

SINERGETIKA TAMOYILLAR ASOSIDA MATEMATIKA TUSHUNCHALARNI YORITISH SAMARADORLIGI

Dushaboyev Olimjon Nazarovich,
(Guliston davlat universiteti, p.f.f.d. (PhD);
e-mail: odushaboev@mail.ru),
Aknazarova Rozaxon Karriboy qizi,
(Guliston davlat universiteti, magistranti)

Annotatsiya. Maqola sinergetikaning ta'lim tizimiga o'рни va ahamiyatiga bog'ishlangan bo'lib, unda oliy ta'lim muassasalaridagi matematik tushunchalarni yoritishda sinergetik tamoyillar vazifalari va shu asosida talabalarning tushunish samaradorligining yanada orttirilishi ko'rsatib berilgan.

Kalit so'zlar: sinergetika, pedagogik sinergetika, pedagogik texnologiya, o'z-o'zini tashkillashtirish, ko'p o'zgaruvchili funksiya, funksiya argumentlari, tasodifiylik, bifurkatsiya, attraktor, fluktuatsiya, muammolar yechimi, ta'lim texnologiyalari.

МАТЕМАТИКА, ОСНОВАННАЯ НА ПРИНЦИПАХ СИНЕРГЕТИКИ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОБЪЯСНЕНИЯ ПОНЯТИЙ

Аннотация. Статья посвящена роли и значению синергетики в системе образования, а также показывает роль принципов синергетики в развитии математических представлений в высших учебных заведениях и на этой основе дальнейшего повышения эффективности усвоения знаний студентами.

Ключевые слова: синергетика, педагогическая синергетика, педагогическая технология, самоорганизация, многомерная функция, аргументы функции, случайность, бифуркация, аттрактор, флуктуация, решение проблем, образовательные технологии.

EFFECTIVENESS OF CLARIFICATION OF MATHEMATICAL CONCEPTS BASED ON SYNERGETICS PRINCIPLES

Annotation. The article is devoted to the role and significance of synergetics in the education system, and also shows the role of the principles of synergetics in the development of mathematical concepts in higher education institutions and, on this basis, further increasing the effectiveness of knowledge acquisition by students.

Key words: synergetics, pedagogical synergetics, pedagogical technology, self-organization, multidimensional function, function arguments, randomness, bifurcation, attractor, fluctuation, problem solving, educational technologies.

KIRISH

Bugungi davr talabiga javob beruvchi yosh avlodni tarbiyalash va ularning ilmiy dunyoqarashini rivojlantirish masalasi davlat siyosati darajaga ko'tarilgan. Shu bilan birga barcha davrlarda bo'lgani singari bugungi kunda ham yuksak malakali kadrlar tayyorlashda ta'lim samaradorligini oshirish masalasi dolzarb ahamiyatga ega bo'lib qolmoqda. Buning uchun ta'lim modellari orasidan eng samaralisini tanlab olish, uni tashkil etish, undan foydalanishning maqbul yo'llarini izlab topish lozim. Pedagogik xodisalarning o'z-o'zini tashkillashtirish nazariyasi nuqtai-nazaridan talqini ancha murakkab, ammo juda muxim vazifa xisoblanadi. Xozirda pedagogika bo'yicha mavjud darslik, ma'lumotnomalarda **"pedagogik sinergetika"** atamasiga aniqlik kiritilmagan bo'lsa ham, tajribali pedagoglar va shu sohada ilmiy tadqiqot ishlarini olib borayotgan olimlar tavsiyasidan foydalanish maqsadga muvofiq hisoblanadi.

MAVZUGA OID ADABIYOTLAR TAHLILI

G. Xaken so'zlariga ko'ra, o'z-o'zini tashkillashtirish xususiyatlarini turli tabiatga ega ob'ektlar aniqlar ekan. O'z-o'zini tashkillashtirish jarayonlari esa tizim elementlari o'rtasidagi mavjudlaining joyini o'zgartirishi va yangitdan shakllanayotgan bog'lanishlar xisobiga sodir bo'ladi. O'z-o'zini tashkillashtirishning aloxida aspektlari pedagogik nuqtai-nazardan V.A.Arshinov, V.G.Budanov, V.G.Vinenko, V.A.Ignatova, E.N.Knyazeva, S.P.Kurdyumov, G.G.Malinetskiy, N.M.Talanchuk, L.N.Makarova, Yu.V.Sharonin, S.S.Sheveleva, V.V.Matkin, O.N.Fedorova va boshqalarning ishlarida o'z aksini topgan.

TADQIQOT METODOLOGIYASI

Sinergetika masalalariga bag'ishlangan ko'plar ishlar qilinganiga qaramay, "pedagogik sinergetika", "sinergetik yondashuv" kabi tushunchalar xali pedagogikada yaxlit sharxga ega emas va yaratilish bosqichida turibdi.

Pedagogik xodisalarning o'z-o'zini tashkillashtirish nazariyasi nuqtai-nazaridan talqini ancha murakkab, ammo juda muxim vazifa xisoblanadi. Xozirda pedagogika bo'yicha mavjud darslik, ma'lumotnomalarda "pedagogik sinergetika" atamasiga aniqlik kiritilmaganki, bu fanda ushbu fenomenning nazariy ishlab chiqilganligida xali kamchiliklar borligini ko'rsatmoqda.

Vaziyatning bu darajaga chiqishidagi sabablarini quyidagilarda ko'rmogdamiz. Birinchidan, "sinergetika" atamasi nisbatan yangiligi bilan tavsiflanadi. Ikkinchidan, o'z-o'zini tashkillashtirish jarayonlarini o'rgatuvchi bizni qiziqtirayotgan bu fan soxasi xali to'liq shakllanmagan, o'z yakunidan ancha yiroqda va shunga ko'ra yagona va umumiy terminologiyaga ega emas, sinergetikaning matematik apparati esa murakkab va xar doim xam asosiy pedagogik xolatlarga maqbul shakda tarqatila olmaydi. Uchinchidan, fan yangi soxasining jadal rivojlanishi barcha to'plangan ilmiy ma'lumotlarni jadal tizimlashtirish va mantiqan qat'iy tuzish va tushunchaning etarli darajagi mustaxkam tushunchasini amalga oshirishga vaqt etishmaydi. To'rtinchidan, sinergetik tadqiqotlar o'ziga xosligi tufayli aloxida olib boriladi, xar bir fan "o'z" lug'atidan foydalanadi.

V.A.Ignatova ta'kidlaganidek, sinergetika g'oyalarini ta'lim jarayoniga faol joriy etishda, birinchi navbatda, an'anaviy pedagogik fikrlash, xamda ta'lim mazmuni yaratuvchilarning fanda anglash modeli va uni ta'limga moslashtirish uchun yarim asr vaqt ketishi xaqidagi farazlari xalal bermoqda. Shu sabablarga ko'ra, sinergetikaning pedagogika fani tizimidagi o'rni xali to'liq belgilanmagan[5].

Shunga qaramay, sinergetika tamoyillarini pedagogik nazariya va amaliyotiga joriy etish masalasi tobora muxim axamiyat kasb etmoqda va ushbu nazariyaning aloxida masalalarini ishlab chiqayotgan ko'plab tadqiqotchilar tomonidan e'tirof etilmoqda. Shu tariqa A.A. Vorobjitova pedagogik sinergetikani o'qitilayotgan shaxsda shakllanuvchi tarbiyalash va o'z-o'zini tarbiyalash, ta'lim va mustaqil ta'lim, o'qitish va mustaqil o'rganishlarning qarama-qarshi jarayonlardagi ko'p omilli o'zaro ta'sir sintezi sifatida ko'radi.

V.I.Andreev pedagogik sinergetikani "sinergetika qonuni va qonuniyatlariga, ya'ni pedagogik, aniqrog'i ta'lim-tarbiya tizimini o'z-o'zini tashkillashtirish va o'z-o'zini rivojlantirish qonun va qonuniyatlariga asoslangan pedagogik fan soxasi" deb atashni taklif qiladi[3]. Pedagogik sinergetikani, pedagogik tizimlarni, avvalombor "ochiqlilik", birgalikda yaratish va o'z-o'zini rivojlantirishga qaratilgan nuqtai-nazaridan o'rgangan xolda, rivojlantirish masalalarini ishlab chiqishga yangicha yondashishi imkoniyatini beradi, deya xisoblaydi.

Ba'zi pedagogik manbalarda[7] sinergetika "murakkab tizimlarning tartiblanmagan xolatdan tartiblanganiga o'tish jarayonini o'rganadigan va tizim doirasida ularning jami ta'siri xar bir elementni aloxida ta'sirining sodda effektining yuzaga kelishidan ustun keluvchi tizim elementlari o'rtasidagi bog'lanishlarni ochib beradigan fan" sifatida aniqlangan.

Shunday qilib, sinergetika pedagogika uchun metodik tamoyillardan biri sifatida gavdalanadi, modomiki pedagogik jarayonda maqsadli o'zaro ta'sir doirasida aynan fanning yangi o'rganilayotgan ta'sirlari kuzatiladi.

Biz buni matematik analiz kursining Ko'p o'zgaruvchili funksiya tushunchasi mavzusi yordamida ko'rib chiqaylik.

Ko'p o'zgaruvchili funksiya tushunchasi. Faraz qilaylik, R^m fazoda E to'plam berilgan bo'lsin: $E \subset R^m$.

1-ta'rif. Agar E to'plamdagi har bir $x = (x_1, x_2, \dots, x_m)$ nuqtaga biror f qoidaga ko'ra bitta haqiqiy u son mos qo'yilgan bo'lsa, E to'plamda ko'p o'zgaruvchili (m ta o'zgaruvchili) funksiya berilgan (aniqlangan) deyiladi. Uni

$$f : x = (x_1, x_2, \dots, x_m) \rightarrow u \text{ yoki } u = f(x) = f(x_1, x_2, \dots, x_m)$$

$$(x = (x_1, x_2, \dots, x_m) \in R^m, u \in R)$$

kabi belgilanadi. Bunda E funksiyaning berilish (aniqlanish) to'plami, $x_1, x_2, \dots, x_m$ lar (erkli o'zgaruvchilar) funksiya argumentlari, u esa $x_1, x_2, \dots, x_m$ larning funksiyasi deyiladi.

Sinergetika tamoyillarini ta'limda ro'y berayotgan jarayonlarni taxlil qilish uchun qo'llashda, ta'lim tizimi sinergetik sifatida qanchalik ko'rib chiqilishi mumkinligini aniqlash uchun zarur. Buning uchun, u ochiq-oydin, o'z-o'zini tashkillashtirish, noxiziqli tizim sifatidagi sinergetika metodologiyasi nuqtai-nazaridan o'rganilishi lozim.

Sinergetikaning asosiy tushunchalari ochiqlik, noxiziqlilik, tengsizlik xisoblanadi. O'z-o'zini tashkillashtirish nazariyasi bifurkatsiya, fluktuatsiya, dissipativ struktura, attraktor fraktallik kabi nuqtalari bo'lgan tushunchalar bilan ishlaydi. Ta'lim tizimini ochiq deb xisoblash mumkin, zero birinchidan, unda doimo

o'qituvchi va o'quvchi o'rtasida axborotni olishga maqsadli yo'naltirilgan axborot almashinuvi jarayoni kechadi. Ushbu jarayon davomida yangi maqsad, usul va ta'lim vositalari paydo bo'ladi. Ikkinchidan, ta'lim mazmuni o'zgaradi, modomiki u hozirgi paytda o'quvchilar bilimlari va ko'nikmalari tizimiga mos kelmaydi. Jarayonning xam, natijaning xam nochiziqliligi yuzaga keladi. Ta'lim jarayoni natijasi xar doim o'z ishtirokchilarining maqsadlaridan farqlanadi. Uchinchidan, doimiy o'sib boryotgan ta'lim axborot maydoni tizimni barqaror muvozanatdan chiqarib yuboradi.

Ma'lumki, sinergetika nochiziqlilik qonuni bo'yicha atrof-muxitni tadrijiylashtirishi tamoyilidan kelib chiqadi. Keng ma'noda, bu g'oya ko'p variantli yoki muqobil tanlovda ifodalanishi mumkin.

Ta'lim tizimida ko'p variantlilik ta'lim muxitida tanlov sharoitlarini yaratish va xar bir sub'ektga muvaffaqiyat yo'lida individual xarakatlanish, mustaqil tanlashni rag'batlantirish xamda qaror qabul qilishdagi mas'uliyat, muqobil va mustaqil yo'lni tanlash imkonini berish xisoblanadi. Ayniqsa, bunday tanlov ta'lim, o'qitish tempining individual traektoriyasini aniqlash imkoniyatlari, savodlilikning turli darajasiga erishish, ta'lim muassasalari, o'quv fanlarining turi va o'qituvchilarni, o'qitish shakli va usullarini, individual vositalar va metodika, xamda ijodiy topshiriqlarni tanlash bilan belgilanadi.

O'z-o'zini tashkillashtirish jarayoni o'zida ixtiyoriy paydo bo'lish, ochiq tengsiz tizimlarda yangi tuzilmalarning nisbatan barqaror mavjudligini aks ettiradi. Pedagogik tizimda o'z-o'zini tashkillashtirish o'qituvchi va o'quvchi o'rtasidagi ma'lum o'zaro munosabat mavjudligini ilgari suradiki, bu pedagogik tizimning rivojlanish talablariga mos keladi va o'z xarakatlari ob'ektiv asosidan kelib chiqadi. Bu esa pedagogik jarayonning rivojlanish mexanizmini tushunishga imkon beradi.

Sinergetikaning boshqa muxim tushunchalari xam an'anaviy pedagogikaning kontsepsiyalari bilan to'g'ri mos keladi .

TAHLIL VA NATIJALAR

Sinergetika tushunchasining an'anaviy pedagogika bilan mutanosibligi

O'z-o'zini tashkillashtirish - tizimning optimal ishlashini ta'minlovchi, o'z-o'zini tuzishni yakunlashda yordam beruvchi, ushbu ta'lim tizimini o'z-o'zini tiklash

va o'zgartirishga imkon beruvchi tizimda yuzaga keladigan jarayon yoki jarayonlar majmui.

Tasodifiylik - qat'iy o'quv dasturlaridan chekinish, improvizatsiya moxiyatini jalb etish, intuitsiya, talaba yoki boshqa "kichik" xodisalarning tasodifiy akslari tufayli mashg'ulot stsenariysini o'zgartirish.

Bifurkatsiya - ochiq sistema bir holatdan bir nechta holatga o'tish imkoniyatiga ega va o'sha holatlardan biriga o'tganidan so'ng, ya'ni bu holatni go'yo "tanlaganidan" so'ng, "tanlanmagan" boshqa holatlarga o'tishga imkoniyatini yo'qotadi. Shunday bifurkatsiyalar natijasida rivojlanish jarayoni ortga qaytmaslik xususiyatiga ega bo'ladi.

Attraktor - yuqorida ko'rsatilgan tartibning tartibsizlikka, so'ngra yangi tartibga o'tish jarayonlari uzluksiz davom etaverishi natijasida, oqibatida paydo bo'ladigan muayyan holat sari rivojlanadi va bu holatning nomi "attraktor" deyiladi. Ushbu va bir qator boshqa kategoriyalar yordamida sinergetika rivojlanishning muayyan fundamental qonunlarini ifodalab beradi.

Fluktuatsiya - muayyan ko'rsatkichning o'zgarib turishini, o'zgarish me'yorlarini ko'rsatuvchi xarakteristika.

Ushbu tamoyillar asosida "Ko'p o'zgaruvchili funksiya" tushunchasi taxlil qilaylik. Masalan, f - har bir

$$x = (x_1, x_2, \dots, x_m) \in M,$$

$$M = \{x \in R^m : \rho(x, 0) \leq 1\}$$

nuqtaga ushbu

$$(x_1, x_2, \dots, x_m) \rightarrow \sqrt{1 - x_1^2 - x_2^2 - \dots - x_m^2}$$

qoida bilan bitta haqiqiy u sonini mos qo'ysin. Bu holda $M \subset R^m$ to'plamda aniqlangan

$$u = \sqrt{1 - x_1^2 - x_2^2 - \dots - x_m^2}$$

funksiya hosil bo'ladi.

Aytaylik, $u = f(x_1, x_2, \dots, x_m)$ funksiya (ko'p hollarda bu funksiyaning $u = f(x)$

kabi yozamiz) $E \subset R^m$ to'plamda berilgan bo'lsin. $x^0 = (x_1^0, x_2^0, \dots, x_m^0) \in E$ nuqtaga

bo'lsin, bunda $\varphi_i(t)$ funksiya ($i = 1, 2, \dots, m$) $T \subset R^k$ to'plamda aniqlangan bo'lib, $t = (t_1, t_2, \dots, t_k) \in T$ bo'lganda unga mos $x = (x_1, x_2, \dots, x_m) \in E$ bo'lsin. Natijada

$$f(x(t)) = f(\varphi_1(t_1, \dots, t_k), \varphi_2(t_1, \dots, t_k), \dots, \varphi_m(t_1, \dots, t_k)) = F(t_1, t_2, \dots, t_k)$$

funksiya hosil bo'ladi. Uni murakkab funksiya deyiladi.

1. Zero sinergetik yondashuvga ko'ra tizimni tashkil etuvchi elementlar o'zaro ta'sirda va hamkorlikda bo'ladi. Bunga fanda tarmoqlar va sohalarning o'zaro ta'sirda bo'lishi, ilm-fan taraqqiyot davrida ularning tartib va tartibsizlik holati, nachiziqlik va muvozanatsizlik, bularning ilm-fan taraqqiy etish davri evalyutsiyaga ta'sirini yaqqol misol tariqasida keltirishimiz mumkin.

2. Ta'limda sinergetika nuqtai-nazaridan mutlaq strukturasizlik, mutlaq tartibsizlik yo'q; xattoki kaos xam fan mavzusiga aylanadi. Xaos, tasodifiylik va xatto tartibsizlik xam nafaqat xalokatli, balki muayyan sharoitlarda o'zida yaratuvchanlik va konstruktiv ibtidosi bo'lishi mumkin.

3. O'z-o'zini tashkillashtirish g'oyalarining kontseptual-metodologik yangiligi turli tizimlarning nafaqat energiya, axborot, tashqi moddalar oqimi, balki avvalombor o'z ichki imkoniyatlarini qo'lash xisobiga o'z-o'zini rivojlantirishi bilan bog'liqdir.

4. Yangi sinergetik kontsepsiya jamiyat, uning turli tizimostlari, jumladan, ta'lim tizimi kabi murakkab, nochiziqli, tajribalanayotgan ochiq tizimlarning chuqur anglanishiga xissa qo'shishi mumkin.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. D.X.Turdiyoyev, O.G.Gaimnazarov, A.I.Eshniyazov, O.N.Dushaboyev (2023). Ta'lim tizimida innovatsion texnologiyalardan foydalanish va ularning sifatini baholash. Евразийский журнал инноваций и технологий, 1 (5, часть 2), 46–52-betlar.
2. Dushaboyev O., Turdiyoyev D., Zokirov A. (2020). Improvement of teaching geometry based on pedagogical synergetical principles. International Journal of Psychosocial Rehabilitation, 24 (08), p. 5268–5276.
3. Душабоев, О. Н. (2019). Роль принципов синергетического подхода в обучении математике в общеобразовательных школах. Среднее профессиональное образование, (11), с. 53–55.

4. Tojiyev M., Gaymnazarov O.G., Dushaboyev O.D. Ta'lim tizimi sifatini yangilash istiqbollari. "Global oliy ta'lim tizimida ilmiy tadqiqotlarning zamonaviy uslublari" mavzusidagi xalqaro ilmiy konferensiyasi. T., 2014, 297-bet.
5. Dushaboyev O.N. Sinergetika va uning ta'lim tizimidaga o'rni. Ta'lim, fan va innovatsiya. T., 2018, 49-bet.
6. Turdiboyev D., Dushaboyev O. Methods of Proving Theorems Training. Eastern European Scientific Journal", Germaniya, 2016, p. 43.
7. Dushaboyev O.N. Sinergetika va uning ta'lim tizimiga tatbiqi. "Oliy ta'lim muassasalaridagi o'quv fanlarining modulli o'qitish metodikasi va amaliyoti" mavzusidagi respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi. T., 2017, 15-bet.