

Investigations of efficiency of astronomy education with information technologies

Veselka S. Radeva

¹ Astronomical Observatory and Planetarium, Varna

² Konstantin Preslavski University of Shumen

(Conference talk)

Abstract. In this paper we present investigations of efficiency of astronomy education with computers and Internet.

Key words: education

Изследване ефективността на обучението по астрономия с прилагане на информационни технологии

Веселка С. Радева

В статията е представено изследване на ефективността от обучението по астрономия с прилагане на компютри и Интернет.

Въведение

В съвременното глобализиращо се и динамично общество владееенето и ползването на информационните технологии (ИТ) е съществен елемент от функционалната грамотност на всеки човек, необходимо условие за неговата лична и професионална реализация и израстване. Едновременно с това, задълбоченото овладяване на природните науки гарантира стабилни темпове на развитие на науката и обществото като цяло (Национална стратегия за въвеждане на информационните и комуникационните технологии в обучението, МОН, 2003).

Сред огромния брой информационни технологии може да се отдели една все още слабо изследвана част - образователните информационни технологии (ОИТ). Според анализа на проф. Димитър Павлов в основната група компютърни технологии влизат широк спектър от съвременни технологии: информационни, мултимедийни, ИНТЕРНЕТ, диалогови, конферентни, дистанционни, непрекъснати, виртуални [Павлов, 2001].

Въвеждането на съвременните образователните информационни технологии (ОИТ) в българското образование, започнало с приемането на Национална стратегия за въвеждане на ИКТ в българските училища, изисква включването на работа с компютри и интернет в учебните програми, в това число и в учебните програми по физика и по астрономия [Национална стратегия за въвеждане на информационните и комуникационните технологии в обучението].

Идеята за използване на ИОТ и тяхното изследване не е чужда и на нашето обучение по астрономия. Такива учебни практики и изследвания у нас тепърва започват да се правят, информация за тях се появява епизодично в методични списания и материали от конференции. Това показва, че все още не е изградена добре обоснована система за използване на компютри и интернет, свързана с учебното съдържание по астрономия в средното училище, както и методика за нейното прилагане.

Може да се смята за положително развитие, че в приетата у нас Национална стратегия за въвеждането на ИКТ в българското образование като главна цел поставя ефективното използване на съвременните ОИТ за повишаване качеството на образованието, обогатяване на учебното съдържание и въвеждане на иновационни образователни технологии и методи в учебния процес.

1 Образователните информационни технологии в обучението - дидактически и методически задачи и характеристики

Информатизационните технологии (ИТ) са технологии за обработка, предаване, разпространяване и преобразуване на информацията. Задължителен компонент на ИТ е компютърът, поради това понятията "информационна технология" и "компютърна технология" се използват като синоними: ИТ = КТ.

В последните десетина години се наблюдава информатизация на образованието. Процесът на информатизация на образованието според руския педагог Морев И. е процес на осигуряване на сферата на образованието с методология на разработването и използването на ИТ, ориентирани за реализиране на целите на обучението и възпитанието [Морев, 2004]. Според Морев И. този процес инициира:

Създаване и усъвършенстване на технологиите на управление на образователната система;

Усъвършенстване на подбора на съдържанието, методите и организационните форми на обучение и възпитание;

Създаване и внедряване на нови методически системи на обучение;

Създаване и използване на нови методики за контрол и оценка на нивото на знания;

Създаване на нови форми на учебния процес, позволяващи да се намалят непроизводителните загуби на труд на учителите;

Дейност на учителя като технолог на учебния процес.

В голям брой страни, включително и в България са разработени и се прилагат Програми за информатизация на образованието. Можем да дефинираме **области на приложение** на ОИТ [Несторов и др., 2003]. Това са:

Демонстрационно осигуряване на уроците;

Виртуални лабораторни и практически работи;

Електронни библиотеки;

Учебна телевизия;

Електронна поща;

Използване на ресурсите на Интернет;

Компютърен тестов контрол на знанията.

В педагогическата литература са дефинирани **целите** на ОИТ:

- Да поддържа и повишава нивото на качеството на образованието;
- Да спомага за развиване на личността, да подготвя учениците към живот в условията на информационното общество;
- Да реализира социалните поръчки - да подготвя специалисти и да създава ценности;
- Да интензифицира всички направления на учебно-възпитателния процес.

Дидактически задачи при използването на ОИТ са [Машбиц, 1988]:

Развиване на мислене и въображение;

Формиране на алгоритмичен стил на мислене;

Развиване на творческия потенциал;

Естетическо възпитание;

Развиване на комуникативни способности;

Активизация на познавателната дейност;

Мотивация на ученето;

Формиране на навици за изследователска дейност;

Формиране на навици за използване на автоматизирани системи;

Развиване на умения за намиране на оптимални решения в нестандартни ситуации.

Методически задачи при използването на ОИТ в учебния процес са:

Обучение чрез провеждане на изчислителни експерименти;

Обучение чрез работа с големи обеми от информация: търсене, систематизация, преобразуване, запазване, архи-виране и др.;

Запознаване със системите и методите на мултимедийното представяне на информацията;

Обучение на навици в ученето чрез програмни обучаващи продукти;

Възстановяване на знания, умения и навици;
Текущ контрол на усвояването на знания, умения и навици;
Повишаване на ефективността при предаването и усвояването на учебна информация;

Повишаване на ефективността в подготовката за учебни занятия;

Реализация на методи за адаптивно обучение.

Някои от характеристиките на образователните информационни технологии са: достъпност; защитеност от несанкционирани действия; интегрираност (синтетичност); интерактивност (простота на управлението и диагностика); информативност; надеждност; оптималност; обемност; скорост на обработката на информацията; скорост на предаване на информацията; толерантност; удобство и ергономичност.

Това са най-важните характеристики на ОИТ, към които ние се придържаме в нашето изследване.

2 Анализ на възможностите на образователните информационни технологии в обучението по астрономия

2.1 Анализ на учебното съдържание по астрономия в средното училище

Астрономическите знания са част от учебния предмет "Физика и астрономия които се изучават в седми, десети и дванадесети клас на две равнища - първо (задължително) и второ (разширено). Астрономични знания се изучават в извънкласните форми на обучение в училищата и в Народните обсерватории и планетариуми.

Главна цел на учебно-възпитателната работа по астрономия е чрез усвояване на система от знания за космическите обекти да се развият познавателните възможности и творческите способности на учащите се.

Целите на изучаване на астрономическите знания като част от обучението по дисциплината Физика и астрономия са следните:

Да осигурят основни познания за астрономията и нейните приложения и съществен познавателен опит за всички ученици независимо как ще продължат своето образование след това;

Да внедрят основни знания за структурата на Вселената и формиране на разбиране за еволюцията на Вселената като цяло;

Да допринесат за по-добро разбиране на света и за астрономията като част от съвременните човешки ценности;

Да дадат образец за научен стил на мислене и да го развива у учениците;

Да формират абстрактно мислене чрез използване на аналогии, правене на обобщения и изграждане на астрономични модели;

Да формират умения и навици за наблюдателна работа с астрономични уреди;

Да подпомагат осъзнаването и разбирането на проблемите от екологичен, икономически и социален характер, свързани с приложението на астрономията;

Да стимулират и поддържат интереса към астрономията и нейните приложения;

Да използват създадения интерес към астрономията и връзката ѝ с практиката за професионално ориентиране;

Да изградят най-обща астрономическа картина за заобикалящия ни свят и екологичното равновесие в него.

От тези общи цели произтичат следните основни задачи на обучението по астрономия:

Усвояване от учениците на система от основни понятия, закони и теории на съвременната астрономия;

Научно обяснение на наблюдаваните космически обекти и процеси;

Запознаване с основните методи на познание в астрономията - наблюдение, моделиране, космически експеримент и др.;

Формиране на научна представа за строежа и еволюцията на Вселената;

Развиване и разширяване на познавателните интереси към природните науки чрез използване на естествения интерес към Космоса;

Разширяване на интелектуалните възможности и творческите способности на личността, на уменията за самостоятелно организиране на познавателната дейност;

Развиване на възможности за прилагане на физичните знания при разкриване природата на космичните обекти;

Изграждане на елементарни практически умения за ориентирание по астрономически данни, за определяне положението на космическите тела по небето, за измерване на времето, за извършване на визуални и телескопски наблюдения;

Развиване на мисленето и познавателните способности;

Изграждане на научен светоглед, възпитаване на активно и творческо отношение към света;

Усвояване на знания и умения с практико-приложен характер.

В процеса на обучението по астрономия усвояваните знания формират определени възгледи за Вселената, за същността на обектите и явленията, за начина, по който човешкият ум постига знанията. Самият процес на усвояване на знанията е свързан с развитие на мисленето и изграждане на средствата за следващо познание. А стойността на научните знания най-убедително изпъква чрез техните приложения в практиката.

Цел на образованието по астрономия е усвояването на ядрото на научната астрономична информация. В него влизат фундаменталните знания, основите на астрономията, без които учениците трудно биха се научили да се ориентират в потока научна информация и да разберат нейната стойност.

Учебното съдържание по астрономия, както и по всеки учебен предмет, има системен характер. Съдържанието на учебния предмет "Физика и астрономия" в частта му с астрономически знания, включва същите елементи, които съставят и системата от знания в науката астрономия. Това са понятия, закони, принципи, модели, теории, идеи, чрез които астрономията представя резултатите от изучаването на своите обекти.

Елементите на астрономическото знание не могат да се разглеждат независимо. Връзките и отношенията между тях обуславят вътрешната логическа организация на знанието, неговата структура.

В последните пет години във връзка с реформата на средното образование се обособи един предмет - "Физика и астрономия". Астрономически знания учениците получават в 7 клас - 4 часа, в 10 клас - 5 или 6 часа, в 11 клас в ЗИП - по избор на учителя 18 или 32 часа, в 12 клас (профилирана подготовка) - 20 часа.

2.2 Методи, схеми и методически ръководства за обучение по астрономия с ОИТ

В процеса на обучение по астрономия с ОИТ се използват следните методи на обучение.

Информационен (описателен) метод на преподаване Учителят, използва различни форми (монолог или диалог; изложение с поставяне на риторични въпроси), съобщава факти, прави описание на астрономични процеси, явления, обекти, запознава с постижения и приложения на изучаваните явления, с исторически факти и т.н. В изложението на учителя доминира научното описание, което се прави с понятията на астрономията и в контекста на дадена теория (могат да се използват и математически средства и средства за нагледност). Описанието, съпроводено с **учебна компютърна презентация** позволява в голяма степен онагледяване на изложението.

Информационно-обяснителния метод на преподаване При него в изложението на учителя наред с описанието присъства и обяснение. То може да се отнася за особеностите на даден етап от познанието в изучаваната област от явления и използването на определени методи на изследване, може да бъде и в истинския смисъл научно обяснение, ако е свързано с разкриване на същността на изучаваните

обекти, явления, процеси. Използването на **учебна компютърна презентация и учебни компютърни програми** позволяват по-задълбочено и трайно усвояване на новите знания.

Обяснителен метод При този метод на преподаване в дейността на учителя преобладава обяснението, което се дава с помощта на логически и математически средства. Методът е особено подходящ, когато в учебното съдържание са включени следствия от една или друга теория. Могат да се посочат две разновидности на обяснителния метод. В единия случай учителят е активният елемент, той изгражда обяснението на изучаваните явления. В другия случай след като учителят даде образец на научно обяснение, той така организира познавателната дейност на учениците, че те сами да прилагат процедурата обяснение.

В прилагането и на двете разновидности на този метод имат място ОИТ. **Учебната компютърна програма** може да бъде в центъра на изследователската дейност на учениците. Беседата, съпроводена с **учебна компютърна презентация**, е ново развитие на модела с широко застъпени диалогови методи. Това ново развитие изисква от учителя още по-добра предварителна подготовка, по-широки научни познания и умения за работа с ИКТ. При спазени основните изисквания в подготовката на компютърната презентация, тя повишава образователния ефект на беседата и води до по-ефективно прилагане на този метод.

Стимулиращ метод на преподаване При него в дейността на учителя изпъква преди всичко организирането на самостоятелната работа на учениците, която по своята структура да отразява в общи линии структурата на научно-изследователската дейност. Методът на учене в този случай може да се нарече изследователски. Прилагането на този метод **в среда Интернет** повишава качеството на обучението като задълбочава знанията и допринася за усвояване на нови умения. Прилагането на този метод с помощта на учебни компютърни програми повишава и задълбочава интереса на учениците, допринася за развиване на творческите им способности.

Метод на проектите Методът на проектите е една съвременна (нетрадиционна) форма на обучение, която в най-голяма степен удовлетворява споменатите изисквания. Той позволява учениците да реализират една цялостна самостоятелна учебна дейност, включваща следните етапи:

- Избор на цел (проблем);
- Планиране на задачите за постигане на целта;
- Избор на средствата за изпълнение на задачите;
- Изпълнение на планираните задачи;
- Анализ на получените резултати;
- Оформяне на проекта в необходимата форма;
- Представяне на проекта.

Тази дидактическа технология предполага, че методът на разработване на проекти се базира главно на дейностния подход в обучението.

Този метод се реализира основно в среда Интернет, която служи за основен информационен източник.

Опирайки се на методически изисквания към ОИТ, са разработени следните методически насоки за обучение с учебна компютърна презентация и с образователните ресурси на Интернет. приложение на компютри и интернет.

Методически насоки за разработката на учебна компютърна презентация се отнасят за: Подготовката;

- Подбор на илюстрациите по брой, съобразно избрания модел на преподаване;
- Достъпност и достоверност на онагледяващата информация;
- Психологически анализ на информацията;
- Изискване за задържане на внимание и провокиране на интерес.

Методически насоки за обучение чрез Интернет: Основните етапи в процеса на търсене на образователна информация.

1. Формулиране на информационната цел, например чрез съставяне на списък от ключови понятия от една предметна област (в случая астрономия) и определяне на смислови връзки между тях.

2. Избор на информационния ресурс на Интернет, където ще се осъществява търсенето.
3. Избор на информационно-търсещата система, с помощта на която ще се реализира търсенето.
4. Построяване на ключова фраза за търсене на основата на формулираната информационна цел.
5. Провеждане на търсенето (въвеждане на ключовия израз за търсене, подбор на пакета от документите или другите обекти, подаден от търсещата система, формиране и предаване на резултата на ползвателя).
6. Анализ на получените материали от ползвателя.

На базата на направения анализ на възможностите на ОИТ в обучението като цяло и в обучението по астрономия, използвайки методичните насоки, са разработени: **Методическо ръководство** по астрономия за 10 клас, **Методическо ръководство** по астрономия за 12 клас и **Методическо ръководство** по астрономия за извънкласните форми на обучение. Ръководствата включват и учебни електронни пособия, съдържащи учебни компютърни презентации за всяка тема по астрономия от учебния материал.

3 Дидактическо изследване и експеримент

Бяха проведени изследване на готовността на учители и ученици за обучение с ОИТ и педагогически експеримент за изследване на ефективността от обучението по астрономия с ОИТ в 10 клас - ЗП, първо равнище.

Направено е дидактическо изследване на метода на проектите в обучението по астрономия. На базата на анализ на Националните образователни програми по астрономия в Интернет и използвайки метода на педагогическо изследване - анкета е установено, че методът на проектите се използва успешно в извънкласните форми на обучение. С реализирането на ежегодните Национални образователни програми по астрономия в Интернет се повишава интереса от страна на ученици и учители и расте качеството на разработените проекти.

Изводи: Прилагането на Метода на проектите в извънкласното обучение по астрономия с ОИТ води до повишаване на качеството на обучението, до развиване на дълготраен интерес към науката и процеса на получаване на знания, за продължителна мотивация за учене в и извън училище

За целите на педагогическия експеримент се разработиха критериите и показателите за изследване на ефективността при обучението по астрономия с ОИТ. За отчитане на резултатите е определен основният критерий за ефективност на обучението с ОИТ, който е съвпадение между постигнатите и планираните резултати (Бижков Г. 1995). Основният критерий се определя от подкритерии, които са високи резултати при усвояване на астрономични знания и умения, формиране на умения за наблюдение и практическа дейност, формирана научна представа за обектите във Вселената и за Вселената като цяло, отношение към ученето.

Показатели от първа степен са обема на усвоените знания, системност в усвояването на знанията, осмисленост на знанията, практическа приложимост на знанията, способност за целенасочено наблюдение, творческа самостоятелна познавателна способност, изградена научна картина за Вселената, отношение към постиженията на другите и към собствените си постижения, характер на мотивите в обучението. За отчитането на критериите и показателите е разработен инструментариум: тестове, работни листове, отчетни листове, наблюдателни протоколи. Основен инструмент в определянето на показателите е тестовата диагностика.

Педагогическият експеримент се проведе с ученици от 10 клас на две училища от Варна върху учебното съдържание по астрономия, преподавано с прилагане на ОИТ. В уроците за нови знания се прилага обучение с учебна компютърна презентация, в практическия урок - обучение в среда Интернет, в урок-наблюдение

- обучение с компютърен виртуален планетариум, подготовката на домашните работи - в среда Интернет. Проведена е тестова диагностика след всеки урок за нови знания, оценяват се работните листове от практическия урок, наблюдателните протоколи от урока-наблюдение и отчетните листи от домашните работи.

В процеса на изследването са направени изводи, което разкриват важни страни и проблеми в процеса на обучение по астрономия с ОИТ:

1. Качеството на обучението по астрономия зависи от методически обоснованото прилагане на ОИТ. Компютърните и интернет образователни технологии трябва да бъдат използвани умерено и педагогически обосновано.
2. В организационно отношение
 - уроците по астрономия с ОИТ се провеждат много по-динамично и във формите на уроците - за нови знания и практическа работа се постига икономия на време (до 5 мин). Това време учителят би могъл да използва съобразно процеса на усвояване на знания за: разширяване на знанията, за затвърждаване, за развиване на мисленето и творческите способности, за проверка на знанията;
 - уроците по астрономия с ОИТ могат да имат нестандартна структура, което се определя от целта на урока и степента и вида на използваната информационна технология.
3. Изключително важно е правилното разпределение във времето на ОИТ. Ефективно е използването на учебни компютърни презентации (УКП) в не повече от 25% от времето, предназначено за урок за нови знания. Използването на УКП за по-дълъг период от време в урока води до рязко снижаване на качеството на обучение и до негативни резултати и отношения към обучението.
4. Според нас използването на Интернет в уроци за нови знания не води до качествено обучение по астрономия. Интернет намира своето място в практически и наблюдателни уроци и в самоподготовката.
5. Новите възможности, които осигуряват ОИТ, мотивират учителите за по-добро качество на преподаване и за по-стройна организация на учебния процес.
6. Връзката учител-ученик се допълва и развива на друго ниво като съветник-партньор в изследователски процес, с което ученикът е мотивиран да е подготвена и достойна страна в този процес.
7. Новите ОИТ позволяват в по-голяма степен прилагане на знания и умения, което позволява преценка на държавните образователни изисквания към обучението по астрономия в посока включване на изисквания от второ равнище.
8. Моделът на обучение, основан на метода на проектите, реализиран в среда Интернет, е предпочитан метод за придобиване и развиване на знания и умения в самоподготовката на учениците.
9. Прилагането на метода на проектите в извънкласните форми и в самоподготовката дава много добри резултати и се посреща много положително от учениците. Практиката в обучението по астрономия в извънкласните форми показва готовността на учители и ученици за включването на проектното обучение като част от обучението по астрономия в средното училище. Проектното обучение би могло да намери своето място в държавните образователни изисквания към обучението по астрономия в ЗИП и извънкласните форми на обучение.
10. Има условия за изследвания в посока разработка и прилагане на електронно учебно съдържание по астрономия, което да разшири възможностите на ОИТ в посока ефективност на обучението.

Резултатите и изводите от дидактическия експеримент потвърждават нашето допускане, че: методически обоснованото прилагане на ИТ в обучението по астрономия в темата "От атома до Космоса" за 10 клас-първо равнище осигуряват на учениците възможност за ефективно обучение по астрономия; изследването на учебната дейност на учениците позволява да се проследи влиянието на ОИТ върху обучението по астрономия.

Заклучение

Астрономическото обучение с използване на ОИТ се отличават със своя специфика и особености:

- Обучението по астрономия с ОИТ позволява да се повиши ефективността му в неговите основни показатели: високи резултати, високи умствени способности и миогледни и волеви качества;
- Обучението по астрономия с ОИТ позволява в по-голяма степен развиване на творческите възможности на учители и ученици;
- Обучението по астрономия с ОИТ значително съдейства за дълготраен осмислен интерес не само към преподавания предмет, но и към другите природни науки;
- Обучението по астрономия с ОИТ води до създаване на личностна мотивация за трайни знания;
- Обучението по астрономия с ОИТ поставя учителя и ученика в нови отношения: учителят е съветник и водещ в учебния процес, а ученикът се стреми да е отговорен и подготвен партньор и участник в учебния процес;
- Обучението по астрономия с ОИТ позволява на учениците по-голяма самостоятелност, творческа изява и развитие в процеса на самоподготовка.

Литература

- Национална стратегия за въвеждане на информационните и комуникационните технологии в обучението, МОН, 2003
- Машбиц Е., Психолого-педагогические проблемы компьютеризации обучения: (Педагогическая наука - реформе школы). - М.: Педагогика, 1988
- Морев И.А. Образовательные информационные технологии. Ч.1. Обучение: Учебное пособие. - Владивосток: Изд-во Дальневост. ун-та, 2004.
- Несторов А., Тимченко В., Трапезин С. Информационные педагогические технологии. Учебно-методическое пособие. - СПб.: Издательство ООО "Книжный дом 2003
- Павлов, Д., Образователни информационни технологии, М-1, София, 2001