



<https://interscience.uz/>

ISSN 2181-1709 (P)

ISSN 2181-1717 (E)

SJIF: 3.805 (2021)

2023/6

**TA'LIM VA
INNOVATION
TADQIQOTLAR**

**ОБРАЗОВАНИЕ И
ИННОВАЦИОННЫЕ
ИССЛЕДОВАНИЯ**

**EDUCATION AND
INNOVATIVE
RESEARCH**

TA'LIM VA INNOVATSION TADQIQOTLAR
ОБРАЗОВАНИЕ И ИННОВАЦИОННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ
EDUCATION AND INNOVATIVE RESEARCH



<p>Muassis: Buxoro davlat universiteti Fan va ta'lim MChJ</p> <p>Bosh muharrir: Ma'murov Bahodir Baxshullayevich</p> <p>Jamoatchilik kengashi raisi: Xamidov Obidjon Xafizovich, Buxoro davlat universiteti rektori</p> <p>Tahririyat kengashi raisi: Maxmudov Mels Hasanovich</p> <p>Mas'ul kotib: Akramova Gulbahor Renatovna</p> <p>Texnik muxarrir: Davronov Ismoil Ergashevich</p> <p>Tahririyat manzili: Buxoro shahar, Q.Murtazoyev ko'chasi, 16-uy</p> <p>Telefon: +998(90)744-00-22</p> <p>E-mail: eirjurnal2020@gmail.com</p> <p>Jurnalning elektron sayti: www.interscience.uz</p> <p>Jurnal OAK Rayosatining 2021 yil 30 sentyabrdagi 306/6-son Qarori bilan PEDAGOGIKA, PSIXOLOGIYA, FILOLOGIYA, TARIX FANLARI bo'yicha falsafa doktori (PhD) va fan doktori (DSc) ilmiy darajasiga talabgorlarning dissertatsiya ishlari yuzasidan asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan ilmiy nashrlar ruyxatiga kiritilgan</p> <p>Bosishga ruxsat etildi: 28.02.2023 y. Qog'oz bichimi 60x84 1/8. b/t.12,5. Buyurtma raqami 1.23 «FAN VA TA'LIM» nashriyotida chop etildi. Buxoro shahar</p> <p>Jurnal 28.07.2021 yilda 9305 raqami bilan O'zbekiston Ommaviy axborot vositalari davlat ro'yxatidan o'tgan</p> <p>Jurnal 2020 yilda tashkil topdi va 2 oyda 1 marta chop etildi. 2021 yil noyabr oyidan boshlab har oyda 1 marta o'zbek, rus va ingliz tillarida chop etiladi</p> <p>«Ta'lim va innovatsion tadqiqotlar» xalqaro ilmiy-metodik jurnalidan ko'chirib bosish tahririyatning roziligi bilan amalga oshiriladi</p> <p>Maqolada keltirilgan faktlarning to'g'riligi uchun muallif mas'uldir</p>	07.00.00 – TARIX FANLARI	
	Aymatova Z. G'. XIX asrda O'Rta Osiyo musulmonlarining haj ziyorati	7
	Baymatov A. K. O'zbekistonda uy-joy siyosatining milliy modelini yaratish omillari	10
	Boltayev B. B. Yong'in xavfsizligi tarixi (targ'ibot markazi muzeyi misolida)	13
	Khamdamova S. S. Philosophical-educational notions at the literature of central asia in 19-20 centuries (on the example of Mahmudhoja Behbudiy)	18
	Koshanov B.A. Ibrahimov B.Z. Qoraqalpog'iston davlat arbobi qallibek kamalov	22
	Norqo'chqarov X. E. Afg'oniston o'zbeklarida o'zbek tilining holati va hududiy-dealektik tafovutlar: tarixiy yondoshuv (XX asr – XXI asr boshlari)	26
	Ochilov I. Xorazm vohasi aholising turmush tarzidagi qadimiy diniy e'tiqodlar izlari	31
	Orziyev M. Z., Boboqulov O. A. XX asrning 70-80 yillarida O'zbekistonning Angola va Mozambik bilan munosabatlari xususida...	35
	Qudratov Sh.Yo. Buxoro amirligi tasarrufidagi bozorlar va savdo markazlari faoliyatiga doir ayrim mulohazalar	39
	Usmonov B. B. O'zbekiston va tojikiston o'rtasidagi iqtisodiy sohadagi hamkorlik aloqalarining rivojlanishi	42
	Назаров О. М. Усиление хлопковой монополии в сурхандарьинской области и его социально-экономические последствия	45
	10.00.00 – FILOLOGIYA FANLARI	
	Amonov U. S. Ustoz duosin olgan Ustoz	49
Арипова Х. А. Особенности функционирования ключевых мотивов в романах дины рубиной «почерк леонардо» и «синдром петрушки»	51	
Болтаева М. Ш. Инновационные методы преподавания русского языка и литературы	54	
Israilova D. A. The role of Fairy tales in teaching English language and values to preschool children	58	
Rejapov I. O. Son komponentli frazeologik birliklarning milliy- madaniy o'ziga xosliklari	62	
Soberova M. O'Tkir Hoshimovning "Ikki eshik orasi" romanida o'qituvchi obraziga chizgilar va davr talqini	67	

Yo'ldiyev Q. V. Abdulla Qodiriyning ba'zi kichik asarlarida janr muammosi	71
Yusupova H. U. Uzbek legends: study and translation of foreign researchers	74
Мўминова Н. М. Ўзбек халқ оменалистик айтимларининг когнитив ва композицион хусусиятлари	77
Ўринова М. Н. “Бойчечак” тўпламидаги айтим-олқишлар таҳлили	80
13.00.00 – PEDAGOGIKA FANLARI	
Abdulloyev A. N. Harbiy ta'lim muassasalarining ta'lim va tarbiya jarayonida klaster-modul ahamiyati	84
Abduvaliyeva X. A. Maktabgacha katta yoshdagi bolalarda musiqiy madaniyatni rivojlantirishning pedagogik shart-sharoitlari, uslubiy-didaktik ta'minoti	87
Atamuradova D. R. The use of modern teaching methods in the process of self-study	90
Atamuratova M. M. Oliy ta'lim talabalarining innovatsion texnologiyalar va interfaol metodlar foydalanib muloqot ko'nikmalarini oshirishning nazariy masalalari	94
Azimov S. S. Bo'lajak tasviriy san'at o'qituvchilarining kasbiy kompetensiyalarini rivojlantirishda qalamtasvir va rangtasvir o'quv xonasining o'ziga xos jihatlari	97
A'zamova M. N. Maktabgacha ta'lim tashkilotlarida talimiy va tarbiyaviy jarayonlarni rejalashtirishga innovatsion yondashuvlar	101
Абдикамалов Б. А. Использование компьютерного моделирования при изучении вопросов субъядерной физики в соответствии с принципами преемственности и последовательности в учебном процессе	105
Ахрарова Т. А. Хамедова Н. А. Домашнее задание как одна из форм самостоятельной работы по математике в начальных классах	108
Daminova N. K. Yoshlarni oilada kasb tanlashga yo'naltirishda temperament xususiyatlarini inobatga olish zarurati	112
Ergashev N. G'. Oliy ta'limda muhandis texnika ixtisosliklarini raqamli ta'lim muhitida iyerarxik o'qitishning amaldagi holati va muammolari	115
Ergasheva G. N. Uzluksiz ta'lim tizimida ingliz tiliga o'rgatishning me'yoriy asoslari	119
Farmonov O'. A. 12-14 yoshli basketbolchilar harakatida ssimetrik yo'nalishdagi mashqlardan foydalangan holda to'oni savatga otish metodologiyasini takomillashtirish	123
Ганчеренок И. И. Нуриддинова М. Ф. Технологичность образования как фактор повышения его эффективности	128
Hamidov A. A. Yoshlarning harbiy faoliyatga hissiy va axloqiy tayyorligi xususiyatlari	132
Ibatova N. I. Pedagogika oliy o'quv yurtlari talabalarining badiiy va obrazli tafakkurini rivojlantirish muammosi	135
Ирисбоева Ё. У. Мулокот муаммолари ва уларнинг ечимини топа билиш хусусиятлари	140
Jo'rayev H. O. Ubaydulloyev A. N. Mathcad dasturida algebraik masalalarni yechish	143
Jumayeva Z. A. Fizikani kasbga yo'naltirib o'qitish jarayonida ilg'or pedagogik texnologiyalardan foydalanish metodikasi	146
Касимова З.Х. Ёшларни ахборот хуружларига нисбатан рационал ёндашув кўникмаларини шакллантиришнинг психологик-педагогик масалалари	149
Каримова М. М. Педагогическое управление созданием комфортной среды в образовательном учреждении	153
Khakimova M. M. Mobile technologies in improving the design of students' independent learning activities	156

fantaziyani rivojlantirish.

4. Kichkina odamlar usuli. Maqsad: bolalarni dunyoni modellashtirish, modda yoki hodisaning tabiatini tahlil qilish bilan tanishtirish.

Kichik odamlar suyuq, qattiq, gazsimon holatda yashaydilar. Suyuqlikda - suyuqlikda va hokazo.

- Suyuq erkaklar nimada yashaydi?

Qattiq va suyuq odamlar bir vaqtning o'zida nimada yashaydilar?

5. Oltin baliq usuli. Maqsad: fantaziyani rivojlantirish, so'z boyligini boyitish, she'rlarni yodlash.

A. S. Pushkinning «Baliqchi va baliq haqidagi ertak».

Haqiqiy komponent - chol to'r bilan baliq tutdi.

Fantastik komponent - inson ovozi bilan gapiradi va dengizda suzadi.

Qanday qilib baliqni gapirishga qodir qilish kerak, dengizga tushdi.

6. Robinson usuli. Maqsad: bolalar tomonidan ob'ekt resurslarini taqsimlash, fantastik vaziyatlarni yaratish.

Bola cho'l oroliga tushdi (o'rmonda adashib ketdi; eshkaksiz salda suzib ketdi; Afrikaga keldi). O'zingizni yoki do'stingizni qanday qutqarish kerak?

7. Tizim tahlili usuli. Maqsad: tizimli fikrlashni shakllantirish (ob'ektlar, ob'ektlarning o'tmishi va hozirgi holatini baholash).

Tizim (bu ob'ektida birlashtirilgan elementlar to'plami) - olma; ob'ektning quyi tizimi - olma qobig'ining tizim-quyi tizimi nimadan iborat ...; ob'ektning supertizimi - bu tizim olma-meva, sabzavot do'koni, bog' bo'lgan narsadir.

IVEN bilan mashg'ulotlar har doim kichik kashfiyot bo'lib, har bir darsda osmondagi yulduzlar kabi, har bir bolaning iste'dodining uchqunlari yonadi. O'zingizni va atrofingizdagi dunyoni bilishdagi kichik muvaffaqiyatlar ham butun o'quv jarayonini g'ayrioddiy jozibador qiladi.

IVEN mashqlari fantaziya yordamida cheksiz, sirli bilim olami bo'ylab sayohatga o'xshaydi, u darslar davomida tobora ko'proq boshqariladigan bo'lib, bolaning o'zi va uning atrofidagi dunyoning yangi qirralarini ochadi.

Bolalar uchun har bir mashq muayyan natija berishi juda muhimdir. Darslar davomida bolalar topshiriqlarni bajaradilar, ulardan topishmoqlar, ertaklar, qiziqarli g'oyalalar va boshqalar to'plamini yaratishingiz mumkin.

Bashorat qilingan natijalar.

1. G'oyalarni yaratish, sintez qilish qobiliyati. Fikrlashning moslashuvchanligi va ravonligi.

2. Amaliy masalalarni yechishda tizimli-dialektik yondashuv.

3. IFRT (Ijodiy fikrlashni rivojlantirish texnologiyalari) texnika va usullaridan foydalangan holda ijodiy masalalarni yechish malakalarini egallash.

4. O'z dunyoqarashini kengaytirish (kombinator vazifalar, mantiqiy o'yinlar va mashqlar, fantaziya qilish usullari va boshqalar).

5. Boshqa bilimlarni samarali o'zlashtirish uchun TRTM imkoniyatlaridan foydalanish qobiliyati.

Ushbu ishda tasvirlangan o'yinlar (1-ilova) IVENning ba'zi usullariga asoslanib, siz nostandart ijodiy fikrlashni shakllantirish uchun standart materialdan qanday foydalanishingiz mumkinligi, bolalarga amaliy dialektika usullarini o'rgatish mumkinligiga misoldir.

Ta'limga bunday yondashuv o'quvchining qiziqishini, o'zini o'zi anglashini oshiradi, ijodiy qobiliyatlarini, o'ziga ishonchini va o'ziga ishonchini shakllantiradi.

Adabiyotlar ro'yxati

1. Jin A. A. Pedagogik usullar: tanlash erkinligi. ochiqlik. Faoliyat. Qayta aloqa. Ideallik: O'qituvchilar uchun qo'llanma. - M.: Vita-Press. 2012.

2. Jin A. A. «Ijodiy kurash»: uni qanday o'tkazish: usul. umumiy ta'lim uchun nafaqa. maktablar va muassasalar qo'shimcha ta'lim / A.A. Jin, A.F. Kavtrev. - M.: VITA-PRESS, 2012.

TASNIFLASH USULLARIDAN FOYDALANGAN HOLDA TALABALARNING O'QUV NATIJALARINI BASHORAT QILISH

Yuldasheva Saodat

Chirchiq davlat pedagogika universiteti Pedagogika fakulteti katta o'qituvchisi

Annotatsiya. Samaradorlikni bashorat qilish katta hajmdagi onlayn ta'lim ma'lumotlaridan foydalanishning eng mashhur usullaridan biri sifatida paydo bo'ldi. Joriy ishlarning aksariyatida samaradorlikni bashorat qilish o'quvchilarning bosqichli o'rganish resurslaridagi (masalan, muammolar va viktorinalar) o'timishdagi faoliyatiga asoslanadi, ularning baholanmagan resurslardagi (masalan, o'qish materiallari) faoliyati esa e'tiborga olinmaydi. Ushbu maqolada biz o'quvchilarning baholangan resurslardagi samaradorligini bashorat qilish uchun yordamchi ma'lumotlar sifatida o'quvchilarning baholanmagan o'quv resurslari bilan ishlashidan foydalanishi mumkin bo'lgan yondashuvni taqdim etamiz. Ushbu yondashuv faqat o'quvchilar faoliyati ma'lumotlaridan foydalangan holda har xil turdagi o'quv manbalari o'rtasidagi yashirin o'zaro bog'liqlikni aniqlashi mumkin. Tajribalarimizga asoslanib, tavsiya etilgan yondashuv o'quv resurslari o'rtasidagi mazmunli va hayratlanarli munosabatlarni aniqlash bilan birga, boshlang'ich algoritmlarga nisbatan o'quvchilar faoliyatini bashorat qilishdagi xatolikni sezilarli darajada kamaytirishi mumkin.

Kalit so'zlar: o'quvchilarni modellashtirish, o'quv materialining korrelyatsiyasini ochish

Annotation. Performance prediction has emerged as one of the most popular ways to use large amounts of online learning data. Most current work predicts performance based on students' past performance on graded learning resources (e.g., problems and quizzes), while ignoring their performance on ungraded resources (e.g., reading materials). In this paper, we present an approach that can use student performance with non-assessed learning resources as supporting data to predict student performance on graded resources. This approach can reveal hidden relationships between different types of learning resources using only student activity data. Based on our experiments, the proposed approach can significantly reduce the error in predicting student performance compared to the original algorithms, while identifying meaningful and surprising relationships between learning resources.

Key words: student modeling, revealing the correlation of educational material

Аннотация. Прогнозирование эффективности стало одним из самых популярных способов использования больших объемов данных онлайн-обучения. Большая часть текущей работы прогнозирует успеваемость на основе прошлой успеваемости учащихся по оцениваемым учебным ресурсам (например, задачам и викторинам), игнорируя при этом их успеваемость по неоцениваемым ресурсам (например, материалам для чтения). В этой статье мы представляем подход, который может использовать успеваемость учащихся с неоцениваемыми учебными ресурсами в качестве вспомогательных данных для прогнозирования успеваемости учащихся на оцениваемых ресурсах. Этот подход может выявить скрытые связи между различными типами учебных ресурсов, используя только данные об активности учащихся. Основываясь на наших экспериментах, предлагаемый подход может значительно уменьшить ошибку прогнозирования успеваемости учащихся по сравнению с исходными алгоритмами, выявляя при этом значимые и неожиданные взаимосвязи между учебными ресурсами.

Ключевые слова: студенческое моделирование, выявление соотнесенности учебного материала.

Kirish. Talabalarning muvaffaqiyatini bashorat qilishga urinishlarning tabiati murakkab. Oilaviy hayot, shaxsiy hayot, ruhiy salomatlik, ta'lim sifati va o'rganish odatlarida turli omillarni hisobga olish qiyin. Biroq, men o'quvchilarga yordam beradigan va to'sqinlik qiladigan muayyan universal omillar mavjudligini his qilaman. Bu omillar talabadan talabaga madaniy va shaxsiy tafovutlar sharoitida ko'tarilishi yoki kamayishi mumkin bo'lsa-da, talabalar muvaffaqiyati va ularni o'qishga loyiq qiladigan ushbu omillar o'rtasida nolga teng bo'lmagan bog'liqlik mavjud.

Shu fikr bilan men bu loyihani boshladim. Mening ma'lumotlarim Paolo Kortes, Universidade do Minho uchun manba bo'lgan UCI tomonidan taqdim etilgan va Portugaliyadagi ikkita o'rta maktabdan to'plangan talabalar demografik, ta'lim va ijtimoiy xususiyatlardan iborat. Ushbu ma'lumotlar bilan ishlashim Paolo Kortes va Elis Silvaning bu erda mavjud bo'lgan ishlaridan ilhomlangan.

Mening maqsadim talabaning yil oxirida imtihondan o'tishi yoki muvaffaqiyatsiz bo'lishi haqidagi ikkilik bahoni bashorat qilish edi (ma'lumotlarda G3 dan katta yoki unga teng, yilning oxirgi semestridagi baho, yoki dan kattaroq ko'rsatilgan) 10 ga teng) va uni haqiqiy sinfda foydali bo'lishi mumkin bo'lgan tarzda qiling; O'ylaymanki, o'qituvchi akademik xavf ostida bo'lishi mumkin bo'lgan talabalarga erta aralashuvni yaxshilash uchun bunday jarayondan foydalanishi mumkin.

Ushbu jarayon davomida men XGBClassifier va LogisticRegressionCV modellarini o'rnatdim va buni ikki marta qildim; bir marta oldingi semestrdagi baholarsiz (G1 va G2) va bir marta, erta aralashuv bir vaqtning o'zida ilmiy yutuqlar bilan va ularsiz qanchalik samarali bo'lishini solishtirish uchun.

Ushbu modellarning ishlashi uchun tanlov ko'rsatkichi aniqlik bo'lib, ijobiy larning umumiy soniga

nisbatan haqiqiy ijobiylik soni sifatida ifodalanadi [1-rasmga qarang]:

Bashorat qilish	Ijobiy	Faollik	
		Ijobiy	Salbiy
Salbiy		Haqiqiy bo'lgan ijobiy	Haqiqiy bo'lmagan ijobiy
		Haqiqiy bo'lmagan salbiy	Haqiqiy bo'lgan Salbiy

Bu shuni anglatadiki, men noto'g'ri pozitivlarni, muvaffaqiyatsiz bo'lish ehtimoli yuqori bo'lgan, lekin o'tishlari bashorat qilingan va shuning uchun ularga kerak bo'lgan yordamni olmasliklari mumkin bo'lgan talabalar sonini minimallashtiraman; Talabalarning muvaffaqiyatsizligini noto'g'ri bashorat qilish o'quvchilar muvaffaqiyatini yolg'on bashorat qilishdan ko'ra kamroq zarar keltiradi va imtihondan o'tadigan talabalarni to'g'ri bashorat qilishda muvaffaqiyatsiz bo'lganlarni aniq bashorat qilishdan ko'ra kamroq yordam beradi.

Natijalar

Asosiy daraja sifatida men ZeroR asosiy darajasini yoki Ko'pchilik sinfini tanladim. Eng ko'p kuzatuvga ega bo'lgan sinf barcha bashoratlar uchun natija sifatida ishlatiladi. Bu bizga 78, $\langle \rangle$ aniqligini beradi, bu aslida taxmin uchun yomon emas, lekin yaxshilash uchun juda ko'p joy mavjud.

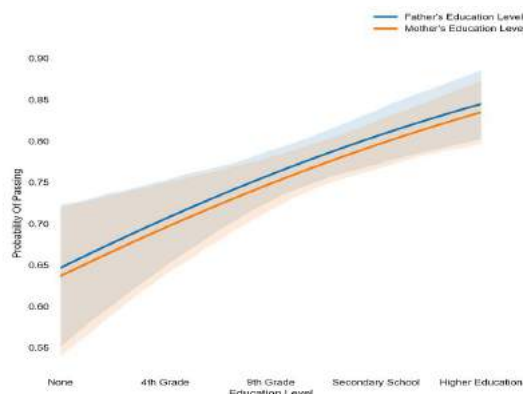
Mening modelim tekshirish va sinov bosqichlarida doimiy ~85, $\langle \rangle$ aniqlikni qaytardi. Bu talabani baholari to'g'risida oldindan ma'lumot yo'qligi hisobga olinsa, aniqlikning sezilarli o'sishidir. Bu o'sish faqat o'qituvchining kelgan talaba to'g'risidagi ma'lumotlardan kelib chiqadi, masalan, davomat yozuvlari, yoshi, oldingi muvaffaqiyatsizliklari va boshqalar, bu talaba o'sha o'qituvchi uchun biron bir ish qilgunga qadar.

Oldingi taxminlarni hisobga olgan holda

1 va 2-semestr baholari hisobga olinsa, test ballari ~.96 gacha, yakuniy test ballim esa ~.95 gacha; yana, Precision sezilarli ko'tarilish, real hayot stsenariysida bo'lsa-da, Aniqlik o'sishi kurashayotgan talabalar uchun erta aralashuvni samarali ta'minlash uchun bu nuqtada juda kech bo'lishi mumkin, deb hisobga olib, unchalik qimmatli bo'lishi mumkin.

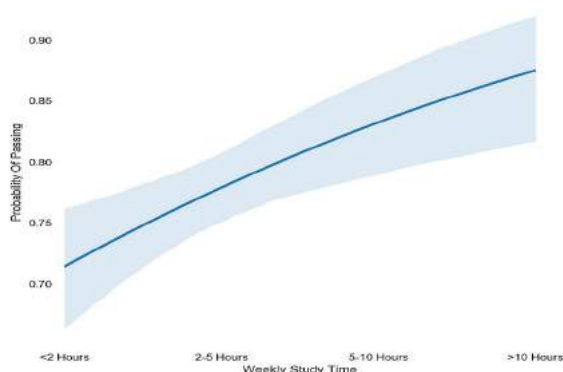
Ichki ma'lumotlarni o'rganish va ushbu modelni yaratish jarayonida men bir nechta qiziqarli narsalarni topdim, ammo ajablanarli emas.

Birinchidan, o'quvchining ota-onasining bilim darajasi ularning o'quv yutuqlarining kuchli ko'rsatkichi edi. Ma'lumotli ota-onalarning o'quvchilari doimiy ravishda yuqori ball va sezilarli darajada yuqori o'tish ko'rsatkichlariga ega bo'lishdi. Bu o'qimishli oilalar ko'proq resurslarga ega ekanligidan yoki o'qimishli ota-onalar farzandlariga o'qishga yordam berishlari mumkinligidan dalolat berishi mumkin [2-rasmga qarang]:



2-rasm. Ota-onalar ta'limining talabalarning imtihondan o'tish ehtimoliga ta'siri

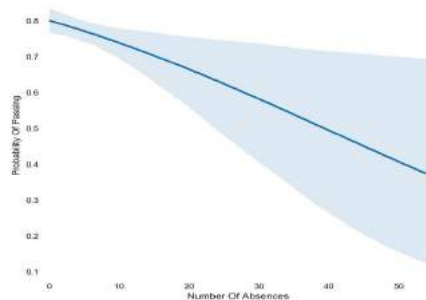
Ikkinchidan, haftalik o'qish vaqtining talabalar faoliyatiga ta'siri juda qiziq xususiyatni ko'rsatadi; O'qishga ko'proq vaqt sarflash, o'rtacha hisobda, talabani imtihonlarni topshirish ehtimolini oshirsada, ma'lum bir nuqtadan tashqari, keyingi o'rganish talabalar ballarining o'zgaruvchanligi bilan yuqori darajada bog'liqdir [1-rasmga qarang].



3-rasm. O'qish vaqtining talabning imtihondan o'tish ehtimoliga ta'siri

Ko'pgina talabalar uchun, o'qishga sarflangan vaqt, ehtimol, akademik samaradorlikka ta'sir qiluvchi boshqa omillar (uyqu, stress va h.k.) tufayli yaxshi saqlanishiga olib kelmasligi mumkin bo'lgan daromadning pasayishi nuqtasi bor.

Uchinchidan, abituriyentlik talabalarning muvaffaqiyatining o'rtacha ko'rsatkichi bo'lsa-da, spektrning o'ta oxirida sezilarli o'zgaruvchanlik darajasiga yaqinlashadi [1-rasmga qarang].



4-rasm. Talabning imtihondan o'tish ehtimoliga darsga qatnashmaslikning ta'siri

Siz kutganingizdek, juda ko'p o'tkazib yuborishlar ishlashning pasayishi bilan bog'liq; Siz kamdan-kam boradigan sinfda o'qish qiyin. Biroq, ko'p sonli bo'shliqlar kichik raqamga qaraganda o'quvchilarning yutuqlarini bashorat qilishda unchalik foydali emas.

Tez-tez maktabga bormaslik oilaviy hayotdagi beqarorlashtiruvchi omillar yoki muvaffaqiyatga qiziqish yoki istak yo'qligining ko'rsatkichi bo'lishi mumkin. Biroq, bu, boshqa narsalar qatori, surunkali kasallik yoki jarohatning natijasi bo'lishi mumkin, bu talabning davomatidan qat'i nazar, muvaffaqiyatga erishish uchun zarur bo'lgan narsalarni qilishiga to'sqinlik qilmasligi mumkin.

Xulosa. O'quvchilarning yutuqlarini o'rtacha aniqlik bilan bashorat qilish uchun ishlatilishi mumkin bo'lgan bir qator akademik va boshqa omillar mavjud. Ishonamanki, bu omillar ma'lum bir universal xususiyatga ega bo'lib, o'qituvchiga qiyinchilikka duchor bo'lishi mumkin bo'lgan talabalarga yaxshiroq yordam berish uchun yuqorida tavsiflangan modelni qo'llash imkonini beradi. Ushbu model turli vaqtlarda turli darajadagi samaradorlik bilan qo'llanilishi mumkin, ammo barcha holatlarda oddiy taxminlardan ko'ra foydaliroq bo'lishi kerak.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yhati:

1. Пахальян В.Э. Психолого-педагогическое прогнозирование и психопрофилактика в работе педагога-психолога в контексте требований ФГОС и стандартов профессиональной деятельности [Электронный ресурс] // Вестник практической психологии образования. 2017. Том 14. №6. С. 26–36. URL: https://psyjournals.ru/vestnik_psyobr/2017/n1/Pachalian.shtml (дата обращения: 09.06.2021).

2. Асмолов А.Г., Гусельцева М.С. Генерирование возможностей: от человеческого капитала — к человеческому потенциалу // Образовательная политика. 2019. № 4(80). С. 6–17. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=43085555> (дата обращения: 11.03.2021).

3. Вербицкий А.А., Комарова Э.П., Бакленева С.А., Фетисов А.С. Профессионально-предметное развитие педагога на основе контекстно-сетевой технологии // Язык и культура. 2020.

№ 52. С. 123–139.

4. Золотарева А.В. Обеспечение непрерывности и преемственности в подготовке и профессиональном развитии педагогических кадров // Непрерывное образование. — 2020. №6(31). С. 44–49. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=43771424> (дата обращения: 11.01.2021).

5. Карпов А.В. Метакогнитивная специфика образовательных ситуаций в педагогической деятельности // Мир психологии. 2020. № 3(103). С. 12–23. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44493247> (дата обращения: 2.12.2020).

6. Кашапов М.М. Функции экспликации в условиях профессионализации мышления // Вестник ЯрГУ. Серия Гуманитарные науки. 2021. Том 15, №6. С. 101–109.

7. Рубцов В.В. Новые стандарты общего образования и обусловленная ими необходимость модернизации системы психолого-педагогической подготовки педагогических кадров // Вестник практической психологии образования. 2011. № 4. С. 13–15. [Электронный ресурс] // Психологическая наука и образование PSYEDU.ru 2011. № 4. URL: http://psyjournals.ru/vestnik_psyobr/2011/n4/56244.sht ml (дата обращения: 10.07.2015).

8. Толочек В.А. «Психологические ниши»: топос и хронос в детерминации профессиональной специализации субъекта // Вестник Московского университета. Серия 14: Психология. 2019. №6. С. 195–213.

9. Шадриков В.Д. Мышление как проблема психологии // Высшее образование сегодня. 2018. №60. С. 2–11. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/myshlenie-kakproblema-psiologii> (дата обращения: 14.03.2021).

10. Бодров В.А. Психологический стресс: развитие и преодоление. М.: Пер Сэ, 2006. 528с

11. Ataxo'jayeva Shaxlo Anvarovna BO'LAJAK INGLIZ TILI O'QITUVCHILARINING IJTIMOIIY INTELEKT XUSUSIYATLARI Ta'lim va innovatsion tadqiqotlar. -ISSN 2181-1709 (P), ISSN 2181-1717 (E) SJIF: 3.805 (2021), 2023-yil. <https://orcid.org/0000-0002-6523-3951>

12. Atakhujaeva Shakhlo Anvarovna // Social intelligence: benefits and perspectives // «ЭКОНОМИКА УЗБЕКИСТАНА: ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ВЫЗОВЫ И ВОЗМОЖНОСТИ». - Сборник научных трудов I Международной научно-практической конференции, 2023-yil.

13. Atakhujaeva Shakhlo Anvarovna // DIAGNOSIS OF ADOLESCENTS' UNDERSTANDING OF MORAL AND LEGAL FORMS "INTERNATIONAL CONFERENCE ON LEARNING AND TEACHING" 2022/4. -ISSN 2181-1709 (P), ISSN 2181-1717 (E) SJIF: 3.805 (2021), 2022-yil.

14. Atakhujaeva Shakhlo Anvarovna // CONSTRUCTIONS (MODELS) OF SOCIAL INTELLIGENCE IN FUTURE ENGLISH LANGUAGE TEACHERS // Horizon Journal of Humanity and official intellect. -Volume: 02 Issue: 04 | 2023 <https://univerpubl.com/index.php/horizon>, 2023-yil.

15. Avlaev O U // Role of Empathy in Personality Maturation // Web of Semantic: Universal Journal on Education Volume 2 Issue 3, Year 2023 ISSN: 2835-3048 <https://univerpubl.com/index.php/semantic>.

16. Avlayev O U // Shaxs kamolotida sotsial intellektning ahamiyati // Hozirgi taraqqiyot bosqichida jismoniy tarbiya va sport mashg'ulotlarini tashkil qilishning istiqbollari: muammo va yechimlar. Xalqaro miqyosidagi ilmiy amaliy-anjuman. 2022 yil 28-29 aprel

17. Avlaev O U // Эмпатия-шахс камолотини белгилловчи омил сифатида // Шахс ва жамият: замонавий чакирувлар: Халқаро, Республика илмий-амалий конференцияси материаллари (15-март 2023 й., Тошкент ш.) 28-31 бетлар.

18. Avlayev O U // SOME CONSIDERATIONS ON SOCIAL INTELLIGENCE // Asian Journal of Multidimensional Research ISSN: 2278-4853 Vol. 11, Issue 10, October 2022 SJIF 2022 = 8.179 A peer reviewed journal DOI: 10.5958/2278-4853.2022.00248.8

19. Mamasakhatovna Y.S, Bakhtiyorqizi AM The Role of Our Religious and Spiritual Heritage in The Formation of a Sense of Proud in Young People // International Journal on Integrated Education. - 2021. - T. 4. - no. 1. - S. 36-38.

20. Mamasakhatovna Y.S The Education-Science System Is a Factor That Accelerates the Development of Society and Increases Its Efficiency // Journal of Pedagogical Inventions and Practices. - 2021. - T. 2. - no. 2. - S. 97-98.

21. Mamasakhatovna Y.S The role of teachers in building the foundation of a new development period of Uzbekistan // ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal. - 2021. - T. 11. - no. 10. - S. 941-943.

22. Mamasakhatovna Y.S, Bekbutaevna BM Psychological fundamentals of child raising in the family. – 2021. SCIENCE AND INNOVATION INTERNATIONAL SCIENTIFIC JOURNAL VOLUME 2 ISSUE 3 MARCH 2023 UIF-2022: 8.2 | ISSN: 2181-3337 | SCIENTISTS.UZ 94

23. Yuldasheva S.M. THE ROLE OF PSYCHOLOGICAL TRAINING IN HUMAN DEVELOPMENT IN THE DEVELOPMENT OF COMMUNICATION QUALITIES // Central Asian Research Journal for Interdisciplinary Studies (CARJIS). - 2022. - T. 2. - no. 1. - S. 350-353.

24. Yuldasheva S.M. THE MAIN PSYCHOLOGICAL PROBLEMS OF PERSONAL PROFESSIONAL ACTIVITY // Central Asian Research Journal for Interdisciplinary Studies (CARJIS). - 2022. - T. 2. - no. 11. - S. 120-126

ГАРМОНИЧЕСКИЙ ОСЦИЛЛЯТОР В КВАНТОВОЙ МЕХАНИКЕ

Мухтаров Эркин Кобилжонович

Андижанский государственный университет имени З.М.Бабура, и.о. доцент кафедры физики

<https://orcid.org/0009-0001-5057-4905>

Аннотация: Решение задачи нахождения волновой функции, описывающей состояние линейного квантового гармонического осциллятора, представляет значительные математические трудности. Автором разработан компьютерная программа вычисления полинома Чебышева-Эрмита, являющихся решением уравнения Шредингера для квантового осциллятора. Программа позволяет графически представить волновую функцию и распределение плотности вероятности.

Ключевые слова: уравнение Шредингера, компьютерное моделирование, линейный квантовой гармонический осциллятор, волновая функция, плотность вероятности.

HARMONIC OSCILLATOR IN QUANTUM MECHANICS

Mukhtarov Erkin Kobilzhonovich

Andijan State University named after Z.M.Babur

Abstract: Solving the problem of finding the wave function that describes the state of a linear quantum harmonic oscillator presents significant mathematical difficulties. The author has developed a computer program for calculating Chebyshev-Hermite polynomials, which are the solution of the Schrodinger equation for a quantum oscillator. The program allows you to graphically represent the wave function and the probability density distribution.

Key words: Schrodinger equation, computer simulation, quantum harmonic oscillator, wave function, probability density.

KVANT MEXANIKASIDAGI GARMONIK OSSILLYATOR

Muxtarov Erkin Kobiljonovich

Z.M.Bobur nomidagi Andijon davlat universiteti,

Fizika kafedrasi dotsenti v.b.

Annotatsiya: Chiziqli kvant garmonik ossillyatorining holatini tavsiflovchi to'liq funksiyasini topish masalasini hal qilish muhim matematik qiyinchiliklarni keltirib chiqaradi. Muallif kvant ossillyatori uchun Shredinger tenglamasining yechimi bo'lgan Chebishev-Germit ko'phadini hisoblash uchun kompyuter dasturini ishlab chiqdi. Dastur to'liq funksiyasini va ehtimollik zichligi taqsimotini grafik tarzda ifodalash imkonini beradi.

Kalit so'zlar: Shredinger tenglamasi, kompyuter simulyatsiyasi, chiziqli kvant garmonik ossillyator, to'liq funksiyasi, ehtimollik zichligi.

ВВЕДЕНИЕ. Специфика изучения квантово-механических явлений и понятийного аппарата квантовой теории диктует необходимость использования имитационно-моделирующего программного обеспечения в процессе обучения основам квантовой механики. Особенности использования имитационно-моделирующего программного обеспечения в процессе обучения основам квантовой механики, прежде всего, характеризуются самой областью изучения, своеобразием и особенностями квантовой теории [1].

Имитационно-моделирующее программное обеспечение играет большую роль в фундаментальных исследованиях. Обращая внимание на развитие физики за последние годы, следует отметить, что многих статьях и докладах научных конференциях все большее сообщений широко используют результаты имитационного моделирования. Одной из причин расширения области применения в научных исследованиях моделирования, и численного эксперимента в частности, является быстрое развитие компьютерной техники и соответственно повышение возможностей используемого программного обеспечения.

ЛИТЕРАТУРА И МЕТОД. Задачи линейного гармонического осциллятора занимает важное место в теоретической физике, поскольку эта модель используется практически на всех разделах физики. На основе этой модели изучаются простые колебания, возникающие в механике, электродинамике, радиофизике, оптике, атомной и ядерной физике.

Причина использования этой модели в квантовой механике заключается в том, что, решением уравнение Шредингера, можно объяснить излучение абсолютно черного тела, теплоемкость твердых тел и многоатомных молекул и их спектры.

Модель гармонического осциллятора играет важную роль в физике, особенно при изучении малых колебаний систем вокруг устойчивого состояния равновесия. Если колебание происходит в одном направлении, его называют линейным гармоническим осциллятором.

В квантовой механике линейный гармонический осциллятор называется квантовым

осциллятором. Примером квантового осциллятора может служить атом, молекула и вообще любая микрочастица, колеблющаяся в узле кристаллической решетки.

Рассмотрим одномерный гармонический осциллятор, совершающий колебания вдоль оси под действием квазиупругой силы. Линейным гармоническим осциллятором, называется система, потенциальная энергия которой квадратично зависит от координаты:

$$U(x) = \frac{m\omega_0^2 x^2}{2} \quad (1)$$

Здесь m – масса частицы, а ω_0 – собственная частота осциллятора. На рис.1 зависимость (1) изображена графически. Кривая $U(x)$ своей крутизной и бесконечно большой высотой напоминает потенциальную яму [2].

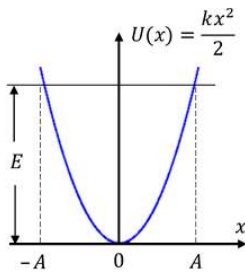


Рис.1. График зависимости потенциальной энергии от координаты

Линейный осциллятор, проявляет некоторые свойства частицы в бесконечно высокой потенциальной яме. Например, он имеет бесконечное число дискретных уровней. Но в отличие от отвесных стенок ямы, потенциал осциллятора растёт плавно, и, как следствие, появляется некоторая вероятность обнаружить частицу достаточно далеко от начала координат. Плавная форма потенциала позволяет осциллятору при определённых условиях проявить свойства классической (не квантовой) частицы. Для этого достаточно, чтобы длина волны де Бройля была меньше характерных размеров области изменения потенциала. В случае потенциальной ямы, либо потенциального барьера, такая возможность полностью исключена, так как там потенциал меняется скачком в одной точке. Перейдём к количественному решению задачи.

Напишем одномерное уравнение Шредингера с потенциальной энергией (1):

$$\psi''(x) + \left(\frac{2mE}{\hbar^2} - \frac{m^2\omega_0^2}{\hbar^2} x^2 \right) \psi(x) = 0 \quad (2)$$

У него нет естественных граничных условий. Дискретные уровни энергии получаются как следствие ограниченности волновой функции [3].

Преобразуем уравнение (2), вместо координаты x введём безразмерный аргумент

$$y = \sqrt{\frac{m\omega_0}{\hbar}} x$$

и вместо E – безразмерную энергию осциллятора

$$\eta = \frac{2E}{\hbar\omega_0}$$

С принятыми обозначениями уравнение Шредингера принимает вид:

$$\frac{d^2\psi}{dx^2} + (\eta - \xi^2)\psi = 0$$

Характерной особенностью данной задачи является то, что движение частицы не ограничено какой-либо непроницаемой стенкой. Поэтому у осциллятора нет граничных условий. Единственным требованием, которое налагается на волновую функцию, является требование ее квадратичной интегрируемости. Мы увидим, что уравнение Шредингера для осциллятора имеет решение, удовлетворяющее последнему требованию, только при некоторых вполне определенных значениях параметра η :

$$\eta = 2n + 1, \quad n = 0, 1, 2, \dots$$

Из теории дифференциальных уравнений известно, что дифференциальное уравнение вида (3), будет иметь решение в собственных значениях энергии

$$E_n = \left(n + \frac{1}{2} \right) \hbar\omega_0, \quad n = 0, 1, 2, \dots \quad (4)$$

Это соотношение определяет закон квантования энергии гармонического осциллятора. Отметим, что энергетические уровни гармонического осциллятора расположены на одинаковом энергетическом расстоянии $\Delta E = \hbar\omega_0$ друг от друга [4].

Другая важная особенность энергетического спектра, определяемая выражением (4), соответствует значению квантового числа

$$E_0 = \frac{1}{2} \hbar\omega_0 \quad (5)$$