

ОВЛАДЯВАНЕ НА ДЕЙСТВИЕТО ИЗВАЖДАНЕ НА ЧИСЛАТА ДО 20 С ПРЕМИНАВАНЕ ЧРЕЗ ИЗПОЛЗВАНЕ НА ИНТЕРАКТИВНИ РАБОТНИ ЛИСТОВЕ ЗА ОБУЧЕНИЕ

**Проф. д-р Владимира Ангелова,
ас. д-р Александра Николова**

Пловдивски университет „Паисий Хилендарски“

Резюме. Учебната програма по математика за първи клас на средното училище (задължителна подготовка) дефинира шест глобални теми, в които е обособено предвиденото за усвояване учебно съдържание. Една от тези теми е за събиране и изваждане на числата до 20 с преминаване. Целта на настоящата публикация е да се представи изследване, свързано с изработването на авторски пакет от електронно учебно съдържание, който се прилага в обучението на 7 – 8-годишни ученици при усвояване на знанията и уменията за изваждане на числата до 20 с преминаване. В него са включени интерактивни работни листове, създадени в дигиталната онлайн платформа LiveWorksheets. Степента на ефективност на изработените електронни образователни ресурси е изследвана през учебната 2021/2022 година. В експерименталното изследване участват 144 ученици от първи клас на средното училище. Получените резултати от експеримента и анализът им показват, че приложението на авторския пакет с електронни образователни ресурси води до по-лесно и задълбочено усвояване на знанията и уменията за изваждане на числата до 20 с преминаване.

Ключови думи: начално обучение по математика; електронно учебно съдържание; интерактивни работни листове

1. Увод

В актуалната учебна програма по математика за първи клас на средното училище (задължителна подготовка)¹ са разграничени шест глобални теми, чрез които е организирано учебното съдържание. Една от тези глобални теми е „Събиране и изваждане на числата до 20 с преминаване“. Настоящата публикация е посветена на проблема за овладяване на аритметичното действие изваждане на числата до 20 с преминаване.

2. Метод

Статията има за цел да представи създадения и приложен в практиката авторски пакет с електронно учебно съдържание. Пакетът съдържа единадесет интерактивни работни листа, изработени в дигиталната онлайн платформа LiveWorksheets. Работните листове са изработени с цел внедряване в обучението на първокласниците при овластяване на знанията и уменията за изваждане на числата до 20 с преминаване.

Дългогодишна практика в училищата по света е използването на работни листове в учебния процес за затвърдяване и приложение на придобитите знания и умения. Бумът в развитието на съвременните технологии в последните години, появата в страната ни на иновативни паралелки и училища, както и продължителните периоди на обучение синхронно в електронна среда от разстояние в периода 2020 – 2022 г. доведоха до необходимостта от алтернатива на това средство за обучение. Такава алтернатива са интерактивните работни листове.

На пазара се предлагат множество платформи за изработване на интерактивни работни листове – както платени, така и безплатни, предоставящи сходни възможности на потребителя.

Работните листове, които са част от авторския пакет с електронно учебно съдържание, са изработени в дигиталната онлайн платформа LiveWorksheets, която предлага множество безплатни възможности за създаване на учебно съдържание с интерактивен характер. За платформата е характерно, че вече съществуващите, създадени от учителя работни листове могат да бъдат направени интерактивни с наличните в платформата функционалности.

Писането с химикал в традиционния работен лист се заменя от набиране на текста с помощта на клавиатура при интерактивните работни листове. В зависимост от вида на използваното устройство клавиатурата може да е виртуална, ако се използва таблет или смарт телефон, или реална, ако ученикът използва лаптоп или настолен компютър. В работните листове, посветени на изваждането на числата до 20 с преминаване, такива упражнения са използвани при задачи за намиране разлика на две числа, при решаване на текстови задачи, при съставяне на текстови задачи, при попълване на различни таблици и схеми.

Друг тип упражнение, което учениците са свикнали да виждат в традиционните работни листове, е упражнението за свързване. В интерактивните работни листове такава упражнение е използвано за свързване на задачи от изваждане с техните резултати. За повишаване стимула за изпълнение на задачата допринася подборният сюжет.

Друг тип упражнение, което обучаваните са свикнали да изпълняват не само по математика, а и по други учебни предмети, е упражнението, в което се посочва дали дадено твърдение е вярно, или не. В конкретния случай уче-

ниците трябва да определят дали вярно са сравнени стойностите на числови изрази.

В интерактивните работни листове е използвано и упражнение от тип падащо меню. Този тип упражнение няма алтернатива в традиционните работни листове. Използвано е при задачи за сравняване стойностите на числови изрази. Ако в традиционния работен лист, след като извършат сравнението, учениците трябва да запишат дадения знак за сравнение, то в интерактивния работен лист тази дейност е заменена от падащо меню, от което да изберат от предварително зададените знаци за сравнение.

Онлайн платформата LiveWorksheets позволява на учениците, след като попълнят дадения работен лист, да проверят своите резултати, така че да установят за себе си кои са задачите, при които са допуснали грешки, ако има такива. Друга възможност е работният лист да бъде изпратен на учителя, като по този начин самият той ще получи обратна връзка кои са задачите, които затрудняват неговите ученици. Един от основните плюсове на интерактивните работни листове е фактът, че учителят спестява време за проверка, тъй като системата автоматично проверява подадените от учениците отговори и на учителя остава само да направи анализ на тяхното представяне. За разлика от тях, при традиционните работни листове педагогът трябва първо да направи проверка на работите на учениците, преди да премине към анализа на резултатите. Тази проверка може бъде затруднена и от фактори като нечетливо писане, зачертаване и поправяне на отговори и др.

Приложението на интерактивните работни листове в процеса на обучение внася разнообразие в познатите учебни часове. С тяхна помощ се разчупва рутината на традиционния учебен час. На учениците се дава възможност да работят с електронно устройство – дейност, която съпътства ежедневието им извън училище. Разбира се, за да бъде използването на информационно-комуникационните технологии продуктивно, то трябва да е с мярка. „Разчупването“ на учебния час за няколко минути може да повиши интереса и мотивацията на учениците, като по този начин технологиите се превръщат в „средство за подобряване качеството на обучението“ (Radev 2020, p. 155). Ако с тях обаче се прекали, те също могат бързо да омръзнат на малките ученици и да се превърнат в част от рутината, от която първоначално учителят се е опитвал да избяга.

2.1. Същност и методика на интерактивните работни листове, използвани при изучаване на темата „Изваждане на числата до 20 с преминаване“

Единадесет авторски интерактивни работни листа са интегрирани в обучението на първокласниците при усвояване на темата „Изваждане на числата до 20 с преминаване“. Всички те са подчинени на различни теми, които са

близки до опита и интересите на първокласниците – *В света на киното, музиката, театъра, цирка и др.*

Интерактивните работни листове 1 и 2 съдържат задачи от изваждане на едноцифрено число от 11 с преминаване. С тяхна помощ се затвърдяват и усъвършенстват компетентностите на учениците от първи клас за: извършване на действието изваждане на едноцифрено число от 11 с преминаване; извършване на действието изваждане на едноцифрено число от 11 с преминаване при откриване на неизвестно число в равенство; сравняване стойностите на числови изрази; използване на наименованията на компонентите и резултата при решаване на задачи от изваждане; извършване на проверка на действието изваждане със събиране; решаване на текстова задача с едно пресмятане, която разкрива смисъла на действие изваждане. Посочените цели се постигат с помощта на задачите в двата работни листа, с които учениците се отправят на пътешествие „В света на киното“.

Интерактивните работни листове 3 и 4 включват задачи от изваждане на едноцифрено число от 12 с преминаване. С тяхна помощ се затвърдяват и усъвършенстват знанията и уменията на първокласниците за: извършване на действието изваждане на едноцифрено число от 12 с преминаване; сравняване стойностите на числови изрази; използване на наименованията на компонентите и резултата при решаване на задачи от изваждане; извършване на проверка на действието изваждане със събиране; познаване на релацията „с ... по-малко“ за числата до 20; решаване на текстова задача с едно пресмятане, която разкрива смисъла на действие изваждане; решаване на проста текстова задача с включено в условието ѝ словосъчетанието „с ... по-малко“. Това се постига чрез решаването на задачите от двата работни листа, които отвеждат малките ученици в „В света на музиката“.

Интерактивните работни листове 5 и 6 съдържат задачи от изваждане на едноцифрено число от 13 с преминаване. Чрез тях се затвърдяват компетентностите на учениците за: извършване на действието изваждане на едноцифрено число от 13 с преминаване; извършване на действието изваждане на едноцифрено число от 13 с преминаване при откриване на неизвестно число в равенство; използване на наименованията на компонентите и резултата при решаване на задачи от изваждане; извършване на проверка на действието изваждане със събиране; познаване на релацията „с ... по-малко“ за числата до 20; решаване на проста текстова задача с включено в условието ѝ словосъчетанието „с ... по-малко“; съставяне на текстова задача с едно пресмятане по илюстрация. Тези цели се постигат с помощта на задачите от двата интерактивни работни листа, с които учениците от първи клас се пренасят „В света на сладкишите“.

В интерактивните работни листове 7 и 8 са включени задачи от изваждане на едноцифрено число от 14 с преминаване. Чрез тях се затвърдяват знанията

и уменията на първокласниците за: извършване на действието изваждане на едноцифрено число от 14 с преминаване; извършване на действието изваждане на едноцифрено число от 14 с преминаване при откриване на неизвестно число в равенство; сравняване стойностите на числови изрази; използване на именованията на компонентите и резултата при решаване на задачи от изваждане; извършване на проверка на действието изваждане със събиране; познаване на релацията „с ... по-малко“ за числата до 20; решаване на проста текстова задача с включено в условието ѝ словосъчетанието „с ... по-малко“; решаване на проста текстова задача с включено във въпроса ѝ словосъчетанието „с ... по-малко“ / „с ... повече“ – задача за сравняване на две числа по тяхната разлика. Посочените цели се реализират с помощта на задачи на тема „В света на влаковете“.

Интерактивният работен лист 9 съдържа задачи от изваждане на едноцифрено число от 15 с преминаване, с чиято помощ се затвърдяват и усъвършенстват компетентностите на първокласниците за: извършване на действието изваждане на едноцифрено число от 15 с преминаване; извършване на действието изваждане на едноцифрено число от 15 с преминаване при откриване на неизвестно число в равенство; познаване на релацията „с ... по-малко“ за числата до 20; съставяне на текстова задача с едно пресмятане, която разкрива смисъла на действие изваждане, по илюстрация. Посочените цели се постигат с помощта на задачите от интерактивния работен лист, които отвеждат учениците на пътешествие „В света на сладоледа“.

В интерактивния работен лист 10 са включени задачи от изваждане на едноцифрено число от 16 с преминаване, с чиято помощ се затвърдяват и усъвършенстват знанията и уменията на учениците от първи клас за: извършване на действието изваждане на едноцифрено число от 16 с преминаване; сравняване стойностите на числови изрази; използване на именованията на компонентите и резултата при решаване на задачи от изваждане; решаване на проста текстова задача с включено в условието ѝ словосъчетанието „с ... по-малко“; решаване на проста текстова задача с включено във въпроса ѝ словосъчетанието „с ... по-малко“ – задача за сравняване на две числа по тяхната разлика. Тези цели се постигат с помощта на задачите от работния лист, които помагат на първокласниците да се отправят на пътешествие „В света на цирка“.

В интерактивния работен лист 11 са интегрирани задачи от изваждане на едноцифрено число от 17 и 18 с преминаване. С тяхна помощ се затвърдяват и усъвършенстват компетентностите на малките ученици за: извършване на действието изваждане на едноцифрено число от 17 и 18 с преминаване; извършване на проверка на действието изваждане със събиране; познаване на релацията „с ... по-малко“ за числата до 20; решаване на проста текстова задача с включено в условието ѝ словосъчетанието „с ... по-малко“; решаване

на проста текстова задача с включено във въпроса ѝ словосъчетанието „с ... повече“ – задача за сравняване на две числа по тяхната разлика. Посочените цели се постигат с помощта на задачите, които отвеждат първокласниците „В света на театъра“.

Достъпът до всеки един от единадесетте работни листа, създадени в дигиталната платформа LiveWorksheets, е осигурен чрез специално изработени QR кодове, които са предоставени на първокласниците от експерименталната група. Те са представени в таблица 1.

Таблица 1. Интерактивни работни листове, използвани в темата „Изваждане на числата до 20 с преминаване“

Номер	Заглавие	QR код
Работен лист 1	В СВЕТА НА КИНОТО ИЗВАЖДАНЕ НА ЕДНОЦИФРЕНО ЧИСЛО ОТ 11 С ПРЕМИНАВАНЕ (първа част)	
Работен лист 2	В СВЕТА НА КИНОТО ИЗВАЖДАНЕ НА ЕДНОЦИФРЕНО ЧИСЛО ОТ 11 С ПРЕМИНАВАНЕ (втора част)	
Работен лист 3	В СВЕТА НА МУЗИКАТА ИЗВАЖДАНЕ НА ЕДНОЦИФРЕНО ЧИСЛО ОТ 12 С ПРЕМИНАВАНЕ (първа част)	
Работен лист 4	В СВЕТА НА МУЗИКАТА ИЗВАЖДАНЕ НА ЕДНОЦИФРЕНО ЧИСЛО ОТ 12 С ПРЕМИНАВАНЕ (втора част)	
Работен лист 5	В СВЕТА НА СЛАДКИШИТЕ ИЗВАЖДАНЕ НА ЕДНОЦИФРЕНО ЧИСЛО ОТ 13 С ПРЕМИНАВАНЕ (първа част)	

Работен лист 6	В СВЕТА НА СЛАДКИШИТЕ ИЗВАЖДАНЕ НА ЕДНОЦИФРЕНО ЧИСЛО ОТ 13 С ПРЕМИНАВАНЕ (втора част)	
Работен лист 7	В СВЕТА НА ВЛАКОВЕТЕ ИЗВАЖДАНЕ НА ЕДНОЦИФРЕНО ЧИСЛО ОТ 14 С ПРЕМИНАВАНЕ (първа част)	
Работен лист 8	В СВЕТА НА ВЛАКОВЕТЕ ИЗВАЖДАНЕ НА ЕДНОЦИФРЕНО ЧИСЛО ОТ 14 С ПРЕМИНАВАНЕ (втора част)	
Работен лист 9	В СВЕТА НА СЛАДОЛЕДА ИЗВАЖДАНЕ НА ЕДНОЦИФРЕНО ЧИСЛО ОТ 15 С ПРЕМИНАВАНЕ	
Работен лист 10	В СВЕТА НА ЦИРКА ИЗВАЖДАНЕ НА ЕДНОЦИФРЕНО ЧИСЛО ОТ 16 С ПРЕМИНАВАНЕ	
Работен лист 11	В СВЕТА НА ТЕАТЪРА ИЗВАЖДАНЕ НА ЕДНОЦИФРЕНО ЧИСЛО ОТ 17 И 18 С ПРЕМИНАВАНЕ	

2.2. Критерии и показатели за отчитане на резултатите от проведеното експериментално изследване

Експерименталното изследване е проведено през учебната 2021/2022 година. В него се включват 144 ученици (7 – 8-годишна възраст) от две училища в Пловдив. И в двете училища в първи клас се обучават по три паралелки с общо 72 ученици. Описаният по-горе авторски пакет с електронно учебно съдържание се прилага в обучението по математика на първокласниците от

едното училище, които оформят експерименталната група (ЕГ), а учениците от другото училище – контролната група (КГ). И двете групи се състоят от по 72 ученици от първи клас.

Всички 144 първокласници са подложени на входяща диагностика, с която да се определи нивото на техните знания и умения по математика. За реализиране на тази цел е използвана самостоятелна работа 1 на тема „Събиране и изваждане на числата до 20 без преминаване“. Резултатите на учениците от двете училища, участващи в експеримента, са приблизително равни, като по този начин става възможно осъществяването на следващия етап от експеримента.

Оценката на ефективността на създадения и приложен в обучението на първокласниците авторски пакет с електронни образователни ресурси е осъществена по следния критерий: *усвояване на компетентности за изваждане на числата до 20 с преминаване*.

Оценката на получените резултати се осъществява по следните показатели.

Първи показател. Извършване на действието изваждане на числата до 20 с преминаване.

Втори показател. Извършване на действието изваждане на числата до 20 с преминаване при откриване на неизвестно число в равенство.

Трети показател. Сравняване стойностите на числови изрази.

Четвърти показател. Използване на наименованията на компонентите и резултата при решаване на задачи от изваждане.

Пети показател. Извършване на проверка на действието изваждане със събиране.

Шести показател. Познаване на релацията „с ... по-малко“ за числата до 20.

Седми показател. Решаване на прости текстови задачи, които разкриват смисъла на действие изваждане.

Осми показател. Решаване на прости текстови задачи, в условието на които е включено словосъчетанието „с ... по-малко“.

Девети показател. Решаване на прости текстови задачи, във въпроса на които е включено словосъчетанието „с ... по-малко“/ „с ... повече“.

Десети показател. Съставяне на прости текстови задачи по илюстрация.

За диагностициране на нивото на математическите компетентности на учениците от първи клас по определените по-горе десет показателя е проведена самостоятелна работа 2 както в контролната, така и в експерименталната група. Диагностиката се осъществява след изучаване на темата „Изваждане на числата до 20 с преминаване“.

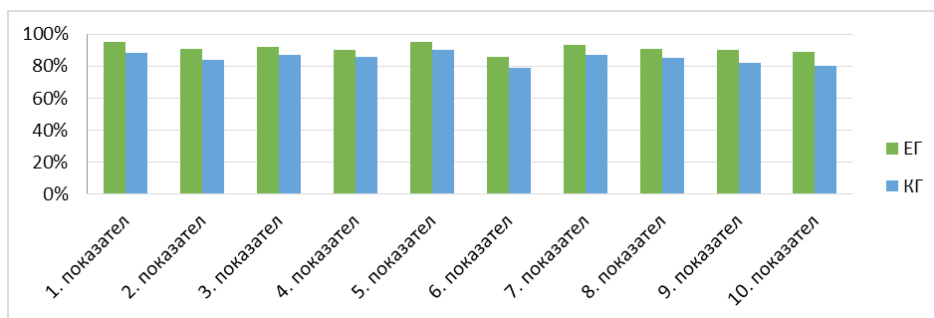
3. Резултати

Резултатите, получени по време на експерименталното изследване по формулираните по-горе десет показателя, са представени в таблица 2.

Таблица 2. Резултати от експерименталното изследване по показатели

	Показатели									
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
Експериментална група (ЕГ)	95%	91%	92%	90%	95%	86%	93%	91%	90%	89%
Контролна група (КГ)	88%	84%	87%	86%	90%	79%	87%	85%	82%	80%

В следващата фигура са представени обобщено резултатите на учениците от експерименталната и контролната групи (фиг. 1).



Фигура 1. Диаграма, илюстрираща резултатите от експерименталното изследване по показатели

Анализът на резултатите по първия показател, свързан с извършване на действието изваждане на числата до 20 с преминаване, и по втория – извършване на действието изваждане на числата до 20 с преминаване при откриване на неизвестно число в равенство, показва по-добро владение на посочените знания и умения от учениците от експерименталната група. Също така става ясно, че откриването на неизвестно число в равенство е дейност значително по-трудна от изваждането и за двете групи изследвани ученици.

Резултатите по третия показател – сравняване на стойностите на числови изрази – са показателни за по-доброто представяне на учениците от експерименталната група.

При прегледа на резултатите по четвъртия показател – използване на наименованията на компонентите и резултата при решаване на задачи от изваждане, се отличават добри резултати при представянето и на двете групи, но се наблюдава преднина при експерименталната група.

Получените резултати по петия показател, свързан с извършване на проверка на действието изваждане със събиране, са в полза на учениците от

първи клас, при които е приложен авторският пакет с електронно учебно съдържание.

Резултатите по шестия показател – познаване на релацията „с ... по-малко“ за числата до 20, позволяват да се разбере, че дейността е трудна и за двете изследвани групи ученици. Въпреки това по-добро е нивото на овластяването ѝ от първокласниците от експерименталната група.

Изследването на резултатите по седмия, осмия и деветия показател, които са свързани с решаване на текстови задачи с едно пресмятане от изваждане, решаване на текстови задачи с включено в условието им словосъчетанието „с ... по-малко“, решаване на текстови задачи с включено във въпроса им словосъчетанието „с ... по-малко“/ „с ... повече“, показва доброто ниво на ефективност на интерактивните работни листове, използвани в обучението на първокласниците от експерименталната група, които са постигнали по-високи резултати в сравнение с тези от контролната.

Анализът на резултатите по десетия показател, акцентиращ върху съставянето на проста текстова задача по илюстрация, показва по-доброто представяне на учениците от експерименталната група.

Осъщественият анализ на резултатите по всичките десет показателя, поместени в таблица 2, ни дава основание да направим извода, че учениците от първи клас, обучавани с помощта на авторския пакет с електронни образователни ресурси, са овладели на по-високо ниво предвидените за раздела математически компетентности в сравнение с другите участници в експерименталното изследване.

4. Заключение

Отчитайки развитието на съвременните технологии, промяната в ежедневието на учениците от новото поколение и новата посока, в която поемат българските училища, може да се отбележи, че авторският пакет с електронно учебно съдържание има своето място в учебния процес. Анализът на резултатите от проведеното изследване показва ползите от приложението на интерактивните работни листове, изработени в онлайн платформата LiveWorksheets. Внедряването им в обучението по математика „може да създаде благоприятна среда за мотивирането на учениците“ (Radev 2022, p. 4795). Всичко споменатото до тук дава основание да се предположи, че подобен тип електронни ресурси биха допринесли за по-доброто овластяване на математическите компетентности и в следващите класове и етапи на обучение, а защо не и на знанията и уменията по други учебни предмети.

Класната стая на XXI век трябва да включва както знанията и преподавателския опит на учителя, така и съвременни средства и методи на преподаване. Информационно-комуникационните технологии са част от ежедневието на всеки малък ученик, като училището не би трябвало да прави изключение,

за да може ежедневиият преход от дома и социалната среда към учебната среда да бъде неусетен.

Благодарности

Това изследване е финансирано от Европейския съюз – NextGenerationEU, чрез Националния план за възстановяване и устойчивост на Република България, проект № BG-RRP-2.004-0001-C01“.

БЕЛЕЖКИ

1. МОН, 2015. Учебна програма по математика за първи клас (Общообразователна подготовка). София, Изтеглено от: <https://www.mon.bg/bg/1699>.

ЛИТЕРАТУРА

- РАДЕВ, В., 2020. *Приложение на информационни технологии при обучението в началното училище*. Пловдив: Паисий Хилендарски. ISBN 978-619-202-599-1.
- РАДЕВ, В., 2022. The implementation of the Scratch application for improving the division skill in mathematics classes in the second grade of primary school. *INTED2022 Proceedings*, pp. 4794 – 4803. Available from doi: 10.21125/inted.2022. ISBN: 978-84-09-37758-9, ISSN: 2340-1079.

Acknowledgements

This study is financed by the European Union-NextGenerationEU, through the National Recovery and Resilience Plan of the Republic of Bulgaria, project № BG-RRP-2.004-0001-C01

REFERENCES

- РАДЕВ, В., 2020. *Application of Information Technologies in Primary School Education*. Plovdiv: Paisii Hilendarski. ISBN 978-619-202-599-1.
- РАДЕВ, В., 2022. The implementation of the Scratch application for improving the division skill in mathematics classes in the second grade of primary school. *INTED2022 Proceedings*, pp. 4794 – 4803. Available from doi: 10.21125/inted.2022. ISBN: 978-84-09-37758-9, ISSN: 2340-1079.

MASTERING THE ACTION OF SUBTRACTION OF THE NUMBERS WITHIN 20 WITH REGROUPING USING EDUCATIONAL INTERACTIVE WORKSHEETS

Abstract. The mathematics curriculum for the first grade of primary school / compulsory preparation/ outlines six main topics which define the educational content intended for learning. One of these topics is Addition and Subtraction of numbers within 20 with regrouping. This paper aims to present a study related to the creation of original package of electronic educational content, which was developed in order to help the 7 – 8-year-old students acquire the knowledge and skills of subtracting numbers within 20 with regrouping. The e-learning content package includes worksheets created on the digital online platform LiveWorksheets. The degree of effectiveness of the developed electronic educational resources was examined during the academic year 2021/2022. 144 students from the first grade of primary school participated in the experimental study. The obtained results of the experiment and their analysis show that the application of the presented original package of electronic educational resources leads to an easier and deeper assimilation of knowledge and skills for subtracting numbers within 20 with regrouping.

Keywords: primary-school mathematics education; e-learning content; interactive worksheets

✉ **Prof. Dr. Vladimira Angelova**
ORCID iD: 0000-0002-5559-5369

Dr. Aleksandra Nikolova, Assist. Prof.
ORCID iD: 0000-0001-9478-7315
Plovdiv University „Paisii Hilendarski“
Plovdiv, Bulgaria
E-mail: vangelova@uni-plovdiv.bg
E-mail: aleksandra.nikolova@uni-plovdiv.bg