达到我们设置的测试次数, 此时终止训练, 输出 BP 网络模型。

需要确定的重要网络参数主要有五个, 其中包括训练集和测试集的划分维度、分配比例、隐藏层节点数、训练 (迭代) 次数, 学习率以及训练目标最小误差。

10 组输入数据分别为年级、专业偏向、疫情前后的平均成绩、疫情期间上课准点率、作业按时完成率、课堂参与度、线上教育平台使用时间、线上教育实行期间的睡眠时间以及目前对线上教育的满意程度, 输出数据为是否会在日后继续使用线上教育;

将选择继续使用线上教育的样本定为 1, 未选择者设为 2;

创建训练集和测试集时, 以 7 : 3 的固定比例对选取的 405 个样本进行随机分配;

在确定该模型的隐藏层数与节点个数时, 基于仿真精度的提高, 防止过拟合和欠拟合的情况, 需进行多次取值测试。据理论来说, 隐藏层神经元个数应在输入数和输出数之间且隐藏层神经元节点数通常为输入层神经元个数的 $2/3$ 。因此经反复调节测试, 最终选取输出时误差相较最低的隐藏层神经元个数组合: 隐藏层设置为 2 层, 神经元数分别设置为 5 和 3;

设置迭代次数为 1000。经多次模型构建仿真过程, 最后选取仿真效果最好时的学习率 0.01, 设置训练目标最小误差是 0.000001;

其他参数设置，如动量因子是 0.01，最小性能梯度是 $1e-6$ ；

设置训练方法为 Levenberg-Marquardt 法,当其下降太快时,使用较小,让其更逼近于高斯牛顿法；当其下降太慢时，使用较大,让其更逼近梯度下降法。

本模型拓扑结构图如图 16 所示：

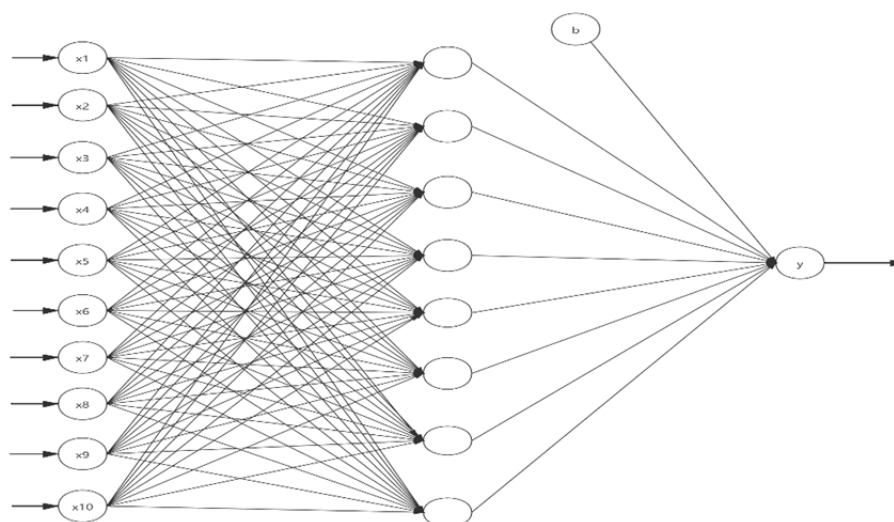


图 16 神经网络拓扑结构图

1.4 仿真模型与结果

1.4.1 测试集预测与真值误差对比分析

本实验利用 Matlab2018a 创建 BP 神经网络模型，实现对学生是否会继续使用线上教育的预测。根据 10 组变量输入数据创建仿真模型，整理测试集中的 61 个数据预测出日后继续使用情况，对比其使用情况真值，得到了两组拟合度较高的数据，表明模型能够较好的反映日后继续使用线上教育情况的动态变化，具有较好的精度以及较强的模型性能。如图 17 所示：

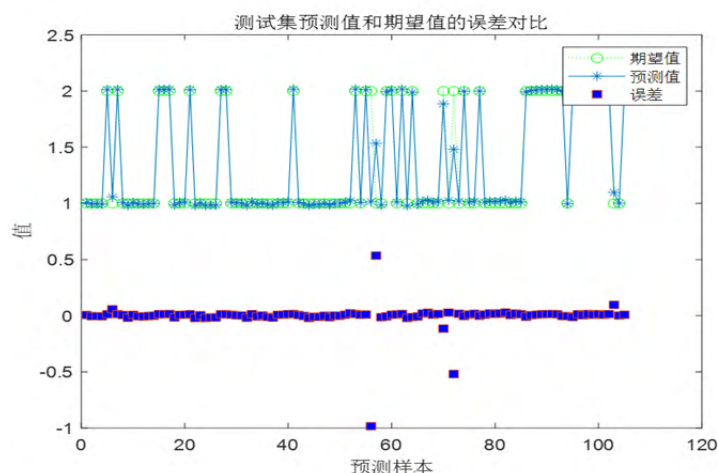


图 17 测试集预测值和期望值的误差对比图

模型预测值与真值的拟合曲线拟合程度高，误差绝大部分都于 0，说明此模型拟合效果较好。所以由模型图示结果可得出：未来会继续使用线上教育会成为学生的第一选择。

1.4.2 网络性能分析，如图 18 所示：

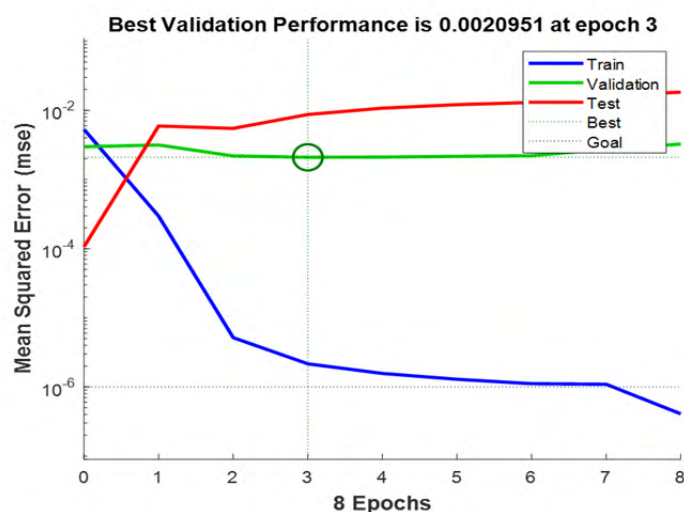


图 18 网络性能分析图

上图为网络性能图像（MSE），为防止过拟合现象，在训练时会将输入的训练集数据再次划分为三个集合：训练、验证、测试。验证集验证这个网络训练是否可靠，由图知在第三次迭代终止,此时 BP 达到最佳性能。

1.4.3 对模型拟合效果进行检验，如图 19 所示：

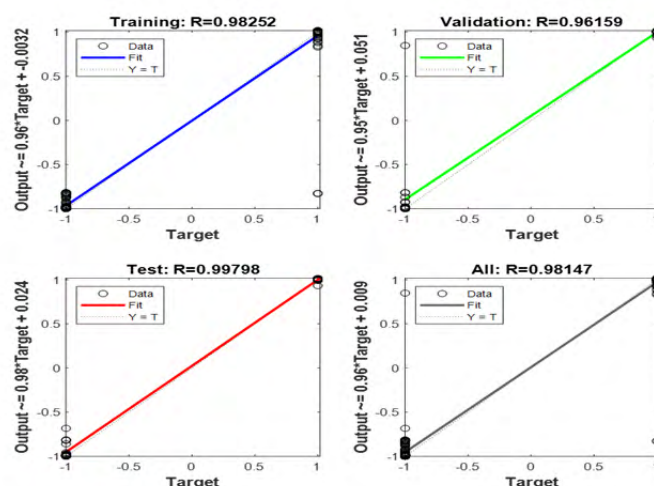


图 19 模型拟合效果检验图

上图为相关性分析，该数据训练集、验证集、测试集以及总体相关系数均处于 0.9 以上，逼近于 1，模型拟合效果好，预测精度高。因此说明：该 BP 神经网络模型根据学生对进行线上教育的使用情况等 10 个影响因素，对日后会选择继续使用线上教育的预测准确性较高。

1.5 误差分析

表 9 BP 神经网络误差分析表

R	numWeightElements	MSE	MAE	RMSE
0.98147	239	0.016662	0.037582	0.12908

由 matlab 计算得出测值和真实值的误差大致在 10^{-4} 数量集，总体模型仿真性能好。

七、结论

(一) 线上教育学习效果与上课准点出勤率、线上教育平台使用时间、课堂参与度显著相关

统计结果显示，绝大部分学生的上课出勤率为 70% 左右，课堂参与度在 55% 左右，均处于较不理想水平。在线上教育使用期间若想提高教学效率，可从上课准点出勤率、线上教育平台使用时间、课堂参与度三点入手。

此外，在不显著因素中，从常理推断作业完成率应与最终学习成绩有显著相

关性，但分析结果相反。可以考虑，学生在平时的作业完成中可能存在效率低，抄袭等情况，需要引起重视。

（二）不同专业学生对于线上学习效果存在差异

相较于偏实践专业学生，线上教育对偏理论专业学生效果更好。在线上教育实施中应结合不同专业学生选择更加适合的课程。

（三）影响线上教育学习因素可主要被分为两大类

由分析可知，线上教育的影响因素可被分为两大类，外部因素：平台使用时间，睡眠时间，设备个数，内部因素：课堂出勤率，课堂参与度以及作业完成率。

在进行线上教学时，应在结合各类因素的同时注意内部与外部因素，以达到最佳效果。

（四）不同年级对是否继续使用线上教育的差异

调查结果显示，相较于三、四年级的学生，线上教育更受一、二年级学生青睐；相较于偏实践专业学生，线上教育更受偏理论学生青睐。在线上教育的应用上应因人而异，切不可强加。

（五）Logistic 回归得出线上教育的显著影响因素

通过整体模型的显著可得出：年级，每天使用线上教育的时间以及对目前线上教育的满意程度均对日后是否会继续使用线上教育有显著影响。

（六）通过 BP 神经网络模型构建得出学生会继续使用线上教育。

BP 神经网络模型根据 10 个影响因素对学生是否会继续使用线上教育进行预测，得出学生会继续使用线上教育的结论。线上教育的普及式应用已成为日后教育改革的必然趋势。

八、建议

（一）完善平台功能，满足学生需求

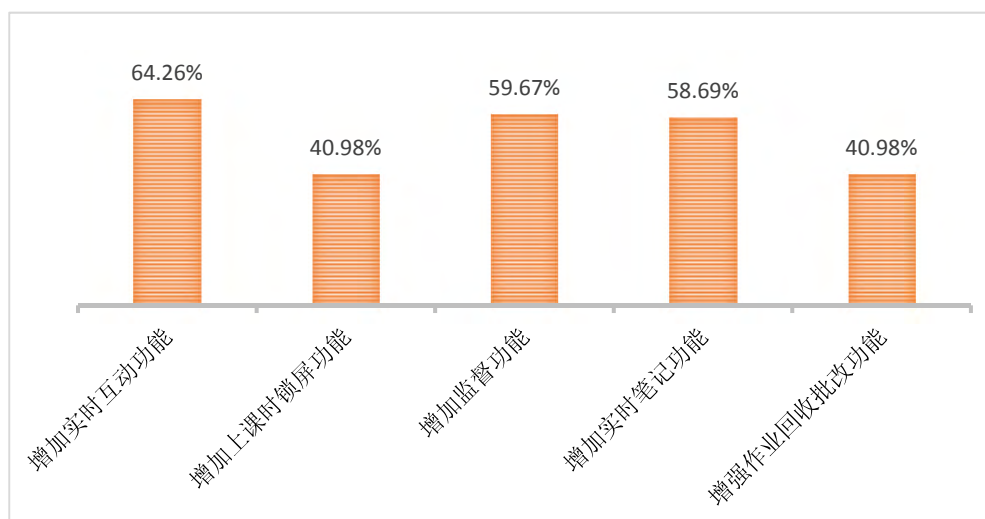


图 20 平台功能增加意向图

1. 增强实时互动

平台可以设置抢答,语音连线,提问等学生用户端可在课程进行中随时操作的功能,并设置奖励机制,激发学生的学习主动性,提高线上课堂的参与度。吸收线下教育的优点,在线上进行还原。

2. 增加监督功能

对学生使用的设备进行定位监测

为了不违反隐私保护机制,仅需粗略的运动轨迹监测即可避免学生上课时还在城东的家中,下课时已经到了城西游乐场的事情发生。

设置不定时的签到功能

设置在课程进行时的不定时签到功能不但可以在直播时促使学生在上课时的离开,睡着等情况的发生,还可以在录播时对学生是否故意拖动进度条观看“1秒课程”的情况进行检测。^[9]

设置主动连线功能

在进行线上教育时,教师点名回答问题时,屏幕后的老师并不会看到学生的真实情况,因此在被点名回答问题时,学生搪塞老师的小把戏便层出不穷。此外,这种情况还会影响到愿意回答问题的同学,打击到他们的积极性。

主动连线功能的设置使教师可以主动向学生发起通话申请,收到申请的同学

手机发出震动与铃声提示。一方面可以提高学生的回答问题主动性，另一方面还可以检测学生是否有正常在线听讲。

(二) 高校针对性改革，提高教学效率

1. 建立各高校专属线上平台

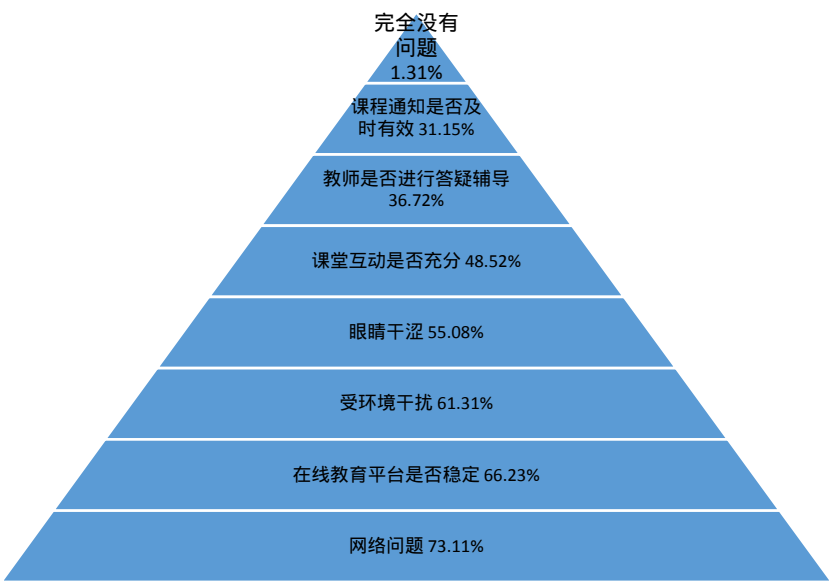


图 21 现存问题反映图

稳定的网络与平台是线上教育正常进行的基础。但大型线上教育网络平台个数有限，对网络要求较高，全国学生人口众多，同时进行线上教育难免会发生卡顿等情况无疑会影响课堂的质量。

在后续发展中，高校可以通过建立自己的独立线上教育平台，或与第三方教育平台合作建立本校专属通道减少问题的发生。各高校拥有其独自の线上教育系统并定期维护，既使各大平台压力分流，又可以保证线上教育的正常进行^[10]。

2. 缩短上课时长，激发学生学习源动力

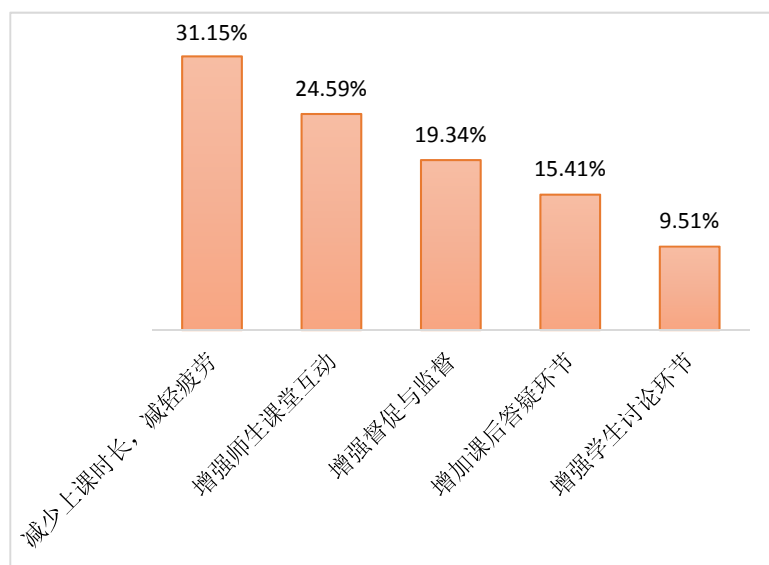


图 22 问题改进意愿图

在线教育要注重激发学生学习源动力，普通大学上课时间安排一般为50+10+50，而教育形式的改变势必要在课程时间安排上做出调整，据心理学调查研究显示，每个小节课程一般安排在10到20分钟之间更容易使学生注意力保持集中^[11]。在本身就不受监管，学生注意力容易分散的在线教育形式中，如果使学生注意力在听课时尽量集中，提高学生学习效率也是需要研究的重要问题。

3. 建立直播为主的线上教育模式

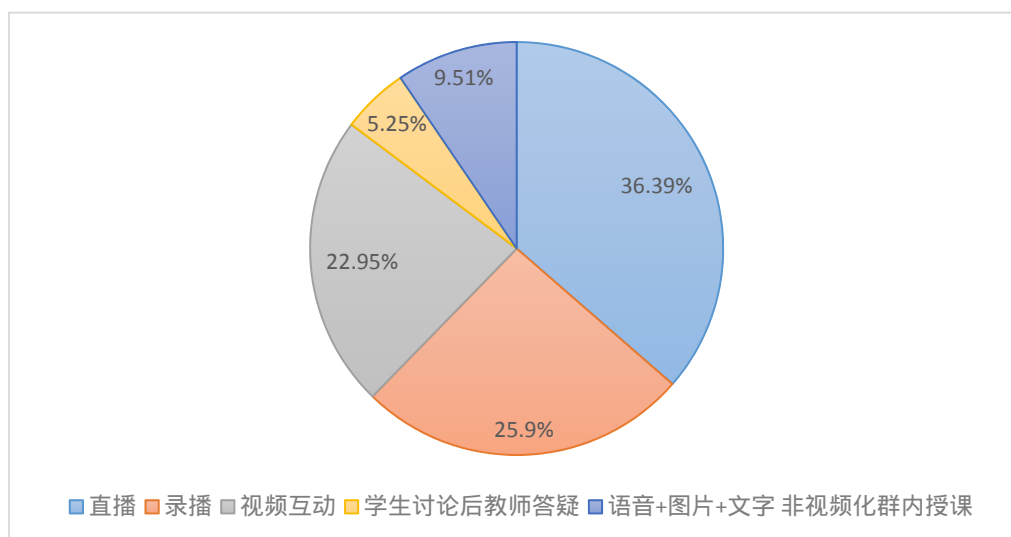


图 23 线上教育形式意愿图

相比于与老师面对面，学生更喜欢直播，录播这样更自由的上课方式。直播

与录播相比，学生更希望采用直播的上课形式。

我国高校学生上课主动回答问题，与老师互动的人少之又少，学生们不愿主动表达自己，而直播为大部分学生提供了一个平台，是他们不用与老师面对面，就可以表达自己的想法，而部分学生的积极发言可能会调动，鼓励更多学生的参与，活跃课堂气氛，形成良性循环。

因此，在日后的线上教育中还应着重从直播的方式入手解决一系列问题。

4. 建立以选修课，理论课为主的教育模式

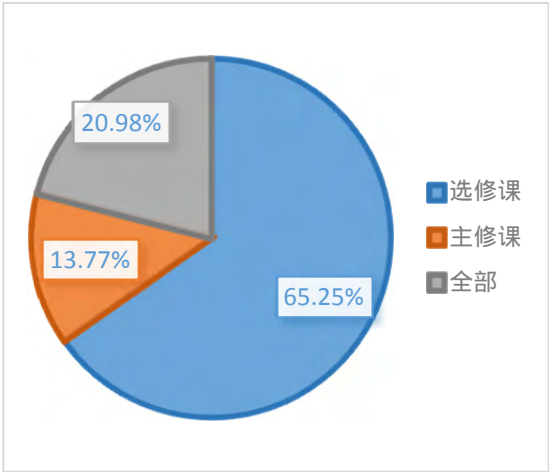


图 24 希望进行线上教育课程类型图 1

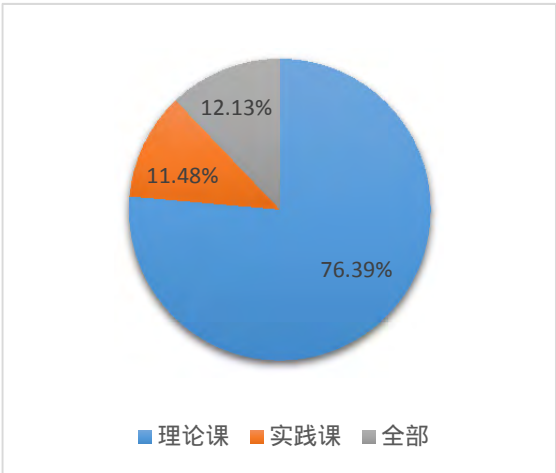


图 25 希望进行线上教育课程类型图 2

根据调查统计结果显示，选择选修课与理论课学生占大多数，就目前来看，学生主修课，对于线上教育方式的接受度较低，实践课对于线上教育也确实存在重大缺陷。在日后对于课程类型的选择上还要以选修课，理论课为主更进一步提高学生对于线上教育的接受度

（三）政府政策支持，完善教育政策

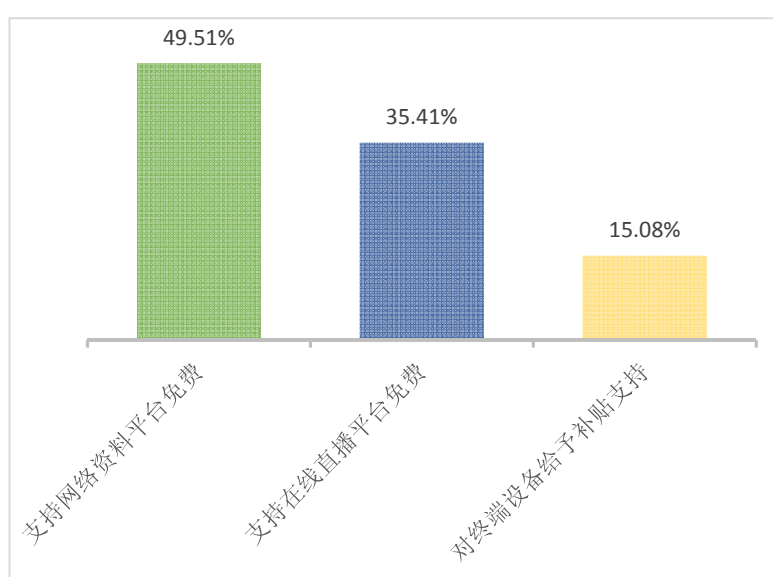


图 26 希望得到的政策支持图

1. 支持网络资料平台免费

线上教育的进行本质在于利用广泛的线上资源使学生学习到在线下课程中难以学习到的知识技能等。调查显示，希望得到线上资料平台免费政策支持的学生占到近半数。而据了解，包括百度文库，知网，方正数据库等大部分线上资料平台因会员、购买制度等限制不能免费试用，并且费用并不低。作为没有收入来源的学生，教育投资虽是一项必要支出，但若在这方面得到政府支持不仅可以使经济上困难的学生不受此困扰，更能激发学生的学习主动性，形成良性循环。

2. 对终端设备给予补贴支持

据调查显示，仍有 15.08% 的学生表示希望得到政府在终端设备上的补贴支持，说明仍有部分学生因家庭经济等因素，在进行线上教育的终端设备上存在困

难。为避免“ 河南某贫困户家庭学生因无手机上网课服药自杀 ”类似的悲剧发生，同时确保线上教育的效果，应在前期对学生线上教育的终端设备开展调研，以确保每位学生均可正常参加线上教育，对不具备线上学习设备条件的学生提供政策支持，进行精准帮扶。

(四) 线上线下相结合的教育新模式

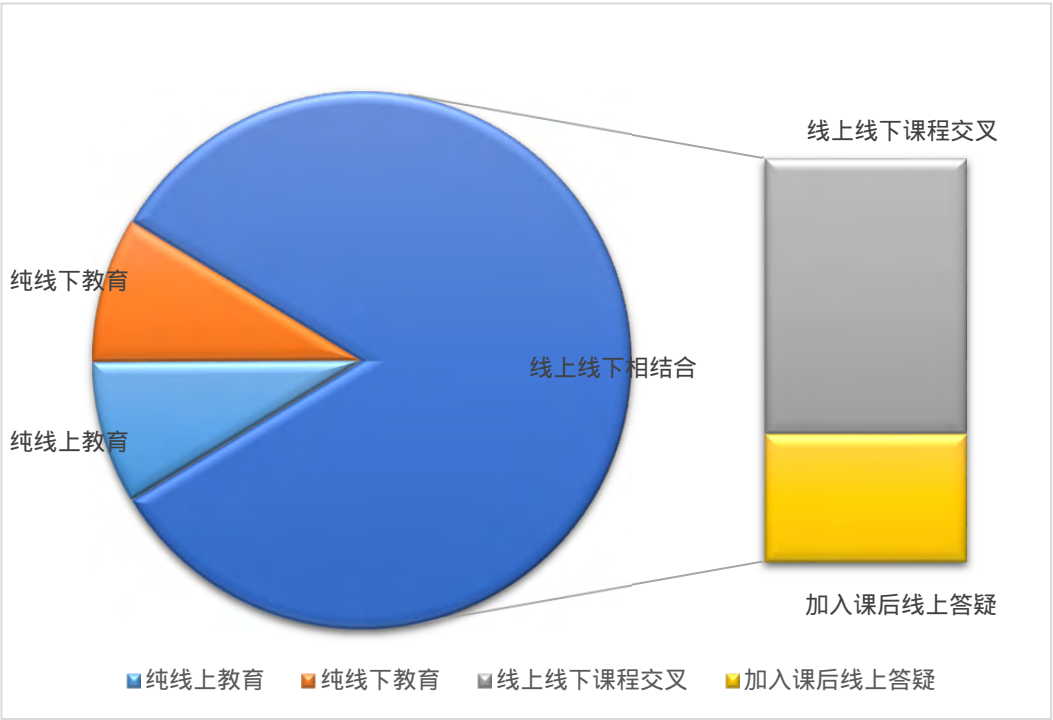


图 27 日后教育模式期待图

在对日后教育方式的期望上，各年级学生均在线上线下相结合上选择占比最高，这也必将成为我国高校日后教育的新形式，

线上线下的混合式教学要求传统线下教学与以互联网为媒介的线上教学进行有机结合，有效融合。

而对于线上线下相结合方式大多数学生选择线上线下课程交叉安排，这样不但可以保证课程的高效进行还可以提高学生学习积极性。线上教育不是线下教育的辅助形式。这意味着线上与线下教学要同步开展，充分结合并发挥二者优点。

参考文献

- [1]王辞晓,杨钊,尚俊杰.高校在线教育的发展脉络、应用现状及转型机遇[J].现代教育技术.2020(08):5-14.
- [2]屈丽丽.裁员、关店倒逼新东方转型发力线上教育[N].中国经营报,2013-3-4(C03).
- [3]王宇昕,王文,杨月凌.网络课程是公共选修课改革方向[J].电子世界,2012(16):127-129.
- [4]张晓艳.新冠肺炎疫情下线上教育的机遇与挑战[J].中国报业,2020(08):96-97.
- [5]胡德鑫,李琳璐.跨界与融合:在线教育与高等教育变革的联动机理与样态重构[J].高校教育管理,2021(01):77-78.
- [6]冉启全,李赢,符立,彭辉.疫情期间中职学校线上教育教学情况调查及对策[J].教育科学论坛,2020(06):19-22.
- [7]陈功,黄华兴,孟殿怀.南京市5所高校大学生新型冠状病毒肺炎疫情期间网课学习情况抽样调查与分析[J].中国康复医学杂志,2020(9):1095-1097.
- [8]李忠明.R语言机器学习[m].机械工业出版社,2020:265-267.
- [9]韩烨丹,关紫薇,王紫嫣,赵宗胤,李洪山.大学生网络课程学习有效性及整改问题的研究[J].教育现代化,2017(29):92-98.
- [10]李逸波,李欢,赵邦宏.直播教学方式在研究生教学中的应用分析——以河北农业大学为例[J].中国轻工教育 2020 (03):39-49.

附录

调查问卷 1

关于高校本科生线上教育情况的调查

您好！我们是**大学的学生。基于 2020 年突发疫情，为了调查学对于高校本科生线上教育的态度与线上教育的可持续发展研究，设置以下问卷。此问卷旨在对线上教育的实施情况做出调查分析并为线上教育的日后发展提供理论依据。请您进行客观填写，谢谢！此问卷为匿名问卷，调查结果仅使用统计综合结果不会泄露任何个人信息，请您放心填写。非常感谢您抽出宝贵时间填写本问卷，能倾听您的观点与意见，我感到十分荣幸。🐧

1. 请问您的身份是 [单选题] *

学生

学生家长

教师

2. 请问您的专业领域是 [单选题] *

哲学

经济学

法学

教育学

文学

理学

工学

农学

医学

艺术学

军事学

历史学

管理学

3. 请问您的年级是 [单选题] *

大一

大二

大三

大四

4. 您在疫情前对于线上教育的认识程度 [单选题] *

从未接触过

有过少量了解

了解，并有使用过

经常使用

5. 您在疫情前对于线上教育的态度 [单选题] *

无法接受

一般

完全接受

6.在疫情线上教育时您使用的终端设备为 [多选题] *

手机

平板

电脑

其他

7.您在进行线上教育时使用的网络平台有 [多选题] *

微信

QQ

钉钉

超星学习通

腾讯会议

中国大学慕课

智慧树网

知到

其他

8.您认为线上教育的优点有 [多选题] *

减少成本

学习资料充足

提高资源利用率

可利用碎片化时间

不受时间空间限制

优质资源共享

您认为线上教育的缺点有 [多选题] *

缺乏交流

个性化问题难以解决

缺乏学习氛围

自控力差

教学质量不高

学习效率低

您认为线上教育的缺点有 [多选题] *

缺乏交流

个性化问题难以解决

实践性活动无法开展

缺乏学习氛围

教学质量不高

您认为线上教育面临的问题有 [多选题] *

在线教育平台是否稳定

网络问题

受环境干扰

眼睛干涩

课堂互动是否充分

教师是否进行答疑辅导

课程通知是否及时有效

完全没有问题

基于现在的线上教育普遍存在的问题,在后续发展中,您希望线上教育平台增加的功能有 [多选题] *

增强实时互动功能

增加上课时锁屏功能

增加监督功能

增加实时笔记功能

增强作业回收批改功能

在后续发展中,您最希望的线上上课方式为 [单选题] *

直播

录播

视频互动

学生讨论后教师答疑

语音+图片+文字 非视频化群内授课

指在微信,QQ,钉钉等聊天群内仅通过发送图片,语音,文字方式进行授课

在后续发展中,您认为需要进行线上教育的课程类型 为 [单选题] *

选修课

主修课

全部

在后续发展中，您认为需要进行线上教育的课程类型 为 [单选题] *

理论课

实践课

全部

在后续发展中，您对于线上教育改进最大的期望为 [单选题] *

增强师生课堂互动

减少上课时长，减轻疲劳

增加课后答疑环节

增强学生讨论环节

增强督促与监管

在后续发展中，您最希望线上教育得到的政策支持为 [单选题] *

支持网络资料平台免费

支持在线直播平台免费

对终端设备给予补贴支持

对于日后教育方式，您的最佳期望为 [单选题] *

纯线上教育

线上与线下相结合

纯线下教育

您希望的线上，线下教育相结合的方式为 [单选题] *

原先形式不变，仅课后进行线上答疑辅导

线上，线下课程安排交叉

调查问卷 2

关于本科生线上教育继续使用意向及相关因素调查

您好！我们是**大学的学生。基于 2020 年突发疫情，为了调查学对于高校本科生线上教育的态度与线上教育的可持续发展研究，设置以下问卷。此问卷旨在调查本科生线上教育继续使用意向及相关因素。此问卷为匿名问卷，调查结果仅使用统计综合结果不会泄露任何个人信息，请您放心填写。非常感谢您抽出宝贵时间填写本问卷，能倾听您的观点与意见，我感到十分荣幸。🐧

1. 您的性别为 [单选题] *

男

女

2. 您的年级为 [单选题] *

大一

大二

大三

大四

3. 您的专业偏向为 [单选题] *

偏理论专业（理论知识性更强专业）

偏实践专业（操作性更强专业）

4. 您的疫情前后平均成绩为[矩阵文本题] [输入 0 到 100 的数字] *

疫情前	<input type="text"/>
疫情后	<input type="text"/>

5. 疫情期间，您的上课准点出勤率为

[输入 0(完全缺勤(0%))到 100(完全满勤 (100%)))的数字] *

6. 疫情期间，您的作业按时完成率为

[输入 0(从未完成 (0%))到 100(全部完成 (100%)))的数字] *

7. 疫情期间，您的课堂参与度为

[输入 0(从未参与 (0%))到 100(全程参与 (100%)))的数字] *

8. 疫情期间，您的线上教育平台使用时间为（单位：小时/天）

[输入 0(小时/天)到 24(小时/天)的数字] *

9. 疫情期间，您可使用的设备个数为（单位：个）

[输入 0(个)到 5(个)的数字]*

10. 疫情线上教育实行期间，您的睡眠时间为（单位：小时/天）

[输入 0(小时/天)到 24(小时/天)的数字]*

11. 您使用线上教育的目的有 [多选题] *

完成课内任务

学习课外知识

兴趣培训

12. 您对目前线上教育的满意程度为 [单选题] *

很不满意 不满意 一般 满意 很满意

13. 您是否会继续选择使用线上教育 [单选题] *

是

否

致谢

在本次统计建模竞赛中，我们得到了多方的指导与帮助。首先，我们要感谢我的指导老师的悉心教导，正是因为老师的耐心指导才使我们的调查，分析以及论文的写作可以顺利进行。此外，我们还想要感谢相关科目老师对我们数据分析给予的指导帮助。在此由衷的对几位老师表示最诚挚的感谢。

此外，我们想要向对我们调查研究提供过帮助的每一位同学表示感谢，是你们的支持才使得我们的研究顺利进行。同时，感谢每一位小组成员的用心付出与坚持不懈的努力，才让本次调查及论文的撰写圆满完成。

最后，我们要对论文所引用文献的各位学者表示感谢，对竞赛的主办方表示感谢，对每一位在百忙中审阅论文的各位专家评委表示由衷的感谢！