РУСЕНСКИ УНИВЕРСИТЕТ „АНГЕЛ КЪНЧЕВ”

ФАКУЛТЕТ ПРИРОДНИ НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЕ

ЕВГЕНИЯ ДЕНЕВА ГОРАНОВА

МОДЕЛ ЗА ОБУЧЕНИЕ ПО ИНФОРМАЦИОННИ ТЕХНОЛОГИИ В МУЛТИМЕДИЙНА СРЕДА

АВТОРЕФЕРАТ

на дисертация за присъждане на
образователна и научна степен ***доктор***

в област на висше образование *1. Педагогически науки,*
професионално направление *1.3. Педагогика на обучението по...*,
докторска програма *Методика на обучението по информатика и информационни технологии*

Научни ръководители:
проф. д-р Маргарита Теодосиева
доц. д-р Даниела Тупарова

Русе, 2014

Дисертационният труд е структуриран в увод, четири глави, заключение, списък с използвана литература и 8 приложения. Основният текст е с обем 248 страници, а приложенията 166. Литературата включва 121 заглавия, от които 53 на български и руски език, 21 на английски език и 47 уеб базирани материала. Графичното оформление се състои от 97 фигури и 61 таблици.

Автор: Евгения Денева Горанова
Заглавие: МОДЕЛ ЗА ОБУЧЕНИЕ ПО ИНФОРМАЦИОННИ ТЕХНОЛОГИИ В МУЛТИМЕДИЙНА СРЕДА

Тираж: 20 броя
Издателски център на Русенски университет „Ангел Кънчев“

Изказвам сърдечна благодарност на научните си ръководители проф. д-р Маргарита Теодосиева и доц. д-р Даниела Тупарова и на колегите си от катедра „ИИТ“ на РУ „Ангел Кънчев“ за помощта и съдействието. Изследването е проведено с подкрепата на ФНИ по проекта „Иновативни методи за оценка на компетенции в среди за електронно обучение“, договор ДФНИ-И01/10.

ОБЩА ХАРАКТЕРИСТИКА НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

Актуалност на проблема

Висшето образование е обективна реалност, която има за цел да подготви компетентни специалисти, способни да се реализират в динамично изменящата се действителност на професионални и житейски ситуации.

За да отговори на тези изисквания, подготовката на учители в областта на информатиката и информационните технологии, трябва се влияе от няколко обективни фактора, които маркират спецификата ѝ.

Първият от тези фактори са бързите темпове, с които се развиват и усъвършенстват компютърните и операционните системи. Свидетели сме на бързото развитие на офис пакетите на Microsoft Windows – Office 2003, Office 2007, Office 2010, Office 2013. В средното общообразователно училище поетапно е въведено задължително обучение по Информационни технологии за пети, шести, седми и осми клас. Това наложи обновяване на учебните програми по Информационни технологии за девети клас, което е конкретизирано чрез *Методически насоки за провеждане на обучението по информационни технологии (*Учебна програма по ИТ 9. клас). Динамичните промени изискват бърза адаптация на специалистите към новите възможности на тези системи. Адаптацията се отнася към своевременна промяна в учебните програми на висшите училища, в нагласата на обучаваните специалистите непрекъснато да се усъвършенстват и да използват придобитите знания като средство за нови познания.

Вторият фактор е възможността компютърната техника да се използва не само като обект на изучаване, но и като средство за обучение. За въвеждането на информационните и комуникационни технологии (ИКТ) в образованието през 2000 г. на Лисабонската среща Европейската комисия приема **eLearning Action Plan**, основните компоненти на който са заложени и в **Национална стратегия за въвеждане на ИКТ в българските училища (**Стратегия ИКТ, 1998). Акцентите в тази стратегия са насочени към: обучение на учителите за използване на дигиталните технологии; разработване на европейски образователни услуги и софтуер; ускоряване изграждането на единна академична мрежа, обслужваща училища, учители и ученици.

Акцентите в Националната стратегия създават предпоставки възможностите на съвременната компютърна техника да се използват за създаване на интерактивна мултимедийна среда за обучение, използването на която би допринесло за интензификация на процеса на обучение на бъдещите учители по информационни технологии и би била адекватен отговор на потребностите на дигиталното поколение от обучение с нови подходи и методи.

Третият фактор е непрекъснатото модернизиране на обучението. Системата на висшето образование се намира в процедура на непрекъснати търсения на иновативни решения и прилагането им в практиката с цел повишаване на качеството на обучението. В тази връзка нови форми, методи и средства или технологии на обучение биха довели до повишаване на интереса на обучаваните, до изграждане на мотивацията им в бъдещата си практика като учители те да обучават по начина, по който те са били обучавани.

В областта на средното образование има разработени среди за мултимедийно обучение по информационни технологии. Най-разпространените от тях за 5., 9., 10. клас се намират на адреса на Националния образователен портал http://content.e-edu.bg/. В областта на висшето образование при направени справки на сайта на Националния център за информация и документация (http://mail.nacid.bg/newdesign/bg) са изнесени разработените подобни дисертационни трудове. Един от тях с автор Даниела Минковска *изследва развитието на методичното и технологично осигуряване на системи за*

електронно обучение - моделиране и автоматизиране на учебния процес. По темата са известни и публикации на авторски колектив Марияна Николова, Маргарита Тодорова и Доника Вълчева относно *Интеграцията на мултимедийните технологии в процеса на преподаване* и *Съвместното учене чрез мултимедийно взаимодействие*.

Известната система Learning Content Development System (LCDS) за разработване на учебно съдържание на фирмата Microsoft дава възможности за интегриране на мултимедийно учебно съдържание, но не е в състояние да създава учебни обекти като видеодемонстрации и симулации. За съжаление българският език не е измежду двадесетте езика, с които системата работи.

Продуктите на фирмата ЕДИМИТ– ООД за обучение в областта на компютърните умения са разработени на български език, но платеният им достъп позволява те да работят само на един компютър.

На базата на направените характеристики на процеса на обучение по информационни технологии и въз основа на извършените проучвания за наличие на подобни разработки, констатираме, че темата не е развита за областта на висшето образование. В този контекст формираме целта на дисертационното изследване.

ЦЕЛ И ЗАДАЧИ НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

Целта на дисертацията е изследването на ефекта от използването на мултимедийната среда и конструираната за нея методика в обучението по дисциплината *Компютърни технологии* за модулите *Текстообработка* и *Обработка на таблични данни*.

Основните изследователски задачи:

1. Да се изследва и анализира теорията и практиката за използване на мултимедийна среда в обучението по информационни и компютърни технологии.
2. Да се изследва методиката на обучение по информационни и компютърни технологии, за да се открояят онези нейни компонентите, които биха се повлияли от приложението на мултимедийната среда, за осъществяването на качествено обучение.
3. Да се генерира методика, която да отговаря на потребностите на дигиталното поколение с приложение на съвременни педагогически теории чрез разработен модел за обучение по информационни и компютърни технологии в мултимедийна среда.
4. Да се проведе обучение на студентите с разработения модел, да се изследват и сравнят резултатите от обучението по този модел с резултатите от обучението по традиционния начин.

Обект на изследването е процесът на обучение на студентите от специалност „Педагогика на обучението по физика и информатика" по дисциплината „Компютърни технологии".

Предмет на изследването е ефектът от използването на разработения модел, базиран на мултимедийната среда, в процеса на обучение по *Компютърни технологии*.

Обучението с разработената мултимедийна среда се осъществява като поддържащо традиционната форма.

Хипотеза: При използването на модел за обучение, реализиран в мултимедийна среда, ще се постигне по-бързо и по-качествено усвояване на необходимите знания, умения и компетенции у студентите за работа със съвременни информационни технологии.

За постигане на поставената цел и за доказване на хипотезата са използвани следните **методи на изследване:**

1. Теоретични проучвания, свързани с темата на изследване.

2. Емпирично изследване на ефекта от използване на интерактивната мултимедийна среда при обучението на студенти чрез педагогически експеримент, предварителни тестове, заключителни тестове и задача, анкети, интервю със студенти, наблюдение.
3. Проучване на самостоятелни и контролни работи на студентите.
4. Статистически методи за обработка на резултатите от педагогическия експеримент.

Теоретичното значение на изследването се състои в разработване на модел за обучение по *Компютърни технологии*, който да е съобразен с потребността на дигиталното поколение от обучение с дигитални методики (Prensky, 2001). За удовлетворяване на тази потребност се разработва мултимедийна среда и методика за нейното приложение, която се базира на доказани педагогически теории за учене – бихевиоризъм, когнитивизъм, конструктивизъм.

Иновация в разработката е приложението на синергетиката като методология към процеса на обучение по *Компютърни технологии*, обособено в дисертацията като *синергетичен подход.* Подходът използва принципите на синергетиката за определяне на структурните атрактори на процеса на обучение на макроравнище и на микроравнище (Буданов, 2006). На макроравнище изследването е насочено към структурния атрактор *методика на обучението по компютърни технологии*, а на микроравнище - към системата от *знания, умения и компетенции* на бъдещите учители. За изграждането на тази система са разработени принципи за обучение в мултимедийна среда на базата на: синергетичните методи (Князева & Курдюмов, 2011); концептуални изводи от приложението на синергетиката в ученето (Гроздев, 2002); постиженията на педагогическата психология относно равнищата на познавателния акт – съзерцание, мислене, практика (Десев, 1999).

Практическото значение на изследването се изразява в разработването на мултимедийна среда за обучение по учебната дисциплината *Компютърни технологии* за модулите *текстообработка* и *обработка на таблични данни* като софтуерен продукт, който се състои от 150 информационни екрана с вложени в тях видео демонстрации и симулационни задачи за упражнение и оценка.

Апробацията на модела (мултимедийна среда и методика за обучение) е проведена във Филиал - Силистра на РУ „Ангел Кънчев“ с всички студенти от 1-ви курс (редовно обучение) от специалността „Педагогика на обучението по физика и информатика”, през учебните години 2010/2011, 2011/2012, 2012/2013.

Учебни обекти за оценка на компетенции, които мултимедийната среда предоставя, са апробирани по проекта „Иновативни методи за оценка на компетенции в среди за електронно обучение” (Innovative methods for assessment of competencies in e-learning environments, 2012).

Резултатите от теоретичната и практическата разработка са отразени в шест публикации – пет доклада в научни конференции (един от които в съавторство, два от които в международнни конференции в чужбина – на руски език и на английски език) и една статия в списание *Математика и информатика*.

Структура и обем на дисертационни труд

Дисертационният труд се състои от увод, четири глави, заключение, списък с използвана литература и 8 приложения.

В **Увода** са посочени мотивите и концепцията на изследването.

В **Глава** п**ърва** – **Дидактически аспекти на използването на мултимедийната среда в обучението по информационни технологии** са разгледани информационните технологии (ИТ) като обект и като средство за обучение, същността и характеристиките на мултимедийна среда (ММС), дидактическите аспекти, на които се основава използването на мултимедийна среда в обучението на принципите на доказани

педагогически теории за учене. Направен е преглед на съществуващи решения за приложение на мултимедийни среди в обучението по информационни технологии.

В **Глава втора - Проектиране на методика за обучение по компютърни технологии в мултимедийна среда** е представена синергетиката като наука, нейните основни принципи за изследване на самоорганизацията в системи от различен вид, в това число и педагогическите. Създаден е модел на процеса на обучение по информационни технологии, базиран на синергетичния подход, и е конкретизирано на какъв етап от него се създава настоящата методика за обучение по компютърни технологии в мултимедийна среда. Обосновани са личните и професионални компетенции на учителите по информационни технологии като съставящи дигиталната им компетентност. Разгледани са синергетичните методи, приложими в образованието и концептуални изводи от приложението на синергетиката в ученето. На тяхна основа са разработени принципи, чрез които се формира системата от знания, умения, компетенции, както и осъществяването на тяхната проверка в ММС.

В **Глава трета – Приложение на методиката за обучение по компютърни технологии в мултимедийна среда** са представени стандартните разбиранията за човеко-машинен интерфейс, концепциите за ползваемост на учебни обекти като елементи, съставляващи мултимедийната среда, авторските средства, с които са създадени елементите на мултимедийната среда, сценарии за осъществяване на обучение по темите от учебната програма.

В **Глава четвърта** са представени **организацията и методиката на педагогическия експеримент и резултатите от него** като доказателствен материал за потвърждение на направената в увода хипотеза.

В **Заключението** са описани конкретни приноси с научно-приложна и приложна насоченост. В резултат от проведените изследвания по създаване и апробиране на проектирания модел за обучение в мултимедийна среда са формулирани възможни насоки за продължаване на работата по представената в дисертацията тематика.

КРАТКО СЪДЪРЖАНИЕ НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

ГЛАВА ПЪРВА - ДИДАКТИЧЕСКИ АСПЕКТИ НА ИЗПОЛЗВАНЕТО НА МУЛТИМЕДИЙНАТА СРЕДА В ОБУЧЕНИЕТО ПО ИНФОРМАЦИОННИ ТЕХНОЛОГИИ

1.1.Информационните технологии като обект на обучение и като средство за обучение

1.1.1.Генезис на проблема за въвеждане на информационните технологии в образованието

Технологичното развитие на информационното общество в края на 20. и началото на 21. век дефинира ново предизвикателство пред образованието – формиране на компютърна и информационна грамотност за владеене и използване на информационните процеси при решаване на задачи от най-различно естество. Проведеният обществен дебат, научни изследванияи анализ на чуждия опит в тази насока определят три контекста за въвеждане на информационните технологии в образованието: личностно-социален, професионален и собствено-образователен (педагогически) (Hawkridge, 1989). Анализът на целите на разгледаните контексти формулира приемлив за българската действителност модел за използване на информационните технологии в обучението. Според този модел ИТ са обект на обучение в областта на компютърните науки и информатиката, защото трябва да възпроизвеждат кадри за софтуерната индустрия. Информационните технологии са обект на обучението при подготовката на кадри за общото и за

професионално образование извън сферата на софтуерната индустрия. Не по-маловажно е и приложението на ИТ като средство за обучение по други учебни дисциплини и предмети, както и при осъществяване на компютърно подпомагано обучение.

През 1998 година е създадена *Национална образователна стратегия по информационни и комуникационни технологии* (Стратегия ИКТ, 1998), която разширява понятието *функционална компютърна грамотност* и го превръща в *информационна грамотност*. Тя включва: функционална компютърна грамотност; комуникативна грамотност; комуникативни умения в среда на информационни и комуникационни технологии; социално-етични и хигиенни аспекти; метакогнитивни умения за критично мислене; оценка на собствената дейност и анализ на собственото учене.

За да станат информационните и комуникационни умения притежание на всички подрастващи, независимо от професионалната им ориентация, Националната образователна стратегия определя равнищата на подготовка по ИКТ – задължителна и профилирана, хорариума на всяка от тях и разпределението му в учебния план на СОУ чрез нов учебен предмет – Информационни технологии. От учебната 1999/2000 г. този учебен предмет е въведен само в гимназиалната степен 9. и 10. клас на СОУ (поради лошата осигуреност с компютърна техника и липсата на достатъчно подготвени учители да го преподават). Поетапно учебният предмет е въведен в 5. клас от учебната 2006/2007г., в 6. клас през 2007/2008г., в 7. клас – 2008/2009г. и 8. клас през 2009/2010 година.

В съответствие с насоките очертани от Националната стратегия за въвеждане на ИКТ в образованието, особен акцент трябва да се постави върху подготовката на учителите за използване на дигиталните технологии в две насоки: първо подготовка на учители, които ще преподават учебния предмет *Информационни технологии*, т.е. учители специалисти; второ подготовка на учители по всички останали предмети за използване на ИКТ в обучението по тези предмети. В тази връзка трябва да се вземат предвид особеностите на съвременните ученици и студенти, които са израснали с използването на дигиталните технологии, и в следствие на това обработват информацията „фундаментално различно от техните предшественици“ (Prensky, 2001). Този тип ученици Marc Prensky нарича „дигиталните местни“ („digital natives”), влагайки в смисъла на тази метафора факта, че „*дигиталният език“* за това поколение е „*майчин език“*. За разлика от тях преподавателите, които ги обучават, не говорят този език като „майчин“, или ако го говорят, то го правят „*с акцент*“, защото са „*имигранти*“ (“digital immigrants”) в света на дигиталните технологии, т.е. приспособяват се към технологии, с които не са израснали. От тук се пораждат разлики в мисленето и в скоростта на вземане на решения при двете поколения. Произтичащият от различията проблем между двете поколения според Prensky може да бъде решен с промяната на „методиката и съдържанието на учебните предмети”. Той казва: „Ако *цифровите преподаватели-имигранти* наистина искат да достигнат до своите *цифрови местни-студенти*, трябва да създадат **Digital Natives методики за всяка дисциплина”** (Prensky, 2001).

1.1.2. Държавни образователни изисквания (ДОИ) за учебно съдържание по информационни технологии

„За да подпомогне образователните системи при изработване на подход за обучение по информатика и информационни технологии, ЮНЕСКО разработва проекта UNESCO-IFIP с препоръчително учебно съдържание, който се характеризира със следните особености” (Асенова, 1997): подчертана практическа линия, насочена към използване на информатиката и нейните приложения в обучението по другите учебни предмети, в обикновения живот и в бъдещата професионална дейност; социални аспекти на обучението, целящи формиране на разбиране за възможностите и ограниченията на

информатиката и нейните средства; гъвкавост на обучението, дължащо се на модулния строеж на учебното съдържание. В подхода на ЮНЕСКО се предлагат следните равнища на подготовката по ИТ и информатика (UNESCO-IFIP, 1994 по Асенова, 1997): базисно (задължително равнище) в общообразователната подготовка; напреднали в рамките на общообразователната подготовка; задълбочаване на базисната подготовка и приложение на ИТ в други учебни предмети; напреднали в рамките на професионалната подготовка.

На базата на тези подходи са разработени Държавни образователни изисквания за учебния предмет Информационни технологии (Държавни образователни изисквания по ИИТ, 2004). В учебния план на Средното общообразователно училище учебният предмет *Информационни технологии* е предвидено да се изучава по следния начин: в началната училищна степен по един час седмично (общо 32 часа годишно); в прогимназиалната училищна степен по един час седмично (общо 34 часа годишно); в гимназиалната степен на две нива (първо и второ) - в 9. клас през втория учебен срок по два часа седмично за първо ниво (общо 36 часа); и в 10. клас през първия учебен срок по два часа седмично за първо ниво (общо 36 часа).

Обучението на преподавателски кадри за учебния предмет Информационни технологии следва да е съобразено с ДОИ по предмета за средното училище.

1.2. Същност и основни характеристики на мултимедийната среда

Мултимедията е едно от най-атрактивните следствия от развитието на компютърните системи.

Най-общото определение за мултимедията е, че това е „комбинация от различни медии, което в образованието по принцип означава комбинация от различни начини за представяне на материала – текст, видео, аудио и анимация, обикновено приложени с компютър" (Пейчева, 1999).

Смрикарова и Георгиев считат, че „мултимедията (от лат. multum – много и media – средства) представлява съвкупност от програмни и апаратни средства, информационни технологии, и творчески идеи за представяне на информацията във вид на еднородна среда, включваща в себе си текст, графика, звук, видео и интерактивност (Смрикарова & Георгиев, 2004).

Относно влиянието на мултимедия в обучението по информационни и компютърни технологии трябва да се посочат резултатите от редица научни изследвания, които доказват как използването на повече сензорни канала води до по-бързо възприемане на новата информация (Смрикарова & Георгиев, 2004; S.Rief по Иванов, 2004).

Когато мултимедията се използва за целите на обучението, възприемането и съхраняването на информация е само една от необходимите компоненти на процеса и тя е свързана предимно с „информиращата му функция" (Гюрова и др., 1997) за понятия и факти. Интерпретацията на понятията, усвояването на техните съществени отношения и свойства, свързани с формиране и приложение на умения не би могла да се осъществи само на информационно ниво. Нужно е мултимедийята да осигури „формираща и контролна функция" (Гюрова и др., 1997), за да реализира успешен процес на обучение в поддържаща форма.Тези функции могат да бъдат обединени от еднородна мултимедийна среда.

Предимствата на интерактивната мултимедия в процеса на електронно обучение Попандонова определя като - „гъвкавост и икономичност, нелинейност, интерактивност, многомодалност и комуникативност" (Попандонова, 2010) .

За целите на настоящата разработка *електронното обучение* може да се определи като процесуално и функционално **единство между дейностите на преподаването и ученето чрез различни електронни медии и технологии**. Електронното обучение се

прилага в различни форми на обучение – дистанционна, отворена и смесена. За учебната дисциплината „Компютърни технологии" електронното обучение е проектирано да се употребява в смесена форма на обучение и да изпълнява ролята на поддържащо традиционната форма.

В този смисъл характеристиката *гъвкавост* би позволила ученето да се извършват със собствено темпо, промените в учебното съдържание да се правят еднократно и да стават достояние на всички участници в обучението, което води до икономичност.

Нелинейността да се осъществява чрез използване на хипермедийни елементи, които позволяват обучаваният да следва индивидуален път на учене и да осъществява непоследователно учебните дейности.

Многомодалността предполага формиране на нови понятия чрез използване на различни семиотични средства (Попандонова, 2010).

Интерактивността осигурява управление на процесите преподаване и учене при необходимост с пълна степен на автоматизация.

Терминът „интерактивност" е навлязъл в българската лексика от английския език и означава „взаимодействие". Докато в традиционното обучение се извършва взаимодействие между ученика и учителя, то в контекста на обучението по информационни технологии (или обучението чрез информационни технологии) формулировката търпи модификация, тъй като взаимодействието се извършва не само в направлението „човек-човек", но и в направленията „човек" - „компютър" и „човек" - „компютър" - човек" (Дурева, 2007). Електронното обучение, осъществявано чрез интерактивна мултимедия, предоставя възможности за осъществяване на тези взаимодействия. Cadone например (по Тупаров и др., 2011) регламентира четири нива на интерактивност в релацията „човек" - „компютър":

• ниво първо – ниска интерактивност: потребителят почти няма възможност да контролира взаимодействието с учебното съдържание. Интерактивност от такова ниво се свързва преди всичко с възможността за придвижване на потребителя напред-назад в учебното съдържание;

• ниво второ - умерена интерактивност: включва ниво първо, но дава повече възможности за контрол върху учебното съдържание. Може да включва аудио поддръжка за изложение на учебното съдържание. По отношение на навигацията се използва предвижване напред-назад, менюта, разклонения, карта на съдържанието и речници;

• ниво трето – средна интерактивност: включва взаимодействие с по-сложна информация и позволява да се повиши нивото на контрол. Операциите в мултимедийната среда могат да се илюстрират чрез графика, видео, анимация или тяхната комбинация. Симулациите са част от представянето на учебното съдържание. Освен това се получава бърз отговор на действията на потребителя, което осигурява запомняне на учебния материал;

Според Kelton, Sadowski, Swets „симулациите се възприемат като имитиране или наподобяване на реални процеси преди всички чрез компютър" (по Тупаров и др, 2011).

• ниво четвърто – висока интерактивност: включва детайлно представяне на учебната информация и позволява пълен контрол върху учебното съдържание. Повечето от задачите са демонстрирани с пълно взаимодействие и симулации. Включва всички елементи на взаимодействие, описани в нива 1-3, плюс разширено разклоняване чрез многослойни менюта, сложни анимации и видео.

Комуникативността като характеристика на интерактивната мултимедия предполага общуване (чрез различните медии) на обучаемия с електронното учебното съдържание, с преподавателя и с автора на мултимедийнния продукт като диалог между съзнания.

Разгледаните характеристики на интерактивната мултимедия и изискванията към електронното обучение за реализиране на единство между преподаването и ученето могат да бъдат обединени чрез въвеждането на интегрирана мултимедийна среда за обучение, която по-нататък ще наричаме само мултимедийна среда. В настоящето изследване за нея е приета следната работна дефиниция: ***Мултимедийната среда, използвана в обучението по информационни и компютърни технологии, представлява интегрирана среда, която изпълнява всички функции на обучението - информираща, формираща и контролна, използва различни семиотични средства - текст, графика, звук, видео, анимация, симулация на учебни дейности и предоставя на потребителя високо ниво на интерактивност и контрол.***

1.3. Реализиране на педагогическите теории за учене в мултимедийната среда

За да може мултимедийната среда да изпълни дидактическата си цел - качествено обучение по информационни и компютърни технологии, тя трябва да е изградена на доказаните в педагогиката теории за учене. За тази цел са използвани постиженията на видни учени (Тупаров & Дурева, 2008; Sciner, 1954; Hartley, 1998; Пейчева, 2011; Piage, 1950; Dougiamas, 998; Glasersfeld, 1996; Glasersfeld, 1998; Brooks & Brooks, 1993; Милков, 2006) относно начина на приложение на доказаните педагогически теории бихевиоризъм, когнитивизъм и конструктивизъм при разработването на ММС.

Бихевиористката теория се прилага при формулиране на целите, дефиниране на понятията, формиране и усъвършенстване на практическите умения с осигурена подкрепа и стимул.

Когнитивната теория се реализира чрез ясна структура на учебното съдържание, определящата роля на предходните знания, възможността за неограничен брой повторения на учебните дейности и осигурената обратна връзка към съществени компоненти от учебното съдържание.

На *конструктивистката теория* се дължи: осъществяване на обучението със собствено темпо; предаване на знанията не само със средствата на езика, а с когнитивен домейн, който да осигури преминаване през значими дейности при решаване на проблеми; възможността за асимилация и приемане на новите когнитивни структури като предпоставка за динамична интерпретация на студентския опит.

1.4. Преглед на съществуващите решения за обучение по информационни технологии в мултимедийна среда

Теоретичните проучвания констатираха подобни решения за използване на интерактивна мултимедийна среда в обучението по информационни технологии – Learning Content Development System (LCDS) – система за създаване на учебно съдържание на фирмата Microsoft; продукти за усвояване на компютърни умения на фирмата „Едимит".

1.4.1. Learning Content Development System (LCDS) - система за създаване на учебно съдържание на фирмата Microsoft.

LCDS е напълно завършен инструмент за разработване на електронно учебно съдържание (Microsoft Learning, 2011). Системата LCDS се разпространява свободно и може да бъде изтеглена от сайта на фирмата Microsoft. Разнообразието на шаблони за създаване на различни семиотични значения за предаването на факти и основни понятия в нея е изключително богато. Но този начин за получаването на знания и формиране на умения при обучението на студенти не е приложим по следните причини: първо факторът „време" за обучение е ограничен от твърдия хорариум на дисциплината; второ - структурирането на знанията при възрастни е подчинено повече на дедуктивен подход, а не на индуктивен, защото се има предвид, че метагнитивните умения за учене при

възрастни са развити в степен, която позволява интензивност на процеса на обучение. Българският език не е измежду двадесетте езика, с които LCDS може да работи автоматично. Налагат се допълнителни корекции, които да се изпълняват „ръчно". Елементите, които осигуряват висока степен на интерактивност – демонстрации и симулации, трябва да се създават със специализиран софтуер извън системата и после да се вграждат в нея.

1.4.2. Продукти в областта на компютърните умения на фирмата ЕДИМИТ – ООД

ЕДИМИТ е български фирма, утвърден производител и издател на интерактивни продукти за обучение по компютърни умения и английски език (ЕДИМИТ, 2010). Продуктите ѝ предоставят мултимедийна разработка на учебно съдържание по информационни технологии, което е подходящо както за потребители без опит, така и за напреднали потребители. Усвояването на отделните елементи е свързано с интерактивна демонстрация на действия и последващи подобни упражнения, подпомогнати от помощна информация. Извършването на демонстрациите е подкрепено от звукови напътствия и едновременно предоставяне на текстов стъпков алгоритъм. Най-голямото предимство на продуктите е, че обучението се извършва на български език.

Не е изградена, обаче система за въвеждане на понятията, а директно се преминава към демонстрация на дейности. Препоръчително би било демонстрацията на дейности да бъде отделена от самостоятелните упражнения; проверката и оценката да се извършва не само с тестове, а и чрез изпълнение на задачи в симулационна или реална среда.

1.5. Възможности за популяризиране на мултимедийната среда за обучение по компютърни технологии

За целите на изследването проектираната мултимедийна среда се използва като компютърно, поддържащо традиционната форма обучение.

ИЗВОДИ КЪМ ГЛАВА ПЪРВА

1. Интегрирането на ИКТ в образованието представлява най-мащабната промяна на доминиращата образователна парадигмата в българското образование през последното десетилетие. Ето защо от особено значение е качествената подготовка на кадри по информационни технологии, които ще обучават младите хора на всички образователни равнища в съответствие с характеристиките на дигиталното поколение.
2. Обучението по информационни технологии се осъществява в началната, прогимназиалната и гимназиалната степен на българската образователна система. За всяка от тях са разработен Държавни образователни изисквания (стандарти) за учебно съдържание. Обучението на преподавателски кадри за учебния предмет Информационни технологии следва да е съобразено с ДОИ по предмета за средното училище.
3. Обзорът на съществуващите решения генерира извод: да се проектира, разработи и експериментира мултимедийна среда за обучението по учебната дисциплина *Компютърни технологии*, която да е достъпна за голям брой студенти и да се прилага като поддържаща традиционната форма на обучение.
4. Мултимедийна среда да е съобразена с концепциите на доказаните педагогически теории за учене; да изпълнява всички функции на обучението - информираща, формираща и контролна, използвайки различни семиотични средства - текст, графика, звук, видео, анимация, симулация на учебни дейности и да предоставя на потребителя високо ниво на интерактивност и контрол.

ГЛАВА ВТОРА - ПРОЕКТИРАНЕ НА МЕТОДИКА ЗА ОБУЧЕНИЕ ПО КОМПЮТЪРНИ ТЕХНОЛОГИИ В МУЛТИМЕДИЙНА СРЕДА

2.1.Синергетичен подход към процеса на обучение по информационни технологии

„Понятието *подход* произлиза от латинската дума *prope*, което означа *близост, близко*" (Петров, 2012). „В този смисъл подходът е приближаване (на гледната точка) до разглежданото явление, за да се анализира то по-ясно" (Петров, 2012).

Синергетичният подход се прилага в настоящата разработка с цел да се изследва самоорганизацията на процеса на обучение по информационни технологии, да се открият взаимните връзки (синергии) между неговите елементи на различните равнища и да се детайлизират най-целесъобразните атрактори, към които да се насочи обучението по информационни технологии в мултимедийна среда. Затова се прави преглед на синергетката като наука, разглеждат се нейните основните понятия и принципи и се прилагат като методология към обучението по информационни технологии.

2.1.1.Синергетиката като наука - основни понятия

Синергетиката е сравнително ново направление, което възниква в областта на природните науки, но поради своята универсалност бързо се пренася и в сферата на хуманитарните науки. Терминът ***синергетика*** за пръв път е въведен от немския физик Херман Хакен, който го дефинира по следния начин „Синергетиката е наука, която изследва съвместното действие на множество подсистеми, в резултат на което на макроскопично ниво възникват *структура* и съответстващото й *функциониране*" (Синергетика, 2012).

Според синергетиката развитието на открити и силно неравновесни системи протича към нарастваща сложност и подреденост. В цикъла на развитието на такива системи има две фази (Синергетика, 2012):

- „период на плавно еволюционно развитие с добре предсказуеми линейни изменения. В някакъв момент или външното въздействие достига критично значение или става натрупване на вътрешен потенциал (или и едното, и другото заедно), които все пак довеждат системата до някакво неустойчиво критично състояние";
- „като изход от критичното състояние в един момент настъпва скок и преход в ново устойчиво състояние с по-голяма степен на сложност и подреденост. Преходът може да бъде неоднозначен".

За съжаление развитието на системата може да бъде и в деструктивна посока. Затова, за да се постигне контрол върху неоднозначността на прехода и направляването му в конструктивна посока, трябва да се познава механизмът на критичното състояние. За обозначаването на това състояние е въведено понятието „бифуркация".

„***Бифуркацията*** е кратък интервал, в течение на който става качествена промяна на свойствата на системата и определящо значение за характера на по-нататъшното развитие имат случайни фактори" (Синергетика, 2012).

Достигайки критични параметри (точка на бифуркация), „системата от състояние на силна неустойчивост като че ли се привлича в едно от многото възможни, но нови за нея устойчиви състояния – ***атрактори*** (***атракторни басейни)***" (Синергетика, 2012).

Структурата на процеса на обучение е изградена от следните елементи:

- доминиращата образователна парадигма или парадигми;
- стандартите на ДОИ за учебно съдържание, учебните програми, прилаганите в преподаването методики на обучение;
- функционално зависещите от тях дейности на субектите за усвояване на знания, умения, навици и компетентности.

Нашият опит да създадем модел на процеса на обучение по Информационни технологии, базиран на синергетичния подход, би могъл от една страна да даде обяснение на взаимните връзки между изброените елементи на системата и да открои възможните посоки за развитието им. За да се реализира този подход, следва да се познават основните принципи на синергетиката.

2.1.2.Принципи на синергетиката

Представените по-долу принципи на синергетиката са резултат от „обобщаване на опита от многогодишно преподаване на синергетиката в различни аудитории и като резултат от изследванията на редица автори В. Г. Буданов, В. И. Аршинов, В. Е. Войцехович" (Буданов, 2006). Авторите се базират на разбирането, че всеки еволюционен процес, какъвто е и обучението, е „изразен чрез редица смени на опозиционни качества". Ред, хаос, преход и самоорганизация за излизане от хаоса – това са четири стадия на един процес. На тях се базират основните седем принципа на синергетиката: два принципа на Битието и пет принципа на Изграждането.

1. Хомеостатичност. „Хомеостазата е поддържане на функционирането на системата в определени рамки, които ѝ позволяват да следва своята цел" (Буданов, 2006), затова трябва да се разбира като **състояние на равновесие**.

2. Йерархичност. „Смисълът на структурната йерархия е съставната природа на висшестоящите равнища по отношение на по-нискостоящите" (Буданов, 2006).

Стадия на Изграждането се характеризира с пет принципа (Буданов, 2006): 3) нелинейност; 4) неустойчивост; 5) незатвореност (отвореност); 6) динамична йерархичност; 7) наблюдаемост.

3. Нелинейност. Нелинейността е нарушение на принципа на суперпозицията в определено явление. Според него: „резултатът от сумата на въздействия върху системата не е равен на сумата от резултатите на тези въздействия" (Буданов, 2006).

4. Незатвореност (отвореност). Не може да се пренебрегне взаимодействието на системата с нейното обкръжение. Всяка система може със зададена точност да се счита затворена за достатъчно малко време ((Буданов, 2006).

5. Неустойчивост. Казва се, че състоянието на системата е неустойчиво, ако всякакви малки отклонения с времето се увеличават (Буданов, 2006).

6. Динамична йерархичност (емерджентност). „Това е основен принцип на преминаване на системата през точките на бифуркация, нейното изграждане, раждане и гибел на йерархичните равнища". Основната идея на изграждането може да се изрази така (Буданов, 2006): **МЕГА+МИКРО=МАКРО new**

В точките на бифуркация макроравнището изчезва, възниква пряк контакт на микро- и мега равнищата, раждащ макроравнище с други качества.

7. Наблюдаемост. „Принципът се отнася към относителността на средствата за наблюдение, включвайки процеса на диалог на вътрешния наблюдател и метанаблюдателя" (Буданов, 2006).

2.1.3. Модел на процеса на обучение по ИТ, базиран на синергетичния подход

При изграждането на **модел за обучение по информационни технологии**, базиран на синергетичния подход, определяме *три подсистеми*, разположени на различни нива, които взаимно си влияят и така изграждат единната система на процеса на обучение по информационни технологии. Моделът е представен на Фигура 2.1.

Първата подсистема, наречена *мегаравнище*, представя концепциите на доминиращата образователна парадигма, на която се базира обучението по Информационни технологии.

Елементите на **втората подсистема**, наречена *макроравнище*, обединяват актуалните Държавни образователни изисквания, създадените на тяхна база учебни програми и прилаганите методики на обучение.



Фигура 2.1. Модел на процеса на обучение по ИТ, базиран на синергетичния подход

Третата подсистема, наречена *микроравнище*, представя формирането на знания, умения, навици и компетентност, които обучаваните трябва да придобият като резултат от процеса на обучение по Информационни технологии.

За да се обвърже зависимостта между подсистемите и цикличността в тяхното функциониране, базирана на йерархичната структура, подсистемите от мини и макро

равнищата представяме чрез цикли с постусловие, вмъкнати съответно в тялото на предходен цикъл с постусловие.

Първият цикъл се управлява от свръхбавните (условно наречени *вечно живеещи*) управляващи променливи на образователната парадигма, като в смисъла на „*свръхбавни"* се влага идеята за определящата роля на образователната парадигма спрямо елементите на системите, намиращи се на долните нива, нейното относително бавно изменение в интервал от порядъка на десетки години и факта, че на мегаравнището се намира най-външният цикъл от процеса на обучение, чиито параметри се променят едва след приключване на работата във вътрешните цикли.

Образователната парадигма за обучението по Информационни технологии, като част от общото образование, се определя от: Световното движение „Образование за всички" и конкретизацията му в българската концепция „Образование за всички" (Образование за всички, 2000); концепцията „Образование за устойчиво развитие"; Европейската квалификационна рамка за учене през целия живот и Националната стратегия за учене през целия живот (Европейска квалификационно рамка за учене през целия живот, 2009; Националната стратегия за учене през целия живот, 2008); Националната стратегия за въвеждане на Информационните и комуникационни технологии в българските училища (Стратегия ИКТ, 1998); Стратегия и национална програма за развитието на информационното общество в Република България (Стратегия и национална програма за развитие на информационното общество в РБ, 2008); дигиталната компетентност, като заемаща водещо място в общо осемте ключови компетентности, определени от европейската рамка учене през целия живот (KeyCompetencesforLifelongLearning, 2004).

Вторият цикъл, вмъкнат в тялото на първия, представя елементите на макроравнището – Държавните образователни изисквания и стандарти за учебно съдържание по ИТ, Учебните програми и използваните за тяхното преподаване методики. Тези елементи със статут на „дългоживеещи, колективни променливи" от една страна са управлявани от свръхбавния параметър *Образователна парадигма*, но от друга са управляващи за микроравнището на най-вътрешния цикъл. Те се променят след изчерпване на актуализацията, флуктуациите на параметрите на микроравнището и от своя страна изчерпването на техните флуктуации би довело да промяна на образователната парадигма.

Третият цикъл, вмъкнат в тялото на втория (представящ микроравнището), се управлява от своите краткоживеещи променливи – знания, умения, навици, компетентност.

Описаните подсистеми и тяхното функциониране характеризират линейността на процеса на обучение по Информационни технологии, който на Фигура 2.1. е представен като **Хомеостаза (състояние на равновесие)**. В тази равновесна фаза и трите цикъла се управляват от флуктуациите на управляващите си параметри и системата на процеса на обучение е в равновесие. Функционирането на системата се подчинява на „двата принципа на Битието – хомеостатичност и йерархичност" (Буданов, 2006).

Тъй като системата е отворена за външни и вътрешни въздействия настъпва момент, в който тези въздействия внасят несъответствие между предлаганите знания, умения, навици и компетентност и потребностите на обучаваните от тях.

Външните фактори на въздействие могат да бъдат: социални, отразяващи се в промяната на потребностите на обществото от обучение по информационни технологии; технологични, наложени от еволюцията в развитието на компютърните, операционните системи и приложния софтуер. Често образователните институции предлагат обучение с хардуер и софтуер морално остарял спрямо този, с който обучаваните разполагат и използват извън институцията.

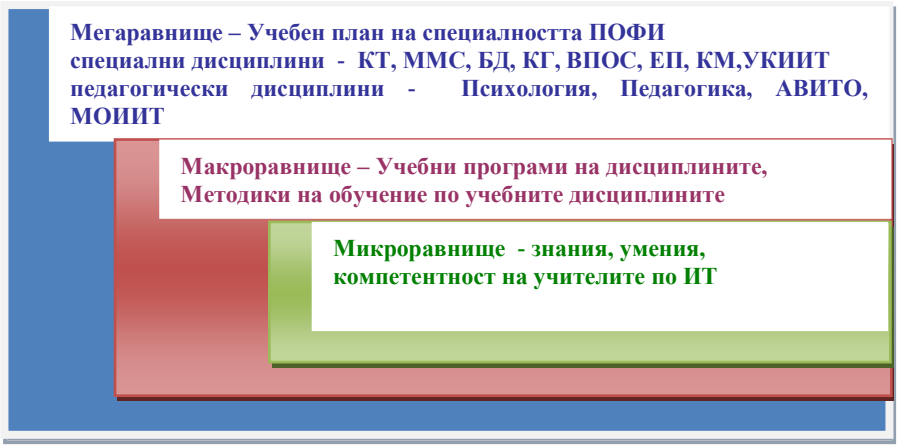
Вътрешните фактори, които водят до неустойчивост на системата, са свързани с: изчерпаната мотивация на обучаваните да получават знания и умения, от които нямат потребност, тъй като отдавна са ги овладели; нежеланието на обучаваните да бъдат обучавани с методи, които са остарели и не съответстват на начините им на усвояване и мислене.

Основно по тези причини се нарушава принципът на суперпозицията: резултатът от сумата на въздействия върху системата (ДОИ, учебното съдържание) не е равен на сумата от резултатите на тези въздействия (очакваните резултати от обучението по ИТ).

Считаме, че така формулираната в предложения модел образователната парадигма отговаря на потребностите на хората в условията на новата информационна епоха и на глобализиращия се свят и е съзвучна с препоръките и политиките на Европейския съюз. Затова приемаме, че няма промяна на мегаравнище и че системата не е загубила своята структура, въпреки че са налице флуктуации на микроравнище. Ето защо в представения модел, в съответствие с принципа **наблюдаемост**, определяме позицията на наблюдателя като гранична – все още във фазата на линейност (Хомеостазата), но близо до фазата на нелинейност на процеса на обучение по Информационни технологии. **В този граничен момент все още разположеният на микроравнище процес на обучение по Информационни технологии може да бъде управляван с плавно изменение на управляващите променливи на макроравнището**, а именно:

- промяна на методиката на обучение;
- промяна на учебните програми, която в някаква степен беше извършена с въведените през 2010 година нови *Методически насоки за провеждане на обучението по информационни технологии в 9. клас*;
- обективно налагаща се промяна и на Държавните образователни изисквания за учебно съдържание по Информационни технологии, върху която се работи в настоящия момент - 2013 година.

Синергетичният подход към обучението на учители по информационни технологии може да се представи с модел, аналогичен на предходния, но по-синтезиран. В този модел, представен на Фигура 2.2., също се залагат трите съседни равнища – мега, макро и микроравнище.



Фигура 2.2. Модел на процеса на обучение на учители по ИТ, базиран на синергетичния подход

На **мегаравнището** обучението на бъдещите учители се определя от Учебния план и заложените в него учебни дисциплини – специални и педагогически. Към специалните дисциплини отнасяме – Компютърни технологии, Мултимедийни системи и Web дизайн, Бази от данни, Компютърна графика и обработка на изображения, Визуално програмиране в офис среда, Езици за програмиране, Компютърни мрежи, Училищен курс по ИИТ. Към педагогическите дисциплини отнасяме – Психология, Педагогика, АВИТО, Методика на обучението по ИИТ.

На **макроравнище** се намира подсистемата на учебните програми на дисциплините и прилаганите методики за тяхното преподаване.

На **микроравнище** в процеса на обучение се формират знания, умения и компетентност на бъдещите учители по информационни технологии. Компетентността се разглеждат като сбор от личностни и професионални компетенции.

Във фазата на линейното равновесие(*хомеостазата*), с плавни изменения на управляващите параметри на отделните равнища се запазва равновесното състояние на подсистемите и системата като цяло.

Във фазата на *Изграждането*, според принципите на синергетиката, бурните флуктуации на двете несъседни равнища (мега- и микро-) биха предизвикали криза, период на бифуркация и изграждане на ново макроравнище – нови програми и методики на обучение на дисциплините.

Според принципа *наблюдаемост*, позицията на наблюдателя е във фазата на линейност, на макрорванище, насочена към управляващия параметър Методика на обучение по дисциплината компютърни технологии (КТ).

Нужна е методика, която

- **да служи като информационно въздействие в периода на бифуркация, запазвайки структурата на системата;**
- **съобразно характеристиките на съвременните обучаеми да формира знания, умения, навици у студентите – бъдещи учители по ИТ;**
- **да създаде нагласа за трансфера на знания и умения като компетенции в нови ситуации, като предпоставка за компетентност.**

Познаването на международните и европейски стандарти за компетенции и компетентности на учители е необходимо, за да се дефинират нужните за изследването личностни и професионални компетенции като структуриращи дигиталната компетентност на учителите.

2.2. Стандарти за професионални компетенции и компетентности на учители

След изследване и анализиране на редица източници (Kennedy et all., 2009; Key Competences for Lifelong Learning, 2004; Гюрова, 2011), въвеждаме следните работни дефиниции, на които ще се позоваваме в настоящето изследване на компетенциите и компетентността на учителите по информационни технологии: ***Компетенциите*** *са съвкупност от знания и специални умения и се проявяват при трансфера им в нови учебни или работни ситуации. Компетенциите на учителите по информационни технологии са личностни и професионални.* ***Компетентността*** *е съвкупност от компетенции, като отношение изисква самооценка на личностните и професионални компетенции и стремеж те да се усъвършенстват.*

С цел прецизно да се формулират концепциите за „компентност“ и „компетенция“ и да се изгради модел на дигиталната компетентност на учителите по информационни технологии са проучени следните европейски и международни стандарти:

2.2.1.Стандарти за информационни и комуникационни компетенции на учители, разработени от ЮНЕСКО (ICT Competency Standards for Teachers, 2008);

2.2.2.Стандарти К-12 за обучение по Компютърни науки, създадени от асоциацията на учителите по компютърни науки (Computer Science Teachers Association (CSTA) K-12 Computer Science Standards (CSS) , 2011);

2.2.3.Национални стандарти и индикатори за образователни технологии за учители (NETS_T) на международното общество за технологии в образованието (ISTE) (NETS_T International Society for Technology in Education (ISTE), 2008);

2.3.4. Ключови компетентности според Европейската квалификационна рамка за учене през целия живот (Key Competences for Lifelong Learning, 2004) и изпълнителна агенция „Образование, аудиовизия и култура" (Eurydice, 2011) за анализ на използването на ИКТ в образованието;

2.2.5. Общи европейски принципи за учителски компетентности и квалификации (Common European Principles for Teacher Competences and Qualifications, 2010).

На базата на разгледаните европейски и международни подходи за определяне на компетенции и компетентности конструираме модел на дигитална компетентност на учителите в България.

2.2.6. Модел на дигитална компетентност на учители в България

Моделът е формиран като матрица на личностните и професионални компетенции като компоненти от дигиталната компетентност на учителите по ИТ в три области – технологична грамотност, задълбочаване на знания и създаване на знания, и е представен в Таблица 2.1.

Таблица 2.1. Дигитална компетентност на учителите по ИТ

Области	Личности компетенции	Професионални компетенции
Технологична грамотност **основна грамотност за личностно и социално развитие**	Използване на компютърна система, базов и приложен софтуер за извършване на информационни дейности личен, административен и управленчески контекст, спазвайки правните и етични норми за безопасност и зачитане на авторските права.	Използване на компютърни системи, приложен софтуер, Web ресурси и инструменти за получаване на допълнителни теоретични и педагогически знания, комуникация с ученици, родители и колеги. Разработване на учебни програми и годишни разпределения и планиране на урочната дейност.
Задълбочаване на знанията за решаване на сложни проблеми	Използване на компютърни системи и софтуер за подготовка на практически упражнения, за ръководене на курс, за създаване на Web съдържание, динамични учебни среди, използване на мрежови ресурси за целите на преподаването и управлението.	Проектиране, адаптиране и използване на подходящи учебни и практически ситуации за превеждане на учениците през сложни модели и проблеми за изграждане на креативното им мислене, концептуалното разбиране и конструиране на знания чрез използване на дигиталните средства и програми за визуализация, анализ, симулация спрямо типичните индивидуалните стилове на учене. Оценяване на учебните дейности на учениците чрез самостоятелно създадени електронни измервателни инструменти за формиращи и обобщаващи оценки и самооценки както във фронталното институционално обучение, така и за извънкласни форми на обучение – състезания, проекти и др.

Създаване на знания **увеличаване на производителността чрез кадри, способни да създават иновации и нови знания**	Използване на ИКТ за описание, анализиране и презентиране на собствените си научни търсения и иновации, за непрекъснато обновяване и обогатяване на знанията си в областта на компютърните науки чрез самостоятелно неформално обучение и дистанционно формално обучение.	Експериментиране и произвеждане на нови специални и педагогически знания, които да се популяризират пред учениците, учителска гилдия и обществеността, чрез участие в местни, национални и глобални общности с културни, социални и професионални цели. Създаване на авторски електронни образователни ресурси за допълнително обучени на учениците в класни и извънкласни форми и за наблюдаване на индивидуални и групови проекти.

За учителите по ИТ само дефинирането на дигиталната компетентност не е достатъчно, за да се определи онази част от научната област, която те трябва да владеят и преподават. Ето защо, при определяне на личностните и професионални компетенции на учители по ИТ са взети предвид и задължителните теми от учебното съдържание по ИТ за 5., 6., 7. и 9. клас за модулите Текстообработка и Обработка на таблични данни. В резултат на което са обособени темите, включени в учебната програма на дисциплината *Компютърни технологии*. За проектиране на методиката на обучение по тази програма в мултимедийна среда е необходимо да се представят синергетичните методи, използвани в образованието.

2.3. Синергетични методи и приложението им в разработената мултимедийна среда

Тъй като в изследването синергетиката се проявява като **методология към процеса на обучение,** необходимо е да се разгледат **синергетичните методи,** прилагани в образованието (Князева & Курдюмов, 2011): самообразование; нелинеен диалог; пробуждащо обучение; обучението като инактивация; обучението като адаптивна модификация; обучението като фазов преход; гещалт-образование.

Приложението на синергетичните методи в ММС води до следните резултати**:**

- студентите получават възможност за самообразование със собствено темпо под формата на самоорганизация;
- оказват им се нужните резонансни въздействия в топологично правилен момент, като подкрепа и стимул при изпълнение на дейностите чрез текстови, визуални и звукови поддръжки;
- създава се възможност за инактивация, тъй като мултимедийната среда реагира на въздействията;
- у студентите се създават модели на поведения и действия, които биха се приложили и в реална среда при други ситуации;
- отчита се развитието на личността като фазов преход;
- съчетава се логическо-вербалното и нагледно-образното представяне на информацията.

Тези концепции, формулирини като синергетични методи в образованието, трябва да се разгледат по-детайлно в процеса на учене и от психологична гледна точка.

2.4. Синергетика на ученето

Изследване на нелинейността на ученето от гледна точка на синергетиката е представено и доразвито от Гроздев (Гроздев, 2002; Grosdev, 2009). Въпреки че разработките на Гроздев са насочени към подготовката на изявени ученици за международни състезания и олимпиади по математика, те могат да се приложат и за

обучението по други дисциплини, защото интегрирано прилагат постиженията на синергетиката и психологията.

Изводите, направени от Гроздев, които са приложими и за целите на настоящето изследване, могат да се обобщят така:

- Ученето е нелинеен процес, при който принципът на суперпозицията е неприложим, т.е. не всичко, което се учи, се научава. По тази причина е погрешно да се абсолютизара ролята на обучаващия. Изключително важна за обучението е ролята на самия обучаван.

По този въпрос теорията на конструктивизма и синергетиката са на еднакви позиции. Това, по което се различава теорията на синергетиката от тази на конструктивизма, е фактът, че тя отчита „съпротивлението, което оказва конструираната от обучавания окръжаващата среда*"** върху обучаемия. **(**Князева & Курдюмов, 2011). ***Ето защо, ако процесът на подготовка теоретично може да се приеме за константа, то наличието на личностния фактор като управляващ параметър превръща процеса на обучение в нелинеен.

- Наличието на флуктуации може да се отъждестви с придобиването на нови знания, умения и способности или с тяхната загуба (забравяне). Това променя нивото на подготвеност, защото променя компоненти от системата. „Благоприятното развитие на системата в точката на бифуркаци, т.е. еволюцията на системата става факт, когато се осъществи количествено натрупване на нови знания и умения, те се свържат с останалите в системата, и се прилагат в нови, творчески ситуации" (Гроздев, 2002).
- Периодите на преминаване между различните нива на развитие характеризират цикличността на процеса на самоорганизация. Цикличността е неизменно присъща характеристика на самоорганизацията, предпоставка за преминаването на по-горно ниво и предпоставка за развитие на обучавания.

2.5. Формиране на понятия, изграждане на умения и техния трансфер като компетенции по *компютърни технологии* в мултимедийна среда

Информационно-интерпретираща функция на преподаването следва да започва с формиране на понятията.

2.5.1. Формиране на понятията

2.5.1.1. Формиране на понятия от позицията на формалната логика

Основна предпоставка за усвояване на научния апарат на една дисциплина е усвояване на системата от знания. Знанията се представят най-често като понятия. Според формалната логика „**понятието** е форма на мислене, чрез която отделяме предмети или съвкупност от предмети в предметната действителност на мисленето" (Дейков, 1999). Всяко понятие има **съдържание** и **обем**.

2.5.1.2. Формиране на понятия от позицията на педагогическата психология

От позиция на педагогическата психология познавателният акт преминава през няколко равнища, които имат отношение към етапите на формиране на понятията (Десев, 1999): **живо съзерцание, мислене и практика**.

Живото съзерцание предполага **усещания**, **възприятия** и **представи**. То е форма на знание, свързана с осмисляне на ***сетивните данни.*** Сетивните данни се обработват с ***мисловни операции,*** получават конкретен ***езиков израз*** и се възприемат сетивно-логически. Рационалната обработка на сетивните данни е проява на единството между сетивното познание и абстрактно-логическото познание. При обучението се оперира с готови знания – логически обработени и речево оформени. В резултат на сетивното и логическо познание се изгражда представа под формата на ***нагледен познавателен образ.*** Чрез познавателния образ и езиковото му представяне са осъществява ***формиране (образуване) на понятието***.

В основата на създаването на нагледния познавателен образ, като предпоставка за сетивно възприятие стои **нагледността**. В педагогическата психология се дефинират три типа нагледност, използвана в обучението, различна по съдържание и функции – „непосредствено предметна или натурална, изобразителна нагледност (опосредствено-натурална, словесно-графична, символна) и речева нагледност" (Десев, 1999).

Отнесено към въпроса за нагледността, мултимедийната среда изпълнява едновременно няколко паралелни роли, които, от една страна - следват основните постановки на педагогическата психология, от друга - отчитат характеристиките на студентите от дигиталното поколение и от трета - повлияни са от синергетичните методи, прилагани в образованието. Обобщавайки тези три проявления при търсенето на тяхната синергия (взаимна връзка), формулираме принципи, на които се базира обучението по компютърни технологии в мултимедийна среда.

Принцип 1: Чрез опосредствено-натуралната нагледност мултимедийна среда показва изучаваните обекти на средата за текстообработка и обработка на таблични данни, с което се постига точност на възприятието и яснота на представите. Опосредствено натуралната нагледност се проява и в моделите на задачи-симулации, като осигурява обобщение на общото и проявление на особеното.

Принцип 2: Словесно-графичната нагледност в мултимедийната среда като елемент на демонстрациите показва начин за преобразуване на обектите.

Принцип 3: Знаковите модели на менюта, инструменти (команди), групи от инструменти, диалогови прозорци представляват символна нагледност. Те свързват термините с предназначението им, изпълняват семантична функция и обобщават теоретичните знания.

Принцип 4: Речевата нагледност, осъществявана чрез звуковите поддръжки при демонстрациите и симулациите, осигурява единство между звук, образ и визуализация на процес.

Следващото равнище на познавателни акт е мисленето.

„**Мисленето** се определя като най-висшият познавателен психически процес, защото е обобщено и опосредствано субективно отражение на света, на обективни връзки, свойства, отношения, недостъпни за непосредственото възприемане" (Десев, 1999).

Мултимедийната среда за обучение по информационни технологии влияе на мисленето като свързва предимствата на мисленето на лявото полукълбо на мозъка, наричано в синергетиката логико-понятийно мислене, а в психологията абстрактно-логическо мислене и предимствата на мисленето на дясното полукълбо на мозъка, наричано в синергетиката нагледно-образно мислене, а в психологията сетивно познание. Този факт се използва за формулиране на следващия принцип.

Принцип 5: Мултимедийната среда осигурява единство на логико-понятийното и нагледно-образното мислене.

По този начин възприятието на образа възниква цялостно и неделимо, защото се осъществява предаване на цялостни блокове от информация, качествена смяна на моделите на мислене и преустройство на ситуацията на обучение. От тази констатация формулираме още един принцип.

Принцип 6: Мултимедийната среда осигурява цялостно и неделимо възприятие на нагледно-познавателния образ.

Предаването на цялостна информация способства както за емпирично обобщаване на научните понятия под формата на описание, класификация и систематизация, така и за теоретично им обобщение под формата на управление, преобразуване и предсказването им. Предсказване на развитието на обектите е пряко свързано с бифуркацията от

синергетична гледна точка и с избора на най-целесъобразен атрактор, което е основание за формулирането на друг принцип.

Принцип 7: Мултимедийната среда улеснява обобщаването, предсказва развитие и избор на най-целесъобразен атрактор.

Като отчитат спецификата на обучението по ИТ Гъров, Анева и Тодорова предлагат система от основни учебни дейности, в която усвояването на понятията е представено на първо място, а именно: подготовка на учениците за усвояване на нови знания, процедури и умения; въвеждане на нови понятия и процедури от изучаваната ИТ (Гъров и др., 2010).

Приложението на понятията в практиката е крайна цел на познавателния акт, и за реализацията му следва да се изградят необходимите умения и навици.

2.5.2. Изграждане на умения и навици

Чрез уменията и навиците усвоените знания под формата на понятия-обекти (факти) и понятия-процедури се прилагат в **практиката.**

„**Умението** е усвоен в резултат на повторение или подражание начин за самостоятелно ползване на знания и понятия, умствени процеси и физически действия за решаване на теоретически и практически задачи", а **„навиците** са утвърдени начини за изпълнение на действия с предмет, оръдие, инструмент в резултат на многократни повторения и упражнения" (Десев, 1999).

Учебните умения и навици се класифицират на **специални** и **общи** (Лошкарева, 1980). **Специалните** се изграждат в рамките на даден учебен предмет или дисциплина, а **общите** умения и навици се формират и използват в процеса на обучение по всички дисциплини.

Тъй като обучението на студентите по *компютърни технологии* има своя предистория в обучението по *информационни технологии* в средното училище, логично е да се предполага, че те имат изградени навици за работа с компютър. Затова при проектирането на настоящата методика за обучение в мултимедийна среда формулираме и принципи, които са насочени към формиране на специалните умения.

Принцип 8: Мултимедийната среда дава възможност за обзор на знанията, свързани с решаването на конкретна задача, като се акцентува на съществени свойства на понятията и формиране на умения чрез упражнения с практическа насоченост.

Принцип 9: Мултимедийната среда осъществява взаимодействие, изразено като нелинеен диалог между съзнанията на обучавания и обучаващия, в резултат на което те попадат в един темпосвят.

Принцип 10: Осъществяването на преобразуването се управлява с малки резонансни въздействия, които мултимедийната среда поднася като звукови, текстови и визуални „поддръжки" за правилно изпълнение на действията (целесъобразен избор на атрактор).

Принцип11: Мултимедийната среда предлага осъществяване на обучението като инактивация, защото не само реагира на въздействия, но и насочва в посока за следващо въздействие този, който ѝ е въздействал.

2.5.3. Трансфер на умения като компетенции - логическо условие за управление на цикличността

Развитието на личността е мярка за способността ѝ самостоятелно да прилага резултата от обучението в различни ситуации.

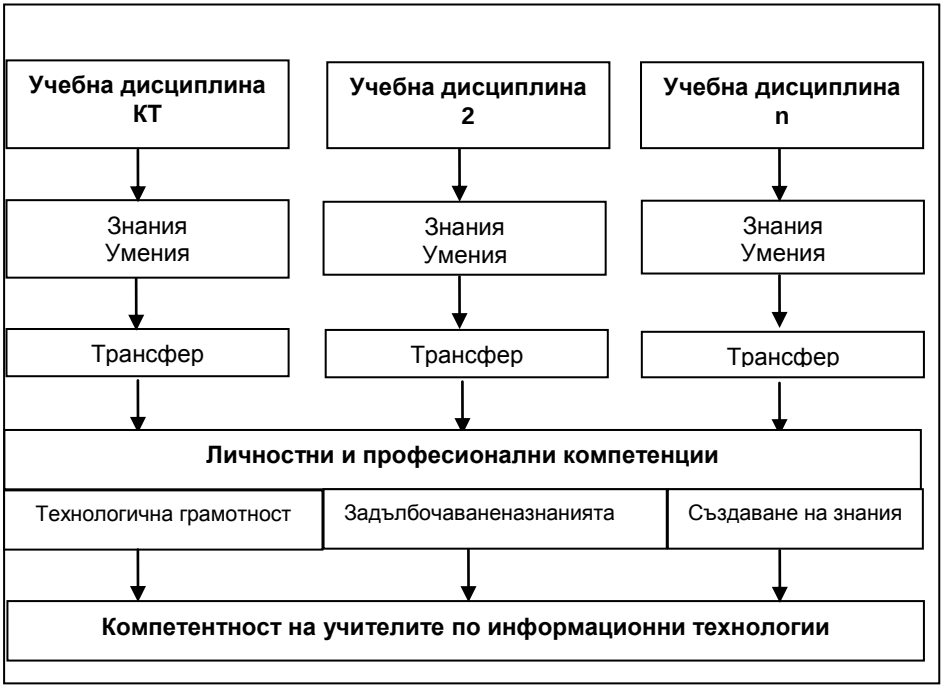
Трансферът на специални умения в практически или учебни ситуации като компетенции е показател за развитие на личността на обучаемия и се основава на следните принципи:

Принцип 12: Чрез обучението в мултимедийна среда се осъществява ускорен преход към нови структури от знания и поведения. Безспорно, използването на мултимедийна среда за обучение интензифицира процеса.

Принцип 13: Наличието на област на насищане (плато), предполага натрупване на усвоени знания и умения, наличие на флуктуации при свързването им с предишни знания и умения, и очакван преход в друго състояние - т.е. развитие на личността, което се осъществява циклично.

Принцип 14: Самостоятелната способност да се дефинира проблем, представен в ММС, и да се трансферират знания и умения за неговото решаване като преносим мултифункционален пакет се проявява като компетенция.

Формирането на компетентност на учителите по информационни технологии схематично е представено на Фигура 2.3.



Фигура 2.3. Схема на формиране на компетентност на учителите по информационни технологии

Чрез дисциплините, включени в учебния план се формират знания и специални умения. Техния трансфер в нови учебни или работни ситуации се проявява като компетенции. Компетенциите могат да бъдат личности и професионални и се проявяват в аспектите - технологична грамотност, задълбочаване на знанията и създаване на знания. Притежаването на съвкупност от такива компетенции е гаранция за компетентност на учителите по информационни технологии.

В настоящето изследване чрез проектираната методика се **цели формирането на компетенции чрез учебната дисциплина Компютърни технологии.** Ето защо, за да бъдат измерими резултатите от обучението на студентите по дисциплината *Компютърни технологии*, целите на обучението са декомпозирани на овладени знания, изградени специални умения и трансфера им като компетенции за модулите Текстообработка и Обработка на таблични данни.

2.5.4. Проверка и оценка

Проверката и оценката, осъществявани в мултимедийна среда, съотнасяме към следния принцип:

Принцип 15: В мултимедийна среда стимулиращата функция на проверката и оценката подтиква обучавания към самоорганизация и самоконтрол и прогнозира потенциалните възможности на обучавания (от синергетична гледна точка - потенциите на системата от знания, умения и трансфера им в компетенции на индивида).

При обучението на бъдещите учители по информационни технологии, мултимедийната среда осъществява контрол и оценка на равнище знания и умения чрез електронни дидактически тестове и задачи за оценка на умения, изпълнявани в симулационна среда.

Тъй като мултемидйната среда се използва като поддържаща традиционната форма на обучение, проверка на компетенции в нея се реализира като пренос на умения. Тяхното оценяване се извършва и с творчески, и с проблемни задачи в реална среда.

Обобщавайки проекта на методика за обучение по дисциплината *Компютърни технологии* с помощта на мултимедийна среда, представяме релациите между елементите ѝ на Фигура 2.4.



Фигура 2.4. Методика за обучение по компютърни технологии в мултимедийна среда

ИЗВОДИ КЪМ ГЛАВА ВТОРА

1. Синергетичен подход в настоящото изследване се прилага, защото процесът на обучение по ИТ е система,отворена за външни въздействия, подложена на вътрешни и външни колебания, състояща се от няколко подсистеми, разположени на различни нива, които взаимно си влияят.
2. Синергетичният подход обяснява взаимните връзки между елементите на системата; откроява възможните посоки за развитието им; предоставя начин за управление на процесите в период на криза към развитие в благоприятна посока; формулира структурните атрактори, като цел на обучението.
3. На макроравнище изследването е насочено към управляващата променлива (структурен атрактор) на системата - Методика на обучението по компютърни технологии, като най-чувствителна променлива, която може да отрази характеристиките на дигиталното поколение.

4. На микроравнище изследването е насочено към формиране на системата от знания, умения и трансфера им в компетенции на бъдещите учители чрез обучение в мултимедийна среда, изградена върху учебна програма.
5. Излизайки от позиции на педагогическата психология, от позициите на синергетичните методи и синергетиката на ученето, са формулирани принципи, на които да се основава обучението (системата от знания, умения и компетенции) на учители по информационни технологии в мултимейдийна среда.
6. Проверката и оценката в мултимедийната среда се осъществява като самооценка на равнище знания и умения чрез електронни дидактически тестове и задачи, изпълнявани в симулационна среда.

ГЛАВА ТРЕТА - ПРИЛОЖЕНИЕ НА МЕТОДИКА ЗА ОБУЧЕНИЕ ПО КОМПЮТЪРНИ ТЕХНОЛОГИИ В МУЛТИМЕДИЙНА СРЕДА

3.1. Човеко-машинен интерфейс

Понятието „човеко-машинен интерфейс" (ЧМИ) се появява през 80-те години на миналия век като следствие от развитието на компютърната техника и възможностите за достъп на масовия потребител до персоналните компютри. Терминът ЧМИ обхваща всички аспекти на взаимодействието хардуер, софтуер, организация на работното място и др. Основната цел на ЧМИ е създаването на безопасни системи с "добър потребителски интерфейс (ПИ) и добра функционалност" (Стефанов, 2001). Затова при проектирането на ЧМИ се използват постиженията на различни дисциплини - най-вече на *информатика, ергономията* и *когнитивна психология*:

- „***Информатиката*** предоставя технологични знания и множество софтуерни средства и методи за улесняване на процеса на проектиране и разработка" (Стефанов, 2001). Полученият продукт – обучаваща мултимедийна среда, състояща се от учебни обекти, трябва да притежава потребителски интерфейс, чрез който обучаваният да управлява процесите на учене.

Според Nokelainen **„мултимедийната среда** за обучение е приложение, съставено от **електронни дидактически материали.** Електронните дидактически материали са създадени с образователна цел, публикувани са в цифрова форма и са достъпни с компютър", а **учебният обект** е „най-малката смислова единица от електронния дидактически материал" (Nokelainen, 2006). Според IEEE (международна организация, която обединява специалисти в областта на електронните, компютърни и комуникационни технологии) и нейния комитет LTSC (Learning Technology Standards Committee) **учебният обект** е „всяко нещо (entity) цифрово или нецифрово, което може да бъде използвано, повторно използвано или реферирано в процеса на технологично поддържано обучение" (IEEE LTSC, 2013). „**Учебният обект** може да бъде текстово или мултимедийно учебно съдържание, обучаващ или симулационен софтуер и др." (Тупаров & Дурева, 2008).

- „***Ергономията*** и човешките фактори развиват и поддържат представата за правилно проектиране на софтуер и хардуер, така че да не оказват физическа вреда на потребителя" (Стефанов, 2001);
- „***Когнитивната психология*** предоставя знания за познавателните възможностите и ограниченията на потребителите" (Стефанов, 2001). Когнитивна психология е фундаментален дял от психологията и изучава процесите, чрез „които човек получава и преработва информация за света. Когнитивната психология използва обработването на информация като рамка за разбиране на ума" (Психология, 2013). Педагогическата психология е приложен дял на психологията и „изследва начините на обучение (преподаване и учене)" (Психология, 2013). Тъй като настоящето изследване се отнася

за обучение в мултимедийна среда, **приемаме използването на втория термин *педагогическа психология***.

Параметрите за качествата на ММС, които могат да се изведат от педагогическата психология, са определящи за потребностите на начинаещите потребители. За опитните потребители обаче, по-важна е **функционалността на продукта**, определена чрез неговата **ползваемост.**

Международният стандарт, който регламентира ергономичните изисквания към хардуера и софтуера при работа с визуални екранни терминали (VDTs), е стандартът ISO 9241-11 (International Organization of Standartization 9241-11). Според него ползваемостта е „степента (на удобство), с която продуктът може да се използва от определени потребители за достигане на определени цели с необходимата ефективност, продуктивност и удовлетворение в определените условия (контекст)" (ISO 9241-11, 2000).

Тъй като разработената мултимедийна среда е предназначена за обучение, нейният дизайн трябва да е съобразен с показателите за оценка на ползваемостта на електронните дидактически материали и учебни обекти.

3.2. Ползваемост на електронни учебни обекти, съставящи мултимедийна среда за обучение.

Ползваемостта е понятие, което се използва за оценяване на качествата на продукти и уреди, с които потребителят пряко взаимодейства. Според Nielsen **ползваемостта** е „качествен атрибут, който оценява доколко потребителските интерфейси са лесни за използване" (Nielsen, 2012). Той въвежда два показателя за тяхното оценяване (Nielsen, 1990): (1) обща (техническа) ползваемост и (2) педагогическа ползваемост.

Общата ползваемост се определя по отношение на способността на продукта да предоставя функционалност, от която потребителят се нуждае. Най-често използваните показатели за обща ползваемост са следните (Nielsen, 1990; Джалев & Богданов, 2011): (1) *Видимост*; (2) *Естетичност и минимализъм*; (3) *Познатост;* (4) *Чувство за контрол*; (5) *Еднаквост и стандартност*; (6) *Разпознаваемост*; (7) *Гъвкавост и простота*; (8) *Съдържание;* (9) *Четимост;* (10) *Предотвратяване на грешки*; (11) *Възстановяване след грешка;* (12) *Изображения;*(13) *Връзки*; (14) *Форми*.

Във връзка с ползваемостта заслужават внимание и заключенията на Hadjerrouit. Въпреки, че са направени за уеб базираните учебни материали, те могат да се прилагат и за мултимедийно съдържание. Hadjerrouit счита, че оптималното дозиране на параметрите за техническа ползваемост допринася за „минимизирането на когнитивното натоварване от взаимодействието със софтуера и така у студентите се освобождават повече ресурси, които да се насочат към учебния процес" (Hadjerrouit, 2010).

Дурева разширява разбирането за техническа ползваемост с въвеждането на „технологични характеристики на мултимедийно учебно съдържание", които според нея включват: съвместимост с международните стандарти и спецификации; технологична ползваемост; качество на елементите на графичния интерфейс; достъпност; навигация; начин за предоставяне на потребителя (Дурева, 2012).

Педагогическата ползваемост е мярка за способността на електронните учебни обекти да реализират ефективен процес на обучение. За нейното оценяване Nokelainen разработва 10 обобщени критерия за класификация и оценка на електронни дидикатически материали и учебни обекти (Nokelainen, 2006; Джалев & Богданов, 2011; Дурева, 2012): (1) контрол от обучавания, (2) дейност на обучавания, (3) учене в сътрудничество, (4) целева ориентация, (5) приложимост, (6) добавена стойност, (7) мотивация, (8) оценяване на предварителните знания, (9) гъвкавост и (10) обратна връзка.

Считаме, че разработената **мултимедийна средаотговаря на критериите за техническата ползваемост**, защото:

(1) разработените учебни обекти на средата са ***съвместими*** със стандарта ***SCORM*** (Sharable Content Object Reference Model), което позволява при необходимост те да се „складират" и многократно да се използват в среди за електронно обучение. Учебни обекти, включени в мултимедийната среда, се използват в средата Moodle - на сайта на лабораторията за електронно обучение http://www.leo.swu.bg/ по проекта *Иновативни методи за оценка на компетенции в среди за електронно обучение* (Innovative methods for assessment of competencies in e-learning environments, 2013);

(2) начинът за ***предоставяне*** на учебното съдържание на потребителите е под формата на софтуерно приложение, инсталирано на локални компютри;

(3) ***видимост*** и ***разпознаваемост*** са постигнати чрез пояснителни текстове, включително и върху навигационни елементи;

(4) ***естетичност*** и ***минимализъм*** са постигнати с организация на малко информация, поставена в повече информационни прозорци (екрани);

(5) еднаквостта на навигационните елементи осигуряват ***познатост*** и чувство за ***контрол***;

(6) съдържанието е организирано така, че да осигурява достъп до информация чрез ***гъвкавост*** на пътищата за достигането ѝ, въпреки че се препоръчва последователно преминаване през нея с оглед на спазване на принципите за достъпност и системност;

(7) ***четимостта*** е осигурена чрез правилно подбрани цветови схеми;

(8) хипервръзките са ***разпознаваеми***, което е осигурено чрез промяната на курсора на мишката;

(9) ***изображенията*** се появяват ненатрапчиво (или в допълнителни прозорци), а ***формите*** за попълване (предимно при симулациите) са с ясно предназначение.

Съобразяването с критериите на техническата ползваемост при разработката на учебни обекти е предпоставка за постигането на оптимална педагогическа ползваемост.

Постигнатите показатели на **педагогическата ползваемост**, които определят концептуалната рамка на **разработената мултимедийната среда,** можем да обобщим по следния начин:

(1) информационните екрани поясняват не повече от ***7 понятия***. Ясна е целта на усвояването им;

(2) учебният материал е представен под формата на смислови единици, които могат да бъдат усвоени с индивидуално темпо от всеки студент и повторени толкова пъти, колкото му е необходимо - т.е. ***времето*** за усвояване на учебното съдържание не е ограничено;

(3) ***контролът*** върху процеса на обучение е поставен изцяло в ръцете на обучавания;

(4) чрез разработения продукт преподавателят е осигурил възможност за ***автономно*** усвояване на учебния материал под формата на самообучение с подходящи за дигиталното поколение средства. Така се очаква постигането на висока вътрешна ***мотивация*** у студентите.

(5) ***мултимедийната*** среда осигурява повече инструктивистки подход на обучение с помощта на ***ясните цели*** и ***добавената стойност*** на медийните елементи *текст, звук, графика и видео*, които подпомагат обучението в зоната на близко развитие. Така мултимедийната среда интензифицира процеса на обучение спрямо традиционния.

(6) студентът може да преминава последователно и непоследователна (***гъвкаво***) през учебното съдържание;

(7) задачите са представени чрез ***единични стъпки*** и имат ***практическа стойност***;
(8) оценяването на ***предварителните знания*** се извършва с тестове, които дават обратна информация на преподавателя относно необходимата ***подкрепа*** от негова страна в процеса на обучение;
(9) ***интерактивността*** осигурява реален ***диалог*** с компютъра, избягване и коригиране на ***грешки***.

Отчитането на елементите на ММС в съответствие с постановките на педагогическа психология бяха изследвани детайлно в глава втора. Считаме, че не се налага тяхното преразглеждане.

Следва да бъдат представени принадлежащите към информатиката авторски средства за създаването на интерактивно учебно съдържание в мултимедийната среда.

3.3. Авторски средства за създаване на мултимедийно учебно съдържание

Предлаганият модел за обучение, който изследва ефекта от използването на мултимедийна среда, е предназначен за усвояване на работата ***с текстообработващия редактор Microsoft Word и обработката на таблични данни чрез Microsoft Excel*** (модули от учебната дисциплина ***Компютърни технологии***). В изграждането му комбинирано са използвани три авторски средства: **ToolBook Instructor 2004** и версията **ToolBook 10.5, Camtasia Studio 6** и **Adobe Captivate 5.5.** Под *авторско средство* се разбира „инструментална програма, имаща предварително подготвени шаблони и други елементи за създаване на интерактивни приложения" (Никин, 2010).

3.3.1.Авторска система ToolBook Instructor 2004 (ToolBook 10.5) представлява авторски пакет, който позволява създаването на собствени Windows приложения. Разработеният продукт е под формата на книга (book), състояща се от множество страници (pages). С помощта на вградените инструменти на ToolBook може да се създава визуален интерфейс на приложението. Авторската система ToolBook е много добро средство за изпълнение на информационно интерпретираща функция на мултимедийната среда. Съобразно направената в глава първа т.1.2. класификация на нивата на интерактивност, чрез нейното използване би могла да се осигури ниска и умерена степен на интерактивност. За повишаване на нивото на интерактивност и с цел създаване на демонстрации под формата на видеофрагменти е използвана друга програма – Camtasia Studio 6.

3.3.2. Програмата Camtasia Studio 6 е използвана за заснемане на действията, случващи се на екрана при работа с приложните програми за текстообработка и обработка на таблични данни. Продуктите, създадени с Camtasia Studio и вградени в ToolBook, повишават нивото на интерактивност на ММП от умерена в средна.

Формирането на умения и тяхната проверка, биха могли да се осигурят чрез симулации на задачи. За тяхното създаване се използва програмата Adobe Captivate 5.5.

3.3.3. Adobe Captivate 5.5 е програма за създаване на електронни обучителни ресурси. С нея са създадени симулационни задачи за упражнение и оцека, които са вградени в приложението, създадено с ToolBook.

Благодарение на възможностите на програмата, потребителят може бързо да създава електронни учебни обекти с атрактивно учебно съдържание. Вградени в ToolBook, тези електронни симулационни обекти повишават нивото на интерактивност на мултимедийната среда до най-високото четвърто ниво.

Трите програми се използват за организиране както на дейностите за учене, така и на дейностите за контрол и оценка.

3.4. Сценарии за обучение по компютърни технологии в експерименталната мултимедийна среда

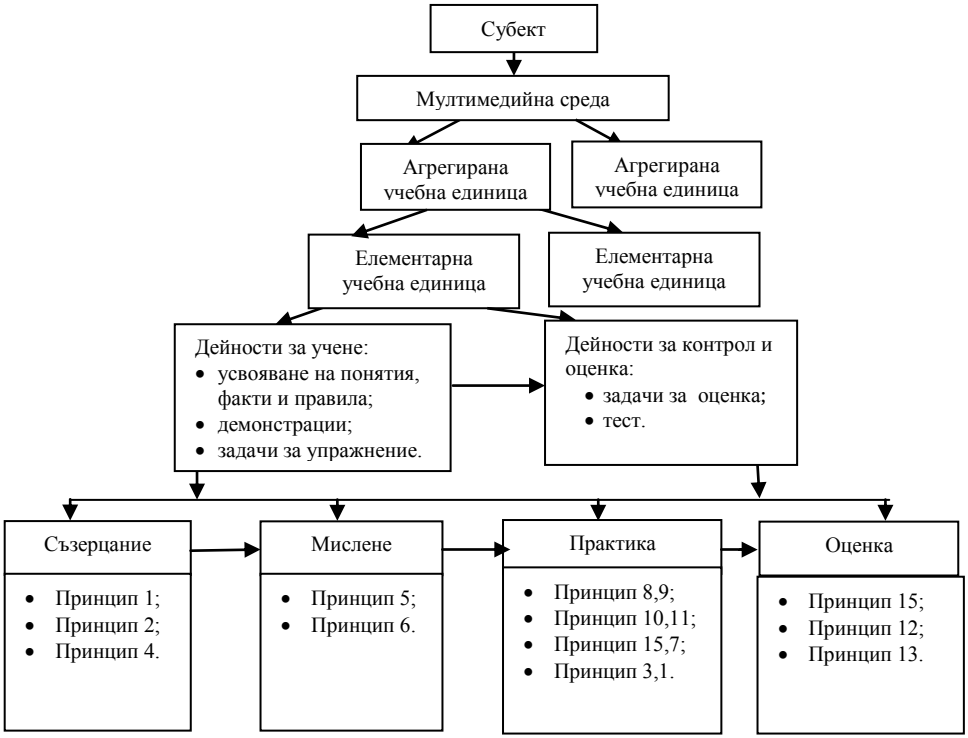
Експерименталната мултимедийна среда е разработена според учебната програма по дисциплината *Компютърни технологии*. В нея за двата модула (текстообработка и обработка на таблични данни) са предвидени по шест теми. Занятията за упражненията са двучасови. Обучението се провежда в компютърна зала, като всеки студент работи самостоятелно на компютър.

3.4.1. Подготовка на студентите за прилагане на разработената методика

Подготовката на студентите за прилагане на новата методика включва промяна в нагласата им към обучението. В първото занятие преподавателят демонстрира експерименталната мултимедийна среда, начина на работа в нея, предназначението на отделните обекти, последователността на тяхното активиране, преминаването през всички познавателни дейности и положението на обектите за приключване на работата със средата. Пояснява се, че на студентите им предстои да работят и в реална среда върху задачи с творчески характер.

3.4.2 . Прилагане на методиката за модул текстообработка – 12 часа

Учебно съдържание, което студентът трябва да усвои в ММС е организирано в „агрегирани учебни единици" (АУЕ) (Тупаров & Дурева, 2008). Агрегираните учебни единици се състоят от елементарни учебни единици (ЕУЕ). Всяка елементарна учебна единица е изградена от учебни обекти. Предназначението на учебните обекти е свързано с: усвояване на понятия, факти, правила; наблюдаване на демонстрации, свързани с формиране на умения; изпълнение на симулационни задачи за упражнения.



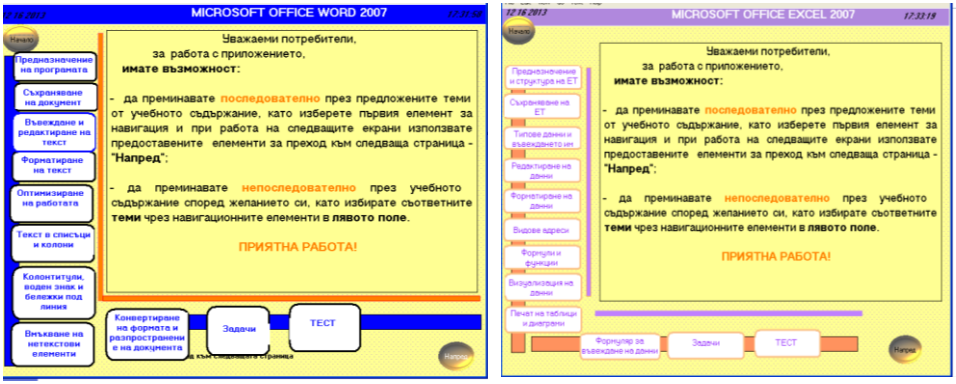
Фигура 3.1. Взаимодействие в мултимедийната среда

Във всяка елементарната учебна единица са включени дейности за контрол и оценка, които се осъществяват чрез тест за самопроверка и чрез задачи за самостоятелно решаване. Мултимедийната среда предполага взаимодействие на субектите с учебното съдържание на ЕУЕ с високо ниво на интерактивност, което е представено схематично на Фигура 3.1. От методическа гледна точка усвояването на учебното съдържание на една елементарна учебна единица, във връзка с равнищата на познавателния акт и формулираните принципи за обучение в мултимедийна среда, трябва да протича в следната последоватнелност: (1) усвояване на понятия, факти и правила; извършване на дейности като управление на демонстрации и изпълнение на задачи за упражнение; (2) дейности за контрол и оценка като изпълнение на задачи за оценка и електронни тестове.

За етапите на познавателния акт се прилагат формулираните принципи както следва:

- на ниво ***съзерцание*** се прилагат принципите с номера 1, 2 и 4 (виж т. 2.5.1.2.);
- на ниво ***мислене*** се прилагат принципи с номера 5 и 6 (виж т. 2.5.1.2.);
- на ниво ***практика*** се прилагат принципите с номера 8, 9, 10, 11, 15, 7, 3, 1 (виж т.2.5.1.2, т.2.5.2. и т. 2.5.3.);
- относно оценяването в мултимедийна среда се прилагат принципи с номера 15, 12 и 13 (виж т.2.5.4., т.2.5.2).

За всяка агрегирана учебна единица е разработен препоръчителен сценарий за последователно преминаване през елементарните учебни единици, при спазване на принципите за достъпност и системност, въпреки, че средата осигурява гъвкавост по отношение на техническата ползваемост.



Фигура 3.2. Екрани с агрегирани учебни единици по модули

В края на препоръчителния сценарий за модул Текстообработка е предвиден електронен тест за измерване на постиженията.

3.4.3 . Прилагане на методиката за модул обработка на таблични данни – 12 часа

Модулът за обработка на таблични данни, като част от дисциплината *Компютърни технологи*, е с хорариум 12 учебни часа, разпределени в шест теми по два часа. За всяка агрегирана учебна единица е разработен препоръчителен сценарий за преминване през елементарните учебни единици чрез последователността на активиране на навигационните елементи. В края на препоръчителния сценарий за модул *Обработка на таблични данни* е предвиден електронен тест за измерване на постиженията.

В края на обучението по всеки от модулите студентите самостоятелно изпълняват практически задачи в реална среда, които изискват творческо прилагане на усвоените от обучението знания и специални умения като компетенции.

ИЗВОДИ КЪМ ГЛАВА ТРЕТА

1. В разработената мултимедийна среда са приложени правилата относно проектиране и ползваемост на електронни учебни обекти.
2. Спазени са ергономичните изисквания за цветовото оформление.
3. Описани са използваните съвременни авторски средства и тяхното комбинирано приложение за създаване на мултимедийната среда за обучение.
4. Предложени са сценарии за обучение по модулите Текстообработка и Обработка на таблични данни в мултимедийна среда.

ГЛАВА ЧЕТВЪРТА – ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДИКА НА ПЕДАГОГИЧЕСКИЯ ЕКСПЕРИМЕНТ. АНАЛИЗ НА РЕЗУЛТАТИТЕ ОТ ЕКСПЕРИМЕНТА

4.1. Организация и методика на педагогическия експеримент

Педагогическият експеримент като подход се използва за проверка и доказване на формулираната в увода хипотеза при изследване на ефекта от прилагането на предложената нова методика за обучение в мултимедийна среда.

Студентите, които участват в експеримента са разделени в групи по следния начин:

- Група 1., в която студентите работят по експерименталната методика;
- Група 2., в която студентите се обучават по стандартната методика.

Когато педагогическият експеримент изследва ефективността на учебната дейност, говорим за дидактически експеримент (Бижков & Краевски, 1999).

4.1.1. Организация на изследването при провеждане на дидактическия експеримент

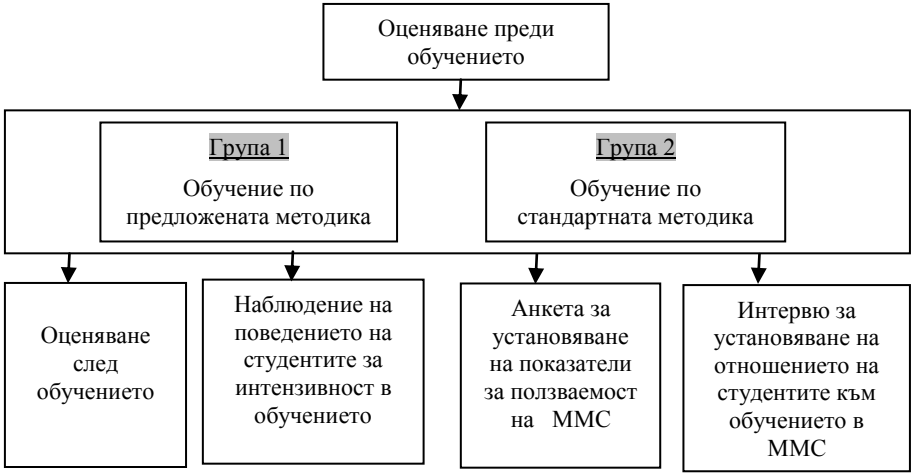
За експеримента са избрани два модула Текстообработка и Обработка на таблични данни, като част от учебното съдържание по дисциплината *Компютърни технологии*. Тази дисциплина е включена в първия семестър на учебния план на специалността *Педагогика на обучението по физика и информатика* с хорариум 30 часа практически упражнения. Експерименталната работа за проверка на формулираната хипотеза на изследването е проведена през три учебни години (2010/2011 г., 2011/2012 г., 2012/2013 г.) във Филиал Силистра на Русенски университет „Ангел Кънчев" с всички студенти от първи курс. Обособени са общо 6 групи за трите поредни години (по 2 групи на година). В експеримента участват 60 студенти (21 от мъжки и 39 от женски пол).

Известно е, че **експериментът** в изследванията се явява „**метаметод**" (Бижков & Краевски, 1999), а за решаването на изследователските задачи в експерименталната работа и проверка на хипотезата са използвани и следните подчинени **методи:**

- Теоретично проучване на проблема;
- Проучване на дидактическото и технологичното осигуряване на обучението по „Компютърни технологии";
- Наблюдение на работата на студентите по време на упражненията с цел да се установи интензивността в обучението;
- Анкети за установяване на показателите за техническа и педагогическа ползваемост на разработената ММС от гледна точка на „дигиталното поколение";
- Интервюта за установяване на отношението на студентите към интерактивността и качеството на обучение, постигнати чрез ММС;
- Експерименталната работа (експеримент) и събиране на емпирични данни;
- Статистически методи за обработка на емпиричните данни;
- Установяване на истинността на предложената хипотеза.

При провеждане на педагогическото изследване е използвана структура, представена на Фигура 4.1.

4.1.2.Етапи на експерименталното изследване



Фигура 4.1. Организация на педагогическото изследване

ОЦЕНЯВАНЕ ПРЕДИ ОБУЧЕНИЕТО

Входящото оценяването е използвано за установяване нивото на знания и умения на студентите, с които по-късно е провеждено обучението по предложената и по стандартната методика. Осъществено е под формата на тест с множествен отговор (Приложение 1). Включените в теста въпроси проверяват знания, разбиране, анализ и оценка по учебното съдържание от двата модула Текстообработка и Обработка на таблични данни.

ПРОВЕЖДАНЕ НА ОБУЧЕНИЕТО

За провеждане на обучението са гарантирани всички предпоставки за реализация на разработената методика, а именно: запознаване на участниците в експеримента с целите на изследването и мотивирането им; намаляване на психологическото напрежение; демонстриране на мултимедийната среда и работата с нея; преодоляване на „ефекта на новото“ и неутрализиране на разсейващото му влияние върху студентите.

Тази част на експерименталната работа е насочена към усвояване на учебното съдържание чрез ММС. Спазени са разработените в глава втора принципи за обучение чрез мултимедийната среда, базирани на концепциите на педагогическата психология, синергетичните методи, приложими в образованието и синергетиката на ученето.

По време на провеждане на обучението преподавателят регистрира чрез наблюдения поведението на студентите относно интензивността на обучението (Приложение 4).

След като работят с ММС по дадената тема, студентите получават задачи, които реализират в реална среда.

ОЦЕНЯВАНЕ СЛЕД ОБУЧЕНИЕТО

За проверка на степента и качеството на овладените знания и умения е използван тест, който проверява всички когнитивни равнища – знание, разбиране, приложение, анализ, синтез и оценка (по таксономиятана на Блум). За проверка на придобитите компетенции

по двата модула се използва практическа задача (Приложение 1), която изисква творчески пренос на придобитите знания и умения за решаване на практически проблем в реална среда.

Инструментариумът на заключителния етап на изследването включва още: анкета, която установява показатели за ползваемост на ММС и съответствието на средата с потребностите на дигиталното поколение от нови подходи за обучение (Приложение 2); интервю относно интерактивността, която ММС предлага, и качеството на обучението, постигнати с нея (Приложение 3).

4.1.3. Критерии за отчитане на резултатите

Спазвайки правилата и препоръките за формулиране на критерии за оценяване на резултатите от обучението са формулирани два еднозначни критерия със съответните показатели:

Критерий 1. Знания, умения и компетенции по текстообработка

Показател 1. Описва предназначението и използва по предназначение режимите на работа на програмата за текстообработка.

Показател 2. Редактира и съхранява текстов документ.

Показател 3. Форматира страници, параграфи и символи.

Показател 4. Оптимизира работата в текстов документ.

Показател 5. Преобразува текст в списъци и колони.

Показател 6. Създава колонтитули, воден знак и бележка под линия.

Показател 7. Вмъква и редактира нетекстови елементи и хипервръзки.

Показател 8. Конвертира формата и разпространява текстов документ.

Критерий 2. Знания, умения и компетенции по обработка на таблични данни

Показател 9. Създава, съхранява ЕТ, използва основни менюта и инструменти.

Показател 10. Назовава основните типове данни, въвежда ги автоматично и с формуляри.

Показател 11. Редактира данните – копира, търси и заменя, сортира, филтрира, замразява.

Показател 12. Променя формата, създава условно форматиране и условие за валидност на данните.

Показател 13. Използва видове адресиране.

Показател 14. Пресмята с формули и открива типичните им грешки.

Показател 15. Обяснява предназначението и използва вградени функции.

Показател 16. Визуализира данни чрез диаграми.

4.2. Анализ на резултатите от педагогическия експеримент и методика на статистическия анализ

4.2.1. Статистическо представяне на данните от педагогическия експеримент

За педагогическия експеримент са обособени общо 6 групи. Точното разпределение е показано в Таблица 4.1.

Таблица 4.1. Разпределение на контролните групи

УЧЕБНА ГОДИНА 2010/2011		УЧЕБНА ГОДИНА 2011/2012		УЧЕБНА ГОДИНА 2012/2013	
Контролна група	Брой студенти	Контролна група	Брой студенти	Контролна група	Брой студенти
Група 1	11	Група 1	10	Група 1	9
Група 2	11	Група 2	10	Група 2	9

Група 1. – студенти, които се обучават по експерименталната методика.

Група 2. – студенти, които се обучават по стандартната методика.

Всички групи са наблюдавани на входно и на изходно равнище.

За сравняване на постиженията е използван дисперсионен анализ с три фактора (Митков, 2011) **МЕТОДИКА** – принадлежност към една от двете групи, **УЧЕБНА ГОДИНА** – на провеждане на обучението и **ПОЛ** – мъже и жени. Този анализ използва проверка на нулевата хипотеза по F-критерия на Фишер (Милков, 1996). Затова при графично изобразяване на резултатите от дисперсионните анализи са отбелязани средните стойности заедно с 95% доверителни интервали. Нулевите хипотези при този анализ в приложна формулировка гласят, че съответният фактор има нулев ефект (нулев резултат), а всичките проверяващи статистики имат F-разпределение (Милков, 1996). Отхвърлянето на нулевата хипотеза и потвърждаването на алтернативната се базира на **наличието на статистически значимо влияние на методиката при характерно разположение на средните стойности и се явява основният индикатор за положителен резултат на разработения модел.**

Решението за отхвърляне или приемане на нулева хипотеза, т.е. решението за наличие на статистическа значимост на наблюдавания ефект (резултат), се взема въз основа на стойността на оценено ниво на значимост p, която допуска основна интерпретация като вероятност за грешка (грешка от първи род) при отхвърляне хипотезата за нулев ефект (Митков, 2011; Милков, 1996). Малките стойности на p дават основание за отхвърлянето на нулевата хипотеза и приемане на предположението, че наблюдаваният ефект е статистически значим. Обикновено при $p<0.05$ се приема, че наблюдаваният ефект е значим.

4.2.2.1. Анализ на резултатите по показатели

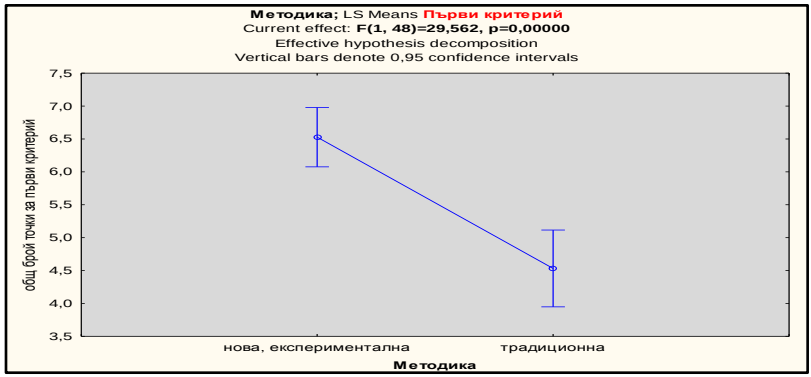
Класическият анализ за надеждност е извършен чрез пресмятане коефициента алфа на Кронбах с максимална стойност 1 за двата критерия, които са представени чрез 16 показателя. Коефициентът алфа на Кронбах за надеждност има смисъл на коефициент за вътрешна съгласуваност (Стоянова, 1996; Милков, 1996; Клаус & Ебнер, 1971). Използва се за определяне на надеждността на тестове, съдържащи задачи от всякакъв вид. Анализът на статистическите резултати по показатели показва надеждност 0,73, средно аритметична стойност 11,325, медиана 11,5, мода на общия бал 13,5 при стандартно отклонение 2,42. Дясната асиметрия на разпределението, при критериално ориентирани показатели, показва висока успеваемост на студентите. Същото така най-често срещаната величина (мода) на постигнат показател е 1 и говори за постигане на показателите от голям брой студенти (Приложение 1).

Резултатите от анализа по критерии са приведени по-долу.

Таблица 4.2. Значимост на ефектите върху критерий I по всички показатели

Effect	Univariate Tests of Significance for **Първи критерий** Sigma-restricted parameterization Effective hypothesis decomposition				
	SS	Degr. of Freedom	MS	F	p
Intercept	1246,864	1	1246,864	907,7025	0,000000
Методика	40,608	1	40,608	29,5621	0,000002
Учебна година	0,108	2	0,054	0,0393	0,961504
Пол	3,033	1	3,033	2,2079	0,143847
Методика*Учебна година	0,822	2	0,411	0,2991	0,742824
Методика*Пол	0,055	1	0,055	0,0402	0,841911
Учебна година*Пол	2,309	2	1,155	0,8405	0,437756
Методика*Учебна година*Пол	2,026	2	1,013	0,7375	0,483646
Error	65,935	48	1,374		

Наблюдава се значим главен ефект на фактора **Методика**. Критерият на Фишер за фактора **Методика** е 29,5621, а критичната (таблична) му стойност при равнище на значимост $\alpha<0,05$ и степени на свобода $k_1=1$ и $k_2=48$ е $F_{0,05;1;48}=4,044$ (Митков, 2011), т.е. $F_A>F_{\alpha;k1;\ k2}$, от което следва, че **влиянието на фактора Методика [F(1,48)=29,5621; p=0,000002] е статистически значимо и оказва съществено въздействие върху резултатите от обучението**. Това се явява статистическо доказателство за положителен резултат от предложената нова методика. Влиянието на другите два фактора **Учебна година** [F(2,48)=0,0393; p=0,961504] и **Пол** [F(1,48)=2,2079; p=0,143847] не е статистически значимо.



*Фигура 4.2. Диаграма на ефектите на фактора **Методика** (показатели – критерий I)*

Не се наблюдават статистически значими разлики при взаимодействието на факторите **Методика*Учебна година** [F(2,48)=0,2991; p=0,742824] и на факторите **Методика*Пол** [F(1,48)=0,0402; p=0,841911].

От Фигура 4.2. се вижда, че за статистически значимия фактор **Методика** Група 1. показва съществено по-високи резултати в сравнение с Група 2. (стандартна методика).

За да се проследят ефектите на различните фактори върху постиженията по показатели – **критерий II,** е използван описаният по-горе дисперсионен анализ за повтарящи се измервания.

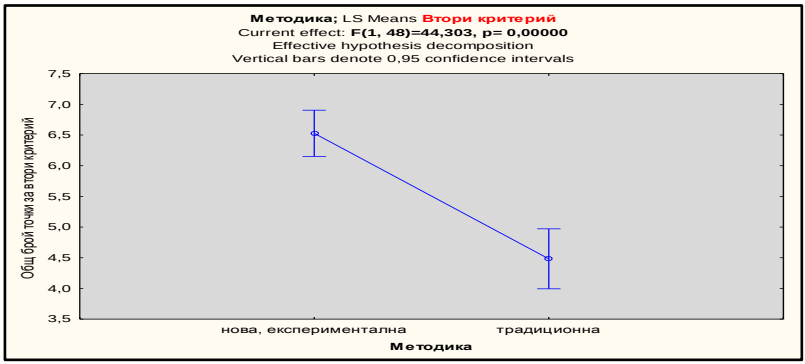
Таблица 4.3. Значимост на ефектите върху критерий II по всички показатели

Effect	Univariate Tests of Significance for **Втори критерий** Sigma-restricted parameterization Effective hypothesis decomposition				
	SS	Degr. of Freedom	MS	F	p
Intercept	1235,741	1	1235,741	1283,791	0,000000
Методика	42,645	1	42,645	44,303	0,000000
Учебна година	2,181	2	1,090	1,133	0,330607
Пол	5,434	1	5,434	5,646	0,021536
Методика*Учебна година	0,810	2	0,405	0,421	0,658906
Методика*Пол	0,047	1	0,047	0,049	0,826244
Учебна година*Пол	4,159	2	2,079	2,160	0,126380
Методика*Учебна година*Пол	0,345	2	0,172	0,179	0,836529
Error	46,203	48	0,963		

Наблюдава се значим главен ефект на фактора **Методика**. Критерият на Фишер за фактора **Методика** е 44,303, а критичната (таблична) му стойност при равнище на значимост $\alpha<0,05$ и степени на свобода $k_1=1$ и $k_2=48$ е $F_{0,05;1;48}=4,044$ (Митков, 2011), т.е. $F_A>F_{\alpha;k1;k2}$, от което следва, че **влиянието на фактора Методика [F(1,48)=44,303; p=0,000000] е статистически значимо и оказва съществено въздействие върху резултатите от обучението.** Това се явява статистическо доказателство за положителен резултат от предложената нова методика. Влиянието на другия фактор **Учебна година** [F(2,48)=1,133; p=0,330607] не е статистически значимо. Факторът **Пол** за критерии втори [F(1,48)=5,646; p=0,021536] се оказва статистически значим.

Не се наблюдават статистически значими разлики при взаимодействието на факторите **Методика*Учебна година** [F(2,48)=0,421; p=0,658906] и на факторите **Методика*Пол**[F(1,48)=0,049; p=0,826244].

От Фигура 4.3. се вижда, че Група 1., обучавана по новата методика, показва съществено по – високи резултати в сравнение с Група 2. (стандартна методика).



*Фигура 4.3. Диаграма на ефектите на фактора **Методика** (показатели–критерий II)*

4.2.2.2. Анализ на резултатите по въпроси от проведените тестове.

За да се проследят ефектите на различните фактори върху постиженията по тест – показатели, е използван дисперсионен анализ при следните фактори: **Методика** – принадлежност към една от двете групи; **Учебна година** – през която е извършено обучението (2010/2011, 2011/2012, 2012/2013) и **Пол** – мъже и жени. Резултатите от анализа са приведени по-долу.

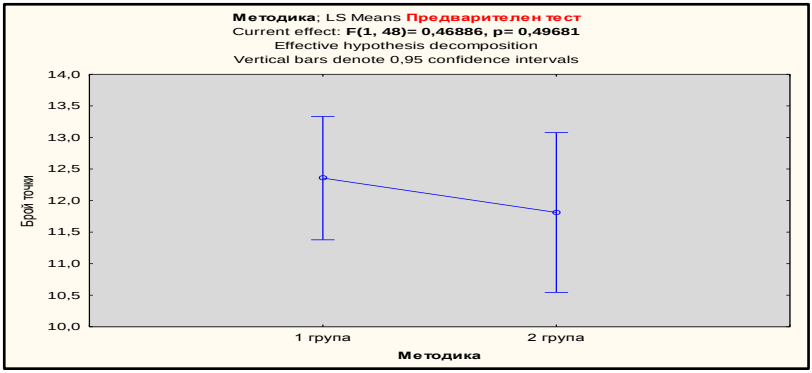
Предварителен тест

*Таблица 4.4. Значимост на ефектите върху „**тест-въпроси – предварителен тест**”*

Univariate Tests of Significance for **Предварителен тест**
Sigma-restricted parameterization
Effective hypothesis decomposition

Effect	SS	Degr. of Freedom	MS	F	p
Intercept	5954,043	1	5954,043	922,6971	0,000000
Методика	3,025	1	3,025	0,4689	0,496805
Учебна година	15,762	2	7,881	1,2213	0,303835
Пол	4,923	1	4,923	0,7629	0,386774
Методика*Учебна година	17,107	2	8,554	1,3256	0,275201
Методика*Пол	22,421	1	22,421	3,4745	0,068444
Учебна година*Пол	8,767	2	4,384	0,6793	0,511767
Методика*Учебна година*Пол	4,100	2	2,050	0,3177	0,729345
Error	309,738	48	6,453		

От Таблица 4.4. се вижда, че всички ефекти са статистически незначими. Това показва, че контролните групи не се различават съществено по ниво на предварителни знания и умения.



*Фигура 4.4. Диаграма на ефектите на фактора **Методика** (тест-въпроси – предварителен тест)*

Двете контролни групи показват несъществени разлики в постиженията, зависещи от фактора методика, както е показано на Фиг. 4.4.

Заключителен тест

Анализът на статистическите резултати на теста като цяло показва сравнително висока надеждност - 0,872, при стандартно отклонение 6,70, медиана 40, мода 47 – дясна асиметрия. При отделните въпроси най-често срещаната величина на модата – 1, както и дясната асиметрия при критериален тест, говорят за вярно решение на въпросите в много голям процент.

Дисперсионният анализ за повтарящи се измервания при следните фактори: **МЕТОДИКА** – принадлежност към една от двете групи; **УЧЕБНА ГОДИНА** – на провеждане на обучението (2010/2011, 2011/2012, 2012/2013); **ПОЛ** – мъже и жени показва резултати, коментирани по-долу.

Таблица 4.5. Значимост на ефектите върху "тест – въпроси – заключителен тест"

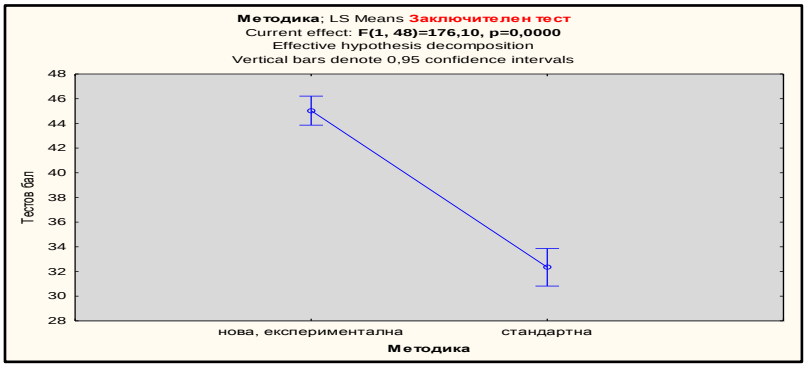
Effect	Univariate Tests of Significance for **Заключителен тест** Sigma-restricted parameterization Effective hypothesis decomposition				
	SS	Degr. of Freedom	MS	F	p
Intercept	61036,43	1	61036,43	6547,070	0,000000
Методика	1641,70	1	1641,70	176,097	0,000000
Учебна година	12,48	2	6,24	0,669	0,516875
Пол	31,09	1	31,09	3,335	0,074046
Методика*Учебна година	10,01	2	5,01	0,537	0,587962
Методика*Пол	3,76	1	3,76	0,404	0,528289
Учебна година*Пол	2,86	2	1,43	0,153	0,858328
Методика*Учебна година*Пол	0,03	2	0,02	0,002	0,998184
Error	447,49	48	9,32		

Наблюдава се значим главен ефект на фактора **Методика**. Критерият на Фишер за фактора **Методика** е 176,097, а критичната (таблична) му стойност при равнище на

значимост α<0,05 и степени на свобода k_1=1 и k_2=48 е $F_{0,05;1;48}$=4,044 (Митков, 2011), т.е. $F_A > F_{\alpha;k1;\ k2}$, от което следва, че **влиянието на фактора Методика [F(1,48)=176,097; p=0,000000] е статистически значимо и оказва съществено въздействие върху резултатите от обучението**. Това се явява статистическо доказателство за положителен резултат от предложената нова методика. Влиянието на другите два фактора **Учебна година** [F(2,48)=0,669; p=0,516875] и **Пол** [F(1,48)=3,335; p=0,074046] не е статистически доказано.

Не се наблюдават статистически значими разлики при взаимодействието на факторите **Методика*Учебна година** [F(2,48)=0,537; p=0,587962] и на факторите **Методика*Пол** [F(1,48)=0,404; p=0,528289].

От Фигура 4.5. се вижда, че Група 1 (обучавана по новата методика) показва съществено по-високи резултати в сравнение с Група 2 (стандартна методика).



*Фигура 4.5. Диаграма на ефектите на фактора **Методика** (тест-въпроси – заключителен тест)*

4.2.2.3. Анализ на резултатите от решаването на задачата

Анализирани са резултатите от решаването на задачата, с която се проверява равнището на придобитите компетенции. Задачата и резултатите от решението й са показани в Приложение 1, а резултатите от дисперсионния анализ - по-долу.

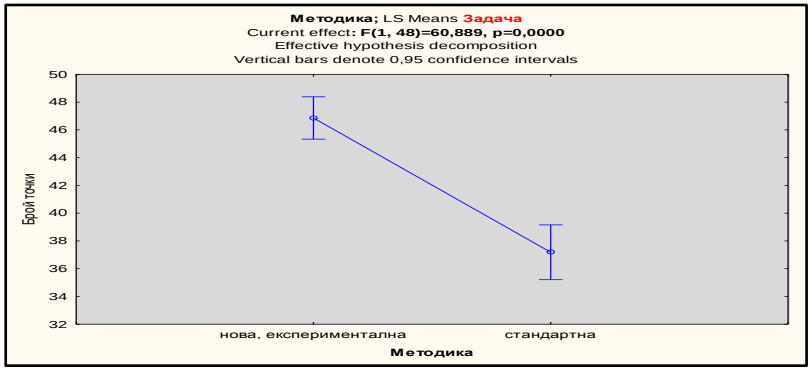
*Таблица 4.6. Значимост на ефектите върху „**Задача**”*

Effect	Univariate Tests of Significance for **Задача** Sigma-restricted parameterization Effective hypothesis decomposition SS	Degr. of Freedom	MS	F	p
Intercept	72004,34	1	72004,34	4592,868	0,000000
Методика	954,58	1	954,58	60,889	0,000000
Учебна година	13,52	2	6,76	0,431	0,652317
Пол	49,04	1	49,04	3,128	0,083322
Методика*Учебна година	58,51	2	29,25	1,866	0,165785
Методика*Пол	16,80	1	16,80	1,071	0,305795
Учебна година*Пол	0,64	2	0,32	0,020	0,979805
Методика*Учебна година*Пол	20,58	2	10,29	0,656	0,523362
Error	752,52	48	15,68		

Наблюдава се значим главен ефект на фактора **Методика**. Критерият на Фишер за фактора **Методика** е 60,889, а критичната (таблична) му стойност при равнище на значимост α<0,05 и степени на свобода k_1=1 и k_2=48 е $F_{0,05;1;48}$= 4,044 (Митков, 2011), т.е. $F_A > F_{\alpha;k1;\ k2}$, от което следва, че **влиянието на фактора Методика [F(1,48)=60,889; p=0,000000] е статистически значимо и оказва съществено въздействие върху резултатите от обучението**. Това се явява статистическо доказателство за положителен резултат от предложената нова методика. Влиянието на другите два фактора **Учебна година** [F(2,48)=0,431; p=0,652317] и **Пол** [F(1,48)=3,128; p=0,083322] не е статистически значимо.

Не се наблюдават статистически значими разлики при взаимодействието на факторите **Методика*Учебна година** [F(2,48)=1,866; p=0,165785] и на факторите **Методика*Пол** [F(1,48)=1,071; p=0,305795].

От Фигура 4.6. се вижда, че Група 1. (обучавана по новата метоидика) показва съществено по-високи резултати в сравнение с Група 2. (стандартна методика).



*Фигура 4.6. Диаграма на ефектите на фактора **Методика** (Задача)*

4.2.2.4.Анализ на резултатите от проведената анкета

АНКЕТИ СЪС СТУДЕНТИТЕ

Анкетата съдържа въпроси, които установяват дали създадената за обучение мултимедийна среда е подходяща за потребностите на дигиталното поколение, дали тя покрива стандартите за обща и педагогическа ползваемост и отношението на студентите към използването ѝ в обучението по *Компютърни технологии* (Приложение 2). Попълва се от всички експериментални групи.

Според резултатите от анкетата за категория:

- **Съответствие на ММС с потребностите на дигиталното поколение** най-голямо одобрение студентите дават на интерактивността, на незабавното получаване на оценка при проверката и на степента на забавност при обучението.
- **Обща техническа ползваемост на ММС** - студентите оценяват най-високо оптималното дозиране на графичната и видео информация, лесното попълване на текстови полета и форми, четимостта на текстовата информация, гъвкавото контролиране на процеса на учене. Голям процент от тях (83%) са удовлетворени от работата в ММС, около 70% намират за разбираем използвания език.
- **Педагогическа ползваемост на ММС –** студентите одобряват: възможността ученето в ММС да се извършва с индивидуално темпо - с различна скорост и с неограничен брой повторения; наличието на звук, анимация и видео за правилно

изпълнение на учебните дейности; приноса на нагледността за по-лесно усвояване на понатията; единство на логическо и образно мислене, което ММС осигурява; възможността за непоследователно придвижване в учебното съдържание; наличието на задачи за усвояване на учебното съдържание; възможността за проверка на знанията чрез тестове.

4.2.3. Качествен анализ на резултатите от педагогическия експеримент

ИНТЕРВЮ СЪС СТУДЕНТИТЕ

Интервюто съдържа въпроси, които установяват отношението на студентите към използването на демонстрации и симулации в разработената мултимедийна среда за качественото усвояване на учебното съдържание по дисциплината *Компютърни технологии* (Приложение 3).

Анализирани са отговорите на студентите от групите, които се обучават по предложената от докторанта методика – това са студентите от Група 1.

Мнението на студентите от проведеното интервю може да се обобщи по следния начин:

- усвояването на учебното съдържание по дисциплината чрез постигнатата интерактивност в разработената ММС и методиката на нейното прилагане осигуряват на студентите положителна емоционална нагласа и подкрепа;
- обучението с разработената ММС като методика е по-ефективно от стандартната и допринася за качествено усвояване на учебното съдържание;
- преминаването към изпълнение на задачи в реална среда се осъществява сравнително бързо;
- разработената ММС е ефикасна при проверка, а оценъчните резултати обективно отразяват постиженията на студентите;
- студентите заявяват интерес към овладяване на инструментариума за създаване на интерактивна учебна среда и методиката на прилагането ѝ.

Посочените основания са предпоставка за качествено усвояване на учебното съдържание по дисциплината *Компютърни технологии*.

НАБЛЮДЕНИЕ

Чрез наблюдението се отчитат промени в поведението на студентите по време на обучението, като се следят отделни външни признаци, говорещи за интензивността, с която се осъществяват отделни дейности като: ***скорост на възприемане на понятията; съсредоточено наблюдение на демонстрациите; бързо и точно изпълнение на задачите за упражнения; бързо и правилно изпълнение на задачите за оценка; активност и удовлетворение при изпълнение на учебните дейности; желание за повторение на учебните дейности.***

Резултатите от проведеното наблюдение на базата на шестте показателя дават основание за следните констатации:

- използването на ММС води до по-бързо възприемане на понятията;
- демонстрациите, реализирани чрез ММС, ангажират вниманието на студентите, като ги правят по-съсредоточени в наблюдаването;
- по-бързо и точно изпълняват задачите за упражнения студентите, които се обучават по експерименталната методика;
- по-бързо и правилно се изпълняват задачите за оценка от студентите, които се обучават с помощта на ММС;
- по-висока степен на удовлетворение и активност демонстрират студентите от Група 1.;

- желанието за повторение на учебните дейности е изразено в по-висока степен при студентите от Група 1.

На базата на тези констатации може да се направи **извода**, че използването на **ММС интензифицира процеса на обучение по *Компютърни технологии*.**

ИЗВОДИ КЪМ ГЛАВА ЧЕТВЪРТА

Направените анализи на базата на статистическата обработка при количественото изследване водят до следните изводи.

Приложената методика на обучение върху Група 1. е постигнала съществени резултати. Основният индикатор за това се явява статистическата значимост на ефекта на влияние на фактора **Методика** в заключителния етап на изследване. Получените резултати са както следва:

Таблица 4.7.Резултати от дисперсионния анализ

Резултати	F критерий на Фишер	p – вероятност за грешка от първи род
общо по всички показатели	F(1,48)=66,353	p=0,000000
показатели по критерий I	F(1,48)=29,5621	p=0,000002
показатели по критерий II	F(1,48)=44,303	p=0,000000
заключителен тест	F(1,48)=176,097	p=0,000000
задача	F(1,48)=60,889	p=0,000000

Ефектът се проявява като силно значим върху резултатите от всички показатели [F(1,48)=66,353; p=0,000000], върху критерий I [F(1,48)=29,5621; p=0,000002] и критерий II [F(1,48)=44,303; p=0,000000], тест въпроси от заключителния тест [F(1,48)=176,097; p=0,000000] и задачата [F(1,48)=60,889; p=0,00000].

ОСНОВЕН ИЗВОД ОТ КОЛИЧЕСТВЕНОТО ИЗСЛЕДВАНЕ: Статистическият анализ от количественото изследване на педагогическия експеримент дава основание да се твърди, че предложената в дисертацията методика за обучение, която се реализира с поддържата функция на разработената мултимедийна среда, допринася за постигане на по-високи резултати и подобряване на качеството на обучение по дисциплината *Компютърни технологии* в сравнение със стандартната методика за обучение. Наблюдава се съществена разлика в степента на измерените знания, умения и компетенции, постигнати от Група 1. в сравнение с Група 2., която се обучава по стандартната методика. Разработената мултимедийна среда удовлетворява потребностите на дигиталното поколение от нови подходи в обучението, при проектирането ѝ е постигнато задоволително равнище на общата техническа ползваемост и високо равнище на педагогическата ползваемост. Затова приложението ѝ при обучението по *Компютърни технологии* е гаранция за постигане на високо качество на резултатите.

ОСНОВЕН ИЗВОД ОТ КАЧЕСТВЕНОТО ИЗСЛЕДВАНЕ: Високото ниво на интерактивност, постигнато в разработената мултимедийна среда, допринася за качествено усвояване на учебното съдържание по *Компютърни технологии,* а експерименталната методика се оказва по-ефективна от стандартната. Приложението на мултимедийната среда интензифицира процеса на обучение по *Компютърни технологии*.

НА БАЗАТА НА НАПРАВЕНИТЕ ИЗВОДИ ОТ КАЧЕСТВЕНОТО И КОЛИЧЕСТВЕНОТО ИЗСЛЕДВАНЕ СЕ ПОТВЪРЖДАВА ИЗКАЗАНАТА В УВОДА ХИПОТЕЗА:

При използването на модел за обучение, реализиран в мултимедийна среда, ще се постигне по-бързо и по-качествено усвояване на необходимите знания, умения и компетенции у студентите за работа със съвременни информационни технологии.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Резултатите от проведените в съответствие с целите и задачите на дисертационния труд теоретични и експериментални изследвания се свеждат до следните основни приноси:

Научно-приложни приноси в областта на методиката на обучение по информатика и информационни технологии:

1. Анализирана е теорията на синергетиката, приложени са нейните принципи като методология към процеса на обучение по информационни технологии, което позволява управление на процеса във фазите на Хомеостаза и Изграждане. Определени са структурните атрактори като цели на процеса на обучение както по *информационни технологии*, така и по *компютърни технологии*. По отношение на последните на макроравнище атракторът е *Методиката на обучение*, а на микроравнище - *системата от знания, умения и компетенции*, които студентите трябва да придобият.
2. Въз основа на анализ на европейски и международни стандарти, определящи смисъла и съдържанието на понятието „дигитална комепетнтност“, е създаден модел на дигиталната компетентност на учителите и на учителите по информационни технологии в България.
3. Проектиран е модел на методика за обучение по *Компютърни технологии* на базата на приложението на синергетичните методи, синергетиката на ученето, педагогическата психология, формалната логика и потребностите на дигиталното поколение. Дефинирани са принципи за обучение в мултимедийна среда. Конструирана е система от основни знания, умения и компетенции, които трябва да се постигнат чрез обучението с приложението на тази методика.

Приноси с приложна насоченост в областта на методиката на обучение по информатика и информационни технологии:

4. Предложен е набор от практически задачи за интерактивна компютърно базирана проверка и оценка на знания, умения и компетенции по информационни технологии.
5. Предложената методика е проверена в практиката чрез педагогически експеримент, направен е количествен и качествен анализ на получените резултати и е сравнена със стандартната методика.

Приноси с приложен характер в областта на проектирането и разработването на образователен софтуер:

6. Въз основа на създадената методика за обучение по информационни технологии и проучвания в областта на “Човеко-машинен интерфейс” (Human Computer Interface) е разработена и апробирана мултимедийна среда чрез комбинираното приложение на авторските средства Toolbook 2004, Toolbook 10.5, Camtasia Studio 6.0, Adobe Captivate 5.5. Предложените методика и технологии са инвариантни по отношение на използваната версия на софтуера за текстообработка и обработка на таблични данни, включени в разработката. Направено е изследване на характеристиките на разработената мултимедийна среда по отношение на обща (техническа) и педагогическа ползваемост.

Възможни перспективи за бъдеща работа по темата:

1. Мултимедийната среда да се предоставя чрез платформа за електронно обучение, а не само като софтуерно приложение, инсталирано на локални компютри.
2. Да се разработи мултимедийна среда която да предоставя адаптивно обучение в съответствие със стила на учене на обучаваните.
3. Да се апробира обучение чрез мултимедийната среда върху интерактивна дъска във връзка с използването ѝ в педагогическите практики на студентите.
4. Да се изследва по-задълбочено корелацията между общата и педагогическа ползваемост на разработената среда.
5. Възможно е внедряване на предложения модел и в други информатични дисциплини.

Публикации по темата на дисертационния труд:

1. Горанова, Евг. (2010). Създаване на дистанционен модул за дисциплината *Практикум по Методика на обучението по ИИТ*. *В: Научни трудове на Русенски университет*. Том 49, серия 10 , Русе, стр. 45-49, ISBN 1311-3321.
2. Горанова, Евг. (2011). Създаване на мултимедийно приложение за обучение по модул *Текстообработка*. *В: Научни трудове на Русенски университет*, Том 50, серия 10, Русе, стр. 16-21, ISBN 1311-3321.
3. Горанова, Евг. (2012). Съвместно използване на авторски средства за създаване на електронно учебно съдържание. *В: Научни трудове на Русенски университет*, Том 51, серия 10, Русе, стр. 12-17,ISBN 1311-3321. Получил приз ***The best paper*** на **РУ&СУ за 2012 г.**
4. Горанова, Е.Д. (2013). «Принципы обучения компьютерным технологиям в мультимедийной среде» *В: «Теоретические и методологические проблемы современного образования»*, Институт стратегических исследований, Москва, стр.63-65, ISBN 978-5-91891-291-1**.**
   достъпна на URL:http://gosobrazovanie.ru/?page_id=106 (архив июня 2013стр.63-65)
5. Горанова, Евг. (2013). Синергетичен подход към процеса на обучение по информационни технологии. *Математика и информатика, 5, стр.463-475,* ISBN1310-2230.
6. Goranova, E, Tuparova, D., & Teodosieva M., One approach for development and assessment of ICT teachers competencies in multimedia educational environment, *In: 4th World Conference on Information Technology – WCIT 2013,* Brusells, BELGIUM. *Предстои публикуване в Global Journal on Technology (ISSN: 2147-5369)*

Таблица 4.8. Отразяване на приностие в публикации.

Принос №	1	2	3	4	6	
Публикация №	5	6	4	6	2	3

Цитирания на публикации по темата на дисертационния труд:

1. Горанова, Евг.(2010). Създаване на дистанционен модул за дисциплината Практикум по Методика на обучението по ИИТ. *В: Научни трудове на Русенски университет* Том 49, серия 10 , Русе, стр. 45-49, ISBN 1311-3321.

   Цитирана в: Димов, Й., (2013). Практически упражнения по физика, реализирани като електронно обучение. *В: Научни трудове на Русенски университет*, Том 52, серия 11, Русе, стр. 121-123, ISBN 1311-3321.

2. Горанова, Евг. (2011). Създаване на мултимедийно приложение за обучение по модул Текстообработка. *В: Научни трудове на Русенски университет*, Том 50, серия 10, Русе, стр. 16-21, ISBN 1311-3321.

   Цитирана в: Димов, Й., (2013). Практически упражнения по физика, реализирани като електронно обучение. *В: Научни трудове на Русенски университет*, Том 52, серия 11, Русе, стр. 121-123, ISBN 1311-3321.
3. Горанова, Евг. (2012). Съвместно използване на авторски средства за създаване на електронно учебно съдържание. *В: Научни трудове на Русенски университет*, Том 51, серия 10, Русе, стр. 12-17, ISBN 1311-3321.

   Цитирана в: Димов, Й., (2013). Практически упражнения по физика, реализирани като електронно обучение. *В: Научни трудове на Русенски университет*, Том 52, серия 11, Русе, стр. 121-123, ISBN 1311-3321.
4. Горанова Евг. (2013) Синергетичен подход към процеса на обучение по информационни технологии. *Математика и информатика*, 5, стр. 463-475, ISBN1310-2230

   Цитирана в: *Как да подобрим обучението по информационни технологии, Избрано - Приложение на вестник* ***АзБуки***, бр. 50, от 12-18 дек. 2013, стр.XIV-XVI.

ЛИТЕРАТУРА НА КИРИЛИЦА

Асенова, П. (1997). Информатиката и информационните технологии в обучението. София: Научно изследователски институт по образованието. Резонанс 3.

Бижков, Г. & Краевски В. (1999). Методология и методи на педагогическите изследвания. Университетско издателство "Св. Климент Охридски", София-Москва.

Буданов, В. Г. (2006). За методологията на синергетиката. *Педагогика,*11, 42-64.

Войноховска, В. (2012). Модел за управление на качеството на обучение в условията на конструктивистка и високотехнологична среда. Русе:Дисертация.

Гроздев, С.(2002). Синергетика на ученето. *Педагогика,* 7, 3-23.

Гъров, К., Анева, Ст.& Тодорова, Е. (2010). Основни учебни дейности при обучението по информационни технологии, *MATHEMATICS AND EDUCATION IN MATHEMATICS*, 2010, Proceedings of the Thirty Ninth Spring Conference of the Union of Bulgarian Mathematicians Albena, April 6–10.

Гюрова, В., Гр., Дерменджиев, Е., Георгиев & Върбанова, С.(1997). *Предизвикателството учебен процес.* Практически съвети за университетския преподавател. София:Аскони-Издат.

Дейков Ал.(1999). *Формална логика*. София:Университетско издетелство „Св. Кл. Охридски".

Десев, Л.(1999). *Педагогическа психология*. София: Аскони издат.

Дурева, Д.(2007). Интерактивни методи и електронно обучение, *В:сб. Наука, образование, изкуство в 21 век*, СУБ-Благоевград.

ISO 9241-11:1998, (2000). Ергономични изисквания при работа в офис с видеотерминали (ВТ) Част 11, Указания за ползваемост .

Клаус, Г. & Ебнер, Х. (1971). *Основи на статистиката за психолози, педагози и социолози*. София. Наука и изкуство .

Князева, Е. Н. & Курдюмов, С. П. (2011). *Основания синергетики.Синергетическое мироведение*. Москва: Книжны дом "Либроком".

Лошкарева, А.(1980). Проблема формирования системы учебных умении и новыков учахчихся. *Советская педагогика.*
Милков, Д.(1996). *Информатика и математически методи в педагогиката*. София: Университетско издателство "Св.Кл.Охридски".
Милков, Л. (2006). Конструктивизмът като образователна идея. *Педагогика,* 1.

Митков, А.(2011).*Теория на експеримента*. Русе:"Дунав прес".

Пейчева, Р.(1999) Хипермедийните технологии – интегрираща учебна среда. София: Булхерба 2А.
Пейчева, Р. (2011). Електронно обучение, теория, практика, аспекти на педагогическия дизайн. *В: Годишник на СУ „Св. Климент Охридски", Книга педагогика*, Том 103.
Петров, П. & Атанасова, М. (2001) . *Образователни технологии и стратегии на учене*. София: Веда Словена - ЖГ.
Петров, П. (2012). Иновационни подходи и технологии в образованието и педагогиката. Пленарен доклад на майски научни четения. *В*: *Научни трудове на Русенски университет, том 51, серия 10*.
Попандонова, Ек. (2010). Влияние на компютърните образователни технологии върху мотивацията за изучаване на чужд език на деца от малцинствен произход. Дисертация. София.
Смрикарова, Ст., & Георгиев, Цв. (2004). *Мултимедийни системи и технологии*. Русе .
Стоянова, Ф., (1996). *Тестология за учители*, Атика.

Тупаров, Г., & Дурева, Д. (2008). *Електронно обучение. Технологии и модели*. Университетско издателство "Неофит Рилски".
Тупаров, Г., Дурева, Д. & Мусова, Т. (2011) Интерактивни симулационни обекти достъпна на URL: http://www.leo.swu.bg/file.php/1/papers/Simulations_A4.pdf, (последно използвана на 03.09.2013).

ЛИТЕРАТУРА НА ЛАТИНИЦА

Brooks, J. & Brooks, M. (1993).The case for Constructivist classrooms. Alexandria.

Dougiamas, M. (1998). A Journey to Constructivism,

http://dougiamas.com/writing/constructivism.html.
Grosdev, S. (2009). A Mathematical Mode lof a Learning Process Control, достъпна на URL:http://qedu.uni-ruse.bg/bg/docs/proceedings-v1.pdf (последно изролзван на 05.04.2013г.)
Hartley. J. (1998). Learning and Studying. A research perspective, London Routledge.

Hawkridge, D. (1989). Mahsinemediated learning in thirdworld schools. Machinemediated learning, 3:19328.
Nikolova, M. & Todorova, M. (2005) The integration of the multimedia technologies in the teaching process, E-Learning and the Knowledge society, (p.219-233), Germany Berlin.
Nielsen, J. (1990). Evaluating Hypertext Usability. In Jonassen, *D. H. & Mandl, H. (Eds.), Designing Hypermedia for Learning*, Berlin: Springer-Verlag, 147-168.
Piage, J.(1950) . The Psichology of Intellligence. London, Routletge and Uegan.

Prensky, M. (2001). Dgital Natives, Digital Immigrants, *MCB University Press*, Vol. 9 No. 5.

Sciner, B.(1954). The Science of Learning and the Art of Teaching. *Harvard Educational Review*, number 2, volume 24.

Todorova, M., Nikolova, M., & Valcheva, D. (2006). Collaborative learning trough multimedia interaction *International conference E-learning conference* `06, Coimbra, (p.1-6-1 – 1-6-4), Portugal.

UNESCO-IFIP(1994). Informatics for Secondary Education: A Curriculums for Schools, UNESCO-IFIP.

Von Glasersfeld, E. (1998). Cognition, construction of knowledge and teaching. In *M.R. Matthews (Ed.) Constructivism in Science Education*. Dordrecht: Kluwer Academic, p. 11–30.

Von Glasersfeld, E.(1996). Introduction: Aspects of constructivism. *In C. T. Fosnot (Ed.). Constructivism: Theory, perspectives, and practic*e. New York: Teacher College Press, pp. 3-7.

УЕБ БАЗИРАНА ЛИТЕРАТУРА

Виртуален Инфо Център за докторанти, достъпен на URL: http://phd-center.bvu-bg.eu , (последно използван на 23.09.2012 г.)

Възможности на Adobe Captivate. (2010). достъпен на URL:http://ruscaptivate.ru/index/vozmojnosti_adobe_captivate_4/0-5.php (последно използван на 07.9.2012 г.)

Гюрова, В. (2011). За уменията, компетенциите, компетентността и учителите. достъпна на URL: http://www.dipku-sz.net/main/keyttt/VU/Viara%20Gurova.html (последно използван на 31.01.2013)

Джалев, Л. & Богданов, С. (2011). Две гледни точки към педагогическата ползваемост на електронни дидектически материали. достъпен на URL:http://eprints.nbu.bg/1385/1/djalev-bogdanov.pdf, (последно използван на 24.04.2013)

Дурева, Д. (2012). Дидиктически и технологични изисквания към мултимедийно учебно съдържание, достъпно на URL: http://www.leo.swu.bg/file.php/1/papers/DidacticalRequieremnte_A4.pdf (последно използван на 1.08.2013 г.)

Държавни образователни изисквания по ИИТ, (2004). достъпни на URL:http://www.minedu.government.bg/opencms/export/sites/mon/left_menu/documents/process/nrdb_2-00_uch_sadarjanie-pril3.pdf, (последно използван на 23.09.2012г.)

Европейска квалификационна рамка за учене през целия живот, (2009). достъпна на URL: http://ec.europa.eu/education/pub/pdf/general/eqf/broch_bg.pdf (последно използван на 06.1.2013 г.) .

ЕДИМИТ, (2010). достъпен на URL: http://www.edimit.com, (последно използван на 05.9.2012 г.)

Мултимедия, (2008). достъпна на URL: http://tuj.asenevtsi.com/Media/M02.htm последно използван на 05.9.2012 г.

Национален образователен портал, достъпен на URL: http://content.e-edu.bg/(последно използван на 23.09.2012г.)

Националн център за информация и документация, достъпен на URL: http://mail.nacid.bg/newdesign/bg (последно използван на 23.09.2012 г.)

Никин А.Д. (2010). Информационные технологии обучения. Текст лекций. Лекция 8 достъпен на URL:http://asu.ugatu.ac.ru/library/46/ito_lekciya_8.pdf, (последно използва на 17.05.013)

Образование за всички. (2000). достъпен на URL:http://www.see-educoop.net/education_in/pdf/edu_dokl-bul-blg-t02.pdf (последно използван на 06.1.2013 г.)
Психология, (2013). достъпна на URL:http://bg.wikipedia.org/wiki/Психология (последно използван на 27.07.2013 г.)
Синергетика (2012). достъпна на URL: http://bgchaos.com/271/fractals/chaos/%d1%81%d0%b8%d0%bd%d0%b5%d1%80%d0%b3%d0%b5%d1%82%d0%b8%d0%ba%d0%b0/(последно използван на 26.3.2013 г)
Стефанов, Кр. (2001). Учебник по проектиране на ЧМИ, достъпен на URL: http://www-it.fmi.uni-sofia.bg/courses/HCI/book (последно използвана на 24.04.2013)
Стратегия и национална програма за развитие на информационното общество в РБ, (2008). достъпна на URL: http://archive.bild.net/iseducation.htm (последно използван на 02.10.2012 г.)
Стратегия ИКТ, (1998). достъпна на URL: http://helpdesk.mon.bg/files/strategia_ikt.pdf (последно използван на 05.9.2012 г.)
Учебна програма по ИТ – 9 клас, достъпна на URL:http://www.minedu.government.bg/opencms/export/sites/mon/top_menu/general/educational_programs/9klas/it_9kl.pdf (последно използвана на 12.09.2013 г.)
Common European Principles for Teacher Competences and Qualifications. (2010). достъпно на URL: http://ec.europa.eu/education/policies/2010/doc/principles_en.pdf (последно използван на 06.1.2013 г.)
Computer Science Teachers Association (CSTA) K-12 Computer Science Standards (CSS).(2011). Достъпен на URL: http://www.csta.acm.org/Curriculum/sub/K12Standards.html (последно използван на 06.1.2013 г.)
Eurydice, (2011) . достъпна на URL:/http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice/documents/key_data_series/129BG.pdf , (последно използван на 05.9.2012 г.)
Hadjerrouit, S.(2010). A Conceptual Framework for Using and Evaluating Web-Based Learning Resources in School Education, *Journal of Information Technology Education*, Volume 9, 2010 достъпена на URL:http://www.jite.org/documents/Vol9/JITEv9p053-079Hadjerrouit743.pdf (последно използван на 1.08.2013 г.)
ICT Competency Standards for Teachers. (2008). Достъпна на URL: http://unesdoc.unesco.org/images/0015/001562/156207e.pdf (последно използван на 06.1.2013 г.)
IEEE LTSC, (2013). достъпен на URL: http://www.ieeeltsc.org (последно използван на 27.07.2013 г.)
Innovative methods for assessment of competencies in e-learning environments, (2013). достъпен на URL: http://www.leo.swu.bg, (последно използван на 15.09.2013 г.)
Kennedy, D., Heland, A. & Ryan, N. (2009) Learning Outcomes and Competences. Introducing Bologna objectives and tools B 2.3-3. Онлайн издание. достъпно на URL: http://skc.vdu.lt/downloads/seminaro_medziaga_100622-23/learning_outcomes_and_competences.pdf (последно използван на 26.3.2013 г.)
Key Competences for Lifelong Learning. (2004). достъпно на URL:http://ec.europa.eu/education/policies/2010/doc/basicframe.pdf (последно използван на 06.1.2013 г.)
Microsoft Learning. (2011) достъпен на URL: https://www.microsoft.com/learning/en/us/training/lcds.aspx (последно използван на 05.9.2012 г.)

NETS_T International Society for Technology in Education(ISTE).(2008). достъпен на URL: http://www.iste.org/docs/pdfs/nets-t-standards.pdf?sfvrsn=2 (последно използван на 16.09.2013)
Nielsen J. (2012). Usability 101: Introduction to Usability, достъпна на URL: http://www.useit.com/alertbox/20030825.html (последно използван на 27.07.2013г.)
Nokelainen, P. (2006). An empirical assessment of pedagogical usability criteria for digital learning material with elementary school students. *Educational Technology & Society*, 9 (2), 178-197 достъпен на URL:http://www.ifets.info/journals/9_2/15.pdf(последно използван на 28.07.2013 г.)

ABSTRACT
The aim of the study is to elaborate a model for training in Information and Computer technology, comprising a multimedia environment and methodology for its implementation. As a result of theoretical studies the concept of the multimedia environment has been formulated based on proven pedagogical principles of learning theories as behaviorism, constructivism and cognitivism. Innovation in the development of multimedia environment is justified in the application of synergy as a methodology for the teaching of Information and Computer technologies and resulting structural attractors. Macro structural attractor is trained in the methodology of computer technology, meeting the needs of the "digital generation" of new approaches and methods of training. At a micro level the structural attractor is studied as a system of knowledge, skills and competencies of prospective students whose constructs set out principles for learning in a multimedia environment. The practical outcome of the study is to develop a multimedia learning environment for the modules word processing and tabular data as a software training product, which consists of 150 information screens embedded video demonstrations, simulation tasks and tests.
The hypothesis of the study suggests that if a model is applied for training, implemented in a multimedia environment, then a fast and efficient utilization of the knowledge is achieved, along side with formation of the necessary skills and competencies for students to work with modules and word processing tabular data.
The following methods are used to prove the hypothesis: a pedagogical experiment, preliminary tests, final tests, task, polls, interviews, observations. Two criteria were formulated with a total of 16 indicators and were experimentally verified. The experiment involved 60 students (21 females and 39 males), divided into two groups. Group1 were trained by experimental methodology, and group 2 - by standard methodology. The results of the two-group survey were interpreted at baseline to the criteria the final test and the task ANOVA(ANalysis Of VAriance) is applied with main factor methodology. Confirmation of the hypothesis is based on the statistically significant impact on the methodology to the average and is the main indicator of a positive result of the developed model.
The implication of the questionnaires is studied in assessing indicators of technical and pedagogical usability of the developed multimedia environment in terms of the "digital generation" and interviews to determine attitudes towards interactivity and quality of learning achieved through the multimedia environment. The intensity achieved as a result of the training with the use of multimedia environment was measured by observations the students during the activity.