

Účinky RIDE a RIDEX na 8-12-ročné deti

Toto zhrnutie vychádza z nasledujúcich zhrnutí výskumu:

2022, projekt RIDE:

Katalin Mohai Katalin, Csilla Kálózi-Szabó (ELTE Bárczi Gusztáv Fakulta špeciálnej pedagogiky, Budapešť, Maďarsko)

Demis Basso, Alessandro Colombi (Slobodná univerzita v Bolzane, Bolzano, Taliansko)

2025, projekt RIDEX

Enikő Orsolya Bereczki, Anikó Fehérvári, Borbála Bacsá-Károlyi (ELTE Eötvös Loránd University, Faculty of Education and Psychology, Institute of Education)

Ágnes Jordanidis (NILD Maďarsko)

Vychádza tiež z rozhovorov s učiteľmi, ktorí sa zúčastnili na projekte RIDEX v rokoch 2023 a 2024.

Táto správa o hodnotení vplyvu predstavuje zistenia našej dvoj+ dvojročnej štúdie, v ktorej sme skúmali vplyv intervencie v oblasti vzdelávacej robotiky RIDE-RIDEX na porozumenie textu, počítačové myslenie, kreativitu, jazykové zručnosti, priestorovú orientáciu, vizuálno-konštrukčné schopnosti, pozornosť a sociálne zručnosti žiakov základných škôl. Štúdia sa uskutočnila v rámci projektu RIDE na šiestich školách v Maďarsku, Španielsku, Rumunsku a Taliansku (dve z nich boli špeciálne školy) a v rámci projektu RIDEX na piatich školách v Maďarsku, Rumunsku, Rakúsku a Turecku s použitím kváziexperimentálneho dizajnu pretest - posttest s 200 účastníkmi. Zistenia poukazujú na výrazné zlepšenie tvorivosti, najmä figurálnej tvorivosti a integratívneho myslenia, presnosti čítania, porozumenia textu v materinskom aj druhom jazyku a vizuálno-konštrukčných zručností žiakov v experimentálnej skupine.

Okrem toho sa v priebehu času pozitívne vyvíjalo aj počítačové myslenie, priestorová orientácia, jazyková komunikácia a čiastočne aj pozornosť, hoci tento nárast nebol v intervenčnej skupine v porovnaní s kontrolnou skupinou významne vyšší.

Merali sme aj postoje k prírodným vedám a robotike, ako aj kompetencie SEL, ale pomocou použitých meracích nástrojov sa nám nepodarilo zistiť významné zmeny v týchto oblastiach v dôsledku intervencie. Na druhej strane, podľa pozorovaní učiteľov zúčastnených na intervencii sa v dôsledku intervencie výrazne zlepšili schopnosti detí spolupracovať, pracovať v tíme, argumentovať a budovať konsenzus.

Tieto výsledky naznačujú, že vzdelávacia robotika môže účinne podporovať rozvoj viacerých zručností, ale na maximalizáciu jej vplyvu na informatické myslenie, sociálne zručnosti a širšie výsledky vzdelávania môžu byť potrebné ďalšie pedagogické stratégie. V budúcnosti sa plánuje vývoj s cieľom preskúmať štruktúrované prístupy k týmto výsledkom v prostredí triedy.

Zhrnutie merateľného vplyvu projektu RIDEX , 2025. Počítačové myslenie, tvorivosť, sociálno-emocionálne učenie, vedecký prístup RIDEX, 2022-24. ELTE Pedagogická a psychologická fakulta

1. Metódy

1.1. Dizajn

Táto štúdia využíva longitudinálny kváziexperimentálny výskumný projekt, ktorý sleduje zmeny v kognitívnom a afektívnom vývoji študentov v priebehu jedného akademického roka. Štúdia sa uskutočnila na štyroch školách v Maďarsku, Rumunsku a Turecku rozdelených do experimentálnej a kontrolnej skupiny. Žiaci v experimentálnej skupine sa zúčastňovali na učebnom programe robotiky RIDEX, ktorý zahŕňal digitálne rozprávanie príbehov a cvičenia na spoločné riešenie problémov, zatiaľ čo žiaci v kontrolnej skupine sa riadili štandardným školským učebným programom bez dodatočných robotických aktivít.

1.2. Účastníci

Na štúdii sa zúčastnilo 128 študentov (M vek = 12,04, SD = 0,92) z Maďarska, Rumunska a Turecka. Vzorka zahŕňala 60 študentov v intervenčnej skupine a 68 študentov v kontrolnej skupine. N = 128 žiakov vo veku 11 - 14 rokov (M = 12,04, SD = 0,91) zo štyroch škôl, pozostávajúcich zo 65 chlapcov a 58 dievčat, pričom 77 žiakov bolo z piatej triedy a 47 zo šiestej triedy.

1.3. Nástroje

Test výpočtového myslenia. Na meranie rozvojových účinkov intervencií na informatické myslenie žiakov sa použila forma meracieho nástroja Bebras (Dagiené & Stupuriené, 2016). Ide o vekovo primeraný a atraktívny merací nástroj, ktorý pozostáva z 12 cvičení obsahujúcich úlohy merajúce rôzne úrovne výpočtového myslenia (porozumenie a aplikácia, analýza, hodnotenie a tvorba). Na riešenie úloh sa vyžadujú zručnosti myslenia, ktoré sa používajú v informatike, ale predchádzajúce vedomosti z tejto oblasti nie sú nevyhnutné (Pluhár, 2021). Deti mali na vyplnenie testu 45 minút. Pri pretestovaní (Cronbach- α = ,65) a posttestovaní (Cronbach- α = ,72) bola použitá iná verzia meracieho nástroja.

Test kreatívneho myslenia. Na hodnotenie kreativity bol použitý test Hodnotenie potenciálnej kreativity (EPoC) (Barbot et al., 2016). EPoC je všeobecne uznávaný nástroj určený na meranie figurálnej a verbálnej tvorivosti prostredníctvom rozlišovania dvoch kľúčových kognitívnych procesov: divergentno-exploračného myslenia a konvergentno-integračného myslenia. Divergentno-exploratívne myslenie sa vzťahuje na schopnosť generovať viacero originálnych nápadov na základe daného podnetu, zatiaľ čo konvergentno-integračné myslenie zahŕňa syntézu rôznych prvkov do jedného uceleného a inovatívneho riešenia. Test pozostáva z dvoch paralelných verzií, A a B, aby sa zabezpečila spoľahlivosť a porovnateľnosť v čase. Verzia A bola použitá ako pretest a verzia B bola administrovaná ako posttest. Hodnotenie obsahuje osem úloh rozdelených do figurálnej a verbálnej oblasti. Úlohy zamerané na figurálnu tvorivosť vyžadovali od žiakov, aby sa zapojili do cvičení založených na vizuálnom vyjadrovaní, ako je transformácia abstraktných tvarov, dokončovanie nedokončených kresieb a navrhovanie vizuálnych príbehov. Úlohy verbálnej tvorivosti zahŕňali dokončovanie príbehov, tvorbu názvov a

rozvoj postáv, čo študentom umožňuje preukázať tvorivé rozprávačské schopnosti. Test bol realizovaný individuálne, pričom žiaci na jeho vyplnenie používali ceruzky, gumené fixky a farebné fixky.

Škála postojov k vede. Na meranie postojov žiakov k vede sa použil Krátky prieskum postojov k robotike a vede (Cunningham a Lachapelle, 2010). Ten istý dotazník v papierovej forme bol študentom administrovaný počas pretestingu (Cronbach- α = .81) aj posttestingu (Cronbach- α = .82). Škála používa 19 položiek s otázkami na 5-bodovej Likertovej škále. Položky hodnotia postoje žiakov k významu vedy pre reálny život, prácu a pomoc spoločnosti; ich postoje k vedcom; a ich postoje k vedeckému mysleniu, najmä k vynaliezavosti a "vymýšľaniu vecí" (Cunningham a Lachapelle, 2010).

Škála kompetencií SEL. Na základe teoretického modelu CASEL pozostáva dotazník z 27 položiek s 5-bodovou Likertovou škálou (Ross & Tolan, 2018). Merali sa dve z piatich dimenzií modelu: sociálne povedomie, budovanie vzťahov: zručnosti budovania vzťahov a kvalita vzťahov. (Cronbach- α : pretest = ,86, posttest = ,89).

1.4. Postupy

Študenti sa zúčastňovali na týždenných robotických stretnutiach počas jedného akademického roka. Obe skupiny vyplnili pretesty na začiatku a posttesty na konci štúdie.

1.5. Analýza údajov

Na posúdenie rozdielov v rámci skupiny a medzi skupinami v čase sa použila ANOVA s opakovanými meraniami. Predpoklad bol skontrolovaný a splnený.

2. Výsledky

2.1. Počítačové myslenie

Výsledky CT testu odhalili hlavný vplyv času, ktorý naznačuje zlepšenie v experimentálnej aj kontrolnej skupine. Medzi oboma skupinami však nebol zistený štatisticky významný rozdiel, pokiaľ ide o vývoj v čase, $F(1,121) = 0,323$, $p = ,57$. V tabuľke 1 sú uvedené deskriptívne štatistiky výsledkov testov CT.

Tabuľka 1. Popisná štatistika pre výpočtové myslenie (výsledky testu Bebras)

Čas merania	Kontrolná skupina	Experimentálna skupina
	<i>M (SD)</i>	<i>M (SD)</i>
Predbežný test	3.16 (2.17)	3.05 (1.83)
Posttest	4.91 (3.32)	4.48 (2.38)

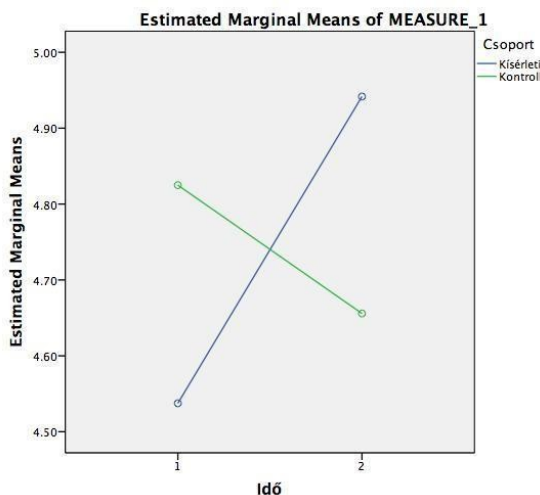
Poznámka: Rozsah skóre Bebrasovho testu = 1-12; $n_{kontrola} = 67$, $n_{experimentálny} = 56$.

2.2. Kreativita

Výsledky naznačujú významné zlepšenie celkovej tvorivosti študentov v experimentálnej skupine v porovnaní s kontrolnou skupinou, $F(1,125) = 6,35$, $p = ,01$, $\eta^2 = ,05$. To naznačuje, že účasť na intervencii RIDEX mala pozitívny vplyv na tvorivosť študentov

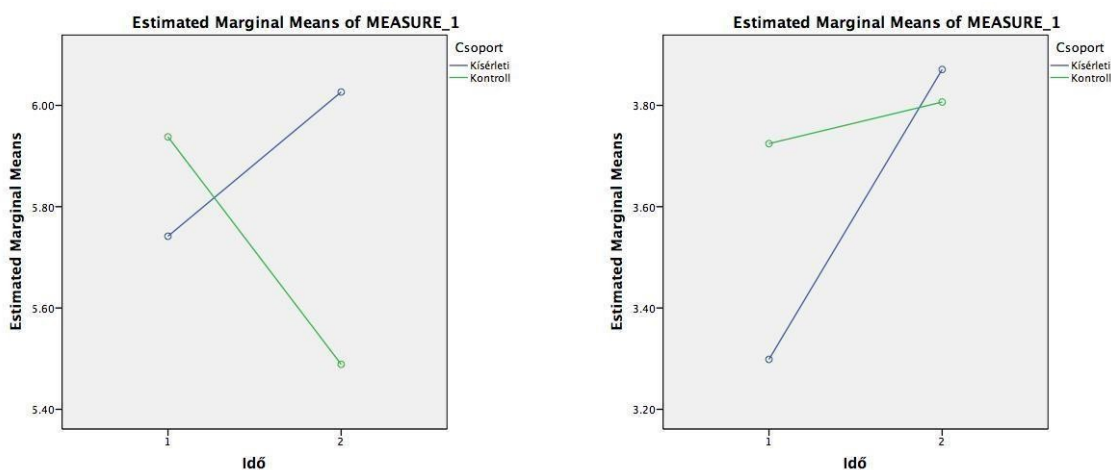
zručnosti myslenia. Vplyv systému RIDEX na celkové skóre tvorivého myslenia je uvedený na obrázku 1.

Obrázok 1. Vplyv RIDEXu na celkové skóre kreatívneho myslenia



V prípade figurálnej tvorivosti bolo pozorované významné zlepšenie v experimentálnej skupine, $F(1,125) = 8,52$, $p = ,02$, $\eta^2 = ,05$. V prípade verbálnej tvorivosti však nedošlo k významnému zlepšeniu, $F(1,125) = 0,668$, $p = ,09$, $\eta^2 = ,02$, čo naznačuje, že intervencia nezlepšila verbálne tvorivé schopnosti študentov. Vplyv RIDEXu na výsledky figurálneho a verbálneho tvorivého myslenia je uvedený na obrázku 2.

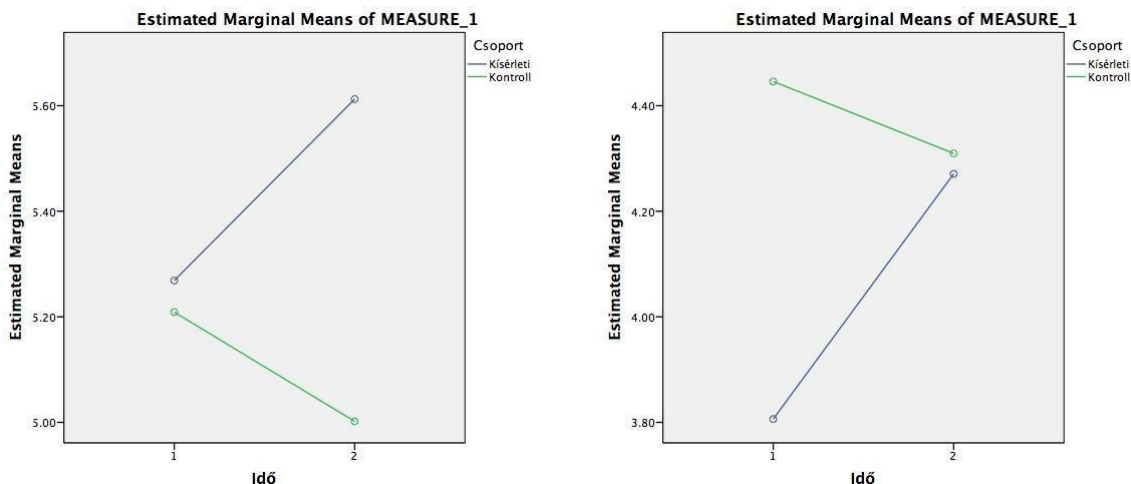
Obrázok 2. Vplyv RIDEXu na výsledky figurálneho a verbálneho tvorivého myslenia



Pokiaľ ide o divergentnú tvorivosť, v experimentálnej skupine nebolo zistené žiadne štatisticky významné zlepšenie, $F(1,125) = 2,13$, $p = ,14$, $\eta^2 = ,02$. Naopak, integratívna tvorivosť vykazovala významné zlepšenie, $F(1,125) = 9,50$, $p = ,003$, $\eta^2 = ,07$, čo naznačuje, že študenti v programe RIDEX získali lepšie schopnosti syntetizovať a integrovať tvorivé myšlienky. Vplyv programu RIDEX na výsledky figurálneho a verbálneho tvorivého myslenia nájdete na obrázku 3.

Popisné štatistiky výsledkov tvorivého myslenia sú uvedené v tabuľke 2.

Obrázok 3. Vplyv RIDEXu na skóre divergentného a integratívneho tvorivého myslenia



Tabuľka 2. Popisné štatistiky pre skóre kreatívneho myslenia

Opatrenie na tvorivosť	Časový bod	Experimentálna skupina	Kontrolná skupina
		M (SD)	M (SD)
Celkové kreatívne myslenie	Predbežný test	4.53 (1.31)	4.94 (1.65)
	Posttest	4.83 (1.44)	4.65 (1.50)
Figurálna tvorivosť	Predbežný test	5.74 (2.09)	5.94 (1.95)
	Posttest	6.02 (2.10)	5.48 (2.03)
Slovná tvorivosť	Predbežný test	3.30 (1.26)	3.74 (1.50)
	Posttest	3.87 (1.61)	3.80 (1.53)
Divergentná kreativita	Predbežný test	5.27 (2.24)	5.21 (2.28)
	Posttest	5.61 (2.81)	5.00 (2.33)
Integračná tvorivosť	Predbežný test	3.81 (1.06)	4.45 (1.19)
	Posttest	4.27 (1.23)	4.31 (1.05)

Poznámka: Skóre sa pohybuje od 1 do 7. $n_{\text{experimentálna}} = 60$, $n_{\text{kontrola}} = 67$.

2.3. Sociálne emocionálne učenie

Výsledky škály sociálno-emocionálneho učenia (SEL) ukázali hlavný vplyv času, čo naznačuje, že skóre SEL sa počas obdobia štúdie znížilo v experimentálnej aj kontrolnej skupine. Medzi skupinami však nebol pozorovaný žiadny významný rozdiel (čas: $F = 3,288$, $p = ,72$; skupina: $F = 0,247$, $p = ,620$). To naznačuje, že hoci sa kompetencie SEL v priebehu času zmenili, intervencia RIDEX nezabránila pozorovanému klesajúcemu trendu v porovnaní s kontrolnou skupinou.

Tabuľka 4. Popisná štatistika pre skóre sociálno-emocionálneho učenia (SEL)

Čas merania	Kontrolná skupina M (SD)	Experimentálna skupina M (SD)
-------------	-----------------------------	----------------------------------



Predbežný test	3.7 (0.72)	3.8 (0.67)
Posttest	3.6 (0.83)	3.7 (0.64)

Poznámka: $n_{\text{control}} = 62$, $n_{\text{experimental}} = 58$.

3. Diskusia

Výsledky naznačujú, že hoci žiaci v priebehu času vykazovali rast výpočtového myslenia, intervencia RIDEX nevedla k výraznému zlepšeniu nad rámec prirodzeného vývoja. Konkrétne, žiaci v experimentálnej aj kontrolnej skupine preukázali nárast výpočtového myslenia, ale toto zlepšenie nebolo v intervenčnej skupine významne väčšie. To naznačuje, že k ich rozvoju mohlo prispieť všeobecné vystavenie triedy úlohám na riešenie problémov. Okrem toho sú zistenia v súlade s predchádzajúcim výskumom, ktorý naznačuje, že intervencie v oblasti vzdelávacej robotiky si môžu vyžadovať dlhšie zapojenie alebo štruktúrované pedagogické prístupy, aby priniesli výrazné zlepšenie výpočtového myslenia (Fanchamps et al., 2021; Ioannou & Makridou, 2018). Viac sme analyzovali profesijné profily učiteľov, ktorí so žiakmi realizovali moduly projektu RIDEX, a zistili sme, že v prevažnej väčšine prípadov nešlo o IT špecialistov, ale skôr o učiteľov materinského a cudzieho jazyka, čo mohlo ovplyvniť intenzitu a účinnosť intervencie konkrétne v oblasti CT, programovania a robotiky.

Kľúčovým zistením tejto štúdie je výrazné zlepšenie tvorivosti študentov v experimentálnej skupine, najmä v oblasti figurálnej tvorivosti a integratívneho myslenia. Tieto výsledky podporujú názor, že učebné prostredie založené na robotike môže podporovať tvorivé myslenie tým, že podporuje skúmanie, riešenie problémov a syntézu myšlienok (Zhou et al., 2022; Hu et al., 2023). Verbálna tvorivosť a divergentné myslenie však nevykázali významný nárast, čo naznačuje, že na posilnenie týchto dimenzií tvorivosti môžu byť potrebné ďalšie vyučovacie stratégie.



Erasmus+

Financované Európskou úniou. Názory a stanoviská vyjadrené názory sú však len názormi autora (autorov) a nemusia nevyhnutne odrážať názory Európskej únie alebo Výkonnej agentúry pre vzdelávanie a kultúru (EACEA). Európska únia ani EACEA za ne nenesú zodpovednosť.



RIDEX

Extended Robotics Solutions For the Inclusive
Development of Atypical and Typical Children

Jazykové zručnosti

RIDEX, 2022-24, Ágnes Jordanidisz

K bilingvizmu možno pristupovať z rôznych uhlov pohľadu. V minulosti prevládala maximalistický názor, že bilingválni ľudia alebo bilingvizmus znamenajú, že niekto ovláda dva jazyky na rovnakej úrovni, t. j. na úrovni rodeného hovoriaceho. Išlo o vyvážený bilingvizmus.

V súčasnosti prevláda funkčný prístup, podľa ktorého môže byť človek dvojazyčný, ak má materinský jazyk a potom si počas života osvojí jeden alebo viac jazykov, v ktorých môže komunikovať s ľuďmi, ktorí týmito jazykmi hovoria.

Na bilingvizmus možno nazerať z hľadiska kognitívnej organizácie.

Dieťa vyrastá s jedným materinským jazykom a v škole sa učí ďalší jazyk, ktorý čoraz lepšie ovláda, ale tieto dva jazyky zostávajú oddelené.

Komplexný bilingvizmus nastáva vtedy, keď dieťa vyrastá v skutočne dvojazyčnom prostredí a v dvojazyčnej rodine a oba jazyky tvoria v nervovom systéme jeden celok.

Podľa časovej postupnosti rozlišujeme simultánny a konzekutívny bilingvizmus. Dieťa je simultánne bilingválne, keď vyrastá v skutočne bilingválnom prostredí a začína hovoriť. Konzekutívny bilingvizmus je vtedy, keď sa dieťa učí dva alebo viac jazykov jeden po druhom.

Z nášho pohľadu bolo dôležité najmä to, ako sa vyvíja vzťah medzi týmito dvoma jazykmi v závislosti od spoločenského postavenia.

O aditívnom bilingvizme hovoríme vtedy, keď majú oba jazyky dostatočne vysoký spoločenský status. Dieťa hovorí oboma jazykmi ochotne a považuje ich používanie za dôležité, napr. pre zachovanie menšinového jazyka.

O zameniteľnom bilingvizme hovoríme vtedy, keď sa nositelia menšinového jazyka chcú začleniť do väčšinovej jazykovej spoločnosti a ich materinský jazyk skôr či neskôr zanikne, pretože ho neprenesú na svoje deti. V projektových krajinách nachádzame príklady oboch.

Pozrime sa na jazykové prostredie v zúčastnených školách. V projekte RIDEX sme spolupracovali s bilingválnymi školami a pre každú školu sme definovali cieľový jazyk, ktorý sme chceli posilniť prostredníctvom hodín robotiky.

Naším cieľom bolo rozvíjať čítanie s porozumením, jazykovú tvorivosť a jazykové vedomie. To bola novinka projektu RIDEX v porovnaní s predchádzajúcim projektom RIDE.



Goal in Language Development in L2



speaking

- Story telling
- Communication

comprehension

- Reading

grammar

- Integrated in the lessons

Types of bilingualism



L1 / L2(TL)

- L1 is the official L, and L2 is English.
- L1 is the minority L of the neighbouring (home) country and L2 is the official L.
- L1 is varied minority L of distant countries and L2 is the official L.
- L1 is the official L, and L2 is a heritage L. Or L1=TL

Representing Country

- Turkey
- HU school in RO
- Austria
- Slovak school in HU

Florya (TR) Oficiálnym vyučovacím jazykom bol úradný jazyk krajiny a materinský jazyk väčšiny detí (turečtina), zatiaľ čo cieľovým jazykom bola angličtina.

Kölcsey (RO) Materinským jazykom žiakov a vyučovacím jazykom v škole bol jazyk menšiny (maďarčina) a cieľovým jazykom bol úradný jazyk krajiny (rumunčina).

Slovenčina (HU) Materinským jazykom žiakov a vyučovacím jazykom v škole bol jazyk menšiny (slovenčina) a cieľovým jazykom bol tiež jazyk menšiny (slovenčina).



Erasmus+

Financované Európskou úniou. Názory a stanoviská vyjadrené názory sú však len názormi autora (autorov) a nemusia nevyhnutne odrážať názory Európskej únie alebo Výkonnej agentúry pre vzdelávanie a kultúru (EACEA). Európska únia ani EACEA za ne nenesú zodpovednosť.



RIDE X

Extended Robotics Solutions For the Inclusive Development of Atypical and Typical Children

Laimacker (AT) Deti mali veľmi odlišné materinské jazyky menšín, pretože na tomto projekte sa zúčastnili deti z rodín prisťahovalcov v Rakúsku. Cieľovým jazykom tu bol úradný jazyk krajiny (nemčina).

Bilingualism during RIDE X lessons

- Language of Instruction:
- Language of the stories:
- Language cards with focus on grammar in L2
- L2 (+L1)
- L2 (+L1)
- Task cards / Robot cards optimized by colour-codes

Nebolo možné porovnať jednotlivé krajiny, pretože ich úroveň komfortu je úplne odlišná. Preto sme skúmali vývoj detí vo vzťahu k sebe samým. Mali sme úvodné hodnotenie, hodnotenie po jednom roku a záverečné hodnotenie po dvoch rokoch. Text bol rovnaký pre úvodné hodnotenie aj hodnotenie po dvoch rokoch.

Úlohy a otázky na čítanie s porozumením v tomto teste vychádzali z Blumovej taxonómie a boli na úrovni porozumenia, aplikácie a spomienky.

Výsledky

Stručne o výsledkoch. Po jednom roku dosiahli žiaci, ktorí sa zúčastnili na vývoji, o niečo lepšie výsledky v jazykových testoch a testoch čítania s porozumením, hoci nie výrazne, ako kontrolná skupina.

Výsledky tiež ukazujú, že v druhom roku, keď sme zaviedli jazykové robotické karty, sa výsledky experimentálnej skupiny výrazne zlepšili, takže naozaj vidíme efekt a to, že jazykové nástroje zabudované do programu pomáhajú rozvoju cieľového jazyka.



Erasmus+

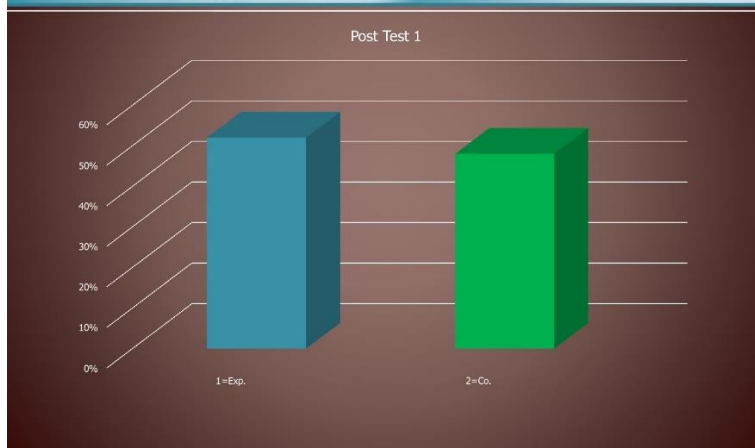
Financované Európskou úniou. Názory a stanoviská vyjadrené názory sú však len názormi autora (autorov) a nemusia nevyhnutne odrážať názory Európskej únie alebo Výkonnej agentúry pre vzdelávanie a kultúru (EACEA). Európska únia ani EACEA za ne nenesú zodpovednosť.



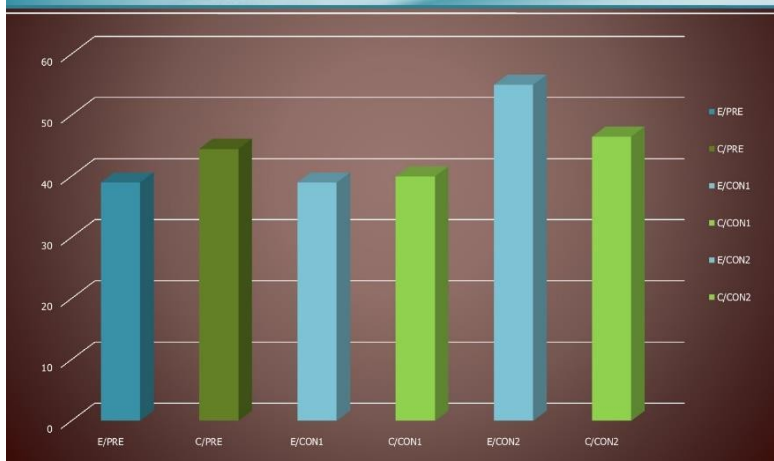
RIDEX

Extended Robotics Solutions For the Inclusive Development of Atypical and Typical Children

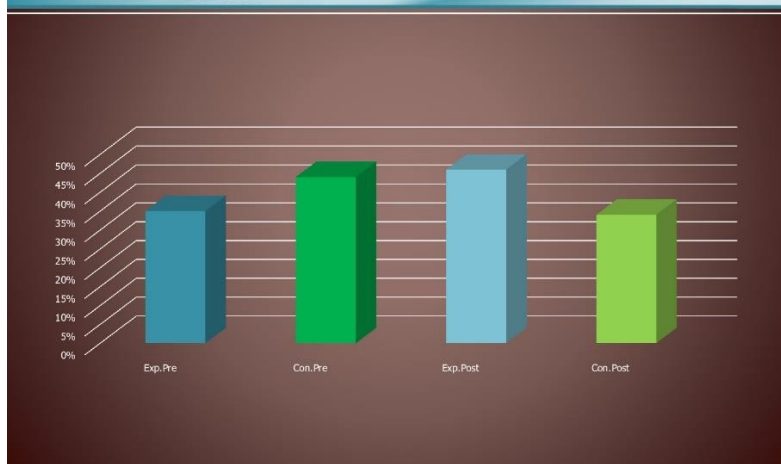
Results: Slovak School (SK) Immersion: +



Results: Kölcsey School (RO) Immersion: -



Results: Floriya(Turkey: E) Immersion: -





Erasmus+

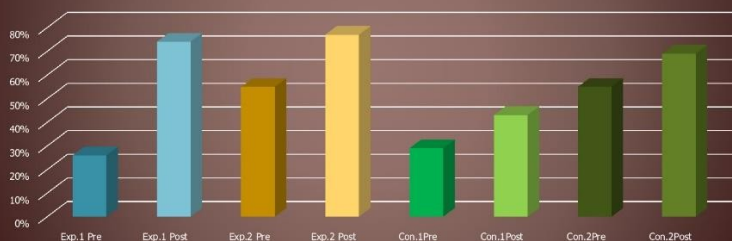
Financované Európskou úniou. Názory a stanoviská vyjadrené názory sú však len názormi autora (autorov) a nemusia nevyhnutne odrážať názory Európskej únie alebo Výkonnej agentúry pre vzdelávanie a kultúru (EACEA). Európska únia ani EACEA za ne nenesú zodpovednosť.



RIDEX

Extended Robotics Solutions For the Inclusive
Development of Atypical and Typical Children

Results: Austrian Schools (G) Immersion: +



To, čo sme zažili v Rakúsku, možno označiť za veľmi významný úspech. Deti prisťahovalcov, ktoré prakticky nevedeli nemecky, dokázali na konci roka porozumieť a spracovať text na úrovni materinského jazyka.

Zhrnutie merateľného vplyvu projektu RIDE , 2022.

Katalin Mohai, Csilla Kálózi-Szabó, Demis Basso, Alessandro Colombi

Hlavným cieľom projektu RIDE bolo vybudovať udržateľný most medzi svetom technológií a vzdelávania, pričom sa zabezpečí rozvoj samoregulovaného učenia a zohľadní sa neurodiverzita učiacich sa. Aby sme zistili, ako môže robotika prispieť k rozvoju rôznych oblastí, snažili sme sa posúdiť merateľné zmeny získané spracovaním textu pomocou robotiky. Skúmali sa tieto oblasti: čítanie a porozumenie textu, vizio-konštrukčné schopnosti, pozornosť, priestorová orientácia, TK.

Priemery (a štandardné odchýlky) pre každé meranie a rozdiely medzi pretestom a posttestom.

Premenné	Pre-test <i>M</i> (<i>SD</i>)	Príspevok -test <i>M</i> (<i>SD</i>)	<i>t</i>	<i>d</i> <i>f</i>	<i>p</i>	Cohen's <i>d</i>
<i>Bobor karty</i>						
Výsledky	14.1 8 (15.20)	17.7 1 (15.47)	- 1.0 21	2 0	0.3 19	- 0.223
<i>Test WJSR</i>						
Test priestorových vzťahov	19.8 2 (3.62)	21.2 9 (3.51)	- 1.7 51	2 0	0.0 95	- 0.382
<i>DWSM</i>						
Krížové body	7.86 (1.21)	7.90 (1.41)	- 0.4 04	2 0	0.6 91	- 0.088
Krížový čas (v s)	15.3 7 (4.33)	10.8 6 (3.75)	5.0 31	2 0	0.0 00	1.098
Hodinové body	9.73 (2.96)	10.1 9 (2.87)	- 0.1 40	2 0	0.8 90	- 0.031
Čas hodín (v sekunde)	87.3 9 (57.62)	70.3 8 (27.20)	0.9 99	2 0	0.3 30	0.218
<i>Test zvončekov</i>						
Presné odpovede	97.5 5 (12.48)	97.1 7 (21.99)	0.1 64	1 5	0.8 72	0.041
<i>Čítanie komplexne iónový test</i>						
Čítanie čas (v sek)	298. 47 (79.	276. 37 (32.	1.2 28	9	0.2 51	0.388



	39)	16)				
Čítanie	17.0	14.6	3.1	9	0.0	0.985
chyby	7	2	15		12	
	(12.51)	(8.30)				
Čítanie	2.50	4.37	-	9	0.0	-
komprehen	(1.35)	(1.31)	2.177		57	0.688
sion						
presné						
odpovede						
Čítanie	1.57	0.25	3.8	9	0.0	1.227
komprehen	(1.02)	(0.45)	81		04	
sion						
nepresné						
odpovede						

Ako vidno z tabuľky, výsledky pred testovaním a po ňom ukázali významné zlepšenie vo viacerých oblastiach: najmä došlo k významným zmenám v presnosti čítania, v porozumení textu a vo vizuálno-konštrukčných zručnostiach. Predpokladáme, že tento výsledok možno pripísať tomu, že deti boli vďaka robotike viac motivované spracovať texty do hĺbky. Počas projektovej práce mohli podľa svojich individuálnych potrieb pracovať s viacerými typmi textov a spracovanie bolo podporené aj úlohami a pracovnými listami súvisiacimi s textom. Podľa spätnej väzby učiteľov sa vyskytli aj prípady, keď zvedavosť dieťaťa natoľko vzbudil konkrétny text, že si literárne dielo prečítalo celé. Zlepšenie času realizácie vo vizuo-konštrukčných schopnostiach a tendenčné zlepšenie v schopnostiach priestorovej orientácie (WJ - Priestorové vzťahy) možno vysvetliť špecifickosťou ArTec robotov (stavebné bloky nemajú vrch a spodok a môžu sa otáčať v ľubovoľnom smere), pretože samotná konštrukcia tieto schopnosti výrazne využíva. Vo všetkých ostatných meraniach neboli zistené významné rozdiely medzi testom pred a po teste, hoci výsledky naznačujú všeobecné zlepšenie takmer vo všetkých ostatných meraniach, s výnimkou testu selektívnej a sústredenej pozornosti (Bell). Pri interpretácii výsledkov by sme mali vziať do úvahy aj skutočnosť, že pôvodný plán vývoja 10 modulov bol kvôli pandemickej situácii nahradený len 5 modulmi. Je možné predpokladať, že ak by boli moduly naplánované podľa pôvodného plánu, výsledky by sa lišili od výsledkov získaných v tejto štúdii.

Skúsenosti z tohto výskumu ponúkajú sľubné možnosti rozvoja kognitívnych a sociálno-emocionálnych zručností detí so špeciálnymi výchovno-vzdelávacími potrebami (ŠVVP) v inkluzívnych skupinách. Táto pilotná štúdia by mohla tvoriť základ pre ďalšie štúdiu vplyvu s robotmi ArTec.