



## IONLOVCHI NURLANISHLAR MANBALARI VA RADIATSIYANING SALBIY OQIBATLARI. YERNING TABIIY RADIATSIYASI MAVZUSIDAGI AMALIY DARSNI PEDAGOGIK TEXNOLOGIYALARNI «KLASTER» USULIDA O'QITISH.

M.X.Jalilov <sup>1</sup>  
J.X.Xamroyev <sup>1</sup>  
H.M.Jalilov <sup>1</sup>  
F.B.Tilavova <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Samarqand davlat tibbiyot universiteti.

<sup>2</sup> Samarqand shaxri 56-maktab, fizika fani o'qituvchisi  
<https://doi.org/10.5281/zenodo.8328018>

### ARTICLE INFO

Qabul qilindi:01-September 2023 yil  
Ma'qullandi: 04-September 2023 yil  
Nashr qilindi:08-September 2023 yil

### KEY WORDS

Ushbu amaliy darsni Samarqand Davlat tibbiyot universiteti tibbiy biologiya fakultetning 2-kurs talabalariga 80 daqiqa davomida yetkazish kerak. Yer radiatsiyasi. Radiobiologik jarayonlar" mavzusini pedagogik texnologiyalar

### ABSTRACT

"klaster" usulida o'qitish mavzusi yuzasida erkin fikrlash, ochiq tafakkur qilish, o'ylash va ionlovchi nurlanishlar ionlovchi nurlanish turlari, ionlovchi zarralarning turli muhitda yutilishi ionlovchi nurlanishlar hosil qiladigan sindromlar yadroviy portlashlar haqidagi shaxsiy fikrlarni bemalol bayon etish uchun bilim va ko'nikmalar hosil bo'lishiga sharoit yaratilishiga yordam beradi. Ushbu amaliy darsni o'tish uchun SamDTU mt.sammu.uz platformasi materiallaridan faol foydalaniladi. [1].

"Klaster" usuli turli g'oyalar o'rtasida aloqalar o'rnatish to'g'risida fikrlash va tafakkuur hosil qilish imkoniyatini beruvchi tuzilmani aniqlashni va yaratishni talab etadi. Bu usul aniq ob'ektga yo'naltirilmagan fikrlash va tafakkur qilish shakli hisoblanadi. Undan foydalanish inson miyasi faoliyatining faol ishlash tamoyili bilan bog'liq ravishda amalga oshadi va to'g'ri keltirilgan g'oyalar haqida kuproq tafakkur qilish imkonini beradi.[2,3]

"Tabiiy Radiatsiya manbalari. Yer radiatsiyasi. Radiobiologik jarayonlar mavzusini klaster usulida o'qitish" talabalar tomonidan chuqur hamda puxta o'zlashtirib, bilim va ko'nikmalar hosil bo'lganiga qadar fikrlash faoliyatining bir maromda bo'lishini ta'minlashga xizmat qiladi. "Klaster" usulidan gurux talabalar bilan yakka tartibda yoki kichik guruhlar asosida tashkil etiladigan mashg'ulotlar jarayonida foydalanish mumkin. SamDTU har bir guruhda 12-13 ta talaba o'qishini hisobga olsak 3-4 talabadan bitta guruh hosil qilinsa demak guruhchalar 3 -4 ta bo'lishi mumkin. Guruh asosida tashkil etilayotgan mashg'ulotlarda ushbu usul guruh a'zolari tomonidan bildirilayotgan fikr va g'oyalarning majmui tarzida namoyon bo'ladi [4]. Bu esa guruhning har bir a'zosi tomonidan ilgari surilayotgan g'oyalarni uyg'unlashtirish hamda ular o'rtasidagi aloqalarni topa olish imkoniyatini yaratadi. Kichik guruhlar asosida tashkil etilgan mashg'ulotlarda, guruhlardagi har bir talabaning fikri shakillantiriladi, har bir ilgari so'rilayotgan g'oya uyg'unlashtiriladi.

Mazkur usuldan foydalanishda quyidagi shartlarga rioya qilish talab etiladi:

a) talaba nimani o'ylagan bo'lsa, shuni qo'g'ozga yozadi. Fikrini aniq muommolarga yo'naltiradi va ular to'g'risida o'ylab o'tirmay, shunchaki yozib beradi

b) belgilangan vaqt nihoyasiga yetmaguncha yozishdan to'xtamaydi. Agar ma'lum muddat biror bir g'oyani o'ylay olmasa, u holda qog'ozga biror narsaning rasmini chiza boshlaydi. Bu harkatni yangi g'oya tug'ulgunga qadar davom ettiriladi.

v) yozuvungizning imlo xatosiga va tinich belgilarni qo'yilishiga, so'zlarning bog'lanishiga yoki matnni yozilishiga e'tibor bermaydi.

g) muayyan tushuncha doirasida imkon qadar ko'proq yangi g'oyalarni ilgari surish hamda mazkur g'oyalar o'rtasidagi o'zaro aloqadorlik va bog'liqlikni ko'rsatishga harakat qiladi. G'oyalar yig'indisining sifati va ular o'rtasidagi aloqalarni ko'rsatishni cheklamaydi.

**Klaster shakli**



**Mavzuga tayyorlanish uchun didaktiv materiallar matni**

Radiobiologiya ionlantiruvchi nurlarning organizm va uning populyatsiyasiga ko'rsatadigan ta'sirini tekshiruvchi ilm sohasi bo'lib, uning maqsadi, organizmda ionlovchi radiatsiya ta'siridan sodir bo'ladigan o'zgarishlar va o'sha o'zgarishlar asosida yotgan mexanizmlar hamda qonuniyatlarni ochib, organizmni ionlovchi nurlarni zararli, hatto halokatli ta'sirini oldini olish hamda himoya qilish yo'llarini ishlab chiqishdan iborat. Radiobiologiya eksperimental fan bo'lib, u tadqiqot natijalarining miqdoriy ifodalanishini talab qiladi. Radiobiologiyaning o'ziga xosligi hujayradagi har qanday molekula va strukturalar bilan sof statistik prinsip asosida ta'sirlashuvchi radiatsion omilning o'zigagina xos mahsusligidan kelib chiqib, tadqiqotlarning biologik tashkillanganlikning molekulyar darajasidan tortib, populyatsiyagacha bo'lgan barcha tabaqalarda o'tkazilishini zaruriyat qilib qo'yadi. [5,6]

1896 yilda A.Bekkerel tomonidan uran ( ${}^{238}_{92}U$ ) elementining radioaktivlik xossasi ( $\alpha$ -,  $\beta$ - va  $\gamma$ -nurlanish) aniqlangan va bu kashfiyot tabiiy radioaktivlik hodisasining o'rganilishi tarixining boshlanishi hisoblanadi. 1867–1934yillarda radioaktiv –  ${}^{226}_{88}Rd$  va  ${}^{209}_{84}Po$  elementlarini kashf qilishgan. Mariya Sklodovsqaya- Kyuri Pier Kyuri bilan birgalikda radiy ( ${}^{226}_{88}Rd$ ) va poloniy ( ${}^{209}_{84}Po$ ) elementlarini kashf qilgan (1998). 1934yilda Iren Kyuri va Frederik JolioKyuri tomonidan yadro reaksiyasi davomida  ${}^{30}_{15}P$  izotopi aniqlandi.

«Radiatsion fojealar» tarixi [7,8]. Radiobiologiya va radiobiofizikaning rivojlanish tarixida radiatsion nurlanishning fizik xossalari va biologik ta'sir mexanizmini o'rganish yo'nalishida ilmiy tadqiqotlar amalga oshirilishi va radiatsion nurlanish manbalaridan foydalanish, saqlash, tashish bo'yicha amaliy tavsiyalar ishlab chiqilishiga tasodifiy yuz bergan va ongli ravishda yuzaga keltirilgan – «radiatsion fojealar» sezilarli darajada turtki bergan. Radiatsion nurlanish kashf qilinishining dastlabki davrlarida ushbu nurlanish to'rining odam organizmiga o'limga olib keluvchi darajada salbiy ta'sirga egaligi haqida batafsil ma'lumotlarga ega bo'lmaslik oqibatida ko'plab achinarli yo'qotishlarga yo'l qo'yilgan.

08.11.1895yilda Germaniyalik fizik Vilgelm Konrad Rentgen kechqurun uyga qaytishdan oldin, tajriba laboratoriyasida elektr chirog'ini o'chiradi va qorong'ulikda o'chirishni unutib qoldirgan katod trubkasidan chiqayotgan noma'lum nurlanishga (X-nurlanish) ko'zi tushadi va tasodifiy holatda rentgen nurlanishini kashf qiladi. V.Rentgen nurlanish yo'lini byokituvchi qo'lining suyaklari tasviri fotoplastinkaga tushib qolganligini qayd qiladi va X-nurlanish haqidagi tadqiqotlari natijasini ilmiy maqola shaklida 28.12.1895yilda taqdim etadi. Inson faoliyatining salbiy tomonlaridan biri atrof muhitning radioekologiya holatining buzilishi sanaladi. Ekotizimlarning radioaktiv moddalar bilan zararlanishini yashash muhitining alohida

organizmlar kabi, populyatsiyalar va ularning hamjamiyatlariga ham ta'sir qila oladigan yangi abiotik omil sifatida baholash mumkin. Ionlovchi nurlar mo'tagen va evolyutsion omil sanaladi, shu sababli ularning hayotning barcha ko'rinishlariga ta'siri masalasi hozirgi zamon tabiatshunosligi muammolari o'rtasida muhim o'rin tutadi.

Ionlovchi nurlanishlar o'tgan asrning 30-yillaridayoq muhim ekologik omil sifatida e'tirof etilgan. Biroq radiobiologik tadqiqotlarning rivojlanishi 50-yillarga to'g'ri keladi. Bu davrda antropogen faoliyat (birinchi navbatda, yadro sinovlari) tabiiy radiatsiya fonining o'zgarishiga olib keldi. Radioaktiv stronsiy va seziy odam organizmiga asosan sut va sut mahsulotlari, ba'zida o'simlik ozuqalar va atigi 10% i suv bilan birga tushadi. Kalsiyga boy

ozuqa stronsiyning tushishini kamaytiradi, kalsiy kamayishi esa stronsiy akkumulyatsiyasiga (to'planishiga) olib keladi.

Stronsiy va seziy radionuklidlari vegetativ organlarda, ba'zan urug'larda Yaxshi to'planadi, boshqa nuklidlarni (Zr, Ru va b.) o'simliklar nisbatan kam yo'tadi va Yer osti qismlariga juda kam miqdorda qabul qiladi. qiyin eruvchan birikmalar ko'rinishida radionuklidlar o'simliklar tomonidan yomon to'planadi, aksincha, yaxshieriydigan birikmalar moddalar biologik aylanmasiga kiradi. Organizmlarning radionuklidlarni to'plash qobiliyati konsentratsiyalash koeffitsentida ifodalanadi.

#### **Chuchuk suvda yashovchi organizmlar uchun ayrim radionuklidlar konsentratsiya koeffitsentlari**

Element	C	P	Cs	Sr	Zn	Fe
O'simliklar	10	1400	500	530	7240	680
Hayvonlar	10	2500	250	760	830	550

Yerda yashovchi organizmlarda ularning o'lchami ortgani sari konsentratsiya koeffitsenti kamayish qonuniyati kuzatiladi. Quruqlikdagi o'simliklar radionuklidlarni ozuqa eritmasiga nisbatan 10-10 konsentratsiya koeffitsenti bilan to'playdi. Suv o'tlarida bu koeffitsent  $7 \times 10^{-10}$  ga teng; suv hayvonlari-filtrlar radionuklidlarni yanada ko'p to'playdi.

Organizmda to'plangan radionuklid aktivligi ikki marta kamayadigan davr biologik yarim yemirilish davri deb yuritiladi. Organizm o'zida to'plangan radionuklidning yarmidan biologik chiqarish va radionuklid parchalanishi tufayli xoli bo'ladigan davr yarimyemirilish effektiv davri deb yuritiladi. Tabiiy radiatsiya foni .Tabiiy radiatsiya fonini Yerga koinotdan tushadigan nurlar (koinot radiatsiyasi) va tuproq jinslari, qurilish materiallari va oziq-ovqatlar tarkibida mavjud radioaktiv elementlar (Yer radiatsiyasi) tashkil etadi.

Radiatsiyaning tabiiy manbalari odamga ichki va tashqi yo'llar bilan ta'sir eta oladi. Tashqi manbalar orasida koinot radiatsiyasi va tuproq hamda qurilish materiallaridagi radiatsiya alohida o'rin tutadi. Ichki manbalardan havo, suv, oziq-ovqat mahsulotlari e'tiborga molik. Koinot radiatsiyasi ikki xil: galaktika va quyosh radiatsiyasidan iborat. Yerga yetib keladigan koinot nurlari yadro zarralar oqimi bo'lib, birlamchi kosmik nurlanish sanaladi.  $\alpha$ , n, p atom va yadrolarini o'z ichiga oladi.

Quyosh radiatsiyasi – quyoshning elektromagnit va korpuskulyar nurlari. Portlash vaqtida Quyosh ko'rinadigan, infraqizil, ultrabinafsha va rentgen spektridagi nurlar taratadi. Har bir portlash odamga ta'sir etadi. Ayniqsa magnit maydoni silkinishlari bemor odamlarga kuchli ta'sir ko'rsatadi. A.L.Chijevskiy Quyosh faoligining tirik organizmlarga ta'sirini o'rganib, Quyosh faolligi o'zgarishi bilan quruqlikdagi organizmlar reaksiyasi xarakteri o'rtasidagi bog'liqlikni aniqlagan. Kosmik nurlanishga reaktiv samolyot uchuvchi va yo'lovchilari duch keladi. Masalan, AQSH dan Yevropaga transatlantik parvoz -0,05 mZv dozali kosmik nurlanishning organizmga qo'shimcha ta'siri bilan kechadi. Yer radiatsiyasi manbalari odam tabiiy radiatsiya hisobiga duch keladigan nurlanishning katta qisminitashkil qiladi. Aholi oladigan yillik o'rtacha nurlanishning 5/6 qismi ular zimmasiga to'g'ri keladi. Tarkibida radioaktiv elementlar bo'lgan, sayyoramiz shakllanish va rivojlanish davrida yuzaga kelgan tog' jinslari atrof muhitga tabiiy radioaktiv moddalarning asosiy manbasi sanaladi. O'simliklarning radioaktiv moddalarni to'plashiga qator omillar ta'sir etadi. Mayda dispersiyali tuproqda ularni o'zlashtirish yirik dispersiyali tuproqdagidan kamroq intensivlik

bilan kechadi. Tuproqqa ozuqa moddalarini kiritilganda, o'simliklarga radionuklidlar kirishi kamayadi, qolaversa, nam tuproqda to'planish koeffitsienti quruq tuproqdagidan kamroq bo'ladi.

Yaratadigan aktivlik kattaligiga ko'ra radioizotoplar orasida kaliy izotopi asosiy o'rin tutadi. U organizmning hayoti faoliyati uchun zurrur bo'lgan kaliy noradioaktiv izotoplari bilan birga o'zlashtiriladi. Oshqozon-ichak trakti orqali tushganda radioaktiv kaliy odamning nurlanishiga katta hissa qo'shadi. Katta yoshli 70 kg vaznli odam organizmida kaliy miqdori 130 gr (0,19%) ni tashkil qiladi. ayniqsa skelet muskulatura, nerv to'qimalari, yurak, jigar va o't qopi kaliyga boy sanaladi.

Radiy asosan suyak to'qimalarida to'planadi. Qo'rg'oshinning asosiy qismi skeletda jamdlangan. Odam o'pkasiga sutkasiga havo bilan 0,0007 Bk Rb, kuniga bir pachka sigaret chekadigan odam o'pkasiga 0,07 Bk Pd kelib tushadi.

Radon izotoplari orasida eng havfli  $^{222}\text{Rn}$  nurlagichi sanaladi. Radon tuproqdan poydevor va pol orqali o'tib, yoki qurilish materiallaridan ajralib, yopiq, shamollatilmaydigan xonalarda to'planadi. Pollarda tirqishlar va ventilyasiya kuchsiz bo'lsa, o'pkaga individual dozalar havfli tus olishi mumkin (1000Ber/yil).

Odatda, tabiiy radionuklidlar granit tog' jinslarida ko'p bo'ladi. Ohaksimon va qum jinslarida radioaktivlik pastroq. Radonning atmosfera ostiga tushish tezligi tuproq holati, namligi, haroartiga bog'liq, qor qoplaganda esa u kamayadi.

Bahorgacha saqlangan 50sm qalinlikdagi qor yoz davrida tabiiy  $\gamma$ -nurlagichlar shakllantiradigan Yer radiatsiyasini 80% ga ekranlaydi.

Radiatsiyaning su'niy manbalari. Radiatsiyaning su'niy manbalariga yadro sinovlari, tibbiyot diagnostika va davolash apparaturasi, radioaktiv chiqindilar va atom elektr stansiyalari kiradi. Dastlabki yadro sinovlari 1945 yilda o'tkazilgan. 1054-1958 va 1961-1962 yillarda eng kuchli sinovlar amalga oshirilgan.

Rentgen nurlari kashf qilinganidan keyin tibbiyotda rentgen tashxislash usullarini ishlab chiqishdagi eng katta yutuq kompyuter tomografiyasi bo'ldi, u oddiy metodlarga qaraganda nurlanishni bir necha marta kamaytirish imkonini beradi [9]. Radioizotop tibbiyot keng tarqalmoqda. Odam organizmiga kiritiladigan radioizotoplar yordamida opuxolokalizatsiya o'rni va o'lchamlari aniqlanadi yoki a'zo funksiyasi tekshiriladi. Nur terapiyasidan zararli o'smalarni davolashda foydalaniladi.

Nurlanishning boshqa manbalariga issiqlik elektr stansiyalarida ko'mirni yoqish; fosfat qoplamlari; iste'mol mollari (radioalyuminessent, elektron priborlar, rangli televizorlar va boshqalar); kosmik texnika materiallari, chekish va boshqalarni kiritish mumkin. Garchi chekish insonning o'ziga bog'liq bo'lsada, chekish radioaktiv ta'sirlar orasida yetakchilardan biri ekanini aytmoqchimiz. Bugungi kunda nurlanishning kichik dozalari biologik roliga turlicha qarashlar mavjud. Ulardan birinchisiga – radiatsion-gigiyenik qarashga ko'ra, har qanday kichik dozaga ham ma'lum darajada zararli effekt to'g'ri keladi. Aholi yashash joylarida yo'l qo'yilgan nurlanish dozasi yiliga 5 mZv (yoki yiliga 0,5 ber). Mehnat faoliyati nurlanish manbalari bilan bevosita bog'liq kishilar uchun bu doza balandroq - 50 mZv (yoki yiliga 5 ber) bo'ladi.

### Foydalanilgan va qo'shimcha o'qish uchun tavsiya qilinuvchi adabiyotlar ro'yxati:

1. SamDTU mt.sammu.uz platformasi.

2. Sh.S. Xushmatov, A.T. Yesimbetov, G.S. Begdullayeva. Radiobiologiya. Toshkent, 2016.
3. Ремизов А.Н., Максина А.Г., Потапенко А.Я. Медицинская и биологическая физика, Дрофа, 2003.
4. M.X. Jalilov, Sh.N. Xudoyqulova. "Биологическое действие постоянного тока" Eurasian Journal of Medical and Natural Sciences. 2022 2(5), 205–210.
5. Ярмоненко С.П., Вайнсон А.А. Радиобиология человека и животных. М., "Высшая школа", 2004.
6. А.Д. Доника, С.В. Поройский Учебно-методическое пособие «Основы радиобиологии» Волгоград – 2010
7. M.I. Bozorboyev, G.G. Rajabova, G.A. Bekmurodova, N.A. Fayziyeva, M.B. Norbutayeva "Umumiy va tibbiy radiobiologiya". Toshkent 2018 yil. 270 bet.
8. Remizov A.N. Tibbiy va biologik fizika. Toshkent. Ibn-Sino nashriyoti, 2006.
9. Jalilov M.X. J.X. Xamroyev. M.N. Axrorov. "Rentgen nurlari. Ionlashtiruvchi nurlanishlarning moddalarga ta'siri"ni o'rganish mavzusini modul tizimida o'qitish. Xalqaro o'quv-uslubiy anjuman to'plami. "Oliy tibbiy ta'lim tizimi islohotlari: markaziy osiyoda ta'lim "XAB" ni tashkil etish yo'lida" Toshkent 2022y. 140-143b.

INNOVATIVE  
ACADEMY