

DIGITĀLAIS MĀCĪBU LĪDZEKLIS TELPISKO PRIEKŠSTATU VEIDOŠANAI BĒRNIEM AR JAUKTIEM ATTĪSTĪBAS TRAUCĒJUMIEM

Digital Teaching Aid for the Development of Spatial Awareness for Children with Mixed Developmental Disorders

Inga Zulibina

Rezekne Academy of Technologies, Latvia

Svetlana Usca

Rezekne Academy of Technologies, Latvia

Abstract. *Children with mixed developmental disorders have impaired spatial perception. When performing correction work with these children, it is necessary to look for the most effective means to achieve the maximum developmental result. The use of various non-traditional methods and techniques in teaching eliminates children's fatigue, stimulates their cognitive activity, allows optimizing the pedagogical process, individualizes teaching and significantly improves the effectiveness of pedagogical work in general. One of the ways is digital teaching aids that are systematically and purposefully integrated into correction work. The aim of the paper is to theoretically substantiate the adequacy of the digital teaching aid developed by I. Zulbina for the formation of spatial awareness for children with mixed developmental disorders in preschool.*

Keywords: *spatial awareness, children with mixed developmental disorders, digital teaching aid.*

Ievads

Introduction

Telpiskā uztvere ir saistīta ar bērna ķermeņa telpisko attiecību diferenciāciju un bērnu mijiedarbību ar apkārtni. Ilgtermiņā telpiskie priekšstati saistīti ar spēju orientēties apkārtējā vidē, drošību uz ielas u.tml., labs telpisko priekšstatu attīstības līmenis ir obligāts nosacījums jebkurai praktiskai, tēlotāj-mākslinieciskai, sportiskai, izglītojošai darbībai un daudzām citām aktivitātēm (Trifunović et al, 2017), tostarp ar vēlākiem akadēmiskajiem sasniegumiem (Keefe-Cooperman, 2016). Literatūrā tiek uzsvērtā telpisko priekšstatu nozīme matemātikas spēju attīstībā (Zhang & Lin, 2015). Pētījumu rezultāti sniedz pārlicinošus pierādījumus ciešai mijiedarbei starp telpiskajām iemaņām un matemātiskajiem sasniegumiem. Telpiskās iemaņas spēlē izšķirošu lomu skaitliskās domāšanas attīstībā, palīdzot bērniem radīt telpiski nozīmīgu, spēcīgu skaitlisku priekšstatu: lineāro skaitlisko taisni (Gunderson et al., 2012). Telpiskās orientācijas attīstība bērniem ir ciešā mījsakarībā ar runas un domāšanas attīstību,

fizisko kustību attīstību, dažādu atmiņas formu veidošanos (Verdine et al., 2017).

Telpisko priekšstatu apguve ir nepārtraukts process, notiek secīgos posmos, ja kādā posmā notiek “aizķeršanās”, jāsaprot kurā un kā bērnam palīdzēt tikt galā ar grūtībām (Keefe-Cooperman, 2016). Tas jāņem vērā, strādājot ar bērniem ar attīstības traucējumiem. Šai gadījumā nepieciešams meklēt bērna vajadzībām atbilstīgus mācību un korekcijas līdzekļus, kas bērnam būtu interesanti un motivētu viņu aktīvai mācību darbībai.

Raksta mērķis – teorētiski pamatot I.Zulbinas izstrādātā digitālā mācību līdzekļa atbilstību telpisko priekšstatu veidošanai bērniem ar jauktiem attīstības traucējumiem pirmsskolā.

Literatūras analīze *Literature Analysis*

Jēdziens “telpiskā uztvere” tika analizēts, balstoties uz dažādu autoru (Tūbele et al., 2013; Maklakov, 2009; Anan'ev & Rybalko, 1964; Kondrova, 2010) atziņām (1. tabula).

1.tabula. Jēdziena “telpiskā uztvere” definējumi (Zulbinas veidots)
Table 1 Definitions of the term "spatial perception"

Autors	Definīcija
S. Tūbele u.c. (2013)	Telpiskā uztvere raksturo spēju orientēties telpā, plaknē, izprast virzienus un priekšmetu novietojumu telpā gan attiecībā pret sevi, gan vienam pret otru. Tā ir arī labās un kreisās puses noteikšanas prasme, kas saistīta gan ar orientēšanos telpā, gan ar elementu izvietošanu, piemēram, burtos.
A. Maklakovs (2009)	Viens no uztveres veidiem ir telpiskā uztvere – objekta formas, lieluma, apjoma, attāluma, priekšmetu savstarpējo attiecsmju, atrašanās vietas, virziena priekšstatu atspoguļojums cilvēka apziņā.
B. Ananjevs un Ribalko (Anan'ev & Rybalko, 1964)	Telpiskā izpratne ir cilvēka apkārtējo priekšmetu individuālo raksturojumu uztvere un atspoguļojums caur analizatoriskās sistēmas mijiedarbību.
A. Kondrova (2010)	Telpas uztvere sniedz informāciju par priekšmetu lielumu un formu, virzienu un attālumu, kādā tie atrodas, to savstarpējo izvietošanu. Telpiskās uztveres balstās uz kinestētiskās uztveres informāciju, kas pieredzes rezultātā tiek aizstāta ar ātrāko vizuālo uztveri.

Tiek secināts, ka **telpiskā uztvere** ir sarežģīts telpisko raksturojumu tēlaina atspoguļojuma process cilvēka apziņā, kurā būtisku līdźdalību ņem dažādi analizatori (kinestētiski, ādas, redzes, dzirdes, ožas). Telpiskā uztvere ir pamatā prasmei orientēties telpā un plaknē, izprast apkārtējo priekšmetu formu, lielumu,

apjomu, kā arī virzienus un priekšmetu novietojumu telpā gan attiecībā pret sevi, gan vienam pret otru.

Savukārt **telpiskie priekšstati** ir atmiņas vai iztēles tēli, kuros ietverti objekta telpiskie raksturlielumi: forma, lielums, elementu savstarpējais stāvoklis, izvietojums plaknē vai telpā. Tie kopumā ir telpiskās domāšanas attīstības bāze, kuras galvenā funkcija ir objektu telpisko īpašību un attiecību reproducēšana un pārveidošana: formas, lielumi, daļu savstarpējais novietojums. Ar telpiskajām attiecībām saprot attiecsmes starp telpas objektiem vai to telpiskajām pazīmēm. Telpiskās attiecības izpaužas priekšstatos par virzieniem (uz priekšu – atpakaļ, uz augšu – uz leju, pa kreisi – pa labi), attālumiem (tuvu – tālu), attiecsmēm (tuvāk – tālāk), atrašanās vietu (vidū), telpas objektu garumu (garš – zems, garš – īss). Telpiskās domāšanas pamatā ir tēlu operēšana redzamā vai iedomātā telpā (plaknē) (Jakimanskaja, 1980). Telpiskā uztvere un vienlaicīgi cilvēka ķermeņa stāvokļa analīze attiecībā pret apkārtējiem realitātes priekšmetiem tiek uzskatīta par augstāko analītiski sintētisko darbību (Dushkov, Korolev, & Smirnov, 2005).

T. Musejibova (1994) raksturo šādus telpisko priekšstatu veidošanas posmus ontogēnēzē:

1. Orientēšanās uz sevi. Šajā posmā bērni iemācās noteikt dažādas ķermeņa, sejas daļas, tostarp arī simetriskas; saprast to atbilstīgi ar dažādām sava ķermeņa pusēm (priekšā, aizmugurē, augšā, apakšā, pa labi un pa kreisi). Spēja orientēties “uz sevis” ir pamats apgūt orientēšanos uz citiem objektiem.
2. Orientēšanās uz priekšmetu, t. i., spēja orientēties apkārtējā telpā ne tikai “no sevis”, bet arī “no jebkuriem priekšmetiem”
3. Vārdiskās virzienu apzīmēšanas sistēmas apgūšana telpā;
4. Bērna apgūto telpisko iemaņu pielietošana divdimensiju, trīsdimensiju telpā un uz plaknes.

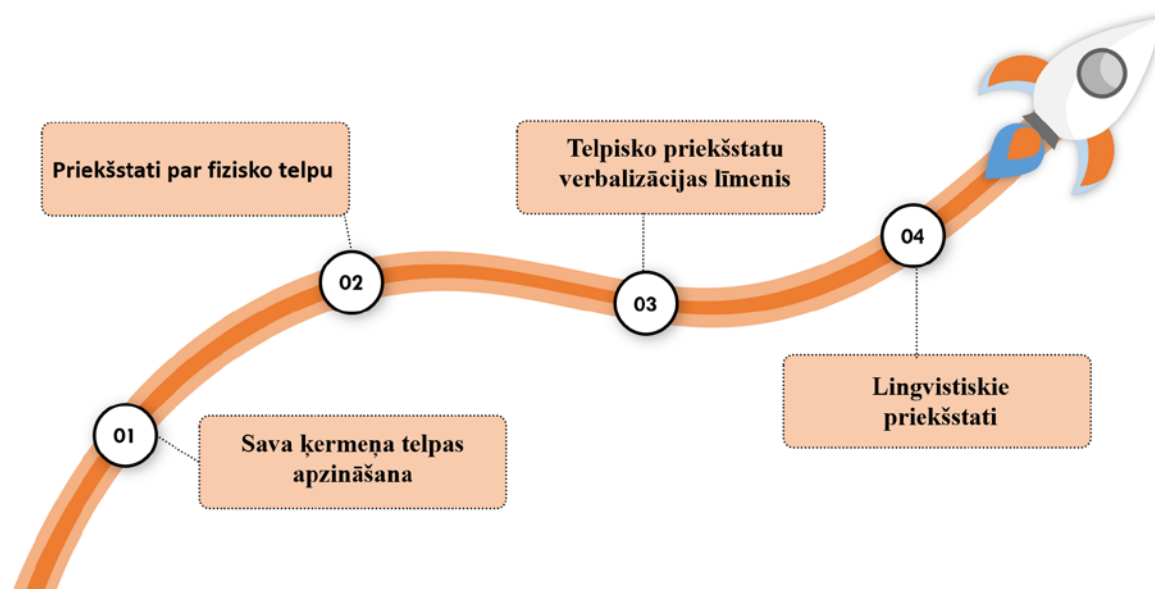
N. Semago un M. Semago (2000) telpisko priekšstatu struktūrā kā vienu no psihiskās darbības priekšnoteikumiem un pamatelementiem izdala četrus līmeņus, ko bērns attīstoties pakāpeniski apgūst (1.attēls).

N. Semago un M.Semago (2000) uzskata, ka visi šie līmeņi bērna attīstības procesā savstarpēji mijas laika gaitā.

Pirmais līmenis. Sava ķermeņa telpas apzināšana (ķermeniskums, ķermeņa shēma). Šo līmeni veido vairāki izziņas apakšposmi:

- sajūtas, ko rada proprioceptīvie receptori. Jau pirmajos dzīves mēnešos šīs sajūtas sāk „integrēties” dažādos sensorlaukos un izpaužas galvenokārt ķermeņa pozīcijās, mainot ekstremitāšu, balsta-kustību aparāta stāvokli, kā arī ķermenim izjūtot fizisku spriedzi vai atslābinoties. Tas nosaka sava ķermeņa regulācijas attīstību, kā arī ķermeņa shēmas veidošanos;
- sajūtas, ko rada „iekšējā ķermeniskā pasaule” (izsalkums, sāts, dažādas sāpju izjūtas);

- sajūtas, ko rada ķermeņa mijiedarbība ar ārējo fizisko telpu (jūtot sava ķermeņa robežas: mitrums – sausums, taktilas sajūtas no slapjiem un sausiem autiņiem, autiņu ielocēm u. tml., kā arī saskarē ar pieaugušo, kad bērnu ņem rokās).



1.attēls. Telpisko priekšstatu attīstības līmeņi (pēc Semago & Semago, 2000)
Figure 1 Levels of development of spatial awareness (by Semago & Semago, 2000)

Otrajā līmenī veidojas priekšstati par fizisko telpu (apkārtējie objekti attiecībā pret bērna ķermeni). Šī līmeņa apakšposmi:

- topoloģiskie priekšstati (kur atrodas priekšmets);
- koordinālie priekšstati par priekšmetu atrašanās vietu, izmantojot kategorijas „augša – leja”, „no kuras puses” (attiecībā pret ķermeni);
- metriskie priekšstati (cik tālu atrodas priekšmets).

Šajā posmā bērns ne vienmēr spēj verbalizēt savus priekšstatus par objektu fizisko telpu gan pret ķermeni, gan attiecībā uz sevi. Telpisko skatu attīstība pakļauta vienam no galvenajiem kustību attīstības likumiem - pamata ass likums: vispirms tiek veidoti priekšstati par vertikāli, pēc tam par horizontāli „no sevis” uz priekšu, pēc tam par labo un kreiso pusi. Visvēlāk veidojas priekšstats par jēdzienu „aiz muguras”. Pasaules kopaina bērna priekšstatu mijiedarbē starp priekšmetiem/objektiem un bērna ķermeni (vienoti struktūrtopoloģiski priekšstati) ir galvenais šī attīstības posma rezultāts.

Trešais – telpisko priekšstatu verbalizācijas līmenis. Šis līmenis rodas tikai noteiktā runas attīstības posmā, kad bērns ir spējīgs sākumā impresīvi, vēlāk arī ekspresīvi verbalizēt otrā līmeņa telpiskos priekšstatus. Pastāv noteikta telpisko priekšstatu attīstības secība. Pirmām kārtām rodas topoloģiski apjēgumi („te, lūk, tur”), vēlāk – koordināri un metriski („tālāk, zemāk, aizmugurē, pa kreisi ...”). Šo priekšstatu parādīšanās verbālā līmenī arī saistās ar kustības attīstības likumiem ontogēnēzē: vispirms veidojas vertikāles priekšstati, pēc tam priekšstati par

horizontāli „no sevis” uz priekšu, beidzot – par labo un kreiso pusi. Pēdējais veidojas telpiskais priekšstats par nojēgumu „aizmugurē”. Turklāt prievārdi, kas nozīmē nosacītu telpisku izvietojumu attiecībā pret ķermeni un starp priekšmetiem (iekšā, virs, zem, aiz, pirms utt.), parādās bērna runā vēlāk nekā nojēgumi augša, leja, tuvu, tālu utt.

Ceturtais līmenis – lingvistiskie priekšstati (valodas telpa). Šis līmenis ietver telpisko priekšstatu veidošanos (valodnieciskā telpa – valodas un domāšanas telpa – kognitīvais domāšanas veids) un ir vissarežģītākais un vēlākais posms. Tas sakņojas „zemāko” telpisko priekšstatu līmenī, veidojas kā runas darbība, taču tajā pašā laikā ir viens no būtiskākajiem bērna domāšanas un kognitīvās attīstības elementiem (Cemaro H., Cemaro M., 2000).

Bērni ar jauktiem attīstības traucējumiem (turpmāk JAT) saskaras ar grūtībām katrā no minētajiem līmeņiem. Viņiem var novērot komplikācijas četrās pamatsfērās: **uztverē** (vizuālā, dzirdes), **valodas signālu apstrādē**, **muskuļu koordinācijā**, **uzmanībā** (Tūbele et al., 2013; Orska & Olutnika, 2008; u.c.). Ikviena, pat minimāla novirze vai problēma kādā no jomām var radīt papildus komplikācijas, grūti pārvaramus šķēršļus. Tiek uzsvērts, ka neatkarīgi no tā, kura no bērna kognitīvajām spējām ir traucēta, tā atrodas ciešā saiknē ar pārējām spējām un pat uzvedību, radot dažāda veida sekundārus traucējumus. Literatūrā (Tūbele et al., 2013; Orska & Olutnika, 2008; Semago & Semago, 2000; u.c.) uzsvērts, ka visiem bērniem ar JAT traucēta telpiskā uztvere, kas ietekmē orientēšanos telpā un plaknē, telpisko priekšstatu veidošanos. Savukārt telpisko priekšstatu deformācija kavē bērna attīstību citās jomās.

Veicot korekcijas darbu ar bērniem ar jauktiem attīstības traucējumiem rodas nepieciešamība meklēt efektīvākos līdzekļus maksimāla attīstības rezultāta sasniegšanai. Dažādu netradicionālo metožu un paņēmienu izmantošana mācību darbā novērš bērnu nogurumu, rosina viņu izzinošo aktivitāti, ļauj optimizēt pedagoģisko procesu, individualizēt apmācības un ievērojami uzlabot pedagoģiskā darba efektivitāti kopumā. Šim nolūkam piemēroti digitālie mācību līdzekļi, kas ļauj uztvert informāciju kvalitatīvā jaunā līmenī. Kaut arī tiek uzsvērts, ka tehnoloģiju izmantošana pirmsskolā var ietekmēt bērnu gan pozitīvā, gan negatīvā veidā (Wu et al., 2014), ir skaidrs, ka pareizi organizēta mācību vide, kurā mijiedarbojas saturs, tehnoloģijas un bērns, ļauj īstenot personificētu korekcijas darbu, sniedzot nepieciešamo atbalstu, ievērojot individuālo darba tempu un attīstot pašregulāciju (Spector, 2014).

Salīdzinot ar tradicionālajām mācību formām, datora izmantošana darbā ar bērniem ar attīstības traucējumiem sniedz vairākas priekšrocības:

- ļauj modelēt tādas dzīves situācijas, kuras nevar redzēt ikdienas dzīvē (neparasti efekti, dabas parādības u. c.);
- sniedz iespēju individualizēt mācības, piedāvājot dažāda veida un līmeņa uzdevumus;

- nodrošina efektīvu materiāla apguvi: tiek trenēta atmiņa, aktīvi papildinās vārdu krājumus, attīstās iztēle un radošās spējas, aktivizējas redzes funkcijas, bērna vizuālās uztveres spējas;
- informācijas apgūšana datora ekrānā spēles formā bērniem rada lielu interesi, savukārt kustības, skaņas, multiplikācija uz ilgu laiku saista bērna uzmanību;
- bērns pats regulē paveicamo interaktīvo (spēļu) uzdevumu skaitu un tempu, bet bērna uzslava, ko veic dators spēles procesā par pareizu atbildi vai risinājumu, uzskatāmi stimulē bērna izzinošo aktivitāti;
- darbojoties ar datoru, bērns iegūst pārliecību par sevi, jo dators ir ļoti „pacietīgs, nekad nelamā par kļūdām, bet gaida”, kad bērns pats tās izlabos.

IKT izmantošana attīstošā korekcijas darbā ļauj veikt divu pusložu pieeju mācībām un attīstībai, kad vārdiskās metodes apvienotas ar vizuāliem līdzekļiem; iedarbojas vizuālais informācijas uztveres kanāls (krāsu palete, animācijas efekti) un audiālais kanāls (skaņas faili), kas palīdz bērniem labāk saprast un apgūt materiālu; optimizēt pareizās runas formēšanos, psihisko procesu attīstību un to trūkumu novēršanu; paaugstināt nodarbības tempu, palielināt bērnu patstāvīgā darba daļu. (Jeleckaja, Matveeva, & Tarakanova, 2019). Katra nodarbība ar datortehnoloģiju izmantošanu ir kompleksa, tas ir, optimāla tradicionālo un datorizēto mācību līdzekļu kombinācija korekcijas darbam, kas atbilst bērna individuālajām iespējām un apmācību vajadzībām. Pētījumi liecina, ka korekcijas darbam, izmantojot IKT, vērojama straujāka izaugsmes dinamika).

Nodarbībās, izmantojot digitālos mācību līdzekļus, uzlabojas bērnu atmiņa un uzmanība. Bērniem ar jauktiem attīstības traucējumiem nereti ir neatvasināta, pirmatnīga uzmanība, proti, viņi nevar apzināti censties atcerēties to vai citu materiālu. Un tikai tad, ja materiāls ir spilgts un nozīmīgs, bērns neapzināti pievērš tam uzmanību (Puchkova, 2017). Tieši te dators ir neaizvietojams, jo sniedz informāciju bērnam saistošā formā, kas ne tikai paātrina satura iegaumēšanu, bet arī padara to apjēgtu un ilglaicīgu.

Digitālā mācību līdzekļa raksturojums *Characteristics of a Digital Teaching Aid*

Digitālais mācību līdzeklis veidots kā spēle. Pētījumu dati liecina, ka mācību līdzekļi, kuru pamatā ir spēles darbība, ir orientēti uz bērnu un veicina vispusīgu attīstību un ilgtspējīgu akadēmisko sekmību (Fisher et al., 2013). Spēle ir bērna attīstības avots un veido tuvākās attīstības zonu (Aleksa, 2011). Skolotājs šādā kontekstā ir sadarbības partneris, kurš veido mainīgu, orientētu uz bērna interesēm pieredzi, atbalsta bērna dabisko zinātkāri, aktīvu līdzdalību rotaļā, komentē atklājumus, tā stimulējot “izpratnes” procesus (Fisher et al., 2013). Tieši tāpēc

visi uzdevumi, kas iestrādāti digitālajā mācību līdzeklī, ir veidoti spēles veidā, pielietojot pārskatāmus vizuālos materiālus un animācijas efektus.

Lai pievērstu bērnu uzmanību iegūtajiem rezultātiem, tika izmantotas neitrālas metodes - smejoša un skumja seja, skaņas un vizuālie efekti utt. Piedāvātie spēles uzdevumi ir skaidri, izraisa interesi, palielina bērna motivāciju, attīsta iegaumēšanu, uzmanību un roku un acu koordināciju, veicina augstāko garīgo funkciju - uztveres, atmiņas, domāšanas un runas - attīstību.

Digitālā mācību līdzekļa **mērķis** ir *attīstīt spēju orientēties mikrotelpā (uz plaknes – datora ekrānā).*

Izstrādātā digitālā mācību līdzekļa mērķa auditorija ir sešgadīgi bērni ar jauktiem attīstības traucējumiem. Struktūras pamatā ir šādi principi:

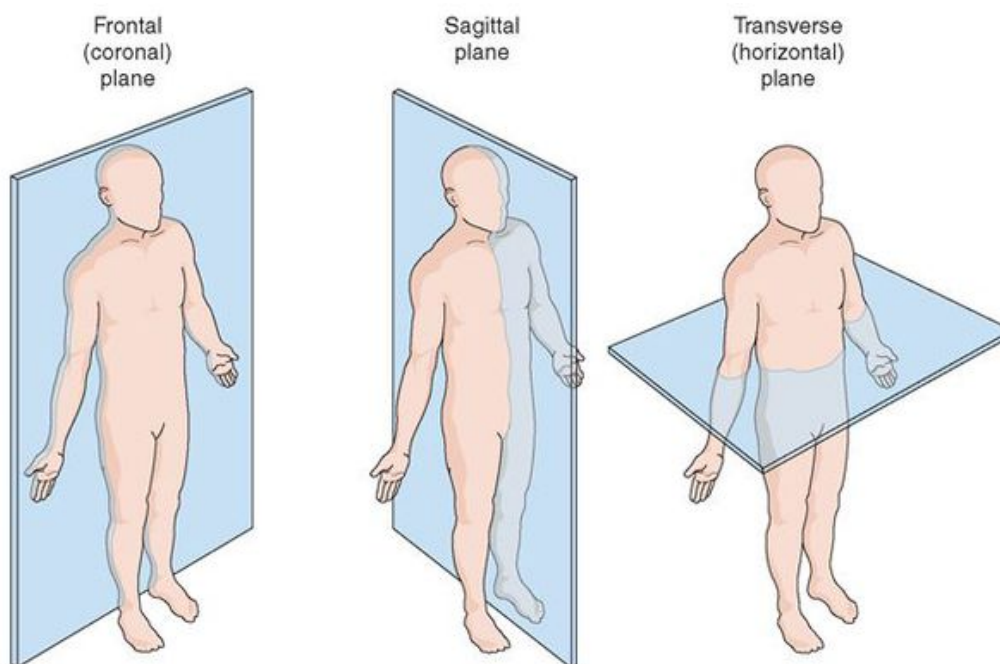
- sistēmiska un kompleksēta pieeja telpisko priekšstatu koriģēšanai bērniem ar jauktiem attīstības traucējumiem;
- **mācību spēles/rotaļu forma;**
- **interaktivitāte;**
- polisensorā iedarbība, kurā informācijas audiālā uztvere pamatā atbilst vizuālai kontrolei, kas ļauj iedarbināt saglabātos analizatorus un veicina kompensatorisko mehānismu aktivizēšanu;
- digitālais mācību un metodiskais līdzeklis satur pēc sarežģītības vai apjoma dažādus uzdevumu variantus, kas ļauj realizēt individuālu pieeju katram bērnam;
- psiholoģiski pedagoģisku apstākļu radīšana bērnu pozitīvas motivācijas attīstīšanai.

Digitālais mācību līdzeklis sastāv no pieciem blokiem, kas ietver interaktīvus dažādas sarežģītības spēles uzdevumus, kas ļauj izvēlēties atbilstošus aktuālajam bērna attīstības līmenim un tuvākai attīstības zonai. Šādā veidā digitālais mācību līdzeklis paredz iespēju sastādīt individuālu korekcijas plānu.

Didaktisko bloku sistēma iekļauj sevī interaktīvo spēļu uzdevumus šādu telpisko parametru attīstīšanai:

1. Prasmes noteikt un/vai attēlot dažādu objektu atrašanās vietu;
2. Prasmes noteikt un/vai attēlot objektu savstarpējās vizuālās un telpiskās sakarības;
3. Prasmes orientēties virzienos;
4. Prasmes verbāli apzīmēt telpiskās parādības un attiecības.

Digitālais mācību līdzeklis sastāv no pieciem blokiem, struktūrētiem atbilstoši kustības attīstības likumiem ontogēnēzē — vertikālajā, frontālajā un sagittālajā plaknē (skat. 2.attēlu).



Avots/Source: Internasjonal anatomisk nomenklatur: beskrivelse, grunnleggende begrep og interessante fakta. Anatomisk terminologi. Akser og fly

*2.attēls. Cilvēka ķermeņa asis
Figure 2 Axes of the human body*

Pirmie trīs bloki ietver sevī spēles uzdevumus vertikāles priekšstatu, priekšstatu par horizontāli „no sevis” uz priekšu un priekšstatu par labo un kreiso pusi veidošanai. Ceturtais bloks veltīts orientācijai plaknē un darbam ar tabulu. Piektajā blokā ietvertie spēles uzdevumi nostiprina pirkstu nosaukumus un prasmes atšķirt kreiso un labo roku. Interaktīvie spēļu uzdevumi nodrošina telpisko priekšstatu pakāpenisku veidošanu. Digitālā mācību līdzekļa struktūra un saturs balstīts uz telpisko priekšstatu ontogēnētiskajiem attīstības principiem un programmas prasībām.

Spēlei paredzamais spēlēšanas laiks ir 5 – 10 minūtes, lai korekcijas nodarbības ietvaros skolotājam būtu iespēja efektīvi izmantot nodarbību laiku un padziļināti praktiski pastrādāt ar bērnu pie tēmas, piedāvājot dažāda veida korekcijas aktivitātes. Kaut gan spēli katrs audzināmais, kurš jau spēj lasīt vārdus un nelielus teikumus, varētu spēlēt patstāvīgi, paredzēts, ka skolotājs spēli izmanto **tieši kā korigējošu rīku: skaidro katra uzdevuma nosacījumus, iedrošina un atbalsta bērnu, kontrolē pareizu uzdevumu izpildi.**

Digitālajā mācību līdzeklī ietvertie vingrinājumi ir vienkārši savā izpildījumā. Sākumā bērniem saprotamā formā sniegts darba apraksts. Tādējādi nav nepieciešama speciāla mācīšanās darbam ar piedāvātajām spēlēm; pielāgotās prasmes tiek iegūtas tieši spēles procesā. Jāatzīmē, ka digitālā mācību līdzekļa lietošanas vienkāršība ir nepieciešamais nosacījums darbā ar pirmskolas vecuma bērniem, jo dators šajā gadījumā nedrīkst kļūt par bērna izpētes priekšmetu.

Kā piemērs tiek sniegts vienas spēles ”Jautrais ceļojums” apraksts (3.attēls).

Lai efektīvi izmantotu digitālo mācību līdzekli, nepieciešams izstrādāt bērnu vajadzībām atbilstošu korekcijas programmu, kurā piedāvātais līdzeklis ***ir tikai viens no rīkiem un tiek integrēti izmantots korekcijas nodarbībās telpisko priekšstatu veidošanā.*** Turpmākajos pētījumos nepieciešams analizēt bērnu ar JAT attieksmi pret izstrādāto digitālo mācību līdzekli un telpisko priekšstatu attīstības dinamiku pēc tā integrācijas korekcijas programmā.

Mērķis: Attīstīt prasmes noteikt objektu savstarpējās vizuālās un telpiskās sakarības ierobežotā plāknē (datora ekranā).

Uzdevumi:

- ❖ Noteikt nosauktā objekta atrašanās vietu attiecībā pret otro objektu;
- ❖ Izvēlēties no piedāvātiem variantiem pareizo, nospiež uz to smaidiņu, kas atbilst pareizai atbildei;
- ❖ Pārliecināties par uzdevuma pareizu izpidi, ja nepieciešams, veikt korekciju;
- ❖ Paplašināt vārdu krājumu pēc tēmām “Meža dzīvnieki”, “Kukaiņi”;
- ❖ Apzīmēt telpiskās parādības un attiecības (vārdu “augstāk nekā”, “zemāk nekā” lietošana);
- ❖ Veidot teikumus pēc attēla, izmantojot vārdus “augstāk nekā”, “zemāk nekā”;
- ❖ Novietot kursoru vēlamajā vietā;
- ❖ Piespiest peles kreiso pogu;
- ❖ Noklikšķināt uz darbības pogas vai norādīt uz tās, lai pārietu uz nākamo slaidu, pirmo slaidu vai palaistu programmu (spēli)

Spēles apraksts: Meža dzīvnieki dodas jautrā ceļojumā ar vilcienu. Ceļojuma laikā pie viņiem pievienojas arī kukaiņi: sienāzis, spāre, vabole u.c.

Uzdevums: Klausies uzmanīgi! Izvelējies pareizu atbildi un nospiež uz to smaidiņu, kas atbilst pareizai atbildei. Pārbaudi savu atbildi.



3.attēls. Spēles “Jautrais ceļojums” apraksts
Figure 3 Description of the game "Fun Journey"

Secinājumi **Conclusions**

1. Telpisko priekšstatu attīstība ir priekšnosacījums jebkurai praktiskai, tēlotājmākslinieciskai, sportiskai, izglītojošai darbībai. Bērni ar jauktiem attīstības traucējumiem to apguvē saskaras ar grūtībām.
2. Datora izmantošana darbā ar bērniem ar jauktiem attīstības traucējumiem sniedz vairākas priekšrocības: ļauj modelēt dažādas dzīves situācijas, sniedz iespēju individualizēt mācības, piedāvājot dažāda veida un līmeņa uzdevumus, nodrošina efektīvu materiāla apguvi, rada lielu interesi un saista bērna uzmanību; bērns pats regulē paveicamo interaktīvo (spēļu) uzdevumu skaitu un tempu un gūst pārliecību par sevi.
3. Izstrādātais digitālais mācību materiāls ir tikai viens no rīkiem un tiek integrēti izmantots korekcijas nodarbībās telpisko priekšstatu veidošanā. Skolotājs skaidro katra uzdevuma nosacījumus, iedrošina un atbalsta bērnu, kontrolē pareizu uzdevumu izpildi.
4. Turpmākajos pētījumos nepieciešams analizēt bērnu ar JAT attieksmi pret izstrādāto digitālo mācību līdzekli un telpisko priekšstatu attīstības dinamiku pēc tā integrācijas korekcijas programmā.

Summary

The research describes the relationship between the development of spatial awareness and the general development of a child (Trifunović et al., 2017; Keefe-Cooperman, 2016; Gunderson et al., 2012; Zhang & Lin, 2015), their formation and levels (Musejibova, 1994; Semago & Semago, 2000), as well as the possibilities of using digital technologies in correction work (Tūbele et al., 2013; Spector, 2014; Eleckaja, Matveeva, & Tarakanova, 2019; Toki & Pange, 2010). The digital teaching aid developed by I. Zubilina for the formation of spatial awareness for children with mixed developmental disorders in preschool is described.

The aim of the digital teaching aid is to develop the ability to navigate in a microspace (on a plane - on a computer screen). It consists of five blocks that include interactive game tasks of various complexity, which allows choosing the appropriate tasks for the child's current level of development and the zone of proximal development. In this way, the digital teaching aid provides the opportunity to create an individual correction plan.

The system of didactic blocks includes tasks of interactive games for the development of the following spatial parameters: 1) skills to determine and/or display the location of various objects; 2) skills to determine and/or display the mutual visual and spatial relations of objects; 3) skills to orient in directions; 4) skills to denote spatial phenomena and relationships verbally. The first three blocks include the tasks of the game to form a vertical picture, a horizontal picture (from oneself to the front) and a picture of the right and left. The fourth block is dedicated to plane orientation and work with a table. The game tasks included in the fifth block strengthen the names of the fingers and the skills to distinguish between the left and right hand. The interactive game tasks ensure the gradual development of spatial awareness.

The following is concluded:

1. The development of spatial awareness is a precondition for any practical, fine artistic, sporting, and educational activities. Children with mixed developmental disorders face difficulties in their acquisition.
2. The use of a computer in work with children with mixed developmental disorders provides several advantages: it allows to model different life situations, provides an opportunity to individualize learning, offering different types and levels of tasks, provides effective material acquisition, arouses great interest and attracts the child's attention; a child regulates the number and pace of interactive (games) tasks and gains self-confidence.
3. The developed digital teaching aid is only one of the tools; it is integrated into correction classes for the development of spatial awareness. A teacher explains the conditions of each task, encourages and supports a child, and controls the correct completion of the tasks.
4. In further research, it is necessary to analyze the attitude of children with mixed learning disorders towards the developed digital teaching aid and the dynamics of the development of spatial awareness after its integration into the correction programme.

Literatūra References

- Alekso, V. A. (2011). Play material in visual perception development. *Psychological Science and Education*, 16(2), 62-70. Retrieved from https://psyjournals.ru/files/44295/psyedu_2011_n2_Alekso.pdf
- Anan'ev, B.G. & Rybalko, E.F. (1964). *Osobennosti vosprijatija prostranstva u detej*. M.: Prosveshhenie.
- Dushkov, B.A., Korolev, A.V, & Smirnov, B.A. (2005). *Psihologija truda, professional'noj, informacionnoj i organizacionnoj dejatel'nosti: Slovar'*. 3-e izd. M.: Delovaja kniga.
- Fisher, K. R., Hirsh-Pasek, K., Newcombe, N., & Golinkoff, R. M. (2013). Taking shape: Supporting preschoolers' acquisition of geometric knowledge through guided play. *Child development*, 84(6), 1872-1878. Retrieved from https://templeinfantlab.com/wp-content/uploads/sites/2/2019/06/Fisher_et_al-2013-Child_Development.pdf
- Gunderson, E. A., Ramirez, G., Beilock, S. L., & Levine, S. C. (2012). The relation between spatial skill and early number knowledge: the role of the linear number line. *Developmental psychology*, 48(5), 1229. Retrieved from <https://pdfs.semanticscholar.org/3ab3/2f8eab6726c1b19af5196db322025ab950f7.pdf>
- Internasjonal anatomisk nomenklatur: beskrivelse, grunnleggende begrep og interessante fakta. Anatomisk terminologi. Akser og fly* (n.d.).Retrieved from: <https://scribes.ru/no/international-anatomical-nomenclature-description-basic-terms-and-interesting-facts-anatomical-terminologysss.html>
- Jakimanskaja, I.S. (1980). *Razvitie prostranstvennogo myshlenija shkol'nikov*. M.: Pedagogika
- Jeleckaja, O.V., Matveeva M.V., & Tarakanova A.A. (2019). *Informacionnye tehnologii v special'nom obrazovanii*. M.: Izdatel'stvo VLADOS.
- Keefe-Cooperman, K. (2016). *Digital media and preschoolers: Implications for visual spatial development*. Retrieved from https://digitalcommons.liu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1003&context=post_coundfpub
- Kondrova, A. (2010). *Kognitīvo procesu sistēma. Palīgmateriāls skolotājam. Vārdnīca. Uzdevumi*. Latvijas Universitātes realizētā projekta „Profesionālajā izglītībā iesaistīto vispārīzglītojošo mācību priekšmetu pedagogu kompetences paaugstināšana”. Rīga.

- Maklakovs, A.G. (2009). *Obshhaja psihologija*. Uchebnik dlja vuzov. SPb.: Piter.
- Musejibova, T.A. (1994). *Genezis otrazhenija prostranstva i prostranstvennyh orientacij u detej doshkol'nogo vozrasta. Teorija i metodika razvitija jelementarnyh matematicheskikh predstavlenij u doshkol'nikov: Hrestomatija v 6 chastjah*. SPb.: Piter.
- Orska, R. & Olutnika, A. (2008). *Bērns ar attīstības traucējumiem vispārējās izglītības iestādē*. Rēzekne: Rēzeknes Augstskola.
- Puchkova, D.A. (2017). *Rol' komp'juternyh igr v razvitii poznavatel'noj dejatel'nosti detej starshego doshkol'nogo vozrasta*. Retrieved from <https://www.science-education.ru/ru/article/view?id=17583>
- Semago, N.J. & Semago M.M. (2000). *Problemnnye deti: Osnovy diagnosticheskoj i korrekcionnoj raboty psihologa*. M.: ARKTI.
- Spector, J.M. (2014). Conceptualizing the emerging field of smart learning environments. *Smart learning environments*, 1(1), 2. Retrieved from <https://slejournal.springeropen.com/articles/10.1186/s40561-014-0002-7>
- Tokki, E.I., & Pange, J. (2010). E-learning activities for articulation in speech language therapy and learning for preschool children. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 4274-4278. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.03.678>
- Trifunović, A., Pešić, D., Čičević, S., & Antić, B. (2017). *The importance of spatial orientation and knowledge of traffic signs for children's traffic safety*. *Accident Analysis & Prevention*, 102, 81-92. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.aap.2017.02.019>
- Tūbele, S., Landra T., Šūmane I., Burčaka M., Laganovska E., Kušnere S., & Vīgante R. (2013). *Metodiskais materiāls pedagogiem darbam ar izglītojamiem, kuriem ir mācīšanās traucējumi un redzes traucējumi*. Rīga: VISC.
- Verdine, B. N., Bunger, A., Athanasopoulou, A., Golinkoff, R. M., & Hirsh-Pasek, K. (2017). Shape up: An eye-tracking study of preschoolers' shape name processing and spatial development. *Developmental Psychology*, 53(10), 1869–1880. DOI: <https://doi.org/10.1037/dev0000384>
- Zhang, X., & Lin, D. (2015). Pathways to arithmetic: The role of visual-spatial and language skills in written arithmetic, arithmetic word problems, and nonsymbolic arithmetic. *Contemporary Educational Psychology*, 41, 188-197. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2015.01.005>
- Wu, C.S.T., Fowler, C., Lam, W.Y.Y., Wong, H.T., Wong, C.H.M., & Loke, A.Y. (2014). Parenting approaches and digital technology use of preschool age children in a Chinese community. *Italian Journal of Pediatrics*, 40, 1-8. DOI: <https://doi.org/10.1186/1824-7288-40-44>