

## O'RTA TA'LIM MAKTABLARIDA ELEKTR BO'LIMINI O'QITISHNING HOZIRGI HOLATI TAHLILI

*Nukus davlat pedagogika instituti mustaqil tadqiqotchisi*  
*S.G.Kaypnazarov*

Tabiiy fanlar yoki ilm-fan aslida tabiatda sodir bo'ladigan hodisalarni o'rganuvchi fandır (Darmaji, Kurniawan va Irdianti 2019) [1]. Fan ilmiy yondashuvni, ya'ni kuzatish, savol berish, sinab ko'rish, qayta ishlash va muloqot qilish tamoyillarini qo'llaydigan o'quv modelidan foydalanishni taklif qiladi.

Fan o'qitishning muvaffaqiyati, albatta, o'qituvchining namoyishchi, sinf boshqaruvchisi, vositachi va yordamchi hamda baholovchi sifatidagi roldan ajralmas (Aldahmash va boshqalar, 2019) [2]. Ushbu rollarni bajarishda o'qituvchilar ushbu o'quv materiallarini yetkazishda bilim va ko'nikmalarga ega bo'lishlari kerak. O'qituvchilar ega bo'lishi kerak bo'lgan oltita kompetensiya mavjud: pedagogik kompetensiya, shaxsiy kompetensiya, ijtimoiy kompetensiya va kasbiy kompetensiya (Trabona va boshqalar, 2019) [3].

O'quvchilar uchun o'rganish qiyin bo'lgan ilmiy-fizik tushunchalardan biri elektr hisoblanadi. Tushunchani tushunishdagi qiyinchilikni o'quvchilarning dinamik elektr bilan bog'liq muammolarni hal qilishdagi yoki dinamik elektr tushunchasini kundalik hayotda qo'llashdagi qiyinchiligidan ko'rish mumkin. Ko'p nazariyalar, qonunlar, matematik hisob-kitoblar, belgilar, formulalar va sxemalar chizish kabi murakkab dinamik elektr tushunchalarining xususiyatlari o'quvchilar qiyinchiliklarining manbai bo'lishi mumkin deb taxmin qilinadi. Bundan tashqari, elektr toki, kuchlanish va elektr quvvati kabi ba'zi mavhum dinamik elektr tushunchalarini o'quvchilar tushunishi qiyin. Garchi fan o'qituvchilari va tadqiqotchilari elektr tushunchasini sinfda o'qitishda o'ziga xos qiyinchiliklarga ega ekanligini bilsalar-da, hozirgacha fan ta'limi sohasidagi tadqiqotlar o'qituvchilarning dinamik elektr tushunchasini o'qitishdagi to'siqlarning aniq joylashuvini kamdan-kam oshkor qilgan. Shu sababli, ushbu tadqiqot fan o'qituvchilarining elektr tushunchasini o'qitishda duch keladigan to'siqlarni aniqlashni maqsad qilgan. Fan o'qituvchilarining dinamik elektr tushunchalarini o'qitishdagi to'siqlarni chuqur o'rganish orqali, bo'lajak o'qituvchilar va maktab o'qituvchilari dinamik elektr tushunchalarini o'qitishda yanada batafsil yoki chuqurroq e'tibor berishlari kutilmoqda. Ushbu tadqiqot orqali tadqiqotchilar, shuningdek, o'qituvchilarning dinamik elektr tushunchasini o'qitishdagi to'siqlar yoki qiyinchiliklarni yengish uchun qilgan harakatlarini aniqlashga harakat qilmoqdalar. Bu boshqa o'qituvchilar uchun turli sinflarda qo'llash yoki o'quvchilarning elektr tushunchasini tushunishdagi qiyinchiliklarini yengish uchun innovatsiyalar yaratishda juda foydali bo'ladi.

**(3rd international scientific and practical conference)**

Pedagogik mazmun bilimi (PMB) ma'lum mavzular, muammolar yoki masalalarni tushunishga yo'naltirilgan mazmun va pedagogikaning aralashmasi sifatida ta'riflanadi. Bu bilimlar to'planadi, taqdim etiladi va o'quvchilarning turli qiziqishlari hamda qobiliyatlariga moslashtiriladi, so'ngra o'quv jarayonida qo'llaniladi (Fithriyyati, Maryani va boshqalar, 2018) [4]. PMB bir nechta jihatlarning kombinatsiyasi natijasi sifatida tushuntiriladi, ya'ni: umumiy pedagogik bilim, fan mazmuni bo'yicha bilim va umumiy kontekstual bilim. Fan o'qituvchisi nafaqat materialni o'quvchilarga o'rgatish yoki uzatish, balki o'quvchilarning xususiyatlarini tinglovchilar sifatida e'tiborga olish va ma'lum materiallarni o'quvchilarga o'qitishning to'g'ri usulini qo'llash qobiliyatlariga ega bo'lishi kerak.

PMB ikki turdagi bilimning kombinatsiyasini anglatadi, bular o'qituvchilar tomonidan ta'limni amalga oshirishning asosi hisoblanadi: Mazmun bilimi va Pedagogik bilim. Fan o'qituvchisi fan ta'limini olib borish uchun ushbu kompetensiyani egallashi kerak, shuning uchun o'qituvchiga PMBni o'rganishda yordam beradigan o'quv materiallari zarur (Aydeniz va Gürçay, 2018) [5]. Ushbu o'quv materiallari qo'llanmalar, kitoblar, modullar, ish varaqalari yoki o'qituvchi kompetensiyasini qo'llab-quvvatlaydigan boshqa turdagi o'quv materiallari shaklida bo'lishi mumkin. Agar o'qituvchi mazmunni egallamagan, ta'lim asoslarini (usullar, strategiyalar, yondashuvlar, modellar yoki nazariyalar) bilmagan va pedagogik bilimni mazmun bilimi bilan birlashtira olmasa, fan o'qituvchisi fan tushunchalarini o'qitishda muvaffaqiyatga erisha olmaydi.

PMB tarkibiga kiruvchi ko'rsatkichlar qatoriga o'quvchilarning asosiy bilimlari, o'rganish qiyinchiliklari, tushunchalari va qobiliyatlarining rivojlanishi kabi komponentlar kiradi. O'quv dasturini o'zlashtirish ko'rsatkichlari tarkibiga ta'lim asoslari va o'quv dasturini ishlab chiqish kiradi. O'qitish usuli, o'quvchilarga motivatsiya berish, keyin o'quv rejalashtirish va nihoyat o'qitishni amalga oshirish - yuqorida aytib o'tilgan narsalar o'quv jarayonini o'zlashtirish tarkibiy qismining ko'rsatkichlaridir. Shu bilan birga, baholash jihati bilim tarkibiy qismining ko'rsatkichi hisoblanadi. O'qitish resurslari tarkibiy qismlariga kelsak, uning ko'rsatkichlari tushunchalar xaritasi, murakkab materiallar va materiallar ketma-ketligidir. O'quv maqsadlari haqidagi bilim tarkibiy qismlarining ko'rsatkichlariga o'quv maqsadlari va amaliyot yoki yo'nalish kiradi. PB va MB ikkalasi ham pedagoglarga tegishli bo'lishi kerak, o'qituvchilar uchun PB va MB haqidagi bilim muhim, chunki ularni o'zlashtirish kompetensiya standartlarining talablaridan biridir (Ekiz-Kiran, Boz va Oztay, 2021) [6]. PMB bu shunchaki psixologiyada o'rganiladigan pedagogik bilim emas, balki bu bilim pedagoglarning material va fan mazmunini oson o'qitiladigan va o'quvchilar tomonidan qabul qilinadigan tarzda tashkil eta olish qobiliyatini o'z ichiga oladi.

Shu bilan birga, dinamik elektr materiallari boshlang'ich, o'rta va oliy ta'lim darajalarida fan o'quv dasturining markaziy qismi hisoblanadi. Bundan tashqari, elektr

**(3rd international scientific and practical conference)**

tushunchasi juda mavhum va murakkab, shuning uchun model, tegishli analogiya kerak bo'ladi, toki mavhum elektr materiallari o'quvchilar tomonidan ko'rinishi va ular elektr tushunchasini yaxshi tushunishlari mumkin bo'lsin. O'quvchilarning dinamik elektr haqidagi tushunchalari kundalik hayotda ishlatiladigan atamalarning qo'llanilishiga kuchli ta'sir qiladi, masalan, quvvat, tok kuchi va kuchlanish kabi atamalar ko'pincha ilmiy tushunchalar bilan ziddiyatga kiradi. Bu tushunchalar juda mavhum bo'lganligi sababli sodir bo'ladi. Fan o'qituvchilari uchun dinamik elektr tushunchasini o'qitishda bir nechta to'siqlar mavjud, ya'ni o'qituvchining dinamik elektr materiallari bo'yicha konseptual tushunchasi hali yetarli emas, shuning uchun o'qituvchilar tegishli o'quv modelini aniqlashda va dinamik elektr mavhum tushunchasini real tabiatdagi hayot bilan qiyoslashda qiyinchilik sezadilar (Sakdiah, Mursal va Syukri 2018) [7].

Dinamik elektr - bu qo'zg'almas bo'lmagan yoki harakatlanuvchi deb ataladigan elektrdir. Turg'un bo'lmagan elektr elektr toki deb ataladi. Ikki xil elektr toki mavjud: o'zgarmas yoki DC elektr toki va o'zgaruvchan elektr toki yoki AC. O'zgarmas tok yoki DC vaqt o'tishi bilan o'zgaraydigan yoki doimiy qiymatga ega bo'ladi, ya'ni turli vaqtlarda tokka e'tibor qaratganimizda bir xil qiymatni olamiz. O'zgaruvchan tok esa vaqt birliklari bilan o'zgaradigan qiymatga ega bo'lib, ma'lum bir vaqt davomida doimo takrorlanadigan xususiyatlarga ega. Dinamik elektrda mavjud bo'lgan miqdorlar Ohm qonunida topiladi. Elektrni "energiya ta'minoti" sifatida tasvirlash mumkin, bunda elektr toki manfiy qutbdan musbat qutbga, yuqori potensialdan past potensialga, potensial farq manbai (kuchlanish)dan uzluksiz elektronlar oqimidan kelib chiqadi (Taqla va Rivaldo 2019) [8].

Agar ko'proq musbat elektr zaryadiga ega bo'lgan obyekt potensial farqqa ega bo'lgan ikki joydan pastroq potensialga ega bo'lsa, ular o'tkazgich bilan birlashtirilganda tok paydo bo'lishi mumkin. Elektr qarshilik toki, batareya kabi tok manbaiga ulanmagan zanjirda, zanjirning barcha nuqtalari bir xil elektr kuchlanishida bo'ladi va shuning uchun elektr maydoni o'tkazgichning ichida va sirtida nolga teng bo'ladi. Elektr maydoni nolga teng bo'lgani uchun, sim orqali elektr zaryadi o'tkazilmaydi, shuning uchun elektr toki bo'lmaydi. Biroq, o'tkazgich simning uchlari batareyaga ulansa, barcha nuqtalar bir xil kuchlanishda bo'lmaydi. Batareya zanjir uchlari orasida potensial farq hosil qiladi va simda elektr maydonini yaratadi. Elektr maydoni simdagi o'tkazuvchan elektronlarga ta'sir ko'rsatadi, bu esa elektronlarning simda harakatlanishiga va natijada tok hosil bo'lishiga olib keladi (Sakdiah, Mursal va Syukri 2018) [7]. Elektr tokining yo'nalishi elektronlar oqimi yo'nalishidan farq qiladi, elektr oqimi musbat qutbdan manfiy qutbga yo'nalgan bo'lsa, elektronlar oqimi manfiy qutbdan musbat qutbga yo'nalgan. Zarracha elektronlarni yo'qotganda musbat zaryadlanishi va boshqa zarrachadan elektronlar olganda manfiy bo'lishi mumkin.

Dinamik elektrda qarshilik deb ataladigan va zanjirdan o'tayotgan elektr tokining kattaligini tartibga solish vazifasini bajaradigan rezistor mavjud. Rezistorning kattaligi qarshilik deb ataladi va uning o'lchov birligi Om bo'lib, o'lchash asbobi ommetr deb ataladi. Har bir turdagi materialning qarshilik darajasi turlicha. Qarshilik xususiyatlariga ko'ra, material turlari uchga bo'linadi: o'tkazgichlar, izolyatorlar va yarim o'tkazgichlar. Sim qarshiligidagi o'tkazuvchanlik qiymati qarshilik qiymatiga teskari proporsional, shuning uchun sim qarshiligining o'tkazuvchanlik qiymati qarshilik qiymatidan kichik. O'tkazuvchi simning o'tkazuvchanlik qiymati qanchalik kichik bo'lsa, u shunchalik yaxshi o'tkazgich hisoblanadi, masalan, elektr o'tkazish uchun ishlatiladigan mis. Har bir o'tkazgichning qarshilik qiymati tarkibiy material, tozalik, ishlov berish va haroratga qarab farq qiladi (Taqwa va Rivaldo 2019) [8]. Om qonuni elektr tokidagi miqdorni hisoblashda ishlatiladigan formula. Om qonuniga ko'ra, o'tkazgich bo'ylab kuchlanish farqi undan o'tayotgan tok miqdoriga to'g'ri proporsional. Agar o'tkazgichning qarshilik qiymati unga qo'llaniladigan potensial farqning kattaligi va qutblanishiga bog'liq bo'lmasa, u Om qonuniga bo'ysunadi deyiladi. Om qonuni kuchlanish va tok orasidagi munosabatni aniqlash uchun ishlatiladi va ommetrdan foydalanmasdan elektr yuklamasining qarshiligini aniqlash uchun ishlatilishi mumkin.

Ushbu tadqiqot holat o'rganish tadqiqot dizaynidan foydalanadi (Bijsterbosch va boshqalar, 2019) [9], miqdoriy va sifatli yondashuvlar bilan. Miqdoriy yondashuvda, to'plangan ma'lumotlar yoki axborot tavsifiy statistika yoki har bir ma'lumot bo'yicha foizlar yordamida tahlil qilinadi va keyin ustunli diagramma shaklida taqdim etiladi (Lambert, Whipple va Kleinstäuber 2018) [10]. Sifatli yondashuv usuli esa post-pozitivizm falsafasiga asoslangan tadqiqot usuli bo'lib, u tabiiy ob'ektlarning holatini (tajribalarga qarshi o'laroq) o'rganish uchun ishlatiladi. Ushbu tadqiqotda tadqiqotchi asosiy vosita hisoblanadi. Bu tadqiqot, shuningdek, ijtimoiy muammolarni yoki insoniy muammolarni tushunish uchun so'zlar bilan shakllangan to'liq yaxlit tasvirni yaratishga, axborot beruvchilarning fikrlarini batafsil xabar qilishga va tabiiy sharoitda tuzilgan tarzda tadqiq qilish jarayonidir (Bijsterbosch va boshqalar, 2019) [9].

Tadqiqot ma'lumotlaridan ma'lum bo'ldiki, dinamik elektr tushunchalarini o'qitish jarayonida o'qituvchilar jihozlar va infratuzilma bilan bog'liq to'siqlarga duch kelishgan, bu esa laboratoriya faoliyatlarini cheklashga olib kelgan. Bu natijalar oldingi tadqiqotlar (Indrawati va Nurpatri 2022) [11] bilan mos keladi, ya'ni o'qituvchilarning laboratoriya faoliyatlarini tushunishi cheklangan jihozlar va infratuzilma tufayli cheklangan.

Jihozlar va infratuzilmaning mavjudligi dinamik elektrni o'qitishda muhim rol o'ynaydi, chunki u mavhum narsalarni yanada real tushuntirishga imkon beradi. Bu holda, o'quv qurollarining mavjudligi juda zarur, chunki amaliy faoliyat orqali topilgan qonunlar va tushunchalar o'quvchilar tomonidan oson o'zlashtiriladi va tushuniladi,

**(3rd international scientific and practical conference)**

natijada yangi qobiliyatlar mazmunli tarzda mustahkamlanadi. Agar laboratoriya jihozlari va infratuzilmasi, shuningdek laboratoriyadan foydalanish intensivligi to'sqinlikka uchrasa, bu o'quvchilarning tajribasi va o'quv natijalariga, ayniqsa ularning dinamik elektr tushunchalarini tushunishiga ta'sir ko'rsatadi (Holmes va Lewandowski 2020) [12].

Jihozlar va infratuzilma to'siqlaridan tashqari, fan o'qituvchilari dinamik elektrni o'qitishda duch keladigan yana bir to'siq - bu o'quv rejalashtirish jarayonidir. O'quvchilarning holatiga mos keladigan o'quv rejasini (O'R) ishlab chiqish qobiliyati o'quv jarayonining asosiy qismi hisoblanadi, chunki bu o'quv jarayonining yaxshi o'tishini va o'quvchilarga mazmunli tajribalar berishini ta'minlaydi. Fan o'qituvchisi yaxshi pedagogik mazmun bilimiga (PMB) ega bo'lishi kerak, bu esa o'quv materialini tushunish va qanday o'qitishni tushunishning kombinatsiyasi bo'lib, yaxlit bir butunlikka birlashtiriladi. Natijada, ma'lum bir mavzu, muammo yoki masalani tushunish shakllanadi, taqdim etiladi va o'quvchilarning turli qiziqishlari va qobiliyatlariga moslashtiriladi, so'ngra o'quv jarayonida qo'llaniladi. Materialning xususiyatlari va o'quvchilarga mos keladigan o'qitishni rejalashtirish qobiliyati o'qituvchining dinamik elektr tushunchasi bo'yicha PMB qanday ekanligini aks ettirishi mumkin.

Bundan tashqari, fan o'qituvchisi nafaqat darslarni rejalashtira olishi, balki o'quv jarayonini qanday o'tkazish va boshqarishni ham bilishi kerak. Ushbu tadqiqotda o'qituvchilar ilmiy yondashuvni qo'llashga harakat qilgan bo'lsalar-da, dinamik elektr formulalarini tushunishda qiyinchiliklarga duch kelishdi. Bundan tashqari, bu cheklov o'quvchilarning matematik qobiliyatlari borasidagi cheklovlarga ham mos keladi. O'qituvchilarning tushunish muammosi jiddiy muammo hisoblanadi, chunki PMBni rivojlantirishdagi eng muhim muammo - bu turli xil bilimlarning yetishmasligi, o'qitish tajribasi va o'qituvchining asosiy bilimlarni o'qitiladigan narsalarga integratsiya qila olmasligi (Semenikhina va boshqalar, 2021) [13].

Nihoyat, ushbu tadqiqot shuni ko'rsatadiki, o'qituvchilar turli xil baholash vositalaridan foydalanishga harakat qilsalar-da, affektiv va psixomotor baholashlarni, shuningdek testlarni ishlab chiqishda cheklovlarga duch kelmoqdalar. Bu tadqiqotchi (Indrawati va Nurpatri 2022) [11] tomonidan o'tkazilgan tadqiqot natijalari bilan mos keladi, unda fizika tushunchalarini o'qitishda fan o'qituvchilari uchun to'siqlardan biri baholash jarayoni ekanligi aniqlangan. Albatta, baholash jarayoni juda muhim, chunki baholash orqali o'qituvchi o'qitilgan o'quvchilarning belgilangan kompetensiyalarga ega ekanligini aniqlay oladi. Shunday qilib, o'qituvchi o'quvchilarning holatiga qarab, ularning tushunchalarini boyitish yoki tushunishini yaxshilash uchun qo'shimcha dasturlar taqdim etish kerakmi yoki yo'qligini aniqlash orqali tegishli choralarni ko'rishi mumkin, shu jumladan dinamik elektr tushunchasi bo'yicha ham.

Shunday qilib, yetarli bo'lmagan jihozlar va infratuzilma, shu jumladan laboratoriya xodimlarining yetishmasligi, laboratoriya faoliyatini cheklagan. Bu holat amaliy mashg'ulotlarning optimal darajada amalga oshirilmasligiga olib keladi. Vaholanki, dinamik elektr bo'yicha amaliy mashg'ulotlar o'quvchilarning dinamik elektrning mavhum tushunchasini tushunishini qo'llab-quvvatlash uchun zarur.

O'quv rejalashtirish nuqtai nazaridan, o'qituvchilar media va o'quv materiallarini tanlashda to'siqlarga duch kelmoqdalar. Ular dinamik elektr tushunchasini tushunishda o'quvchilarning motivatsiyasini jalb qilish uchun ijodiy va innovatsion media hamda o'quv materiallarini yetarli darajada ishlab chiqa olmayaptilar. O'qitish jarayonida o'qituvchilar dinamik elektrni o'qitishda qiyinchiliklarga duch kelmoqdalar, chunki ularning dinamik elektr haqidagi tushunchasi cheklangan, shuning uchun ular dinamik elektr materialini kundalik hayot bilan bog'lashda qiynalmoqdalar. Bundan tashqari, o'quvchilarning matematik qobiliyatining pastligi o'qituvchilar uchun formulalar va hisob-kitoblarga oid dinamik elektr materiallarini yetkazishda to'siq bo'lmoqda. Baholash nuqtai nazaridan, o'qituvchilar, ayniqsa o'quvchilarning affektiv va psixomotor baholashlarini o'tkazishda qiyinchiliklarga duch kelmoqdalar. O'quv maqsadlariga muvofiq qanday mezonlar baholanishini aniqlashdagi qiyinchilikdan tashqari, o'qituvchi bir sinfda ko'p sonli o'quvchilar bilan har bir uchrashuvda bir vaqtning o'zida affektiv va psixomotor baholashlarni amalga oshirishda qiyinchiliklarga duch kelmoqda. Shu bilan birga, kognitiv baholashda o'qituvchilar o'quvchilarning kognitiv testlari uchun savollar ishlab chiqishda ham qiyinchiliklarga duch kelmoqdalar.

### Foydalanilgan adabiyotlar

1. Darmaji, Darmaji, Dwi Agus Kurniawan, and Irdianti Irdianti. 2019. Physics education students' science process skills // International Journal of Evaluation and Research in Education 8 (2): 293–298.
2. Aldahmash, Abdulwali H, Saeed M Alshamrani, Fahad S Alshaya, and Nawwaf A Alsarrani. 2019. Research trends in in-service science teacher professional development from 2012 to 2016. International Journal of Instruction 12 (2): 163–178.
3. Trabona, Kristen, Monica Taylor, Emily J Klein, Mika Munakata, and Zareen Rahman. 2019. Collaborative professional learning: cultivating science teacher leaders through vertical communities of practice. Professional development in education 45 (3): 472–487.
4. Fithriyati, Nilia, Ika Maryani, et al. 2018. Science lesson plan evaluation for 7th grade secondary school: a learning process reflection. Psychology, Evaluation, and Technology in Educational Research 1 (1): 9–18.
5. Aydeniz, Mehmet, and Deniz Gürçay. 2018. Assessing and enhancing pre-service physics teachers' pedagogical content knowledge (pck) through reflective cores construction. International Online Journal of Education and Teaching 5 (4): 957–974.

(3rd international scientific and practical conference)

6. Ekiz-Kiran, Betul, Yezdan Boz, and Elif Selcan Oztay. 2021. Development of pre-service teachers' pedagogical content knowledge through a pck-based school experience course. *Chemistry Education Research and Practice* 22 (2): 415–430.
7. Sakdiah, Sakdiah, Mursal Mursal, and Muhammad Syukri. 2018. Penerapan model inkuiri terbimbing untuk meningkatkan pemahaman konsep dan kps pada materi listrik dinamis siswa smp. *Jurnal IPA & Pembelajaran IPA* 2 (1): 41–49.
8. Taqwa, Muhammad Reyza Arief, and Lugy Rivaldo. 2019. Pembelajaran problem solving terintegrasi phet: membangun pemahaman konsep listrik dinamis. *Kwangsan: Jurnal Teknologi Pendidikan* 7 (1): 45–56.
9. Bijsterbosch, Erik, Tine Béneker, Wilmad Kuiper, and Joop van der Schee. 2019. Teacher professional growth on assessment literacy: a case study of prevocational geography education in the netherlands. *The Teacher Educator* 54 (4): 420–445.
10. Lambert, Michael J, Jason L Whipple, and Maria Kleinstäuber. 2018. Collecting and delivering progress feedback: a metaanalysis of routine outcome monitoring. *Psychotherapy* 55 (4): 520.
11. Indrawati, Ena Suma, and Yeni Nurpatri. 2022. Problematika pembelajaran ipa terpadu (kendala guru dalam pengajaran ipa terpadu). *Educativo: Jurnal Pendidikan* 1 (1): 226–234.
12. Holmes, NG, and HJ Lewandowski. 2020. Investigating the landscape of physics laboratory instruction across north america. *Physical Review Physics Education Research* 16 (2): 020162.
13. Semenikhina, Olena, Artem Yurchenko, A Udovychenko, VA Petruk, Nataliia Boroznets, and Kateryna Nekyslykh. 2021. Formation of skills to visualize of future physics teacher: results of the pedagogical experiment. *Revista Educatie Multidimensională*, WOS, Vol. 13№ 2, p. 476-497.