



СУ „Св. Климент Охридски ”,
Факултет по математика и информатика

Персонализация на обучението по математика в средното училище чрез използване на съвременни информационни технологии

Автореферат
на дисертационен труд

на Диана Старя

за присъждане на образователна и научна степен „доктор“ в
ПН 1.3 „Педагогика на обучението по...“,
ДП „Методика на обучението по математика и
информатика“

Научни ръководители:

Доц. д-р Николина Николова, СУ „Св. Климент Охридски“, България

Доц. д-р Бедериана Шити, Университет на Елбасан, Албания

София, 2022

Съдържание

Общи характеристики на дисертационния труд	3
1. Актуалност на проблема	3
2. Обект и предмет на изследването.....	4
3. Изследователски въпроси	5
4. Хипотези.....	5
5. Цели.....	5
6. Задачи.....	6
7. Методи и средства за изследване	7
Структура и съдържание на дисертационния труд.....	10
ГЛАВА 1. Преглед на ролята на ИКТ средствата в обучението по математика. Подходи към използването им в албански контекст.....	11
ГЛАВА 2 . Персонализирано обучение по математика	13
ГЛАВА 3 . Използване на ИКТ в преподаването на математика в Албания: състояние на нещата	16
ГЛАВА 4 . Обучение на учители за предоставяне на персонализирано обучение по математика, подкрепено от ИКТ инструменти.....	19
ГЛАВА 5. Валидиране на обучението на учителите за персонализирано преподаване на математика, подкрепено от ИКТ	21
ГЛАВА 6 . Влияние на подкрепеното с ИКТ персонализирано обучение по математика върху мотивацията за изучаване на математика	23
Изводи.....	25
Авторски приноси.....	27
1. Научни и-приложни приноси	27
2. Списък на авторските публикации, свързани с темата на дисертационния труд.....	31
3. Декларация за оригиналност на резултатите	32
Благодарности	32

Д. Старя

1. АКТУАЛНОСТ НА ПРОБЛЕМА

Персонализираното обучение е предизвикателство за образователните системи по целия свят, включително и за образователните политики в Албания.

Множеството промени, които се случват всеки ден по света, насочват вниманието политиките в образованието към необходимостта от периодичен преглед на политиките по отношение на изучаването на математика, превръщането им в необходимост и повишаване на качеството на математическото мислене и способностите за решаване на колкото се може повече актуални практически проблеми от ежедневието.

В последно време цифровизацията в много аспекти от живота, повсеместното разпространение на данни за вземане на лични решения, включващи първоначално образование и планиране на кариера, а, по-късно в живота, здраве и инвестиции, както и големи обществени предизвикателства за справяне с области като изменението на климата, държавният дълг, растежът на населението, разпространението на пандемични заболявания и глобализиращата се икономика, промениха какво означава да си математически компетентен и да си добре подготвен да участваш като отговорен, ангажиран и мислещ гражданин в 21 век. (OECD, 2018)

Опирайки се на тенденцията за персонализация във всички сфери на живота, векът, в който живеем, дойде с напълно различен подход от този на 20 век по отношение на образователните политики. Характеристиките на образованието на този век са:

1. Персонализирано обучение;
2. Равенство, разнообразие и приобщаване;
3. Учене чрез правене;
4. Променени учителски роли;
5. Връзки с общността;
6. Технологии;
7. Професионализация на учителя. (Bolstad, et al., 2012).

Не случайно първата точка от тези ключови характеристики е персонализирането на ученето. То е поставено в съответствие с персонализацията във всички аспекти на живота, които несъмнено ще

Д. Старя

бъдат преплетени с и силно подкрепени от други важни компоненти като ИКТ.

Тъй като обучението по математика е в основата на преподаването на всички науки, персонализирането на обучението по математика заема специална роля в образователната система като цяло.

Въз основа на аргументите по-горе, в общи линии, персонализиран модел на обучение може да бъде представен, както на Фигура 1.

Personalized learning = Student's need + Learning modality + ICT's tools support

Фигура 1 Personalized learning model

Тази докторска дисертация представя **модел на процес**, който изисква задълбочено разбиране на уменията, нуждите и талантите на учениците, за да се комбинира с много други психо-педагогически фактори, от една страна, и непрекъснато актуализирано внедряване на образователни технологични иновации за персонализиране на преподаването и ученето на математика, от друга.

2. ОБЕКТ И ПРЕДМЕТ НА ИЗСЛЕДВАНЕТО

Обектите на изследване в тази дисертация са:

1. Технологичната база на албанските училища като ключов инструмент за подпомагане на персонализирането на преподаването като цяло и по математика в частност.
2. Учителите по математика в средните училища в Албания;
3. Учениците в средните училища в Албания.

Предметите на изследването са:

1. Необходимите условия за учителите по математика в Албания да предлагат персонализирано преподаване на математика с подкрепата на ИКТ инструменти;
2. Дигиталните компетенции на учителите по математика в Албания;
3. Чувствителността на албанските ученици към персонализирано преподаване/учене на математика с помощта на ИКТ и резултатите от обучението.

Изискванията на училищните директори, разработването на образователна политика за модерна ИКТ инфраструктура в училищата и разработването на модел за обучение на учители (или препоръки) са ключовите фактори за изследването.

3. ИЗСЛЕДОВАТЕЛСКИ ВЪПРОСИ

Изследователските въпроси на този труд са:

- 1 Достатъчно добри ли са съществуващата технологична база в албанските училища и дигиталните компетенции на албанските учители за персонализиране с подкрепено от ИКТ обучение по математика?
- 2 Колко важно е непрекъснатото обучение на учителите по отношение на модалностите на обучение и поддръжката на ИКТ инструменти за активното съвременно преподаване на математика?
- 3 Персонализирането на обучението по математика чрез ИКТ повишава ли представянето на учениците, както и тяхната мотивация и самочувствие да се занимават с математика?

4. ХИПОТЕЗИ

Хипотезите на това изследване са:

- 1 Недостатъчността на ИКТ инструменти в албанските училища е пречка за широкото приемане на образователни технологии за персонализиране на обучението по математика.
- 2 Липсата на дигитални умения и компетенции у албанските учители забавя процеса на персонализиране на преподаването на математика в албанските училища.
- 3 Разбирането на стиловете на учене на учениците и използването на ИКТ инструменти в обучението по математика е необходимост за персонализирано обучение през последните години.
- 4 Използването на ИКТ инструменти при преподаването/ученето на математика води до по-високи оценки и по-добро самочувствие и мотивация за учениците.

5. ЦЕЛИ

Целите на изследването са:

- 1 Да се съберат данни, за да се анализира реалното състояние на технологичната база за преподаване, която съществува в албанските училища, и успоредно с това да се проучи възприемането на учителите по математика в средното училище относно ролята на ИКТ инструментите за персонализиране на преподаването на математика.

Д. Старя

- 2 Да се обучат група учители по математика в средното училище, за да подобрят уменията и компетенциите си за ефективно използване на SmartBoard, GeoGebra и Kahoot! за персонализиране на преподаването на математика, представяйки модел, който да бъде следван от официалните организации за обучение в Албания.
- 3 Да се измери степента, в която ИКТ инструментите влияят върху подпомагането на персонализирането на преподаването на математика, развитието на математически компетенции (резултати на учениците), както и тяхната мотивация да учат математика.

6. Задачи

За постигане на целта на дисертационния труд са поставени следните задачи:

1. Анализ на ИКТ инфраструктурната база в албанската образователна система, както и на дигиталните умения и компетенции, които имат албанските учители по математика, за да прилагат ИКТ инструментите в преподаването.
2. Анализ на данни относно честотата, информацията и разнообразието при използване на ИКТ за персонализиране на обучението по математика в Албания.
3. Анализ на ролята на обучението на учителите по математика по отношение на стиловете на учене на учениците и адаптирането им към ИКТ инструменти.
4. Обучение на група учители по математика за използване на някои платформи и технологични инструменти за персонализиране на обучението по математика.
5. Анализ на ролята, която играе използването на ИКТ инструменти за персонализиране на преподаването и обучението по математика, както и реакциите на учителите и учениците, включени в изследването.
6. Проучване на казус от прилагането на ИКТ инструменти (SmartBoard, GeoGebra, Kahoot!) в 3 училища за персонализиране на преподаването/ученето на математика.

Казус 1: Персонализирано преподаване и изучаване на математика чрез решаване на проблеми, подпомогнато от SmartBoard.

Казус 2: Ефективност на динамичния софтуер GeoGebra, при предоставяне на диференцирани инструкции на базата на нивото на учениците при развиване на понятието „функция“ в осми клас

Казус 3: Влияние на учебните игри върху отношението на учениците от средното училище към предмета математика и развитието на алгоритмичното мислене¹ на учениците.

7. МЕТОДИ И СРЕДСТВА ЗА ИЗСЛЕДВАНЕ

1. Анализ на данни относно честотата, информацията и разнообразието при използване на ИКТ за персонализиране на обучението по математика

1.1. Литературен (документален) преглед на нормативната рамка, базирана на действащите наредби, доклади и правителствени стратегии, с цел:

- a) да се определят условията в Албания за предлагане на персонализирано обучение по математика чрез ИКТ
- b) да се проучи технологичната инфраструктура

1.2. Проучване за това как учителите използват ИКТ в преподаването на математика – статистически анализ

1.3. Интервюта и дискусии с учители – събиране на качествени данни

2. Обучение на група учители по математика за използването на някои платформи и технологични инструменти за персонализиране на обучението по математика

2.1. Въпросник след обучение относно ефективността на обучението според:

- a) Нивото на знания за подкрепата, която ИКТ могат да предоставят по отношение на стиловете на учене за персонализиране на преподаването/обучението по математика.
- b) Умения за изграждане и следване на личен план за обучение (Personal Learning Plan – PLP) за персонализиране на обучението по математика.

¹ В оригинала става дума за *computational thinking*. В превода е използван термина *алгоритмично мислене* като най-близък на български език, макар и неотразяващ целия смисъл на оригинала.

Д. Старя

- c) Идентифициране на основните бариери пред учителите при персонализиране на обучението по математика
- d) Възможностите за подпомагане на персонализирано обучение по математика, предоставени от ИКТ инструментите.

Въпросникът има за цел да изследва третата хипотеза .

3. Проучване на казус от прилагането на ИКТ (SmartBoard, GeoGebra, Kahoot!) в 3 училища за персонализиране на преподаването/ученето на математика.

Тази част от проучването дава резултати от пилотното внедряване на персонализирано обучение по математика в 3 училища. Използват се експериментални и статистически методи.

Казус 1: Използване на SmartBoard за подпомагане на решаването на проблеми при ученици с различни стилове на учене, седмоласници.

Проучването разглежда засилването на логическото и критично мислене при решаване на проблеми чрез методи за персонализиране на обучението по математика и активно учене, подпомогнати от SmartBoard.

1. **Независима променлива:** Решаване на проблеми с молив, черна дъска и хартия, и със SmartBoard
2. **Зависими променливи:** резултатите от третата четвърт (на учебната година), както и подобряването на техниките за решаване на проблеми.

Процесът следва пътя :

Фаза 1: Анализ на състоянието на индикаторите на зависимите променливи за втората четвърт.

Фаза 2: Зависимите променливи се влияят от независимите .

Фаза 3: Показателите на зависимите променливи се измерват чрез тест по математика за учениците. Анализът на резултатите се използва, за да се проучи дали индикаторите са се променили и как.

Казус 2 изследва използването на GeoGebra по отношение на визуализация, демонстрация, групова работа и математическо моделиране на проблеми , свързани с понятието „функция“, и повишаване на нивото на персонализация, мотивация и идентифициране на таланта при изучаване на математика.

Този казус разглежда следните променливи:

1. **Независима променлива:** метод на преподаване (традиционен – с молив, черна дъска) и със софтуер GeoGebra)
2. **Зависима променлива:** проследяване чрез пост-тест на постиженията, които включват:
 - a) Способност за откриване на закони, използване на значението на алгебрични функции и символи за моделиране на математически връзки и ситуации.
 - b) Умения за решаване на проблеми , свързани с функции.
 - c) Умения за описание и математическо моделиране на проблемни ситуации, базирани на понятието “размер”, с контекст от реалния живот.
 - d) Умения за формулиране на предположения и оценки на предположения .
 - e) Умения за планиране и структуриране на математически аргументи за направените заключения.
 - f) Способност за многообразно представяне на проблем и неговия математически модел – чрез чертежи, чрез използване на ИКТ, алгебрични математически концепции и графики.
 - g) Способност за свързване на нови математически понятия и модели с тези, придобити преди това от математиката и други области, и разбиране на тяхното формиране.

Процесът следва пътя:

Фаза 1: Анализ на нивото на знания по темата „Функции“

Фаза 2: Зависимите променливи се повлияват повлияни от независимите

Фаза 3: Показателите на зависимите променливи се измерват чрез тест по математика за ученици. Анализът на резултатите се използва, за да се проучи дали индикаторите са се променили и как.

Казус 3 има за цел да изследва ефекта от учебните игри върху развитието на логическото, критичното и алгоритмичното мислене на учениците в 5. – 9. в средното училище "Имелда Ламбертини" в Елбасан, Албания.

Този казус проучва ролята, която използването на Kahoot! играе за:

- a) мотивация на учениците;
- b) самочувствие и сътрудничество между учениците;
- c) укрепване на положителните нагласи към изучаването на математика;
- d) развитие на логическото мислене;

Д. Старя

е) развитие на алгоритмичното мислене .

Независими променливи: критично и алгоритмично мислене при решаване на проблеми и тестване на знания с молив и хартия, и с Kahoot!

Зависими променливи: постигнати резултати , както и мотивация и емоционално поведение на учениците.

Процесът следва пътя:

Фаза 1: „Състезание на предизвикателствата по математика“. Участват всички ученици от избраните класове. Всеки от тях избира друг ученик, който да го предизвика. Предизвикателството е свързано с алгоритмично мислене.

Фаза 2: „Оценяване на постиженията на учениците чрез Kahoot! приложение“. Зависимите променливи са поставени под влияние на независимите. Тестовите са извършени с молив и хартия, и с помощта на приложението Kahoot!.

Фаза 3: Индикаторите на зависимите променливи се анализират, за да се проучи дали са се променили и как.

Проведени са устни интервюта с учителите на експерименталните групи, за да се изследват техните възприятия.

Проучването е ориентирано към развитие.

СТРУКТУРА И СЪДЪРЖАНИЕ НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

Съдържанието е структурирано в 6 глави:

- Глава 1. Преглед на ролята на ИКТ средствата в обучението по математика. Подходи към използването им в албански контекст.
- Глава 2. Персонализирано обучение по математика
- Глава 3. Използване на ИКТ в преподаването на математика в Албания: състояние
- Глава 4. Обучение на учители за предоставяне на персонализирано математическо обучение, подкрепено от ИКТ.
- Глава 5. Валидиране на обучението на учителите за персонализирано преподаване на математика, подкрепено от ИКТ
- Глава 6. Влияние на подкрепеното с ИКТ персонализирано обучение по математика върху мотивацията за учене.
- Изводи

ГЛАВА 1. ПРЕГЛЕД НА РОЛЯТА НА ИКТ СРЕДСТВАТА В ОБУЧЕНИЕТО ПО МАТЕМАТИКА. ПОДХОДИ КЪМ ИЗПОЛЗВАНЕТО ИМ В АЛБАНСКИ КОНТЕКСТ.

Главата представя преглед на литературата за ролята, която ИКТ играят при персонализирането на обучението по математика. Той съдържа систематичен анализ на еволюцията на процеса на обучение по математика, от преподаването с молив и хартия до съвременното преподаване на математика. Основният фокус е как еволюцията на технологичните инструменти подпомага активното преподаване на математика. Във втората част главата представя преглед на националния контекст по отношение на регулаторната рамка и училищната ИКТ инфраструктура в Албания.

След изследване на ролята на ИКТ в обучението по математика и феномена „Тринома“ (Фигура 2) в развитието на абстрактното мислене, са извлечени някои от ползите от използването на ИКТ инструменти в обучението по математика.



Фигура 2. Тринома: Съзнание - Математика – Компютри

Някои от тях могат да бъдат определени по следния начин:

- Подсилването **на концепциите чрез мултимедия** играе важна роля в сензорните компоненти и позволява използването на голямо разнообразие от режими на обучение.
- Визуализирането на двумерни и тримерни геометрични** фигури чрез графични илюстрации насърчава учениците да експериментират с тях.
- Способността на компютрите да ни позволят **да персонализираме обучението** по математика.
- Мотивационни и интерактивни компютърни умения.** Характерно за учениците е да предпочитат математически упражнения и задачи, които изискват по-кратко време за решаване. Те се чувстват уверени и мотивирани да опитат отново, когато са изпълнили упражнението бързо и точно.
- Развиване на алгоритмичното мислене чрез използване на ИКТ.

Д. Старя

Проучването на развитието на ИКТ в Албания и на националните политики позволява да се обобщят дигиталните компетенции, които преподавателите трябва да притежават, за да насърчават ефективни, приобщаващи и иновативни стратегии за учене, използвайки дигитални инструменти.

Дигиталните компетенции означават, **на първо място**, че учителите знаят ролята, ползите и възможностите, които ИКТ инструментите предлагат при преподаването на математика.

Второ, учителите трябва да могат да търсят, събират и подбират подходяща информация, която прави възможно персонализирането на обучението по математика. Освен това те трябва да бъдат критични анализатори на материали и платформи, предлагани в интернет .

Трето, след критичен анализ на избраната платформа или софтуер, те трябва да направят рефлексия на избора.

Несъмнено координацията на всички тези компоненти води до необходимост от предефиниране на уменията, които учителите имат.

В същото време компетентностното обучение по математика в училище е фокусирано върху развитието на 6-те ключови математически компетентности:

- 1. Решение на проблемна ситуация**
- 2. Математически аргументи и проверка**
- 3. Математическо мислене и комуникация**
- 4. Концептуална връзка**
- 5. Математическо моделиране**
- 6. Използване на технологиите в математиката**

В заключение, намесата в Албания трябва да се извърши паралелно в три основни направления:

1. Да се осигури непрекъснато обучение на учителите в две посоки:1) за персонализиране на преподаването, базирано на активни методологии, и 2) за смислено използване на ИКТ инструменти в училищата, не само като фасилитатор на ежедневната работа в училище, но и като поддръжник на учебния процес като цяло, подпомагайки учениците да напредват според своите способности и потребности в учебния процес.
2. Да се създаде подходяща ИКТ инфраструктура в училищата, не само като фасилитатор на ежедневните дейности, свързани с работата на

учителите в училищата, но и като поддръжник на процеса на преподаване като цяло, включително позволяващ прилагането на методи за активно учене, като подпомага учениците да напредват според техните способности и нужди в учебния процес.

3. Създаване на европейски модел на учители с характеристиките, изложени в „Рамката на ЮНЕСКО за ИКТ компетентности за учители“, чрез създаване на структурирана система от политики и приоритети, базирана на анализ на силните и слабите страни на нашите учители по отношение на дигиталната компетентност.
4. Предприемане на мерки за придобиване на дигитална компетентност в университета по отношение на обучението по математика, координиране на работата с университети, които подготвят учители, за въвеждане на специална учебна дисциплина за подготовка на технологични дидактически средства за обучение.

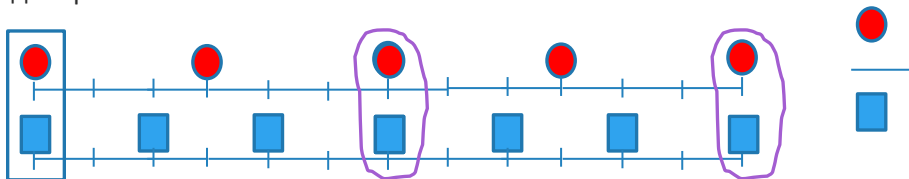
ГЛАВА 2 . ПЕРСОНАЛИЗИРАНО ОБУЧЕНИЕ ПО МАТЕМАТИКА

Тази глава представя общото третиране на персонализираното обучение и анализира математическия контекст на четирите основни компонента на успешното персонализирано обучение.

- Рефлексия върху учениците и поставяне на техните цели.
- Целенасочено обучение.
- Гъвкав път и темпо.
- Сътрудничество и творчество.

В първата част е даден пример за изграждане на схеми за разбиране на същността на проблема и придружаването му от педагогическия симулационен апарат (Фигура 3).

Пример: Учителят може да представи на учениците понятието Най-малкото общо кратно (НОК) чрез проста ситуация на учене: „Едно цвете се полива веднъж на 3 дни, а друго веднъж на 2 дни. Ако днес и двете цветя се напояват , след колко дни двете цветя ще се поливат отново едновременно?“



Фигура 3 Графично представяне на ситуационно решение

Д. Старя

Педагогическият симулационен апарат е изграден чрез задачи и въпроси като:

- Отбележете с цифри б пъти от поливането на първото цвете. (3, 6, 9, 12, 15, 18....)
- Отбележете с цифри 6-те пъти от поливането на второто цвете (2, 4, 6, 8, 10, 12....)
- След колко дни ще се полият отново наведнъж? (6, 12, 18, ...)
- Кога се поливат за първи път наведнъж?
- На кой ден цветята се поливат за първи път по едно и също време?
- Колко пъти ще бъде това за първото цвете?
- Ами второто цвете?

Секция **Targeted instructions** предоставя инструмент за разработване на личен профил за обучение (Personal Profile Learning - PPL) за всеки ученик, въз основа на четири рамки (Таблица 1):

1. Демографска
2. Академична
3. Капацитет за учене
4. Двигатели на стремежи към обучение (Digital Promise)

Таблица 1. Учебен формуляр за личен профил на ученик (PPL)

Име:....	Предмет:		Клас
Рамки	Характеристики			
Демография	Обща идентификация	Семейство/начин на живот	Фамилна история на формалното обучение	Друга информация
Академични постижения	Резултати от тест	Данни за напредъка	Формиращи/мездинни оценки	Текущи академични цели
Капацитет за учене	Умения	Навици	Мерки	Текущи неакадемични цели

Двигатели на стремежи към обучение	Текущи занимания	Надежди за бъдещето	Фактори, стимулиращи ученето	Други цели

Ролята на инструмента е да осигури **гъвкав път и темпо, сътрудничество и креативност** в преподаването и ученето.

Пълната рамка завършва с инструкции за провеждане на персонализиран урок по математика и какви задачи трябва да изпълни учителят.

Прави се заключение, че персонализираното преподаване и изучаване на математика чрез ИКТ оказва въздействие върху всички основни цели на обучението по математика (Фигура 4).



Фигура 4. Цели на изучаването на математика

Международната асоциация за технологии в образованието (ISTE) е поставила високи стандарти за учениците, вариращи от „Да се научим да използваме технологии“ до „Трансформативно обучение с технологии“, но постигането на тези стандарти изисква квалифицирани учители и ИКТ инструменти, които да поддържат процеса.

Някои аспекти, които имат място в настоящата ситуация в Албания, са:

- Видовете ИКТ инструменти, с които учителите разполагат за преподаване в училищата.
- Лично възприемане на използването на ИКТ инструменти в обучението по математика.

Д. Старя

- Професионалната мотивация на учителите е да бъдат обучени да използват ИКТ в преподаването.
- Личен опит с използването на ИКТ инструменти за персонализиране на обучението.
- Трудности, които срещат при използването на ИКТ инструменти в преподаването на математика.

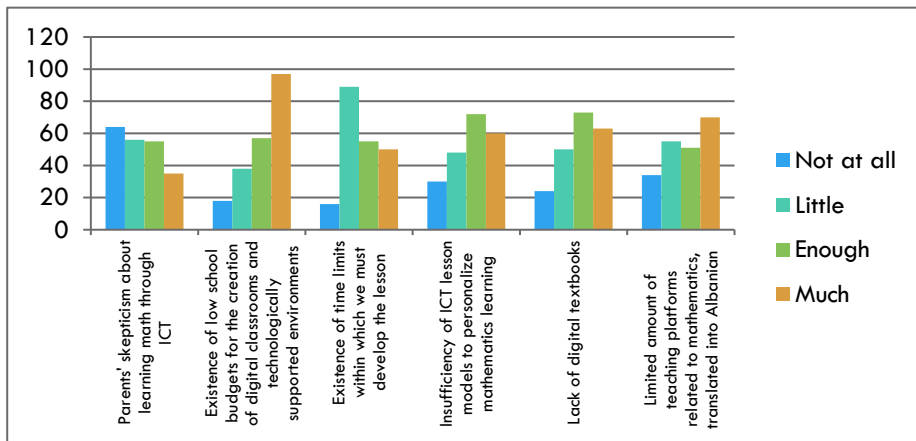
ГЛАВА 3 . ИЗПОЛЗВАНЕ НА ИКТ В ПРЕПОДАВАНЕТО НА МАТЕМАТИКА В АЛБАНИЯ: СЪСТОЯНИЕ НА НЕЩАТА

Глава 3 има за цел да хвърли светлина върху анализа и тълкуването на въпросника, разработен с целевата група от учители по математика в средното училище по следните въпроси:

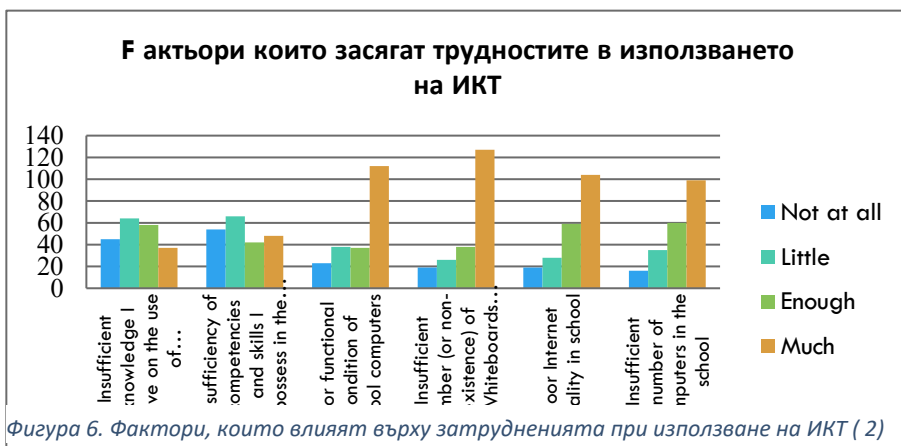
- а) Видовете ИКТ инструменти, с които учителите разполагат в училищата.
- б) Възприемането им на използването на инструменти на ИКТ в обучението по математика.
- в) Интересът, който имат, да бъдат обучени в използването на ИКТ инструменти в преподаването.
- д) Личен опит с използването на инструменти на ИКТ в класната стая.
- е) Трудности, срещани от учителите по математика в Албания при използването на ИКТ инструменти в преподаването.

Въпросник, свързан с „Използване на ИКТ в преподаването на математика в Албания“, и обхващащ 5-те теми по-горе, беше попълнен от 210 учители по математика от 4 регионални дирекции на предуниверситетското образование.

Резултатите показват, че трудностите, които учителите срещат при персонализиране на преподаването чрез ИКТ, варират от скептицизма на родителите относно изучаването на математика чрез ИКТ до ограничен брой платформи за преподаване, свързани с математика и преведени на албански език. (Фигура 5, Фигура 6).



Фигура 5 Фактори, които влияят върху затрудненията при използване на ИКТ



Фигура 6. Фактори, които влияят върху затрудненията при използване на ИКТ (2)

Д. Старя

Събраните данните показват, че дигиталните компетенции на учителите се нуждаят от значително подобрене (Фигура 7).



Фигура 7. Умения за използване на ИКТ при преподаване (извлечение)

Резултатите показват, че учителите притежават основни умения за използване на образователни ИКТ инструменти в преподаването. Само някои от тях използват ефективно платформи за преподаване или учебни игри в часовете по математика.

Почти половината от учителите притежават малко или не повечето от основните умения и компетенции, от които се нуждаят, за да осъществяват продуктивен учебен процес .

Резултатите от въпросника бяха придружени от полуструктурирано интервю, проведено с 8 учители. Отговорите им разкриват някои условия и добри практики, свързани с реалното персонализирано обучение по математика в клас. Те също така подчертават, че важен елемент от процеса на персонализиране на преподаването/ученето е да се настрои използването на ИКТ инструменти така, че да бъде близко до модалностите на учене на всеки ученик. Въпросникът, попълнен от учителите от цяла Албания, както и интервютата, проведени с учители по математика, подчертаха необходимостта от обучение в областта на

преподаването чрез ИКТ за персонализиране на обучаващите се по математика.

ГЛАВА 4 . ОБУЧЕНИЕ НА УЧИТЕЛИ ЗА ПРЕДОСТАВЯНЕ НА ПЕРСОНАЛИЗИРАНО ОБУЧЕНИЕ ПО МАТЕМАТИКА, ПОДКРЕПЕНО ОТ ИКТ ИНСТРУМЕНТИ

Главата представя аспектите на обучението на учители по математика в Елбасан, Албания, относно персонализираното обучение по математика въз основа на стиловете на учене на учениците и ИКТ подкрепата, както и мненията на някои учители по тези въпроси.

Един от основните проблеми, които се забелязват при анализ на резултатите от въпросника, попълнен от учителите по математика, е малкият брой обучения, които са получили по отношение на използването на инструменти на ИКТ в преподаването .

Предназначение на обучението

Целта на обучението, проведено с учителите по математика в района на Елбасан, както и с учителите по математика от частното училище „Винсенс Прендуши“ в Дуръс (част от мрежата от католически училища в Албания), беше да се **осигури модел за обучение на учители**, базиран на аспекти на преподаване на стилове на учене, ориентирани към ученика, подкрепени от образователни технологии за персонализиране на преподаването на математика.

Цели на обучението

В края на обучението учителите трябва да могат да:

1. Разпознават стиловете на учене на учениците като мощен инструмент за планиране на уроци и намиране на ефективни методи за развиване на предметни компетентности.
2. Адаптират ефективно технологично образователно средство според стиловете на учене на учениците, за да се персонализира преподаването на математика.
3. Използват SmartBoard, приложенията GeoGebra и Kahoot! за подпомагане на преподаването и персонализираното обучение по математика.

Продължителност на обучение

Обучението се проведе на 20 и 21 март 2021 г., присъствено.

Д. Старя

Теми на обучението

Основните теми на обучението бяха:

1. Стиллове на учене като цяло и в частност по математика
2. Технологии и стиллове на учене
3. Персонализирано обучение по математика , базирано на стиллове на учене и технологична поддръжка
4. Използване на SmartBoard, GeoGebra и Kahoot! за подпомагане на персонализираното преподаване и учене по математика.

Методика

Обучението на учителите следваше следните стъпки:

1. Полу-структурирани интервюта с група учители по математика за събиране на информация за стилловете на учене на техните ученици, които да се вземат предвид при намирането на поддържащи методи и техники за реализиране на персонализирано преподаване. Интервютата се фокусираха и върху събирането на информация за образователните технологични платформи и софтуера, които те използват най-много в преподаването на математика.
2. Определяне на **темите** и ресурсите на обучението въз основа на резултатите от интервюто.
3. Провеждане на обучението – под контрола на Ръководителя на професионалната мрежа от учители.
4. Въпросник след обучението относно ефективността му. Определяне на училищата, в които ще бъдат реализирани пилотните експерименти .

Резултати и препоръки

Обучението показва, че въпреки професионалния опит на учителите по математика, въпреки високото научно ниво, което имат по предмета, те трябва постоянно да прилагат методи на преподаване, които съчетават психолого-педагогически и методически аспекти с подкрепата на ИКТ инструменти. Успехът на учениците по математика ще бъде постигнат само ако учителите внимателно комбинират следните четири компонента:

1. Персонализирано обучение
2. ИКТ поддръжка

3. Адаптиране на стратегиите за преподаване към стиловете на учене на учениците.
4. Оптимално управление на всички етапи от учебния процес

Анализът на резултатите от обучението, въпросниците и интервютата, води до следните препоръки към политиките:

1. Притежаването на дигитални компетенции за прилагане на образователни технологии в учебния процес трябва да бъде задължение за учителите и да се контролира и следи с прозрачност от властите. Препоръчва се при провеждане на регулярните квалификационни изпити (след 5, 10 и 20 години работа), да се включат въпроси, които тестват дигиталните умения на учителите.
2. Мониторинг на агенциите за обучение на учители, за по-равномерно разпределение на предлаганите обучения, предоставяне на подходящо пространство на обучението, свързано с ИКТ инструменти в образованието, или реорганизиране на агенциите за обучение чрез профилирането им, така че да предлагат обучение в по 1 – 2 категории.
3. Мониторинг на провежданото от тях обучение след утвърждаване на учебен план от компетентните органи, като се контролира справедливото разпределение на обучението по области.
4. Създаване на структури за наставничество на учители от квалифицирани учители по отношение на използването на ИКТ инструменти в преподаването, мотивиране на последните за предоставяната услуга.

ГЛАВА 5. ВАЛИДИРАНЕ НА ОБУЧЕНИЕТО НА УЧИТЕЛИТЕ ЗА ПЕРСОНАЛИЗИРАНО ПРЕПОДАВАНЕ НА МАТЕМАТИКА, ПОДКРЕПЕНО ОТ ИКТ

Обучението на учителите завърши с идентифициране на група учители, които да реализират пилотни експерименти за персонализирано преподаване на математика чрез ИКТ инструменти. По-конкретно, експерименталната част от изследването се фокусира върху три експеримента, които носят ползите от използването на специфични образователни технологични платформи за персонализиране на преподаването на математика в средното училище.

Казус 1: „ Използване на SmartBoard за подпомагане на решаването на проблеми, за ученици с различни стилове на учене, 7. клас“ изследва засилването на логическото и критично мислене за решаване на

Д. Старя

проблеми, чрез методи за активно преподаване, подпомогнати използване на SmartBoard, за персонализиране на обучението по математика.

Казус 2: „Ефективността на динамичния софтуер GeoGebra , при даването на диференцирани инструкции въз основа на нивата на учениците, върху понятието „Функция“, 8. клас“ изследва как използването на GeoGebra по отношение на визуализация, демонстрация, групова работа и математическо моделиране на проблеми, свързани с понятието „функция“, рисковете по отношение на персонализация, мотивация, идентифициране на талантиливи ученици.

Казус 3: „Въздействието на учебните игри върху нагласите на учениците от средното училище към предмета математика и развитието на алгоритмичното им мислене“ има за цел да проучи ефекта от учебните игри върху развитието на логическо, критично и алгоритмично мислене на ученици от 5. – 9. клас в средно общообразователно училище.

Тази глава анализира тези 3 експеримента.

В първия експеримент използването на допълнителни учебни материали, придружени от нуждата от компетенциите в областта, в която е всяка задача или група от задачи, както и предлагането на диференцирано съдържание, даде възможност за самостоятелна работа на учениците.

Работата им в групи според определени дейности увеличава взаимодействието и способностите им за вземане на решения. Планът от дейности, приложен в експеримента, е модел за това как решаването на проблеми може да бъде интегрирано с персонализирано преподаване и в същото време с развитие на всички компетенции в областта.

Вторият експеримент предоставя модел за това как да се стартира персонализирано обучение с идентифициране на силните и слабите страни, открити чрез предварителен тест . Структурата на експеримента, подробните планове според когнитивните нива на учениците, упражненията и задачите от приложен характер, чието решаване беше подкрепено от GeoGebra, внасят положителни промени в динамиката на класа, както и по отношение на интереса на учениците да се занимават с математика, в допълнение към подобряване на представянето на учениците. Изнасянето на обучението по математика отвъд стените на класната стая към домашните им компютри, което се практикува с

приложението GeoGebra, говори за тласък на формалното обучение чрез подкрепа от неформалното обучение в домовете на учениците.

Третиият експеримент носи друг модел за това как обучението по математика, базирано на игри, може да бъде персонализирано чрез едновременно развиване на критично и логическо мислене и алгоритмично мислене. В този експеримент се взема предвид факта, че учениците могат да учат навсякъде и по всякакъв начин. Играта в Kahoot! служи не само за откриване на пропуските на учениците чрез прости ежеседмични тестове, но стимулира желанието им да създадат собствен Kahoot! с отговори и масовизира процеса на игра, развиваща математически умения. Тази дейност насърчи учениците да повишат нивото си на разсъждение.

Резултатите от проучването показват, че за да персонализира обучението по математика, учителят се нуждае от:

- Познаване на профила на учене на учениците си
- Създаване на подробни планове и стратегии според нивото на учениците
- Намиране на ефективни методи и техники на обучение
- Подпомагане на учениците с диференциран по съдържание ресурсен материал
- Избор на правилните ИКТ инструменти в подкрепа на целия процес.

Успешното провеждане на експериментите потвърждава ефективността на обучението и факта, че персонализираното обучение по математика, подкрепено с ИКТ инструменти, носи не само по-високи резултати в математическото мислене на учениците, но и повишава тяхната мотивация и самочувствие.

ГЛАВА 6 . Влияние на подкрепеното с ИКТ персонализирано обучение по математика върху мотивацията за изучаване на математика

Глава 6 разглежда ролята, която играе използването на образователни технологии в преподаването на математика за мотивиране на учениците и повишаване на тяхното самочувствие. Резултатите са базирани на анализ на въпросник, попълнен ученици, преминали през експеримента.

След проведени експерименти в трите училища, на учениците от експерименталните групи беше изпратен въпросник. Той изследва честотата на използване на ИКТ инструменти за различни учебни

Д. Старя

дейности, свързани с обучението по математика в училищата им. Той също така събра мненията на учениците относно важноста на използването на ИКТ в обучението по математика, за да го направи възможно най-разбираемо и забавно. В допълнение към тези компоненти, въпросникът имаше за цел също да събере данни за това как използването на ИКТ в преподаването на математика повишава сътрудничеството, креативността и всички други компоненти, които влияят върху мотивацията на учениците. Друга цел на въпросника беше да се събере мнението на учениците за характеристиките, които трябва да притежава един урок, за да могат учениците да участват в него с удоволствие.

Данните от въпросниците показват положителни резултати (Таблица 2, получени по време на експеримента). Те са продукт на добре обмислена комбинация от учебни дейности, разработени с помощта на ИКТ инструменти и перфектно планиране на работата на учителите.

Таблица 2. Въздействие на ИКТ инструментите върху някои от елементите, които мотивират учениците да учат математика.

Използване на ИКТ инструменти в обучението по математика	Не (1)	Не съвс ем (2)	Не съм сигуре н (3)	Доня къде (4)	Мно го (5)	Средн о
Повишава желанието за изучаване на математика	4	21	18	95	78	4.0
Прави математиката по-лесен за разбиране предмет	5	24	15	86	85	4.0
Прави математиката по-забавна	2	18	13	98	85	4.1
Укрепва сътрудничеството между учениците	8	22	25	75	86	4.0
Повишава креативността, и подпомага въображението	2	17	21	85	91	4.1
Повишава самочувствието и очакванията към себе си у учениците	7	19	24	71	95	4.1
Илюстрира връзката, която математиката има със света около нас	3	12	23	103	65	3.9

Някои от дейностите, които повлияха на постигането на тези положителни резултати, както за повишаване на интелектуалното им представяне по персонализиран начин, така и за положителните нагласи към учебния процес като цяло, бяха:

1. Предварително създаване на личен профил на учене на учениците (PPL) чрез задълбочаване в характеристиките, способностите, силните и слабите страни на всеки от тях.
2. Непрекъснати справки с PPL, както и добро познаване на модалностите на обучение на учениците въз основа на техните силни и слаби страни, за персонализиране на ученето, като същевременно се насърчава желанието на учениците да учат математика според техния потенциал.

За да бъде успешен в процеса на мотивация, учителят по математика трябва да предложи на учениците:

1. Модел за професионална страст в учебния процес.
2. Уроци, които са креативни и винаги извеждат нови ситуации от рутината, с планове и дейности, които са ясни на учениците. Те трябва да са такива, че винаги да се изумяват с креативността, подкрепяща учениците, както и с инструментите, използвани за постигане на целта.
3. Преподаване чрез активни методи за учене, така че учениците да се чувстват ангажирани във всеки етап от обучението и да го правят с желание.
4. Положителна социална ситуация, позволяваща прилагане на техники за съвместно обучение.
5. Приятелската среда в класната стая, където учениците се чувстват добре дошли, създава условия те да се чувстват ценени и ангажирани.
6. Ясни картина за връзката между математическите концепции и реалния свят.
7. ИКТ инструменти, чрез които се поддържа всичко по-горе.

Изводи

Дисертационният труд води до конкретни изводи и препоръки, като се започне от проектирането, изпълнението и прозрачността на прилагането на образователните политики. В него се обсъжда функцията на преподаването и се предлага непрекъснато обучение на учители за

Д. Старя

разширяване на персонализираното преподаване на математика с правилните ИКТ инструменти .

В тази глава са направени някои препоръки, насочени към факултетите, които подготвят учители по математика, в допълнение към амбициозното развитие на техните дигитални компетенции, обновяване на учебната програма по предмета „Дидактически средства в обучението по математика“ със софтуер и ИКТ дидактически игри за преподаване на математика. За по-възрастните учители се предлагат политики, които позволяват тяхното непрекъснато обучение за използването на ИКТ инструменти в преподаването .

Положителната енергия на учениците по време на обучението по математика, както и тяхната ангажираност към ученето, е в синхрон с ангажираността и ентузиазма на учителите.

Повишаването на мотивацията на учениците да се занимават с математика означава обучението им да е такова, че те да:

- Имат ясна причина да учат математика и признават ползите, които произтичат от това.
- Вярват в своите способности.
- Креативни са и полагат постоянни усилия да развият своята креативност.
- Ангажирани са във всеки момент от учебния процес и извън него.
- Сътрудничат си при изследване, докато достигнат до математически резултат или заключение.
- Предизвикват (интелектуално) себе си и своите приятели.
- Любопитни са да намират и интерпретират различни решения на ситуации от реалността.
- Имат добро самочувствие.

*Дискусия възниква около въпросите **Подходящи ли са моделите за персонализиране на преподаването на математика за всички училища в Албания?** и **Ще доведе ли национално разпространено обучение на учители за персонализиране на преподаването/ученето на математика до модернизиране на училищното математическо образование чрез плавен преход от ориентирано към съдържанието към ориентирано към развиване на компетентности преподаване/учене?***

И двата въпроса предоставят идеи за по-нататъшни изследвания, в сътрудничество с Университета на Елбасан и Министерството на

образованието за организиране на обучение на учители в цялата страна и по-нататъшни педагогически експерименти.

АВТОРСКИ ПРИНОСИ

1. Научни и-приложни приноси

Научни приноси

Персонализираното обучение по математика е модерен образователен подход, базиран на силните страни, умения и компетенции на учениците, на нуждите и слабостите на учениците, подкрепен от възможностите, техниките, методите и ИКТ инструментите , предлагани на учениците за техния напредък, със самочувствие и мотивация. Той се разглежда като много фин процес, който надхвърля диференцираното обучение.

Чрез тази докторска дисертация персонализираното преподаване по математика се разглежда от съвременна гледна точка, базирана на подкрепата, която ИКТ предлага за това.

Научните приноси на тази дисертация са:

1. Направен е подробен анализ на паралелните еволюции на обучението по математика и информационните и комуникационни технологии, както и на взаимното им влияние.
2. Проучена е съвместимостта на инфраструктурата с нормативната рамка за компетенциите на учителите в Албания и е анализирано колко близо са те до рамката за ИКТ компетентности за учители на ЮНЕСКО.
3. Направен е анализ на развитието и предизвикателствата на ИКТ инфраструктурата в Албания, както и на политиките на албанското правителство за прилагане на ИКТ в областта на образованието.
4. Анализирани са подходите на нормативната рамка към учебните програми по математика, базирани на компетенциите в Албания, както и скромните промени, произтичащи от тяхното прилагане, в резултатите на албанските ученици в PISA.
5. Направен е систематичен преглед на персонализираното обучение по математика. Извлечени са основните методи за персонализиран курс на обучение по математика.

Д. Старя

6. Четирите компонента на персонализираното обучение са обстойно обсъдени, като техните характеристики са обяснени с примери. Анализира се ролята, която персонализираното обучение играе в математическото образование на учениците в прогимназиалното образование.
7. Проектиран и разработен е национален въпросник за изследване на отношението на албанските учители по математика към използването на ИКТ за персонализиране на преподаването и изучаването на математика, който се фокусира върху:
 - Лично усещане за използването на ИКТ в обучението по математика.
 - Интерес на учителите към обучение за използване на ИКТ за подкрепа на персонализирано учене на математика.
 - Личен опит с използването на ИКТ в преподаването.
 - Трудности, срещани от учителите в ежедневието им при използване на ИКТ за персонализиране на преподаването на математика.
8. Проведени са полуструктурирани интервюта с учители по математика. Интервюто имаше за цел да проучи дали трудностите на учителите по математика в работата са свързани с:
 - учебната програма по математика
 - качеството на учебниците;
 - интереса на учениците към математиката;
 - трудностите при адаптиране към бързото развитие на ИКТ;
 - липсата на обучение.
9. Подробен анализ на стиловете на учене, придружен от илюстрации и примери от математическия контекст, е последван от поредица от съвети, които учителите по математика трябва да следват, за да персонализират обучението по математика.
10. Целият процес на персонализиране на обучението по математика се разглежда като сложен процес, свързан със стратегии за преподаване, стилове на учене и прилагане на дигитални технологии в обучението по математика и е илюстриран с „*Пирамидата* на персонализираното обучение“, която изразява връзката му с други компоненти.
11. Разработена е методика за обучение на учителите за персонализиране на обучението по математика с помощта на ИКТ. Тя

е оборудвана с подходящи материали за оценка на постиженията. Проучването предоставя:

- Практически модел за използване на SmartBoard в персонализираното обучение по математика.
- Модел за използване на софтуера GeoGebra за усвояване на понятието „функция“ в 8. клас.
- Модел на използване на приложението Kahoot! за развиване на алгоритмично и критично мислене, подкрепен от математически задачи, които развиват логиката и рационалното мислене.

Всички представени модели за разработените експерименти са подкрепени от подробни планове според когнитивното ниво на ученика, както и автентични математически задачи за идентифициране на надарени и талантиливи ученици.

12. Проектиран е и разработен въпросник за участващите в експеримента ученици, който изследва честотата на използване на ИКТ инструменти за различни учебни дейности, свързани с преподаването на математика. Въпросникът събра данни за това как използването на ИКТ в преподаването на математика повишава нивото на сътрудничество, креативността и всички други компоненти, които влияят на мотивацията. Изведени са характеристиките, които трябва да притежава един урок, на който учениците с удоволствие биха присъствали.

Учителите по математика в Албания са много заинтересовани от обучение в областта на методите за активно учене, както и от подкрепата, която образователните технологии предлагат за персонализиране на преподаването. В отговор професионалните мрежи от учители по математика се стремят да предлагат непрекъснато обучение във връзка с методологията на преподаване чрез методи за активно учене. Учителите, които участват в обучението, могат да обучават учителите в своите училища, като по този начин увеличават броя на обучените учители. От друга страна, този модел може да служи и на агенциите за обучение на учители в Албания, за да осигурят персонализирано обучение на учениците по математика, и не само, подкрепено от образователни технологии.

Д. Старя

Научно-приложни приноси

Някои от моделите или шаблоните, които са научно обосновани и които могат да бъдат приложени специално в областта на математическото образование са:

1. Препоръки за образователни политики в Албания за намеса в посока на прилагане на ИКТ в образованието, където са дефинирани трите основни направления, в които трябва да се направи тази намеса.
2. Списък с важни задачи, които трябва да изпълни учителят по математика, за да персонализира урока. Списъкът съдържа задачи, които учителят изпълнява, свързани със следните дейности: разпознава, избира, предотвратява, насочва, насърчава и създава.
3. Разработен е въпросник за изследване на стиловете на учене по математика за учениците.
4. Въпросникът, предназначен да проучи достъпа до технологии, който учителите по математика имат в Албания, може да се използва за проучване на ситуацията и по-късно.
5. Резултатите от анализа на това изследване и съответните препоръки могат да се използват в изследвания от същото естество.
6. Ресурси за обучение относно стиловете на учене и ролята, която технологията играе в подкрепата им в персонализираното обучение.
7. Препоръки за образователните политики по отношение на обучението на учители за подобряване на дигиталните компетенции.
8. Подробен тематичен план за понятието „функции“ в 8. клас, заедно с модели за упражнения и ключовите математически компетентности, които развиват.
9. Тестовите (при- и пост-) бяха специално разработени, за да изследват представянето на учениците преди и след експеримента, заедно с таблицата за оценка.
10. Логически въпроси за изпитване на ученици от 5. – 9. клас, в приложението Kahoot!
11. Списъци с автентични проблеми според различните когнитивни нива на учениците се предлагат на учителите като ръководство за насочване на новите учители при избор на различни проблемни ситуации в зависимост от ключовите компетенции, които всяка проблемна ситуация развива.

12. Въпросник за измерване на степента на мотивация на учениците, подложени на експериментите, както и резултатите от анализа на събраните данни.

2. СПИСЪК НА АВТОРСКИТЕ ПУБЛИКАЦИИ, СВЪРЗАНИ С ТЕМАТА НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

- **D. Starja, Personalized Teaching of Mathematics through ICT and the Personal Perception of Teachers of Using ICT in the Learning Process**, Proceedings of EDULEARN21 Conference, Publisher: IATED Academy, 2021, pages:5973-5979, ISSN (online):2340-1117, ISBN:978-84-09-31267-2, doi:doi.org/10.21125/edulearn.2021
- **D. Starja, The Impact of Learning Games on the Approach of Secondary Grade Students Towards the Subject of Mathematics and the Development of their Computational Thinking**, Proceedings of EDULEARN21 Conference, Publisher: IATED Academy, 2021, ISSN (online):2340-1117, ISBN:978-84-09-31267-2, doi:doi.org/10.21125/edulearn.2021
- **D. Starja, N. Nikolova, From Pencil and Paper to ICT in Mathematics Teaching. An Overview of the Role of ICT in Mathematics Teaching in ALBANIA**, EDULEARN20 Proceedings, 2020, pages:2635-2644, ISBN:978-84-09-17979-4
- **Diana Starja, Nikolina Nikolova, Bederiana Shyti, Personalized Learning in Math, through Problem-Solving, and the Use of ICT, Education and New Developments 2020**, editor/s: Mafalda Carmo, World Institute for Advanced Research and Science (WIARS), Portugal, Publisher:inScience Press, 2020, pages:304-308, ISSN (print): 2184-044X, ISSN (online): 2184-1489, ISBN: 978-989-54815-2-1
- **D. Starja, B. Shyti, N. Nikolova, The Role of ICT in Improving Problem-Solving in Teaching Mathematics**, EDULEARN20 Proceedings, Publisher: IATED Academy, 2020, pages:2651-2659, ISBN: 978-84-09-17979-4, Ref, PhD
- **D. Starja, N. Nikolova, Importance of Logical-Mathematical Algorithms In School Mathematics**, EDULEARN19 Proceedings, editor/s: L. Gómez Chova, A. López Martínez, I. Candel Torres, Publisher: IATED Academy, 2019, pages:4482-4489, ISSN (print):2340-1117, ISSN (online):2340-1117, ISBN:978-84-09-12031-4, doi:10.21125/edulearn.2019.1124

Д. Старя

3. ДЕКЛАРАЦИЯ ЗА ОРИГИНАЛНОСТ НА РЕЗУЛТАТИТЕ

Декларирам, че представената във връзка с провеждането на процедура за придобиване на образователната и научна степен „доктор“ в Софийски университет “Св. Климент Охридски“ дисертация на тема: “Персонализация на обучението по математика в средното училище чрез използване на съвременни информационни технологии “ е мой труд с подкрепата и съдействието на моите научни ръководители.

Резултатите, получени, описани и/или публикувани от други учени, са надлежно и подробно цитирани в библиографията.

Резултатите и приносите на проведеното дисертационно изследване са оригинални и не са заимствани от изследвания и публикации, в които нямам участие.

Тази дисертация не се предлага за придобиване на научна степен в друго висше училище, университет или научен институт.

Подпис:

(Диана Старя)

БЛАГОДАРНОСТИ

С дълбоко уважение изказвам благодарност към:

Доц. д-р Николина Николова, която със своя професионализъм в научен план винаги е била готова да ме напътства, помага, предлага и подкрепя тази работа, както и за човешкото измерение и ценностите, които носи.

Доц. д-р Бедериана Шити, у която винаги съм намирала професионална и човешка подкрепа, която вярва в мен и ме насърчаваше при подготовката на този труд.

Благодаря на всички преподаватели от **катедра „Обучение по математика и информатика“**, ФМИ на СУ, които ми показаха модел на отношение към професионализма на хората, които обучават педагози.

Благодаря на директора на частно училище „Имелда Ламбертини“ в Елбасан, **г-жа Криселда Пепа**, за подкрепата и предоставянето на технологичната база на нейното училище за осъществяване на обучението на учители.

Благодаря на Президента на Професионалната мрежа от учители по математика в Елбасан, **г-жа Арджана Шела**, която даде възможност на срещата с учителите по математика да се обсъдят въпросите за персонализираното обучение по математика чрез ИКТ, организацията на обучение за учители и предоставянето на разрешение за провеждане експеримент в ръководеното от нея училище.

Благодаря на директора на училище „Винсент Прендуши“ в Дуръс, **Мимоза Исмаилай** за подкрепата за експеримента в училището.

Благодаря на учителите **Ермонела** и **Фатбарда** за тяхната подкрепа и сътрудничество при провеждането на експериментите.

Благодаря на всички **учители**, които намериха време да попълнят въпросника, на всички **ученици**, които се подложиха на експеримента, както и на техните родители, които предварително повярваха в добрия резултат, който експериментът може да има.

Благодаря и на всички ученици, които преминаха през експеримента, за тяхната коректност, любезност и мотивирано поведение по време на провеждането му.

Благодаря на моето семейство, което през това време се лиши от вниманието ми.