ДИДАКТИЧЕСКИ МОДЕЛ ЗА РЕАЛИЗИРАНЕ НА РАЗВИВАЩО ОБУЧЕНИЕ ПО ИНФОРМАТИКА

ДОЦ. Д-Р ТОДОРКА ТЕРЗИЕВА

СЕМИНАР НА ФМИ, гр. ХИСАР, 10-12.11.2015 г.

Тематични направления

1) Приложение на ИКТ в обучението по информатика, математика и обучаеми със специални образователни потребности (СОП)
2) Разработване и прилагане на дидактически модел за развиващо обучение по информатика
3) Развитие на методическата система за обучение по информатика и ИТ във висшето училище
4) Проектиране и разработване на инструментални средства за обучението и информационни системи с приложения в различни области
5) Учебници и учебни помагала за студенти

Приложение на ИКТ в обучението по информатика

- Развитието на ИКТ води до изисквания за нови форми на обучение, преподаване и съответно изпитване и оценяване
- Поради големия брой студенти по информатични дисциплини и многократните изпитвания на всеки един от тях разработването на достатъчно количество различни тестове и оценяването им е труден и продължителен процес
- Използване на разпределен клъстер за електронно тестване DeTC за активизиране на процесите на изпитване и оценяване

➢ Илиев А., Н. Вълчанов, Т. Терзиева. Споделен опит от използване на софтуерна тестова система при провеждане на изпити в курса по Информационно моделиране, Сборник с доклади от Юбилейната научна конференция с международно участие „Науката, образованието и времето като грижа”, 30.11-01.12.2007., Смолян, 77-81, ISBN 978-954-8767-24-8.

Приложение на ИКТ в обучението по информатика

- Възможност за получаване на статистическа информация за проведените изпити
  - преподавателят може да прави персонални справки за определен студент или група студенти
  - да получава информация относно срещаните трудности по всяка от темите
  - сравнения на резултатите от изпитите по определена дисциплина през различните години
- Проследяване до каква степен промяната в методиката на преподаване и различните дидактически стратегии рефлектират върху усвояването на знания и умения от студентите
- Повишаване на надеждността при оценяване на резултатите
- Автоматично генериране на комбинации от тестови въпроси
- Получаване на адекватна обратна връзка относно достъпността на учебното съдържание и др.

Приложение на ИКТ в обучението по информатика

- Новите ИТ позволяват създаването на динамичен учебен софтуер
- Представянето на процесите в движение и развитие има особено значение за познавателната дейност на обучаемите
- Използването на анимация за обяснение и анализ на алгоритми подпомага разбирането и запомнянето им
- Тези средства за обучение имат неоспорими предимства, когато е необходимо поетапно формиране на понятия и демонстриране на реда на изпълнение на един алгоритъм

➢ Гроздев С., Т. Терзиева. Статичные и динамичные средства для визуализации методов сортировки масивов, Педагогическая информатика, Научно – методический журнал АИО, Выпуск 1, 2012 г., Москва, Россия, 60-72, ISSN 2077-9013.

Приложение на ИКТ в обучението по информатика

- Динамична визуализация
  - графично и алгоритмично разяснение действието на алгоритмите
  - сравнение на резултатите за различни входни данни
  - проследяване на алгоритъма в динамика
  - способност за детерминиране стъпка по стъпка на поведението на алгоритъма в нова ситуация
- Статична визуализация
  - фиксиране на идеята като цяло
  - едновременно наблюдение на някои детайли
  - визуализиране на всички междинни резултати при сортировката и др.
- Съчетаването на статично и динамично визуализиране на изучавани понятия и алгоритми в обучението по информатика осигурява оптимални условия за формирането им

Приложение на ИКТ в обучението по математика

- Реализиране на междупредметни връзки в обучението по математика, информатика и информационни технологии
  - Организиране на изследователски процес и развитие на алгоритмично мислене
  - Създаване на условия за стимулиране на интереса и активността на обучаемите чрез интердисцилинарен подход
  - Мотивиране за усвояване на нови знания и умения, и практическото им прилагане

- Чехларова Т., Т. Терзиева, С. Анева. Да впрегнем информатиката за моделиране на матрьошки от различни ъгли или команда за редици в GeoGebra. Списание „Математика и информатика”, бр. 5, 2011 г., с. 5 – 12, ISSN 1310 – 2230.
- Терзиева Т. Специални числа. Списание „Математика плюс”, бр. 3, 2010, с. 31 – 40, София, ISSN 0861-8321.

Приложение на ИКТ в обучението на хора със СОП

Изследване, свързано с използване на съвременни софтуерни технологии и средства за преодоляване на проблемите за достъп до информация на хора с различни увреждания

- **Реализирана е софтуерна система за автоматизирано развитие на говорните възможности**
- **Създадени са три приложения за обучение на лица с говорни затруднения**
  - **развитие на интонацията**
  - **подобряване на плавността на речта**
  - **усъвършенстване на комуникативността**

➢ **Sivakova V., T. Terzieva, G. Totkov. A Software System for Speech Therapy and Voice Quality Improvement, ACM International Conference Proceeding Series, Vol. 374, Proc. of the International Conference CompSysTech'08, 12-13 June 2008, Gabrovo, IV.3.1-IV.3.6. ISBN 978-954-9641-52-3.**

Приложение на ИКТ в обучението на хора със СОП

- Софтуерна система за моделиране, създаване и прилагане на различни методики за терапия на комуникативни нарушения, съобразени с индивидуалните особености на всеки пациент
  - създаване и експериментиране на терапевтични методики за логопеди
  - диагностика и консултиране
  - самообучение с цел подобряване на говорните възможности, и др.

- Sivakova V., G. Totkov, T. Terzieva, LOGOPED 2.0: Software System for E-consulting and Therapy of People with Communicative Disorders, ACM International Conference Proceeding Series, Vol. 375, Proc. of the 10th International Conference on Computer Systems and Technologies and Workshop for PhD Students in Computing, Rousse, Bulgaria, June 18-19, 2009, IV.3-1 – IV.3-6. ISBN ~ ISSN 1313-8936, 978-1-60558-986-2.

Разработване и прилагане на дидактически модел за реализиране на развиващо обучение по информатика

- Под развитие на мисленето в процеса на обучение се разбира формирането и усъвършенстването на всички видове, форми и операции на мисленето, изработване и развитие на умения и навици за прилагане на законите на мисълта в познавателната и учебна дейност, както и умения за прехвърляне на методи за интелектуална дейност от една област на знание в друга
- Нивото на развитие на мислене до голяма степен се определя от способността бързо да се обработва информация и на нейна основа да се вземат обосновани решения
- Най-общо и схематично интелектуалното развитие на ученика може да бъде описано и разбрано чрез категориите знания – мислене – способност и мотивация на умственото саморазвитие

Алгоритмично мислене

Обща съвкупност от способности:

- **да се анализира даден проблем**
- **да се определи точно (прецизно) един проблем**
- **да се намерят основните действия, които са адекватни за решението на даден проблем**
- **да се изгради правилен алгоритъм за решение на даден проблем с помощта на основните действия**
- **да се мисли за всички възможни специални и нормални случаи на проблема**
- **да се търси възможност за подобряване ефективността на алгоритъм**

(Специалисти от Технологичен Университет Виена)

Компютърно мислене
Computational thinking

- концептуализация, не програмиране, мислене на различни нива на абстракция
- усвояване на фундаментални, не рутинни умения
- начин на мислене на човек, а не на компютър, способ за решаване на проблеми
- допълване и комбиниране на математическо и инженерно мислене, създаване на математически модели, които си взаимодействат с реалния свят, осъзнаване на ограниченията на изчислителните устройства, свобода за изграждане на виртуални светове и инженерни системи извън физическия свят
- идеи, не артефакти – изчислителни концепции като подход за решаване на проблеми, използвани в ежедневния ни живот, комуникация и взаимодействие с другите хора
- мислене за всички, навсякъде

(Jeannette Wing, професор по компютърни науки в университета Carnegie mellon university)

Алгоритмичното мислене

- Начин на мислене, осигуряващ решение на дадена задача чрез последователност от елементарни действия
- Състои се от широк диапазон от способности и се влияе от много други когнитивни фактори
- Основни елементи на модела на процеса на обучение са действията (събитията), които се случват при неговото протичане
- В този смисъл споделяме гледната точка, че развитието в обучението не следва изобщо от обема на знания и материали за обучение, с които се разполага, а по-скоро – от дейностите на обучаваните при решаване на проблеми и осъществяване на комуникация

➢ Гроздев С., Т. Терзиева. Исследование концепции алгоритмического мышления при обучении информатике, Международной научно-практической конференции „Информатизация образования – 2011”, Елец: ЕГУ им. И. А. Бунина, 14-15 июня 2011 г., Т 1. 112 - 119 с. ISBN 978-5-94809-498-4.

Основни учебни дейности на АМ

- Анализиране
  - Определя начално състояние (входни данни), цел, хипотеза и ограничения (гранични условия) за решение на проблема
- Прилагане на структурна (функционална) декомпозиция за разделяне проблема на части
- Създаване на модел (алгоритъм)
- Разбиране и прилагане на формални начини за запис на алгоритми
- Изпълнение на зададен алгоритъм
- Анализиране на алгоритми
- Адаптиране на известни алгоритми за прилагането им в нови ситуации
- Разработване на нов (неизвестен) алгоритъм

Теоретични аспекти на връзката обучение - умствено развитие на обучаемите

- Съществуват много школи, които изучават закономерностите на умственото развитие - Пиаже, Скинер, Брунер, Виготски, Леонтиев, Галперин, Давидов и др.
- Съгласно Давидов, нагледният образ не винаги е най-удачната форма за запознаване със съществените признаци на едно или друго явление
- В редица случаи по-благоприятна за умственото развитие е такава организация на обучение, която е построена на теоретична основа
- В периода 1960 – 1980 г. Б. Елконин и В. Давидов разработват идеята за развиващо обучение
- В основата на теорията за развиващото обучение е хипотезата за водещата роля на теоретичното знание (образуването на понятия) и в частност на съдържателното обобщение в развитието на интелекта
- Под съдържателно обобщение се разбира способността на мисълта да извежда главното, което характеризира даден предмет или явление

Развиващо обучение по информатика

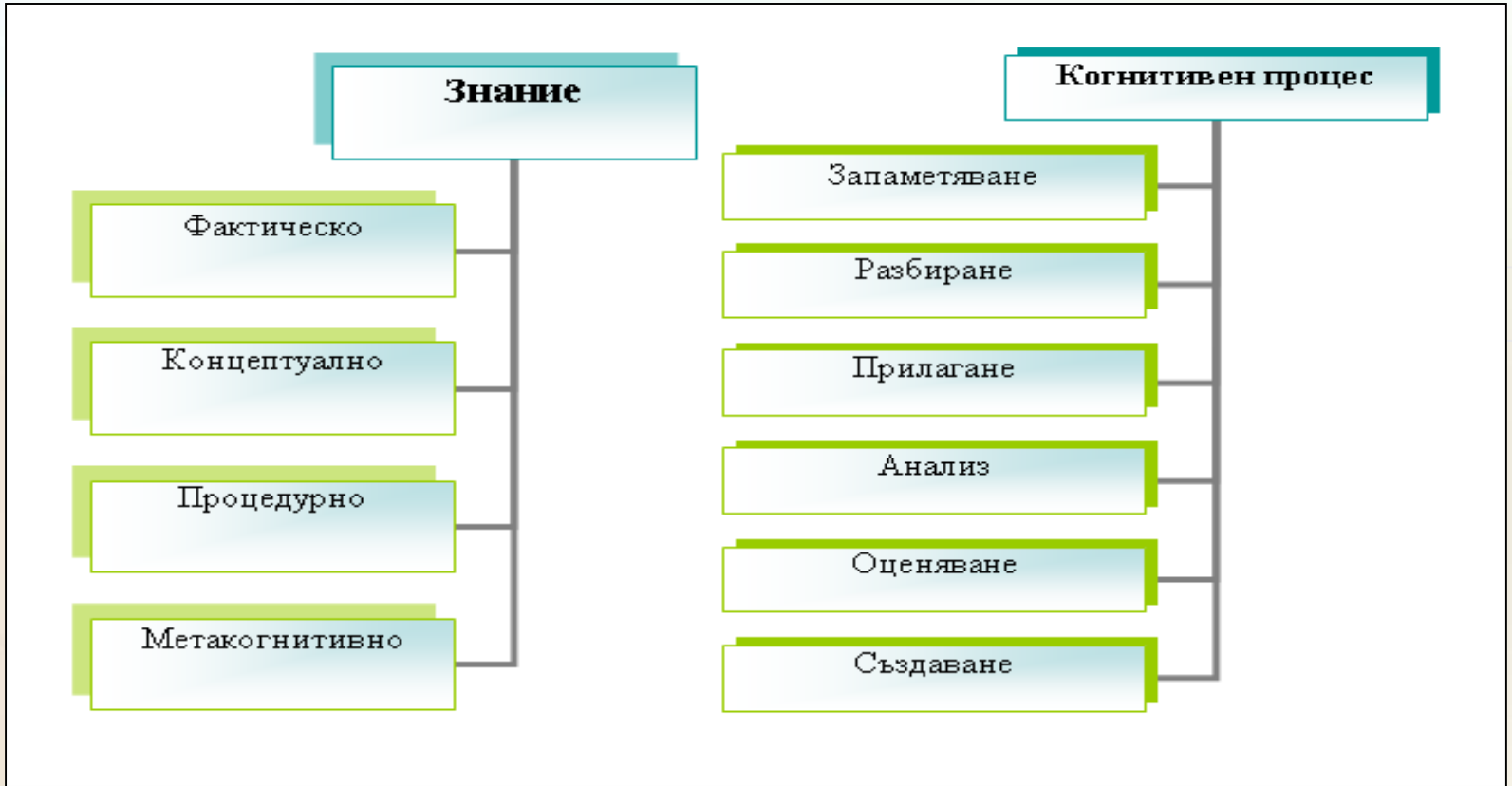
Акцентът е поставен върху:

- **формиране и развитие на умения за разбиране и прилагане на алгоритми**
- **умения за моделиране**
- **умения за анализиране на алгоритми**
- **За основа за модела на обучение приемаме системата на проблемно-базирано обучение**

- **Grozdev S., T. Terzieva. A didactic model for developmental training in computer science, Journal of Modern Education Review, Academic Star Publishing Company, Volume 5, Number 5, May 2015, New York, USA, pp. 470-480, ISSN 2155-7993.**

Разширена таксономия на Блум за целите на обучението по информатика

- Прави се разлика между знание за това какво „съдържа познавателната дейност” и знание за това как, т.е. процедурите, които се използват при решаване на проблеми (2001 г. Андерсон и Кратуол)



Формиране и развитие на алгоритмичното мислене

Тип на знанието	НИВА НА ПОЗНАВАТЕЛНИЯ ПРОЦЕС					
	1. Запаметяване	*2. Разбиране*	*3. Прилагане*	*4. Анализ*	*5. Оценяване*	*6. Създаване*
Фактическо знание (факти) A	Изброява основни понятия.	Привежда примери за основни понятия.	Реализира прости структури от данни.	Изброява прилики и разлики между два обекта.	Посочва кои типове данни се използват най-често.	Познава критерии за прилагане на с ССД
Концептуално знание (понятия) B	Изброява прости и съставни структури от данни	Групира обекти. Разбира основни понятия.	Разбира резултати от различни действия.	Сравнява алтернативни представяния на структурите от данни.	Идентифицира прилики с аналогични проблеми.	Формулира цел, хипотеза и гранични условия за решение на проблем.
Процедурно знание C	Изброява стандартни алгоритми.	Разбира стойности на програмни обекти.	Изпълнява формално алгоритъм.	Категоризира проблема. Сравнява различни решения на една задача. Анализира получени резултати.	Анализира готови програми. Оценява ефективност на алгоритъм Оценява алтернативни (различни) решения на Формулира трудности при реализиране на решението. Работи в група (екип), оценява идеите на колегите от екипа.	Модифицира алгоритъм. Адаптира стандартен алгоритъм в реална задача. Разпознава и извлича прототип на аналогични проблеми в различен контекст проблем. Преформулира проблема с термините на информатиката.
Метакогнитивно знание D	Разпознава основни обекти на проблем. Посочва тип на понятие. Познава стандартни алгоритми.	Разпознава тип на проблем. Описва стратегии за действие. .	Обяснява резултати от различни действия. Описва типични приложения на структури от данни	Съпоставя факти. Проектира ефективни тестове за анализ на алгоритми.	Формулира хипотеза, като приема или отхвърля мнение. Прави аргументирани изводи. Разработва критерии за оценка на проекта.	Формулира алтернативни хипотези. Реализира идея за изследване на нов проблем. Формулира трудности за решение на непознат проблем.

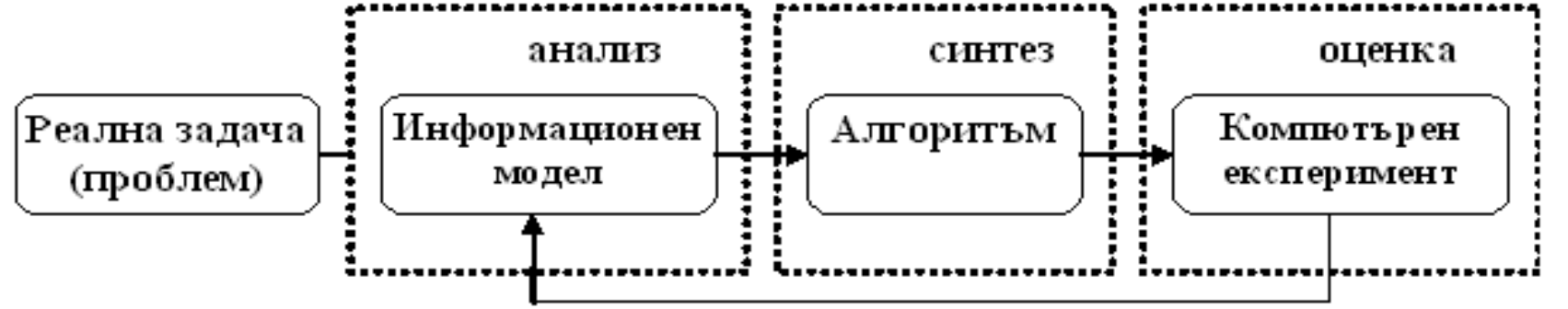
Формиране и развитие на умения за разбиране и изпълнение на алгоритъм

- Разбиране и прилагане на формални начини за запис на алгоритми
  - Разбира и обяснява алгоритми B2, B3, B4
  - Прилага стандартни алгоритми B3
  - Адаптира стандартни алгоритми в нова ситуация C6
  - Анализира коректност на алгоритми C5
  - Модифицира алгоритъм според контекст C6
- Изпълнение на зададен алгоритъм
  - Реализация на процеса на решение чрез формално и точно изпълнение на действията B2, B3
  - Анализира и обяснява поведението на прости програми C4, C5
  - Стартира програма (изпълнява алгоритъм) и анализира получените резултати D3, D4, C5

Формиране и развитие на умения за моделиране – учебни дейности

- Анализиране на проблем
  - Анализира целта (търсеният резултат)
  - Определя начално състояние (входни данни), цел (изходни данни), хипотеза и ограничения (гранични условия) за решение на проблема
  - Категоризира факти и разработва схеми и диаграми
- Формализиране
- Създаване на модел (алгоритъм)
- Провеждане на компютърен експеримент

- Решението на всяка задача с помощта на компютър може да се представи като алгоритъм по следната схема:



Формиране и развитие на умения за моделиране - система от задачи

- **I тип. Даден е информационен модел на обекта на изследване**
  1. Разбиране на модела
  2. Формулиране на изводи
  3. Използване на модела за решение на задачи
- **II тип. Дадено е множество от несистематизирани данни за реален обект (система, процес)**
  1. Систематизиране на данните
  2. Определяне на връзката между тях
  3. Построяване на модела
- **III тип. Даден е реален обект (процес или система)**
  1. Построяване на информационен модел
  2. Реализиране на компютърен експеримент
  3. Използване на модела за практически задачи

Формиране и развитие на умения за анализиране на алгоритми

- Критично мислене не означава отрицателни разсъждения и критика, а разумно разглеждане на разнообразието от решения на проблема с цел вземане на обосновани решения (Халперн)

- Развитие на умения за вариативно мислене в обучението по програмиране
  - вариативното мислене като качество на критичното мислене
  - разумно разглеждане на разнообразие от решения
  - доказателство на хипотеза или нейното опровержение
  - пробни практически действия – средство за изследване на обект или анализ на съответна ситуация

Развитие на умения за вариативно мислене в обучението по информатика

Цел: Обобщаваща функция на мисленето като умение за:

- взаимна връзка между вариативното въздействие върху конкретна задача и осмисляне на получаваните резултати
- да се направят изводи за скрити свойства, връзки и съотношения
- намиране на различни начини за решение на даден проблем
- изграждане на критично отношение към съответната проблемна ситуация
- търсене и намиране на оптимално решение на задача

➢ Вариативността и обобщаващата функция на мисленето се намират в тясна взаимовръзка, а взаимодействието между тях до голяма степен определя динамиката на познавателната дейност на обучаемия

Разработване и прилагане на дидактически модел за реализиране на развиващо обучение по информатика

- На базата на Разширената таксономия на Блум е разработен модел за осъществяване на развиващо обучение по информатика на студенти
- Чрез система от учебни задачи и технология на преподаване е разработена образователна среда за управление на обучението и осъществяване на учебните цели
- Акцентира се върху формиране и развитие на умения за разбиране и изпълнение на алгоритъм, умения за моделиране и умения за анализиране на алгоритми
- АМ се състои от широк диапазон от способности и се влияе от много други когнитивни фактори: абстрактно и логическо мислене, структурно мислене, способност за решаване на проблеми и креативност

Развитие на методическата система за обучение по информатика и ИТ във ВУ

Новото и бързо променящо се съдържание на обучението по информатика изисква:

- разработване на методики, които да осигуряват не само възпроизвеждане на голям обем от знания, но преди всичко формиране и развитие на компетенции, позволяващи им активно да овладяват тези знания
- изграждане на умения за самостоятелно придобиване на нови знания и критическото им осмисляне
- изграждане на компетентности за анализ и моделиране
- създаване на условия за развитие на абстрактно мислене
- умения за структуриране и представяне на информация
- …

Развитие на методическата система за обучение по информатика и ИТ във ВУ

- От друга страна софтуерният бизнес поставя изисквания в качествен аспект за реализация на студентите на пазара на труда
- Тези изисквания са свързани с постигане на сериозни подобрения на мисловно-емоционални и личностно-социални компетенции
  - работа в екип
  - структуриране и представяне на информация
  - водене на диалог
  - брейнсторминг
  - колективно мислене и др

Развитие на методическата система за обучение по информатика и ИТ във ВУ

- Проектно-базиран методически подход за обучение на студенти
- Акцентира се върху изграждане на умения за формализация, моделиране и структуриране на информация
- Разработване на практически проекти - акцентира се върху процеса на проектиране, като се създават условия за формиране на абстрактно мислене
- Стимулира се интересът на обучаемите към изучаваните методи и технологии
- Мотивира се познавателната активност на студентите и ги предразполага към самостоятелно прилагане на придобитите знания и умения за експериментиране в различни ситуации

➢ Valchanov N., A. Iliev, T. Terzieva. One methodological approach for teaching in Information modeling, Proceedings of the Anniversary International Conference „Synergetics and Reflection in Mathematics education", September 10-12, 2010, Bachinovo, Bulgaria, pp. 487-494, ISBN 978-954-423-621-2.

Развитие на методическата система за обучение по информатика и ИТ във ВУ

- Проблемно-базиран методически подход за обучение на студенти
- Формиране и развитие на умения за анализиране и моделиране, свързани с етапите на разработка на една информационна задача, като се изхожда от проблемна ситуация, възникваща извън предметната област на програмирането
- Системата от задачи е на различни нива с нарастваща сложност
- Изисква нестандартно мислене, разбиране и систематизиране на познатите знания и умения, и откриване на нови характеристики на изучаваните елементи

- Terzieva T. Using Problems to Introduce the Concept of Exception Handling in Programming, International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering, Volume 5, Issue 1, January 2015, p. 296-302, ISSN 2250 – 2459.
- Терзиева Т. Подходи при разработване на графичен интерфейс за работа с няколко документа, Списание „Математика и информатика”, т. 58, бр. 2, 2015 г., с. 195 – 212, ISSN 1310 – 2230.

Проектиране и разработване на инструментални средства

- **Разработване на софтуер с приложение в обучението**

➢ **Терзиева Т., Г. Тотков, Виртуална поддръжка на обучението по програмиране, списание „Автоматика и информатика“, 2006 (2), 53-57, ISSN 0861-7562.**

- **Представя се общ подход за обучение по програмиране, основан на т. нар. *виртуална визитка* на езиците за програмиране (ЕП) и използващ специални средства, присъщи на среда за е-обучение (СеО) от 3-то поколение**
- **Реализацията включва:**
  - **Разработване на визитка, подходяща за инвариантно описание и изучаване на ЕП**
  - **Създаване на електронни учебни материали и тестови задачи за конкретни ЕП в интегрирана БД**
  - **Експериментиране на виртуални учебни курсове за изучаване на ЕП в конкретна СеО**

Учебници и учебни помагала за обучение на студенти

- Rahnev A., N. Pavlov, N. Valchanov, T. Terzieva, Object Oriented Programming, Lightning Source UK ltd., Milton Keynes UK., 2013, p. 183, ISBN 978-3-99034-202-2.
  - Учебникът е предназначен за студентите от магистърска програма „Бизнес софтуерни технологии“ към ФМИ на ПУ „Паисий Хилендарски“.
- Терзиева Т., Създаване на графичен потребителски интерфейс C#, Практическо ръководство, 1 изд., УИ„Паисий Хилендарски“, 193 стр., 2015 г., ISBN 978-619-202-039-2.
  - За обучение на студенти от специалност „Софтуерни технологии и дизайн“ във ФМИ на ПУ „П. Хилендарски“. Съдържанието включва разработени методически материали с много решени примерни задачи и задачи за самостоятелно решаване.

Учебни помагала на електронен носител

- Терзиева Т., Компютърни архитектури – лекции, 2014 г.
- Терзиева Т., Компютърни архитектури – упражнения, 2013 г.
  - Предназначени са за студентите от специалност „Обучение по информатика и информационни технологии в училище” - магистър и съдържат лекционни учебни материали и ръководство за лабораторните упражнения
- Терзиева Т., Уебдизайн – лекции, 2014 г.
- Терзиева Т., Увод в уеб програмирането – лекции, 2014 г.
  - Предназначени са за студентите от специалност „Софтуерни технологии и дизайн” и съдържат лекционни учебни материали
  - Съдържат много примери, които се решават и обсъждат по време на лекциите

За да успееш, са ти нужни само . . .

- Каква е тайната на Вашия успех? – попитал журналистът един преуспяващ бизнесмен.
- Разбирам, че това е тема на дълъг разговор, но ако може да ми отговорите накратко.
- Мога да ви отговоря само с две думи.
- Само две думи ли? И кои са те?
- Правилните решения!
- А как сте сигурен, че сте взели правилното решение?
- На това може да се отговори само с една дума?
- Коя е тя?
- Опит!
- И как получихте този опит?
- Бизнесменът отговорил: Мога да кажа две думи!
- А именно?
- Неправилните решения!

БЛАГОДАРЯ ЗА ВНИМАНИЕТО!