

## ЕЛЕКТРОННО УЧЕНЕ ПО ХИМИЯ И ОПАЗВАНЕ НА ОКОЛНАТА СРЕДА 9. КЛАС

*инж. Вера Пангалова-Иванова,  
Софийска гимназия по хлебни и сладкарски технологии*  
Рецензент: доц. д-р Даниела Миткова

Въпросът за смисъла на електронното обучение е един от основните въпроси, стоящи пред специалистите в областта на образованието на всички нива и в световен мащаб. За нас основният практически въпрос е дали приложението на ИКТ може да промени качеството на учене в средното образование в нашата конкретна учебна среда.

Така след предварително проучване и с идеята да допринесем за преодоляване на ниската резултатност на обучението по химия в средното училище разработихме *Модел за електронно обучение по химия и опазване на околната среда 9. клас и електронни мултимедийни ресурси (модули) за информационното му осигуряване*<sup>1</sup>. В съответствие с предварителните ни проучвания, с действащите нормативни документи и педагогическата етика, конструирахме методически обоснована организационна структура на курс за обучение/учене по химия и ООС за 9. клас, на базата на която разработихме необходимите електронни ресурси – мултимедийни презентации, електронни варианти на тестове, инструкции и др. Този модел апробирахме през учебната 2009/2010 г. в Софийската гимназия по хлебни и сладкарски технологии.

Задълбочените предварителни проучвания, както и нашият собствен опит, показват наличие на сериозни проблеми в системата на образованието – по-конкретно, в рамките на нашето проучване – в обучението по химия.

Като цяло бихме формулирали тези проблеми по следния начин:

- очевидно обучението по химия и ООС в средното училище не постига желаните обществено приемливи държавни образователни изисквания за знания и умения на обучаваните<sup>2,3</sup>.

От друга страна, конкретните приложения на ИКТ в обучението родиха своите ползи и проблеми в страните с развита икономика и от години са обект на проучване, но „един от важните въпроси, които се поставят във връзка с нарасналия обем от стойностни научни изследвания, е в каква степен техните резултати се прилагат в практиката на електронното учене или изследванията се осъществяват в изолация от практиката и тя не черпи от тях в достатъчна степен за своето усъвършенстване...”<sup>4</sup>.

<sup>1</sup> Пангалова-Иванова, В. Дизайн на електронно учене (обучение по химия и опазване на околната среда 9. клас: [www.diuu.bg/ispisanie](http://www.diuu.bg/ispisanie), бр. 20, април-юни 2010.

<sup>2</sup> Тафрова-Григорова, А. и др. Външно оценяване на постиженията на учениците по химия и опазване на околната среда. – Химия, год. XVIII, с. 94, 2009.

<sup>3</sup> Тошев, Б. 43-та национална конференция на учителите по химия. – Химия, год. XVIII, с. 405, 2009.

<sup>4</sup> Пейчева-Форсайт, Р. Електронното обучение – теория, практика, аспекти на педагогическия дизайн. – В: Електронното обучение в България – политики, практики, тенденции. С., 2009, с. 45.

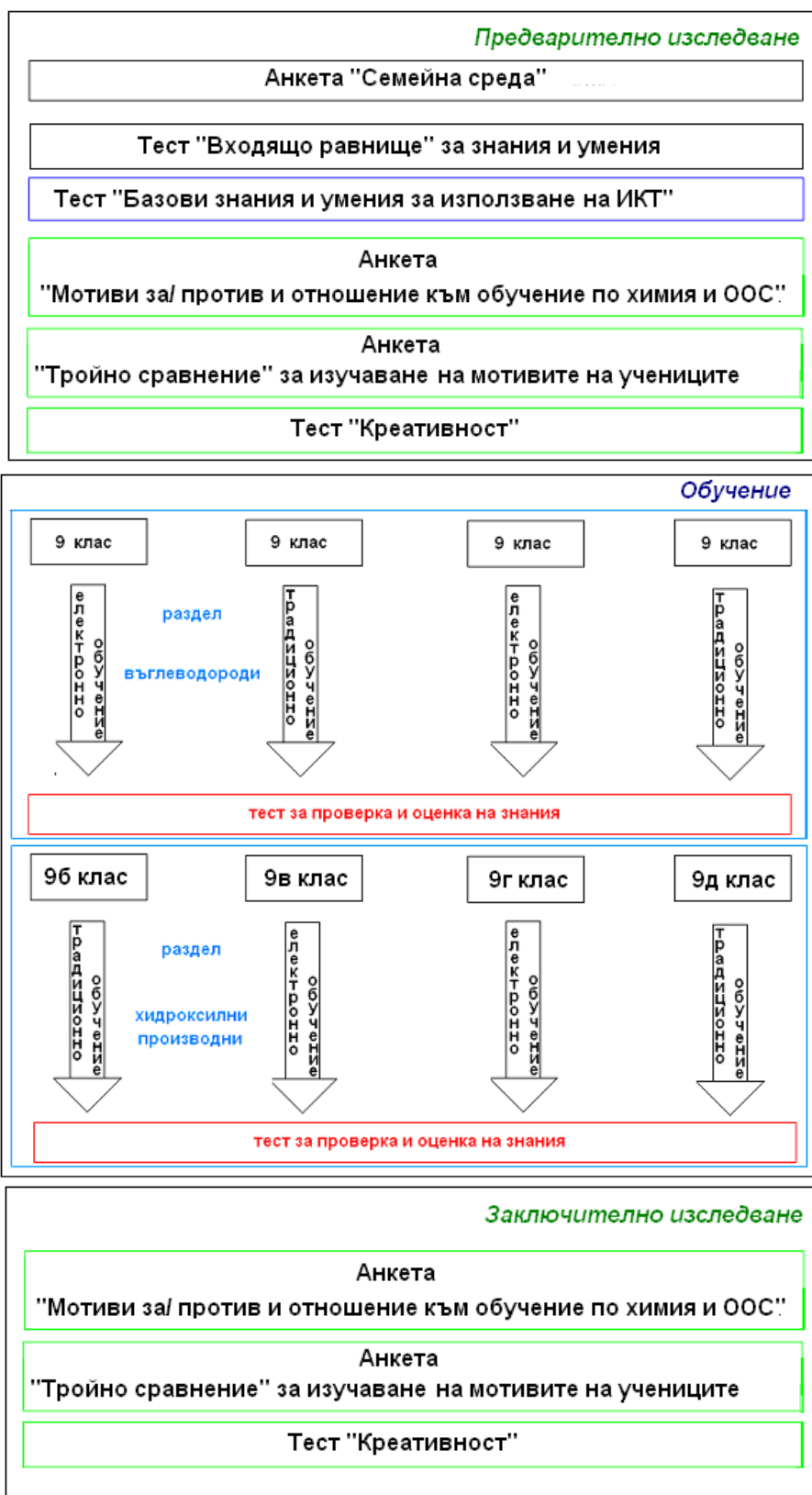
Точно тук според нас е ключова ролята и отговорността на учителя изследовател като пряк изпълнител на цялостната стратегия в системата на образованието. Смятаме, че изследователската и иновационната работа на учителите би трябвало да създава пряка връзка на теорията с практиката, за да може практическото приложение на стойностните стратегии да има висок резултат. Но като участници в значителен брой промени и „иновации” в нашата образователна система, в частност в обучението по химия, придобихме и професионален усет към научната несигурност на резултатите от дадена иновация.

Предварителните изследвания на учебната среда в нашето училище и нашият собствен опит в нея ни подтикнаха към основателното съмнение, че конструираният модел сам по себе си и приложението му, от друга страна, ще дадат достатъчно ефективен резултат. Необходимостта от диагностично изследване възникна естествено от обективния характер на проблема – ще настъпят ли положителни изменения в учебните постижения и мотивацията на обучаваните при приложение на предложения модел. Предмет на нашето диагностично изследване е изучаването на измененията на учебните постижения и мотивацията на обучаваните, а обект – електронно обучение по химия и опазване на околната среда 9. клас. Основна цел на нашето изследване е да получим конкретни статистически резултати, подлежащи на анализ, чрез които да проверим хипотезата:

*Организирането на електронно обучение по предложения модел, основаващо се на философията на социалния конструктивизъм, може да повишава учебните постижения на обучаваните, да има положителен ефект върху мотивите за учене и да бъде гъвкав подход към решаване на проблемите с ниските резултати при обучението по химия и ООС.*

Диагностичното изследване беше проведено в два основни етапа – предварително изследване и същинско изследване (вж. фиг. 1) върху два от изучаваните раздели – „Въглеродороди” и „Хидроксилни производни на въглеродородите”.

*Фигура 1. Диагностични процедури и тяхната организация*



Критериите за определяне на учебните постижения могат да бъдат различни и в страните от Европейската общност и САЩ са фиксирани чрез Държавните образователни изисквания за оценяване, които са важна функционална част на Държавните образователни стандарти.

В нашата страна няма разработени Стандарти за оценяване<sup>5</sup>. Стъпка по отношение на конкретизацията на обхвата на ДОИ за учебно съдържание, както и на очакваните резултати от обучението са учебните програми за съответния предмет и клас. Несъвършенствата на ДОИ рефлектират и върху учебните програми. „Налага се необходимостта от подбор на най-значимите от теоретична и практическа гледна точка очаквани резултати, които да се подложат на крайна проверка.”<sup>6</sup>

В интерес на преодоляването на посочените проблеми с липсата на стандартизирани норми и с пълното съзнание, че е невъзможно „...с помощта на традиционния подход да се докаже дали и доколко образователните иновации и експерименти водят до получаване на по-високи резултати, които да съответстват на поставените цели и задачи”<sup>7</sup>, потърсихме по-нов подход към осъществяване на диагностична процедура. Според Г. Бижков за намиране на отговор на въпроса за полезността от дадена иновация в обучението не е нужно да се сравняват постиженията на учениците с предварително определени норми – а със същността и съдържанието на целите, поставени пред обучението. В тази посока един от съвременните подходи за осъществяване на диагностика на учебните постижения е т.нар. стимулираща диагностика. Причините в нашето изследване като цяло да се стремим към осъществяване на стимулираща или още т.нар. процесуално-ориентирана диагностика могат да се обобщят така: „...за преодоляване на посочените недостатъци на нормативната диагностика и на нормативните тестове. Очаква се, че по този начин тестовете ще бъдат по-ефективни не само за диагностиката на крайните резултати, но и за стимулиране на целия учебен процес, особено чрез използване на неформални методи и средства.”<sup>8</sup>

Основна област от приложението на стимулиращата диагностика е анализът на обективните изисквания и на субективните постижения, като се отделя особено внимание на изискванията, заложили в учебните задачи. Така освен основната цел – чисто статистическото потвърждаване или отхвърляне на хипотезата, може след установяване на броя и типологията на допуснатите грешки да се разработят мерки за отстраняването им. Смятаме, че методът е много подходящ в нашия случай, тъй като дава възможност да се предложат адекватни на резултатите дейности за повишаване на равнището на учебните постижения, както и да се изгради план за по-нататъшно развитие на когнитивните структури на обучаемия (т.е. методът дава добра основа за изграждане на ползотворна подкрепа (scaffolding). Този стремеж ни подтикна да разработим тестови задачи за оценка на знанията и уменията на учениците и като иновация към диагностичната процедура – да анализираме и когнитивното равнище на уменията, необходими за решаването им.

При конструирането на тестовете се придържахме към натрупания положителен опит в областта на разработване на тестове<sup>9, 10</sup>.

<sup>5</sup> Тафрова-Григорова, А. и др. *Външно оценяване на постиженията на учениците по химия и опазване на околната среда. – Химия, год. XVIII, с. 95, 2009.*

<sup>6</sup> Пак там, с. 98.

<sup>7</sup> Бижков, Г. *Педагогическа диагностика. С., УИ „Св. Климент Охридски”, 1999, с. 115.*

<sup>8</sup> Пак там.

<sup>9</sup> Бижков, Г. *Теория и методика на дидактическите тестове. С., Просвета, 1996.*

Същността на поставената цел ни насочи към осъществяване на групова диагностика, с типична извадка. При провеждане на изследователския експеримент<sup>11, 12</sup> в конкретния случай решихме, че е целесъобразно да се работи с една контролна (9<sup>д</sup>) и с три експериментални групи (9<sup>б</sup>, 9<sup>в</sup> и 9<sup>г</sup>). За целите на нашето изследване формирахме четири групи, като за времето на провеждане на изследването (фиг. 1):

1. Група 9<sup>б</sup> – изучава раздел „Въглеродороди“ чрез използване на модела за електронно обучение, а раздел „Хидроксилни производни“ – по традиционния метод;
2. Група 9<sup>в</sup> – изучава раздел „Въглеродороди“ по традиционния метод, а раздел „Хидроксилни производни“ – чрез използване на модела за електронно обучение;
3. Група 9<sup>г</sup> – експериментална група, която се обучава чрез електронния модел през цялото време на провеждане на експеримента;
4. Група 9<sup>д</sup> – контролна група, която се обучава само по традиционния метод, без използване на ИКТ в обучението. Разработването на проекти от участниците в контролната група се прави на хартиен носител с изписване на ръка или печатане.

При подбора на извадката и разпределението ѝ по групи се ръководихме от множество различни съображения, между които и:

- групите да са идентични като състав – по пол, социално положение на семейството, етническа принадлежност и др., както и по успех (до момента на началото на експеримента);
- участниците в експеримента да разполагат с домашен компютър и интернет.

За да осъществим на практика спазването на изложените съображения, с учениците от 9. клас и с техните родители бяха проведени редица предварителни проучвания за изясняване на състоянието на факторите, влияещи върху учебните постижения. Като метод използвахме анкета. Проучихме образованието, професията, етническата принадлежност, финансовото състояние, степента на родителски контрол, наличието на домашен компютър и т.н. Специално внимание в подбора отделихме на внимателния анализ на резултатите от теста за входящото равнище.

Според повечето автори изследванията на когнитивните постижения за съжаление обхващат предимно измерване на усвоени знания и умения, но не и на изменението на мотивите, интелигентността и креативността на обучаваните. Мотивът е психологически феномен, като най-основните гледни точки го определят като: потребност, цел, подбуда, намерение, свойства на личността, състояние<sup>13, 14</sup>. Мотивацията се определя от съвкупност от мотиви, които личността изгражда. В този смисъл смятаме, че за изследване на учебните постижения би било полезно да се изследват и мотивите и отношението на обучаваните към ученето, както и дали за времето на обучението са претърпели изменение, т.е. да се направи изследване на

<sup>10</sup> Стоянова, Ф. Тестология за учители. С., Атика, 1996.

<sup>11</sup> Бижков, Г., В. Краевски. *Методология и методи на педагогическите изследвания*. С., 1999.

<sup>12</sup> Генкова, Л., В. Найденова, *Опитно-приложната и диагностично-изследователската работа на учителя*. София – Кърджали, 2003.

<sup>13</sup> Ильин, Е. *Мотивы человека*. Киев, Высшая школа, 1998, с. 46.

<sup>14</sup> Фрэнкин, Р. *Мотивация поведения – биологические, когнитивные и социальные аспекты*. Питер, Санкт-Петербург, 2003.

промяната във волевото насочване на поведението към осъществяването на определена цел. За целта използвахме анкета<sup>15</sup>, която учениците (участващи в изследването – 40 души) попълниха два пъти – веднъж в началото на учебната година, по време на предварителното проучване, и след края на експерименталното обучение.

От наша гледна точка намираме, че е редно при педагогическата обосновка на дизайн на електронно обучение и при реализирането му да се имат предвид колкото е възможно по-голям брой фактори, определящи педагогическата действителност. В този смисъл за разработването на конкретната стратегия на нашия модел за обучение беше изключително важно да знаем за какви потребители се създава той. Така стигнахме до идеята, че в изследователската ни програма трябва да има и предварително проучване на силата и на устойчивостта на мотивите за учене на обучаваните. Избрахме методика „Тройно сравнение“ на мотивите за учене, публикувана от Л. Фридман, Т. Пушкин, И. Каплунович в „Изучение личности учащегося и ученических коллективов“<sup>16</sup>. „Целта на методиката е да се установи наличието на вътрешни и външни мотиви за учене, тяхното направление и сила.“

А. Анастаси и С. Урбина<sup>17</sup> подчертават необходимостта от комбинирането на изследванията на учебните постижения с проучване на способностите на обучаваните. Тестовите за учебни постижения са предназначени за измерване на въздействието на теоретични и практически курсове на обучение. И докато тестовите за учебни постижения отразяват крайния резултат от влиянието на сравнително стандартизирани (или планирани) последователности опит, то тестовите за способности измерват резултати от съвкупното влияние на разнообразен опит от ежедневния живот в неконтролируеми и често неизвестни условия. Като спомагателни средства тестовите за способности могат да се използват като инструмент за подобряване на качеството на обучението<sup>18</sup>.

При изучаването на природни науки, особено при съвременните темпове на развитие на науките, е особено важно у обучаваните да се стимулира развитие на творчество. Творчеството предполага генериране на нови идеи и форми на поведение, които отговарят на критерии за качество или полезност. По тези причини като допълнителен критерий за развитието на учебните постижения на обучаваните решихме да направим опит да сравним креативността на обучаваните в началото и в края на обучението. Химията е наука, чието изучаване допринася в значителна степен за развитие на пространственото мислене, използването на условни графични и реални модели, мисловното моделиране на процеси и експерименти и т.н., и в този смисъл подпомага развитието на въображението. В рамките на изследването направихме това, като използвахме тест за креативност<sup>19</sup>, който обучаваните попълниха в началото и отново в края на процедурата.

За статистически анализ на резултатите от тестовите за учебни постижения използвахме получените данни от средните аритметични на тестовите балове. В

<sup>15</sup> Ильин, Е. *Мотивы человека*. Киев, Высшая школа, 1998, с. 427.

<sup>16</sup> Пак там, с. 429.

<sup>17</sup> Анастаси, А., С. Урбина. *Психологическое тестирование*. Питер, Санкт-Петербург, 2002.

<sup>18</sup> Пак там, с. 525.

<sup>19</sup> Игов, И. *Психология тестове*. С., Нова звезда, 2001, с. 98.

изпълнение на основната цел на нашето изследване се стремихме да установим дали различията в данните на средните аритметични на предварителните и заключителните тестове имат значима разлика. Получените резултати показват, че разликите между постиженията на обучаваните на входящия тест (резултатите от който са по-високи от резултатите от предварително проведените тестове върху разделите „Въглеродороди” и „Хидроксилни производни”) и тестовете след провеждане на обучението са значителни – доверителните интервали не се припокриват, а разликите в резултатите на групите обучавани по електронния модел са и с големи стойности (т.е. за обучаваните по електронен модел разликата е много по-значима). Най-голям е ръстът на постиженията на групата, която бе обучавана изцяло по електронния модел.

Значимите различия в резултатите на постиженията на учениците преди и след провеждане на обучението бяха потвърдени и чрез непараметричния критерий на Ман-Уитни за установяване на статистическа значимост на разлики. Така нулевата хипотеза може да се формулира в общ вид:  $H_0 : 9^r \Xi 9^d$ , т.е. между резултатите на контролната група ( $9^d$ ), обучавана по традиционния метод, и тези на обучаваната по предложени електронен модел група ( $9^r$ ) няма статистически значими разлики. Тази хипотеза предполага, че двете извадки са от една и съща популация, следователно имат еднакви (неизвестни) непрекъснати функции на разпределение. Формулирахме ненасочена алтернативната ни хипотеза:  $H_1 : 9^r \neq 9^d$ , т.е. между резултатите на контролната група ( $9^d$ ), обучавана по традиционния метод, и тези на обучаваната по предложени електронен модел група ( $9^r$ ) има статистически значими разлики. Въз основа на резултатите, получени чрез непараметричния критерий на Ман-Уитни, установихме, че има значима разлика в постиженията на учащите в полза на обучаваните с предложени модел за електронно обучение.

Диагностичното изследване на измененията на учебните постижения показва еднозначно, че приложението на предложени модел за електронно обучение<sup>20</sup> способства за постигане на по-високи резултати. На всеки етап от изследването групата, обучавана по модела, постига по-добър резултат, като най-високи са резултатите на експерименталната група, обучавана през цялото време чрез използване на планираното електронно обучение. При 50% от учениците от тази група е регистрирано развитие на когнитивните структури до равнище „знание”, при 30% – до „разбиране”, при 10% – до „приложение”, и при 10% – до „анализ” (при начален старт – липса на елементарни знания по предмета).

Резултатите от заключителната анкета за отношение и мотиви за изучаване на учебния предмет Химия и ООС показват, че в отношението на учениците и в мотивите им за учене са настъпили изменения с тенденция към засилване на вътрешните мотиви за придобиване на знания, свързани с бъдещата професия (производство на хляб, хлебни и сладкарски изделия), със заобикалящата среда и ежедневието, с постигането на по-високи учебни постижения. Смятаме, че тези изменения са положителен резултат

<sup>20</sup> Пангалова-Иванова, В. Дизайн на електронно учене (обучение по химия и опазване на околната среда 9. клас): [www.diuu.bg/ispisanie](http://www.diuu.bg/ispisanie), бр. 20, април-юни 2010.

от електронното обучение и допълват общия анализ на данните от проведеното изследване, като го подкрепят.

Повторението на изследването на силата на мотивите по методиката „Тройно сравнение” за изследване на мотивите за учене ни даде още интересни за анализ данни. След проведеното обучение стойността на критерия за сила и устойчивост на мотивите е по-висока –  $E = 2,86$ , макар още да е в границите на малка сила и неустойчивост на мотивите. Все пак успокоително е да се знае, че в резултат и на взаимодействието на обучавания с проектираната в електронния модел учебна среда отношението на учениците към изучаването на химия е променено в положителна посока и силата на вътрешните им мотиви за учене е нараснала. Това ни дава надежда, че предложеното обучение подпомага самоувереността и стремежа на учениците към по-високи постижения.

Резултатите от теста за креативност, проведен след приключване на предвиденото в изследването обучение, очертават подобна тенденция:

- най-голяма разлика в бала между предварителния и окончателния тест (2,85 т.) има групата ( $9^F$ ), обучавана изцяло по електронен модел;
- най-малък ръст има групата, обучавана по традиционния модел ( $9^D$ );
- резултатите на двете групи ( $9^B$ ,  $9^B$ ), обучавани и по двата варианта, имат средни спрямо експерименталната и контролната група, но по-близки до експерименталната група резултати.

Тези резултати ни дават основание да смятаме, че предложеният модел на електронно обучение, с така разработените му дизайн, организация и приложение, основаващ се на философията на социалния конструктивизъм:

- спомага за повишаване на учебните постижение на обучаваните;
- има положителен ефект върху мотивите за учене и развитието на креативността;
- предлага гъвкав подход към решаване на проблемите с ниските резултати при обучението по химия и ООС.