

# Souhrnná výzkumná zpráva: Vývoj diagnostického nástroje Interaktivní vizuální metafor

Zprávu vytvořili:

Mgr. Josef Kunderát, Ph.D.

Mgr. Karel Rečka

Ostravská Univerzita

Mgr. Tereza Benešová, Ph.D.

VŠB – Technická univerzita Ostrava

2023



Výsledek projektu TAČR ÉTA TL03000240: Diagnostický systém měření postojů žáků na principu testování psychologické vzdálenosti s využitím evolučních algoritmů  
(4/2020–3/2023)

Na řešení projektu se podílely týmy **Katedry psychologie Filozofické fakulty Ostravské univerzity** (Mgr. Josef Kunderát, Ph.D.; Mgr. Karel Rečka; prof. PhDr. Karel Paulík, CSc.; Mgr. Marek Malůš, Ph.D. a studentka Bc. Helena Beranová; *autorský podíl: zpracování teoretického krytí metody, konceptualizace a odborný design diagnostického systému, design studie dle teorie zobecnitelnosti, design analýzy smíšených efektů, sběr a zpracování dat, normy nástroje, standardizace metody*), **Katedry informatiky Fakulty elektrotechniky a informatiky VŠB – Technické univerzity Ostrava** (doc. Ing. Lenka Skanderová, Ph.D.; Ing. Tomáš Fabián, Ph.D.; prof. Ing. Jan Platoš, Ph.D.; *autorský podíl: technická a grafická realizace diagnostického systému, tvorba databáze, vizualizace dat, implementace analýzy smíšených efektů*), **Katedry aplikované matematiky Fakulty elektrotechniky a informatiky VŠB – Technické univerzity Ostrava** (Ing. Martina Litschmannová, Ph.D.; Mgr. Adéla Vrtková; *Autorský podíl: statistické zpracování dat s využitím deskriptivní statistiky a korelačních analýz, odborná konzultace aplikace teorie zobecnitelnosti, vizualizace dat*) a **Fakulty elektrotechniky a informatiky VŠB – Technické univerzity Ostrava** (Mgr. Tereza Benešová, Ph.D.; *autorský podíl: tvorba metodiky nástroje, odborné konzultace, spolupráce na publikačních výsledcích, diseminace nástroje*).

Toto dílo je licencováno pod licencí Creative Commons Attribution 4.0 International pro nekomerční účely.

This work is licenced under the Creative Commons Attribution 4.0 International license for non-commercial purposes.

[doi.org/10.15452/ivmreport.2023](https://doi.org/10.15452/ivmreport.2023)

ISBN 978-80-7599-370-0

## Úvod

Smyslem této souhrnné výzkumné zprávy je seznámit čtenáře s vývojem nástroje Interaktivní vizuální metafor (dále jen IVM), jakožto výsledku projektu TAČR Éta TL03000240. Prostřednictvím zprávy poskytujeme potřebný kontext vývoje a chronologicky komentujeme naplnění dílčích cílů projektu. Hlavním cílem projektu bylo vyvinout, standardizovat a diseminovat inovativní metodu zjišťování žákovských postojů, zájmů a vztahů pro použití v pedagogicko-psychologické praxi.

Jedná o zcela novou metodu využívající inovativní principy, konkrétně teorie konceptuálních metafor a psychologické vzdálenosti jako přístupů k zjišťování postojů, interaktivní software pro sběr dat a strojové učení založené na teorii zobecnitelnosti ke zpracování výsledků. V této zprávě představujeme vývoj metody v celkovém kontextu projektu. Souhrnná výzkumná zpráva by měla pomoci zájemcům porozumět procesu tvorby nástroje poskytnout informace a kontext pro porozumění designu metody a v neposlední řadě také podpořit výzkumnou spolupráci se zájemci o nástroj IVM.

V souhrnné výzkumné zprávě představujeme účel a provedení dílčích studií jako jednotlivých částí celku; podrobný popis výsledků je předmětem samostatných publikací nebo je uveden v odborné metodice nástroje. Odkazy na studie, které již byly publikovány, uvádíme přímo v textu. Studie, které jsou v době psaní zprávy posuzovány časopisy, obsahově komentujeme, ale necitujeme. Tyto zdroje budou uvedeny na webových stránkách nástroje, jakmile bude dosaženo jejich publikace. Aktuální verze diagnostického software je k dispozici na webových stránkách <https://ai.vsb.cz/eds>. Po registraci je odborné veřejnosti k dispozici také Odborná metodika nástroje, podrobně popisující vyvinutý nástroj, možnosti jeho administrace a vyhodnocení dat.

Samostatnou částí souhrnné výzkumné zprávy jsou normy nástroje. Diagnostická metoda vznikala v komplikovaném období pandemie nemoci Covid-19. Tvorbu norem jsme posunuli do závěrečné fáze projektu s cílem měřit žákovské postoje s co největším odstupem od uzavření škol v době pandemie.

## **Princip a teoretická východiska metody**

Metoda IVM umožňuje respondentům vyjádřit hodnocení či postoj prostřednictvím manipulace s objekty ve virtuálním prostředí. Objekt představuje slovo nebo slovní spojení zobrazené bezpatkovým písmem. Virtuální prostředí tvoří obrázek zeleného pole, rozděleného na menší segmenty. V horní části se nachází vyobrazení modré oblohy s mraky. Prostředí navozuje představu otevřeného trojrozměrného prostoru, ve kterém respondent manipuluje s objektem; může přitom měnit jeho vzdálenost, velikost a barvu (barva je využita pro dvě metafory: teploty a váhy). Nástroj IVM je založen na metaforickém vyjádření postoje, pocitu či hodnocení, které respondent zaujímá vůči zobrazenému objektu.

Vývoj nástroje je postaven na pilotní studii, ve které byla využita psychologická vzdálenost (resp. její prostorová metafora) jako prostředek vyjádření postoje (viz Kundrát & Rojková, 2021). Teoreticky jsme nejprve vycházeli z této pilotní studie, která byla inspirována teorií úrovně interpretace (Construal Level Theory, Trope & Liberman, 2010). Tato teorie předpokládá, že existuje míra kognitivní separace mezi člověkem a jeho mentálními reprezentacemi. Mentálními reprezentacemi rozumíme naše představy druhých lidí, abstraktních objektů (jako jsou školní předměty), pojmů, ale i fyzických objektů. Čím vyšší míru kognitivní separace (tedy pocíťované distance) projevujeme, tím daný objekt reprezentujeme abstraktněji, a tím také roste psychologická vzdálenost mezi námi a tímto objektem. V původní studii jsou popsány čtyři dimenze této tzv. psychologické vzdálenosti, a to prostorová, časová, sociální a hypotetická. Prostorová dimenze se vztahuje k objektům (např. místo které známe, nám bude psychologicky bližší než místo, které jsme nikdy nenavštívili). Časová dimenze je chápána ve smyslu chronologické posloupnosti událostí, které se staly nebo teprve stanou. Sociální dimenze se týká vztahů mezi lidmi (existují osoby, se kterými máme „blízké“ vztahy, zatímco jiné osoby jsou nám „vzdálené“). Hypotetická vzdálenost pak odpovídá pravděpodobnosti toho, že nějaká situace nastane (psychologicky vzdálenější situace jsou méně pravděpodobné).

Zásadním poznatkem teorie úrovně interpretace pro vývoj metody IVM jsou důkazy o vzájemné kognitivní propojenosti výše uvedených dimenzí, zejm. poznatek, že větší sociální psychologická vzdálenost navozuje představu větší prostorové vzdálenosti (a naopak). Na základě inspirace studií, která využívali teorii psychologické vzdálenosti (např. Bar-Anan et al., 2007), byl navržen a úspěšně pilotně ověřen předpoklad, že respondenti dobře rozumí požadavku k umístění fyzického nebo nefyzického objektu (např. školního předmětu nebo

jména konkrétní osoby) do blízkosti nebo vzdálenosti podle pocíťované psychologické vzdálenosti k tomuto objektu.

V první fázi projektu jsme nejprve provedli podrobnou teoretickou analýzu zvoleného přístupu s cílem vyhledat, kriticky zhodnotit a uspořádat poznatky základního výzkumu, které se vztahují k možnosti vyjadřovat postoje nebo hodnotit „objekty“ prostřednictvím metafor. Identifikovali jsme dvě příbuzné teorie, které jsou pro náš přístup relevantní: teorii primární konceptuální metafory a metaforického mapování. Teorie primární konceptuální metafory popisuje spojení mezi našimi sensorickými či tělesnými prožitky a abstraktním myšlením a předpokládá, že metaforické propojení zdrojové domény (např. teplo) a cílové domény (např. sociální blízkost) tvoří základ lidské abstrakce. Metafory použité v nástroji IVM zahrnují blízkost–vzdálenost, odkazující na sociální blízkost (Wiseman, 2014) a pozitivní či negativní hodnocení z hlediska metaforického mapování (Marmolejo-Ramos et al., 2019); Kundrát & Rojková, 2021). Kromě toho je použita metafora prostorové velikosti, která se vztahuje k síle, důležitosti či významu (Tang et al., 2015; Yu et al., 2017); metafora teploty, související se zážitkem tepla či chladu v mezilidských vztazích (Williams & Bargh, 2008; Ijzerman & Semin, 2010); a také metafora hmotnosti (váhy) pro vyjádření obtížnosti daného předmětu (např. Yu et al., 2017).

Metoda IVM je tedy postavena na poznacích teorie úrovně interpretace a teorie konceptuální metafory. Principem metody je vyjádření postoje k objektu prostřednictvím metafory; tím se zásadně liší od dotazníků, inventářů či přímého dotazování. Respondenti vyjadřují své postoje interaktivně: v grafickém prostředí mohou manipulovat s reprezentací hodnoceného objektu.

Výběr metafor vhodných pro postojovou a vztahovou diagnostiku, vývoj a podoba software pro sběr dat (ve verzi pro PC a virtuální realitu) a ověření zvolených řešení byly předmětem smíšeného výzkumného designu v první fázi projektu. V prvním roce řešení projektu (2020) vznikla první podoba diagnostického software ve verzi pro PC, ve které byly implementovány metafory vzdálenosti, velikosti a teploty. Ověření diagnostického software jsme zahájili v první polovině roku 2021; důvodem zpoždění byla pandemie nemoci Covid-19 a související uzavření škol, které znemožnilo osobní sběr dat. Nástroj byl od začátku vyvíjen pro administraci v počítačových učebnách nebo administraci zahrnující osobní rozhovor diagnostikujícího a respondenta, nebylo možné jej standardizovat a validovat prostřednictvím online administrace.

Sběr dat pro první studii, jejímž cílem bylo ověření diagnostického software a instrukce pro respondenty proběhla na třech veřejných základních školách v Moravskoslezském kraji; celkový počet respondentů byl 120. Sběr dat probíhal kombinovanou formou. Od respondentů jsme získávali kvantitativní data, tedy vyjadřovanou vzdálenost, velikost a teplotu v diagnostickém softwaru u zobrazovaných pojmů, které představovaly školní předměty standardního kurikula, a kvalitativní data. V rámci rozhovorů jsme zjišťovali srozumitelnost a jednoznačnost instrukcí pro žáky, způsob sdělení instrukce (konkrétně zda má být součástí software nebo má být sdělována ústně), podobu diagnostického software (specificky např. zobrazení a manipulaci s pojmy, nastavení kamery zobrazující podnětový materiál) a praktické otázky spojené se standardizací a administrací (nutnost použití počítače s dostatečně velkým monitorem nad 15 palců, použití myši s kolečkem atd.). Další kvalitativní data vzešla z pozorování žáků při práci s nástrojem. Vyhodnocovali jsme distribuci pozornosti respondenta během práce s diagnostickým materiálem mezi softwarem, textovou oporou, administrátorem a pomocným administrátorem. Dále jsme zaznamenávali všechny otázky, které respondenti vznášeli. Na základě výše uvedených kvalitativních dat jsme upravili způsob administrace dotazníku včetně instrukcí, aby byl diagnostický proces srozumitelný, jednoduchý a plynulý.

U 74 respondentů (z výše uvedených 120, věk od 12 do 15 let) jsme zjišťovali, jak žáci interpretují metaforu vzdálenosti a velikosti pojmu, pokud není konkrétní interpretace metafory představena předem. Tato studie tvořila výchozí bod pro standardizaci, kvalitativní administraci nástroje a vedení diagnostického rozhovoru. Zjistili jsme, že respondenti interpretují metaforu vzdálenosti a velikosti odlišně, přičemž metafora vzdálenosti byla používána především pro vyjádření oblíbenosti předmětu, zatímco metafora velikosti využívali pro vyjádření důležitosti nebo užitečnosti předmětu, aniž by byli jakkoli informováni, jak metafory mají interpretovat. Studie je v době tvorby této zprávy v recenzním řízení odborného časopisu.<sup>1</sup>

Validita nástroje byla ověřena prostřednictvím paralelní validizační studie s využitím zavedeného nástroje pro měření postojů žáků k předmětům, a to sémantického diferenciálu (Poschl, 2011). Při pilotním sběru dat jsme zjistili, že některé položky sémantického diferenciálu je zapotřebí žákům vysvětlovat, jinak nerozumí jejich významu. Museli jsme proto více než třetinu získaných dotazníků vyřadit kvůli tomu, že někteří žáci určité položky přeskakovali nebo

---

<sup>1</sup> Název studie je „*Assessing attitudes indirectly through conceptual metaphors of size and distance in an interactive software*“. Po dokončení recenzního řízení bude reference dostupná na webových stránkách nástroje IVM.

na ně odpovídali nedbale. Žáci často tvrdili, že dotazník je zdlouhavý, nudný a některé jeho položky obtížně srozumitelné. Na základě těchto zjištění jsme se rozhodli studii uskutečnit na menším souboru respondentů s vyššími verbálními schopnostmi, kteří byli vybráni po základě informací od učitelů. Tomuto souboru žáků nečinilo vyplnění dotazníku sémantického diferenciálu potíže. Studie se účastnilo 147 žáků ze tří základních škol. Žáci vyjadřovali své postoje vůči třem vyučovacím předmětům jak prostřednictvím metody IVM, tak sémantického diferenciálu. Výsledky nepodpořily předpokládanou třífaktorovou strukturu sémantického diferenciálu. I když jsme výsledky publikovali v časopise Psychologie a její kontexty<sup>2</sup>, v kombinaci s problematickým sběrem dat jsme vyhodnotili dotazník sémantického diferenciálu jako nevhodný pro ověření souběžné validity IVM. Proto jsme dodatečně ověřili souběžnou validitu IVM paralelní administrací několika vizuálně analogových škál. Reliabilitu IVM jsme ověřili prostřednictvím metody test-rest i pomocí teorie zobecnitelnosti.

### **Validita a reliabilita nástroje**

Pro odhad reliability byly použity dvě metody: test-retest a teorie zobecnitelnosti. Účelem použití dvou metod bylo poskytnout odhad reliability jak pro měření individuálních postojů (k tomuto účelu jsme použili test-retestovou reliabilitu), tak pro měření postojů skupinových (k tomuto účelu jsme použili odhad reliability pomocí teorie zobecnitelnosti).

**Vztahy mezi žáky.** Test-retestová reliabilita měření vztahů mezi žáky byla ověřena u vzorku 58 žáků (51 % chlapců) osmých ročníků ze dvou školních tříd téže školy. Žáci se hodnotili navzájem s využitím tří interaktivních metafor (vzdálenosti, velikosti a teploty). Časový interval mezi měřeními činil jeden týden. Test-retestová reliabilita měření vzdálenosti byla dobrá ( $r = 0,82$ , 95% CI [0,80; 0,84]), reliabilita měření teploty přijatelná ( $r = 0,78$ , 95% CI [0,76; 0,80]) a reliabilita měření velikosti poněkud nižší, ale stále dostatečná ( $r = 0,65$ , 95% CI [0,62; 0,68]).

Reliabilita měření skupinových postojů k jednotlivým žákům byla ověřena pomocí teorie zobecnitelnosti u výzkumného souboru 358 žáků (54 % chlapců) šestého až devátého ročníku základní školy, pocházejících ze šesti českých základních škol a celkem 20 školních tříd. Pokud jde o metaforu vzdálenosti a velikosti, 10 hodnotitelů stačí pro dosažení přijatelné ( $\geq 0,70$ ) a 15 pro dosažení dobré ( $\geq 0,80$ ) reliability. Teplota vykazovala nejnižší reliabilitu; pro

---

<sup>2</sup> Publikace je nazvána „Assessing the attitudes of students toward school subjects with the semantic differential and interactive visual metaphors“.

dosažení přijatelné a dobré reliability je v případě teploty je zapotřebí alespoň 13, resp. 20 hodnotících žáků.

U téhož výzkumného souboru byla ověřena validita měření vztahů mezi žáky, a to pomocí analýzy vztahů vizuálních metafor se zavedenou sociometrickou metodou SORAD (Hrabal, 2011), kde žáci hodnotí oblibu a vliv jiného žáka. Podle očekávání obliba velmi silně korelovala se vzdáleností ( $\rho = -0,91$ , 95% CI [-0,92; -0,89]) a teplotou ( $\rho = 0,90$ , 95% CI [0,88; 0,91]), ale mnohem slaběji s velikostí ( $\rho = 0,50$ , 95% CI [0,43; 0,57]), zatímco vliv velmi silně koreloval s velikostí ( $\rho = 0,89$ , 95% CI [0,86; 0,90]), ale mnohem slaběji se vzdáleností ( $\rho = -0,50$ , 95% CI [-0,60; -0,46]) a teplotou ( $\rho = 0,41$ , 95% CI [0,33; 0,48]). V sérii tří lineárně regresních analýz, predikujících vzdálenost, teplotu, nebo velikost na základě obliby a vlivu, bylo zjištěno, že přidání efektu vlivu (po kontrole efektu obliby) zvýšilo podíl vysvětleného rozptylu vzdálenosti i teploty jen zanedbatelně, zatímco přidání efektu obliby (po kontrole efektu vlivu) výšilo podíl vysvětleného rozptylu vzdálenosti rovněž jen zanedbatelně. Tyto výsledky podporují konvergentní a diskriminační validitu metody.

**Školní předměty.** Test-retestová reliability měření postojů vůči školním předmětům byla ověřena u souboru 56 žáků z pěti tříd téže školy. Tito žáci hodnotili celkem devět školních předmětů (matematiku, fyziku, češtinu, angličtinu, dějepis, zeměpis, přírodopis, výtvarnou výchovu a tělocvik) pomocí čtyř interaktivních metafor (vzdálenost, velikost, teplota a váha). Časový interval mezi měřeními přitom činil jeden týden. Test-retestová reliability interaktivních metafor pro hodnocení školních předmětů byla přijatelná až dobrá. Přesněji řečeno, test-retestovou reliability pro měření velikosti ( $r = 0,75$ , 95% CI [0,71; 0,78]) a váhy ( $r = 0,74$ , 95% CI [0,70; 0,78]) hodnotíme jako dostatečnou a pro měření vzdálenosti ( $r = 0,84$ , 95% CI [0,81; 0,86]) a teploty ( $r = 0,84$ , 95% CI [0,81; 0,86]) jako dobrou.

Reliability měření skupinových postojů ke školním předmětům byla ověřena pomocí teorie zobecnitelnosti. Celkem 466 žáků (50 % chlapců) šestého až devátého ročníku, pocházejících ze 33 školních tříd a tří základních škol, hodnotilo devět školních předmětů (angličtina, čeština, dějepis, fyzika, matematika, přírodopis, tělocvik, výtvarná výchova, zeměpis) pomocí interaktivních metafor (vzdálenost, velikost, váha a teplota) a vizuálně analogových škál (obliba, důležitost, obtížnost a vztah k učiteli). Dobré relativní reliability (okolo 0,80) bylo u všech metafor kromě vzdálenosti dosaženo, hodnotilo-li předměty 10 až 15 žáků třídy, velmi dobré reliability (blíží se 0,90) pak tehdy, hodnotilo-li předměty 20 až 25 žáků. Reliability



měření vzdálenosti byla mírně nižší než u ostatních dvou metafor: při 10 až 15 žácích lze očekávat reliabilitu okolo 0,70, při 20 až 25 žácích okolo 0,80.

U téhož výzkumného souboru byla ověřena validita měření postojů ke školním předmětům, a to pomocí analýzy vztahů vizuálních metafor se čtyřmi vizuálně analogovými škálami měřícími oblibu, důležitost, a obtížnost předmětu a vztah k učiteli. Podle očekávání obliba nejsilněji korelovala se vzdáleností ( $\rho = -0,86$ , 95% CI  $[-0,87; -0,84]$ ), důležitost s velikostí ( $\rho = 0,83$ , 95% CI  $[0,81; 0,85]$ ), obtížnost s váhou ( $\rho = 0,90$ , 95% CI  $[0,90; 0,91]$ ) a vztah k učiteli s teplotou ( $\rho = 0,94$ , 95% CI  $[0,94; 0,95]$ ). V rámci úsekové analýzy, která predikovala vizuální interaktivních metafor na základě vizuálně analogových škál, měla rovněž nejsilnější efekt na vzdálenost obliba ( $\beta = -0,55$ , 95% CI  $[-0,68; -0,42]$ ), na velikost důležitost ( $\beta = 0,83$ , 95% CI  $[0,78; 0,89]$ ), na váhu obtížnost ( $\beta = 0,81$ , 95% CI  $[0,73; 0,90]$ ) a na teplotu vztah k učiteli ( $\beta = 0,89$ , 95% CI  $[0,86; 0,93]$ ). Tyto výsledky podporují konvergentní a diskriminační validitu metody.

## **English version:**

### **Introduction:**

The purpose of this comprehensive research report is to familiarize readers with the development of the Interactive Visual Metaphors (IVM) tool, as a result of the TAČR Éta project TL03000240. Through this report, we provide the necessary context of development and chronologically comment on the fulfillment of the project's partial objectives. The main goal of the project was to develop, standardize, and disseminate an innovative method for determining student attitudes, interests, and relationships for use in educational and psychological practice.

This is an entirely new method utilizing innovative principles, specifically the theory of conceptual metaphors and psychological distance as approaches to determining attitudes, interactive software for data collection, and machine learning based on generalizability theory for processing results. In this report, we present the development of the method in the overall context of the project. The comprehensive research report aims to help stakeholders understand the process of creating the instrument, provide information and context for understanding the design of the method, and ultimately, support research collaboration with those interested in the IVM tool. In the comprehensive research report, we briefly and concisely present the purpose and implementation of the individual studies as parts of the whole; detailed descriptions of the results are the subject of separate publications or are included in the tool's user guide for experts. References to studies that have already been published are provided directly in the text. Studies that are being reviewed by journals at the time of writing the report are discussed in terms of content, but not cited. These sources will be listed on the tool's website once they are published. The current version of the diagnostic software is available on the website <https://ai.vsb.cz/eds>. After registration, the expert user guide, which provides a detailed description of the developed tool, its administration options, and data evaluation, is also available to professionals.

A separate section of the comprehensive research report covers the tool's norms. The diagnostic method was developed during the complicated period of the COVID-19 pandemic. We postponed the creation of norms to the final stage of the project, aiming to measure student attitudes with the greatest possible time gap from school closures during the pandemic.

## **Principle and Theoretical Foundations of the Method**

The IVM method allows respondents to express evaluations or attitudes through manipulation of objects in a virtual environment. The object represents a word or phrase displayed in a sans-serif font. The virtual environment consists of a green field image divided into smaller segments, with a depiction of a blue sky with clouds at the top. The environment evokes the idea of an open three-dimensional space in which the respondent manipulates the object, being able to change its distance, size, and color (color is used for two metaphors: temperature and weight). The IVM tool is based on the metaphorical expression of an attitude, feeling, or evaluation that the respondent holds towards the displayed object.

The development of the IVM tool is grounded in a pilot study that employed psychological distance, or its spatial metaphor, as a way to convey attitudes (refer to Kundrát & Rojková, 2021). Initially, our theoretical framework was based on this pilot study, which drew inspiration from Construal Level Theory (Trope & Liberman, 2010). This theory posits that there is a certain level of cognitive separation between an individual and their mental representations. By mental representations, we mean our perceptions of other people, abstract objects (such as academic subjects), concepts, and physical objects. The larger the cognitive separation, or perceived distance, the more abstractly the object is represented, and the greater the psychological distance between us and that object. In the original study, four dimensions of so-called psychological distance are outlined: spatial, temporal, social, and hypothetical. The spatial dimension pertains to objects (for example, a familiar place would be psychologically closer than an unvisited location). The temporal dimension encompasses the chronological sequence of past or future events. The social dimension refers to the relationships between individuals (we have "close" relationships with some people, while others are "distant"). Lastly, hypothetical distance corresponds to the likelihood of a specific situation occurring (less probable situations are psychologically more distant).

A fundamental insight from Construal Level Theory for the development of the IVM method is the evidence of cognitive interconnectedness between the aforementioned dimensions, particularly the finding that a greater social psychological distance evokes the perception of a larger spatial distance (and vice versa). Drawing inspiration from related studies (Bar-Anan et al., 2007) that expanded on Construal Level Theory, it was proposed and successfully piloted that respondents readily understood the requirement to place a physical

or non-physical object (such as a school subject or a specific person's name) near or far based on their perceived psychological distance to that object.

In the first phase of the project, we carried out a comprehensive theoretical analysis of the chosen approach to identify, critically evaluate, and organize the fundamental research findings related to expressing attitudes or evaluating "objects" through metaphors. We identified two related theories that are relevant to our approach: primary conceptual metaphor theory and metaphorical mapping. The primary conceptual metaphor theory describes the connection between our sensory or bodily experiences and abstract thinking, positing that the metaphorical linkage between the source domain (e.g., warmth) and the target domain (e.g., social closeness) forms the basis of human abstraction. The metaphors used in the IVM tool include proximity-distance, referring to social closeness (Wiseman, 2016), and positive or negative evaluations in terms of metaphorical mapping (Marmolejo-Ramos et al., 2019; Kundrát & Rojková, 2021). Additionally, the metaphor of spatial size is employed, relating to strength, importance, or significance (Tang et al., 2015; Yu et al., 2017); the metaphor of temperature, associated with the experience of warmth or coldness in interpersonal relationships (Williams & Bargh, 2008; Ijzerman & Semin, 2010); and the metaphor of weight (mass) to express the difficulty of a given subject (e.g., Yu et al., 2017).

The IVM method is thus based on the insights from Construal Level Theory and conceptual metaphor theory. The principle of the method is to express attitudes toward an object through metaphor, fundamentally differentiating it from questionnaires, inventories, or direct questioning. Respondents convey their attitudes interactively by manipulating the representation of the evaluated object in a graphical environment.

The selection of metaphors suitable for attitudinal and sociometric diagnostics, the development and appearance of data collection software (in PC and virtual reality versions), and the validation of chosen solutions were the subjects of a mixed research design in the first phase of the project. In the first year of the project (2020), the initial version of the diagnostic software for PCs was created, implementing distance, size, and temperature metaphors. We began validating the diagnostic software in the first half of 2021; the delay was due to the COVID-19 pandemic and related school closures, which made personal data collection impossible. The tool was developed from the beginning for administration in computer classrooms or in-person interviews between the diagnostician and respondent; it could not be standardized and validated through online administration.

Data collection for the first study, aimed at validating the diagnostic software and instructions for respondents, took place at three public elementary schools in the Moravian-Silesian region; a total of 120 respondents participated. Data collection was conducted using a mixed-methods approach. We obtained quantitative data from respondents, specifically the expressed distance, size, and temperature in the diagnostic software for the displayed terms representing standard curriculum subjects, as well as qualitative data. Through interviews, we determined the clarity and unambiguity of the instructions for the students, the method of instruction delivery (specifically whether it should be part of the software or communicated verbally), the form of the diagnostic software (specifically, for example, the display and manipulation of terms, the camera settings showing the stimulus material), and practical issues related to standardization and administration (such as the need for a computer with a sufficiently large monitor above 15 inches, the use of a mouse with a scroll wheel, etc.). Additional qualitative data came from observing students working with the tool. We assessed the distribution of respondent attention during work with the diagnostic material between the software, the text support, the administrator, and the assistant administrator. Furthermore, we recorded all questions raised by respondents. Based on the aforementioned qualitative data, we adjusted the questionnaire administration method, including the instructions, to ensure the diagnostic process was clear, simple, and smooth.

We investigated how 74 respondents (out of the aforementioned 120, aged 12 to 15 years) interpreted the metaphors of distance and size for a concept when no specific metaphor interpretation was introduced beforehand. This study served as a starting point for standardizing qualitative tool administration and conducting diagnostic interviews. We found that respondents interpreted distance and size metaphors differently, with distance metaphor primarily used to express subject preference, while size metaphor was employed to express the importance or usefulness of the subject without being informed on how to interpret the metaphors. The study is under review by a professional journal at the time of this report's creation.

## **Validity and reliability**

The tool's validity was verified through a parallel validation study using an established instrument for measuring students' attitudes towards subjects, the semantic differential (Poschl, 2011). During the pilot data collection, we found that some semantic differential items required explanation to the students, otherwise they did not understand their meaning. As a result, we had to discard more than a third of the collected questionnaires because some students skipped certain items or responded carelessly. Students often claimed that the questionnaire was lengthy, dull, and some of its items were difficult to understand. Based on these findings, we decided to conduct the study on a smaller sample of respondents with higher verbal abilities, who were selected based on information from teachers. This group of students had no difficulties completing the semantic differential questionnaire. The study involved 147 students from three elementary schools. Students expressed their attitudes towards three subjects using both the IVM method and the semantic differential. The results did not support the assumed three-factor structure of the semantic differential. Although we published the results in the journal *Psychology and its Contexts*, in combination with problematic data collection, we assessed the semantic differential questionnaire as unsuitable for verifying the concurrent validity of IVM. Consequently, we further verified the concurrent validity of IVM through parallel administration of several visual analog scales. We confirmed the reliability of IVM using the test-retest method and generalizability theory.

### Validity and reliability of the tool

Two methods were used to estimate reliability: test-retest and generalizability theory. The purpose of using two methods was to provide a reliability estimate for both individual attitude measurement (for this purpose, we used test-retest reliability) and group attitude measurement (for this purpose, we used reliability estimation using generalizability theory). Relationships between students. The test-retest reliability of measuring relationships between students was verified in a sample of 58 students (51% boys) from two eighth-grade classes of the same school. Students evaluated each other using three interactive metaphors (distance, size, and temperature). The time interval between measurements was one week. The test-retest reliability of distance measurement was good ( $r = 0.82$ , 95% CI [0.80; 0.84]), the reliability of temperature measurement acceptable ( $r = 0.78$ , 95% CI [0.76; 0.80]), and the reliability of size measurement somewhat lower but still sufficient ( $r = 0.65$ , 95% CI [0.62; 0.68]).

Reliability of measuring group attitudes towards individual students was verified using generalizability theory in a research sample of 358 students (54% boys) from sixth to ninth grade of elementary school, coming from six Czech elementary schools and a total of 20 classes. For distance and size metaphors, 10 evaluators were sufficient to achieve acceptable ( $\geq 0.70$ ) and 15 to achieve good ( $\geq 0.80$ ) reliability. Temperature showed the lowest reliability; for acceptable and good reliability in the case of temperature, at least 13 and 20 evaluating students are needed, respectively.

In the same research sample, the validity of measuring relationships between students was verified using an analysis of relationships between visual metaphors and the established sociometric method SORAD (Hrabal, 2011), where students evaluate the popularity and influence of another student. As expected, popularity strongly correlated with distance ( $\rho = -0.91$ , 95% CI [-0.92; -0.89]) and temperature ( $\rho = 0.90$ , 95% CI [0.88; 0.91]), but much weaker with size ( $\rho = 0.50$ , 95% CI [0.43; 0.57]), while influence strongly correlated with size ( $\rho = 0.89$ , 95% CI [0.86; 0.90]), but much weaker with distance ( $\rho = -0.50$ , 95% CI [-0.60; -0.46]) and temperature ( $\rho = 0.41$ , 95% CI [0.33; 0.48]). In a series of three linear regression analyses, predicting distance, temperature, or size based on popularity and influence, it was found that adding the influence effect (after controlling for popularity effect) only slightly increased the explained variance for distance and temperature, while adding the popularity effect (after controlling for influence effect) also only slightly increased the explained variance for distance. These results support the convergent and discriminant validity of the method.

School subjects. The test-retest reliability of measuring attitudes towards school subjects was verified in a sample of 56 students from five classes of the same school. These students evaluated a total of nine school subjects (mathematics, physics, Czech, English, history, geography, natural science, art education, and physical education) using four interactive metaphors (distance, size, temperature, and weight). The time interval between measurements was one week. The test-retest reliability of interactive metaphors for evaluating school subjects was acceptable to good. Specifically, the test-retest reliability for measuring size ( $r = 0.75$ , 95% CI [0.71; 0.78]) and weight ( $r = 0.74$ , 95% CI [0.70; 0.78]) is considered sufficient, and for measuring distance ( $r = 0.84$ , 95% CI [0.81; 0.86]) and temperature ( $r = 0.84$ , 95% CI [0.81; 0.86]) as good.

The reliability of measuring group attitudes towards school subjects was verified using generalizability theory. A total of 466 students (50% boys) from the sixth to ninth grade, coming

from 33 classes and three elementary schools, evaluated nine school subjects (English, Czech, history, physics, mathematics, natural science, physical education, art education, geography) using interactive metaphors (distance, size, weight, and temperature) and visual analog scales (popularity, importance, difficulty, and relationship with the teacher). Good relative reliability (around 0.80) was achieved for all metaphors except distance when 10 to 15 students from the class evaluated the subjects, and very good reliability (approaching 0.90) when 20 to 25 students evaluated the subjects. The reliability of distance measurement was slightly lower than for the other two metaphors: with 10 to 15 students, reliability around 0.70 can be expected, and with 20 to 25 students, around 0.80.

In the same research sample, the validity of measuring attitudes towards school subjects was verified using an analysis of the relationships between visual metaphors and four visual analog scales measuring popularity, importance, difficulty, and relationship with the teacher. As expected, popularity correlated most strongly with distance ( $\rho = -0.86$ , 95% CI [-0.87; -0.84]), importance with size ( $\rho = 0.83$ , 95% CI [0.81; 0.85]), difficulty with weight ( $\rho = 0.90$ , 95% CI [0.90; 0.91]), and relationship with the teacher with temperature ( $\rho = 0.94$ , 95% CI [0.94; 0.95]). In a segmental analysis predicting visual interactive metaphors based on visual analog scales, the strongest effect on distance was also popularity ( $\beta = -0.55$ , 95% CI [-0.68; -0.42]), on size importance ( $\beta = 0.83$ , 95% CI [0.78; 0.89]), on weight difficulty ( $\beta = 0.81$ , 95% CI [0.73; 0.90]), and on temperature relationship with the teacher ( $\beta = 0.89$ , 95% CI [0.86; 0.93]). These results support the convergent and discriminant validity of the method.



## Literatura

- Bar-Anan, Y., Trope, Y., Liberman, N., & Algom, D. (2007). Automatic Processing of Psychological Distance: Evidence from a Stroop Task. *Journal of experimental psychology. General*, 136(4), 610–622. <https://doi.org/10.1037/0096-3445.136.4.610>
- Hrabal, V. (2011). SORAD – Sociometrická ratingová metody. Příručka pro výchovné poradce a školní psychology. Praha: Hogrefe -Testcentrum.
- Kundrát, J., & Rojková, Z. (2021). Psychological distance as a means of evaluation. *New Ideas in Psychology*, 63, 100900. <https://doi.org/10.1016/j.newideapsych.2021.100900>
- Marmolejo-Ramos, F., Arshamian, A., Tirado, C., Ospina, R., & Larsson, M. (2019). The Allocation of Valenced Percepts Onto 3D Space. *Frontiers in Psychology*, 10. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2019.00352>
- Trope, Y., & Liberman, N. (2010). Construal-Level Theory of Psychological Distance. *Psychological review*, 117(2), 440–463. <https://doi.org/10.1037/a0018963>
- Wiseman, R. (2014). Social Distance in Hunter-Gather Settlement Sites: A Conceptual Metaphor in Material Culture. *Metaphor and Symbol*, 29(2), 129–143. <https://doi.org/10.1080/10926488.2014.890469>
- Tang, P., Ye, H., & Du, J. (2015). The Spatial Size Metaphor of Power Concepts: A Perspective from Embodied Cognition. *Acta Psychologica Sinica*, 47(4), 514. <https://doi.org/10.3724/SP.J.1041.2015.00514>
- Yu, N., Yu, L., & Lee, Y. C. (2017). Primary metaphors: Importance as size and weight in a comparative perspective. *Metaphor and Symbol*, 32(4), 231–249. <https://doi.org/10.1080/10926488.2017.1384276>
- Williams, L. E., & Bargh, J. A. (2008). Experiencing Physical Warmth Promotes Interpersonal Warmth. *Science (New York, N.Y.)*, 322(5901), 606–607. <https://doi.org/10.1126/science.1162548>
- Yu, N., Yu, L., & Lee, Y. C. (2017). Primary metaphors: Importance as size and weight in a comparative perspective. *Metaphor and Symbol*, 32(4), 231–249. <https://doi.org/10.1080/10926488.2017.1384276>
- IJzerman, H., & Semin, G. R. (2010). Temperature perceptions as a ground for social proximity. *Journal of Experimental Social Psychology*, 46, 867–873. <https://doi.org/10.1016/j.jesp.2010.07.015>

## **Normy nástroje**

Normy pro hodnocení školních předmětů vycházejí z dat získaných od 881 žáků (53 % chlapců) 6.–9. ročníků veřejných základních škol z České republiky (celkem 7 škol a 58 školních tříd). Normy pro hodnocení vztahů mezi žáky vycházejí z dat získaných od 358 žáků (54 % chlapců) 6.–9. ročníků základních škol (celkem 6 škol a 20 školních tříd). Normy vždy obsahují tabulky pro převod odhadů jednotlivých efektů pro jednotlivé metafory na percentil. Jedná se o efekty hodnocené osoby (u vztahů mezi žáky) nebo hodnoceného předmětu (u předmětů), hodnotitele (jak pro vztahy mezi žáky, tak pro předměty) a dyády (pouze u vztahů mezi žáky). V případě vztahů mezi žáky jde o metafory vzdálenosti, velikosti a teploty, v případě školních předmětů se navíc jedná o metaforu váhy.

## **Instrument norms**

The norms for evaluating school subjects are based on data obtained from 881 students (53% boys) from grades 6 to 9 of public elementary schools in the Czech Republic (a total of 7 schools and 58 classes). The norms for evaluating relationships among students are based on data obtained from 358 students (54% boys) from grades 6 to 9 of elementary schools (a total of 6 schools and 20 classes). Norms always include tables for converting estimates of individual effects for individual metaphors to a percentile. These are effects evaluated by a person (in the case of relationships among students) or the subject being evaluated (for subjects), the evaluator (for both relationships among students and subjects), and dyads (only for relationships among students). In the case of relationships among students, the metaphors used are distance, size, and temperature, while for school subjects, the weight metaphor is also included.

## Vztahy mezi žáky: Normy pro efekt hodnocené osoby

VZDÁLENOST				TEPLOTA		VELIKOST	
Efekt	Percentil	Efekt	Percentil	Efekt	Percentil	Efekt	Percentil
< -0,17	< 1%	0,04	70%	< -0,23	< 1%	-0,16	< 1%
-0,17	1%	0,05	72%	-0,23	1%	-0,13	1%
-0,16	2%	0,06	74%	-0,21	2%	-0,12	3%
-0,15	3%	0,07	76%	-0,17	3%	-0,11	4%
-0,14	4%	0,08	78%	-0,15	4%	-0,10	7%
-0,13	7%	0,09	80%	-0,14	6%	-0,09	8%
-0,12	9%	0,10	82%	-0,13	7%	-0,08	11%
-0,11	14%	0,11	83%	-0,12	8%	-0,07	15%
-0,10	20%	0,12	85%	-0,11	9%	-0,06	20%
-0,09	24%	0,13	86%	-0,10	12%	-0,05	24%
-0,08	28%	0,14	88%	-0,09	14%	-0,04	31%
-0,07	31%	0,15	89%	-0,08	17%	-0,03	37%
-0,06	35%	0,16	90%	-0,07	19%	-0,02	43%
-0,05	38%	0,17	91%	-0,06	22%	-0,01	50%
-0,04	43%	0,18	92%	-0,05	24%	0,00	56%
-0,03	47%	0,19	93%	-0,04	28%	0,01	62%
-0,02	52%	0,22	95%	-0,03	31%	0,02	66%
-0,01	56%	0,24	96%	-0,02	34%	0,03	71%
0,00	58%	0,26	97%	-0,01	38%	0,04	76%
0,01	62%	0,28	98%	0,00	44%	0,05	80%
0,02	65%	0,31	99%	0,01	50%	0,06	82%
0,03	68%	> 0,31	> 99%	0,02	54%	0,07	85%
				0,03	59%	0,08	87%
				0,04	65%	0,09	90%
				0,05	70%	0,10	91%
				0,06	75%	0,12	93%
				0,07	80%	0,13	94%
				0,08	84%	0,15	96%
				0,09	89%	0,16	97%
				0,10	93%	0,18	98%
				0,11	95%	0,21	99%
				0,12	97%	> 0,21	> 99%
				0,13	99%	-	-
				> 0,13	> 99%	-	-

## Vztahy mezi žáky: Normy pro efekt hodnotitele

VZDÁLENOST				TEPLOTA		VELIKOST	
Efekt	Percentil	Efekt	Percentil	Efekt	Percentil	Efekt	Percentil
< -0,20	< 1%	0,02	63%	< -0,13	< 1%	< -0,10	< 1%
-0,20	1%	0,03	66%	-0,13	1%	-0,10	1%
-0,18	2%	0,04	70%	-0,12	2%	-0,09	2%
-0,16	3%	0,05	73%	-0,11	3%	-0,08	4%
-0,14	4%	0,06	77%	-0,10	5%	-0,07	5%
-0,13	5%	0,07	79%	-0,09	7%	-0,06	7%
-0,12	8%	0,09	84%	-0,08	9%	-0,05	12%
-0,11	11%	0,10	85%	-0,07	12%	-0,04	18%
-0,10	15%	0,11	87%	-0,06	14%	-0,03	25%
-0,09	18%	0,12	88%	-0,05	18%	-0,02	35%
-0,08	21%	0,13	89%	-0,04	25%	-0,01	47%
-0,07	25%	0,14	91%	-0,03	32%	0,00	54%
-0,06	28%	0,15	92%	-0,02	38%	0,01	62%
-0,05	33%	0,16	93%	-0,01	45%	0,02	70%
-0,04	37%	0,17	95%	0,00	51%	0,03	78%
-0,03	40%	0,20	97%	0,01	58%	0,04	84%
-0,02	46%	0,23	98%	0,02	63%	0,05	87%
-0,01	50%	0,32	99%	0,03	70%	0,06	91%
0,00	54%	> 0,32	> 99%	0,04	75%	0,07	94%
0,01	59%	-	-	0,05	81%	0,08	95%
				0,06	86%	0,09	96%
				0,07	89%	0,10	97%
				0,08	91%	0,14	98%
				0,09	93%	0,16	99%
				0,10	95%	> 0,16	> 99%
				0,11	97%	-	-
				0,12	98%	-	-
				0,15	99%	-	-
				> 0,15	> 99%	-	-

## Vztahy mezi žáky: Normy pro efekt dyády

VZDÁLENOST				TEPLOTA			
Efekt	Percentil	Efekt	Percentil	Efekt	Percentil	Efekt	Percentil
< -0,27	< 1%	0,02	60%	< -0,26	< 1%	0,01	55%
-0,27	1%	0,03	62%	-0,26	1%	0,02	59%
-0,24	2%	0,04	65%	-0,23	2%	0,03	63%
-0,22	3%	0,05	67%	-0,22	3%	0,04	67%
-0,21	4%	0,06	70%	-0,20	4%	0,05	70%
-0,19	5%	0,07	72%	-0,19	5%	0,06	73%
-0,18	6%	0,08	75%	-0,18	6%	0,07	76%
-0,17	7%	0,09	77%	-0,17	7%	0,08	79%
-0,16	8%	0,10	79%	-0,16	8%	0,09	81%
-0,15	10%	0,11	81%	-0,15	9%	0,10	83%
-0,14	12%	0,12	83%	-0,14	10%	0,11	84%
-0,13	13%	0,13	84%	-0,13	11%	0,12	86%
-0,12	16%	0,14	86%	-0,12	13%	0,13	88%
-0,11	18%	0,15	87%	-0,11	14%	0,14	89%
-0,10	21%	0,16	89%	-0,10	16%	0,15	91%
-0,09	24%	0,17	90%	-0,09	19%	0,16	92%
-0,08	27%	0,18	91%	-0,08	21%	0,17	93%
-0,07	30%	0,19	93%	-0,07	24%	0,18	94%
-0,06	33%	0,20	94%	-0,06	27%	0,19	95%
-0,05	36%	0,22	95%	-0,05	30%	0,20	96%
-0,04	39%	0,23	96%	-0,04	34%	0,21	97%
-0,03	43%	0,25	97%	-0,03	38%	0,24	98%
-0,02	47%	0,27	98%	-0,02	42%	0,26	99%
-0,01	50%	0,30	99%	-0,01	47%	> 0,26	> 99%
0,00	53%	> 0,30	> 99%	0,00	51%	–	–
0,01	56%	–	–	–	–	–	–

## Školní předměty: Normy pro efekt hodnotitele

VZDÁLENOST		VELIKOST		TEPLOTA		VÁHA	
Efekt	Percentil	Efekt	Percentil	Efekt	Percentil	Efekt	Percentil
< -0,12	< 1%	< -0,13	< 1%	< -0,21	< 1%	< -0,18	< 1%
-0,12	1%	-0,13	1%	-0,21	1%	-0,18	1%
-0,10	3%	-0,12	2%	-0,19	2%	-0,16	2%
-0,09	5%	-0,11	3%	-0,17	3%	-0,15	3%
-0,08	7%	-0,10	5%	-0,15	4%	-0,13	5%
-0,07	11%	-0,09	9%	-0,14	5%	-0,12	6%
-0,06	16%	-0,08	13%	-0,13	6%	-0,11	7%
-0,05	23%	-0,07	18%	-0,12	8%	-0,10	9%
-0,04	28%	-0,06	24%	-0,11	9%	-0,09	11%
-0,03	34%	-0,05	30%	-0,10	11%	-0,08	14%
-0,02	41%	-0,04	37%	-0,09	14%	-0,07	16%
-0,01	48%	-0,03	42%	-0,08	16%	-0,06	21%
0,00	52%	-0,02	47%	-0,07	20%	-0,05	25%
0,01	59%	-0,01	53%	-0,06	23%	-0,04	29%
0,02	67%	0,00	58%	-0,05	28%	-0,03	33%
0,03	72%	0,01	61%	-0,04	32%	-0,02	38%
0,04	77%	0,02	65%	-0,03	38%	-0,01	42%
0,05	81%	0,03	69%	-0,02	42%	0,00	48%
0,06	85%	0,04	73%	-0,01	46%	0,01	54%
0,07	87%	0,05	76%	0,00	51%	0,02	60%
0,08	89%	0,06	79%	0,01	55%	0,03	66%
0,09	92%	0,07	82%	0,02	59%	0,04	72%
0,10	94%	0,08	84%	0,03	64%	0,05	76%
0,11	95%	0,09	87%	0,04	68%	0,06	81%
0,12	96%	0,10	89%	0,05	71%	0,07	84%
0,13	97%	0,11	90%	0,06	75%	0,08	86%
0,14	98%	0,12	92%	0,07	78%	0,09	89%
0,18	99%	0,13	93%	0,08	82%	0,10	92%
> 0,18	> 99%	0,14	94%	0,09	85%	0,11	93%
		0,15	95%	0,10	88%	0,12	95%
		0,16	96%	0,11	90%	0,13	96%
		0,18	97%	0,12	91%	0,14	97%
		0,20	98%	0,13	93%	0,15	98%
		0,23	99%	0,14	95%	0,17	99%
		> 0,23	> 99%	0,15	96%	> 0,17	> 99%
				0,16	97%		
				0,17	98%		
				0,20	99%		
				> 0,20	100%		

## Školní předměty: Nediferencované normy pro efekt předmětu:

### Vzdálenost a velikost

VZDÁLENOST				VELIKOST			
Efekt	Percentil	Efekt	Percentil	Efekt	Percentil	Efekt	Percentil
< -0,16	< 1%	0,03	66%	< -0,18	< 1%	0,01	59%
-0,16	1%	0,04	69%	-0,18	1%	0,02	63%
-0,15	2%	0,05	71%	-0,17	2%	0,03	67%
-0,14	4%	0,06	74%	-0,16	3%	0,04	71%
-0,13	5%	0,07	77%	-0,15	5%	0,05	73%
-0,12	7%	0,08	80%	-0,14	6%	0,06	75%
-0,11	12%	0,09	82%	-0,13	7%	0,07	77%
-0,10	15%	0,10	85%	-0,12	8%	0,08	80%
-0,09	19%	0,11	86%	-0,11	9%	0,09	82%
-0,08	24%	0,12	88%	-0,10	12%	0,10	85%
-0,07	27%	0,13	89%	-0,09	14%	0,11	88%
-0,06	32%	0,14	90%	-0,08	16%	0,12	90%
-0,05	37%	0,15	91%	-0,07	21%	0,13	92%
-0,04	40%	0,16	92%	-0,06	25%	0,14	94%
-0,03	44%	0,17	94%	-0,05	29%	0,15	95%
-0,02	49%	0,19	96%	-0,04	34%	0,17	96%
-0,01	53%	0,22	97%	-0,03	39%	0,18	97%
0,00	57%	0,24	98%	-0,02	45%	0,20	98%
0,01	60%	0,29	99%	-0,01	50%	0,22	99%
0,02	64%	> 0,29	> 99%	0,00	55%	> 0,22	> 99%

## Školní předměty: Nediferencované normy pro efekt předmětu:

### Teplota a váha

TEPLOTA				VÁHA			
Efekt	Percentil	Efekt	Percentil	Efekt	Percentil	Efekt	Percentil
< -0,31	0%	-0,01	43%	< -0,28	0%	0,02	56%
-0,31	1%	0,00	46%	-0,28	1%	0,03	61%
-0,28	2%	0,01	50%	-0,26	2%	0,04	63%
-0,27	3%	0,02	53%	-0,25	3%	0,05	65%
-0,25	4%	0,03	57%	-0,23	4%	0,06	68%
-0,23	5%	0,04	60%	-0,21	5%	0,07	70%
-0,22	6%	0,05	62%	-0,19	6%	0,08	72%
-0,21	7%	0,06	65%	-0,18	8%	0,09	74%
-0,19	9%	0,07	68%	-0,17	9%	0,10	76%
-0,18	10%	0,08	71%	-0,16	11%	0,11	79%
-0,17	11%	0,09	74%	-0,15	13%	0,12	81%
-0,16	12%	0,10	77%	-0,14	14%	0,13	82%
-0,15	13%	0,11	81%	-0,13	17%	0,14	84%
-0,14	14%	0,12	84%	-0,12	19%	0,15	86%
-0,13	16%	0,13	87%	-0,11	21%	0,16	88%
-0,12	17%	0,14	89%	-0,10	23%	0,17	89%
-0,11	18%	0,15	91%	-0,09	26%	0,18	91%
-0,10	19%	0,16	92%	-0,08	28%	0,19	92%
-0,09	21%	0,17	93%	-0,07	30%	0,20	93%
-0,08	23%	0,18	94%	-0,06	33%	0,21	94%
-0,07	25%	0,19	95%	-0,05	38%	0,22	95%
-0,06	27%	0,20	97%	-0,04	41%	0,23	96%
-0,05	30%	0,21	98%	-0,03	43%	0,24	97%
-0,04	33%	0,23	99%	-0,02	44%	0,25	98%
-0,03	37%	> 0,23	> 99%	-0,01	47%	0,27	99%
-0,02	39%	-	-	0,00	50%	> 0,27	> 99%
-	-	-	-	0,01	54%	-	-



## Školní předměty: Diferencované normy pro efekt předmětu: Vzdálenost

VZDÁLENOST													
Percentil	Angličtina	Český jazyk	Dějepis	Fyzika	Hudební výchova	Chemie	Informatika	Matematika	Občanská výchova	Přírodopis	Tělocvik	Výtvarná výchova	Zeměpis
< 5%	< -0,13	< -0,10	< -0,14	< -0,08	< -0,11	< -0,09	< -0,13	< -0,11	< -0,10	< -0,12	< -0,15	< -0,12	< -0,14
5%	-0,13	-0,10	-0,14	-0,08	-0,11	-0,09	-0,13	-0,11	-0,10	-0,12	-0,15	-0,12	-0,14
10%	-0,12	-0,08	-0,11	-0,07	-0,11	-0,06	-0,13	-0,09	-0,03	-0,12	-0,14	-0,10	-0,13
15%	-0,11	-0,05	-0,10	-0,06	-0,09	-0,04	-0,11	-0,07	-0,02	-0,11	-0,13	-0,07	-0,11
20%	-0,10	-0,04	-0,08	-0,03	-0,08	-0,03	-0,10	-0,06	-0,02	-0,10	-0,13	-0,04	-0,11
25%	-0,09	-0,03	-0,07	-0,02	-0,05	-0,01	-0,08	-0,04	-0,01	-0,09	-0,12	-0,02	-0,10
30%	-0,08	-0,02	-0,07	0,00	-0,03	0,00	-0,07	-0,04	0,01	-0,08	-0,11	-0,02	-0,09
35%	-0,08	-0,01	-0,06	0,01	-0,02	0,01	-0,05	-0,03	0,02	-0,07	-0,10	0,00	-0,09
40%	-0,08	0,00	-0,03	0,01	-0,01	0,01	-0,04	-0,02	0,04	-0,07	-0,10	0,00	-0,08
45%	-0,07	0,01	-0,01	0,02	0,00	0,02	-0,04	-0,01	0,06	-0,07	-0,08	0,03	-0,07
50%	-0,07	0,03	0,00	0,04	0,01	0,04	-0,04	-0,01	0,06	-0,06	-0,06	0,04	-0,07
55%	-0,05	0,04	0,03	0,06	0,03	0,07	-0,03	0,02	0,07	-0,04	-0,05	0,06	-0,06
60%	-0,05	0,05	0,03	0,07	0,05	0,07	-0,02	0,02	0,07	-0,03	-0,04	0,07	-0,06
65%	-0,03	0,06	0,05	0,10	0,05	0,08	0,01	0,02	0,08	-0,02	-0,03	0,08	-0,05
70%	-0,02	0,09	0,06	0,12	0,06	0,09	0,01	0,03	0,09	-0,01	-0,02	0,08	-0,04
75%	-0,01	0,11	0,08	0,13	0,07	0,12	0,03	0,04	0,10	0,00	-0,01	0,09	-0,03
80%	0,00	0,12	0,10	0,15	0,09	0,14	0,07	0,07	0,10	0,07	-0,01	0,12	-0,02
85%	0,04	0,17	0,12	0,17	0,12	0,16	0,07	0,08	0,11	0,10	0,01	0,14	-0,02
90%	0,05	0,17	0,17	0,18	0,16	0,18	0,08	0,10	0,13	0,12	0,03	0,15	0,00
95%	0,08	0,21	0,18	0,24	0,23	0,23	0,09	0,13	0,18	0,16	0,05	0,18	0,03
> 95%	> 0,08	> 0,21	> 0,18	> 0,24	> 0,23	> 0,23	> 0,09	> 0,13	> 0,18	> 0,16	> 0,05	> 0,18	> 0,03

## Školní předměty: Diferencované normy pro efekt předmětu: Velikost

<b>VELIKOST</b>													
<b>Percentil</b>	<b>Angličtina</b>	<b>Český jazyk</b>	<b>Dějepis</b>	<b>Fyzika</b>	<b>Hudební výchova</b>	<b>Chemie</b>	<b>Informatika</b>	<b>Matematika</b>	<b>Občanská výchova</b>	<b>Přírodopis</b>	<b>Tělocvik</b>	<b>Výtvarná výchova</b>	<b>Zeměpis</b>
< 5%	< 0,02	< -0,07	-0,12	< -0,07	< -0,17	< -0,07	< -0,09	< -0,01	< -0,11	< -0,10	< -0,10	< -0,19	< -0,05
5%	0,02	-0,07	-0,12	-0,07	-0,17	-0,07	-0,09	-0,01	-0,11	-0,10	-0,10	-0,19	-0,05
10%	0,03	-0,03	-0,10	-0,07	-0,16	-0,06	-0,08	0,00	-0,11	-0,09	-0,09	-0,18	-0,05
15%	0,06	-0,02	-0,09	-0,06	-0,15	-0,06	-0,08	0,02	-0,09	-0,07	-0,07	-0,17	-0,04
20%	0,07	-0,01	-0,08	-0,04	-0,15	-0,06	-0,07	0,03	-0,09	-0,07	-0,05	-0,17	-0,03
25%	0,08	0,00	-0,08	-0,03	-0,15	-0,05	-0,06	0,04	-0,08	-0,06	-0,04	-0,16	-0,03
30%	0,09	0,01	-0,07	-0,03	-0,14	-0,04	-0,06	0,05	-0,07	-0,05	-0,03	-0,16	-0,03
35%	0,11	0,02	-0,07	-0,02	-0,14	-0,04	-0,06	0,07	-0,06	-0,05	-0,03	-0,15	-0,03
40%	0,12	0,02	-0,06	-0,02	-0,14	-0,03	-0,06	0,08	-0,06	-0,05	-0,02	-0,14	-0,02
45%	0,12	0,04	-0,06	-0,01	-0,13	-0,03	-0,05	0,09	-0,06	-0,04	-0,01	-0,13	-0,02
50%	0,13	0,05	-0,05	-0,01	-0,12	-0,03	-0,04	0,10	-0,06	-0,04	0,00	-0,12	-0,01
55%	0,13	0,06	-0,04	-0,01	-0,10	-0,02	-0,04	0,10	-0,05	-0,03	0,01	-0,12	-0,01
60%	0,14	0,07	-0,03	0,00	-0,10	-0,02	-0,03	0,10	-0,05	-0,03	0,02	-0,10	-0,01
65%	0,15	0,07	-0,02	0,01	-0,09	-0,02	-0,02	0,11	-0,05	-0,02	0,03	-0,10	0,00
70%	0,17	0,08	-0,01	0,02	-0,09	-0,02	-0,02	0,12	-0,04	-0,01	0,06	-0,10	0,00
75%	0,18	0,09	0,00	0,02	-0,09	-0,01	-0,01	0,12	-0,04	0,00	0,07	-0,09	0,02
80%	0,20	0,10	0,01	0,03	-0,07	0,00	0,00	0,13	-0,03	0,01	0,09	-0,08	0,02
85%	0,21	0,10	0,02	0,05	-0,05	0,01	0,02	0,14	-0,02	0,03	0,10	-0,06	0,03
90%	0,22	0,11	0,02	0,08	-0,04	0,02	0,04	0,15	-0,01	0,04	0,12	-0,03	0,05
95%	0,24	0,12	0,05	0,09	-0,01	0,03	0,06	0,17	0,00	0,05	0,15	-0,02	0,09
> 95%	> 0,24	> 0,12	> 0,05	> 0,09	> -0,01	> 0,03	> 0,06	> 0,17	> 0,00	> 0,05	> 0,15	> -0,02	> 0,09

## Školní předměty: Diferencované normy pro efekt předmětu: Teplota

<b>TEPLOTA</b>													
<b>Percentil</b>	<b>Angličtina</b>	<b>Český jazyk</b>	<b>Dějepis</b>	<b>Fyzika</b>	<b>Hudební výchova</b>	<b>Chemie</b>	<b>Informatika</b>	<b>Matematika</b>	<b>Občanská výchova</b>	<b>Přírodopis</b>	<b>Tělocvik</b>	<b>Výtvarná výchova</b>	<b>Zeměpis</b>
<b>&lt; 5%</b>	< -0,17	< -0,29	< -0,26	< -0,21	< -0,15	< -0,25	< -0,24	< -0,23	< -0,25	< -0,27	< -0,15	< -0,23	< -0,07
<b>5%</b>	-0,17	-0,29	-0,26	-0,21	-0,15	-0,25	-0,24	-0,23	-0,25	-0,27	-0,15	-0,23	-0,07
<b>10%</b>	-0,15	-0,22	-0,21	-0,15	-0,11	-0,21	-0,21	-0,18	-0,23	-0,21	-0,10	-0,19	-0,05
<b>15%</b>	-0,09	-0,15	-0,18	-0,14	-0,10	-0,16	-0,21	-0,15	-0,22	-0,12	-0,08	-0,15	-0,03
<b>20%</b>	-0,06	-0,10	-0,13	-0,12	-0,08	-0,10	-0,19	-0,12	-0,19	-0,05	-0,07	-0,13	-0,02
<b>25%</b>	-0,04	-0,08	-0,10	-0,08	-0,05	-0,07	-0,17	-0,10	-0,13	-0,01	-0,05	-0,10	-0,01
<b>30%</b>	-0,01	-0,05	-0,08	-0,05	-0,02	-0,06	-0,15	-0,06	-0,10	0,01	-0,03	-0,09	0,00
<b>35%</b>	0,00	-0,04	-0,05	-0,05	-0,01	-0,05	-0,14	-0,05	-0,07	0,02	0,00	-0,07	0,03
<b>40%</b>	0,00	-0,02	-0,04	-0,03	0,00	-0,04	-0,10	-0,04	-0,05	0,03	0,00	-0,05	0,06
<b>45%</b>	0,02	0,01	-0,01	-0,01	0,01	-0,04	-0,07	-0,03	-0,04	0,05	0,01	-0,04	0,08
<b>50%</b>	0,03	0,02	0,01	-0,01	0,03	-0,02	-0,06	-0,02	-0,04	0,06	0,03	-0,02	0,08
<b>55%</b>	0,05	0,02	0,02	0,00	0,04	-0,01	-0,05	-0,01	-0,03	0,08	0,04	-0,01	0,08
<b>60%</b>	0,06	0,04	0,05	0,02	0,05	0,01	-0,05	0,01	-0,03	0,09	0,04	0,02	0,10
<b>65%</b>	0,07	0,06	0,07	0,02	0,06	0,02	-0,04	0,03	-0,02	0,09	0,06	0,03	0,11
<b>70%</b>	0,08	0,07	0,10	0,03	0,07	0,03	-0,03	0,04	0,00	0,11	0,08	0,04	0,12
<b>75%</b>	0,08	0,09	0,13	0,06	0,08	0,05	-0,02	0,05	0,03	0,11	0,10	0,05	0,12
<b>80%</b>	0,10	0,10	0,14	0,10	0,09	0,06	-0,02	0,08	0,08	0,12	0,11	0,09	0,14
<b>85%</b>	0,10	0,11	0,16	0,12	0,10	0,08	-0,01	0,10	0,09	0,13	0,13	0,11	0,18
<b>90%</b>	0,13	0,13	0,20	0,13	0,12	0,10	0,02	0,13	0,09	0,15	0,14	0,13	0,19
<b>95%</b>	0,15	0,18	0,21	0,16	0,13	0,15	0,07	0,14	0,12	0,19	0,17	0,18	0,21
<b>&gt; 95%</b>	> 0,15	> 0,18	> 0,21	> 0,16	> 0,13	> 0,15	> 0,07	> 0,14	> 0,12	> 0,19	> 0,17	> 0,18	> 0,21

## Školní předměty: Diferencované normy pro efekt předmětu: Váha

VÁHA													
Percentil	Angličtina	Český jazyk	Dějepis	Fyzika	Hudební výchova	Chemie	Informatika	Matematika	Občanská výchova	Přírodopis	Tělocvik	Výtvarná výchova	Zeměpis
< 5%	< -0,11	< -0,02	< -0,16	< 0,00	< -0,26	< 0,00	< -0,14	< -0,03	< -0,13	< -0,13	< -0,23	< -0,30	< -0,18
5%	-0,11	-0,02	-0,16	0,00	-0,26	0,00	-0,14	-0,03	-0,13	-0,13	-0,23	-0,30	-0,18
10%	-0,09	0,00	-0,14	0,03	-0,26	0,01	-0,14	-0,01	-0,12	-0,10	-0,22	-0,27	-0,15
15%	-0,08	0,02	-0,11	0,04	-0,22	0,05	-0,12	0,00	-0,11	-0,08	-0,21	-0,26	-0,13
20%	-0,06	0,05	-0,09	0,06	-0,21	0,10	-0,11	0,02	-0,09	-0,07	-0,19	-0,25	-0,12
25%	-0,05	0,05	-0,07	0,07	-0,20	0,13	-0,11	0,04	-0,08	-0,06	-0,18	-0,24	-0,10
30%	-0,03	0,06	-0,06	0,09	-0,19	0,14	-0,10	0,04	-0,07	-0,04	-0,17	-0,20	-0,09
35%	-0,02	0,06	-0,05	0,10	-0,17	0,14	-0,09	0,06	-0,06	-0,04	-0,15	-0,19	-0,07
40%	0,00	0,08	-0,04	0,11	-0,17	0,15	-0,08	0,08	-0,06	-0,02	-0,15	-0,17	-0,07
45%	0,00	0,10	-0,02	0,12	-0,17	0,16	-0,06	0,09	-0,05	-0,01	-0,14	-0,16	-0,06
50%	0,01	0,12	-0,01	0,13	-0,16	0,16	-0,06	0,10	-0,04	0,00	-0,14	-0,15	-0,05
55%	0,02	0,13	0,02	0,14	-0,15	0,17	-0,06	0,10	-0,03	0,01	-0,13	-0,15	-0,04
60%	0,03	0,14	0,02	0,16	-0,14	0,17	-0,05	0,11	-0,02	0,02	-0,12	-0,13	-0,03
65%	0,05	0,15	0,04	0,16	-0,14	0,17	-0,04	0,13	-0,02	0,03	-0,11	-0,10	-0,02
70%	0,08	0,17	0,05	0,18	-0,13	0,19	-0,03	0,15	-0,01	0,04	-0,09	-0,10	-0,01
75%	0,09	0,18	0,07	0,19	-0,13	0,22	0,00	0,16	0,02	0,05	-0,09	-0,08	0,01
80%	0,10	0,19	0,10	0,20	-0,11	0,23	0,01	0,17	0,03	0,07	-0,08	-0,07	0,01
85%	0,11	0,21	0,12	0,22	-0,06	0,24	0,03	0,21	0,04	0,10	-0,07	-0,06	0,03
90%	0,13	0,23	0,14	0,24	-0,01	0,24	0,03	0,24	0,07	0,12	-0,05	-0,05	0,03
95%	0,16	0,25	0,20	0,26	0,02	0,25	0,05	0,25	0,08	0,16	-0,04	-0,03	0,05
> 95%	> 0,16	> 0,25	> 0,20	> 0,26	> 0,02	> 0,25	> 0,05	> 0,25	> 0,08	> 0,16	> -0,04	> -0,03	> 0,05