

Jak identifikovat mimořádně nadané děti objektivně a zábavně? Pomocí diagnostického systému Invenio

Michal Jabůrek, Šárka Portešová, Ondřej Straka, Petr Palíšek

Nepříznivá situace v identifikaci mimořádně nadaných žáků v ČR

Nejnovější tematická zpráva České školní inspekce (ČŠI, 2022) poukazuje na to, že na základních školách v České republice je identifikováno z celkového počtu žáků přibližně 0,08 % jako mimořádně nadaných. Pokud bychom se přikláněli k obvyklým kritériím pro stanovení mimořádného intelektového nadání, pak by takových žáků čistě statisticky mělo být v populaci přibližně 2-3 %. Identifikace nadání je přitom nezbytným krokem v celém procesu a systému péče o nadané žáky. Intervence navazující na identifikaci přitom nemusí mít jen podobu zásadnějších opatření, jako je přeskočení ročníku, akcelerace v rámci předmětu, mentoring, zařazení do speciálních vzdělávacích a rozvojových programů apod. (např. Rimm et al., 2018). Přesné informace o úrovni schopností jednotlivých žáků jsou zásadní pro každodenní pedagogické působení – umožňují např. smysluplnou a efektivní diferenciaci vzdělávacího procesu (Tomlinson et al., 2003).

Autoři tematické zprávy České školní inspekce (ČŠI, 2022, str. 12) dále dodávají, že „jednou z hlavních příčin nízkého podílu identifikovaných nadaných je absence kvalitní diagnostiky nadaných žáků“. Hlavní metodou identifikace mimořádného nadání je pedagogická nominace založená na pozorování a rozhovorech. Zpráva ČŠI poukazuje na to, že ve školách tedy chybí objektivnější nástroje pro identifikaci. Další problém spočívá v různorodosti přístupu napříč kraji a školami, kdy podíly identifikovaných nadaných žáků souvisí s metodikou jejich vyhledávání. Objektivní plošně administrovatelný nástroj by umožnil systematizaci celého procesu. „Sbližování kritérií pro označení žáka jako nadaného by nepochybně přispělo ke zpřehlednění situace v této oblasti a zlepšilo možnosti směřující k trvalému sledování, hodnocení a poskytování potřebné podpory“ (ČŠI, 2022, str. 15).

Diagnostický systém Invenio

Diagnostický systém Invenio si klade za cíl tuto nepříznivou situaci zlepšit. Jedná se o diagnostickou baterii vytvořenou psychology a psychometriky z Katedry psychologie a Institutu pro psychologický výzkum Fakulty sociálních studií Masarykovy univerzity v Brně, která se skládá z dílčích testů zaměřených na jednotlivé kognitivní a socio-emoční schopnosti a dovednosti. Celý systém vychází z teorie inteligence C-H-C (Cattell – Horn – Carroll; např. Schneider & McGrew, 2018) a v současné podobě se zaměřuje na žáky od 1. do 6. třídy.

Systém Invenio je koncipován jako screeningový nástroj. Výsledky získané touto metodou mohou pomoci dětem, pracovníkům školy (pedagogům, školním psychologům či speciálním pedagogům) či rodičům při individualizaci vzdělávacího přístupu, k zamyšlení nad dalším rozvojem měřených schopností, při zvažování dalšího profesního směřování (volba školy či vzdělávacího kurzu) apod. Hlavním účelem systému je přitom vyhledávání nadaných žáků.

Systém je určen k plošnému testování ve školách, a z tohoto důvodu byl vyvíjen tak, aby se ho mohli účastnit i žáci, u nichž lze očekávat spíše průměrný nebo podprůměrný výkon. Testy proto obsahují položky různé obtížnosti, jejich normy jsou vytvořeny i pro běžnou populaci žáků, a celý systém využívá princip tzv. game-based assessmentu (pro přehled viz např. Gomez et al., 2022; Zhu et al., 2023). Běžně používané testy mohou být pro děti demotivující, nudné, vyčerpávající a stresující (Khaleghi et al., 2021). Proto jsou v Inveniu jednotlivé testy pojaty jako jednoduché počítačové hry

s příběhem (viz Obrázek 1), komiksovou grafikou, animacemi, hudbou, zvuky apod. Ukazuje se, že tyto gamifikační prvky vedou u žáků ke snižování úzkosti (Mavridis & Tsiatsos, 2017; Smits & Charlier, 2011; Turan & Meral, 2018) a zvyšování motivace (Fatehi et al., 2019; Leutner, 2022), aniž by byla ohrožena kvalita získaných dat (Hawkins et al., 2013; Lumdsen et al., 2016).



Obrázek 1. Ukázka úvodního příběhu diagnostické hry Glyfy a tajemné písmo

Jednotlivé testy se administrují online přes webový prohlížeč v počítačové učebně školy, takže není třeba složitě instalovat žádnou aplikaci či software. Dětem jsou předávány veškeré testové instrukce přímo do sluchátek. Tím je zaručena jednotná administrace instrukcí pro každého žáka a současně se tím výrazně snižují nároky na zaškolení pedagoga, který celý proces administrace v počítačové učebně zajišťuje. Žáci interagují s herním systémem pomocí myši a klávesnice. Vždy jde o jednoduché manipulace, které dnešní děti již bez problémů zvládají. Ukázka z jedné z her je uvedena na Obrázku 2.



Obrázek 2. Ukázka ze hry Ulrik a výzkum ptáků

Rodiče své dítě k testování přihlašují skrze odkaz, který obdrží prostřednictvím školy. V systému si vytvoří svůj rodičovský účet, zadají informace o sobě a o svém dítěti a poskytnou souhlas s testováním a uchováváním osobních informací. Po ukončení testování jsou rodičům v jejich profilu automaticky vygenerovány 2 typy zpráv. Cílem té první, tzv. *Zprávy pro rodiče*, je poskytnout rodiči srozumitelnou a přehlednou formou informace o tom, jaké schopnosti byly během testování měřeny, jakých výsledků dítě dosáhlo a jak tyto závěry interpretovat. Součástí zprávy je také doporučení, jak měřené schopnosti dále rozvíjet. Druhým typem dokumentu je tzv. *Odborná zpráva*. Ta je psána odborným jazykem a je určena pro případ, že se rodič rozhodne kontaktovat psychologa, speciálního pedagoga či jiného odborníka kvůli navazujícímu odbornému vyšetření, poradenství či detailnějšímu posouzení schopností svého dítěte (např. v PPP, SPC či škole). Po ukončení testování ve všech třídách obdrží zprávu s výsledky také škola. Tato zpráva obsahuje základní informace o průběhu testování (např. počet testovaných žáků jednotlivými hrami), popis testů a měřených schopností, jména nominovaných mimořádně nadaných žáků (a úroveň jejich dílčích schopností), anonymní grafy znázorňující rozložení měřených schopností v jednotlivých třídách a obecné informace o tom, jak se mohou mimořádně nadaní žáci projevovat ve škole. Informace o všech ostatních žácích, kteří nedosáhli v daném testu či testech velmi nadprůměrných výsledků, nejsou škole sděleny.

Na výsledky diagnostiky mohou pedagogové či rodiče ihned navázat vzdělávacími a mimoškolními intervencemi, které budou respektovat individuální profil konkrétního nadaného dítěte.

C-H-C teorie inteligence a zaměření jednotlivých her

Jak již bylo uvedeno, systém Invenio vychází z tzv. C-H-C teorie inteligence (např. Schneider & McGrew, 2018). Na jejích základech staví aktuálně nejčastěji používané (Benson et al., 2017) komplexní inteligenční testy jako jsou např. testové baterie Woodcock-Johnson (McGrew et al., 2014), Kaufman (Kaufman & Kaufman, 2004) či poslední verze Wechslerových testů (tj. verze IV a V, které ovšem v ČR nejsou standardizované; Wechsler, 2014). Zajímavé je, že ovlivňuje dokonce i koncepci těch testů, které z této teorie dříve nevycházely, ale v nových vydáních se k C-H-C modelu hlásí a strukturu subtestů upravují v souladu s ním (např. již zmíněný Wechsler).

Kevin McGrew (2009) – hlavní představitel současné podoby teorie – připodobňuje C-H-C k periodické soustavě prvků. Tato "periodická tabulka" kognitivních schopností je integrací dvou předních psychometrických přístupů k inteligenci – Cattell-Hornovy Gf-Gc teorie (Horn, 1965) a Carrollovy teorie tří vrstev (v angl. The Three-Stratum Theory of Cognitive Abilities; 1993). Rozděluje kognitivní schopnosti do tří hierarchických vrstev na základě jejich obecnosti. První vrstvu tvoří velké množství vysoce diferencovaných kognitivních schopností, jako je např. slovní plynulost, asociační paměť, rychlost usuzování apod. Dá se přitom říci, že každý inteligenční test či subtest je zaměřen právě na jednu (případně více) z těchto úzkých schopností. Tyto dílčí schopnosti jsou ve druhé vrstvě sdružovány do schopností obecnějších, jako je krátkodobá paměť, fluidní inteligence, vizuální procesy apod. V testové baterii určené k měření inteligence tedy může být více subtestů zaměřených např. na prostorové schopnosti (tzv. vizuální procesy nebo vizuální zpracování), ale každý z nich k této obecnější (široké) schopnosti může přistupovat z jiného hlediska (tzn. měřit jinou úzkou schopnost). Třetí, nejvyšší vrstvu, tvoří jediná obecná schopnost obvykle označována jako „g“ faktor, případně jako obecná inteligence (např. Schneider & McGrew, 2018).

Každá z diagnostických her systému Invenio je zaměřena právě na jednu úzkou schopnost C-H-C modelu, kterou se snaží měřit co možná nejčistěji (tzn. s cílem omezit vliv dalších kognitivních schopností). Aktuálně je možné ve školách k testování využít 4 diagnostické hry. Jejich názvy a schopnosti, které měří, jsou uvedeny v Tabulce 1.

Tabulka 1. Přehled diagnostických her Invenio, které je možné aktuálně využít ve školách

Medailonek hlavní postavy	Název hry	Zaměření na širokou schopnost (2. vrstva CHC teorie)	Zaměření na úzkou schopnost (1. vrstva CHC teorie)
	Triton a hladový oceán	Fluidní inteligence	Kvantitativní usuzování
	Glyfy a tajemné písmo	Fluidní inteligence	Induktivní usuzování
	Ulrik a výzkum ptáků	Efektivita učení	Asociační paměť
	Lin a vesmírná navigace	Vizuální zpracování	Vizualizace

Diagnostické hry jako kvalitní testy

Byť jsou jednotlivé části systému Invenio pojaty jako jednoduché počítačové hry, stále se jedná o psychodiagnostické metody. S ohledem na akademické zázemí autorů systému je kladen velký důraz na proces vývoje jednotlivých metod a jejich kvalitu. Při vývoji testů jsou respektovány Standardy pro pedagogické a psychologické testování (AERA, APA, & NCME, 2014). Za každou diagnostickou hrou tak stojí několikaletý vývoj zahrnující celou řadu dílčích pilotáží a ověřování, data od stovky až tisíce žáků z celé ČR, pokročilé statistické analýzy atd.

Při vývoji testů je dodržován princip transparentnosti. Z tohoto důvodu jsou na webových stránkách systému¹ ke každé hře uvedeny volně ke stažení psychometrické manuály. Kromě teoretických východisek, popisu struktury testu či detailního zmapování jednotlivých fází vývoje je v manuálu popsán postup i výsledky statistických analýz. Metody jsou vyvíjeny pomocí moderního psychometrického přístupu teorie odpovědi na položku (IRT). Příslušné kapitoly obsahují informace o aplikovaném Raschově modelu, o vztahu chyby měření se schopností testovaného dítěte, což umožňuje přesnější odhad chyby měření, a tedy přesnější interpretaci výsledků, nebo o skupinovém IRT modelu, na základě něhož vznikaly normy.

Budoucí výhledy

Kromě výše uvedených čtyř diagnostických her jsou vyvíjeny další metody, které jsou v různé fázi rozpracovanosti a po dokončení budou postupně nabízeny školám k využití. V současné době je dokončován komplexní test pro identifikaci akcelerovaných žáků v matematice v rámci 1. a 2. tříd, jsou vyvíjeny nové diagnostické hry s cílem pokrýt další kognitivní schopnosti modelu C-H-C jako je pracovní paměť, reakční čas či pracovní tempo a vzniká komplexnější baterie pro měření neintelektových schopností, konkrétně socio-emočních dovedností.

¹ <https://www.invenio.muni.cz>

Kromě vývoje nových diagnostických her dochází k aktualizaci těch stávajících. Jedním z takových kroků je integrace adaptivního testování (např. Meijer & Nering, 1999). Tento princip umožňuje vybírat z velké položkové banky ty úlohy, které nejlépe odpovídají úrovni měřené schopnosti daného dítěte. To znamená, že žák neřeší ty položky, které jsou pro něj příliš obtížné či naopak velmi snadné. Tento postup vede, kromě pozitivního vlivu na prožívání dítěte (jako je snižování frustrace a nudy), ke zvýšení přesnosti měření a redukci času potřebného pro administraci testu.

Aktuálně je možné diagnostické hry systému Invenio zadávat pouze ve škole. V budoucnu by měl být součástí systému tzv. domácí modul, který by umožňoval administrovat některé z testů dětem přímo doma. V současné době také probíhá ověřování stávajících diagnostických her na tabletech, aby škola měla vedle počítačů alternativní možnost zadání. Zvláště u mladších dětí mohou být tablety mnohem přívětivější s ohledem na ovládání.

Závěr

Diagnostický systém Invenio se využívá pro screeningové měření kognitivních schopností a vyhledávání mimořádně intelektově nadaných žáků již na více než 200 školách po celé České republice. Bylo by skvělé, pokud by se postupně stal standardní součástí výbavy školního psychologa, školního speciálního pedagoga či pedagogického sboru. Díky tomu by bylo možné systém identifikace nadaných dětí v ČR skutečně reálně zefektivnit a podchytit i ty nadané žáky, které současný vzdělávací systém zatím nedokáže objevit, a tedy ani podpořit (ČŠI, 2022).

Poděkování

Tento článek je výsledkem výzkumné činnosti podporované v rámci grantu MUNI/A/1473/2022.

Literatura

- American Educational Research Association, American Psychological Association, & National Council on Measurement in Education. (2014). *Standards for educational and psychological testing*. American Psychological Association.
- Benson, N. F., Floyd, R. G., Kranzler, J. H., Eckert, T. L., Fefer, S. A., & Morgan, G. B. (2019). Test use and assessment practices of school psychologists in the United States: Findings from the 2017 National Survey. *Journal of School Psychology, 72*, 29–48. <https://doi.org/10.1016/j.jsp.2018.12.004>
- Carroll, J. B. (1993). *Human cognitive abilities: A survey of factor-analytic studies*. Cambridge University Press.
- ČŠI (2022). Tematická zpráva – Podpora vzdělávání nadaných a mimořádně nadaných žáků v ZŠ a SŠ. Praha. Staženo z <https://www.csicr.cz/cz/Dokumenty/Tematicke-zpravy/Tematicka-zprava-%E2%80%93-Podpora-vzdelavani-nadanych-a-m>
- Fatehi, B., Holmgård, C., Snodgrass, S., & Hartevelt, C. (2019, August). Gamifying psychological assessment: insights from gamifying the thematic apperception test. In *Proceedings of the 14th International Conference on the Foundations of Digital Games* (pp. 1-12).
- Gomez, M. J., Ruipérez-Valiente, J. A., & Clemente, F. J. G. (2022). A systematic literature review of digital game-based assessment empirical studies: Current trends and open challenges. *arXiv preprint arXiv:2207.07369*.
- Hawkins, G. E., Rae, B., Nesbitt, K. V., & Brown, S. D. (2013). Gamelike features might not improve data. *Behavior Research Methods, 45*(2), 301–318. <https://doi.org/10.3758/s13428-012-0264-3>
- Horn, J. L. (1965). Fluid and crystallized intelligence: A factor analytic and developmental study of the structure among primary mental abilities. *Journal of Educational Psychology, 56*(5), 281–297. <https://doi.org/10.1037/h0022020>
- Kaufman, A. S., & Kaufman, N. L. (2004). *Kaufman Assessment Battery for Children, Second Edition: Manual*. AGS Publishing.

- Khaleghi, A., Aghaei, Z., & Mahdavi, M. A. (2021). A gamification framework for cognitive assessment and cognitive training: qualitative study. *JMIR Serious Games*, 9(2), e21900.
<https://doi.org/10.2196/21900>
- Leutner, F., Codreanu, S. C., Brink, S., & Bitsakis, T. (2022). Game based assessments of cognitive ability in recruitment: Validity, fairness and test-taking experience. *Frontiers in Psychology*, 13.
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.942662>
- Lumsden, J., Edwards, E. A., Lawrence, N. S., Coyle, D., & Munafò, M. R. (2016). Gamification of cognitive assessment and cognitive training: a systematic review of applications and efficacy. *JMIR Serious Games*, 4(2), e5888. <https://doi.org/10.2196/games.5888>
- Mavridis, A., & Tsiatsos, T. (2017). Game-based assessment: Investigating the impact on test anxiety and exam performance. *Journal of Computer Assisted Learning*, 33(2), 137-150.
<https://doi.org/10.1111/jcal.12170>
- Meijer, R. R., & Nering, M. L. (1999). Computerized adaptive testing: Overview and introduction. *Applied Psychological Measurement*, 23(3), 187-194. <https://doi.org/10.1177/01466219922031310>
- McGrew, K. S. (2009). CHC theory and the human cognitive abilities project: Standing on the shoulders of the giants of psychometric intelligence research. *Intelligence*, 37, 1 – 10.
<https://doi.org/10.1016/j.intell.2008.08.004>
- McGrew, K. S., LaForte, E. M., & Schrank, F. A. (2014). *Woodcock Johnson IV: Technical manual*. Riverside Publishing.
- Rimm, S. B., Siegle, D., & Davis, G. A. (2018). Education of the gifted and talented (pp. 233-236). Boston, MA: Pearson.
- Schneider, W. J., & McGrew, K. S. (2018). The Cattell-Horn-Carroll Theory of Cognitive Abilities. In D. P. Flanagan, & E. M. McDonough (Eds.), *Contemporary Intellectual Assessment: Theories, Tests, and Issues* (4th edition) (pp. 73-163). New York: The Guilford Press.
- Smits, J., & Charlier, N. (2011, October). Game-based assessment and the effect on test anxiety: A case study. In *European Conference on Games Based Learning* (p. 562). Academic Conferences International Limited.
- Tomlinson, C. A., Brighton, C., Hertberg, H., Callahan, C. M., Moon, T. R., Brimijoin, K., Conover, L. A., & Reynolds, T. (2003). Differentiating instruction in response to student readiness, interest, and learning profile in academically diverse classrooms: A review of literature. *Journal for the Education of the Gifted*, 27(2-3), 119-145. <https://doi.org/10.1177/016235320302700203>
- Turan, Z., & Meral, E. (2018). Game-Based versus to Non-Game-Based: The Impact of Student Response Systems on Students' Achievements, Engagements and Test Anxieties. *Informatics in Education*, 17(1), 105-116. <https://doi.org/10.15388/infedu.2018.07>
- Wechsler, D. (2014). *Wechsler Intelligence Scale for Children (5th ed.)*. NCS Pearson.
- Zhu, S., Guo, Q., & Yang, H. H. (2023). Beyond the Traditional: A Systematic Review of Digital Game-Based Assessment for Students' Knowledge, Skills, and Affections. *Sustainability*, 15(5), 4693.
<https://doi.org/10.3390/su15054693>

O autorech

Mgr. Michal Jabůrek, Ph.D., doc. PhDr. Šárka Portešová, Ph.D., Mgr. Ondřej Straka, Ph.D. a Mgr. et Mgr. Petr Palíšek působí na Institutu pro psychologický výzkum Fakulty sociálních studií Masarykovy univerzity.

Korespondenční autor: Mgr. Michal Jabůrek, Ph.D., kontakt: info@invenio.muni.cz

Jabůrek, M., Portešová, Š., Straka, O., & Palíšek, P. (2023). Jak identifikovat mimořádně nadané děti objektivně a zábavně? Pomocí diagnostického systému Invenio. *E-psychologie*, 17(2), 88-93.
<https://doi.org/10.29364/epsy.472>