

## Диференциацията в университетското обучение по Математика като фактор за повишаване на математическата компетентност на студентите-бъдещи начални учители

Лиляна Методиева Каракашева-Йончева

**Abstract:** *The article discusses some options for creating a learning environment conducive to a differentiated approach in teaching Mathematics to trainee-teachers in primary and secondary school.*

**Key words:** *differentiated approach in university education, seminars, self-study*

### ВЪВЕДЕНИЕ

Известно е, че България бе сред първите двадесет и девет европейски страни, които подписаха Болонската декларация и по този начин се включихме в осъществяването на реформата в сферата на висшето образование, наречена „Болонски процес“. Сред приоритетите на този процес е осигуряване на качеството на образованието. В Лондонското комюнике от май 2007 г. се визира новият образователен модел „обучение, ориентирано към студента и базирано на постигнатите резултати“. Под „резултати в обучението“ се разбира „свкупност от знания, умения и компетенции, придобити от индивида, които той е способен да демонстрира след завършване на своето обучение“ [2, с.23-51]. Така в световен мащаб се смени и педагогическата парадигма - от парадигма, в центъра на която е преподавателят и неговата дейност, към такава, в центъра на която е обучаемият, неговите интереси, познавателен опит, потребности, бъдеща професионална реализация и пр. [9, с.12]. Това предполага ориентация към личността на студента, създаване на условия за диференцирано обучение чрез гъвкави, насочени към индивида, преподавателски стратегии.

Ето защо въпросът за създаване на образователна среда, в която могат да се внедрят програми за обучение, които да осигурят оптимално развитие на индивидуалните способности на всеки обучаем и поддържат висока мотивация за учене, е актуален и днес.

Целта на настоящото изследване е да се проучат възможностите за формиране на учебна среда, която способства за осъществяване на диференцирано обучение по учебната дисциплина Математика .

Обект на изследването са студентите от първи курс от специалностите Предучилищна и начална училищна педагогика и Начална училищна педагогика с изучаване на чужд език от Педагогическия факултет на ШУ „Епископ Константин Преславски“ в периода 2010-2013 г.

### ИЗЛОЖЕНИЕ

Проучвайки състава на студентските групи от посочените по-горе специалности се констатира, че е налице твърде широк спектър от нагласи, очаквания и интерес към избраната професия. Нивото на общообразователна подготовка от средното училище и по-конкретно по Математика е ниско. През последните години се забелязва и доста голяма разнородност и по отношение на възрастта на обучаемите.

Тези особености на съвременния студент, а така също и дълбокото вътрешно неудовлетворение от факта, че учебния процес е ориентиран към „средностатистическия студент“ ни насочиха към търсене на резерви в обучението по Математика за формиране на индивидуална образователна траектория за всеки студент. Успешното решение на проблема за качеството на математическата подготовка у студентите – бъдещи начални учители е възможно при създаване на предпоставки за реализиране на индивидуален подход в обучението по Математика.

Практическата реализация на този принцип е индивидуализацията на учебния процес, което означава да се провежда диференцирано университетско обучение.

Ние разглеждаме диференцираното обучение по Математика като модел на университетско обучение, в основата на който стоят специфични особености и връзки между следните компоненти:

- Микроклимат на системата: преподавател–обучаем–средства за обучение. Постигане на равновесие между уважение и високостепенност към учащите се.
- Педагогическата подготовка на университетския преподавател, която основно включва умения за мотивиране на студентите, комуникационни умения, умения за целеполагане, умения за достъпно преподаване, умения за систематизиране на учебния материал, умения за индивидуализация и диференциация на обучението, контролно –оценъчни умения и др.
- Индивидуалните особености на обучаваните студенти.

Поради ограничен обем на настоящото съобщение ние ще разгледаме въпроса за диференциация на обучението по Математика само в една от традиционните форми на университетското обучение, а именно в семинарните упражнения.

За целите на семинарните упражнения са подготвени учебно пособие по Математика и комплект учебни материали за всяка тема от Учебната програма. Този комплект съдържа:

А. Лист със задачи за предварителна подготовка по темата ;

Б. Лист, който включва :

а) текстове на задачи, които се решават по време на самото семинарно упражнение;

б) набор от задачи за упражнение и самоконтрол, т. е. задачи за извънаудиторна самостоятелна работа;

в) литература;

г) исторически сведения.

Под понятието „лист със задачи за предварителна подготовка по темата ”се разбира дидактически материал, в който са подбрани несложни задачи, върху които студентите трябва да работят самостоятелно, преди самото семинарно занятие по темата. В този лист са включени задачи, които разкриват съществени и несъществени свойства на понятията, които ще се упражняват, а така също и задачи, които илюстрират някои приложения на формулирани теореми по време на лекциите. Дейностите, които извършват студентите в процеса на решаване на тези задачи, способстват за формиране на увереност в собствените сили, а така също подпомагат по-задълбоченото разбиране и осмисляне на новите математически знания. Тези дейности поражда готовност у студентите за отговор на въпросите на преподавателя по време на самото семинарно упражнение, както и желание за задаване на въпроси от самите тях по изучавания учебен материал. Така студентите придобиват и необходимата предварителна подготовка, за да могат активно да работят по време на самото семинарно упражнение при затвърдяване на новите знания [3]. Тази активна и съзнателна работа по време на семинарните упражнения гарантира и успешна извънаудиторна самостоятелна работа. Така диференцирането на учебното съдържание се явява средство за активизиране на студентите.

Усвояването на големия обем учебно съдържание по изучаваната дисциплина в условията на ограничено време и малък брой часове за контактното обучение е възможно при рационална организация на самостоятелната работа на студентите. Именно при тази форма на обучение във висшето училище най-пълно може да се реализира индивидуалния подход чрез диференциране на учебното съдържание и чрез диференцирана екипна учебна работа. И етимологичния смисъл на термина *difference* ( разлика ) пояснява, че да се подходи диференцирано към организацията

на процеса на обучение означава да се разнообразят методите, формите и учебното съдържание по Математика, отчитайки индивидуалните особености на студентите.

Задачите за извънаудиторна самостоятелна работа са „разбити“ на три равнища по сложност, съобразно равнището на обучаемост на студентите (обучаемостта е индивидуалната способност за усвояване на знанията).

Първия тип задачи са предимно от репродуктивен тип. Те обезпечават необходимия минимум знания у учащите се. Отчитайки различните личностни възможности и закономерности на интелектуалното развитие ние предлагаме задачи от второ равнище, които обезпечават както репродуктивния, така и частично – търсещия тип обучение. Тези задачи способстват за развитие на индивидуалните способности у обучаемите и създават база за самообучение и самообразование. За способните и амбициозните студенти са предназначени задачите от третото равнище – от продуктивния тип .

Така например при разглеждане на темата „ Множества и операции с тях ” могат да бъдат дадени следните задачи, които са подредени по ниво на трудност.

**Задача 1.1.** Нека  $A = \{x \in \mathbb{N} / x \text{ е делител на } 15\}$ ,  $B = \{x \in \mathbb{N} / x \text{ е просто число, по – малко от } 10\}$ ,  $C = \{x \in \mathbb{N} / x \text{ е четно число, по-малко от } 9\}$ .

Намерете множеството :

- a)  $A \cup B, B \cap A, B \cap C, A \setminus B$  ;
- b)  $(A \cup C) \cap B, A \cup (C \cap B), A \cap B \cap C$  .

**Задача 1.2.** Нека  $A = [-3, 2]$ ,  $B = (-\infty, 0]$ ,  $C = [0, 4)$ .

Намерете множеството :

- b)  $A \cup B, B \cap A, B \cap C, A \setminus B$  ;
- b)  $(A \cup C) \cap B, A \cup (C \cap B), A \cap B \cap C$  .

**Задача 2.1.** Нека  $A = \{x \in \mathbb{N} / x = 2n, n \in \mathbb{N}\}$ ,  $B = \{x \in \mathbb{N} / x = 4n - 2, n \in \mathbb{N}\}$ ,

$$C = \{x \in \mathbb{N} / x = 4n + 2, n \in \mathbb{N}\}.$$

Намерете множеството :

- a)  $A \cup B, A \cap B, B \setminus C, A \setminus B$  ;
- b)  $A \cap B \cap C, A \cup B \cup C$ .

**Задача 2.2.** Нека  $A = (-\infty, 2]$ ,  $B = [-3, 5)$  и  $\mathfrak{R}$  е универсалното множество.

Намерете множеството:

- a)  $\overline{A \cap B}, \overline{A \cup B}$ ;
- b)  $\overline{A \cup B}, \overline{A \cap B}$ .

**Задача 3.1.** Нека  $A = \{x \in \mathfrak{R} / x^2 - 5x + 6 > 0\}$  и  $B = \{x \in \mathfrak{R} / x^2 - 4 \leq 0\}$ ,  $\mathfrak{R}$  е универсалното множество.

Намерете множеството :

- a)  $\overline{A \cap B}, \overline{A \cup B}$ .
- b)  $\overline{(A \cap B) \setminus A}$ .

**Задача 3.2.** Докажете равенството

- a)  $(A \setminus B) \cup (B \setminus A) = (A \cup B) \setminus (A \cap B)$ ;
- b)  $(A \setminus B) \cap C = A \setminus (B \cup C)$ .

Така се създават дидактически условия за реализация на диференциран подход в обучението по Математика, при които всеки обучаем има възможност да преодолява посилни за него трудности, както и да работи със собствен темп.

Тази организация на самостоятелната работа има и своите психологически основания. В своите изследвания Иван Ганчев конкретизира, задълбочава и разширява идеите на Лев Виготски и неговите последователи за връзката между обучението и интелектуалното развитие и достига до редица изводи, свързани с методиката и организацията на обучението по математика в средното училище [1, с.40-68]. Ние адаптираме някои от тези изводи за целите на методиката и организацията на семинарните упражнения по Математика[5]. Част от тях

конкретизираме във връзка с организацията на самостоятелната работа на студентите по следния начин:

-За поддържане на достигнатото равнище на развитие на студентите е необходимо системно задаване на самостоятелни работи, чрез които обучаващите се да извършват дейности със съответните знания от зоната на актуалното равнище (ЗАР).

-Затвърдяването на знанията от ЗАР може да се осъществи чрез самостоятелна работа на студентите с разглежданите математически знания или съвсем близки на тях знания от ЗАР. Такава самостоятелна работа може да се реализира в аудиторно или извънаудиторно време.

-Осигуряване среда и условия на студента сам да разширява своята ЗАР в дадена посока чрез предлагане на подбрани и подредени в съответната посока задачи, близки до периферията на ЗАР, след това –подходящи задачи от Зоната на близкото развитие, които са снабдени с упътвания и накрая-аналогични на тях задачи без упътвания. Такава самостоятелна работа може да се реализира в извънаудиторно време.

В извънаудиторната самостоятелна работа на студентите успешно може да се прилага диференцирана групова работа чрез формиране на екип от 2-3 студенти с хомогенен състав за работа по проект. За изпълнение на курсови работи може да се формират хетерогенни екипи от 3 студенти . Работейки в екип студентите достигат до извода, че е необходимо не само да разбират учебния материал, но и да умеят правилно, на точен математически език да изразяват писмено и говоримо това разбиране пред други свои колеги. Това важно умение за бъдещите начални учители трябва да започне да се формира още от първи курс.

При организацията на семинарните упражнения по Математика се обръща особено внимание на :

- систематизираност и достъпност в поднасянето на учебния материал;
- разнообразие от дидактически материали, подпомагащи обучението ;
- създаване на среда, която благоприятства дискусията в обучението ;
- системност в подготовката за всяко семинарно упражнение;
- готовност за преодоляване на посилни трудности в ученето;
- стремеж към търсене и поправяне на грешки;
- желание за самообучение;
- индивидуално консултиране на студентите;
- системен контрол по изпълнение на поставените задания, като се отчита миналия опит на студентите, отбелязва се напредъка по овладяване на учебния материал на всеки студент и се формира студентско портфолио ;
- рационална организация на учебната дейност на студентите.

Тази организация на семинарните упражнения е подчинена на андрагогическия подход в университетското обучение [7] и се явява благоприятна учебна среда за диференциация .

Предложеният диференциран подход в обучението по Математика се базира на следните по-важни **принципи**:

- отделяне на равнище на задължителна математическа подготовка у студентите –бъдещи начални учители;
- формиране на опора, при която всички студенти, независимо от техните способности, трябва да преминат през формиране на опорни знания и умения;
- организацията на семинарните упражнения по Математика е насочена към по-високи равнища на обучаемост;
- контролът, който се осъществява от преподавателя, изпълнява обучаваща, диагностична, прогностична и формираща функция [4] .
- технологията студентско учебно портфолио документира развитието на всеки студент [6];

- избора на ниво на сложност (репродуктивно, частично – търсещо и продуктивно) е доброволен от страна на студента.

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Реализацията на диференцирания подход в обучението по Математика способства за утвърждаване на силни мотиви за учене у едни студенти, но и поражда такива мотиви у други студенти, при които те липсват. При този подход университетският преподавател организира и координира индивидуална аудиторна и извънаудиторна самостоятелна работа, която се явява съществена част от организацията на учебния процес във висшето училище и е условие за максимална реализация на личностния потенциал на всеки студент.

### **ЛИТЕРАТУРА**

- [1] Ганчев, Ив. Основни учебни дейности в урока по математика , Модул-96,С., 1999
- [2] Гюдженев, Ил. Референтна рамка за организация на образователния процес във висшето училище, Университетско издателство „Неофит Рилски”, Бл., 2007
- [3] Каракашева, Л. Концептуален модел за обучение по Математика на студенти, подготвящи се за учители в началната степен на средното училище, Сборник научни трудове МАТТЕХ 2012, Ш., 2012,т.1, стр. 373-377
- [4] Каракашева, Л. Контролът и оценката в семинарните упражнения, Сборник научни трудове „40 години Шуменски университет 1971-2011” , Ш., 2011, стр.241-245
- [5] Каракашева, Л. Приложение възгледов Выготского об обучении и когнитивном развитии в организации семинарских занятий по Математическому анализу, VII Міжнародна науково-практична конференція, Кривий Ріг, 2008, с. 177-180
- [6] Каракашева, Л. О роли портфолио в практике университетского обучения, Матеріали VIII Міжнародної науково-технічної конференції, Київ-Севастополь, 2010, с. 104-106
- [7] Каракашева , Л. Андрагогически модел за обучение на студенти , Научни трудове на Русенски университет, Р., 2007, т. 46,серия 6, стр.137-141
- [8] Колишев, Н. Индивидуално – диференцираният подход в процеса на обучение: основи и осъществяване , Варна, ИПКУ, 1997
- [9] Пейчева, Р. Дизайн на университетско обучение , Университетско издателство „Св. Климент Охридски”, С., 2002

### **Благодарности:**

Тази статия е осъществена с подкрепата на фонд „Научни изследвания ” на ШУ „ Еп К. Преславски ” по проект РД - 08 - 285/15.03.2013г.

### **За контакти:**

гл. ас. д-р Лиляна Методиева Каракашева – Йончева, Катедра „ Математически анализ”, ШУ „ Епископ Константин Преславски ”, e-mail: lkarakasheva@mail.bg

**Докладът е рецензиран.**