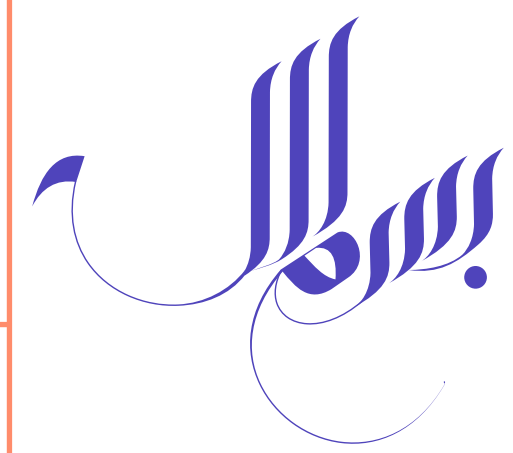




کلاس هیبریدی، آینده آموزش در پسا کرونا

هندبوک طراحی کلاس‌های درس ترکیبی

گردآوری: حامد پیله‌وری
گروه مهندسی آوید - بهار ۱۴۰۰



این نوشتار در راستای مسئولیت اجتماعی و آموزشی،
توسط کارشناسان گروه فنی و مهندسی آوید تهیه و
بهره‌برداری از آن توسط کارفرمایان و همکاران بلامانع و
باعث افتخار خواهد بود. ■■

مقدمه

تکنولوژی‌های ارتباطی بسیاری از جنبه‌های زندگی ما را تغییر داده بود اما سیستم‌های آموزشی سال هادر حد زیادی در برابر این تغییرات مقاومت نمودند هرچند روش‌های مجازی در بسیاری از آموزش‌های دانشگاهی استفاده می‌شد اما این موسسات نیز تا حدی مشخص به آموزش سنتی پایبند بودند ثبت نام کلاس امتحان به روش حضوری.

همه‌گیری کرونا همه این مقاومت‌ها را شکست. ویروس فاصله‌گذاری و تعطیلی به طور میانگین ۱/۶ میلیارد دانش‌آموز و

دانشجو را تحت تاثیر قرار داده که در میان کشورهای جهان سوم تا بیش از ۹۵ درصد کلاس‌های درس را در مقطعی به تعطیلی کشاند. در مدت بیش از یک سال و نیم از شروع همه‌گیری پلت‌فرم‌های متعدد کلاس مجازی پلت‌فرم‌های متعدد کلاس مجازی سامانه‌های متنوع آزمون ساز و حتی شبکه‌های اجتماعی به یاری آموزش و پرورش، دانشجویان و دانش‌آموزان آمده‌اند و با کیفیتی هر چند پایین‌تر قطار آموزش رانده شده است اما سوال بسیار مهم آینده تکنولوژی در

آموزش است و اینکه آیا تجربیات پاندمی و الزام به استفاده از شیوه‌های مجازی در آینده آموزش و شیوه‌های مورد استفاده در پس از کرونا مفید خواهد بود و یا خیر. پاسخ کارشناسان بله است برای بسیاری از کارشناسان آینده کلاس‌های درس ترکیبی خواهد بود از یادگیری‌های رو در رو و دسترسی‌های گسترده و یکسان از راه دور عدالت در دسترسی آموزش شخصی و ضد بحران و این بخش اعظمی از زندگی نیو نرمال New Normal خواهد بود.

آیا برای بازگشت به کلاس‌های درس حضور آمادهاید؟

آینده‌پژوهان قرار داده که آیا مجدد باید منتظر بحران‌های مشابه سال ۲۰۲۰ باشیم؟ آیا رویدادها، جلسات و کلاس‌ها کماکان می‌بایست خود را آماده شرایط تعطیلی غیرقابل پیش‌بینی نمایند؟ آیا برنامه‌ریزی‌های آموزشی می‌بایست در سالیان آتی نیز با مجهول بزرگی به عنوان اپیدمی انجام شود؟

هرچند ایمنی جمعی با افزایش واکسیناسیون در کشورهای مختلف رو به گسترش است اما اتفاقات رخ داده در ابتدای تابستان ۲۰۲۱ در آمریکا و اعلام شرایط مجدد اضطراری در کالیفرنیا (با بیش از تزریق واکسن ۷۰ درصد از جمعیت هدف) به علت اپیدمی مجدد سویه کرونا دلتا، این سوال را پیش روی

روش‌های برگزاری کلاس در شرایط اپیدمی

در بسیاری از کشورهایی که همه‌گیری منجر به تعطیلی در آنها شد، حتی به رغم اجرای آموزش‌های تلویزیونی، تنها راه موثر باقی مانده پیش روی آموزش، آموزش آنلاین بوده است. میزان تاثیرگذاری این روش البته در مقاطع مختلف تحصیلی و تا رشته‌ها و نوع ارائه درس‌ها متفاوت بوده و البته در این روش، نقش زیرساخت‌های ارتباطی کشور هانیز در پیشبرد امر بسیار قابل توجه بوده است. با بررسی‌های به عمل آمده روش‌های آموزش در یک سال گذشته عموماً به سه روش زیر انجام شده است:

۱. On Camp در بخش عمده‌ای از کشورهای جنوب شرقی آسیا نظیر ویتنام، مالزی و ...

۲. Online در بخش عمده‌ای از کشورهای توسعه یافته اروپایی و آمریکا

۳. Online & Oncamp در کشورهای نظیر کره جنوبی و سنگاپور

در روش اول و دوم راهکارهای متعددی در سیستم‌های آموزشی کشورها تجربه شده و می‌توان گفت نظام آموزشی به طور نسبی نقاط ضعف و قدرت آنها را کشف نموده

است اما شیوه سوم کمتر مورد توجه قرار گرفته است هرچند که پیش‌بینی‌ها بر حرکت سیستم‌های آموزشی به سمت روش‌های ترکیبی با سرعت بسیار بالا دلالت می‌کند.



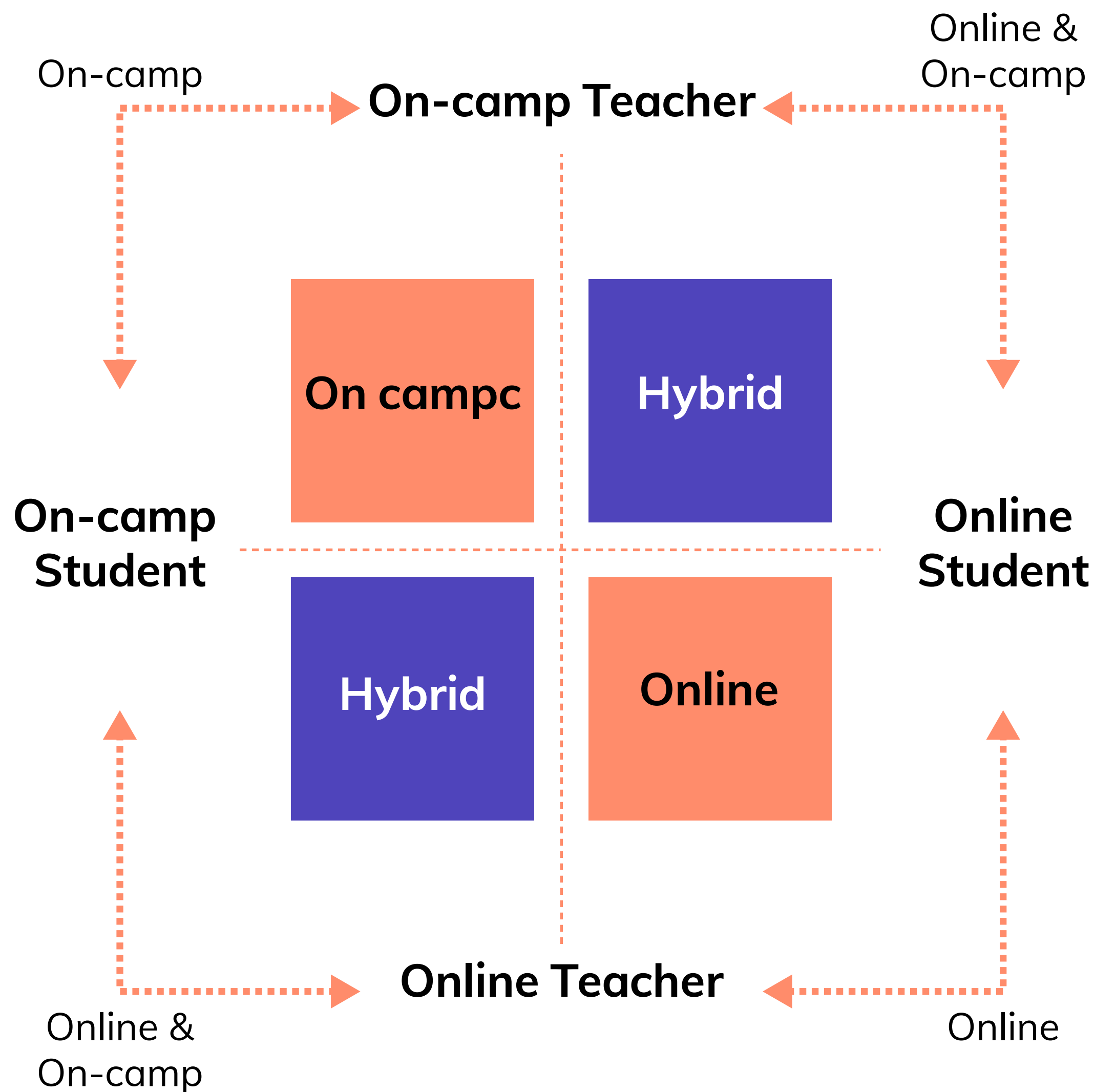
مشکلات روش‌های آموزشی آنلاین

- هر چند این روش بار بزرگی از آموزش را در دوران اپیدمی برداشته است اما برخی مشکلات زیر علامت سوال بزرگی را پیش روی ما برای ادامه آن در دوران نرمال قرار داده است :
- حواس‌پرتی، نامنظمی و عدم کنترل دقیق روی دانش‌آموز
- تعامل و همکاری پایین میان استاد و دانش‌آموز و دانشجوین بایکدیگر
- تشویق دانشجوین به یادگیری انفرادی
- عدم درک تمایز میان دانشگاه درجه یک و ۲ و لزوم پرداخت شهریه‌های بیشتر و اقبال بیشتر دانشجوین به موسسات رایگان
- عدم تطابق با شرایط آموزش کارگاهی و آزمایشگاهی
- هزینه بالای دسترسی با ابزارهای مناسب دیجیتال مانند تبلت، گوشی‌های هوشمند و لپ‌تاپ
- محدودیت‌های زیرساخت‌های ارتباطی به خصوص در خارج از شهرهای بزرگ که عملاً عدالت آموزشی را از بین برده است

آموزش هیبریدی یا ترکیبی چیست؟

یا غیر حضوری؟ و نیز نیازمندی‌های فناورانه اشتراک‌گذاری صدا و تصویر؟ آموزش ترکیبی عملاً دو بال اصلی دارد Online و Oncamp؛ اما همانگونه که در تصویر روبرو نشان داده شده است عملاً ترکیب این دو روش بیش از دو برابر پیچیدگی ایجاد می‌نماید.

در تعریف اولیه، شاید آموزش ترکیبی ساده‌به‌نظرآید، دانش‌آموزان حضوری و غیر حضوری، اما هنگامی که تئوری را کمی بسط دهیم نیازمندی‌های متنوع دیگری خواهیم داشت. به عنوان مثال تدریس حضوری و غیر حضوری؟ امکان تبادل و تعامل میان کلیه افراد کلاس چه به صورت حضوری و



دانشجویان تحصیلات تکمیلی است زیرا در واقع نسل جوان‌تر امروز، نسل دیجیتال بوده و از سال‌های ابتدایی زندگی خود با این تکنولوژی خو گرفته است.

سیستم‌ها نیز بسیار مهم است تجربه نشان داده پیاده‌سازی این روش در میان دانش‌آموزان کم سن و سال و اساتید جوان بسیار آسان‌تر از معلمان با تجربه و حتی

در آموزش ایجاد خواهند نمود. علاوه بر سیستم‌های دیجیتال، ساختارهای ارتباطی و تامین ابزارهای دسترسی دانش‌آموزان، آموزش بکارگیری درست این

در عین پیچیدگی و دشواری پیاده‌سازی اولیه، امکانات متعددی که سیستم‌های ترکیبی فراهم می‌نمایند، فراتر از اقدامات ایمنی کوتاه مدت بوده و انقلابی



مطالعه موردی: آموزش هیبریدی در دانشگاه NUS سنگاپور چگونه است؟

ضرورت شیوه آموزش ترکیبی در این دانشگاه وقتی بیشتر شد که دانشجویان خارجی به دلیل بسته شدن مرزها عملاً امکان حضور در کلاس را نداشتند؛ البته کشور سنگاپور به دلیل وضع شیوه صحیح بهداشتی در کنترل اپیدمی بسیار موفق بوده و نیاز نمی‌دید آموزش‌های حضوری را تعطیل و به روش‌های آنلاین سوق پیدا کند. راهکار این دانشگاه از همان ابتدا کلاس ترکیبی بود و به مرور زمان این دانشگاه حتی پا را از ایده اولیه فراتر گذاشت و به عنوان یکی

از موسسات موفق از جنبه‌های گوناگون دیگر آموزش ترکیبی نهایت استفاده را برد. برخی از این رویکردها به اختصار عبارتند از:

۱. آموزش چند رسانه‌ای
۲. ارائه تکالیف برنامه‌ریزی شده و آنلاین
۳. آموزش مداوم اساتید و مربیان
۴. یادگیری همزمان و ناهمزمان
۵. تغییرات ایجاد شده در فضاها و ابعاد کلاس درس و به تبع از شیوه‌های آموزش هیبریدی
۶. جذب بیشتر دانشجویان خارجی و استخدام اساتید مدعو خارجی

دانشگاه NUS یا همان دانشگاه ملی سنگاپور در حال حاضر در رتبه ۱۱ رنکینگ بهترین دانشگاه‌های جهان و رتبه ۱ بهترین دانشگاه آسیایی قرار دارد.



۱- آموزش چند رسانه‌ای



پروفسور اندرو رز

رئیس دانشکده تجارت NUS

«ویدئوهای آموزشی بخش جدایی‌ناپذیری از آموزش ما خواهد بود. حتی اگر شرایط کاملاً مشابه قبل از پاندمی باشد، استقبال دانشجویان از محتوای ویدئویی کلاس ما را بر آن خواهد داشت تا آرشیوی ویدئویی از کلاس را در اختیار آنها قرار دهیم.»

50%

of learning delivered online
By 2019, at least half of all classes are predicted to be delivered online

65%

of us are visual learners
Nearly two thirds of us are visual learners. We like lectures to contain engaging images, graphs, charts and photos. Visuals help us understand and remember more

90%

of information that come to the BRAIN is Visual
Visual are processed 60,000 x faster than text

بر آن داشته که در بخش تولید محتوای ویدئویی و حتی پادکست بیش از پیش فعالیت کنند. هرچند گسترش تجهیزات تولید تصویری ارزان قیمت و نرم‌افزارهای کاربردی نسبت به گذشته موانع این امر را کمتر کرده اما در خصوص تولیدات با کیفیت‌تر هنوز هزینه‌های نیروی انسانی و استودیو* قابل توجه خواهد بود. در روش‌های نوین آموزشی به کارگیری متادیتا روی ویدئوی آموزش بسیار رایج بوده و حتی امکان پرسش و پاسخ نیز روی ویدئو فراهم می‌شود.

در بسیاری از تحقیقات علمی، اثرپذیری دانشجویان از آموزش‌های ویدئویی حتی تا ۶۵ درصد بیشتر از آموزش مکتوب برآورد شده است؛ رشد شدید بینندگان ویدئوهای آموزشی و حتی تبدیل صفحات آموزشی در پلت‌فرم‌های ویدئویی و ارتقای صفحات آموزشی در پلتفرم یوتیوب به رتبه‌های بالا (به عنوان مثال صفحه کوکوملون محصول شبکه ABC که در زمینه آموزش به کودکان تولید محتوا دارد در رتبه دوم پربازدیدترین صفحات در سال ۲۰۲۰ قرار دارد)، بسیاری از موسسات آموزشی را

* جهت کسب اطلاعات بیشتر در خصوص استودیوهای تولید محتوا به پیوست الف مراجعه فرمایید.

۲- ارائه تکالیف

ارائه تکالیف به دانشجویان و لزوم بررسی دقیق و سریع آنها از جانب اساتید یکی از مشکلات رایج آموزش حضوری بوده است. روش‌های آنلاین در این خصوص نتایج بهتری حاصل نموده و لذا پیش‌بینی می‌شود

این بخش از آموزش به علت مهیا بودن ابزارهای تعامل و سریع میان دانش‌آموزان و اساتید در شبکه‌های اجتماعی کاملاً با روش‌های قبلی جایگزین شود.

۳- آموزش اساتید و مربیان

با استفاده از روش آنلاین، نیاز به حضور فیزیکی ناظران در کلاس‌ها برای ارزیابی عملکرد به کلی از میان رفته است و حتی کنترل‌های انضباطی مدیر مدرسه روی دانش‌آموزان با استفاده از داده‌های آماری پلت‌فرم‌های آموزشی بسیار بیشتر و منظم‌تر شده است. همچنین امکان آموزش پیش

از خدمت اساتید جدید و حضور مجازی ایشان سر کلاس اساتید با تجربه فراهم شده و حتی آموزش‌های مداوم مربیان در حین خدمت ایشان با استفاده از وبینارهای آموزشی بیشتر و با فرم بهتری انجام گرفته است.

۴- یادگیری همزمان و ناهمزمان

در روش ناهمزمان فراهم شده است و حتی به عنوان روش مکملی برای آموزش‌های حضوری قابل استفاده بود. دانشجویان حاضر در کلاس نیز می‌توانند مجدداً از روش ناهمزمان برای تکمیل یادگیری خود بهره‌مند گردند

این مزیت شیوه‌های ترکیبی به خصوص در دانشگاه‌ها غیر قابل چشم‌پوشی است بسیاری از فرصت‌های جدید آموزشی برای افراد شاغل و یا دانشجویانی که قدرت فراهم نمودن حداقل شرایط زندگی را در دانشگاه‌های بزرگ نداشتند

۵- تغییر ابعاد و افزایش

بوده است و یقیناً این صرفه‌جویی در سرانه فضای فیزیکی آموزشی می‌تواند بخش عمده‌ای از هزینه‌های ساختاری مورد نیاز برای آموزش هیبریدی را تامین نمایند.

تغییر ابعاد و افزایش کلاس‌ها، حتی به رغم چیدمان مبتنی بر فاصله‌گذاری اجتماعی، از دیگر نقاط قوت کشف شده در شیوه ترکیبی پیاده‌سازی شده در دانشگاه NUS

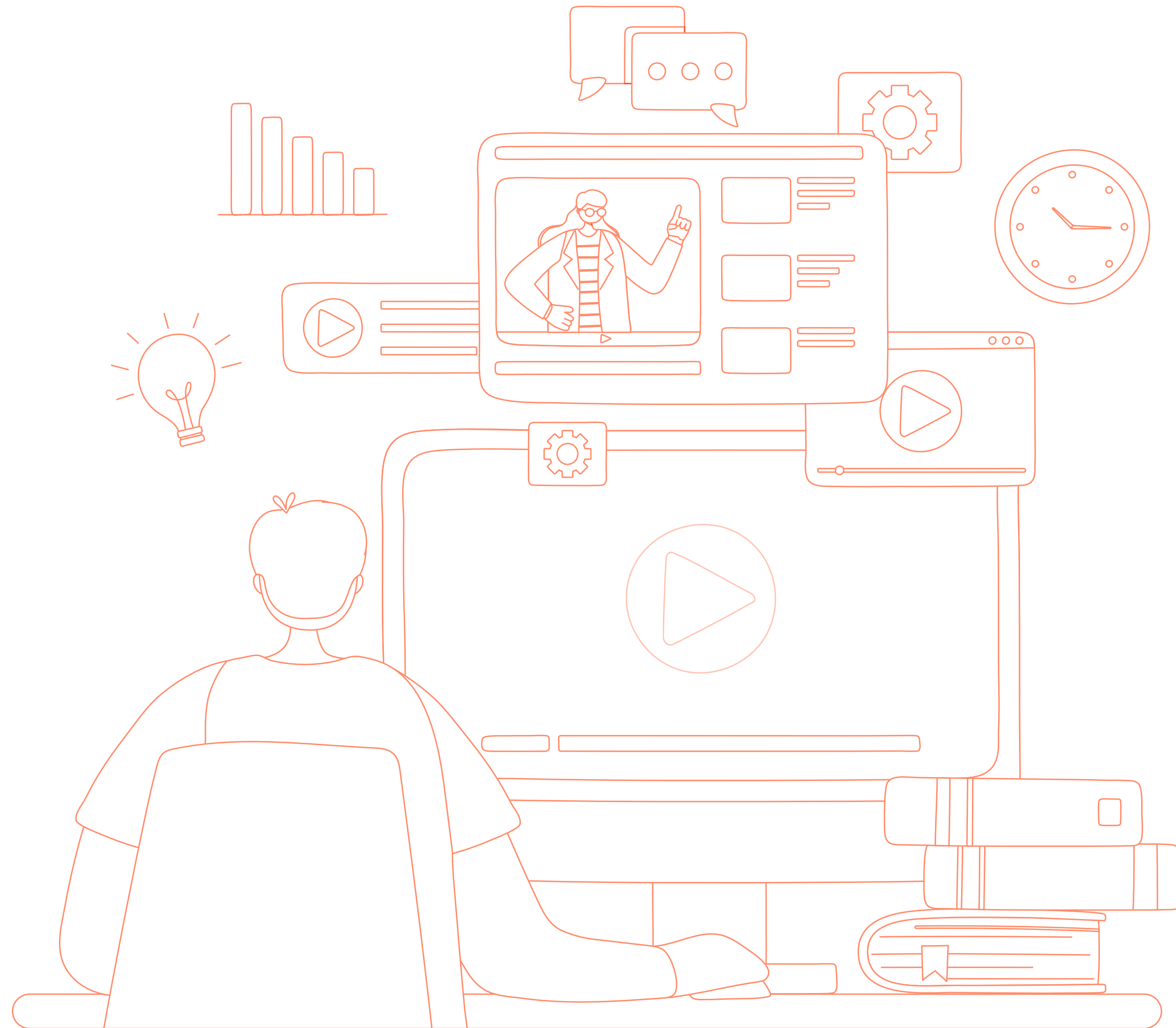
۶- جذب دانشجویان خارجی و

استخدام اساتید مدعو خارجی

البته در مدرسه اقتصاد NUS از این مزیت در بهره‌گیری از اساتید بنام خارجی استفاده شده و توانسته بازده مالی بسیار مطلوبی برای دانشگاه داشته باشد.

یقیناً بهره‌برداری از ظرفیت جامعه اساتید مهاجر ایرانی که در بسیاری از دانشگاه‌های مطرح جهان مشغول تدریس هستند با این شیوه جدید در داخل کشور نیز میسر خواهد شد.

هرچند هزینه‌های کلاس‌های ترکیبی به نسبت شیوه‌های سنتی بیشتر است اما یقیناً از بعد اقتصادی مزایای بیشتری نیز برای موسسات آموزشی دارد یکی دیگر از این مزایا امکان استفاده راحت‌تر دانشجویان خارجی از کلاس درس بوده و با جذب تعداد بیشتر دانشجوی خارجی (بدون تامین هزینه‌های خوابگاه و...) درآمد بیشتری به دانشگاه تعلق خواهد گرفت.

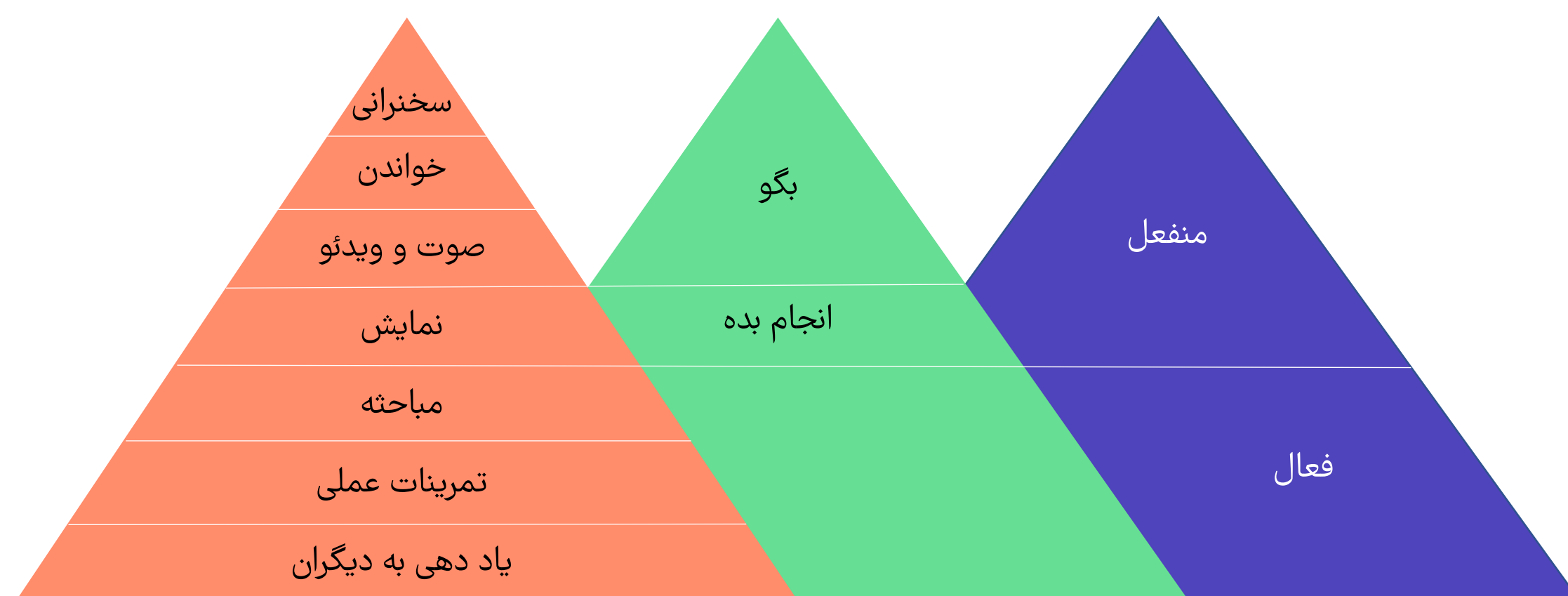


مقایسه آموزش هیبریدی و روش‌های آموزش از راه دور

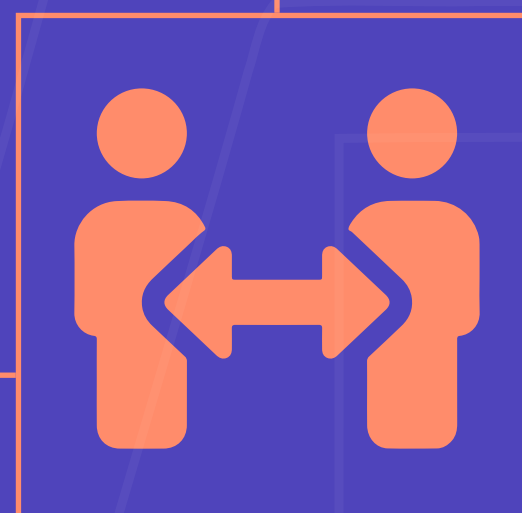
□ برخلاف آموزش از راه دور، در روش‌های آموزش هیبریدی در بخش اکتیو هرم آموزش نیز فعالیت‌های مفیدی صورت می‌پذیرد بنابراین بخش بیشتری از مغز با محتوای ارائه شده درگیر خواهد شد.

□ در آموزش از راه دور زیرساخت‌های ارتباطی نقش تعیین کننده ای دارند و هرگونه وقفه‌ای در ارتباطات و اینترنت منجر به توقف آموزش می‌شود. اما در آموزش هیبریدی از راهکارهای ناهمزمان و حضوری جهت جبران این نقص استفاده می‌شود.

□ حتی در کشورهای توسعه یافته به عنوان مثال در کره جنوبی با توجه به اهتمام ویژه‌ای که در سال گذشته به افزایش کیفیت ارتباطات ویدیوی دانش‌آموزان شده است، باز هم بسیاری از دانش‌آموزان از کیفیت و کمیت خدمات ارائه شده در مقایسه با شهریه پرداختی تنها به دلیل آن که تلاش‌های موسسه و اساتید برای آنها ملموس نبوده ناراضی هستند، در صورتیکه در شیوه‌های ترکیبی شانس حضور به دفعات به همه دانش‌آموزان در کلاس درس داده خواهد شد و ارتباطات حضوری آنها با اساتید و دیگر دانش‌آموزان برقرار خواهد بود.



از کجا شروع کنیم؟



قدم اول

کاهش تماس افراد با اشیا و حفظ فاصله اجتماعی

زندگی نیو نرمال علاوه بر الزاماتی که در روش‌های زیستن تحمیل نموده، تغییرات مهمی در فرم و ظاهر زندگی ایجاد می‌نماید. یکی از الزامات زندگی آتی ما، تعریف، تمرین و اجرای درست فاصله‌گذاری اجتماعی می‌باشد. در کلاس ترکیبی علاوه بر تغییرات در چیدمان دانشجویان می‌بایست کلیه ادوات و وسایل کمک آموزشی و حتی کلیدهای روشنایی (به خصوص در مدارس) حتی‌الامکان از تماس کلیه دانشجویان محفوظ بماند و برای برخی از آنها می‌بایست از سنسورهای هوشمند استفاده کرد. برخی دیگر نظیر مازیک یا تخته پاک کن را می‌بایست به تعداد دانش‌آموزان تهیه کرد. حتی‌الامکان در ساعات استراحت به خصوص در مدارس زمان مشخصی را برای ضد عفونی محیط و اشیا پیرامون اختصاص داد.



قدم دوم گردش صحیح هوا

یکی از راه‌های مهم اشاعه ویروس، سیستم‌های هوارسان می باشد. علاوه بر الزام دانش آموزان به پوشیدن ماسک در مواقع بحران، سیستم‌های هوارسان نیز می‌بایست تحت کنترل دقیق قرار گرفته و با اتخاذ روش‌های مناسب گردش هوای تازه و خروج هوا را در کلاس‌ها اجرا نمود. (در ساختمان‌های بزرگ‌تر نیز حتماً از فیلترهای هپا استفاده شود). ذکر این نکته الزامی است که حتی در فصول سرد سال نیز تعبیه گذر ورود و خروج هوا برای کنترل بیماری در کلاس‌های درس ضروری است.



قدم سوم طراحی استراتژی

قبل از شروع فعالیت تجهیز و آموزش می‌بایست استراتژی آموزش ترکیبی به طور کامل تدوین شده و روش‌های اجرا و کنترل در آن به روشنی مشخص شود به عنوان مثال در دانشگاه NUS چندین پلن را برای آموزش ترکیبی طراحی نموده و به تناسب هر کدام از آنها کلاس‌ها را تجهیز و آموزش‌های لازم را به پرسنل اساتید و دانشجویان ارائه کردند

- پلن A: دانشجویان به دو گروه تقسیم و به ترتیب آموزش حضوری می‌بینند.
- پلن B: جلسات کلاس‌ها به عدد زوج و فرد تقسیم شده و در هر کدام یکی از گروه‌های ۱ یا ۲ حاضر و دیگری غیر حضوری خواهد بود.
- پلن C: در صورت تعطیلی مجدد کل کلاس، قابلیت تبدیل کامل به غیر حضوری وجود داشته باشد.
- پلن D: استاد به دلایلی قادر به حضور در کلاس نباشد و یا استاد مدعو از خارج از شهر و دانشگاه باشد.
- پلن E: برخی از دانشجویان قادر به حضور نبوده اما آموزش به صورت کامل همزمان برای ایشان برقرار باشد.
- پلن F: برای تعداد مشخصی از دانشجویان آموزش غیرحضوری ناهمزمان طراحی شود.



قدم چهارم برنامه‌ریزی برای حفظ عدالت آموزشی

یقیناً برای برنامه‌ریزی درست کلاس‌های ترکیبی، طراحان سیستم می‌بایست حتماً به اصل مهم حفظ عدالت میان دانشجویان حضوری و غیرحضوری توجه ویژه‌ای داشته باشند و کلیه تمهیدات لازم برای حفظ برابری میان دانشجویان را به کارگیرند در این زمینه می‌بایست:

- حتماً در روش‌های ترکیبی سعی شود جذابیت‌های جدیدی برای کاربران آنلاین فراهم شود یکی از این روش‌ها Gamification می‌باشد همچنین با دادن امتیازهای تشویقی می‌توان دانشجویان را به حضور و یا عدم حضور ترغیب کنند.
- سعی شود توجه دانش‌آموزان آنلاین با عناصر تحریک‌کننده داخل کلاس به عنوان مثال پذیرایی و تغذیه و یا هرگونه عوامل محیطی دیگر منحرف نگردد
- تمام تلاش اساتید و مربیان می‌بایست بر توجه مساوی و یا حتی بیشتر بر مخاطبان آنلاین متمرکز گردد
- بالاترین کیفیت صدا و تصویر برای دانشجویان غیرحضوری فراهم شود.
- حتماً ارتباط صوتی و تصویری میان همه دانشجویان چه حضوری و چه غیر حضوری میسر باشد.



برای راه‌اندازی کلاس‌های هیبریدی به چه امکاناتی نیاز داریم

۱- نیروی انسانی زبده به منظور راه اندازی و بهره‌برداری از سیستم‌ها

افزایش شدت، موسسات کوچک‌تر و حتی مدارس نیز می‌بایست هر چه سریع‌تر به این امر مبادرت نمایند. حضور این نیروی فنی به صورت تمام وقت و حتی با روش ریموت از همان مراحل اولیه طراحی سیستم الزامی است.

می‌توان گفت اولین و مهم‌ترین نیاز موسسات آموزشی در سالیان پیش رو، استخدام تکنسین آی‌تی مسلط به تجهیزات ویدئو کنفرانس و صدا و تصویر می‌باشد. همانطور که در موسسات بزرگ‌تر نظیر دانشگاه‌ها این افراد در سالیان گذشته به کادر اداری

۲- برنامه‌ریزی و سرمایه‌گذاری برای توسعه زیرساخت‌های شبکه



از مزایای بهره‌برداری از این نرم‌افزارها می‌توان به آنالیز و پردازش داده‌های دریافتی از کلاس اشاره کرد که در نهایت آمار بسیار مهمی برای تصمیم‌گیران و مدیران موسسات آموزشی فراهم خواهد نمود.

ساختارها به گونه‌ای طراحی شود که توسط اپراتور در اتاق کنترل مرکزی به راحتی قابل راهبری باشد. جهت پیاده‌سازی این سیستم به ساختارهای ارتباطی و اینترنت داخلی در موسسه آموزشی نیاز خواهیم داشت و البته از تجهیز به اینترنت پرسرعت با پهنای باند کافی نیز نباید غافل بود. در طراحی سیستم با توجه به نوع تجهیزات انتخابی از نرم‌افزارهای کنترل تحت شبکه بهره‌برداری خواهد شد.

شاید بتوان گفت بزرگترین چالش پیش روی کلاس‌های هیبریدی، راهبری کلاس و کار با سیستم‌ها و نرم‌افزارها خواهد بود. اما راهکارهای تکنولوژی برای حل این چالش بسیار دقیق و کاربردی می‌باشد. ساختارهای شبکه‌های کامپیوتری این امکان را به اپراتور می‌دهد که از فرسنگ‌ها دورتر از کلاس، سیستم‌های تحت شبکه صدا و تصویر، نور و روشنایی و حتی پرده‌های کلاس را کنترل نمایند. به همین منظور پیشنهاد می‌شود

۳- انتخاب درست تکنولوژی‌های

صدا و تصویر در کلاس

- یکی از الزامات کلاس‌های درس هیبریدی تجهیز به فناوری‌های صدا و تصویر دیجیتال می‌باشد. اهم این سیستم‌ها عبارتند از:
- میکروفون و دوربین برای دریافت صدا و تصویر اساتید و دانش‌آموزان
- ابزارهای ضبط صدا و تصویر برای فراهم کردن امکان بازدید ناهمزمان دانش‌آموزان
- ابزارهای توزیع صدا و تصویر و انتقال آن به نمایشگرها
- نمایشگرهای سایز بزرگ اعم از ویدئوپروژکتور و تلویزیون‌های ال‌سی‌دی و ال‌ای‌دی
- تجهیزات استریمینگ برای انتقال صدا و تصویر به دانش‌آموزان غیرحضور
- تجهیزات صدا رسانی داخل کلاس اعم از بلندگوها و تقویت‌کننده‌های لازمه و تجهیزات پردازش صدا و میکسرها.

چالش‌های راه‌اندازی سیستم‌های صدا و تصویر

این سیستم‌ها از دیگر چالش‌ها بوده که بخش عمده‌ای از آنها را خود تکنولوژی حل کرده است. ساختارهای کنترل از راه دور ابزارهای کنترلی متنوعی را به اپراتور غیرمقیم داده و هزینه‌های بهره‌برداری را به طور چشمگیری کاهش می‌دهد. هرچند در موسسات با چندین کلاس هیبریدی، وجود یک تکنسین شبکه و صدا و تصویر نیز کارگشا خواهد بود.

مهم‌ترین چالش‌ها، هزینه‌های راه‌اندازی سیستم بوده که در بسیاری از موسسات آموزشی قابل تامین نمی‌باشد. یقیناً بودجه مورد نیاز در صورت تنظیم پلان اقتصادی آموزش هیبریدی و تخمین درست درآمدهای جدید در کوتاه مدت قابل تامین خواهد بود؛ هرچند موسسات دولتی ممکن است نیازمند منابع جدید از سازمان‌های بالادستی باشند. بهره‌برداری، تنظیمات و تعمیرات



توجه مهم

بهره‌برداری از تکنولوژی‌های صدا و تصویر مبتنی بر شبکه و کنترل کلود بیس علاوه بر ارتقاء کیفیت آموزش، در افزایش امنیت کلاس و دانش‌آموزان موثر خواهد بود. هر چند حفظ حریم خصوصی در کلاس بسیار حائز اهمیت است اما نظارت تصویری مدیران موسسات آموزشی بر کلاس و روند آموزش از بسیاری از ناهنجاری‌های مرسوم در کلاس‌های درس بخصوص در مقاطع تحصیلی پایین‌تر جلوگیری خواهند نمود. اقدامی که شاید قبل از این صرفاً جهت کنترل و نظارت تصویری در کلاس قابل اجرا نبوده و حال با کاربری دوگانه می‌تواند حساسیت‌های قبلی را مرتفع سازد.

۴- انتخاب پلت فرم

ندارد زیرا که اغلب آنها ساختارهای مشابه داشته و کمابیش ویژگی‌های یکسانی دارند. البته بیشتر از انتخاب پلت فرم، مهیا نمودن زیرساخت‌های شبکه و ابزارهای صدا و تصویر در موسسه آموزشی و خانه حائز اهمیت است و غالب مشکلات به وجود آمده در کلاس‌های غیر حضوری نه به علت نوع پلت فرم بلکه به دلیل عدم کفایت کیفیت زیرساخت‌های لازم بوده است.

پلت فرم‌های آموزشی و ارتباطاتی نقش بسیار مهم در راه‌اندازی و اجرای کلاس به شیوه هیبریدی ایفا می‌نمایند. سیستم‌های متنوع، Zoom, Adobe Connect, Skyroom, Big Blue Button, Jitsi و بسیاری دیگر از نرم‌افزارهای آموزشی در یک سال گذشته وظیفه مهمی در آموزش غیر حضوری داشتند. در پاسخ به این سوال که « کدام پلت فرم بهتر بوده و برای سازمان آموزشی ما مفیدتر واقع خواهد شد؟ » جواب دقیقی وجود



۵- آموزش



آموزش سیستم را بصورت اجباری برای همه پرسنل اساتید و دانشجویان برگزار نمود.

هرچند برای راهبری کلاسها و سیستمهای صوتی و تصویری نیروهای زبدهای استخدام شده بودند اما در آموزش جامع کارکرد این سیستم هانیز به اساتید و مربیان آموزش داده شده است

یکی از الزامات راهاندازی و بهره‌برداری صحیح از سیستمهای هیبریدی آموزش مناسب و کافی همه افراد درگیر از اساتید و مربیان گرفته تا دانشجویان می‌باشد.

دانشگاه NUS قبل از شروع رسمی کلاسهای خود مبادرت به تدوین جزوه رسمی آموزش سیستم و پلتفرمهای آموزشی نموده و دوره

۶- حفظ شرایط سلامت در تحصیل

یکی از مهمترین دلایل راه اندازی کلاس‌های هیبریدی، افزایش مراقبت‌های بهداشتی به منظور حفظ سلامت اساتید، دانشجویان و کارکنان در مواقع پاندمی بوده است. اما به علت ساختارهای مبتنی بر ابزارهای دیجیتال، معضلات جدیدی در

بینایی و سیستم حرکتی دانشجویان قابل تصور می‌باشد. در این خصوص می‌بایست:

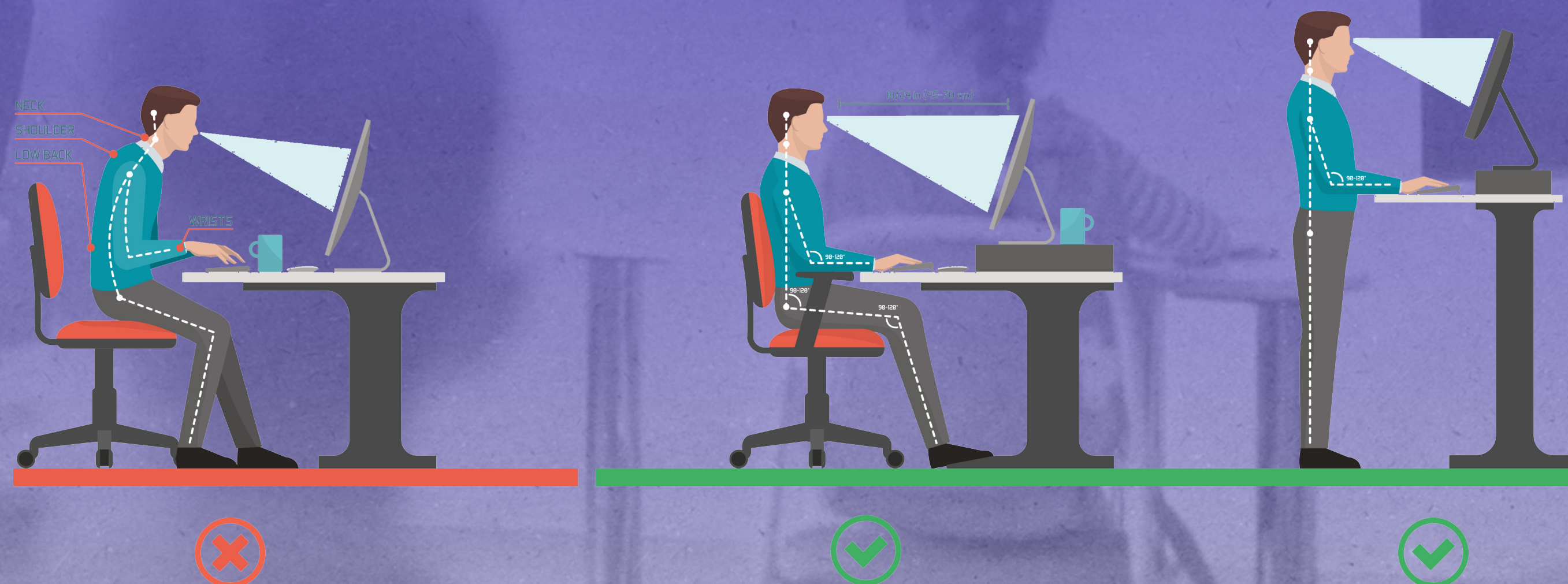
□ در برنامه‌ریزی‌های کلاس به این نکته توجه کنید که ارتباط‌های تصویری و کلاس آنلاین چشمان دانشجویان را خسته

می‌کند و لذا کلاس می‌بایست به تایم‌های استراحت توجه ویژه‌ای داشته باشد.

□ در چیدمان نمایشگرها حتما به فاصله و اندازه آنها توجه و بهترین زاویه دید برای دانش‌آموزان انتخاب شود.

□ در طراحی مبلمان کلاس به آگونومی آنها توجه بیشتری شود.

□ حتما دانشجویان را به رعایت استانداردهای آگونومی در محیط خانه آگاه نمود



پیوست الف: استودیوهای تولید محتوای ویدئویی

استودیوهای خانگی

شما باشد می‌توان تعداد دوربین‌ها را به دو و سه عدد افزایش داد و حتی از دیوار پوش‌های آکوستیکی جهت جلوگیری از پژواک صدا و نوفه‌های خروجی استفاده نمود. در ادامه برخی از این ملزومات بیشتر شرح داده خواهد شد.

حداقل یک دوربین عکاسی دیجیتال با قابلیت تصویر برداری، یک میکروفن یقه‌ای، یک سویچر تصویر و تعدادی پروژکتور، می‌تواند اتاق شما را به استودیویی کاربردی برای تولید محتوای ویدئویی تبدیل کند. البته اگر کیفیت بیشتری مدنظر

تجهیزات مورد نیاز استودیو خانگی

۱- آکوستیک:

جلوگیری از نوفه‌های خارجی و نیز کاهش واخنش در استودیو از مهمترین اقدامات آکوستیکی می‌باشد. در طراحی آکوستیکی حرفه‌ای از محصولات متنوع استفاده می‌شوند و حتی در خصوص سیستم‌های هوارسان و درز بندی در و پنجره‌ها نیز نهایت اهتمام انجام می‌شود. اما در استودیوهای خانگی صرفاً

بکارگیری صحیح از پانل‌های جاذب صدا نیز بسیار توصیه می‌شود. توجه شود این پانل هادر واقع عناصر دکوراتیو نمی‌باشند و لذا استفاده از آنها به عنوان بک‌گراند تاثیر چندانی در آکوستیک نخواهد داشت. هر چند استفاده از برخی متریال‌ها نظیر موکت و فرش در کف اتاق و پرده‌های چین‌دار در دیوار اتاق نیز گزینه‌های قابل دسترس خواهند بود.



تجهیزات مورد نیاز استودیو خانگی

۲- نورپردازی:

بدون سرمایه‌گذاری برای خرید اقلام نورپردازی ویدیویی حرفه‌ای هم می‌توانید به راحتی نور را در یک فضای استودیویی خانگی بهبود بخشید. به عنوان مثال، شما می‌توانید: چراغ‌های فلورسنت را خاموش کنید تا از هرگونه رنگ مایل به سبز در اتاق خلاص شوید. اگر پنجره‌ای در اتاق وجود دارد، پرده‌ها را ببندید. لامپ‌های رشته‌ای را با ال‌ای‌دی با درجه حرارت رنگ ۳۲۰۰ تا ۵۰۰۰ کلوین تعویض کنید. لامپ‌های LED داغ نمی‌شوند بنابراین می‌توانید با خیال راحت سایه‌ها را پاک کرده و

از دستمال کاغذی و یا کاغذ کالک برای نرم کردن نور استفاده کنید. مراقب سطوح بازتابنده باشید. میز کار را با تکه‌ای از مواد پوشانید و اگر شیشه‌ها نور را به لنز دوربین منعکس می‌کنند، موارد شیشه‌ای را بردارید.

یک سیستم روشنایی سه‌نقطه‌ای ساده ارزش خرید را دارد. برای تهیه چراغ‌های ویدئویی LED مانند Ringlight‌ها نیازی به هزینه زیادی نیست. البته حتما در هنگام خرید سیستم به دمای رنگ آن و طول عمر LEDها توجه داشته باشید.



تجهیزات مورد نیاز استودیو خانگی

۳- دوربین:

برای استودیوی آموزش ویدیوی از دوربین داخلی لپ‌تاپ خود استفاده نکنید. دوربین‌های Live Streaming Speaker Camera و PTZ نیز گزینه خوبی هستند. آنها تصویری عریض ارائه می‌دهند که در شرایط متوسط روشنایی بسیار خوب به نظر می‌رسد. دوربین مقابل خود را در سطح مستقیم چشم قرار دهیم و همواره به ضرورت نگاه مستقیم به لنز توجه داشته باشید. یک دوربین فیلمبرداری یا

DSLR تصویری با کیفیت بهتر به شما می‌دهد، به علاوه شما کنترل بیشتری بر روی تصویر خواهید داشت. اگر در استفاده از تنظیمات پیشرفته‌تر دوربین راحت نیستید، تنظیمات خودکار در اکثر مکان‌ها راهگشا خواهد بود. این دوربین‌ها حتی میکروفون خارجی را با استفاده از یک اتصال ۳/۵ میلی‌متری می‌پذیرد و انتقال آسان فایل به لپ‌تاپ با یک کارت حافظه SD انجام می‌پذیرد. دوربین‌های DSLR از دوربین‌های بدون آینه گران‌ترند

اما گزینه‌های بیشتری برای تصاویر با کیفیت بهتر ارائه می‌دهند. در این دوربین‌ها از آنجایی که آینه‌ای برای بلند کردن وجود ندارد، لازم نیست نگران مدت زمان ضبط ویدیو باشید اما در دوربین‌های

DSLR مدت زمان فیلمبرداری نهایتاً می‌تواند ۳۰ دقیقه باشد که برای کار لایو اصلاً مناسب نیست. یک سه پایه مناسب نیز حتماً می‌بایست برای سیستم شما تهیه شود.



تجهيزات مورد نیاز استودیو خانگی



شناخته و امکان انتخاب بین آنها را برای شما فراهم می‌نماید. اگر در استودیو فرد دیگری به عنوان کنترلر و اپراتور نباشد به راحتی و با استفاده از اپلیکیشن کاربری این دستگاه می‌توانید خودتان منابع تصویر را تعویض نمایید.

با اتصال این سیستم به لپ‌تاپ از طریق کابل USB نیز می‌توان بر راحتی در پلت‌فرم‌های متنوع مانند اینستاگرام و ادوب کانکت، پخش زنده داشت.

۴- میکس و کارت ورودی تصویر:

در صورتی که بخواهید محتوای زنده پخش کنید یا زحمت تدوین کار را کمتر کنید، حتماً می‌بایست از سویچر تصویر و حتی میکسرهای صدا و تصویر استفاده کنید. پیشنهاد ما سویچر و میکسر صدا و تصویر Feelworld می‌باشد. این سیستم سبک و جمع و جور قابلیت‌های فراوانی برای شما فراهم می‌نماید و بر راحتی با اتصال هر نوع دوربین و لپ‌تاپی، خودبه‌خود ورودی تصویر را

تجهیزات مورد نیاز استودیو خانگی

۵- نرم افزارهای تولید و ادیت تصویر:



کامتاژیا نرم‌افزاری است حرفه‌ای و کاربردی از شرکت TechSmith. این برنامه برای ضبط فیلم از روی صفحه دسکتاپ کامپیوتر مورد استفاده قرار می‌گیرد با استفاده از این نرم‌افزار ادیت یا ویرایش فیلم‌های ویدیویی را به راحتی انجام دهید.

نرم‌افزار کاربردی vMix وی‌میکس جهت تدوین خطی و سوییچ تصاویر، افزایش انواع گرافیک ثابت و متحرک، لوگو و زیرنویس، سیستم استودیو مجازی و رکورد، پلیر و استریم استفاده می‌شود که در کنار توانمندی بسیار زیاد، کاربری بسیار آسانی دارد.

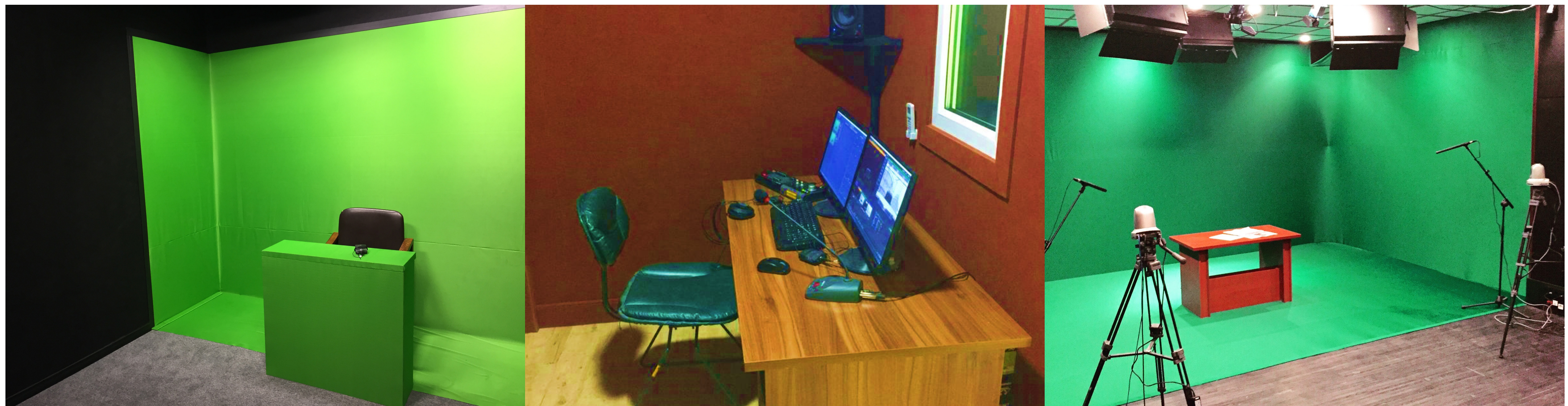
استودیوهای نیمه حرفه‌ای دانشگاهی

و موتورایز، در کنار بهره‌برداری از استودیو مجازی، راهکار بسیار مناسبی برای کاهش مشکلات نیروی انسانی راهبر در پروژه‌ها می‌باشد.

بودجه و کاربری، نیروی انسانی راهبر نیز نقش بسیاری داشته و پروژه می‌بایست از همان اول با رعایت بضاعت دانشگاه در جذب نیروی انسانی طراحی شود. استفاده از تجهیزات هوشمند

موفق، برخی از این استودیوها به علت انتخاب ناصحیح تجهیزات به تناسب نیروی انسانی دانشگاه، در راهبری با مشکلات متعدد مواجه و بعضاً تعطیل شده‌اند؛ لذا در طراحی یک استودیو علاوه بر

با گسترش تولید محتوای آموزشی ویدئویی جهت استفاده در سامانه‌های آموزش مجازی، بسیاری از دانشگاه درصدد تاسیس استودیوهای ضبط صدا و تصویر برآمده‌اند. به رغم اجرای پروژه‌های



استودیوهای حرفه‌ای تلویزیونی

کیفیت در استودیوهای نیمه حرفه‌ای نیز به راحتی قابل استحصال بوده و به مراتب هزینه کمتری برای تهیه‌کننده خواهد داشت.

بود و در کیفیت و کمیت تولید تاثیر محسوسی برای دانشجویان و دانش‌آموزان نخواهد داشت. در واقع می‌توان گفت همان

اینکه بخش عمده‌ای از آنها در بستر شبکه‌های اجتماعی و سامانه‌های برخط پخش می‌شود، صرفاً عدم هزینه‌کرد صحیح بودجه خواهد

در سالیان گذشته البته برخی محتوای آموزشی در استودیوهای مجهز تلویزیونی ضبط می‌شوند که با توجه به نوع تولید محتوا و





پیوست ب: تجهیزات صدا و تصویر کلاس های هیبریدی



توجه مهم

پلت فرم‌ها و تجهیزات متنوع در بازار همواره انتخاب سیستم‌های بهینه را برای کارفرمایان بسیار دشوار می‌نماید. در این بین برندهای مختلف در بازار نیز هرکدام نقاط قوت محصول خود را تبلیغ کرده و نقاط ضعف دیگری را برجسته می‌نمایند. تنها مشاوره امین و حرفه‌ای می‌تواند با تبیین دقیق طرح و نیز پلن اقتصادی درست و آموزش راهبری دقیق نیازهای شما را در پروژه تبدیل اتاق کلاس سنتی به Hybrid Class Room شناسایی و اجرا نماید. بنابراین برای کارفرما انتخاب یک شرکت A/V Partner با سابقه و مجرب بسیار مهم و حیاتی می‌باشد

ePTZ Live Streaming Speaker Camera With Built-in



تولید کننده برتر این کالا در دنیا Logitech بوده و در میان محصولات برندهای چینی نظیر، Kato Kovicon محصولات با کیفیتی پیدا می شود.

از وب کم نمودند که دارای قابلیت Electronic PTZ بوده و برخی از آنها دارای اسپیکر و آرایه میکروفن داخلی نیز می باشند.

استفاده از دوربین های PTZ برای مصارف اتاق های کوچک و نیز سایر بخش های سازمان مناسب نمی باشد. لذا طراحان سخت افزار، مبادرت به طراحی مدل های جدیدی

PTZ Full Port Live Streaming

Camera



در خصوص دوربین‌های موتورایز، دو برند Sony و Panasonic به عنوان رهبر در بازار شناخته می‌شوند البته کیفیت محصولات برندهایی نظیر Logitech, Lumen, Aida image, Multicam, Datavideo نیز با دو برند فوق قابل مقایسه است.

توصیه می‌شود. بسته به مترایز و فاصله دوربین‌ها تا اتاق کنترل می‌توان از مدل‌های دارای خروجی SDI و یا HDMI استفاده کرد. به تازگی استفاده از پروتکل‌های نوین بر بستر شبکه نظیر NDI و SRT نیز مورد استقبال مهندسين صدا و تصویر قرار گرفته است.

سه مشخصه اصلی این دوربین‌های کیفیت خروجی آنها (SD, Full HD, 4K)، قدرت زوم (تا ۳۰ برابر) و تنوع آنها در پورت خروجی می‌باشد. استفاده از دوربین‌های SD نظیر Sony Evid70 چندین سال است منسوخ شده و حداقل کیفیت مطلوب برای سالن شما Full Hd

BYOD Wireless Presentation



تولید کنندگان اصلی این سیستم شرکت‌های Crestron
AMX , wolf vision , بوده و از میان برندهای
چینی نیز Yealink توصیه می‌شود.

- کمک آموزشی و نمایشگرهای تصویر
- در بسیاری از مدل‌ها امکانات ویرایش، ضبط و استریمینگ کلاس نیز در آن فراهم شده است.
- این ابزار کاربردی برای کلاس‌های درس کوچک و متوسط در مدارس و دانشگاه‌ها بسیار مفید بوده و قابلیت‌های فراوانی به شرح زیر فراهم می‌کند:
- اتصال تا چهار ورودی تصویر بصورت وایرلس
- کنترل و اپراتوری بسیار آسان تحت شبکه
- اتصال به پلت‌فرم‌های کلاس آنلاین مانند Zoom
- دسترسی آسان و مدیریت فایل‌ها و اسناد در شبکه
- امکان اتصال به انواع دوربین، وژوالایزر و تجهیزات کمک آموزشی و نمایشگرهای تصویر

Ceiling Array Tile Microphon

و Clear One سه کمپانی پیشروی سازنده این محصولات بوده و تحقیقات قابل توجهی روی این تکنیک صداسانی انجام داده‌اند. گرچه این محصولات در مقایسه با سایر سیستم‌های کنفرانس گرانتر می‌باشند، اما بازار رو به رشد آنها کمپانی‌های سازنده را برآن خواهد داشت در قیمت تمام شده تجدید نظرکنند.

تایل‌های میکروفن سقفی در حال حاضر جدیدترین تکنولوژی صدا رسانی در اتاق‌های کنفرانس به حساب می‌آیند این آرایه‌های میکروفن برای پوشش ۷ منطقه در دایره‌ای به قطر ۹ متر طراحی شده و با استفاده از پروسورهای بسیار قدرتمند، تعریفی جدید از سیستم صوتی بدون مشاهده میکروفن فیزیکی با کیفیتی وصف‌نشده خلق نموده‌اند. شرکت‌های Shure و Sennheiser



میکروفن‌های چند جهته

Table Array microphone



این سیستم‌ها با دو تکنیک حرفه‌ای با استفاده از پروسسورهای صدا (برند Shure) و تکنیک‌های ساده‌تر و با رابط اتصال بلوتوث و USB (برندهای Beyer, Dynamic, Avicon, Audio Technica) به بازار ارائه شده است

به صدا حساس بوده و با صحبت کردن افراد بصورت اتوماتیک روشن می‌شود در این سیستم‌ها صدای پس‌زمینه بطور شگفت‌آوری کم می‌باشد.

این سیستم‌ها با ساخت الگوهای قطبی، پوششی بسیار پایدار را برای کلاس‌های سائز کوچک و متوسط فراهم می‌نمایند. بسیاری از این محصولات نسبت

نمایشگرهای تصویری

اولین چیزی که در هنگام ورود به کلاس هیبریدی توجه شما را جلب می‌کند، نمایشگرها هستند. این مهم‌ترین قسمت «بصری» کلاس هیبریدی است و یکی از اصلی‌ترین ابزارهای افزایش تعامل در جلسات هیبریدی شماست. این صفحه

نمایش شما را قادر می‌سازد تا همکلاسان غیر حضوری خود را در مکان‌های دیگر مشاهده کنید و یا نمایش سخنرانی‌ها و اشتراک صفحه را از لپ‌تاپ‌ها، تبلت‌ها و تلفن‌های هوشمند مشاهده کنید.



در حال حاضر شرکت‌های مختلفی نمایشگرهای متنوع با رزولوشن‌های بسیار بالا ارائه می‌دهند؛ نظیر LG، Samsung و حتی بسیاری تولیدکنندگان داخلی چون Xvision، Gplus. انتخاب سایز نمایشگر موضوع بسیار مهمتری به نسبت رزولوشن آن بوده و تقریباً در بسیاری از کاربردها محتوای ما Full HD خواهد بود. همچنین سالن‌های متوسط به بالا حتماً می‌بایست تعداد مانیتورها بیش از یک دستگاه باشد و در این حالت یکی از مانیتورها به تصویر ارائه و دیگر به نفرات غیر حضوری اختصاص می‌یابد تا در تمام طول کنفرانس ارتباط بصری دو جانبه فراهم شود.



نمایشگرهای Visualizer

وایت برد هوشمند و اتصال به سیستم تصویربرداری و ویدئو کنفرانس، ابزاری مناسب برای ارائه در کلاس‌های هیبریدی می‌باشند. در حال حاضر شرکت Wolf Vision با تولید محصولات متنوع در این خصوص سرآمد می‌باشد.

هرچند یکی از اولین تکنولوژی‌هایی که در کلاس‌های آموزشی راه پیدا کرد ویزوالایزرها بودند اما امروزه این سیستم‌ها در راستای تعامل بیشتر شرکت کنندگان در کلاس، نقش بیشتری ایفا نموده و با افزایش کیفیت تا 4k و قابلیت تبدیل به



ابزارهای همه‌کاره نور، صدا و تصویر برای کلاس‌های هیبریدی کوچک

گسترش روز افزون تولید محتوا و نیاز به ابزارهای صدا و تصویر و نورپردازی در اتاق‌های جلسات، کلاس‌های درس و استودیوهای خانگی، تولیدکنندگان تجهیزات را بر آن داشته تا با ساختار شکنی، ابزارهای حرفه‌ای خود را در مجموعه‌هایی همه‌کاره جمع و حتی با استفاده از مکانیزم‌های هوش مصنوعی و AR کاربری این سیستم‌ها را در مقایسه با

سیستم‌های حرفه‌ای بسیار آسان‌تر کرده است. این سیستم عموماً از دوربین‌های بسیار با کیفیت Full Hd استفاده می‌کنند و با استفاده از میکروفن‌های چند جهت‌صدایی بسیار با کیفیت را تولید می‌نمایند. همچنین امکاناتی از قبیل سیستم نورپردازی و استریم‌ر داخلی نیز از امکانات این تجهیزات می‌باشد.



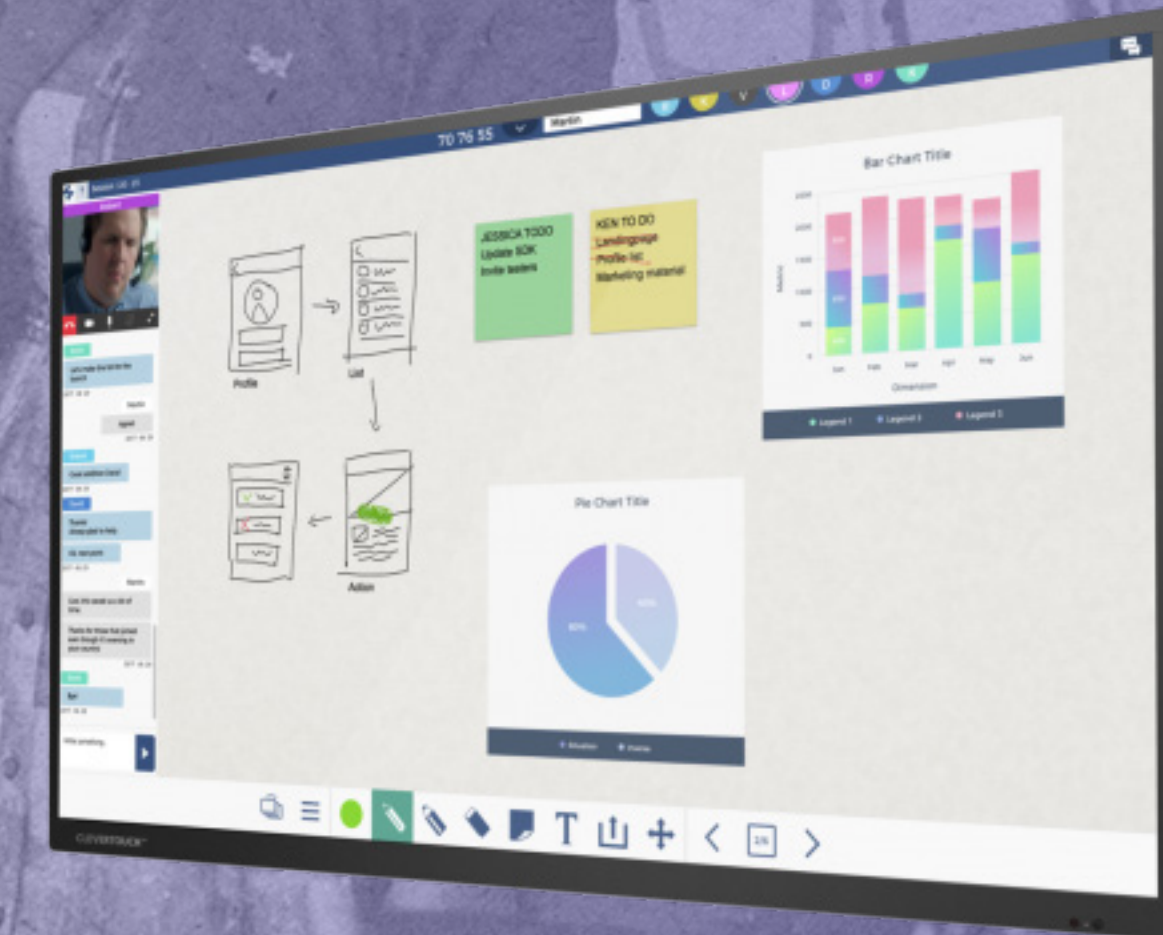
کمپانی‌هایی نظیر Marantz, Logitech و Zoom در حال حاضر در تولید این محصولات پیشرو می‌باشند. هرچند نمونه‌هایی با قابلیت‌های کمتر در میان محصولات برندهای چینی نیز پیدا می‌شود.

وایت برد هوشمند تعاملی

وایت برد هوشمند تعاملی می تواند ابزاری ارزشمند برای افزودن به سیستم تجهیزات کلاس ها می باشد. نمایشگرهای تعاملی مانند Panasonic Clevertouch و Avocor به شما امکان نوشتن مستقیم روی صفحه را با رنگ های مختلف، حاشیه نویسی روی صفحات وب یا اسناد می دهند.

وایت برد هوشمند تعاملی می تواند ابزاری ارزشمند برای افزودن به سیستم تجهیزات کلاس ها می باشد. نمایشگرهای تعاملی مانند Panasonic Clevertouch و Avocor به شما امکان نوشتن مستقیم روی صفحه را با رنگ های مختلف، حاشیه نویسی روی صفحات وب یا اسناد می دهند.

$$8 \times 2 = 16$$



اتصالات با سیم یا بی سیم

در رابطه با اتصال سه گزینه دارید:

۱. سیم دار

۲. بی سیم،

۳. ترکیبی از سیم و بی سیم.

هر دو اتصال سیمی و بی سیم مزایا و معایب خود را دارند و در نهایت به یک موضوع شخصی ترجیح می یابد. بسیاری از افراد اتصال بی سیم را به این دلیل که به هم ریختگی سیمها را از بین می برد ترجیح می دهند، اما صورتی که بتوانند اتصال سیمی را

مخفی کنند، تجربه نمایش با کیفیت بالاتر و با ثبات تر را خواهند داشت. جعبه های اتصال یا VSP همچنین می توانند شامل پریزهای برق برای شارژ یا اتصال سیمی برای USB و شبکه باشند. اما اگر می خواهید بدون اتصال به کابل و بدون دشواری اشتراک گذاری کنید، راه حل اتصال بی سیم گزینه مناسبی برای شما خواهد بود.



شرکت Barco با محصول Clickshare از پیشتازان تولید ارتباطات وایرلس می باشد. هرچند شرکت Aten در ساخت هر محصولات مورد نیاز با سیم و بی سیم در رتبه اول قرار داشته اما محصولات سایر تولید کنندگان نظیر Knet+ و Bafo نیز به شدت توصیه می شود



AVID

کلاس هیبریدی،
آینده آموزش در پسا کرونا
هندبوک طراحی کلاس های درس ترکیبی ۱۴۰۰

گروه فنی و مهندسی آوید
AvidAria.ir