

## РОЛЯТА НА ЕМОЦИИТЕ НА УЧЕНИЦИТЕ ПРИ МОТИВАЦИЯТА ИМ В ОБУЧЕНИЕТО ПО МАТЕМАТИКА

<sup>1</sup>Румяна Маврова, <sup>2</sup>Зара Дананлова

<sup>1</sup>Пловдивски университет „Паисий Хилендарски“

<sup>2</sup>Регионален инспекторат по образованието – Пловдив

**Резюме.** Статията разглежда една възможност за повишаване на мотивацията на учениците и предизвикване на емоции у тях в обучението по математика чрез разкриване на връзки между математиката и художествената литература. Предложена е разработка на занятие-конференция за свободноизбираема подготовка и е направен опит за формиране на интерес и положителни мотиви у подрастващите. За целта се поставят задачи за намиране на информация за именити поети и писатели, посветили част от творбите си на математиката.

*Keywords:* motivation, interest, emotion, art, fiction.

В съвременното училище се правят различни опити за формиране на положително отношение към ученето у учащите се. Това е един сложен процес, който психолозите Илин, Леонтиев, Маркова описват в своите научни публикации. Може да се твърди, че именно последователното изработване на учебните дейности, систематично осъществявано от учителя на всички етапи от училищното образование, ще помогне да се направи принципно важната крачка към формирането на мотиви за учене и познавателен интерес като вътрешна характеристика на самата учебна работа. Изграждането на мотиви за учене е сложен процес и многопосочна дейност. Ще отбележим, че всяка дейност започва с потребност. Потребността – това е насоченост на активността на детето, психическо състояние, създаващо предпоставки за целенасочена работа. Ако потребността характеризира готовността за дейност, то наличието на мотив придава активно нов и повече действителен характер. Ще отбележим още, че в обучението мотивите се явяват като насоченост на учащия се към отделни страни на учебния процес (овладяване на знания, добри оценки и т.н.). Учителят е този, който трябва да се грижи за това у ученика да се формира този важен учебно-познавателен мотив, ориентиращ го към способност за действие (Давидов, 1972).

Ефективното формиране на мотивация за учене е свързано с обединяването на социални и познавателни детайли в процесуален и резултативен аспект. Наличието

на мотиви е недостатъчно, ако у ученика отсъстват умения за поставяне на цели през отделните етапи от неговата учебна работа. Възпитаването на правилна мотивационна насоченост, постановка на целите у учениците, трябва да съпровожда към въздействие на емоционалните отношения на ученика към ученето (Рангелова, Маврова, 2013). Емоциите несъмнено имат мотивиращо значение в процеса на учене. В психологическата наука е показано, че емоциите не се развиват сами, а тясно зависят от особеностите на дейността на човека и неговата мотивация. Психологът А. Н. Леонтиев отбелязва, че спецификата на емоциите се състои в това, че те отразяват отношението между мотивите и възможностите за успех на дейността по реализацията на тези мотиви (Леонтиев, 1975, с. 198). В научната литература са посочени особеностите на емоционалния климат, необходим за създаване и поддържане на мотивацията за учене, която нямаме за цел да изясняваме в настоящата статия. По-скоро имаме за цел да посочим как чрез конкретни ситуации се предизвикват емоции у учениците и как те влияят върху отношението към учебния предмет математика.

Организирахме занятие-конференция с ученици за свободноизбираема подготовка на тема „Творци на художествената литература, докоснали се до математиката и позоваващи се на нея в своите произведения“. Спряхме се на тази тема, защото е установено, че математиката и поезията си приличат, а авторите им даже се трудят по сходни алгоритми.

Разпределихме учениците в екипи, като във всеки екип включихме по един ученик, проявяващ интерес към математиката, и по един, проявяващ интерес към художествената литература. Целта ни бе тези двама ученици да увлекат останалите от екипа в изпълнението на поставените задачи. От всеки екип изискахме да прочути по един от следните автори: Данте Алигиери, Луис Карол, Джек Лондон, Лев Толстой и Бранислав Нушич. Бе определен и водещ, който трябваше да подготви въспителните слова в началото на конференцията.

В статията отразяваме в резюме уводната част на занятието и съдържанието на петте презентации от всеки екип.

Водещият посочи, че още в началото на XIX век са считали математиката за най-хуманитарната наука и нерядко са я наричали изкуство. А чрез изкуството математиката често се е сближавала с поезията. Една от причините е, че подобно на поета математикът мисли разкрепостено. Той е свободен в своите построения, не съобразявайки се с цялата строгост на неговата наука. В постоянната си работа математикът се опира не на опита, както прави естествоизпитателят, а на логически разсъждения. Например Н. Лобачевски е създал „свят, физически противоречив“, коренящ се в основата на геометрията на Евклид. За Лобачевски успоредните прави се пресичат, сумата на ъглите в триъгълника не е  $180^\circ$  и т. н. Съвременниците му

дълго време не са приемали тази странна геометрия. По-късно тя се е утвърдила като равнопавна на Евклидовата. Водещият отбеляза, че в изобразителното изкуство може да се представя уродливото, отвратителното и т.н., но оценката, която се дава, е за творбата, а тя може да бъде: прекрасна, великолепна и т.н. Това е особен свят, който съществува по свои закони, различни от законите на обкръжаващата ни реалност. Водещият отбеляза също, че математиката е в основата на красотата и затова е опора на много видове изкуства, преди всичко на изобразителното изкуство и на музиката. Леонардо да Винчи е подчертавал, че художникът трябва да познава науката математика, трябва да умее да я владее, за да постигне хармония, а хармонията – това е използването на симетрия. Водещият спомена, че Леонардо да Винчи е разработил математическите закони за перспективата, принципа за предаване на обемност на реалните предмети върху равнината, принципите за „преход“ на събития от тримерния свят в двумерния и т.н. Може да се каже, че той е подхождал към живописата от позициите на строгите геометрични изисквания. Леонардо да Винчи е осъзнавал дълбоко ролята на математиката в изобразителното творчество.

Математиката, като опора в изкуството, е оценявана и от художника от немското възраждане А. Дюрер. Както Леонардо да Винчи, А. Дюрер със съжаление отбелязвал, че в Германия много живописци не изучават „науката за измерването“, без което е невъзможно да се стане истински майстор. Ще отбележим, че по мнението на специалисти у такива художници, като Леонардо да Винчи, А. Дюрер, а по-късно и у Микеланджело, Х. Рембранд, подготовката им в областта на математиката е била на много по-високо равнище, отколкото у много техни съвременници естествоизпитатели.

По време на занятието беше споменат и гръцкият математик Питагор по повод на неговата теорема за страните в правоъгълния триъгълник. Акцент бе поставен и на популярното му откритие, че височината на музикалния тон е обратно пропорционална на дължината на струната на музикалния инструмент. По този начин математическите пропорции дават живот на музиката и я сближават с математиката. Водещият подчерта, че в занятието се набляга на факта за успешното вплитане на математически идеи в художествените произведения на много хора на изкуството, които имат познания в математиката.

В презентацията на първия екип беше отделено внимание на Данте Алигиери, написал „Божествена комедия“. В третата част на тази книга – „Рай“, авторът умело включва математически знания, като пише:

*„...или за  $\pi$ ritum totum кой е прав,  
или как може в полукръг да впише  
един триъгълник без ъгъл прав...“*  
(Алигиери, 1976: 343).

Триъгълникът без прав ъгъл, за който говори Данте, не може да се впише в полуокръжност, ако една от страните му е диаметър на полуокръжността. Създателят на безсмъртната поема привежда този пример наред с други научни истини, които видимо се считат за общоизвестни в кръга на образованите му съвременници. Той отбелязва също така:

*„О, стволе мой, достигнал вис голяма.  
Тъй както върху никоя страна  
в триъгълника два тъпи ъгъла няма,  
така ти виждаш всяка същина  
преди да бъде, вперил там очите,  
ще са събрали всички времена...“*  
(Алигиери, 1976: 357).

По-нататък Данте пише:

*„И както геометър с прилежание  
измерва кръг, но без да е успял  
да схване принципа в това задание,  
такъв във тази гледка бях се взрял  
да видя как в небесните покои  
кръгът с лика човешки се е слял,  
но чувствах немощни крилете свои,  
когато мълния ме връхлетя  
и утоли желанията мои“.*  
(Алигиери, 1976: 424)

По време на занятието се обърна внимание, че през годините, когато е живял Д. Алигиери (1265 – 1321 г.), той има приноси не само в качеството си на поет и философ, но и като познавач на науката математика.

Вторият екип обърна внимание на това, че се знае малко за Чарлз Доджсън (с псевдоним Луис Карол). Авторът на „Алиса в страната на чудесата“ е бил математик. Получил е редица интересни математически резултати, а творчеството му е пропито със забележителна логическа издръжаност. Споделено беше също, че известният математик Рене Декарт е започнал да твори като поет. Имал е успех в написването на пиеси, които са се поставяли в Стокхолм. Брат му, който е бил знаменит политически деятел, е написал следното за Р. Декарт: „*Недостойно е брат на парламентарния съветник да се унижи до това, че да бъде математик*“. Това становище на брата показва какво е било отношението към изкуството и науката математика по това време.

Водещият отбелязва, че много от известните писатели и поети като Александър Пушкин, Лев Толстой, Жул Верн, Джек Лондон и др. са изучавали специално

математика и са вплитали знания от нея в творбите си. След това третият екип представи своите проучвания, свързани с писателя Джек Лондон. Членовете на екипа бяха открили, че в романа си „Малката стопанка на голямата къща“ Джек Лондон е представил материал за геометрични изчисления:

*„В средата на фермата се намираше солиден железен стълб, висок най-малко двадесет фута, закрепен с въжета ниско над земята. Тънка железна жица бе опъната от един барабан на върха на стълба до самия край на нивата и бе прикрепена към лоста на малък газолинов трактор. Около трактора се суетяха двама механици. Дик им даде знак и те включиха мотора... Ненаправляван от никого, барабанът на върха на стълба, намотаващ съвсем самостоятелно жицата в средата, а тракторът, който описваше кръгове или по-право, като се движеше по извиращата се навътре спирала, чийто радиус се определяше от дължината на жицата, прокарваше по нивата една-единствена бразда.*

*– Ореш, браниш, преобръщаш почвата, сееш, пориш, жънеш...*

*– И за да го усъвършенствате напълно – забеляза Греъм, – остава ви само да превърнете кръга в квадрат.*

*– Да – съгласи се мистър Гълкъс, – при сегашното положение, когато се описва окръжност в квадратна нива, прахосва се доста земя.*

*По лицето на Греъм личеше, че той пресмята нещо наум и след малко каза:*

*– Загубата е горе-долу три акра на всеки десет“*  
(Лондон, 1979: 130 – 131).

След осмисляне на ситуацията и извършване на пресмятанията се вижда, че необработената част от квадратната нива е не 30%, както мисли героят на американския романист, а само около 22%.

Четвъртият екип посочи, че когато говорим за голямата ерудиция на писатели от световно ниво, не може да не споменем Лев Толстой, чиято лична библиотека се е състояла от 22 000 тома на 35 езика. Чрез книгите Лев Толстой се е докосвал до различни проблеми и научни факти. Например в романа си „Възкресение“ чрез отделни случки на героите си той показва, че познава математиката:

*„Сега той (б.а. Матвей Никитич) си бе наумил, че ако броят на крачките от вратата на кабинета до креслото бъде делим точно на три, то новият режим ще го излекува от катара, ако*

*не е делим – няма. Крачките бяха 26, но той направи мъничка крачица и точно на двадесет и седмата дойде до креслото“*  
(Толстой, 1976: 43).

В своя дневник той пише:

*„Човекът е дроб, на която числителят е това, което той представлява, а знаменателят е това, което той мисли за себе си. Човек не може да увеличава числителя – своите достойнства, но всеки може да намалява знаменателя – мнението за себе си, а това намаляване клони към свършенство“.*

Последният екип запозна аудиторията с един от по-съвременните автори – Бранислав Нушич. В своята „Автобиография“ авторът умело включва епизоди от обучението си по математика в училище. Той обръща внимание и на това как по-лесно да запомним математическо знание, а именно чрез стихове. Например:

*„Учителят пита: „Какво става със скобите, когато пред тях се постави плюс?“. Ученик веднага прошепва един стих: „Когато пред скобата знакът е плюс, то скобата изтрий!“, и извършва това действие“*  
(Нушич, 2005: 145).

У Нушич Питагоровата теорема в стихове гласи:

*Квадратът на хипотенузата –  
знае и детето –  
се равнява на квадратите  
на двата катета.*

Познавайки добре съдържанието на математическата наука, той умело иронизира законите на Зенон и това, че математиката не вярва на сетивата. Нушич иронизира също и неизвестните величини, успоредността и т. н. Той пише:

*„Все пак искам да отдам на математиката като наука едно голямо признание. Тя е тази, която даде на нашата млада литература много безценни таланти, а на нашето младо театрално изкуство – много, много великани, с които това изкуство се гордее и днес. Ако не беше математиката, тези чудесни хора – днешните поети и артисти, щяха да продължават своето учение и може би щяха да станат големи, почитани чиновници“*  
(Нушич, 2005: 158).

Водещият отбеляза, че поетът-великан Христо Ботев е бил също познавач на математиката. Той преработва един от учебниците по предмета и включва текстове, за да повдигне патриотичния дух на българина и българското дете.

Проучванията на учениците доведоха и до един интересен факт от наши дни. По-точно, в изследвания на един от университетите в Лондон е установено след сканиране на мозъка при възприятия на „грозни“ и „красиви“ формули, че той използва същите емоционални центрове, които възприемат изкуството. Данните от изследването потвърждават факта, че истинските математици усещат формулите като вид на най-чиста красота. Това усещане се поражда от симетрията и простотата на формулите, отразяващи неоспорими истини.

С настоящата статия не сме имали за цел да предадем проведената конференция в детайли. Искахме да покажем идеята, която сме използвали, за да предизвикаме емоции у децата, а оттам и поява на положително отношение към математиката, отношение, което колосите на изкуството и литературата са имали към тази наука. Предложените от учениците презентации създадоха атмосфера на емоционален комфорт в учебната дейност. Наличието на такава атмосфера е необходимо условие за успешна реализация на процеса на обучение, за повишаване на мотивацията на учениците. Не е без значение и наличието на силно възпитателно въздействие.

## ЛИТЕРАТУРА

- Нушич, Бр. (2005). *Автобиография*. София: Пан.
- Давидов, В. (1972). *Виды обобщения в обучении*. Москва: Педагогика.
- Алигиери, Д. (1976). *Божествена комедия*, София: Наука и култура.
- Лондон, Дж. (1979). *Малката стопанка на голямата къща*. София: Народна младеж.
- Ильин, Е. П. (2000). *Мотивация и мотивы*. Санкт-Петербург: Питер.
- Леонтиев, А. (1975). *Деятельность. Сознание. Личность*. Москва: Политиздат.
- Толстой, Л. Н. (1976). *Воскресение*. София: Народна култура.
- Маркова, А.К. (1983). *Формирование мотивации учения в школьном возрасте*. Москва: Просвещение.
- Рангелова, П., Маврова, Р. (2013). *Емоциите в обучението по математика*, Пловдив: Коала прес.
- Grozdev, S. (2007). *For High Achievements in Mathematics. The Bulgarian Experience (Theory and Practice)*. Sofia: ADE (ISBN 978-954-92139-1-1), 295 pages.

## REFERENCES

- Nushich, Br. (2005). *Autobiografija*. Sofia: Pan.
- Davidov, W. (1972). *Types of generalization in training*. Moscow: Pedagogika.
- Alighieri, D. (1976). *The Divine Comedy*. Sofia: Nauka i kultura.
- London, J. (1979). *The Little Lady of the Big House*. Sofia: Narodna mladej.

- Ilyin, E. P. (2000). *Motivation and motives*. Saint-Petersburg: Pieter.
- Leontiev, A. (1975). *Deyatelnost. Soznanie. Lichnost*. Moscow: Politizdat.
- Tolstoy, L. N. (1976). *Voskresenie*. Sofia: Narodna kultura.
- Markova, A. K. (1983). *The formation of learning motivation in school age*. Moscow: Prosveshthenie.
- Rangelova, P., Mavrova R. (2013). *Emotions in mathematics*. Plovdiv: Koala Press.
- Grozdev, S. (2007). *For High Achievements in Mathematics. The Bulgarian Experience (Theory and Practice)*. Sofia: ADE (ISBN 978-954-92139-1-1), 295 pages.

## THE ROLE OF STUDENTS' EMOTIONS IN THEIR MOTIVATION TO STUDY MATHEMATICS

**Abstract.** The paper considers a possibility to increase students' motivation and to induce emotions in them while studying mathematics by revealing connections between mathematics and literature. An elaboration of a workshop is proposed for self-chosen preparation and an attempt is realized to form interest and positive motives in adolescents. A task is given to find information about famous poets and writers who have dedicated a part of their work to mathematics.

✉ **Dr. Rumjana Mavrova, Assoc. Prof.**  
Faculty of Mathematics and Informatics  
University of Plovdiv  
Plovdiv, Bulgaria  
E-mail: rummav@abv.bg

✉ **Mrs. Zara Danailova**  
Senior expert of mathematics  
Regional Inspectorate of Education  
Plovdiv, Bulgaria  
E-mail: zara\_dan@abv.bg