

Róbert Chovanculiak

AKO NA AI VO VZDELÁVANÍ NA SLOVENSKU



INESS

ISBN: 978-80-89820-57-3

AKO NA AI VO VZDELÁVANÍ NA SLOVENSKU:

Prehľad aktuálneho výskumu a praktická
prípadová štúdia v podobe Alpha School

INESS, Bratislava, máj 2026

Úvod

Prvého marca 2026 zaviedlo Ministerstvo [dodatkom č. 17¹](#) do Štátnych vzdelávacích programov takzvanú „**AI gramotnosť**“. Na základných školách sa tak má začať oficiálne vyučovať o tom, ako funguje AI, a zároveň majú školy podporovať jej využívanie žiakmi. V dodatku sa doslova píše, že žiaci sa učia:

„porozumieť základným princípom fungovania AI a jej využitiu v rôznych oblastiach života,“

a zároveň:

„využívať AI ako partnera na podporu vlastného učenia a sebarozvoja uvedomujúc si, že nenahrádza ich vlastné myslenie, tvorivosť a osobnú zodpovednosť ani medziľudské vzťahy.“

Tento dodatok ukazuje, že ministerstvo pristupuje k AI, akoby išlo o ďalšiu doplnkovú vzdelávaciu oblasť, ktorú stačí „prilepiť“ k existujúcemu štátnemu vzdelávaciemu programu. Od škôl očakáva, že do jednotlivých vyučovacích predmetov integrujú prierezovú oblasť „AI gramotnosť“. Zároveň ministerstvo vyzýva školy, aby motivovali žiakov využívať AI ako „partnera na podporu vlastného učenia.“

Oba tieto prístupy však považujem za problematické. Po prvé, výrazne podhodnocujú potenciálne negatíva pre vzdelávacie výsledky žiakov spojené s neregulovaným používaním LLM modelov generatívnej umelej inteligencie. Po druhé, zároveň nedoceňujú potenciálne prínosy využívania AI vo vzdelávaní, ktorých realizácia si vyžaduje zásadnú zmenu organizácie vyučovania, motivovania žiakov a riadenia škôl.

Príchod AI totiž nemení len nástroje učenia, ale aj povahu hlavného problému, ktorý má školstvo riešiť. V prostredí, kde je kvalitný a individualizovaný vzdelávací obsah čoraz lacnejší a dostupnejší, sa novým úzkym hrdlom vzdelávania stáva schopnosť škôl motivovať žiakov k pravidelnému mentálnemu úsiliu – teda k učeniu.

Cieľom tejto publikácie je ukázať, že AI nie je len doplnkom k „vzdelávacím oblastiam“ ani ďalšou z množstva „gramotností“. Zároveň nejde o samospasiteľnú technológiu, ktorú stačí posunúť žiakom a oni ju automaticky začnú využívať na „podporu vlastného učenia“.

Je to **technológia**, ktorá **má potenciál radikálne zmeniť vzdelávanie**. Ak však majú školy tento potenciál naplno využiť, potrebujú oveľa väčší priestor na experimentovanie, testovanie nových modelov výučby a hľadanie takých organizačných foriem školy, ktoré dokážu úspešne zapojiť AI do vzdelávacieho procesu. To predovšetkým znamená vytvoriť podmienky, aby žiaci využívali AI na **aktívne vzdelávanie**, a nie na pasívne obchádzanie povinností a podvádžanie.

1 MŠVVaM SR, Dodatok č. 17, 2026.

Zhrnutie

Aktuálny výskum využívania AI pri vzdelávaní žiakov v školách ukazuje zmiešané výsledky. Na jednej strane pesimisti poukazujú na riziká spojené s takzvaným „kognitívnym outsourcingom“ a vznikom „kognitívneho dlhu“. Tieto štúdie varujú, že ak žiaci využívajú AI na nahrádzanie mentálneho úsilia, napríklad pri písaní esejí alebo programovaní, dochádza k oslabovaniu ich vlastných zručností, zníženiu mozgovej konektivity a neschopnosti zapamätať si učivo. Na druhej strane optimisti prezentujú experimenty, v ktorých AI v úlohe individuálneho tútora dokázala výrazne zlepšiť výsledky žiakov.

Realita bude pravdepodobne taká, že **efekt AI závisí od spôsobu jej využívania**. Rozhodujúce je, či ju učitelia a žiaci „zamestnajú“ ako asistenta, teda substitút úsilia, ktorý prácu uľahčuje, alebo ako trénera, teda komplement úsilia, ktorý žiaka vedie k aktívnemu mysleniu. Zmiešané výsledky výskumu preto netreba chápať ako rozpor, ale ako dôsledok dvoch odlišných spôsobov použitia tej istej technológie.

Ministerstvo školstva, školy ani učitelia by však nemali očakávať, že samotní žiaci budú prirodzene využívať AI ako trénera. Ľudská prirodzenosť ich skôr vedie k tomu, aby umelú inteligenciu „zamestnali“ ako asistenta. Dôvodom je viacero. Po prvé, vynakladanie mentálneho úsilia je pre človeka nepríjemné a býva spojené s negatívnymi emóciami. Po druhé, výnosy zo vzdelávania sú vzdialené, neisté a vyžadujú dlhodobé znášanie súčasných nákladov. Po tretie, veľká časť školského obsahu je pre detský mozog evolučne neprirodzená a často nepôsobí ako bezprostredne užitočná.

Z týchto dôvodov nestačí pre efektívne zapojenie AI do vzdelávacieho procesu, aby školy len „oboznámili žiakov s rizikami a limitmi AI“, ale je potrebné významne zmeniť fungovanie škôl, s cieľom vytvoriť prostredie a podmienky, aby sa zvýšila motivácia žiakov využívať AI správnym spôsobom – ako trénera a nie ako asistenta.

Z tohto pohľadu je zaujímavá skúsenosť **Alpha School (USA)**, ktorá patrí medzi najznámejšie príklady školy postavenej na intenzívnom využívaní AI. Jej význam nespočíva len v samotnom nasadení technológie, ale najmä v tom, ako AI kombinuje s premysleným dizajnom pravidiel, nástrojov a mechanizmov zameraných na motivovanie žiakov.

Škola zaviedla vlastnú menu „Alpha bucks“, ktorú žiaci „zarábajú“ splnením denného minima úloh a cvičení. Za takto získané peniaze si následne môžu v miestnom obchode kúpiť rôzne odmeny – od hračiek cez elektroniku až po oblečenie a zážitky. Popri tom škola využíva silnú gamifikáciu v podobe levelov, odznakov, streakov, rebríčkov a priebežného sledovania pokroku, čím premieňa učenie na sériu krátkodobých a zrozumiteľných výziev. Najcennejšou odmenou však nie sú samotné body či predmety, ale čas. Žiaci, ktorí dopoludnia zvládnu akademickú časť dňa trvajúcu dve hodiny, získavajú popoludnie na atraktívne, tvorivé a praktické projekty. Škola tak vytvára jasný a zrozumiteľný vzťah medzi úsilím a odmenou.

V podmienkach dnešného verejného školstva je však veľmi nepravdepodobné, že by mohol vzniknúť takýto – alebo aj úplne odlišný – **model školy zameranej na hľadanie inovácií v oblasti motivácie žiakov**. Vo výrazne regulovanom verejnom školstve je priestor na takéto experimentovanie obmedzený a školy majú len malú možnosť odchyľovať sa od štandardizovaného modelu fungovania.

Ak teda chceme, aby sa na Slovensku mohli školy adaptovať na nové výzvy a hľadať inovatívne modely vzdelávania v ére AI, potrebujeme vytvoriť **systém autonómnych škôl**, v zahraničí často označovaných ako charterové alebo independent školy. Išlo by o novú formu škôl s výrazne väčšou prevádzkovou a **pedagogickou slobodou**, no zároveň s jasnou **zodpovednosťou za dosahované výsledky**. Autonómnymi školami by sa mohli stať verejné, cirkevné aj súkromné školy, pričom by boli financované na normatívnom princípe rovnako ako existujúce školy. **Oslobodenie od časti verejných regulácií, povinností a byrokracie** by im však umožnilo testovať rozmanité nové prístupy, rýchlejšie sa učiť z úspechov aj zlyhaní a postupne škálovať tie modely, ktoré sa v praxi ukážu ako funkčné.

1. Čo hovorí výskum o vplyve AI na vzdelávanie

Výskum o vplyve AI na vzdelávanie prináša **zmiešané zistenia**. Jedna skupina výskumníkov je presvedčená, že AI prinesie žiakom individualizované vzdelávanie vďaka ktorému dokážu lepšie **napredovať**. Druhá skupina varuje, že používaním AI vo vzdelávaní dochádza k outsourcovaniu mentálneho úsilia, čo vedie k **atrofii zručností**. Obe skupiny majú svoje názory podporené mnohými výskumami.

Optimisti

Viaceré kontrolované experimenty ukazujú, že používanie AI na vyučovaní **zlepšuje výsledky** žiakov. Napríklad **Svetová banka**² (2025) realizovala veľký experiment v Nigérii, pri ktorom 800 žiakov druhého stupňa ZŠ využívalo počas 6 týždňov bezplatnú verziu Chatu GPT pri učení sa anglického jazyka. Výskum zistil, že žiaci **využívajúci AI sa zlepšili o 0,23** štandardnej odchýlky, čo je ekvivalent 1,5 až dvoch rokov bežného vyučovania.

Ďalší kvalitný **experiment**³ (2025) na Harvardskej univerzite porovnával bežné vyučovanie na hodinách fyziky s učením sa pomocou AI tútora. Obe alternatívy mali identický obsah a používali rovnaké pedagogické princípy. Výsledky však ukázali, že študenti s AI prešli obsahom kurzu **rýchlejšie** (49 namiesto 60 minút) a dosiahli **lepšie výsledky v testovaní**. Po hodinách s učiteľom získali žiaci o 27 % bodov viac, po hodinách s AI o 64 % viac.

Podobné pozitívne výsledky potvrdzujú aj **dve**⁴ aktuálne meta-**štúdie**⁵ z roku 2025.

Pesimisti

Existujú však rovnako presvedčivé výskumy, ktoré ukazujú na odvrátenú stránku využívania LLM modelov pri vzdelávaní. V jednom **výskume**⁶ (2024) dali študentom I. stupňa vysokej školy možnosť využívať AI pri práci na štyroch projektoch z programovania, na ktoré mali celkovo 9 týždňov. Následne v 10. týždni preskúšali študentov z ich schopnosti programovať a odhaľovať chyby v kóde a tieto výsledky porovnali s mierou využívania AI pri práci na projektoch. Ukázalo sa, že čím viac študenti využívali AI, tým lepšie dokázali splniť zadania, ale zároveň klesala ich schopnosť programovať v kontrolovanom prostredí bez umelej inteligencie. Táto korelácia bola najsilnejšia pri začiatkoch. Výskumníci tento jav pomenovali ako **„cognitive offloading“** – teda situáciu, keď študenti pri využívaní AI prenášali časť kognitívnej záťaže na technológiu, čo viedlo k zhoršeniu ich programátorských zručností.

2 De Simone et al., „From Chalkboards to Chatbots“, 2025.

3 Ponti, „AI tutoring outperforms“, 2025.

4 Fan et al., „The effect of ChatGPT“, 2025.

5 Dong, Tang a Wang, „Examining the effect of AI“, 2025.

6 Jošt, Taneski a Karakatič, „The Impact of Large Language Models“, 2024.

Najväčšiu pozornosť vzbudil nedávny [výskum](#)⁷ z MIT (2025), ktorý sledoval mozgovú konektivitu meranú pomocou EEG u študentov, ktorí mali na seminároch písať eseje. Študenti boli rozdelení do troch skupín: používajúci AI, používajúci bežné vyhľadávače a tí, ktorí sa spoliehali len na vlastné vedomosti. Výsledky výskumu ukazujú, že študenti využívajúci AI pri písaní mali výrazne **nižšiu mozgovú konektivitu** ako žiaci, ktorí písali esej vlastnou hlavou. Tí, ktorí využívali vyhľadávače boli niekde medzi.

Okrem merania s EEG, výskumníci následne zisťovali aj to, čo si študenti zo svojej eseje pamätajú a zistili, že tí, ktorí využívali AI, si pamätali len veľmi málo. Niekedy mali problém spomenúť si na argumenty z eseje pár minút po tom, čo ju dopísali. Úplne na záver dali výskumníci skupine využívajúcej AI napísať esej len použitím vlastnej hlavy a zistili, že sa počas výskumu zhoršili. Tento jav označili ako „**cognitive debt**“ – kognitívny dlh, ktorý je výsledkom úvodného uľahčovania si práce, za čo študenti následne zaplatili zníženou schopnosťou kriticky myslieť, zapamätávať si a tvoriť nové myšlienky.

Podobne aj viaceré prehľadové štúdie varujú, že používanie AI vo vzdelávaní môže urýchľovať úpadok existujúcich zručností, brzdiť rozvoj nových bez toho, aby si to žiaci uvedomovali, a [zhoršovať](#)⁸ kritické myslenie. Zároveň preto volajú po [skúmaní](#)⁹ tzv. „technológiami podmieneného kognitívneho oslabenia“.

Kto má teda pravdu? Optimisti alebo pesimisti?

Najbližšie k odpovedi sa pravdepodobne dostali výskumníci z University of Pennsylvania, ktorí realizovali [rozsiahy experiment](#)¹⁰ využívania AI pri učení sa matematiky na strednej škole v Turecku. Tisícku študentov rozdelili do troch skupín. Prvá dostala k počítaniu príkladov bežný ChatGPT model, druhá - kontrolná - skupina sa učila tradičným spôsobom pomocou poznámok a učebníc. Tretia skupina mala využívať špeciálne napromptovaný ChatGPT, ktorý sa správal ako tútor - namiesto priamych odpovedí poskytoval žiakom len spätnú väzbu a nápovedy.

Tento experiment mal dve fázy vyhodnotenia. Počas prvej mohli žiaci využívať všetky nástroje a pomôcky, ktoré mala ich skupina k dispozícii. Tu dopadli žiaci v oboch skupinách s AI výrazne lepšie ako kontrolná skupina. Optimisti mali pravdu. V druhej fáze však žiakom zobrali všetky pomôcky a príklady museli riešiť už len vlastnou hlavou. V tejto fáze dopadla prvá skupina s bežným ChatGPT modelom výrazne horšie ako kontrolná skupina, čo zas dávalo za pravdu pesimistom.

Rozhodnúť malo porovnanie tretej skupiny s AI tútorom a druhej kontrolnej skupiny. Výsledky experimentu však napokon ukázali nerozhodný výsledok. Obe tieto skupiny dosiahli porovnateľné body. Takže remíza. Ale aj z remízy sa môžeme veľa naučiť.

Poučenie z výskumu: Asistent vs. Tréner

Všeobecné poučenie z týchto výskumov je, že AI sa dá vo vzdelávaní využívať dvoma spôsobmi: môžeme ju zamestnať ako asistenta alebo trénera.

Asistenta zamestnáte, keď sa vám nechcú robiť veci, ktoré je potrebné spraviť, ale na to, aby ste dosiahli žiadaný výsledok, ich nemusíte robiť vy.

Trénera zamestnáte, keď sa vám nechcú robiť veci, ktoré je potrebné spraviť, ale na to, aby ste dosiahli žiadaný výsledok, ich musíte robiť vy.

⁷ Kosmyna et al., „Your Brain on ChatGPT“, 2025.

⁸ Gerlich, „AI Tools in Society“, 2025.

⁹ Fasoli, Cassinadri a Ienca, „The Dark Side of Cognitive Enhancement“, 2025.

¹⁰ Bastani et al., „Generative AI Without Guardrails“, 2025.

Asistent je substitút – náhrada – vašej snahy a vďaka nemu máte menej práce. Napríklad zamestnáte asistenta a nemusíte dvíhať telefóny.

Tréner je **komplement** – doplnok – vašej snahy a vďaka nemu odcvičíte viac. Napríklad zdvihnete viac číniak.

Problém s využívaním AI vo vzdelávaní nastáva v momente, keď ju školy zamestnajú na zlej pozícii. Využívať umelú inteligenciu pri vyučovaní na to, aby žiakom pomáhala vyplniť úlohy a prezrádzala správne odpovede, je ako zobrať si na tréning do posilňovne svojho asistenta, ktorý bude za vás dvíhať činky. Tréning to bude ľahší, menej sa pri ňom spotíte a možno vás aj bude viac baviť, ale svalovú hypertrofiu z neho nečakajte.

A podobné je to aj v škole. Škola je v skutočnosti niečo ako mentálna posilňovňa. Jej cieľom nie je, aby žiaci správne vyriešili nejaké úlohy a zistili výsledky. My tie výsledky poznáme, nepotrebujeme ich zisťovať, ani overovať. Cieľom nie sú ani samotné známky alebo vysvedčenia – tie sú prinajlepšom len ukazovatele. Cieľom školy je samotná cesta – proces tréningu. To znamená riešenie úloh, písanie esejí, aktívne myslenie – niečo, čo sa v psychológii nazýva **deliberate practices**.¹¹ A preto je v škole dôležité zamestnávať skôr trénerov ako asistentov.

Lenže tu nastáva problém – dnešné LLM modely sú navrhnuté takým spôsobom, aby nám čo najlepšie pomohli riešiť dané problémy, nie na to, aby nám čím najlepšie pomohli naučiť sa riešiť problémy. Sú to rodení asistenti, nie tréneri.

Vyššie popísané výskumy v časti „Optimisti“ však ukazujú, že tento problém je možné riešiť. Pri vzdelávaní žiakov boli použité **špeciálne tútorovacie AI aplikácie** alebo boli všeobecné LLM modely ako ChatGPT špeciálne napromptované, aby sa správali ako tútori.

Zlatý grál vzdelávania

Takže stačí školám, učiteľom a žiakom vysvetliť, aby začali AI pri vzdelávaní využívať ako trénerov a nie ako asistentov a máme dokonalý vzdelávací nástroj? Takéto sľuby sme už v [histórii vzdelávania](#)¹² zažili nespočetnekrát. Od prvých vzdelávacích filmov, ktoré propagoval Thomas Edison ako náhradu klasických učebníc, cez rádiové a televízne vysielanie náučných relácií alebo celých špeciálnych staníc, až po osobný počítač, internet, virtuálnu realitu a dnešné AI modely. Všetky tieto (v určitú dobu) nové technológie sľubovali kvalitnejší obsah, individualizovanejšie inštrukcie, lepšiu dostupnosť, zábavnejšie vzdelávanie. Nakoniec to však vždy skončilo rovnako – revolúcia vo vzdelávaní sa nekonala.

Problém nebol na strane ponuky. Rôzni inovátori, podnikatelia a výskumníci dodali kvalitný vzdelávací obsah. Problém bol spravidla na strane dopytu. Zoberte si len predposlednú revolúciu vo vzdelávaní, ktorú sľuboval internet. V čase jeho príchodu sa zdalo, že prichádza doba vzdelanosti – každý človek mal odrazu na pár klikov prístupný prakticky nekonečný zdroj poznatkov a vzdelávacieho obsahu. Wikipédia, YouTube, platformy s prednáškami z najlepších univerzít sveta, voľne stiahnuteľné knihy, učebnice, návody, alebo nekonečné množstvo článkov na všetky možné témy. Napriek tejto bezprecedentnej dostupnosti vedomostí zostala veľká časť týchto zdrojov nevyužitá, a ak internet napokon niečo zmenil, tak skôr smerom k zhoršeniu výsledkov žiakov než k ich zlepšeniu.

Samotná dostupnosť výkonnejšieho a personalizovanejšieho nástroja na učenie sa teda neodstraňuje základný problém – ako motivovať žiakov, aby ho chceli využívať na aktívne učenie sa. Ak má AI zlepšovať proces vzdelávania, nestačí vyriešiť technologickú stránku veci, je potrebné porozumieť aj tomu, prečo je také náročné motivovať žiakov k pravidelnému mentálnemu úsiliu. Práve tomu sa venuje nasledujúca kapitola.

¹¹ UVEI Wiki, „Deliberate Practice“, b.r.

¹² Chovančuliak, „História budúcnosti vzdelávania“, 2022.

2. Prečo učenie bolí

Existujú minimálne tri dôvody, prečo je učenie sa motivačnou výzvou: učenie sa vyžaduje mentálne úsilie, výsledky učenia sa sú ďaleko v budúcnosti a obsah vzdelávania je neprirodzený.

Učenie bolí

Jedným z najdôležitejších poznatkov vedy o učení ([science of learning](#))¹³ je, že **učenie vyžaduje aktívne zapájanie sa**. Učí sa len ten, kto aktívne myslí, niečo rieši alebo tvorí – vykonáva mentálne úsilie. Pri písaní týchto riadkov sa učím ja, vy ako čitatelia ho do určitej miery len pasívne prijímate. Vykonávanie mentálneho úsilia však vyžaduje prekonať odpor. To nie je len subjektívne konštatovanie, ale vedecky [podložené a opakovane replikované poznatky](#)¹⁴ psychológov a kognitívnych vedcov.

Existujú na to dobré evolučné dôvody. Aktívne vykonávať úsilie, vrátane mentálneho úsilia, stojí organizmus energiu - náklady. A selekčný tlak zvyhodňuje organizmy, ktoré dokážu vyťažiť maximum benefitov z minima nákladov. Nazýva sa to aj „*zákon minimálneho úsilia*“ (law of minimum effort).

Evolúcia však nemá diaľkový ovládač, ktorým by v reálnom čase riadila organizmy tak, aby sledovali benefity a vyhýbali sa nákladom. Namiesto toho sa činnosti, ktoré prinášajú organizmu benefity (pohlavný styk, konzumácia sladkého a tučného jedla alebo pochvala od priateľa), stali príjemnými a odmeňovanými dopamínom alebo serotonínom. A naopak, tie, ktoré sú z pohľadu organizmu nákladmi (pokarhanie od priateľa, fyzická či mentálna námaha), urobila nepríjemnými a sú spojené s bolesťou alebo diskomfortom.

Takto evolúcia vyformovala naše pocity, aby nás motivovala k adaptívnemu správaniu – v našom prípade to je minimalizovanie nákladov mentálneho úsilia. [Výskumu](#)¹⁵ v psychológii a kognitívnych vedách potvrdzuje, že mentálne úsilie je u ľudí spájané s negatívnymi emóciami. A to bez [ohľadu](#)¹⁶ na dosiahnuté vzdelanie ľudí, aký typ úloh riešia (teoretické alebo praktické), alebo iné motivačné faktory (vysoká autonómia, pozitívna spätná väzba). Autori meta-analýzy (2024)¹⁷ v závere tvrdia, že: „spojitosť medzi mentálnym úsilím a negatívnymi emóciami sa ukázala ako silná a všeobecne platná v širokej škále úloh a populácie.“

Dokonca [existujú](#)¹⁸ experimenty využívajúce fEMG (Facial electromyography), čo je technika merajúca elektrickú aktivitu svalov na tvári na odhalenie mikrovýrazov. Tie zistili, že mentálne úsilie je spojené s napätím v corrugator supercilii – svaľe na tvári, o ktorom je známe, že súvisí s negatívnymi emóciami. Zasa v inom [experimente](#)¹⁹ dali ľuďom na výber medzi náročnými kognitívnymi úlohami a fyzickým ubližovaním. Výsledok? Mnohí ľudia radšej znášali bolesť, než by vynakladali mentálne úsilie.

Nie je náhoda, že jeden z najdôležitejších konceptov v pedagogike a kognitívnych vedách nesie názov „[desirable difficulties](#)“²⁰. Učenie je proces prekonávania „**žaducích ťažkostí**“. A celá kognitívna teória ľudského učenia sa nazýva – „[cognitive load theory](#)“²¹ teda teória kognitívnej záťaže.

Z výskumov tak jednoznačne vyplýva, že nie len fyzická, ale aj duševná aktivita je sama osebe náročná a ľudský organizmus ju vyhodnocuje ako nákladnú. Ľudia sú ochotní znášať tieto náklady len v prípade, že sú [ospravedlnené](#)²² dostatočnými benefitmi. A tým sa dostávame k ďalšiemu problému školstva.

13 Wikipedia, „Learning sciences“, 2026.

14 David, Vassena a Bijleveld, „The unpleasantness of thinking“, 2024.

15 David, Vassena a Bijleveld, „The unpleasantness of thinking“, 2024.

16 David, Vassena a Bijleveld, „The unpleasantness of thinking“, 2024.

17 David, Vassena a Bijleveld, „The unpleasantness of thinking“, 2024.

18 Devine, Vassena a Otto, „More than a feeling“, 2023.

19 Vogel et al., „Forced choices reveal a trade-off“, 2020.

20 Bjork a Bjork, „Making Things Hard on Yourself“, 2011.

21 Education Training Foundation, „Membership“, b.r.

22 Richter, Gendolla a Wright, „Three Decades of Research“, 2016.

Výsledky učenia sú ďaleko

Ľudia prežili väčšinu svojej evolučnej histórie v spoločenstvách, ktoré antropológ James Woodburn nazval²³ ako „immediate-return” – spoločenstvá s okamžitým výnosom. Lovci a zberači mali minimálne možnosti dlhodobého skladovania potravín, každý deň sa museli vydávať na lov a zber a ich život bol mobilný. Toto všetko prispievalo k tomu, že nemali veľký priestor na hromadenie majetku a dlhodobé investovanie. Proti neistej budúcnosti sa poistovali zdieľaním, nie kumulovaním. V takýchto podmienkach je prirodzené mať vyššiu časovú preferenciu – preferovať viac súčasnosť. Keď žijete z rúk do úst, oplatí sa mať skôr kratší časový horizont uvažovania. Tomu, kto sa príliš zamýšľal nad ďalekou budúcnosťou, sa mohlo ľahko stať, že podcenil akútne problémy a následne hladoval alebo nemal kde zložiť hlavu.

To sa zmenilo relatívne nedávno s príchodom poľnohospodárskej revolúcie. Človek prešiel od kočovného spôsobu života k usadlému a namiesto lovu a zberu začal domestikovať zvieratá a pestovať plodiny. Woodburn takéto spoločenosti označuje ako „delayed-return” – spoločenstvá s oneskoreným výnosom. V nich ľudia museli najskôr pravidelne investovať množstvo práce a času a až následne v budúcnosti uvideli ovocie svojej snahy. V takýchto podmienkach je vhodné mať skôr nižšiu časovú preferenciu.²⁴

Dnes žijeme v civilizácii, ktorá je už úplne založená na dlhodobom investovaní a bežne plánujeme na roky až dekády dopredu. Lenže ľudia nie sú z plastelíny, naše vrodené adaptácie sa nedajú zmeniť lusknutím prsta. Čelíme tak klasickému problému evolučného nesúladu (evolutionary mismatch) medzi vrodennými predispozíciami a požiadavkami moderného prostredia. Podobne ako ľahko dostupné kalorické jedlá vedú k obezite, alebo sedavý životný štýl k bolestiam chrbta, tak aj civilizačná požiadavka na každodenné znášanie investičných nákladov, napríklad vo forme učenia sa, vedie k prokrastinácii a potrebe prekonávať odpor.²⁵

V ekonomickom žargóne majú ľudia prirodzene vyššiu časovú preferenciu (viac ich zaujíma prítomnosť) než vyžaduje súčasné prostredie. Nazýva sa to aj „Present Bias”.²⁶ Tento rozpor je najlepšie vidieť na kultúrnych barličkách, ktoré sme si vytvorili (respektíve kultúra pre nás vytvorila) a majú nás postrčiť správnym smerom. Nízku časovú preferenciu, ktorá vyzýva k šetreniu, si často spájame s pozitívnymi frázami a ustálenými výrazmi ako „trpezlivosť ruže prináša” alebo „kto šetrí má za tri”. Aristoteles už pred 2000 rokmi písal o tom, že „trpezlivosť je horká, ale jej ovocie je sladké.” A celá protestantská etika je založená na zdôrazňovaní orientácie na budúcnosť, šetrenie a investovanie. Naopak, životný štýl s vysokou časovou preferenciou označujú slovné spojenia s negatívnymi konotáciami ako „žiť z ruky do úst”. Takto nás kultúra už storočia až miléniá postrkuje k nižším časovým preferenciám, než sú tie prirodzené.

A tým sa dostávam k vzdelávaniu, kde spomínaný evolučný nesúlad taktiež vytvára problémy. Stačí si uvedomiť, že vzdelávanie je beh na dlhé trate. Bez ohľadu na to, ako silno sa človek snaží a ako tvrdo pracuje, učenie trvá určitý čas. Stať sa v niečom naozaj dobrý a získať expertízu zaberie tisíce hodín²⁷ cieľavedomého cvičenia, tréningu a učenia sa. Neexistujú skratky. Nikto učený z neba nespadol, a rovnako sa nikto nestal expertom cez noc. Platí to o odborných zručnostiach, športových alebo muzikálnych výkonoch, ale aj pri takých základných zručnostiach ako je čítanie, písanie, alebo počítanie. Zvládnuť ich trvá žiakom roky.

23 Woodburn, „African hunter-gatherer social organization”, 1988.

24 Salali a Migliano, „Future Discounting in Congo Basin Hunter-Gatherers”, 2015.

25 Pressfield, Vojna umenia, 2023.

26 O'Donoghue a Rabin, „Present Bias”, 2015.

27 Ericsson a Pool, Peak, 2016.

Učenie sa je pomalý, kumulatívny a dlhodobý proces, ktorý od žiakov vyžaduje neustále znášanie súčasných nákladov (mentálne úsilie) vo vidine budúcich benefitov (získaná zručnosť, expertíza, lepšie zamestnanie). Vzdelávanie je formou dlhodobého investovania. A to je z vyššie popísaných dôvodov problém. Špeciálne je to problém pre mladších žiakov, ktorým sa ešte len **vyvíja**²⁸ prefrontálny kortex, ktorý je zodpovedný za sebareguláciu a plánovanie do budúcnosti. Výskumy ukazujú, že deti majú **vyššie časové**²⁹ preferencie, nižšiu trpezlivosť a orientáciu na budúcnosť ako dospelí.

Druhý problém vytvárajúci motivačnú výzvu vo vzdelávaní je tak skutočnosť, že očakávame od potomkov lovcov a zberačov s nedovyvinutým mozgom, že budú každý deň znášať náklady vo forme bolestivého mentálneho úsilia s vidinou nejakých ďaleko vzdialených výnosov v budúcnosti.

Obsah vzdelávania je neprirodzený a často zbytočný

Evoluční psychológovia rozlišujú dva druhy vedomostí a zručností, ktoré sa deti učia. Prvé sa nazývajú **biologicky primárne**³⁰. Ide o evolučne staré zručnosti, ktoré sa mozog dieťaťa v správnych podmienkach učí prirodzene a automaticky. V okolí nemusia byť žiadni učitelia. Patrí sem napríklad rozprávanie, čítanie emócií, orientácia v priestore či chodenie. Osvojovanie týchto zručností nevyžaduje formálne učenie. Ide skôr o vývinový proces, ktorý sa spustí vďaka tomu, že máme v mozgu predpripravené „moduly“. V určitom veku dieťaťa a v tých správnych podmienkach sa tieto moduly aktivujú a nakalibrujú - deti začnú rozprávať a chodiť, rovnako ako vtáky začnú lietať a pavúky pliesť pavučiny.

No a potom sú tu **biologicky sekundárne**³¹ vedomosti a zručnosti. Tie sú pre náš mozog evolučnou novinkou a nemáme pre ne predpripravené moduly. Patrí sem napríklad čítanie alebo bicyklovanie. Ich osvojovanie nie je automatické. Naopak, vyžaduje si cieľavedomé úsilie, trvá dlho a ide to ľahšie s inštrukciami. Keďže pre ne nemáme špecializované kognitívne moduly, niektoré existujúce mozgové štruktúry sa musia „recyklovať“ a začať slúžiť na iné účely, než na aké boli pôvodne určené.

Klasickým príkladom je čítanie. Túto civilizačnú novinku sa učíme tak, že na dekódovanie písmen recyklujeme oblasť v ľavej **časti mozgu**³² v **okcipitálnom laloku**, ktorý pôvodne slúžil na rozpoznávanie objektov a ľudských tvárí. Existuje dokonca **hypotéza**³³, že skorý rozvoj čítania môže neskôr mierne zhoršovať schopnosť rozpoznávať ľudské tváre.

Moderná škola však stojí takmer výlučne na sekundárnych vedomostiach. Je pre ňu preto náročné spoliehať sa na prirodzené učenie sa bez námahy – hraním sa a napodobňovaním. Situáciu ešte zhoršuje skutočnosť, že relatívne nedávno sa výrazne zmenila štruktúra nášho spoločenského života. Väčšinu evolučnej histórie sme žili v kmeňoch a veľkých rodinách, kde bolo osvojovanie si pre život relevantných zručností a vedomostí vedľajším produktom každodenného života. Deti, rodičia a starí rodičia žili v jednom priestore, kde spolu pracovali, a tak sa zároveň aj učili. Dnes je mnoho aspektov nášho života izolovaných a vysoko špecializovaných – rodičia chodia do práce, deti do školy a starí rodičia žijú v domovoch dôchodcov.

Ďalším problémom obsahu vzdelávania, ktorý podkopáva motiváciu, je slabý alebo nejasný kauzálny vzťah medzi „toto sa naučím“ a „takto to využijem v budúcnosti“ prípadne „vďaka tomu budem úspešný“. Žiaci sa v školách učia veľké množstvo poznatkov, ktoré sú pre veľkú časť z nich prakticky zbytočné – od slabikotvorných spoluhlások v treťom ročníku až po hydrogén uhlíkatý sodný v ôsmom. Tento obsah prežíva v štátnom kurikule len zo zotrvačnosti alebo ako výsledok lobistického tlaku predmetárov na Štátnom pedagogickom ústave (dnes NIVAM). A neodstránila ich ani prebiehajúca „kurikulárna reforma“. Naopak, niektoré ešte pridala. Napríklad na chémii sa žiaci budú po novom učiť Avogadrov zákon o počte molekúl v rôznych plynch pri rôznych teplotách a tlakoch.

28 Shi, „The neurodevelopment of delay discounting“, 2021.

29 Steinberg et al., „Age differences in future orientation“, 2009.

30 Geary, The Evolved Mind and Modern Education, 2024.

31 Geary, The Evolved Mind and Modern Education, 2024.

32 Feng et al., „Evolution of reading and face circuits“, 2022.

33 Henrich, The Secret of Our Success, 2015.

Ďalším problémom obsahu vzdelávania, ktorý podkopáva motiváciu, je slabý alebo nejasný kauzálny vzťah medzi „toto sa naučím“ a „takto to využijem v budúcnosti“ prípadne „vdďaka tomu budem úspešný“. Žiaci sa v školách učia veľké množstvo poznatkov, ktoré sú pre veľkú časť z nich prakticky zbytočné – od slabikotvorných spoluhlások v treťom ročníku až po hydrogén uhličitý sodný v ôsmom. Tento obsah prežíva v štátnom kurikule len zo zotrvačnosti alebo ako výsledok lobistického tlaku predmetárov na Štátnom pedagogickom ústave (dnes NIVAM). A neodstránila ich ani prebiehajúca „kurikulárna reforma“. Naopak, niektoré ešte pridala. Napríklad na chémii sa žiaci budú po novom učiť Avogadrov zákon o počte molekúl v rôznych plynach pri rôznych teplotách a tlakoch.

Nové úzke hrdlo školstva: motivácia žiakov prekonávať odpor k učeniu

Od čias vzniku moderného masového školstva riešili ministri, úradníci aj pedagógovia predovšetkým jeden základný problém: ako zabezpečiť prenos vedomostí. Škola bola navrhnutá ako inštitúcia, ktorá má pri použití dostupných technológií – učebníc, tabule, papiera a výkladu učiteľa – presúvať vedomosti z jedného miesta na druhé, teda z učebných materiálov a hlavy učiteľa do hlavy žiaka. To, ako školstvo dnes vyzerá, je do veľkej miery výsledkom riešenia tohto pedagogicko-logistického problému. Mnohé diskusie o kvalite vzdelávania sa preto dodnes točia najmä okolo štátneho kurikula, učebnicovej politiky, zabezpečenia kvalifikovaných učiteľov a metodických postupov.

S nástupom nových technológií a predovšetkým umelej inteligencie však tento problém postupne stráca na význame. Neznamená to, že sme vyriešili všetky problémy vzdelávania. Znamená to len, že hlavné úzke hrdlo školstva sa presunulo inam – k otázke, ako pomôcť žiakom prekonať odpor k vzdelávaniu a motivovať ich k učeniu sa.

Práve z tohto pohľadu predstavuje zaujímavú **prípadovú štúdiu Alpha School**, ktorá patrí medzi najznámejšie pokusy **o prepojenie umelej inteligencie s inováčnym motivačným a organizačným modelom školy**.

3. Prípadová štúdia Alpha School - škola ako brigáda v Disneylande

Alpha School patrí v súčasnosti medzi mediálne najviditeľnejšie príklady škôl spájaných s intenzívnym využívaním AI v USA. Pôvodne vznikla ako takzvaná microschool – malé združenie rodičov, ktorí vzdelávajú svoje deti doma a v komunite. Dnes je z nej regulárna škola, lepšie povedané sieť škôl. Má už 13 pobočiek v Texase, Kalifornii, Arizone, Floride, New Yorku či Virgínii.

Keď sa Alpha School objaví v médiách, zvyčajne sa spomínajú tri čísla:

1. Žiaci napredujú približne **2,6-krát rýchlejšie** než na bežných školách.
2. Akademickému učeniu sa venujú **len dve hodiny denne**.
3. Výučba prebieha **takmer výhradne na počítačoch s využitím umelej inteligencie**.

Ani jedno z týchto tvrdení však nevysvetľuje, prečo je Alpha School taká zaujímavá a hlavne čo je tajomstvom jej **úspechu**.³⁴ To totižto nie je v AI, ale v **premyslenom systéme motivovania žiakov**. Alpha School vybudovala celý ekosystém nástrojov, pravidiel a mechanizmov, ktorých jediným cieľom je motivovať žiakov, aby sa chceli učiť.

Ale než sa dostaneme k tomuto systému, pozrime sa najprv na to, ako vyzerá bežný deň v tejto škole.

34 Alexander, „Your Review: Alpha School“, 2025.

Bežný deň na Alpha School

Žiaci prichádzajú do školy približne o **8:30**. Prvých tridsať až šesťdesiat minút patrí rozhovorom, krátkej fyzickej rozcvičke a plánovaniu dňa. Každý žiak si stanoví cieľ, ktorý chce počas dňa dosiahnuť.

Následne sa o **9:30** začínajú učiť. To však neznamená to isté, čo poznáme z bežných škôl. Nefunguje tam režim **PSP: Potichu Sed' a Počúvaj**. Na Alpha School si žiaci sadnú za počítače, nasadia slúchadlá, prihlásia sa do systému **Alpha Portal** a tam začnú riešiť úlohy a cvičenia. V škole nie je žiadny učiteľ, ktorý by sa postavil pred triedu a spustil frontálny monológ. Celé vzdelávanie sa odohráva v aplikáciách, kde žiaci musia neustále vykonávať nejakú aktivitu, nad niečím rozmýšľať, niečo riešiť, či tvoriť.

Pozor, to však neznamená, že na Alpha School prichádzajú žiaci pri vyučovaní priamo do styku s AI chatbotmi, ktoré sú teraz také populárne. Väčšina spomínaných lekcií sa odohráva na bežných vzdelávacích aplikáciách, ktoré sú populárne v USA ako napríklad iXL (17 miliónov používateľov) určená na učenie sa čítania, písania a matematiky alebo Duolingo navýučbu cudzích jazykov, resp. majú vlastnú aplikáciu AlphaReads a AlphaWrite.

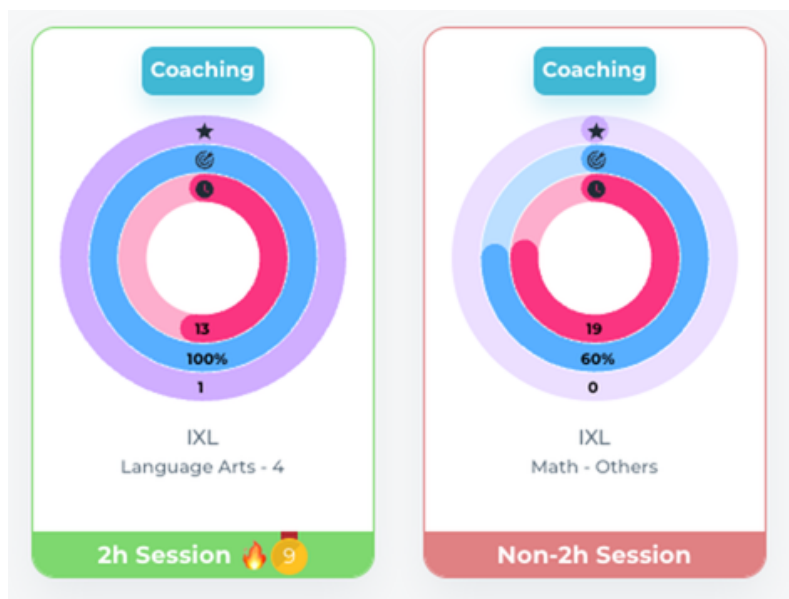
Kde je potom tá umelá inteligencia? Tá sa ukrýva v spomínanom Alpha Portáli. Ten si môžete predstaviť ako centrálnu platformu školy, ktorá sleduje progres žiakov, navrhuje úlohy, ich obtiažnosť a poskytuje spätnú väzbu žiakom, učiteľom aj rodičom. Práve tu škola využíva vlastné nástroje umelej inteligencie. AI slúži na riadenie a organizovanie celého vyučovacieho procesu. Je skôr v backend developmente než priam pri interakcii so žiakmi.

Na začiatku dňa Alpha Portal žiakovi ukáže, koľko a akých úloh musí splniť ako takzvané „minimum“, pričom si môže sám vybrať, ktorými lekciami začne. Učenie prebieha v krátkych **20-25 minútových šprintoch**, ktoré oddeľujú **5-10 minútové prestávky**. Ide o známu **Pomodoro metódu**. Takto sa žiaci učia až do obeda, takže akademická časť dňa trvá približne **dve hodiny**.

Typický deň obsahuje päť krátkych lekcií z predmetov ako:

- matematika
- jazyk
- cudzí jazyk
- prírodné vedy
- spoločenské vedy
- čítanie
- písanie

Po každej lekcii dostávajú žiaci okamžitú spätnú väzbu – či postupovali správne, kde spravili chybu a majú k dispozícii krátku doplňujúcu úlohu, ktorá overí, či pochopili správne riešenie. Ak sa niektoré chyby opakujú, **Alpha Portal automaticky rezervuje žiakom stretnutie so sprievodcom**. Takto na škole volajú učiteľov. Sprievodca môže byť fyzicky v miestnosti alebo online. Niektoré školy napríklad využívajú online sprievodcov z Brazílie. Takéto krátke konzultácie majú žiaci bežne niekoľkokrát týždenne.



Obrázok č. 1: Denný report na Alpha School

Na konci každého dňa dostane žiak (spolu s jeho rodičmi a učiteľmi) report o tom, ako sa v ten deň posunul. Aj tu využíva Alpha Portal umelú inteligenciu, ktorá napríklad v reálnom čase zaznamenáva a vyhodnocuje prácu s myšou, klávesnicou a cez web kameru dokonca aj pohyb očí žiakov. Vďaka tomu dokáže analyzovať, ako presne sa žiak učí a či venuje pozornosť dôležitým informáciám.

Time: 19 min | Acc: 60% | Units: IXL: 0

🏔️ Everest, you didn't meet your 2hr-learner targets this time.

🔥 **Streak Shout-outs!**
(No streaks to report)

🔧 **Things to work on:**

- **Not spending enough time on the subject:** It's important to dedicate at least twenty-five minutes each day to your studies to meet your learning goals.
- **Ignoring explanations after mistakes:** You often skip reviewing explanations after making mistakes, as shown [here](#) and [here](#). Make sure to always review the explanations to understand your mistakes and learn from them.
- **Rushing questions:** You tend to rush through questions without fully understanding them, as seen [here](#). Take your time to read the questions carefully and think through your answers before submitting them.

Obrázok č. 2: Denný report na Alpha School

Na príklade reportu vyššie Alpha Portál odporúča študentovi, aby každému predmetu venoval aspoň 25 minút denne. Zároveň si všimol, že žiak ignoruje vysvetlenia po tom, ako urobí chybu. Portál preto uvádza konkrétne momenty, keď sa to stalo. Po kliknutí na odkaz „here“ sa rodič, učiteľ alebo samotný žiak dostane k záznamu obrazovky a webkamery v momente, keď chyba vznikla. Portál tiež zistil, že žiak odpovedá na otázky príliš rýchlo – bez toho, aby si ich poriadne prečítal. Preto mu odporúča spomaliť a venovať viac času porozumeniu zadania.

Okrem denných reportov dostávajú žiaci aj týždenné sumáre svojho pokroku. Tabuľka nižšie napríklad ukazuje, koľko lekcí z daného ročníka ešte žiakovi zostáva, koľko ich už absolvoval a ako dlho pravdepodobne potrvá, kým daný ročník dokončí.

Subject	Knowledge Grade	Essential Lessons Mastered	Essential Lessons Remaining Before Next Grade	% Grade Completed	Weeks to complete at 25 mins/day	Weeks to complete at 1hr/day of homework
Language	3	81	32	72%	3	1
Language	4	1	98	1%	20	6
Language	5	0	91	0%	18	5
Math	3	141	16	90%	1	0
Math	4	0	145	0%	15	4
Math	5	0	145	0%	15	4
Science	3	62	18	78%	4	1
Science	4	2	59	3%	12	3
Science	5	0	60	0%	12	4

Obrázok č. 3: Týždenný report na Alpha School

Umelá inteligencia v Alpha School nie je cieľom. **Je nástrojom**, ktorý umožňuje škole uplatňovať tri dôležité pedagogické princípy.

Individualizácia – Na Alpha School prakticky neexistujú triedy podľa ročníkov v tradičnom zmysle. Žiaci v jednej triede môžu byť v rôznych „ročníkoch“ z rôznych predmetov. Každý pracuje na úlohách, ktoré sú na hrane jeho aktuálnych vedomostí a zručností. Nie sú príliš ľahké, aby sa nenudili, ale ani príliš ťažké, aby neboli frustrovaní.

Výhodou tohto prístupu nie je len to, že rôzni žiaci môžu postupovať rôznym tempom a navzájom sa nezdriavajú. Dôležité je aj to, že jeden a ten istý žiak môže napredovať rýchlejšie v matematike, pretože mu ide, a pomalšie v čítaní a písaní, kde zaostáva. Takýto prístup umožňuje maximalizovať potenciál nielen medzi žiakmi, ale aj v rámci jedného žiaka.

Mastery learning – Alpha Portal umožňuje žiakovi posunúť sa k ďalšiemu učivu len vtedy, keď dostatočne zvládnu to predchádzajúce (požadovaná hranica je 90 % a viac). Vďaka tomu sa nemôže stať, že žiak bude pokračovať vo vzdelávaní s medzerami vo vedomostiach. Na bežných školách to tak nefunguje a žiaci postupujú do vyšších ročníkov najmä podľa veku. Aj keď niektorí látku úplne neovládajú, systém ich posunie ďalej. Prepadnutie je možné len vo výnimočných prípadoch a navyše je spoločensky stigmatizované. Výsledkom je, že mnohí žiaci pred sebou tlačia zväčšujúcu sa záťaž nepochopených základov.

Spaced repetition – aj keď už žiaci nejaké učivo zvládnu, Alpha Portál im ho v pravidelných intervaloch znovu pripomenie. Deje sa to práve v momente, keď je najpravdepodobnejšie, že by ho mohli začať zabúdať. Takéto načasované opakovanie výrazne zvyšuje šancu, že sa poznatky uložia do dlhodobej pamäti.

Umelá inteligencia sa na Alpha School využíva predovšetkým na to, aby žiaci dostávali učivo na správnej úrovni, v správnom čase a zároveň okamžitú spätnú väzbu, kde spravili chybu a ako sa z nej môžu poučiť. Samotní žiaci majú zakázané využívať LLM modely pri učení sa. Teda paradoxne na najznámejšej „AI škole“ v USA nemajú žiaci taký prístup k LLM modelom ako je bežné už aj na našich školách. AI tam slúži predovšetkým na riadenie a optimalizáciu samotného procesu vyučovania. Riešenie úloh žiakmi prebieha starým dobrým spôsobom – žiaci sa musia zamyslieť.

Tajomstvo úspechu: brigáda v Disneylande

Individualizácia, mastery learning a spaced repetition nie sú tajomstvom úspechu Alpha School. Vo svete existuje množstvo škôl, ktoré tieto osvedčené pedagogické prístupy využívajú. Tajnou ingredienciou Alpha School je niečo iné – už spomínaný prepracovaný systém motivovania žiakov.

CEO Alpha School Joe Liemandt pri zakladaní školy definoval jej víziu takto: „Chceme vybudovať školu, do ktorej budú deti chcieť chodiť radšej než na prázdniny.“ A pri jej napĺňaní sa nebál využiť všetky dostupné prostriedky. Napríklad začal žiakom platiť za to, že si splnia svoje povinnosti.

Alpha školy fungujú ako malé ekonomiky s vlastnou menou „Alpha bucks“. Ak žiak dokončí svoje denné „minimum“ – tak sa na škole označuje množstvo lekcií, ktoré má dopoludnia splniť – môže zarobiť 10 Alpha bucks. Dokončiť pritom neznamena len vyplniť všetky cvičenia a úlohy. Musí ich mať aspoň na 80 % správne. Za každú lekcii nad rámec minima získava ďalšie Alpha bucks a odmenené je aj splnenie týždenných plánov. Bonus môže získať aj celá trieda – ak sa všetkým žiakom podarí dokončiť ich denné minimum.

eti potom môžu svoje „zarobené“ Alpha bucks míňať v školskom Alpha obchode, ktorý ponúka široký sortiment tovarov a služieb: od skákajúcich loptičiek a plyšových hračiek cez proteínové tyčinky alebo vstup do herného salónika až po špeciálne Lego, AirPods či sveter Taylor Swift. Odmeny sú vďaka tomu personalizované a žiaci volia rôzne stratégie pri utrácaní svojich Alpha bucks. Niektorí ich minú hneď, iní si šetria na drahšiu vec.

Popri tom môžu žiaci získavať aj tzv. „Dojo body“ za ohľaduplné a tímové správanie alebo za prejavenie nadštandardnej iniciatívy a samostatnosti. Body udeľujú učitelia a dieťa, ktoré v triede nazbiera najviac bodov, sa stane „Dojo Masterom“ a dostane špeciálne kľúče. Na konci týždňa prídu žiaci s týmito kľúčmi k zamknutým truhliciam a môžu si vybrať, ktorú otvorí. V jednej z nich sa skrýva odmena.

Systém odmien sa v Alpha školách neustále vyvíja a experimentujú s jeho rôznymi nastaveniami pri riešení konkrétnych vzdelávacích problémov. Napríklad problém letného zabúdania, keď žiaci počas prázdnin zabudnú veľkú časť vedomostí, ktoré sa naučili počas školského roka. Preto skúšajú experiment, v ktorom žiakom platia reálnymi peniazmi za letné precvičenie učiva. Jedna lekcii trvá v priemere 12 minút a dieťa za ňu dostane 1 dolár. Šesť- až sedemročné deti si tak môžu zarobiť približne 5 dolárov za hodinu.

Alpha School sa pri vysvetľovaní svojho prístupu k odmeňovaniu žiakov za učenie explicitne odvoláva na výskum Rolanda Fryera a ďalšie štúdie o externej motivácii. A spôsob, akým sú odmeny nastavené, skutočne odráža základné princípy dobre navrhnutých incentivev:

- Žiaci presne vedia, čo musia urobiť, aby získali odmenu – systém je jasný a zrozumiteľný.
- Odmeňovaný je samotný proces učenia sa (riešenie úloh a cvičení), nie konečný výsledok.
- Odmena prichádza okamžite – Alpha bucks sa pripíšu na účet hneď po splnení podmienok.
- Odmeny sú individualizované – každý žiak si môže kúpiť to, čo ho skutočne motivuje.
- Systém zároveň poskytuje spätnú väzbu o kompetentnosti – odmenu získa len ten, kto zvládne lekcii aspoň na 80 %.

Platenie za učenie sa je na Alpha School súčasťou širšieho systému gamifikácie vzdelávania. Ten je založený na princípoch, ktoré robia počítačové hry pre deti zaujímavé a neodolateľné. S tým rozdielom, že Alpha školy nimi nemotivujú deti k hraniu hier, ale k produktívnemu učeniu.

Napríklad žiaci na Alpha školách môžu graficky sledovať svoj progres – podobne ako keď v hrách prechádzajú jednotlivé levely. Môžu sa tak kedykoľvek obzrieť späť a vizuálne sledovať, ako sa posúvajú dopredu, čo už zvládli a čo ich ešte čaká. Po ceste získavajú rôzne odznaky či hviezdičky a keď pracujú dlhodobo konzistentne, dostanú sa na „streak“, čo ich má motivovať vydržať. Na škole existujú aj rebríčky, v ktorých sa môžu porovnať s ostatnými. Prostredníctvom gamifikácie sa tak Alpha školy snažia premeniť miestami únavné učenie sa na zábavnú strategickú hru, ktorú chcú žiaci „vyhrať“.

No úplne najdôležitejšou odmenou, ktorú žiaci môžu na Alpha školách získať nie sú body, peniaze, odznaky ani umiestnenie v rebríčku, ale niečo oveľa hodnotnejšie. Čas. Voľný čas, ktorý získajú, keď splnia svoje povinnosti. Namiesto toho, keď žiaci na bežných školách čakajú päť či šesť hodín na koniec vyučovania, žiaci na Alpha School vedia, že keď dve hodiny intenzívne pracujú, získajú štyri hodiny plne zábavných projektov.

Po brigáde je tu Disneyland

Alpha škola uzatvára s deťmi jednoduchú dohodu: venujte dve hodiny denne nie príliš zábavnému akademickému učeniu a potom môžete celé popoludnie stráviť zaujímavými a praktickými projektmi od výmyslu sveta. Je to obchod, ktorý sa väčšine detí páči, a rady ho uzatvoria. Pri výbere popoludňajších činností platí len jedno pravidlo: žiadna pasívna zábava (sedenie pri televízii, pozeranie YouTube či scrollovanie na sociálnych sieťach). Činnosť musí byť aktívna – musí viesť k vytváraniu niečoho nového.

Celé popoludnie sa delí na dva typy činností:

Prvým sú krátkodobé workshopy. Ide o menšie projekty, počas ktorých sa deti napríklad naučia pripraviť večeru na sviatok Deň vďakyvzdania pre celú svoju rodinu, korčuľovať na ľade (čo je pre deti v Texase dobrodružstvo), alebo si otvoriť skutočný mobilný stánok s jedlom („food truck“) a zarábať reálne peniaze.

Na jednej Alpha škole sa napríklad piataci v rámci workshopov učili, ako nájsť vhodný byt na trhu nehnuteľností, ako funguje hypotéka, platenie daní, dizajn interiéru či marketing ubytovania cez Airbnb – od nafotenia priestorov až po komunikáciu so zákazníkmi. Následne si trieda skutočne kúpila malú nehnuteľnosť a začala ju ponúkať na ubytovanie cez Airbnb.

Tieto workshopy sa v princípe zameriavajú na dve oblasti: šport a podnikanie.

Druhou časťou poobedného programu sú dlhodobé projekty, ktoré si musia žiaci sami vybrať, naplánovať, zmanažovať a nakoniec aj realizovať. Nikto nad nimi nestojí s deadlineami a nehovorí im, ako a kedy majú čo robiť. Toto je priestor, kde musia žiaci prebrať zodpovednosť a iniciatívu. Projekty obsahujú veci ako:

- Usporiadať veľkú prehliadku školy pre rodičov
- Postaviť papierové lietadlo, ktoré doletí ďalej ako 9 metrov
- Poskladať puzzle z 1000 kusov
- Sám zložiť IKEA nábytok (s časovým limitom)
- Dať TED talk pre 300 ľudí

Splnenie týchto dlhodobých projektov je medzi podmienkami ďalšieho postupu do vyšších tried. Cieľom je naučiť žiakov, čo to znamená byť „vlastníkom“ nejakého projektu, myslieť a plánovať dlhodobo a mať ciele. Zároveň ide o výrazne voľnejší čas, kedy samotné deti rozhodujú o tom, čomu sa budú venovať.

Splnenie týchto dlhodobých projektov je medzi podmienkami ďalšieho postupu do vyšších tried. Cieľom je naučiť žiakov, čo to znamená byť „vlastníkom“ nejakého projektu, myslieť a plánovať dlhodobu a mať ciele. Zároveň ide o výrazne voľnejší čas, kedy samotné deti rozhodujú o tom, čomu sa budú venovať.

Pre starších žiakov, ktorí preukážu, že dokážu tvrdo a samostatne pracovať, má škola pripravenú špeciálnu [odmenu](#)³⁵ vo forme takzvaného „Programu raketovej lode“ („Rocket Ship Program“). Pre týchto žiakov sa škola stáva prakticky dobrovoľnou. Môžu sa učiť a pracovať odkiaľkoľvek, nemusia pravidelne chodiť do školy a stávajú sa úplnými páni svojho času. Napríklad v pondelok môžu zvládnuť všetky „minimá“ a po zvyšok týždňa sa venovať svojmu projektu AlphaX.

To je záverečný projekt, na ktorom pracujú žiaci v posledných ročníkoch štúdia na „Alpha stredných školách“. Je to akási praktická verzia našej maturity. Špecifikom projektov AlphaX je dôraz na realitu a užitočnosť. O záverečnom úspechu žiaka na škole nemá rozhodovať len to, či splnil formálne náležitosti a „prešiel školou“, ale aj to, či dokázal priniesť niečo hmatateľné a reálne užitočné ľuďom vo svojom okolí. Preto mentori pri týchto projektoch kladú dôraz na to, aby žiaci do nich zapájali čo najviac ľudí mimo školy. Tým zvyšujú stávky aj tlak na žiakov splniť to, čo sľubujú, a naplno využiť svoj potenciál. Žiaci sa tak neučia stavať potemkinovské dediny plné formalít a správne vyplnených tlačív, ale snažia sa skutočne niečo zmeniť vo svete.

Že nejde len o prázdne a abstraktné frázy, ukazujú [prví žiaci](#),³⁶ ktorí pracujú na svojich AlphaX projektoch. Napríklad jedna žiačka menom Elle pracuje na zoznamovacej aplikácii pre tínedžerov s dôrazom na ich bezpečnosť. Aplikácia je poháňaná umelou inteligenciou a poskytuje mladým ľuďom rady pri randení. V roku 2025 mala už desiatky tisíc používateľov, pričom Elle bude školu končiť v roku 2026. Alebo žiak Rhett z Texasu, ktorého cieľom je postaviť veľký zjazdový park pre horské bicykle. Podarilo sa mu získať investíciu vo výške **350-tisíc USD**, prenajať si veľký pozemok a počas prvých troch mesiacov fungovania parku už zarobil **100-tisíc USD** na tržbách.

Úloha učiteľov: motivační detektívi

Na Alpha školách si učitelia nemusia pripravovať obsah vyučovania, následne ho prednášať pred triedou ani zadávať a opravovať domáce úlohy, hodnotiť testy či známkovať žiakov. Toto všetko dokáže nahradiť AI v kombinácii s nekonečným množstvom pedagogického obsahu. Na Alpha školách sa preto učitelia zameriavajú na to, v čom sú ľudia najlepší: poskytujú motivačnú a emocionálnu podporu. Skutočne tam vystupujú v úlohe sprievodcov, a nie je to len fráza, ako to často býva iných školách.

Prvoradou úlohou učiteľov je teda zažať v žiakoch iskru motivácie. Lenže rôzni žiaci majú rôzne rozbušky. Každého primárne motivuje niečo iné. Niektorých žiakov motivuje možnosť neustále sledovať svoj pokrok – prechádzať levely a získavať streaky. Iní zasa potrebujú dostávať okamžitú spätnú väzbu v podobe odznakov či pochvál. Ďalších motivuje súťaživosť a možnosť posúvať sa v rebríčkoch a porovnávať sa s ostatnými. Iných zase láka možnosť získať viac voľného času. Pre ďalšie deti je hlavným motivačným faktorom spolupráca a získavanie bonusov pre celú triedu. A pravdaže, veľkú časť žiakov, najmä zo začiatku, motivujú aj prízemnejšie veci, ako zarábanie Alpha bucks a kupovanie si pekných predmetov.

Hlavnou náplňou práce [učiteľa](#)³⁷ na Alpha školách je budovať si individuálny vzťah so žiakmi, získavať si ich dôveru a postupne zisťovať, čo ktoré dieťa poháňa. Sú to motivační detektívi. A že to myslia vážne, podčiarkuje aj skutočnosť, že na to majú špeciálnu [databázu](#),³⁸ v ktorej mapujú osobné motívatory každého žiaka. Kým u nás učitelia denne vyplňajú dochádzku a evidujú odučené časti štátneho kurikula, v Alpha School si vedú databázu motivácií svojich žiakov.

35 Price, „4 (Controversial) Motivation Systems“, 2025.

36 Alpha High School, „AlphaX“, 2026.

37 Price, „Introducing Teachers 2.0“, 2025.

38 Price, „ASK ME ANYTHING #4“, 2025.

Inovácia v motivačnej architektúre školy

Alpha School nie je zaujímavá preto, že by ukazovala jeden univerzálne prenositeľný model školy pre všetkých, ale preto, že veľmi jasne odhaľuje, kde sa v ére AI presúva hlavný problém vzdelávania. Jej najväčšou inováciou nie je samotné použitie umelej inteligencie, ale spôsob, akým ju škola zapojila do širšieho modelu individualizácie, priebežnej spätnej väzby, organizácie vyučovania a predovšetkým motivovania žiakov. AI tu nefunguje ako skratka, ktorá za žiaka preberá mentálnu prácu, ale ako nástroj na riadenie procesu učenia. Práve v tom spočíva hlavné poučenie tejto prípadovej štúdie: rozhodujúce nie je, či škola AI používa, ale na akej „pozícii“ ju používa a do akého inštitucionálneho a motivačného rámca ju zasadí.

Táto skúsenosť zároveň potvrdzuje argument predchádzajúcich kapitol, že nové technológie samy osebe nevyriešia problém vzdelávania. Ak má AI skutočne zlepšovať výsledky žiakov, musí byť doplnená o mechanizmy, ktoré pomáhajú prekonávať odpor k učeniu: jasné ciele, okamžitú spätnú väzbu, vhodne nastavené incentívy, priebežné sledovanie pokroku a zrozumiteľný vzťah medzi úsilím a odmenou. Alpha School v tomto zmysle nepredstavuje technologickú inováciu ale inováciu v motivačnej architektúre školy.

4. Záver: Prečo Slovensko potrebuje autonómne školy v ére AI

Hlavné posolstvo tejto publikácie možno zhrnúť jednoducho. **Umelá inteligencia sama osebe školstvo nezachráni.** Môže síce znižovať náklady na prístup ku kvalitnému obsahu, **poskytovať individualizovanú spätnú väzbu a zefektívňovať organizáciu učenia**, no jej skutočný prínos bude závisieť od toho ako ju školy a žiaci budú využívať. AI môže vo vzdelávaní fungovať buď ako asistent, ktorý za žiaka preberá mentálnu prácu, alebo ako tréner, ktorý ho vedie k samostatnému premýšľaniu.

Výskum ukazuje, že obe možnosti sú reálne. Existujú štúdie, v ktorých AI zlepšuje výsledky žiakov, urýchljuje napredovanie a funguje ako efektívny personalizovaný tútor. Zároveň však existujú aj výskumy, ktoré varujú pred „kognitívnym outsourcingom“ a „kognitívnym dlhom“, teda pred situáciou, keď technológia znižuje potrebu mentálneho úsilia, a tým oslabuje rozvoj zručností, porozumenia a pamäti. To, ktorá z týchto dvoch tendencií prevládne, nezávisí od samotnej technológie, ale od toho akú úlohu jej školy a hlavne žiaci priradia.

Práve tu sa ukazuje hlbší problém školstva, ktorý umelá inteligencia nespôsobilá, ale výrazne odkryla. Učenie je pre žiakov prirodzene náročné. Vyžaduje mentálne úsilie, ktorému sa ľudia prirodzene vyhýbajú, prináša výsledky až s veľkým časovým odstupom a stojí z veľkej časti na obsahu, ktorý je pre detský mozog evolučne neprirodzený.

Produktívne využitie AI si preto vyžaduje oveľa viac než len zavedenie novej prierezovej témy „AI gramotnosti“ do kurikula alebo sprístupnenie nového digitálneho nástroja. **Ak má AI zlepšovať učenie, musí byť zasadená do novej architektúry školy, ktorá je zameraná predovšetkým na lepšie motivovanie žiakov.**

Príklad Alpha School ukazuje, ako môže vyzeráť škola, ktorá túto zmenu pochopila. Jej jadrom nie je technologická inovácia v úzkom zmysle, ale inštitucionálny dizajn motivácie k učeniu. Umelá inteligencia tam neslúži primárne ako voľne dostupný generátor odpovedí, ale ako nástroj na organizáciu učenia, sledovanie pokroku, poskytovanie spätnej väzby a podporu individualizácie.

Zároveň je zakomponovaná do širšieho motivačného modelu, ktorý kombinuje krátke intenzívne bloky práce, jasné denné ciele, priebežnú spätnú väzbu, vonkajšiu motiváciu vo forme odmien, gamifikáciu a atraktívne projektové aktivity. Práve toto spojenie technológie, organizácie a motivácie robí z Alpha School zaujímavú prípadovú štúdiu. Nie preto, že by ponúkala univerzálny model pre všetkých, ale preto, že ukazuje smer, ktorým sa bude musieť uberať každá škola, ktorá chce AI využívať produktívne.

Kľúčová otázka pre slovenské školstvo tak znie: Mohla by tu podobná škola vzniknúť? A odpoveď je záporná. V prostredí silnej centralizácie, štandardizácie a procesnej regulácie je priestor na takéto inovácie výrazne obmedzený. Škola zviazaná Štátnym vzdelávacím programom, učebnými rámcami a viac ako 700 reguláciami v oblasti prevádzky a fungovania dokáže zavádzať len kozmetické zmeny. Len ťažko by dokázala vytvoriť a implementovať také inovácie v oblasti motivovania žiakov, aké dokázala Alpha School.

Tento problém sa nepodarí vyriešiť ďalšou „najväčšou reformou“, nepomôžu ani malé parametrické zmeny. To, čo potrebujeme, je **vytvorenie paralelného systému slobodnejšieho školstva** – potrebujeme zavedenie možnosti zakladať autonómne školy. Ich základná logika spočíva v tom, že štát prestáva detailne mikromanažovať, ako má škola fungovať, a namiesto toho stanoví očakávané výsledky, ktoré má škola dosiahnuť. Samotná škola potom získava väčšiu mieru slobody pri tom, ako tieto výsledky naplní: môže flexibilnejšie vyberať a odmeňovať učiteľov, organizovať vyučovanie, nastavovať denný režim, kombinovať pedagogické prístupy, pracovať s technológiami a využívať zdroje podľa vlastného modelu. Zároveň však nesie jasnú zodpovednosť za to, či žiaci dosahujú požadovanú úroveň výsledkov, najmä v základných gramotnostiach.

Debata o AI vo vzdelávaní je preto nevyhnutne aj debatou o autonómnych školách. Ak chceme, aby na Slovensku vznikali školy schopné hľadať efektívne modely učenia v ére AI, musíme im vytvoriť priestor na experimentovanie a testovanie nových prístupov. V prostredí vysokej neistoty a rýchlych zmien nie je realistické očakávať, že existuje jeden optimálny model školy a že ho dokáže navrhnuť ministerstvo pre všetkých. Oveľa sľubnejšou cestou je systém, v ktorom môžu vznikať rôzne autonómne školy, testovať odlišné prístupy a ukazovať, ktoré z nich skutočne zlepšujú výsledky žiakov.

Budúcnosť vzdelávania v ére AI tak nebude závisieť len od kvality samotných nástrojov, ale aj od toho, či dokážeme vytvoriť taký školský systém, ktorý umožní vznik nových typov škôl schopných tieto nástroje využívať produktívne.

Bibliografia

1. MINISTERSTVO ŠKOLSTVA, VÝSKUMU, VÝVOJA A MLÁDEŽE SLOVENSKEJ REPUBLIKY. Dodatok č. 17 k štátnym vzdelávacím programom [online]. Bratislava: MŠVVaM SR, 2026. [cit. 2026-05-12]. Schválené dňa 23. februára 2026 pod číslom 2026/10555:2-A3610. Dostupné z: <https://www.minedu.sk/data/att/f4d/35651.2d5d09.pdf>
2. DE SIMONE, Martín, Federico TIBERTI, María BARRON RODRIGUEZ, Federico MANOLIO, Wuraola MOSURO a Eliot Jolomi DIKORU. From Chalkboards to Chatbots: Evaluating the Impact of Generative AI on Learning Outcomes in Nigeria [online]. Policy Research Working Paper 11125. Washington, D.C.: World Bank, máj 2025. [cit. 2026-05-12]. Dostupné z: <https://documents1.worldbank.org/curated/en/099548105192529324/pdf/IDU-c09f40d8-9ff8-42dc-b315-591157499be7.pdf>
3. PONTI, Gregorio. AI tutoring outperforms in-class active learning: an RCT introducing a novel research-based design in an authentic educational setting. Scientific Reports [online]. 2025, 15(1), článok 17458. [cit. 2026-05-12]. ISSN 2045-2322. DOI: 10.1038/s41598-025-97652-6. Dostupné z: <https://www.nature.com/articles/s41598-025-97652-6>
4. FAN, Wenxiang et al. RETRACTED: The effect of ChatGPT on students' learning performance, learning perception, and higher-order thinking: insights from a meta-analysis. Humanities and Social Sciences Communications [online]. 2025, 12(1), článok 621. [cit. 2026-05-12]. ISSN 2662-9992. DOI: 10.1057/s41599-025-04787-y. [ČLÁNOK STIAHNUTÝ]. Dostupné z: <https://www.nature.com/articles/s41599-025-04787-y>
5. DONG, Liu, Xiuxiu TANG a Xiyu WANG. Examining the effect of artificial intelligence in relation to students' academic achievement: A meta-analysis. Computers in Human Behavior Reports [online]. 2025. [cit. 2026-05-12]. DOI: 10.1016/j.caeai.2025.100400. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666920X25000402>
6. JOŠT, Gregor, Viktor TANESKI a Sašo KARAKATIČ. The Impact of Large Language Models on Programming Education and Student Learning Outcomes. Applied Sciences [online]. 2024, 14(10), článok 4115. [cit. 2026-05-12]. ISSN 2076-3417. DOI: 10.3390/app14104115. Dostupné z: <https://www.mdpi.com/2076-3417/14/10/4115>
7. KOSMYNA, Nataliya, Eugene HAUPTMANN, Ye Tong YUAN, Jessica SITU, Xian-Hao LIAO, Ashly Vivian BERESNITZKY, Iris BRAUNSTEIN a Pattie MAES. Your Brain on ChatGPT: Accumulation of Cognitive Debt when Using an AI Assistant for Essay Writing Task [online]. arXiv preprint arXiv:2506.08872. 2025. [cit. 2026-05-12]. [Preprint, nerecenzovaný]. Dostupné z: <https://arxiv.org/abs/2506.08872>
8. GERLICH, Michael. AI Tools in Society: Impacts on Cognitive Offloading and the Future of Critical Thinking. Societies [online]. 2025, 15(1), článok 6. [cit. 2026-05-12]. ISSN 2075-4698. DOI: 10.3390/soc15010006. Dostupné z: <https://www.mdpi.com/2075-4698/15/1/6>
9. FASOLI, Marco, Giulio CASSINADRI a Marcello IENCA. The Dark Side of Cognitive Enhancement: A Framework for the Technologically Induced Cognitive Diminishment. Journal of Cognitive Enhancement [online]. 2025, 9, s. 346-359. [cit. 2026-05-12]. ISSN 2509-3290. DOI: 10.1007/s41465-025-00331-7. Dostupné z: <https://link.springer.com/article/10.1007/s41465-025-00331-7>
10. BASTANI, Hamsa, Osbert BASTANI, Alp SUNGU, Haosen GE, Özge KABAKCI a Rei MARIMAN. Generative AI Without Guardrails Can Harm Learning: Evidence from High School Mathematics. Proceedings of the National Academy of Sciences [online]. 2025, 122(26). [cit. 2026-05-12]. DOI: 10.1073/pnas.2422633122. Dostupné z: MINISTERSTVO ŠKOLSTVA, VÝSKUMU, VÝVOJA A MLÁDEŽE SLOVENSKEJ REPUBLIKY. Dodatok č. 17 k štátnym vzdelávacím programom [online]. Bratislava: MŠVVaM SR, 2026. [cit. 2026-05-12]. Schválené dňa 23. februára 2026 pod číslom 2026/10555:2-A3610. Dostupné z: <https://www.minedu.sk/data/att/f4d/35651.2d5d09.pdf>
11. UVEI CANDIDATE WIKI. Deliberate Practice [online]. University of Vermont Education Initiative, b.r. [cit. 2026-05-12]. Dostupné z: <https://sites.google.com/a/uvei.org/uvei-wiki/deliberate-practice>
12. CHOVANCULIAK, Robert. História budúcnosti vzdelávania - 100 rokov revolúcií. Pokrok bez povolenia [online]. 19. októbra 2022. [cit. 2026-05-12]. Dostupné z: <https://robertchovanculiak.substack.com/p/historia-buducnosti-vzdelavania-100>
13. WIKIPEDIA. Learning sciences [online]. Wikimedia Foundation, naposledy upravené 2026. [cit. 2026-05-12]. Dostupné z: https://en.wikipedia.org/wiki/Learning_sciences
14. - 17. DAVID, Louise, Eliana VASSENA a Erik BJLEVELD. The unpleasantness of thinking: A meta-analytic review of the association between mental effort and negative affect. Psychological Bulletin [online]. 2024, 150(9). [cit. 2026-05-12]. ISSN 1939-1455. DOI: 10.1037/bul0000443. PMID: 39101924. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39101924/>
18. DEVINE, Sean, Eliana VASSENA a A. Ross OTTO. More than a feeling: physiological measures of affect index the integration of effort costs and rewards during anticipatory effort evaluation. Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience [online]. 2023, 23(4). [cit. 2026-05-12]. ISSN 1531-135X. DOI: 10.3758/s13415-023-01095-3. PMID: 37059875. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37059875/>
19. VOGEL, Todd A., Zachary M. SAVELSON, A. Ross OTTO a Mathieu ROY. Forced choices reveal a trade-off between cognitive effort and physical pain. eLife [online]. 2020, 9, e59410. [cit. 2026-05-12]. ISSN 2050-084X. DOI: 10.7554/eLife.59410. PMID: 33200988. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33200988/>
20. BJORK, Elizabeth Ligon a Robert A. BJORK. Making Things Hard on Yourself, But in a Good Way: Creating Desirable Difficulties to Enhance Learning. In: GERNSBACHER, Morton Ann et al. (eds.). Psychology and the Real World: Essays Illustrating Fundamental Contributions to Society. New York: Worth Publishers, 2011, s. 56-64. [cit. 2026-05-12]. Dostupné z: https://bjorklab.psych.ucla.edu/wp-content/uploads/sites/13/2016/04/EBjork_RBjork_2011.pdf
21. EDUCATION TRAINING FOUNDATION. Membership [online]. ETF, b.r. [cit. 2026-05-12]. Dostupné z: <https://etfoundation.co.uk/membership/>

22. RICHTER, M., G.H.E. GENDOLLA a R.A. WRIGHT. Three Decades of Research on Motivational Intensity Theory: What We Have Learned About Effort and What We Still Don't Know. *Advances in Motivation Science* [online]. 2016, 3, s. 149-186. [cit. 2026-05-12]. DOI: 10.1016/bs.adms.2016.02.001. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/bookseries/abs/pii/S2215091916300013>
23. WOODBURN, James. African hunter-gatherer social organization: is it best understood as a product of encapsulation? In: INGOLD, Tim, David RICHES a James WOODBURN (eds.). *Hunters and Gatherers (Vol I): History, Evolution and Social Change*. 1. vyd. Londýn: Routledge, 1988, 34 s. [cit. 2026-05-12]. DOI: 10.4324/9781003571971-4. Dostupné z: <https://www.taylorfrancis.com/chapters/edit/10.4324/9781003571971-4/african-hunter-gatherer-social-organization-best-understood-product-encapsulation-james-woodburn>
24. SALALI, Gul Deniz a Andrea Bamberg MIGLIANO. Future Discounting in Congo Basin Hunter-Gatherers Declines with Socio-Economic Transitions. *PLOS ONE* [online]. 2015, 10(9), e0137806. [cit. 2026-05-12]. ISSN 1932-6203. DOI: 10.1371/journal.pone.0137806. Dostupné z: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4575175/>
25. PRESSFIELD, Steven. *Vojna umenia: Prekonajte svoje vnútorné bloky a začnite tvoriť*. Predslov Juraj KARPIŠ. Preložili Katarína BARTOŇOVÁ a Michal TOMEK. Bratislava: Bajkal, 2023. 186 s. ISBN 978-80-99975-48-5.
26. O'DONOGHUE, Ted a Matthew RABIN. Present Bias: Lessons Learned and to Be Learned. *American Economic Review* [online]. 2015, 105(5), s. 273-279. [cit. 2026-05-12]. ISSN 0002-8282. DOI: 10.1257/aer.p20151085. Dostupné z: <https://www.aeaweb.org/articles?id=10.1257/aer.p20151085>
27. ERICSSON, Anders a Robert POOL. *Peak: Secrets from the New Science of Expertise*. Boston: Houghton Mifflin Harcourt, 2016. ISBN 978-0-544-45623-5.
28. SHI, Jiannong. The neurodevelopment of delay discounting for monetary rewards in pre-adolescent children. *Scientific Reports* [online]. 2021, 11(1), článok 8337. [cit. 2026-05-12]. ISSN 2045-2322. DOI: 10.1038/s41598-021-87282-z. Dostupné z: <https://www.nature.com/articles/s41598-021-87282-z>
29. STEINBERG, Laurence, Sandra GRAHAM, Lia O'BRIEN, Jennifer WOOLARD, Elizabeth CAUFFMAN a Marie BANICH. Age differences in future orientation and delay discounting. *Child Development* [online]. 2009, 80(1), s. 28-44. [cit. 2026-05-12]. DOI: 10.1111/j.1467-8624.2008.01244.x. PMID: 19236391. Dostupné z: MINISTERSTVO ŠKOLSTVA, VÝSKUMU, VÝVOJA A MLÁDEŽE SLOVENSKEJ REPUBLIKY. Dodatok č. 17 k štátnym vzdelávacím programom [online]. Bratislava: MŠVVaM SR, 2026. [cit. 2026-05-12]. Schválené dňa 23. februára 2026 pod číslom 2026/10555:2-A3610. Dostupné z: <https://www.minedu.sk/data/att/f4d/35651.2d5d09.pdf>
30. - 31. GEARY, David C. *The Evolved Mind and Modern Education: Status of Evolutionary Educational Psychology*. Cambridge: Cambridge University Press, 2024. ISBN 978-1-009-45484-1. DOI: 10.1017/9781009454858.
32. FENG, Xiaoxia, Karla MONZALVO, Stanislas DEHAENE a Ghislaine DEHAENE-LAMBERTZ. Evolution of reading and face circuits during the first three years of reading acquisition. *NeuroImage* [online]. 2022, 1. októbra 2022(260). [cit. 2026-05-12]. DOI: 10.1016/j.neuroimage.2022.119394. Dostupné z: MINISTERSTVO ŠKOLSTVA, VÝSKUMU, VÝVOJA A MLÁDEŽE SLOVENSKEJ REPUBLIKY. Dodatok č. 17 k štátnym vzdelávacím programom [online]. Bratislava: MŠVVaM SR, 2026. [cit. 2026-05-12]. Schválené dňa 23. februára 2026 pod číslom 2026/10555:2-A3610. Dostupné z: <https://www.minedu.sk/data/att/f4d/35651.2d5d09.pdf>
33. HENRICH, Joseph. *The Secret of Our Success: How Culture Is Driving Human Evolution, Domesticating Our Species, and Making Us Smarter*. Princeton: Princeton University Press, 2015. 445 s. ISBN 978-0-691-16685-8.
34. ALEXANDER, Scott [ed.]. Your Review: Alpha School. *Astral Codex Ten* [online]. 27. júna 2025. [cit. 2026-05-12]. Dostupné z: MINISTERSTVO ŠKOLSTVA, VÝSKUMU, VÝVOJA A MLÁDEŽE SLOVENSKEJ REPUBLIKY. Dodatok č. 17 k štátnym vzdelávacím programom [online]. Bratislava: MŠVVaM SR, 2026. [cit. 2026-05-12]. Schválené dňa 23. februára 2026 pod číslom 2026/10555:2-A3610. Dostupné z: <https://www.minedu.sk/data/att/f4d/35651.2d5d09.pdf>
35. PRICE, MacKenzie. 4 (Controversial) Motivation Systems that Actually Work. *Future of Education* [online]. 14. októbra 2025. [cit. 2026-05-12]. Dostupné z: MINISTERSTVO ŠKOLSTVA, VÝSKUMU, VÝVOJA A MLÁDEŽE SLOVENSKEJ REPUBLIKY. Dodatok č. 17 k štátnym vzdelávacím programom [online]. Bratislava: MŠVVaM SR, 2026. [cit. 2026-05-12]. Schválené dňa 23. februára 2026 pod číslom 2026/10555:2-A3610. Dostupné z: <https://www.minedu.sk/data/att/f4d/35651.2d5d09.pdf>
36. ALPHA HIGH SCHOOL. AlphaX [online]. Alpha High School, naposledy upravené 26. januára 2026. [cit. 2026-05-12]. Dostupné z: MINISTERSTVO ŠKOLSTVA, VÝSKUMU, VÝVOJA A MLÁDEŽE SLOVENSKEJ REPUBLIKY. Dodatok č. 17 k štátnym vzdelávacím programom [online]. Bratislava: MŠVVaM SR, 2026. [cit. 2026-05-12]. Schválené dňa 23. februára 2026 pod číslom 2026/10555:2-A3610. Dostupné z: <https://www.minedu.sk/data/att/f4d/35651.2d5d09.pdf>
37. PRICE, MacKenzie. Introducing „Teachers 2.0“. *Future of Education* [online]. 12. augusta 2025. [cit. 2026-05-12]. Dostupné z: <https://futureofeducation.substack.com/p/introducing-teachers-20>
38. PRICE, MacKenzie. ASK ME ANYTHING #4: „If you could choose one thing for every school in the world to implement tomorrow, what would it be?“ *Future of Education* [online]. 21. augusta 2025. [cit. 2026-05-12]. Dostupné z: <https://futureofeducation.substack.com/p/ask-me-anything-4-if-you-could-choose>

O autorovi



Róbert Chovanculiak do INESS nastúpil po predchádzajúcej spolupráci v roku 2015. Pracovné skúsenosti predtým nadobudol aj ako analytik v Národnej agentúre pre rozvoj malého a stredného podnikania. Vo svojom výskume sa venuje vzdelávaniu a školstvu, fungovaniu verejného sektora a internetovým technológiám. Je autorom knihy *„Pokrok bez povolenia - Ako zdieľaná ekonomika, crowdfunding a kryptomeny menia svet“* a *„O pôvode prosperity.“*

Vydal: INESS - Inštitút ekonomických a spoločenských analýz
www.iness.sk

Autor: Róbert Chovanculiak
Grafický dizajn: Paulína Ivanišová
Rok vydania: 2026

Kontakt:
Róbert Chovanculiak
robert.chovanculiak@iness.sk

