



СУБИТАЦИЯТА КАТО СРЕДСТВО ЗА РАЗВИВАНЕ НА ЧИСЛОВИ КОМПЕТЕНТНОСТИ У ДЕЦАТА ОТ ПРЕДУЧИЛИЩНА ВЪЗРАСТ

Галина Георгиева^[1]

Резюме: В статията се представят по-известни теории и изследвания по отношение на субитацията като средство за развиване на числовите компетентности у децата от предучилищна възраст (от англ. – subitizing), както и значимостта на развиването на такъв тип умения като необходимо условие за бъдещия им успех в училище.

Ключови думи: субитация, предучилищна възраст, обучение по математика

Компетенции и стандарти по математика в предучилищна възраст

За да се идентифицират ключовите компетентности по математика в предучилищна възраст, отправна точка може да се потърси в рамките на установените документи за стандарти, които описват важните и необходими математически умения и концепции. Такъв документ е Наредба № 5 от 2016 г., в която ясно се изтъква ролята на овладяването на отделни компетентности, представени и подробно описани като очаквани резултати от обучението на децата и които служат за проследяване на техните постижения (чл. 30). Тази промяна отразява нарастващия интерес на специалистите, изследователите и практикуващите в сферата на предучилищ-

¹ Dr Galina Georgieva is an Assistant Professor in the Preschool and Media Education Department of the Faculty of Educational Studies and the Arts at Sofia University St. Kliment Ohridski. Her main area of academic interest are the innovations in Mathematics learning in preschool childhood. She has participated in various scientific and educational forums and conferences on preschool education (The Autumnal Scientific and Educational Forum, Department for Information and In-Service Training of Teachers; scientific and practical forum “Innovations in Education and Cognitive Development”, Burgas; “Current Policies and Practices in Education”, Pleven, etc.). She has published in specialized scientific journals, such as ‘Pedagogika’ (‘Education’), ‘Chuzhdoezikovo obuchenie’ (‘Foreign Language Learning’), ‘Образование и технологии’ (‘Education and Technologies’), etc. She is part of the team involved in the preparation of ‘Chuden sviat’ (‘Wondrous World’) series of books for preschool children and teachers, published by Prosveta.

ното образование по отношение на техния стремеж към насърчаване на качествено математическо образование в рамките на детската градина, което безспорно полага основите на бъдещия успех на децата в началното училище. Овладяването на числата, отношенията и операциите с тях, развиването на геометрично и пространствено мислене, разширяване на представите за измерване и за времето са изведени като важни области за тяхното математическо развитие.

През последните години стандартите все повече се доближават с образованието в ранна детска възраст. Ясното рамкиране дава възможност за провеждането както на научни изследвания, така и за самата практика в детската градина и служи като основен ориентир в преподаването на математиката и обхващането на конкретни теми в процеса на обучение. По-конкретно стандартите служат като ориентир за разработването на учебни програми и инструменти за оценяване и следователно те имат потенциала да служат като мост между емпиричното изследване и видовете обучение и учене. В резултат на тази изследователска работа се създават успешни системи от показатели за оценяване нивото на математически знания и умения в началото и в края на всяка учебна година ((Кирова 2010, 7; Кирова 2019, 102)). Освен това въздействието на стандартите върху ученето на децата зависи до голяма степен от съдържанието и целите на обучението, които са изложени. Включването и широкото разпространение на тези стандарти в предучилищна възраст показва разнообразните познания по математика, които децата могат да развиват в ранните си години и изисква по-нататъшно проучване.

Числови компетентности

В документацията за предучилищната математика се обръща особено внимание на представите за числата и уменията за броене и преброяване. Компетентността за числата често се определя като уменията да се разбере, че числата представляват определени количества, притежават точна последователност и представят отделни величини. Важно е да се развие принципът на преброяване едно към едно, т.е. разбирането, че всеки елемент в дадено множество се преброява само веднъж и е свързан с точно един елемент от друго множество. Способността на децата в тази сфера на компетентност служи като основа на ранните числови познания и е необходима за всяка допълнителна работа с аритметични операции. Не е трудно да си представим защо уменията за броене са важни за бъдещото обучение по математика. Основното броене, като например вербално преброяване или преброяване на пръсти (или чрез други обекти), осигурява базата за изчисляване и разширява детските количествени представи за малки числа. Например, пръстите могат да бъдат най-полезни за децата, когато за първи път се учат да изчисляват с малки набори от числа (общо десет или по-малко), но стават по-малко полезни след време, когато математиката стане по-напреднала и вече се прилагат други стратегии. Възможно е също така децата да разчитат на стратегии, основани на паметта, така че компетенциите за броене са изключително важни за изучаването на аритметиката (Siegler, Shipley, 1995).

Деца използват различни стратегии за решаване на прости задачи по аритметика. При решаването на $2 + 3$ например, дете, използващо по-неефективна стратегия, ще зависи от онагледяването с конкретни обекти, като може да избере първите 2 обекта и след това следващите 3 обекта, за да пресметне колко общо обекти има. Една по-напреднала, но все още неефективна стратегия за броене би била детето да започне от 2 и да преброи още 3. Освен това още по-зряла стратегия би била да се започне с по-голямото събираемо 3, а след това да се брои до 2 – подход, който изисква по-малко стъпки на броене (Siegler, Shipley, 1995). Въпреки това някои деца не могат да усвоят по-напреднали умения за броене и смятане до много по-късен етап в началното училище. В действителност много първокласници и дори някои второкласници продължават да разчитат на преброяването чрез конкретни обекти и пръсти един по един, което предполага бъдещи математически трудности (Deseote, Roeyers, 2006).

Липсата на излагане на по-предизвикателни задачи за преброяване в предучилищна възраст може да попречи на децата да развият разбирането на принципите за броене, които са в основата на съзнателното преброяване и предвещават трудности с аритметичните операции на по-късен етап. Разбира се, децата трябва първо да се научат на основните умения за преброяване (напр. вербално преброяване във възходящ ред, започвайки от едно), но те също трябва да бъдат подкрепяни, за да усвоят по-напреднали стратегии (например преброяване от дадено число). Прекаленият акцент само върху вербалното броене или на преброяване чрез пръстите може да ограничи децата да овладеят по-напреднали принципи на броене, което от своя страна може да означава, че ще им отнеме повече време, за да ги приложат, когато математиката започне да се усложнява в училище. Например първокласници, които все още използват пръстите си, за да преброят комбинации като $2 + 4$ (брои 2, след това брои още 4, след което повторно преброява всичките 6, започвайки от първото множество), вероятно ще се затрудняват в бъдеще с по-големи числа. Добре планираните дейности, свързани с броене и преброяване в детската градина, могат да съдействат за усвояване на по-напреднали компетенции, като същевременно се осигурява активна практика и дори формална вербална оценка за децата, които се нуждаят от тази допълнителна подкрепа (Clements, Sarama, 2014).

Емпирични изследвания подкрепят идеята за значимостта на напредналите умения за броене и преброяване за по-късния успех на децата в началното училище. Редица проучвания показват, че по-напредналите умения за броене, като например субитация и познание на количествените отношения на числата от 1 до 10, играят важна роля за разбирането на по-сложната математика. Jordan и колегия са установили, че основните числови компетентности, които се овладяват в детската градина, оказват влияние върху уменията за смятане и уменията за решаване на проблеми чак до трети клас (Jordan et al., 2009).

При установяване на връзката между уменията за ранно броене и успеха в училище трябва също да се вземе предвид широкият спектър от други математически компетенции, които децата развиват по време на предучилищното образование. В предучилищна възраст се изучават също и

геометрия, измерване, пространствени и времеви отношения и овладяването на всички тези умения по отделните ядра съдейства за цялостното математическо развитие на децата. Пространствените умения например развиват логическото мислене и решаването на проблеми, което води до способността на децата да правят изводи (Clements, Sarama, 2011). Познаването на формите и развитието на пространственото мислене позволява на децата да разберат и техния околн пространствен свят. Например, когато децата преброяват страни на двуизмерни форми, те добиват представи за числовите отношения. Възможността на децата да събират и сортират елементите според техните качества е ключов момент за тяхната способност да представят, анализират и интерпретират математически данни (Ginsburg, Lee, Boyd, 2008).

Конкретно числовите умения могат да предскажат бъдещи способности, защото предполагат по-сложно алгебрично мислене. Настоящата статия има за цел да представи значението на специфичните умения за броене, които се различават по трудност и сложност, като същевременно контролират други математически умения и характеристики на детето и учителя.

Количества, числа и субитация – защо да се изучават?

Три картини с изображения на определен брой точки са разположени пред едно шестмесечно бебе. На първата има две точки, а на другите – съответно една и три. Бебето чува три удара с барабан. Погледът му се насочва към картината с три точки.

Малките деца спонтанно използват уменията да разпознават и различават малък брой обекти (Clements, 1999). Но някои деца от началното училище не могат веднага да определят броя на точките на страните на зарче например. Каква е тази способност? Кога и как се развива? Представлява ли някакъв специален начин на броене и трябва ли да се преподава?

Субитация: кратка история

Субитацията представлява моменталното виждане на броя на обектите. От латински думата означава внезапно и е свързана с прякото възприемане на гадено количество. През първата половина на 20 в. някои изследователи смятат, че преброяването не означава разбиране на числата, но че това важи за субитацията (Douglas, 1925). Мнозина са считали субитацията като предпоставка за развитие на уменията за броене. Freeman е предполагал, че докато измерването се фокусира върху цялото, а броенето – върху отделните единици, то субитацията се отнася и за двете едновременно, следователно се подчинява на идеята за числата (Freeman, 1912).

Carper се съгласява, че субитацията е по-точна от броенето и по-ефективна в абстрактни ситуации (Carper, 1942). През втората половина на века педагозите разработват няколко модела на субитиране и броене. Те основават някои модели на една и съща теория, а именно че субитацията е по-основно умение от преброяването (Klahr, Wallace, 1976; Schaeffer, Eggleston, Scott, 1974). Една от причините е, че децата могат да „субитират“ директно чрез взаимодействие с околната среда, без социални взаимодействия. Подкре-

пийки тази позиция, се установява, че някои деца могат да субитират групи от един или два обекта, но не могат да ги преброят. Също и никое от тези много малки деца не е могло да преброи групите, с които не са се справили да субитират. Авторските колегии правят заключение, че субитацията е необходим предшественик на броенето. Разбира се, изследванията с бебета в този контекст предполагат, че малките деца спонтанно използват субитация, за да представят числата, съдържащи се в малки групи, и че субитацията се появява преди броенето.

Колкото и логично да изглежда това твърдение, съществуват и контрааргументи. През 1924 г. Вектман установява, че по-малките деца прилагат броенето, а не субитацията (Clements, 1999, 402). Други подкрепят твърдението, че децата развиват по-късно уменията за субитация като пряк път към броенето. В този смисъл субитацията е форма на бързо броене (Gelman, Gallistel, 1978).

Изследователите в тази сфера все още обсъждат и оспорват как точно се развиват уменията за субитация, като моделите и механизмите за внимание са в основата на техните обяснения. Има опити с животински видове, които доказват, че те притежават и възприемат някои числови умения, а също птици и примати са демонстрирали способността да свързват субитиран номер с писмен знак или слухов етикет (Davis, Perusse, 1988).

Видове субитация

От примера с животните, които показват умения за субитация, означава ли, че това е процес, който се отнася към едно по-ниско ниво? Clements смята, че не е задължително. Един механизъм може да не е в основата на всички форми на субитацията, като специалистите описват два основни вида.

Перцептивна субитация

Т.нар. възприемаща или перцептивна субитация е най-близо до първоначалната дефиниция за субитация: разпознаване на броя/числото, без прилагане на групи математически процеси. Например децата могат да „видят 3“, без да използват каквото и да е научено математическо знание. Този вид субитация може да включва механизми, подобни на тези, използвани при някои животни. Опити доказват, че деца на 2-годишна възраст притежават такива умения (Gelman, Gallistel, 1978). Перцептивната субитация обяснява някои изненадващи способности и на бебетата като описаните в началото на тази статия.

Повечето от нас дори не оценяват стойностите на перцептивната субитация, защото я приемаме за даденост. Умението да се образуват групи от единици ни се струва очевидно. Но всъщност отделянето на части от цяло и свързването им с определено число не е никак незначителна задача за малки деца. Дори когато преброяват пръстите си например, те трябва умствено да отделят една част от ръката от другата, за да образуват единици. След това те трябва да свържат всяка от тези единици с една и само една числова дума.

Концептуална субитация

Как е възможно, когато човек види плочка от играта домино с осем точки, просто да знае какъв е техният общ брой? В този случай се прилага именно вторият вид субитация. Концептуалната субитация играе роля на усъвършенствана организация. Хората, които „просто знаят“ броя точки на плочките от доминото, разпознават модела на числата като съставна част от части и като цяло. Те например виждат всяка страна на доминото като съставена от четири отделни точки и като „една четворка“. Също така те виждат доминото като съставено от две групи по четири и като „една осмица“. Тези хора са способни да виждат числата и числови модели като „единици от единици“ (Steffe, Cobb 1988).

Пространствените модели, като например тези за домино, са един вид. Други модели могат да бъдат кинестетичните, включително моделите на пръстите, ритмичните и пространствено-слуховите. Създаването и използването на тези модели чрез концептуална субитация помагат на децата да развият както представите си за числата, така и стратегии за събиране и изваждане (Steffe, Cobb, 1988). Например децата ритмично жестикулират три пъти или съотнасят един ритъм с друг, моделират с пръсти, за да решават задачи за събиране и т.н. Често децата, които не могат да прилагат този вид концептуална субитация, имат трудности със задачи за събиране и изваждане. Децата, които могат, първоначално боравят само с малък брой числа. Такива дейности обаче могат да бъдат важна стъпка за изграждане и развиване на по-сложни действия с по-големи числа.

Субитация и броене

Малките деца могат да прилагат перцептивна субитация при образуване на единици при преброяване, което съдейства за изграждане на техните числови представи. Така например за изграждане на първоначалната им представа за число могат да съдействат задачи с образувани малки групи от обекти. За да развият уменията си за концептуална субитация, е необходимо да им се дава възможност да броят и моделират. Този вид по-напреднало умение за групиране и бързо преброяване в множества от своя страна подпомага развитието на усет за числата, както и решаването на аритметични задачи. Ginsburg дава следния пример с дете в първи клас. След като му е показано изображение на точки, разположени в модел 3x3, детето автоматично дава отговор: „Девет.“ Запитано как е достигнало до отговора си, то отговаря: „Когато бях на четири години, ходех на детска градина и трябваше много да броя! И така, аз просто броях 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 и ги знаех наизуст и продължих да го правя и на пет години. И така запомних 9, нали знаеш? Ето така, както изглежда на картинката.“ (Ginsberg, 1977).

Кои фактори оказват влияние върху концептуалната субитация?

Пространственото подреждане на множества е доказателство за това доколко трудна е субитацията. Обикновено децата откриват най-лесно правоъгълни композиции, следвани от линейни, кръгови и смесени, като това се отнася най-вече за учениците в началното училище. Конкретни подредби за определени числа се възприемат най-лесно, сякаш

децата по-добре ги „напасват“. Децата например правят по-малко грешки за десет точки, отколкото за осем, когато точките са разположени като петицата от домино, и допускат по-малко грешки за осем точки, когато те са разположени като четворката. За по-малките деца обаче не се забелязва дадена подредба да им е по-лесна. Всъщност 2 – 4-годишните деца не показват никакви различия между подредбата на 4 и по-малко обекти.

За по-големите числа линейните подредби са по-лесни, отколкото правоъгълните. Изглежда, че повечето деца в предучилищна възраст не могат да се справят със задачи, свързани с концептуалната субитация. Забелязва се, че вместо това те броят и преброяват обектите един по един. В училищна възраст те вече могат да се учат, но границата на когирани е с по-малко елементи – четири или пет.

Ако подредбата на обектите е по-трудна за групиране, хора от всяка възраст се затрудняват да преброят по-големи множества (Beckwith, Restle, 1966). Децата със СОП срещат трудности със субитацията, но се справят успешно с множества от три и четири елемента (Baroody, 1986).

В този контекст в учебниците и учебните помагала често липсват задачи, свързани със субитацията. Дори и да присъстват, се наблюдава, че изображенията в тях не са съвсем подходящи – нямат чиста форма, вплетени са силно, имат лоша симетрия и т.н. Подобно усложняване всъщност възпрепятства уменията за концептуална субитация, увеличава допускането на грешки и насърчава броенето на принципа едно към едно (Clements 1999, 404).

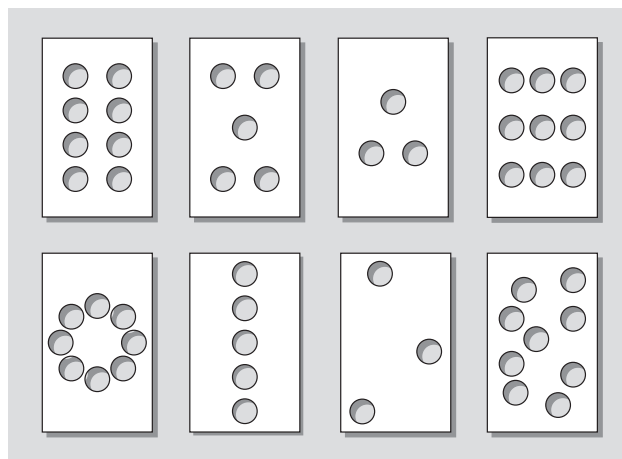
Влияние върху обучението

Субитацията е важно математическо умение, но може ли то да бъде „научено“ по някакъв начин? В случая от значение е какво точно се има предвид под „преподаване“. Безспорен е фактът, че ефективно е обучението, което стимулира учениците да учат и което можем да определим по-скоро като „разказване“. От огромно значение е децата да се стимулират да се учат от опита, чрез създаване на преживявания и изразително разказване. Който прилага подобни методи в практиката си, може да се каже, че е обучител (Clements 1999, 404). Концептуалното субитиране трябва да се изучава и следователно трябва да бъде насърчавано и преподавано.

Концептуална субитация и числа

Много дейности, свързани с числата, могат да насърчават развитието на концептуалната субитация. Подходяща за целта е т.нар. игра „бързи образи“, която може да се практикува с деца от детската градина. Две деца застават от двете страни на екран от проектор (или интерактивна дъска). Едното дете държи купчина с карти, на всяка от които има определен брой точки. То поставя една от картите на проектора, а другото трябва да я закрие възможно най-бързо. Останалите деца от групата и учителят се състезават кой пръв ще обяви точния брой точки. Много често децата са доволни, когато „бият“ възрастния. Подходящи за целта са карти като примерните от Фиг. 1, тъй като повечето изследвания доказват, че те са най-лесни за малките деца. Формата им е право-

гълна, а разположението на точките е на принципа на тези върху зарче. Препоръчително е в самото начало играта да бъде с малки числа и чак когато децата развият уменията си за този вид субитация, да се въведат по-сложни модели като примерните от втория ред:



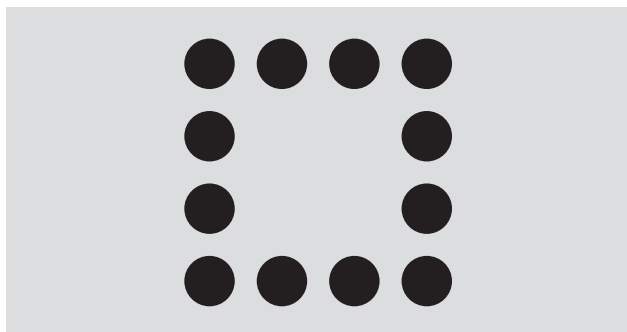
Фиг. 1. Карти за игра „Бързи образи“

Този вид карти са предпоставка за провеждане и преобразуване на най-различни игри, свързани със субитация и развиване бързата реакция на децата. Друга основна идея е свързана с организирането на децата в разнообразни групови игри, благодарение на които да се постави началото на екипността (Спиридонова, 2013). На този принцип е по-вероятно детето да започне да осъзнава разнообразието и да трупа опит в дейности, свързани с планиране и сътрудничество. Преживяването на общите успехи и неуспехи формира умения за комуникиране, изслушване, разбирателство, уважение на различни гледни точки, вникване в чувствата на другия:

- Игра „Съвпадение“: на децата се показват няколко карти, от които всички без една имат еднакъв брой точки. Те трябва да познаят коя карта е излишната.
- Игра „Концентрация“: карти с различна подредба на еднакъв брой точки. Децата трябва да познаят кои две са еднакви.
- Всяко дете получава карти с от нула до десет точки с различна подредба. След като всяко дете ги постави пред себе си, учителят обявява число. Децата трябва да намерят съответната карта възможно най-бързо и да я вдигнат. Може да използвате различни набори от карти, с различни подредби на точките, в различни дни. На по-късен етап може да се въведат съответните цифри. Адаптирайте други игри с карти за използване на тези карти.
- На голям плакатен лист (или на интерактивна дъска) се поставят различни подредби на различни групи от точки. Посочва се дадена група от тях, като целта е децата да назоват техния брой възможно най-бързо. При всяка игра може да се завърта листа под различен ъгъл.
- Накарайте децата да назоват числото, което е с 1 (2, 3..) повече от това на дадено „бързо“ изображение. Друг вариант е те да отговорят с карта със съответната цифра (както и да я напишат, ако могат), както и да намерят картата с точки след показ на цифра на съответно число.

Игрите от този вид са подходящи за децата и в свободното им време. Много значим фактор за прилагането им е развиването на образното мислене, което е водещо в тази възраст. Концептуалната субитация е компонент на визуализацията във всичките ѝ форми и чрез менталните образи децата могат да обсъждат своите стратегии (Markovits, Hershkowitz, 1997, 34).

В допълнение, задачите, свързани със субитация, могат да обогатят знанията на децата както по отношение на числата, така и в контекста на геометрията, като целенасочено се комбинират и двете ядра. Подходящ е посоченият пример по-долу от Фиг. 2. При работа с ученици от началното училище Clements споделя следния отговор на един от тях: „Квадратът имаше четири страни, на всяка страна имаше по две точки и още четири по ъглите, така че ги пресметнах общо 12.“:



Фиг. 2. Геометрични и числови фигури

Полезно е на децата да се обяснява как точно да си създават стратегии, чрез които да установяват приблизителния брой обекти. За целта са подходящи геометричен тип модели, а също и такива с по-разбъркана подредба. Нека децата да сравняват броя на всяко следващо изображение с предходното („Това беше повече от предишното“), да

групират („Разположени са по четири на всяко място. Имаше общо две места с по четири точки, следователно общо са осем“). От огромно значение е на децата да се дава възможност да споделят своите възприятия и стратегии и да бъдат насърчавани как по-лесно да ги прилагат.

Препоръчително е в обучението по математика в предучилищна възраст да присъстват задачи за субитация, като има някои основни препоръки към самите задачи, за да се формират и развиват по-успешно представите на децата:

- Групите от обекти не трябва да бъдат вградени в картини/иллюстративен контекст;
- Следва да се използват прости и изчистени форми, като например кръгове или квадрати, вместо изображения на животни или други картинки;
- Да се наблегне върху по-линейни и симетрични разположения на групите от обекти, като за по-големите ученици вече могат да се включват повече геометрични подредби;
- Да се използва добър контраст между фигурите и основата;

Не бива да се забравя, че моделите могат да бъдат кинестетични, ритмични и пространствено-слухови. Любими дейности в детските градини включват слухови ритми. Децата например могат да се разположат на пода с индивидуални дъски или кутийки и да отбелязват броя на изгадени звуци, като, да речем, звънене на камбанка, с цифрите на числата или с жетони.

Също така, тъй като концептуалната субитация много зависи от уменията за точно преброяване, учителите трябва да работят усилено именно в този аспект от възможно най-ранен етап (Baroody, 1986). Игрите със зарове или домино са прекрасно средство за запознаване с по-известните за целта модели. Субитацията не е даденост, тя се добива.

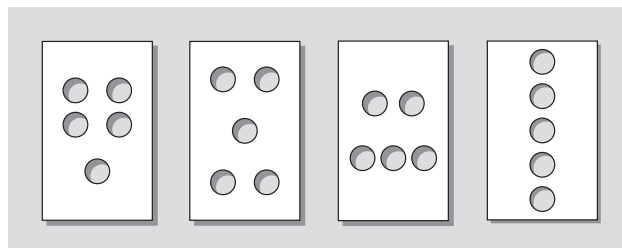
Концептуална субитация и аритметика

Задачи със субитация могат да се прилагат за развиване на представите за събиране и изваждане. Още в най-ранен етап децата могат да „видят“ принципа на събиране като резултат на обща сума от няколко групи обекти. Ползата от такъв вид дейности е, че различните подредби предполагат различни гледни точки (различния състав) за дадено число като следния пример от Фиг. 3:

Освен това концептуалната субитация може да съдейства на децата да подобрят своите умения за събиране и изваждане на едно по-високо ниво. Подходящи за целта са т.нар. десетични мрежи, чрез които се визуализират различни комбинации за добавяне. Такъв тип моделиране може да помогне на деца със СОП

или СОТ, тъй като чрез онагледяване те се научават да разпознават числата по конфигурации. Тези подредби помагат на децата първо да разпознаят числото и да използват модела при изчисляване на общия сбор. Това е образът на числото, който остава у детето. (Clements, 1999, 305). Визуално-кинестетичните модели на пръстите също могат да помогнат по подобен начин, особено с важните комбинации от числата, които се събират до 10.

В крайна сметка, децата започват да разпознават числовите модели както като цяло, така и като съставна част от отделни части. В такъв етап детето е способно да разглежда числовите модели и числото като отделни единици (Steffe, Cobb 1988). По-големите учениците могат да отговорят многократно на това, кое число е с „10 повече“ от друго число. Кое число е с 10 повече от 23? 33! А с още десет? 43!



Фиг. 3. Различна подредба на състава на едно и също число

Заключителни гуми

Субитацията е основно умение, което може и е препоръчително да се развива у децата, понеже доказано съдейства за развитието на техните представи за числата (Baroody, 1987, 115). Препоръчително е да се прилага постепенно и поетапно, като се дава възможност на децата да разпознават модели и образи, за да откриват съществените свойства на числото като запазване/съхраняване, обобщаване, образуване и разлагане. Част от примерните игри, описани от D. Clements, се провеждат с деца от трета и четвърта подготвителна група под формата на електронни ресурси като допълнение към познавателна поредица, по която се обучават, и в бъдеще следва да се проследят и представят техните развиващи функции по отношение разбиране на смисъла на числото. Важна част от съвременните възможности на образователната система е да се подкрепя личностното развитие на децата, като се отчитат тенденциите в самата педагогическа практика, а те безспорно все по-усилено се основават на интегрирането на информационните и комуникационните технологии чрез засилена интерактивност (Баява 2019).

Библиография

NAREDBA № 5 от 03.06.2016 г. за *preduchilishtното образование*. Darjaven vestnik, N 46, June 7, 2016. [НАРЕДБА № 5 от 03.06.2016 г. за *предучилищното образование*. Държавен вестник, бр. 46, 17 юни 2016 г., в сила от 01.08.2016 г.]

Kirova, G. (2010) Vanshno otsenyavane na matematicheskite znania i umenia v podgotvitelnia i v nachalnite klasove i analiz na tipichnite greshki, dopuskani ot uchenitsite. In: Godishnik na SU „Sv. Kliment Ohridski“, FNPP, Tom 102. Sofia: UI “St. Kliment Ohridski”, 5–19. [Кирова, Г. (2010) Външно оценяване на математическите знания и умения в подготвителния и в началните класове и анализ на типичните грешки, допускани от учениците. В: Годишник на СУ „Св. Климент Охридски“, ФНПП, Том 102. София: УИ „Св. Климент Охридски“, 5–19.]

Kirova, G. (2019). Izsledvane na rezultatite ot obuchenieto po matematika v kraja na parvi klas. Godishnik na SU „Sv. Kliment Ohridski“, FNPP, Tom 111. Sofia: UI “St. Kliment Ohridski”, 102–121. [Кирова, Г. (2019). Изследване на резултатите от обучението по математика в края на първи клас. В: Годишник на СУ „Св. Климент Охридски“, ФНПП, Том 111. София: УИ „Св. Климент Охридски“, 102–121.]

Siegler RS, Shipley C. (1995). Variation, selection, and cognitive change. Developing cognitive competence: New approaches to process modelling. 1995: 31–76.

Desoete A., H. Roeyers. (2006). Metacognitive macroevaluations in mathematical problem solving. Learning and Instruction, 16 (2): 12–25.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.learninstruc.2005.12.003>. [Accessed 7 June 2019]

Clements DH, J. Sarama. (2014). Learning and teaching early math: The learning trajectories approach. New York, NY: Routledge.

Jordan, NC, D. Kaplan, C. Ramineni, MN. Locuniak. (2009). Early math matters: kindergarten number competence and later mathematics outcomes. Developmental Psychology, №3:850–867. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2782699/>. [Accessed 10 July 2019]

Clements DH, J. Sarama. (2011). Early childhood teacher education: the case of geometry. Journal of Mathematics Teacher Education. 2011: 133–148. https://www.researchgate.net/profile/Douglas_Clements/publication/226486133_Early_childhood_teacher_education_The_case_of_geometry/links/55748e8c08ae7521586a9459/Early-childhood-teacher-education-The-case-of-geometry.pdf [Accessed 10 July 2019].

Ginsburg HP, JS Lee, J. Boyd. (2008). Mathematics education for young children:

What it is and how to promote it. Society for Research in Child Development Social Policy Report. 2008: 3–22.

Clements, DH. (1999). Subitizing: What is it? Why teach it? Teaching Children Mathematics, N°5: 400–405. https://scholar.google.com/scholar_lookup?journal=Teaching+Children+Mathematics&title=Subitizing:+What+is+it?+Why+teach+it?&author=DH+Clements&volume=5&publication_year=1999&pages=400-405& [Accessed 10 July 2019].

Douglass, H. R. (1925). The Development of Number Concept in Children of Preschool and Kindergarten Ages. Journal of Experimental Psychology, N°8: 443–470. <https://psycnet.apa.org/doiLanding?doi=10.1037%2Fh0065267> [Accessed 8 May 2019].

Freeman, Frank N. (1912). Grouped Objects as a Concrete Basis for the Number Idea. Elementary School Teacher, N°7: 306–314. <https://www.jstor.org/stable/pdf/993455.pdf?refreqid=excelsior%3A3f7de1030ee3941a1975dd0797394165> [Accessed 10 July 2019].

Carper, D.V. (1942). Seeing Numbers as Groups in Primary-Grade Arithmetic. Elementary School Journal, N° 43: 166–70.

Klahr, D., J. G. Wallace. (1976). Cognitive Development And Information Processing View. N. J.: Lawrence Enbaum Associates.

Schaeffer, B., V.H. Eggleston and J.L. Scott. (1974). Number Development in Young Children. Cognitive Psychology, N°6: 357-79.

Gelman, R., C. R. Gallistel. (1978). The Child's Understanding of Number. Cambridge: Harvard University Press.

Davis, R. B., R. Perusse. (1988). Numerical Competence in Animals: Definitional Issues, Current Evidence and a New Research Agenda. Behavioral and Brain Sciences N°1: 561–579.

Steffe, L.P., P. Cobb. (1988). Construction of Arithmetical Meanings and Strategies. New York: Springer-Verlag.

Ginsburg, H. (1977). Children's Arithmetic: the Learning Process. New York: D. Van Nostrand Co.

Beckwith, M., F. Restle. (1966). Process of Enumeration. Journal of Educational Research, N°73: 437–444.

Baroody, A. J. (1986). Counting Ability of Moderately and Mildly Handicapped Children. Education and Training of the Mentally Retarded, N° 21: 289-300.

Spiridonova, L. (2013) Interkulturalna kompetentnost i igra. Interaktiven trening za pedagozi i detsa. Sofia: UI „St. Kliment Ohridski“. [Спиридонова, Л. (2013). Интеркултурна компетентност и игра. Интерактивен тренинг за педагози и деца. София: УИ „Св. Климент Охридски“.]

Markovits, Z, R. Hershkowitz. (1977). Relative and Absolute Thinking in Visual Estimation Processes. Educational Studies in Mathematics, № 32: 29-47.

Baroody, A.J. (1987). Children's Mathematical Thinking. New York: Teachers College Press.

Baeva, M. (2019). Konstruktivni tehnologii za inovativno priobshtavashto pedagogicheskoto vzaimodeystvie. Disertatsionen trud za doktor na naukite. [Баева, М. (2019). Конструктивни технологии за иновативно приобщаващо педагогическо взаимодействие. Дисертационен труд за доктор на науките.]

SUBITIZING AS A TOOL FOR THE DEVELOPMENT OF NUMERICAL COMPETENCES IN PRESCHOOL CHILDREN

Galina Georgieva

Abstract: The article examines some seminal theories and studies which address the concept of subitizing as a tool for the development of numerical competences as well as the importance of developing such skills in preschool children as a necessary precondition for their future success in school.

Key words: subitizing, preschool children, mathematics education