

## SPECIFICS OF INDIVIDUAL INDEPENDENT STUDENT WORK, CONSIDERED AS A FORM OF TRAINING IN HIGHER EDUCATION

LILYANA M. KARAKASHEVA

**ABSTRACT:** *This article discusses the didactic concepts of “learning” in higher education. The student’s independent work is presented as an important component of the scientific learning process in higher education. Requirements for the efficiency of the student’s independent work are introduced. An example of a student independent work is presented in the subject Mathematical Analysis and some important functions of independent student work in higher education are pointed.*

**KEYWORDS:** *Learning in higher education, Student’s independent work*

## ОСОБЕНОСТИ НА САМОСТОЯТЕЛНАТА РАБОТА НА СТУДЕНТИТЕ, РАЗГЛЕЖДАНА КАТО ФОРМА НА ОБУЧЕНИЕ ВЪВ ВИСШЕТО УЧИЛИЩЕ\*

Лиляна М. Каракашева

**АБСТРАКТ:** *В тази статия се разглежда дидактическото понятие „учене“ в обучението във висшето училище. Самостоятелната работа на студента се представя като важна съставка от учебно-научния процес във висшето училище. Формулирани са изисквания за ефективност на самостоятелната работа на студента. Представен е вариант на самостоятелна работа със задачи по Математически анализ. Посочени са някои по-важни функции на самостоятелната работа във висшето училище.*

**КЛЮЧОВИ ДУМИ:** *Учене във висшето училище, Самостоятелна работа на студента*

### 1 Въведение

Сложните социално-политически и икономически промени, които се извършват в света под знака на глобализацията, слагат своя отпечатък и върху образователната ни система. През последните двадесет години обучението във висшето училище претърпя редица трансформации. Наложил се извода, че организацията на процеса на обучение е основният фактор за активизиране на познавателната активност и самостоятелност на обучаващите се. Самостоятелната работа на студента се утвърди като форма на учене.

### 2 Ученето във висшето училище като дидактическа категория

„Ученето в условията на обучението е целенасочен и рационално организиран процес за усвояване на социалния опит в неговата систематизирана форма, запазвайки основното си свойство да води към прогресивни и относително трайни изменения в личността. Ученето в условията на обучението стабилизира и затвърждава регулативната си функция, съкращава времето за формиране на особеностите и способностите, за придобиване на знания, умения и навици. Бъдещите функции на човека в обществото изискват още по-ефективна организация на ученето в условията на обучението, още по-съвършени методи и технологии“ [1, с. 75].

\* Настоящата статия е частично финансирана по проект № РД-08-89/28.01.2020г. при ШУ „Епископ Константин Преславски“

Историческият поглед върху дидактическото понятие “учене“ показва, че докато в миналото то предимно се е свързвало с развитието на мисленето и паметта, то в по-ново време то се допълва с когнитивни и афективни компоненти. С развитието на обществото са се развивали и схващанията за това какво трябва да формира ученето. Така например в древните цивилизации се е почитало знанието на фактите и способностите за тяхното възпроизвеждане, но в нашето време освен знания и умения особено се цени способността за продуктивна самостоятелна познавателна дейност. Новата мисия на ученето във висшето училище вече изисква усвояване на знания, формиране на умения, отношения и компетенции. В съвременните условия една от целите на образователния процес е формиране у учащите се на похвати за самостоятелно ориентиране в разнообразната информация и формиране на стратегии за самостоятелно овладяване на знания и придобиване на опит.

Ученето в обучението във висшето училище в най-общ план може да се разглежда като регулирана промяна на поведението на индивида в резултат от преподаването и образователната среда. Преподаването е условие и съществен фактор за ученето в обучението.

В когнитивната психология съществуват различни дефиниции на понятието “учене“ в зависимост от принадлежността на изследователя към една или друга школа. За целите на настоящото изследване ние възприемаме дефиницията на Й. Линхарт. Авторът в своя труд [4, с. 625] разглежда „ученето като специфичен вид „дейност“, при която субектът в дадена ситуация изменя под влияние на външните условия и **в зависимост от резултатите на собствената си дейност** (подчертаването е наше) своето поведение и своите психически процеси, така че с помощта на новите информации да намали степента на своята неувереност и да намери правилния отговор или адекватно правило за поведение“.

От психологическа гледна точка готовността за учене обхваща интелектуалната сфера на личността на студента, която е пряко свързана със самосъзнанието, развитието на мотивационната и емоционално –волевата сфера на индивида .

Известно е, че качеството на усвоените знания и придобитите умения е в пряка зависимост от интелектуалната и практическата дейност, която студентите извършват в процеса на обучение. Затова въпросът за организацията и управлението на самостоятелната работа на студентите в процеса на обучение във висшето училище е значим от дидактическа гледна точка.

### **3 Самостоятелната работа на студента**

Ние приемаме самостоятелната работа на студента не само като форма на обучение, а като неделима съставка на останалите основни организационни форми на обучение във висшето училище-лекцията, семинарното и лабораторното упражнение. И в този смисъл организацията на самостоятелната работа на студента има многостранен характер и успешната ѝ реализация зависи от съвместната дейност на преподаватели и студенти. В този аспект самостоятелната работа на студента се разглежда като взаимосвързана и взаимозависима дейност на преподаватели и студенти, независимо дали е пряко или косвено ръководена. Самостоятелната работа на студента като важна съставка на учебно-научния процес във висшето училище не само че не намалява ръководната роля на преподавателя, а може да се каже, че се повишават изискванията към него.

Самостоятелната работа от една страна е учебно задание, което преподавателят подготвя (на хартиен носител или в електронен вариант) съобразно учебните цели на разглежданата тема и предлага на студентите за изпълнение. Това изпълнение може да

бъде под ръководството на преподавателя по време на лекции или на семинарните упражнения, а може да бъде реализирано и без пряко ръководство в извън-аудиторно време. От друга страна самостоятелната работа се явява форма на проявление на съответните умствени действия при извършване на редица математически дейности от страна на студента. При това трябва да се подчертае, че една характерна особеност на самостоятелната работа е тази, че студентите съзнателно, а не механично извършват редица познавателни действия, за да успеят да решат поставените им задачи. Степента на самостоятелност съществено зависи от характера на заданието, но зависи и от равнището на развитие на студентите, от техните индивидуални интелектуални възможности. Затова заданията за самостоятелна работа трябва да са добре обмислени, дозирани, някои задачи могат да бъдат снабдени с упътвания, за да подпомогнат и да стимулират студентите да работят активно с необходимите интелектуални усилия. Така всъщност достигаме до връзката на дидактическото понятие „самостоятелност“ с понятието „активност“. Именно един от съществените признаци на модернизацията на българското висше образование е поставянето на акцент върху познавателната активност на студента. И това е така, защото умения и компетенции могат да се формират само при активно участие на студентите в разнообразни познавателни дейности, които най-пълноценно се реализират в рамките на самостоятелната работа. Затова превръщането на учащия в субект на познавателния процес е основна характеристика на активното обучение. Всъщност обучението във висшето училище ние разглеждаме именно като активно обучение, в центъра на което е поставен студента с неговите интереси, познавателен опит, потребности, бъдеща професионална реализация и пр. Пълноценното овладяване на знанията е възможно само тогава, когато се постигне оптимално съотношение и съчетание между обучаващата дейност на университетския преподавател и самостоятелната дейност на студентите. Самостоятелна работа на студента винаги е съществувала, но не винаги е била разглеждана като отделна форма на обучение в учебната програма. Сега ние търсим някои съвременни ориентири така, че тя да бъде организирана и управлявана по-успешно предвид масовизирането на висшето образование у нас.

Ползвайки достиженията на дидактиката можем да посочим някои по-важни условия за активизиране на студентите за по-успешно изпълнение на самостоятелната работа. Според нас тези условия могат да бъдат групирани по следния начин:

- Създаване на положителни мотиви за учене и поддържане интереса към разглежданото учебно съдържание. Умело съчетаване на учебните дейности, които се извършват в аудиторно и извън-аудиторно време. Включване на студентите в научни семинари към катедрите, в изследователски проекти, стимулиране и подпомагане участието им в студентски научни сесии, участие в национални и международни състезания;

- Формиране на учебна среда, в която студенти и преподаватели са партньори в процеса на обучение, разкриване на идеите, които са заложили в разглежданото учебно съдържание, на връзките между изучаваните математически знания и бъдещата професионална реализация на студентите;

- Създаване на условия за изживяване на удовлетвореност от изпълнените самостоятелни задания;

- Използване възможностите на интерактивните методи[2];

- Разнообразяване на упражненията и ползване на проблемни въпроси при обсъждане плана за решаване на конкретен тип задачи, там, където е възможно, използване възможностите на проблемното обучение в семинарните упражнения;

- Приложение на индивидуализацията и диференциацията в обучението, особено за студентите от първи курс;
- Използване възможностите на информационните и комуникационните технологии за комуникация със студентите.

Върху основа на проучването на общодидактическа, психологическа и методическа литература можем да опишем нашето определение на понятието в съвременния образователен контекст. **Самостоятелната работа на студента** представлява целенасочена и съзнателна дейност на студента, в резултат на която той изпълнява редица индивидуални умствени действия, които могат да бъдат съчетани и с практически действия и има за очакван резултат достигане до по-високо (за студента) познавателно равнище.

Ще посочим някои функции на самостоятелната работа във висшето училище:

- Информационна - откриване и систематизиране на различна информация по даден проблем;
- Изследователска - проучване на различни изследвания по даден проблем;
- Творческа - възможност за изразяване на лично становище по дискутиран проблем;
- Развиваща – развиване на мисленето и гледните точки;
- Организационна – формиране на организационна култура;
- Ориентировъчна - ориентация в професионалната област за кариерно развитие.

За да изпълни обаче пълноценно своите функции самостоятелната работа на студента като форма на обучение с двете си разновидности трябва да бъде планирана, организирана и управлявана от преподавателя.

#### **4 Някои изисквания за ефективност на самостоятелната работа на студентите**

За да изпълни дидактическите си функции самостоятелната работа във висшето училище трябва да отговаря на определени условия:

- ✓ Наличие на съответствие на съдържанието на самостоятелната работа с изучаваното учебно съдържание;
- ✓ Задачите да са разнообразни по цели и съдържание и да са съобразени с равнището на подготовка;
- ✓ Организиране на самостоятелната работа в система;
- ✓ Да бъде дозирана по обем;
- ✓ Тя трябва да се предхожда от указания за изпълнението ѝ, да се съпътства с достъпна литература за ползване;
- ✓ Да има вариативност във формите за възлагането ѝ;
- ✓ В определени етапи самостоятелната работа може да се съобрази и с индивидуалните трудности на някои студенти;
- ✓ Диференциране на самостоятелната работа чрез увеличаване на обема и / или чрез усложняване на съдържанието на задачите;
- ✓ Всеки студент може да изпълнява самостоятелната си работа със собствен темп, но в определения срок;
- ✓ Периодична проверка на някои задания за самостоятелна работа или на етапи от нейното изпълнение;
- ✓ Обективен анализ на получените резултати;
- ✓ Наличие на срокове за изпълнение и ясни критерии за оценка;

✓ Стимулиране на самоконтрола и самооценката.

## 5 Примерен вариант на задачи за самостоятелна работа по учебната дисциплина „Математически анализ“

ЗАДАЧА 1. Нека за всяко  $n \in \mathbb{N}$   $I_n = \int_{n\pi}^{(n+1)\pi} \frac{\sin x}{\sqrt{x}} dx$ .

а) Покажете, че  $I_n = (-1)^n \int_0^\pi \frac{\sin x}{\sqrt{n\pi + x}} dx$ ;

б) Покажете, че  $|I_n| \leq \sqrt{\frac{\pi}{n}}$ . Намерете  $\lim_{n \rightarrow \infty} I_n$ ;

в) Покажете, че за всяко  $x \in \left[\frac{\pi}{6}, \frac{5\pi}{6}\right]$  е изпълнено неравенството

$$\frac{\sin x}{\sqrt{n\pi + x}} > \frac{1}{2\sqrt{(n+1)\pi}} \text{ и покажете, че } |I_n| > \frac{\sqrt{\pi}}{3} \frac{1}{\sqrt{n+1}}.$$

РЕШЕНИЕ:

а) Полагаме  $x = n\pi + t$ . За  $x \in [n\pi, (n+1)\pi]$  получаваме, че

$$I_n = (-1)^n \int_0^\pi \frac{\sin t}{\sqrt{n\pi + t}} dt.$$

б)  $|I_n| \leq \int_0^\pi \frac{1}{\sqrt{n\pi + t}} dt =$

$$= 2\sqrt{(n\pi + t)} \Big|_0^\pi = 2(\sqrt{n\pi + \pi} - \sqrt{n\pi}) = \frac{2\pi}{\sqrt{(n+1)\pi} + \sqrt{n\pi}} \leq \frac{2\pi}{2\sqrt{n\pi}} = \sqrt{\frac{\pi}{n}};$$

И така:  $0 \leq |I_n| \leq \sqrt{\frac{\pi}{n}}$ . Следователно  $\lim_{n \rightarrow \infty} I_n = 0$ .

в) Нека  $x \in \left[\frac{\pi}{6}, \frac{5\pi}{6}\right]$ . Тогава  $\frac{\pi}{6} \leq x \leq \frac{5\pi}{6} \leq \pi \Rightarrow \sin x \geq \frac{1}{2}$  и

$$\sqrt{n\pi + x} < \sqrt{n\pi + \pi} = \sqrt{(n+1)\pi}.$$

Откъдето  $\frac{\sin x}{\sqrt{n\pi + x}} > \frac{1}{2\sqrt{(n+1)\pi}}$ . Следователно

$$|I_n| \geq \int_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{5\pi}{6}} \frac{dx}{2\sqrt{(n+1)\pi}} = \frac{2}{\sqrt{2(n+1)\pi}} \cdot \frac{2\pi}{3} = \frac{\sqrt{\pi}}{3} \cdot \frac{1}{\sqrt{n+1}}.$$

ЗАДАЧА 2. Нека  $f$  е непрекъсната и положителна функция върху  $\mathbb{R}^+$ . Покажете, че

$$g(x) = \frac{\int_0^x tf(t)dt}{\int_0^x f(t)dt} \text{ е растяща за } x > 0.$$

РЕШЕНИЕ: Намираме

$$g'(x) = \frac{xf(x)\int_0^x f(t)dt - \int_0^x tf(t)dt \cdot f(x)}{\left[\int_0^x f(t)dt\right]^2} = \frac{f(x)}{\left[\int_0^x f(t)dt\right]^2} \left[ x\int_0^x f(t)dt - \int_0^x tf(t)dt \right].$$

Нека  $g_1(x) = x\int_0^x f(t)dt - \int_0^x tf(t)dt$  . Намираме

$$g_1'(x) = \int_0^x f(t)dt + xf(x) - xf(x) = \int_0^x f(t)dt \geq 0$$

и следователно функцията  $g_1$  е растяща за  $x \geq 0$ .

Тогава  $g_1(x) \geq g_1(0) = 0$  . Откъдето имаме, че  $g_1(x) \geq 0$  за  $x > 0$ .

Тогава  $g'(x) > 0$  и следователно  $g$  е растяща за  $x > 0$ .

ЗАДАЧА 3. Нека функцията  $f$  е дефинирана, непрекъсната и ограничена в  $R$  .

Нека  $g(x) = \int_x^{x+2} f(t)dt$  .

а) Пресметнете  $g$  , ако  $f(t) = \frac{e^t}{e^t + 1} - \frac{1}{2}$  ;

б) Покажете, че  $g$  е диференцируема върху  $R$  и пресметнете нейната производна;

в) Покажете, че  $\forall x \in R, \exists y \in [x, x + 2]$ , такова, че  $g(x) = 2f(y)$  ;

г) Покажете, че  $g$  е ограничена;

д) Покажете, че ако  $f$  е строго монотонна върху  $R$  , то  $g$  е също строго монотонна;

е) Покажете, че ако  $f$  е периодична с период 2, то  $g$  е константа. Дайте пример за периодична функция с период 2 и намерете  $g$  .

РЕШЕНИЕ:

а)

$$g(x) = \int_x^{x+2} \left( \frac{e^t}{e^t + 1} - \frac{1}{2} \right) dt = \int_x^{x+2} \frac{de^t}{e^t + 1} - \frac{1}{2} \int_x^{x+2} dt =$$

$$= \ln(e^t + 1) \Big|_x^{x+2} - \frac{1}{2} t \Big|_x^{x+2} = \ln \frac{(e^{x+2} + 1)}{e^x + 1} - 1 = \ln \frac{e^{x+2} + 1}{e^x + e}$$

б) Понеже  $f$  е непрекъсната върху  $R$  , то  $g$  е диференцируема и

$$g'(x) = f(x+2) - f(x) ;$$

в) Понеже  $f$  е непрекъсната върху  $R$ , то  $\forall x \in R, \exists y \in [x, x+2]$ , такова, че  $g(x) = (x+2-x)f(y) = 2f(y)$ . Следователно  $g(x) = 2f(y)$ .

г) По условие  $f$  е ограничена функция. Следователно  $\exists A > 0$ , такова, че  $|f(x)| \leq A, \forall x \in R$ . Тогава  $|g(x)| = 2|f(x)| \leq 2A$  и следователно функцията  $g$  е ограничена.

д) Нека  $f$  е строго растяща върху  $R$ . Тогава за  $x < x+2$  имаме  $f(x) < f(x+2)$ . И така  $g'(x) > 0$  и следователно  $g$  е също строго растяща в  $R$ . Аналогично се доказва случая, когато  $f$  е строго намаляваща.

е) Нека  $f$  е периодична с период 2. Тогава  $f(x+2) = f(x)$  за всяко  $x$  и следователно  $g'(x) = 0$ , откъдето  $g(x) = const$ .

Нека  $f(x) = \sin \pi x$ . Имаме, че  $f(x+2) = \sin(\pi x + 2\pi) = \sin \pi x = f(x), \forall x$ .

$$g(x) = \int_x^{x+2} \sin \pi t dt = \frac{1}{\pi} \int_x^{x+2} \sin \pi t d(\pi t) = -\frac{1}{\pi} \cos(\pi t) \Big|_x^{x+2} = -\frac{1}{\pi} [\cos(\pi x + 2\pi) - \cos(\pi x)] = 0$$

Следователно  $g(x) = 0$ .

#### ЛИТЕРАТУРА:

- [1] Андреев, М. Процесът на обучението, Дидактика, Университетско издателство „Свети Климент Охридски“, София, 2001
- [2] Каракашева, Л. Стимулиране активността на студентите в процеса на обучение чрез използване на интерактивни методи, списание „Математика и информатика“, бр. 1, 2015, с.58–68,
- [3] Каракашева, Л. Самостоятелната работа на студентите – теоретични и приложни аспекти, Университетско издателство „Епископ Константин Преславски“, Шумен, 2015
- [4] Линхарт, Й. Процес и структура човешкото учение, Издателство “Наука“, Москва, 1970
- [5] Радев, Пл. Обща училищна дидактика или събития, ситуации, обекти, субекти, конструктори и референти в училищното обучение и образование, Университетско издателство „Паисий Хилендарски“, Пловдив, 2005
- [6] Якимова, М., Михова, А. Използване на самостоятелната работа при студентите за привличането им към научно-изследователска работа, Научни трудове на Русенски университет „Ангел Кънчев“, Том 47, серия 5.1 Математика, информатика и физика, Русе, 2008, стр.70-73
- [7] Calvo B., Doyen, J. Exercices d'analyse, Paris, 1977

