

ПРОБЛЕМИ И РЕШЕНИЯ ПРИ ИЗГРАЖДАНЕ НА АЛГОРИТМИЧНО МИСЛЕНЕ У ДЕЦАТА ОТ ПРЕДУЧИЛИЩНА ВЪЗРАСТ

Доц. д-р Десислава Баева
Петър Иванов

Русенски университет „Ангел Кънчев“

Резюме. Настоящата статия се фокусира върху проблемите, с които се сблъскват съвременните педагогически специалисти в детските градини по време на различните ситуационни единици, чиято цел е развитие на алгоритмичното мислене в предучилищна възраст. Представен е анализ на проведена анкета, очертани са актуалните проблеми, които възникват по време на работа, разгледани са тенденциите на развитие на съвременното образование по отношение на разглежданата тематика. За целите на настоящия анализ е направен и обзор на образователните продукти, които използват детските градини. Статията е мотивирана от факта, че независимо че в настоящия етап в повечето детски градини в страната ни е въведено обучение за развитие на алгоритмичното мислене, липсата на достатъчно споделен опит, дефицитът на подходящи методически ресурси и поредицата от финансови и социални проблеми осуетяват качествено разгръщане и развитие на този вид работа с децата.

Ключови думи: алгоритмично мислене; решаване на проблеми; предучилищно образование

За съвременния етап от развитието на обществото ни е характерно прилагането на информационните технологии във всички сфери на човешката дейност, а това, от своя страна, изисква все по-бърза адаптация на хората към технологичните предизвикателства. Образователната ни система се старае да подпомогне подрастващите да получат достатъчно високо ниво на знания и умения за правилно и бързо разрешаване на възникващи проблеми и за тяхното отстраняване. Един от начините за формиране на тези умения е чрез развитие на **алгоритмично мислене** у децата още от предучилищна възраст.

Терминът **алгоритъм** се използва както в теоретичните постановки по математика и информатика, така и като разговорна дума в практиката.

Широко популярно е определението: *система от последователни действия, които водят до решаване на дадена задача.*

Редица човешки дейности са алгоритмични по своята природа. В течение на своя живот всеки човек научава и прилага поредица от последователни правила и действия, свързани с неговото поведение в различни ситуации. Нещо повече – една голяма част от своето време човек изразходва, за да научава или да прилага такива правила (пазарува, шофира, използва обществения транспорт и т.н.). Това определя необходимостта от формирането на алгоритмична култура и развитие на алгоритмично мислене у всеки подрастващ член на обществото.

За целите на настоящия анализ приемаме, че **алгоритмично мислене** е процесът на прилагане на редица умствени методи с цел разработване на ефективни подходи за решаване конкретни задачи. То включва следните аспекти:

- идентификация на проблема – разбиране същността на задачата и нейните изисквания;
- разработване на решение – създаване на стъпково решение, което да се справи с проблема, използвайки подходящи инструкции и операции;
- оценка и оптимизация – води до намаляване времето и ресурсите, необходими за изпълнението му¹.

Алгоритмичното мислене е свързано с рационализиране на пътя към решаване на дадена задача, то се проявява в умението личността да използва индуктивни и дедуктивни методи и мисловни операции при анализ на проблеми от различни области, както и да използва методи за формализиране решенията на определена задача и запис на алгоритмичен език (Kovacheva 2023).

Понятията **алгоритмично мислене, алгоритмични умения, алгоритмични способности и алгоритмична култура** са тясно свързани.

Алгоритмични умения това е способността да се разделят сложни действия на малки стъпки и да се планират последователни дейности, чрез които да се постигне поставената цел. За да се формират алгоритмични способности, първо трябва да се формират алгоритмичните умения на детето, след това да се формира неговото алгоритмично мислене. Развиването на качествата активност, инициативност, постоянство, независимост, способност за прехвърляне на знания в нови ситуации, помагат за формиране на алгоритмичната култура при децата.

Алгоритмичната идея изисква методическа последователност и рефлексивна обосновааност. Този тип мислене не се формира само от обучение по програмиране, подходящо е всяко обучение, което би развило критичното мислене, логическото мислене и умението за решаване на проблеми от обучаваните. По тази причина не е задължително в детската градина

този тип мислене да се преподава единствено с компютри или друг тип техника.

Формирането на алгоритмично мислене трябва да започва от най-ранна детска възраст и да обхваща целия период на израстване. То е система от подходи за разсъждение, насочени към решаването на възникващите в практическата дейност задачи. Този тип мислене е ориентирано към умението да се формулира правилно всяка възникнала задача и да се открие ефективен способ за нейното разрешаване (Tabakova 2018).

Настоящата статия се фокусира върху опита и предизвикателствата, с които се сблъскват съвременните педагогически специалисти в детските градини по време на различните ситуационни единици, чиято цел е провокиране на находчивост, инициатива и увереност у децата при поставянето на задачи, свързани с разрешаване на практически проблеми. За целта е проведено анкетирание, като за представителна извадка са избрани педагогически специалисти от детските градини в Русе, тъй като Община Русе е първата община в България, която провежда поредица инициативи за внедряване на новите образователни решения, свързани с развитие на емоционалната интелигентност у децата от предучилищна възраст. Така тя осигурява ресурси за обучение по алгоритмично мислене и роботика за деца, обхващайки всички детски градини². Изследваните лица са педагогически специалисти с различен стаж и компютърна грамотност.

1. Тенденции в практиките и регулациите на образованието в България за изграждане на алгоритмично мислене у децата

Има различни мнения относно възрастта, от която трябва да започне формирането на алгоритмичното мислене у децата. В момента въпросът за повишаване научния характер на предучилищните знания е изключително актуален. В детската градина вече се създават предпоставки за усвояване научни понятия, които ще са необходими за училищното образование. Това се постига чрез игровизация на учебния процес и задачата на педагога е да направи едно сериозно занимание, забавно за детето чрез интересни за него дейности с помощта на различни технологични ресурси³. Това налага инициативата държавата, общините и самите детски градини да оборудват сградите с нови технологии – всяка детска градина да притежава подходящи играчки за развитие на алгоритмично мислене, дъски или интерактивни дисплеи и да разполага с поне един настолен компютър или лаптоп, мултимедия или плазмен телевизор, свързани в мрежа. Те трябва системно да се използват за обучението на децата в педагогическите ситуации и в дейностите по интереси, а така също и за улесняване подготовката на педагозите за целенасоченото поднасяне на новия материал.

През програмния период на ЕС 2021 – 2027 е предвидено заделяне на европейски средства за въвеждане на новите технологии в образователната сфера

от детската градина до университета. В програмата за образование е заложено и неговото модернизиране като:

1. Подобряване качеството на образованието чрез модернизация на учебното съдържание.

2. Подкрепа на заниманията по интереси за стимулиране развитието на личностни качества.

3. Подкрепа за повишаване на уменията, капацитета и непрекъснатата квалификация на педагогическите специалисти и непедagogическия персонал.

4. Ранното детско развитие, повишаване на обхвата и подобряване качеството в предучилищното и училищното образование и намаляване дела на преждевременно напусналите училище⁴.

Всяка нова инициатива обаче е свързана с основния проблем, касаещ готовността и подготовката на педагогическия персонал.

2. Анкетно проучване готовността на педагогическите специалисти за въвеждане на обучение по алгоритмично мислене

За да се установи в каква степен педагогическите специалисти са подготвени за новите образователни предизвикателства, бе проведено анкетно проучване, като емпиричните данни са събрани през периода април – май 2023 г. Анкетирането е извършено изцяло онлайн, като за целта се използва Google формуляр, разпратен по електронната поща до всички детски градини (19 на брой) в Русе, данните за тях са достъпни на сайта на Община Русе⁵. Взе е предвид фактът, че използването на социални медии за разпространение на анкетата би достигнало единствено до по-младите и компютърно грамотни педагогически специалисти, но не би осигурило цялостен обзор на реалната ситуация.

Анкетната карта е разработена специално за нуждите на анализа. Целта на анкетата е да се установи в каква степен педагогическите специалисти са запознати със съвременните подходи за развитие на алгоритмичното мислене у децата от предучилищна възраст, как се прилага то, с кои възрастови групи се осъществява и с какви проблеми се сблъскват специалистите.

Анкетната карта съдържа няколко модула с въпроси.

– Данни за анкетираните – 3 въпроса, свързани с детското заведение, длъжността и педагогическия стаж на анкетираните, както и възрастовата група на обучавани деца.

– Въпроси, свързани със знания по темата – 3 въпроса, чиято цел е да се уточни запознавани ли са педагогическите специалисти с тази тема, при съствали ли са на целеви обучения; имат ли някаква допълнителна подготовка и опит.

– Използване на образователни ресурси – 2 въпроса, използват ли се софтуерни продукти за развитие на алгоритмичното мислене и кои са те, както и какви други продукти се използват в практиката.

– Проблеми при организацията на обучението по алгоритмично мислене – 4 въпроса, свързани с това дали са се сблъскали с проблеми в обучението по темата, какви точно са проблемите, какви подходи са използвани за тяхното решаване.

След анализа на отговорите в анкетните листи се открояват следните обстоятелства.

Респондентите, 35 на брой, са с различен стаж и опит в областта на образованието, което е предпоставка за сериозни различия в изказаните мнения. Най-голяма част от отговорилите лица са учители с педагогически стаж над 20 години (съставляват 55% от общия брой). След тях следват педагозите със стаж между 10 и 20 години (втората по големина група). Най-малък е процентът на младите специалисти (18% от общия брой на изследваните лица).

При провеждането на ситуации с цел формиране на алгоритмичното мислене у децата от предучилищна възраст болшинството от педагогическите специалисти са се сблъскали с поредица практически предизвикателства и трудности, което е общо явление при въвеждането на нови методи и технологии в образователния процес.

Най-общо са синтезирани следните предизвикателства:

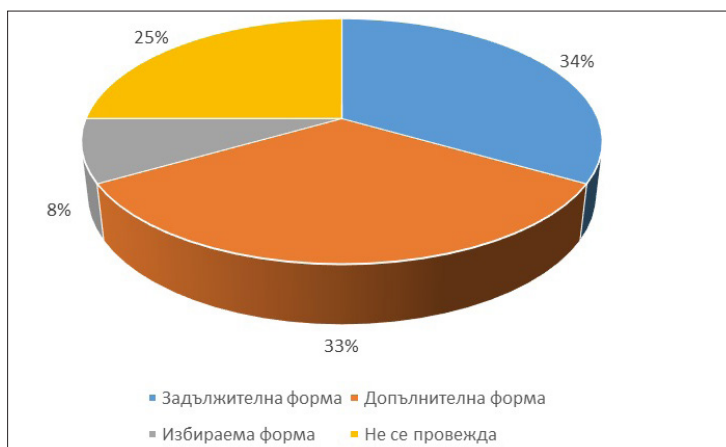
1. Липса на дидактични материали.
2. Липса на методика за работа.
3. Липса на систематизирана методика за работа по формиране и развиване на алгоритмично мислене у децата от предучилищна възраст.
4. Финансови проблеми.
5. Голям брой деца в групата.
6. Проблеми с материалната база.
7. Трудното включване на деца със СОП в този тип обучения.

Положителна тенденция е, че учителите са запознати с материята и са участвали в обучения за работа по формиране и развиване на алгоритмично мислене у децата, но за съжаление, все още има детски заведения, които декларират, че не са включили в учебните си програми за предучилищна възраст подобно обучение.

3. Подходи и решения за формиране и развитие на алгоритмичното мислене

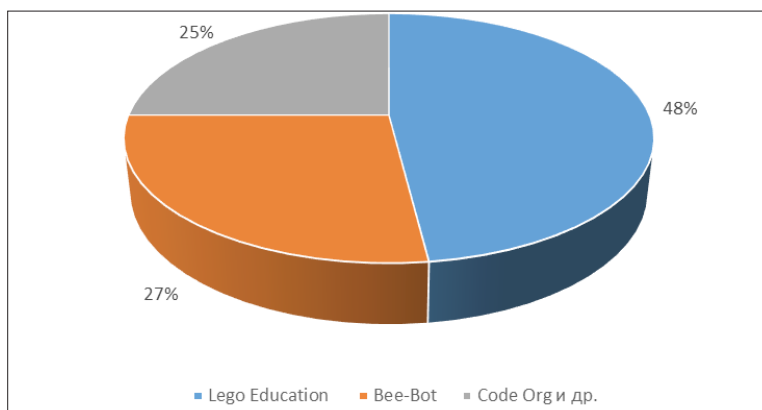
Дейностите по формиране и развитие на алгоритмичното мислене се осъществяват предимно в две възрастови групи: първа (деца между 3- и 4-годишна възраст) и четвърта (деца между 6- и 7-годишна възраст).

На фигура 1 е представено разпределението на формите за обучение по алгоритмично мислене: задължителната форма на обучение обхваща 34% от децата, допълнителната форма – 33%, а избираемата форма – 8% от децата. Тревожно е да се подчертае, че с една четвърт от децата (25%) изобщо не се работи за развитие на алгоритмичното им мислене.



Фигура 1. Форма за провеждане на обучение по алгоритмично мислене

За целите на настоящия анализ е направен и обзор на образователните продукти, които използват детските градини в Русе. За обучението по алгоритмично мислене анкетираните детски градини изброяват следните образователни продукти, прилагани в учебния процес: Lego Education конструктори, Bee-Bot, Envision, Code.Org, Google Blockly Games, mTiny coding kit и някои други в редки случаи. Процентното съотношение на използването им е следното (фиг. 2): Lego конструкторът заема най-голям дял от образователните продукти (48%). Следван е от Bee-Bot, който заема 27% от общия дял. Code. Org, Envision, Google Blockly Games, mTiny coding kit и др. се използват в по-редки случаи.



Фигура 2. Процентно съотношение на образователните ресурси, използвани за обучение в алгоритмично мислене

По време на изследването е проведена и беседа с действащи учители. Събраната информация, допълнена и от медийни източници, навежда на следното описание на актуалната ситуация.

Вече масово в детските градини са провежда обучение в алгоритмично мислене. Основно то е базирано на работа с конструктор Lego. Педагогическите специалисти са преминали обучение за работа с него, като това е отличен показател за ангажираността и грижата към развитието на децата.

Обучението на учителите в концепцията на Lego Education и насочването към активното участие на децата в ситуациите са от съществено значение за подобряване качеството на работата на детските учители и за усилията им за развитие на уменията на децата да прилагат алгоритмично мислене в дейностите си.

Комплектите LEGO Education често включват математически и научни концепции. Децата учат за симетрия, модели, пропорции и геометрия чрез практически подход и чрез следване на инструкции. Някои комплекти LEGO Education включват технология, която запознава децата с концепциите за програмиране и роботика. Това може да помогне за развитието на основни умения за кодиране по игров и увлекателен начин. Има комплекти LEGO Education, предназначени да симулират сценарии от реалния свят, което също подпомага децата да разберат и приложат концепции, свързани с архитектурата, инженерството и различни научни и социални подходи (Kovacheva 2023).

Познат на много детски градини е и технологичният модел на Bee-Bot. Това е образователен робот, визуално представен като играчка пчеличка, предназначен е за малки деца. Bee-Bot запознава децата с основните концепции на алгоритмичното мислене по прост и достъпен начин. Програмирането на Bee-Bot включва планиране и организиране на последователност от команди за постигане на конкретна цел. Това е подходящ ресурс за плавен преход към практическото програмиране. Този процес насърчава развитието на умения за решаване на проблеми, докато децата разработват стратегии и отстраняват проблеми. Програмирането на Bee-Bot насърчава логическото мислене, докато децата обмислят реда и последователността на командите, необходими за постигане на определен резултат. Той насърчава структуриран подход към решаването на проблеми.

Bee-Bot предоставя ранно въвеждане в технологиите и роботиката, а запознаването с неговата концептуална рамка в ранна възраст може да допринесе за цялостната технологична грамотност по време на целия процес на детско развитие. Ресурсът може да бъде интегриран в различни предметни области, включително математика, наука и езикови изкуства. Това позволява цялостно обучение, свързвайки концепциите за кодиране с други области на учебната програма.

Bee-Bot може да се използва с различни нива на сложност, което позволява диференцирано обучение. Учителите могат да приспособят дейности, за да отговорят на различни нива на умения и да предизвикат всяко дете по подходящ начин.

Конструирането в групи насърчава работата в екип и сътрудничеството. Децата могат да работят заедно за постигане на обща цел, споделяйки идеи и общувайки ефективно (Georgieva 2021).

Envision, Code.Org, Google Blockly Games, mTiny coding kit са също интересни образователни ресурси, базирани на игри. Тези инструменти и платформи предоставят разнообразни предимства за обучение на деца по кодиране, включително цялостни учебни пътеки, поддръжка на учителското преподаване, адаптивност, интуитивни интерфейси и практически опит. Изборът между тези инструменти може да зависи от специфичните нужди и предпочитания на преподавателите, родителите и учащите.

Освен че образователният процес за развитие на алгоритмично мислене у децата от детските градини цели да се развият компетентности в областта на работата с новите технологии и да бъдат подготвени за предизвикателствата на бъдещето, той води и до други добавени ползи, като:

- стимулиране развитието на способностите за алтернативно мислене;
- усвояване стратегии за търсене на решения на задачи и за прогнозиране факти на основата на получени резултати, базирани на симулацията на изследваните обекти, явления, процеси и взаимоотношения между тях.

В **заключение** може да се обобщи, че вече се работи целенасочено за развитие на алгоритмично мислене у подрастващите. Анкетираните детски градини разполагат задоволително с необходимите ресурси, които ще подпомогнат развитието и обогатяването на знанията на децата. Това е предпоставка и за създаване на нови проекти, за изследване на различни аспекти от съвременния живот, както и за разработване на допълнителни интерактивни задачи и игри. Независимо че в настоящия етап в повечето детски градини в страната ни е въведено обучение за развитие на алгоритмичното мислене, липсата на споделен опит, дефицитът на подходящи методически ресурси и поредицата от финансови и социални проблеми осуетяват качествено разгръщане и развитие на този вид работа с децата. Разработването и популяризирането на апробирани методически материали биха били от полза за педагогическите специалисти и за децата от предучилищна възраст.

Разработването и популяризирането на поредица от дидактични материали ще спомогнат за решаването на част от изброените проблеми от педагогическата практика. Провеждането на кръгли маси, семинари и друго общи мероприятия също би улеснило споделянето на опит и добри практики.

Това, че развитието по алгоритмичното мислене вече е застъпено като обучение в страната, ярко очертава необходимостта от генерален подход при прилагане на мерки, насочени към подготовка на педагогическите специалисти. Добра тенденция е, че през последните години се увеличиха учебните програми, свързани с образователни курсове за изграждане на различни алгоритми (основно под знака на STEM методическите подходи). Тази добра тенденция се очертава да продължи и с новия програмен период на ЕС 2021 – 2028 г.

Благодарности и финансиране

Това изследване е финансирано от Европейския съюз – NextGenerationEU, чрез Националния план за възстановяване и устойчивост на Република България, проект № BG-RRP-2.013-0001-C01.

БЕЛЕЖКИ

1. <https://codeacademy.bg/%D0%BA%D0%B0%D0%BA%D0%B2%D0%BE-%D0%B5-%D0%B0%D0%BB%D0%B3%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%82%D0%BC%D0%B8%D1%87%D0%BD%D0%BE-%D0%BC%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B5/> (достъпен на 15.12.2023 г.)
2. <https://obshtinaruse.bg/v-ruse-byaha-demonstrirani-inovativnite-metodi-na-prepodavane-v-detskite-gradini-i-uchilishta> (достъпен на 15.12.2023 г.)
3. НАРЕДБА № 5 от 3 юни 2016 г. за предучилищното образование.
4. ПРОГРАМА ОБРАЗОВАНИЕ, 2023. МОН, ПРОГРАМА ОБРАЗОВАНИЕ 2021 – 2027, достъпна на <https://sf.mon.bg/?go=page&pageId=364>
5. <https://obshtinaruse.bg/registar-na-obshtinskite-detski-gradini-i-tsentrove-za-podkrepa-za-lichnostno-razvitiie-v-obshtina-ruse> (достъпен на 15.12.2023 г.)

ЛИТЕРАТУРА

- ВЕЛЕВА. А., 2021. Развитие на алгоритмичните умения в предучилищна възраст. *Педагогически новости*, № 1.
- ГЕОРГИЕВА, З., 2021. *Основни психологически предизвикателства в началото на училищното образование*. Велико Търново: ПИК. ISBN 978-954-736-261-1.
- КОВАЧЕВА, К., 2023. Конструктор на детството. *Аз-буки*, № 10.
- ТАБАКОВА-КОМСАЛОВА, В., 2018. *Формиране на алгоритмично мислене у учениците в началното училище и прогимназията чрез обучението по информатика и информационни технологии*, Авто-реферат, Пловдив.
- IVANOVA, A.; IVANOVA, G. & DENEVA, K., 2015. The role of information technology in the integration of children with special educational needs and specific learning difficulties. Social Rights of Bulgarian Citizens-Problems and Perspectives. *Proceedings of Electrical Engineering, Electronics and Automation*, vol. 59, no. 3. ISSN 1311-3321.

Acknowledgments and funding

This study is financed by the European Union-NextGenerationEU, through the National Recovery and Resilience Plan of the Republic of Bulgaria, project № BG-RRP-2.013-0001-C01.

REFERENCES

- GEORGIEVA, Z., 2021. *Osnovni psihologicheski predizvikatelstva v nachaloto na uchilishtното образование*. Veliko Tarnovo: PIK. ISBN 978-954-736-261-1.
- KOVACHEVA, K., 2023. Konstruktor na detstvoto. *Az-buki*, no. 10.
- TABAKOVA-KOMSALOVA, V., 2018. *Formirane na algoritmichno mislene u uchenitsite v nachalnото uchilishte i progimnaziyata chrez obuchenieto po informatika i informatsionni tehnologii*, Avtoreferat.
- IVANOVA, A.; IVANOVA, G. & DENEVA, K., 2015. The role of information technology in the integration of children with special educational needs and specific learning difficulties. Social Rights of Bulgarian Citizens-Problems and Perspectives. *Proceedings of Electrical Engineering, Electronics and Automation*, vol. 59, no. 3. ISSN 1311-3321.
- VELEVA, A., 2021. Razvitie na algoritmichnite umenia v preduchilishtna vazrast. *Pedagogicheski novosti*, no.1.

PROBLEMS AND SOLUTIONS IN BUILDING ALGORITHMIC THINKING IN PRESCHOOL CHILDREN

Abstract. This article focuses on the problems faced by modern pedagogical specialists in kindergartens during various situational units aimed at developing algorithmic thinking in preschool children. The paper presents the results of a conducted survey, outlines the actual problems that arise during work, discusses the trends of development of modern education in relation to the subject under consideration. For the purpose of the present analysis, an overview of educational products used by kindergartens is also given. The article is motivated by the fact that although at present in the majority of kindergartens in our country training for the development of algorithmic thinking has been introduced, the lack of sufficiently shared experience, the deficit of appropriate methodological resources and a series of financial and social problems thwart the qualitative deployment and development of this type of work with children.

Keywords: algorithmic thinking; problem solving; preschool education

✉ **Dr. Desislava Baeva, Assoc. Prof.**

ORCID iD: 0000-0002-7063-096X

Scopus ID: 57203928276

✉ **Mr. Petar Ivanov**

“Angel Kanchev” University of Ruse
Ruse, Bulgaria

E-mail: dbaeva@uni-ruse.bg

E-mail: s196245@stud.uni-ruse.bg