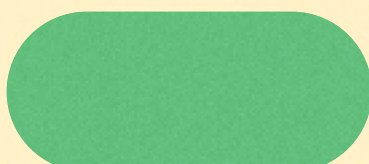
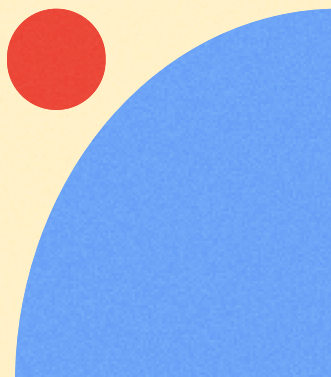
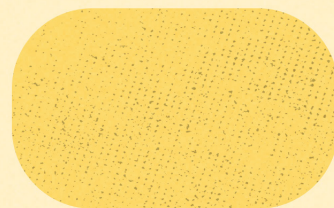
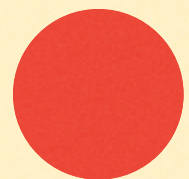
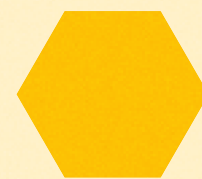
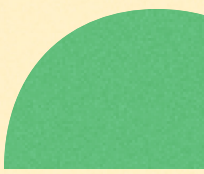
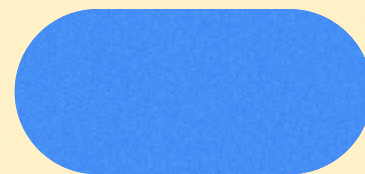
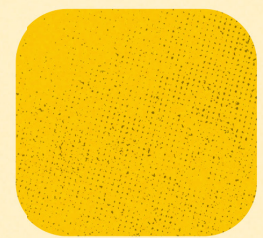
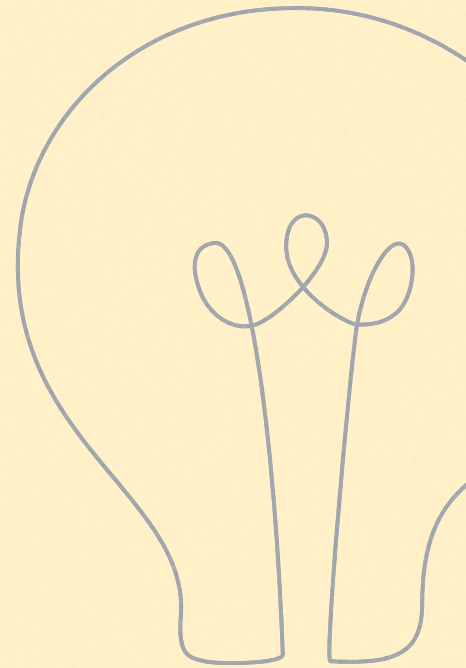


2 | Udvikling af undervisning og læringen

Fremtidens uddannelse



Indholdsfortegnelse

Forord	<u>02</u>
Resumé	<u>03</u>
Tendens 1:	
Gør undervisningen personlig	<u>05</u>
Fremskridt inden for kunstig intelligens (AI) og adaptive teknologier gør det muligt for underviserne at møde eleverne på deres niveau med oplevelser, der er kræddersyet til deres behov.	
Tendens 2:	
Nytænk designet af undervisningen	<u>23</u>
Efterhånden som nye teknologier bliver mere tilgængelige, bestræber underviserne sig på at forstå, hvordan de kan understøtte engagerende og berigende læringsoplevelser.	
Tendens 3:	
Giv underviseren et løft	<u>38</u>
I takt med at uddannelseslandskabet forandrer sig, går underviserne fra at være “vogtere af viden” til “læringskoreografer”.	
Ordliste	<u>56</u>
Vores forskningstilgang	<u>57</u>
Relaterede rapporter	<u>61</u>
Om Google for Education	<u>62</u>

Forord

Hos Google arbejder vi ud fra den overbevisning, at alle uanset baggrund fortjener at få adgang til gode læringsoplevelser.

Det har aldrig været vigtigere, end det er i dag, at have mulighed for at lære i klasseværelset, derhjemme og alt derimellem.

I takt med verdensudviklingen, som delvist skyldes presserende globale problemer og den hurtige teknologiske innovation, vil der også ske en udvikling i, hvad vi lærer, og hvordan vi lærer det. Det betyder, at vi skal udvikle nye mindsets og færdigheder for at løse globale problemer og lære hele livet, at vi skal udvikle måden, vi underviser og lærer på, ved at gøre undervisningen mere personlig og tilgængelig for alle, og at vi skal finde mere meningsfulde metoder til at evaluere undervisningsværktøjer og elevernes fremskridt, så vi kan understøtte mål fra undervisere, elever og familier på bedste vis.

Hvilken rolle skal uddannelsen spille, og hvordan ser den ud i en markant anderledes fremtid, som vi er på vej mod? Vi er gået i gang med at besvare dette spørgsmål via et samarbejde med forskningspartneren Canvas8, hvor vi har udført et globalt studie i 24 lande, der sammenfatter indsigt fra 94 uddannelseseksperter, to års fagfællebedømt akademisk litteratur samt en analyse af medienarrativer på tværs af uddannelsessektoren. Den globale nonprofitorganisation American Institutes for

Research har fungeret som rådgiver og konsulent for denne forskning. Resultatet er en tredelt rapport om fremtidens uddannelse.

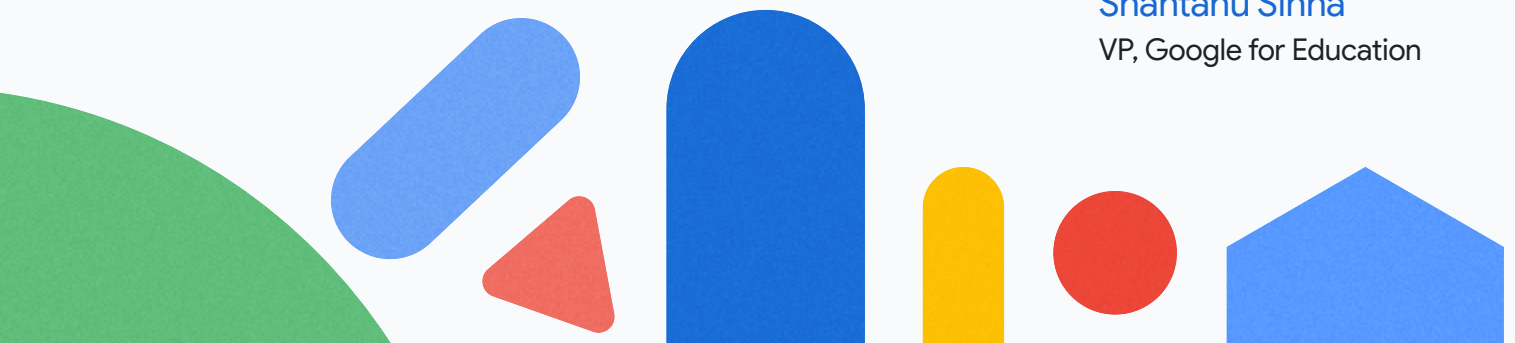
Dette er del 2: Udvikling af undervisningen og læringen.

Vi ved, at der på samme måde som Maslows behovspyramide for livet findes en behovspyramide for uddannelse. Nogle undervisere og ledere kan tillade sig den luksus at tilrettelægge undervisningen med fremtiden for øje, mens andre er tvunget til at håndtere mere umiddelbare udfordringer som f.eks. elevernes deltagelse eller læsefærdigheder. Fremtidens uddannelse vil derfor blive formet af en kompleks, nuanceret proces frem for en enkelt bølge af forandring. Vi ved også, at der findes mange forskellige syn på uddannelsens rolle på tværs af og på forskellige markeder, og vores hensigt er derfor ikke at komme med et udtømmende eller ensartet syn på fremtiden.

I stedet håber vi, at denne forskning kan være med til at give undervisere og uddannelsesledere en fælles forståelse af de tendenser, der former fremtidens uddannelse, og give inspiration til idéer og debat om, hvordan vi bedst samarbejder for at hjælpe alle elever – og dem, der hjælper eleverne – med at nå i mål.

Tak, fordi du tager med os på denne rejse.

Shantanu Sinha
VP, Google for Education



Resumé

I de seneste par år er ændringerne inden for uddannelse sket hurtigere, end nogen førhen troede var muligt. De uddannelseseksperter, vi har interviewet, har fortalt, hvordan de seneste teknologiske fremskridt er i gang med at ændre vores opfattelse af undervisning og læring fra én-til-mange-modellen til en mere personlig tilgang, hvor underviserens rolle udvikler sig, og mulighederne ved nye immersive teknologier begynder at ændre den måde, vi forholder os til designet af undervisningen på.

De synspunkter og holdninger, der fremgår af rapporten, tilhører eksperterne og afspejler ikke nødvendigvis syns- eller standpunkterne for de enheder, institutioner eller organisationer, som de repræsenterer.

Ud fra vores forskningsresultater har vi identificeret tre vigtige tendenser som drivkraften bag disse forandringer

TENDENS 2

Nytænk designet af undervisningen

Efterhånden som nye teknologier bliver mere tilgængelige, bestræber underviserne sig på at forstå, hvordan de kan understøtte engagerende og berigende læringsoplevelser.



TENDENS 1

Gør undervisningen personlig

Fremskridt inden for kunstig intelligens (AI) og adaptive teknologier gør det muligt for underviserne at møde eleverne på deres niveau med oplevelser, der er skræddersyet til deres behov.



TENDENS 3

Giv underviseren et løft

I takt med at uddannelseslandskabet forandrer sig, går underviserne fra at være "vogtere af viden" til "læringskoreografer".

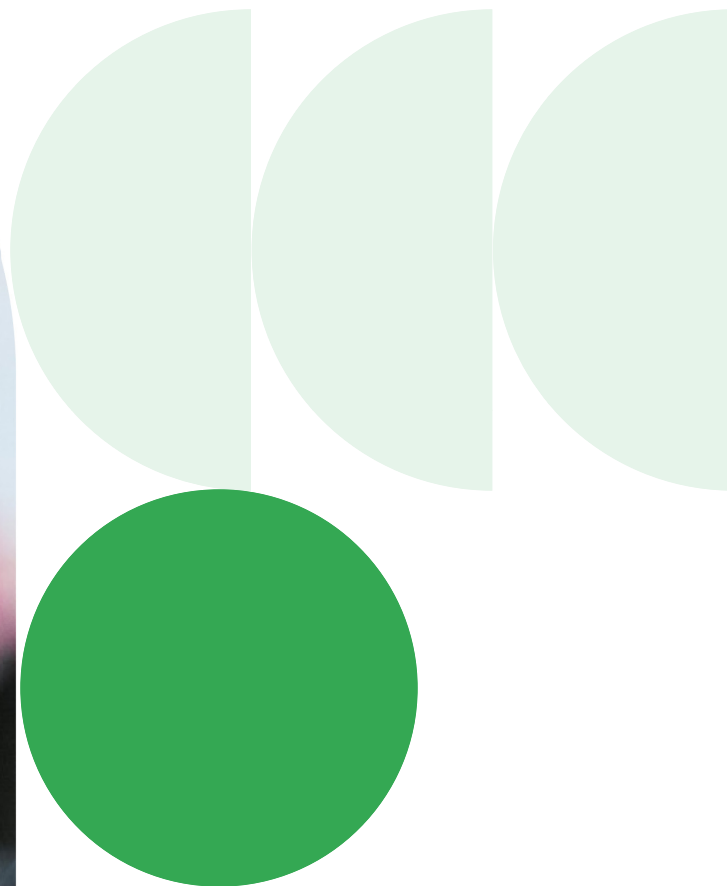
TENDENS

1

Gør undervisningen personlig



Fremskridt inden for kunstig intelligens (AI) og adaptive teknologier gør det muligt for underviserne at møde eleverne på deres niveau med oplevelser, der er skræddersyet til deres behov.



Hvordan vil underviserne bruge teknologien til at imødekomme elevernes individuelle behov?

I bogen *The End of Average* fra 2016 skrev Todd Rose, direktør for Mind, Brain, and Education-programmet på Harvard University, at et stort problem med skolegangen rundt omkring i verden er, at den er tilrettelagt omkring en "gennemsnitselev" – dvs. en person, som ikke findes. Det er en rammende beskrivelse af en central problemstilling, som underviserne har tumlet med i flere årtier: Hvordan gør vi læringsprocessen mere personlig for den enkelte elev?

Tilpasningen har til formål at øge elevernes engagement og forbedre deres præstationer ved at skabe responsive læringsoplevelser, der tager højde for de individuelle elevers behov og interesser.¹ Når undervisningen tilrettelægges efter elevernes niveau, kan personligt tilpassede læringsoplevelser også udfylde uddannelseskløften. Dette indebærer, at alle elever skal have passende og målrettet støtte samt de materialer, de skal bruge for at lære – uanset evner og baggrund.

Personligt tilpassede læringsoplevelser kan også udfylde uddannelseskløften.



Tre måder at gøre undervisningen mere personlig på

1 Differentiering

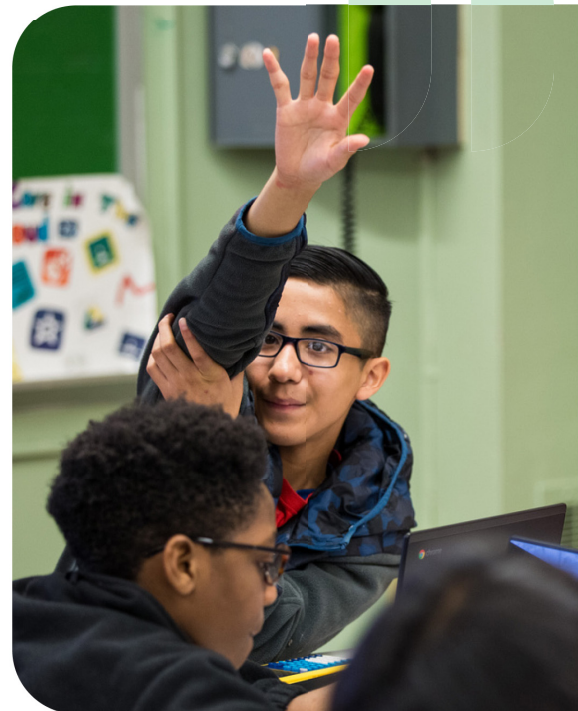
Undervisning, der er skræddersyet til forskellige elevers læringspræferencer. Læringsmålene er de samme for alle elever, men undervisningsmetoden eller -tilgangen varierer afhængigt af de enkelte elevers præferencer, eller hvad der ifølge forskningen fungerer bedst for elever som dem.²

2 Individualisering

Undervisning i et tempo, der er tilpasset forskellige elevers læringsbehov. Læringsmålene er de samme for alle elever, men eleverne kan gennemgå materialet i forskelligt tempo baseret på deres læringsbehov. Eleverne kan f.eks. bruge mere tid på at gennemgå et bestemt emne, springe et emne over, hvis de allerede kan stoffet, eller repetere emner, hvis de har brug for mere hjælp.³

3 Tilpasning

Undervisning i et tempo, der er tilpasset læringsbehovene, og som er skræddersyet til læringspræferencerne og forskellige elevers individuelle interesser. I et miljø, der er helt personligt tilpasset, kan læringsmålene og undervisningsindholdet såvel som metoden og tempoet variere (tilpasning omfatter differentiering og individualisering).⁴



Indsatsen for at gøre uddannelse mere personlig har været længe undervejs, men fremskridt inden for kunstig intelligens gør det nu muligt at gå frem i et hidtil uset tempo og omfang. I dag kan kunstig intelligens give eleverne øjeblikkelig 1:1-feedback på deres opgaver. I takt med at teknologien bliver mere sofistikeret, får virtuelle læringsmakkere endnu flere muligheder for faktisk at levere undervisning og udfordre eleverne til at overveje problemerne grundigt.⁵ Kunstig intelligens, der støtter eleverne, strækker sig ud over tildelte læringsplatforme. Digitale assistenter er allerede blevet tilen uformel lektiehjælp for mange elever.⁶ For at sætte dette i

perspektiv: Om blot få år spås det, at der vil være installeret omkring 640 millioner smarthøjttalere på globalt plan, heraf mange i private hjem.⁷

Når vi taler om at gøre undervisningen mere personlig, handler det ikke kun om at give eleverne målrettet, øjeblikkelig støtte, men også om at gøre undervisningsindholdet relevant for de enkelte elever. Undersøgelser viser, at det kan have en positiv effekt på elevernes engagement, udbytte og præstationer, når eleverne bedre kan relatere til det, de lærer i skolen.⁸

“ Uddannelse bør være personlig ... læring er en social proces. Læringsrummet, hvor undervisningen foregår ansigt til ansigt, skal nytænkes for at gøre det muligt at bruge tiden sammen optimalt og samarbejde i den bredest mulige forstand.

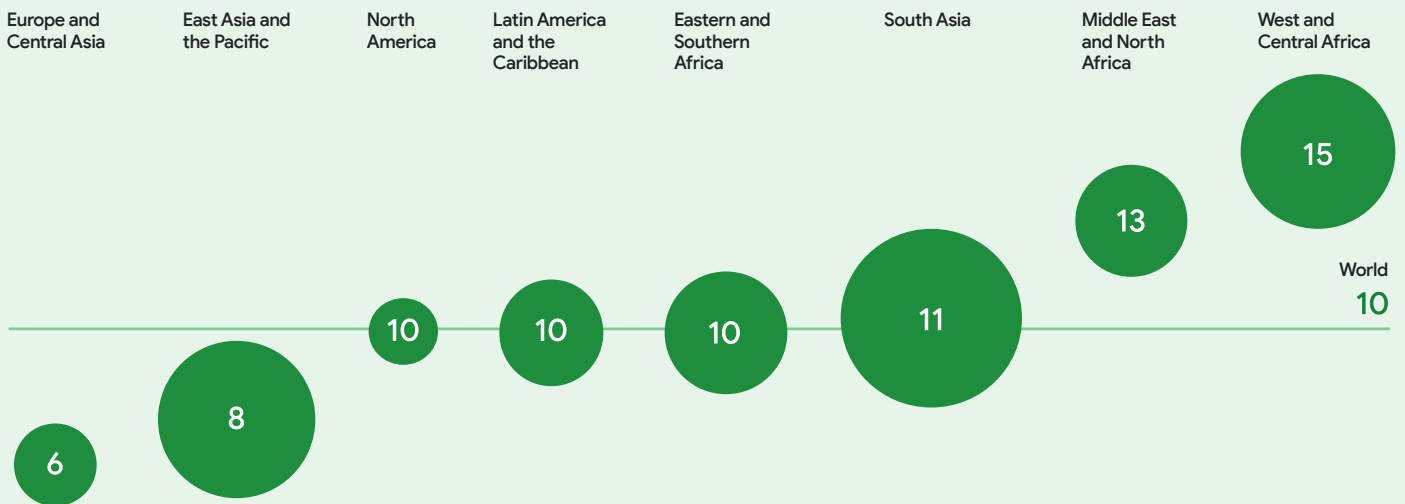
Valerie Hannon
medstifter af Innovation Unit, UK

“På den anden side kan eleverne føle, at de ikke hører til i skolen, når de ikke kan spejle sig i indholdet eller undervisningsplanen, og dette tilhørsforhold er vigtigt for engagementet.⁹ Dette skaber en mulighed for at levere mere adaptivt og personligt tilpasset materiale, der bedre afspejler og inspirerer alle elever, samt skaber en større følelse af inklusion særligt set i sammenhæng med en “bekymrende mangel på repræsentation af forskellige grupper i undervisningsindholdet”.¹⁰

Det er også en prioritet at sikre, at undervisningsindholdet og formidlingen af det kan tilpasses de forskellige elevers behov. Elever med nedsat funktionsevne såsom kognitive eller fysiske handicap, nedsat hørelse eller syn har f.eks. specifikke behov, når det gælder læring. Udviklingen af nye former for hjælpeteknologi – værktøjer, der øger, vedligeholder eller forbedrer læringen for personer med handicap – vil skabe grobund for nye potentielle løsninger, som kan imødekomme netop disse behov både i og uden for uddannelsesmiljøet.¹¹



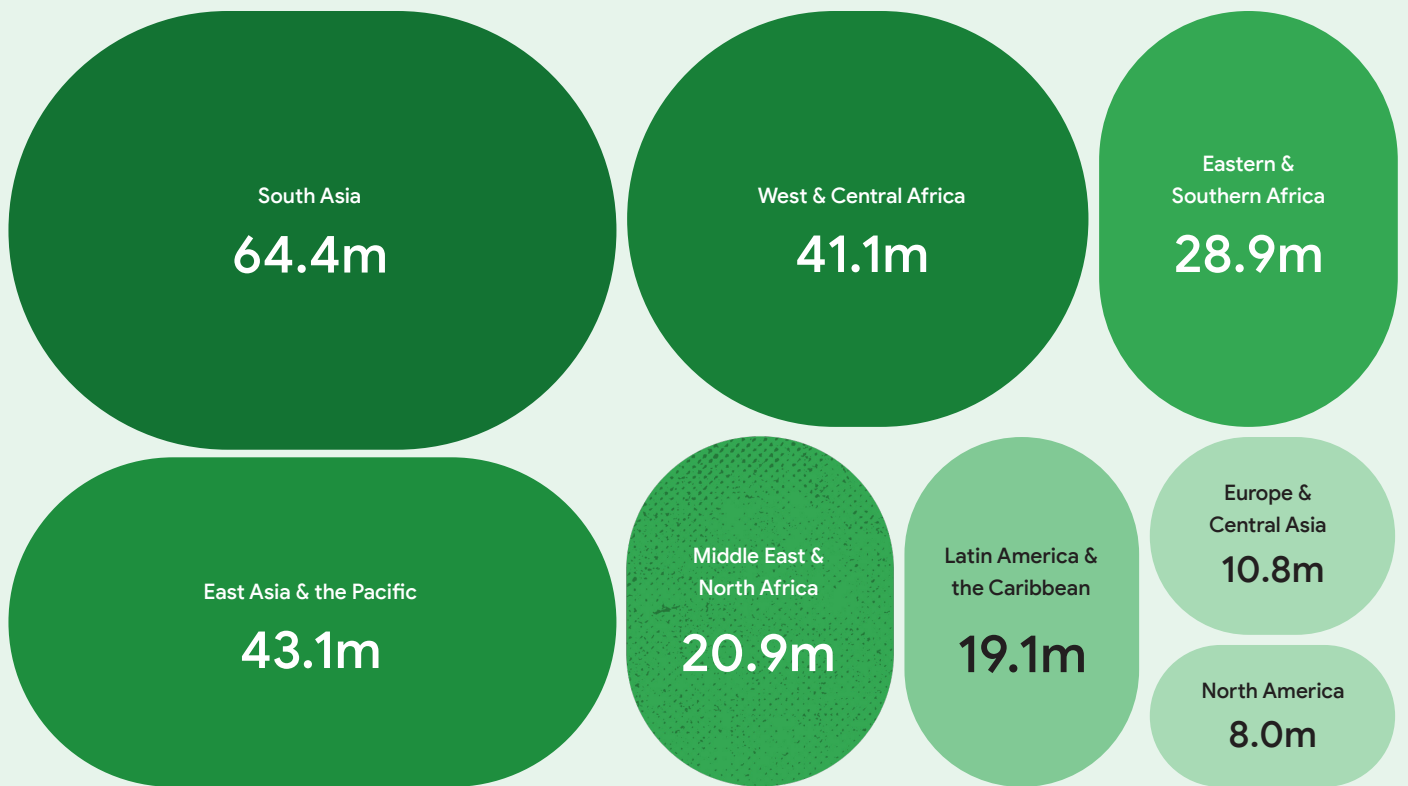
Procentdel af børn i alderen 0-17 år med handicap



Bemærk! Størrelsen på cirklerne afspejler antallet af børn med handicap i de respektive regioner.

Kilde: UNICEF, "Seen, Counted, Included: Using data to shed light on the well-being of children with disabilities", 2022

Antal børn i alderen 0-17 år med handicap



Bemærk! Det globale estimat er baseret på en undergruppe bestående af 103 lande, der dækker 84 procent af den globale børnebefolkning i alderen 0-17 år. De regionale estimater repræsenterer data, som dækker mindst 50 procent af den regionale børnebefolkning.

Kilde: UNICEF, "Seen, Counted, Included: Using data to shed light on the well-being of children with disabilities", 2022

Spekteret af hjælpeteknologier¹²

Lowtech

Teknologi, der er let tilgængelig, billig, og som typisk ikke kræver batterier eller strøm. Som eksempler kan nævnes opgaveark med grafiske elementer og greb til blyanter.

Midtech

Denne type teknologi er normalt digital og kan kræve batterier eller en anden strømkilde. Eksempler på denne type hjælpeteknologi omfatter talende lommeregner og digitale optagere.

Hightech

Enheder, der typisk er computerbaserede, sandsynligvis indeholder avancerede funktioner og kan skræddersys til den enkelte elevs specifikke behov. Det kan f.eks. være software til talegenkendelse og tablets.



Uddannelse har traditionelt passet til alle, men læring er personlig. Potentialer ved kunstig intelligens ligger i at hjælpe undervisere og ledere med at skræddersy undervisningen til den enkelte, give eleverne øjeblikkelig feedback, ekstra støtte og i sidste ende sørge for, at alle elever – uanset behov eller evner – føler sig set og hørt.

“

Den største gamechanger ville være, at underviserne og eleverne rent faktisk fik lov til at vælge, hvilken slags information, hvilken slags løsninger og hvilken slags uddannelsesteknologi de vil bruge ud fra det, der motiverer dem. Jeg tror, at det kunne være med til at skabe fornyet begejstring i forhold til uddannelse.

Thor Ellegaard

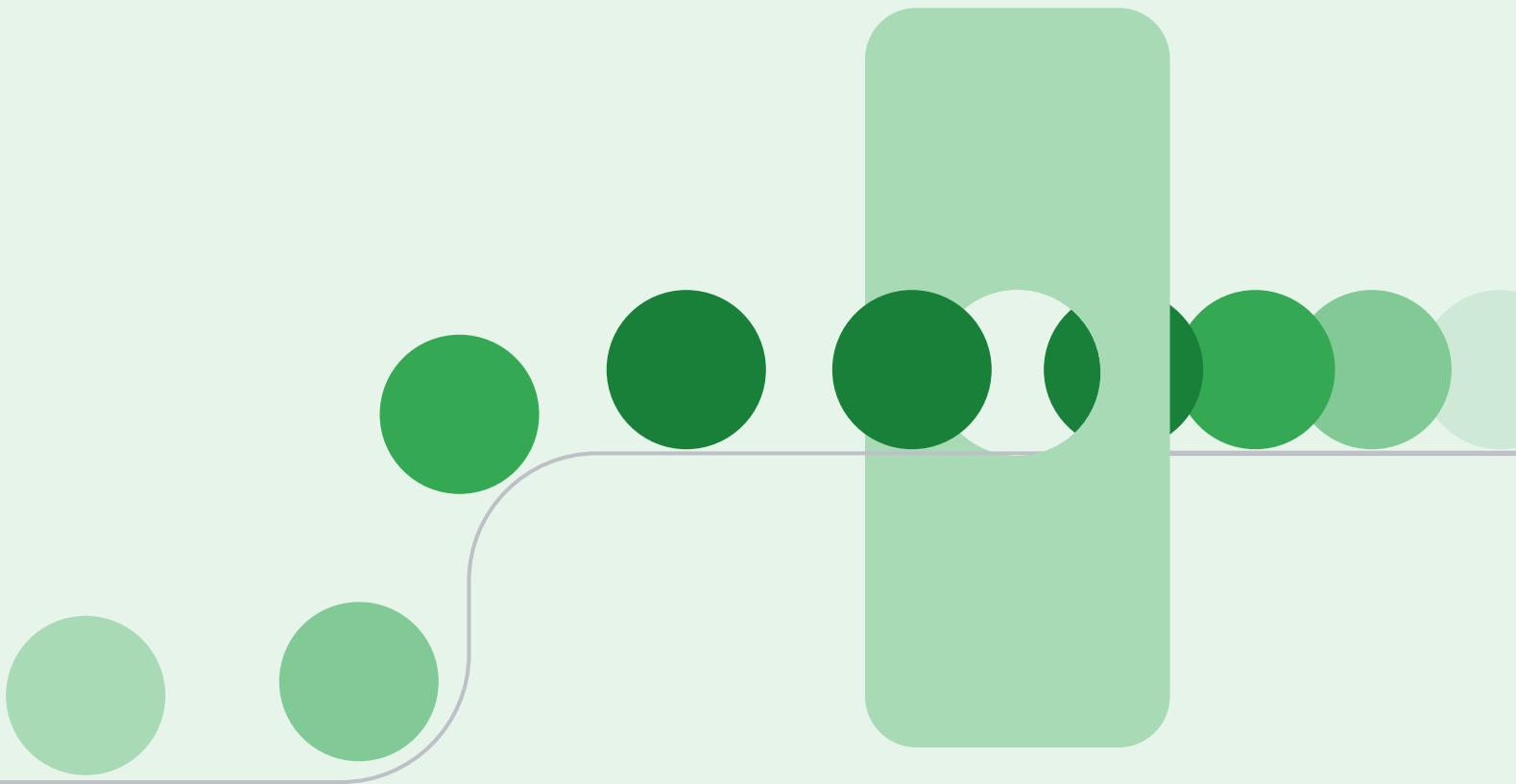
direktør for hub, EduHub og tidligere bestyrelsesmedlem i Danish Learning Analytics Network, Danmark



Idéer i praksis | USA

Mere målrettede interventioner

Undervisningsplatforme som Carnegie Learning bruger kunstig intelligens til at hjælpe underviserne med at strømline planlægningen af lektier og undervisningstimer og giver samtidig dybere indsigt i, hvordan en klasse eller en enkelt elev klarer sig. Dette gør det muligt for underviserne at give målrettet støtte til eleverne i klasseværelset på de områder, hvor der er brug for forbedring. Den digitale læringscoach for Carnegie Learning, MATHiaU, bruger kunstig intelligens til at tilpasse sig til elevernes læringsbehov på et detaljeret, færdighedsbaseret niveau og giver eleverne tilpasset, rettidig feedback og kontekstbaserede hints.¹³

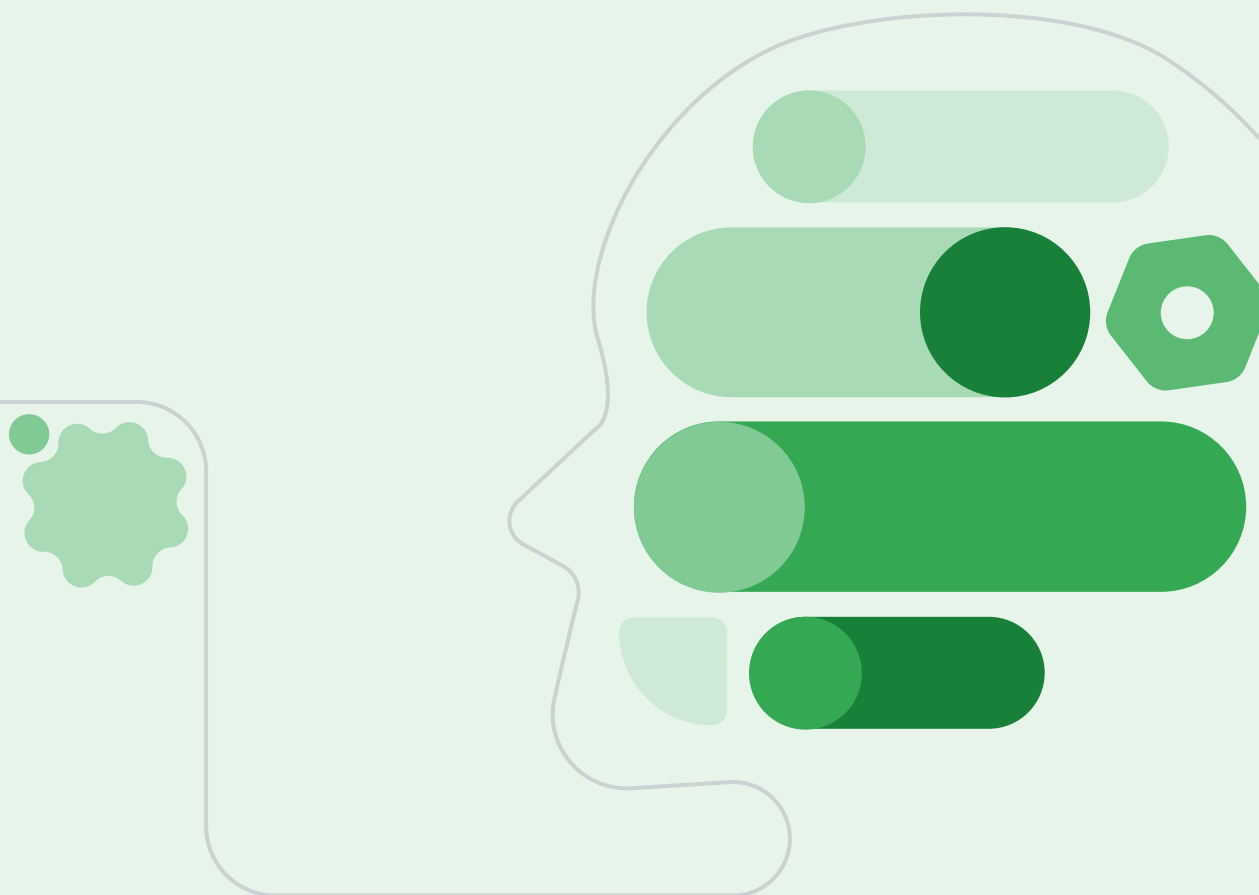




Idéer i praksis | *Israel, USA*

Udfordring af stereotyper i undervisningsmaterialet

I et samarbejde mellem Hebrew University of Jerusalem og teknologivirksomheden WolframAlpha blev der anvendt kunstig intelligens til at generere en virtuel Einstein, der kunne besvare en række forskellige videnskabelige spørgsmål.¹⁴ Hvis den bruges effektivt, kan denne teknologi anvendes til bedre at afspejle forskellige elevidentiteter i det digitale undervisningsmateriale (f.eks. videoer og online lærebøger) for at modvirke manglen på repræsentation. Hvis den f.eks. blev anvendt som STEM-undervisningsmateriale, kunne den bruges til at generere nye figurer, der modvirker de historiske kønsstereotyper.¹⁵

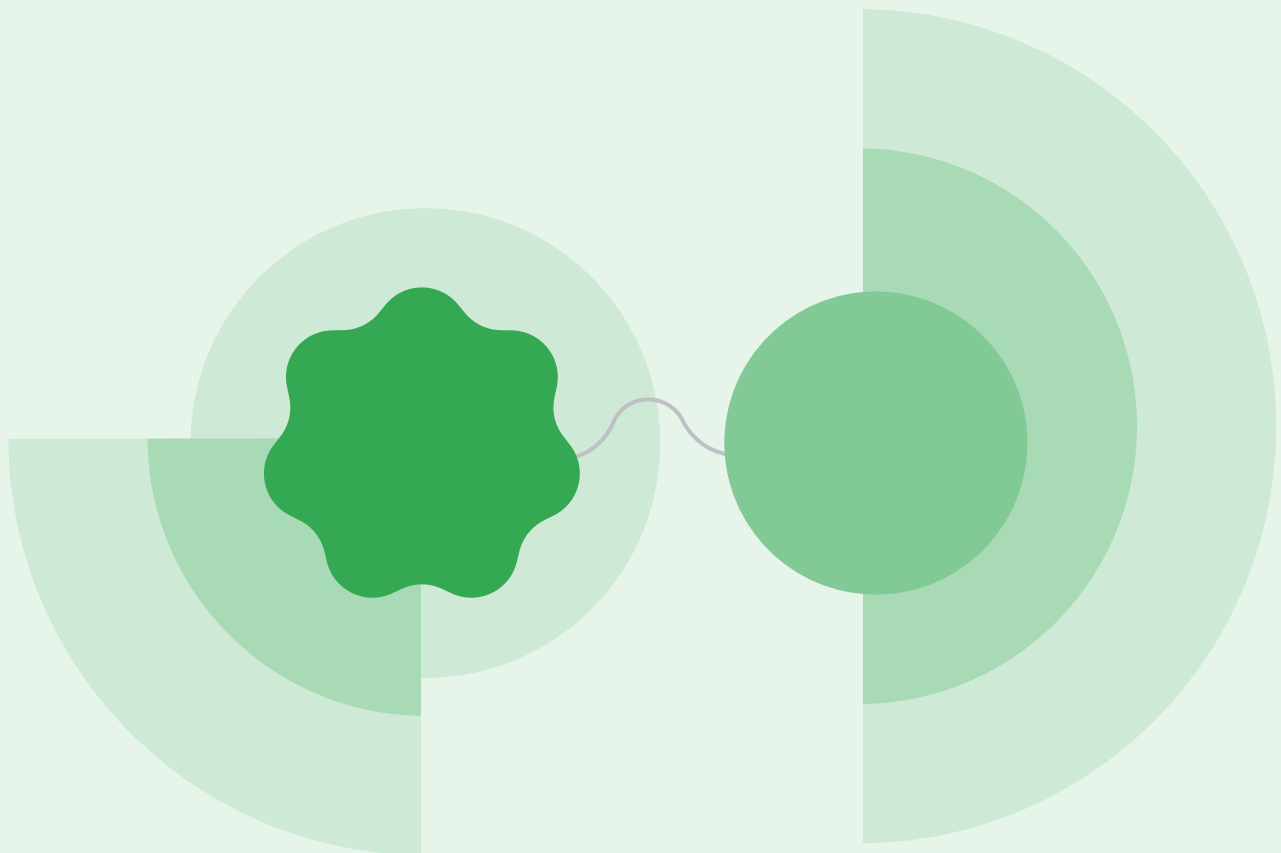




Idéer i praksis | *Nederlandene*

Transformative hjælpeteknologier med kunstig intelligens

Envision, en virksomhed inden for hjælpeteknologi med base i Nederlandene, præsenterede i 2020 et par smartbriller, der er udviklet ud fra Google Glass-hardware, og som bruger kunstig intelligens til at hjælpe personer med nedsat syn med bedre at fortolke scener fra den virkelige verden ved hjælp af taleoutput, der bl.a. omfatter læsning af håndskrift og genkendelse af venner og familie.¹⁶





Googles perspektiv

Gør undervisningen personlig

Hos Google er vi optimistiske omkring potentialet ved kunstig intelligens og andre avancerede teknologier, der kan give brugerne flere og bedre muligheder, gavne nuværende og kommende generationer og tjene det fælles bedste. Inden for uddannelse har kunstig intelligens potentiale til at gøre undervisningen personlig ved at give eleverne 1:1-støtte og feedback i realtid. Lad os f.eks. sige, at du er en elev, der er kørt fast i en matematikopgave. Du kan muligvis ikke få hjælp med det samme, fordi der er over 20 andre elever i din klasse. Dette kan virke frustrerende eller gøre dig mindre selvsikker. Forestil dig nu et andet scenarie: Du er en elev, der er kørt fast i en matematikopgave, og du kan få hjælp med det samme via et hint eller en video, som giver dig præcis det, du skal bruge for at komme videre. Du forstår, hvordan du skal ændre din tilgang til opgaven, løser opgaven korrekt og føler dig mere sikker på din evne til at lære.



Dette er konceptet bag øvelsessæt i Google Classroom (i beta i skrivende stund). Med øvelsessættene får elever, der arbejder på en opgave, øjeblikkelig feedback på deres besvarelser og hjælp i realtid med visuelle forklaringer og videoer. Når eleverne svarer rigtigt i et øvelsessæt, fejres det korrekte svar med sjove animationer og konfetti. En elev i femte klasse kaldte det for "magi". Hos Google kalder vi det for styrken ved kunstig intelligens.

Når vi anvender kunstig intelligens i undervisningen, kan vi tilpasse indholdet til en elevs læringsvej og møde eleverne på deres niveau og deres præmisser. Dette er én af funktionerne for Google Clouds læringsplatform og interaktive tutor. Uddannelsesinstitutionerne kan inkorporere en skybaseret interaktiv tutor, som kan generere undervisningsindhold for at hjælpe eleverne med at mestre grundlæggende begreber. Den interaktive tutor kan f.eks. generere målrettede spørgsmål ud fra læsematerialet for at hjælpe eleverne med at forstå og øve sig i begreber på en måde, der opfylder deres individuelle læringsbehov.





I løbet af de seneste
3 år har over

30 mio.

børn læst mere end

120 mio.

historier i Read Along.

Kunstig intelligens kan blandt mange andre eksempler på brug også være med til at forbedre læsefærdighederne globalt. Dette er princippet bag Read Along, som er en app, der hjælper børn med at lære at læse selvstændigt ved hjælp af læseassistenten Diya. I løbet af de seneste tre år har mere end 30 millioner børn læst over 120 millioner historier i Read Along. Appen bruger Googles avancerede teknologier til oplæsning og talegenkendelse for at give unge læsere individuelt tilpasset støtte. Da appen blev pilottestet i 200 landsbyer i Indien, viste 64 % af

deltagerne i pilottesten med adgang til appen en forbedring i deres læsefærdigheder, og 95 % af forældrene fra pilotundersøgelsen sagde, at de ville lade deres børn fortsætte med at bruge appen, hvis de kunne beholde den på deres telefoner.

Værktøjer som f.eks. Google Lens bruger kunstig intelligens til at hjælpe elever i alle aldre med at forstå verden omkring dem lige fra at identificere planter og dyr til at oversætte tekst fra mere end 100 sprog. Eleverne kan tage et billede af et problem for hurtigt at finde forklaringer, videoer og resultater fra nettet om matematik, historie, kemi, biologi, fysik og meget mere.

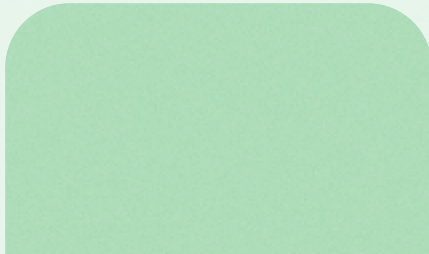
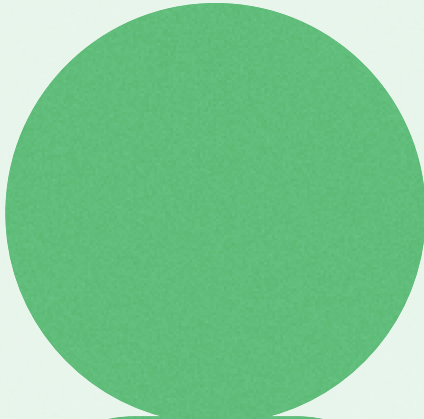
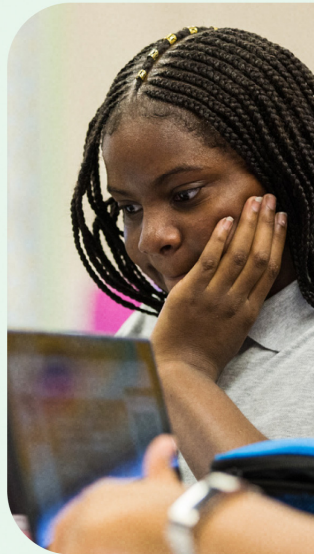
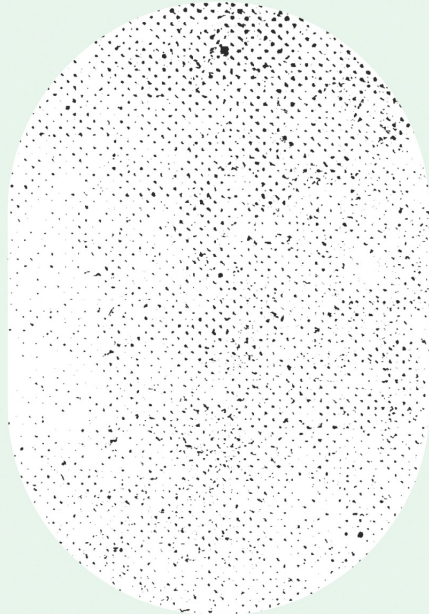
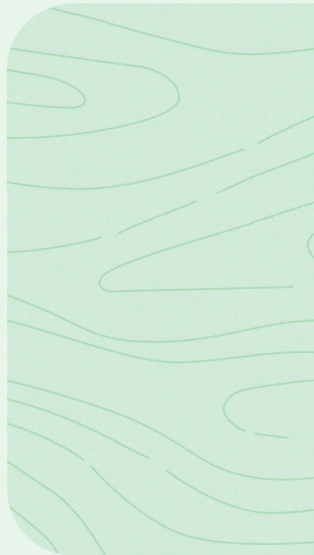
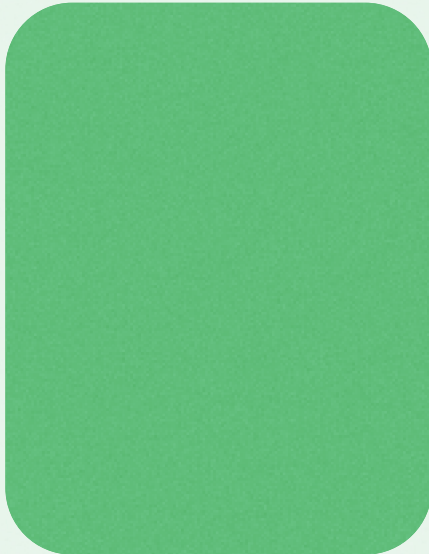
Et andet aspekt af personlig tilpasning af undervisningen er at sørge for, at alle elever har de værktøjer, de skal bruge for at udtrykke sig og få adgang til information på den måde, der fungerer bedst for dem. Derfor har vi indbygget hjælpfunktioner direkte i vores uddannelsesværktøjer. Vi har f.eks. aktiveret kommentarer og fremhævet tekst i braille for personer, der bruger skærmlæsere og brailleskærme, der kan opdateres, så elever, der læser et Google-dokument, kan høre start- og slutangivelser for kommentarer og fremhævet tekst sammen med resten af teksten. Desuden har vi aktiveret alternativ tekst i Gmail for personer, der bruger skærmlæsere, så de har mulighed for at føje indhold til et billede. For at hjælpe elever med skrivevanskeligheder – f.eks. på grund af dysgrafi, bevægelseshæmmelse eller andet – kan eleverne indtale tekst i et tekstfelt på deres Chromebook blot ved at klikke på mikrofonikonet i statusområdet eller trykke på søgetasten + d for at diktere. Vi forstår, hvor nyttige disse funktioner er, når vi ser dem i praksis. Vi talte med en professionel, der arbejder med hørehæmmede elever, som går i skole i lokalområdet. Hun bruger sammen med sine elever hjælpefunktionerne i Google Classroom. De ser f.eks. YouTube-videoer med automatiske undertekster og bruger undertekster i Google Meet. Deres bestræbelser på at give bedre adgang til information under fællessamlinger blev faktisk startskuddet til et elevstyret initiativ på hele skolen for at skabe bevidsthed om nedsat hørelse og relaterede tilgængelighedsproblemer.

Et andet aspekt af personlig tilpasning af undervisningen er at sørge for, at alle elever har de værktøjer, de skal bruge for at udtrykke sig.



Ved at anvende kunstig intelligens til læringsoplevelser for eleverne og sikre, at vores værktøjer er tilgængelige for alle typer elever, kan vi være med til at støtte eleverne på deres niveau og hjælpe dem med at nå hurtigere i mål. Og vi er kun lige gået i gang med at udnytte mulighederne.

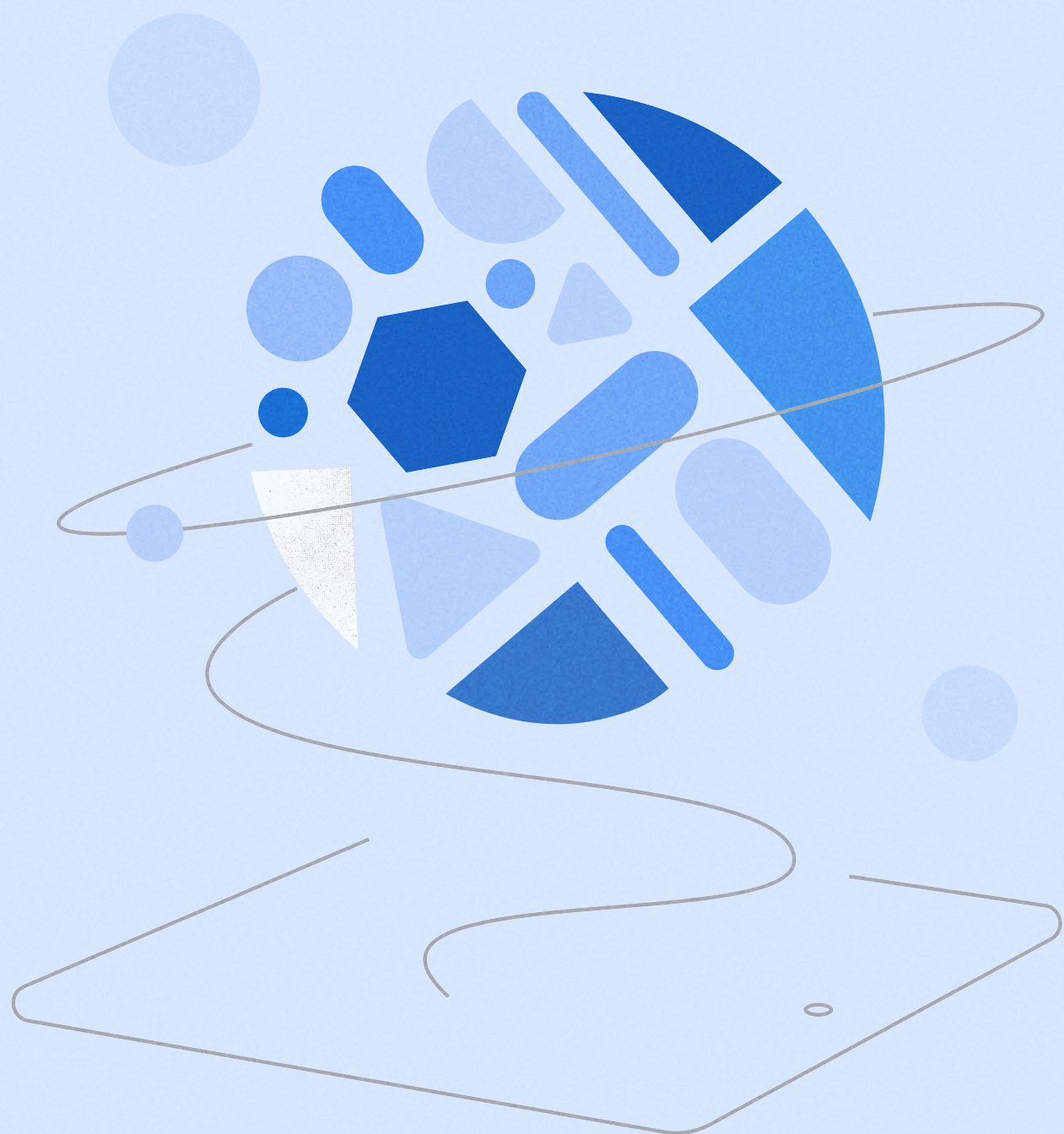




TENDENS

2

Nytænk designet af undervisningen



Efterhånden som nye teknologier bliver mere tilgængelige, bestræber underviserne sig på at forstå, **hvordan de kan understøtte engagerende og berigende læringsoplevelser.**



Hvordan kan designet af undervisningen blive bedre ved hjælp af nye teknologier?

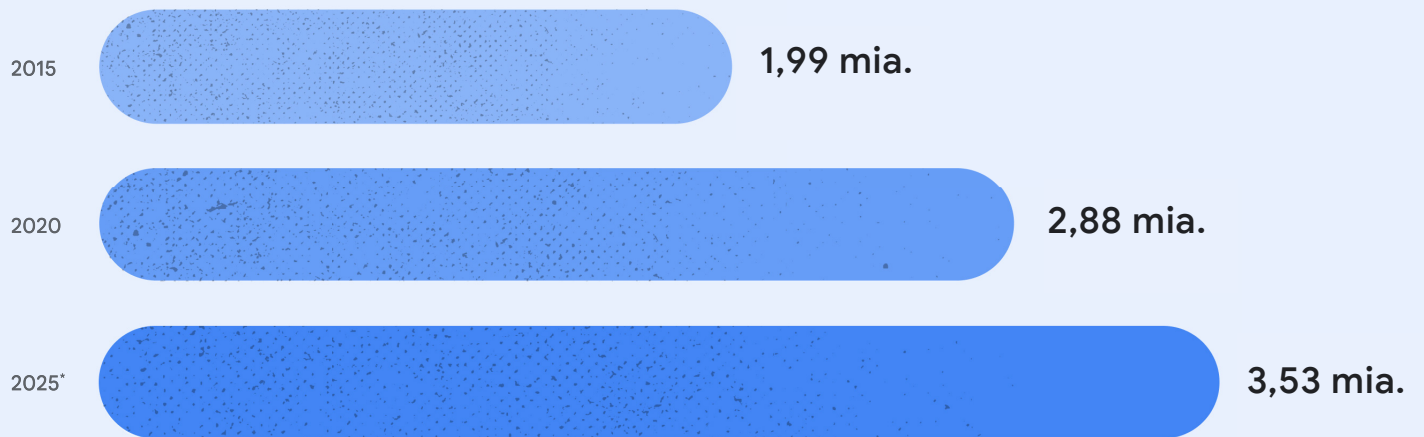
I det seneste årti har vi oplevet den teknologiske innovation i et bemærkelsesværdigt tempo, hvor muligheder, som engang lød som ren science fiction – f.eks. virtual reality -headsets (VR), metaverset og augmented reality (AR) – er blevet en stadig mere almindelig del af dagligdagen.¹⁷ Fortalere beskriver AR og VR som “banebrydende teknologier”, der kunne gå hen og blive “det 21. århundredes hjælpemidler til læring”, og i betragtning af deres voksende udbredelse særligt blandt unge mennesker er underviserne ivrige efter at få indblik i, hvordan disse værktøjer også kan fungere i klasseværelset.^{18, 19}

Pragmatisme lægger dog en dæmper på denne begejstring. Samtlige eksperter, vi talte med, påpegede, at fokuset for disse teknologier bør være på den enestående mulighed for at hjælpe underviserne med at indfri et uopfyldt behov hos eleverne eller åbne op for nye læringsoplevelser, der ellers ville være upraktiske eller umulige.



Vækst i gaming

Globale spillere 2015-2025*

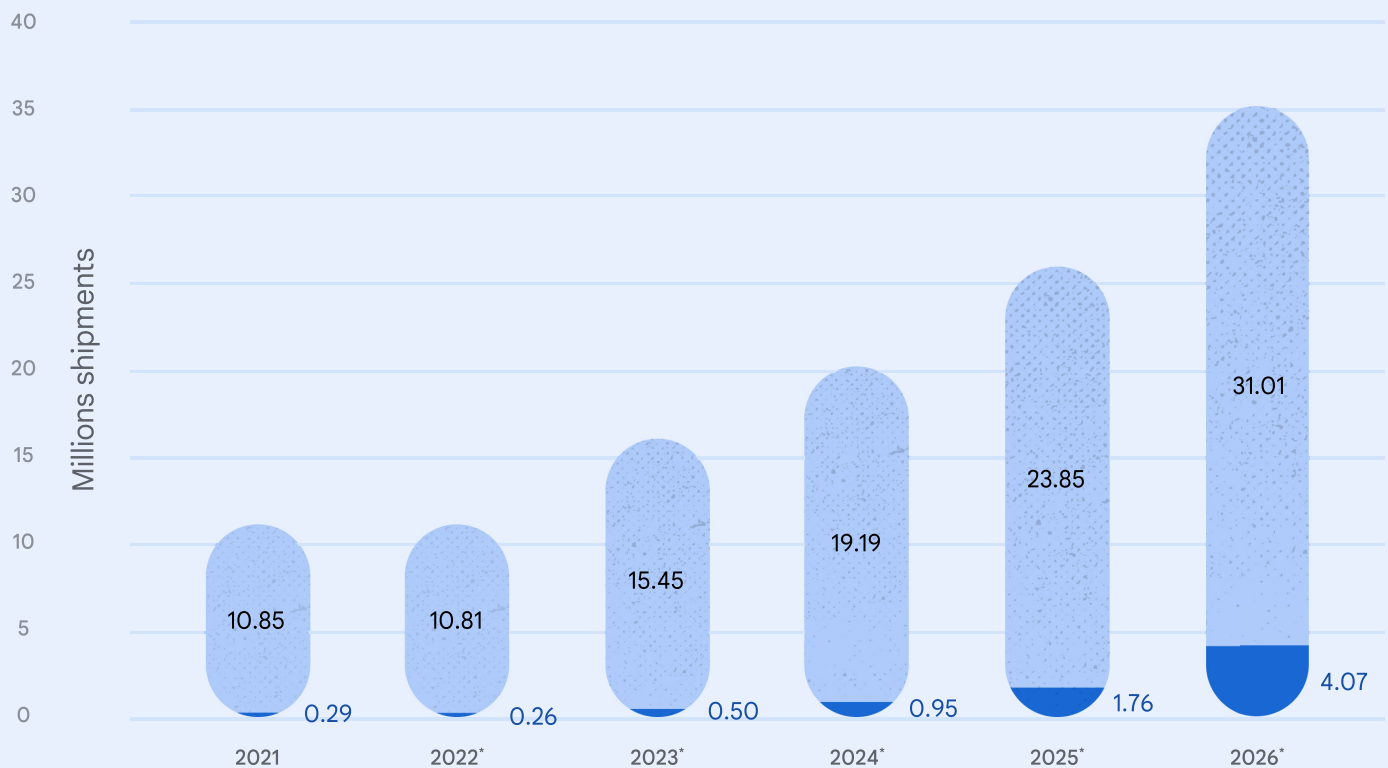


*Prognose

Kilde: Newzoo, "Global Games Market Report", 2020; Newzoo, "Global Games Market Report", 2022

Forsendelser af AR-/VR-headsets på verdensplan

2021-2026*



*Prognose

Kilde: IDC, "Worldwide Quarterly Augmented and Virtual Reality Headset Tracker", 2022

● AR ● VR

“ Med disse teknologier bliver eleverne til undervisere... Vi skaber en generation af nysgerrige hoveder, som kan udvikle denne autodidaktiske tankegang.

Philippe Longchamps

modtager af prisen som årets underviser i Sverige 2020 og finalist til Varkey Foundations Global Teacher Prize 2021, Sverige

Et af potentialeområderne for visuelle og immersive teknologier er erfaringsbaseret læring. Erfaringsbaseret læring eller “learning by doing” er en veletableret undervisningsmetode, der har til formål at give dybere læring ved at gøre undervisningen mere praktisk orienteret.²⁰ For undervisere kan denne form for undervisning dog være kompleks, bekostelig eller upraktisk. Brugen af teknologi kan gøre disse former for læringsoplevelser mulige. Undervisere kan f.eks. bruge augmented reality til at skabe et simuleret laboratorium, så eleverne kan træde ind i en atomreaktor for at se, hvordan kernefission foregår, og teknologien kan muliggøre andre oplevelser, som ellers ikke kunne lade sig gøre i det virkelige liv.²¹



Spilteknologi er endnu et område, der inspirerer til nye måder at tilrettelægge undervisningen på. I 2022 er der 3,2 milliarder aktive gamere globalt, hvoraf en milliard nye spillere er kommet til alene i det seneste årti.²² Spilbaseret undervisning eller undervisning, der låner egenskaber fra gaming, har haft særlig succes, fordi den lægger vægt på aktiv, selvstyret læring.²³

Spil kan give brugerne mulighed for at gå på opdagelse og begå fejl, uden at det har konsekvenser, så de motiveres til at prøve igen.

Spil kan f.eks. give brugerne mulighed for at udforske og begå fejl, uden at det har konsekvenser, så de motiveres til at prøve igen.²⁴ Erfaringen viser, at brugen af spilelementer i undervisningen kan fremme en vækstmentalitet.²⁵ Desuden byder uddannelsesorienterede spil på et enestående "sandbox-miljø", hvor det er muligt at udvikle efterspurgte færdigheder som f.eks. samarbejde, teamwork og kompleks problemløsning.²⁶ Spillet "Crystals of Kaydor", der fokuserer på at lære brugerne empati, blev f.eks. brugt i en forskningsundersøgelse til at vise, hvordan spil kan hjælpe eleverne med at lære færdigheder såsom perspektivtagning.²⁷



Spilbaseret undervisning i forhold til gamification

Spilbaseret undervisning

En type aktiv læringsoplevelse inden for rammerne af et spil, som har bestemte læringsmål og målbare resultater.

Gamification

Processen med at inddrage spilelementer eller -mekanik i eksisterende læringsaktiviteter for at øge udbyttet eller engagementet.

Kort fortalt kan spil være med til at gøre undervisningen sjovere og mere engagerende. Dette princip har gjort Kahoot! til en succes og en almindelig del af de moderne klasseværelser, idet over 2,5 milliarder elever i 100 lande har benyttet platformen. Undersøgelser af Kahoot! har vist, at platformen kan øge elevernes engagement og motivation, når den bruges i undervisningen.²⁸

Nogle ser spilbaseret undervisning som en metode til at anspore og understøtte læringen uden for klasseværelset, ved hjælp af smartphone-enheder. I en undersøgelse har enkle spil til smartphone givet lovende resultater med at undervise i læsefærdigheder til flygtningebørn, som ikke har adgang til effektiv undervisning på grund af faktorer såsom fordrivelse og sprogbarrierer. Feed the Monster er f.eks. et spil til smartphone, der introducerer børn for bogstaverne i det arabiske alfabet ved at kombinere lydsignaler og visuelle elementer, så bogstaver, stavelser og ord bliver let genkendelige. Spillet viste sig at forbedre grundlæggende læsefærdigheder på arabisk og det psykosociale velbefindende hos de børn, som spillede det.²⁹

Når vi ser på fremtidens uddannelse, kan teknologier som AR, VR og gaming hjælpe underviserne med at finde kreative måder at skabe sjove og engagerende læringsoplevelser for eleverne på. Disse teknologier skal dog understøtte et tydeligt behov og formål, og de skal bruges som et supplement til det mest effektive af alle værktøjer: God undervisning.



“

I stedet for at kaste os over enhver ny teknologisk tendens, skal vi altid spørge, hvilken pædagogisk fordel den har for børn, før vi giver os til at afprøve den. Det er nødvendigt at beslutte, hvordan den i praksis vil hjælpe børn med at lære.

Simon Lewis
rektor, Carlow Educate Together Primary School, Irland



Idéer i praksis | *Danmark, USA*

Nye muligheder for “virtuelle ekskursioner”

I Danmark rejste elever fra syvende og ottende klasse virtuelt til Grønland for at undersøge konsekvenserne af klimaforandringerne.³⁰ De elever, som deltog, fik et meget positivt udbytte, bl.a. i form af en styrket tro på, at deres personlige handlinger kunne gøre en forskel, samt ønsket om at gøre noget ved problemerne. På samme måde har UNICEF og MIT brugt VR og teknologier til dyb læring i deres fælles projekt Deep Empathy til at skabe syntetisk krigshærgede billeder af Boston, London og andre byer verden over som en helt ny metode til at skabe større empati for konfliktofre blandt unge mennesker.³¹

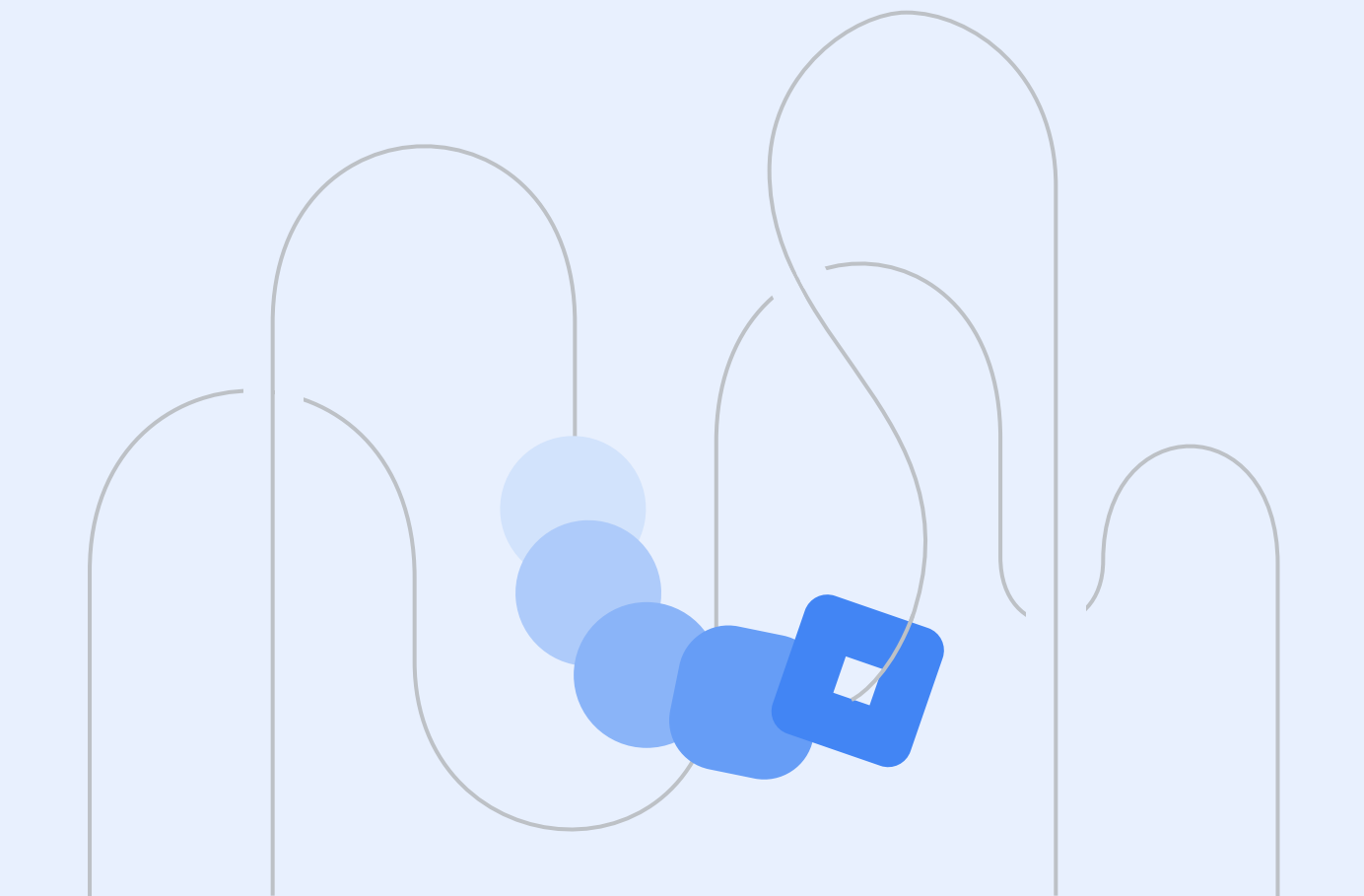




Idéer i praksis | *Globalt*

Sammenkobling af leg og læring

Med over 200 millioner aktive brugere er Roblox blevet til en af verdens mest bemærkelsesværdige gamingplatforme, der investerer i undervisningsapps.³² Deres Digital Civility-undervisningsplan, som blev lanceret som pilotforsøg i 2020, indeholder 20 timers undervisning, der formidles via spillet, og har til formål at hjælpe brugerne med at kombinere læring om god opførsel på internettet, mens det samtidigt giver bedre STEM-færdigheder.³³





Idéer i praksis | USA

Platforme, der understøtter undersøgelsesbaseret læring

E-læringsvirksomheden Desmos (med over 75 millioner brugere) byder på en gratis softwarepakke med matematikværktøjer (f.eks. grafkommeregnere) til brug på skoler. Platformen har en “undersøgelsesbaseret tilgang” til læring og bruger teknologi til at gøre abstrakte matematikproblemer mere visuelle og konkrete ved f.eks. at visualisere ændringen af værdierne i en ligning. Da den er skybaseret, betyder det, at eleverne kan lære på farten og se ændringer og feedback med det samme, mens de gennemgår forskellige matematiske emner.³⁴





Googles perspektiv

Nytænk designet
af undervisningen

Nye teknologier har potentialet til at hjælpe underviserne med at gøre undervisningen mere engagerende og immersiv. Disse værktøjer kan være med til at underbygge det, som eleverne lærer i klasseværelset, og give adgang til læringsoplevelser, som ellers ikke ville være mulige. Hos Google håber vi, at vi ved at bidrage til at gøre undervisningen mere immersiv også kan få den til at føles mere personlig.





Med AR kan elever og videbegærlige personer i alle aldre f.eks. udforske verden, undersøge artefakter, få ny indsigt i og forståelse af historiske og aktuelle begivenheder samt meget andet. Vil du studere en dinosaur tæt på? Med [Google Arts and Culture](#) kan eleverne projicere [3D-modeller](#) af alt fra big bang til oldtidsdyr og uvurderlige kunstværker i den virkelige verden via kameraet på en telefon. De kan også tage på [globale virtuelle ekskursioner](#), der dækker videnskab og teknologi, de humanistiske fag, geografi og naturhistorie med alt fra rundvisninger på Versailles-paladset til rejser til Mars og meget mere. Med [Google Earth](#) kræver det kun et klik at udforske verden og f.eks. følge i Marco Polos fodspor gennem Asien eller måle tilbagetrækningen af Alaskas gletsjere. Disse værktøjer er ikke kun med til at gøre

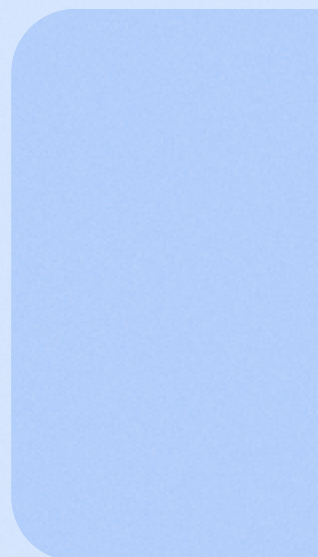
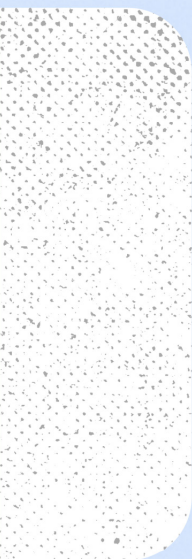
undervisningen mere immersiv, men giver også de enkelte elever større medbestemmelse over deres læringsrejse.

En anden teknologi, hvor vi ser enorm værdi, er spilbaserede, interaktive undervisningsværktøjer, som har potentialet til at skabe sjove og engagerende læringsoplevelser. Det er en af grundene til, at vi har introduceret [Google Classroom-tilføjelser](#). Undervisere og elever kan ved hjælp af tilføjelser nemt få adgang til et økosystem af de bedste uddannelsesteknologiske værktøjer – med alt fra spilbaserede undervisningstimer til interaktive præsentationer og videoer og meget mere – ved at logge ind med et enkelt klik på Classroom. Undviserne kan f.eks. forvandle en traditionel uventet prøve til et lærerigt spil, hvor eleverne kan teste deres viden og konkurrere om point, imens de hepper på deres klassekammerater.

Disse teknologier har et ubegrænset potentiale til at eksponere eleverne for nye idéer og læringsoplevelser, men de er kun så effektive som de undervisere, de understøtter. Intet gør undervisningen mere engagerende end en god underviser. Når vi hos Google arbejder sammen med undervisere for at hjælpe med at forandre undervisningen og læringen i stor skala, ser vi disse teknologier som et andet nyttigt værktøj, der kan aktiveres af skoleadministratorer og bruges af underviserne til at engagere og inspirere eleverne, så de kan lære aktivt og blive oplyste globale borgere.

Når vi retter blikket mod fremtiden, er vi optimistiske omkring potentialet, som de nye teknologier har til at skabe sjove, engagerende og mindeværdige læringsoplevelser, der giver eleverne muligheder både i og uden for klasseværelset.

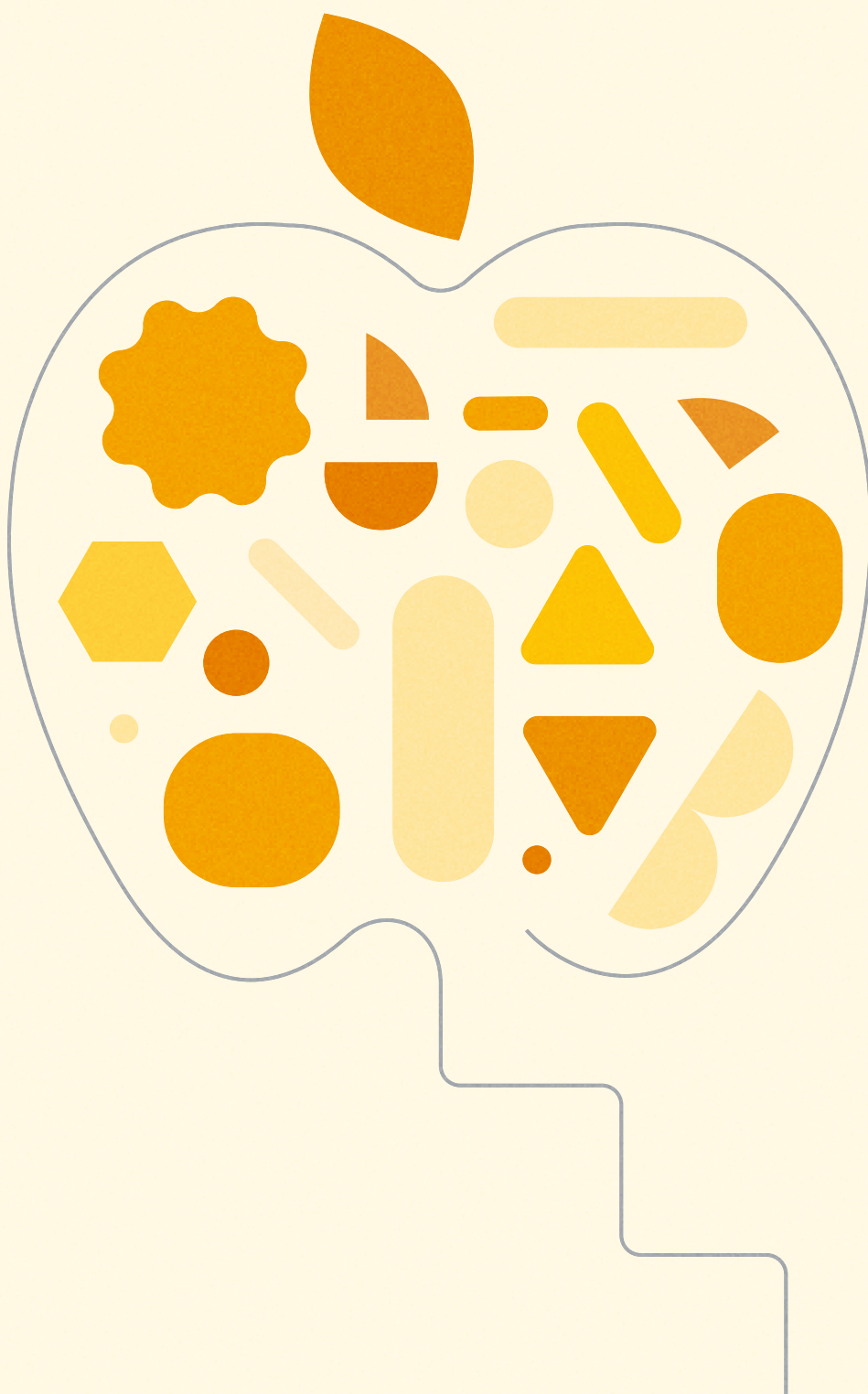




TENDENS

3

Giv underviseren et løft



I takt med at uddannelseslandskabet forandrer sig, går underviserne fra at være “vogtere af viden” til “læringskoreografer”.

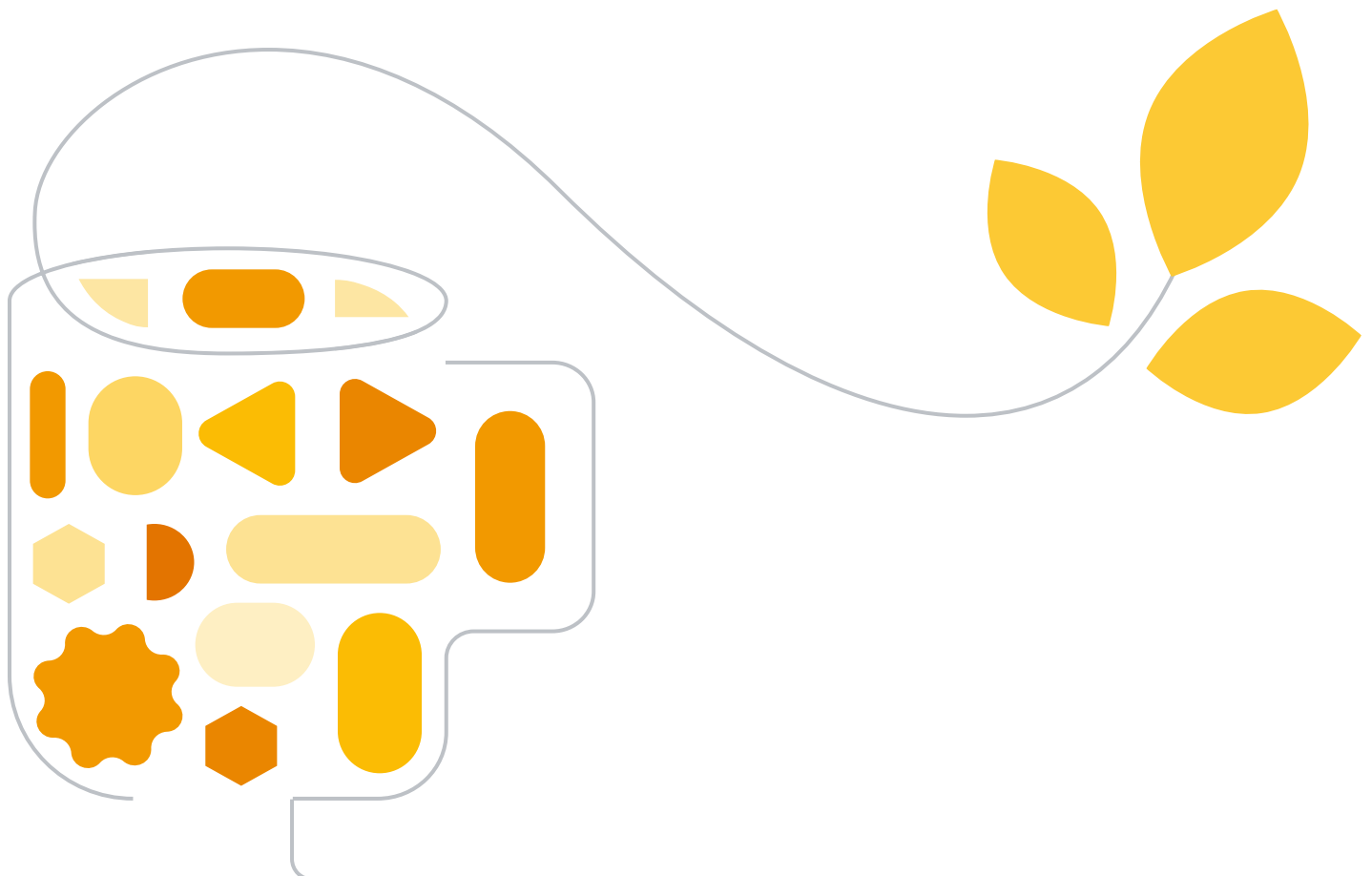


Hvordan vil underviserens rolle udvikle sig for at understøtte elevorienteret læring?

Der har været debat inden for de pædagogiske kredse om underviserens skiftende rolle i flere årtier. I 1993 slog Alison King, der er lektor i uddannelse ved California State University i San Marcos, et slag for at ændre vores opfattelse af underviserne fra at være tavleundervisere til læringsfacilitatorer.³⁵ Hun argumenterede for, at formidlingsmodellen, hvor eleverne er passive modtagere af en undervisers viden,

ikke udstyrer eleverne med de færdigheder, der er grundlæggende i det 21. århundrede, som f.eks. kritisk tænkning, problemløsning og innovation.

I løbet af de seneste par årtier er man således gået væk fra undervisningsmetoder med fokus på underviseren, hvor underviseren formidler viden til eleverne, og i stedet hen imod elevorienterede tilgange til undervisningen, hvor eleverne indtager en mere aktiv og samarbejdsbaseret rolle i deres egen læring.



“ Den tid, hvor underviseren stod foran en tavle og bare gav eleverne besked på, hvad de skulle gøre, eller underviste dem ved hjælp af en traditionel lærebog, er for længst forbi. Eleverne er meget mere engagerede via digitale platforme, der giver dem mulighed for at være mere selvstændige og kreative i deres læring.

Keishia Thorpe

vinder af Global Teacher Prize i 2021, succescoach i engelsk, USA

Når teknologien forandrer uddannelseslandskabet – både hvad angår elevernes adgang til information og udbredelsen af personligt tilpassede og selvstyrede muligheder for at studere – virker tanken om underviseren som vogter af viden endnu mindre fremtrædende, end den har gjort. Underviserens rolle er ændret til facilitator og mentor, fra formidler af viden til designere af læring. Underviserne giver stadig adgang til information, men de skal nu også “koreografere” elevernes læringsoplevelser og sørge for, at de har de rette betingelser for at undersøge, evaluere og opbygge deres viden gennem samarbejde

fra flere forskellige kilder til information og undervisning.³⁶

Mens denne fremtidige rolle for underviserne er både nødvendig og tiltalende, skal den også prøve kræfter med hverdagens realiteter. Samtidigt med at underviserne forventes at påtage sig denne udvidede rolle, rapporterer skoler over hele verden om mangel på undervisere. Det er et problem, som forventes at blive større i fremtiden, og UNESCO forudser, at der vil være brug for 69 millioner nye undervisere i 2030. En målsætning, der sandsynligvis ikke indfries, hvis den nuværende udvikling fortsætter.³⁷

Mulighederne for at give underviserens rolle et løft er begrænset af forskellige faktorer, der påvirker fagets status negativt: Lav løn, mangel på faglig udvikling og stigende arbejdsbyrder.³⁸ Disse udfordringer blev forøget som følge af COVID-19-pandemien og skabte bekymringer omkring udbrændthed, som er et vigtigt tegn på nedslidning blandt underviserne.³⁹

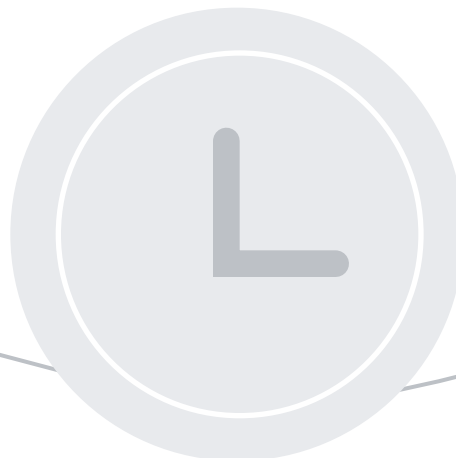


En kombination af at hæve barren for adgangskravene og give underviserne større autonomi og kontrol over undervisningen og arbejdsforholdene har bidraget til at give lærerfaget større status i lande som f.eks. Finland.⁴⁰ Det globale billede ser dog anderledes ud: Global Teacher Status Index for 2018 viste, at undervisning i klasseværelset næsten er rangeret lavest blandt de respekterede stillinger globalt, og at underviserne generelt får mindre i løn end det beløb, folk anser som en rimelig løn for jobbet.⁴¹

Det kræver en betydelig indsats at løse disse problemer. Dog findes der et område, hvor teknologien kan spille en rolle, og det er ved at

Et område, hvor teknologien kan spille en rolle, er ved at give underviserne mere tid.

give underviserne mere tid. Forskningen tyder på, at mellem 20-40 % af de arbejdsopgaver, underviserne bruger tid på i dag, f.eks. karaktergivning, planlægning af undervisningen og administration, vil kunne overlades til teknologien.⁴² Kunstig intelligens alene vil kunne frigøre 13 timer af undervisernes tid om ugen ved at automatisere visse arbejdsopgaver.⁴³ Tidsbesparelsen vil ikke i sig selv løse problemet med læreromsætningen, men den kan være med til at reducere arbejdsbyrden og frigøre tid, der i stedet kan investeres i faglig udvikling og f.eks. hjælpe underviserne med at opkvalificere sig og netværke. Ikke alene det, men set i lyset af det stadig større område af "læringsanalyser" giver kunstig intelligens underviserne mulighed for at danne sig et bedre billede af, hvordan eleverne klarer sig, og forstå, hvordan de kan undervise og engagere eleverne på den mest effektive måde.





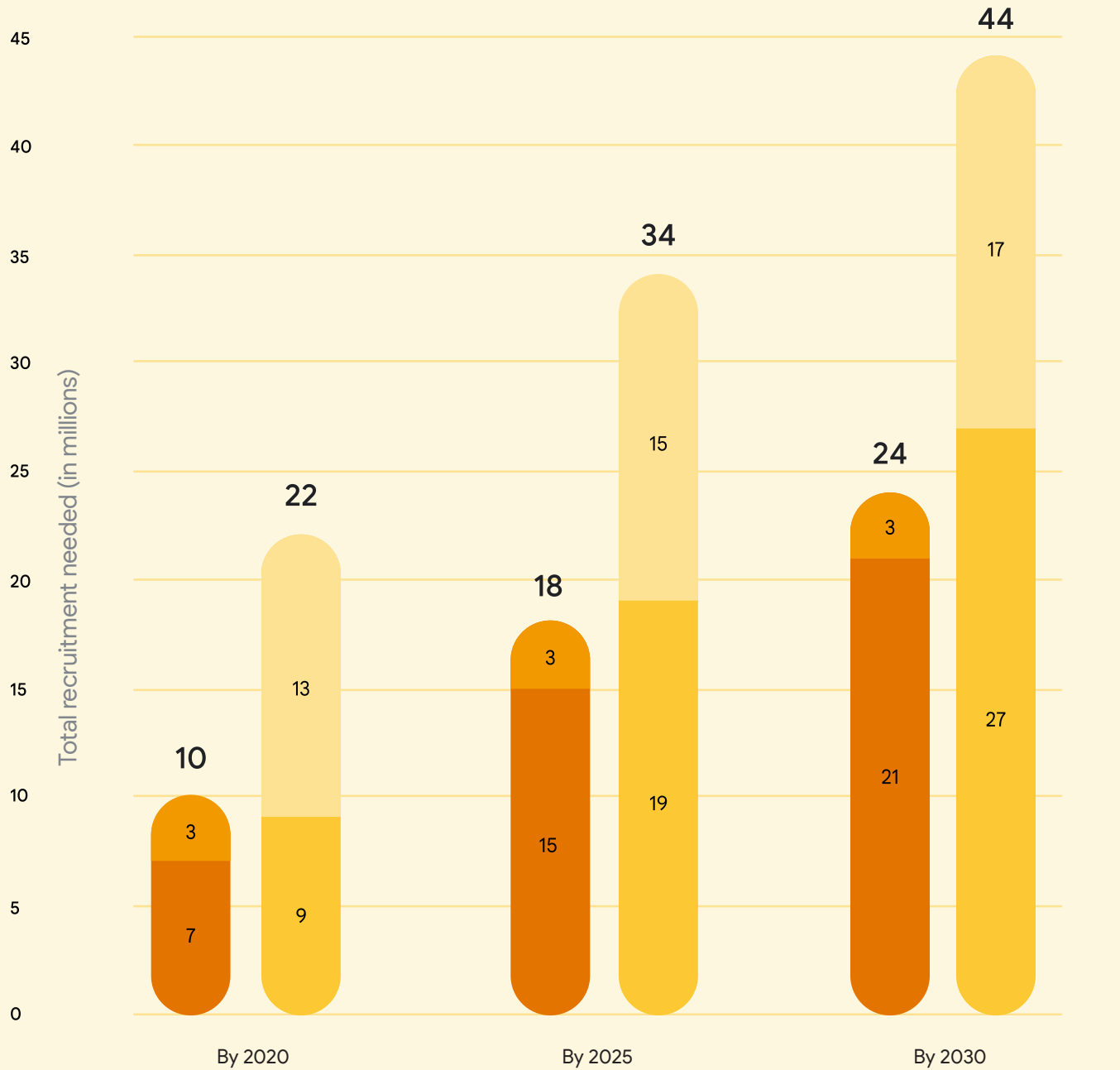
Hvis disse muligheder skal realiseres fuldt ud, får underviserne brug for tid til løbende at opfriske og styrke deres færdigheder i takt med udviklingen af prioriteterne inden for uddannelse, det være sig datafærdigheder eller social og emotionel læring. Der er bred enighed blandt forskerne om, at bedre tilgange til faglig udvikling for undervisere vil være afgørende for at holde underviserne opdaterede.⁴⁴ Den mest almindelige metode til faglig udvikling for undervisere er i øjeblikket at deltage fysisk i kurser og seminarer. Forskningen indikerer, at mindre end halvdelen af underviserne har deltaget i et onlinekursus, og kun et fåtal er en del af et professionelt netværk, selvom netværk af andre undervisere er en effektiv metode til at understøtte udvikling.^{45,46,47} I modsætning til traditionelle seminarer eller måder at netværke på giver onlineplatforme underviserne mulighed for at lære og komme i kontakt med andre hyppigere,

i tide og uden at skulle rejse, så der skabes bedre muligheder for at understøtte underviserne og hjælpe dem med at trives i deres rolle.

Når underviserens rolle skifter fra “vogter af viden” til “læringskoreograf”, er det vigtigt, at de rette strukturer og støtte er på plads for at sikre, at underviserne kan trives, og at området fortsat udvikler sig. Dette omfatter at løfte det globale omdømme af lærerfaget, bruge AI-understøttet teknologi til at give underviserne mere tid og reducere administrative byrder samt at tilbyde underviserne bedre og mere fleksible muligheder for løbende faglig udvikling. Hvis vi skal udvikle den måde, vi underviser og lærer på, er det afgørende, at underviserne får de værktøjer, den tid og den respekt, de har brug for og fortjener, så de kan fortsætte med at vejlede, udvikle og inspirere deres elever.

Antal undervisere, der er behov for globalt i 2030

Nødvendigt antal undervisere på globalt plan for at opnå universel grund- og ungdomsuddannelse efter femårsintervaller: 2020, 2025 og 2030

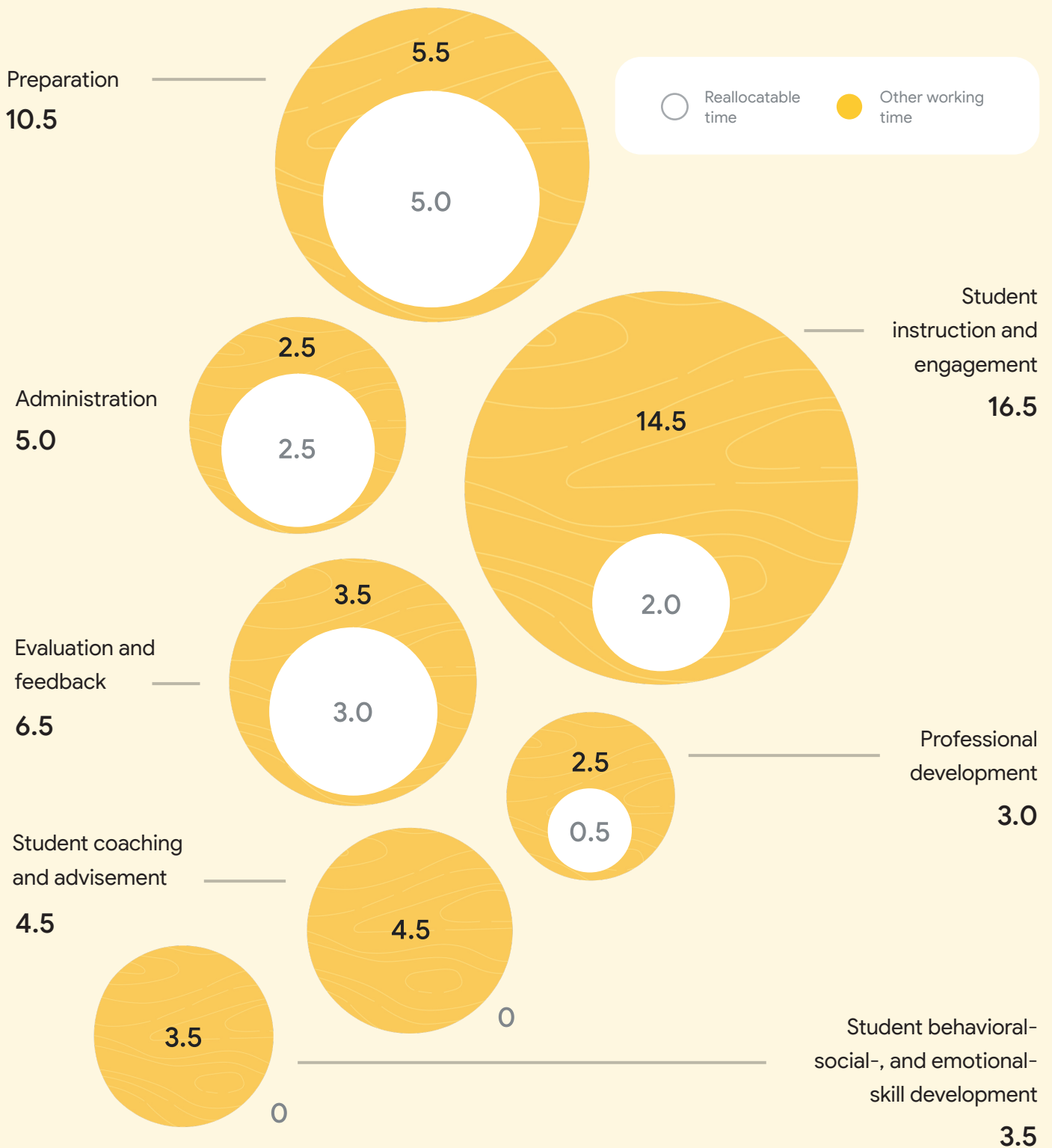


- Replacement for attrition (primary education)
- Staffing new classrooms (primary education)
- Replacement for attrition (secondary education)
- Staffing new classrooms (secondary education)

Kilde: UNESCO, "The World Needs Almost 69 Million New Teachers to Reach the 2030 Education Goals", 2016

Hvordan kunstig intelligens kan spare tid for underviserne

Potentiale for omfordeling af tid, antal timer pr. uge*



*Tallene stemmer muligvis ikke overens på grund af oprunding. Gennemsnit af respondenter i Canada, Singapore, UK samt USA.

Kilde: McKinsey, "How artificial intelligence will impact K-12 teachers", 2020

“

Teknologiens mange muligheder inden for uddannelse [er en enorm drivkraft, der former den], ændrer læringsoplevelser, ændrer undervisernes rolle og karakter – dit arbejde med formidling af viden er ikke længere særligt relevant. I stedet er du nødt til at blive en god coach, en god mentor, socialarbejder og karrierevejleder.

Andreas Schleicher

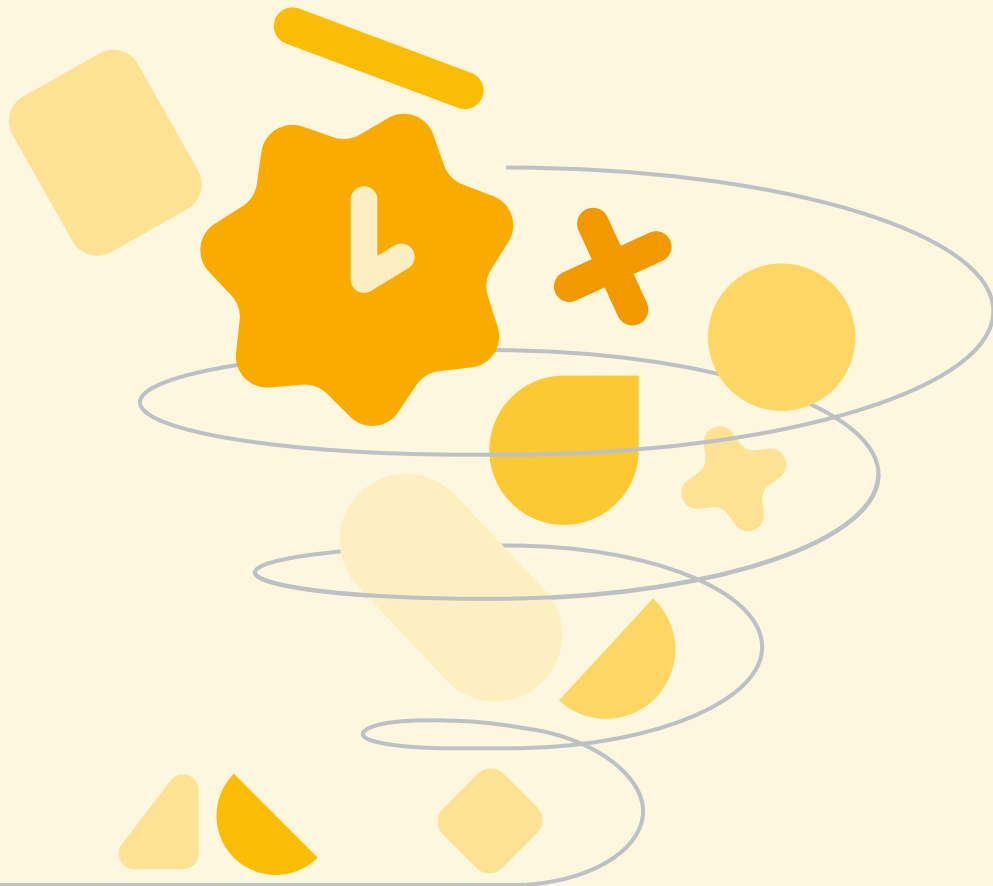
uddannelses- og kompetenceleder samt specialrådgiver på det uddannelsespolitiske område for generalsekretæren i Organisationen for Økonomisk Samarbejde og Udvikling (OECD) globalt



Idéer i praksis | USA

Hjælp underviserne med at spare tid

Den uddannelsesteknologiske platform Gradescope bruger kunstig intelligens til at lette byrden ved karaktergivning for underviserne. Elevernes opgaveark på papir scannes for at oprette en PDF, der automatisk linker til de enkelte elevers profiler. Disse data giver underviserne mulighed for at se bredere mønstre, så de kan understøtte elevernes udvikling. Værktøjet bruger også kunstig intelligens til at sortere lignende besvarelser fra hele klassen i grupper, så underviserne kan bedømme pr. spørgsmål i stedet for pr. elev. Det betyder, at underviserne kan give samme feedback til flere elever uden at skulle bladre frem og tilbage i opgaverne, så de sparer betydelige mængder af tid.⁴⁸

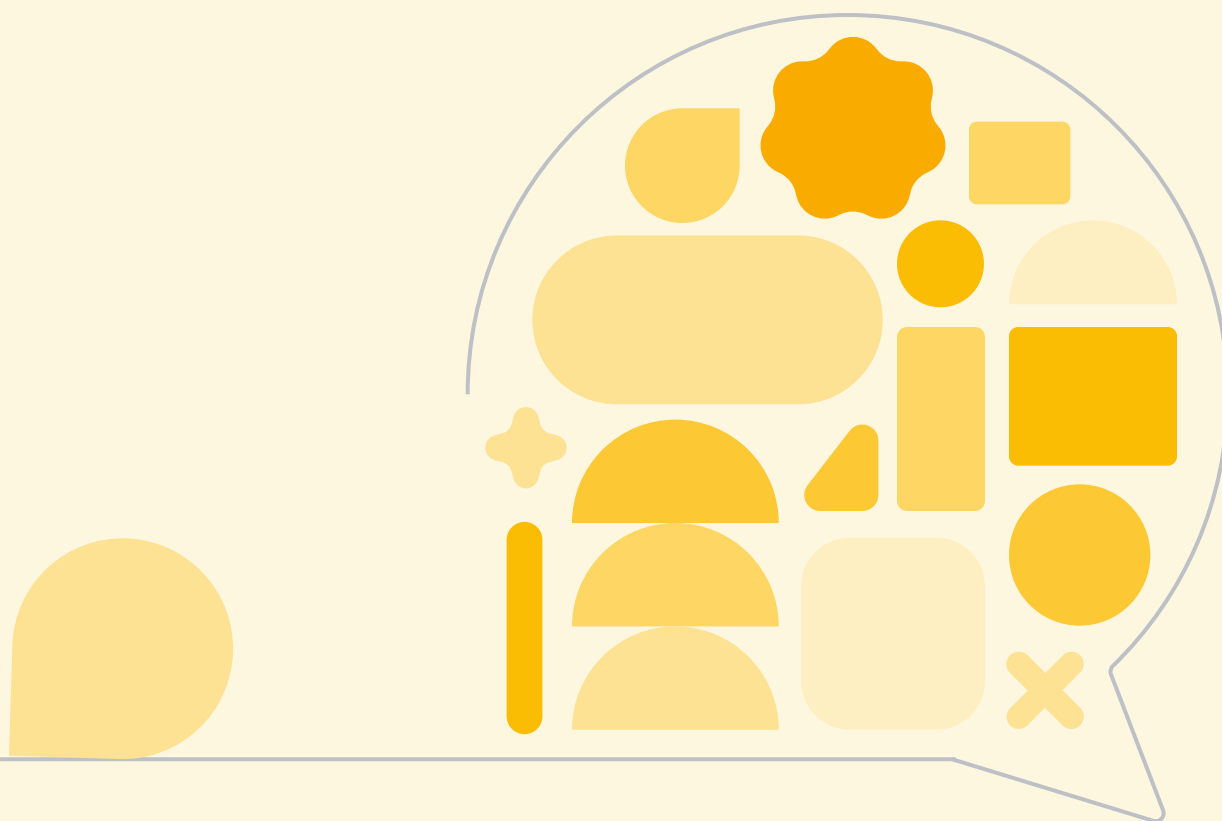




Idéer i praksis | *Frankrig*

Onlinestøtte af høj kvalitet til undervisere

TNE (Territoires Numériques Éducatifs) er en onlineplatform uden beregning, der blev lanceret i 2020 af den franske regering, og som gør det muligt for undervisere at deltage i onlinekurser og tilgå en samling af anerkendte, royaltyfri undervisningsressourcer. Målet er at øge undervisernes forståelse af og fortrolighed med en række emner relateret til de digitale teknologier. Materialernes rækkevidde udvides ved også at give forældre adgang til nogle af kurserne.⁴⁹





Idéer i praksis | *Globalt*

Globalt løft af undervisernes profil

Global Teacher Prize er en præmie på 1 million USD, der overrækkes årligt for at anerkende én underviser, som har givet et ekstraordinært bidrag til faget. De 50 topfinalister fra hver kohorte bliver en del af et kollektiv af Global Teacher Prize-ambassadører. Præmien har til formål at løfte fagets profil på globalt plan ved at anerkende og hylde underviserne for deres arbejde. Siden stiftelsen i 2015 har 300 ambassadører sluttet sig til Global Teacher Prize-fællesskab, der har skubbet til opfattelsen af lærerfaget og haft indflydelse på politik og praksis i over 60 lande på verdensplan.⁵⁰





Googles perspektiv

Giv underviseren et løft

Hos Google mener vi, at det teknologiske fremskridt har potentiale til at skabe de rette betingelser for en guldalder for undervisningen, hvor underviserne kan imødekomme elevernes individuelle behov, og hvor læringen er personlig. AI-understøttet teknologi kan f.eks. hjælpe underviserne med at spare tid på administrativt arbejde og geninvestere den i undervisning og faglig udvikling. På samme tid har eleverne adgang til mere information end nogensinde før, og underviserne har en unik mulighed for at fungere som vejledere og hjælpe eleverne med at få mest muligt ud af deres læringsoplevelser.





Hver dag arbejder vi for at skubbe til grænserne for, hvad der er muligt, når teknologien er enkelt og problemfrit integreret i undervisningen og læringsoplevelsen. Det er dette mindset, der førte til udviklingen af [Google Classroom](#) for at forenkle undervisningen og læringen ved at strømline underviserens arbejdsgange. Tidligere kunne en underviserens arbejdsgang se nogenlunde sådan ud: Opret en opgave, lav papirkopier på kopimaskinen, udlevér opgaven til hver enkelt elev, bedøm hver opgave manuelt, og giv eleverne karakterer og feedback ugen efter. Det er ikke alene en tidskrævende og manuel proces, men den lægger også beslag på værdifuld tid, der kunne være blevet brugt på at lære hver enkelt elev at kende eller tilbyde mere støtte, når der er brug for den. Desuden kan de traditionelle arbejdsgange for underviseren gøre det til en udfordring at give vedkommende hurtige øjebliksbilleder af, hvordan klassen klarer sig,

eller hjælpe underviserne med at effektivt holde øje med de individuelle læringsmønstre over tid. Underviserne kan med Classroom nemt oprette en opgave, lave og distribuere digitale kopier, modtage elevernes besvarelser i realtid, få opgaverne automatisk bedømt og se, hvordan både klassen og hver enkelt elev klarer sig – alt sammen med nogle få klik. Vi mener, at værktøjer som dette kan hjælpe elever og undervisere med at arbejde hurtigere og mere effektivt, så de får mere tid til det, der betyder mest – magien, som er undervisningen. Ved skriftlige opgaver, der kræver en mere dybdegående gennemgang, kan underviserne tage det, der førhen var en tidskrævende proces – at tjekke for plagiering – og ordne det med et enkelt klik: Med funktionen [originalitetsrapporter](#) i Classroom kan underviserne udnytte de mange muligheder i Google Søgning til at sammenligne elevopgaver med flere hundrede milliarder websider og over 40 millioner bøger.

Via [Google Workspace for Education](#) giver vi underviserne en pakke med brugervenlige værktøjer, der hjælper med at forbedre undervisningen og læringen for alle. [Google Analyse](#) giver f.eks. underviserne mulighed for at udarbejde materiale, der tidligere krævede store tidsinvesteringer. Dette gælder bl.a. oprettelse af spørgeskemaer eller opfølgning, opbygning af formative vurderinger og indsamling af nyttig data om klassen. Vi gør det nemmere for underviserne at organisere opgaver eller udarbejde timeplaner ved at tilbyde [interaktive tjeklister og smartchips](#) i [Google Docs](#). Underviserne kan tagge andre, tildele opgaver og datoer, nemt indlejre Drev-filer, markere elementer som udført og meget mere.

Når vi udvikler værktøjer til at løfte undervisningsoplevelsen, står fleksibilitet øverst på listen. Appen [Screencast](#), der er indbygget i ChromeOS, giver både elever og undervisere mulighed for at formidle og optage indhold, der kan ses når som helst. Derudover kan indholdsskabere optage, klippe, transskribere og dele undervisningstimer eller demoer for at opbygge en tilpasset samling af optagelser. De kan tegne eller skrive på skærmen ved hjælp af en touchskærm eller styluspen for at lave diagrammer eller illustrere vigtige begreber, og de kan nemt redigere deres video blot ved at fjerne den tilsvarende del af transskriptionen. Indholdet gøres mere tilgængeligt ved at give eleverne mulighed for at oversætte transskriptionen til deres valgte sprog.

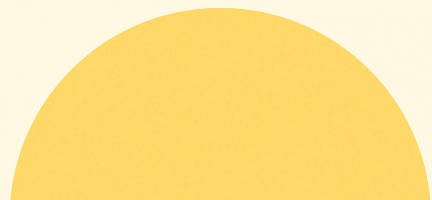
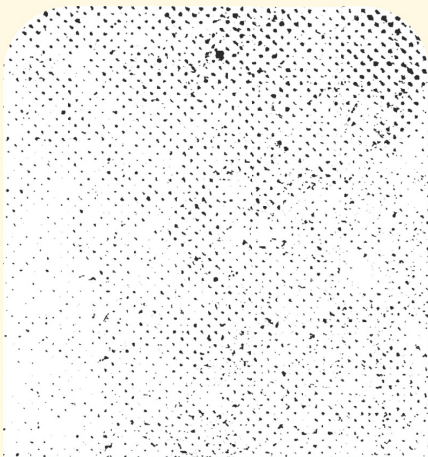
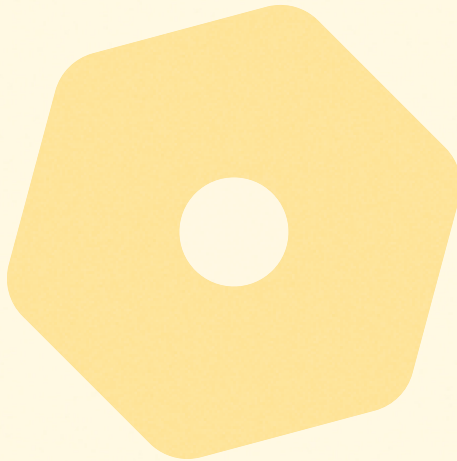


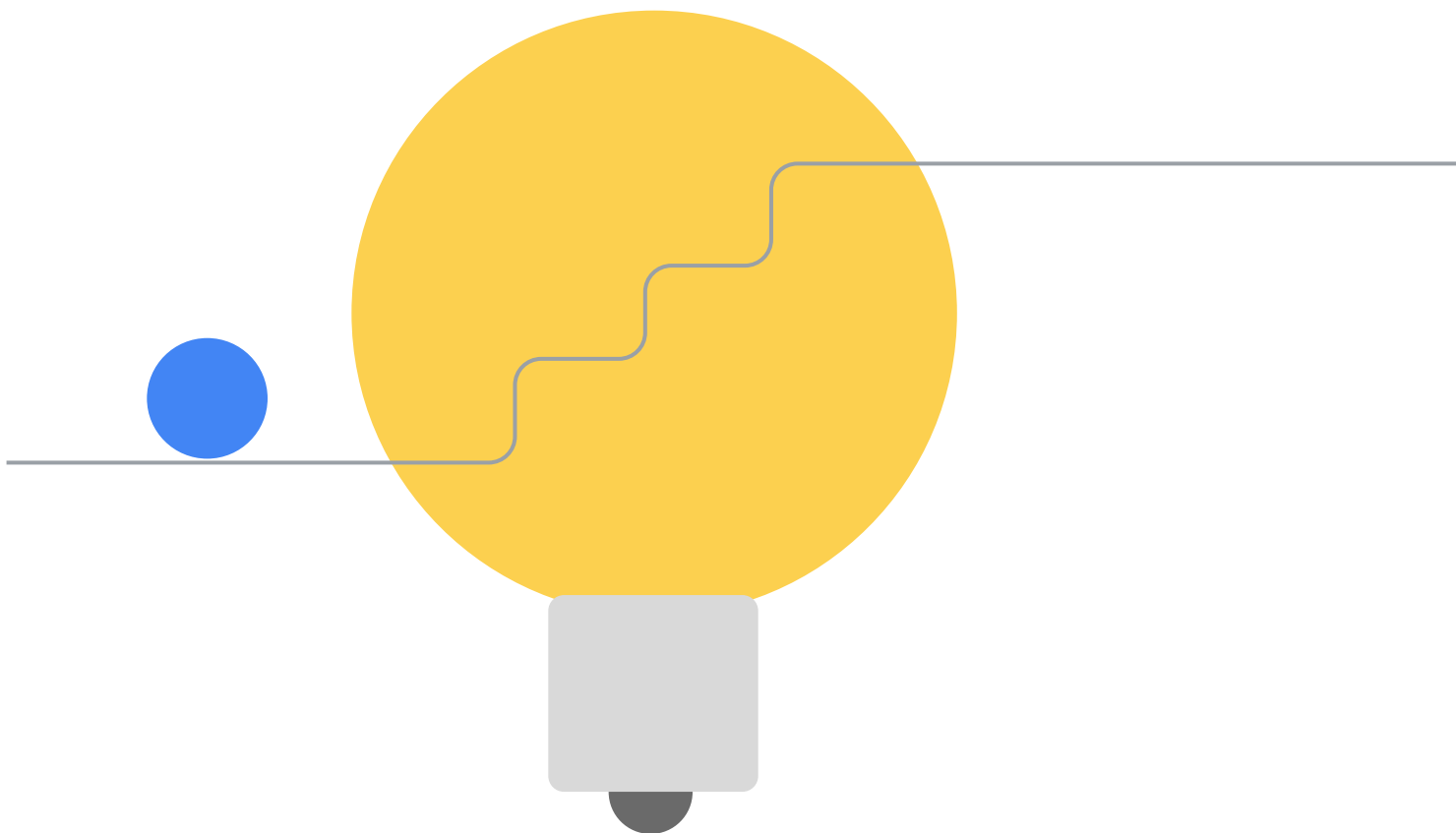
Hos Google tror vi på teknologiens potentiale til at fremme undervisning og læring ved bl.a. at reducere den administrative byrde og forenkle processerne, tydeliggøre elevernes læringsmønstre hurtigere og bidrage til at gøre undervisningstimerne mere samarbejdsorienterede og engagerende. Når vi giver underviserne de værktøjer og den tid, de skal bruge for at præstere optimalt, sker der utrolige ting. Retter vi blikket mod de næste 5-10 år, ved vi, at underviserens rolle måske nok ændrer sig, men de vil få stadig flere muligheder for at gøre en forskel i elevernes liv. Det er en af de mange årsager til, at vores forhold til underviserne er en central del af vores arbejde. De er vores betatestere, uformelle konsulenter og inspirationskilden til rigtig mange af de funktioner, vi udvikler, og de forbedringer, vi foretager.

Når vi løfter underviserne, løfter vi læringen.

Når vi løfter
underviserne,
løfter vi læringen.







Gå til learning.google for at få flere oplysninger om vores mål om at hjælpe alle i verden med at lære alverdens ting.

Ordliste

Adaptiv læring

En type læring, hvor eleverne får tilpassede ressourcer og aktiviteter for at imødekomme deres individuelle læringsbehov.⁵¹

Augmented reality (AR)

Brug i realtid af information i form af tekst, grafik, lyd og andre virtuelle forbedringer, der integreres med objekter i den virkelige verden.⁵⁴

Differentiering

Undervisning, der er skræddersyet til forskellige elevers læringspræferencer. Læringsmålene er de samme for alle elever, men undervisningsmetoden eller -tilgangen varierer afhængigt af de enkelte elevers præferencer, eller hvad der ifølge forskningen fungerer bedst for elever som dem.⁵⁶

Digitale assistenter

Et computerprogram eller en enhed med forbindelse til internettet, der kan forstå mundtlige spørgsmål og instruktioner, og som er designet til at finde svar på spørgsmål.⁵⁷

E-læring

Tilegnelse af kompetencer, viden og færdigheder via elektroniske medier som f.eks. internettet eller en virksomheds intranet.⁵⁹

Erfaringsbaseret læring

En engageret læringsproces, hvorved eleverne lærer gennem deres erfaringer og ved at reflektere over oplevelsen.⁵⁸

Gamification

En tilgang, der har til formål at gøre eleverne mere motiverede og engagerede ved at inkorporere elementer fra spildesign i uddannelsesmiljøer.⁶¹

Hjælpeteknologi

Produkter, udstyr og systemer, der forbedrer læringen, arbejdet og hverdagen for personer med handicap.⁵³

Individualisering

Undervisning i et tempo, der er tilpasset forskellige elevers læringsbehov. Læringsmålene er de samme for alle elever, men eleverne kan gennemgå materialet i forskelligt tempo baseret på deres læringsbehov. Eleverne kan f.eks. bruge mere tid på at gennemgå et bestemt emne, springe et emne over, hvis de allerede kan stoffet, eller repetere emner, hvis de har brug for mere hjælp.⁶²

Kunstig intelligens (AI)

En række teknologier, der gør det muligt for computere at udføre forskellige avancerede funktioner.⁵²

Metavers

Et rum i virtual reality, hvor brugerne kan interagere med et miljø, der er genereret af en computer, og med andre brugere.⁶⁴

Projektbaseret læring

En undervisningsmetode, hvor eleverne tilegner sig viden og færdigheder ved at arbejde over en længere periode med at undersøge og besvare autentiske, engagerende og komplekse spørgsmål, problemstillinger eller udfordringer.⁶⁶

Teknologier til dyb læring

En del af maskinlæring og kunstig intelligens, der skaber gennembrud på områder som talegenkendelse, genkendelse af visuelle objekter, objektregistrering, ny viden om lægemidler, genomik og mange andre datarige områder.⁵⁵

Spilbaseret undervisning

En type spil med defineret læringsudbytte.⁶⁰

STEM-undervisning

En tværfaglig undervisningsmetode, der integrerer naturvidenskab, teknologi, teknik, matematik og andre videnskaber og lære for disse fag.⁶⁷

Tabt læring

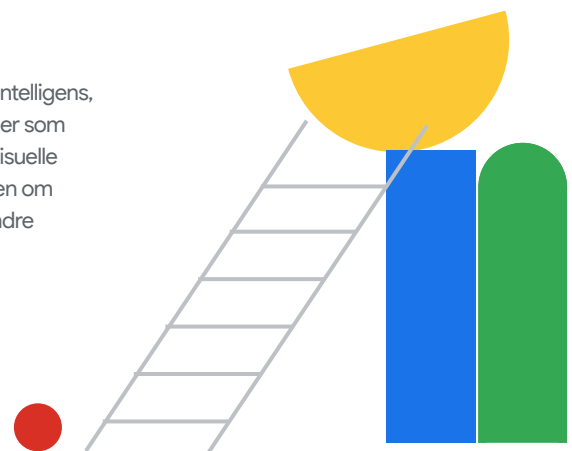
Specifikt eller generelt tab af viden og færdigheder eller tilbageskridt i akademiske forløb, som oftest skyldes længerevarende pauser eller afbrydelser af en elevs uddannelse.⁶³

Tilpasning

Undervisning i et tempo, der er tilpasset læringsbehovene, og som er skræddersyet til læringspræferencerne og forskellige elevers individuelle interesser. I et miljø, der er helt personligt tilpasset, kan læringsmålene og undervisningsindholdet såvel som metoden og tempoet variere (tilpasning omfatter differentiering og individualisering).⁶⁵

Virtual reality (VR)

En række billeder og lyde, der kommer fra en computer, der repræsenterer et sted eller en situation, som en person kan deltage i.⁶⁸



Vores forskningstilgang

Det er Googles mål at hjælpe eleverne med at udvikle den viden, de mindsets samt de færdigheder og værktøjer, de skal bruge for at trives i en verden i forandring og aktivt deltage i opbygningen af et blomstrende, mangfoldigt og lige samfund.

For at understøtte denne ambition har vi udført et globalt studie i samarbejde med vores forskningspartner Canvas8 for at få bedre indblik i, hvilken form fremtidens uddannelsesmæssige økosystem vil få.

Metode

Vores studie har ført os verden rundt, herunder

- 94 dybdegående ekspertinterviews med globale og landespecifikke tankeledere inden for uddannelse, heriblandt eksperter i politik, akademiske forskere inden for uddannelsesområdet, repræsentanter på distriktsniveau, skoleledere og undervisere samt uddannelsesteknologiske ledere.
- Gennemgang af akademisk litteratur med fokus på fagfællebedømte publikationer fra de seneste to år samt desk research og analyse af medienarrativer[‡] på tværs af uddannelsessektoren, herunder strategisk forskning og spørgeundersøgelser til undervisere.

Makrospørgsmål, vi har stillet

- Hvordan forventer vi, at uddannelse vil udvikle sig i løbet af de næste 5-10 år?
- Hvordan påvirker makrotendenserne uddannelsen og skolerne?
- Hvilke nye tendenser er der inden for uddannelsesteknologi på de enkelte markeder?

Vores fremgangsmåde

- Interviewene blev lavet med et panel af internationale eksperter for at identificere, hvilke kræfter der former det uddannelsesmæssige landskab.
- Transskriptionerne af interviewene blev kodet for at danne indledende hypoteser, som udgjorde udgangspunktet for en samtalevejledning til interviews på lokale markeder.
- Interviewene på de lokale markeder blev kodet af lokale bidragsydere for at identificere de mest fremherskende temaer på alle markeder.
- Workshops med eksperter og konsulenter hjalp med at forbedre formuleringen og organiseringen af temaerne.
- Endelig blev der udført desk research for at behandle temaerne og give læserne yderligere teori og kontekst.

Interviewene blev afholdt mellem marts 2022 og juli 2022.

Følgende lande er inkluderet i studiet

Østrig, Australien, Belgien, Brasilien, Canada, Danmark, Finland, Frankrig, Tyskland, Indien, Indonesien, Italien, Irland, Japan, Luxembourg, Mexico, Nederlandene, New Zealand, Norge, Spanien, Sverige, Schweiz, UK og USA. Det centrale fokus lå på grundskoler og ungdomsuddannelser (K-12) med anerkendelse af, at tendenserne også har effekt på de videregående uddannelser.

Forskningspartner og rådgiver

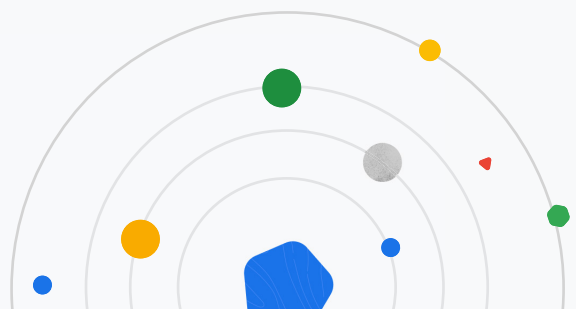
Canvas8 (www.canvas8.com) er en prisvindende konsulentvirksomhed, der arbejder med strategisk indsigt fra sine kontorer i London, LA, New York og Singapore. Virksomheden har fokus på at gøre organisationer bedre ved at forstå ændringer i menneskets kultur og adfærd.

Den globale nonprofitorganisation American Institutes for Research (AIR) (www.air.org) har fungeret som rådgiver og konsulent for denne forskning. AIR blev grundlagt i 1946 og er en af verdens største forsknings- og evalueringsorganisationer inden for adfærds- og samfundsvidenskab. Dens mission er at generere og anvende streng evidens, der bidrager til en bedre og mere lige verden.

Begrænsninger

Dette værk er ikke tiltænkt som et endeligt eller udtømmende syn på fremtidens uddannelse. Hensigten er at samle en række perspektiver fra eksperter i hele verden og på tværs af det uddannelsesmæssige økosystem for at give et billede af nogle af de vigtigste tendenser, der vil forme fremtiden, især i betragtning af teknologiens rolle. De synspunkter og holdninger, der fremgår af rapporten, tilhører eksperterne og afspejler ikke nødvendigvis syns- eller standpunkterne for de enheder, institutioner eller organisationer, som de repræsenterer. Denne rapport har til formål at give et globalt overblik over tendenser, der er relevante i 24 lande. Det anerkendes også i rapporten, at alle lande er forskellige, og at der er væsentlige forskelle på de enkelte markeder. Ved at se på det store billede sigter vi efter at hjælpe undervisere med at identificere de fælles udfordringer, idéer og muligheder i hele verden.

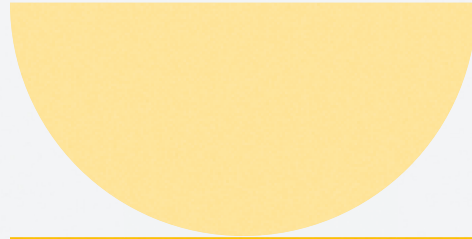
[‡] Ved hjælp af medieintelligensplatformen NetBase Quid (www.netbasequid.com) foretog vi en søgeordssøgning efter "fremtidens uddannelse" på tværs af globale engelsksprogede mediekilder fra femårsperioden mellem december 2016 og december 2021. Søgningen afdækkede vigtige begivenheder og emner, som bidrog til den globale analyse.



Referencer

- 1 Jobs for the Future and Nellie Mae Education Foundation, "[Motivation, Engagement, And Student Voice](#)," 2012
- 2 U.S. Department of Education, Office of Educational Technology, "[Learning Powered by Technology](#)," 2010
- 3 U.S. Department of Education, Office of Educational Technology, "[Learning Powered by Technology](#)," 2010
- 4 U.S. Department of Education, Office of Educational Technology, "[Learning Powered by Technology](#)," 2010
- 5 npj Science of Learning, "[Towards AI-powered personalization in MOOC learning](#)," 2017
- 6 Evening Standard, "[Parents turn to Alexa and Google Home to help with 'harder' school homework](#)," 2022
- 7 Canals, "[Global smart speaker market 2021 forecast](#)," 2020
- 8 Ansari and Christodoulou, "[Mind, brain, & education: Neuroscience implications for the classroom](#)," 2010
- 9 OECD, "[PISA, Chapter 9, 'Sense of belonging at school'](#)," 2018
- 10 Edutopia, "[A Troubling Lack of Diversity in Educational Materials](#)," 2022
- 11 Educational Technology Research and Development, "[Assistive technology for the inclusion of students with disabilities: a systematic review](#)," 2022
- 12 Iris Center, "[Assistive Technology Module](#)," Accessed: 2022
- 13 Carnegie Learning, "[An ESSA Evidence-Based Approach](#)," 2018
- 14 Israel Hayom, "['Digital human company' brings Albert Einstein back to life through AI](#)," 2021
- 15 2020 IEEE Frontiers in Education Conference, "[Tackling Gender Stereotypes in STEM Educational Resources](#)," 2020; Nature Machine Intelligence, "[AI-generated characters for supporting personalized learning and well-being](#)," 2021
- 16 Forbes, "[Envision Smart Glasses – A Game-Changer In Helping Blind People Master Their Environment](#)," 2021
- 17 Our World in Data, "[Share of US households using specific technologies, 1860 – 2019](#)," 2019
- 18 Educause Review, "[Mixed Reality: A Revolutionary Breakthrough in Teaching and Learning](#)," 2018
- 19 Forbes, "[Virtual Reality: THE Learning Aid Of The 21st Century](#)," 2019
- 20 Kolb, "[Experiential Learning: Experience As The Source Of Learning And Development](#)," 1984
- 21 Meridian Treehouse, "[An Introduction to Learning in the Metaverse](#)," 2022; Physics Education, "[How augmented reality enhances typical classroom experiments](#)," 2020; American Nuclear Society, "[Virtual Field Trips](#)," 2021
- 22 Newzoo, "[Global Games Market Report](#)," 2022
- 23 Educational Psychologist, "[Foundations of Game-Based Learning](#)," 2015
- 24 Journal of Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking, "[Gaming Mindsets: Implicit Theories in Serious Game Learning](#)," 2012
- 25 Journal of Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking, "[Gaming Mindsets: Implicit Theories in Serious Game Learning](#)," 2012
- 26 Computers in Human Behavior, "[Revealing the theoretical basis of gamification](#)," 2021
- 27 UNESCO, "[Rethinking Learning](#)," 2020
- 28 Computers & Education, "[The effect of using Kahoot! for learning – A literature review](#)," 2020
- 29 Save the Children, "[Assessing the Impacts of Literacy Learning Games for Syrian Refugee Children: An executive overview of Antura and the Letters and Feed the Monster Impact Evaluations](#)," 2018
- 30 British Educational Research Association, "[The virtual field trip: Investigating how to optimize immersive virtual learning in climate change education](#)," 2020
- 31 MIT Media Lab, "[Overview < Deep Empathy](#)," 2018
- 32 Fast Company, "['Roblox' isn't just a gaming company. It's also the future of education](#)," 2021
- 33 Variety, "['Roblox' Digital Civility Effort Teaches It's Cool to be Kind](#)," 2019
- 34 Desmos, "[About Desmos Studio](#)," Accessed: 2022
- 35 College Teaching, "[From Sage on the Stage to Guide on the Side](#)," 1993

- 36 Research in Learning Technology, "[Learning Design: reflections on a snapshot of the current landscape](#)," 2012 Accessed: 2022
- 37 UNESCO, "[The World needs almost 69 million new teachers to reach the 2030 Education goals](#)," 2016
- 38 Economic Policy Institute, "[The teacher shortage is real, large and growing, and worse than we thought](#)," 2019
- 39 Frontiers in Psychiatry, "[Teachers' Burnout Risk During the Covid-19 Pandemic](#)," 2022; University of York, "[Teacher burnout causing exodus from the profession, study finds](#)," 2021; Varkey Foundation, "[Global Teacher Status Index 2018](#)," 2018
- 40 Beijing International Review of Education, "[Thoughts on the Future of Teaching](#)," 2019
- 41 Varkey Foundation, "[Global Teacher Status Index 2018](#)," 2018
- 42 McKinsey, "[How artificial intelligence will impact K-12 teachers](#)," 2020
- 43 McKinsey, "[How artificial intelligence will impact K-12 teachers](#)," 2020
- 44 International Journal of Educational Research Open, "[Patterns of teacher collaboration, professional development and teaching practices](#)," 2022
- 45 OECD, "[TALIS, Chapter 5, Providing opportunities for continuous development](#)," 2018
- 46 Journal of Educational Change, "[Professional learning networks: From teacher learning to school improvement?](#)," 2021
- 47 OECD, "[TALIS, Chapter 5, Providing opportunities for continuous development](#)," 2018
- 48 UMass Lowell, "[AI-powered Grading Software Earns High Marks](#)," 2020
- 49 Canopé, "[Territoires Numériques Éducatifs](#)," Accessed: 2022
- 50 Varkey Foundation, "[Global Teacher Prize](#)," Accessed: 2022
- 51 Google, "[Let's get personal: adaptive learning tech and education](#)," 2022
- 52 Google Cloud, "[What Is Artificial Intelligence \(AI\)?](#),"
- 53 Assistive Technology Industry Association, "[What is AT?](#)," Accessed: 2022
- 54 Gartner, "[Definition of Augmented Reality \(AR\)](#)," Accessed 2022
- 55 Adapted from Nature, "[Deep learning](#)," 2015
- 56 U.S. Department of Education, Office of Educational Technology, "[Learning Powered by Technology](#)," 2010
- 57 Adapted from Cambridge English Dictionary, "[Digital Personal Assistant](#)," Accessed: 2022
- 58 Boston University Center for Teaching & Learning, "[Experiential Learning](#)," Accessed: 2022
- 59 Oxford Reference, "[E-Learning](#)," Accessed: 2022
- 60 Educational Psychologist, "[Foundations of Game-Based Learning](#)," 2015
- 61 International Journal of Educational Technology in Higher Education, "[Gamifying education: what is known, what is believed and what remains uncertain: a critical review](#)," 2017
- 62 U.S. Department of Education, Office of Educational Technology, "[Learning Powered by Technology](#)," 2010
- 63 The Glossary of Education Reform, "[Learning Loss Definition](#)," Accessed: 2022
- 64 Oxford Learner's Dictionaries, "[Metaverse](#)," Accessed 2022
- 65 U.S. Department of Education, Office of Educational Technology, "[Learning Powered by Technology](#)," 2010
- 66 PBLWorks, "[What is Project Based Learning?](#)," Accessed: 2022
- 67 Journal of Science Education, "[What are we talking about when we talk about STEM education?](#)," 2019
- 68 Adapted from Cambridge English Dictionary, "[Virtual Reality](#)," Accessed: 2022



Relaterede rapporter

“Udvikling af undervisningen og læringen” er anden del af rapporten Fremtidens uddannelse.


Se 1. del nedenfor, og hold øje med 3. del: Nytænkning af læringsøkosystemer.



DEL 1

Forberedelse til en ny fremtid

Fremtiden viser alle tegn på at se markant anderledes ud end i dag. Imens underviserne arbejder på at udstyre eleverne med de færdigheder og mindsets, de skal bruge for at navigere i gennemgribende forandringer og forberede sig på en ny fremtid, har de uddannelseseksperter, vi har interviewet, talt om, hvordan og hvorfor de genovervejer uddannelsens rolle.

 [Se rapport](#)

OM GOOGLE FOR EDUCATION

Produkter, der understøtter undervisningen

Google for Education-værktøjerne fungerer sammen for at forandre undervisningen og læringen, så alle elever og undervisere kan udnytte deres personlige potentiale.



Google Workspace for Education

Google Workspace for Education gør det nemmere at samarbejde, strømline undervisningen og beskytte dit læringsmiljø. Du kan vælge mellem værktøjer, der er tilgængelige uden omkostninger, eller tilføje udvidede funktioner, der passer til din institutions behov.

[Få flere oplysninger →](#)



Google Classroom

Google Classroom er din universalløsning til undervisning og læring. Vores brugervenlige og sikre værktøj hjælper undervisere med at administrere, måle og berige læringsoplevelserne.

[Få flere oplysninger →](#)



Google Chromebooks

Et udvalg af enkle, men samtidig effektive enheder med indbyggede hjælpe- og sikkerhedsfunktioner åbner op for flere muligheder for at holdforbindelsen i undervisningen og beskytte brugernes oplysninger.

[Få flere oplysninger →](#)





Google for Education

Få flere oplysninger på edu.google.com.