

АПСТРАКТ

Во денешно време со модернизација на образовните установи е обезбедено: компјутерска опрема за основните и средните училишта во државата, нова компјутерска инфраструктура во училиштата, одржување на компјутерската опрема, услови за непречено користење на информатичката опрема, локализација на постоечки дигитални содржини и користење на компјутерот како дигитални помагало во наставниот процес. Истовремено, обезбедена е обука на наставниците/професорите за користење на новата компјутерска опрема и соодветните софтвери. Растот на примената на компјутерите и слободните софтвери во наставата по математика, не носи само по себе и подобри резултати. Секое правилно користење на ИКТ во наставата, од страна на наставниците/професорите доведува до динамична визуелизација на наставниот материјал, полесно совладување на наставните содржини од страна на учениците/студентите и практична примена на стекнатите знаења од истите со нивна визуелизација. Затоа во оваа дисертација е приложено експериментално и практично решавање на проблемот, за правилна примена на ИКТ во наставата по математика, при што се обработени неколку сегменти од образовниот процес по математика со примената на ИКТ, преку слободниот софтвер Геогebra.

Подготовките кои се презентирани се систематизирани и претставуваат континуитет и дополнување во изведувањето на наставната програма. Со интеграцијата на математичкото моделирање и ИКТ во наставната програма по математика и користењето на аплетите и подготовките во презентирањето на наставните теми, се постигнува полесно совладување на наставниот материјал од учениците/студентите и развивање на нивното креативно мислење и решавање на многу истражувачки проблеми. Подготовките се поставени на веб страница, која е достапна како за наставниците/професорите така и за учениците/студентите, со што се развива креативноста кај истите и нивна онлајн поврзаност.

Предмет на истражувањето во докторската дисертација е детална анализа на дизајнот и имплементацијата на подготовките за реализација на наставата, утврдувањето и подобрувањето на нивото на интеграција на ИКТ во информатичкото–математичко образование, како и утврдување на квалитетот и квантитетот на знаењата со кое се стекнуваат учениците/студентите во текот на образовниот процес. Тоа се направи преку подготовките изработени и презентирани за реализација на наставата со новиот информатичко – математички пристап заедно со утврдувањето и споредувањето на резултатите на учениците/студентите постигнати на контролните тестови.

Соодветно на предметот на истражување, поставена е основната цел на докторската дисертација: Дефинирање и имплементирање на нов метод за ефикасно интегрирање на ИКТ во математичко–информатичкото образование, **метод на динамичка визуелизација** реализиран преку **нов информатичко – математички пристап**. Оваа основната цел на истражувањето, произлегува од потребата за продлабочување на теориската анализа на комплексните подготовки за реализација на наставата, како и од примената на современите технологии и методи при изборот на постапките за презентирање и реализирање на наставните содржини.

Врз основа на подготовките за часовите со помош на математичкото моделирање, ИКТ и споредбата на резултатите што ги постигнале учениците/студентите на тестирањата по математика, направена е **мера на прогрес** и **мера на влијание** на новите наставни методи и подготовки за час, во подобрување на знаењето, перцепцијата и когнитивните способности кај учениците/студентите. И во оваа дисертација, утврдено е дека за успешно реализирање на наставниот процес, неопходно да се обезбеди принципиелно единство меѓу: приодот кон учениците/студентите, изборот на наставните средства и изборот на наставните методи, односно да се обезбеди принципиелно единство на општите ставови на дидактиката, познати како дидактички принципи.

Со тоа се даваат препораки за користење на овие подготовки од наставниците/професорите, а во иднина со **ИКТ** и **математичко-информатичките слободни софтвери** да се вклучат во изработка на истите, со што ќе се надолува базата на податоци со подготовки, кои преку веб страницата ќе биде достапна до сите наставници/професори и ученици/студенти кои ќе можат да ги користат за полесно совладување на наставниот материјал.

ABSTRACT

Nowadays modernization of our educational institutions had provided that all 12 grades of primary and middle/high schools have: modern computer equipment and new computer infrastructure, regular maintenance of the computer equipment and conditions for uninterrupted use of the IT equipment, as well as localization of existing digital content and use of the computer as a digital assistance in the educational process. At same time, the teachers/professors at these schools have been trained in the use of the new computer equipment and appropriate software. However, the presence of computers and free software in the teaching of mathematics does not of itself bring better results. It is the appropriate use of IT in teaching by the teachers/professors that brings dynamical visualization of the instructional material that contributes to an easier mastery of the teaching contents by the pupils/students as well as their practical use of this acquired knowledge with this visualization. That is the reason behind this dissertation in which experimental and practical solutions in the appropriate use of IT in the teaching of mathematics have been proposed and tested using the free software GeoGebra.

The modules that are presented were systematized and represent continuity and supplement the current teaching program. The integration of mathematical modeling and IT into the teaching program of mathematics and the use of the small interactivities called applets in presenting the teaching subjects allow for much easier mastery of the teaching material by the pupils/students and develop their creative thinking particularly when solving complex problems. The modules are have been placed on a website, which is available both for the teachers/professors and for the pupil/students, which develops their creativity and their online connectivity.

The research of this doctoral dissertation includes a detailed analysis of the design and implementation of the modules used in the teaching process, the identification and verification of the required level of integration of IT in information – mathematical education, as well as determination of the quality and quantity of knowledge which is gained by pupils/students during the educational process. The modules were produced and presented for realization of the teaching with the new information – mathematical access together with the and implementation of the results of the pupils/students achieved on the standard tests.

In accordance with this research, the primary goal of this doctoral dissertation is as follows: Creating a new method for the effective integration of IT in information – mathematical education using the method of dynamical visualization realized through the new information – mathematical access.

This basic goal of the research arises from the need to deepen the theoretical analysis of complex preparations needed in the actual educational/teaching process as it is integrated by the application of modern technologies and methods when choosing the steps for the presentation and realization of the teaching contents.

Then the results achieved on the mathematics tests between the pupils/students taught with the prepared modules with the help of mathematical modeling and IT and a control pupils/students taught in the customary method, a comparison of the measure of progress and the measure of influence was made about the increase in the knowledge, perception and cognitive capabilities of the pupils/students. In this dissertation, it is determined that for a successful realization of the teaching process, it is necessary to provide principal unity between: approach to the pupils/students, choosing the teaching assets and

choosing the teaching methods, therefore to be provided principal unity of the general views of the didactics, known as didactical principles.

Thus the results of the dissertation make the recommendation that such modules be used in the classroom and that when preparing modules in the future that integrate IT and information – mathematical free software that the teachers/ professors actively participate in creating the modules and then add them to the database website will be available to all teachers/professors and pupils/students and thus actively used for easier mastery of the teaching material.