

INDIVIDUALIZATION AND DIFFERENTIATION IN MATHEMATICS EDUCATION

Diana Izvorska

Technical University of Gabrovo - Gabrovo, Bulgaria, dizvorska@gmail.com

Abstract: In the last decade, a worrying trend has been observed in education in Bulgaria - students' interest in mathematics and natural sciences is decreasing. Fewer and fewer students in grade 12 choose to take the state matriculation exam in mathematics (under 3%). This is reflected in the application and choice of engineering and other technical specialties in universities, where mathematics education is basic. This is why the issue of individualization and differentiation of mathematics education is particularly relevant. The problems of individualization and differentiation of education, especially in mathematics education, have become increasingly important in recent decades, even though they are not new to didactics. This paper aims to provide a concise overview of differentiation and individualization and their application in mathematics education. It also presents examples of individualization and differentiation in mathematics education, the role of the student and the role of the teacher in individualized education, along with strategies for implementing differentiation in mathematics teaching

Keywords: individualization, differentiation, mathematics education

ИНДИВИДУАЛИЗАЦИЯТА И ДИФЕРЕНЦИАЦИЯТА В ОБУЧЕНИЕТО ПО МАТЕМАТИКА

Диана Изворска

Технически университет- гр. Габрово, България, dizvorska@gmail.com

Резюме: В последното десетилетие се наблюдава тревожна тенденция в обучението в България- намалява интереса на учениците към математиката и природните науки. Все по-малко ученици в 12 клас избират да се явят на държавен зрелостен изпит по математика (под 3 %). Това рефлектира в кандидатстването и избора на инженерни и други технически специалности в университетите, в които обучението по математиката е базисно. Ето защо въпроса за индивидуализацията и диференциацията на обучението по математика е особено актуален. Проблемите за индивидуализацията и диференциацията на обучението, в частност в обучението по математика придобиха голяма актуалност през последните десетилетия, макар че те не са нови за дидактиката. Настоящата работа има за цел да представи накратко същността на диференциацията и индивидуализацията, и приложението им в обучението по математика. Разгледани са примери за индивидуализация и диференциация в обучението по математика, ролята на ученика и ролята на учителя в индивидуализираното обучение, както и стратегии за диференцирано обучение по математика.

Ключови думи: индивидуализация, диференциация, обучението по математика

1. ВЪВЕДЕНИЕ

В последното десетилетие се наблюдава тревожна тенденция в обучението в България- намалява интереса на учениците към математиката и природните науки. Все по-малко ученици в 12 клас избират да се явят на държавен зрелостен изпит по математика (под 3 %). Това рефлектира в кандидатстването и избора на инженерни и други технически специалности в университетите, в които обучението по математиката е базисно. Ето защо въпроса за индивидуализацията и диференциацията на обучението по математика е особено актуален.

Проблемите за индивидуализацията и диференциацията на обучението придобиха голяма актуалност през последните десетилетия, макар че те не са нови за дидактиката. Необходимостта от индивидуализация на учебната дейност на учениците възниква с индивидуалното обучение, а индивидуализацията е била негова иманентна особеност. С възникването и утвърждаването на класно-урочната система все по-осезателно започва да се проявява противоречието между общите форми на обучение и индивидуалния характер на познавателната дейност на учениците. Педагозите класици Я.А.Коменски, Й.Х.Песталоци, К.Д.Ушински и др. не само осъзнават това противоречие, а и първи издигат необходимостта от индивидуален подход към учениците като самостоятелен дидактически принцип. В продължение на сравнително дълъг период от време той обаче се разглежда твърде ограничено, а понякога и твърде опростено - предимно като пожелание учителят да изучава индивидуалните особености на учениците и доколкото е възможно да се съобразява с тях, като средство за преодоляване на изоставането и второгодничеството сред учениците. Едва в условията на демократизирането и хуманизирането на нашето общество, на непрекъснато повишаващите се изисквания

към подготовката на подрастващите, на значителните постижения на педагогическата теория и училищната практика се създадоха обективни възможности за разглеждане и осъществяване на принципа за индивидуален подход на качествено ново равнище - като индивидуализация на обучението, обхващаща цялостната личност на ученика, всички страни на неговата учебна дейност. [Cleaver,2024]

2. ИЗЛОЖЕНИЕ

Индивидуализацията е преди всичко признание, че всеки обучаем е уникален индивид с различни когнитивни, емоционални и социални характеристики. Произлизаща от философските традиции на хуманизма и екзистенциализма, тя подчертава вътрешната стойност на индивида. Мислители като Жан-Жак Русо и Джон Дюи призоваваха за образователни системи, които се адаптират към естествените наклонности и интереси на обучаемите. В своите изследвания (*За възпитанието*) Русо, критикува налагането на стандартизирани учебни програми, като вместо това защитава култивирането на естественото развитие на детето в хармония с неговите лични наклонности. Съвременните перспективи за индивидуализацията са в съгласие с конструктивистките теории, особено тези на Жан Пиаже и Лев Виготски, които подчертават активната роля на обучаемите в изграждането на собствените им знания. Етапите на когнитивното развитие на Пиаже предполагат, че образователните преживявания трябва да съответстват на готовността на обучаемия за развитие. От друга страна, зоната на най-близко развитие (ЗНБ) на Виготски подчертава важността на предоставянето на подкрепа, съобразена с потенциалния растеж на обучаемия. В този контекст индивидуализацията надхвърля обикновеното персонализиране, превръщайки се в стичен ангажимент за почитане на автономията и вътрешната стойност на всеки обучаем.

Принципът за индивидуализация на учебната дейност:

- е обусловен от цялостния, комплексния подход към изучаването на индивидуалните особености на учащите се, особеностите на съдържанието на учебния материал, методите, организацията на обучението, степента на проявление на противоречията в целеполагането, мотивацията, в организационната, съдържателната, процесуалната и мотивационно-оценъчната страна на учебната дейност;
- е насочен към създаване на най-благоприятни условия за реализиране от всеки ученик на близки (формиране на научни понятия, начини на дейност) и далечни цели на дейност (формиране на личностни качества);
- е ориентиран, от една страна, към актуалното равнище на развитието, а от друга страна - към все повече разширяващите се потенциални възможности на учащите се;
- способства за комплексното обучаващо, възпитаващо, развиващо въздействие върху цялостно формиращата се личност на ученика... [Педагози, 2019]

Какво е индивидуализирано обучение ?

Индивидуализираното обучение е мястото, където учениците си поставят свои собствени учебни цели, върху които да работят. На учениците се дава автономия да ръководят своето лично обучение и образователен опит. Обучаемите напредват в учебната програма със свое собствено темпо, използвайки ресурси и методи, които отговарят на техните учебни нужди.

Ролята на учителя в индивидуализираното обучение :

- да разбере профила на всеки обучаем, включително концепции, които са усвоили и тези, върху които работят, интереси, предпочитания и стратегии за учене
- да използва различни формиращи методи за оценяване
- да планира индивидуално обучение за учениците за овладяване на определени умения
- да осигури възможности на учениците да практикуват, включително индивидуализирани уроци, онлайн преживявания или дейности в малки групи
- да осъществи обратна връзка в подкрепа на ученето на учениците.
- да създаде индивидуални планове за обучение за всеки ученик.

Ролята на ученика в индивидуализираното обучение :

- да работи с учителя, за да постигане на поставите цели
- да приложи наученото по време на индивидуалното обучение и формира умения за вземане на решения
- да отрази сам напредъка си

Както всеки метод на обучение, така и индивидуализираното обучение има предимства и недостатъци.

Предимства:

- повишава мотивацията, защото обучението е съобразено с интересите на обучаемите и те са инвестирани в целите.

- ангажираността може да се увеличи, тъй като учениците работят в своята зона на проксимално развитие и със свое собствено темпо.
- академичните постижения може да се подобрят.
- учениците са активни учащи.
- развитие на умения за научаване как да се учи и управление на времето.

Недостатъци:

- може да е трудно за планиране и подготовка на обучение за нуждите на всички ученици, особено в по-големи класове.
- липсата на работа по двойки или груповата работа може да намали уменията за сътрудничество.

Има много методи за подход към индивидуализираното обучение, но учителите могат да използват методите, които са най-подходящи за техните ученици. Някои такива методи са: *индивидуален инструктаж, проектно-базирано обучение и др.* [Педагози, 2019]

С бързата интензификация на обучението т.е. с предаването на нарастващо количество информация на ученика при постоянна продължителност на обучението и без намаляване изискванията за качество на знанията, използването на информационни технологии става неизбежно. Създаването на учебни предметни програми и електронни учебници, ориентирани към самостоятелна работа, засега много слабо реализират възможностите за движение на информация или едновременно ѝ използване при решаване на учебни задачи по различни учебни предмети (например при решаване на задача по физика, използвайте електронен справочник или електронен учебник по математика). Освен това типът образователна информация трябва да бъде достатъчно стандартизиран, за да се използва ефективно и гладко в различни системи за електронно обучение.

Въпреки трудностите на практическото прилагане на принципите на индивидуалното обучение по математика, може се да премине към *персонализирано обучение*. Принципите, определящи основата на такова обучение, трябва да бъдат:

- съсредоточаване върху пълното усвояване на учебния материал, включително изискването за задължителност
- усвояване на предишния раздел (модул) като задължително условие за преминаване към следващия;
- индивидуална работа на учениците със собствено темпо, но съобразено с графика учебния процес;
- по-ефективно и адаптирано използване на дейностите в класната стая (преподаване на теоритични знания, практически занятия, лабораторни упражнения и др);
- засилване на ролята на мотивацията; създаване условия за формиране и развитие на мотивацията;
- използване на различни личностноориентирани видове учебни помагала – насоки за представяне на учебна информация;
- адаптирана текуща оценка на усвояването на материала по модули с последваща тяхна интеграция в в общата оценка на учебната работа.

При индивидуалното обучение по математика, за да се подпомогне смислено и методически личният образователен път на ученика, с една образователна цел за всички, е необходимо да се работи с обмислена и строго структурирана учебно-методическа подкрепа. Дейностите текущ самоконтрол, модулен контрол и заключителен контрол трябва отговарят на условията за наличие на личен образователен маршрут, поради което да разполагат с достатъчен брой контролни тестове, задачи, въпроси и задания. Следователно по-нататъшното развитие на индивидуалното обучение е невъзможно без широкото и активно използване на информационните технологии. [Булатов, 2008]

Докато индивидуализацията се фокусира върху специфичните нужди на един обучаем, *диференциацията* е адресирана към разнообразието в рамките на група обучаеми. Тя се стреми да предостави множество пътища, чрез които учениците да постигнат споделени образователни цели, признавайки широкия спектър от способности, интереси и културни преживявания в класната стая.

Диференциацията е заложена както в равноправните, така и в практическите философии. Подкрепата на Джон Дюи за демократично образование съответства на включващата етика на диференциацията. Дюи твърди, че образованието трябва не само да подготвя индивидите за бъдещите им роли, но и да култивира чувство за общност и взаимно уважение. Карол Ан Томлинсън, водеща фигура в областта, определя ключовите аспекти на диференциацията: съдържание, процес, продукт и учебна среда. Диференциацията на съдържанието променя това, което учениците учат, докато диференциацията на процеса адаптира начина, по който те се ангажират с материала. Диференцираните продукти позволяват на учениците да демонстрират

разбирането си по различни начини, а учебната среда обхваща физическите и емоционалните условия, които подкрепят обучението

Въпреки, че и двата подхода се стремят да отговорят на променливостта сред обучаемите, тяхното практическо приложение често разкрива присъщи напрежения. Индивидуализацията набляга на самостоятелното обучение и автономията, което понякога може да влезе в конфликт с фокуса на диференциацията върху общността и колективното учене. Преподавателите трябва внимателно да навигират този баланс, хармонизирайки индивидуалните нужди с груповата динамика.

Както индивидуализацията, така и диференциацията се сблъскват със значителни пречки в практиката. Стандартизираните учебни програми, ограниченията на ресурсите и натискът за отчетност често възпрепятстват пълното им прилагане. Освен това, етичните въпроси изискват внимателно разглеждане.

Примери за индивидуализация в обучението по математика

1. **Адаптация на учебния план**- ученик, който има изявен интерес към математиката, получава индивидуални задачи с повишена трудност, давани на състезания и олимпиади.
2. **Индивидуални срокове за задачи**- ученик с трудности при усвояването на математика получава допълнително време за решаване на задачи и алтернативни упражнения, които подхождат на неговото темпо. Например, той решава задачи в интерактивно приложение, което предоставя незабавна обратна връзка.
3. **Подкрепа чрез менторство** - учителят назначава наставник- ученик с изяви способности в математиката, който помага на ученик с конкретен интерес или затруднения.
4. **Гъвкави методи на оценка**- вместо стандартен тест, може да се подготвят тестове с различни модули задачи. В тях задачите да са степенувани по трудност и от различни типове (задачи с отворен и затворен отговор) и т.н.

Примери за диференциация в обучението по математика

1. **Диференциация на съдържанието**- при изучаването на геометрия учителят разделя класа на групи. Една група работи с учителя върху традиционни задачи, друга използва интерактивни софтуери, а трета група изучава приложението на геометрията в архитектурата чрез практически модели.
2. **Различни методи за преподаване** – за различните фрагменти от урока се избират различни методи на преподаване и затвърдяване като умело се съчетава класическите методи с интерактивните.
3. **Множество форми на демонстриране на знания** – чрез демонстрации, презентации и др.
4. **Приспособяване на учебната среда**- класната стая е оборудвана с интерактивни технологии за по-активно обучение.
5. **Групови проекти със специфични роли** -в екипна задача учениците работят по обща тема, като всеки член на екипа поема роля, съобразена с неговите интереси или силни страни – например, един ученик пише текст, друг подготвя визуализация, а трети презентира.

Балансиране на индивидуализацията и диференциацията

1. **Комбинация на индивидуални и групови задачи**- в час по математика учениците първо анализират дадена задача, след което се събират в групи, за да обсъдят идеите си и да създадат обща презентация. Това осигурява както лично развитие, така и социални умения.
2. **Универсален дизайн на обучение** - учителят дава задача с множество методи за решение – текстови задачи, видео уроци, и игри – така че всеки ученик може да избере най-подходящия за него метод, без да се изключва от груповия процес.

Тези примери показват как преподавателите могат да прилагат принципите на индивидуализация и диференциация, за да отговорят на разнообразните нужди на учениците, без да нарушават цялостния напредък на класа.

Технологията на диференцираното обучение като прилагане на различни методически средства означава активирана, проникваща технология.

Диференцираното обучение е:

- форма на организиране на учебния процес, при която учителят работи с група ученици, като се вземат предвид всички техни общи качества, които са от значение за образователния процес (хомогенна група);
- част от общодидактическата система, която осигурява специализацията на учебния процес за различни групи обучаеми;
- технология на преподаване, която има за цел да създаде оптимални условия за идентифициране на наклонности, развитие на интересите и способностите на учениците. Програмният материал се усвоява на различни планирани нива, но не под формата на задължителното (стандарта);

Технологията на диференцираното обучение е съвкупност от организационни решения, средства и методи за диференцирано обучение, обхващащи определена част от образователния процес. [Пачканова, 2022]

А ето и някои стратегии за диференцирано обучение по математика

- преподавайте мини уроци на отделни лица или групи ученици, които не са схванали концепцията, която преподавате по време на големия групов урок. Това също дава време за уплътняване на дейностите за тези, които са усвоили темата.
- използвайте симулации, особено с ученици, които имат по-големи трудности при възприемането на концепция.
- накарайте учениците, които вече са усвоили предмета, да създават бележки за ученици, които все още учат.
 - за учениците, които са усвоили урока, който се преподава, изисквайте от тях да дадат задълбочено, стъпка по стъпка обяснение на техния процес на решаване, като същевременно не сте твърди по отношение на процеса с ученици, които все още учат основите на дадена концепция, ако пристигнат при верния отговор.

3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключение можем да кажем, че съвременното образование е личностно ориентирано образование, основано на отчитане на резултатите от диагностиката на индивидуалните характеристики и способности на всеки обучаем, отношението му към предмета и възможностите за овладяването му, което изисква от учителя индивидуален подход към всеки ученик и избор на подходящи методи и средства за преподаване. Личностното развитие е основната цел на личностно ориентираното образование. Следователно овладяването на теорията и технологията на развиващото обучение се превръща в необходимо условие за успешната работа на учителя. Всеки от нас постоянно е изправен пред задачата да създаде условия, при които е възможно да се използват действителните и потенциалните възможности на всеки ученик в класа.

ЛИТЕРАТУРА

- Булатов, М., Григорьев, А., (2008). Индивидуализация обучения математике студентов инженерных специальностей технического ВУЗА, Вестн. Астраханского государственного технического университета. № 6. 253–257.
- Пачканова, Т., (2023). Дифференциация процесса обучения как инструмент профильного обучения физике, <https://school8.ishimobraz.ru/metod>
- Педагози БГ, (2019). Индивидуализация и дифференциация на обучението, (2019). <https://pedagogy-bg.blogspot.com/2019/12/individualizaciq.html>
- Bašić, T. (2021). Primjena metoda analize i rudarenja podataka u edukaciji, <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:217:081259>.
- Capriora, D., Frunza, V., (2013). Differentiation and Individualization in the Organization of the Teaching-Learning Activities in Mathematics, Procedia-Social and Behavioral Sciences, vol. 93. 2063-2067.
- Cleaver, S., (2024). 10 Strategies To Accelerate Education Achievement Through Individualized Learning. https://thirdspacelearning.com/us/blog/individualized-learning/?utm_source=chatgpt.com
- Lindner K., Schwab, S., (2020). Differentiation and individualisation in inclusive education: a systematic review and narrative synthesis, International Journal of Inclusive Education, <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/13603116.2020.1813450>
- McKnight, B., (2024). How to individualize instruction for students: Differentiation vs. Intervention <https://www.renaissance.com/2024/10/07/blog-how-to-individualize-instruction-for-students-differentiation-vs-intervention/>
- Mlakar, M. (2020). Primjer dobre prakse u radu s učenikom s malim poremećajima na razini procesa slučaja. Varaždinski učitelj- digitalni stručni časopis za odgoj i obrazovanje, vol.3. №4. <https://hrcak.srce.hr/242062>
- Paralovic, D., (2021). Application of differentiated and individualized teaching in upper grades of primary mathematics teaching, Knowledge-International Journal, vol.47 №3. 479-484
- Ullman, E., (2022). 7 Strategies for Differentiated Math Instruction, https://www.hmhco.com/blog/strategies-for-differentiated-math-instruction?srltid=AfmBOoq9BvccPP1fxHXsJmXzmS0YyM93lw9c_D0DIPE6CXC0zHLMhKJI7