

ЮГОЗАПАДЕН УНИВЕРСИТЕТ „НЕОФИТ РИЛСКИ“
ПРИРОДО-МАТЕМАТИЧЕСКИ ФАКУЛТЕТ
КАТЕДРА „ИНФОРМАТИКА“

МИКАЕЛ БАГДАСАРОВ

ВЪЗДЕЙСТВИЕТО НА ДЕМОГРАФСКИТЕ ПРОМЕНЛИВИ
СРЕД УЧЕНИЦИТЕ В СРЕДНОТО УЧИЛИЩЕ В ИЗРАЕЛ
ОТНОСНО ОТНОШЕНИЕТО ИМ КЪМ ЕЛЕКТРОННОТО
ОБУЧЕНИЕ

АВТОРЕФЕРАТ

на дисертация за присъждане на образователната и
научна степен „доктор“
„Методика на обучението по математика и
информатика“

Благоевград
2021

ЮГОЗАПАДЕН УНИВЕРСИТЕТ „НЕОФИТ РИЛСКИ“
ПРИРОДО-МАТЕМАТИЧЕСКИ ФАКУЛТЕТ
КАТЕДРА „ИНФОРМАТИКА“

МИКАЕЛ БАГДАСАРОВ

ВЪЗДЕЙСТВИЕТО НА ДЕМОГРАФСКИТЕ ПРОМЕНЛИВИ
СРЕД УЧЕНИЦИТЕ В СРЕДНОТО УЧИЛИЩЕ В ИЗРАЕЛ
ОТНОСНО ОТНОШЕНИЕТО ИМ КЪМ ЕЛЕКТРОННОТО
ОБУЧЕНИЕ

АВТОРЕФЕРАТ

на дисертация за присъждане на образователната и
научна степен „доктор“
„Методика на обучението по математика и
информатика“

Научен ръководител:
Доц.д-р Елена Каращранова

Blagoevgrad
2021

Дисертацията се състои от 156 страници и 9 части (увод, 5 глави и заключение): Въведение, обзор на литературните източници, цели на изследването, глава за отношението на учениците към електронното обучение и една за изследването на инструментите за електронно обучение от учителите. Трудът е обобщен с глави от обсъждане и заключения. Съдържанието на всяка глава е разделено на отделни подглави.

Дисертацията започва със съдържание и таблици, които насочват към 33 таблици и 21 схеми и диаграми, съдържащи се в статията. Тя завършва със списък с библиография и приложения. Списъкът на справочната литература се състои от 104 единици на английски и иврит.

Авторът на дисертацията е преподавател по електронно и машинно инженерство в 3 различни колежа в Израел, а също и ръководител на учебни програми и изпити в тези факултети, упълномощен от Министерството на образованието в Израел.

I. ОБЩА ХАРАКТЕРИСТИКА НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

1. Въведение

Технологията промени живота ни драстично в много аспекти. Това значително увеличи темпото на живот и методите на образование не бяха изключение. Най-яркият пример за прилагане на технологии в образованието е е-обучението (електронното обучение), което представлява технологична еволюция в комуникацията, методите на обучение и подхода към учебния процес (Hassanzadeh, Kanaani & Elahi, 2012).

Уникалността на електронното обучение като образователен метод включва персонализиран подход, който адаптира процеса към специфичното темпо и нужди на всеки ученик. Освен това дистанционно обучение дава възможност за по-лесна връзка с учителя, другите ученици, бази данни и информация (Corrado & Hulten, 2010). Електронното обучение открива възможности за съвременното образование като създава коучинг взаимодействие и улеснява ученето въз основа на безкрайните онлайн знания, за разлика от традиционната учебна система, която се ограничава до информацията, която учителите и учебниците могат да предоставят, в рамките на ограничените часове в класа (Chen, & Tseng, 2012).

Освен това електронното обучение включва иновативен набор от инструменти, които непрекъснато се развиват и които способстват за създаването на разнообразни методи за обучение. Тези методи включват

възможности за взаимно обучение и практикуване, които не биха могли да съществуват без иновативните комуникационни технологии (Liebowitz & Frank, 2011).

Като такава, развитието на електронното обучение предлага нови възможности за обучение и чрез неговото развитие води до значителни промени в образователната практика (Jia et al., 2011).

Към днешна дата институциите, които са били най-засегнати от революцията в електронното обучение, са висшите училища - университетите и колежаите със 75% използване на системи за електронно обучение, включително онлайн класове, онлайн информационни бази и онлайн практики в развитите страни (Martin & Ertzberger, 2013). Това прилагане на системи за електронни системи създаде голяма промяна във висшето образование, включително възможности за населението в селата, учениците със специални потребности, междуинституционално и международно сътрудничество и т.н. (Agyei & Voogt, 2011). Например, в Иран много кандидати за електронно обучение нямат достъп до висше образование в присъствени часове поради местоположението си, разходите за обучение и социално-религиозните ограничения. Такива например са смесените класове по отношение на пол (Egbo, Okoyeuzu, Ifeancha & Onwumere, 2011; Han & Shin, 2016).

Следователно, използването на системите за електронно обучение във висшето образование могат да компенсират слабостите на традиционните методи на обучение.

2. Актуалност на изследваната проблематика

Има много изследвания относно провеждането на електронно обучение в израелските средни училища и гимназии, но не са проведени достатъчно изследвания относно демографските характеристики на учащите. Тези характеристики за учениците трябва да бъдат включени като част от националната иновационна програма за насърчаване на електронното обучение. Важността на картографирането на демографските характеристики се състои в по-доброто разпределение на ресурсите и по-доброто използване на програмите за електронно обучение за по-младото израелско население. Фокусирането върху учениците, чийто достъп до технологиите е подложен на по-голямо изпитание, ще подобри пропуските и ще даде по-добри и по-равни шансове за успех във висшето образование и в живота на възрастните.

Целта на настоящото изследване е да оцени корелацията между демографските характеристики на учениците и технологичната достъпност, нагласи и използваемост на системи за електронно обучение. Тъй като програмите за електронно обучение на ИОС (Израелска образователна система) са доста нови, настоящото изследване е проведено сред ученици в гимназията, 10-12 клас. Чрез изследваната група може да онагледят положителните качества на текущите програми и техните недостатъци. Приносът и значението на настоящото проучване е да хвърли светлина върху практическите предизвикателства с прилагането на електронното обучение в образованието, както от гледна точка на учениците, така и на учителите.

3. Предмет на изследването

Според предходни проучвания са признати присъщите и придобити характеристики на учениците, които могат да повлияят на успеха на внедряването на електронно обучение.

Въз основа на тези проучвания бяха формулирани четири хипотези, както следва:

X1: Съществува връзка между възрастта на учениците и тяхното отношение към технологиите и електронното обучение.

X2: Съществува разлика между половете във връзка с отношението на учениците към технологиите и електронното обучение.

X3: Има разлика между курса на обучение на учениците (професионален или общ) и тяхното отношение към технологиите и електронното обучение.

X4: Има разлика между местожителството на учениците (в града или в селото) и тяхното отношение към технологиите и електронното обучение.

Като сбор от предишни теории и изследвания би се предположило, че демографските характеристики изразяват различни нива на достъпност, нагласи, разбиране и отношение към информационните и комуникационни устройства като цяло.

Следователно, в настоящото изследване тези характеристики бяха изследвани като възможни обяснения за приемането и ефективността на програмите за технологични иновации в ИОС.

Предидшни изследвания представят връзката между всяка демографска характеристика и отношението към технологията.

Тези връзки могат да обяснят как демографските данни влияят върху достъпността, използваемостта и удовлетвореността от технологиите. Съответно в настоящото изследване ще бъде изследван по-широк модел на взаимосвързаност, както следва:

X5: Има комбиниран ефект от достъпността, използваемостта и удовлетвореността от технологиите върху отношението на учениците към електронното обучение и ИКТ (Информационни и комуникационни технологии).

4. Изследван проблем

Промяната в характеристиките на обществото и учениците води до промени в образователната система. За нея е препоръчително да се промени, за да остане актуална и да осигури подходящо обучение за следващото поколение, за да се справи с предизвикателствата, които обществото създава и носи. Съществува голям академичен интерес към изследването на прилагането на електронното обучение в училищата и адаптирането на общественото образование към настъпващите технологични и социални промени. Като част от тази мотивация, настоящото изследване си поставя за цел да изследва факторите, влияещи върху използването на електронното обучение.

5. Аргументи и доводи на автора

Настоящото изследване се фокусира върху нагласите и мотивацията за приложението на електронно обучение. Показано е, че нагласите имат силно влияние върху представянето, докато се прилагат технологични инструменти.

Следвайки предходни проучвания по отношение на образованието в Израел бяха открити пропуски по отношение на влиянето на демографските характеристики на учениците. Много изследвания са фокусирани върху учителите и институциите, а не върху начина, по който характеристиките на учениците влияят върху отношението и мотивацията им към внедряването на електронно обучение в учебния процес.

6. Цел и задачи на изследването

За да се изследват поставените цели и хипотези, бе проведено двуетапно изследване:

Първи етап - Проучване за отношението към електронното обучение при учениците: Проведено е количествено изследване. Използвани са въпросници, на които отговаряха ученици във възрастова група от 16 до 18 години. Всички ученици са от 10 до 12 клас, обучаващи се в редовни образователни институции. Учениците са от две различни гимназии в Израел: Едната гимназия е в Тел Авив (градската зона на Израел), а другата гимназия е в Бинямина (селската област на Израел).

Данните от въпросниците са анализирани статистически, за да се изследват поставените хипотези.

Втори етап - Изследване на модела на отношение на учениците към електронното обучение сред учителите: В допълнение към резултатите от първи етап и въз основа на резултатите от него е изграден модел. Целта бе да се предвиди влияние на характеристиките на учениците върху тяхното отношение към електронното обучение и ИКТ. Този модел е приложен в конкретен план на урок по математика (тригонометрия).

Въз основа на плана на урока е планирано второ проучване, този път - сред учителите. Проучването изследва отговорите на учителите спрямо плана на урока и изследва общи характеристики и технологични умения.

Проучването бе разпространено в извадка сред учители в гимназията (10-12 клас), разпределени в четири групи въз основа на четири типа училища (в градски регион спрямо селски; и технологично спрямо общо общо-образователно училище). Проучването сред учителите представя уменията, инструментите и нагласите на учителите, които всъщност са отговорни за прилагането на електронното обучение.

Съобразно с това, в тази част от проучването бе изследвана разликата между нагласите на учениците и нагласите и уменията на учителите. Целта на този анализ е да се представят както предизвикателствата, така и възможните начини за подобряване на усвояването на електронното обучение.

7. Методология на изследването

За да се изследва отношението на учениците към електронното обучение и да се тестват статистически изследователските хипотези, е приет количествен метод на изследване. Използвани са въпросници от затворен тип с няколко отговора за събиране на данни и количествен анализ на статистическата значимост на връзките между тестваните променливи. Този метод позволява на базата на извадки от голям брой ученици и да се получи по-обобщена картина по отношение на общия брой ученици в Израел.

За настоящото изследване електронното обучение бе дефинирано като комбинация от технологичен хардуер и / или софтуер и образователна теория, и цели за постигане на учебен опит (Kennedy, 2019). Въпросникът, създаден за измерване на изследователските променливи по отношение на нагласите на учениците към електронното обучение, се основава на разработването на методологически инструмент в проучването на Рема и Милишевска (Rhema and Miliszewska) (2014). Въпросникът е изграден като списък с изявления и отговор на всеки един от тях.

Критериите за измерване на нагласите на учениците към технологиите и електронното обучение включват: достъп до технология, използване на технология, вид на използваната технология и възприемана полезност на технологията в обучението. При разработването на въпросника формулярът е изготвен на английски език, а окончателната версия е професионално преведена на иврит. Версията на иврит бе разпространена сред извадката на участващите ученици.

Направен е анализ на надеждността на общия въпросник, като алфа на Кронбах е $\alpha=0,93$. Освен това в последния раздел на въпросника бяха разгледани факторите, влияещи върху ефективността на електронното обучение спрямо тяхното ниво на важност. Участниците бяха помолени да оценят всеки от четирите представени фактора по важност, влияещи върху електронното обучение. Скалата бе от 1-4, като 1 за най-малко важните и 4 за най-важните.

8. Ограничения на обхвата на изследваната проблематика, разглеждана в дисертационния труд

Настоящото изследване има няколко ограничения, които трябва да бъдат разгледани: Първото ограничение е предизвикателство за измерване на нагласите. Изследването има за цел да измери нагласи и критерии, които влияят върху тяхното формиране. Използваните инструменти са въпросници, в които са изброени възможни ИКТ инструменти. Подобна методология има за цел да достигне ефективно до много участници, но качеството на електронното обучение би могло да бъде застрашено. Например, споменаването на инструмент без възможните му приложения може да бъде объркващо и добавянето на примери е рисковано, тъй като те могат да бъдат без значение и дори още по-объркващи. По този начин, за по-дълбоки и по-точни илюстрации на електронно обучение, би било препоръчително да се измерят опитът и нагласите, веднага след учебния час или упражнение с помощта на определен инструмент. Измерването може да бъде количествено или да комбинира елементи с отворен отговор, както е използвано в

проучването на учителите в настоящи изследвания. Конкретна илюстрация на използването на ИКТ в образованието може да помогне за припомнянето както на положителни, така и на отрицателни аспекти на електронното обучение и да насърчи практическото подобряване на опита за електронно обучение.

Тъй като настоящото изследване е извършено през периода 2018-2020 г., изпълнението на такава методология по време на социално дистанциране поради КОВИД-19 бе предизвикателство. Надяваме се, че след като се върнем към рутинното преподаване, ще стане по-лесно да се постигне сътрудничество между училищата и преразглеждане на нагласите за електронно обучение във връзка с наличния опит и практика. Второто ограничение е по отношение на размера на извадката както за ученици, така и за учители: КОВИД-19 е инфекциозното заболяване, причинено от най-скоро открития коронавирус. Този нов вирус и болест са били неизвестни преди началото на огнището в Ухан, Китай, през декември 2019 г. КОВИД-19 в момента е пандемия, засягаща много страни в световен мащаб (СЗО, 2020). Ограниченията, произтекли от КОВИД-19, и други бюрократични процеси възпрепятстваха обхвата на по-големи групи от извадки. Тъй като заключенията се основават на конкретна извадка - само от израелски евреи, от центъра на дадена страна, резултатите може да са непредставителни за общото население.

Освен това разликите между селските и градските райони може да не са достатъчно значителни. По този начин, за по-нататъшно проучване, би било препоръчително да се събере по-широка и по-

представителна извадка, включително измерване на благосъстоянието на общността, както бе представено в анализа на резултатите, тъй като този фактор може да обясни отпуснатите финансови средства и инвестициите в компютъризация на училищата.

III. ОБОБЩЕНИЕ НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

Въведение

Нагласите за електронно обучение са възприятията относно използването на ИКТ в образователния процес, както на учител, така и на обучаем. Очаква се тези нагласи да повлияят на желасщите да внедрят ИКТ в обучението или преподаването и да повлияят на опита и резултатите от електронното обучение.

Електронното обучение като част от училищното образование може да разшири представянето и участието на учениците, като подобри ефикасността на обучението, елиминирайки ограниченията на часовете за участие в час и това на учителя. Като се вземат предвид ползите и предимствата, електронното обучение често се счита за един от най-добрите варианти при подходите за разширяване на висшето образование, особено когато това разширяване е наложително да е бързо. Идентифицирани са редица предимства, включително следните:

- Индивидуализация - Индивидуализацията е характеристика на всяка добре проектирана учебна среда. Индивидуализацията може да бъде постигната чрез електронно обучение и цели да даде приоритет на нуждите

на отделния обучаем, а не на нуждите на инструктиращите или образователната институция (Klein & Ware, 2003; Akçayır & Akçayır, 2018). Друг основен аспект на индивидуализацията е посочен в Кендеров и Чехларова (Kenderov and Chekhlarova) (2020). Изследователите описват процеса на автономно обучение като динамично действие на активна проверка, промяна и настройка на частите в уравнението или изместванията и съответно наблюдение на резултатите от промяната. Такъв процес на активно функциониране е силно различен от просто пасивното слушане при традиционното обучение. По този начин електронното обучение предоставя фон за любопитно и игрово преживяване на обучение, без рамка на часа, времеви ограничения или цели на часа. То също така помага за разработването на по-задълбочено разбиране на правилата и преподаваните материали.

- Уникалност - Средите за електронно обучение могат да бъдат проектирани и да отчитат индивидуалните различия и предпочитанията на обучаемите. Например, някои обучаеми могат да предпочетат да се съсредоточат върху съдържанието или да работят чрез допълнителни помощни материали, докато други може да са готови да завършат целия курс (Akkoyunlu & Soylu, 2006; Jang & Kim, 2014). Въпреки че това е възможно в други учебни среди, често се представя като характеристика на електронното обучение.

- Синхронност - Синхронното електронно обучение може да осигури гъвкавост по отношение на времето и мястото, при което всеки ученик избира това, което му подхожда по-добре (Al-Musa & Al-Mobark, 2005), подобно на други форми на дистанционно обучение.

- Достъп до знания - Електронното обучение може да повиши ефективността на достъпа до знания и квалификации поради наличието на големи количества информация и достъпа до специфичен опит от онлайн инструктиращи. Това може да бъде трудно да се предложи в по-малки институции или там, където има ниска гъстота на населението в определен регион или държава (Marc, 2002; Jang & Kim, 2014).

- Ефективност на разходите - Електронното обучение може да бъде рентабилно за учениците, тъй като не е необходимо да пътуват, и ефективно по отношение на времето. Също така може да бъде рентабилно за институция, която намалява нуждата от физически класни стаи и увеличава потенциалната площ на желаещи кандидати (Al-Musa & Al-Mobark, 2005; Akçayır & Akçayır, 2018).

- Възможности - Електронното обучение може да предостави възможности за взаимодействие между учащите се чрез дискуссионни форуми. То също така елиминира бариерите, които могат да възпрепятстват участието, като страх от разговор с други хора във физическа обстановка (Nameed et al., 2008).

- Надграждане на учебния опит - Електронното обучение предоставя на ученика алтернативен източник на информация освен учителя. Уникалността на такава информационна форма е свързана с нейното динамично и ориентирано към изкуството изложение. Това може да допринесе за по-висока мотивация за учене, по-добър опит и по-лесен визуален анализ и разбиране на материала. Такъв подход може да бъде особено полезен в точни дисциплини, като математика, тъй като може да предостави на учениците визуални демонстрации на

конкретни проблеми и криви, които могат да представляват трудност за демонстрация с традиционни методи на преподаване (Chehlarova & Chehlarova, 2014).

Въпреки многобройните предимства и големия потенциал на електронното обучение, има и ограничения и недостатъци, които трябва да се вземат под внимание:

- Изолация - При електронното обучение учащият може да страда от изолация и липса на пряко социално взаимодействие, както понякога се установява при дистанционното обучение. Ето защо електронното обучение изисква от обучаемия да има относително силна мотивация и умения по отношение на управлението на времето, за да намали това влияние (Hameed et al., 2008).
- Липса на умения за комуникация лице в лице - Електронното обучение може да има отрицателно въздействие върху развитието на комуникативните умения на учащите се. С други думи, макар че учащият може да е придобил отлични академични знания, той или тя може да не притежава уменията да споделя своите знания с други (Akkoyunlu & Soylu, 2006; Jang & Kim, 2014).
- Невербално взаимодействие - Електронното обучение може да бъде по-малко ефективно от обучението лице в лице по отношение на аспекти на учебния процес. Например, изясняването и обяснението може да е по-лесно при лични срещи. В допълнение, при електронното обучение може да липсва подкрепата, предоставена от невербални улики или чрез наблюдение на взаимодействията на други (Al-Musa & Al-Mobark, 2005).
- Обща ефективност - При електронно обучение преписването може да бъде по-лесно при някои обстоятелства, тъй като тестовете за участие и дори за

оценка може да се извършват чрез упълномощено лице, освен ако не се въведат подходящи предпазни мерки (Wang, Ma, Zhang, Gao & Wu, 2018).

Поради големия потенциал на електронното обучение, заедно с предизвикателствата и спънките, които може да възникнат, използването на ИКТ и стратегията за неговото прилагане е важно. Освен това, готовността за адаптиране на практиката на преподаване и сътрудничество заедно с промените, както от страна на учениците, така и на учителите, ще играе важна роля за реализиране на потенциала за електронно обучение.

Цели на изследването

Съществува значителен академичен интерес към изследването на прилагането на електронното обучение в училищата и приспособяването на общественото образование към настъпващите технологични и социални промени.

Като част от тази мотивация, настоящото изследване си поставя за цел да изследва факторите, влияещи върху използването на електронното обучение. Настоящото изследване се фокусира върху нагласите и мотивацията относно приложението на електронното обучение. Посочено е, че нагласите оказват силно влияние върху представянето и участието, докато се прилагат технологични инструменти. В предходни изследвания, свързани с образованието в Израел, фокусирани върху учителите и институциите, се признават пропуски по отношение на влиянието на нагласите на учениците, особено на характеристиките на учениците и начинът, по

който те влияят на тяхното отношение и мотивация към внедряването на електронно обучение в процес на обучение.

Според предходни изследвания са признати присъщите и придобити характеристики на учениците, които могат да повлияят на успеха на внедряването на електронно обучение. Въз основа на тези проучвания бяха формулирани пет хипотези, както следва:

X1: Съществува статистически значима връзка между възрастта на учениците и тяхното отношение към технологиите и електронното обучение.

X2: Съществува статистически значима разлика между половете във връзка с отношението на учениците към технологиите и електронното обучение.

X3: Има статистически значима разлика между курса на обучение на учениците (професионален или общ) и тяхното отношение към технологиите и електронното обучение.

X4: Има статистически значима разлика между местоживеенето на учениците (градски или селски район) и тяхното отношение към технологиите и електронното обучение.

X5: Има комбиниран ефект на достъпност, използваемост и удовлетвореност от технологията върху отношението на учениците към електронното обучение и ИКТ.

Изследователски процес и тематика

За да се изследват поставените цели и хипотези, бе проведено двуетапно изследване:

Първи етап - Проучване за отношението към електронното обучение при учениците: Проведено е количествено изследване. Използвани са въпросници, на които отговаряха ученици във възрастова група от 16 до 18 години, от 10 до 12 клас. Всички ученици се обучават в редовните образователни институции, в две различни гимназии в Израел: Едната гимназия е в Тел Авив (градската зона на Израел), а другата гимназия е в Бинямина (селската област на Израел). Изследването включва 227 ученици. Данните от въпросниците са анализирани статистически, за да се изследват поставените хипотези.

Таблица 1 по-долу представя разпределението по пол, клас и програма спрямо тип училище:

Таблица 1: Разпределение по пол, клас и програма спрямо тип училище

		Училище в селски район N=111		Училище в градски район N=116	
		N	%	N	%
Пол	М	45	40.9%	48	41.4%

Ж		65	59.1%	68	58.6%
Клас	10^{ти}	37	33.3%	37	31.9%
	11^{ти}	42	37.8%	37	31.9%
	12^{ти}	32	28.8%	42	36.2%
Програма	Професионална	27	26.2%	112	100%
	Общо-образователна	76	73.8%	-	-

Етап втори - Изследване на модела на отношение на учениците към електронното обучение сред учителите:

В допълнение към резултатите от първи етап и въз основа на резултатите от нея е изграден модел. Целта е да се предвиди влияние на характеристиките на учениците върху тяхното отношение към електронното обучение и ИКТ. Този модел е приложен в конкретен план на урок по математика (тригонометрия), въз основа на който е планирано второ проучване, този път - сред 44 учители. Проучването изследва отговорите на учителите спрямо плана на урока и изследва общи характеристики и технологични умения. Проучването бе проведено чрез извадка сред учители в гимназията (10-12 клас), разпределени в четири групи въз основа на четири типа училища (в градски регион спрямо селски; и технологично спрямо общо образователно училище).

Таблица 2 по-долу представя разпределението на демографските характеристики в извадката:

Таблица 2: Разпределение на характеристиките на учителите, включени в извадката

		Училище в селски район N=25		Училище в градски район N=19	
		N	%	N	%
Пол	М	15	60%	6	31.6%
	Ж	10	40%	13	68.4%
Клас (могат да преподават в повече от един клас)	10 ^{ти}	16	64%	12	63.2%
	11 ^{ти}	21	84%	15	79.9%
	12 ^{ти}	14	56%	10	52.6%
Програма	Професионална	2	8%	12	63.2%
	Общо-образователна	14	56%	5	26.3%
	Смесена	9	36%	2	10.2%
Възраст	Средно (стандартно отклонение)	47.2 (12.58)		45.16 (14.24)	
Стаж	Средно (стандартно отклонение)	20.88 (12.30)		14.68 (14.15)	

Изследването сред учителите представя уменията, инструментите и нагласите на учителите, които са отговорни, всъщност, за прилагането на електронното обучение. Съобразно с това, в тази част от проучването бе изследвана разликата между нагласите на учениците и нагласите и уменията на учителите. Целта на този анализ е

да се представят както предизвикателствата, така и възможните начини за подобряване на усвояването на електронното обучение.

Среда:

Избраната среда за изследването бе Израел - високо технологична и ориентирана към прогреса страна, която се смята сред световните лидери в индустрията за стартиране и технологично развитие.

За анкетата бяха избрани учители от девет държавни гимназии в Израел. Учениците бяха селектирани от две държавни гимназии в Израел, в които бе проведено изследването. Едната гимназия е в регионална зона, а другата е в градски район. И двете гимназии се финансират и управляват от основната израелска образователна система и разпоредби. И двете институции предлагат подобни програми за средно образование. Едната от тях работи по професионална програма за учащите, другата има както професионална, така и общообразователна програма.

Инструменти на изследването

За да се изследва отношението на учениците към електронното обучение и да се тестват статистически изследователските хипотези, е приет количествен метод на изследването. Използвани са въпросници от затворен тип с няколко отговора за събиране на данни и количествен анализ на статистическата значимост на връзките между тестваните променливи. Този метод позволява вземане на проби от голям брой ученици и основа за получаване на

по-обобщена картина по отношение на общия брой ученици в Израел.

За настоящото изследване електронното обучение бе дефинирано като комбинация от технологичен хардуер и / или софтуер и образователна теория и цели за постигане на учебен опит (Kennedy, 2019). Въпросникът, създаден за измерване на изследователските променливи по отношение на нагласите на учениците към електронното обучение, се основава на разработването на методологически инструмент в проучването на Рема и Милишевска (Rhema and Miliszewska) (2014).

Въпросникът е изграден като списък с въпроси и отговор на всеки един от тях. Критериите за измерване на нагласите на учениците към технологиите и електронното обучение включват: достъп до технология, използване на технология, вид на използваната технология и възприемана полезност на технологията в обучението. При разработването на въпросника формулярът е изготвен на английски език, а окончателната версия е професионално преведена на иврит. Версията на иврит бе разпространена сред извадката на участващите ученици. Направен е анализ на надеждността на общия въпросник, като алфа на Кронбах е $\alpha=0,93$.

Статистическите данни за надеждността показват, че скалите на въпросниците имат достатъчно ниво на надеждност, поради което променливите са събрани правилно. Вижте таблица 3 за обобщението на Алфа на Кронбах:

Таблица 3: Надеждност и елементи от променливите на въпросника

Скала	Брой елементи	Алфа на Кронбах
Достъп до технологии	4	0.83
Използване на технологии	7	0.84
Възприемана полза на технологиите в обучението	9	0.89
Ниво на компютъризация в околностите	6	0.87
Отношение към ИКТ и електронното обучение	9	0.91
Общ въпросник	33	0.93

Освен това в последния раздел на въпросника бяха разгледани факторите, влияещи върху ефективността на електронното обучение спрямо тяхното ниво на важност. Участниците бяха помолени да оценят всеки от четирите представени фактора, влияещи върху електронното обучение, според важността им за тях. Скалата бе от 1-4, като 1 за най-малко важните и 4 за най-важните.

Анализ на данни

За анализ на данни и интерпретация на данните е използван специализиран статистически софтуер - SPSS (версия 19). Данните от въпросниците бяха въведени в базата данни. На въпросниците, използвани при анализа,

бе възложен уникален сериен номер, който съответства на номера на реда в информационния лист на SPSS. Това улесни проследяването на въпросниците през целия процес на анализа и за допълнителна проверка при необходимост. За да се гарантира точност, след като бяха въведени всички въпросници, имаше произволен подбор на въпросници и имаше повторна проверка с въведените съответни данни, откритите грешки бяха коригирани.

Направена е описателна статистика (мерки за централната тенденция и мерки за разсейване). След анализите на всеки въпрос във въпросника бе направено по-нататъшно проучване на различните въпроси от изследването. Тестът на Колмогоров-Смирнов е проведен, за да се изследва нормалността на разпределението. Резултатите показват отклонение от нормалното разпределение. По тази причина бяха проведени тестове на Ман-Уитни за непараметричен анализ и изследване на хипотези.

След това бе проведен набор от корелационни тестове на Пийрсън за анализ на връзката между изследователските променливи. Корелациите са проведени в обща извадка, в училища в градски и селски райони, както и при ученици от мъжки и женски пол поотделно.

След това бяха зададени модели на регресия на Пийрсън, за да се предвиди промяната в нагласите на учениците към електронното обучение и ИКТ, по демографски признак и всеки един от компонентите на нагласата поотделно.

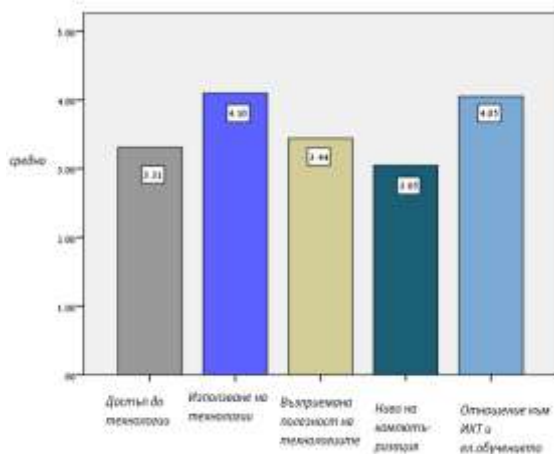
Резултати:

Етап 1- проучване сте учениците

Общо измерване на отношението към ИКТ и електронното обучение в извадка бе открито високо 4.04 (по скала от 1 до 5), с отделни скали за всеки критерий на отношение, вариращи средно от 3.03 за ниво на компютъризация в заобикалящите до средно 4.09 по отношение на използването на технологията.

Стандартното отклонение на всеки критерий поотделно и обобщената скала на отношенията като цяло бяха между 0.73 до 1.16. Съответно може да се приеме, че извадката не е била еднородна, а е имало разсейване, което ни дава възможност да измерваме различни нива на всяка променлива. Това предположение се подкрепя от теста за нормалност на Колмогоров-Смирнов. Тези резултати подкрепят валидността на нашите измервателни инструменти.

Диаграма 1 по-долу визуално представя разпределението на средствата на основните изследователски променливи.



Диаграма 1: Разпределение на средствата на основните изследователски променливи.

След утвърждаване на нашата методология бяха проведени тестове за анализ на хипотези. Резултатите показаха, че има статистически значими разлики между различните възрастови (клас) групи във всички измерени критерии за отношение. За всеки един от критериите за отношение и общия резултат - бе установено, че най-младата група (10 клас) има най-високи резултати, като нивата се понижават с повишаване на възрастта. Тези резултати подкрепят предишни изследвания като това на Leiman, Sax и Zimmerman (2017), които показват нарастването на достъпността до ИКТ, поради спада на цените на смартфоните през годините. Друго изследване представя голямата промяна в технологията, която я прави по-ориентирана към по-младото поколение (Genut & Ben-David Kolikant, 2018). Като се има предвид това, резултатите противоречат на някои други изследвания,

според които се твърди, че финансовата независимост, която настъпва с възрастта, би могла да спомогне за по-добър достъп, използване, както и за нагласите (Fniger, Ayalon & Macdosi, 2013). Това може да бъде обяснено с малкото отклонение във възрастта в настоящото проучване (16-18-годишни), докато всички групи имат еднакво право на работа на непълен работен ден след училище. По този начин може би нямаше съществена разлика във финансовата независимост. Личната финансова независимост на ученика поради социално-икономически произход или професия не е измерена в настоящия въпросник и ще бъде проучена в качествено изследване от гледна точка на учителите.

Измерването на разликите между половете не показва статистически значима разлика между учениците от мъжки и женски пол по отношение на общия резултат на отношението или всеки един от критериите поотделно. Тези резултати не са в синхрон с предходни изследвания като Yuan et al. (2005), които представят различна социализация между половете като възможен фактор, влияещ върху възприемането на технологията и нейното използване. Резултатите от настоящото проучване може да отразяват високата обща технологична ориентация в израелското общество, както е описано от Genut и Ben-David Kolikant (2018). Възможните внедрения в общия дискурс ще бъдат изследвани в качествено проучване по-долу.

Що се отнася до влиянието на учебния курс, училищата с професионална ориентация са наистина значително на по-високо ниво в сравнение с училищата с общо-образователен профил. Не бяха открити обаче други съществени разлики в отношението към ИКТ и

електронното обучение. Тези резултати противоречат на предходни изследвания, които показват важноста на технологичната обстановка за предоставяне на възможност за повишаване на умения и положително отношение към технологиите (Sasson, 2016). Възможно обяснение може да бъде повсеместното използване на технологии извън училище, в общество с висока технологична ориентация, като Израел, както е описано от Genut, Ben-David и Kolikant (2018).

Сравнението между училищата по области показва, че както нивото на компютризация в заобикалящото, така и общото отношение към електронното обучение, са значително по-високи в училища в градските райони в сравнение със селските. И двата анализа заедно показват важноста на социалния произход, докато основното влияние идва не от самото училище, а от по-широк социален цикъл. За по-задълбочено разбиране възможностите и използване на технологии извън училище ще бъдат проучени в качествено изследване по-долу.

След анализ на всеки един от демографските критерии поотделно, бе измерено относително влияние чрез провеждане на общи регресионни модели за прогнозиране на отношението към ИКТ и електронното обучение. За да се измери влиянието на всеки демографски критерий, бяха извършени йерархични двустепенни регресии: първи етап измерва относителното влияние на всеки един от критериите за отношение (достъп до технологии, използване на технологии, възприемана полезност; ниво на компютризация) и втори етап имаха едни и същи критерии плюс един от четирите демографски критерия (пол, възраст, курс на обучение, район на

училището). След изпълнението на тези четири двуетапни регресии бе извършен общ анализ, за да се сравнят влиянията на всички демографски критерии заедно.

Резултатите от анализа на модела показват, че в сравнение между четирите критерия за отношение само използването на технологията и възприеманата полезност имат значително положително влияние върху нагласите на учениците към ИКТ и електронното обучение. Съответно, промяна в тези параметри би могла да доведе до значителна промяна в нагласите на учениците. В сравнение между двете, възприеманата полезност бе измерена като малко по-влиятелна.

По отношение на демографските критерии, двете личностни характеристики: пол и възраст (клас) не е установено, че влияят значително на нагласата към електронно обучение. Установено е обаче, че и двата контекстуални критерия: училищна площ и училищна ориентация влияят значително върху нагласите. Интересното е, че когато се комбинират всички демографски критерии заедно, значимостта на училищната ориентация изчезва и само училищният район е оставен като единствен демографски критерий със статистически значимо влияние върху нагласите на учениците. Установено е също, че влиянието на възприемането на използването на технологията и нейната възприемана полезност е статистически значимо. Установено е, че и трите критерия имат приблизително еднакво влияние (въз основа на бета измерванията).

Поради това може да се заключи, че тези три критерия са единствените с пряко статистически значимо влияние. Не бе установено, че обучителният курс има пряко влияние, но е условен поради училищния район.

Таблица 4 представя резултатите от този регресионен модел за прогнозиране на отношението към ИКТ и електронното обучение.

Таблица 4: Линейна регресия за прогнозиране на отношението към ИКТ и електронното обучение чрез свързани с технологията променливи и социално-демографски променливи

Предиктори (променливи)		<i>B</i>	<i>SE</i>	<i>B</i>	<i>t</i>	<i>p</i>	<i>R</i> ²
Достъп до технологии		-0.03	0.05	-0.04	-0.63	0.52	0.32
Използване на технологии		0.25	0.08	0.21	2.90**	0.00	
Възприемана полезност		0.26	0.07	0.29	3.76**	0.00	
Ниво на компютъризация		0.11	0.06	0.11	1.62	0.10	
Училище (1=селски район)		0.17	0.10	0.10	1.69	0.09	
Обуч.курс (1=професионален)		0.42	0.16	0.25	2.56*	0.01	
Клас		0.05	0.17	0.03	0.32	0.74	
		-0.05	0.06	-0.05	-0.84	0.40	

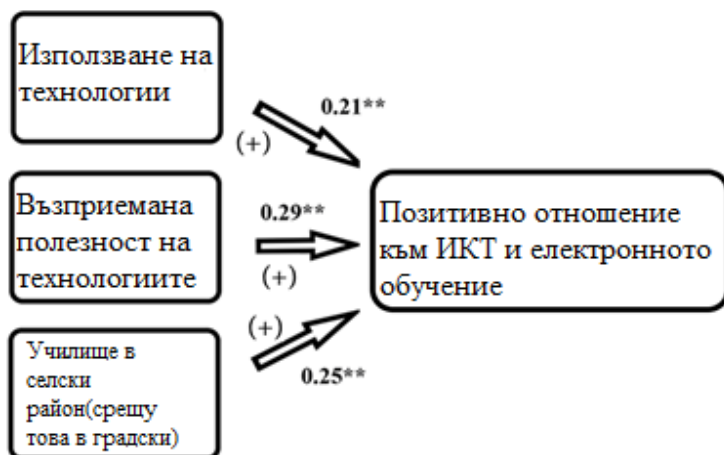
$p < .01^{**}$

Регресията за прогнозиране на отношението към ИКТ и електронното обучение бе установена за статистически значима ($F(8, 220) = 12.22, p < .01$). Коефициентите на регресия показват, че предикторите на използването на технологиите, възприеманата полезност на технологиите и типа училище имат значителен

положителен принос, добавяйки 32% към отклонението на модела. По-високата възприемана полезност на технологиите и по-голямото използване на технологиите, както и училищата в селските райони са свързани с по-позитивно отношение към ИКТ и електронното обучение.

Ето по-долу схемата на влиянията:

Схема 2: Модел на влияние на прогнозиране на нагласите към електронно обучение при учениците



Етап 2- Изследване на модела на нагласите на учениците от учители

За да се изследват нагласите на учителите към предпочитанията за използване на технологиите от учениците, бе илюстрирана практика за електронно обучение. Предложен е конкретен план за урок по математика, който съчетава използването на технологиите в преподаването.

Създаване на план на урока:

Първо, бяха изчислени и анализирани оценките на учениците, по отношение на всеки един от технологичните инструменти поотделно. Данните са взети от анкета сред учениците. Анализът включва обща извадка и отделна извадка за всеки от типовете училища (въз основа на района и ориентацията).

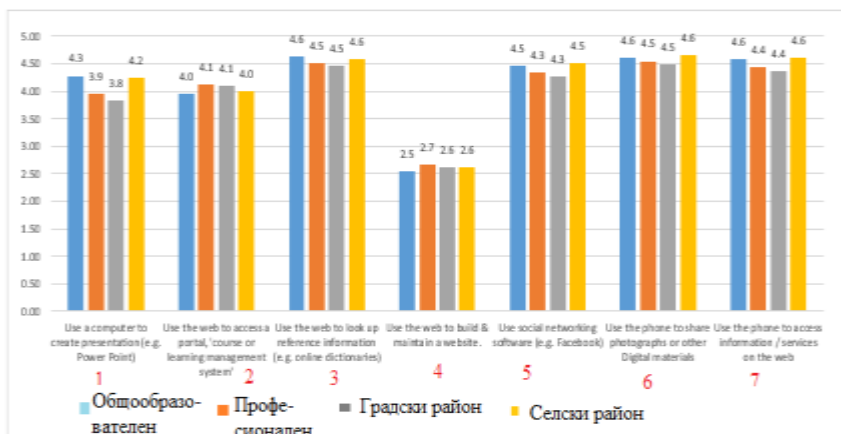
Оценките във всички групи не показаха статистически значима разлика, така че бяха използвани подобни технологии за всички групи от извадката, независимо от типа училище.

Четири най-добри технологии за учене, които бяха идентифицирани в проучването сред учениците, бяха приложени в съществуващ план за урок по тригонометрия за гимназиално ниво. Четири най-добри технологични приложения за учениците във всичките четири типа училища са следните:

- Използвате мрежата, за да търсите справочна информация (например онлайн речници).

- Използвате софтуер за социални мрежи (напр. Facebook).
- Използвате телефона, за да споделяте снимки или други цифрови материали.
- Използвате телефона за достъп до информация / услуги в мрежата.

По-долу са показани оценяванията за приложенията:



Диаграма 3: Използване на технологиите от учениците по тип училище

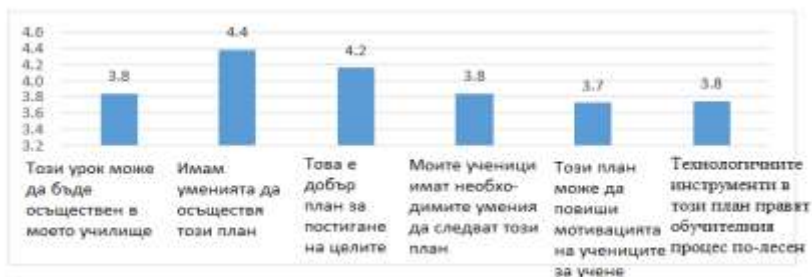
- 1 – Използвате компютър за създаване на презентация (например, РРТ)
- 2 – Използвате мрежата за достъп до портал, „курс или система за управление на обучението“
- 3 – Използвате мрежата, за да търсите справочна информация (напр. Онлайн речници)
- 4 – Използвате мрежата за изграждане и поддържане на уебсайт

5 – Използвате софтуер за социални мрежи (напр. Facebook, WhatsApp, Viber)

6 – Използвате телефона, за да споделяте снимки или други цифрови материали

7 – Използвате телефона за достъп до информация / услуги / уроци в мрежата (напр. YouTube)

Подробният план включваше конкретни насоки и методи, при които всеки инструмент ще бъде комбиниран през учебния процес. Създаването на настоящия урок имаше за цел да илюстрира един възможен начин за използване на тези ИКТ в обучението. Целта бе да се получат отговорите на учителите относно потенциала и предизвикателствата на такова приложение. Диаграма 4 по-долу представя резултатите от общата извадка на учителите от предложения план за урок:

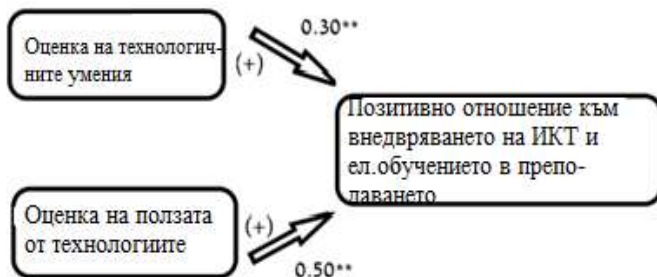


**Диаграма 4: Предложена оценка на плана на урока-
Обща извадка (N=44)**

Резултати от проучването сред учителите:

Въз основа на проучването сред учителите резултатите доведоха до следния модел:

Схема 5: Модел за прогнозиране на нагласите на учителите към ИКТ и внедряване на електронно обучение в обучението



Въз основа на модела, подобряването на уменията на учителите и насърчаването на информираността за ползите от електронното обучение би могло да повиши нагласите на учителите по отношение на прилагането на електронното обучение, независимо от характеристиките на учителите и училищата. Важно е, че при сравнението бе установено, че оценката за ползите от електронното обучение оказва по-голямо влияние върху отношението и мотивацията при учителите.

Както може да се види от устните отговори на учителите, има относително малка разлика в технологичните умения на учителите. Също така, както бе споменато в писмения отговор на учителите, че уменията се развиват най-вече чрез използване на технологии за

лични нужди за развлечение. Съответно може да се заключи, че по-стандартизираното технологично обучение би помогнало на учителите да придобият по-специфични умения и знания, насочени към образованието.

Тъй като учителите показаха различия в технологичните умения от тези на учениците, изглежда, че използването на технологиите ще бъде различно, особено след като има разлика в поколенията между учениците и учителите. Съответно може да се препоръча да се наблегне на уменията, които учениците усвояват и могат да използват за учебни цели.

В допълнение, проучването представя организационните предизвикателства при внедряването на електронно обучение, тъй като има ограничения в училищната инфраструктура, което предизвикателство при комбинирането с електронните технологии. Освен това учителите споменават мотивацията на учениците като друго предизвикателство: учителите са обърнали внимание на отношението на учениците към изучаването на нови методи. Те твърдяха, че учениците не биха желали да превърнат своя смартфон в инструмент за обучение. Освен това учениците не са имали подходящи умения за използване на технологиите за образователни цели. Съответно много учители дадоха добри отговори по отношение на предложения план, макар и да се притесняват, че няма да постигне целите си поради липсата на училищна основа и умения и мотивация на учениците.

Заклучение:

Електронното обучение е нов подход и метод за обучение и преподаване. Възникнали от последното десетилетие на 20-ти век, ИКТ устройствата драстично разширяват възможностите за достигане както за информация, така и за комуникация (Corrado & Hulten, 2010). Тези технологии осигуриха първо на развитите страни, а след това и на останалия свят лесен достъп до образование, изравнявайки шансовете за богатите и бедните, мъжете и жените, живеещите в града или провинцията (Chen, & Tseng, 2012).

Като такива, ИКТ дава чудесна възможност за достъпност на образованието, насърчаване на социалното равенство и предоставяне на възможности за обучение, които просто нямаше да съществуват без новите технологии (Jia et al., 2011). Други примери за уникалност на електронното обучение са възможностите за визуализация, които могат значително да насърчат обучението по точни дисциплини, като математика: както е разработено в проучването на Чехларова и Чехларова (Chehlarova and Chehlarova) (2014), визуалната илюстрация на форми, тенденции и геометрични форми може да улесни разбирането и насърчаването усвояването и мотивация на учениците. То също така допринася за по-активно обучение, по-добро адаптиране на опита и възможностите за лични изследвания и по-задълбочено мислене.

Основните резултати от изследването могат да бъдат обобщени до следните заключения:

- Общ анализ на прогнозите за всички училищни и лични характеристики, показва, че **достъпност, използваемост и училищна площ** са основните фактори, за които е установено, че оказват значително влияние върху нагласите на учениците за електронно обучение.
- Резултатите от анализа на модела показват, че при сравнение на четирите критерия за нагласите, само използването на технологии и възприеманата полезност имат значително положително влияние върху нагласите на учениците към ИКТ и електронното обучение. Съответно, промяна в тези параметри би могла да доведе до значителна промяна в нагласите на учениците.
- Що се отнася до демографските критерии, двете личностни характеристики: пол и възраст (клас) не се установява да засягат значително нагласата към електронно обучение. Установено е обаче, че и двата контекстуални критерия: **училищна площ и училищна ориентация** оказват значително влияние върху нагласите.
- Данните показват, че демографските характеристики не оказват значително влияние. По този начин при формирането на нагласите за електронно обучение участват не лични, а контекстуални фактори.
- Подобряването на уменията на учителите и насърчаването на информираността за ползите от електронното обучение ще очаква да повиши нагласите на учителите по отношение на прилагането на електронното обучение,

независимо от характеристиките на учителите и училищата.

Първи етап - резултати

1. Разработен е модел, при който е установено положително отношение към ИКТ и електронното обучение, повлияно от степента на използване на технологиите, възприеманата полезност на технологиите и училищния район.
2. Установено е, че учениците в училищата в градските райони имат по-добро отношение към ИКТ и електронното обучение в сравнение с учениците от училищата в селските райони.
3. Установено е, че възрастта е свързана с отношението към технологиите и електронното обучение. Установена е отрицателна връзка, при която класът с по-малките на възраст ученици показва по-добра технологична ориентация в рамките на класовете от 10-12 клас.
4. Измерването на разликите между половете не показва значителна разлика между учениците от мъжки и женски пол.
5. Резултатите не показват значителни разлики между учениците от професионалните гимназии и учениците от общообразователните гимназии в нивото на достъп до технологиите, използването на технологиите или във възприеманата полезност на технологиите.
6. Установено е, че поставянето в една технологична среда влияе положително върху ориентацията към електронното обучение; училищният курс не

индикира непременно нивото на технологична достижимост.

7. Има частични разлики в отношението към технологиите по училищни райони, които се отразяват от по-високо ниво на компютъризация сред учениците от градския район, от една страна, но в по-положителни нагласи към ИКТ и електронното обучение сред учениците от селския район от друга страна.
8. Статистиката показва значителни корелации с умерена сила към комбиниран ефект на достъпност, използваемост и удовлетвореност от технологиите върху отношението на учениците към електронното обучение и ИКТ.

Втори етап - резултати

1. Като цяло не личните (пол, възраст, старшинство) или училищните характеристики (област, курс на обучение), а оценяването на технологичните умения и технологичните ползи би имало значителен ефект върху нагласите по отношение на внедряването на електронното обучение.
2. Установено е, че оценяването на технологичната полза от електронното обучение оказва по-голямо влияние върху нагласите на учителите, отколкото върху оценяването на технологичните умения.
3. Учителите изтъкнаха множество предизвикателства пред внедряването на електронно обучение, включително убеждението, че учениците не биха желали да превърнат своя смартфон в инструмент за обучение.

4. Учителите твърдяха, че учениците нямат подходящи умения за използване на технологиите за образователни цели.
5. Много от отговорилите се противопоставиха на внедряването на технологиите в математиката като лично предпочитание и отношение.

Според резултатите от настоящото изследване може да се заключи, че желаната програма за насърчаване на електронното обучение би взела предвид следното: Технологична достъпност; систематично обучение, синхронизирано както за ученици, така и за учители; културни и социални представителства и насърчаване на автономно/независимо/ и интегрирано обучение.

IV. ПРИНОСНИ МОМЕНТИ В ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

Приносът и значението на настоящите изследвания е да хвърлят светлина върху практическите предизвикателства с прилагането на електронно обучение в образованието, както от гледна точка на учениците, така и на учителите.

Основните приноси в дисертационното изследване са научно-приложни и приложни и могат да се обобщят така:

- Теоретичен анализ на влиянието на демографските данни върху отношението на учащите се към електронното обучение.

- Разработен е инструментариум за изследване отношението на учениците и учителите към ИКТ и електронното обучение.

- Предложен е модел за оценка на влиянието на демографските характеристиките на учениците върху тяхното отношение към ИКТ и електронното обучение.

- Представен е модел за статистическо прогнозиране на нагласите на учителите за прилагане на електронното обучение.

- Изведени са насоки за повишаване на ефективността от внедряването на електронното обучение.

Препоръки

Текущите изследвания са проведени в Израел, но резултатите съответстват на проучвания от много други страни. Резултатите са от значение за всяка съвременна образователна система, която продължава да преминава към образование от ново поколение. По този начин, за насърчаване на внедряването на електронно обучение, ето списък с препоръки:

- 1) Организирано и систематично обучение за ученици и учители - тъй като електронното обучение съдържа съвсем нови методи на преподаване и обучение, то не може да бъде приложено без създаване на подходяща основа, планиране на необходимата учебна програма и създаване на възможности за практика.
- 2) Различни подходи за училищата в градските райони спрямо тези в селските - тъй като резултатите показват разлика в нагласите на

училищата в градските и селските райони и различни приоритети, допълнителните усилия и средства трябва да бъдат насочени по различен начин в зависимост от района: в селските райони усилията трябва да се фокусират към повишаване на достъпността; докато в градските райони усилията трябва да бъдат насочени към обучение, практика и разширяване на технологичното използване и възможности.

- 3) Синхронизиране на обучението между ученици и учители - обученията на ученици и учители трябва да бъдат синхронизирани. То трябва да отговаря на преподаването или изучаването на същия метод и работа със същата технология. Освен това учителите трябва да осъвременят знанията и уменията си относно уменията на учениците и времето на покриване на знанията.
- 4) Уроци и примери за прилагане на ИКТ заедно с традиционните методи на преподаване - по този начин подходът трябва да бъде чрез комбиниране, а не замяна. Обучението на учителите трябва да показва ИКТ методите, които подпомагат преподаването и не нарушават или отхвърлят изцяло традиционните и класически преподавателски умения.
- 5) Предпочитани видове технологии - Учениците показаха предпочитания към даден вид, като най-високо оцениха следното:
 - Използват мрежата, за да търсят справочна информация (например онлайн речници).
 - Използват софтуер за социални мрежи (напр. Facebook).

- Използват телефона, за да споделят снимки или други цифрови материали.
- Използват телефона за достъп до информация / услуги в мрежата.

Тези типове ИКТ биха били препоръчани в образователното внедряване. Като цяло ще бъдат препоръчани периодични тестове за нивата и нагласите на учителите и учениците, особено за различните видове ИКТ, за да съответстват на способностите и да подпомогнат и насърчат едни лесни и приятни процеси на обучение и преподаване.

- б) Насърчаване отношението и нагласата на учителите към електронно обучение - моделът за прогнозиране на прилагането на електронно обучение показва, че двата съществени фактора, влияещи положително върху нагласите на учителите, са оценката на личните умения и оценката на ползите от електронното обучение. Когато оценката от технологичната полза е по-голяма, тогава въздействието е двойно по-голямо. По този начин кампаниите за промотиране, информиране и обяснение за запознаване на учителите с потенциалните ползи, които ИКТ има в образованието, би трябвало да спомогнат за насърчаването на внедряването и прилагането му.

Този списък може да се използва като действия като чек лист (контролен списък) за директори и разработващите образователни планове в израелските училища, както и за тези в други страни.

Ограничения

Основните ограничения на настоящото проучване са неилюстриран опит в електронното обучение и представителност на извадката: Първото ограничение е предизвикателство за измерване на нагласите. За да се измерват оптимално нагласите има нужда от свежа памет или солидно мисловно представяне на изследваното преживяване, което може да бъде постигнато чрез задаване на въпроси, близки по време към действителната практика за електронно обучение. Тъй като настоящото изследване е извършено през периода 2018-2020 г., изпълнението на такава методология по време на социално дистанциране поради КОВИД-19 бе предизвикателство. Надяваме се, че след като се върнем към рутинното преподаване, ще стане по-лесно да се постигне сътрудничество между училищата и преразглеждане на нагласите към електронно обучение във връзка с наличния опит и практика.

Второто ограничение е по отношение на размера на извадката както за ученици, така и за учители: Ограниченията, произтекли от КОВИД-19, и други бюрократични процеси възпрепятстваха обхвата на по-големи групи от извадки. По този начин за по-нататъшно проучване би било препоръчително да се събере по-широка и по-представителна извадка. Също така е препоръчително да се включи измерване на благосъстоянието на общността. Както бе представено в анализа на резултатите, този фактор може да обясни резервните фондове и инвестиции на местно ниво в компютъризация на училищата.

V. ПУБЛИКАЦИИ, СВЪРЗАНИ С ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

1. Bagdasarov M. (2019). Technology and e-learning application in Israeli education system, *Multidisciplinary Journal of Science, Education and Art*, 2019 edition, 96-102. available online at: <http://www.usb-blagoevgrad.swu.bg/media/2082/godishnik.pdf>
2. Bagdasarov M. (2019). High-school students' attitude to e-learning in Israeli education system by demographic variables, *Multidisciplinary Journal of Science, Education and Art*, 2019 edition, 103-111. available online at: <http://www.usb-blagoevgrad.swu.bg/media/2082/godishnik.pdf>
3. Bagdasarov M. (2020). Israeli high-school students' attitude to e-learning by demographic variables (gender differences). *International conference for young scientists PhD students and students' in a virtual hall*, September 24 and 25, 2020, Union of Quality Experts in Bulgaria Technical Faculty at Southwest University "N. Rilski" – Blagoevgrad, session V
4. Bagdasarov M. (2020). E-learning math lesson evaluation by high-school teachers in Israeli education system. *International conference for young scientists PhD students and students' in a virtual hall*, September 24 and 25, 2020, Union of Quality Experts in Bulgaria Technical Faculty at Southwest University "N. Rilski" – Blagoevgrad, session V

VI. БИБЛИОГРАФИЯ

- Akçayır, G., & Akçayır, M. (2018). The flipped classroom: A review of its advantages and challenges. *Computers & Education*, 126, 334-345.
- Akkoyunlu, B. & Soylu, M. Y. (2006) A study on students' views on blended learning environment. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 7, 43–56.
- Al-Musa, A. & Al-Mobark, A. (2005) *E-learning the fundamentals and the implementations*. Riyadh, Saudi Arabia: Datanet
- Chehlarova, T., & Chehlarova, K. (2014). Photo-pictures and dynamic software or about the motivation of the art-oriented students. *The International Journal for Technology in Mathematics Education*, 21(1), 27.
- Egbo, O. P., Okoyeuzu, C. R., Ifeanchi, I. C., & Onwumere, J. U. (2011). Gender perception and attitude towards E-learning: A case of business students, University of Nigeria. *International Journal of Computer Application*, 1(2), 135-148.
- Hameed, S., Badii, A. & Cullen, A. J. (2008) Effective e-learning integration with traditional learning in a blended learning environment. *European and Mediterranean Conference on Information System*, Dubai, UAE.
- Han, I., & Shin, W. S. (2016). The use of a mobile learning management system and academic achievement of online students. *Computers & Education*, 102, 79-89
- Jia, Haiyang., Wang, Minhong., Ran, Weijia., Yang, Stephen J. H., Liao, Jian., & Chiu, Dickson K. W. (2011). A model

- for measuring e-learning systems success in universities. *Expert Systems with Applications*, 38, 3372–3382.
- Klein, D. & Ware, M. (2003) E-learning: New opportunities in continuing professional development. *Learned Publishing*, 16, 34–46.
- Marc, J. R. (2002) Book review: E-learning strategies for delivering knowledge in the digital age. *Internet and Higher Education*, 5, 185–188.
- Rahnev, A., Pavlov, N., & Kyurkchiev, V. (2014). Distributed Platform for e-Learning–DisPeL. *European International Journal of Science and Technology (EIJST)*, 3(1), 95-109.
- Wang, J., Ma, Y., Zhang, L., Gao, R. X., & Wu, D. (2018). Deep learning for smart manufacturing: Methods and applications. *Journal of Manufacturing Systems*, 48, 144-156.

SOUTH WEST UNIVERSITY
"NEOFIT RILSKI"
FACULTY OF MATHEMATICS AND NATURAL SCIENCES
DEPARTMENT OF INFORMATICS

MIKHAEL BAGDASAROV

THE EFFECT OF DEMOGRAPHIC VARIABLES AMONG HIGH-SCHOOL
STUDENTS IN ISRAEL ON THEIR ATTITUDES TO E-LEARNING

AUTHOR'S ABSTRACT

Of a dissertation to award the educational-and-scientific degree Ph.D.in the
scientific discipline "Methodology of Teaching Mathematics and Informatics "

Supervisor:
Associate Professor Elena Karashtranova

Blagoevgrad

2021

SOUTH WEST UNIVERSITY
"NEOFIT RILSKI"
FACULTY OF MATHEMATICS AND NATURAL SCIENCES
DEPARTMENT OF INFORMATICS

MIKHAEL BAGDASAROV

THE EFFECT OF DEMOGRAPHIC VARIABLES AMONG HIGH-SCHOOL
STUDENTS IN ISRAEL ON THEIR ATTITUDES TO E-LEARNING

AUTHOR'S ABSTRACT

Of a dissertation to award the educational-and-scientific degree Ph.D.in the
scientific discipline "Methodology of Teaching Mathematics and Informatics "

Supervisor:
Associate Professor Elena Karashtranova

Blagoevgrad

2021

The dissertation has 156 pages and consists of 9 chapters: An introduction, literature review, research objectives, a chapter on Students' attitude to e-learning, and one on teachers' examination of e-learning tools. The paper is summarized by a chapter of discussion and conclusions. The content of each chapter is divided to separate sections.

The paper opens by table of contents and tables which direct to 33 tables and 21 charts, contained in the paper. The paper closes by lists of references and appendices. The list of reference literature consists of 104 items in English and Hebrew.

The author of the dissertation is a lecturer of electronic and mechanical Engineering in 3 different colleges in Israel, and also a supervisor for curriculum and examination in those faculties, authorized by the Ministry of Education in Israel.

TABLE OF CONTENTS

I. GENERAL DESCRIPTION OF THE DISSERTATION	5
II. SIZE AND STRUCTURE OF THE DISSERTATION	12
III. DISSERTATION SUMMARY	13
IV. DISSERTATION CONTRIBUTIONS	34
V. PUBLICATIONS RELATED TO THE DISSERTATION	37
VI. REFERENCES	38

I. GENERAL DESCRIPTION OF THE DISSERTATION

1. Introduction

The technology has changed our lives dramatically, in many aspects. It increased the pace of life substantially, and education methods were not an exception. The clearest example of applying technology in education is the e-learning (electronic learning), which is a technological evolution in communication, retrieving and approaching the learning process (Hassanzadeh, Kanaani & Elahi, 2012).

The uniqueness of e-learning as an educational method, includes the customized approach which adjusts the process to the specific tempo and needs of each student. In addition, in contrary to its definition as a distance learning, it gives the opportunity for easier connection with the teacher, other students, data and information banks (Corrado & Hulten, 2010). E-learning creates opportunities for the modern education to create coaching interaction and facilitate learning based on the endless online knowledge; Unlike the traditional studying system, which is limited to the information the teachers and schoolbooks could provide, within the limited class hours (Chen, & Tseng, 2012).

Moreover, e-learning includes innovative set of tools, which are progressing all the time, which create a variety of learning methods. Those methods include peer-studying and practice opportunities, which couldn't exist without the innovative communication technologies (Liebowitz & Frank, 2011).

As such, the development of e-learning offers new possibilities for learning and through its development, leads to drastic changes in educational practice (Jia et al., 2011).

Up to date, the institutions which have been affected the most from the e-learning revolution were the higher education ones. Universities and colleges, with 75% of e-learning system appliance, including online classes, online information bases and online practice, in the developed countries (Martin & Ertzberger, 2013). This appliance created a great deal of a change in the higher education, including opportunities for rural population, students with special needs, inter-institutional and

international cooperation, and so on (Agyei & Voogt, 2011). For example, in Iran, many applicants of e-learning system do not have access to higher education in face-to-face classes, due to its location, the tuition costs and social-religious limitations, such as gender-mixed classes (Egbo, Okoyeuzu, Ifeanchio & Onwumere, 2011; Han & Shin, 2016).

Accordingly, e-learning systems can compensate the weakness of traditional learning methods, as it already successfully applied in the higher education.

2. Topicality and Relevance of the Research Topic

There are many studies regarding the assembly of e-learning in Israeli middle-schools and high-schools, however, there is no sufficient understanding of the demographics of the learners. The demographics of the students should be focused on, as a part of a national innovation program for e-learning promotion. The importance of mapping the demographics lies in better resource allocation and better use of e-learning programs within the younger Israeli population. Targeting the students whose technology accessibility is more challenged will improve the gaps and give better and more equal chance for success in the higher education and the adult life.

Setting that as a goal, the current research aimed to recognize the correlations between the demographic characteristics of the students and their technology accessibility, attitudes and uses. Since IES (Israel Educational System) e-learning programs are fairly new, the current research was assembled of high-school students, 10-12 grades. That sample group can express the achievements of the current programs, and their deficiencies. The contribution and importance of current study is in shedding light on the practical challenges with implementing e-learning in education, both from students' and teachers' perspectives.

3. Object and Subject of the Research

According to previous studies, were recognized students' inherent and acquired characteristics which may affect the success of e-learning implementation.

Based on those studies were phrased four hypotheses, as follows:

H1: There is a significant connection between students' age and their attitude towards technology and e-learning.

H2: There is a significant gender difference regarding students' attitude towards technology and e-learning.

H3: There is significance difference between students' course of study (vocational or general) and their attitude towards technology and e-learning.

H4: There is significance difference between students' residence (urban or rural) and their attitude towards technology and e-learning.

As a collection from previous theories and studies, it would be assumed that demographics express different levels of accessibility, attitudes, understanding and perception towards the information and communication devices in general.

Hence, In the current research, those characteristics were explored as possible explanations of technological innovation programs adoption and efficiency, in IES.

Previous studies are presenting connection between each demographic characteristic and attitude toward technology.

Those connections can explain how demographics are affecting accessibility, usability and the satisfaction with technology. Accordingly, in the current research, would be explored a wider interconnection model, as follows:

H5: There is combined effect of accessibility, usability and satisfaction with technology on the students' attitude towards e-

learning and ICT (Information and Communication Technologies).

4. Problem Researched

Following the change in the society and students' characteristics, the educational system had to change as well. The educational system should change in order to stay relevant and give a proper training for the next generation, to deal with the challenges the society brings. There is a major academic interest in exploring the implementation of e-learning in schools and the adjustment of the public education to the occurring technological and social change. As a part of that motivation, the current research set a goal to explore the factors affecting the use of e-learning.

5. Author's Argument

The current research focused on attitudes and motivations for e-learning appliance. Attitudes were shown as having a strong influence on performances while applying technological tools.

Following previous studies, regarding Israel's education were recognized lacunas regarding students' characteristics. Many studies focused on the teachers and the institutions, not the way students' characteristics effect students' attitude and motivation towards e-learning implementation in a studying process.

6. Objective and Tasks of the Dissertation

In order to explore the research goals and hypotheses, a two-steps research was conducted:

Step one- E-learning attitude survey in students: A quantitative research was conducted. Questionnaires were used, responded by students in age group of 16-18. All the students were from 10th to 12th grade, studying in the regular educational institutions. The students were from two different high-schools in Israel: One high-school was in Tel-Aviv

(urban area of Israel), the other high-school was in Binyamina (rural area of Israel).

The data from the questionnaires was statistically analysed, for examination of the research hypotheses.

Step two- Students' attitude model examination by teachers: In addition to the results from step one and based on its results, a model was built. The goal of which was predicting an effect of students' characteristics on their attitudes toward e-learning and ICT. This model was implemented into a specific Math (Trigonometry) lesson plan.

Based on lesson plan, was planned a second survey, this time- in teachers. The survey examined teachers' responses to the lesson plan and explored general characteristics and technological skills.

The survey was spread within a sample of high-school teachers (10th-12th classes) from four groups, based on four school types (urban vs. rural; and technological vs. general orientation school). The survey in teachers represented the skills, tools and attitudes of teachers, who are responsible for implementing the e-learning de-facto.

Accordingly, in this part of the research, was explored the gap between students' attitudes and teachers' attitudes and skills. The aim of this analysis was to present both the challenges and possible ways to improve e-learning absorption.

7. Research Methodology

To explore students' attitude towards e-learning and test statistically the research hypotheses, was adopted a quantitative research method study. Multiple-answer close questionnaires were used for data collection and quantitative analysis of statistical significance of relationships between the tested variables. This method allowed sampling of a big number of students and a base for getting more generalized picture, regarding the total student's population in Israel.

For the current research, e-learning was defined as a combination of technology hardware and/or software and educational theory and goals,

to achieve learning experience (Kennedy, 2019). The questionnaire built to measure the research variables regarding student attitudes towards e-learning, was based on the methodological tool development in Rhema and Miliszewska's (2014) study. The questionnaire was built as a list of statements and a response to each one of them.

The criteria to measure student attitudes towards technology and e-learning included: Access to technology, use of technology, type of technology used, and perceived usefulness of technology in learning. Through the questionnaire development, the form was built in English, and the final version was professionally translated to Hebrew. The Hebrew version was spread among the participating students' sample.

Reliability analysis by Cronbach's Alpha of the total questionnaire was found $\alpha=0.93$. Additionally, the final section of the questionnaire examined the factors influencing the effectiveness of e-learning, by their level of importance. Participants were asked to rate each of the four presented factors influencing e-learning, according to their importance for them. The scale was of 1-4, as 1 for the least important, and 4 for the most important.

8. Limitation of the Problematic Scope of the Ph.D. Work

Current research has several limitations, which need to be addressed: First limitation is a challenge of measuring attitudes. The research aimed to measure attitudes and criteria which may predict their formation. The tools used were questionnaires which listed possible ICT tools. Such a methodology aimed to reach efficiently many participants, but the quality of e-learning experience could have been jeopardized. For instance, mentioning a tool without its possible uses could confuse, and adding examples was risky as those could be irrelevant and even more confusing. Thus, for deeper and more accurate e-learning illustrations, it would be recommended to measure the experience and attitudes, right after a class or exercise using a certain tool. The measurement can be quantitative or combine open-response items, as was used in teachers' survey in current studies. A specific illustration of ICT use for education

can assist with recalling both positive and negative aspects of e-learning and promote practical improvement in e-learning experience.

As current research was performed through a period of 2018-2020, execution of such a methodology in times of social distancing, due to COVID-19 was challenging. Hopefully, after going back to routine teaching, it will become easier to achieve schools' cooperation with re-examination of e-learning attitudes with relation to an available experience and practice. Second limitation regards sample sizes of both students and teachers: COVID-19 is the infectious disease caused by the most recently discovered coronavirus. This new virus and disease were unknown before the outbreak began in Wuhan, China, in December 2019. COVID-19 is currently a pandemic affecting many countries globally (WHO, 2020). COVID-19 limitations and other bureaucratic processes challenged a reach of larger sample groups. Since the conclusions were based on a specific sample- of only Israeli Jews, from the centre of a country, the results could have been unrepresentative for general population.

Furthermore, the differences between rural and urban locations might have been not significant enough. Thus, for further exploration, would be recommended to gather a wider and more representing sample, including measurement of community wealth, as was brought in result analysis, as that factor may explain the spare local funds and investment in computerization of schools.

II. SIZE AND STRUCTURE OF THE DISSERTATION

The structure of the dissertation consists of 9 chapters: a chapter of an Introduction, a chapter of Literature Review, a chapter of Research Objectives, a chapter on Students' attitude to E-learning, a chapter on teachers' examination of E-learning tools, a chapter of Discussion and a chapter of a Conclusion, as well as a list of references and appendices. The content of each chapter is divided in separate sections. The findings contain 33 tables and 21 charts. The list of reference literature consists of 104 items in English and in Hebrew.

CONTENTS

1. INTRODUCTION
2. LITERATURE REVIEW
3. REASEARCH OBJECTIVES
4. STEP 1 – E-LEARNING ATTITUDE SURVEY IN STUDENTS
5. STEP 2 – STUDENTS' ATTITUDE MODEL EXAMINATION BY TEACHERS
6. DISCUSSION
7. CONCLUSION
8. REFERENCES
9. APPENDICES

III. DISSERTATION SUMMARY

Introduction

E-learning attitudes are the perceptions regarding the use of ICT in educational process, either of a teacher or a learner. Those attitudes are expected to affect the willing to implement ICT in learning or teaching and influence the experience and results of e-learning.

E-learning assembly as a part of school education, may widen the performance of the students, by improving the efficacy of studying, erasing the limitations of class and teacher participation hours. Given the benefits and advantages, e-learning is often considered among the best options in the range of approaches for the expansion of higher education, particularly where this expansion is rapid. A range of advantages have been identified including the following:

- **Individualization-** Individualization is a feature of any well-designed learning environment. Individualization can be achieved through e-learning and aims to prioritize the needs of an individual learner rather than on the needs of the instructors, or the educational institution (Klein & Ware, 2003; Akçayır & Akçayır, 2018). Another major aspect of individualization is pointed out in Kenderov and Chekhlarova (2020). The researchers described the process of autonomous learning as a dynamic action of actively checking, changing and adjusting the parts in the equation or measurements, and observing the results change accordingly. Such a process of active functioning is dramatically different from just passive listening, in the traditional learning. Thus, e-learning provides a background for curious and playful experience of learning, without class framework, time limits or class goals. It also assists with developing deeper understanding of rules and taught materials.
- **Uniqueness-** E-learning environments can be designed and can consider individual differences and learners' preferences. For example, some learners may prefer to focus on content or work through additional support materials while others may be ready to complete the whole course (Akkoyunlu & Soylu, 2006; Jang & Kim,

2014). Although this is possible in other learning environments, it is often presented as a feature of e-learning.

- Synchrony- A synchronous e-learning can provide flexibility in terms of time and place, where each student chooses what suits him or her better (Al-Musa & Al-Mobark, 2005), similar to other forms of distance learning.
- Knowledge access- E-learning can enhance the efficiency of access to knowledge and qualifications due to the availability of large amounts of information, and access to specific expertise from online instructors. This can be hard to offer in smaller institutions or where there is a low population density in a particular region or country (Marc, 2002; Jang & Kim, 2014).
- Cost-effectivity- E-learning can be cost-effective for students as they do not need to travel, and efficient in terms of time. It can also be cost-effective for an institution reducing the need for physical classrooms and increasing the potential catchment area (Al-Musa & Al-Mobark, 2005; Akçayır & Akçayır, 2018).
- Opportunities- E-learning can provide opportunities for interaction between learners through discussion forums. It also eliminates the barriers that might hinder participation, such as fear of talking to others in a physical setting (Hameed et al., 2008).
- Learning experience upgrade- E-learning provides the student with an alternative source of information, rather than the teacher. The uniqueness of such information form is related to its dynamic and art-oriented exposition. It may contribute to higher motivation for learning, better experience and easier visual analysis and understanding of material. Such an approach may be particularly useful in exact disciplines, such as Math, since it may provide the students with visual demonstrations of particular problems and curves, which might be challenging for demonstration with traditional teaching methods (Chehlarova & Chehlarova, 2014).

Despite the numerous advantages and a great potential of e-learning, there are also limitations and disadvantages, that should be considered:

- Isolation- In e-learning the learner might suffer from isolation and the lack of direct social interaction, as sometimes found with distance

learning. Therefore, e-learning requires the learner to have relatively strong motivation and skills regarding time management to mitigate this effect (Hameed et al., 2008).

- Lack of face-to-face communication skills- E-learning might have a negative impact on the development of communication skills of learners. In other words, although a learner might have acquired excellent academic knowledge, yet he or she might not have the skills to share their knowledge with others (Akkoyunlu & Soylu, 2006; Jang & Kim, 2014).
- Non-verbal interaction- E-learning might be less effective than face-to-face learning, in terms of aspects of the learning process. For example, clarification and explanation, may be easier in face-to-face encounters. In addition, e-learning may lack the support provided by nonverbal clues provided or by observing the interactions of others (Al-Musa & Al-Mobark, 2005).
- General efficiency- In e-learning cheating may be easier in some circumstances as participation and even assessment tests could possibly be done by proxy unless appropriate safeguards are put in place (Wang, Ma, Zhang, Gao & Wu, 2018).

Due to the great potential of e-learning, along with challenges it might rise, the use of ICT and the strategy of its implementation is important. Moreover, the willingness to adjust the teaching practice and cooperate along with the changes, both from the students and teachers, will play a major part in fulfilling e-learning potential.

Research objectives

There is a major academic interest in exploring the implementation of e-learning in schools and the adjustment of the public education to the occurring technological and social change.

As a part of that motivation, the current research set a goal to explore the factors affecting the use of e-learning. The current research focused on attitudes and motivations for e-learning appliance. Attitudes were shown as having a strong influence on performances while applying

technological tools. Previous research, regarding Israel's education focused on the teachers and the institutions, therefore lacunas were recognized regarding the students' influence. Especially, students' characteristics and the way those effect their attitude and motivation towards e-learning implementation in a studying process.

According to previous research, were recognized students' inherent and acquired characteristics which may affect the success of e-learning implementation. Based on those studies were phrased five hypotheses, as follows:

H1: There is a significant connection between students' age and their attitude towards technology and e-learning.

H2: There is a significant gender difference regarding students' attitude towards technology and e-learning.

H3: There is significance difference between students' course of study (vocational or general) and their attitude towards technology and e-learning.

H4: There is significance difference between students' residence (urban or rural) and their attitude towards technology and e-learning.

H5: There is combined effect of accessibility, usability and satisfaction with technology on the students' attitude towards e-learning and ICT.

Research process and subjects

To explore the research goals and hypotheses, was conducted a two-steps research:

Step one- E-learning attitude survey in students: A quantitative research was conducted and questionnaires were used. The questionnaires were responded by students in age group of 16-18, all from 10th to 12th grade. All students were studying in the regular educational institutions, in two different high-schools in Israel: One high-school was in Tel-Aviv (urban area of Israel), the other high-school was in Binyamina (rural area of Israel). The research included 227 students. The data from the questionnaires was statistically analysed, for examination of the research hypotheses.

Table 1 below presents the distribution of gender, grade and program by the school type:

Table 1: Distribution of gender, grade and program by school type

		Rural school N=111		Urban school N=116	
		N	%	N	%
Gender	Male	45	40.9%	48	41.4%
	Female	65	59.1%	68	58.6%
Grade	10th	37	33.3%	37	31.9%
	11th	42	37.8%	37	31.9%
	12th	32	28.8%	42	36.2%
Program	Vocational	27	26.2%	112	100%
	General	76	73.8%	-	-

Step two- Students’ attitude model examination by teachers: In addition to the results from step one and based on its results, was built a model predicting an effect of students’ characteristics on their attitude toward ICT and e-learning. This model was implemented into a specific Math (Trigonometry) lesson plan, based on which, was planned a second survey, this time- among 44 teachers. The survey examined teachers’ responses to the lesson plan and explored general characteristics and technological skills. The survey was spread within a sample of high-school teachers (10th-12th classes) from four groups, based on four school types (urban vs. rural; and technological vs. general orientation school).

Table 2 below presents the distribution of demographic characteristics in the sample:

Table 2: Distribution of sampled teachers characteristics

		Rural school N=25		Urban school N=19	
		N	%	N	%
Gender	Male	15	60%	6	31.6%
	Female	10	40%	13	68.4%
Grade (may teach in more than one grade)	10th	16	64%	12	63.2%
	11th	21	84%	15	79.9%
	12th	14	56%	10	52.6%
Program	Vocational	2	8%	12	63.2%
	General	14	56%	5	26.3%
	Mixed	9	36%	2	10.2%
Age	Mean (S.D.)	47.2 (12.58)		45.16 (14.24)	
Seniority	Mean (S.D.)	20.88 (12.30)		14.68 (14.15)	

The survey in teachers represented the skills, tools and attitudes of teachers, who are responsible for implementing the e-learning de-facto. Accordingly, in this part of the research, was explored the gap between

students' attitudes and teachers' attitudes and skills. The aim of this analysis was to present both the challenges and possible ways to improve e-learning absorption.

Setting:

The setting was Israel- a highly high-tech and progress-oriented country, which is considered among world leaders of start-up and technology development industry.

For the survey were chosen teachers from nine public high schools in Israel. The students were chosen from two public high schools in Israel, in which the research was conducted. One high school was in a regional area and the other was in an urban area. Both high schools are funded and operated by the main Israeli education system and regulations. Both institutions offer similar upper secondary school programs. One of them has a vocational program for students, the other has both vocational and general academic program.

Research tools

To explore students' attitude towards e-learning and test statistically the research hypotheses, was adopted a quantitative research method study. Multiple-answer close questionnaires were used for data collection and quantitative analysis of statistical significance of relationships between the tested variables. This method allowed sampling of a big number of students and a base for getting more generalized picture, regarding the total student's population in Israel.

For the current research, e-learning was defined as a combination of technology hardware and/or software and educational theory and goals, to achieve learning experience (Kennedy, 2019). The questionnaire built to measure the research variables regarding student attitudes towards e-learning, was based on the methodological tool development in Rhema and Miliszewska's (2014) study.

The questionnaire was built as a list of statements and a response to each one of them. The criteria to measure student attitudes towards technology and e-learning included: access to technology, use of technology, type of technology used, and perceived usefulness of technology in learning. Through the questionnaire development, the form was built in English, and the final version was professionally translated to Hebrew. The Hebrew version was spread among the participating students' sample. Reliability analysis by Cronbach's Alpha of the total questionnaire was found $\alpha=0.93$.

The reliability statistics indicate that the questionnaires' scales have sufficient level of reliability, thus the variables were gathered correctly. See table 3 for Cronbach's Alpha summary:

Table 3: Reliability and items of questionnaire's variables

Scale	Number of Items	Cronbach's Alpha
Access to Technology	4	0.83
Use of technology	7	0.84
Perceived usefulness of technology in learning	9	0.89
Computerization level in Surroundings	6	0.87
Attitudes towards ICT and e-learning	9	0.91
Total questionnaire	33	0.93

Additionally, the final section of the questionnaire examined the factors influencing the effectiveness of e-learning, by their level of importance. Participants were asked to rate each of the four presented factors influencing e-learning, according to their importance for them. The scale was of 1-4, as 1 for the least important, and 4 for the most important.

Data analysis

The computerized data analysis software - SPSS (version 19) was used for the descriptive data analysis and interpretation of the data. The data of the questionnaires was typed into the database created one after the other. The questionnaires that were used in the analysis were assigned a unique serial number that corresponds to the row number of the SPSS data sheet. This made it easy to keep track of the questionnaires throughout the process of the analysis, and for further verification if the need arises. To ensure accuracy, after all the questionnaires were entered, there was a random selection of questionnaires and there was a cross check with its corresponding data entered, errors found were corrected.

As the database was completed, descriptive statistics were generated (distribution and centralization measures).

After analyses of each question on the questionnaire, a further exploration of the various research questions was done. Kolmogorov-Smirnov Test was conducted in order to explore the normality of distribution. The results indicated a deviance from normal distribution. Thus, were conducted Mann-Whitney tests for non-parametric analysis and hypotheses examination.

Next, a set of Pearson correlation tests for relationship analysis between the research variables were run. The correlations were conducted in general sample, in urban and rural schools, and in male and female students, separately.

Then, were set Pearson Regression models to predict the change in student's attitudes toward e-learning and ICT, by demographics and each one of the attitude components, separately.

Results

Step 1- students' survey

A general measurement of attitudes towards ICT and e-learning in a sample was found on a high side 4.04 (on a scale from 1 to 5), with separate scales for each criteria of attitude varying of 3.03 on average for computerization level in surrounding to 4.09 on average, regarding the use of technology.

Standard deviation of each criteria separately, and the generalized attitude scale in total, were between 0.73 to 1.16. Accordingly, it can be assumed that the sample was not unified but had a variety, which gives us an opportunity to measure different levels of each variable. That assumption is supported by Kolmogorov-Smirnov Test for Normality. Those results are supporting the validity of our measuring tools and the variance quality of our sample.

Chart 1 bellow visually presents the distribution of means of the main research variables.

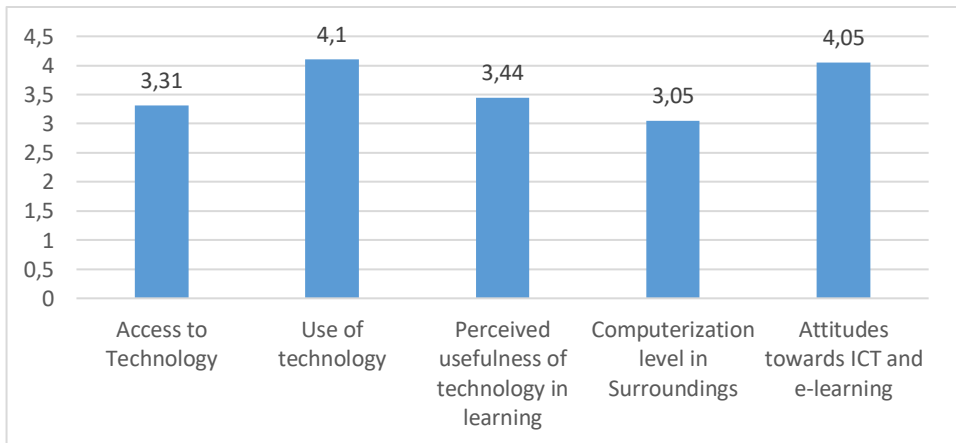


Chart 1: Distribution of means of the main research variables

Having validated our methodology, the hypotheses analysis tests were performed. The results showed that there are significant differences between different age (grade) groups, in all the measured attitude criteria. For each one of the attitude criteria and the total score- the youngest group (10th grade) was found to have the highest scores, with lowering levels along the rise of the age. Those results support previous research such as this of Leiman, Sax and Zimmerman (2017), who show the rise of accessibility to ICT, due to the price drops of the smartphones over the years. Another research presents the dramatic change in the technology, which made it more oriented to the younger generation (Genut & Ben-David Kolikant, 2018). Having said that, the results contradict some other research, which claim that the financial independence which comes with age would be expected to assist for better access, use and thus also the attitudes (Fniger, Ayalon & Macdosi, 2013). Explaining factor may be the small variance of ages in current study (16–18-year-old), while all the groups are equally eligible for after-school part time jobs. Thus, maybe there was not a significant difference in financial independence. Student's personal financial independence, because of a socio-economic background or job occupation, were not measured in the current questionnaire, and would be explored in the qualitative research, from teachers' perspective.

The measurement of gender differences showed no significant difference between male and female students regarding a total attitude score or each one of the criteria separately. Those results are not coming along with previous research such as Yuan et al. (2005), who presented a different gender socialization as a possible factor influencing the perception of the technology and the use of it. The results in the current study may reflect the high general progressive technology orientation in Israeli society, as was described by Genut and Ben-David Kolikant (2018). It's possible implementations in the general discourse, would be explored in the qualitative research below.

Regarding the effect the study course has, the schools with vocational orientation scores indeed significantly higher, in comparison to general-orientation schools. However, were found no other significant differences in attitude towards ICT and e-learning. Those results contradict previous research that show the importance of technological

surrounding in giving the opportunity to raise skills and positive attitude toward technology (Sasson, 2016). A possible explanation may be a high exposure to technology outside school, in a society with high technological orientation, like Israel, as was described by Genut, Ben-David and Kolikant (2018).

A comparison between the schools by area, showed that there are partial differences in attitudes towards technology by school area, that are reflected by higher level of computerization among students of the urban area on the one hand, but on more positive attitudes towards ICT and e-learning among students of the rural area on the other hand. Both analyses together show the importance the social background has, while the main effect comes not from the school itself but from a wider social cycle. For a deeper understanding, the opportunities and technological exposure outside school, would be explored in the qualitative research below.

After analysing each one of the demographic criteria separately, a relative effect was measured, by running general regression models for prediction of attitudes towards ICT and e-learning. In order to measure the effect of each demographic criteria, were performed hierarchical two-step regressions: step one measured the relative effect of each one of the attitude criteria (access to technology; use of technology; perceived usefulness; computerization level), and step two had the same criteria plus one of the four demographic criteria (gender, age, course of study, school area). After running those four two-step regressions, was performed a total analysis, in order to compare effects of all the demographic criteria together.

The results of the model analysis show that in comparison between the four attitude criteria, only the use of technology and perceived usefulness have a significant positive effect on students' attitudes towards ICT and e-learning. Accordingly, a change in those parameters would be expected to make a significant change in students' attitudes. In comparison between the two, perceived usefulness was found slightly more influential.

Regarding the demographic criteria, the two personal characteristics: gender and age (grade) were not found significantly affecting the e-learning attitude. However, both contextual criteria: school area and school orientation, were both found significantly effecting the

attitudes. Interestingly, when combining all the demographic criteria together, the significance of the school orientation is gone, and only school area was left as the only demographic criteria with a significant connection with students’ attitudes. The perception of the use of technology and its perceived usefulness were found significantly contributing to prediction of attitudes, as well. All three criteria were found to have about the same effect (based on the beta measurements).

Thus, it may be concluded that those three criteria are the only ones with a direct significant effect. The study course wasn’t found to have a direct correlation, but a conditioned one, through the school area.

Table 4 presents the results of this regression model for the prediction of attitudes towards ICT and e-learning.

Table 4: Linear regression for the prediction of attitudes towards ICT and e-learning by technology related variables and socio-demographic variables

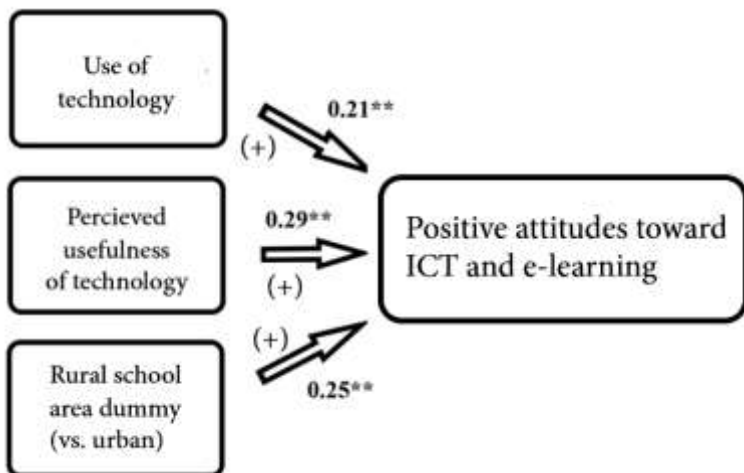
Predictors	<i>B</i>	<i>SE</i>	<i>B</i>	<i>t</i>	<i>p</i>	<i>R</i> ²
Access to technology	-0.03	0.05	-0.04	-0.63	0.52	0.32
Use of technology	0.25	0.08	0.21	2.90**	0.00	
Perceived usefulness	0.26	0.07	0.29	3.76**	0.00	
Computerization level	0.11	0.06	0.11	1.62	0.10	
Gender (1=male)	0.17	0.10	0.10	1.69	0.09	
School (1=rural)	0.42	0.16	0.25	2.56*	0.01	
Study course (1=vocational)	0.05	0.17	0.03	0.32	0.74	
Grade	-0.05	0.06	-0.05	-0.84	0.40	

p<.01**

The regression for the prediction of attitudes towards ICT and e-learning was found significant ($F(8, 220) = 12.22, p<.01$). Regression coefficients shows that the predictors of the use of technology, the perceived usefulness of technology and school area had a significant positive contribution, adding 32% to the model variance. Higher perceived usefulness of technology and higher use of technology, as well as rural schools are related to more positive attitudes towards ICT and e-learning.

Here below the scheme of the effects:

Chart 2: Prediction model of e-learning attitudes prediction in students



Step 2- Students' attitude model examination by teachers

In order to measure teachers' attitudes towards students' technology use preferences, an e-learning practice was illustrated. Particular math lesson plan, which combines uses of technology in teaching was proposed.

Creation of a lesson plan:

First, were calculated and analysed students' ratings, regarding each one of technology tools, separately. The data was taken from students' survey.

The analysis included general sample and separate sample for each one of school types (based on area and orientation).

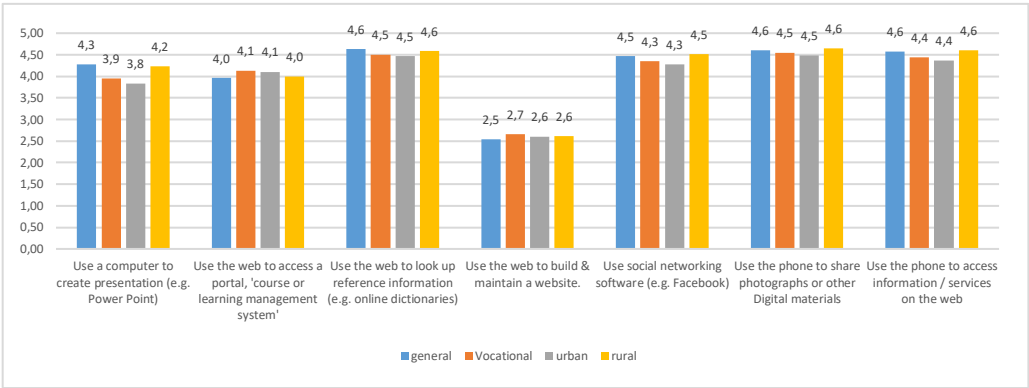
The ratings in all groups showed no significant difference, so were used similar technology uses for all sample groups, regardless to the school type.

The top four technology uses for learning, which were identified in the students' survey, were implemented in an existing trigonometry lesson plan for high-school level. The top four technological uses of students in all four school types are the following:

- Use the web to look up reference information (e.g., online dictionaries).
- Use social networking software (e.g., Facebook).
- Use the phone to share photographs or other Digital materials.
- Use the phone to access information / services on the web.

Here below are shown the use ratings:

Chart 3: Students' use of technology, by school type



The detailed plan included specific directions and methods, in which each tool will be combined through the learning process. The creation of the current lesson was intended to illustrate a single possible way of using those ICT in teaching. The purpose was to get teachers' responses regarding the potential and challenges of such use. Chart 4 below presents the evaluation in a total teachers' sample of the proposed lesson plan:

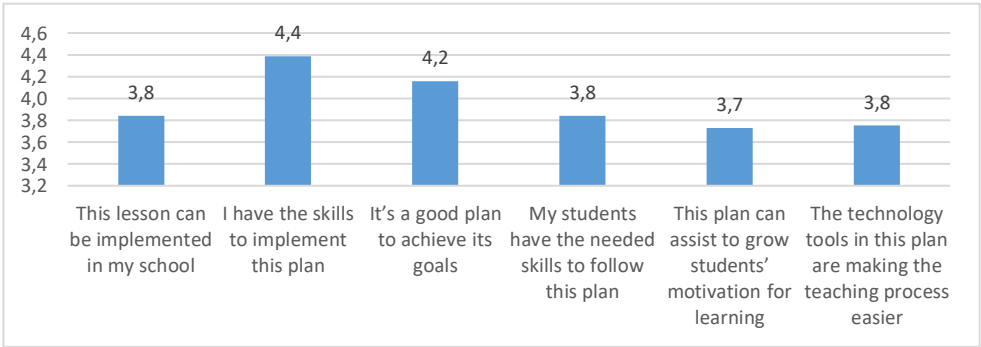
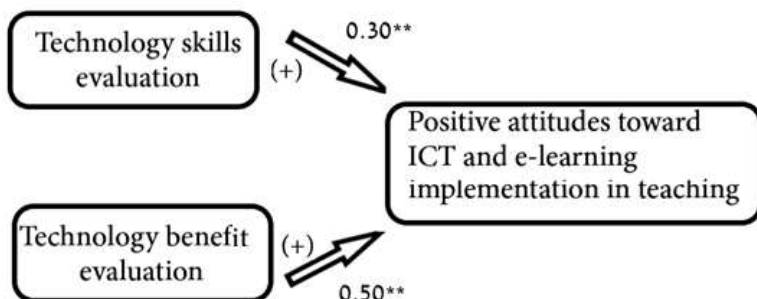


Chart 4: Proposed lesson plan evaluation -Total sample (N=44)

Teachers' survey results:

Based on teachers' survey, the results led to the following model:

Chart 5: Prediction model of teachers' attitudes toward ICT and e-learning implementation in teaching



Based on the model, teachers' skill improvement and promotion of e-learning benefits awareness, would be expected to raise teachers' attitudes regarding e-learning implementation, regardless to teachers' and schools' characteristics. Importantly, in comparison, benefit evaluation of e-learning was found having greater effect on teachers' attitudes.

As can be observed from teachers' verbal responses, there is a relatively small variance in teachers' technological skills. Also, as was mentioned in the teachers' written response, the skills were developed mostly through personal technology use for leisure. Accordingly, it may be concluded that more standardized tech-training would assist teachers to gain more specific education-oriented skills and knowledge.

As teachers showed gap in tech skills from students' ones, seems like the use of technology would be different, especially since there is a generational gap between students and teachers. Accordingly, it may be suggested to put an emphasis on the skills that students are mastering and can use for learning purposes.

In addition, the survey presents the organizational challenges in e-learning implementation, since there are limitations within school's infrastructure, that make the combination of technology a challenging one. Moreover,

teachers mention students' motivation as another challenge. Teachers have addressed students' attitude toward learning new methods. They claimed students would not willingly cooperate with turning their smartphone into learning tool. In addition, students didn't have proper skills in using technology for educational purposes. Accordingly, many teachers expressed good responses regarding the proposed plan, while being concerned it won't reach its goals, due to the lack of school foundation and students' skills and motivation.

Conclusion

E-learning is a new approach and methods for learning and teaching. Arising from the last decade of 20th century, ICT devices dramatically widen the possibilities for reaching out both for information and for communication (Corrado & Hulten, 2010). Those technologies supplied first the developed countries and then the rest of the world with an easy access to education, equalizing the chances for the rich and the poor, a man and a woman, the living in a city and on a countryside (Chen, & Tseng, 2012).

As such, ICT brought a great opportunity for education accessibility, promotion of social equality and bring learning possibilities which simply would not exist without the new technologies (Jia et al., 2011). Other examples of e-learning uniqueness are the visualization possibilities, which may greatly promote exact disciplines education, such as Mathematics: As elaborated in Chehlarova and Chehlarova (2014) study, visual illustration of forms, trends and geometric forms may ease on understanding and promote students' understanding and motivation. It also contributes to a more active learning, better adjustment of experience and opportunities for personal explorations and deeper thinking development.

The main results from the research can be summarized to these conclusions:

- A general prediction analysis of all the school and personal characteristics, showed **accessibility, usability, and school area-** as the main factors which were found having a significant effect on students e-learning attitudes.
- The results of the model analysis show that in comparison between the four attitude criteria, only the use of technology and perceived usefulness have a significant positive connection with students' attitudes towards ICT and e-learning. Accordingly, a change in those parameters would be expected to make a significant change in students' attitudes.

- Regarding the demographic criteria, the two personal characteristics: gender and age (grade) were not found significantly effecting the e-learning attitude. However, both contextual criteria: **school area and school orientation**, were both found significantly effecting the attitudes.
- The data shows demographics are not significantly affecting. Thus, not personal but contextual factors are involved in shaping e-learning attitudes.
- Teachers' skill improvement and promotion of e-learning benefits awareness, would be expected to raise teachers' attitudes regarding e-learning implementation, regardless to teachers' and schools' characteristics.

First step – results

1. A model was developed in which, attitudes toward ICT and e-learning were found positively affecting by the rate of technology usage, perceived usefulness of technology and the school area.
2. The rural school students were found having better attitudes toward ICT and e-learning, in comparison to urban school students.
3. Age was found connected to attitudes toward technology and e-learning. A negative relation was found, in which, the younger class showed better technology orientation, within a range of 10th-12th grade classes.
4. The measurement of gender differences showed no significant difference between male and female students.
5. The results show no significant differences between vocational high-school students and general academic high school students in their level of access to technology, use of technology, or in the perceived usefulness of technology.
6. The exposure to technological surrounding was found positively effecting e-learning orientation, school course doesn't necessarily indicate the level of technological reachability.

7. There are partial differences in attitudes towards technology by school area, that are reflected by higher level of computerization among students of the urban area on the one hand, but on more positive attitudes towards ICT and e-learning among students of the rural area on the other hand.
8. The statistics indicate significant correlations with a moderate strength to a combined effect of accessibility, usability, and satisfaction, with technology on the students' attitude towards e-learning and ICT.

Second step – results

1. In general, not personal (gender, age, seniority) or school (area, course of study) characteristics, but technological skills and technological benefits evaluations- would have a significant effect on attitudes regarding e-learning implementation.
2. Technological benefit evaluation of e-learning was found having greater effect on teachers' attitudes than technological skills evaluation.
3. Teachers brought up multiple challenges for e-learning implementation, including the belief that students wouldn't cooperate with turning their smartphone into learning tool.
4. Teachers claimed that student don't have proper skills for using technology for educational purposes.
5. many of the responders stood against implementation of technology in Math, as a personal preference and attitude.

According to the results of the current research, it may be concluded, that desirable program for e-learning promotion would take into consideration the following: Technological accessibility; systematic training, synchronized both students and teachers; cultural and social representations and promotions of autonomous and intergraded learning.

IV. DISSERTATION CONTRIBUTIONS

The **main contributions** in the dissertation are scientific-applied and applied ones and can be summarized as follows:

- A theoretical analysis of the impact of demographic data on students' attitudes towards e-learning;
- A tool has been developed to examine the students' and teachers' attitude towards ICT and e-learning;
- A model has been proposed to assess the impact of students' demographic characteristics concerning their attitudes towards ICT and e-learning;
- A model of statistical prediction regarding teachers' attitudes towards the implementation of e-learning has been presented;
- Some guidelines for increasing the efficiency of implementing e-learning have been provided.

Recommendations

Current research was performed in Israel, but the results are corresponding with studies from many other countries. The results are relevant to any modern educational system, which is keeping on the transition to the new generation of education. Thus, to promote e-learning implementations, here is a list of recommendations:

- 1) Organized and systematic training for students and teachers- as e-learning contains brand-new teaching and learning methods, it cannot be implemented without setting up proper foundation, planning the needed curriculum and setting up practice opportunities.
- 2) Different approaches for urban vs. rural schools- Since results show difference in attitudes of urban and rural area schools and different priorities, additional efforts and fund should be focused differently, based on the area: in rural areas, the efforts should be dedicated to raising accessibility; while in urban areas, the efforts should be dedicated to training, practice and widening of tech-usage and possibilities.

- 3) Training synchronization between students and teachers- Both students' and teachers' trainings have to be synchronized. It should fit to teaching or learning the same method and working with the same technology. Furthermore, teachers need to be updated regarding students' skills and timing of knowledge coverage.
- 4) Tutorials and examples of ICT implementation along with traditional teaching methods- Thus, the approach should be through combination and not replacement. Teachers' training needs to show the methods ICT assist the teaching and not disturbing or completely discarding the tradition and classing teaching skills.
- 5) Preferred technology types- Students showed type preferences, while rating the highest the following:
 - Use the web to look up reference information (e.g., online dictionaries)
 - Use social networking software (e.g., Facebook)
 - Use the phone to share photographs or other Digital materials.
 - Use the phone to access information / services on the web.

These ICT types would be recommended in educational implementation. In general, will be recommended occasional testing of teachers' and students' skill levels and attitudes, particularly for different ICT types, to match the abilities and encourage easy and enjoyable learning and teaching processes.

- 6) Teachers' e-learning attitude promotion- prediction model of e-learning implementation shows that the two significant factors positively effecting teachers' attitudes are personal skills evaluation and e-learning benefit evaluation. When, technology Benefit evaluation having heavier, almost double weight of impact. Thus, promotion, information, and explanation campaigns, for introducing teachers to the potential benefits ICT has in education, should assist in promoting its implementation.

This list may act as a checklist for Israeli school principals and education plan developers, and those in other countries.

Limitations

The main limitations of current study are unillustrated e-learning experience and sample representability: First limitation is a challenge of measuring attitudes. Optimally, to measure attitudes, needed a fresh memory or a solid mental representation of explored experience, which can be achieved through asking questions close timewise to actual e-learning practice. As the research was performed through a period of 2018-2020, execution of such a methodology in times of social distancing, due to COVID-19, was challenging. Hopefully, after going back to routine teaching, it will become easier to achieve schools' cooperation and re-examine e-learning attitudes with relation to a retrievable experience.

Second limitation regards sample sizes of both students and teachers: COVID-19 limitations and other, bureaucratic processes, challenged a reach of larger sample groups. Thus, for further exploration, would be recommended to gather a wider and more representing sample. Also, will be suggested, including measurement of community wealth. As was brought in result analysis, that factor may explain the spare local funds and investment in computerization of schools.

V. PUBLICATIONS RELATED TO THE DISSERTATION

1. Bagdasarov M. (2019). Technology and e-learning application in Israeli education system, *Multidisciplinary Journal of Science, Education and Art*, 2019 edition, 96-102. available online at: <http://www.usb-blagoevgrad.swu.bg/media/2082/godishnik.pdf>
2. Bagdasarov M. (2019). High-school students' attitude to e-learning in Israeli education system by demographic variables, *Multidisciplinary Journal of Science, Education and Art*, 2019 edition, 103-111. available online at: <http://www.usb-blagoevgrad.swu.bg/media/2082/godishnik.pdf>
3. Bagdasarov M. (2020). Israeli high-school students' attitude to e-learning by demographic variables (gender differences). *International conference for young scientists PhD students and students' in a virtual hall*, September 24 and 25, 2020, Union of Quality Experts in Bulgaria Technical Faculty at Southwest University "N. Rilski" – Blagoevgrad, session V
4. Bagdasarov M. (2020). E-learning math lesson evaluation by high-school teachers in Israeli education system. *International conference for young scientists PhD students and students' in a virtual hall*, September 24 and 25, 2020, Union of Quality Experts in Bulgaria Technical Faculty at Southwest University "N. Rilski" – Blagoevgrad, session V

VI. REFERENCES

- Akçayır, G., & Akçayır, M. (2018). The flipped classroom: A review of its advantages and challenges. *Computers & Education*, 126, 334-345.
- Akkoyunlu, B. & Soylu, M. Y. (2006) A study on students' views on blended learning environment. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 7, 43–56.
- Al-Musa, A. & Al-Mobark, A. (2005) *E-learning the fundamentals and the implementations*. Riyadh, Saudi Arabia: Datanet
- Chehlarova, T., & Chehlarova, K. (2014). Photo-pictures and dynamic software or about the motivation of the art-oriented students. *The International Journal for Technology in Mathematics Education*, 21(1), 27.
- Egbo, O. P., Okoyeuzu, C. R., Ifeanchi, I. C., & Onwumere, J. U. (2011). Gender perception and attitude towards E-learning: A case of business students, University of Nigeria. *International Journal of Computer Application*, 1(2), 135-148.
- Hameed, S., Badii, A. & Cullen, A. J. (2008) Effective e-learning integration with traditional learning in a blended learning environment. *European and Mediterranean Conference on Information System*, Dubai, UAE.
- Han, I., & Shin, W. S. (2016). The use of a mobile learning management system and academic achievement of online students. *Computers & Education*, 102, 79-89
- Jia, Haiyang., Wang, Minhong., Ran, Weijia., Yang, Stephen J. H., Liao, Jian., & Chiu, Dickson K. W. (2011). A model for measuring e-learning systems success in universities. *Expert Systems with Applications*, 38, 3372–3382.
- Klein, D. & Ware, M. (2003) E-learning: New opportunities in continuing professional development. *Learned Publishing*, 16, 34–46.

- Marc, J. R. (2002) Book review: E-learning strategies for delivering knowledge in the digital age. *Internet and Higher Education*, 5, 185–188.
- Rahnev, A., Pavlov, N., & Kyurkchiev, V. (2014). Distributed Platform for e-Learning–DisPeL. *European International Journal of Science and Technology (EIJST)*, 3(1), 95-109.
- Wang, J., Ma, Y., Zhang, L., Gao, R. X., & Wu, D. (2018). Deep learning for smart manufacturing: Methods and applications. *Journal of Manufacturing Systems*, 48, 144-156.