



## نوآوری آموزشی یادگیری خرد

این روزها در دست کمتر دانشجویی کتاب درسی دیده می‌شود. دانشجویان با عکس گرفتن از تخته یا پرده نمایش، زحمت خواندن متن درسی را بخود نمی‌دهند. دانشجویان می‌خواهند که برنامه‌های ویدیویی درسی را با سرعت بالا برایشان در کلاس نمایش دهم تا زودتر تمام شود. کلاس‌های من جاذبه سال‌های قبل را برای دانشجویان ندارد؛ و ...

اینها، از جمله عبارات پر تکرار است که این روزها، در گفتگوهای بین اساتید، مطرح می‌شود. مشکل کجاست و چه باید کرد؟

شاید بتوان پاندمی کرونا را نقطه عطف تأثیرگذاری در آموزش در نظر گرفت. در شرایط جدید، تداوم ارائه آموزش حضوری به صورت مرسوم، نتایج دلخواه را به همراه نخواهد داشت و محتاج بازنگری است. بازنگری آموزش باید با در نظر گرفتن عوامل تأثیرگذار در شکل‌گیری این شرایط جدید، انجام شود. در نظر گرفتن خواسته‌های متفاوت فراگیرانی که در دنیای دو فضای شده متولد و رشد یافته‌اند؛ کاهش ارتباط مستقیم آموزشگران و فراگیران، به دلیل گسترش آموزش مجازی پس از پاندمی کرونا؛ و بالاخره رشد پرشتاب استفاده از هوش مصنوعی در تقریباً همه وجوه زندگی، از جمله عوامل مهمی هستند که بازنگری آموزش، برای دستیابی به یادگیری بهتر و ماندگارتر را ضروری ساخته است.

اغلب دانشجویان این روزهای آموزش عالی، در محدوده سنی هستند که به نسل زد معروف شده است. اینها اولین نسلی هستند، که با دسترسی به اینترنت و فناوری دیجیتال قابل حمل، رشد کرده‌اند. نسل زد در برگیرنده جوانانی است که بین سال‌های ۱۹۹۷ تا ۲۰۱۲ میلادی (۱۳۷۵ تا ۱۳۹۰ شمسی)، متولد شده‌اند. این گروه امروزه حدود یک سوم جمعیت جهان (۲/۵ میلیارد نفر) را تشکیل می‌دهند. بررسی‌های گسترده‌ای در مورد ویژگی‌های رفتاری و خواسته‌های این نسل در سطح جهان صورت گرفته است. یکی از این بررسی‌ها، ۳۰ ویژگی را برای نسل زد، شناسایی کرده است (جدول ۱) (مهروی ۱۴۰۲).

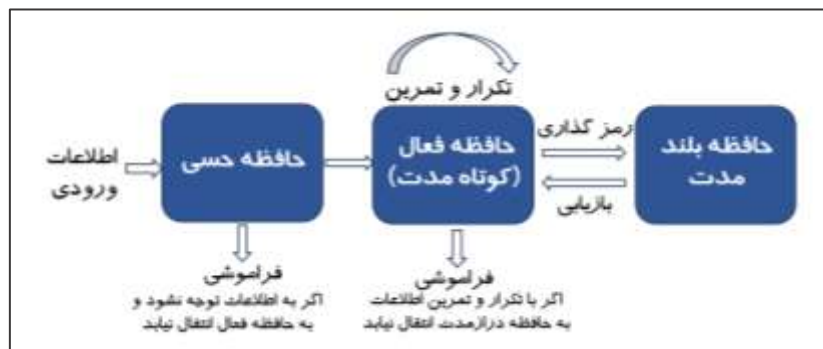
جدول ۱. ویژگی‌های نسل زد

۱. بومی دنیای دیجیتال	۱۱. خود محور	۲۱. عملگر
۲. کم‌توان در توجه	۱۲. خیال پرداز حرفه‌ای	۲۲. دارای زیست دوگانه
۳. بازی‌باز (گیم‌ر)	۱۳. ماهر در ارتباط گیری	۲۳. علاقمند به چالش
۴. لاهل حال	۱۴. زندگی فشرده	۲۴. قاعده ناپذیر و الگو ستیز
۵. پردازشگر سریع	۱۵. سلطه ناپذیر	۲۵. شخصی ساز آموزش
۶. به شدت انعطاف‌پذیر	۱۶. پذیرا و بخشنده	۲۶. یادگیرنده اجتماعی
۷. به روز	۱۷. حساس به حریم	۲۷. گروه محور
۸. عاشق دیده و شنیده شدن	۱۸. برخط و در دسترس	۲۸. همراه معلم
۹. مطالبه‌گر جدی آزادی	۱۹. ساختار شکن	۲۹. مقاوم در برابر نصیحت
۱۰. جستجوگر و کنجکاو	۲۰. به شدت واقع بین	۳۰. متنفر از تحت کنترل بودن

آموزش به نسلی با ویژگی‌های مندرج در جدول ۱، به روش‌های سنتی و مرسوم، به خوبی گذشته کارساز نیست. کوشش‌های متعددی برای بازسازی نحوه آموزش، به این نسل دارای زیست دوگانه، صورت گرفته است. یکی از این روش‌ها آن چیزی است که تحت نام **یادگیری خرد (Microlearning)**، شناخته می‌شود.

یادگیری خرد ارائه محتوای آموزشی به صورت بسته‌های کوتاه، فشرده، و اغلب الکترونیکی است. این راهبرد آموزشی موضوعات پیچیده را به قطعات و بسته‌های «کوچک» (بین ۷ تا ۱۵ دقیقه)، که به راحتی قابل هضم و به خاطر سپردن هستند، تقسیم می‌کند. هر بسته، پاسخگوی یک هدف یا دستاورد آموزشی خاص است. بسته‌های آموزشی کوچک انعطاف‌پذیری زیادی داشته و به فرد اجازه می‌دهند در هر کجا و هر زمان، و با هر سرعتی که مایل است، یاد بگیرد. در عصر شکوفایی فناوری دیجیتال، که نیاز به یادگیری مستمر در حال افزایش ولی دامنه توجه و تمرکز فراگیران رو به کاهش است، یادگیری خرد می‌تواند یکی از گزینه‌های راهگشا باشد. یادگیری خرد، با تکیه بر یافته‌های علوم شناختی، از توانایی حافظه انسان برای جذب بهتر اطلاعات، به صورت بسته‌های کوچک، استفاده می‌کند. از جمله یافته‌های علوم شناختی پشتیبان یادگیری خرد می‌توان به مدل حافظه، نظریه بار شناختی، اثر فاصله، اثر زیگاریک، و نظریه کدگذاری دوگانه اشاره کرد.

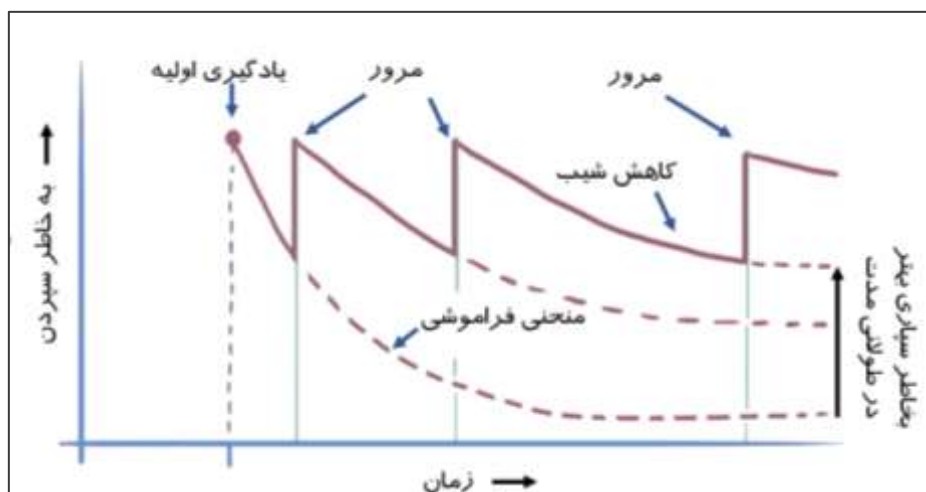
**مدل حافظه:** اطلاعات ذخیره شده در مغز به سه سیستم حافظه مجزای حسی، کوتاه‌مدت و بلندمدت، منتقل می‌شود. حافظه حسی از بیشتر آنچه را که در اطراف ما می‌گذرد، صرف‌نظر کرده و اطلاعات انتخاب شده را برای پردازش بیشتر به حافظه کاری منتقل می‌نماید. حافظه کاری، یا حافظه فعال و کوتاه‌مدت، از بخشی از این اطلاعات صرف‌نظر کرده و بخشی را نیز برای ذخیره در حافظه بلندمدت، طبقه‌بندی می‌کند. ماندگاری اطلاعات در حافظه کاری محدود و بین ۱۵ تا ۳۰ ثانیه است. حافظه بلندمدت اطلاعات را سازماندهی کرده و ذخیره می‌نماید. حجم و مدت زمان ماندگاری اطلاعات در حافظه بلندمدت، نامحدود است (شکل ۱).



شکل ۱. مدل حافظه (Atkinson & Shiffrin 1968)

**بار شناختی:** این نظریه بیانگر مقدار تلاشی است که ذهن برای پردازش اطلاعات انجام می‌دهد. بسیار اتفاق می‌افتد که با وجود توجه و تمرکز زیاد، اطلاعات ارائه شده از سوی مخاطبی را متوجه نشویم. دو عامل تأثیرگذار در این مورد عبارتند از الف) اطلاعات ارائه شده جدید و پیچیده بوده و بخاطر نداشتن اطلاعات مرتبط در ذهن، قادر به ساماندهی و فهم آن نیستیم. و ب) اطلاعات ارائه شده در ذهن ما وجود دارد، اما بخاطر ارائه نامناسب و سازماندهی نشده، قادر به دریافت و فهم آن نمی‌باشیم. در چنین شرایطی با پدیده بار شناختی اضافی مواجه شده و پردازش و فهم اطلاعات دریافتی بیش از توان شناختی ما خواهد بود. زمانی که بار شناختی بالا یا اضافی باشد منجر به پیامدهایی همچون عدم تمایل به یادگیری، بخاطر سپاری و درک اطلاعات می‌شود. خلاصه اینکه **نظریه بار شناختی نمایشگر مقدار اطلاعاتی است که حافظه کاری ما می‌تواند در هر زمان معین پردازش کند (Sweller, 1988).** بررسی‌ها نشان داده است که حافظه کاری ما تنها می‌تواند مقدار کمی از اطلاعات را در هر زمان نگه دارد (حدود ۵ تا ۹ قطعه یا تکه از اطلاعات). نظریه بار شناختی به ما کمک می‌کند تا از تحمیل بار اضافی اطلاعات به فراگیران، بیش از حدی که بتوانند به طور مؤثر در حافظه بلندمدت پردازش کنند، جلوگیری کنیم. در همین راستا، روش‌های آموزشی باید، از بارگذاری بیش از حد حافظه، برای به حداکثر رساندن یادگیری، خودداری کنند.

**اثر فاصله:** یادگیری زمانی مؤثرتر و عمیق‌تر است که جلسات مطالعه با هم فاصله داشته باشند. پژوهش‌ها نشان می‌دهد که مطالب را می‌توان از طریق تکرار فاصله‌دار یادگیری، به‌نحو مؤثرتری، به‌خاطر سپرد. اطلاعاتی که در حافظه کوتاه‌مدت ذخیره می‌شوند، با گذر زمان به سرعت فراموش می‌شوند. اگر دانش حفظ شده در فواصل زمانی تکرار و تقویت شود، از حافظه کوتاه‌مدت به حافظه بلندمدت منتقل می‌شود. این روشی است که یک برنامه یادگیری خرد، به‌خوبی انجام می‌دهد. به دلیل کوتاه بودن بسته‌های آموزش یادگیری خرد، تکرار آنها خسته‌کننده و کسالت‌آور نیست. یادآوری مکرر اطلاعات کسب شده، به تازه‌سازی حافظه کمک می‌کند و سرعت فراموشی را کاهش می‌دهد (شکل ۲).



شکل ۲. منحنی فراموشی ایبنگهاوس (Ebbinghouse, 1885)

**اثر زیگاریک:** چرا کارهای ناتمام ذهن را زیاد مشغول می‌کنند؟ دلیلش پدیده‌ای به نام اثر زیگاریک است. بر طبق این اصل، افراد کارهای ناتمام را بهتر از کارهای تکمیل شده، به‌یاد می‌آورند. عدم تکمیل یک کار، تنش شناختی پنهانی را ایجاد می‌کند، که باعث می‌شود مدام به آن باز گردیم. فراگیری که مطالعه خود را برای انجام فعالیت‌های غیر مرتبط (مانند مطالعه موضوعی متفاوت یا انجام یک سرگرمی) به حالت تعلیق در می‌آورند، مطالب را بهتر از افرادی که جلسات مطالعه را بدون وقفه ادامه می‌دهند، به‌خاطر می‌آورند. بر طبق اثر زیگاریک، کارهای ناتمام یا قطع شده به این دلیل بهتر از کارهای تکمیل شده به‌خاطر می‌آیند، که یک کار ناتمام باعث ایجاد تنش و تداوم فعال‌سازی ذهن می‌شود، که جزئیات کار را به‌یاد ماندنی‌تر، می‌کند. پس از اتمام کار، این تنش مرتفع می‌شود و جزئیات شروع به محو شدن از حافظه می‌کنند.

**نظریه کدگذاری دوگانه:** ذهن اطلاعات را با دو روش کلامی و غیرکلامی پردازش می‌کند (Pavio, 1990). اطلاعات کلامی و بصری از طریق فرآیندهای جداگانه در حافظه بلندمدت رمزگذاری می‌شوند. یادگیری زمانی بهبود می‌یابد که اطلاعات با این دو روش به‌طور همزمان ارائه شود. یادگیری چندرسانه‌ای، محرک‌های کلامی و غیرکلامی را با هم ترکیب می‌کند. ارائه اطلاعات با استفاده از محرک‌های متعدد می‌تواند به یادگیرندگان کمک کند تا اطلاعات را به‌طور مؤثرتری در حافظه بلندمدت خود رمزگذاری، ذخیره، و یا بازیابی کنند. از اینروست که استفاده از ابزارهای یادگیری خرد، مانند ویدیوهای کوتاه، نقش مؤثری در بهبود یادگیری دارد.

خلاصه اینکه اطلاعات ذخیره شده در مغز به سه سیستم حافظه مجزای حسی، کوتاه‌مدت و بلندمدت، منتقل می‌شود. برای یادگیری بهتر باید از بارگذاری بیش از حد اطلاعاتی که حافظه کاری ما می‌تواند در هر زمان معین پردازش کند، اجتناب کنیم. همچنین باید توجه داشت که یادگیری زمانی مؤثرتر و عمیق‌تر است که جلسات مطالعه با هم فاصله داشته باشند. دیگر اینکه

افراد، کارهای ناتمام را بهتر از کارهای تکمیل شده، به یاد می‌آورند. و بالاخره، ذهن اطلاعات را با دو روش کلامی و غیرکلامی پردازش می‌کند. یادگیری زمانی بهبود می‌یابد که اطلاعات، به‌طور همزمان با این دو روش، ارائه شود. استفاده از یادگیری خرد دستیابی به یافته‌های علوم شناختی فوق را میسر می‌سازد.

## مزایای یادگیری خرد

مزایای چندی برای یادگیری خرد پیشنهاد شده است. این مزایا، هم برای فراگیران و هم برای سازمان‌ها و مؤسسات عرضه‌کننده این نوع آموزش است.

- **حفظ دانش:** مطالعات نشان داده‌اند که جلسات آموزشی کوتاه می‌تواند به خاطر سپاری دانش را بهبود بخشد. یافته‌های این‌گه‌اوس نشان می‌دهد که فراگیران به‌طور متوسط ۸۰٪ اطلاعات جدید را در عرض یک روز فراموش می‌کنند. یادگیری خرد، با تکرار و تقویت مفاهیم کلیدی، با این امر مقابله می‌کند.
- **انعطاف‌پذیری:** بسترهای الکترونیکی آموزش خرد، بازنگری و اصلاح دوره آموزشی و فعالیت‌ها و آزمون‌های آن را، به سادگی امکان‌پذیر می‌سازد. یادگیری خرد به سازمان‌ها و آموزشگران کمک می‌کند که مطالب آموزشی را به روز نگه دارند.
- **شخصی‌سازی:** یادگیری خرد به فراگیران این آزادی را می‌دهد که موضوعاتی را که برایشان مرتبط‌تر و جالب‌تر است، انتخاب و مطالعه کنند. امروزه، با استفاده از هوش مصنوعی، دستاوردهای زیادی در این زمینه حاصل شده است.
- **کارایی:** مختصر و در دسترس بودن، یادگیری خرد را به منبعی عالی برای «یادگیری در زمان مناسب» تبدیل می‌کند. این نوع یادگیری به فراگیر اجازه می‌دهد تا هر زمان که مایل است، به ویژه در زمان فراغت، با مطالب درگیر شود؛ و از فرصتی که ممکن است در غیر این صورت تلف شود، استفاده بهتری بکند. در همین راستا، به افرادی که به دلیل مشغله زیاد و نقش‌های کاری حساس، فرصت مطالعه متون مفصل، یا تماشای فیلم‌های آموزشی طولانی را ندارند، کمک می‌کند.
- **قابلیت دسترسی:** یادگیری خرد از طریق تلفن همراه در دسترس بوده و آموزش در حال حرکت را برای افراد بیشتری آسان‌تر و در دسترس‌تر می‌کند. این نوع یادگیری، احتمال تکمیل یک دوره آموزشی را افزایش می‌دهد، زیرا فراگیر می‌تواند در هر جا و هر زمان که فرصت داشته باشند، با محتوا درگیر شود.
- **مقرون به صرفه:** یادگیری خرد، در مقایسه با برنامه‌های آموزش سنتی، به منابع کمتری، نیاز دارد. به‌روزرسانی محتوا، در یادگیری دیجیتال آسان‌تر و سریع‌تر از همیشه است و در زمان و منابع صرفه‌جویی می‌کند.
- **تعامل بهتر:** عناصر تعاملی و چندرسانه‌ای یادگیری خرد، سبک‌های یادگیری متنوع را پوشش داده، و میزان مشارکت و حفظ دانش را افزایش می‌دهد. یادگیری خرد با توجه به اولویت‌های مختلف و تشویق مشارکت فعال، تجربه یادگیری را به تجربه‌ای جذاب و پویا تبدیل می‌کند.
- **مقیاس‌پذیری:** در یادگیری خرد، اضافه و کم کردن بسته‌های آموزشی و دسترسی به فراگیران بیشتر و یا کمتر، به راحتی امکان‌پذیر است.

## چالش‌های یادگیری خرد

یادگیری خرد، در کنار مزایا و کارایی‌های متعدد، از کاستی‌هایی نیز برخوردار است.

- **ساده‌سازی بیش از حد:** با توجه به کوتاه بودن بسته‌های یادگیری خرد، خطر ساده‌سازی بیش از حد موضوعات پیچیده محتمل است. از اینرو، اطمینان از اینکه موضوعات پیچیده به‌طور کامل پوشش داده می‌شوند، ضروری است.

- **نداشتن عمق کافی:** یادگیری خرد به‌طور معمول بر روی بخش‌های کوچکی از اطلاعات تمرکز می‌کند، که گاه می‌تواند به معنای قربانی کردن کاوش عمیق موضوع باشد. این امر می‌تواند برای موضوعاتی که نیاز به فهم عمیق یا درک زمینه‌ای گسترده را دارند، مشکل‌ساز باشد.
  - **اتکای بیش از حد به فناوری:** یادگیری خرد معمولاً از بسترهای دیجیتال استفاده می‌کند. این رسانه‌ها در کنار مزایایی که دارند، برای کسانی که فاقد مهارت فنی یا امکانات دسترسی هستند، می‌تواند به‌صورت مانعی خودنمایی کند.
  - **کنترل کیفیت:** سهولت ایجاد محتوا باعث شده که دوره‌های یادگیری خرد زیادی تولید و به بازار عرضه شود. این امر می‌تواند نگرانی‌هایی را در مورد کیفیت و دقت برخی از اطلاعات عرضه شده، ایجاد نماید. از این رو، در انتخاب مطالب تکمیلی از وب باید دقت کرد که معتبر، روزآمد و همراستا با هدف‌های دوره ما باشد.
  - **تجربه یادگیری تکه تکه:** برخی از فراگیران ممکن است فرایند یادگیری خرد را یک مسیر آموزشی پراکنده و بدون ساختار منسجم ببینند. این امر می‌تواند منجر به گسستی در دانش، یا ناتوانی در دیدن تصویر بزرگتر، شود. برای مقابله با این مسئله، **اطمینان حاصل کنید** که هر بسته یادگیری خرد یک مسیر منطقی و واضح را دنبال می‌کند و در ادامه محتوای قسمت‌های قبلی است.
- برای دستیابی به درک عمیق‌تری از مفاهیم پیچیده، یادگیری خرد را می‌توان همراه با روش‌های یادگیری سنتی به کار گرفت؛ تا درک جامع‌تری از مفاهیم پیچیده حاصل شود. با تلفیق این دو رویکرد، آموزشگران می‌توانند، ضمن بهره‌برداری از نقاط قوت یادگیری خرد، چالش‌های آن را کاهش دهند (جدول ۲).

جدول ۲. مقایسه یادگیری خرد و سنتی

یادگیری سنتی	یادگیری خرد
عمدتاً محدود به کلاس، تکرار و به‌روزرسانی مشکل، زمان بر و پرهزینه، ...	امکان یادگیری در هر کجا و هر زمان؛ به خاطر سپاری بهتر دانش؛ افزایش مشارکت و تعامل ذینفعان؛ گسترش فرهنگ یادگیری مستمر؛ گامی در شخصی‌سازی آموزش؛ بازده بهتر سرمایه‌گذاری؛ ...

### توسعه حرفه‌ای با یادگیری خرد

امروزه، یادگیری خرد به نحو وسیعی در برنامه‌های توسعه حرفه‌ای در آموزش عالی و صنعت، به کار گرفته می‌شود. شناسایی شایستگی‌های اصلی مورد نیاز برای رشد یک سازمان یا مؤسسه آموزشی، طراحی دوره‌های یادگیری خرد مناسب را امکان‌پذیر می‌سازد. به کارگیری یادگیری خرد، یا تلفیقی از یادگیری خرد و سنتی (یادگیری ترکیبی)، نقش مؤثری در موفقیت برنامه‌های توسعه حرفه‌ای اعضای هیأت‌علمی دارد. بسته‌های یادگیری خرد، از طریق بسترهای مختلفی قابل ارائه هستند. از آن جمله است: درس‌گفتارهای ویدیویی، متون کوتاه، رسانه‌های اجتماعی، شبیه‌سازی، بازی‌سازی، اینفوگرافی، پادکست، پرسشنامه کوتاه، سناریو، خلاصه، کتاب، ...

برای طراحی یک دوره یادگیری خرد، اغلب از یک فرایند ۵ مرحله‌ای استفاده می‌شود:

۱. تعیین اهداف یادگیری
۲. تولید محتوا
۳. انتخاب بستر مناسب ارائه
۴. پیاده‌سازی و نظارت
۵. ارزیابی عملکرد و بازنگری

با در نظر گرفتن نکات زیر امکان طراحی و اجرای موفق یک دوره یادگیری خرد، افزایش می‌یابد:

- قبل از هر چیز مخاطبان دوره را بشناسید؛
  - برای هر بسته آموزشی تنها یک دستاورد یادگیری واحد، در نظر بگیرید؛
  - با حذف زوائد، مطالب را تا حد امکان مختصر ارائه کنید؛
  - تا آنجا که امکان دارد مثال‌های مرتبط را به محتوا اضافه کنید؛
  - با تکرار ارائه موضوعات پیچیده در طول دوره، یادگیری آنها را تسهیل کنید؛
  - با کسب بازخورد منظم از فراگیران، از عملکرد مناسب یادگیری خرد اطمینان حاصل کنید؛
  - کارایی یادگیری خرد را، با در نظر گرفتن مواردی چون پیچیدگی محتوا، اهداف یادگیری و مشخصات فراگیران، ارزیابی کنید؛
  - در برقراری فرهنگ یادگیری خرد بکوشید؛ زیرا وقتی ذینفعان ببینند که تلاش‌های آنها در مشارکت در یادگیری خرد، مورد تایید و قدردانی قرار می‌گیرد، نسبت به ادامه فرایند یادگیری، مصمم‌تر می‌شوند.
  - به این نکته هم باید توجه داشت که افراد به روش سلسله مراتبی یاد می‌گیرند. یعنی ترجیح می‌دهند ابتدا عناصر ساده را یاد گرفته و سپس به سمت مفاهیم پیچیده‌تر، بروند. یادگیری خرد موفق، به دنبال ارائه محتوا، با در نظر گرفتن یادگیری سلسله مراتبی است.
- خلاصه اینکه، یادگیری خرد با الگوهای کاری مدرن هماهنگ بوده، نیازهای یادگیری فوری و بلندمدت را برآورده می‌کند و از توسعه مستمر نیروی انسانی، پشتیبانی می‌نماید.

### منابع

- What is microlearning? In-depth guide for 2024 <https://www.lingio.com/blog/microlearning>
- What is Microlearning? A Complete Guide for L&D Leaders 2025 <https://disprz.ai/blog/what-is-microlearning>
- 15 Best Examples of Microlearning Assets to Leverage Right Away!  
<https://blog.commlabindia.com/elearning-design/microlearning-best-examples-2022>
- Atkinson R., Shiffrin R. 1968. Human memory; a proposed system and its control process. Psychology of Learning and Motivation, Volume 2, Pages 89-195. <https://www.mcw.edu/-/media/MCW/Education/Academic-Affairs/OEI/Faculty-Quick-Guides/Cognitive-Load-Theory.pdf>
- The Role of Microlearning in Professional Development <https://easelearning.com/all-posts/microlearning-professional-development/>
- Pavio A. 1990. Mental representations :a dual coding approach. Axford University Press.
- Spaced Repetition (video 4:07 m) [https://www.osmosis.org/learn/Spaced\\_repetition](https://www.osmosis.org/learn/Spaced_repetition)
- Sweller, John 1988. "Cognitive Load During Problem Solving: Effects on Learning". Cognitive Science. 12 (2): 257-285
- What is microlearning? In-depth guide for 2024. <https://www.lingio.com/blog/microlearning>
- واحدی مهدی، ۳۰ ویژگی نسل زد. رشد فناوری آموزشی، وزارت آموزش و پرورش، شماره ۲، آبان ۱۴۰۲.

دکتر حسین معماریان

اسفند ۱۳۴۳