

**СПОСОБНОСТИ – СЪЩНОСТ, ВИДОВЕ. МАТЕМАТИЧЕСКИ
СПОСОБНОСТИ – ДИАГНОСТИКА**

доц. д-р Евелина Динева
Бургаски свободен университет

**ABILITIES – CHARACTERISTICS AND TYPES.
MATHEMATICAL ABILITIES – DIAGNOSTICS**

Assoc. Prof. Evelina Dineva, PhD
Burgas Free University

***Abstract:** The article discusses different definitions of abilities, determines the characteristics of the abilities and examined the types of abilities. Special attention is paid to the mathematical abilities by clarifying their nature and examining their components. The article proposes a test for the diagnosis of mathematical abilities of 9-10-year-old schoolchildren.*

***Key words:** abilities, aspects of abilities, mathematical abilities, diagnostics*

I. Същност на способностите

Въпросът за способностите не е еднозначно решен в психологическата и педагогическата литература. Има различни определения, които описват същността на способностите по-кратко или по-обстоятелствено, но съдържателно те до голяма степен се доближават.

Според Л. Десев способностите са „ансамбъл от природно и социално обусловени индивидуални и относително устойчиви психически особености или свойства, които отличават един човек от друг, осигуряват му условия за успех и високи количествено-качествени постижения в една или няколко дейности, разкриват различията в динамиката и овладяването на необходимите за работа знания и навици. Без да се свеждат до система от знания, умения и навици, способностите определят лекотата и бързината на усвояването им и сами се развиват и усъвършенстват в процеса на придобиване и обогатяване на личния опит. Те се формират и проявяват във и чрез съответната дейност върху базата на вродени психофизиологични предпоставки и са същевременно условия за успешно изпълнение на дейността“. [2, 546-547]

Според това определение способностите са съвкупност от психически особености, които различават индивидите. Хората, притежаващи определени способности проявяват висока продуктивност в тази насока, която ги отличава от околните. Способностите са тясно свързани със знанията и уменията, но съществено се различават от тях. Те са тези, които осигуряват висока успеваемост при усвояване на знания и умения за определен вид дейност. Способностите са предпоставка за овладяване на знания и умения, а последните влияят върху развитието на способностите.

Според Б. М. Теплов способностите се определят от три компонента:

„Първо – под способности се разбират индивидуалните психични особености, които отличават хората.

Второ – способностите са не какви да е индивидуални особености, а само тези, които имат отношение към успешното изпълнение на някакъв вид дейност.

Трето – способностите не се свеждат до тези знания и умения, които вече съществуват у даден човек ...“ [9, 10]

И в това определение способностите принадлежат на отделния индивид и го отличават от другите. Те са пряко свързани с дейността, като влиянието е двустранно – способностите благоприятстват извършването на даден вид дейност и същевременно се развиват в процеса на извършването на тази дейност.

В Речника по психология с автор Норбер Салами способностите се определят като „естествено и придобито предразположение за извършване на някои задачи“ [7, 270-271]

В това определение способностите се определят като „предразположение“, т. е. при никакви условия те биха се проявили, а при други – не. И тук способностите се свързват с дейността на човека. Те са „естествени“ в смисъл, че човек се ражда с тях.

Това кратко определение се допълва от следния текст: „Според Е. Клапаред способност е това, което позволява да се диференцират индивидите, когато, при различно образование, ги преценяваме от гледна точка на тяхната ефективност“. [Пак там]

Трифон Трифонов смята, че „способностите са функционален ансамбъл от затвърдени индивидуални свойства на психичните процеси, познавателни психични структури, операционни концептуални модели. Способностите са изградени върху комплекса нервно-психични особености, формирани и развити в процеса на дейността при създаването и усвояването на продукти (материални и духовни). Способностите осигуряват висока количествено-качествена продуктивност на човека в работата“. [10, 215]

От това определение могат да се направят следните изводи за същността на способностите и техните характеристики:

1. Способностите са сложна съвкупност от свойства на човешката психика.
2. Те са индивидуално обусловени.
3. Способностите са пряко свързани с човешката дейност – формират се и се развиват в нея.
4. Когато човек притежава способности в дадена област, той се различава от останалите с високата си продуктивност – и количествена, и качествена.

Привърженик на функционално-генетическия подход при определяне на способностите е В. Д. Шадриков. Той дава следното определение: „способностите са свойство на функционалните системи, осъществяващи отделните психически функции, имащи индивидуална изразеност и проявяващи се в успешното и качествено своеобразие на усвояване и реализиране на дейността“. [11, 287]

И в това определение можем да открием гореспоменатите четири характеристики на способностите: те са свойства на човешката психика, строго индивидуални са и се проявяват в процеса на дейността, която е качествена и успешна.

Според Борис Минчев „Под способност обикновено се има предвид *потенциал за високи постижения от определен вид*, който се проявява у едни индивиди за разлика от други и може да се регистрира в поредица от измерими белези на дадено поведение:

1. Появява се *рано* в индивидуалното развитие;
2. Изявява се като *спонтанна* склонност без специално обучение или следване на жив образец;

3. Напредването в конкретни дейности е *много бързо* в сравнение с другите хора;
4. Изпълнението се постига *леко*, без видими усилия. Заедно с това волевата регулация в тези индивиди задава и поддържа максималистични критерии, а не се фиксира в текущ контрол над действията;

5. Проявява се висока продуктивност в количествен и качествен аспект. Това значи, че специалните постижения на индивида значително надхвърлят средното равнище;

6. Осъществява се широк пренос на компоненти в пределите на специалната надареност. Дейността се направлява от ефективни понятия и схеми с *над-ситуативно* естество;

7. Индивидът обикновено изпитва огромно удоволствие да върши нещата, за които особено го бива. Развива се устойчива положителна мотивация към дейността, в която индивидът преживява необикновен успех.“ [14, 175-176]

В това определение се включват всички характеристики (свойства) на способностите, дефинирани от цитираните по-горе автори.

Става ясно, че способностите са сложни психични свойства, които могат да се проявят в процеса на дейността на индивида и да доведат до успешно и продуктивно изпълнение на тази дейност. Остава открит въпросът кои са предпоставките и условията за развитие на този потенциал.

Използвайки горните седем измерения Борис Минчев дава следното определение за способностите: „способността е скрита пригодност на даден индивид да извършва социално ценна дейност, в която се проявяват 7 измерения на поведението, образуващи прототип на способността. По всички тях индивидът следва да има изключително високи показатели, за да му се припише способност. Задължително той следва да регистрира превъзходство по измерения 5 и 6. Смята се, че високите постижения на способния индивид се дължат в голяма степен на вродени компоненти – заложи, обезпечавачи силната изява на прототипа на способността“. [14, 177]

В това определение е залегнал един конфликтен въпрос, по който през различните времеви периоди е имало различни схващания – унаследяват ли се способностите или се придобиват в средата, в която човек се образова и трупа социален опит?

Мненията на психолозите са варирали от едната крайност до другата – способностите изцяло са наследствени (биологизаторско течение) и изцяло са продукт на средата (социологизаторско схващане). В съвременните схващания преобладава становището, че способностите се развиват на базата на наследствени заложи под влиянието на условията на живот, образованието и др. фактори (Г. Пирьов, В. Д. Шадриков, Б. Г. Ананьев и др.).

Според Борис Минчев „Най-упоритият предразсъдък относно способностите, а именно това, че те не зависят съществено от упражняването им, се атакува основателно в последните десетилетия. К. Ериксън и И. Февр издигат смелата хипотеза, че генетически фактор в способностите действително съществува, но той не обуславя постиженията директно, а влияе на мотивацията и подбудите на индивидите да усвояват умения от съответен тип. Според тези автори вродените предпоставки (заложбите) обуславят изключително високо фокусирано внимание на индивида върху даден вид съдържание (теми) в продължение на седмици, месеци, дори и години, което води до диференциално високи постижения“. [14, 179-180]

И в тези мнения не се отрича необходимостта от наличие на генетични заложи, които да са основа за формиране и развитие на способностите, което може да стане под влиянието на различни фактори.

Опитвайки се да погледне на способностите през призмата освен на психологията, така също и на неврологията, биологията, социологията и антропологията, изкуствата и хуманитарните науки, един нов изследовател на име Хауърд Гарднер дава ново определение за способностите, които той нарича интелигентност (обмисляйки дали да не използва „достолепния научен термин *човешки умствени способности*, психологическите термини *умения* или *капацитет* или употребяваните от лаиците *дарби, таланти, способности*“). [1, 35] Той определя интелигентността като „био-психологичен потенциал за обработване на информация, който може да бъде активиран в определена културална среда с цел решаване на проблеми или създаване на продукти, които представляват ценност в определена култура“ [Пак там].

В това определение са залегнали няколко характеристики на способностите:

- те са потенциал, т.е. могат да се проявят, а могат и да не се проявят;
- дали ще се проявят зависи от средата, в която човек живее;
- способностите са свързани с дейността – създаването на ценни за обществото продукти на материалната или духовната култура.

Независимо от различията във възгледите и Х. Гарднер свързва интелигентностите с дейността, като посочва и двустранния характер на тази корелация.

II. Характеристика на способностите

Какви особености характеризират способностите?

Трифон Трифонов разглежда следните характеристики: „индивидуални особености на личността, затвърдени психични особености, наличие на интегралност на компонентите в структурата на способността, наличие на йерархия в структурата на способностите, връзка и зависимост на способностите от много други психични явления от емоционално-волеви характер, наличие на корелационни зависимости между компонентите на дадена способност и между отделните способности, взаимна обусловеност и детерминираност при формирането им, динамичен и прогресивен характер в развитието им“. [10, 217]

Способностите са строго индивидуални. Двама способни в една област индивиди ще изпълнят определена дейност по различен начин, с различен темп, с различно качество. Например: двама способни художници ще нарисуват по различен начин една и съща ваза с цветя. И двете рисунки могат да са с висока художествена стойност и същевременно коренно да се различават една от друга. Тази индивидуалност именно отграничава хората, тя е отчасти вродена, отчасти придобита в процеса на трупане на знания, умения и опит.

Способностите са характерологическа особеност на личността. Те са тясно свързани с качества като трудолюбие, дисциплинираност, упоритост, постоянство, амбициозност и др. Без наличието на тези качества е невъзможно развитието на способностите. Човек може да се роди със заложби в определена област, но поради мързел, недисциплинираност, липса на амбиция и др. да не развие тези заложби, т.е. да не прояви способност. Качествата на личността пряко влияят върху проявлението и най-вече върху развитието на способностите.

Способностите имат ярко изразен интегрален характер – те са в пряка връзка с почти всички психични процеси, като мислене, памет, въображение и др. Силна е връзката на способностите и със знанията, уменията и навиците и, както вече споменахме, тя е двустранна. Налице е и корелация с интереса и емоциите на човека. Волята, интересът и положителните емоции засилват развитието на способностите и обратно – отсъствието на тези фактори го забавя. От своя страна интересът и положи-

телните емоции влияят върху мотивацията, която също благоприятства развитието на способностите.

Специфично за способностите е, че те могат да имат позитивен (градивен) и негативен (разрушителен) характер в зависимост от миогледа, възпитанието, средата и др. фактори, които формират личността. Например: техническите способности могат да доведат до създаване на уред, който да е в помощ на работещите в дадена сфера. Същите технически способности могат да доведат и до създаването на унищожително оръжие.

Способностите имат динамичен и прогресивен характер – те непрекъснато се развиват и прогресират в процеса на дейността, като (при подходящи условия и наличие на предпоставки) това става във възходяща посока и могат да прераснат в следващите степени – талантливост и гениалност.

III. Видове способности

Взаимната обусловеност на способностите и дейността дава основа за класификация на способностите. От разделянето на труда на умствен и физически се прави и първото разделяне на способностите на два вида – умствени и физически.

Умствените способности се свързват с дейността на хората в областта на науката и изразяват степента на интелектуалното им развитие. Често умствените способности се наричат интелект или интелигентност. Свързват се с когнитивните умения.

Физическите способности са резултат от физическите усилия на хората и се осъществяват чрез мускулите. Те се отъждествяват с качества като бързина, сила, издръжливост, гъвкавост и ловкост.

Почти общоприето е делението на способностите на общи (сложни) и специални.

Общите (сложните) способности включват умствените способности и качествата на личността, паметта и нейните характеристики, качества като наблюдателност, съобразителност, въображение, внимание и др. Благодарение на общите способности човек се справя успешно с дейностите в живота си. Често общите способности се заменят с термина интелигентност. Интелигентността е обект на изследване от много учени, особено в сферата на диагностиката. Съществуват множество стандартизирани тестове, чрез които се измерва коефициентът на интелигентност.

Специалните способности са тези, благодарение на които човек има високи постижения в един тясно определен вид дейност – например: музика, математика, рисуване, спорт и др.

Друго деление на способностите е на природни и социални.

Природните способности са психичните качества, като: възприятия, памет, внимание, реч, съпреживяване и др.

Социалните способности от своя страна също се делят на две групи – общи и специални способности. Общите способности определят успешното изпълнение на даден вид дейност, а специалните са учебни и творчески способности. Учебните способности определят успеваемостта при усвояване на знания и умения, а творческите способности определят успешното създаване на предмети на материалната и духовната култура.

Хауард Гарднър (който не отъждествява понятията способности и интелигентност) говори за седем вида (първоначално, впоследствие – девет) интелигентности:

- лингвистична;
- логико-математическа;

- музикална;
- телесно-кинестетична;
- пространствена;
- интерперсонална;
- интраперсонална; [1, 43-44]
- натуралистична;
- екзистенциална. [1, 48-67]

Това, което съществено отличава Новата теория за множествените интелигентности от теориите за способностите, е категоричното мнение на автора ѝ, че способностите (интелигентностите) не могат да се диагностицират с помощта на тестове. Теорията е отворена за определяне и добавяне на още нови интелигентности, които трябва да отговарят на няколко, формулирани от Х. Гарднър, критерия.

IV. Математически способности

Математическите способности са част от специалните способности. Те се формират и развиват в процеса на математическата дейност. Математическите способности могат да се разглеждат и като разновидност на умствените или интелектуалните способности.

Математическите способности се определят от В. А. Крутецкий като „индивидуално-психически особености, които отговарят на изискванията на математическата дейност и обуславят, при равни други условия, успешното творческо овладяване на математическото учебно съдържание, в частност относително бързо, лесно и задълбочено овладяване на знания, умения и навици в областта на математиката“. [5, 91]

Според В. А. Крутецкий математическите способности са тези характерни особености на личността, които обуславят успеваемост по математика на притежаващия ги над средно ниво.

Авторът ги разглежда като съвкупност от следните компоненти (структура на математическите способности):

- способност за обобщение на математическото учебно съдържание, отделяне на главното, откриване на общото във външните различия;
- способност за абстрахиране от конкретните количествени отношения и пространствени форми и действие с формални структури;
- логическо разсъждение, способност за действие с числова и знакова символика;
- съобразителност;
- находчивост;
- математическа памет;
- гъвкавост на мисленето, способност за преход от една умствена операция към друга;
- опора на нагледен материал;
- способност за прав и обратен ред на мислите;
- стремеж към икономия на умствени сили;
- съкращаване процеса на разсъждението, способност за мислене със съкратени структури. [5, 104, 199-203]

Отделните компоненти се срещат в различна степен развити у различните възрасти и различните ученици. Компонентите са подредени в низходящ ред, т.е. от най-значимите към по-малко значимите според експертно мнение.

Александър Боровик и Тони Гардинър определят следните характеристики на математически способните деца:

- „способност да се правят и използват обобщения – често доста бързо. Една от основните способности, често откриваема дори на нивото на началното училище. Например: от един случай детето веднага знае как да реши всички примери от същия вид;
- бързо и стабилно запаметяване на математическия материал;
- способност за концентрация върху математически задачи за дълъг период, без явни признаци на умора;
- способност да се предлагат и използват множество изображения на един и същи математически обект. Например: дете се прехвърля лесно между различни изображения на една и съща функция – таблица, диаграма, графика, както и аналитичен израз;
- инстинктивна тенденция да се обърне към проблема по различни начини; дори ако проблемът вече е решен, се стреми да намери алтернативно решение;
- способност за използване на аналогии и създаване на връзки;
- готовност за свързване на две (или повече) действия за изграждане на решение чрез разнообразни стъпки;
- способност да се разбира какво значи „Знаем със сигурност“;
- способност за откриване на непосочени допускания в проблем и/или да ги обясняват, или да ги използват, или да отхвърлят проблема като зле дефиниран;
- отличителна тенденция за „икономия на мисълта“, стремейки се да се намери на-икономичния начин за решаване на проблема, към по-голяма яснота и простота на решението;
- инстинктивно осъзнаване на присъствието и значението на основната структура;
- липса на страх от „да се изгубиш в решението на проблема“ и стремеж към намиране на път през проблема;
- тенденция към бързо съкращаване, компресиране или скъсяване на пътя на разсъжденията в процеса на решаване на проблема;
- едно лесно схващане на обединяване и разделяне на математически обекти и действия.“ [12]

В Енциклопедия на математическото образование Рони Карсенти пише, че математическите способности могат да се определят по два начина – когнитивно или практически. Когнитивно се определят като способност да се получава, преработва и запомня математическа информация или като възможност да се усвояват нови математически идеи и умения. От практическа гледна точка математическите способности се определят като способност да се решават математически задачи и математически проблеми. [13, 372-375]

В онлайн Речник по психология математическите способности се дефинират като „потенциални възможности да се обработват числови данни и да се правят математически заключения, базирани на такива данни.“

На сайта на Колежа по образование на Университета на Южна Флорида математическите способности са структурирани в три ядра – разбиране на понятия, процедурни знания (знания за начините на действие) и решаване на задачи: [15]







Янка Стоименова формулира следните компоненти на математическите способности:

- „- способност за възприемане на математически материал;
- способност за разбиране на математически материал;
- способност за обобщаване на математически материал;
- способност за математическо мислене;
- способност за запомняне на математически материал;
- способност за пространствено мислене и творческо въображение“. [8, 28]

Тази структура на математическите способности има за основа структурата на процеса на усвояване на знанията и етапите, през които той преминава: възприемане, разбиране, запомняне, обобщаване и систематизиране.

Втората от първоначално определените седем интелигентности от Х. Гарднър е логико-математическата. Авторът я определя така: „*Логико-математическата интелигентност* е свързана със способността да се анализират проблемите логически, да се извършват математически операции и да се разглеждат проблемите с научен метод“. [1, 43]

Независимо от факта, че Х. Гарднър отрича теорията за общата интелигентност, определението му за логико-математическата интелигентност се доближава много до определението на математическите способности или още математическата интелигентност. При всички дефиниции се изисква логическо мислене, умения за извърш-

ване на математически операции, за да се решават математически задачи и проблеми и способности да се сравнява, абстрахира и обобщава, които са в основата на „научния подход“.

V. Диагностика на математически способности

Различно е мнението на двете школи в психологията на способностите по отношение на диагностиката на математическите способности. Докато привържениците на теорията за общата интелигентност смятат, че математическите способности могат да се установят посредством стандартизирани тестове, Х. Гарднър е на мнение, че няма нужда от тестове, достатъчно е само да предоставим възможности на детето/ученика да оперира с числа и математически задачи и да го наблюдаваме дали изпитва задоволство от извършване на тази дейност, дали проявява любопитство и постоянство при решаване на проблемите. Според него „интелигентността е нещо твърде важно, за да бъде оставена в ръцете на създателите на тестове за интелигентност“. [1, 9]

Разногласия има и по отношение на възрастта, в която се проявяват математически способности, т. е. за каква възраст трябва да бъдат създадени първите диагностични тестове с математическо съдържание. Някои автори са на мнение, че математическите способности не могат да се проявят преди 15-16-годишна възраст. Биографични данни за някои велики математици опровергават тези теории. Карл Фр. Гаус, Блез Паскал, Готфрид Лайбниц и др. са направили своите открития именно на тази възраст, а са проявявали математически способности още от най-ранна детска възраст – 6-7 години. Предполагам, че преобладаващата част от учителите по математика са склонни да тестват 7-10-годишни ученици за наличие на математически способности. Доказателство за това са многото международни, национални и регионални математически състезания, чиято цел е именно такава диагностика – чрез задачите се проверяват не знания, а качества на мисленето, като абстрахиране, обобщаване, логичност, анализ, гъвкавост и др., които са в основата на математическите способности.

В едно становище на Европейския икономически и социален комитет е записано „Комитетът предлага педагогическият подход към децата и младите хора с големи интелектуални заложби да се подобри в следните аспекти: ... изготвяне на набор от процедури, чрез които да се установява на ранен етап наличието на големи интелектуални заложби у учениците ...“. [4, 3]

Ранната диагностика на специални способности би могла да подпомогне развитието на отделния ученик като правилно го ориентира към областта, в която се справя по-добре в сравнение със съучениците си. Ранната диагностика не би могла да навреди на развитието на учениците, ако резултатите от нея не са абсолютно категорични и крайни, а само дават насока, в която е възможно да има добро развитие и високи постижения. Не бива да се правят класификации в най-ранна училищна възраст, защото според Майлс Кимбал и Ноа Смит „базисните способности на хората не са продукт само на добри гени, а на усилен труд“. [14] Резултатите от изследванията трябва да са ориентировъчни за учителите и родителите и да ги карат да предоставят на малкия ученик повече възможности за развитие в областта на математиката със собствени темпове.

И. Дубровина осъществява ранна диагностика на математически способности у ученици от 2. – 4. клас, като използва компонентите на математическите способности, определени от В. А. Крутецкий. Тя установява, че във възрастта от 8 до 10 години с най-висока степен на развитие са аналитико-синтетичните способности, способността за обобщение и гъвкавостта на мисленето. [3]

Какво трябва да е съдържанието на тестовете за ранна диагностика на математически способности? Кои задачи диагностицират и развиват определени качества на мисленето?

Тестовете за диагностика на математически способности се различават от дидактическите тестове за проверка на знанията и уменията на учениците върху учебното съдържание по математика за съответния клас. Неизбежно е в тестовете за диагностика на математически способности обаче да присъстват и елементарни математически знания (за аритметичните операции, за цифрите и числата, за сравняване на числа, за геометричните фигури и свойствата им и др.), както и умения за четене и разбиране на текст. Само свободните от културни влияния тестове, съдържащи картини, чертежи и рисунки, не са базирани на учебен материал, но с тях трудно могат да се измерят повечето компоненти на математическите способности. Те са подходящи за диагностика на наблюдателност, съобразителност, логично мислене.

Предполагаме, че най-подходящи за диагностика на математическите способности са педагого-психологическите методики, които могат да измерят коефициент на математическа интелигентност и коефициент на академични постижения. При тези тестове се търси корелация между двата коефициента и се преценя дали учениците имат постижения съобразно способностите си. [6]

Съдържанието на тестовете за диагностика на математически способности трябва да съответства на определението за структурата на тези способности, т. е. на всяка характеристика да съответстват една или няколко групи от задачи за всяка възрастова група. С един тип задачи могат да се тестват няколко характеристики на математическите способности, но винаги една е доминираща. В зависимост от нея е предложеното разпределение.

Освен чрез тестове наличието на компоненти на математически способности и степента на тяхното развитие може да се установи от учителя или родители чрез наблюдение върху процеса на решаване на задачи от ученика. Особено важно е учениците да се научат да обясняват процеса на достигане до решението. Така може да се проследи мисловният процес на малкия ученик и да се правят корекции, ако е необходимо.

Обучението по математика се осъществява посредством решаване на задачи. Чрез тях се усвояват знания и формират умения. Те са средство за осъществяване на математическа дейност, в процеса на която се проявяват и развиват математическите способности. Затова и диагностиката им трябва да става в процеса на решаване на задачи. Задачите, чрез които се проявяват математическите способности, се различават от учебните задачи. Решаването им изисква освен елементарни аритметични и геометрични знания и наличието на някои от компонентите на математическите способности, които разгледахме по-горе. Това са задачи за:

- откриване на математически и логически зависимости;
- промяна, корекция, допълване на текстови задачи;
- съставяне на текстови задачи по дадени числови данни или решение;
- поставяне на допълнителни въпроси към задачи;
- сравняване на задачи и откриване на различия и прилики;
- подбор на оптимален вариант на решение при текстова задача или при пресмятане на числов израз;
- откриване на геометрични фигури и конструиране на такива;
- разделяне на геометрични фигури или съставяне на нова такава от дадени елементи.

Ето няколко предложения за подходящи задачи за диагностика на математически способности, като задачите са разпределени по компонентите на способностите, формулирани от В. А. Крутецкий:

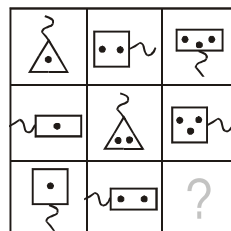
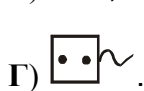
1. *Способности за абстрахиране и обобщаване* – подходящи са задачи за извеждане на математически зависимости на базата на знанията за действия с естествени числа. Например твърдението „Ако в един сбор едното от събираемите е постоянно, а другото нараства, сборът също нараства“ може да бъде изведено след решаване на десетина подходящи задачи. Подходящи са и някои от свойствата на аритметичните операции събиране и умножение (Например: свойството монотонност на аритметичните действия – ако $a=b$, то $a\Delta c=b\Delta c$; ако $a<b$, то $a\Delta c<b\Delta c$; ако $a\leq b$, то $a\Delta c\leq b\Delta c$ и обратно). Могат да се използват и текстови задачи – намиране на общото и различното между няколко задачи и откриване на алгоритъм за решаването им. Всички тези задачи са подходящи за групов или колективна организация на учебния процес и методът за установяване наличие на математически способности у някои ученици е наблюдение.

2. *Логическо разсъждение* – всички задачи, в които се търси логически, а не аритметически отговор, са подходящи за диагностика на уменията да се разсъждава логически. Например, такива са задачите от преливания (Например: Как можем да отделим 7 л вода, ако разполагаме с две кофи, едната от които побира 5 л, а другата – 3 л?) и претегляния (Например: Ако имаме теглилки от 2 кг и 5 кг, как можем да претеглим 6 кг?), логическите задачи (Например: На дърво кацнали 7 птици. Ловец гръмнал и убил две от тях. Колко птици са останали на дървото?), задачи за подредба (Например: Ани, Боряна, Ваня и Галя се наредили на опашка за закуски. Ани е след Ваня, Боряна е пред Галя, а Галя – пред Ваня. Коя е първа в колоната?) и др.

3. *Съобразителност и находчивост* – тези качества на мисленето могат да се диагностицират чрез задачи, които позволяват различни начини на решаване и изборът на оптималния да е поставен като изискване (Например: Мила събрала 28 камъчета и ги поставила в четири кутии по равно. На следващия ден събрала 12 камъчета и ги поставила в същите четири кутии пак по равно. По колко камъчета има във всяка кутия?). Могат да се използват и задачи от числови редици и откриване на пропуснато или следващо число по някакво правило (Например: Кое е следващото число в редицата 1, 2, 3, 5, 8, 13, ...?).

4. *Математическа памет* – може да се диагностицира чрез задачи за запаметяване и възпроизвеждане на отделни числа и на редици от числа (Например: Може да се кажат пет едноцифрени и двуцифрени числа, без да са подредени по големина, и да се поиска ученикът да ги повтори). Могат да се използват и математически правила и зависимости (Колкото по-бързо и лесно ученикът запаметява изведено правило или зависимост, толкова по-добре е развита математическата памет).

5. *Гъвкавост на мисленето* – това качество на мисленето може да се установи чрез задачи за откриване на правила, по които са подредени, например, геометрични фигури и от няколко дадени да се подбере подходяща за мястото на липсващата фигура (Например: Коя от фигурите трябва да се постави на празното място?)



6. *Опора на нагледен материал* – подходящи са задачи с конструкторски характер – например, за образуване на фигура от отделни нейни части или за разделяне на геометрична фигура на други фигури (Например: Дадени са два правоъгълника – единият с размери 12 см и 5 см, а другият с размери 8 см и 3 см. Най-много колко правоъгълника могат да се изрежат от първия така, че да са равни по площ на втория? Решението трябва да се покаже на чертеж). Подходящи са и текстови задачи, които лесно се решават с помощта на чертеж или скица (Например: Площта на хола в един апартамент е 8 пъти по-голяма от площта на банята. Банята е с 28 кв. м по-малка от хола. На един квадратен метър се поставят по 25 теракотени плочки. Колко такива плочки са необходими за покриване на пода в хола и банята на този апартамент?)

7. *Способност за прав и обратен ред на мислите* – могат да се използват задачи, които се решават отзад напред, т. е. по метода инверсия. (Например: Майката на Вили, Галя и Димчо направила курабии и ги оставила на масата. Вили първа ги видяла и изяла третинката от тях. Втора видяла курабиите Галя и, мислейки, че е първа, изяла третинката от останалите курабии. Димчо също изял третинката от останалите след Галя курабии и в чинията останали 8 курабии. Колко курабии е направила майката?)

8. *Стремеж към икономия на умствени сили* – могат да се използват задачи за рационално пресмятане чрез прилагане на различни свойства на аритметичните действия (Например: $224:4 + 176:4 - (201 - 167):0$).

9. *Съкращаване процеса на разсъждението* – диагностицирането на това умение може да стане чрез решаване на типови задачи – умението да се класифицира нова задача към даден вид способности за съкращаване на разсъжденията и преминаване към познат начин за решаване.

Предлагаме вариант на тест за диагностика на математически способности на 9-10-годишни ученици (Тестът е съставен и използван за математическо състезание в гр. Бургас през 2008 г.)

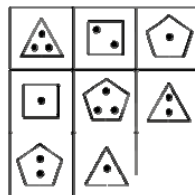
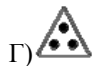
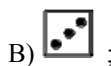
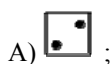
1. Кое е най-малкото измежду числата:

А) $48 : 6 - 2$; Б) $48 : (6 - 2)$; В) $48 : 6 : 2$; Г) $48 : (6 + 2)$.

2. В училището на Иво междучасието е 5 минути. Ако Иво има 5 часа, общо колко минути ще е в междучасие:

А) 25 минути; Б) 10 минути; В) 4 минути; Г) 20 минути.

3. Коя от фигурите трябва да се постави на празното място?



4. Ленко, Марин и Ники си купили следните неща: Ленко – кифла и сок за 80 ст., Марин – кифла, сок и солети за 1 лв. 20 ст. и Ники – кифла и солети за 90 ст. Сокът струва:

А) 30 ст.; Б) 40 ст.; В) 50 ст.; Г) 20 ст.

5. Сборът от цифрите на най-голямото трицифрено четно число, записано с различни цифри, е:

- А) 24; Б) 27; В) 23; Г) 21.

6. Коя ще е последната цифра на произведението на числата от 1 до 81?

- А) 8; Б) 1; В) 9; Г) 0.

7. В две стаи имало общо 76 човека. Ако от първата стая излязат 30 човека, а от втората – 40 човека, хората в двете стаи ще останат по равно. В първата стая първоначално е имало:

- А) 33 човека; Б) 36 човека; В) 43 човека; Г) 46 човека.

8. Телевизионно шоу продължава 40 минути и се излъчва два пъти седмично – в понеделник и в четвъртък. Първи май тази година беше четвъртък. Колко телевизионно време ще отнеме това шоу през месец май тази година?

- А) 6 часа; Б) 6 часа 40 минути; В) 9 часа; Г) 5 часа 20 минути.

9. Половинката на едно число е равна на третинката на друго число. Ако второто число е по-голямо от първото с 38, то първото число е:

- А) 76; Б) 66; В) 190; Г) 114.

10. Броят на нечетните трицифрени числа, които могат да се запишат с цифрите 0, 2, 5 и 8, е:

- А) 9; Б) 10; В) 12; Г) 16.

11. На колко от числата от 1 до 100 сборът от цифрите е 7?

- А) 6; Б) 7; В) 8; Г) 9.

12. Колко трицифрени числа могат да бъдат поставени в празното квадратче така, че да е вярно записаното?

$$300 - (48 + \square) > 100$$

- А) 151; Б) 152; В) 52; Г) 51.

13. Галя е на 12 години, а баба ѝ – на 60. Преди колко години Галя е била 7 пъти по-малка от баба си?

- А) 2 години; Б) 3 години; В) 4 години; Г) 5 години.

14. В едно училище докарали равен брой пакети с учебници по български език и по математика. Учебниците по математика били с 12 повече от тези по български език. Във всеки пакет с учебници по български език имало по 12 учебника, а във всеки пакет с учебници по математика – по 14. Колко учебника по математика са докарали?

- А) 84 учебника; Б) 72 учебника; В) 144 учебника; Г) 60 учебника.

15. Лили знае 4 пъти повече английски думи от Петьо. Петьо знае с 36 английски думи по-малко от Лили. Колко английски думи знае Лили?

- А) 36; Б) 60; В) 12; Г) 48.

Задача:

Семейството на Стоян тежи общо 246 кг. Стоян е два пъти по-лек от баща си и с 8 кг по-тежък от всяка от близначките Петя и Нина. Ако майката на Стоян тежи 62 кг, колко тежат другите членове на семейството?

Само умелото използване на подходящи психолого-педагогически тестове, базирани на елементарни математически знания, в комбинация с наблюдение върху дейността на ученика могат да съдействат за диагностиката на математически способности у ученика в начална училищна възраст.

Целта е да бъдат диференцирани учениците, които проявяват математически способности, независимо в каква степен, за да могат да им се предоставят възможности за развитие на тези способности чрез формите на задължително избираема и свободно избираема дейност.

Използвана литература:

1. Гарднър, Хауард. Нова теория за множествените интелигентности на 21. век, Сиела, С., 2004.
2. Десев, Любен. Речник по психология, Булгарика, С., 1998.
3. Дубровина, Ирина. Изучение математических способностей детей младшего школьного возраста. В: Вопросы психологии способностей (ред. В. Крутецкий), М., 1973.
4. ЕИСК, SOC/445 Разгръщане на потенциала на децата и младите хора с големи интелектуални заложби, Брюксел, 2013.
5. Крутецкий, Виктор А. Психология математических способностей школьников, П., Просвещение, 1968.
6. Пиръов, Генчо. Психология и психодиагностика на интелигентността, Наука и изкуство, С., 1985.
7. Салами, Норбер. Речник по психология, Издателство и печатница „ЕА“ – ЕООД – Плевен, 1996.
8. Стоименова, Янка. Методика за развитие на математически способности у 7-11 годишни ученици, УИ „Неофит Рилски“, Благоевград, 2004.
9. Теплов, Борис. М. Проблемы индивидуальных различий, М., 1961.
10. Трифонов, Трифон. Обща психология, Парадигма, В. Търново, 2002.
11. Шадриков, Владимир. Д. Способности человека. В: Психологические основы профессиональной деятельности. Хрестоматия. Составление и общая редакция В. А. Бодрова, ООО „ПЕР СЭ“, М., 2007.
12. Borovik, Alexandre V. and Tony Gardiner. Mathematical Abilities and Mathematical Skills, World Federation of National Mathematics Competitions Conference 2006, Cambridge, England, 22-29 July 2006.
13. Encyclopedia of Mathematics Education, Springer International Publishing AG, 2014.
14. http://psihologiabg.com/wp-content/uploads/2011/01/Обща_психология_-Сиела-2006.pdf
15. <http://fcit.usf.edu/math/resource/mathpower/abilit.pdf>
16. <http://www.theatlantic.com/education/archive/2013/10/the-myth-of-im-bad-at-math/280914/>
17. <http://nces.ed.gov/nationsreportcard/mathematics/abilities.asp>