

PREDŠKOLSKA USTANOVA: METODIKA RADA ISPRED INFORMACIJSKO-KOMUNIKACIJSKE TEHNOLOGIJE

PRESCHOOL INSTITUTION: METHODS AND APPROACHES TO LEARNING – MORE IMPORTANT THAN INFORMATION COMMUNICATION TECHNOLOGIES

Slavoljub Hilčenko

*Akademija Obrazovno-zdravstvenih strukovnih studija, Subotica, Vojvodina, Srbija
Academy of Vocational Studies for Educational and Health Professionals
Autonomous, Subotica, Province of Vojvodina, Serbia*

Sažetak

Na Akademiji Obrazovno-zdravstvenih strukovnih studija u Subotici, studenti pored informacijsko i komunikacijsko-tehnoloških (IKT) saznanja, stječu i potrebna metodičko-didaktička iskustva (= instrukcijski dizajn) koja u edukaciji djece imaju najveći značaj. "Jednom pogrešno naučeno, teško se ispravlja!" Kada su u pitanju usvajanja apstraktnih matematičkih pojmova (npr. mjerenje zapremine ili mase tijela ...), IKT nisu od presudnog značaja. Sva naša osjetila i eksperimentalan rad su u procesu usvajanja ovakvih saznanja nezamjenjiva. IKT mogu poslužiti u procesu provjere i utvrđivanja ovih tema, kao dopunsko nastavno sredstvo, a nikako kao primarni izvor za stjecanje znanja/vještina! Cilj rada jeste predstavljanje primjera teme JEDINICA ZA MJERENJE TEKUĆINA – LITRA u kojoj metodika rada, čula djece i eksperimentalan rad, moraju biti ispred IKT.

Abstract

In addition to information and communication technologies (ICT) Academy of Vocational Studies for Educational and Health Professionals in Subotica, students acquire the necessary methodological – didactic experience (instructional design) which is of the highest important in the education of children. "Once mistakenly learned, it is difficult to correct!". When it comes to adopting abstract mathematical concepts (e.g. measuring volumes or body mass...), ICT solutions are not crucial. All our senses and experimental work are irreplaceable in the process of acquiring such knowledge. ICT can serve in the process of checking and identifying these topics, as an additional teaching tool, and not as a primary source for acquiring knowledge or "hands-on" skills! The aim of the paper is to present an example on the topic of Measuring Liquids – One Liter of Any Liquid, in which the methodology of work, the senses of children and experimental work must predominate over any ICT tools.

1. UVOD, UČENJE = METODIKA RADA ISPRED IKT

Vjerujemo da Bill Gates (*engl.* Bill Gates) ne griješi ni u jednoj od ovih izjava!? Čak i on smatra da IKT nisu svemoguće... da li će one jednog dana zamijeniti naša tjelesna – čulna iskustva⁷, pretvoriti nas u kiborge – danas nitko ne može tvrditi, mi se nadamo da se to neće nikada dogoditi.

Naime, priroda učenja, usvajanje znanja, vještina i navika ima filogenetsko-psihološke i metodičko-motoričke zakonitosti, a kreću se od pokazivanja, preko predstavljanja do prikazivanja putem prezentacija na zaslonu i to u mnogim temama koje uključuju čulna iskustva, eksperimentalni rad, ponavljanje i uvežbavanje u praksi, koja ni najbolje razvijene aplikacije ne mogu zamijeniti /1/.

U Metodičkom postupku usvajanja apstraktnih matematičkih pojmova (npr. kao što je mjerenje zapremine, mase, dužine tijela... (pojmovi: konzervacije i reverzibilne operacije), osobno osjetljivo iskustvo djece i eksperimentalan rad u ovom trenutku ne može zamijeniti IKT /2/.

2. JEDINICA ZA MJERENJE TEKUĆINA – LITRA

Razvijanje koncepta **zapremine tekućine** (= volumena) i operacije **konzervacije** (= nepromjenjivosti) zapremine u djece se zbog apstraktnosti najsporije razvijaju, obično kada su između 10 i 11 godina, znači u 3-4. razredu osnovne škole. Kurikulumom za predškolski odgoj, predviđa da se da se ovom temom susretnu djeci već u srednjoj dobnoj skupini vrtića. „Zašto?“ Namjera je da se na taj način pospeši sazrevanje djece, posebno njihovog intelektualnog potencijala – kroz razvoj koncepta zapremine tekućine i operacije konzervacije zapremine udruženih s manipulativnim aktivnostima /3/.

U razvoju koncepta zapremine tekućine i operacije konzervacije zapremine, učitelj će se oslanjati na prethodnom iskustvu djece (svako se igralo na obali mora s pijeskom, vodim, kantičom i lopaticom, u parku u kutiji s pijeskom;

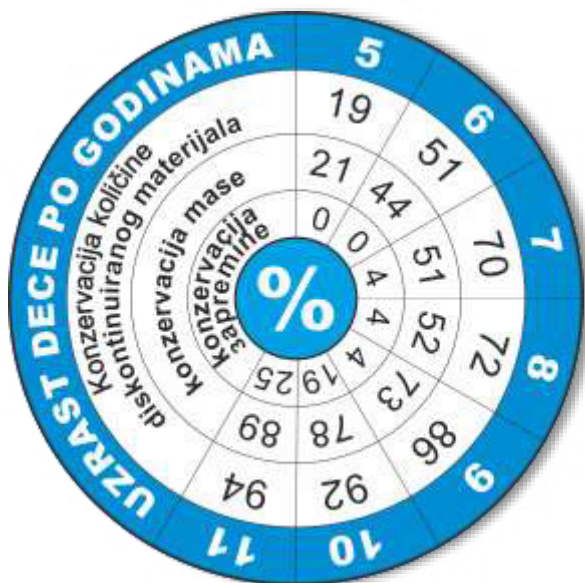
mesilo kolačiće s mamom ili bakom). Vaspitač temu započinje stavljanjem djece u situacije u kojima se igraju poznatim materijalima (tekućinama i zrnastima) po centrima interesovanja. U zanimljivo dizajniranim zadacima, djeca će, igrajući se procjenjivati njihove karakteristike i količine (zapremine).

Pri tome, učitelj nema za cilj da djeca shvate – *matematički pojam zapremine kao izvedene veličine iz dužine ruba kocke kao osnovne fizičke veličine!* On se odnosi na shvaćanje zapremine samo kao još jednog kvantitativnog svojstva predmeta iz neposrednog okruženja – drugim riječima, kao osobinu tekućine i sipkih materijala; osposobljavanje za OPAŽANJE I PROCENU odnosa zapremine raznih materijala "u čemu su sva osjetila djece nezamjenjiva – ALI KOJA UMEJU da OBMANE!"; uviđanje konstantnosti zapremine tekućine (materijala) prilikom promjene oblika suda u kome se ona nalazi.

I u slučaju procjene zapremine tekućine i konzervacije zapremine, opažajni mehanizam ponovo pruža djetetu nepouzdanu podatke uslijed nedovoljno razvijenog logičkog mišljenja, pa ono zaključuje intuitivno. Tek razvojem reverzibilne (= "povratljive") operacije i operacije konzervacije (= nepromjenjivosti), mišljenje djeteta postaje logičnije. Upravo iz razloga ubrzanijeg razvoja ovih logičkih operacija, odnosno, povećanja mogućnosti razvijanja matematičkih pojmova uopće, tvorci kurikulumuma su i ovu temu uvrstili u plan rada predškolskih ustanova.

⁷ Naše oko nije savršeno, uslijed čega je moguća iluzija pokreta – animacija. Uslijed istog razloga i nepostojanje dječjeg iskustva u matematičkim pojmovima kao što su fizičke veličine, zapremina tekućine, masa objekata,

zaključci djeteta o njihovim veličinama, često su pogrešno shvaćena, jer je vođena „onim što vidi“, a što ne može biti točno!



Na učitelju je da osmišljava primjerene eksperimentalno-igrolike aktivnosti s tekućim i sipkim materijalima. IKT aplikacije jesu ovdje korisne ali u fazama provjere, utvrđivanja i NEUSPOREDIVE su sa eksperimentalnim iskustvima djece, u kojima ona manipuliraju, uspoređuju konkretnim didaktičkim materijalima.

Istraživanja Elkinda /4/, utvrdila su razvijenost operacije konzervacije kod djece ovisno od njihovog uzrasta. Uočljivo je da konzervacija zapremine nije razvijena kod većine testirane djece prije 11-te godine.

Pored toga, ustanovljen je vremenski okvir i za neke druge operacije konzervacije. Svi rezultati su izraženi u postocima (%). Tabela pored, pruža nam jasniju sliku o tome kolika je velika razlika u (NE)razvijenosti operacija konzervacije zapremine u odnosu na neke druge operacije.

U metodičkom smislu, najsmislenije je aktivnost otpočeti igrom djece po kutkovima s različitim sipkim materijalima: *pijesak, brašno, prezle, razne žitarice, soja, riža, grah, stiropor u kuglicama* ... (dok tekuće materijale treba izbjegavati tijekom slobodnih aktivnosti!). U aktivnostima u kojima djeca presipaju, prebrojavaju i uspoređuju rado sudjeluju! Ovi zadaci po raznim

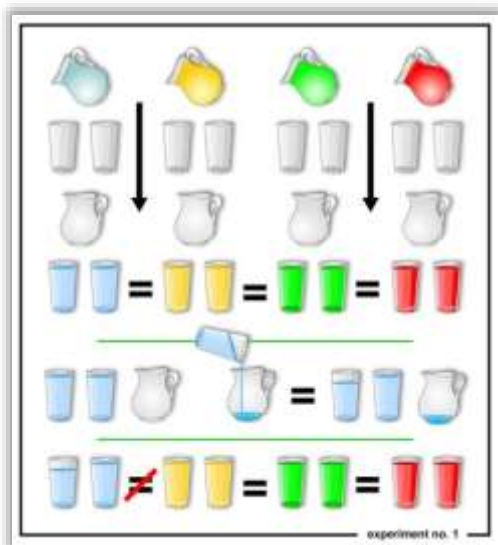
kutkovima, odnosit će se na situacijske zadatke u kojima djeca mogu oponašati zanimanja ljudi koji obavljajući svoj posao: sipaju, presipaju i uspoređuju sipke materijale (npr. prodavac u samoposluzi; radnik u farbari; radnja zdrave hrane itd.). Igrajući se, oni će stjecati nova iskustva i intuitivno shvaćati odnose zapremine nekih posuda, veze kvantiteta (= brojnosti) i volumena (npr. s koliko plastičnih čaša će napuniti dvije ili više različitih posuda – po obliku ili veličini – s nekim sipkim materijalom).

Učitelj obilazi djecu, navodi ih da verbaliziraju svoja zapažanja tijekom uspoređivanja zapremine sipkih materijala u različitim posudama. Aktivnosti s tekućim materijalima zahtjevaju veći nadzor odgojitelja i temeljitije pripreme (prekrivanje radnih površina nepromočivim podlogama, spužve, prazne kante za skupljanje prosute vode ...).

Tako npr. tijekom obrade ove teme, u **glavnom dijelu aktivnosti**, bilo bi najprimjerenije da učitelj organizira EKSPERIMENTALAN GRUPNI RAD djece u kojima će ona na (naj)očigledniji način proširivati svoja iskustva na polju razvijanja pojma zapremine tekućine i operacije konzervacije zapremine. Ako se u eksperimentima koriste tekući materijali (najpogodnija je voda koja se zbog lakšeg promatranja i međusobnog razlikovanja boji ekološkim bojama, a da posude koje će se koristiti budu od plastičnog prozirnog materijala, različitih veličina i oblika i po jedan ljevak (posljednja slika). Predlažemo primjer eksperimentalnog rada sa 5 skupina od po četvero djece. Odgajatelj je ranije pripremio "eksperimentalne stanice" u koje je rasporedio i ujednačio svu djecu, a potom frontalno svima dao upute za realizaciju 5 različitih eksperimenata. Tijekom rada, učitelj obilazi djecu po "postajama", nadgleda aktivnosti i potiče ih da verbaliziraju svoja zapažanja.

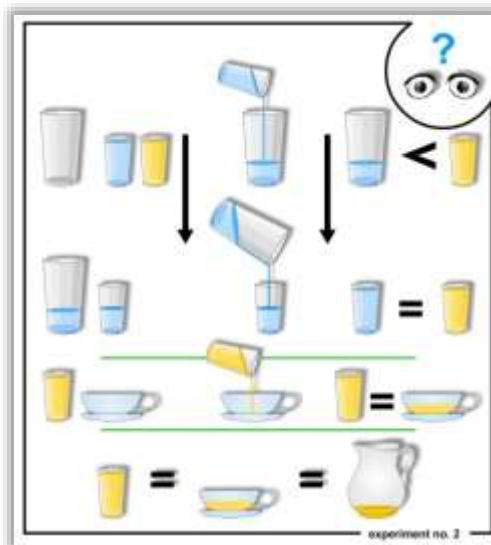
Po završenim eksperimentima, slijedi referisanje rezultata i uopćavanje zaključaka. Ukoliko je kao u ovom slučaju organiziran rad na različitim eksperimentima, grupe se mogu rotirati kako bi se sva djeca oprobala u svim eksperimentima, slike br. 4-7.

EKSPERIMENT br. 1



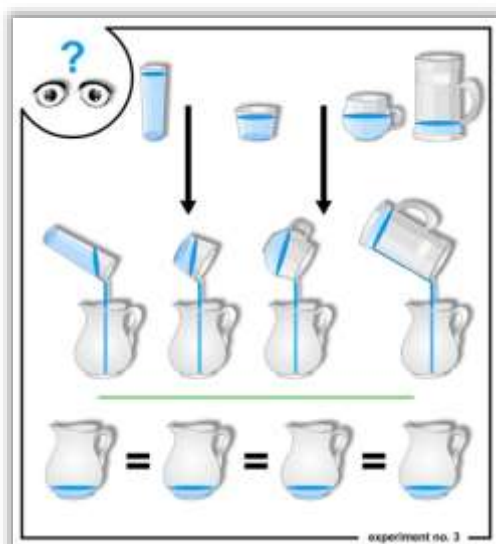
(Slika br. 4)

EKSPERIMENT br. 2



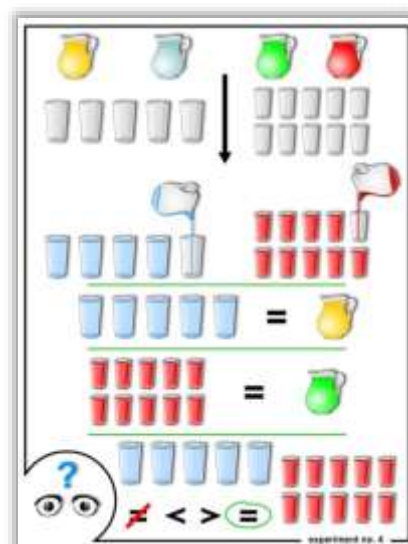
(Slika br. 5)

EKSPERIMENT br. 3



(Slika br. 6)

EKSPERIMENT br. 4



(Slika br. 7)

Nakon eksperimentalnog rada, broj djece koja će moći točno procijeniti odnos zapremine među spremnicima i objasni uzroke ove pojave će se povećati. Na učitelju je da djecu permanentno potiče da saopštavaju svoja iskustva u kojima će pojam **zapremine** biti sve prisutniji. Suština svih pa i predloženih eksperimenata jest da djecu navedu na pravilno zaključivanje (da ne podlegnu perceptivnim opažanjima (što može biti i u sličaju e-prezentacije) – da ne budu brzopleti u donošenju zaključaka!) o tome, da se presipanjem (tekućine ili sipkih materijala) ne mijenja njihova zapremina. Primjerice kao u 2. i

4. eksperimentu: da ako kod jednakih zapremine u dva identična suda, jednu pretočimo u posudu drugačijeg oblika ili u više manjih sudova, **njena zapremina ostaje nepromijenjena** – ostaje identična prvobitnom volumenu. Eksperimentalan i samostalan grupni rad djece (u kojima postoji suradnja, razmjena iskustva/mišljenja...) uz nadzor odgojitelja, dat će najbolje moguće rezultate. Na učitelju je da kreirati eksperimente (način realizacije: natjecanje, vrste tekućina i materijala, urednost...) koji su po njegovom mišljenju najprikladniji.



Bez obzira na maštovitost eksperimentalnog zadatka, na kraju mora uvijek uslijediti **reverzibilna operacija**, kako bi se djeca razuvjerila (dokazala!) da su eventualno donijela pogrešan sud glede zapremine neke tekućine i posude. Analiza uspoređivanja zapremine tekućine, mora se uvijek promatrati u kontekstu pojma broja (npr. "Ukupni volumen 5 manjih čaša sadrži se u većem sudu – bokalu!"), skupa, pojmom oblika posuda itd. (EKSPERIMENT br. 5, slika pored br. 8).

Uhodan učitelj će još tijekom usvajanja pojmova zapremine, pratiti rad svakog djeteta i uočiti one koja imaju poteškoća u razumijevanju određenih pojmova. Njima će pokloniti više pažnje ali ne samo na aktivnostima matematike, već i svakom drugom pogodnom i spontanom trenutku (npr. tijekom igre u dvorištu-pješčaniku, sali za fizičko vaspitanje, sali za ručavanje, na izletu i sl.). On će se pozvati na problematičan dio.

Iskusno će svima postavljati pitanja "Tko može reći npr. ...?" Svi znamo da "Znanje ne treba

znati, već ga treba znati primijeniti!" Odgajatelj će znati da svakom djetetu ulije potrebno samopouzdanje i uputiti ga da svoje nedoumice – povjerenje – eksperimentalno – dokazivanjem! Svakim novim iskustvom, djeca će bogatiti svoja saznanja, a u aktivnostima organiziranih u vidu eksperimenata, učitelj će imati velikog saveznika kada je u pitanju pažnja (zainteresiranost, motivacija, radost).

Ipak, kao što smo na početku naglasili, razumijevanje apstraktnih pojmova zapremine i razvijanja operacije konzervacije zapremine, učitelj će prihvatiti kao uspješne, ukoliko ih veći dio djece usvoji na intuitivnom nivou, verbalizujući ta iskustva – "glasno razmišljajući" tijekom pokusa, opisujući šta opažaju, rade, misle i obrazlažući svoje stavove.

U **završnom dijelu aktivnosti** kao što smo već naveli, može se organizirati primjerena štafetna igra u kojoj je osnovni zadatak, punjenje veće posude u kojoj sudjeluju djeca, dolivajući svako svoju posudu tekućine (ili rad na e-zadacima).

PRIMJER IKT DOPUNSKOG E-NASTAVNOG UČILA U USVAJANJU IZLOŽENOG APS-TRAKTNOG MATEMATIČKOG POJMA

Primjer e-prezentacije na temu "Mjerna jedinica – L" koju su razvili studenti Akademije u Subotici kao pomoćno nastavno sredstvo u usvajanju ove teme, može biti samo dopuna, dopuna ali nikako osnovno nastavno sredstvo u usvajanju apstraktnih tema, kao što je predložena, pa i kada su poštovana osnovna didaktičko-metodička načela u procesu usvajanja teme, slike br. 9-18 [Hilčenko 2014, 24-29; Hilčenko 2012, 2008].



(Slike br. 9-18. Obradena E-tema sa zadacma – aplikacija: "Mjerna jedinica – litra")

ZAKLJUČAK

Zapremina se može definirati kao veličina dijela nekog prostora koji zauzima određena materija, predstavljena – **prostornim jedinicama mjere**. Iz same teme, a to je i naglašeno, pojam konzervacije zapremine materijala se najsporije i

najkasnije ustaljuju. To se vidjelo i na primjerima zadataka koji su u najvećoj mjeri uključivali princip očiglednosti.⁸

Ovoj temi ovisno o dobi dece, prilazimo s različitim zahtjevima. Bez obzira na dob, to mora biti uvijek spontano i neposredno u zanimljivo osmišljenim aktivnostima. I dok se na mlađem uzrastu stječu prva iskustva i saznanja o pojmu zapremine (sipanjem-punjenjem-pražnjenjem,

⁸ Slično Dejlovoj (Dale, 1969) klasifikaciji medija, može se reći i da sa porastom apstrakcije nastavnog sadržaja, raste i

očiglednost nastavnih sredstava, oblika, metoda rada i obrnuto!

presipanje raznih tekućih ili sipkih materijala iz posuda manjih zapremina u posude većih po dimenzijama ili drugačijih po obliku, "odokativnim" uspoređivanjem i objektivnim dokazivanjem perceptivnih procjena), dotle je kod djece srednjeg uzrasta to nešto drugačije. Djecu ovog uzrasta treba podupirati da do saznanja dolaze kroz zadatke manipulativno-logičkog karaktera, čija rješenja zahtijevaju promišljanje u smislu, "Tko može s najmanjim brojem ponuđenih kantica (različitih oblika i veličine), napuni veliki lavor?" i sl. Na taj način, kod njih će se postupno ustaliti saznanje o utjecaju veličine posude na zapreminu (= količinu) tvari (tekuće ili sipkih materijala). Kada su u pitanju starija (predškolska) djeca, zahtjevi u opažanju i shvaćanju zapremine su još veći. Moramo zahtijevati promišljene odgovore na postavljena pitanja tipa: "Zašto klackalica preteže na Tomislavovu stranu ako je on donio samo 2 čaše žita, a NE na Petrinu stranu koja je donijela 4 čaše žita?" Ovakvim i sličnim igrovnim aktivnostima, stvorit ćemo preduvjete u kojima će djeca uočavati pojave da jednaku razinu zapremine (količine) neke tvari u posudama različitih dimenzija i oblika NIJE ISTA! Saznanja ovog tipa biće čvršća, ukoliko njihova iskustva glede neposrednog manipuliranja (sipanja, presipanja iste količine neke tvari u posude različitih po obliku i veličini, subjektivno procjenjujući-uspoređujući njihove zapremine) budu brojnija. Ukazaćemo još jednom na činjenicu da je prilikom saznavnih aktivnosti djece glede procjene zapremine materijala, utjecaj opažajnih mehanizama izuzetno izražen i vremenski najdugotrajniji. Za posljedicu toga imamo činjenicu da se djeca u procjeni neke zapremine gotovo isključivo rukovode onim što im "kažu oči", odnosno – razinom tvari (tekuće ili čvrste). Da bi se spoznala **konstantnost zapremine** – količina neke tvari, neophodan je duži vremenski period, veći broj iskustvenih ogleđa (= analitičkih postupaka), tijekom kojih procesi reverzibilnih operacija, bivaju "uvjeti svih uvjeta" za izgrađivanje pojma **litra** kao konstante zapremine tekućine.

Do postupnog razumjevanja suštine mjerenja zapremine, doći će se organizacijom niza usmjerenih aktivnosti u kojima učitelj, zaokuplja pažnju djece na činjenici **sadržavanja jedinice**

mjere-broja (= u početku neke uvjetne mjere) u mjerenoj veličini – količini ili zapremini tvari ("Koliko puta se sadrži u njoj?"). Ova "uvjetna" početna jedinica mjera – odvojene količine neke tvari (zapremine) na početku procesa usvajanja pojma zapremine tekućine može biti doslovno sve (= šaka riže, čaša vode, četurica soka, bokal mljeka, vrećica pijeska, lopatica brašna...).

Ono što je bitno, da pri tome skreće pozornost djece da npr. 10 žlica brašna zajedno, predstavljaju 1-no pakiranje brašna u radnji. Kako bi prebrojavanje-usporedba izmjerene količine tvari-zapremine (brašna) bilo još točnije zabilježeno, svakoj "uvjetnoj jedinici mjere", pridružujemo po 1 predmet (npr. logički blok). Na taj način, formiramo prebrojive ekvivalentne skupove: **1. skup** "uvjetnih jedinica mjere zapremine" i **2. skup** logičkih blokova u procesu mjerenja. U ovom postupku, važno je da odgojitelj skrene pozornost djeci na potrebnu preciznost prilikom postupka mjerenja, a koja podrazumijeva da se "uvjetne jedinice mjere" (čaše, posudice i sl.) pune do vrha ili neke vidljivo označene mjere-linije (npr. kao kod baždarene mezure – bokala za mjerenje tekućine). Prilikom uvježbavanja sipanja, presipanja, a pogotovo prilikom reverzibilnih operacija, važno je da ništa ne nedostaje (niti prolili, niti dodano), kako bi se konstatovalo da se količina (zapremina) tvari nije promijenila.

Cilj raznovrsnih i brojnih igrovnih aktivnosti je da djeca postupno uoče kako se ista količina neke tvari (tekućine) mjeri "uvjetno-različitim jedinicama mjere" (= posudama različitog oblika i veličine), odnosno **različite zapremine**. Zapravo, da ta različitost počiva na ovisnosti mjernog broja od veličine jedinice mjere (= posude kojom se mjeri zapremina neke tvari).

Odgajatelj će upućivati djecu da uspoređuju zapremine samih "uvjetnih jedinica mjere" na temelju čega bi trebali samostalno zaključiti da je riječ o odnosima **VEĆE ≠ MANJE**. Ovo bi se odnosilo na primjer aktivnosti za stariju uzrasnu grupu djece u kojoj oni mogu poimati da je npr. u slučaju mjere koja je 3 x veća od manje mjere, te ako se u mjerenoj zapremini sadrži 3x, dokučiti da se manja mjera u toj istoj zapremne sadrži 6 x.

Manipulativne aktivnosti u kojima djeca vrše razna presipanja tekućine u posude različitih

oblika i veličina doprinose unapređenju razvoja pojma konzervacije zapremine. Tom prilikom, oni odmjeravaju-procjenjuju (= odokativno) visine stuba tekućine i njihove zapremine. Suština aktivnosti s ovakvim sadržajem je poticanje razvoja dječjih sposobnosti vršenja **kompenzacije**, tj. naknade ili uzimanja u obzir i neke druge osobine napunjenog suda npr. njegove širine. Po okončanju serija ovakvih manipulativnih aktivnosti, učitelj će i pitanjima nastojati da potiče misaone aktivnosti djece. Ona mogu biti u formi: "Da li se samo na temelju visine nekog suda, može utvrditi u kojem od njih ima više tekućine?", "Na koje osobine suda sem njegove visine moramo obratimo pažnju, prilikom procjenjivanja količine (zapremine) tekućine u njima?" itd.

Generalno gledano, za razumijevanje **konstantnosti volumena** (= količine tvari) koju treba procijeniti (= izmjeriti), postoje dva moguća pristupa:

1) reverzibilna operacija ili vraćanje tekućine (bez prolijevanja ili dodavanja) u provobitni posudu, i

2) mjerenjem tekućine "uvjetnom mjernom jedinicom" kako u 1. tako i u 2. sudu, što bi trebalo rezultirati istim mjerama ili jednakim mjernim brojem.

Tek kada poslije sistematskih i dugotrajno organiziranih aktivnosti, učitelj stekne dojam da su djeca osposobljena za vršenje operacija konzervacije, odnosno, kompenzacije – percepiranje više varijabli posuda poput oblika (visina, širina) kao uvjetnih mjera, može pristupiti izgrađivanju pojma **litra**. Litra (L) označava precizno utvrđenu količinu zapremine ili **konvencionalne** (= sporazumne) **jedinice mjere za zapreminu tekućine**.

U tom smislu, učitelj na usmjerenim aktivnostima organizira didaktičke igre koje simuliraju realne životne situacije, kao što je prodavaonica u kojoj se prodaju životne namirnice (jogurt, mlijeko, sok itd.) zapakirane u različitim pakiranjima-materijalu (karton, plastika, staklo) i oblicima. Zajedničko svim ovim pakiranjima je da je riječ o standardnim zapreminama od **1L**. Primjerenim metodskim postupkom, učitelj će demonstrirati da je bez obzira na različit vanjski oblik ovih pakiranja, uvijek riječ o zapremini od **1L**. Pružanje dokaza obavlja se na način da se

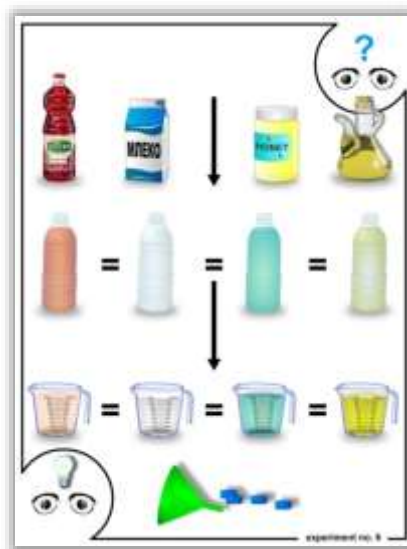
pred djecu iznese **posuda standardne zapremine od 1L** (= menzura).

Potrebno je sadržaj bilo kojeg izloženog pakiranja (npr. soka iz staklene boce, zapremine **1L**) presuti u menzuru (= standardnu jedinicu mjere – etalon) i obrnuto.

Primjer jednog takvog eksperimentalnog zadatka (u kome se potiče razvijanje pojma litra – jedinice mjere za zapreminu tekućine) mogao bi izgledati ovako:

Pred djecom se nalazi 4 različito upakirane životne namirnice (plastična boca octa, kartonska ambalaža mlijeka, staklena tegla meda i stakleni bokal maslinovog ulja).

Učitelj nudi djeci problemski zadatak za razmišljanje: "Da li u nekom od ovih pakiranja ima više tekućine?" Na odgovore djece i ovaj put, perceptivni utjecaj imat će presudan značaj! Gotovo je zasigurno da nitko neće dati točan odgovor. U donošenju zaključka, rukovoditi će se različitim oblicima pakiranja zapremina. Stoga, učitelj će predložiti djeci da zajedno urade eksperimentanu provjeru (= dokazivanje) (NE)točnosti njihovih procjena.



U tu svrhu, učitelj je pripremio 4 jednake plastične boce u koje će presuti sadržaje upakiranih namirnica i jedan ljevak. Nakon ovog postupka, djeca će jednoglasno konstatirati da je sadržaj svih 4 plastičnih boca identičan. Po analogiji, treba zaključiti da je sadržaj u originalnim pakiranjima životinih namirnica na samom početku bio jednak.

Slijedi bitan momenat u kome vaspitač najprije postavlja pitanja tipa: "Da li netko zna, koliko je

to tekućine u svim ovim pakiranjima?'' Velika je vjerojatnost da najveći broj djece ima prethodna iskustva glede kupnje živežnih namirnica s roditeljima. Ukoliko tom prilikom nisu čuli (ili zapamtili) ime za jedinicu mjere za zapreminu, učitelj im je saopštava. Dakle, riječ je o jedinici mjere kojom se provjerava točnost zapremine tekućine i naziva se **litra**. Taj moment koristi da im demonstrira **baždarenu mjeru od 1L**. Na kraju eksperimenta, slijedi i posljednja provjera (dokazivanje) – presipanje tekućih namirnica iz plastičnih boca u baždarene mjere od **1L** uz zaključak, da su sve posude zajedno unatoč, različitom obliku i veličini, identične zapremine od **1L** (slika br. 19, pored).

Iz svega rečenog, proizlazi da metodika rada (manipulacijom, ponavljanjem), mora biti ispred IKT, čije e-aplikacije mogu poslužiti u fazama, provjere i utvrđivanja znanja ali ne kao osnovno/primarno nastavno sredstvo u učenja apstraktnih (matematičkih) pojmova!

Bilješke

/1/ Kamenov, E. (1997), Metodika, metodička uputstva za Model B osnova programa predškolskog vaspitanja i obrazovanja dece od tri do sedam godina 1. deo, Novi Sad: Odsek za

pedagogiju filozofskog fakulteta).

/2/ Hilčenko S. (2017a), Interactive-Multimedia Playful Game Sheets And Panels For Preschool Institutes, EDUCATION – TECHNOLOGY – COMPUTER SCIENCE, Quarterly Journal No/1/19/2017, pp. 228-234, Wudawnictwo Uniwersytetu Rzeszowskiego, Rzeszow.

/3/ Hilčenko S. (2017b), Metodika razvoja početnih matematičkih pojmova 1, udžbenik za studente vaspitačkih škola, Visoka škola strukovnih studija za obrazovanje vaspitača i trenera – Subotica.

/4/ Elkin, D. (1961), Children's Discovery of the Conservation of Mass, Weight, and Volume: Piaget Replication Study II, The Journal of Genetic Psychology, Research and Theory on Human Development, Volume 98, Issue 2, pp. 2019-227

Literatura

1. Hilčenko S. (2019), IKT u vaspitno-obrazovnom radu, udžbenik za studente, Visoka škola strukovnih studija za obrazovanje vaspitača i trenera – Subotica.
2. Hilčenko S. (2014), Obrazovna tehnologija, udžbenik za studente, vaspitače i roditelje dece predškolskih ustanova, str. 51-52, 101, 177-189, Visoka škola strukovnih studija za obrazovanje vaspitača i trenera – Subotica.
3. Hilčenko, S. (2008), Kognitivna psihologija i instrukcioni dizajn kao polazne osnove u razvoju obrazovno-računarskog softvera, Pedagoška stvarnost, br. 1-2, str. 84-10.
4. Hilčenko, S. (2012), Gledam crtani film, a učim matematiku!, Media, culture and public relations 3 (1), 53-57