

СИНЕРГЕТИЧЕН ПОДХОД КЪМ ПРОЦЕСА НА ОБУЧЕНИЕ ПО ИНФОРМАЦИОННИ ТЕХНОЛОГИИ

Евгения Горанова

Резюме. В настоящото изследване се прилага синергетичен подход, защото процесът на обучение по информационни технологии е нелинейна, отворена система, подложена на вътрешни и външни въздействия. Синергетичният подход обяснява взаимните връзки между елементите на системата; откроява възможните посоки за развитието им; предоставя начин за управление на процесите в период на криза към развитие в благоприятна посока; формулира структурни атрактори като цел на обучението. Най-чувствителният управляващ параметър (структурен атрактор) е методиката на обучение по информационни технологии, която се дефинира на макроравнище. Тя може да отрази характеристиките на дигиталното поколение. Системата от знания, умения и компетентности, като атракторен басейн, се дефинира на микроравнище. Последната може да се реализира чрез обучение в мултимедийна среда, изградена на базата на учебна програма.

Keywords: synergetic approach, process of information technology training, attractor at macro level, methodology for training of information technology

Увод. Обучението по информационни технологии като задължителен учебен предмет в СОУ вече има повече от десетилетна история. То беше въведено през учебната 2000/2001 г. в 9. и 10. клас, а поетапно от 2006 г. до 2010 г. и в 5., 6., 7. и 8. клас. С този акт българското образование изпълни стратегическата цел от Лисабонската среща на Европейския съвет – до 2010 г. да превърне европейското образование в световен стандарт и да осъществи т.нар. **eLearning Action Plan** на Европейската комисия за въвеждане на ИКТ в образованието.

Задължителното обучение по информационни технологии, развитието и достъпността на компютърната техника през този период превърнаха подрастващото поколение в „дигитално“ – израснало с дигиталните технологии. Основните характеристики на съвременните „дигитални ученици“ (Prensky, 2001) показват необходимост от бързо получаване на информация в графична форма и мултимедийна среда, предпочитания към „паралелни процеси и мултизадачи“ (Prensky, 2001), склонност да работят екипно и в мрежа, да получават незабавен резултат и стимули за добре свършена работа, обучението да е интерактивно и в забавна форма. Тъй като преподавателите първи регистрират промяната в потребностите

на дигиталните ученици, те могат да им отговорят чрез промяна на методиката на преподаването на учебния предмет. Както казва Marc Prensky, „Ако преподавателите искат да достигнат до своите дигитални ученици, те трябва да създадат **подходящи дигитални методики за всяка дисциплина**“ (Prensky, 2001).

От друга страна, през разглеждания период (2000 – 2013 г.) в търсенето на синхрон със световните и европейските постижения се промениха изискванията на обществото към обучението като цяло и в частност към обучението по ИТ. Тези изисквания се отразяват на няколко равнища: първо – в доминиращата образователна парадигма, второ – в нови държавни образователни изисквания и ново съдържание на учебните програми, трето – в резултатите от обучението по ИТ, декомпозирани като знания, умения, компетенции.

Анализът на тези реалности показва необходимост от комплексна промяна на процеса на обучение по ИТ на всички нива. Настоящата разработка е опит да се приложи синергетичният подход като методология към процеса на обучение по ИТ. С това се цели да се изследва самоорганизацията на процеса, да се открият взаимните връзки (синергии) между неговите елементи на различни равнища и да се детайлизират най-целесъобразните цели (атрактори), към които да се насочи обучението по ИТ на макро- и микроравнище.

Постановка. Известно е, че синергетиката като наука изучава **връзките и съгласуваното поведение** между елементите на система, в резултат на което нараства степента на нейната подреденост (Grozdev, 2007). Съзателят на научното направление *синергетика* Херман Хакен обобщава ключовите характеристики на изследвани от синергетиката системи по следния начин (Князева, 2006):

- системите се състоят от няколко еднакви или разнородни части, които си взаимодействат една с друга;
- тези системи са нелинейни;
- тези системи са отворени за външни въздействия;
- те са подложени на вътрешни и външни колебания;
- системите могат да станат нестабилни;
- в тях стават качествени изменения;
- в тези системи се откриват нововъзникващи качества;
- възникват нови структури – пространствени, времеви или функционални;
- структурите могат да бъдат подредени или хаотични;
- могат да бъдат описани с езика на математиката.

Според теорията на синергетиката развитието на открити и силно неравновесни системи протича към нарастваща сложност и подреденост. Еволюцията на процеси, които се реализират в такива системи, преминава през „фазите на **ред и хаос**“,

съединени чрез фазите на преход към хаоса (**гибел на структурата**) и излизане от хаоса (**самоорганизация**)“ (Буданов, 2006). От тези фази само „редът е относително стабилен и най-продължителен по време, останалите се отнасят към кризата, хаоса и новото изграждане на системата“ (Буданов, 2006). На основата на тези стадии са създадени принципите на синергетиката – два принципа на **Битието** и пет принципа на **Изграждането**.

„**Битие** се нарича периодът на плавно еволюционно развитие на система с добре предсказуеми линейни изменения“¹. Периодът на **Битието** се базира на два синергетични принципа (Буданов, 2006): *хомеостатичност* и *йерархичност*. „*Хомеостазата* е поддържане на функционирането на системата в определени рамки, които ѝ позволяват да следва своята цел“ (Буданов, 2006), затова трябва да се разбира като **състояние на равновесие**. Именно от целта системата получава коригиращи сигнали, които не ѝ позволяват да се отклони от курса. „Корекцията се осъществява чрез отрицателни обратни връзки, насочени от изхода към входа на системата“ (Буданов, 2006).

Принципът на *йерархичността* е „принцип на подчинението на системата“ в периода на **Битието** (Буданов, 2006), осъществявано при три съседни нива – мега-, макро- и микроравнище. Според този принцип горните равнища управляват долните чрез управляващи параметри. На мегаравнище управляващите параметри се определят като „свръхбавни – вечноживеещи“ (Буданов, 2006) променливи. На макроравнище управлението се осъществява от „дългоживеещи“ променливи, които, от една страна, са управлявани от „вечноживеещите“ параметри на мегаравнището, а от друга – са управляващи за микроравнището на системата. На най-долното – микроравнище, функционират т.нар. „краткоживеещи“ параметри. Плавно изменение на управляващите параметри от горните равнища управлява долните равнища и така се запазва равновесието на системата в периода на Битието.

В някакъв момент акумулирането на външни въздействия достига критично значение или става натрупване на вътрешен потенциал (или и двете заедно), което превръща системата в неустойчива. Критичното състояние се обозначава като „**бифуркация**“ – „кратък интервал, в течение на който става качествена промяна на свойствата на системата“¹ при достигане на критични стойности на управляващите параметри. Понятието е познато и като „точка на бифуркация – точка на разклонение на възможните пътища в еволюцията на системата“ (Князева & Курдюмов, 1994). Появата на критичното състояние се обяснява с три синергетични принципа: *нелинейност*, *незатвореност* и *неустойчивост*.

Нелинейността отразява нарушението на принципа на суперпозицията. „**Резултатът от сумата на причините $\neq$ сумата на резултатите от причините**“ (Буданов, 2006). Незатвореността отчита влиянието на околната среда върху развитието на

системата. Състоянието на системата е неустойчиво, ако „всякакви малки отклонения с времето се увеличават“ (Буданов, 2006).

Като резултат от критичното състояние системата преминава от ред към хаос, започвайки да губи своята структура. Преходът към ново състояние настъпва чрез самоорганизацията. Същността на *самоорганизацията* се заключава в развитието на вътрешния потенциал на системата, благодарение на който се осъществява скок към едно от възможните нови състояния на системата, наричани в синергетиката „*атрактори*“ или „*атракторни басейни*“ (Князева & Курдюмов, 1994) (ако са повече от две). Преходът от кризата към новото устойчиво състояние с по-голяма степен на сложност и подреденост реализира „*изграждане* на новата структура“ (Буданов, 2006). Изграждането е продиктувано от наличието на нелинейност, незатвореност и неустойчивост. Най-съществен за него обаче е синергетичният принцип – *динамична йерархичност (емерджентност)*. Той обобщава подчинението на елементите на системата в процеса на **изграждане**. Според този принцип процесът на самоорганизация се описва като раждане на нови параметри и структури на реда от хаоса на две несъседни нива по схемата: „**МЕГА+МИКРО=МАКРО new**“ (Буданов, 2006). Казано по друг начин, „управляващите свръхбавни параметри на горното мегаравнище“ + „краткоживеещите променливи на долното микроравнище“ = „параметри на реда, структурообразуващи дългоживеещи колективни променливи на новото макроравнище“ (Буданов, 2006).

Наличието на принципа *наблюдаемост* отчита „относителността към средствата за наблюдение“ и факта, че „цялата комуникация на йерархичната система се формира от комуникацията на наблюдателите на различните равнища“ (Буданов, 2006).

Модел на процеса на обучение по информационни технологии, базиран на синергетичния подход. Осъществяването на синергетичен подход към процеса на обучение по ИТ чрез прилагането на синергетичните принципи се основава на факта, че този процес е система, състояща се от подсистеми, разположени на различни нива, които взаимно си влияят. Приемаме, че понятието *подход* е „приближаване на гледната точка до разглеждано явление“ (Петров, 2012), и още, че „подходът в обучението е норма, изградена върху водеща идея“ (Георгиева, 2004). В този смисъл синергетичният подход се прилага към процеса на обучение като методология, търсеща взаимните връзки (синергии) в йерархията на процеса на обучение по ИТ, с цел да се открият най-целесъобразните атрактори, към които да се насочи обучението в настоящия период.

Нашият опит да създадем модел на процеса на обучение по ИТ, базиран на синергетичния подход, освен че може да обясни взаимните връзки между елементи на системата, би могъл и да открие възможните тенденции в развитието им, както

и да предостави инструментариум, чрез който да се управляват процесите при криза към развитие в благоприятна посока. Защото един от основните изводи, който налага използването на синергетичния подход, е, че „човек е способен да участва в конструирането на бъдещето на процесите“, въпреки че „неговата творческа и съзидателна роля е ограничена от вътрешните тенденции на развитие на потенциала на сложните системи“ (Князева & Курдюмов, 2011).

Приемаме, че структурата на процеса на обучение (включително и този по ИТ) е изградена от следните елементи (подсистеми):

- доминиращата образователна парадигма или парадигми;
- стандартите на ДОО за учебно съдържание;
- учебните програми;
- използваната методика на обучение, която доминира в тях;
- дейности на субектите за усвояване на знания, умения, навици и компетентности.

Междудисциплинарните и проблемноориентирани форми на изследвания, от една страна, налагат да се познават общите принципи на синергетиката като наука, която изследва процесите на самоорганизация в системи с най-различна същност, в това число и педагогическите. От друга страна, те изкушават изследвателя да приложи и инструментариума на други научни области – например езика на алгоритмизация, използван в програмирането за представяне и описание на зависимостите в цикличността на тези процеси.

При изграждането на модел за обучение по ИТ, базиран на синергетичния подход, определяме три подсистеми, разположени на различни нива, които взаимно си влияят и така изграждат единната система на процеса на обучение. Моделът е представен на фигура 1.

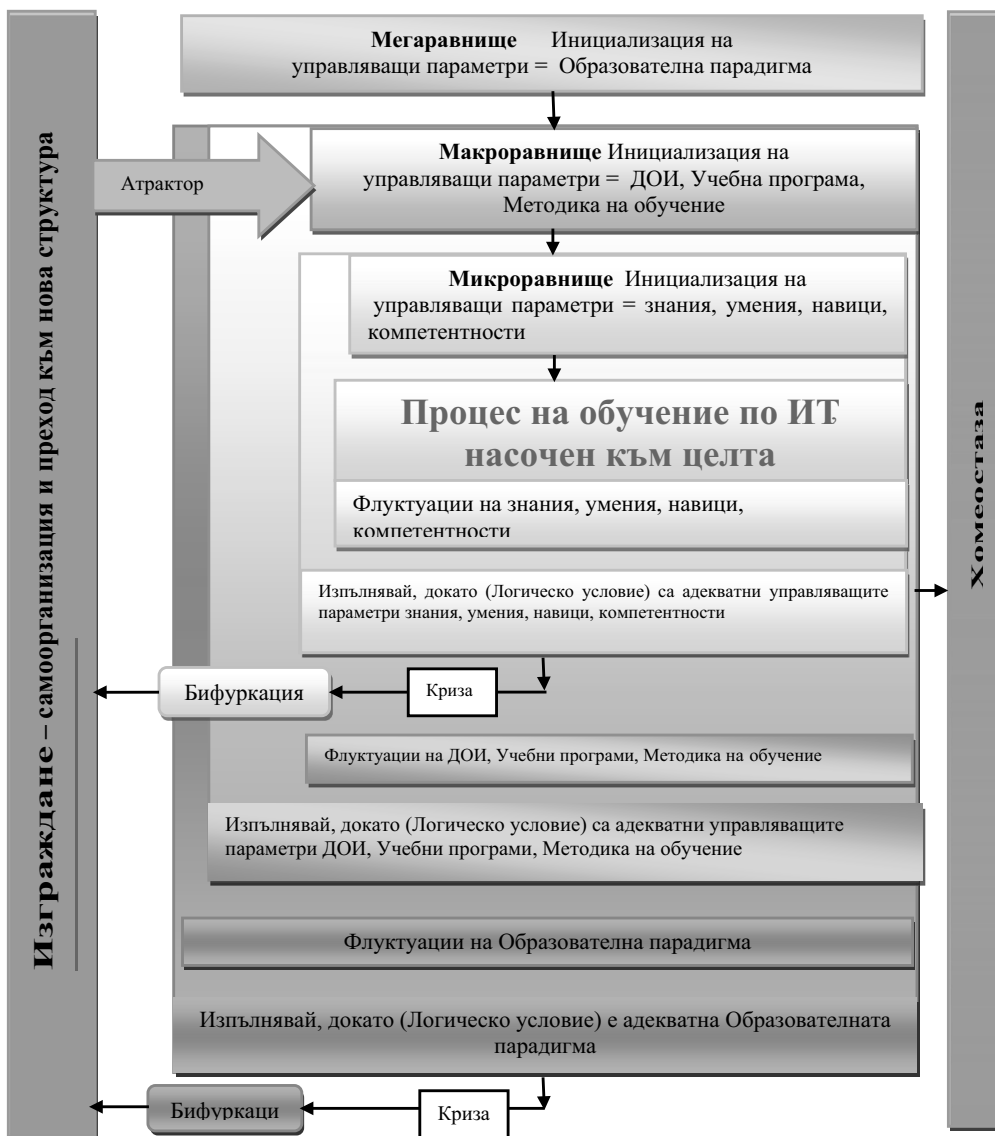
Първата подсистема, наречена мегаравнище, представя концепциите на доминиращата образователна парадигма, на която се базира обучението по ИТ. Терминът „образователна парадигма“ според Plomp трябва да се разбира като „обща по характер ориентация в дадена образователна система по отношение на образованието и училищната практика“ (по Михнев, 1997).

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

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

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

макроравнищата са представени чрез цикли с постусловие, вмъкнати съответно в тялото на предходен цикъл с постусловие. От възможните циклични структури избираме именно цикъл с постусловие, защото, от една страна, не се знае броят на повторенията на телата на циклите, а от друга страна, те ще се изпълнят поне



Фигура 1. Модел на процеса на обучение по ИТ, базиран на синергетичния подход

веднъж, преди да се установи дали логическите условия не са актуални (т.е. не отговарят на истината). Така, служейки си с инструментариума на алгоритмичните структури, създаваме три цикъла с постусловие.

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

Образователната парадигма за обучението по ИТ като част от общото образование се предопределя на фундаментално ниво от:

- световното движение „Образование за всички“ и конкретизацията му в българската концепция „Образование за всички – 2000“²;
- концепцията „Образование за устойчиво развитие“;
- Европейската квалификационна рамка за учене през целия живот – 2009³.

Обобщената идея на световното движение „Образование за всички“ визира правото за образование на всеки – дете, юноша или възрастен, удовлетворяващо неговите образователни потребности, което, по думите на Жак Делор, му дава възможност „да се научи да познава, да действа, да живее заедно с другите и да съществува“ (Delor, 2000).

Концепцията „Образование за устойчиво развитие“ определя образованието като процес, който трябва да съпътства целия живот на човека от ранно детство, през основното, средното и висшето образование, включително и образованието за възрастни. Централно място в нея заемат въпросите за равенство и толерантност. За целите на устойчивото развитие трябва да се прилагат интерактивни технологии, екипно обучение и неформално самостоятелно обучение.

Европейската квалификационна рамка за учене през целия живот е създадена с цел да допринесе за еднаквост в разбирането за квалификациите на различните страни и образователни системи в Европа, с което, от една страна, да подпомогне мобилността и признаването на квалификациите, а от друга – обучението на гражданите през целия живот.

На равнището на научната и образователна област ИТ конкретизацията на образователната парадигма се определя от:

- Националната стратегия за въвеждане на ИКТ в българските училища 1998 с трите ѝ контекста: личностно-социален; професионален и педагогически⁴;
- Стратегия и национална програма за развитието на информационното общество в Република България 2008⁵ ;

- Дигиталната компетентност, като заемаща водещо място в общо осемте ключови компетенции, определени от Европейската рамка за учене през целия живот и детайлизирана в конкретни цели: използване на компютър; използване на мобилни устройства; използване на офис приложения; търсене на информация; използване на мултимедия; развитие на умения за програмиране; използване на социални медии⁶.

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

Третият цикъл, вмъкнат в тялото на втория, представящ микроравнището, се управлява от своите краткоживеещи променливи – *знания, умения, навици, компетентности*. Според Европейската квалификационна рамка за учене през целия живот⁷ „знанията са резултат от усвояване на информация в процеса на учене. Те могат да се тълкуват като съвкупност от факти, принципи, теории и практики, които са свързани с определена сфера на работа или обучение“. „Умение означава способност за прилагане на знанията и използване на ноу-хау при изпълнение на задачи и решаване на проблеми“, а „компетентност означава доказана способност за използване на знания, умения и личностни социални и/или методологически дадености в работни и учебни ситуации и в професионално и личностно развитие“.

Променливите от микроравнището управляват процеса на обучение по ИТ. Техните отрицателни обратни връзки поддържат в равновесие подсистемата на формиране на знанията, уменията, навиците и компетентностите. Изчерпването на възможните им флуктуации би довело да приключване на цикъла на микроравнището и евентуална промяна на управляващите параметри на горното макроравнище.

Описаните подсистеми и тяхното функциониране характеризират линейността на процеса на обучение по ИТ, който на фигура 1 е представен като Хомеостаза (състояние на равновесие). В тази равновесна фаза и трите цикъла се управляват от флуктуациите на управляващите параметри и системата на процеса на обучение е в равновесие. Функционирането на системата се подчинява на „два принципа на **Битието** – хомеостатичност и йерархичност“ (Буданов, 2006).

Тъй като системата е отворена за външни и вътрешни въздействия, настъпва момент, в който тези въздействия внасят несъответствие между предлаганите

знания, умения, навици и компетентности и потребностите на обучаваните от тях.

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

Вътрешните фактори, които водят до неустойчивост на системата, са свързани с изчерпаната мотивация на обучаваните да получават знания и умения, от които нямат потребност, или пък да бъдат обучавани с методи, които не съответстват на начините им на усвояване и мислене. Основно по тези причини се нарушава принципът на суперпозицията: резултатът от сумата на въздействия върху системата (ДОИ, учебно съдържание) не е равен на сумата от резултатите на тези въздействия (очакваните резултати от обучението по ИТ). Влиянието на външните и вътрешните въздействия води до нарушаване на равновесието на системата, до прехода ѝ от фазата на линейно развитие към фазата на нелинейност, на криза и хаос, загуба на структура и период на бифуркация. В този период самоорганизация на микроравнище ще предизвика привличане от качествено нови знания, умения, навици и компетентности, които от синергетична гледна точка представляват атракторен басейн, пораждащ новото равновесно състояние.

Евентуална промяна и в образователната парадигма би предизвикала бурни флуктуации на мегаравнище. Взаимодействието на мегаравнището с неравновесния процес на микроравнището би насочило процеса към бифуркация, последваща самоорганизация и създаване на ново макроравнище по схемата „Мега+Микро = МакроNew“ (Буданов, 2006). Като резултат от това взаимодействие би се появила качествена промяна в управляващите променливи на макроравнището – нови държавни образователни изисквания, нови учебни програми (подготвянето на които се извършва в момента) и нови методики на обучение. Този етап от процеса е представен в модела като етап на **изграждане** и в него са реализирани синергетичните принципи нелинейност, незатвореност, неустойчивост, динамична йерархичност.

Считаме, че така формулираната в предложението модел образователна парадигма е в синхрон с концепциите на Проекта на Закона за предучилищно и училищно образование (ПУО), в който се казва: „Основната цел на образованието вече не може да бъде механичното усвояване и възпроизвеждане на готови масиви от знания. В информационния век, в обществото на знанието основната цел на образованието трябва да бъде развитието на умения за работа с постоянно променяща се информация и усвояване на методи на учене, на ключови компетентности и нагласи за учене през целия живот. Новата образователна парадигма следва да отговори на

потребностите на хората в условията на новата информационна епоха и на глобализиращия се свят и да е съзвучна с препоръките и политиките на Европейския съюз⁴⁸. Поради непротиворечивостта на формулираната в модела парадигма с концепциите на Закона ПУО приемаме, че няма промяна на мегаравнище и че системата не е загубила своята структура, въпреки че са налице флукутации на микроравнище. Ето защо в представения модел, в съответствие с принципа наблюдаемост, определяме позицията на наблюдателя като гранична – все още във фазата на линейност (хомеостазата), но близо до фазата на нелинейност на процеса на обучение по ИТ. В този граничен момент все още разположеният на микроравнище процес на обучение по ИТ може да бъде управляван с плавно изменение на управляващите променливи на макроравнището, а именно:

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

Важно е да се уточни, че в полето на институционалното обучение всеки обучаван разполага с еднакви обективни условия – ДООИ, учебни програми, технологична обезпеченост от страна на хардуер и софтуер. Въпреки това резултатът от обучението при различните обучавани е различен, т.е. резултатът от сумата на въздействия не е равен на сумата от резултатите на тези въздействия (очакваните резултати от обучението по ИТ) и това е предпоставка за появяване на нелинейност.

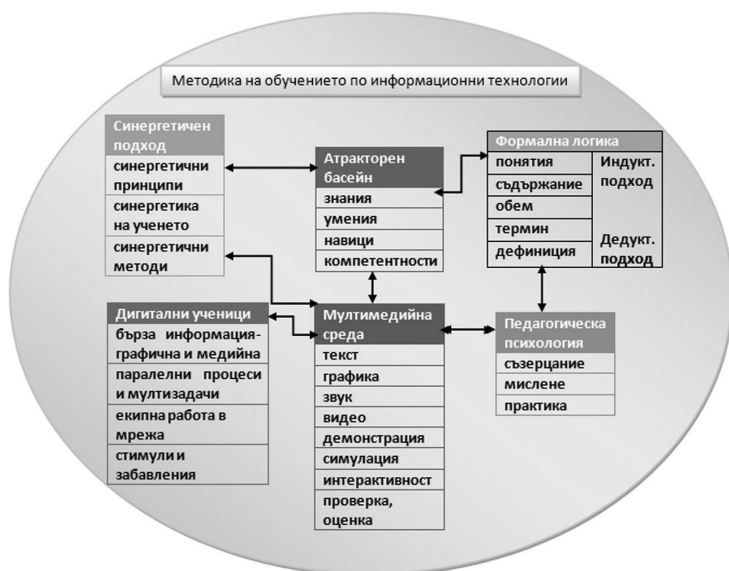
Управляващите параметри *държавни образователни изисквания* и *учебни програми* са въпрос на държавна политика и характеризират организацията на процеса на обучение. Тяхното актуализиране е заложено в Проекта на Закона за ПУО. *Методиката* като управляващ параметър обаче може да бъде по-гъвкава, да компенсира бързо и своевременно положителните обратни връзки в равновесното състояние, като влияе на самоорганизацията както на преподавателите, така и на обучаваните.

В граничното състояние на хомеостаза (линейното равновесно състояние) целта на микроравнището (атрактора) е процесът на обучение по ИТ да използва методика, която да служи като информационно въздействие, влияещо конструктивно върху развитието на процеса на самоорганизацията на подсистемите на макро- и микроравнищата, запазвайки както техните структури в равновесното състояние, така и структурата на цялата система. Има потребност от методика, с която не само да се формират знания, умения, навици, но и да се създаде нагласа за техния

трансфер като компетентности в нови условия и в нови ситуации, които са перманентно следствие от цикличността на процесите, протичащи в системата, наречена процес на обучение по ИТ. Основните характеристики на такава методика според нас могат да бъдат описани по следния начин:

- методиката на обучение по ИТ следва да отразява особеностите на съвременните „дигитални“ ученици, като осъществява обучение, което да им съответства;
- методиката следва да отчита „нелинейността на процеса учене“ (Гроздев, 2001) и да прилага „синергетичните методи на образованието“ (Князева & Курдюмов, 2011);
- от гледна точка на педагогическата психология да развива психологическите процеси съзерцание, мислене, практика (Десев, 1999), като се позове на формалната логика при формиране на понятията (Дейков, 1999);
- да обедини психологическите познавателни процеси в единна мултимедийна среда, която да предоставя използването на различни медии (текст, звук, графика, видео) и възможност за интерактивност.

Релациите между елементите на такава методика на обучението по ИТ са показани на фигура 2.



Фигура 2. Методика на обучението по информационни технологии

Заклучение. В настоящото изследване се прилага синергетичен подход, защото процесът на обучение по ИТ е система, отворена за външни въздействия, подложена на вътрешни и външни колебания, състояща се от няколко подсистеми, разположени на различни нива, които взаимно си влияят. Синергетичният подход обяснява взаимните връзки между елементите на системата; откроява възможните посоки за развитието им; предоставя начин за управление на процесите в период на криза към развитие в благоприятна посока; формулира структурните атрактори, като цел на обучението. На макроравнище се дефинира най-чувствителният управляващ параметър (структурен атрактор) *методика на обучение по ИТ*, която може да отрази характеристиките на дигиталното поколение, да се базира на формалната логика и педагогическата психология, за да осъществява процес на обучение. На микроравнище се дефинира системата от знания, умения и трансферът им в компетентности чрез осъществяване на обучение в мултимедийна среда, изградена върху учебната програма.

БЛАГОДАРНОСТИ

Изследването е проведено с подкрепата на Фонд „Научни изследвания“, договор ДФНИ-ИЮ1/10.

БЕЛЕЖКИ

1. <http://bgchaos.com/271/fractals/chaos/%d1%81%d0%b8%d0%bd%d0%b5%d1%80%d0%b3%d0%b5%d1%82%d0%b8%d0%ba%d0%b0/>
2. http://www.see-educoop.net/education_in/pdf/edu_dokl-bul-blg-t02.pdf
3. http://ec.europa.eu/education/pub/pdf/general/eqf/broch_bg.pdf
4. http://helpdesk.mon.bg/files/strategia_ikt.pdf
5. <http://archive.bild.net/iseducation.htm>
6. http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice/documents/key_data_series/129BG.pdf
7. http://ec.europa.eu/education/pub/pdf/general/eqf/broch_bg.pdf
8. <http://www.mon.bg/opencms/export/sites/mon/news-home/2009/kontseptsia-22-03-2011.pdf>

ЛИТЕРАТУРА

- Буданов, В. (2006). За методологията на синергетиката. *Педагогика*, 11, 42 – 64.
- Георгиева, М. (2004). Върху един модел на рефлексивното обучение. *Научни трудове, Педагогически колеж, Добрич*.
- Гроздев, С. (2002). Синергетика на ученето. *Педагогика*, 7, 3 – 24.
- Дейков, А. (1999). *Формална логика*. София: УИ „Св. Кл. Охридски“.
- Десев, Л. (1999). *Педагогическа психология*. София: Аскони издат.
- Князева, Е. (2006). Синергетиката на 30 години (интервю с проф. Х. Хакен). *Педагогика*, 5, 3 – 13.

- Grozdev, S. (2007). *For High Achievements in Mathematics. The Bulgarian Experience (Theory and Practice)*. Sofia: ADE, (ISBN 978-954-92139-1-1), 295 pages.
- Князева, Е., С. Курдюмов (1994). *Законы эволюции и самоорганизации сложных систем*. Москва: Наука.
- Князева, Е., С. Курдюмов (2011). *Основания синергетики*. Москва: РАН.
- Михнев, П. (1997). Информатиката и информационните технологии в обучението. *Научноизследователски институт по образованието БАН*. София: Резонанс 3.
- Петров, П. (2012). Иновационни подходи и технологии в образованието и педагогиката. *Научни трудове на Русенски университет*.
- Delor (2000). Rapport final. *Forum mondial sur l'éducation. Dakar, Senegal du 26 au 28 avril*.
- Prensky, M. (2001). Digital Natives, Digital Immigrants. *MCB University Press*, 9, No. 5, October.

SYNERGETIC APPROACH TO THE TRAINING PROCESS IN INFORMATION TECHNOLOGY

Abstract. Synergetic approach is applied in this study, because the training process of Information Technology is non-linear, open system, subjected to internal and external influences. Synergetics explains the existing interrelationships among the elements of the system; highlights possible directions for their development; provides a way to manage the process in a crisis for the development in a favorable direction; determines structural attractors as aim of training. The most sensitive control parameter (structural attractor) is *the methodology for the Information Technology training*, which is defined at macro level. It can reflect the characteristics of the digital generation. The system of knowledge, skills and competences as an attractor pool is determined at micro level. It can be realized through learning in a multimedia environment based on the curriculum.

Evgenia Goranova

✉ Assistant Professor

University of Rousse

Silistra Branch

Albena Street, 1

7500 Silistra

E-mail: e_deneva@abv.bg