



ЮГОЗАПАДЕН УНИВЕРСИТЕТ „НЕОФИТ РИЛСКИ“
ФАКУЛТЕТ ПО ПЕДАГОГИКА, КАТЕДРА „ПЕДАГОГИКА“

Мая Станкева Касева

РАЗВИТИЕ НА АЛГОРИТМИЧНИ УМЕНИЯ НА УЧЕНИЦИТЕ ОТ ВТОРИ КЛАС ЧРЕЗ ИНФОРМАЦИОННИ ТЕХНОЛОГИИ

АВТОРЕФЕРАТ

НА ДИСЕРТАЦИОНЕН ТРУД
ЗА ПРИСЪЖДАНЕ НА ОБРАЗОВАТЕЛНАТА И НАУЧНА СТЕПЕН
„ДОКТОР“
ПРОФЕСИОНАЛНО НАПРАВЛЕНИЕ: 1.2. ПЕДАГОГИКА
ДОКТОРСКА ПРОГРАМА „НАЧАЛНА УЧИЛИЩНА ПЕДАГОГИКА“

Научен ръководител: Доц. д-р Димитър Г. Димитров

Рецензенти: Проф. д-р М. Георгиева

Проф. д-р А. Манова

Благоевград, 2015 г.

Дисертационният труд “Развитие на алгоритмични умения на учениците от втори клас чрез информационни технологии” съдържа 214 страници - основен текст в отделно тяло – и Приложения в 126 страници. Основният текст е илюстриран с 58 фигури и 30 таблици. Използваната литература включва 176 източника, от които 151 на кирилица, 15 – на латиница и 10 уеб-базирани източника.

Дисертационният труд е структуриран в увод, четири глави, заключение, използваните библиографски източници. Приложенията включват система от задачи, развиващи алгоритмични умения, използван инструментариум по време на обучението - забавни елементи и презентации, самостоятелни работи на ученици от проведения експеримент.

Дисертационният труд е обсъден и приет на заседание на Катедрен съвет на катедра „Педагогика“, Факултет по педагогика към ЮЗУ, „Неофит Рилски“, Благоевград на 15.04.2015 г. и е насрочен за защита на 30.06. 2015 г.

Материалите по защитата са на разположение на интересувашите се в катедра „Педагогика“.

ОБЩА ХАРАКТЕРИСТИКА НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

Актуалност на проблема

Актуалността на изследваната в дисертационния труд тема е обусловена следните взаимосвързани аспекти:

1. Социално-икономически потребности, наложени от информационното общество и необходимите за успешна реализация знания, не сами за себе си, а умения, осигуряващи успешна реализация на пазара на труда.
2. Модернизацията на образованието е ключов момент на международни и национални политики - новите стратегии, подходи, методи, форми, учебно съдържание, развиване на мисленето, изграждане на знания, не сами за себе си, а формиране на умения за прилагането им в нова ситуация и на практика в живота.
3. Развиването на алгоритмични умения води до формиране на алгоритмично мислене - солиден постамент за бъдеща актуална реализация на трудовия пазар.
4. ИКТ - ефективен път за разрешаване на следните противоречия:
 - Бързи темпове на нарастване знанията в съвременния свят, от една страна, и ограничените възможности за усвояване на тези знания от индивидите.
 - Адекватно техническо осигуряване, но закъснение със създаването на образователни електронни ресурси и крайната недостатъчност на добри педагогически практики.
 - Бурно развитие на ИТ и недостатъчни методически разработки за тяхното използване с цел развитие на алгоритмични умения и формиране на алгоритмичен стил на мислене.

Параметри на изследването

Изследването е теоретично с практико-приложен характер.

Обект на дисертационния труд са *алгоритмични умения на учениците от втори клас*.

Предмет на изследването е *процесът на формиране и развитие на алгоритмични умения на учениците от втори клас чрез използване на информационни технологии*.

Цел на изследването е:

Разработване на модел за формиране и развитие на алгоритмични умения у учениците от втори клас от началния етап на основната образователна степен чрез информационни технологии.

За постигане на така формулираната цел трябва да се решат следните **задачи**:

1. Да се анализира психолого–педагогическата и методическа литература по проучвания проблем.
2. Да се проучи учебното съдържание по информационни технологии и математика, осигуряващо възможности за развитие на алгоритмични умения.
3. Да се проучат софтуерни средства за развитие на алгоритмични умения.
4. Да се разработи методика и инструментариум за развитие на алгоритмичните умения чрез информационни технологии:
 - мултимедийни обучаващи електронни ресурси;
 - система от задачи, развиващи алгоритмични умения на малките ученици чрез информационните технологии.
5. Да се извърши тестване на разработените методика и инструментариум.

Хипотеза на изследването:

На база на направеното проучване на литературните източници в областта на изследвания проблем, се формулира следната хипотеза:

Допуска се, че целенасочено и системно използване на информационни технологии развива алгоритмични умения на учениците от втори клас. Разработеният модел улеснява и усъвършенства процеса за формиране и развитие на алгоритмични умения.

Методологическа и методическа определеност на изследването

Методология

Методологическа основа на изследването са теориите за прилагането в образованието на:

1. Подходи в образованието:
 - системен подход – общо научен подход, в основата на когото е изследването на обектите като система, в която относително самостоятелните елементи се разглеждат не изолирано един от друг, а в тяхната взаимовръзка и развитие;
 - дейностен - (Л. Виготски, В. Давидов, Ю. Демидова);
 - компетентностен - (Г. Селевко, А. Хуторской, Д. Тодорина);
 - интерактивен - (Дж. Мийд, С. Кашлев, В. Гюрова);
 - интегративен (Х. Плакроуз, Д. Тодорина, Р. Папанчева, Кр. Димитрова).
2. Фундаменталните разработки в теорията и методиката в областта:
 - теорията за развиващо обучение (Л. Занков, Д. Елконин);
 - формиране на общоучебни умения (Ю. Бабански, Н. Лошкарьова, А. Усова, Б. Минчев, Л. Десев);
 - класиците на науката информатика (С. Пейпър, А. Ершов)
 - информатизация и компютъризация на образованието (И. Роберт, О. Пашенко, Е. Машбиц);

- теория и методика на обучението по информатика и информационни технологии (А. Ершов, Ю. Первин,
- С. Симонович, А. Горячев, П. Асенова, Д. Дурева);
- теория и методика на обучението по математика (Ал. Маджаров, М. Георгиева, А. Манова, Д. Димитров, Н. Николов).

Методика на изследването:

А. Методи на изследване:

1. Теоретичен анализ на научната литература, отнасяща се до проблематиката, а именно:
 - психолого-педагогическа и методическа литература;
 - анализ на нормативната учебна база;
 - очертаване на изследователските полета;
 - изграждане на концепцията по проблема.
2. Дидактически експеримент – констатиращ, обучаващ, заключителен:
 - разработване и апробиране на инструментариум за емпирично изследване;
 - разработване и апробиране на тест за диагностика на знанията и уменията;
 - определяне на експериментален и контролни класове за изследване и проверка на емпиричното изследване;
3. Наблюдение.
4. Моделиране:
 - в съдържателен аспект – разработване на модел за развитие на алгоритмични умения - концептуализация на модела;
 - в дейностен аспект – взаимовръзка и взаимодействие на сегментите от системата – функционална концептуализация на модела;
 - в личностен аспект - субективна концептуализация на модела.
5. Проучване продуктите от дейността на учениците.
6. Математико-статистически методи на изследване:
 - Тестове на Кръскал – Уолис за сравняване на повече от две независими извадки;
 - Медианен тест за сравняване на две и повече от две независими извадки;
 - Критерии на знаците и Уилкоксон за сравняване на зависими извадки;
 - Коефициент α на Кронбах за изследване надеждността на тестовете;
 - Коефициент на Гутман за разделянето на теста на две половини;
 - χ^2 (хи квадрат)
 - Коефициент на Спирмън-Браун
 - Точен (Exact) тест на Фишер.

Структура и обем на дисертационния труд

Структурата на дисертацията отразява разрешаването на поставените задачи. Състои се от увод, четири глави, заключение, използваните библиографски източници и приложение.

В **УВОДА** се обосновава дисертабилността на изследваната проблематика, подчертани са аргументи за актуалността ѝ, посочват се обектът и предметът на изследването, целта на проучването, поставят се изследователските задачи, формулира се хипотезата.

Съдържанието на Глава 1 е резултат от анализа на теоретичните основи на изследваната тема. В нея се разглеждат съдържанията на базисните понятия, заложи в разработката – умение, алгоритъм, алгоритмично умение, алгоритмично мислене, информация, информационни технологии, информатика, задача и са представени техни класификации. Анализират се условията и начините за развитие на умения, респективно на алгоритмичните умения.

Прави се разширяване на обема и обогатяване на определението на понятието „алгоритмични умения“, предлага се класификация на алгоритмични умения на основата на дейностите, извършвани от учениците.

В Глава 2 се разглеждат възможностите, осигурени от приложението на ИТ в образованието в три основни аспекта – интензификация на учебния процес, личностно развитие на обучаемия и работа за изпълнение на социални поръчки. Анализират се негативите от прекалено и нецелесъобразно използване на ИТ. Посочват се основните приложения на ИТ в началните класове, прави се преглед на подходите при прилагането на ИТ в началния етап на основната образователна степен в някои страни в Европа и САЩ. Проследен е и курса на обучение по информатика и информационни технологии в българското училище в близкото минало, направена е обосновка на необходимостта от интензификация процеса на обучение, в духа на международни и национални политики в образованието, с цел адекватна бъдеща реализация на пазара на труда. Анализира се учебната програма по ИТ за втори клас, като се подчертават известни неточности при формулирането на някои очаквани резултати. В изводите се посочват подходите на приложението на ИТ в българското образование и се правят препоръки за преосмисляне и преформулиране целите на обучение и очаквани резултати по ИТ във втори клас.

В Глава 3 се представя описание на модел за развитие на алгоритмични умения, състоящ се от три компонента – методика, алгоритмични умения, участници. В компонента методика се прави анализ на подходите, методите, комбинирания урок по ИТ, като основна форма на обучение, компютърни програмни средства, развиващи алгоритмични умения, предлага се система от задачи, усъвършенстваща този процес. Посочени са мястото, ролята, дейностите и отговорностите на участниците в него. Разглеждат се

формирането и развитието на алгоритмични умения, дискутират се методически препоръки, осигуряващи и подпомагащи процеса.

В Глава 4 се описва провеждането на педагогическото изследване с ученици от втори клас, включва разработените показатели за оценяване на резултатите от проведеното експериментално обучение по предложените модел и методика, анализират се получените емпирични данни.

Заклучението обобщава постигнатите резултати, отчита изпълнението на задачите и реализирането на целта, доказването на хипотезата, извежда основните приноси в теоретико-приложен и приложен аспект. Представен е списък с публикациите по дисертационния труд, формулирани са препоръки за учебно-възпитателната работа.

Приложенията включват система от задачи, развиващи алгоритмични умения, използван инструментариум по време на обучението - забавни елементи и презентации, самостоятелни работи на ученици от проведения експеримент- констатиращ, формиращ и изходящ за трите изследвани групи, и повтарящ за изследване трайността на развитите умения за експерименталната. В последното приложение се представят артефакти от дейността на учениците – рисунки и картички, изработени по време на експерименталното обучение.

СЪДЪРЖАНИЕ НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

ГЛАВА I. ХАРАКТЕРИСТИКА НА ОСНОВНИТЕ ПОНЯТИЯ, СВЪРЗАНИ С ИЗСЛЕДВАНИЯ ПРОБЛЕМ

1. Умение

1.1.1. Същност на умението

В психолого-педагогическата литература понятието „умение” не се дефинира еднозначно. За изясняване на неговата същност, изследователите използват различни подходи и терминология. В таблица 1.1 са представени някои определения на умението.

1.1.2. Видове умения

Групирането на уменията по видове е достатъчно условно, защото много често не съществува рязка разделителна линия помежду им, тъй като дадено умение включва характерни особености на повече от един вид.

За нуждите на настоящето изследване са разгледани редица определения за умението и различни негови класификации. Считаме, че най-удачното е класифицирането на уменията, въз основа на осъвременената таксономията на педагогическите цели на Блум, с автори Андерсън. (Anderson), Кратуол (Krathwohl). (Anderson & Krathwohl, 2001)

Таблица № 1.1 Умение - определения

У
М
Е
Н
И
Е

Свойства на личността, позволяващи ѝ изпълняването на задачи и развиващи се в дейността.		
Кулко	Лошкарева	
Способност на човека да изпълнява действия, придобити въз основа на знанията и опита.	Способност за целенасочена и резултативна дейност.	
Възможност за ефективна дейност, успех в извършваната дейност		
Л. Десев		
Възможност за успех в изпълнението на дадена задача или начинание, зависима от съзряване, способности, упражненост или тренираност на субекта		
Начини за изпълнение на дейността		
В. Давидов	Н. Левитов	С. Головин
Дейност, насочена към постигане на определена цел.	Успешно изпълняване на действия или дейности, с избор и използване на правилни начини на работата, при отчитането на определени условия.	Усвоен от субекта начин за изпълнение на действия, осигурен от съвкупност придобити знания и навики.
Понятие с две значения		
Б. Айсмонтас		
1. Овладяване на просто действие.		
2. Способност за осъзнато изпълнение на сложно действие с помощта на редица навики		
Психо-поведенческа система за овладяване на сложна, повтаряща се ситуация от трудоподобен тип		
Б. Минчев		

Тази класификация е операционализирана, дава възможност точно и детайлизирано да се направят измервания на познавателните постижения на учениците.

1.1.3. Формиране на уменията

Упражнението е главният път за развитието на уменията. За изграждането и усъвършенстването на което и да е умение са необходими значителен брой упражнения, високо качество на работа и на формиращият уменията - обучителят, и на този у когото се формира и развива дадено умение - обучаемият. Само една прецизно планирана и качествено изпълнена дейност води да сериозни положителни резултати.

За успешното формиране на умения от голямо значение е осъзнаването от малките ученици на релацията цел - мотиви. Безусловно признат постулат в педагогическата психология е разбирането за личностния мотив и ползата от наученото при приложението в практическия живот.

Успешното прилагане на уменията стимулира учебната дейност, активизира учениците вдъхва увереност в собствените им сили.

Изводи:

Умението е:

- функция на дейността;
- проява на интелигентността на ученика;
- се формира чрез многократни повторения и упражнения;
- се формира на основата на придобити знания и опит;
- формирането му зависи от други психични феномени - воля, емоции, темперамент;
- формирането му не е едностранен процес - обект на въздействие е учениковата личност, от страна на учителя, но и на редица други субективни фактори.

За създаване благоприятни условия при формиране на различни умения, е необходимо да се акцентира на основни дидактически принципи като: системност и последователност; съзнателност и активност; индивидуален подход; връзка между теория и практика.

1.2. Алгоритъм

Понятието „алгоритъм“ е основно при съставяне на каквато и да е програма за компютър.

Липсва твърдо дефинирано определение на понятието алгоритъм. Различните автори (Милков, 1988, с.44; Кисимов, 1992; Асенова & Келеведжиев, 2001; Матюшков, 1988; Китаев, Шен, & Вялий, 1999 и др.) използват различни понятия за означаване на елементарните действия - стъпки, инструкции, предписания, команди, указания, но всички са единодушни в разбирането за недвусмислеността на действията и наличие на вярна последователност в изпълнението им. Разлики има и при означаването на желаните резултат, край на алгоритъма. Срещат се варианти като решаване на клас задачи, решаване на даден проблем и др.

За нуждите на настоящето изследване е възприета следната формулировка: „Алгоритъм се нарича всяка точно описана последователност от действия, чрез прилагането на които един изпълнител може да реши конкретна задача от разглеждан клас задачи.“ (Асенова & Келеведжиев, 2001)

1.2.2. Свойства на алгоритмите:

Алгоритмите притежават следните свойства – дискретност, определеност, резултатност, масовост и крайност. За да е коректно съставен, всеки алгоритъм трябва да притежава посочените свойства.

1.2.3. Видове алгоритми:

- линейни;
- разклонени;
- циклични.

1.2.4. Описание на алгоритъм

Алгоритмите могат да се опишат словесно, чрез блок-схеми, чрез езици за програмиране. Словесният начин за описание на алгоритъм не е много

популярен, поради недостатъците му – обемност, трудоемкост и нееднозначност в тълкуването на думи в естествените езици.

1.3. Алгоритмично мислене

Алгоритмичното мислене притежава свои строго специфични характеристики, основните, от които са умението да се открива последователността от действия, необходима за решаването на поставена задача и представянето на тази задача на подзадачи, решението на които водят до решаването на изходящата.

„Начин на мислене, осигуряващ решението на дадена задача чрез последователност от елементарни действия. (Терзиева, 2012)

Неправилно е алгоритмичният стил на мислене и алгоритмите да се свързват само с изчислителната техника, защото чрез тях се решават задачи от абсолютно всички сфери на живота.

Началната училищна възраст е най-подходящият период за започване формирането на алгоритмичния стил на мислене.

Алгоритмичното мислене се влияе от много познавателни фактори: абстрактно и логическо мислене, мислене в структури, творчество и компетентност за решаване на задачи. Тази сложност прави развитието на алгоритмичните умения нелека задача, изискваща непременно прецизен дидактически подход.

1.4. Алгоритмични умения

1.4.1. Същност на алгоритмичните умения

Понятието „алгоритмични умения“ не е често срещано, а следователно и неизследвано в дълбочина.

Под алгоритмично умение ще се разбира:

- умение да се мисли алгоритмично;
- да се решават задачи от различен произход, изискващи съставяне план за действие, спазването на който води до постигане на желан резултат;
- точно и пълно описание на последователност от действия, водеща до решаването на задачи от един клас;
- представяне решението на една задача като система от подзадачи, което улеснява решаването ѝ;
- разработване на стратегия за решение на дадена задача;
- откриване грешки в алгоритъм;
- анализиране и намиране рационални начини за решаване на задачи.
- търсене и отсяване на нужна информация при решаване на проблеми.

1.4.2. Видове алгоритмични умения

Развиването на алгоритмичните умения се осъществява на основата на дейностния подход в обучението. Затова предлагаме те да бъдат

класифицирани по признак - вид извършена дейност, водеща до развитието на дадено алгоритмично умение.

Видовете алгоритмични умения са представени на Фиг.№1.1.



Фиг. № 1.1 Видове алгоритмични умения

1.5. Понятията „информация“, „информатика“, „информационни технологии“ (ИТ)

Общото което обединява различните подходи, при определянето на понятието „информация“, според С. Симонович, са нейните свойства. „Във всички области на науката и техниката, информацията притежава четири свойства. Информацията може да се създава, предава, (и съответно да се приема), съхранява и обработва.“ (Симонович , Евсеев, & Алексеев , 1999, с. 22)

Прави впечатление единното мнение на учените, определящи понятието „информатика“. Независимо от подредбата и структурата на изказа, те са единодушни в изясняването на съдържанието му - наука, изучаваща методите и средствата за автоматизирано събиране, съхраняване, обработване и разпространяване на информацията.

Не са така единни авторите при определянето на понятието „информационни технологии”.

„Когато се говори за информационни технологии (ИТ), се подразбира приложният аспект на информатиката. Понякога вместо ИТ се употребява терминът информационни и комуникационни технологии (ИКТ), с което се подчертава ролята на комуникационните технологии като част от информационните. (Асенова, Иванова, Марчева, & Лишкова, 2002)

Направеният анализ на цитираните определения за ИТ налага извода, че основното в даденото понятие е работата с информация от различен вид със софтуерни приложения и медии.

1.6. Понятието „задача”

1.6.1. Същност на понятието „задача”

Широко дискутирана и използвана категория не само в дидактиката, но и в психологията, логиката, информатиката, математиката и други, е „задача”. В педагогическата теория са известни класификации, в зависимост от различни системообразуващи фактори - в зависимост от начина за решение, в зависимост от равнището на усвояване на знанията и уменията на учениците и др.

Задачи според таксономията на учебните цели са задачи, предназначени да измерват постиженията на учениците с оглед на поставените учебни цели. В последните години популярна в България е таксономията на Б. Блум и осъвремененият ѝ вариант от Л. Андерсон и Д. Кратуол (Anderson & Krathwohl, 2001), според които основните цели на обучение се разделят на шест групи, в съответствие с йерархично подредените познавателни равнища, разпределени в четири категории на знанието, също подредени в йерархия – фактическо, концептуално, процедурно и метакогнитивно. В зависимост от тях, се обособяват и толкова групи задачи за измерване на алгоритмичните умения.

1.6.2. Класификация на задачите по информационни технологии:

Задачите по информационни технологии имат своя специфика. Предлагаем тяхна **класификация според дейностите извършени от учениците:**

1. Търсене, намиране и отсяване на същественото от несъщественото в информацията.
2. Обобщаване и изключване на предмети по признак.
3. Сравняване и класификация.
4. Определяне и спазване на последователност от действия.
5. Описание на последователност от действия.
6. Откриване на грешки в последователност от действия (алгоритъм).
7. Конструирание (съставяне) на алгоритъм.
8. Записване командите (стъпките) на алгоритъм.
9. Умения за решаване на операционални и концептуални задачи, свързани с изучаван софтуер. (Касева, Дурева, & Димитров, 2015)

ГЛАВА II. ИНФОРМАЦИОННИТЕ ТЕХНОЛОГИИ В НАЧАЛНИТЕ КЛАСОВЕ

Приложението на ИКТ в образованието е процес съпроводен с оптимални изменения в педагогическата теория и практика. ИТ не са само допълнително средство на обучение, а са неделима част от целия образователен процес, значително повишаваща неговата ефективност.

2.1. ИТ и педагогическата теория - направления и подходи

Според Машбиц е целесъобразно отделянето на три групи направления, свързани с приложението на ИКТ в обучението, отнасящи се до:

1. Теорията на обучение.
2. Технологиата на обучение. чрез ИТ.
3. Необходимост от разработване на качествени обучаващи системи и електронни ресурси, съобразени с дидактическите принципи на обучение.

Образователните системи, в различните страни, използват различни подходи за приложението на ИТ. Съществува разбиране за фаворизиране на един от тях - ИТ като средство за обучение.

2.2. ИТ и възможностите, които осигурява приложението им

Анализът на посочените в литературата възможности на ИТ в обучението, ни насочва към приемане на групирането им, предложено от И. Роберт (Роберт, 2010, цит. по Пашенко, 2013, с. 29), а именно - приложението на ИТ води до:

- I. Интензификация на учебно-възпитателния процес.
- II. Развитие личността на обучаемия.
- III. Работа за изпълнение на социални поръчки.

Наред с всички предимства на приложението на ИТ в обучението, процесът води и до проблеми от психолого-педагогически характер, а именно:

1. Мнението, че ИТ са единственото средство за решаване.
2. Прекомерното използване на дигитални устройства води до пристрастяване, повишаване на нервната възбудимост, разстройства, губене на реална представа за действителност.
3. Компютърните обучаващи системи, разработени само от програмисти, без участието на специалисти педагози, са много често създадени в нарушение на дидактическите принципи и водят до проблеми, които не бива да се игнорират. (Машбиц, 1983, с. 16)
4. . Интерактивното общуване компютър – ученик, колкото забавно и интересно, толкова обсебващо и вредящо. С още по-голяма сила това се отнася за малките ученици. Личностно общуване с учителя не само обучава, но и социализира, възпитава норми на общуване и поведение.

2.3. Приложение на ИТ в началното училище

Причините, налагащи въвеждането на ИТ в началното училище са:

- компютрите и другите дигитални устройства са неотменен компонент на предметното обкръжение на съвременното дете;
- ИТ активно се включват в състава на методическата система на обучение, влияейки на нейните компоненти и изменяйки самата нея. (Пашченко, 2013, с. 136)

Към тях можем да добавим големите възможности на ИТ, както за зрителна визуализация, така и за слухово онагледяване, и не на последно място, конкретното практическо извършване на редица дейности, възможността за рефлексия и корекция на допуснатите грешки.

Голямо е въздействието на ИТ върху малките ученици поради възможностите за поднасяне на учебното съдържание чрез игрови подход.

На базата на направения обзор на литературните източници се очертават следните направления на използване на ИТ в началното училище:

- формиране на начални умения за овладяване на мисловните дейности на учащите се - анализ, синтез, класификация и др.;
- развитие на познавателните способности на малките ученици;
- развитие на индивидуалните качества на учениците - възприятия, внимание, зрителна памет, творческо и логическо мислене, рационалност, планиране на дейността;
- формиране на начални навици за информационна грамотност и начално управление на компютър, първична представа за компютъра като средство за развитие на човека;
- естетическо развитие;
- екологично възпитание.

2.4. Информационните технологии в училищата в чужбина

От направения обзор за приложението на ИТ в начален етап на образование в европейските страни и САЩ, се налагат изводите, че тенденцията за използването на ИТ като средство, подпомагащо учебния процес трайно се повишава. Нараства и използването на компютъра като средство за решаване на задачи от различни области и осъзнаването му от учениците. От средство за забавление и комуникация, информационните технологии се превръщат за обучаемите в неоеценим помощник при решаването на познавателни учебни задачи, източник на информация, катализатор на идеи, мощен мотивационен фактор.

ИТ са обект на изучаване в началното училище във САЩ, Великобритания, Русия, Франция, Испания, Италия, Естония, Чехия, България и др. Прави впечатление близостта на учебното съдържание, предвидено в учебните им програми, пропедевтичният им характер, занимателният елемент при поднасянето на знанията и очакваните резултати.

Изключение прави обучението в Руската Федерация, в което наред с учебното съдържание по информационни технологии и работа с компютър, се

включва и пропедевтично изучаване на информатика (елементи от логиката и алгоритми) от първи клас.

Водени от разбирането, че уменията за работа с компютър, в качеството на потребител, са недостатъчни за бъдеща реализация на трудовия пазар, и загриженост за развитие в условията на нарастваща конкуренция, във Франция, Великобритания, Полша, Естония, Финландия и др. предприемат промени в образованието, отнасящи се до пропедевтично изучаване на информатика в основния и начален курс на обучение. (Johnson, 2014)

2.5. ИТ в българското училище

Информатизацията на българската образователна система се урежда с нормативни документи на МОН – отзвук на европейската политика в образованието, чиито цели са изграждане на качествено нова среда – компютърни кабинети и инфраструктура за достъп до високоскоростен интернет във всяко българско училище, образователен портал, платформи за дистанционно обучение, повишаване на квалификацията на учителите, открити онлайн уроци, мултимедийни помагала в реално време, електронни учебници, виртуални класни стаи, успешни практики в мобилното обучение (m-learning), създаване на единна образователна среда за всеобхватно обучение (u-learning), национална система за онлайн изпити и външно оценяване. (МС, 2014)

2.6. Училищен курс по ИТ 1-4 клас в България

Информационните технологии се включват в учебната програма за началното училище през 2006/2007 г., като задължителноизбираема и свободноизбираема дисциплина.

Курсът на обучение в началния етап на образование има пропедевтичен характер. Учебното съдържание е структурирано по модела на спиралата.

2.6.1. Цели и задачи на обучението по ИТ във 2. клас

В Учебната програма по ИТ за втори клас се посочват целите на обучението, реализиращи се на практическа основа, а именно:

1. „Да се развият умения за работа с компютърни системи и ИТ.
2. Да се изгради начална представа за същността на основните информационни дейности и практическото им предназначение.
3. Да овладява практически умения за използване на приложими програми.
4. Да се познават и спазват основни здравни и етични правила при работа с компютър.
5. Да се стимулира позитивното отношение и желание за работа с компютър.“ (МОН)

Реализирането на целите се осъществява чрез решаването на следните задачи:

1. Дидактична - подготовка за продължаването на обучението (спираловиден модел на обучението по ИТ).
2. Прагматична - формиране качества на мисленето и развитие на творческите сили, формиране на алгоритмични умения, основата на бъдеща алгоритмична култура на обучаемите.

Обучението по ИТ за 2. клас запазва пропедевтичния си характер и е структурирано по модела на спиралата. Дефинирани са очакваните резултати, определени от съответните за класа държавни образователни изисквания.

Анализът на учебната програма по ИТ за втори клас, с насоченост за формиране и развитие на алгоритмични умения, показва известна неточност при формулиране на очакваните резултати. Част от тях на практика са неизмерими. Например: „Има представа как се създава документ, съдържащ звук и графично изображение“; „Опитва се да коригира собствен текст“.

2.7. Проблеми при въвеждането на ИТ 1.-4. клас

1. Изключително бърз темп на развитие на технологиите и изоставане на преподавателите при използването на най-новите постижения в областта.
2. Необходимост от постоянно самообразование на високи обороти от страна на учителите.
3. Липса на минал опит.
4. Необходимост от създаване на методика на обучението по ИТ 1.-4. клас.
5. Необходимост от качествени електронни ресурси - образователни програмни продукти, образователни компютърни игри, мултимедийни продукти.
6. Недостиг на начални учители с компетенции и смелост да отговорят на предизвикателството да преподават такива абстрактни знания и процеси, каквито са тези по ИТ на 7-10 годишни деца.
7. Недостатъчно решена материална база

Изводи:

- *Приложението на ИТ в българското начално училище се осъществява в три основни направления:*
 - *ИТ като обект на обучение;*
 - *като средство за подпомагане на учебния процес;*
 - *интегриране на ИТ в обучението по другите учебни дисциплини.*
- *Необходимо е:*
 - *да се преосмислят и преформулират целите на обучение и очакваните резултати в съответствие с разширената таксономия на Блум – Кратуол;*
 - *стимулиране мотивацията и активността на учениците в учебно-възпитателния процес с цел прилагането на уменията в нова ситуация; в ядро „Информация и информационни*

дейности“ да се включи форматиране и художествено оформяне на текст с галерията ClipArt;

- да се търсят възможности и подходящи методи и средства за прилагане и на трите направления в приложение на ИТ в образователния процес;*
- да се включи в учебното съдържание ново ядро „Алгоритми“, съобразено с възрастовите особености на второкласниците, в което да се поставят основите за формиране на понятие за алгоритъм и негови свойства.*

ГЛАВА III. РАЗВИТИЕ НА АЛГОРИТМИЧНИТЕ УМЕНИЯ НА УЧЕНИЦИТЕ ОТ ВТОРИ КЛАС ЧРЕЗ ИТ

3.1. Подходи за развитие на алгоритмични умения

Концепцията на предложеното обучение и неговото реализиране се базират и изграждат върху следните подходи:

3.1.1. Дейностен подход

Основни дейности на учениците в обучението са решаването на задачи (мислят – анализират, синтезират, сравняват и др.), откриване, описване и конструиране на алгоритми, търсене и отсяване на нужна информация, обработване, съхраняване на информация, рисуване, изготвяне на проекти, аргументиране на отговори, представяне на продукти – картички, покани, участие в конкурси и състезания. Уменията се изграждат в процеса на конкретна предметна област, като постепенно се преминава към работа в абстрактен план, като задачите се решават чрез подходящо избран софтуер, докато се стигне до словесно описание на алгоритъма.

3.1.2. Интерактивен – предполага взаимодействие от една страна между субектите в два аспекта – ученик – учител, ученик – ученик, както между ученик – компютър, ученик - компютър – ученик, така и между различни подсистеми в дадена система. „В контекста на ИТ, под интерактивно се разбира способността на потребителя да взаимодейства с носител на информация.“ (Дурева, 2007)

3.1.3. Компетентностен

Решаването на задачите от предложената система формира и развива:

1. Умение за анализ и синтез, умение за организация и планиране, елементарни компютърни навици, работа с информация, решаване на проблеми, приемане на решения.

Задачите заставят учениците да мислят, да търсят и намират варианти на решения, да доказват верността им. Повечето от тях се решават чрез компютър, което има за цел осъзнаването от малките ученици, че компютърът не е само средство за забавление, а средство за обучение, и не на последно място, е средство за решаване на задачи.

2. Прилагане знанията на практика, адаптация в нови ситуации, генериране на идеи, самостоятелна работа, инициативност , воля за успех.

Създаването на проект за изработването на даден артефакт – рисунка, поздравителна картичка, покана, афиш - е процес, изискващ комплекс качества и умения, развити въображение и представи, умения да рисуват, да въвеждат, да редактират и форматират текст, да копират, преместват, да съхраняват информация. При изработването на тези продукти генерирането на идея се съчетава с прилагането ѝ на практика. Целесъобразно е това да се осъществи под формата на игри с професионална насоченост – „Рекламна къща 2. А“.

3. Комуникативни умения.

Препоръчително е учениците, срещаящи затруднения, да работят в екип, в който не получават готови решения, а са стимулирани да разсъждават в правилна посока. Работата в екип формира и умения за зачитане мнението на другите и възпитава толерантност.

3.1.4. Интегративен

В курса на обучение интегративният подход е широко използван. Понятието алгоритъм, конструирането на алгоритми, описанието им и др. се формират и развиват не в конкретни теми, а чрез вътрешни и междупредметни връзки, непрекъснато надграждани в различни уроци както по ИТ, така и в уроци по други учебни дисциплини, пречупени през призмата на конкретния учебен предмет.

3.1.5. Синергетичен подход

От гледна точка на синергетичните идеи в процеса на развиване на алгоритмични умения се използват комбинации от задачи, интерактивна мултимедия, компютърни образователни игри, съвместно решаване на задачи, което води до постигането на поставената цел.

3.1.6. Евристичен – намира широко приложение в курса на обучение.

Умело подбраните и структурирани въпроси насочват мисловния процес у учениците, но и гарантират активното им участие в урока.

3.1.7. Игрови подход

ИТ дават огромни възможности както за използването на компютърни образователни игри, така и за игрите на „Училище“, „Експедиции“, „Роботи“, на „Продажба на картини, изработени с компютър“, на „Новогодишен базар на компютърни картички“ и др.

3.2. Методи

В теорията съществуват не малко на брой класификации на методите, съставени по различни признаци. Ще разгледаме тези методи, които намират по-голямо място в разработката, а именно:

3.2.1. Методи за съобщаване и възприемане на информацията:

Широко застъпени в експерименталното обучението са: **беседата** (гарантира активното участие на обучаемите в учебния процес, развива

познавателна памет, езикови умения, острота на ума); **обяснението** (Формирането и развитието на понятията, процесите и явленията изискват ясни, точно аргументирани и поднесени по достъпен, съобразен с възрастовите характеристики начин, обяснения.); **моделиране** (използват се графични и математически модели – схеми, блок-схеми, верижки, решават се задачи с графи); **демонстрация** (има подчертано широко приложение в обучението по информационни технологии.) Демонстрирането на схеми и чертежи, на оптимално решение на задачата, както и действия, които трябва да усвоят учениците, са подходящи за приложение в почти всяка урочна единица. Богатите интерактивни възможности на програмата за презентации Power Point предоставят съчетаване на различни видове информация и възприемането ѝ чрез повече сетива.); **упражнения** (подходящи за затвърдяване на знания, формиране и развиване на умения, за развиване на творческия потенциал на обучаемите). В зависимост от степента на съзнателност и самостоятелност, упражненията са: по **образец** (репродуктивни по своя характер), **коментарни**; **вариативни** (прилагане на уменията в нова ситуация); **творчески**. (Прилагането на умения за въвеждане на текст, форматирането му, както и за рисуване с компютър в изработването на картички, покани, афиши, проекти за национални черга и шевица са упражнения с подчертан творчески характер.)

3.2.2. Логически методи

Често използвани методи при решаването на задачи в обучението са **анализът и синтезът**. Според А. Манова, за да се формира у учениците умение за умствена дейност, трябва да се създадат такива условия, които да осигурят непрекъснат преход от анализ към синтез и обратно, от обобщение към конкретизация и обратно, т. е. да гарантират реализирането на мисловни процеси, съставляващи аналитико-синтетична дейност.“ (Манова, 1994)

Един от най-много прилаганите в проучването методи е **сравнението**. За постигането на задълбочени знания и развити умения е необходимо признаците, по които се сравняват обектите, да са съществени и определящи. Сравнява се по общи признаци, но понякога по-целесъобразно е да се сравнява по противоположни признаци и свойства.

Разглеждането на различните обекти, понятия, явления и намирането на съществените им характеристики съдейства за намиране първо на разликите, а след това на приликите между тях. Целесъобразно е сравнението да започне с предмети от близкото ежедневие на учениците.

В експерименталното обучение широко се използва и **аналогията**. Според М. Георгиева „Аналогията се разглежда като отношение (връзка) между два обекта. Вид отношение на сходство е отношението еквивалентност. Докато еквивалентност на обектите означава тяхната пълна взаимозаменяемост в някои ситуации, то сходството е частична взаимозаменяемост. Отношението на сходство се среща в живота, където най-често се употребява терминът „прилика“. (Георгиева, 2001, с. 168)

Например уменията за копиране на текст могат да се изградят аналогично на уменията за копиране на графично изображение. Методът на аналогията се прилага с успех и при съхраняване на текстова информация на основата на умения за съхраняване на графична.

3.2.2.1 Решаване на задачи чрез таблица

Таблицы се използват при решаването на логически задачи. Те дават възможност за яснота и нагледност при представяне на условието. Процесът на изграждане на таблица и попълване на данните развиват умения за анализ на информация, сравнение, обобщение. Методът се прилага при решаване на задачи от комбинаторика – например: „Колко двуцифрени числа може да се запишат с 3, 5, 9?“

3.2.2.2. Решаване на задачи чрез граф

Целесъобразността на решаването на задачи с граф и таблици в началното училище се подчертава от (Гъров & Радев, 2009; Пичугин, 2010; Загородих, 2004). Чрез тях се развива логическото и алгоритмично мислене, качествата съобразителност, комбинативност, постига се не само осъзнаване на данните, но и отношенията помежду им.

3.2.3. Методи за управление на учебната дейност

3.2.3.1. Работа с учебник

Обучението е обезпечено с учебника „Работа с компютри и информационни технологии 1.-4.клас” (Дурева, Джабирова-Касева, & Стоянова, 2005). Изборът е продиктуван от факта, че някои от задачите, използвани в проучването, са публикувани в него.

3.2.3.2. Самостоятелна работа

Задачите, изпълнявани на компютър, налагат самостоятелната работа като преобладаваща. При създаването на продукт – рисунка, картичка, покана - учениците по самостоятелен път копират, преместват, изрязват, рисуват, въвеждат, редактират и форматираят текст.

3.2.4. Методи за стимулиране на интереса на учениците за формиране и развитие на алгоритмични умения

За стимулиране на интереса и задържане на вниманието на учениците в учебно- възпитателния процес от съществено значение са положителната атмосфера, дидактическите игри и практическото приложение на уменията.

3.2.5. Методи да проверка и самопроверка

Наред с класическите методи – писмена самостоятелна (контролна) работа на задачи, проверяващи равнището на развитие на различните видове алгоритмични умения, усна проверка и др., се използват и интерактивни такива - представяне на проекти, проверка на знанията чрез софтуер – хипервръзки, с възможност за самопроверка, както за указания и връщане при грешен отговор. Проверянето на знанията и уменията чрез компютър не само оптимизира учебния процес, спестявайки време, но и освобождава обучаемите от напрежението и страха, съпътстващи традиционните изпитвания.

Диалектическият характер на обучението налага динамичност в системата от използваните методи, което на практика води до съчетаването на няколко метода едновременно – беседа с демонстрация, моделиране, инструктаж. Често моделирането се прилага заедно с обяснението и аналитико-синтетичните методи и не на последно място - с упражненията.

Изборът за съчетаване на методите е търсене на синергитичен ефект, осигуряващ подобряване качеството на обучение.

3.3. Урокът – форма на обучение по ИТ

По мнение на педагози, (Андреев, 1996; Тодорина, 2000; Дурева, 2003) в началните класове най-широко приложение трябва да намира комбинираният урок.

Важни изисквания към урока по ИТ в началните класове са насищането на учебно-възпитателния процес с проблемни ситуации с различна степен на условност – от игрови до реални такива, и активирането на мотивацията на малките ученици чрез поставяне на задачи от други учебни дисциплини.

Съобразно възрастта на учениците проблемната ситуация може да е отгатване на гатанка, решаване на кръстословица, решаване на задача и др.

При въвеждането на понятия и процедури от действия се използват два подхода: индуктивен и дедуктивен. При индуктивния най-напред се дават примери, посочват се обекти от обема на понятието или варианти на неговото приложение. Целесъобразно е дедуктивният подход да се прилага при описание на последователността дейности за реализирането на дадена процедура, като алгоритъмът се дава в готов вид, а след това се демонстрират операциите в тяхната последователност.

Изучаването на въведените понятия е дълъг и сложен процес, който включва разглеждане на свойствата на понятието, областите на приложението му, както и коригиране на допусканията грешки. За затвърдяването им и правилната употреба на понятията също се използва игрови подход, включвайки ги в кръстословици, ребуси, актуализирайки ги чрез задачите - закачки.

Проверката на знанията и уменията е съществена компонента на всеки урок. Може да се прилага в различни моменти от урока – в началото, чрез актуализацията, по време на самия урок, когато за изграждане на нова процедура се изисква овладяно знание, умение или процедура. В края на урока проверката на знанията и уменията може да се осъществи във вид на поставена практическа задача или кратък тест, като предварително на учениците се разяснява скалата за оценяване. Поставянето на точни и ясни критерии спомага за формиране на умения за самооценка. Независимо от възрастта им, малките ученици проявяват сериозна отговорност при самооценяването.

Уроците по ИТ имат своя интерактивна същност. В тях се осъществява връзка в няколко равнища: ученик – учител; ученик – ученик;

ученик – компютър; компютър – ученик. (Дурева Д. , 2007)

„Интерактивните уроци са сериозна възможност за съчетаване на различните пътища за възприемане на информация, учене и прилагането на знанията в нови ситуации. В пълна степен това се отнася за учениците от началното училище. Нещо повече, характерната емоционалност на малките ученици, тяхното въображение и креативност са гарант за повишаване на мотивираността, а отгук и на успеваемостта им.“(Касева, 2012)

Целесъобразно е в уроците да се използва компютърната презентация, защото тя осигурява богато онагледена среда, в която текст, звук, анимация, графично изображение се преплитат в органично единство и осигуряват на детето не само осезаема визуализация, но и нестандартен начин на проверка на знанията.

3.4. Средства за развитие на алгоритмични умения

3.4.1. Компютърни програмни средства, развиващи алгоритмичните умения

Особен интерес за изследването са програмите от групата „Алгоритми и програмиране“, „Менчета“, „По реката“, „Кули“ от образователен софтуерен пакет Toolkid , разработен от ФМИ на СУ ”К. Охридски”. Сериозен ресурс и ценен ориентир е Колекция - Цифрови образователни ресурси - интерактивен сборник за ученици от средното училище (1 -11 клас) (Каталог) (Единна колекция ЦОР, 2013)

Колекцията, включваща задачи по ИТ и информатика за втори клас, съдържа: набор от цифрови ресурси към учебници по ИТ за втори клас, иновационни учебни материали, курс по начална компютърна грамотност за началното училище, система от виртуални лаборатории по информатика (2.-6.клас), методически препоръки на М Цветкова и Г. Курис в (Цветкова & Курис, 2007).

Роботландия е популярна в Русия система за ранно изучаване на ИТ и информатика, която претърпява развитие в различни свои версии. Най-новата (Дуванов & Шумилина, 2012) се различава от предишните по използването на модерен и унифициран интерфейс. Съдържа четири ключови раздела - Компютър, Информация, Алгоритми, Интернет и по този начин поставя основите на компютърната, алгоритмичната и комуникативна грамотност на учениците. За нас интерес представляват разделите „Информация“ и „Алгоритми“. В съдържателно отношение те разглеждат понятията информация, видове информация, алгоритъм, изпълнител. Примерите са богато илюстрирани и достъпни за осъзнаване от малките ученици.

Софтуерният пакет „Сметалчо и цифрите“ (Тупарова, Дурева, & Мусова, 2006) може да се използва под формата на компютърна игра за самостоятелна работа. Включва няколко типа основни задачи за формиране умения за работа с мишката и клавиатурата.

Ефективността на обучението с обучаващи софтуерни пакети до голяма степен зависи при избора на начините за използването им. И най-новият и най-

атрактивен програмен продукт провокира ученика и го мотивира за определен период от време. Истинският процес на обучение се реализира обаче преди всичко върху осъзнатия интелектуален контакт между учител и ученици.

Съвременният пропедевтичен курс по ИТ изпитва сериозен недостиг по отношение на електронни образователни ресурси, основаващи се на мултимедията и компютърната визуализация, електронни ресурси ,насочени към реализацията на дейностния подход в обучението, провокиращи творчество и себеизява у малките ученици.

3.4.2. Система от задачи за развитие на алгоритмични умения

На базата на направения анализ на литературните източници и изводите, представени в Глава 1. в настоящето дисертационно изследване, е разработена и се представя система от задачи за формиране и развитие на алгоритмични умения. Системата от задачи е проектирана в съответствие с класификация на задачи според дейностите, извършени от учениците за работа с различни видове информация:

1. Търсене, намиране и отсяване на същественото от несъщественото в информацията.
2. Обобщаване и изключване на предмети по признак.
3. Сравняване и класификация.
4. Определяне и спазване на последователност от действия.
5. Описание на последователност от действия.
6. Откриване на грешки в последователност от действия (алгоритъм).
7. Конструирание (съставяне) на алгоритъм.
8. Записване командите (стъпките) на алгоритъм.
9. Умения за решаване на операционални и концептуални задачи, свързани с изучаван софтуер.

Голяма част от задачите са на високи познавателни равнища според осъвременената таксономия на Блум – Андерсън и Кратуол, като прилага, анализира, оценява и създава. Предложените задачи имат забавен характер и се използват в игрови ситуации. Това позволява на малките ученици да се справят успешно и с голямо удоволствие при решаването им.

Изводи:

1. При изпълнението на задачите и решаването им се осъществява „преливане“ на мисловна и операционална дейност, в резултат на което се достига до усъвършенстване на алгоритмичните умения.
2. Системата от задачи е структурирана в съответствие с принципите на обучение – достъпност, нагледност, нарастваща трудност на решение, така че учениците постепенно да развият познавателните си процеси и в частност алгоритмичен стил на мислене и интелекта си, а оттук и алгоритмичните умения.
3. Прилага се подходящ за възрастта на учениците репродуктивен подход за обучение на новото учебно съдържание, при който се прилагат готови алгоритми, както и продуктивни стратегии. Учебното

съдържание се преподава и усвоява не само с конкретни задачи, а и с поставяне на проблемни ситуации. Учениците имат възможност да откриват грешки, да предлагат идеи, да дискутират, да довършват задачи, да избират вариант на решение, да оценяват и др.

- 4. Занимателният характер на задачите, приложният им характер, както и близостта на сюжетите им до ежедневието на съвременното „дигитално“ поколение не само мотивират учениците, но и утвърждават активната им роля в процеса на обучение.**

За ефективно формиране и развитие на алгоритмичните умения в уроците по ИТ е необходимо използваната система от задачи да може да се прилага и в обучението по останалите учебни дисциплини.

3.5. Формиране и развитие на алгоритмични умения

3.5.1. Формиране на понятието „алгоритъм“

Темите за алгоритъм са изключително трудни за малките ученици поради твърде голямата си абстрактност и сложност на определенията. Ето защо е направен изборът, да не се отделят самостоятелни учебни единици за изясняване същността и описанието на алгоритъм. Не са предвидени самостоятелни урочни единици за формиране и развитие на алгоритмични умения, а те се развиват през цялата учебна година, смесени в хомогенна амалгама в различни уроци. Избраният начин съвсем не означава хаотично или на части формиране на отделни умения - днес се формира едно умение, утре друго и така нататък. По думите на Е. Василева такива опростенчески разбирания за усъвършенстване на интелектуалната дейност на децата водят до негативни последствия. „Всяко самостоятелно извеждане на едно или друго умение има съвсем условен характер и е насочено към теоретичното анализиране в контекста на сложните иманентни зависимости в цялото.” (Василева Е. , 1991, с.37)

И отново поради високата степен на абстрактност понятията се формират ненаатрапчиво, постепенно, по пътя на индукцията, т. е., от конкретен пример към обобщение, от частното към общото. Целесъобразно е знанията и уменията да се изграждат изключително чрез работа с примери, близки до детското ежедневие, цели се тяхното осъзнаване и приложение на практическа основа, а не механично наизустяване и възпроизвеждане на определенията им.

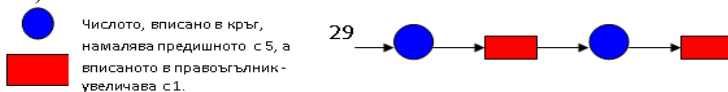
Различните съществени и несъществени свойства на понятието „алгоритъм“ са представяни чрез наблюдение и обсъждане на конкретни примери на обекти от понятието. Изясняването и конкретизирането на свойствата се осъществява чрез решаването на задачи, в които учениците сравняват, анализират, синтезират, обобщават.

Целесъобразно е работата за разпознаване на алгоритъм започне с разпознаването на алгоритми, достъпни и разбираеми за тях (алгоритми за използване на битова техника, пресичане на улица, отключване на врата, разговор по телефон и др.), да продължи с поставяне на задача, учениците да

открит алгоритми в действията на герои в любими детски произведения, докато се стигне до разпознаване на математически алгоритми.

3.5.2. Въвеждането на понятието „алгоритъм“ се реализира по следните начини:

1. Използване на съставена верижка по посочени правила. (Кацевич, 2010, кн.10)



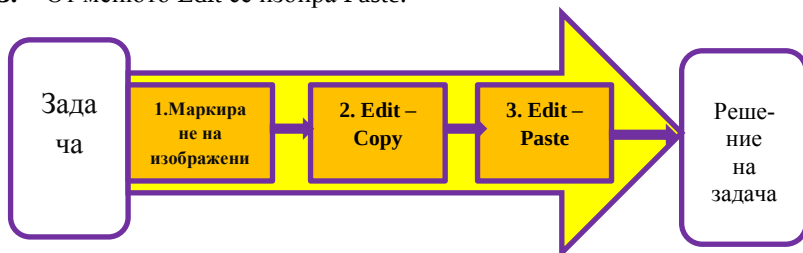
Фиг. № 3.1 Схема, онагледяваща верижка – граф

На учениците се обяснява, че във верижката всяко действие се следва от друго, точно формулирано, и че тази последователност от действия води до постигането на желан резултат, което е алгоритъм.

2. Формиране на понятието „изпълнител“ на алгоритъм - човек или техническо устройство, изпълняващо стъпките на алгоритъма. От съществено значение е изясняването на условието, че всеки изпълнител разполага с ограничена система от команди.
3. Даването на алгоритъм в готов вид - като заучаването и затвърдяването му се осъществява на практика, чрез упражнения.

Задължително е обяснението, че алгоритъмът е път, който трябва да се измине, спазвайки последователността на указанията по него, за да може да бъде решена дадена задача. Подходящо е обяснението да се онагледят със схема. Например - Алгоритъм за копиране в графичния редактор Paint.

1. Маркиране на изображението.
2. От менюто Edit се избира Copy.
3. От менюто Edit се избира Paste.



Фиг. № 3.2.Схема за представяне на алгоритъм

Целесъобразно формирането на понятието „алгоритъм“ да започне в темата „Как се управлява компютърът“. За осъзнаване съдържанието на абстрактните понятия се използват набор от гатанки и приказки, задачи, изпълнявани без и с компютър. (Представени в Приложение № 2, стр. 17 към дисертационния труд.)

3.5.3.Формиране и развитие на уменията за описание на алгоритъм

Описанието на алгоритъм е дейност, изискваща по-висока степен на осъзнаване същността на алгоритъма, както и по-голям обем натрупани знания и умения по останалите учебни дисциплини, и не на последно място, по-значим социален опит. Ето защо смятаме, че е нецелесъобразно учениците от втори клас да бъдат обучавани в изграждането на блок-схеми. Използването на демонстрация на описание на алгоритъм чрез блок-схема в уроците по други учебни дисциплини, от една страна изясняват и затвърдяват понятия, свойства, закони и процеси, изучавани в дисциплината, а от друга – спомагат за осъзнаването на понятието алгоритъм, стъпки на алгоритъма, спазване последователността му за постигане на желания резултат.

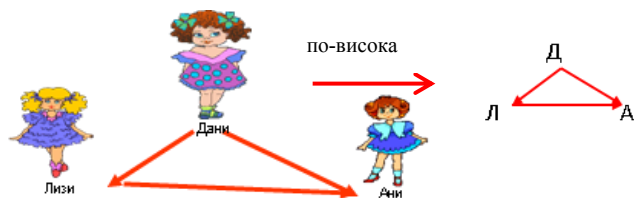
Действията, съставляващи даден алгоритъм, може да се предлагат в неправилна последователност, като на учениците се обръща внимание кое от тях трябва да се извърши първо, второ и т.н.

При описанието на стъпките задължително акцентът трябва да пада върху:

1. това, че стъпките са елементарни действия, т.е. недвусмислено те трябва да посочват само едно действие;
2. яснотата и категоричността на изказа на командите;
3. записване на начало и край на алгоритъма;
4. посочване реда на стъпките с пореден номер.

Според (Загородих, 2004) ако нагледността осигурява възприятията на децата, то графите дават възможност да се осмислят в дълбочина вътрешните и съществени взаимовръзки.

В процеса на работа на учениците се показва, че при задачите за сравнение е удобно елементите на множеството да се означават с точки, които да се именуват, а отношенията между тях - със стрелки.



Фиг.№ 3.3 Фрагмент от презентация, онагледяваща етапи от решаване на задачи с метода на графи

Решаването на задачи с помощта на този модел подпомага учениците не само при осъзнаване на данните, но и в нещо още по-важно – установяването на взаимните зависимости между тях.

3.5.4.Формиране и развитие на уменията конструиране на алгоритъм

Водени от постулата, че колкото по-добре се разбират чуждите алгоритми, толкова по-лесно ще може да се конструират наши, в експерименталното обучение

се обръща сериозно внимание на създаването на алгоритми.

Използването на флаш приложения и наличието на бутон за повторение улесняват малките ученици при съставяне на алгоритъм и неговото словесно описание и записване.

Могат да се отделят следните етапи при работа за формиране и затвърдяване на понятието „алгоритъм”:

- разпознаване на алгоритъм;
- формиране на понятие за алгоритъм;
- разлика между алгоритъм и алгоритмични предписания;
- откриване на грешки в алгоритъм;
- конструиране на алгоритъм;
- описание на алгоритъм;
- словесно описание на алгоритъм;
- блок - схема на алгоритъм - само демонстриране.

3.5.5. Формиране и развитие на уменията за класификация

Формирането на умение за обобщение и изключване на предмети по даден признак е препоръчително да започне с формиране на умения за сравняване. Предлагат се задачи за сравнение по сходство и различие - „Открийте разликите.”, „Зачеркни, отдели излишната дума.”. Много важно е обектът да не се разглежда изолиран сам за себе си, а да се обяснят връзките и отношенията му с елементите на по-обща съвкупност, в която съществува.

Чрез подходящи игри децата бързо и лесно осъзнават, че да се сравнява, значи да се открива сходството (прилики, еднаквост) и разликите на предметите. Използването на таблици е методически похват, улесняващ процеса на работа и осигуряващ активното участие на всички ученици в учебния процес.

Ефикасно средство за развитие уменията за класификация и обобщение и изключване на предмет по даден признак са игрите:

- „Вълшебната градина” - „Засадете” растенията по групи.
- „Открий предмета”, „Какво е това?”
- „Открий излишната дума.”
- „Групирай по различни начини фигурите.”

3.5.6. Формиране на умения за работа по алгоритъм

Работа на компютър е работа по алгоритъм (управлението на компютъра е работа, спазвайки алгоритми).

3.5.7. Формиране и развитие на умения за намиране на нужна информация и преработването ѝ

Сериозна работа изисква и създаването у учениците ориентация за търсене смисъла на това, което четат. Поднесено в игрова форма, децата се приучават да търсят ориентири в ключовите понятия и факти, в установяване на последователност, правене на предположения и умозаклучения.

С тези задачи учениците се приучват да:

- откриват фактология;

- откриват взаимовръзките на фактите и отношенията между тях;
- да правят обобщения и изводи.

3.6. Методически изисквания, осигуряващи развитие на алгоритмични умения

Високата абстрактност на учебното съдържание и характерните възрастови особености на учениците от началните класове предполагат:

- знанията да не се дават в готов вид, а да се развива мисленето на учениците, което осигурява осмисляне на връзките между понятията, явленията и процесите;
- осигуряване на оптимално съотношение между конкретното и абстрактното;
- прилагане на интерактивни методи и проблемни ситуации;
- максимално онагледяване;
- задължителни и прецизни демонстрации при усвояване на нови процедури и понятия;
- използване на модели – схеми, чертежи;
- прилагане на образци - ориентири за конкретни и специфични по своята същност подходи и механизми;
- решаване на разнообразни задачи, съобразени с характерните особености на възрастта на учениците;
- решаване на задачи с компютър и по други учебни дисциплини – математика, български език, домашен бит и техника и др.
- прилагане на игрови подход и задачи със занимателен характер - гатанки, ребуси, кръстословици, приказки, които мобилизират познавателните усилия на учениците;
- обсъждане решенията на задачите, аргументиране и представяне на изработените артефакти;
- своевременно попълване на пропуските – възможността за моментална обратна връзка е сериозно предимство, осигурено от компютъра и други ИТ;
- прилагане на уменията в нова ситуация и на практика;
- осигуряване на връзка между изучаваното учебно съдържание с практиката. овладяване на понятийния апарат - изискване за точно наименование на понятията и програмите. Препоръчително е наличието на речник;
- работа с широко използваните продукти от пакета Microsoft Office.

3.7. Условия за протичане на процеса за развитие на алгоритмични умения:

1. Обзаведен компютърен кабинет
2. Достъп до Интернет.

3. Осигуряване на електронни ресурси.
4. Разработване на ресурсни файлове, презентации, съставяне на задачи, развиващи алгоритмични умения и подходящи за възрастните на темата на уроците.
5. Изготвяне на подробен план-конспект на всеки отделен урок, независимо от опита и компетенциите на преподавателя.
6. Разделяне на класа на групи в часовете по ИТ.
7. Създаване на атмосфера, позволяваща развитието на алгоритмични умения.
8. Включване в процеса на обучение родителите и други членове на семейството.

3.8. Участници в процеса на развитие на алгоритмични умения

3.8.1. Психолого-педагогическа характеристика на учениците от начална училищна възраст

НУВ е оптималният период за развитие на всички висши функции – възприятия, внимание, въображение, памет, мислене, реч, и всяко забавяне или допуснат пропуск, води както до затруднения в процеса през останалите степени на образование, така и в цялостното личностно развитие, което налага недопускане на еднообразие и монотонност в учебния процес. Наложително е да се търсят пътища, провокиращи интересите на учениците, както безспорно е използването на ИТ.

Малките ученици имат нужда от постоянна смяна на дейностите, защото умората, скуката и чувството за принуда често водят до агресивно поведение. Тази смяна е лесно осъществима с помощта на ИТ.

Игрите, подходящо използвани в урока, провокират въображението, мисленето, мотивацията, активността на обучаемите, защото в играта те откриват реална възможност за изява, реализация и утвърждаване. ИТ осигуряват огромни възможности за използването на компютърни образователни игри, така и за разнообразен кръг ролеви игри.

3.8.2. Роля на учителя в процеса

В предложения модел за формиране и развитие на алгоритмични умения ролята на учителя се изразява в няколко основни аспекта - подбор на учебни помагала, създаване на електронни ресурси, създаване на система от задачи, формиране на умения, осъществяване на учебни дейности.

3.8.3. Родителите като участници в процеса

По време на експерименталното обучение родителите не са пасивни наблюдатели, а активно участват в него като изпращат на домашни работи по електронна поща, активно участват в обсъждането на учебните резултати след всяка самостоятелна работа, наблюдават на уроци, „свалят“ допълнителни програми на домашните компютри, сътрудничат при участието на ученици на Областно състезание по ИТ.

3.9. Обобщен модел за формиране и развитие на алгоритмични умения (Фиг.№ 3.4)

В центъра на модела е процесът на развитие на алгоритмичните умения. Около него са наредени трите структурни елемента, осигуряващи осъществяването му – обектът на развитие -алгоритмичните умения, участниците в процеса на обучение и предложената методиката, по която се провежда обучението.

Отделните структурни компоненти са в диалектическа връзка и непрекъснато взаимодействие. Характерни особености на модела са:

- в частта методика – многообразност, гъвкавост и динамичност;
- в частта същност и класификация - развитие и обогатяване;
- в частта участници в процеса – интерактивен.



Фиг. № 3.4 Модел за развитие на алгоритмични умения

ГЛАВА IV. АЛГОРИТМИЧНИТЕ УМЕНИЯ В УСЛОВИЯ НА ЕКСПЕРИМЕНТАЛНО ПРОУЧВАНЕ

4.1. Изследвани лица и мотиви за избор

За проверка и доказване на формулираната хипотеза, че целенасочено и системно използване на информационни технологии развива алгоритмични умения на учениците от втори клас и разработването на модел ще улесни и усъвършенства процеса за формиране и развитие на алгоритмични умения се провежда педагогически експеримент през учебната 2012/2013 учебна година с ученици от втори клас разделени на 3 групи: Експериментална група (ЕГ) – 24 ученици, изучаващи информационни технологии от 1. клас и обучавани, по

предложените в дисертационния труд модел и методика, за развитие на алгоритмични умения. Контролна група 1 (КГ1) -21 ученици, неизучаващи информационни технологии и Контролна група 2 (КГ2) – 23 ученици, изучаващи информационни технологии от първи клас, но не обучавани по предложените в дисертационния труд модел и методика.

Групите – съответно ЕГ – Па клас, VII СОУ, Благоевград; КГ1 - Пв клас, VII СОУ, Благоевград; КГ2 – Пб клас, VIII СОУ, Благоевград са подбрани според успеха им по математика в 1. клас. По данни на учителите всички ученици са завършили първи клас с успех 6.00 по математика.

4.2. Организация на експерименталното проучване

Педагогическият експеримент се осъществява в следните етапи:

1. Констатиращ - тестване на нивото на развитие на алгоритмични умения чрез дидактичен тест (Вх. тест), съдържащ 10 задачи (Приложение №4 – стр. 30 на дисертационния труд).
2. Формиращ - при учениците от ЕГ са приложени модел и методиката на обучение, дискутирани в настоящия дисертационен труд. Разработен е и е проведен междинен тест (Межд. тест) за проверка на придобитите алгоритмични умения с трите групи.(Приложение № 4 – стр. 32 на дисертационния труд) Задачите в теста са подобни на задачите във Вх. тест, но са усложнени по отношение на някои от алгоритмичните умения.
3. Заключителен - разработен и проведен тест за окончателна проверка на алгоритмичните умения (Изх. тест). Тестът е подобен на Вх. тест и Форм. тест, но с усложнение на част от задачите. (Приложение № 4– стр. 34 на дисертационния труд)

Тестовите са подложени на анализ за надеждност и измерват алгоритмичните умения по едни и същи показатели, а именно:

- правилност;
- пълнота
- съзнателност.

Изходящият тест е повторен в началото на трети клас, с цел измерване трайността на знанията. Тестът е проведен само с експерименталната група.

За анализ на резултатите от експерименталното обучение са използвани Data Analysis Tool Pack на MS Excel 2010, безплатните софтуерни пакети за обработка на статистически данни – PSPP, за който се смята, че е аналог на платения софтуер за статистически анализи SPSS (GNU PSPP) (Free Software Foundation, 2013) и Sofa Statistics, предоставящ удобни средства за визуализация на данните. (Grant Paton-Simpson, 2009)

Поради малкия обем на изследваните лица в експерименталната и контролните групи са приложени непараметрични статистически методи. (Клаус & Ебнер, 1971); (Калинов, 2001); (Бижков & Краевски, 2007, с.493)

Използвани са следните математико-статистически методи:

- Тестове на Кръскал – Уолис за сравняване на повече от две независими извадки;
- Медианен тест за сравняване на две и повече от две независими извадки;
- Критерии на Уилкоксон за сравняване на зависими извадки;
- Точен (Ехact) тест на Фишер;
- χ^2 (хи квадрат)
- Коефициент α на Кронбах за изследване надеждността на тестовите;
- Коефициент на Спирмън-Браун;
- Коефициент на Гутман с разделяне на теста на две половини.

При всички методи се работи с вероятност за грешка (ниво на съгласие или равнище на значимост) $\alpha=0,05$.

В анализите са включени данните само на учениците, които са участвали в трите етапа на измерване. Броят на изследваните лица по групи е както следва:

- ЕГ- 22;
- КГ1- 20;
- КГ2 – 19.

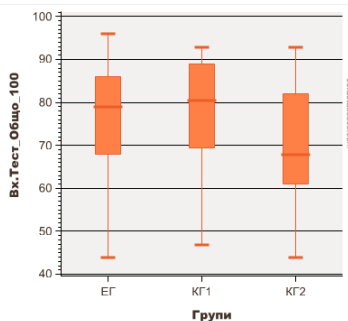
Резултатите от трите теста са приведени към 100 точки, за да се осигури еднаквост при сравняването на данните от последователно проведените тестове вътре в групите.

4.3. Анализ на резултатите

4.3.1. Анализ на резултатите от входящия тест

Надеждността на Вх. тест, изследвани с коефициента на Кронбах е $\alpha=0,57$, коефициент на Спирмън-Браун - 0,63, а коефициент на Гутман - 0,59. Поради фактът, че тестът е предназначен за ученици от втори клас, смятаме неподходящо добавянето на нови задачи към теста, за да бъде увеличен коефициента за надеждност.

На фигура 4.1 е представена бокс плот диаграмата на разпределения на резултатите от входящия тест.



Фиг.№ 4.1 Бокс Плот Диаграма за разпределението на резултатите от входящия тест за трите групи, създаден със софтуерния пакет Sofa Statistics

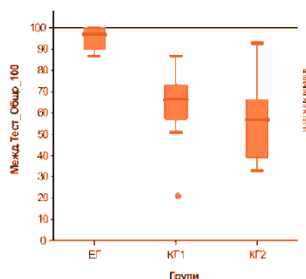
След прилагане на теста на Кръскал – Уолис „извадковото разпределение на тестовата статистика е χ^2 разпределение с $k-1$ степени на свобода, където k е броят на независимите извадки“. (Калинов, 2001, с. 333) В случая имаме 2 степени на свобода и $\chi_{кр2}$ е 5,9915 (Калинов, стр. 421), $N=3.697 < \chi_{кр2} = 5,9915$. Следователно с вероятност за грешка 0,05 можем да приемем нулевата хипотеза, че няма разлика в разпределения на резултатите от вх. тест за трите групи – ЕГ, КГ1 и КГ2.

4.3.2. Анализ на резултатите от формиращия експеримент:

В този тест е направено усложняване на задачи 3, 6, 7, 8, 9 по отношение на уменията за решаване на задачи с таблици и графи, сравняване и класификация, откриване и поправяне на грешки в алгоритъм, конструиране на алгоритъм, спазване на последователност от действия. Изследва се надеждността на теста - коефициентът на Кронбах е $\alpha=0,86$.

На Фиг. № 4.2 е представена диаграма на разпределения на резултатите за Межд. тест в трите групи. Фигурата илюстрира значително по-високите резултати на учениците в ЕГ.

Box Plot диаграми на разпределения за междинния тест в трите групи



Фиг. № 4.2 Box Plot диаграми на разпределения за междинния тест в трите групи

Резултатите на учениците от ЕГ са над 85 точки, по-ниски са тези на учениците от ЕГ1 и ЕГ2. За сравняването им отново се прилагат тестът на Кръскал-Уолис и медианният тест. Резултатите от сравнението са: p value: 0.0001, Kruskal-Wallis H statistic: $H=40.721$, степени на свобода – Degrees of Freedom (df): 2. В случая имаме 2 степени на свобода и $\chi_{кр2}$ е 5,9915 (Калинов, 2001, с. 421), $H=40.721 > \chi_{кр2} = 5,9915$. Следователно с вероятност за грешка 0,05 приемаме алтернативната хипотеза, че поне в две от извадките резултатите се различават.

Приложен е медианният тест с равнище на значимост 0,05 с формулирана нулева хипотеза:

$H_0 - Med1 = Med2$ (резултатите в двете групи имат една и съща медиана, т.е. между тях няма статистически значима разлика) срещу алтернативната насочена хипотеза:

$H_1 - \text{Med1} > \text{Med2}$ (резултатите в ЕГ(1) са по-високи от резултатите в КГ1(2))

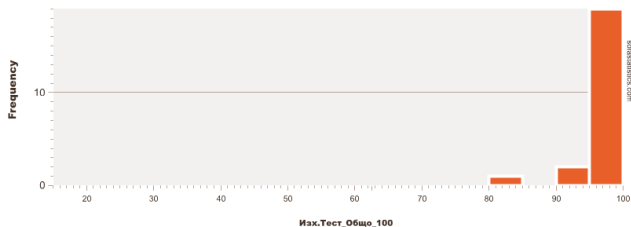
Тестът дава следните резултати: $\chi^2 = 31,42$ при 1 степен на свобода и $p=0,000$, обща медиана на разпределението 74. При една степени на свобода и ниво на значимост $2p=0,10$ критичната стойност на $\chi_{кр2}$ е 2,7055 (Калинов, 2001, стр. 421), $\chi^2 > \chi_{кр2}$, следователно с вероятност за грешка 0,05 приемаме насочената алтернативна хипотеза – медианата на резултатите в ЕГ е статистически по-висока от медианата на резултатите в КГ1, тоест налице е статистически значима разлика по отношение на развитието на алгоритмичните умения на учениците в ЕГ и КГ1 в полза на ЕГ. Статистически значима разлика се получава и относно резултатите на ЕГ и КГ2, в полза на тези в ЕГ.

4.3.3. Анализ на резултатите от заключителния експеримент:

В края на обучението е направена проверка на развитието на алгоритмичните умения в трите групи с изходен тест, обозначен с Изх. тест. (Приложение – страница 34). Отново е направено усложняване на задачи 3, 6, 7, 8, 9 и допълнително приравняване на точките. Изследвана е надеждността на теста, която се оказва значително по-висока от надеждността на Вх. тест и близка до надеждността на междинния тест. Коефициентът на Кронбах е $\alpha=0,88$.

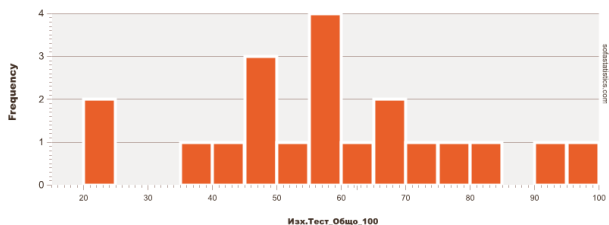
На фигури: Фиг.№ 4.3; Фиг.№ 4.4; Фиг.№ 4.5 са представени хистограмите на разпределенията на резултатите за Изх. тест в съответните групи. От Фиг.№ 4.3 е видно, че резултатите на учениците в ЕГ са над 95 точки за 19 от общо 22 изследвани ученици.

Групи: ЕГ

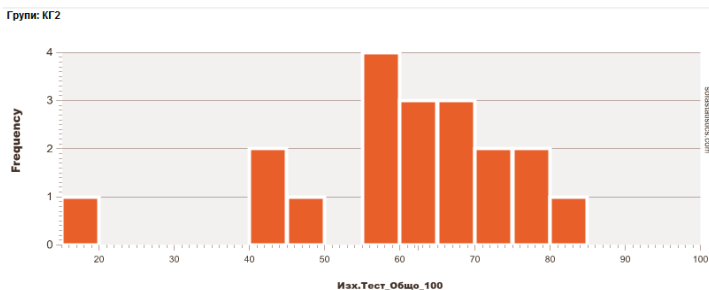


Фиг.№ 4.3 Хистограма на разпределението за Изх. тест в ЕГ

Групи: КГ1

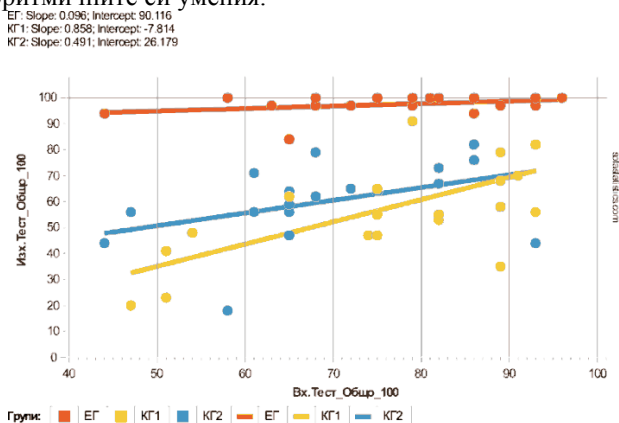


Фиг.№ 4.4 Хистограма на разпределението за Изх. тест в КГ1



Фиг.№ 4.5 Хистограма на разпределението за Изх. тест в КГ₂

Фиг. № 4.6 представя диаграмата на разсейването между входящия тест и изходящия тест, тя е още едно доказателство за ефективността на предложената методика. От нея се вижда, че учениците от ЕГ значително са подобрили алгоритмичните си умения.



Фиг.№ 4.6 Диаграма на разсейването на резултатите на трите групи за Изх. тест и Вх. тест

Извод: В изходния тест учениците от ЕГ са показали статистически значими по-високи резултати от учениците в контролните групи. Обучението по информационни технологии по предложените в дисертационния труд методика и модел води до съществено развитие на алгоритмичните умения на учениците от 2. клас.

4.3.4. Анализ на развитието на алгоритмичните умения на учениците от ЕГ, КГ1 и КГ2.

За сравняване на резултатите е използван тестът на Уайлкоксън за сравняване на ранговете на разликите в зависими (корелиращи се) извадки. (Калинов, 2001, с. 334); (Клаус & Ебнер, 1971, с.212). Тестовите на Уайлкоксон, приложени за трите теста, показват, че е налице тенденция за

усъвършенстване на алгоритмичните умения на учениците от ЕГ. Това се засилва и от факта, че част от задачите постепенно се усложняват в междинния и изходния тест.

За решението на задача 3 в междинния тест 64% от учениците са използвали граф. В изходния тест за тази задача 100% от учениците използват граф.

За решението на задача 8 в изходния тест 100% от учениците използват понятието „алгоритъм“.

4.3.5. Анализ на качествата на усвоените умения по отношение на показателите правилност, пълнота, съзнателност и трайност.

Таблица № 4.1 Обобщени данни за коефициентите на правилност на всички задачи

Коефициент на правилност			
	ЕГ	КГ1	КГ2
Изх.тест Зад.1	1,0000	0,8000	0,7895
Изх.тест Зад.2	0,9545	0,6500	0,2632
Изх.тест Зад.3	1,0000	0,0000	0,0000
Изх.тест Зад.4	1,0000	0,1500	0,1053
Изх.тест Зад.5	0,9091	0,0500	0,0000
Изх.тест Зад.6	1,0000	0,4000	0,3158
Изх.тест Зад.7	0,9545	0,3500	0,4737
Изх.тест Зад.8	1,0000	0,3000	0,6316
Изх.тест Зад.9	0,9545	0,6000	0,8421
Изх.тест Зад.10	1,0000	0,5000	0,4737
Среден коефициент	0,9773	0,3800	0,3895

От анализа на резултатите в Таблица № 4.1 се налага изводът, че има чувствителна разлика в степента на усвоените алгоритмични умения на учениците от трите изследвани групи в полза на ЕГ. Видно е, че повече от половината от задачите (1, 3, 4, 6, 8 и 10) са решени правилно от всички ученици, задачи 2, 7 и 9 са решени правилно от 95% ($K_p = 0,9545$), а задача 5 – от 91% ($K_p = 0,9091$), ученици от ЕГ.

Резултатите в контролните групи са значително по-ниски. Например задача 8 е решена правилно само от 30% ($K_p = 0,3000$) от учениците от КГ1 и 63% ($K_p = 0,6316$) от учениците от КГ2; задача 4 е решена само от 15% ($K_p = 0,1500$) от учениците в КГ1 и 10% ($K_p = 0,1053$) от учениците в КГ2. Единствено при зад. 9 не се наблюдава статистически значима разлика между коефициентите на правилност между ЕГ и КГ2, съответно 95% ($K_p = 0,9545$) и 84%. ($K_p = 0,8421$). Този факт може да се обясни с влиянието на обучението по ИТ на КГ2.

Под **пълнота** се разбира измереното количество на знания и умения, обем на усвоените знания и умения. За нуждите на настоящето изследване приемаме определението на Л. Скаткин – „достатъчно пълен обхват на понятията и съжденията, отнасящи се за съответните обекти и процеси.“

(Скаткин, 1972) За всяка една от задачите е оценен коефициентът на пълнота в трите групи. От анализа на резултатите се налага изводът, че има чувствителна разлика в степента на усвоените по показателя пълнота алгоритмични умения на учениците от трите изследвани групи в полза на ЕГ. Например в задача 6, учениците от ЕГ, класифицират правилно геометричните фигури, като освен групирането, определят и записват признака, по който ги класифицират – цвят и форма. Задача 7, изискваща описание на последователност от действия, е решена от учениците в ЕГ като действията не само са описани, но и номерирани, подредени и записани като алгоритъм, а в изходния и повтарящия тестове са оформени като команди. Под номер едно и последен номер са посочени командите „Начало“ и „Край“. По същия начин, отново само учениците от ЕГ решават задача 8. Всички ученици записват термина „алгоритъм“ срещу дефинирането на понятието. Стъпките са формулирани като команди. Като първа и последна команди са посочени „Начало“ и „Край“ – първа и последна команди на всеки коректно описан алгоритъм. Единствено при задача 9 не се наблюдава статистически значима разлика между коефициентите на правилност и пълнота между ЕГ и КГ2. Този факт може да се обясни с влиянието на обучението по ИТ на КГ2.

Характеристиките правилност и пълнота могат да се интерпретират и по отношение на достигането на различните познавателни равнища по Блум/Кратуол. В таблица № 4.18 е представена класификацията на задачите, използвани в Изх. тест според таксономията на Блум/Кратуол.

Таблица № 4.2 Класификация на задачите от Изх. тест според разширената таксономия на Блум/Кратуол

Тип знание и умение	Когнитивен (познавателен) процес					
	Възпроизвежда	Разбира	Прилага	Анализира	Оценява	Създава
Фактическо	2	1		3, 4, 5		
Концептуално				6		
Процедурно	7, 8		10	9		
Метакогнитивно						

Таблица № 4.3 Коефициенти на правилност и пълнота по познавателни

Равнище	Коефициент на правилност			Коефициент на пълнота		
	ЕГ	КГ ₁	КГ ₂	ЕГ	КГ ₁	КГ ₂
Възпроизвежда	0,9697	0,4333	0,4561	0,8485	0,2500	0,1053
Разбира	1,0000	0,8000	0,7895	1,0000	0,8000	0,7895
Прилага	1,0000	0,5000	0,4737	1,0000	0,5000	0,4737
Анализира	0,9659	0,2000	0,2368	0,9659	0,2000	0,2368

Съзнателността е свързана с достигането на познавателни равнища Приложение, Анализ и Оценка от таксономията на Блум. Поради тази причина коефициентът на съзнателност е изчислен на базата на коефициента на правилност за задачите, оценяващи равнищата Приложение и Анализ. Резултатите са дадени в таблица № 4.4

Таблица № 4.4 Коефициенти на съзнателност

	ЕГ	КГ1	КГ2
Коефициент на съзнателност/ равн. Прилага-Анализира	0,9830	0,3500	0,3553

В таблица № 4.5 са представени коефициентите на правилност за всички задачи и средната им стойност в Изх. тест и Повт. тест. Коефициентът на трайност на уменията е 0,94, което ни дава основание да приемем, че уменията, формирани по време на обучението на ЕГ, по предложената методика и модел, са усвоени трайно.

Таблица № 4.5 Коефициентите на правилност за всички задачи в Изх. тест и Повт. тест.

Коефициенти на правилност		
	Изх. Тест	Повт. Тест
Зад.1	1	0,909091
Зад.2	0,954545	0,954545
Зад.3	1	0,954545
Зад.4	1	0,818182
Зад.5	0,909091	0,681818
Зад.6	1	1
Зад.7	0,954545	0,954545
Зад.8	1	0,954545
Зад.9	0,954545	1
Зад.10	1	1
Среден коефициент	0,977273	0,922727
Коефициент на трайност		0,944186

В таблица № 4.6 са представени коефициентите на трайност по отношение на познавателните равнища в таксономията на Блум/Кратуол. И на четирите познавателни равнища са постигнати коефициенти на трайност, които дават основание да се приеме, че алгоритмичните умения са усвоени трайно от учениците в ЕГ и по отношение на познавателните равнища на Блум/Кратуол.

Таблица № 4.6 Коефициенти на трайност получени по познавателни равнища.

	Коефициент на правилност в Изх. тест	Коефициент на правилност в Повт. тест	Коефициент на трайност
Възпроизвежда(зад. 7 и 8)	0,9697	0,9545	0,984375
Разбира (зад. 1 и 2)	1,0000	0,9091	0,909091
Прилага (зад. 10)	1,0000	1,0000	1,00000
Анализира (3, 4, 5, 6 и 9)	0,9659	0,8636	0,894118

В задача 3 допълнително е оценено умението за решаване на задачата с графи. При изходящия тест 100% от учениците са използвали граф за решаване на задачата. В повторния тест 95% (21 от 22) са използвали граф. Коефициентът на трайност в този случай е 0,95.

В задача 8 всички ученици са посочили „алгоритъм“ в празното поле, независимо, че някои не са решили правилно задачата.

ИЗВОДИ:

Постигнатите резултати от експерименталното проучване и направените им анализи, дават основание да се твърди, че:

1. Обучението по информационни технологии с прилагане на предложения в дисертационния труд модел и методика води до съществено развитие на алгоритмичните умения на учениците от 2. клас с висока степен на правилност, точност, съзнателност и трайност.
2. Разработеният модел дава възможност за иновативно, творческо и интересно за учениците прилагане на уменията в нови ситуации и на практика, което е гарант за постигането на високи резултати и осигурява висока активност на учениците в обучението.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Предложеният обобщен модел и формулираните методически препоръки, водят до преодоляване пасивността на учениците в учебно-възпитателния процес и повишаване на качеството и ефективността на обучението.

Прецизното съчетаване на дейностния, интерактивен и интегративни подходи, майсторското комбинирание на класически и иновативни методи и похвати, форми и средства осигуряват:

- синергетичен ефект;
- повишаване качеството на образование:
 - висока успеваемост;
 - достигане на по-високи образователни равнища на познание;
 - повишаване трайността на знанията и уменията;
 - прилагане придобитите умения в нови ситуации.;
- формират комуникативни умения и толерантно отношение към другото мнение.

Дискутираната проблематика и получените от изследването резултати могат да бъдат приложени в обучението по ИТ и други учебни дисциплини във втори клас.

Предложената система от задачи позволява модифициране и преформулиране на условията им, в зависимост от възрастта и интересите на учениците, което ги прави адаптивни и широко приложими.

Хипотезата на дисертационното изследване, а именно, че целенасочено и системно използване на информационни технологии развива алгоритмични умения на учениците от втори клас и разработеният модел улеснява и усъвършенства процеса за формиране и развитие на алгоритмични умения, се потвърди от постигнатите резултати при проведения педагогически експеримент.

Процесът на формирането и развитието на алгоритмични умения е дълъг и сложен, често противоречив, и не може да се осъществи за една година, което налага продължаване курса на обучение в 3. и 4. клас по същите методика и модел.

ПРИНОСИ:

С научно-приложен характер:

1. Изясняване съдържанието на понятието алгоритмично умение и класификация на алгоритмични умения.
2. Предложен е обобщен модел на процеса за развитие на алгоритмични умения у учениците във 2. клас чрез ИКТ, базиран на три компонента:
 - алгоритмични умения;
 - участници в процеса на обучение - учител, ученици и родители;
 - методика, в чиито фокус са: адекватно подбрани методи, формулирани методически изисквания, разработена система от задачи и изведени изисквания към нея.

С приложен характер:

1. Създадени са и са апробирани методически разработки за формиране и развитие на алгоритмични умения.
2. Изработени са и са апробирани набор от мултимедийни интерактивни учебни материали, подпомагащи процеса на формиране на алгоритмични умения.
3. Направени са препоръки за учебно-възпитателната работа, които биха подобрили обучението по информационни технологии в началния етап на СОУ.

ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМАТА НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД:

1. Дурева, Д., М. Джабирова, К. Михова-Стойнова. Работа с компютри и информационни технологии 1.-4. клас, София, 2005.
2. Дурева, Д., К. Михова-Стойнова, М. Джабирова, Реализация на междупредметните връзки в обучението по информационни технологии в начална училищна степен, Национална конференция „Образование в информационното общество“ – 13-14. 10. 2006 г., Пловдив.
3. Дурева, Д., М. Джабирова. Приложение на информационните технологии в урока „Обиколка на триъгълник и правоъгълник“ във втори клас. В: Личностно развитие в съвременното образование и общество, том II, 20..
4. Джабирова, М., Д. Тупарова (Дурева). Приложение на информационните технологии в урока „Ъгъл“ в III клас. В: Информационните технологии в обучението в I-IV клас, Благоевград, 2010.
5. Касева, М., Интерактивни уроци с използване на мултимедийни презентации в началното училище. В: Интерактивни методи в средното и висшето училище, част I, Благоевград, 2012.
6. Касева, М., Д. Дурева, Д. Димитров, Класификация на задачите според дейността на учениците за развитие на алгоритмични умения, Гносеологическите основи на образованието, Елецк, 2014. (Русия)
7. Димитров, Д., М. Касева. Формиране на понятие за алгоритъм и развитие на алгоритмични умения. В: Личностно развитие на учениците в съвременното образование и общество, том VII, Благоевград, 2014.(под печат)

Библиография

Источники на кирилица:

- Андреев, М. (1996, с. 267). *Дидактика*. София.
- Антипов И, Н. (1988). Антипов И, Н. Элементы информатики Элементы информатики во внеклассной работе. Модерируем электронную игру. *Начальная школа* , 314-341.
- Асенова, П., & Келеведжиев, Е. (2001). *Информатика 9 клас*. София.
- Асенова, П., Иванова, С., Марчева, К., & Лишкова, Р. (2002). *Информационни технологии 9 клас*. София: Регалия.
- Ахтырская, Ю. В. (н.д.). *Ахтырская Ю. В, Возможности использования информационно-коммуникационных технологий во взаимодействии с родителями*. Свалено от Ахтырская Ю. В, Возможности использования информационно-коммуникационных технологий во взаимодействии с родителями: <http://festival.1september.ru/articles/607952/>
- Бабанский, Ю. К. (1982). *Оптимизация учебно-воспитательного процесса*. Москва: Просвещение.
- Бижков, Г., & Краевски, В. (2007). *Методология и методи на педагогическите изследвания*. София : УИ "Климент Охридски".
- Василева, Е. (1991, с.60). *Формиране на основни учебни умения и навици у учениците от началните класове*. София.
- Виленкин, Н. Я., & Дробышев, Ю. Я. (1988). *Воспитание алгоритмического мышление наука информатики. Начальная школа* , кн.12, с. 5.
- Георгиева, М. (2001, с.168). *Общи проблеми на методиката на обучението по математика в началното училище*. Велико Търново.
- Головин, С. Ю. (1998). *Словарь практического психолога*. Минск: Харвест.
- Гъров, К., & Гавраилов, О. (1994). *Информатика*. София: АСИО.
- Гъров, К., & Радев, В. (2009). Развитие на математическите знания и умения на учениците в началното училище. *Образование в информационното общество*, (стр. 187). Пловдив.
- Гъров, К., Анева, С., & Тодорова, Е. (2010). основни учебни дейности при обучението по ИТ. *Конференция на съюза на българските математици в България*. Албена.
- Давидов, В., & Рубцов, В. (1999). Тенденции информатизации современного образования. *Современная педагогика*, кн.2.
- Десев, Л. (2003). *Педагогическа психология*. София.
- Десев, Л. (2006). *Речник по психология*. София.
- Димитров, Д. (2009, с.37). Алгоритмични предписания в обучението по математика в началните класове. *Моделирование учебно-воспитательного процесса в вузе и школе*), стр. с. 37. Елецк.
- Дуванов, А. А., & Шумилинина, Н. Д. (2012). *Алгоритмы (и рисование)*. Изтеглено на 13 01 2013 г. от Роботландия.
- Дурева, Д. (2003). *Проблеми от обучението по информатика и информационни технологии*. Благоевград: ЮЗУ "Неофит Рилски".
- Дурева, Д. (2007). Интерактивни методи и електронно обучение. От *Науката, образованието и културата през 21 век*. Благоевград: УИ "Неофит Рилски".
- Дурева, Д., Джабиров, М., & Стоянова, К. (2005). *Работа с компютри и информационни технологии " 1.-4.клас*. София: Сиела.
- Ефтимов, В. (1982). *Алгоритмы в методико-математической подготовке учителя начальных классов*. Москва.
- Загоридих, К. А. (2004, кн.11). Возможности использования графов при обучении в начальной школе. , *Начальная школа* .
- Ибодов, Н. (1990- 45. 53). *Ибодов Н. Усиление алгоритмической направленности подготовки учителя Усиление алгоритмической направленности подготовки учителя начальных классов, дисертация*; . Москва : Ибодов Н. Усиление алгоритмической направленности подготовки учителя начальных классов дисертация канд. пед. Наук М., 1990- 45. 53, цитирани по Пашенко);

- Иванов, И. (2005). TOOLKID - Детски софтуерен пакет за обучение по информационни и комуникационни технологии. СМБ. Боровец.
- Калинов, К. (2001). *Статистически методи в поведенческите и социалните науки*. София.
- Касева, М. (2012). Интерактивни уроци с използване на мултимедийни презентации в началното училище. От *Интерактивни методи в средното и висше училище* (стр. 247). Благоевград.
- Касева, М., Дурева, Д., & Димитров, Д. (2015). Класификация на задачите, според дейността на учениците, за развитие на алгоритмични умения.
- Кацевич, Н. (2010, кн.10). Роль уроков интеллектики в развитии познавательных процессов. *Начальная школа*.
- Кисимов, В. (1992). Информация и информационни системи) . От А. колектив, *Информатика* (стр. 8). София.
- Кисимов, В. (1992). Въведение в алгоритмите и програмирането. От *Информатика* (стр. 101). София.
- Китаев, А., Шен, А., & Вялий, М. (1999). *Класическите и квантовите вычисления*. Москва.
- Клаус, Г., & Ебнер, Х. (1971). *Основи на статистиката за психолози, социолози и педагози*. София: Наука и изкуство.
- Левитов, Н. (1995). *Психология старшего школьника*. Москва.
- Лошарева, Н. А. (1980). *Проблема формирования системы учебных умений и навыков учащихся, Советская педагогика*. Москва.
- Манова, А. (1994). Общите организационни форми на обучение при усвояване на математически знания. От А. Манова, Д. Тодорина, Н. Чимева, & Т. Борисова, *Общи форми на обучение в началните класове* (стр. с.102). София.
- Матюшков, В. П. (1988). *Основы машинной математики*. Минск.
- Машбиц, Е. И. (1983). *Психо-педагогические проблемы компьютеризации обучения*. Москва.
- МОН. (н.д.). *Учебна програма по ИТ за втори клас*. Изтеглено на 05 02 2015 г. от учебна програма зпо ИТ за втори клас: <http://minedu.government.bg/?go=page&pageId=1&subpageId=28>
- МС. (02 07 2014 г.). *Стратегия за прилагане на ИКТ в образованието и науката (2014-2020)*. Изтеглено на 05 01 2015 г. от Стратегия за ефективно прилагане на информационни и комуникационни технологии в образованието и на <http://www.strategy.bg/StrategicDocuments/View.aspx?Id=904>
- Нягулова, И. (бр. 24 2011 г.). *Ролята на учебната задача за активизиране на познавателната дейност по биология*. Изтеглено на 16 07 2014 г. от i Продължаващо образование, ДИУУ: <http://www.diuu.bg/ispisanie/broi24/24kt/24kt2.0.0.pdf>,
- Папанчева, Р., & Димитрова, К. (н.д.). *Възможности за интегриране на информационните технологии във втори клас чрез използване на проектно-ориентирано интердисциплинарно обучение*. Изтеглено на 13 01 2015 г. от Мрежа на учителите новатори Teahcer.bg: <http://www.teacher.bg/>
- Пашенко, О. (2013, с.6). *Информационные технологии в образовании* . Нижневартовск .
- Первин, Ю. А. (11 01 2005 г.). Проблемы раннего обучения информатике в российской школе. *Вопросы образования № 3*, 166-182.
- Первин, Ю. А. (2010). Формирование ключевых компетенции учителя информатика в начальной школе . От к. монография, *Подготовка и профессиональная деятельность учителей и преподавателей информатики* (стр. 107-117). Москва: РГСУ.
- Пичугин, С. (2010). Граф в решении задач по упорядочиванию множеств. *Начальная школа*, 11, 34-40..
- Попков, Т. (2010). Противоречия и методически похвати в обучението по ИКТ в I-IV клас. От *Информационни технологии в обучението в I-IV клас* (стр. 30). Благоевград: УИ "Неофит Рилски".
- Роберт, И. (2010). *Современные информационные технологии в образовании* . Москва: ИИОРАО.
- Розыков, О. (1981). *Основы оптимального применения системы учебных задач в обучении*. Ташкент.

- Симонович, С. (1999, с. 22). Информатика . От С. Симонович, Г. Евсеев, & А. Алексеев, *Информатика – част 1* (стр. 22). София.
- Стоянов, Ц., Порязов, С., & Добрева, М. (2002). *Информатика 9 клас*. София: Архимед.
- Терзиева, Т. (2012). *Развитие на алгоритмичното мислене в обучението по информатика*. Изтеглено на 04 01 2015 г. от Автореферат: (цитирано по <http://procedures.uniplovdiv.bg/docs/procedure/196/9292153822116794441.pdf>)
- Тодорина, Д. (2000). Урокът – основна форма на обучение . От У. –о.-2.-Ц. Д.
- Тупарова, Д., Дурева, Е., & Мусова, Т. (2006). Образователен софтуер "Сметалчо и цифрите". Благоевград.

Източници на латиница:

- Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (2001). *A taxonomy for learning, teaching and assessing: A revision of Bloom's Taxonomy of educational objectives*. New York: Longman.
- Fisher Exact Test Calculator. (2014). Изтеглено на 03 01 2015 г. от Social Science Statistic: <http://www.socscistatistics.com/tests/fisher/Default2.aspx> (
- GNU PSPP. (н.д.). Изтеглено на 03 01 2015 г. от GNU Operating Sistem: <http://www.gnu.org/software/pspp/>
- Johnson, P. (август 2014 г.). *Reading, writing and refactoring: How 7 forward-thinking countries are teaching kids to code*. Изтеглено на 12 12 2014 г. от IT World: <http://www.itworld.com/article/2824003/cloud-computing/161754-Reading-writing-and-refactoring-How-7-forward-thinking-countries-are-teaching-kids-to-code.html>
- Papert, S. (27 октомври 1997 г.). *Computers in the Classroom: Agents of Change*. Изтеглено на 01 01 2015 г. от Seymour Papert: <http://www.papert.org/>
- Poyet, F. (01 2009 г.). *Impact des TIC dans l'enseignement, une alternative pour l'individualisation?* Изтеглено на 12 12 2014 г. от Eduveille: <http://ife.ens-lyon.fr/vst/LettreVST/41-janvier-2009.php>
- Willingham, D. (2010). *Why Don't Students Like School?* Daniel Willingham (Why Don't Students Like School? A Cognitive Scientist Answer) Jossey - Bass, 2010

Уеб базирани източници:

- Горячев, А. В., Горина, К. И., & Волкова, Т. О. (2011). *Информатика в играх и задачах 2 класс, Алгоритм*. Изтеглено на 15 01 2015 г. от Електронная колекция Цифровых образовательных ресурсов: http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/931498e8-b024-4c0b-9a7f-4971b893d0dc/%5BNS-INF_2-02-06-08%5D_%5BMA_103%5D.swf
- Давидов, В. В. (2013). *Умение*. Изтеглено на 12 01 2015 г. от Википедия: <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D3%EC%E5%ED%E8%E5>
- Единная колекция ЦОР. (2013). *Система виртуальных лабораторий по информатике "Задачник 2-6"*. Изтеглено на 12 05 2014 г. от Единная колекция цифровых образователных ресурсов: [http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/473cf27f-18e7-469d-a53e-08d72f0ec961/?interface=catalog&class\[\]=43](http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/473cf27f-18e7-469d-a53e-08d72f0ec961/?interface=catalog&class[]=43)
- Каталог. (н.д.). Изтеглено на 05 01 2015 г. от Единная колекция цифровых образовательных ресурсов: <http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/a577db60-3e34-11dd-ae16-0800200c9a66/metod.pdf>
- Лошкарева, Н. А. (2013). *Умение*. Изтеглено на 16 01 2015 г. от Википедия: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D3%EC%E5%ED%E8%E5>
- Fisher Exact Test Calculator. (2014). Изтеглено на 03 01 2015 г. от Social Science Statistic: <http://www.socscistatistics.com/tests/fisher/Default2>
- Free Software Foundation. (2013). *PSPP Home*. Изтеглено на 03 12 2014 г. от GNU PSPP: <http://www.gnu.org/software/pspp/>
- GNU PSPP. (н.д.). Изтеглено на 03 01 2015 г. от GNU Operating Sistem: <http://www.gnu.org/software/pspp>