

УРОК ЗА ИЗПОЛЗВАНЕ НА ФУНКЦИИ В ЗАДАЧИ ПО ИКОНОМИКА

Петя Сярова
СОУ „Васил Левски“ – Ямбол

Резюме. Споделен е учителски опит за приложение на знания за линейната функция към широко използвани понятия от икономиката и поведението на пазара. Дадени са примери за приложение и на други функции.

Keywords: linear function, straight line, demand, supply, market equilibrium

За учениците е важно да получават не само знания по отделните учебни предмети, но и да придобиват компетенции за откриване на връзки между различни сфери на познанието. Подготовката към условията на живота включва формиране на умения за:

- ориентиране в различни ситуации;
- осъществяване на анализи;
- реализиране на критични оценки и намиране на пътища за решаване на възникнали проблеми;
- поставяне на лични цели и генериране на идеи за постигането им;
- самоорганизиране (Grozdev, 2007);
- овладяване на средства за комуникация;
- събиране на информация и нейното успешно използване (Андреев, 1986), (Андреев, 1996).

Математиката прониква във всяка наука на определен стадий от нейното развитие¹. Днес тя е крайно необходима на икономиката, защото чрез нея се осъществява логическият преход от основните предположения в даден икономически модел към извеждане на резултати от тези предположения. Със средствата на математиката се търсят нови свойства и зависимости, които не могат да бъдат получени чрез чисто икономически подход. Да се учи икономика, е изключително вълнуващо. Това е наука за всекидневния живот, която дава отговор на редица въпроси, пред които човек се изправя. Тя посочва и ключа към разбирането на най-сложните обществени отношения – икономическите (Чобанов, 2004). В съчетание с математиката икономиката става още по-интересна, а разбирането и управлението на икономическите процеси – по-успешно. Едно от основните предимства на математическите позна-

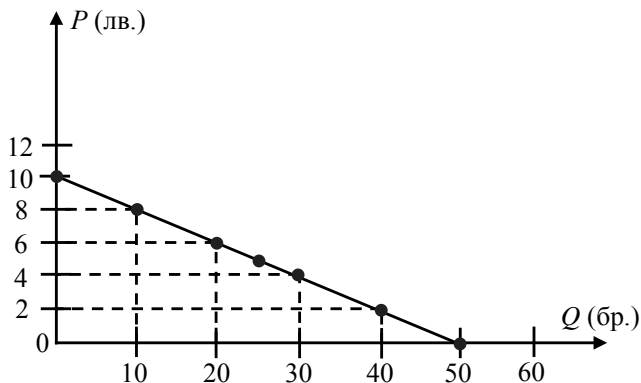
ния при изследване на икономически задачи е точността на изводите. В същото време обучението по математика е оправдано, когато математическите знания намират приложение в практиката. Една от възможностите за това е навременната пропедевтика на широко популярни икономически термини, както и запознаване с основни икономически понятия като производителност на труда, пазар, пазарно равновесие, производствени възможности, себестойност на продукцията, лихви, кредити, валутни курсове и т. н. Особено полезно е в занятията по математика да се решават задачи, в които информацията съответства на конкретни статистически данни, в т.ч. и такива с конкретно икономическо съдържание.

В настоящата статия ще споделим своя опит за прилагането на функции при интерпретиране на някои икономически закономерности. Понятието функция е едно от важните понятия в математиката и е основно в обучението по тази дисциплина. Независимо че явното запознаване с него става в средния курс, функционалният подход към изучаване на математика започва още от началното училище. Графичното представяне на функциите играе важна роля при изучаване на самите функции. Уменията и компетентностите, които изграждаме у учениците, не се свеждат само до построяване на графики. Най-вече от графиките се правят изводи за поведението на функциите (определяне на интервали на растене и намаляване, определяне на най-голяма и най-малка стойност)². Поради шаблонността на примерите, представени в учебниците, у учениците се създава ограничена представа за важността на графиките и функциите и тяхната приложимост в една от най-интересните и динамично развиващи се области от живота на хората – икономиката (Ганчев, 1998).

Табличното и графичното задаване на функциите има широко практическо приложение. Тези два начина на задаване показват нагледно функционалната зависимост. Аналитичното представяне, като трети начин, може да бъде успешно усвоено, когато е включено подходящо онагледяване чрез конкретни примери. Трите начина на задаване на функциите водят до съставяне на 6 типа задачи: Зададена таблично функция да се представи аналитично и графично; Зададена аналитично функция да се представи таблично и графично; Зададена графично функция да се представи таблично и аналитично (Лозанов, 2009).

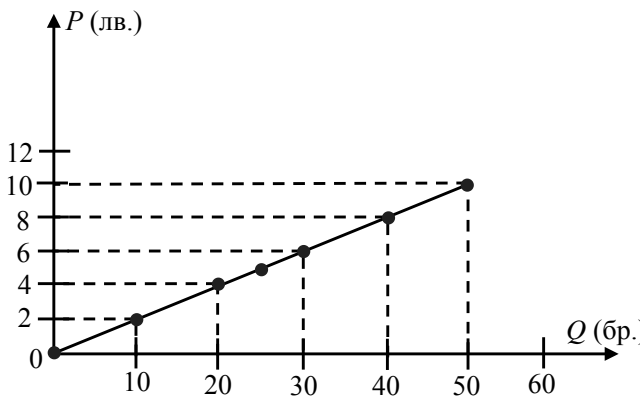
Много тясна е връзката между линейната функция $y = ax + b$ и един от основните въпроси, които изследва макроикономиката – този за пазара и пазарните механизми. Пазарното търсене и пазарното предлагане са двата най-важни процеса, които движат функционирането на пазарите. От една страна, използването на функции помага да се разберат тези процеси, а като следствие и правилно да се управляват, а от друга – икономическото съдържание осмисля изучаването на функциите и прави тяхното усвояване ефективно. Затова при изучаване на графиката на линейната функция е подходящо разглеждането на графичното представяне на споменатите

два процеса. На фиг. 1 е изобразен графично пазарът на търсене на пици (частен случай за конкретна фирма).



Фигура 1. Търсене на пици

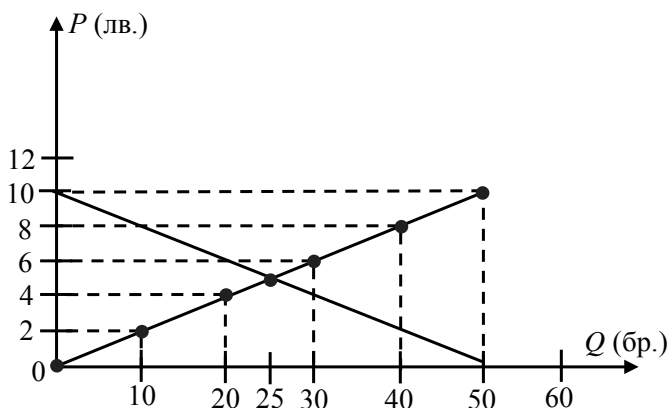
Познавайки добре поведението на графиката на линейната функция, учениците могат да представят графично връзката между броя търсени пици на пазара и тяхната цена. Колкото по-ниска е цената на една пица, толкова по-голямо количество пици ще се търси на пазара. Нещо, което по принцип е ясно за всеки.



Фигура 2. Предлагане на пици

На фиг. 2 е представена графиката на предлагането на продукцията (пици). Тук учениците могат да използват отново графиката на линейна функция, която задава връзката между броя на предлаганите пици и тяхната цена. С увеличаване на цената се увеличава и броят на предлаганите пици.

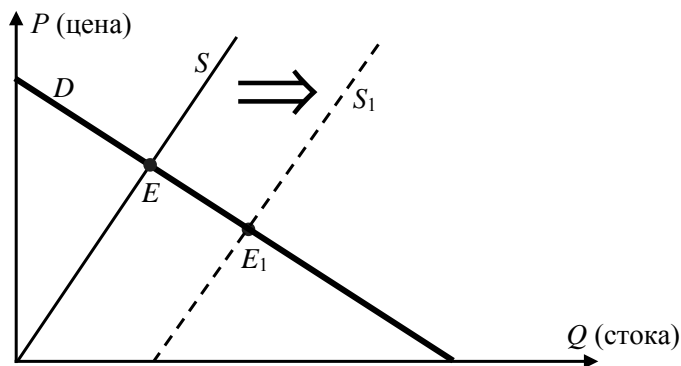
Пазарът не се състои само в търсене или само в предлагане. Всеки пазар „се стреми“ да бъде в равновесие, т.е. да има балансирано предлагане и търсене. За целта на фиг. 3 са построени двете графики (на търсене и предлагане), от които се вижда, че пазарът на пици ще бъде в равновесие, когато пиците са по 5 лв. и се търсят по 25 пици на ден. Когато се наруши балансът на пазара (произвежда се повече, отколкото се търси, или се произвежда по-малко, отколкото се търси), попадаме в ситуация на излишък или дефицит.



Фигура 3. Пазар на пици

Схемата, която е предложена на фиг. 4, илюстрира следната зависимост: точка E е точката на пазарното равновесие на пазара на бензин (пресечната точка на правата на предлагане S и правата на търсене D). Да предположим, че държавата намалява косвения данък върху бензина (понятието косвени данъци популярно се отнася до данъците върху потреблението, консумацията или потребителските разходи; тези данъци се включват в цената на стоките и услугите, поради което техен носител е крайният потребител; такива данъци са акцизите, ДДС, митата и др.), вследствие на което се променя предлагането, което сега се изобразява с правата S_1 . Това води до промяна и на пазарното равновесие. То вече не е в точка E , а в точка E_1 от фиг. 4.

От представените графики на линейните функции бързо се прави извод, че в тази ситуация ще нараства търсенето на бензин и ще намалява цената му (фиг. 4). Изместена надясно, графиката променя точката на пазарно равновесие. Ясно се вижда – увеличеното търсене на бензин се дължи на намаляване на цената му.



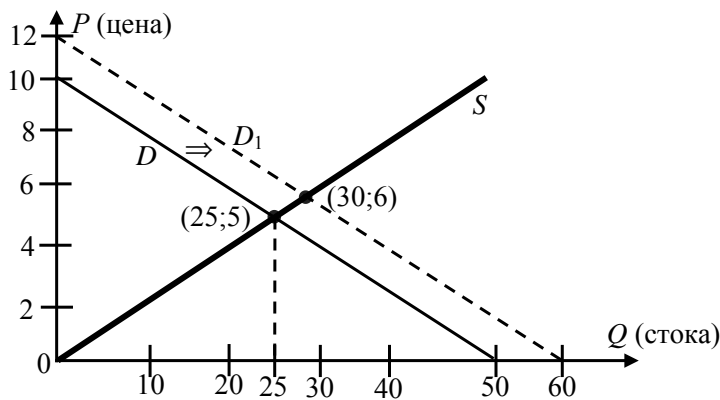
Фигура 4. Пазарно равновесие и данъци

Могат да се представят и други интересни задачи с икономическо съдържание, които пораждат интерес у учениците във връзка с потока информация, която те получават чрез различни новинарски емисии. В час разгледахме не само „косвени данъци“ като фактор, който влияе на пазарното равновесие, но и други възможности. С помощта на графиките, както по-горе лесно се установява, че например промяната в търсенето също премества точката на пазарно равновесие. Учениците сами стигнаха до различните фактори, които влияят на търсенето. В таблица 1 по-долу са изброени някои от тях, като е посочено и влиянието им (стрелката нагоре означава растене, а надолу – намаляване).

Таблица 1

Фактор	Промяна във фактора	Промяна в търсенето
Доход на потребителите	↑	↑ (за обикновени стоки)
Брой потребители	↑	↑
Вкусове и предпочитания	в полза на стоката	↑
Очаквания	за ръст в цените	↑
Цени на стоки, заместители потреблението	↑	↑
Цени на стоки, допълващи се в потреблението	↑	↓

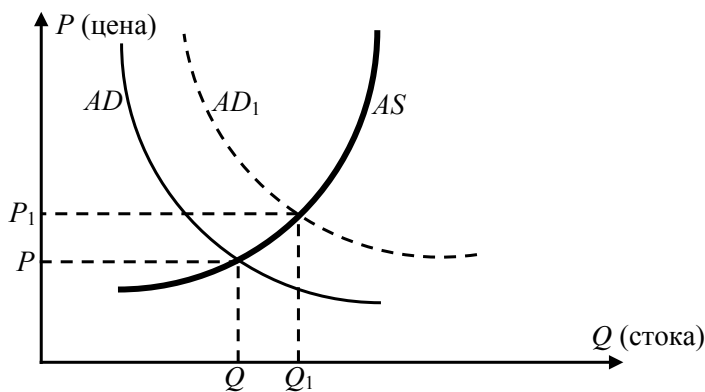
На фиг. 5 с помощта на знанията за линейна функция е представена промяната в пазарното равновесие под влияние на промяна в търсенето на дадена стока под въздействие на изброените фактори.



Фигура 5. Ръст в търсенето

Аналогични разсъждения бяха направени и при обсъждане на факторите, които влияят на предлагането, и начина, по който те променят пазарното равновесие.

За илюстриране на приложението на показателна функция в икономически задачи (Гроздев, 2010) може да се използват съвкупното търсене и предлагане (които включват продуктивния пазар на повече от една стока). Пазарното равновесие се достига при пресичане на графиките на пазарните търсения AD и AD_1 с графиката на пазарното предлагане AS . В този случай се използват графики на показателни функции (фиг. 6). Възможните разширения включват илюстриране на процесите, които променят финансовите пазари, вследствие на което може да се достигне до финансови кризи, до инфлация, рецесия и др. (фиг. 6).



Фигура 6

Една от важните задачи на макроикономиката е изучаване на производствените възможности на икономиката. Ясно е, че в случай на ограничени ресурси при наличните технологии икономиката може да произведе ограничено количество блага. Производствените възможности на икономиката могат да се изследват с помощта на алтернативни комбинации от материални блага и услуги, които тя може да произведе с известните ѝ технологии при пълно и ефективно използване на всички налични ресурси. За илюстрация на концепцията може да се разгледа пример, свързан с Кривата на производствените възможности (КПВ) (Чобанов, 2004). Този пример успешно илюстрира пред учениците приложението на знанията за функция, различна от линейната, както и нейната графика.

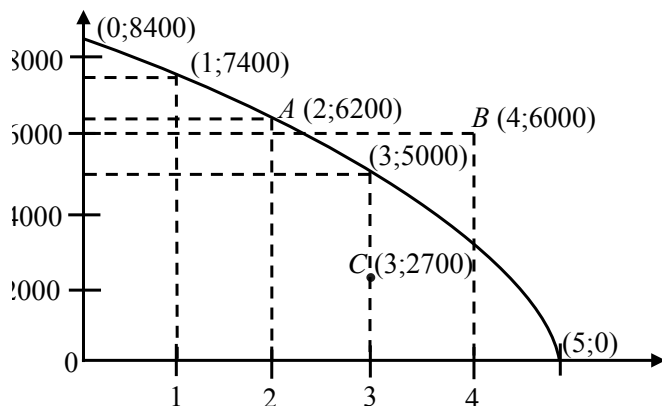
Да допуснем, че в даден момент икономиката разполага с ограничено количество ресурси – труд, природни ресурси и капитал. Да допуснем също, че се произвеждат два продукта – машини и обувки, като няма възможност за пълно задоволяване на потребностите. Нека условно да приемем, че ако разглежданата икономика насочи всички ресурси за производство само на машини, тя може да произведе най-много 5 машини, т.е. каквито и усилия да се полагат, тя не може да произведе повече машини. Нека също условно да приемем, че ако всички ресурси се насочат само в производството на обувки, икономиката ще произведе най-много 8400 чифта обувки. При насочване в различно съотношение ще използваме таблица 2 по-долу за производството на машини и обувки. Таблицата съдържа различни комбинации от възможности за тези два продукта.

Таблица 2

Машини (бр.)	0	1	2	3	4	5
Обувки (чифтове)	8400	7400	6200	5000	3000	0

Производствените възможности могат да се представят графично чрез т.нар. Крива на производствените възможности (КПВ) (фиг. 7).

Анализирайки графиката от фиг. 7, може да се направи извод, че когато икономиката се намира в някоя точка от КПВ, тя изразходва пълно и ефективно ресурсите. Затова КПВ представлява границата, до която икономиката може да достигне, но не може да премине. Да разгледаме точка *B* (4; 6000) с координати 4 и 6000. Тази точка лежи над графиката, т.е. над КПВ. Това означава, че точката *B* е „невъзможна“ за реализация от разглежданата икономика, т.е. икономиката не може да произведе 4 машини и 6000 чифта обувки с наличните ресурси. Аналогични са разсъжденията и за всички останали точки над КПВ. Ако икономиката се намира например в точка *A* (2; 6200) от графиката на функцията, тя ще работи пълноценно, т.е. използвайки всички налични ресурси, ще се произведат точно 2 машини и 6200 чифта обувки. Когато икономиката се намира в точка от областта, ограничена от КПВ и координатните оси, т.е. ограничена от графиката на



Фигура 7. Крива на производствените възможности (КПВ)

функцията и координатните оси, например в точка $C(3; 2700)$, то икономиката е работеща, но не е ефективна, защото няма да използва оптимално ресурсите си. Като примери могат да се използват конкретни квадратни или кубични функции. Тук разнообразието е голямо.

От направените разисквания стана ясно, че за да работи ефективно една икономика, алтернативните комбинации, които ще бъдат избрани, трябва да бъдат точки от КПВ, т.е. от графиката на функцията. Тази графика показва също, че изборът на комбинация от блага, която позиционира икономиката в точка под КПВ, макар и възможен, също не води до ефективност.

Подходящият избор на задачи, свързани с непосредствени потребности, дава възможност предметът математика да бъде жив и желан за изучаване от учениците. В същото време подходът формира успешно не само математически знания и умения, но и конкретни компетентности с практическа насоченост.

БЕЛЕЖКИ

1. http://ejournal.vfu.bg/bg/pdfs/Zdravko_Slavov-Prolojenie_na_matematikata_v_ikonmikata.pdf
2. http://www.minedu.government.bg/opencms/export/sites/mon/top_menu/general/educational_programs/8klas/mathematics_8kl.pdf

ЛИТЕРАТУРА

1. Grozdev, S. (2007). *For High Achievements in Mathematics. The Bulgarian Experience (Theory and Practice)*. Sofia: ADE. (ISBN 978-954-92139-1-1), 295 pages.

2. Андреев, М. (1986). *Интегративни тенденции в обучението*. София: Народна просвета.
3. Андреев, М. (1996). *Процесът на обучението. Дидактика*. София: УИ „Св. Климент Охридски“.
4. Ганчев, И. & др. (1998). *Методика на обучението по математика от VIII – XI клас – II част*, София: Модул, 102 – 116.
5. Лозанов, Ч. & Витанов, Т. (2009). *Математика за VIII клас*. София: Анубис.
6. Гроздев, С. (2010). *Математика за икономисти*. София: ВУЗФ. ISBN 978-954-8590-06-8.
7. Чобанов, П. (2004). *Макроикономика*. Бургас: БСУ.

REFERENCES:

1. Grozdev, S. (2007). For High Achievements in Mathematics. The Bulgarian Experience (Theory and Practice). Sofia: ADE. (ISBN 978-954-92139-1-1), 295 pages.
2. Andreev, M. (1986). Integrativni tendentsii v obuchenieto. Sofiya: Narodna prosveta.
3. Andreev, M. (1996). Protsesat na obuchenieto. Didaktika. Sofiya: UI „Sv. Kliment Ohridski“.
4. Ganchev, I. & dr. (1998). Metodika na obuchenieto po matematika ot VIII – XI klas – II chast, Sofiya: Modul, 102 – 116.
5. Lozanov, Ch. & Vitanov, T. (2009). Matematika za VIII klas. Sofiya: Anubis.
6. Grozdev, S. (2010). Matematika za ikonomisti. Sofiya: VUZF. ISBN 978-954-8590-06-8.
7. Chobanov, P. (2004). Makroikononika. Burgas: BSU.

A CLASS LESSON FOR THE APPLICATION OF FUNCTIONS TO PROBLEMS IN ECONOMICS

Abstract. This article shares teacher’s experience in applying the linear function knowledge to common concepts in the field of Economics and market trends. Some examples for using other functions are also given.

Mrs. Petya Syarova
Teacher
“Vasil Levski” High School
Yambol, Bulgaria
E-mail: p_siarova@abv.bg