



Record Interest in the TOP Student Thesis Competition: Jury Evaluates 76 Works from Three Košice Universities	2
Online, innovlab.sk, 13. 10. 2026, 21:26	
Na opatrenia programu Misia Zdravie pôjde tento rok osem miliónov eur	3
Online, bleskovky.zoznam.sk, 14. 10. 2026, 10:25	
Vláda schválila financovanie programu Misia Zdravie na rok 2026	3
Online, nasekosice.sk, 14. 10. 2026, 10:42	
Viac ako 105-tisíc detí sa bude učiť zachraňovať životy. Zdravšie školy prinášajú dva nové moduly	4
Online, netky.sk, 14. 10. 2026, 12:49	
Vyjadrenie: UPPV: Lekári a vedci spájajú sily: Misia zdravie zásadne zmení...	6
Online, tasr.sk, 14. 10. 2026, 13:01	
Dnešní stredoškoláci možno až päťkrát od základu zmenia profesiu, vraví učiteľka Tkáčová o vplyve AI	7
Online, dennikn.sk, 14. 10. 2026, 14:36	
Regina	12
Televízia - STVR 2, Regina, 14. 10. 2026, 16:30	
Regina	12
Televízia - STVR 2, Regina, 14. 10. 2026, 16:30	
Vedecká kaviareň	12
Online, nasekosice.sk, 14. 10. 2026, 19:33	
Radka Michalková skúma, ako môžu nanočastice bojovať proti rakovine mozgu. U každého pacienta je nádor iný	13
Online, vedanadosah.cvtisr.sk, 15. 10. 2026, 5:55	



Record Interest in the TOP Student Thesis Competition: Jury Evaluates 76 Works from Three Košice Universities [↗](#)

📅 13. 10. 2026, 21:26, Zdroj: [innovlab.sk](#) [↗](#), Sentiment: Pozitívny, Téma: Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, Kľúčové slová: Daniel Pella, UPJŠ, Pavol Jozef Šafárik University in Košice
Dosah: 26 GRP: 0,00 OTS: 0,00 AVE: 31 EUR

Record Interest in the TOP Student Thesis Competition: Jury Evaluates 76 Works from Three Košice Universities

Articles 10/13/2026

The sixth edition of the prestigious TOP Student Thesis competition, which seeks out academic works with high innovation and business potential, saw record interest. The expert jury evaluated a total of 76 submitted works from three Košice universities across four main competition categories, and two of them received a special Rector's Award.

The submitted projects showed a wide range, from the use of artificial intelligence and software technologies through the development of new biodegradable or recycled materials to energy and space weather research. The competition is organized by the Technical University of Košice (TUKE) and Deutsche Telekom IT Solutions Slovakia through the Innovlab Startup Centre, in close cooperation with **Pavol Jozef Šafárik University in Košice (UPJŠ)** and the University of Veterinary Medicine and Pharmacy in Košice (UVLF).

Connecting Science with Real Market Needs

The awarded works do not end up as academic texts on library shelves. They deliver functional prototypes, clinical studies and solutions validated on real data.

"This year's awarded works again show that our students deliver interesting solutions across a broad range of fields, from artificial intelligence and software technologies to energy and additive manufacturing. What matters is that many of these solutions have the potential to be applied in practice. I am glad that the TOP Student Thesis competition creates space for such works to gain attention beyond the university environment," says Prof. Ing. Peter Mésároš, PhD., Rector of the Technical University of Košice.

For companies, it is especially important to stay in touch with talent while new ideas and technologies are still emerging. "The competition allows us to see solutions that do not stop at an academic assignment but respond to real technological, social and business challenges," adds Ľubor Žatko, CEO of Deutsche Telekom IT Solutions Slovakia.

From Artificial Intelligence to Eco-Friendly Sensors

Among the six awarded projects are solutions that immediately speed up software development, help in treating patients and protect critical infrastructure.

Digital Business: Ing. Boris Daňko developed Webcor, a universal technology library for WordPress. By unifying the creation of web blocks, it shortened development time by approximately 42%, and it is already actively used in real company projects.

Health: MVDr. Barbora Šišková, PhD. was awarded for her research on biodegradable materials involving 30 veterinary patients. It is followed by a concept for a digital platform that uses artificial intelligence to objectively assess the stages of wound healing and propose personalized therapy.

Manufacturing: Ing. Jaroslav Kessler, PhD. succeeded with a functional prototype of a 3D-printed drone arm made of an optimized thermoplastic, which absorbs impacts better and enables lightning-fast repair of training drones directly in the field.

Society & Art: Bc. Kristína Gvozdiaková presented an AI model that can automatically detect ionospheric plasma bubbles disrupting satellite navigation from all-sky camera images, building on international space weather research.

Two Special Rector's Awards

The exceptional quality of this year's final theses was also underlined by two special Rector's Awards.

The TUKE Rector's Award went to Ing. Richard Póša for developing an interactive digital twin of the German power transmission system, which can simulate stress scenarios of grid overload caused by the massive growth of electromobility and data centers.

The **UPJŠ** Rector's Award, presented for the first time in the TOP Student Thesis competition, was won by Bc. Svitlana Vanchak. She succeeded in developing a sustainable electrochemical sensor platform made from recycled graphite and coconut oil. This highly sensitive eco-friendly sensor for determining insulin, with promising use in diabetes diagnostics, even outperforms expensive commercial materials in some parameters.

"The awarded work shows how chemistry, the circular economy and modern sensor technologies can be combined. The use of recycled graphite also confirms that sustainability can be a natural part of technological innovation. That is why the first **UPJŠ** Rector's Award in

this competition has special significance for us,” explains Prof. MUDr. **Daniel Pella**, PhD., Rector of **Pavol Jozef Šafárik University in Košice**.

Supporting the Innovation Ecosystem

The competition demonstrates the importance of long-term cooperation between academia and industry. The TECHNICOM University Science Park (UVP TECHNICOM) at TUKE creates conditions for technology transfer and startup support, while the Innovlab Startup Centre of Deutsche Telekom IT Solutions Slovakia provides space for commercial validation and further development of talented students.

“With student works, what matters is not only what has been created, but also whether the result has the potential for further use. The TOP Student Thesis competition helps us identify and support the link between academic results and practice,” concludes Prof. Ing. Juraj Gazda, PhD., Vice-Rector of TUKE for Innovation and Technology Transfer.

[More articles](#)

Na opatrenia programu Misia Zdravie pôjde tento rok osem miliónov eur [✉](#)

📅 14. 10. 2026, 10:25, Zdroj: bleskovky.zoznam.sk [✉](#), Vydavateľ: Zoznam, s.r.o., Sentiment: Pozitívny, Téma: Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, Kľúčové slová: Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, Univerzita Pavla Jozefa Šafárika
Dosah: 8 397 GRP: 0,19 OTS: 0,00 AVE: 405 EUR

Na opatrenia programu Misia Zdravie pôjde tento rok osem miliónov eur

Na realizáciu pilotných opatrení programu Misia Zdravie bude v tomto roku vyčlenených osem miliónov eur. Následne v rokoch 2027 až 2030 pôjde na tento zámer každoročne po 15 miliónov eur. Rozhodla o tom v stredu vláda s tým, že sa na tento zámer zároveň schválil presun zdrojov z rozpočtovej kapitoly Úradu podpredsedu vlády SR pre Plán obnovy a znalostnú ekonomiku do rozpočtovej kapitoly Ministerstva školstva, výskumu, vývoja a mládeže SR.

Ministerstvo školstva poskytne presunuté prostriedky lekárske fakultám Univerzity Komenského v Bratislave a **Univerzity Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach** za účelom financovania a realizácie pilotných opatrení. „Tie budú realizované lekárske fakultami v spolupráci s nemocnicami s cieľom zlepšiť manažment cesty pacienta v oblastiach onkológie, neurológie a kardiológie vrátane podskupiny pediatrie v rámci týchto oblastí s cieľom ich postupného škálovania a vytvorenia nového systémového modelu manažmentu cesty pacienta,“ uvádza sa v predložennom materiáli.

Univerzitné a fakultné nemocnice, ako aj špecializované ústavy sú najkomplexnejšími miestami a koncovými uzlami siete zdravotnej starostlivosti, kde sa koncentruje najvyššia úroveň odbornosti, výskumnej infraštruktúry a najväčší počet komplexných pacientov. „Práve v týchto najnáročnejších podmienkach sa majú vyvíjať a overiť pilotné riešenia, ktoré sa následne majú škálovať na regionálnej úrovni,“ píše sa v dokumente.

Misia Zdravie je strategický program s potenciálom meniť budúcnosť slovenského zdravotníctva. Spája v sebe výskum, vývoj, inovácie a klinickú prax v úsilí o zlepšenie zdravotného stavu obyvateľov SR. Program je zameraný na riešenie témy, ktorou je vysoký počet odvrátiteľných a preventabilných úmrtí. Hlavným cieľom programu je realizácia pilotných opatrení zameraných na riešenie systémových nedostatkov v manažmente prioritných terapeutických oblastí, konkrétne nádorových ochorení, ochorení mozgu a kardiovaskulárneho systému vrátane pediatrických diagnóz. „Uvedené oblasti predstavovali v roku 2019 tri štvrtiny (75 percent) úmrtí, ktorým bolo možné predísť včasnou a účinnou zdravotnou starostlivosťou, v roku 2023 to bolo 69,4 percenta, a preto ponúkajú najvyšší potenciál na zlepšenie zdravotných výsledkov populácie,“ uvádza sa v materiáli.

V predložennom dokumente sa konštatuje, že dochádza k stratám na životoch. V roku 2022 zomrelo na Slovensku 21.712 ľudí vo veku do 75 rokov na príčiny, ktorým bolo možné predísť prevenciou (12.648 úmrtí) alebo včasnou a účinnou zdravotnou starostlivosťou (9064 úmrtí). Podľa najnovších údajov za rok 2023 to bolo 19.023 úmrtí (10.649 preventabilných a 8374 liečiteľných). SR tak patrí medzi štáty s najvyššou mierou odvrátiteľnej úmrtnosti v EÚ. V roku 2023 mala šiestu najvyššiu mieru spomedzi 27 štátov.

Program Misia Zdravie zdôrazňuje význam výskumu, vývoja a inovácií pri zvyšovaní efektívnosti a kvality zdravotnej starostlivosti, a to prostredníctvom rozvoja pokročilých diagnostických metód, personalizovanej medicíny, využívania umelej inteligencie, ako aj inovatívnych prístupov k organizácii zdravotnej starostlivosti a manažmentu pacienta.

Vláda schválila financovanie programu Misia Zdravie na rok 2026 [✉](#)

📅 14. 10. 2026, 10:42, Zdroj: nasekosice.sk [✉](#), Sentiment: Pozitívny, Téma: Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, Kľúčové slová: Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, UPJŠ, Univerzita Pavla Jozefa Šafárika
Dosah: 995 GRP: 0,02 OTS: 0,00 AVE: 156 EUR

Vláda schválila financovanie programu Misia Zdravie na rok 2026

Včera 10:35

Rýchly súhrn

Na pilotné opatrenia programu Misia Zdravie má ísť v roku 2026 osem miliónov eur.

V rokoch 2027 až 2030 má byť na program vyčlenených každoročne 15 miliónov eur.

Prostriedky sa presunú z rozpočtovej kapitoly Úradu podpredsedu vlády SR pre Plán obnovy a znalostnú ekonomiku do kapitoly Ministerstva školstva.

Financie majú dostať lekárske fakulty UK v Bratislave a **UPJŠ** v Košiciach na realizáciu pilotných riešení.

Pilotné opatrenia sa zamerajú na onkológiu, neurológiu a kardiológiu (vrátane pediatrie) a budú sa overovať v univerzitných a fakultných nemocniciach a špecializovaných ústavoch.

Vláda SR schválila vyčlenenie osem miliónov eur na realizáciu pilotných opatrení programu Misia Zdravie v roku 2026. V nasledujúcich rokoch 2027 až 2030 bude každoročne pridelených 15 miliónov eur. Finančné prostriedky budú presunuté z rozpočtovej kapitoly Úradu podpredsedu vlády SR pre Plán obnovy a znalostnú ekonomiku do Ministerstva školstva, výskumu, vývoja a mládeže SR. Tieto prostriedky budú poskytnuté lekárske fakultám Univerzity Komenského v Bratislave a **Univerzity Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach** na financovanie a realizáciu pilotných opatrení. Cieľom je zlepšiť manažment cesty pacienta v oblastiach onkológie, neurológie a kardiológie, vrátane pediatrie, a vytvoriť nový systémový model manažmentu pacienta. Univerzitné a fakultné nemocnice, spolu so špecializovanými ústavmi, budú miestami, kde sa budú vyvíjať a overovať tieto pilotné riešenia. Program Misia Zdravie sa zameriava na zníženie počtu odvrátiteľných a preventabilných úmrtí, ktoré v roku 2019 tvorili 75 percent úmrtí, ktorým bolo možné predísť, a v roku 2023 to bolo 69,4 percenta. V roku 2022 zomrelo na Slovensku 21.712 ľudí vo veku do 75 rokov na príčiny, ktorým bolo možné predísť, pričom v roku 2023 to bolo 19.023 úmrtí. Slovensko patrí medzi krajiny s najvyššou mierou odvrátiteľnej úmrtnosti v EÚ. Program zdôrazňuje význam výskumu, vývoja a inovácií pri zvyšovaní efektívnosti a kvality zdravotnej starostlivosti.

Zdroj: TASR, Naše Košice

Viac ako 105-tisíc detí sa bude učiť zachraňovať životy. Zdravšie školy prinášajú dva nové moduly

14. 10. 2026, 12:49, Zdroj: [netky.sk](#) , Autor: Viktória Liptáková, Sentiment: Pozitívny, Téma: Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, Kľúčové slová: UPJŠ, Lekárska fakulta UPJŠ

Dosah: 1 897 GRP: 0,04 OTS: 0,00 AVE: 214 EUR

Viac ako 105-tisíc detí sa bude učiť zachraňovať životy. Zdravšie školy prinášajú dva nové moduly

BRATISLAVA - Iniciatíva Zdravšie školy vstupuje do siedmeho ročníka a zapojí viac ako 105-tisíc detí z 1 220 škôl na Slovensku. K existujúcim témam pribudne vzdelávanie o epilepsii a prevencii rakoviny. Žiaci sa naučia rozpoznávať varovné príznaky závažných ochorení, správne reagovať v krízových situáciách a poskytnúť prvú pomoc. Podľa organizátorov už vďaka programu 15 detí zachránilo život svojim blízkym.

Viac ako 105-tisíc detí z 1 220 škôl na Slovensku sa v tomto školskom roku zapojí do bezplatného vzdelávacieho programu Zdravšie školy. Celoslovenská iniciatíva vstupuje do svojho siedmeho ročníka a rozširuje ponuku z troch na päť vzdelávacích modulov.

Jej cieľom je naučiť deti a mladých ľudí rozpoznávať situácie ohrozujúce zdravie či život, správne na ne reagovať a lepšie sa starať o vlastné zdravie. Záštitu nad projektom opäť prevzali Ministerstvo zdravotníctva SR a Ministerstvo školstva, výskumu, vývoja a mládeže SR.

K doterajším modulom NEURO, KARDIO a DIA pribudnú tento rok dve nové témy. Modul EPI sa zameria na epilepsiu a vysvetlí deťom, ako správne reagovať pri epileptickom záchvate a poskytnúť prvú pomoc. Modul ONKO bude venovaný prevencii onkologických ochorení vrátane tých, ktoré súvisia s ľudským papilomavírusom (HPV). Podľa informácií iniciatívy možno predísť až 40 percentám onkologických ochorení.

Zmeny sa dotkli aj existujúcich vzdelávacích programov. Modul NEURO bol rozšírený o problematiku spasticity, ktorá sa môže objaviť napríklad u pacientov po cievnej mozgovej príhode. Modul KARDIO zase doplnil program Tvoje telo má update určený stredoškólakom v Trnavskom kraji.

„Vzdelávacia iniciatíva Zdravšie školy spája moduly so spoločným cieľom: pomáhať deťom a mladým ľuďom porozumieť, prevencii, hodnote zdravia a správne reagovať, keď niekto potrebuje prvú pomoc. Osobitnú pozornosť venujeme deťom so špecifickými potrebami a chronickými ochoreniami. Pedagógom aj spolužiakom poskytujeme praktické poznatky, aby lepšie rozumeli potrebám týchto detí a podporovali ich plnohodnotné začlenenie do školského prostredia. Ide najmä o deti s diagnostikovaným diabetom alebo epilepsiou,“ uviedla ambasádorka iniciatívy Ľubica Fidesová.



Všetky moduly vznikli v spolupráci s lekármi. Odborné medicínske poznatky premieňajú na zrozumiteľné informácie, ktoré môžu žiaci využiť aj v každodennom živote. Súčasťou výučby sú pracovné zošity, interaktívne videá s lekármi, praktické úlohy, hry, modelové situácie a kvízy. Po absolvovaní jednotlivých modulov môžu školy organizovať besedy s odborníkmi, na ktorých sa zúčastňujú aj rodinní príslušníci.

Význam prevencie v školách zdôrazňuje aj minister zdravotníctva Kamil Šaško. „Prevencia je mimoriadne dôležitá. Informácie o ochrane zdravia preto potrebujeme deťom a študentom odovzdávať už v školách a viesť ich k tomu, aby im záležalo na vlastnom zdraví. Prostredníctvom detí sa tieto témy zároveň dostávajú aj do rodín, čím posilňujeme zdravotnú gramotnosť rodičov a starých rodičov,“ uviedol.

Zdravotná výchova má svoje miesto aj v novom štátnom vzdelávacom programe pre základné školy. Jeho súčasťou je vzdelávacia oblasť Zdravie a pohyb vrátane komponentu Zdravie a životný štýl. Školy môžu tieto témy začleniť do telesnej a športovej výchovy, biológie či ďalších predmetov, prepájať ich naprieč vyučovaním alebo im venovať disponibilné hodiny. Iniciatíva Zdravšie školy tak môže pedagógom pomôcť pri výučbe prevencie a pri rozvíjaní zdravých návykov u detí.

Konkrétne výsledky programu sa ukázali aj v praxi. Podľa iniciatívy už 15 detí na Slovensku zachránilo život svojim blízkym vďaka vedomostiam získaným v škole. Jedným z nich je Boris Grešo, ktorý rozpoznal príznaky cievnej mozgovej príhody u svojej mamy a privolať záchrannú zdravotnú službu.

Práve včasné rozpoznanie príznakov môže byť pri tomto ochorení rozhodujúce.

„Pri cievnej mozgovej príhode ide doslova o preteky s časom. Ak pacienta včas diagnostikujeme a začneme liečiť, moderná akútna liečba mu môže pomôcť vrátiť sa do života. Pätnásť detí, ktoré vďaka tejto iniciatíve zachránili život svojim blízkym je dôkazom, že takéto vzdelávanie má zmysel. Aj preto modul NEURO rozširujeme o problematiku spasticity, ktorá postihuje najmä pacientov po cievnej mozgovej príhode. Aj túto komplikáciu dnes vieme liečiť. Dôležité je, aby pacient jej príznaky rozpoznal a obrátil sa na neurológa. Nové poznatky získané v školách môžu deti odovzdávať aj vo svojich rodinách,“ povedal profesor Peter Valkovič, prednosta II. neurologickej kliniky Lekárskej fakulty Univerzity Komenského a Univerzitnej nemocnice Bratislava.

Modul KARDIO sa venuje zdraviu srdca a ciev. Žiakom približuje rizikové faktory kardiovaskulárnych ochorení, medzi ktoré patria vysoký krvný tlak, zvýšená hladina cholesterolu, obezita, fajčenie a nedostatok pohybu. Dôležité je pritom nielen poznať riziká, ale aj pochopiť, ako každodenné rozhodnutia ovplyvňujú zdravie v budúcnosti.

„Pri vzdelávaní o prevencii nestačí deťom povedať, čo je zdravé a čo im škodí. Potrebujeme im pomôcť pochopiť, ako ich dnešné rozhodnutia ovplyvnia zdravie v budúcnosti. Škola má v tomto procese dôležitú úlohu. Môže vytvoriť prostredie, v ktorom sa starostlivosť o zdravie stane prirodzenou súčasťou každodenného života,“ pripomenula MUDr. Anna Vachulová z Národného ústavu srdcových a cievnych chorôb v Bratislave.

Osobitnú pozornosť venujú moduly DIA a EPI deťom s diabetom a epilepsiou. Pedagógom aj spolužiakom pomáhajú pochopiť potreby týchto detí a primerane reagovať v krízových situáciách.

Zároveň majú prispieť k odbúravaniu obáv, predsudkov a stigmy, ktoré môžu viesť k ich vyčleňovaniu z kolektívu. Odbornou garantkou modulu DIA je MUDr. Adriana Dankovčíková, modul EPI vznikol pod odbornou garanciou profesorky Zuzany Gdovinovej, prednostky Neurologickej kliniky **Lekárskej fakulty UPJŠ** v Košiciach.

Nový program Tvoje telo má update sa zameriava na zdravie srdca, mozgu a ciev a je určený stredoškólakom v Trnavskom kraji. Vznikol v spolupráci s Trnavským samosprávnym krajom v rámci projektu Švajčiarsko-slovenskej spolupráce zameraného na zvýšenie informovanosti o prevencii neprenosných ochorení a podpore zdravia. Študenti sa budú pod vedením pedagógov venovať prevencii kardiovaskulárnych ochorení, pričom na vyučovanie nadviažu prednášky a osobné diskusie s lekármi v jednotlivých mestách kraja.

„Škola má mladým ľuďom odovzdať nielen vedomosti, ale aj schopnosť prijímať informované rozhodnutia o vlastnom zdraví. Program Tvoje telo má update študentom zrozumiteľne ukazuje, ako dnešné návyky ovplyvňujú ich zdravie v budúcnosti a zároveň im umožňuje diskutovať priamo s lekármi. Vďaka Švajčiarsko-slovenskej spolupráci prinášame na stredné školy v Trnavskom kraji odborné a praktické vzdelávanie, ktoré môže mať dlhodobý význam pre zdravie mladých ľudí aj ich rodín v celom našom trnavskom regióne,“ uviedol predseda Trnavského samosprávneho kraja Jozef Viskupič.

Rozšírením programu o epilepsiu a onkologickú prevenciu chcú organizátori posilniť zdravotnú gramotnosť detí, podporiť zdravšie návyky a pripraviť žiakov na situácie, v ktorých môže správna reakcia rozhodovať o zdraví či živote človeka. Dôležitou súčasťou iniciatívy zostáva aj vytváranie bezpečného a inkluzívneho prostredia, v ktorom deti s chronickými ochoreniami môžu byť plnohodnotnou súčasťou školského kolektívu.

Autor: Viktória Liptáková

Vyjadrenie: UPPV: Lekári a vedci spájajú sily: Misia zdravie zásadne zmení...

14. 10. 2026, 13:01, Zdroj: tasr.sk , Vydavateľ: Tlačová agentúra Slovenskej republiky, Autor: TASR, Sentiment: Pozitívny, Téma: Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, Kľúčové slová: Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, Univerzita Pavla Jozefa Šafárika

Dosah: 1 493 GRP: 0,03 OTS: 0,00 AVE: 191 EUR

Vyjadrenie: UPPV: Lekári a vedci spájajú sily: Misia zdravie zásadne zmení...

Vyjadrenie: UPPV: Lekári a vedci spájajú sily: Misia zdravie zásadne zmení cestu pacienta Bratislava 14. októbra (TASR) - Za každým číslom v štatistike je človek. Na Slovensku zomierajú ročne tisíce ľudí, ktorým sa dalo pomôcť včas. Vláda dnes schválila program Misia Zdravie, ktorý má ambíciu túto situáciu zmeniť. Do roku 2030 vyčlení 68 miliónov eur na pilotné opatrenia, ktoré zlepšia cestu pacienta zdravotným systémom. Cieľom unikátneho programu je pretaviť vedu, inovácie a spoluprácu kľúčových inštitúcií do konkrétnych výsledkov. Na tlačovej besede po rokovaní vlády o schválení programu informoval poverený podpredseda vlády SR pre Plán obnovy a znalostnú ekonomiku Tomáš Drucker spolu s prizvanými odborníkmi. Z oblasti neurológie sa zúčastnil predseda Vedeckej rady Ministerstva zdravotníctva SR a viceprezident Slovenskej neurologickej spoločnosti Peter Valkovič. Onkológiu zastupovali hlavný odborník MZ SR pre klinickú onkológiu Michal Mego, riaditeľ Národného onkologického ústavu Tomáš Alscher a riaditeľka Národného onkologického inštitútu Jana Trautenberg-Ricová. Za kardiológiu bola prítomná prednostka Kliniky kardiológie LF UK a Národného ústavu srdcových a cievnych chorôb Eva Goncalvesová a za detskú medicínu riaditeľ Národného ústavu detských chorôb Peter Bartoň. Keď sa pacient stratí v systéme, môže prísť o šancu na život. Odvrátiteľné úmrtia sú tie, ktorým sa dalo predísť účinnou prevenciou alebo kvalitnou zdravotnou starostlivosťou. V roku 2023 zomrelo na Slovensku viac ako 19-tisíc ľudí na príčiny, ktorým bolo možné predísť: takmer 11-tisíc prevenciou a viac ako 8-tisíc kvalitnou zdravotnou starostlivosťou. Slovensko tak patrí medzi krajiny s najvyššou odvrátiteľnou úmrtnosťou v Európskej únii. Takmer 70 % odvrátiteľných úmrtí pritom súvisí s onkologickými, neurologickými a kardiovaskulárnymi ochoreniami. Príčinou nie je nedostatok odbornosti. Často je to systém, v ktorom na seba jednotlivé kroky nenadväzujú: pacient čaká na vyšetrenie, výsledky sa nedostanú k ďalšiemu lekárovi, diagnostika sa opakuje a liečba začína neskoro. „Na každom ľudskom živote záleží. Preto Misia Zdravie prináša riešenia, ktorých cieľom je zabrániť zbytočným úmrtiam. Vďaka vede a inováciám môžeme celú cestu od prvých príznakov po diagnostiku, liečbu a následnú starostlivosť postaviť inak: prepojiť fakulty, nemocnice a výskum a na pilotoch overiť, čo ju skutočne zlepšuje. Rozhodovať bude merateľný prínos pre zdravie pacientov,“ povedal Tomáš Drucker, poverený riadením Úradu podpredsedu vlády Slovenskej republiky pre Plán obnovy a znalostnú ekonomiku. Veda a medicína za jedným stolom Misia Zdravie vznikla z reálnych potrieb pacientov. Dva roky ju pripravovalo viac ako sto popredných vedcov, lekárov a analytikov z celého Slovenska. Na jej tvorbe sa podieľali Vedecká rada Ministerstva zdravotníctva SR, Slovenská kardiologická spoločnosť, Slovenská neurologická spoločnosť a Slovenská onkologická spoločnosť. Program pripravila Výskumná a inovačná autorita (VAIA) ako súčasť Národnej stratégie výskumu, vývoja a inovácií v rámci domény Zdravá spoločnosť. „Dnes máme príležitosť budovať moderné zdravotníctvo založené na najnovších vedeckých poznatkoch, inováciách a potrebách pacienta. Takáto budúcnosť však nevznikne sama. Vyžaduje si našu spoločnú víziu, odhodlanie a systematickú spoluprácu. Je našou zodpovednosťou vytvoriť zdravotnú starostlivosť, na ktorú sa budú môcť spoľahnúť aj naše deti a budúce generácie,“ hovorí Petra Zappe, hlavný koordinátor pre program Misia Zdravie. Od lekárskej fakulty k lôžku pacienta Jadrom programu Misia Zdravie je prepojenie lekárskej fakulty s nemocnicami. Pilotné opatrenia budú realizovať Lekárska fakulta Univerzity Komenského v Bratislave a **Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach** spolu s univerzitnými a fakultnými nemocnicami, špecializovanými centrami a ďalšími poskytovateľmi zdravotnej starostlivosti. Výskum a inovácie tak pôjdu priamo do klinickej praxe: do pokročilej diagnostiky, personalizovanej medicíny a využitia umelej inteligencie. Nejde o ďalšie izolované projekty. Opatrenia na seba nadväzujú a spájajú viaceré časti systému tak, aby sa pacient rýchlejšie dostal k najkvalitnejšej starostlivosťi. V onkológii sa zamerajú napríklad na komplexné a regionálne onkologické centrá, genomiku a precíznu medicínu či multidisciplinárne tímy. V oblasti neurológie je cieľom zabezpečiť využitie inovatívnych postupov vrátane genetického testovania, čo predstavuje jedinou možnosť potvrdenia vzácnych neurogenetických ochorení. V kardiológii navrhované inovatívne riešenia zahŕňajú rozvoj telemedicíny, zavedenie nových technológií na monitorovanie a správu chronických stavov, ako aj využitie umelej inteligencie pre lepšiu stratifikáciu rizík a personalizovanú starostlivosť. „Cieľom projektov nie je primárne nákup technického vybavenia, ale zlepšenie cesty pacienta a optimalizácia procesov poskytovania zdravotnej starostlivosti,“ uvádza vo svojom podpornom stanovisku Slovenská kardiologická spoločnosť. Jedným z najdôležitejších prínosov programu je aj znižovanie regionálnych rozdielov v dostupnosti zdravotnej starostlivosti. Najprv overiť, potom rozšíriť Misia Zdravie nezačína veľkou reformou, ale postupným vývojom a realizáciou pilotných riešení. Po roku 2030 sa rozšíria tie piloty, ktoré preukážu výsledky, a stanú sa základom systémovej zmeny v riadení cesty pacienta. Vedecká a výskumná autorita VAIA pripravuje verejné politiky na vedeckých a inovatívnych základoch a overuje ich v praxi, aby priniesli skutočnú zmenu pre ľudí. Rovnaký prístup stál aj pri tvorbe Misie Zdravie, ktorá ukazuje, ako môžu výskum, vývoj a inovácie zvýšiť efektivitu a kvalitu zdravotnej starostlivosti. Program podporuje organizovanú prevenciu chorôb, rozvoj pokročilých diagnostických metód a personalizovanej medicíny, využívanie umelej inteligencie aj nové prístupy k organizácii starostlivosti a manažmentu pacienta. VAIA bude aj naďalej zodpovedná za monitorovanie, koordináciu a vyhodnocovanie opatrení, a to v spolupráci s Ministerstvom školstva, výskumu, vývoja a mládeže SR a Ministerstvom zdravotníctva SR. Garantom programu zostávajú odborné tímy a spoločnosti. TASR o tom informovali z odboru komunikácie Úradu podpredsedu vlády SR pre Plán obnovy a znalostnú ekonomiku. UPOZORNENIE: TASR zverejňuje vyhlásenia, stanoviská, oznámenia v pôvodnom znení, dodanom zadávateľom, bez redakčnej úpravy. Zverejňovanie vyhlásení, stanovísk a oznámení orgánov verejnej moci vykonáva TASR v zmysle § 3, ods. 5 zákona č. 385/2008 Z. z. o Tlačovej agentúre Slovenskej republiky ako službu vo verejnom záujme. ľuf

Autor: TASR

Dnešní stredoškóoláci možno až päťkrát od základu zmenia profesiu, vraví učiteľka Tkáčová o vplyve AI

14. 10. 2026, 14:36, Zdroj: dennikn.sk, Vydavateľ: N Press, s.r.o., Autor: Otakar Horák, Sentiment: Pozitívny, Téma: Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, Kľúčové slová: vedenie UPJŠ OR vedenie Univerzita Pavla Jozefa Šafárika, UPJŠ, Prírodovedecká fakulta UPJŠ

Dosah: 194 036 GRP: 4,31 OTS: 0,04 AVE: 1293 EUR

Dnešní stredoškóoláci možno až päťkrát od základu zmenia profesiu, vraví učiteľka Tkáčová o vplyve AI

Jedna zo základných zručností, ktorú by si stredoškóoláci mali osvojiť, je flexibilita, vraví učiteľka a vysokoškolská pedagogička Zuzana Tkáčová. „Budúcnosť bude veľmi dynamická. Ľudia budú potrebovať otvorenosť celoživotne sa učiť nové veci. AI nám dáva možnosť naučiť sa čokoľvek, ale zároveň nás tlačí do toho, že nemôžeme zostať na jednom mieste.“

Zuzana Tkáčová vystúpila v októbri v Bratislave na konferencii Eduforum o trendoch, inováciách a dlhodobej vízii vzdelávania s prednáškou o tom, ako viesť žiakov k zmysluplnému využívaniu umelej inteligencie.

Tkáčová vraví, že aj keď sa v triedach bude používať veľa technológií, nikdy z nich nemožno vynechať učiteľa. „Človek je ten, kto do procesu prináša emócie, potreby, vzťahy – toto nesmieme nikdy outsourcovať na stroje. Inak to ako ľudstvo môžeme rovno zabaliť, lebo je pravda, že AI bude vo všetkom lepšia a vo všetkom nás dokáže nahradiť.“

V rozhovore sme sa pýtali aj na to:

ako škóoláci vnímajú AI – či vidia skôr riziká alebo hovoria hlavne o prínosoch;

či v ére AI žiaci potrebujú encyklopedické znalosti;

ako by v ére AI mali vyzeráť domáce úlohy, ak ich učitelia dávajú;

ako AI mení úlohu učiteľa;

či učitelia na Slovensku vedia pracovať s AI.

Od akého veku by sa škóoláci mali učiť pracovať s AI?

Jedna vec je, odkedy sa majú učiť pracovať s umelou inteligenciou, a niečo iné, odkedy sa o nej majú učiť. To sú úplne rozdielne veci. Na druhú otázku odpovedám – od útleho detstva. Pozitívne vnímam ambíciu ministerstva školstva zavádzať tento aspekt už do materských škôl. Neznamená to, že deti sa učia pracovať s AI – ide o ich prípravu na svet plný digitálnych technológií a AI. Dieťa dostane napríklad hračku a uvedomí si, že ak rozpráva, je za tým nejaká technológia.

To, že je umelá inteligencia všade okolo nás a ako funguje, by som deti začala učiť už vo veku štyroch alebo piatich rokov; potom by som pokračovala na prvom stupni. Na učenie o AI existuje množstvo aktivít – nevyžadujú, aby sa dieťa posadilo za počítač a písalo na ňom prompty. S umelou inteligenciou pracuje učiteľ. Deťom ukáže napríklad vygenerovaný obrázok zvieratka a požiada ich, aby povedali, čo je na ňom v poriadku a kde sú chyby. Deti tak prichádzajú do kontaktu s digitálnym produktom, ktorému sú vo svojom živote aj tak vystavené, napríklad cez AI vygenerované rozprávky.

Samostatná práca žiaka s AI by mala prísť až na druhom stupni?

Áno, to by som nechala až na druhý stupeň. Vo veľmi špeciálnych pedagogických situáciách by sa mohla použiť aj na prvom stupni, ale s AI by komunikoval učiteľ. Deti by si spolu s ním mohli vyskúšať vygenerovať napríklad pieseň podľa svojich nápadov. V tomto veku by s AI nemali pracovať samy aj preto, aby sa nestalo, že budú zadávať stále nové prompty bez ohľadu na vplyv technológie na životné prostredie. Na druhom stupni sú už deti emočne zrelšie a učenie dokážu postupne viac regulovať. Používanie AI tam považujem za nevyhnutnosť. Pod vedením učiteľa získajú skúsenosti, ako s ňou pracovať.

Prečítajte si tiež

Vyštudovala umelú inteligenciu, získala grant od NASA a stala sa Učiteľkou Slovenska: Ak je na hodine ticho, niečo je zle

Ako to vyzerá na vašej hodine, keď pracujete s AI? Aké úlohy zadávate?

Veľmi kladím dôraz na vyhľadávanie informácií. Je pre mňa dôležité, aby žiaci vedeli porovnávať výstupy, ktoré z AI dostanú. AI môžu použiť na to, aby im pomohla s čiastkovými výstupmi pri riešení daného problému. Skupiny či dvojice potom strávia možno toľko isto času porovnávaním poskytnutých výstupov. Hľadáme, čo je na nich rovnaké a čo iné, čo je použiteľné a čo nie. Zisťujeme, prečo sa výstupy líšia.

Toto robíme, aby si študenti uvedomili, že odpovede četbotov môžu byť niekedy skreslené. Ak ich neporovnajú, neprídu na to. Porovnávanie slúži ako základ pre fact-checking, ale to musia študenti robiť aj so zdrojmi na internete. Súčasťou AI gramotnosti je nielen



to, že žiaci používajú AI, ale aj to, aby si na danú úlohu vedeli zvoliť správny AI nástroj, ktorý im najviac pomôže.

Úlohou učiteľa nemusí byť vysvetľovať učivo, lebo žiaci dostali výstup od AI. Potom o ňom diskutovali vo svojej skupinke a následne pred ostatnými. Učiteľ tento proces moderuje a koriguje, ale vzdelávacia časť – to znamená naučiť sa vytiahnuť informácie a spracovať ich – môže zostať v rovine žiak – AI.

AI používam na tvorbu pracovných listov, ktoré žiaka sprevádzajú pri interakcii s číťbotom. Keď číťbot napíše text, žiak má pocit, že mu rozumie. S textom však treba ďalej pracovať, na čo slúžia aj pracovné listy. Tento podporný materiál, odborne ho nazývame lešenie alebo scaffolding, pomôže žiaka nasmerovať, na čo sa zamerať a ako si spraviť zápisky z toho, čo sa dozvedel. Tak si vytvorí podklady, s ktorými môže ďalej pracovať.

Tvoríte na hodinách AI agentov, ktorí dokážu nielen odpovedať na otázky, ale samostatne plniť úlohy, plánovať kroky a používať nástroje na dosiahnutie cieľa? Prípadne rozprávate sa so žiakmi, na čo slúžia?

Učím prvákov na strednej škole a nemám potrebu učiť ich hneď, ako vytvárať AI agentov. To môže zostať na vyššie ročníky. No zaujíma ich to. Už podľa AI kurikula pre základné školy by mal žiak na konci deviateho ročníka vedieť rozlíšiť, čo je AI číťbot, asistent a agent. AI agenta nemusí vedieť vytvoriť, ale mal by poznať jeho znaky a funkcie.

O AI agentoch teda so žiakmi hovoríme. Existuje viacero foriem agentických systémov. My pracujeme s jednoduchšími, napríklad Gemini Canvas, ktorý dokáže vytvárať aplikácie pomocou vibecodingu (tvorba softvéru pomocou umelej inteligencie, keď človek opisuje, čo chce vytvoriť, a AI podľa jeho pokynov píše kód – pozn. red.) . Programový kód vytvára AI a žiak definuje požiadavky a testuje výsledné produkty.

Keď učím na vysokej škole, používam AI agenta napríklad na hĺbkový výskum – agent pripraví osnovu výskumu a ja ako autorka ju revidujem, či je v poriadku. Taký agent mi takisto môže prehľadávať dáta a poskytuje mi zdroje či spracuje výsledky. Vždy je to v kooperácii so mnou ako autorkou, ktorá zodpovedá za správnosť.

Vytvorili ste už s využitím AI nejaké aplikácie?

Chystáme interaktívne antistresové aplikácie. Žiaci ich môžu vytvárať aj pre seba. Môže ísť napríklad o antistresové denníky, do ktorých si píšú. Aplikácia na odbúranie stresu môže vyzeráť aj ako fidget spinner v digitálnej podobe – ťuká sa do guľôčok a tie sa na obrazovke hýbu. Iné aplikácie môžu byť zamerané na nácvik dýchania, ďalšie môžu vytvárať ambientnú hudbu, aby sa človek upokojil.

Agentické AI nástroje na vibecoding umožňujú, aby žiak vytvoril aplikáciu, ktorú by predtým nedokázal vytvoriť, lebo počas štúdia na strednej škole by sa nedostal až na takú programátorskú úroveň. Teraz nehrozí, že zostane zaseknutý pri písaní kódu, namiesto toho sa môže zamýšľať nad funkciami, ktoré by chcel mať v aplikácii. Môže sa viac zameriavať na produkt a používateľa než na písanie samotného kódu.

Podľa najnovšieho merania PISA sme v čitateľskej gramotnosti najslabší vo V4 . Ako možno AI využiť na slovenčine, ale aj iných predmetoch, nielen v informatike?

AI môže pomôcť s interaktívnou prácou s textom – adaptovať náročnosť alebo vytvárať otázky, ktoré žiakom pomáhajú analyzovať text, sledovať progres v čítaní a samotnom porozumení textu.

Špecificky na informatike sme spolu s AI vytvárali textovú hru – umelá inteligencia pripravila začiatok a žiak sa rozhodoval, ako sa hra bude vyvíjať. Žiak si musel prečítať kúsok textu a analyzovať ho, aby sa vedel rozhodnúť, ako postupovať. Umelá inteligencia potom vygenerovala ďalšiu časť textu, žiak si ho prečítal a tak ďalej. Interakciou s dieťaťom sa text za pochodu personalizoval. Ak je príbeh zaujímavý, deti do toho vpadnú a baví ich to. Použiť sa to dá aj na iných predmetoch ako informatike, napríklad na slovenčine alebo cudzom jazyku, kde to môže slúžiť na rozvoj čitateľskej gramotnosti.

Slovenčinári – mimochodom, veľmi skeptická skupina učiteľov k AI – sa na svojich hodinách môžu zaoberať AI gramotnosťou. Fungovanie jazykových modelov môžu využiť na to, aby žiakom ukázali, ako vznikajú zložitejšie texty pri učení z literárnych zdrojov alebo sa môžu zameriavať na analýzu kľúčových slov či sentimentu.

Má dnes zmysel dávať žiakom domáce úlohy, ak ich môžu dať celé vypracovať AI? Prípadne, ako by v ére AI mali vyzeráť domáce úlohy, ak sa používajú?

Otázku, či dávať domáce úlohy a ako, riešia učitelia už dlho. Netýka sa to iba AI. Zvlášť v súčasnosti platí, že domáce úlohy by nemali byť postavené na problémoch, ktoré sme v minulosti už x-krát riešili, umelá inteligencia nájde odpoveď a poskytne ju. Pre žiaka je prirodzené, aby na takú domácu úlohu použil AI. Preto by učitelia mali hľadať také otázky a typy problémov, ktoré tu zatiaľ neboli. Dobrou stratégiou je, ak učiteľ rozdelí problémy na menšie časti, aby videl, ako žiak postupuje.



Ak ide naozaj o nový typ problému, AI bude žiakovi nanič alebo poskytne odpovede, ktoré budú problematické. Moje „domáce úlohy“ majú podobu návrhov. Pre mňa je dôležité, aby sa žiak naučil evidovať si proces, ako návrh aj s pomocou AI vznikal, aké veci ho zaujali alebo s akými chybami sa stretol a ako ich riešil. Ide o to neorientovať sa len na samotný výsledok úlohy.

Skúste to priblížiť .

Žiakom poviem, aby niečo navrhli, napríklad aplikáciu. Túto činnosť môžu robiť doma. Tam majú čas a podmienky na to, aby o nej mohli premýšľať. AI im môže dať kritickú spätnú väzbu na to, čo vymyslia.

Ak má úloha takúto podobu, vyznačuje sa vysokou mierou personalizácie – je to žiak, ktorý si nastavuje, ako má aplikácia vyzeráť. Robí ju podľa svojich predstáv, čo sa páči hlavne jemu – pre žiakov je to oveľa lepšie, než ak by pracovali na generickom probléme, ku ktorému nemajú vzťah. Hovoria si: „Načo by som pri svojej práci používal iba AI, ak chcem, aby som do aplikácie dal niečo zo seba?“ Pre mňa ako učiteľku je dôležitý proces vymýšľania a rozvíjania nápadu žiakom. Netýka sa to iba informatiky, ale akéhokoľvek predmetu, kde sa hovorí napríklad o fyzikálnych procesoch alebo environmentálnych problémoch.

Ak si žiak spraví zápisky, môže sa zamýšľať nad tým, ako o zadaní rozmýšľal, čo sa AI pýtal, aké dostal odpovede, prečo si vybral niektorú z nich a ako ju rozpracoval – či už sám, alebo s využitím umelej inteligencie. Je to v princípe podobné, ako by pracoval so spolužiakom alebo nejakým konzultantom. Ak v odpovediach AI našiel chyby, ako ich odhalil a o aké chyby išlo? Dôležitejší sa stáva proces než výsledok – napríklad aplikácia –, ku ktorému sa chceme dostať.

Takéto veci môžu deti robiť aj doma, pretože AI majú k dispozícii na čas, aký potrebujú. V škole je často stres, hodina má 45 minút a nemusí nastať kreatívny „flow“. Ak žiak dostane kreatívnu výzvu, nemusím sa báť, že bude len odpisovať od AI, hoci na úlohe pracuje doma.

Časopis Nature vydal nedávno editoriál, v ktorom píše, že treba odolať lákadlu, aby študenti „všetko delegovali na AI“. Podľa Nature AI četboty redukovujú príležitosti na myslenie. Nemáte obavy, že AI oslabuje našu kreativitu či schopnosť koncentrácie? Čo hovoríte na tento typ výhrad?

Súhlasím s nimi. Kognitívny offloading je úplne prirodzená záležitosť. Prestali sme si pamätať telefónne čísla, odkedy ich máme v mobile, a niečo také sa stane aj s AI. V každom prípade, ak sa zbavíme nejakej časti úloh, nutne to neznamena, že zlenivíme alebo ohlúpame, ak to bude kompenzované inými úlohami, ktoré nás posunú ďalej. To, na čom záleží, je, ako AI využívame. Ak bude učenie postavené len na úlohách, kde nám stačí riešenie, ktoré poskytne AI, áno, budeme hlúpnuť. V tomto ohľade sú zvlášť rizikové deti – čím sú mladšie, tým sú na to náchylnejšie. Vysokoškólák si už vytvoril isté zručnosti, vie sa lepšie regulovať a odolávať pokušeniu všetko delegovať na AI. No z praxe vidím, že aj vysokoškóľáci potrebujú v tomto smere didaktické **vedenie**, správne typy zadaní a ukážky, ako sa dá učenie alebo tvorba zefektívniť. Nie nahradiť.

Malé dieťa ešte nie je odolné voči neúspechu. Ak mu dám AI, aby mu vygenerovala obrázok, ktorý dostane v priebehu pár sekúnd v perfektnej kvalite, už ho nikdy neprinútim, aby do ruky vzalo farbičky a samo maľovalo. Takáto činnosť totiž prináša aj neúspech – obrázok napríklad nevyzerá tak, ako si ho dieťa predstavovalo, najmä ak ho porovná s výstupom AI generátora. Stráca motiváciu investovať do procesu učenia sa kresliť a tvoriť „tradičnými“ postupmi a prekonávať prekážky v tvorivom procese. Lebo áno, tvorivý proces je spravidla náročný na čas – na kognitívne aj manuálne prevedenie.

Pre toto nebezpečenstvo sa treba rozprávať o veku, kedy by malé deti mali začať pracovať s AI, aby sa nestalo, že si neosvoja základné zručnosti, lebo ich presunú na AI. Dieťa tak nezískava skutočnú zručnosť tvoriť, ale len ilúziu, že dokáže tvoriť. V momente, keď ho odpojíme od AI, vypli sme kreatívny potenciál dieťaťa.

Zuzana Tkáčová. Foto – Peter Frolo

Potrebujú žiaci v ére AI encyklopedické znalosti? Podľa niektorých sú nepotrebné, no iní namietajú, že keď sa žiaci učia o podrad'ovacom súvetí alebo majú za úlohu naučiť sa naspamäť básničku, učia sa pri tom koncentráciou či trpezlivosťou, čo sú žiaduce zručnosti. Čo vy na to?

Áno, tým, že sa dieťa učí naspamäť básničku, osvojuje si isté zručnosti. V nejakej miere ich naozaj potrebujeme. Potrebujeme vedieť pracovať aj s pamäťou, pozornosťou, hlasom, výslovnosťou či citom pre rytmiku. Učenie básne môže rozvíjať osobnosť, pretože niektoré dieťa môže zistiť, že sa mu básne páčia, a môže si k nim vybudovať hlbší vzťah. Na druhej strane mnohé básne sme sa neskôr učili iba preto, že nám povedali, že sa ich máme naučiť a vedieť, lebo ich potrebujeme kvôli „všeobecnému rozhradu“. Záleží teda na miere. V každom prípade zručnosti, ktoré podporujú koncentráciu detí alebo ich odolnosť voči zlyhaniu, sa na nižšom stupni majú rozvíjať. Bez debaty.

Ale na vyššom stupni sa už môžeme pýtať, či kreativitu alebo motiváciu nepestovať náročnejšími zadaniami, ktoré deti naozaj zaujmú, lebo sa týkajú ich reálneho života, do ktorého patrí aj AI. Garantujem vám, že ak je úloha nastavená dobre, žiak nad ňou koncentrovane strávi veľa času, nevzdá sa a dokáže ísť do veľkej hĺbky. Ide o to, aby učiteľ redefinoval, čo je úloha a čo s ňou má žiak robiť.



Ako AI mení úlohu učiteľa?

Doteraz bolo hlavnou úlohou učiteľa odovzdávať žiakom informácie. Túto časť práce môže AI čiastočne prevziať, akoby bola „technologickým klonom“. No učiteľ ju môže využiť ako pomôcku – s jej pomocou môže žiakom podať učivo takým spôsobom, ktorý čo najviac vyhovuje ich potrebám.

Ak dieťa zaujíma najmä šport, učiteľ môže použiť AI, aby učivo z fyziky podala cez šport. AI odbremení učiteľa, lebo mu pomôže adaptovať učivo. Dieťa je viac motivované, ak je učivo prispôbené jeho záujmom. Učiteľ ako niekto, kto odovzdáva informácie, sa mierne sťahuje do úzadia a mení sa na facilitátora (sprievodcu – pozn. red.) – plánuje aktivity, čo bude žiak robiť, kedy bude využívať AI a kedy nie. Stáva sa moderátorom úloh a facilitátorom myslenia detí – jeho úlohou je, aby deťom kládol správne otázky a z pedagogického hľadiska správne usmerňoval ich kontakt s AI a medzi sebou.

Učenie často bolí – je spojené s prekonávaním prekážok, ak téme nerozumieme alebo nás nebaví. Zato AI je nekonečne trpezlivá a veci dokáže maximálne zjednodušiť. Učivo nám naservíruje ako na podnose v personalizovanej podobe. Nepripravujeme sa tým o niečo?

Na to, aby sme sa učili, potrebujeme motiváciu či správny stimul. Nemožno očakávať, že ak dáme desiatim deťom AI nástroje, samy od seba sa začnú niečo učiť iba preto, lebo dostali AI. Mnohé výskumy ukázali, že deti, ktoré nemajú prirodzené pnutie učiť sa, používajú AI na to, aby si ešte viac uľahčili svoj život. Naopak, deti, ktoré majú prirodzenú zvedavosť a rady skúmajú nové veci, využívajú AI ako ďalší zdroj informácií, ktorý ich raketovo posúva ďalej.

Tým sa vytvára nebezpečný rozkol, pretože AI môže vytvoriť dve skupiny detí – tie, ktoré budú enormne rýchlo napredovať, a tie, ktoré sa budú ďalej zhoršovať. Samotná AI neposkytuje dostatočnú motiváciu. Preto je rola učiteľa taká dôležitá – ak dieťaťu poskytne správny výzvu, existuje šanca, že bude napredovať. No spoliehať sa len na AI nemožno, nie je to svätý grál.

Vedia učitelia na Slovensku pracovať s AI? Používajú ju len na to, aby si uľahčili prácu, alebo ju vedia využiť aj tvorivým spôsobom, aby žiakov obohatili?

Tak aj tak. Školím po celom Slovensku a učím veľa učiteľov. Tí, ktorí prídu na školenie, majú potrebu vzdelávať sa, čo znamená, že chcú ísť s dobou a veci robiť inak ako kedysi.

Čo ten zvyšok?

Robí všeličo. Sú učitelia, ktorí AI využívajú len na to, aby si uľahčili robotu. Robia presne to, čo nechceme, aby robili žiaci. Učitelia si povedia: „AI mi pomôže a ušetrí čas.“ Prečo sa takí učitelia hnevajú na žiakov, že AI používajú iba na to, aby si uľahčili prácu, ak robia to isté?

Za seba môžem povedať, že príprava na vyučovanie mi vďaka AI netrvá kratšie. No s AI sa viem dostať kvalitatívne vyššie a ísť viac do hĺbky. Podobne to majú aj iní kolegovia – AI nepoužívajú na to, aby im vygenerovala otázky na test, ale využijú ju na to, aby do učiva vniesla prvky gamifikácie. Jednoducho ju používajú tak, aby do učenia priniesla hodnotu, ktorú by bez AI nemalo. V takom prípade AI funguje ako kreatívny sparringpartner. Ale áno, sú učitelia, ktorí ju takto vôbec nepoužívajú. Niektorí ju nepoužívajú vôbec. Nemožno paušalizovať.

Ako školáci vnímajú AI? Vidia skôr riziká alebo sú z technológie nadšení a hovoria hlavne o prínosoch?

Vyskytuje sa jedno aj druhé. Niektorí sú nadšení a nezriedka ma prekvapia, ako AI ovládajú a čo s ňou dokážu. Časť z nich je nadšená až nekriticky. Treba ich usmerňovať, aby trochu brzdlili.

Časť študentov je zasa veľmi kritická. Vo všeobecnosti – študenti majú k AI výhrady v tom zmysle, že im berie robotu. Pred istým časom som pôsobila na umeleckej škole, čo je zvlášť špecifické publikum. Umeľci neuznávajú, čo vypadne z AI. Preto bolo dôležité ukázať im, ako môžu AI tvorivo využiť bez toho, aby nahradila ich vlastnú prácu ako dizajnérov či výtvarníkov. Učili sme sa, že si môžu vytvárať vlastné modely, ktoré pracujú na základe ich umeleckých prác.

U stredoškolákov rezonujú aj environmentálne vplyvy AI. Hovoria, že táto technológia nie je hodná následkov, ktoré plynú z jej používania. Uvedomujú si aj spoločenské následky technológie a chcú o nich diskutovať. Najmä stredoškoláci a vysokoškoláci sú veľmi citliví na AI na sociálnych sieťach.

Na základnej škole je to ešte iné – tam je pre deti AI ako magická čierna skrinka a prevláda nadšenie. Práve preto treba s deťmi otvárať aj tieto témy, aby sa na ne stali citlivejšie a boli vnímavejšie. Na základe posledných dotazníkov, ktoré som robila, sme zistili, že žiaci majú tendenciu hodnotiť svoje AI schopnosti veľmi vysoko. Považujú sa za pokročilých a skúsených používateľov. Keď sa však začneme rozprávať o detailoch, zisťujú, že v ich poznatkoch sú diery. Aj tu badať prejav ilúzie kompetencie, keď sú zručnosti oproti realite nadhodnotené.

Hovoríte so žiakmi aj o rizikách podvodov, manipulácie s verejnou mienkou, prípadne deepfakoch? Ako rozmýšľajú o týchto nástrahách?



Súčasní stredoškólační sú generácia, ktorá vyrástla v digitálnom svete. Na mnohé veci sa pozerajú kritickejšie ako my. Berieme ich, že sú ešte hlúpi, ale nie vždy je to tak. Keď sa s nimi rozprávam o AI, sú veľmi zvedaví. Majú množstvo otázok. Chcú sa posúvať ďalej, lebo AI je téma, ktorá rezonuje.

V škole hovoríme o deepfakoch či rôznych textových podvrhoch. Žiaci chcú vedieť, ako sa môžu brániť, prípadne ako môžu niečo zverejniť tak, aby to bolo v poriadku. Zaujímajú sa o sociálne, legálne či etické aspekty AI. Ani raz som sa nestretla s tým, že by prejavili nezaujím o tom hovoriť. AI nástroje si vedia skúšať sami doma, ale na to, aby uvažovali o následkoch AI, potrebujú kritického diskutujúceho, ktorý im dáva otázky na zamyslenie. To je úloha učiteľa.

Ako teraz stredoškólační uvažujú o svojom budúcom uplatnení, o svojej práci?

Niektorí to až do maturity veľmi neriešia a myslia si, že majú dosť času. No myslím si, že v ich vnútri to rezonuje. Možno len nemajú s kým sa o tom porozprávať, lebo ani učitelia často ešte nevnímajú zmeny na trhu práce a potenciálny vplyv AI na uplatniteľnosť žiakov. Keď im dávame dotazníky, veľmi často sa v odpovediach vyskytujú obavy, ako bude vyzeráť trh práce. Tému otvoríme a hovoríme o zručnostiach, ktoré potrebujú.

Aké základné zručnosti by mal ovládať dnešný stredoškólační? Vzhľadom na to, že žijeme v ére AI, je to napríklad vedieť kriticky hodnotiť zdroje?

Povedala by som, že potrebujú kritické myslenie ako také. To je alfa a omega. Do neho spadá aj detekcia podvodov a mnohé iné zručnosti. Pre mladých ľudí predstavuje AI aj veľkú kreatívnu výzvu – k umelej inteligencii by mali pristúpiť tak, aby bola ich partnerom, nie konkurentom či náhradou. Potom sa môžu uplatniť na trhu práce. Vo všetkom ostatnom ich AI môže nahradiť, ale ak budú vedieť prísť s unikátnymi nápadmi, majú šancu na úspech.

Ďalšia vec, na ktorej záleží, je flexibilita. Budúcnosť bude veľmi dynamická. Ľudia budú potrebovať otvorenosť celoživotne sa učiť nové veci. AI nám dáva možnosť naučiť sa čokoľvek, ale zároveň nás tlačí do toho, že nemôžeme zostať na jednom mieste. Profesie, o ktorých sme si mysleli, že sú nenahradiiteľné, budú nahradiť. Žiaci, ktorí dnes navštevujú stredné školy, zmenia svoje profesijné smerovanie počas života možno až päťkrát – a to diametrálne či od základov. Toto sme dosiaľ nemali. Keď niekto vyštudoval napríklad za novinára, ako novinár sa mohol živiť celý život. Teraz je to inak a stredoškólační sa musia pripraviť na to, že s veľmi veľkou pravdepodobnosťou viackrát a úplne zmenia svoju profesiu. Nielen zamestnávateľa, ale celkovo odbor.

Dokáže ich škola na taký svet pripraviť? Je to vôbec v jej možnostiach? Nedostali sme sa do stavu, že tempo technologických zmien je také rýchle, že predbiehajú našu schopnosť porozumieť im?

Čiastočne áno. Zatiaľ sme v období, keď ešte čosi stíhame sledovať. Kládme to však veľké nároky na človeka. Realita je, že AI nástroje idú dopredu tak rýchlo, až vznikajú hlasy, aby sme brzdili.

Škola má vážne problémy reagovať. Na trati sme ako najpomalší vlak či skôr bicykel. Máme veľkú nálož z minulosti, ako a čo sa učilo, a nesieme si ju ďalej. Nevíme vyhadzovať a v skrini si nevieme efektívne upratať. Na druhej strane má škola veľkú zodpovednosť a nechce spraviť chyby, aby sme o pár rokov neľutovali. Preto chápem opatrnosť. Ale áno, doba je taká rýchla, ako ešte nebola. V tomto zmysle musia byť aj školy flexibilnejšie a uvedomovať si, čo sa deje vo svete za ich oknami. Školy často žijú uzavreté vo svojej bubline, že veci sa robili dobre a zmeny majú byť iba mierne.

Zuzana Tkáčová. Foto – Peter Frolo

Bude sa dať fungovať bez AI? Alebo toho, kto nepôjde s trendom, doba „zomelie“?

V súčasnosti je už ťažké povedať, že by sa bez nej dalo fungovať. Človek naozaj nedokáže konkurovať tomu, kto využíva AI. Ak má byť človek uplatniteľný a stále ponúkať niečo navyše, inou cestou to asi nepôjde. Ale otázna je miera – koľko toho chceme AI odovzdať.

Nerastie v ére AI rola sociálnych zručností? AI nás v mnohých veciach dokáže nahradiť, ale asi nenahradí človeka, ktorý sa v domove dôchodcov stará o seniorov, pohliadka ich, príhovorí sa im a vypočuje si ich príhody zo života. Narastie podľa vás význam týchto schopností?

V inom rozhovore som kedysi povedala, že umelá inteligencia má potenciál otvoriť otázku, čo chceme zachovať ako výlučne ľudské. Možno nás prinúti znovu objaviť aj niektoré veci, na ktoré sme v dnešnom rýchlym tempe života zabudli. Teraz beží kampaň, že každý siedmy tínedžer je osamelý a svoje problémy rieši s AI. To však nie je problém AI, je to problém spoločnosti, že dovolila vytvoriť medzi mladými ľuďmi priepasť napriek tomu, že majú technológie, ktoré ich spájajú. Čo sa týka starostlivosti o starších občanov, ľudskosť je super, ale uvedomme si jednu vec – populácia starne a starších ľudí bude viac než tých, ktorí sa o nich budú môcť postarať. Čo s tým?

Takže siahneme po humanoidných robotoch?



Existujú iba dve možnosti – buď sa o tých ľudí nebude mať kto postarať, čo nie je dobré riešenie, alebo v nejakej podobe prídu humanoidi. Som zástancom toho, že tam budú humanoidi. Ani teraz si každý nedokáže dopriať ľudskú starostlivosť. Možno sa stane to, že v ére AI si za ľudskosť budeme musieť priplácať. Ľudskosť možno nebude celkom štandardná komodita. Hoci to znie absurdne a je to dystopické, ale naozaj nie každý z nás bude mať na to, aby sa oňho staral človek. Budeme teda hľadať inde, napríklad u humanoidných robotov. Ak má spoločnosť fungovať ďalej, myslím si, že tieto technológie budeme musieť asi privítať aj v interakciách, ktoré považujeme za výsostne ľudské.

Kde vidíte miesto pre človeka, ak aj zdravotnú starostlivosť zabezpečí robot?

Človek tam stále musí byť. Budem hovoriť za seba z pozície učiteľky. Povedzme, že v triede mám piatich žiakov, ktorí potrebujú pedagogických asistentov. Bola by som rada, ak by vedľa tých detí sedeli ľudia a pomáhali im. No keď sa pozriete von oknom, pred školou nevidíte stáť davy ľudí, ktorí chcú robiť pedagogických asistentov. Na Slovensku ich chýba obrovské množstvo.

Aj keby sme našli dosť peňazí, toľko ľudí, ktorí by boli naozaj dobrými asistentmi, nenájdeme. Sú dve možnosti – ak mi asistenti budú chýbať, budem to nejakو látať za pochodu alebo budem ochotná pristúpiť na to, že so mnou na hodinu príde päť humanoidov. V prípade, že nastane problém, humanoid dieťaťu vysvetlí veci, niečo mu prečíta alebo mu dá hru. Ale človek z toho nevypadol, pretože som tam stále prítomná ako niekto, kto to na pozadí manažuje a kontroluje, kto za priebeh hodiny berie zodpovednosť.

Ak to dovediem do dôsledkov – prečo by aj vás nemohol jedného dňa nahradiť robot?

Človek by stále mal zostať facilitátorom. Zodpovednosť, rozhodovanie, kontrola a ľudská intervencia by sa nikdy nemali nahradiť strojom. Vo svojej prednáške na Eduforum som mala výraz „human in the loop“ (človek zostáva súčasťou procesu a má nad ním kontrolu, dohliada na AI a rozhoduje – pozn. red.) . V triedach budeme mať kopec technológií, ale nemôžeme z nich vynechať človeka, ktorý bude v konečnom dôsledku rozhodovať. Človek je ten, kto do procesu prináša emócie, potreby, vzťahy – toto nesmieme nikdy outsourcovať na stroje. Inak to ako ľudstvo môžeme rovno zabaliť, lebo je pravda, že AI bude vo všetkom lepšia a vo všetkom nás dokáže nahradiť.

Zuzana Tkáčová (49)

Je učiteľka informatiky a školská digitálna koordinátorka na Gymnázium sv. Edity Steinovej v Košiciach. Je autorkou viacerých metodických publikácií, lektoruje kurzy pre učiteľov informatiky a pracuje aj ako učiteľka na **Prírodovedeckej fakulte UPJŠ** v Košiciach. Pôsobila ako expertka pre didaktické inovácie vo vyučovaní informatiky v Národnom projekte IT akadémia – Vzdelávanie pre 21. storočie a ako líderka tímu pre AI vo vzdelávaní v národnom projekte DITEDU. V roku 2018 sa stala prvou víťazkou ocenenia Učiteľská osobnosť Slovenska a krajinu reprezentovala na svetovej súťaži učiteľov Global Teacher Prize v Dubaji. Venovala sa aj nanotechnológiám – získala učiteľský grant od NASA, vyštudovala nanoedukáciu v USA a neskôr aj bionanotechnológie v Nemecku. Získala ocenenie ASAI AI osobnosť roka 2026 v kategórii AI líder v školstve a v kategórii AI líderka roka.

Zuzana Tkáčová na konferencii Eduforum. Foto – Peter Frolo

Autor: Otakar Horák

Regina

 14. 10. 2026, 16:30, Relácia: **Regina**, Stanica: **STVR 2**, Vydavateľ: **Slovenská televízia a rozhlas**, Sentiment: **Pozitívny**, Téma: **Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach**, Kľúčové slová: **UPJŠ, Univerzita Pavla Jozefa Šafárika**
AVE: 185161 EUR

[strojový prepis] ...Práve dnes beží experiment pod vedením Slovenska na kalcifikácii ciev pod vedením tímu z **UPJŠ** a **VÚSCH-u**. Takže je tam komunita lekárov a fyzikov....

Regina

 14. 10. 2026, 16:30, Relácia: **Regina**, Stanica: **STVR 2**, Vydavateľ: **Slovenská televízia a rozhlas**, Sentiment: **Pozitívny**, Téma: **Univerzitné spolky, organizácie a médiá**, Kľúčové slová: **XFEL**
AVE: 185161 EUR

[strojový prepis] ...A dnes môžem ja pomáhať iným a prepájať slovenské inštitúcie s výskumnými pracoviskami European **XFEL**. Študenti tak majú možnosť vycestovať a realizovať experimenty s využitím technológií, ktoré vo svojich laboratóriách určite nemajú....

Vedecká kaviareň

 14. 10. 2026, 19:33, Zdroj: **nasekosice.sk** , Sentiment: **Pozitívny**, Téma: **Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach**, Kľúčové slová: **Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, UPJŠ, Univerzita Pavla Jozefa Šafárika, LF UPJŠ**
Dosah: 995 GRP: 0,02 OTS: 0,00 AVE: 156 EUR

Vedecká kaviareň



28.10.2026 18:00 - 23:59

Tabačka Kulturfabrik Staré Mesto

Organizátor: Tabačka Kulturfabrik

Gorkého 2

Vážení priaznivci vedeckých kaviarní,

v októbrovej vedeckej kaviarni sa vrátíme k problematike zdravia. Viete čo sa deje v našom tele, keď sa hladina cukru v krvi vymkne kontrole? Prečo a ako cukrovka vzniká a akú úlohu pri tom zohráva inzulín? Na podobné otázky nám príde dať odpovede pán prof. MUDr. Ivan Tkáč, PhD. zo IV. internej kliniky **LF UPJŠ** a UN LP v Košiciach. Dozvieme sa čo sa za diagnózou „cukrovka“ skutočne skrýva, čo vieme o jej vzniku, prevencii a liečbe. A tiež to ako súčasná veda mení život ľudí s týmto ochorením, aj to ako sa súčasťou liečby cukrovky stávajú poznatky základného výskumu.

Prof. MUDr. Ivan Tkáč, PhD., je významný slovenský odborník v oblasti vnútorného lekárstva, diabetológie a lipidológie. Pôsobí na Lekárskej fakulte **Univerzity Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach** a na IV. internej klinike **LF UPJŠ** a UN LP. Postdoktorandské štúdium absolvoval na University of Toronto v rokoch 1995-1998. V rokoch 2000 až 2021 pôsobil ako prednosta IV. internej kliniky. Počas svojho pôsobenia významne prispel k rozvoju pracoviska najmä v oblasti diabetológie, lipidológie a angiológie. Osobitnú pozornosť venoval problematike diabetickej nohy, aterosklerózy a vzťahu diabetu mellitus k cievny komplikáciám. V posledných 15 rokoch sa venuje problematike farmakogenetiky antidiabetickej liečby. V rámci toho bol aj členom celosvetového výskumného konzorcia MET-GEN, ktoré sa podieľalo na objave polymorfizmu asociovaného s odpoveďou na liečbu metformínom, čo bolo publikované v Nature Genetics. Bol hlavným riešiteľom viacerých vedeckých projektov VEGA a spoluriešiteľom projektov APVV. Za svoju výskumnú činnosť bol ocenený cenami predsedníctva SLS - Déreovou cenou a Korecovou cenou. Okrem toho získal viackrát Cenu Slovenskej diabetologickej spoločnosti za najlepšiu publikáciu roka. Významnou súčasťou jeho profesionálneho pôsobenia je pedagogická a odborná výchova mladých lekárov a vedeckých pracovníkov. Viac informácií na stránke **UPJŠ**.

Príďte sa dozvedieť niečo nové, čo dnes o diabete vieme. Verím, že strávime spolu ďalší príjemný a užitočný večer.

Príďte, opäť neoľutujete.

J. Gálik

Radka Michalková skúma, ako môžu nanočastice bojovať proti rakovine mozgu. U každého pacienta je nádor iný

15. 10. 2026, 5:55, Zdroj: vedanadosah.cvtisr.sk, Autor: Radka Rosenbergová, Sentiment: Pozitívny, Téma: Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, Kľúčové slová: UPJŠ, Univerzita Pavla Jozefa Šafárika, Lekárska fakulta UPJŠ
Dosah: 3 896 GRP: 0,09 OTS: 0,00 AVE: 295 EUR

Radka Michalková skúma, ako môžu nanočastice bojovať proti rakovine mozgu. U každého pacienta je nádor iný

15. októbra 2026

Glioblastóm je najagresívnejším nádorom mozgu a je veľmi ťažké ho liečiť.

Laureátka prestížneho programu L'Oréal – UNESCO Pre ženy vo vede Slovensko 2026 Radka Michalková. Zdroj: Natália Jakubcová

V tomto článku sa dočítate:

ako vzniká glioblastóm,

u ktorých pacientov sa vyskytuje najčastejšie,

ako sa nádor prejavuje,

ktorá liečba glioblastómu je najúčinnější,

ako môžu pri liečbe pomôcť nanočastice,

prečo nanočastice menej poškodzujú zdravé tkanivo,

čo spomaľuje využitie nanočastíc v praxi,

aké sú rozdiely vo výskume na Slovensku a v Portugalsku.



Docentka Radka Michalková z Ústavu farmakológie Lekárskej fakulty **Univerzity Pavla Jozefa Šafárika (UPJŠ)** v Košiciach sa stala laureátkou prestížneho programu L'Oréal – UNESCO Pre ženy vo vede Slovensko 2026, ktorý každoročne oceňuje mladé vedkyne do 40 rokov s titulom PhD. za ich výnimočný prínos k rozvoju vedeckého poznania a k riešeniu aktuálnych spoločenských a zdravotníckych výziev.

Vedkyňa skúma glioblastóm, najagresívnejší nádor mozgu, a to, ako konkrétne môžu protinádorové látky odvodené od prírodných zlúčenín a biokompatibilné nanočastice pomôcť pri liečbe tohto nádoru. Spolu so svojím tímom skúma účinnosť týchto látok na trojrozmerných modeloch glioblastómu, ktoré vernejšie napodobňujú vlastnosti skutočného nádorového tkaniva než tradičné laboratórne modely. V čase rozhovoru bola na výskumnom pobyte v inštitúte i3S v portugalskom Porte, odkiaľ si chce priniesť poznatky a metódy, ktoré môže neskôr využívať na Slovensku.

Vedkyňa skúma glioblastóm, najagresívnejší nádor mozgu. Zdroj: Natália Jakubcová

Glioblastóm nerastie jednotne

Prečo ste sa rozhodli skúmať práve glioblastóm?

Sčasti išlo o náhodu. Počas pobytu na Trinity College v Dubline som pracovala v tíme, ktorý skúmal glioblastóm i nanočastice. Zároveň som vedela, že aj my v Ústave farmakológie **Lekárskej fakulty UPJŠ** v Košiciach skúmame nanočastice na iných typoch nádorov. Ukázalo sa, že naše skúmané látky fungovali v boji proti glioblastómu aj samostatne bez nanočastíc. Glioblastóm je však veľmi agresívny a mozog je navyše chránený hematoencefalickou bariérou, preto dáva zmysel spojiť tieto látky s nanočasticami, ktoré im môžu pomôcť dostať sa k nádoru.

Aký je najväčší problém glioblastómu?

Je difúzny, nerastie jednotne a invazívne sa rozširuje i do zdravých tkanív, preto ho nie je možné chirurgicky úplne odstrániť a ani rádioterapia nezasiahne všetky nádorové bunky. Je veľmi náročná liečba zamerať iba na konkrétne nádorové bunky. Druhým problémom je, že bunky nie sú rovnaké, v tkanive nádoru nenájdeme iba jeden typ buniek. Jednotlivé skupiny nádorových buniek môžu niesť rôzne mutácie, hovoríme o intratumorovej heterogenite, čo sťažuje liečbu rakoviny. Tretím problémom je, že glioblastóm podnecuje tvorbu nových ciev – angiogenezu –, čo podporuje jeho rast. Navyše náš imunitný systém nedokáže dobre rozpoznať rakovinotvorné bunky. Ide totiž o naše vlastné bunky, len sú zmenené a správajú sa nekontrolovateľne. Dokážu sa maskovať a imunitný systém ich nevie rozoznať.

Nanočastice sú schopné dlhšie putovať v tele, vďaka čomu sa telo hneď nezabaví liečiva. Zdroj: Natália Jakubcová

Vieme, z ktorých konkrétnych mozgových buniek sa glioblastóm tvorí?

Zdravý zrelý neurón sa nedelí, takže nie je možné, aby sa z neho vytvoril nádor. Avšak gliové – podporné – bunky centrálnej nervovej sústavy, akými sú napríklad astrocyty, ale aj nervové kmeňové a progenitorové bunky, sa delia. Práve tieto bunky sú najčastejšie zdrojom gliómov, teda [RR1] nádorov centrálneho nervového systému, ktoré vznikajú z podporných buniek mozgu alebo miechy, a to vrátane glioblastómu.

Koho najčastejšie napáda glioblastóm?

Ide o pomerne zriedkavé ochorenie, ktoré postihuje najmä starších ľudí. Pri diagnóze je typický vek okolo 65 rokov. Najviac pacientov ochorenie medzi 60. a 85. rokom života, častejšie ide o mužov. Toto ochorenie sa spája s vekom, pretože poškodenia DNA v bunkách schopných sa deliť sa s vekom prirodzene hromadia.

Ochorenie postihuje najmä starších pacientov. Zdroj: Natália Jakubcová

Ako sa prejavuje glioblastóm a kedy by sme mali spozorovať, či náhodou nemáme tento typ nádoru?

Príznaky sú nešpecifické – bolesti hlavy, nevoľnosť, zvracanie, rozmazané videnie, epileptické záchvaty, poruchy reči či znecitlivenie jednej časti tela. Pacienti sú podráždení, zhoršuje sa im pamäť či pozornosť. Často tieto príznaky ignorujeme, keďže okrem epilepsie ich mávame bežne. Nemáme jeden príznak, ale kombináciu a zhoršovanie nastáva časom.

Pozrite si

Diagnostika zahŕňa neurologické vyšetrenie, CT vyšetrenie mozgu a najmä magnetickú rezonanciu s kontrastnou látkou. Doplniť ju môže PET vyšetrenie, pri ktorom sa podáva rádioaktívne značená látka. Nádorové bunky ju vychytávajú viac ako okolité tkanivo, preto ich na snímke vidno. Pri mozgových nádoroch sa na to hodia skôr značené aminokyseliny než glukóza, pretože glukózu vo veľkom spotrebúva aj zdravý mozog. Definitívnu diagnózu potvrdí až histologické a molekulové vyšetrenie vzorky nádoru.

Prečo je práve epileptický záchvat príznakom glioblastómu?



Epileptické záchvaty sú neprirodené výboje v nejakej časti mozgu. Nádor dráždi a utláča okolitú mozgovú kôru a nádorové bunky navyše uvoľňujú veľa glutamátu, teda neurotransmitera, ktorý neuróny budí. Okolité neuróny sú preto dráždivejšie a ľahšie spustia záchvat. Vieme tiež, že nádorové bunky dokážu s neurónmi vytvárať spojenia podobné synapsiám a prijímať od nich elektrické signály.

Liečby sa musia kombinovať

Na liečbu glioblastómu sa používajú rôzne typy liečby, najmä chemoterapia, chirurgický zákrok, ale aj rádioterapia. Ktorá liečba je najúčinnnejšia a prečo?

Najúčinnejšou liečbou je čo najrozsiahlejšie, no pre pacienta bezpečné chirurgické odstránenie nádoru, po ktorom nasleduje rádioterapia v kombinácii s liečivom temozolomid. Problémom je, že táto schéma liečby, takzvaný Stuppov protokol, sa považuje za štandard aj po viac ako dvadsiatich rokoch. Liečby sa musia kombinovať, navyše existujú aj nové možnosti, napríklad slabé striedavé elektrické polia, odborne nazývané Tumor Treating Fields (pole liečiace nádor, pozn. red), ktoré pacient nosí prostredníctvom elektród na pokožke hlavy, či magnetická hypertermia, pri ktorej sa nanočastice oxidu železa vpravené do nádoru zohrejú v magnetickom poli a teplo poškodí nádorové bunky.

Najúčinnejšou liečbou je čo najrozsiahlejšie, no pre pacienta bezpečné chirurgické odstránenie nádoru. Zdroj: Natália Jakubcová

Liečba glioblastómu čelí aj prekážke v podobe hematoencefalickej bariéry, ktorá obmedzuje schopnosť mnohých liekov dostať sa do mozgu. Prečo?

Táto bariéra voľne prepúšťa najmä malé lipofilné a neutrálne molekuly, iné látky sa do mozgu dostávajú len pomocou špecifických prenášačov, preto mnoho chemoterapeutík touto bariérou neprejde. Pri glioblastóme je bariéra v strede nádoru čiastočne narušená, no na jeho okrajoch, kde nádorové bunky prerastajú do zdravého tkaniva, zostáva neporušená. Nanočastice môžu mať správnu veľkosť a ich povrch vieme upraviť, napríklad naň naviazať molekuly, ktoré rozpoznávajú receptory na bunkách bariéry, vďaka čomu ňou ľahšie prejdú. Ďalším problémom sú aj efluxné pumpy, napríklad P-glykoproteín, ktoré mnohé liečivá rozpoznávajú ako cudzorodé látky a aktívne ich vypumpujú späť do krvi. Liečivo uzavreté v nanočastici sa do buniek dostáva inou cestou, a tak sa týmto pumpám vyhne. Nanočastice sú navyše schopné dlhšie putovať v tele, vďaka čomu sa telo hneď nezbaví liečiva.

Akým spôsobom by sme mohli nanočastice dostať do tela?

Intravenózne. Ide totiž o najrýchlejší spôsob, ako dostať akúkoľvek látku do krvi. Výhodou je, že liečivo nemusí prejsť tráviacim traktom a pečeňou, kde by sa časť z neho stratila. Hematoencefalickou bariérou však prejsť musí. Ideálne by bolo, ak by sme tieto látky vedeli dostať do tela pacienta perorálne. Protinádorové liečivá, napríklad chemoterapia, spôsobujú množstvo negatívnych účinkov a poškadzujú aj zdravé tkanivá. Nanočastice môžeme zacieliť prednostne na nádorové bunky.

Z akých materiálov by sa vyrábali nanočastice na glioblastóm?

Materiál nanočastice musí byť biokompatibilný a netoxický. Najčastejšie sa používajú biodegradovateľné lipozómy, keďže sa svojou stavbou podobajú na membrány našich vlastných buniek. Používa sa albumín, chitosán, kyselina hyalurónová či kopolyméry, napríklad spojenie kyseliny mliečnej a kyseliny glykolovej (PLGA). Využívajú sa aj kovy, napríklad zlato či oxidy železa. Musia mať správnu veľkosť, správny náboj, tvar a správnu úpravu povrchu, aby samostatne nikomu neublížili. Až potom ich kombinujeme s protinádorovou molekulou.

Vo svojom výskume sa zaoberáte aj využitím biokompatibilných nanočastíc, ktoré sa cielene transportujú k nádorovým bunkám, a tak menej poškadzujú okolité zdravé tkanivo. Vďaka čomu to dokážu?

Treba rozlišovať dve veci. Biokompatibilita znamená, že samotný nosič neublíži zdravému tkanivu. Selektivita znamená, že nanočastica s liečivom pôsobí prednostne na nádorové bunky, napríklad vďaka molekulám na jej povrchu, ktoré rozpoznávajú receptory typické pre nádor. Protinádorové látky preto testujeme nielen na rakovinotvorných, ale aj na zdravých bunkách. Ak nanočastica poškodzuje zdravé bunky v podobných koncentráciách ako nádorové, tak ju prestaneme testovať, pretože nemá selektivitu.

Vedkyňa dokáže upraviť povrch nanočastíc. Zdroj: Natália Jakubcová

O nanočasticiach ako forme prenosu liečiva do tela vieme už dlhšie. Čo spomaľuje ich výskum a klinické využitie?

Určite financie, podpora a nízky počet vedeckých pracovníkov. Toto je na Slovensku najväčšou limitáciou všetkých výskumov. Ďalším problémom je aj to, že glioblastóm je jedinečným nádorom, u žiadneho pacienta nie je rovnaký, preto by mala byť liečba individualizovaná. V ideálnom stave by sa počas chirurgického zákroku pacienta musela zobrať vzorka jeho nádoru, z ktorej by sme v laboratóriu pripravili model nádoru a sledovali by sme, ktorá kombinácia liečiv by bola preňho najvhodnejšia. Ďalším problémom je, že sa protinádorové liečivá doteraz testovali prevažne v jednej vrstve buniek. Nádorové bunky v laboratóriu síce po otestovaní liečiva umrú, je však otázne, ako sa budú správať v realite. Ak by sme teda odobrali vzorku z nádoru reálneho pacienta, vedeli by sme liečbu



individualizovať.

V súčasnosti na to nemáte priestor?

Je to veľmi logisticky zložité, navyše ide o problém aj z etického hľadiska. Medzi výskumom a zavedením novej terapie do praxe ubehne mnoho rokov. Vzorky nádorov sú malé, navyše ide o pomerne málo rozšírený nádor, keďže postihuje okolo troch až štyroch nových pacientov na 100-tisíc obyvateľov ročne. Získať dostatočné množstvo pacientov je teda zložité. Ďalším problémom sú chýbajúce moderné prístroje.

Pozrite si

Umelá inteligencia môže výskum urýchliť

Momentálne ste na výskumnom pobyte v Portugalsku. Aké vidíte rozdiely vo výskume, keď ho porovnáte s výskumom na Slovensku?

Majú tu oveľa modernejšie vybavenie, u nás sú, bohužiaľ, často veľmi staré prístroje. Navyše v Portugalsku využívajú nové metódy výskumu, napríklad mikrofluidnú technológiu organ-on-a-chip, ktorá simuluje štruktúru, mechaniku a fyziologické funkcie skutočných ľudských orgánov na miniatúrnom plastovom alebo sklenenom čipe. Na našom pracovisku sa k takýmto novým metódam zatiaľ nedostaneme, pretože nemáme peniaze na modernejšie prístroje. Existuje extrémne pokročilá mikroskopia, ale na jej využitie nám chýba moderný stroj. Na to však potrebujeme napríklad aj špeciálnych technikov či niekoho, kto by školiť mladých ľudí.

Medzi výskumom a zavedením novej terapie do praxe ubehne mnoho rokov. Zdroj: Natália Jakubcová

Máte predstavu, ako dlho môže potrváť, kým sa takéto nanočastice začnú využívať v praxi pri liečbe glioblastómu?

Umelá inteligencia môže tento proces urýchliť, avšak štandardný čas nového lieku či novej liekovej formy, počas ktorého sa z laboratória dostane k pacientovi, je asi desať až pätnásť rokov. Nanočasticové liečivá, napríklad lipozomálne formy chemoterapie, sa v onkológii používajú už takmer 30 rokov. Pre glioblastóm však zatiaľ nemáme schválené nanočasticové liečivo podávané do krvi a jeho vývoj bude pravdepodobne trvať dlhšie ako pri iných nádoroch.

V ktorej fáze je váš výskum?

Máme k dispozícii prvotné dáta, ale projekt VEGA, v rámci ktorého robím výskum, bol schválený len začiatkom tohto roka, takže v ňom pokračujeme aj naďalej. Zdá sa, že niektoré látky fungujú len v 2D systémoch, kým iné fungujú aj v 3D systémoch. Potrebujeme tieto látky ešte skombinovať a overiť ich funkčnosť aj s nanočasticami. Rokujeme s odborníkmi, ktorí s nanočasticami už pracujú. Momentálne sa snažíme vytvoriť správny model nanoštruktúr. Rovnako sa pokúšame nadviazať čo najviac medzinárodných spoluprác.

(RR)

Vizitka

Doc. PharmDr. Radka Michalková, PhD. | Ústav farmakológie, **Lekárska fakulta UPJŠ** v Košiciach

Je docentkou v odbore farmakológia na Lekárskej fakulte **Univerzity Pavla Jozefa Šafárika (UPJŠ)** v Košiciach. Vyštudovala farmáciu na Univerzite veterinárskeho lekárstva a farmácie v Košiciach. Doktorandské štúdium v odbore lekárska farmakológia ukončila v roku 2022 na **Lekárskej fakulte UPJŠ**, za dizertačnú prácu získala Cenu rektora. Venuje sa experimentálnej onkofarmakológii, najmä výskumu derivátov prírodných látok. Skúma, akými mechanizmami tieto látky spúšťajú regulovanú bunkovú smrť v nádorových bunkách a ako môžu prekonať mnohopočetnú liekovú rezistenciu. V roku 2024 jej Slovenská akadémia vied udelila vedecký kvalifikačný stupeň IIa. Absolvovala zahraničné pobyty v Španielsku, na Islande, v Írsku, Taliansku, vo Francúzsku, v Maďarsku a Portugalsku. Je hlavnou riešiteľkou projektu zameraného na liečbu glioblastómu pomocou prírodných látok a nanočastíc v trojrozmerných modeloch. Pôsobí ako hosťujúca editorka v časopisoch Cellular Oncology a Clinical and Experimental Medicine (Springer Nature), ktoré sa venujú prekonávaniu liekovej rezistencie pri liečbe nádorových ochorení a nádorovému mikroprostrediu. V roku 2026 sa stala laureátkou programu L'Oréal UNESCO – Pre ženy vo vede v kategórii vedy o živej prírode a environmentálne vedy. Školí doktorandov a vedie študentov v rámci študentskej vedeckej činnosti. Je autorkou desiatok vedeckých publikácií, ktoré majú viac ako 600 citácií.

SÚVISIACE ČLÁNKY

Autor: Radka Rosenbergová