

ЗА ОБУЧЕНИЕТО ПО МАТЕМАТИКА НА РОМИ (5. – 7. КЛАС)

Сава Гроздев, Диана Стефанова

Резюме. Статията е посветена на проблема за повишаване на математическата култура на ученици от ромски произход чрез различни методически подходи на обучение. Като компоненти на културата са взети предвид елементи на мисленето и речта.

Keywords: students of gipsy origin, thinking, speech, mathematical culture, reformulation.

Добре известно е, че и най-перфектните образователни технологии и дидактически инструментариум са напълно безплодни, ако учениците проявяват пасивност и досада, игнорират новото и дори открито се съпротивляват срещу ученето. Затова основната задача при обучението на роми е да се използват такива подходи и средства, които да осигуряват ефективно включване на обучаемите в процеса на обучение. Важната цел е формирането на интерес към изучаваното учебно съдържание. При това декларациите за съществуване на интерес са излишни, защото неговото наличие и равнище се установяват непосредствено чрез степента на активност. Учениците от ромски произход учат и научават онова, от което имат потребност. Разбира се, различни обективни и субективни фактори могат да имат позитивно или негативно влияние върху интереса към учебната дисциплина математика. Към обективните фактори се отнася дидактическата среда, която влияе пряко върху дейностите на учениците. Тук се включват:

- индуктивно въвеждане на понятия;
- мотивиране на необходимостта от въвеждане на дадено понятие;
- използване на различни методи на обучение;
- самостоятелна работа;
- задаване на екипна работа в обучението на учениците;
- проблемен подход;
- решаване на задачи и т.н.

Като субективни фактори могат да се посочат:

- учителят, който създава благоприятен психологически климат и изразява лично отношение към знанията и проблемите;

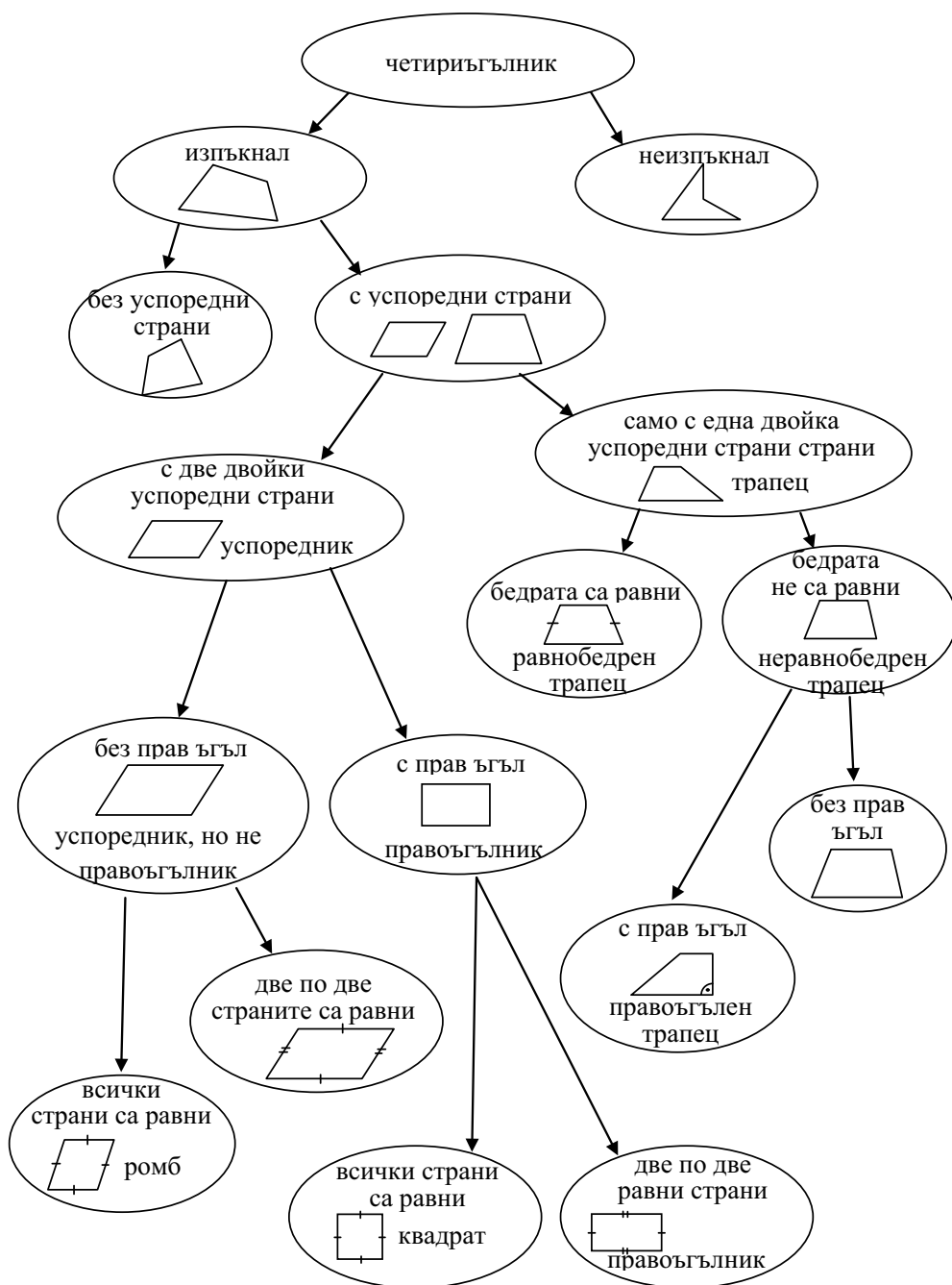


Схема 1

– ученикът – новите знания имат тясна връзка с личния му опит; той вижда ползата от нови знания и умения; може да приложи придобитите знания и умения в бита; да прояви лично творчество и т.н.;

– семейната среда – тя оценява значението на изучаваните знания; подпомага и поощрява ученика.

Не бива да се забравя, че в обучението на ромите отрицателно влияние имат: голям обем знания; висока (за тях) сложност на задачите; бързо темпо на работа; проява на равнодушие или съпротива от страна на родителите и т.н.

Настоящата статия има за цел да покаже как може да се повиши математическата култура (с нейните компоненти – мислене и реч) на ученици от ромски произход чрез използване на различни подходи и средства в обучението. Предложени са теми, които са разработени така, че да дават възможност за реализация на различни дидактически принципи в обучението по математика. Особено важна е реализацията на принципа за достъпност с неговите правила: от лесното към трудното; от простото към сложното и т.н. Имайки предвид особеностите на ромите, наблягаме и на дидактическия принцип за нагледност. За целта в обучението се прилагат невербални средства като таблици, схеми, чертежи и т.н. Например в 7. клас при изучаване на различните четириъгълници и връзката между тях може да се използва схемата като едно от средствата на нагледността (Схема 1).

Възможно е да се използва и друго средство за нагледност – таблицата. Например по темата: „Тъждествени преобразувания на многочлени“ е подходящо въвеждането на следната примерна таблица, която може да се прилага многократно както при събиране и изваждане на изрази, така и при умножение, а също и за упражняване на формулите за съкратено умножение (Таблица 1).

Таблица 1

$\begin{matrix} A & B \\ \hline \end{matrix}$	$x+4$	$5a-4$	$2m-1$	$-x^2+3y^2$	$x-5$	$4m^2-5n$	$a-b$	$5a^2+3b^2$
$2x+1$	1	2	3	4	5	6	7	8
$2a+3$	9	10	11	12	13	14	15	16
$-3m-2$	17	18	19	20	21	22	23	24
$-7x^2-8y^2$	25	26	27	28	29	30	31	32
a^2+ab+b^2	33	34	35	36	37	38	39	40
x^2+3m+2	41	42	43	44	45	46	47	48

$4m^2+6n$	49	50	51	52	53	54	55	56
$5a^2-3b^2$	57	58	59	60	61	62	63	64

В най-левия стълб и най-горния ред на таблицата са записани предварително подбрани изрази, означени съответно с A и B . Останалите 64 клетки на таблицата са означени последователно с номерата от 1 до 64. При посочване на някой от тези номера ученикът отива в съответната клетка и извършва зададени действия с изразите от стълба и реда, които се пресичат в тази клетка.

Пример. Намерете:

- а) $A + B$ за 28; б) $A - B$ за 40; в) $2A + 5B$ за 19; г) $(A - B)B$ за 45;
 д) $(A + B)^2$ за 5; е) $A^2 + B^2$ за 4; ж) $A.B$ за 64 и т.н.

В условието а) на задачата ученикът отива в клетка с № 28, като от съответния стълб и ред намира $A = -7x^2 - 8y^2$ и $B = -x^2 + 3y^2$. По-нататък пресмята $A + B = (-7x^2 - 8y^2) + (-x^2 + 3y^2) = -8x^2 - 5y^2$ и проверява верността на получения отговор в лист с отговори, който е подготвен предварително от учителя (тук листът с отговори не е показан). По аналогичен начин се постъпва и с другите условия на задачата. Таблицата може да се използва и за самостоятелна работа. Тя има формата на игра, което привлича учениците и ги предразполага към активност. Таблицата може да се използва и за съставяне на задачи от самите ученици, което ги мотивира за проява на творчество. Особено успешно е използването на подобни таблици в екипи от по трима-четирима ученици, единият от които задава условията на задачите. Останалите решават самостоятелно, след което сравняват получените отговори. Учителят се намесва, в случай че се получат различни резултати и учениците не могат да открият грешките.

Известно е, че активността може да бъде репродуктивна и творческа. Ще посочим някои възможни въпроси в клас към ученици от ромски произход, които изискват творческа изява. Например:

1. Може ли външният ъгъл на един триъгълник да бъде равен на 190° ? Обосновайте отговора си!
2. Вярно ли е, че всички равнострани триъгълници са еднакви? Защо?
3. Може ли да се твърди, че два триъгълника са еднакви, ако имат равни по една страна и по един ъгъл? Защо?
4. На какво условие трябва да отговарят три отсечки, за да могат да са страни на триъгълник?

5. Две от страните на триъгълник са 5 см и 2 см. Колко дълга може да бъде третата страна, ако се изразява с цяло число сантиметри?

6. Как може да се намери разстояние от точка до права?

За да може да отговори на поставените въпроси, ученикът трябва да е усвоил с разбиране съответното учебно съдържание и да умее да защити своя отговор аргументирано. Целта на посочените въпроси, а и на подобни, е именно установяване и оценка на разбирането. Последното е свързано с мисленето на обучаващите. Във връзка с това е полезно разработването на упражнения за приложения на сравнения, аналогии, анализи и др. като ефективни методи на познание. Съответните примери са предмет на друга публикация.

Освен развитието на мисленето от съществено значение за формиране на математическа култура е владееенето на математическата терминология. Добре известно е, че човешката реч е твърде разнообразна. Тя бива външна (устна и писмена) и вътрешна. Вътрешната реч е тази, при която се оформят мислите на човека до момента на вербализирането им (в частност до съобщаването им на други хора). Вътрешната реч свързва мисленето и езика, вземайки участие в мисловната дейност при разрешаването на даден проблем, при обмислянето на някакъв въпрос и т.н. От друга страна, в процеса на обучение ученикът непрекъснато уточнява съдържанието на изучаваните понятия, обогатява ги и се стреми да ги затвърди. Често трудността при решаване на задачи по математика от ромите е свързана с това, че невинаги се разбира условието или отделни части от текста на задачата. В същото време решаването на всяка задача започва с осмисляне на нейната формулировка. За успешно откриване на решение е необходимо ясно разбиране на математическото съдържание на думите, използваните понятия и логическата връзка между тях. Един от начините за осмисляне на математически текст е чрез преформулировка на задачата с цел разширяване на смисъла на термините, което в частност означава замяна на дадено понятие с някоя негова характеристика. Например:

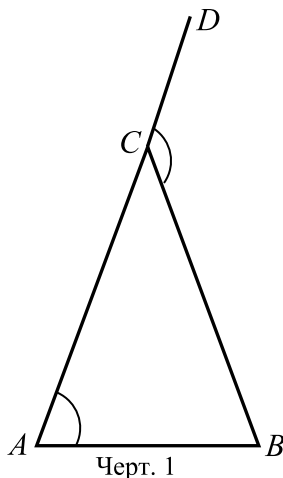
1. Да се докаже, че стойността на израза $5(7y - 2) - 7(5y + 2)$ е равна на -24 за всяка стойност на променливата. Тук задачата може да бъде преформулирана по следния начин: „Да се докаже, че стойността на израза не зависи от стойностите, които y приема“. Подобна преформулировка освобождава съзнанието от първично появяващо се желание да се извършват проверки за произволни стойности на y .

2. (При изучаване на равнобедрен триъгълник) Даден е $\triangle ABC$, в който $\angle BCD$ е външен ъгъл за триъгълника и $\angle BCD = 2\angle BAC$. (Черт. 1) Да се докаже, че $\triangle ABC$ е равнобедрен.

Преформулировка може да се направи на това, което трябва да се докаже. Така условието, че $\triangle ABC$ е равнобедрен, означава:

1. $\triangle ABC$ има две страни с равни дължини
или
2. $\triangle ABC$ има два равни ъгъла.

След двете преформулировки чрез беседа се установи, че задачата ще се реши по-лесно с помощта на преформулировка 2. Коментарът по условието е следният: от свойството на външния ъгъл следва, че $\angle BCD = \angle BAC + \angle ABC$ и тъй като по условие $\angle BCD = 2\angle BAC$, то $\angle BAC + \angle ABC = 2\angle BAC$, откъдето $\angle ABC = \angle BAC$. Следователно $\triangle ABC$ има два равни ъгъла и е равнобедрен. Постъпвайки по този начин, обучаемите се учат да използват в неявен вид аналитико-синтетичния метод за решаване на задачи.



Черт. 1

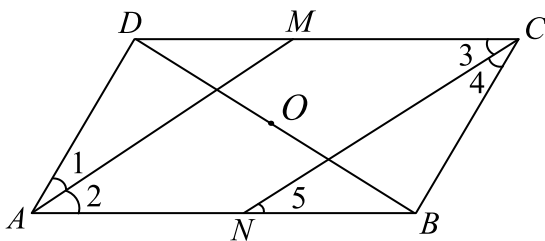
Ще посочим още един пример, който сме използвали в обучението на ученици от ромски произход.

Даден е успоредник $ABCD$, в който $AB \parallel CD$, $AD \parallel BC$

$$\angle 1 = \angle 2, \angle 3 = \angle 4$$

Да се докаже, че $AM \parallel CN$. (Черт.

2) Тук, разбира се, точките M и N са пресечните точки на ъглополовящите на ъглите при върховете A и C съответно със страните CD и AB .



Черт. 2

Последната част от формулировката

се пропуска, като вниманието на учениците се насочва към данните от чертежа.

Възможните разсъждения са следните: За да докажем, че $AM \parallel CN$, достатъчно е да проверим:

1. Равенство на съответни ъгли, получени при пресичането на двете прави с трета
или
2. Дали отсечките AM и CN са срещуположни страни на успоредник.

В конкретния случай решението на задачата се осъществи чрез използване на 1.

Труден проблем в обучението на ученици от ромски произход е приучаването им към извършване на доказателства. Освен обучение в преформулиране, подхо-

дящо е осъществяването на т. нар. „ориентировъчни действия“. Като примерни (които, разбира се, зависят от вида на задачата) могат да се посочат следните:

I. Разпознаване на понятията, влизащи в условието на задачата, както и на тези понятия, които се съдържат в условието опосредствано.

II. Доказателство на помощни твърдения, които облекчават съответното решение, т.е. използване на спомагателни задачи.

III. Осъществяване на анализ на ситуацията в задачата.

Тук под анализ се разбира изясняване на възможните пътища за откриване на отговор на задачата, при което се оказват полезни следните указания:

1. Отделете условието и заключението на задачата и ги запишете символично.
2. Направете чертеж и по него изследвайте условието. Избягвайте частни случаи на чертежа. На чертежа отделете даденото и търсеното по различни начини.
3. Формулирайте определения на понятията, които се съдържат в условието и заключението, и т.н.

IV. Съставяне на план на доказателство.

V. Може ли задачата да се реши по различни начини и кой е по-рационален?

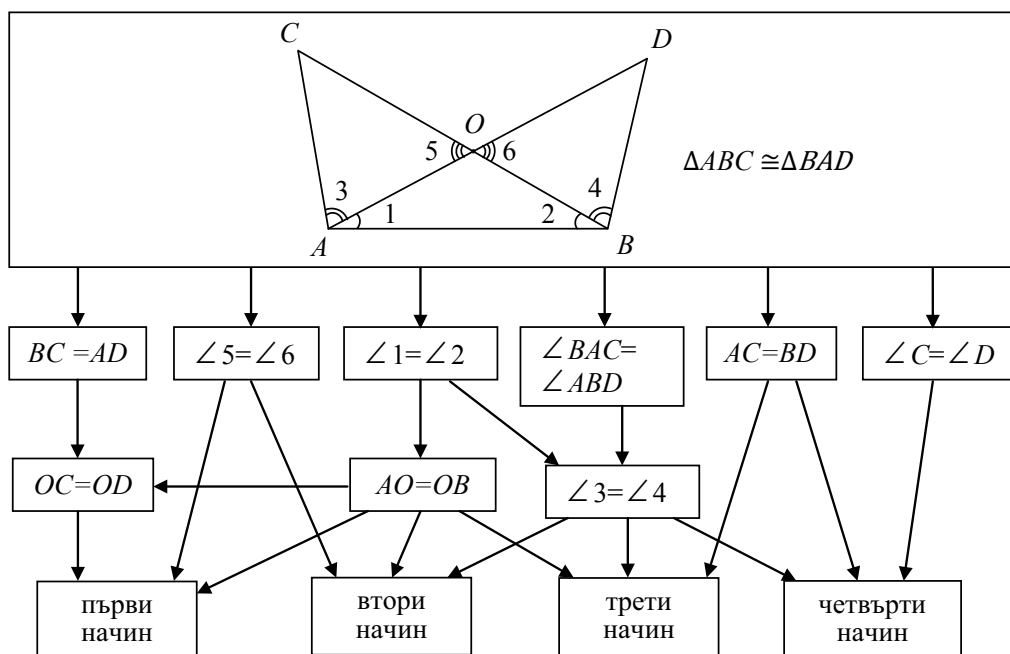
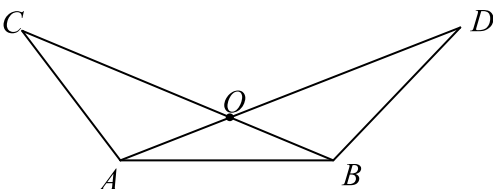


Схема 2

Ще илюстрираме казаното с помощта на решението на следната:

Задача 1. На черт. 3 $\triangle ABC \cong \triangle BAD$. Страните AD и BC се пресичат в точка O . Да се докаже, че

$$\triangle AOC \cong \triangle BOD.$$



Черт. 3

Решаването на тази задача не е трудно. Тя може да се реши по няколко начина, които са почти с еднаква сложност. Трудността за учениците е свързана с това, че след като са изучили трите признака за еднаквост на триъгълници, те трябва да решат кой от тях да приложат, т.е. за тях е трудно да определят аргументите, които са необходими за решение на задачата. Затова чрез Схема 2 е подходящо да се онагледят четири подхода.

Схемата нагледно показва кои твърдения са необходими за едно или друго решение и кои от тях са излишни. Такъв подход приучава учащите се към точност и яснота, към анализиране на написаното и премахване на излишното дори и в случай, че е правилно.

Много често за активизиране на учениците от ромски произход в процеса на обучение е полезно предлагането на задачи, които се решават по готови чертежи. Ще опишем един пример към тема: „Сбор на ъглите в триъгълника“.

Задача 2. За всеки един от чертежите от 1 до 15 в Таблица 2 намерете големината на затъмнения ъгъл.

Използването на готов чертеж за намиране на даден елемент от него приучава учениците към краткост, ясност, логически обоснована реч и правилен словесен изказ. От друга страна, овладяването на терминологията и речта води до усъвършенстване и представяне на мислите така, че те да бъдат разбрани от другите хора. За целта е необходима непрекъсната работа върху обогатяване на езика, като писмената реч дава най-голяма възможност в тази насока.

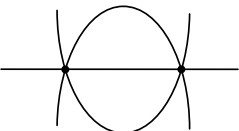
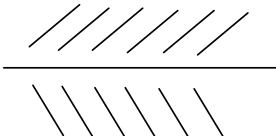
Тъй като математиката е невъзможна без символика, ще посочим пример за изучаването ѝ в 7. клас. Дадени са точките A, B, C и D . Колко „линии“ могат да се построят през две различни точки, използвайки чертожната линия? Тази задача е подходяща да се зададе като практическо упражнение. При изчертаване на различните варианти учениците осъзнават важното свойство на правата: през две различни точки минава единствена права. В същото време се обръща специално

Таблица 2

1 	4 	7 	10 	13
2 	5 	8 	11 	14
3 	6 	9 	12 	15

внимание на символиката: точките се означават с главни букви от латинската азбука $A, B, C, D, \dots$, докато правите – с малки букви от същата азбука a, b, c и т.н. Обръща се внимание и върху това, че правата може да се обозначи и с две точки от нея: AB . Възможно е запознаване със символите $\in$ и Z . Например $A \in a$ или $A Z a$, което четем A е от правата a или A лежи на правата a , или точка A е върху правата a , но записа $a Z A$ четем по следния начин: „правата a минава през точка A “. След запознаване със символиката са необходими упражнения, за да се установи доколко съответните символи са усвоени.

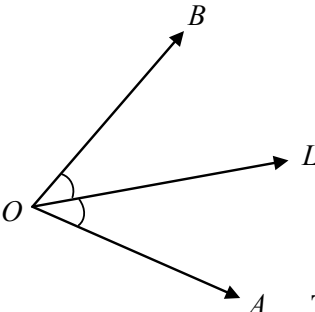
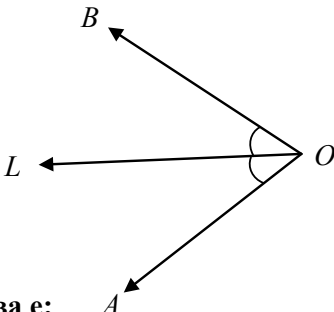
Таблица 3

	През две различни точки минава единствена права.
	Правата има безброй много точки.
	Правата е безкрайно множество от точки.
	Правата дели равнината на две полуравнини.

Пак чрез таблица е възможно систематизиране на знанията за свойствата на правата. Онагледяването е осъществено в най-лявата колона.

Аналогично може да се постъпи при систематизиране на знанията за лъч (означения, символи, четене), ъгъл, ъглополовяща и т.н. Основните знания за понятието „ъглополовяща“ са отразени в Таблица 4, след която е поставена съответната задача 3.

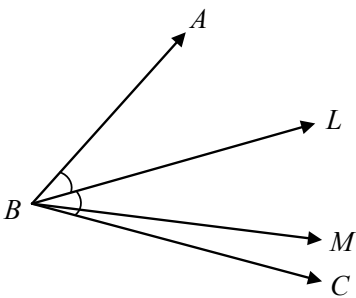
Таблица 4

	
Ъглополовяща на ъгъл това е: - лъч; - началото на лъча съвпада с върха на ъгъла; - лъчът дели ъгъла на две равни части.	

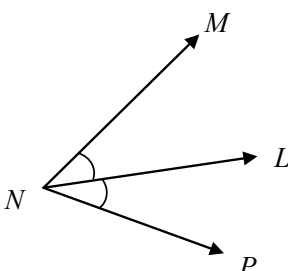
Задача 3. Назовете равните ъгли от Таблица 4. Назовете ъглополовящата на $\angle AOB$ от Таблица 4.

За затвърждаване на знанията за ъглополовяща могат да се използват и упражненията от Таблица 5.

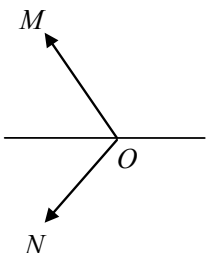
Таблица 5



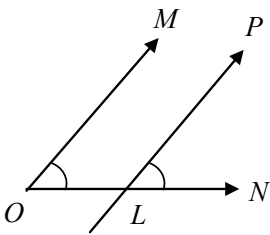
Посочете ъглополовящата на $\angle ABC$. Защо лъчът $BM^{\rightarrow}$ не е ъглополовяща?



а)



б)



в)

Открийте на кой от чертежите има ъглополовяща на ъгъл?

Важна предпоставка за правилна постановка на образователно-възпитателния процес на обучението на роми е точната представа на учителя за индивидуалните особености на учениците. В тази статия е обърнато внимание на езика, защото според психолози и физиолози той е най-важното средство за развитие на човешката личност. Мисленето и езикът не се наследяват, а се придобиват и усвояват в общуването с другите хора. За оценка на постиженията могат да се използват различни тестове. Например:

- тестове, съдържащи въпроси с избираем отговор;
- тестове, съдържащи въпроси за съпоставяне (свързване);

- тестове, съдържащи въпроси за допълване;
- тестове, съдържащи текстове за попълване на празни места;
- диктовка.

Всички тези тестове дават възможност да се види не само резултатът от мисловната дейност, но и владенето на математическия език като компонент от математическата култура на ученика. Резултатите от проведените тестове са обект на друга статия.

ЛИТЕРАТУРА

1. Маврова, Р., Д. Бойкина (2003). *Помагало по проблеми на методиката на обучението по математика, II част, специална методика*, Пловдив: УИ „Паисий Хилендарски“.
2. Маврова, Р., Н. Николов, Т. Николова (1993). *Сборник от дидактически задачи по методика на обучението по математика*. Пловдив: Макрос.
3. Маврова, Р. (2000). *Помагало по проблеми на методиката на обучението по математика*. Пловдив: Макрос.
4. Стефанова, Д., П. Рангелова (2012). Невербални средства в обучението по математика при условие на билингвизъм. Сб. „Научна конференция с международно участие „MATTEX 2012“, Шумен: ШУ „Еп. К. Преславски“, 298 – 306, ISSN: 1314-3921.
5. Стефанова, Д., П. Рангелова (2012). Усвояване на математическата символика от ученици в условия на билингвизъм. Сб. „Юбилейна национална научна конференция с международно участие „Традиции, посоки, предизвикателства“, 19 – 21 октомври 2012 г.“. Смолян, 177 – 183, ISBN 978-954-8767-43-9.
6. Стефанова, Д., П. Рангелова (2012). Формирование интереса к математике у детей-билингвов. *Матеріали міжнародної науково-методичної конференції. Частина I, Суми*, 135 – 141, ISBN 978-966-473-103-1.

Сава Гроздев

✉ професор, доктор по математика, доктор на педагогическите науки
Институт по математика и информатика – БАН
ул. „Акад. Г. Бончев“, бл. 8, 1113 София, България
E-mail: sava.grozdev@gmail.com

Диана Стефанова

✉ ОУ „Никола Вапцаров“
ул. „Цар Иван Асен II“ 116,
4230 Асеновград, България
E-mail: dianastefan@abv.bg

ON MATHEMATICS EDUCATION FOR GIPSY STUDENTS (5th – 7th GRADES)

Abstract. The paper is dedicated to the problem of Mathematics culture improvement of gipsy students by various methodological approaches of teaching. Elements of thinking and speech are considered as components of culture.

Sava Grozdev

✉ Professor, Doktor in Mathematics, DSc in Pedagogy
Institute of Mathematics and Informatics – BAS
Acad. G. Bonchev Street, bl. 8
1113 Sofia, Bulgaria
E-mail: sava.grozdev@gmail.com

Diana Stefanova

✉ Teacher
Primary School „Nikola Vaptsarov“
Tsar Ivan Assen II Street, 116
4230 Assenovgrad, Bulgaria
E-mail: dianastefan@abv.bg