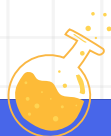




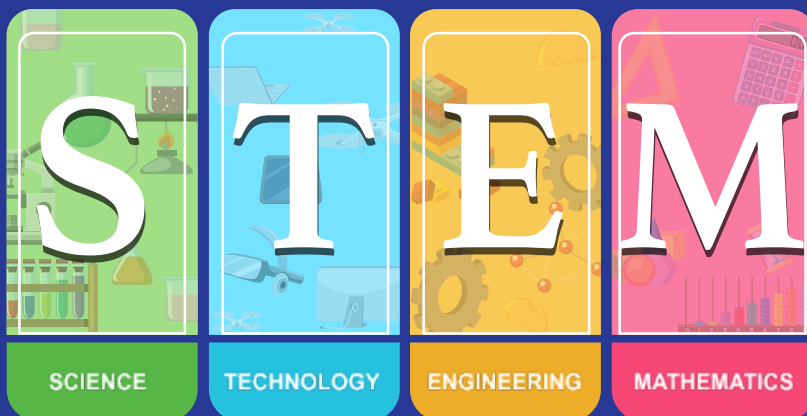
O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI  
TA'LIMNI RIVOJLANTIRISH  
RESPUBLIKA ILMIY-METODIK  
MARKAZI



# 5-6 SINFLARDA TABIIY FANLARNI STEM YONDASHUVI ASOSIDA O'QITISH



O'QUV-USLUBIY QO'LLANMA



Toshkent-2026





**UO'K: 37.012.7**

**KBK: 20.37**

**"5-6 sinflarda tabiiy fanlarni STEM yondashuvi asosida o'qitish"** nomli o'quv-uslubiy qo'llanma. Toshkent : 2026. – 89 bet.

Mazkur o'quv uslubiy qo'llanma umumiy o'rta ta'limda STEM yondashuvini samarali joriy etish orqali o'qituvchilarga darsni hayotiy, qiziqarli va mazmunli jarayonga aylantirish imkonini beradi. U o'quvchilarda ilmiy tafakkur, mustaqil izlanish, ijodkorlik va muhandislikka oid ko'nikmalarni shakllantirib, ularning fanlarga qiziqishini kuchaytiradi hamda kelajakda innovatsion jamiyatda faol ishtirok etuvchi shaxs sifatida rivojlanishiga mustahkam zamin yaratadi.

Ushbu o'quv-uslubiy qo'llanmada keltirilgan ayrim tasvirlar, ilustratsiyalar va grafik materiallar sun'iy intellekt texnologiyalari yordamida generatsiya qilingan hamda mualliflar tomonidan tahrir qilinib, ta'limiy maqsadlarda moslashtirilgan.

#### **[Mas'ul muharrir]**

B.F. Xasanov – Ta'limni rivojlantirish respublika ilmiy-metodik markazi bosh mutaxassisi.

---

#### **[Taqrizchilar]**

**M.T. Ergasheva** – A.Avloniy nomidagi pedagogik mahorat milliy instituti, “Pedagogika va psixologiya” kafedrasi mudiri, pedagogika fanlari doktori (DSc), dotsent

**Z.B. Sangirova** – Ta'limni rivojlantirish respublika ilmiy-metodik markazi bo'lim boshlig'i, p.f.f.d. (PhD), dotsent

**M.A. Umarova** – Toshkent shahar Yakkasaroy tumani 144-sonli umumiy o'rta ta'lim maktabi oliy toifali boshlang'ich sinf o'qituvchisi, dotsent v.b.

**© S.Usmanov, K.Ismanov, B.Xasanov, M.Kenjaboyev, S.Maxanov**

O'quv-uslubiy qo'llanma pedagog kadrlarga tavsiya sifatida ishlab chiqilgan.

# MUNDARIJA

<b>KIRISH</b> .....	<b>3</b>
<b>1. TABIIY FAN 5-SINF</b> .....	<b>4</b>
1.1. Urugʻlarning unib chiqishi .....	4
1.2. Bugʻlanish va kondensatsiya .....	11
1.3. Kuchning turlari .....	17
1.4. Tovushlarning hosil boʻlishi .....	24
1.5. Suvning tabiatda aylanishi .....	30
1.6. Ifloslanish turlari .....	36
<b>2. TABIIY FAN 6-SINF</b> .....	<b>43</b>
2.1. Ovqat hazm qilish tizimi .....	43
2.2. Qaynash va bugʻlanish .....	50
2.3. Moddalarning erish jarayoni .....	57
2.4. Harakatlanayotgan jismlarga taʼsir qiluvchi kuchlar .....	64
2.5. Tuproq tarkibi va oʻsimliklarning oʻsishi .....	70
2.6. Quyosh tizimi .....	78
<b>XULOSA</b> .....	<b>86</b>
<b>FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR ROʻYXATI</b> .....	<b>87</b>

# Kirish

XXI asrda ta'lim jarayonining asosiy vazifalaridan biri o'quvchilarda mustaqil fikrlash, muammo yechish, mantiqiy tahlil qilish va amaliy xulosalar chiqarish ko'nikmalarini shakllantirishdan iboratdir. Ayniqsa, 5–6-sinf o'quvchilarning ilmiy tushunchalarni chuqurroq anglay boshlashi hamda sabab va oqibat bog'lanishlarini tahlil qilishga qiziqishi kuchayadigan muhim davr hisoblanadi. Shu bois mazkur bosqichda tabiiy fanlarni o'qitishda an'anaviy yondashuvlar bilan bir qatorda zamonaviy, fanlararo va amaliy yo'naltirilgan metodlardan foydalanish dolzarb ahamiyat kasb etadi.

STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) yondashuvi tabiiy fanlarni real hayot bilan bog'lash, nazariy bilimlarni amaliy faoliyat orqali mustahkamlash va o'quvchini faol bilim oluvchi subyekt sifatida shakllantirishga xizmat qiladi. Ushbu yondashuv asosida tashkil etilgan darslarda o'quvchilar kuzatish, tajriba o'tkazish, model yaratish, loyiha ishlab chiqish va natijalarni tahlil qilish jarayonlarida faol ishtirok etadi. Natijada ular nafaqat ilmiy tushunchalarni chuqurroq o'zlashtiradilar, balki muhandislik fikrlashi, mantiqiy mulohaza yuritish, jamoada ishlash va ijodiy yondashuv ko'nikmalarini ham rivojlantiradilar.

Mazkur o'quv-uslubiy qo'llanma 5–6-sinf tabiiy fanlar o'qituvchilari uchun mo'ljallangan bo'lib, unda STEM yondashuvi asosida darslarni loyihalashning nazariy-metodik asoslari, fanlarga mos integratsiya yo'llari, amaliy mashg'ulotlar, tajribalar, loyiha ishlari, rolli o'yinlar hamda baholash va refleksiya usullari tizimli tarzda yoritilgan. Qo'llanma o'qituvchilarga dars jarayonini o'quvchilarning yosh va bilish imkoniyatlariga mos ravishda tashkil etish, murakkab ilmiy tushunchalarni soddalashtirilgan modellar orqali tushuntirish va o'quv faoliyatini natijaga yo'naltirishda metodik yordam beradi.

Shuningdek, ushbu qo'llanma orqali o'qituvchilar o'quvchilarda tabiat hodisalariga ilmiy yondashuvni shakllantirish, ularni kuzatuvchan, izlanishga qiziquvchan va mas'uliyatli shaxs sifatida tarbiyalash imkoniyatiga ega bo'ladilar. STEM yondashuvi asosida tashkil etilgan ta'lim jarayoni o'quvchilarning kelgusida fan, texnologiya va muhandislik sohalariga qiziqishini kuchaytirib, ularning ongli kasb tanlashi va raqobatbardosh kadr sifatida shakllanishi uchun mustahkam zamin yaratadi.



Ushbu qo'llanmadagi interaktiv elementlarni brauzer orqali ochish mumkin bo'lib, avtomatik tarjima funksiyasi yordamida matnni o'zbek tilida ko'rish imkoniyati mavjud.

# TABIY FAN 5-SINF

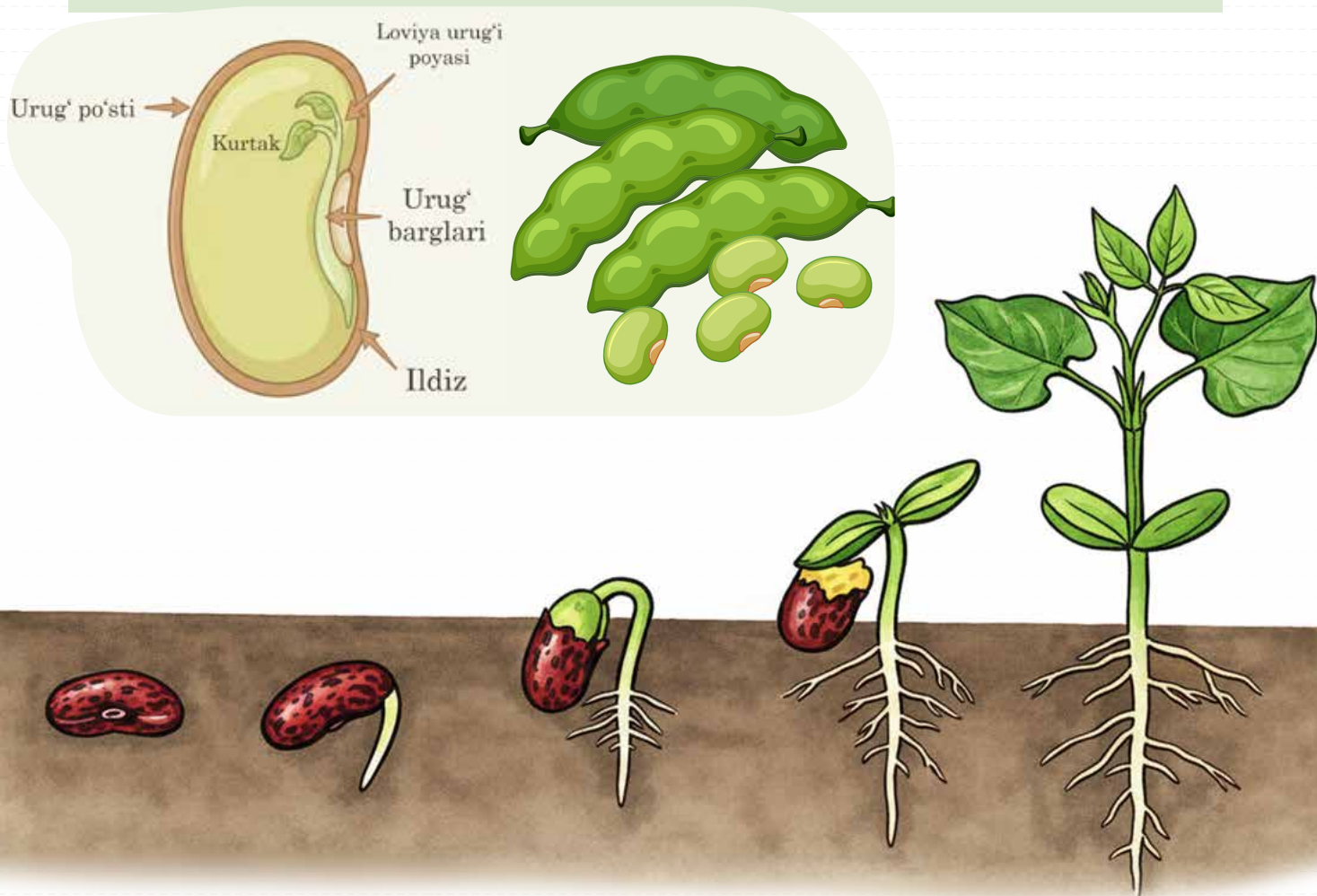
## Mauzu: Urug'larning unib chiqishi

Uyda loviya yoki moshni suvga ivitib qo'yganingizda, bir necha kundan keyin urug' yorilib, oq novda chiqarganini ko'rganmisiz?

Nega urug' quruq holatda uzoq vaqt saqlanadi, lekin suv tegishi bilan "jonlanadi"?

### Qiziqarli fakt

Dunyodagi eng katta urug' bu Seyshel palmasining yong'og'i bo'lib, uning og'irligi 20 kg gacha yetadi! Eng kichik urug' esa orxideya guliga tegishli bo'lib, u chang zarrasidan ham maydaroqdir.

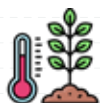


### Nazariy qism

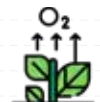
Urug' bu "uxlayotgan" mitti o'simlik bo'lib uning unib chiqishi uchun dastlabki bosqichda tuproq shart emas, lekin 3 ta asosiy sharoit zarur:



**Suv:** Urug' po'stini yumshatadi, ichidagi murtakni uyg'otadi va moddalar almashinuvi jarayonlarini faollashtiradi.

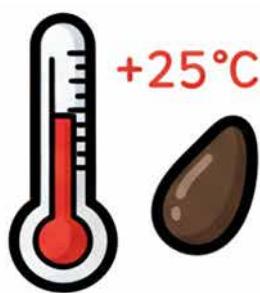


**Issiqlik:** Urug' ichida kechadigan biologik va fermentativ jarayonlarning boshlanishi hamda davom etishini ta'minlaydi.



**Havo (kislorod):** Urug'ning nafas olishi uchun zarur bo'lib, energiya ajralishi va murtak hujayralarining bo'linishini ta'minlaydi.

Ba'zi bir urug'lar unib chiqayotganda unga darhol yorug'lik kerak bo'lmaydi, qorong'i tuproq ichida ham unib chiqaveradi. Chunki urug' dastlab o'sish uchun quyosh nuri emas, balki o'z ichidagi oziq zaxirasidan foydalanadi.



## Amaliy mashg'ulot

### Tajriba: Urug'larning turli sharoitlarda unib chiqishini o'rganish

**Maqsad:** Urug' unib chiqishi uchun suv, issiqlik va havoning ahamiyatini tajriba orqali aniqlash hamda turli sharoitlarda urug' qanday o'zgarishini kuzatish.

**Materiallar:** Ushbu tajribani bajarish uchun oddiy va kundalik hayotda uchraydigan buyumlar kerak bo'ladi. Tajriba uchun har bir guruhga bir nechta plastik stakanlar, paxta yoki qog'oz sochiq, tez unib chiqadigan loviya yoki mosh urug'lari va oz miqdorda suv kerak bo'ladi.

### Bosqichlar:

**O'quvchilar to'rtta stakan olib, har biriga turli sharoitlarni yaratish orqali urug'larni joylashtiradilar va shu asosda urug'ning o'sishi uchun qaysi omillar zarur ekanini amaliy tarzda kuzatadilar.**

**1-stakan. Quruq sharoit:** Stakanga quruq paxta solinadi va uning ustiga urug'lar qo'yiladi. Bu stakanga suv quyilmaydi va u xona haroratida qoldiriladi. Ushbu sharoitda urug' suv bo'lmasa nima bo'lishini ko'rsatadi.



**2-stakan. Sovuq sharoit:** Bu vaziyatda paxta namlanadi va ustiga urug'lar qo'yiladi. Stakan sovuq joyga, misol uchun muzlatkichda saqlanadi. Bu sharoitda suv bor, lekin issiqlik yetarli emas.

**3-stakan. Suvga bo'kkan sharoit:** Stakan to'liq suv bilan to'ldiriladi va urug'lar suv ichiga solinadi. Bu sharoitda urug' to'liq suv ichida qoldiriladi va vaziyat kuzatiladi.

**4-stakan. Qulay sharoit:** Bu bosqichda paxta namlanadi, urug'lar joylashtiriladi va stakan iliq joyga masalan deraza tokchasiga qo'yiladi. Bu yerda urug' uchun suv ham bor, issiqlik ham bor, havo ham bor.



**Kuzatish va qayd etish.** O'quvchilar 3–5 kun davomida urug'larda qanday o'zgarish bo'layotganini kuzatadilar va ko'rganlarini amaliy mashg'ulot natijalarini solishtirish uchun jadvalga yozib boradilar.

### Amaliy mashg'ulot natijalarini solishtirish uchun jadval

T/r	Stakan raqami	Tajriba sharoiti	1-kun	3-kun	5-kun	Xulosa
1.	1-stakan	Quruq sharoit				
2.	2-stakan	Sovuq sharoit				
3.	3-stakan	Suvga bo'kkan sharoit				
4.	4-stakan	Qulay sharoit				

**Kuzatuv natijalarini solishtirish:** Tajriba yakunida o'quvchilar quyidagi savollar asosida natijasi muhokama qiladilar:



### a) Quruq va nam sharoitdagi urug'larda qanday farq bo'ldi?

Qaysi urug' unib chiqdi, qaysi birida o'zgarish bo'lmadi?

### b) Qaysi sharoitda urug' eng tez va yaxshi unib chiqdi?

Nima sababdan aynan shu sharoit qulay bo'ldi?

### c) Qaysi stakandagi urug' sekin unib chiqdi yoki umuman unib chiqmadi?

Bunga suv, issiqlik yoki havo sharoitlari qanday ta'sir ko'rsatdi?

**Kutilayotgan natija:** O'quvchilar turli sharoitlarda joylashtirilgan urug'larning unib chiqish jarayonini har kuni kuzatib, o'zgarishlarni jadvalga yozadilar va mashg'ulot yakunida qaysi sharoit urug' uchun eng qulay ekanini taqqoslab aniqlaydilar.

## Interaktiv elementlar

Loviya urug'ining tuproqni yorib chiqib, o'simlikka aylanish jarayoni tezlashtirilgan video orqali namoyish etiladi. Video yordamida o'quvchilar urug' unib chiqish bosqichlarini aniq tasavvur qiladilar.

USHBU QR KODNI  
SKANER QILING!



USHBU QR KODNI  
SKANER QILING!



O'quvchilarda o'simliklarning urug'dan boshlab to yetuk o'simlik arajasiga yetguncha bo'lgan hayotiy sikli haqida tasavvurni shakllantirish. Bu mashq orqali o'quvchilar biologik jarayonlarning to'g'ri ketma-ketligini mantiqiy fikrlash yordamida o'rganadilar.

## Tanqidiy fikrlashni rivojlantirish

Amaliy mashg'ulot davomida o'tkazilgan tajribaga tayangan holda o'quvchilar quyidagi savollar ustida fikr yuritadilar:

- **Nima uchun quruq paxta solingan stakandagi urug'lar unib chiqmadi?**

Bu holat urug' unib chiqishi uchun suv zarurligini ko'rsatadi.

- **Nega sovuq joyga qo'yilgan stakandagi urug'lar unib chiqmadi?**

Chunki sovuq sharoitda urug' o'sishi uchun yetarli issiqlik bo'lmaydi.

- **Nima sababdan suvga to'liq solingan urug'lar chirishi mumkin?**

Bu holatda urug' havo ololmaydi va nafas olishi qiyinlashadi.

- **Qaysi stakandagi urug'lar tez va sog'lom unib chiqdi? Nima uchun?**

Qulay sharoit yaratilgan stakanda suv, issiqlik va havo yetarli bo'lgani sababli urug' yaxshi unib chiqdi.

## Rolli o'yin: Urug'ning unib chiqishi

**Maqsad:** Tajriba jarayonida kuzatilgan urug'ning unib chiqish bosqichlarini harakatlar orqali mustahkamlash va tushunchalarni yanada aniqroq anglash. Rolli o'yin davomida o'quvchilar urug'ning unib chiqish bosqichlarini modellashtiruvchi harakatlarni bajaradilar.

### Bosqichlar:

1. O'quvchilar yerda g'ujanak bo'lib o'tiradilar. Bu quruq yoki sovuq sharoitda uxlab yotgan urug' holatini ifodalaydi.
2. O'qituvchi: "Suv yetib keldi!" deydi. O'quvchilar sekin qimirlab, qo'llarini pastga cho'zadilar. Bu ildizning chiqishini bildiradi.
3. O'qituvchi: "Iliq bo'ldi!" deydi. O'quvchilar sekin o'rnidan turib, qo'llarini yuqoriga ko'taradilar. Bu poyaning o'sishini ifodalaydi.
4. O'qituvchi: "Havo va quyosh yetarli bo'ldi!" deydi. O'quvchilar kaftlarini ochadilar bu esa barglarning yozilishini ko'rsatadi.

O'quvchilar ushbu rolli o'yin orqali urug'ning unib chiqish bosqichlarini o'z harakatlari bilan his qiladilar. Tajriba natijalariga tayangan holda suv, issiqlik va havo urug' o'sishi uchun muhim omillar ekanini anglaydilar hamda tabiatga ehtiyotkorlik bilan munosabatda bo'lish zarurligini tushunadilar.



## Viktorina

Urug' unib chiqishi uchun qaysi sharoitlar zarur?

Tajribada qaysi stakandagi urug'lar eng tez va sog'lom unib chiqdi?

Nima sababdan suvga to'liq solingan urug'lar yaxshi unib chiqmadi?

Urug' unib chiqayotganda birinchi bo'lib qaysi qismi paydo bo'ladi?

### LOYIHA ISHI

## Aqli issiqxona

**Maqsad:** O'quvchilarda urug'larning unib chiqishi va o'sishiga suv, issiqlik va havoning ta'siri haqidagi tushunchalarni shakllantirish. Oddiy tajriba va kuzatuvlar orqali qulay muhitda o'simliklar tezroq va sog'lomroq o'sishini amaliy ravishda ko'rsatish hamda o'simliklarni parvarish qilishning ahamiyatini anglatish.

**Kerakli materiallar:** Plastik konteyner yoki kesilgan plastik idish, oddiy tuvak yoki stakan, tuproq, mosh yoki loviya urug'lari, suv, shaffof plyonka, igna yoki tish tozalagich (teshik qilish uchun), qayd daftari va qalam kerak bo'ladi.

### Bosqichlar:

#### 1. Urug' unib chiqishi uchun zarur sharoitlarni tushunish:

- Urug' unib chiqishi uchun suv, issiqlik va havo zarur ekanligi tushuntiriladi.
- Suv urug'ni uyg'otishi, issiqlik o'sishni tezlashtirishi, havo esa urug'ning nafas olishi uchun kerakligi izohlanadi.
- Qulay sharoit yaratilganda urug'lar tezroq va sog'lom unib chiqishi muhokama qilinadi.

#### 2. Mini-issiqxona yasash va tajriba o'tkazish

- Plastik idishdan mini-issiqxona tayyorlanadi.
- Idish ichiga tuproq solinadi va urug'lar ekiladi.
- Tuproq ozgina namlanadi va idish usti shaffof plyonka bilan yopiladi.
- Plyonkada kichik teshikchalar ochiladi (havo kirishi uchun).
- Taqqoslash uchun yoniga oddiy tuvakda xuddi shunday urug' ekiladi.
- Har ikkala holat bir necha kun davomida kuzatiladi.



### 3. Kuzatuv natijalarini jadvalga yozish

O'quvchilar o'simliklarning o'sish jarayonini kuzatib, natijalarni jadvalga qayd etadilar.

T/r	Ekish joyi	1-kun	3-kun	5-kun	Barg rangi	O'sish tezligi
1.	Issiqxona					
2.	Oddiy tuvak					

### 4. Loyiha natijalarini taqdim qilish

- Issiqxona va oddiy tuvakdagi o'simliklar o'sishini solishtirilib, qaysi biri tezroq o'sganini tushuntiriladi.
- Kuzatuv natijalari asosida rasm chiziladi yoki qisqa izoh yoziladi.
- O'quvchilar issiqxona modelini sinfdoshlariga ko'rsatib, uning qanday ishlashini tushuntirib beradi.

**Kutilayotgan natija:** Issiqxona sharoitida ekilgan urug'lar tezroq va sog'lomroq unib chiqadi. Oddiy tuvakdagi urug'lar esa sekinroq o'sishi mumkin. Bu tajriba o'quvchilarga qulay muhit yaratish o'simlik o'sishiga ijobiy ta'sir qilishini ko'rsatadi.

T/r	Mezon	Ball
1	Tajribani to'g'ri va aniq bajarish (idish, tuproq, urug', vaqt)	2
2	Kuzatuv natijalarini tahlil qilish va xulosa chiqarish	2
3	O'sish jarayonini solishtirish va xulosa chiqarish	2
4	O'z fikrini tushunarli va ishonchli tarzda bayon qilish	2
5	Jamoadagi ishlash va faol ishtirok etish	2

## STEM integratsiyasi



**Tabiiy fan:** Urug'larning unib chiqishi va dastlabki o'sish bosqichlari kuzatilib, suv, issiqlik va havoning o'simlik rivojlanishiga ta'siri tajriba orqali aniqlanadi.



**Texnologiya:** Plastik idish, tuproq va shaffof plynkadan foydalangan holda mini-issiqxona modeli tayyorlanadi hamda materiallardan to'g'ri foydalanish va ish ketma-ketligi o'zlashtiriladi.



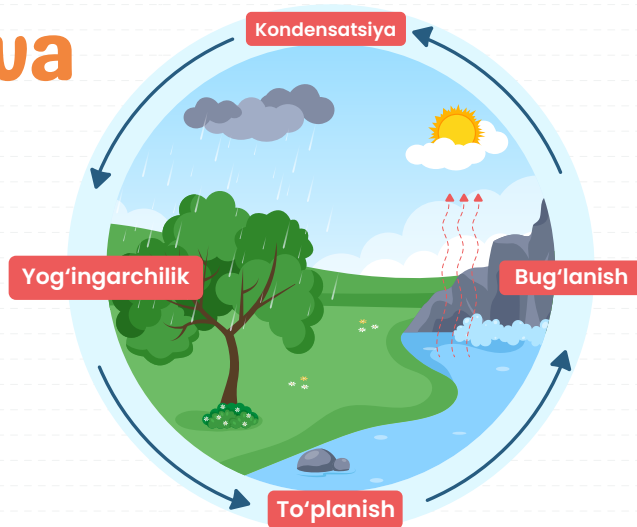
**Muhandislik:** Mini-issiqxona va oddiy tuvak sharoitlari taqqoslanib, qaysi muhit urug'lar uchun qulayroq ekani aniqlanadi va natijalar asosida xulosa chiqariladi.



**Matematika:** O'simlik bo'yi muntazam o'lchanib, natijalar jadvalga yoziladi va o'sish tezligi sm/kun ko'rinishida taqqoslanadi.

# Mavzu: Bug'lanish va kondensatsiya

Yozda muzdek suv solingan stakanni stolga qo'ysangiz, uning tashqi tomoni "terlab" qoladi. Bu suv stakan ichidan chiqdimi yoki havodan paydo bo'ldimi?



## Qiziqarli fakt

Issiq kunda ho'l kiyimlar sovuq kunga qaraganda 2-3 baravar tezroq quriydi. Masalan, yozda ho'l futbolka taxminan 30-40 daqiqada qurishi mumkin, salqin havoda esa bu jarayon 2-3 soatgacha cho'ziladi. Buning sababi issiq havoda suvning bug'lanishi ancha tez bo'lishidir.



## Nazariy qism

Suv turli harorat ta'sirida bir holatdan ikkinchi holatga o'tishi mumkin. Sovuqda u muzlaydi, iliq sharoitda suyuq bo'ladi, qizdirilganda esa suv bug'ga aylanadi.



**Bug'lanish:** Suyuqlikning qizib, bug' holatiga o'tish jarayonidir. Bug'lanish natijasida suv ko'rinmas holga keladi va havoga ko'tariladi.



**Kondensatsiya:** Bug' sovib yana mayda suv tomchilariga aylanish jarayonidir. Bu jarayon bulutlar hosil bo'lishi va yomg'ir yog'ishining asosidir.

### Tajriba: Bankadagi yomg'ir

**Maqsad:** O'quvchilar bug'lanish va kondensatsiya jarayonlarini tajriba orqali kuzatadilar hamda yomg'ir qanday hosil bo'lishini tushunadilar. Tajriba davomida issiqlik va sovuqlik, suvning holat o'zgarishiga qanday ta'sir qilishini bilib oladilar.

**Materiallar:** Shisha banka (keng og'izli), issiq suv (qaynoq emas), kichik likopcha, bir nechta muz bo'laklari, qayd daftari va qalam kerak bo'ladi.

### Bosqichlar:

#### 1. Tajribani tayyorlash

- Shisha bankaga taxminan 5 cm balandlikda issiq suv quyung.
- Bankaning og'zini kichik likopcha bilan yoping.
- Likopcha ustiga bir nechta muz bo'lagini qo'ying.

#### 2. Bug'lanish jarayonini kuzatish

Suvning qizishi yoki sovishi uning holatini o'zgartiradi.

- Issiqlik ta'sirida suvning bir qismi bug'lanadi.
- Bug' ko'rinmas holatda bankaning ichida yuqoriga ko'tariladi.
- O'quvchilar bankaning ichida bug' ko'rinmasligini, lekin suv miqdori asta-sekin kamayishini kuzatadilar.

#### 3. Kondensatsiya jarayonini kuzatish

- Issiqlik suvdan ko'tarilgan bug' sovuq muzli likopchaga tegadi.
- Bug' sovib, mayda suv tomchilariga aylanadi.
- Likopchanning ostki qismida suv tomchilari paydo bo'la boshlaydi.

#### 4. "Yomg'ir" hosil bo'lishini kuzatish

- Hosil bo'lgan suv tomchilari bir-biriga qo'shilib kattalashadi.
- Tomchilar og'irlashib, pastga tomib tushadi.
- O'quvchilar bu jarayon yomg'ir yog'ishiga o'xshashligini tushunadilar.

#### 5. Kuzatuv natijalarini qayd etish

- O'quvchilar bankaning ichki devorida va likopcha ostida paydo bo'lgan tomchilarni kuzatib, daftari yozib boradilar.
- Agar imkon bo'lsa, tajriba jarayonini rasmga olish yoki chizish orqali tasvirlaydilar.

#### Kuzatuv natijalarini solishtirish

- Issiqlik suv bug'lanishi qachon tezroq sodir bo'ldi?

- Sovuq likopcha bo'lmaganda tomchilar hosil bo'ladimi?
- Qaysi bosqichda suv yana suyuq holatga qaytdi?

## Amaliy mashg'ulot natijalarini solishtirish uchun jadval

T/r	Kuzatilgan holat	Nima sodir bo'ldi	Jarayon nomi
1.	Issiq suv ustida	Bug' ko'tarildi	
2.	Likopcha ostida	Tomchilar paydo bo'ldi	
3.	Tomchilar tushishi	Suv qayta pastga tomdi	

**Kutilayotgan natija:** O'quvchilar tajriba davomida suvning bug'lanishi va kondensatsiyalanishini kuzatadilar, natijalarni jadvalga yozadilar hamda yomg'ir hosil bo'lishi bug'lanish va kondensatsiya jarayonlari bilan bog'liq ekanini tushunadilar.

T/r	Mezon	Ball
1	Tajribani ko'rsatma asosida to'g'ri bajarish (issiq suv, banka, muzdan xavfsiz foydalanish)	2
2	Bug'lanish va kondensatsiya jarayonlarini kuzatib, farqlay olish	2
3	Kuzatuv natijalarini jadvalga aniq va to'g'ri yozish	2
4	Tajriba asosida "yomg'ir qanday hosil bo'ladi?" savoliga ilmiy asosda javob bera olish	2
5	Guruhda faol ishtirok etish va o'z fikrini tushunarli bayon qilish	2

## Interaktiv elementlar

**PhET interaktiv platformasidagi "Moddalarning agregat holatlari"** simulyatsiyasiga o'tiladi. O'quvchilar ushbu simulyatsiyada haroratni oshirib va pasaytirib ko'radilar, suv zarralarining harakati qanday o'zgarishini kuzatadilar hamda moddaning qattiq, suyuq va gaz holatlariga o'tishini amalda ko'radilar.

USHBU QR KODNI  
SKANER QILING!



## Tanqidiy fikrlashni rivojlantirish

O'quvchilarga quyidagi savollar beriladi va ular o'z fikrlarini aytib, sababini tushuntirishga harakat qiladilar:

- **Agar yer sayyoramizda bug'lanish bo'lmasa, tabiatda qanday o'zgarishlar bo'lar edi?**

Suv aylanishi buziladi, yomg'ir yog'maydi va qurg'oqchilik yuzaga keladi.

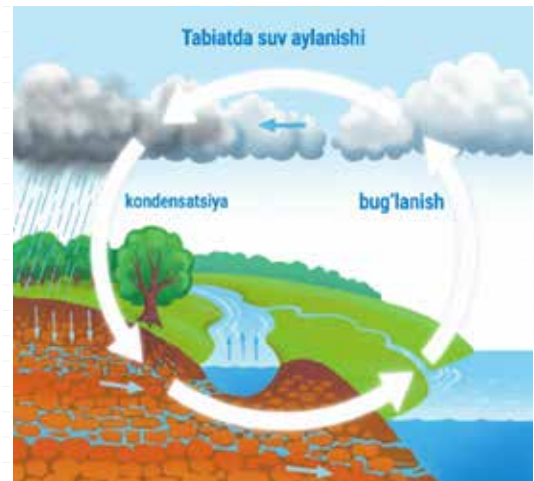
- **Nima uchun dush qabul qilgandan keyin vannaxonadagi ko'zgu parlanib qoladi?**

Issiq suvdan chiqqan bug' sovuq ko'zgu yuzasiga tegib, mayda suv tomchilariga aylanadi.

- **Nega issiq choyni ichishdan oldin puflaymiz?**

Puflaganda bug'lanish tezlashadi va choy tezroq soviydi.

Ushbu savollar o'quvchilarning kundalik hayotda ko'radigan hodisalarni ilmiy jihatdan tushunishiga yordam beradi.



Kundalik hayotda kondensatsiya misollari



Bug'langan oyna



Ertalabki shudring



Sovuq shishadagi tomchilar



Ko'l ustidagi tuman

## Rolli o'yin: Suv tomchisining sayohati

**Maqsad:** O'quvchilar bug'lanish va kondensatsiya jarayonlarini harakat orqali his qilib, suvning holat o'zgarishini yaxshiroq tushunadilar.

Ushbu rolli o'yinda o'quvchilar suv tomchisining holatini tasavvur qilib, uning harakatlarini bajaradilar.

### Bosqichlar:

**1. Suyuq holat (Ko'l):** O'quvchilar bir joyda turib, qo'l ushlab, sekin tebranadilar. Bu suvning suyuq holatini bildiradi.

**2. Quyosh chiqdi (Bug'lanish):** O'qituvchi: "Quyosh chiqdi!" deydi. O'quvchilar qo'llarini qo'yib yuborib, xona bo'ylab erkin harakatlana boshlaydilar. Bu suvning bug'lanib havoga ko'tarilishini anglatadi.

**3. Sovuq havo (Kondensatsiya):** O'qituvchi: "Sovuq havo!" deydi. O'quvchilar harakatni to'xtatib, bir joyga jamlanib, yana qo'l ushlabadilar. Bu suv bug'ining sovib, tomchilarga aylanishini va "bulut" hosil bo'lishini ifodalaydi. O'yin oxirida o'qituvchi o'quvchilar bilan birgalikda qaysi bosqichda bug'lanish, qaysi bosqichda kondensatsiya sodir bo'lganini muhokama qiladi.

## Viktorina

Suv qizdirilganda ko'rinmas bug' hosil bo'lib havoga ko'tarilishi qanday jarayon?

Issiq suv bug'ining sovuq muhitda tomchilarga aylanishi qanday jarayon?

Issiq bug'li havoda ko'zguning tumanlanishi qaysi jarayon bilan bog'liq?

Bulut va yomg'ir hosil bo'lishi bug'lanish hamda kondensatsiya bilan qanday bog'langan?

## LOYIHA ISHI

## Quyosh yordamida suvni tozalash

**Maqsad:** O'quvchilar bug'lanish va kondensatsiya jarayonlaridan foydalanib, suvni tozalash mumkinligini bilib oladilar. Tajriba orqali quyosh energiyasi yordamida iflos yoki sho'r suvdan toza suv olish mumkinligini tushunadilar.

Qanday qilib faqat quyosh issiqligidan foydalanib, iflos yoki tuzli suvni ichishga yaroqli suvga aylantirish mumkin?



**Kerakli materiallar:** Katta yoki chuqur plastik idish, ichiga qo'yish uchun shaffof plastik stakan, ustini yopish uchun shaffof plyonka, plyonkani pastga bosib turish uchun kichik tosh, bo'yoq qo'shilgan yoki ozgina tuz solingan suv. Kuzatuvlarni yozib borish uchun daftar va qalam kerak bo'ladi.

### Bosqichlar:

#### 1. Tajribani tayyorlash va kuzatish

O'quvchilar quyosh yordamida suvni tozalash qurilmasini tayyorlaydi va jarayonni kuzatadi. Kuzatuv natijalarini daftariga qayd qiladi.

- O'quvchilar katta plastik idishga bo'yoqli yoki tuzli suv quyadilar.
- Katta plastik idishning o'rtasiga bo'sh va toza shaffof stakan joylashtiriladi.
- Katta idish usti shaffof plyonka bilan yopilib, chetlari mahkamlanadi.
- Plyonkaning o'rtasiga, stakan tepasiga kichik tosh qo'yiladi.
- Qurilma quyosh yaxshi tushadigan joyga qo'yiladi.

## 2. Bug'lanish va kondensatsiya jarayonini tushuntirish

- Quyosh nuri ta'sirida suv qiziydi va asta-sekin bug'lana boshlaydi.
- Hosil bo'lgan suv bug'i plynokaga tegib soviydi va tomchilarga aylanadi.
- Tomchilar pastga oqib, stakan ichiga tomib tushadi.
- O'quvchilar stakandagi suv rangsiz va toza ekanini kuzatadilar.

O'quvchilar suvning bug'lanishi va yana tomchilarga aylanishi suvni tozalashga yordam berishini tushuntiradilar.

## 3. Suvni tejash va tabiatni asrash bo'yicha xulosalar chiqarish

- O'quvchilar suvning tabiatda aylanishi haqida fikr bildiradilar.
- Toza suvni tejash nima uchun muhim ekanini muhokama qiladilar.
- Suvni iflos qilmaslik bo'yicha 3–4 ta amaliy tavsiya ishlab chiqadilar.

Masalan: Suvni behuda sarflamaslik, daryolar va kanallarga chiqindi tashlamaslik, va suvdan tejamkor foydalanish.

T/r	Kuzatilgan holat	Qayerda sodir bo'ldi	Xulosa
1.	Suv bug'lanishi		
2.	Tomchilar hosil bo'lishi		
3.	Toza suv yig'ilishi		

**Kutilayotgan natija:** O'quvchilar ilmiy kuzatish olib borish, taqqoslash va tahlil qilish ko'nikmalariga ega bo'ladilar. Bug'lanish va kondensatsiya yordamida suvni tozalash mumkinligini tushunadi. Suvni asrash va undan oqilona foydalanish muhimligini anglab yetadi.

T/r	Mezon	Ball
1	Tajribani to'g'ri bajarish va kuzatish	2
2	Bug'lanish va kondensatsiyani tushuntirib berish	2
3	Kuzatuv natijalarini jadvalga to'g'ri yozish	2
4	Suvni tejash bo'yicha amaliy tavsiyalar berish	2
5	Fikrini tushunarli va izchil ifodalash	2

### STEM integratsiyasi



**Tabiiy fan:** O'quvchilar bug'lanish va kondensatsiya jarayonlarini tajriba orqali kuzatib, suvning bir holatdan ikkinchi holatga o'tishini tushunadilar. Shuningdek, suv aylanishi tabiatda qanday sodir bo'lishi hamda yomg'irning hosil bo'lishi haqida bilimga ega bo'ladilar.



**Texnologiya:** O'quvchilar quyosh energiyasidan foydalanish orqali suvni tozalash mumkinligini amaliy misol orqali bilib oladilar. Oddiy materiallardan tayyorlangan qurilma yordamida suv tozalash texnologiyalarining ishlash tamoyillari bilan tanishadilar.



**Muhandislik:** O'quvchilar suvni tozalash uchun mo'ljallangan oddiy qurilma modelini loyihalash va yig'ish jarayonida muhandislik fikrlash ko'nikmalarini rivojlantiradilar hamda qurilma qismlarining vazifalarini tushunadilar.



**Matematika:** O'quvchilar ma'lum vaqt davomida stakanga yig'ilgan suv miqdorini o'lchab, natijalarni jadvalga yozadilar va oddiy hisob-kitoblar asosida xulosa chiqaradilar.

## Mauzu: Kuchlarning turlari

**Tasavvur qiling, sinfingizda og'ir parta turibdi. Uni joyidan qimirlatish uchun nima qilasiz? Uni itarasizmi yoki tortasizmi? Xo'sh, siz buyumga tegmasdan turib ham uni harakatga keltira olasizmi? Masalan, filmlardagi kabi. Hayotda shunday tegmasdan ta'sir qiladigan kuchlar bormi?**

### Qiziqarli fakt

Oyda tortishish kuchi Yerdagiga qaraganda taxminan 6 barobar kichik. Shu sababli Oyda buyumlar yengilroq bo'ladi va kosmonavtlar balandroq sakray oladi. Masalan, Yerda 1 metr sakray olgan odam Oyda taxminan 6 metrga yaqin sakrashi mumkin.

### Nazariy qism

Kuch bu buyumni itarish yoki tortish orqali unga ta'sir qilishdir. Kuch buyumni harakatga keltirishi yoki uning shaklini o'zgartirishi mumkin. Kuch ikki xil bo'ladi: itarish va tortish.

## Kundalik hayotda biz turli kuchlarga duch kelamiz:

**Tortishish kuchi:** Yerning barcha jismlarni pastga tortib turishi.

**Ishqalanish kuchi:** Ikki sirt bir-biriga tek-kanda harakatga qarshilik qiluvchi kuch.

**Havo qarshiligi:** Havoning harakatlana-yotgan jismga qarshilik ko'rsatishi.

**Elastiklik kuchi:** Rezina yoki prujina cho'zilganda yoki siqilganda paydo bo'ladigan kuch.



Kuch jismlarning o'zaro ta'siri natijasida yuzaga keladi va u maxsus **dinamometr** asbobi yordamida o'lchanadi. Kuchning o'lchov birligi Nyuton (N) deb ataladi.

## Amaliy mashg'ulot

### Tajriba: Sirpanchiq yo'lak

**Maqsad:** O'quvchilar turli sirtlarda ishqalanish kuchi jism harakatiga qanday ta'sir qilishini tajriba orqali aniqlaydilar. Qaysi sirtlarda jism tezroq, qaysilarida sekinroq to'xtashini kuzatadilar.

**Materiallar:** O'yinchoq mashina yoki kichik yog'och brusok, silliq sirt uchun parta yuzasi, yumshoq sirt uchun sochiq yoki gilamcha, notekis sirt uchun qum qog'oz, chizg'ich, kuzatuv daftari va qalam kerak bo'ladi.

### Bosqichlar:

#### 1. Tajribani tayyorlash

- Parta ustiga kitoblar yordamida kichik qiya tepalik (yo'lak) hosil qiling.
- Yo'lakning pastki qismi tekis joyda tugashi kerak.

## 2. Silliq sirtida kuzatish

- O'yinchoq mashinani tepalikdan qo'yib yuboring.
- Mashinaning parta ustida qancha masofaga borib to'xtaganini chizg'ich bilan o'lchang.
- Natijani kuzatuv daftariga yozib qo'ying.

## 3. Yumshoq sirtida kuzatish

- Endi yo'lakning pastki qismiga sochiq yoki gilamcha qo'ying.
- Mashinani yana tepalikdan qo'yib yuboring.
- Mashinaning bosib o'tgan masofasini o'lchang va yozib oling.

## 4. Notekis sirtida kuzatish

- Sochiq o'rniga qum qog'oz qo'ying.
- Tajribani yana takrorlang.
- Mashina qanchalik tez to'xtaganini kuzating va natijani qayd eting.

### Kuzatuv natijalarini solishtirish

O'quvchilar quyidagi savollarga javob topadilar:

- Qaysi sirt eng silliq bo'ldi?
- Qaysi sirt mashinaning harakatini tezroq to'xtatdi?
- Qaysi holatda ishqalanish kuchi katta bo'ldi?

### Amaliy mashg'ulot natijalarini solishtirish uchun jadval

T/r	Sirt turi	Bosib o'tilgan masofa	Xulosa
1.	Parta (silliq)		
2.	Sochiq (yumshoq)		
3.	Qum qog'oz (notekis)		

**Kutilayotgan natija:** O'quvchilar silliq sirtida o'yinchoq mashina uzoqroq masofaga borib to'xtaganini, yumshoq va notekis sirtida esa qisqaroq masofada tezroq to'xtaganini kuzatadilar. Natijalar shuni ko'rsatadiki, sirt qanchalik yumshoq va notekis bo'lsa, ishqalanish kuchi shunchalik katta bo'ladi va jism harakati tezroq sekinlashadi. Shu orqali ishqalanish kuchi jism harakatiga ta'sir qilishini o'quvchilar tajriba orqali tushunib yetadilar.

## Interaktiv elementlar

**Interaktiv simulyatsiya:** “Arqon tortish” virtual o’yini orqali o’quvchilar ikki tomondan ta’sir qilayotgan kuchlarni kuzatadilar. Agar kuchlar teng bo’lsa, jism joyida qolishini, kuchlardan biri katta bo’lsa esa jism harakatga kelishini ko’radilar. Bu mashg’ulot kuchlar muvozanati va harakat o’rtasidagi bog’liqlikni tushunishga yordam beradi.

USHBU QR KODNI  
SKANER QILING!



PhET platformasidagi “Kuchlar va harakat” interaktiv o’yini. O’quvchilar kuchni oshirib yoki kamaytirib, jismning harakati qanday o’zgarishini sinab ko’radilar.

## Tanqidiy fikrlashni rivojlantirish

O’quvchilar quyidagi savollar ustida fikr yuritadilar va o’z javoblarini misollar bilan izohlashga harakat qiladilar:

- Nima sababdan futbolchilarning oyoq kiyimlari tagida mayda tishchalar bo’ladi? Bu ularning yugurishiga va to’p tepishiga qanday yordam beradi?
- Agar yer yuzida ishqalanish kuchi bo’lmaganida, odamlar yurishi va transport vositalarining harakati qanday bo’lar edi?
- Nima uchun kosmonavtlar oyda yerdagiga qaraganda balandroq sakray oladilar? Bu holat tortishish kuchi bilan qanday bog’liq?

## Rolli o’yin: Kuchlar jangi

**Maqsad:** O’quvchilar kuchlarning yo’nalishi va kattaligi jismning harakati yoki harakatsiz qolishiga qanday ta’sir qilishini rolli o’yin orqali tushunadilar. Kuchlar muvozanati tushunchasi amaliy misol asosida yoritiladi.

### Rollar:

- Birinchi kuch – jismni bir tomonga itaruvchi o’quvchi.
- Ikkinchi kuch – jismni qarama-qarshi tomonga itaruvchi o’quvchi.
- Jism – quti yoki parta (harakatga keluvchi obyekt).

### Bosqichlar:

#### 1. Tayyorlanish bosqichi

- a) Sinf o’rtasiga katta quti yoki parta joylashtiriladi.
- b) Ikki nafar o’quvchi qarama-qarshitomondanturib, itarish kuchini bajarishga tayyorlanadi.



## 2. Namoyish bosqichi

- Birinchi o'quvchi qutini o'ng tomonga itaradi — bu birinchi kuch hisoblanadi.
- Ikkinchi o'quvchi qutini chap tomonga itaradi — bu ikkinchi kuch hisoblanadi.

Natijada:

- agar ikkala o'quvchi bir xil kuch bilan itarsa, quti joyidan qimirlamaydi. Bu holat kuchlar muvozanati deb ataladi.
- agar o'quvchilardan biri kuchliroq itarsa, quti o'sha tomonga siljiydi. Bu kuchlar teng emasligini ko'rsatadi.

## 3. Muhokama bosqichi

O'qituvchi yordamida quyidagi savollar muhokama qilinadi:

- Nima uchun quti ba'zan qimirlamaydi?
- Harakatga keldi?
- Kundalik hayotda kuchlar muvozanatiga qayerda duch kelamiz?

O'quvchilar kuchlar teng bo'lsa jism harakatsiz qolishini, kuchlar teng bo'lmaganda esa jism harakatga kelishini o'z ko'zi bilan ko'rib, tajriba orqali tushunadilar.



## Viktorina

Kuchni o'lchash uchun qaysi asbobdan foydalaniladi?

Yer yuzidagi barcha jismlarni pastga tortib turuvchi kuch qanday nomlanadi?

Velosiped tormozi bosilganda harakatni sekinlashtiruvchi qaysi kuch ta'sir qiladi?

O'quvchilar kuchlarni nomlashni, ularni kundalik hayotdagi misollar bilan bog'lashni va kuchlarning vazifasini farqlashni o'rganadilar.

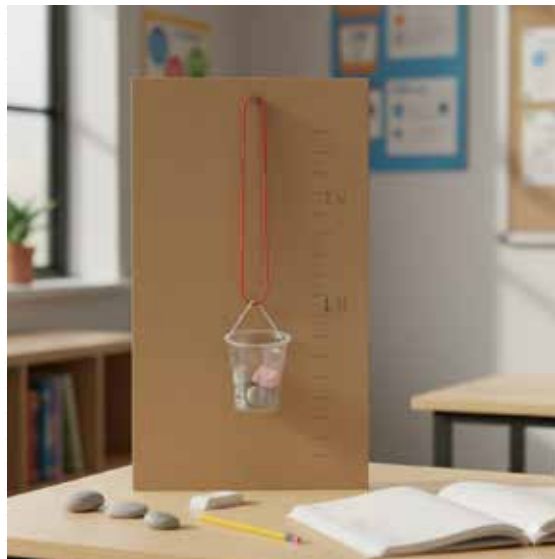
**Maqsad:** O'quvchilarda kuchni o'lchash tushunchasini shakllantirish hamda oddiy materiallar asosida dinamometr modelini yasash orqali amaliy ko'nikmalarni rivojlantirish.

**Kerakli materiallar:** Qattiq karton bo'lagi, rezina yoki prujina, plastik stakan, ip, qog'oz qistirgich (skrepka), turli og'irlikdagi mayda buyumlar (kichik toshlar, o'chirg'ich), qalam va qayd daftari.

### Bosqichlar:

#### 1. Dinamometr tayyorlash

- Qattiq karton tik holatda ushlab turiladi yoki devorga suyab qo'yiladi.
- Kartonning yuqori qismiga rezina yoki prujina mahkamlanadi.



#### 2. Yukni osish

- Rezinaning pastki uchiga ip yordamida plastik stakan osiladi.
- Stakan bo'sh holatda qanchalik cho'zilganiga e'tibor beriladi.

#### 3. O'lchovni belgilash

- Stakanga og'irligi ma'lum bo'lgan buyum solinadi (taxminan 100 g).
- Rezina cho'zilgan joy qalam bilan belgilanadi va yoniga "1 N" deb yoziladi.

#### 4. Sinab ko'rish

- Stakanga turli buyumlar solib ko'riladi.
- Har safar rezinaning qanchalik cho'zilgani kuzatiladi va belgilab boriladi.
- Buyum og'irligi oshgan sari kuch ham ortishini o'quvchilar kuzatadilar.

#### 5. Kuzatuv natijalarini jadvalga yozish

O'quvchilar dinamometr yordamida turli buyumlarning og'irligini o'lchab, natijalarni quyidagi jadvalga qayd etadilar.

T/r	Buyum massasi (taxminiy)	Rezina cho'zilishi	Kuch (N)	Kuzatuv
1.	Juda yengil			
2.	O'rtacha			
3.	Og'irroq			

## 6. Xulosa va muhokama

- a) O'quvchilar qaysi buyum rezinani ko'proq cho'zganini guruhda muhokama qiladilar.
- b) Jadvaldagi natijalar asosida quyidagi xulosaga keladilar:
- Buyum og'irligi oshgan sari rezina ko'proq cho'ziladi;
  - Kuch kattaligi oshgani sari dinamometr ko'rsatkichi ham ortadi.

**Kutilayotgan natija:** O'quvchilar kuchni o'lchash mumkinligini, buyum og'irligi oshgan sari rezina ko'proq cho'zilishini tajriba orqali tushunadilar. Shu orqali kuch va og'irlik o'rtasidagi bog'liqlikni amaliy ravishda anglab yetadilar.

T/r	Mezon	Ball
1	Dinamometr modelini ko'rsatma asosida to'g'ri yasash	2
2	Tajribani to'g'ri bajarish (yuklarni ketma-ket osish)	2
3	Rezina cho'zilishini diqqat bilan kuzatish	2
4	Kuzatuv natijalarini jadvalga aniq yozish	2
5	Tajriba asosida to'g'ri xulosa chiqara olish	2

## STEM integratsiyasi



**Tabiiy fan:** O'quvchilar kuch va harakat tushunchalarini rolli o'yin va tajriba orqali o'rganadilar. Kuch ta'sirida jismlarning harakati o'zgarishi, kuchlar muvozanati, og'irlik va ishqalanish kuchlari kundalik hayot misollari asosida tushuntiriladi.



**Texnologiya:** O'quvchilar oddiy materiallardan foydalanib dinamometr modelini tayyorlaydilar. Asbobdan to'g'ri foydalanish, o'lchash jarayonini bajarish va natijani ko'rsatish orqali amaliy texnologik ko'nikmalar shakllantiriladi.



**Matematika:** O'quvchilar rezinaning cho'zilish uzunligini o'lchab, natijalarni jadvalga yozadilar. Olingan ma'lumotlarni taqqoslash va oddiy xulosalar chiqarish orqali kuch kattaligi bilan cho'zilish o'rtasidagi bog'liqlikni aniqlaydilar.

# Mauzu: Tovushlarning hosil bo'lishi

Nega chivin uchganda "vizillagan" ovoz eshitiladi, lekin kapalak uchganda deyarli hech qanday tovush chiqmaydi?

Biz gapirganda ovoz qayerdan paydo bo'ladi va u quloqlarimizga qanday yetib keladi?



## Qiziqarli fakt

Tovush suvda havoga qaraganda taxminan 4 barobar tezroq tarqaladi. Shu sababli delfinlar va kitlar suv ostida bir-biri bilan juda uzoq masofadan turib ham eshita oladilar. Ammo kosmosda eng kuchli portlash ovozi ham eshitilmaydi. Chunki u yerda havo yo'q, havo bo'lmasa esa tovush tarqala olmaydi.

## Nazariy qism

Tovush jismlarning tebranishi (titrashi) natijasida hosil bo'ladi. Ya'ni, biror jism tebransa, u atrofidagi havoni harakatga keltiradi va tovush paydo bo'ladi.

### Misollar orqali tushuntiramiz:

- Gitara torini chertsangiz, tor tebranadi va shu tebranish havoga o'tib, tovush hosil qiladi.
- Biz gapirganda tomog'imizdagi ovoz paylari tebranadi. Agar gapirayotganda tomog'ingizga qo'lingizni qo'ysangiz, bu tebranishni sezishingiz mumkin.

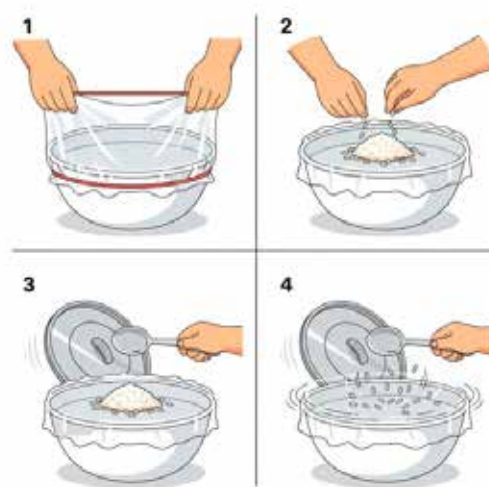


Hosil bo'lgan tebranishlar havo orqali to'lqin bo'lib tarqaladi va quloqlarimizga yetib keladi. Shunda biz tovushni eshitamiz.

### Tajriba: Raqsga tushayotgan guruchlar

**Maqsad:** O'quvchilar tovush faqat eshitiladigan ovoz emas, balki tebranish natijasida hosil bo'ladigan fizik hodisa ekanligini tajriba orqali ko'z bilan kuzatadilar.

**Materiallar:** Plastik kosa yoki krujka, polietilen paket yoki yupqa rezina sharcha, rezina ip, bir chimdim guruch yoki shakar donalari, metal qoshiq va temir idish (yoki tova qopqog'i) kerak bo'ladi.



### Bosqichlar:

#### 1. Tajriba tayyorlash

- Plastik kosaning og'zini polietilen paket bilan tarang qilib yoping.
- Paket chetlarini rezina ip yordamida mahkamlang. (Kosa nog'oraga o'xshab qoladi.)

#### 2. Guruchlarni joylashtirish

- Paketning ustiga bir chimdim guruch yoki shakar donalarini seping.
- Donalar paket ustida tinch holatda turishini kuzating.

#### 3. Tovush hosil qilish

- Kosaning yoniga temir idishni yaqinlashtiring.
- Metall qoshiq bilan temir idishga qattiq uring (kosaga tegmang).

#### 4. Kuzatish

- Qattiq tovush chiqqanda guruch donalarining harakatini diqqat bilan kuzating.
- Donalar sakrayotgandek yoki tebranayotgandek bo'lib ko'rinadi.

Temir idishdan chiqqan tovush havo orqali tarqalib, polietilen paketni tebratadi. Paket tebrangani sababli uning ustidagi guruch donalari harakatga keladi. Bu tajriba tovush

tebranish orqali hosil bo'lishini va tovush havo orqali tarqalishini ko'rsatadi.

## Amaliy mashg'ulot natijalarini solishtirish uchun jadval

T/r	Tajriba sharti	Qanday tovush chiqarildi	Guruch donalarining harakati
1.	Past tovush	Sekin urildi	
2.	O'rtacha tovush	O'rtacha urildi	
3.	Kuchli tovush	Qattiq urildi	

**Kutilayotgan natija:** O'quvchilar tovush kuchaygan sari polietilen paketning tebranishi ham kuchayishini va buning natijasida guruch donalari ko'proq harakatlanishini kuzatadilar. Tajriba natijalari tovush tebranish natijasida hosil bo'lishini va tovush qanchalik kuchli bo'lsa, tebranish ham shunchalik katta bo'lishini tasdiqlaydi.

### Interaktiv elementlar

Gitara tori yoki baraban yuzasining tebranishi sekinlashtirilgan video orqali namoyish etiladi. O'quvchilar tovush paydo bo'lishida tebranishning asosiy rol o'ynashini ko'z bilan ko'rib tushunadilar.

USHBU QR KODNI  
SKANER QILING!



USHBU QR KODNI  
SKANER QILING!

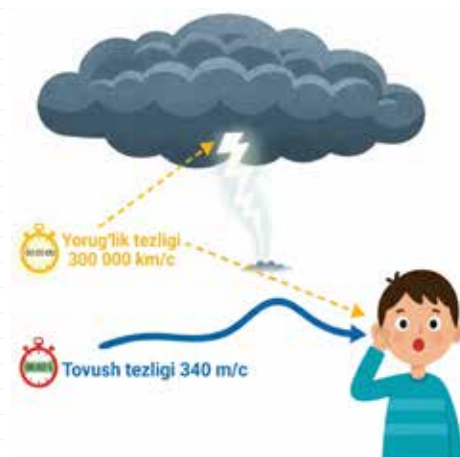


“Ovoz chastotasi generatori” simulyatsiyasi. O'quvchilar turli tovushlarni chiqarib ko'radilar va qaysi tovush baland, qaysi tovush past ekanligini aniqlaydilar. Bu mashg'ulot tovush balandligi va chastota o'rtasidagi bog'liqlikni tushunishga yordam beradi.

### Tanqidiy fikrlashni rivojlantirish

O'quvchilar quyidagi savollar ustida fikr yuritadilar va o'z javoblarini kundalik hayotdagi misollar bilan izohlashga harakat qiladilar:

- Nima uchun eshikni yopib qo'yganda qo'shni xonadagi tovushni devorga quloq tutib tezroq eshitamiz?
- Momaqaldiroq vaqtda nega avval chaqmoqni ko'ramiz, keyin esa uning ovozi eshitamiz? Yorug'lik va tovush tezligi o'rtasida qanday farq bor?



## Rolli o'yin: Jonli telefon

**Maqsad:** O'quvchilar tovushning turli muhitlar orqali (qattiq jism va havo) qanday tarqalishini harakat orqali tushunadilar. Zarrachalar zich joylashganda tovush yaxshiroq o'tishini anglaydilar.

### Rollar:

- **Tovush manbai** – birinchi o'quvchi
- **Zarrachalar** – qolgan o'quvchilar (modda zarralarini ifodalaydi)

### Bosqichlar:

#### 1-bosqich: Zich muhit (qattiq jismni tasvirlash)

- O'quvchilar bir qator bo'lib, yelkama-yelka yaqin turadilar.
- Birinchi o'quvchi "tovush manbai" bo'ladi va yonidagi o'quvchini sekin turtadi.
- Turtki navbatma-navbat keyingi o'quvchilarga o'tib, oxirigacha yetib boradi.

#### 2-bosqich: Bo'shroq muhitni tasvirlash (havo)

- Endi o'quvchilar orasidagi masofa biroz ochiladi.
- Birinchi o'quvchi yana turtadi.
- Turtki sekinroq va qiyinroq o'tadi yoki ba'zi joylarda to'xtab qoladi.

#### 3-bosqich: Xulosa chiqarish

- O'quvchilar qaysi holatda turtki tezroq va osonroq o'tganini taqqoslaydilar.
- Zarrachalar zich joylashganda tovush yaxshiroq tarqalishini tushunadilar.

Zarrachalar qanchalik yaqin joylashsa (qattiq jismlarda), tovush shunchalik tez va yaxshi tarqaladi. Zarrachalar orasidagi masofa katta bo'lsa (havoda), tovush sekinroq tarqaladi.

## Viktorina

Tovush paydo bo'lishi uchun jismda qanday hodisa bo'lishi kerak?

Qaysi joyda tovush umuman tarqalmaydi?

Tovush qaysi muhitda tezroq tarqaladi: havodami yoki temirdami?

O'quvchilar tovush tebranish natijasida hosil bo'lishini, tovush tarqalishi uchun muhit kerakligini va tovush qattiq jismlarda havoga qaraganda tezroq tarqalishini mustahkamlaydilar.

**Maqsad:** O'quvchilar tovushning tebranish orqali tarqalishini va tovush qattiq muhitlar orqali ham uzatilishini oddiy tajriba yordamida tushunadilar. Elektr energiyasiz ham aloqa vositasi yasash mumkinligini bilib oladilar.

**Muhandislik muammosi:** Elektr yoki batareyadan foydalanmasdan, tovushni bir joydan ikkinchi joyga yetkazadigan sodda aloqa vositasini yaratish.

**Kerakli materiallar:** Ikki dona plastik stakan, 3–5 metr uzunlikdagi ip, igna, gugurt cho'pi (yoki kichik tayoqcha), kuzatuv daftari va qalam kerak b'ladi.

### Bosqichlar:

#### 1-bosqich: Tayyorlash

- Har ikkala plastik stakaning tag qismiga igna yordamida kichik teshik ochiladi.
- Ipning uchlari stakan teshiklaridan o'tkaziladi.
- Ip stakan ichki tomonida gugurt cho'pi yordamida mahkamlanadi, shunda ip chiqib ketmaydi.

#### 2-bosqich: Tajriba o'tkazish

- Ikki o'quvchi stakanlarni olib, ipni tarang tortgan holda bir-biridan uzoqlashadi.
- Birinchi o'quvchi stakanga sekin gapiradi yoki pichirlaydi.
- Ikkinchi o'quvchi stakanni qulog'iga tutib, tovushni eshitadi.

#### 3-bosqich: Kuzatish va tadqiqot

- Ip bo'sh turgan holatda tajriba qayta bajariladi.
- Ipni uchinchi o'quvchi qo'li bilan ushlab turgan holatda yana sinab ko'riladi.
- Har bir holatda tovushning qanday eshitilgani kuzatiladi va yozib boriladi.

#### 4. Xulosa va muhokama

- O'quvchilar guruhda qaysi holatda tovush yaxshiroq uzatilganini muhokama qiladilar.
- Jadvaldagi natijalarni taqqoslab, quyidagi xulosaga keladilar:
  - Ip tarang bo'lganda tovush yaxshi uzatiladi;
  - Ip bo'sh bo'lsa yoki tebranish to'xtatilsa, tovush eshitilmaydi.

#### Kuzatuv natijalarini jadvalga yozish

O'quvchilar ip telefon bilan o'tkazilgan tajribalar natijalarini quyidagi jadvalga qayd etadilar.



T/r	Tajriba sharti	Ip holati	Tovush eshitilishi	Kuzatuv
1.	Ip tarang tortilgan	Tarang		
2.	Ip bo'sh turgan	Bo'sh		
3.	Ipni qo'l bilan ushlab turildi	Tebranish to'xtadi		

**Kutilayotgan natija:** O'quvchilar tovush tebranish natijasida hosil bo'lishini va tovushning uzatilishi uchun tebranish erkin bo'lishi kerakligini tushunadilar. Tajriba orqali tovush qattiq muhitlar orqali yaxshi tarqalishini bilib oladilar. Shuningdek, oddiy buyumlar yordamida ishlaydigan aloqa vositasini yasash ko'nikmasiga ega bo'ladilar.

T/r	Mezon	Ball
1	Ip telefonni ko'rsatma asosida to'g'ri yasash	2
2	Tajribani to'g'ri bajarish (ip tarang/bo'sh holatlar)	2
3	Kuzatuv natijalarini jadvalga aniq yozish	2
4	Tajriba natijasini tushuntirib bera olish	2
5	Guruhda ishlash va xulosani og'zaki taqdim qilish	2

## STEM integratsiyasi



**Tabiiy fan:** O'quvchilar tovushning tebranish natijasida hosil bo'lishini va turli muhitlar (qattiq jism va havo) orqali tarqalishini tajriba va rolli o'yin orqali o'rganadilar. Tovushning kuchi va tarqalishi kundalik hayotdagi holatlar bilan bog'lab tushuntiriladi.



**Texnologiya:** O'quvchilar oddiy materiallardan foydalanib "ipli telefon" aloqa vositasini tayyorlaydilar. Qurilmani yig'ish jarayonida tovushni uzatish uchun tebranishning erkin bo'lishi zarurligini amaliy faoliyat orqali tushunadilar.



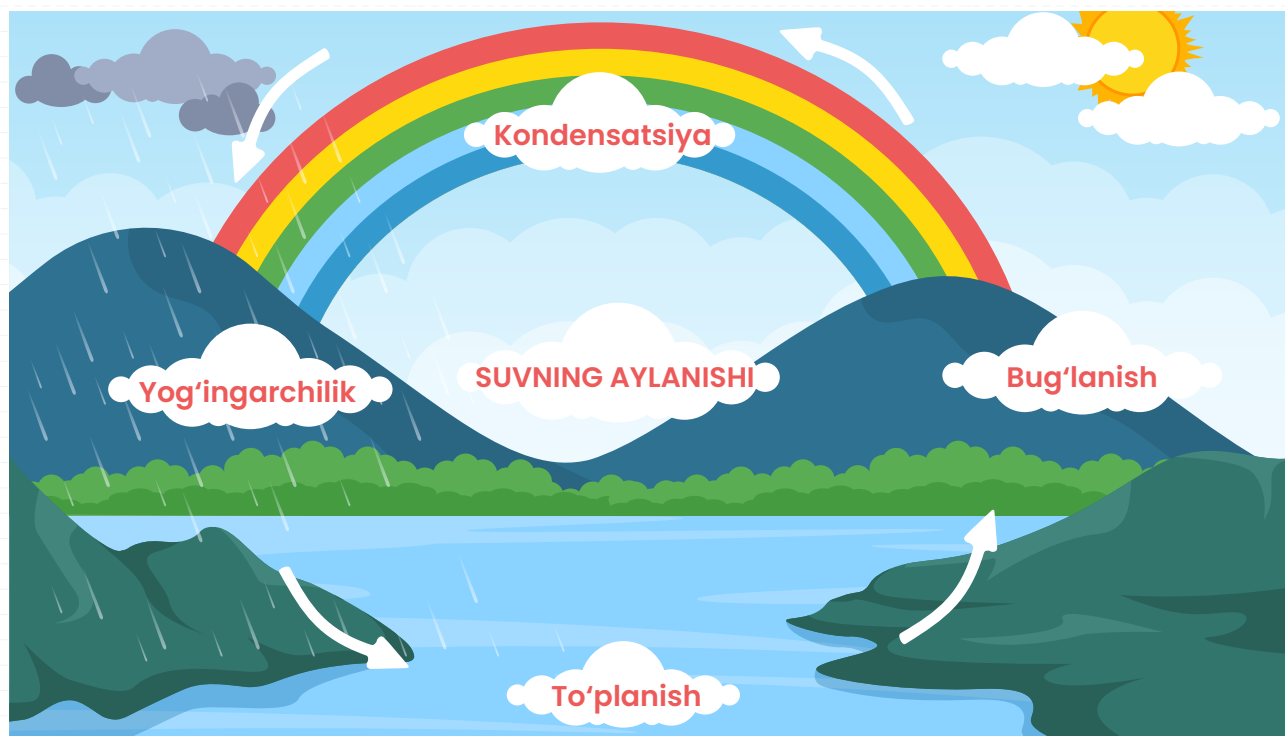
**Muhandislik:** Elektr energiyasiz tovushni uzatish muammosini hal qilish maqsadida ipli telefon modeli loyihalanadi. Tajriba natijalariga ko'ra ipning tarang yoki bo'sh holati tovush uzatilishiga qanday ta'sir qilishini tahlil qilib, xulosa chiqaradilar.



**Matematika:** O'quvchilar turli sharoitlarda tovushning eshitilish holatini taqqoslab, kuzatuv natijalarini jadvalga yozadilar. Olingan ma'lumotlar asosida tovush uzatilishidagi farqlar haqida oddiy xulosalar chiqaradilar.

# Mauzu: Suvning tabiatda aylanishi

Biz foydalanayotgan ichimlik suvi qayerdan keladi? Quyosh ta'siri suv bilan qanday jarayonlarni yuzaga keltiradi va bu jarayonlar suvning tabiatda aylanishi bilan qanday bog'liq?



## Qiziqarli fakt

Yer yuzidagi suv bitta katta aylanma tizimga o'xshaydi. Bugun siz ichgan suv tomchisi ilgari bulut bo'lgan, undan oldin dengizda suzgan, keyin yana yomg'ir bo'lib yerga tushgan. Suv doimiy tarzda shaklini o'zgartirib butun yer yuzi bo'ylab sayohat qiladi!

## Nazariy qism

Suv tabiatda doimo harakatda bo'ladi. Bu jarayon suvning tabiatda aylanishi deb ataladi. Suvning aylanishi quyosh energiyasi ta'sirida sodir bo'ladi va u bir necha bosqichdan iborat.



**1. Bug'lanish:** Quyosh nuri daryo, ko'l va dengizlardagi suvni isitadi. Suvning bir qismi bug'ga aylanib, ko'rinmas holda havoga ko'tariladi.



**2. Kondensatsiya:** Havoga ko'tarilgan suv bug'i yuqorida soviydi va mayda suv tomchilariga aylanib, bulutlarni hosil qiladi.



**3. Yog'ingarchilik:** Bulutlar ichidagi tomchilar bir-biriga qo'shilib kattalashadi va yomg'ir, qor yoki do'l bo'lib yerga tushadi.



**4. To'planish va qaytish:** Yerga tushgan suv daryolar, ko'llar va yer osti suvlari orqali yana dengiz va okeanlarga qaytadi. Shundan so'ng suv yana bug'lanib, aylanish davom etadi.

## Amaliy mashg'ulot

### Tajriba: Paketdagi okean

**Maqsad:** O'quvchilar yopiq muhitda suvning tabiatda aylanish jarayonini (bug'lanish, kondensatsiya va yog'ingarchilik) tajriba orqali kuzatadilar. Tajriba yordamida suv yo'qolib ketmasdan, doimo aylanib yurishini tushunadilar.

**Materiallar:** Yopiladigan shaffof selofan paket, toza suv, ko'k rangli bo'yoq, marker, skotch, quyosh tushadigan deraza, kuzatuv daftari va qalam kerak bo'ladi.

### Bosqichlar:

#### 1. Tajriba tayyorlash

- Selofan paket yuzasiga marker yordamida quyosh, bulut va yer rasmlarini chizing.
- Suvga ozgina ko'k bo'yoq qo'shing (bu okean yoki dengizni bildiradi).
- Paketga taxminan 2–3 sm balandlikda rangli suv quyung.
- Paket og'zini mahkam yopib qo'ying.



#### 2. Tajribani joylashtirish

- Paketni skotch yordamida quyosh tushadigan derazaga mahkamlang.
- Paket ichidagi suvni bir muddat tinch holatda qoldiring.

#### 3. Kuzatish

- Vaqt o'tishi bilan paket ichida tumanga o'xshash holat paydo bo'lishini kuzating.
- Paketning yuqori qismida mayda suv tomchilari yig'ilishini kuzating.
- Tomchilar kattalashib, pastga oqib tushishini e'tibor bilan kuzating.

Quyosh ta'sirida suv bug'lanib havoga ko'tariladi. Bug' yuqorida sovib, tomchilarga aylanadi va yana pastga oqib tushadi. Bu jarayon suvning tabiatda aylanishini ko'rsatadi.

## Amaliy mashg'ulot natijalarini solishtirish uchun jadval

T/r	Kuzatilgan holat	Nima sodir bo'ldi	Jarayon nomi
1.	Paket ichida tuman paydo bo'ldi	Suv bug'ga aylandi	Bug'lanish
2.	Yuqori qismda tomchilar yig'ildi	Bug' sovib tomchiga aylandi	Kondensatsiya
3.	Tomchilar pastga oqdi	Suv yana yerga tushdi	Yog'ingarchilik

**Kutilayotgan natija:** O'quvchilar tajriba davomida suvning bug'lanishi, bulut hosil bo'lishi va yog'ingarchilik jarayonlarini ketma-ket kuzatadilar. Natijada suv tabiatda doimo aylanib yurishini, suv yo'qolmasdan qayta-qayta aylanishini tushunadilar.

### Interaktiv elementlar

Suvning tabiatdagi aylanishi — video orqali suvning tabiatda uzluksiz harakatda bo'lishi, ya'ni daryo, ko'l va dengizlardan bug'lanib, bulut hosil qilishi hamda yog'ingarchilik ko'rinishida yana yer yuzasiga qaytishi sodda va tushunarli tarzda tushuntiriladi.

USHBU QR KODNI  
SKANER QILING!



USHBU QR KODNI  
SKANER QILING!



Suvning davriy aylanishi — bug'lanish, kondensatsiya va yog'ingarchilik bosqichlarini ketma-ketlikda ko'rsatib beruvchi video darslikda suvning holat o'zgarishlari va tabiatdagi suv aylanish jarayonini yaxlit holda tushunishga xizmat qiladi.

### Tanqidiy fikrlashni rivojlantirish

O'quvchilar quyidagi savollar ustida mustaqil fikr yuritadilar va javoblarini tajribalar hamda kundalik hayotdagi kuzatuvlar bilan izohlashga harakat qiladilar:

1. Okean suvi sho'r bo'lsa, nega undan hosil bo'lgan yomg'ir suvi chuchuk bo'ladi?
2. Agar quyosh bo'lmasa, suvning tabiatda aylanishi davom etarmidi?
3. Nima uchun yomg'irdan keyin daryolar suvi ko'payadi, lekin dengizlar toshib ketmaydi?

## Rolli o'yin: Charxpalak

**Maqsad:** O'quvchilar suvning tabiatda aylanishi uzluksiz jarayon ekanligini harakat orqali tushunadilar. Suvning bug'lanish, bulut hosil bo'lishi, yog'ingarchilik va qaytish bosqichlari bir-biri bilan bog'liq ekanini anglaydilar.

### Rollar:

- **Okean** – bir guruh o'quvchilar (pastda yoki sinf oldida o'tiradilar)
- **Quyosh** – bitta o'quvchi (o'rtada turadi)
- **Bulut** – bir guruh o'quvchilar (balandroq joyda turadilar)
- **Tog'** – sinfning narigi burchagida turgan o'quvchi yoki guruh

### Bosqichlar:

#### 1-bosqich: Bug'lanish

- a) "Quyosh" qo'llarini yozib, isitish harakatini ko'rsatadi.
- b) "Okean" rolidagi o'quvchilar birma-bir o'rnidan turib, bug'lanayotgan suv tomchisi sifatida yuqoriga ko'tarilib "Bulut" tomon yuradilar.

#### 2-bosqich: Kondensatsiya va harakat

- a) "Bulut" rolidagi o'quvchilar bir joyda to'planib, qo'l ushlaydilar.
- b) Ular shamol ta'sirini ifodalab, birgalikda Tog' tomonga harakatlanadilar.

#### 3-bosqich: Yog'ingarchilik va qaytish

- a) "Bulut"dan ajralgan o'quvchilar yomg'ir tomchilari kabi pastga tushadilar.
- b) Ular yana "Okean" guruhiga qaytib keladilar va aylanish davom etishini ko'rsatadilar.

## Viktorina

Suvning tabiatda aylanishi qaysi jarayon bilan boshlanadi?

Bulutlar qanday hosil bo'ladi?

Yomg'ir yog'ishi suv aylanishining qaysi bosqichiga kiradi?

Suv yerga tushgandan keyin qayerlarga boradi?

Agar suv tabiatda aylanmasa, nima bo'lar edi?

**Maqsad:** O'quvchilar yopiq tizimda suvning bug'lanish, kondensatsiya va qayta tuproqqa tushish jarayonlarini amaliy loyiha orqali kuzatadilar. Suvning tabiatda aylanishi tirik organizmlar hayoti uchun naqadar muhim ekanini tushunadilar hamda suv tejalishi va ekologik muvozanat haqida tasavvur hosil qiladilar.



**Muhandislik vazifasi:** Sug'orilmaydigan, faqat ichki suv aylanishi hisobiga ishlaydigan yopiq mini-ekotizim (abadiy bog') modelini yaratish.

**Kerakli materiallar:** Kattaroq qopqoqli shisha banka, mayda toshlar (drenaj uchun), yog'och ko'mir (suvni tozalash uchun), toza tuproq, kichik namsevar o'simlik (masalan kichik paporotnik), suv, qayd daftari va qalam kerak bo'ladi.

## Bosqichlar:

### 1-bosqich: Tayyorlash

- Shisha bankaga 2–3 cm qalinlikda mayda toshlar solinadi.
- Toshlar ustiga yupqa qatlam qilib ko'mir joylashtiriladi.
- Ko'mir ustiga tuproq solinadi.

### 2-bosqich: Ekish

- Tuproqqa kichik o'simlik ehtiyotkorlik bilan ekiladi.
- O'simlik atrofidagi tuproq tekislanadi.
- Juda oz miqdorda suv sepiladi (ortiqcha sug'orilmaydi).

### 3-bosqich: Yopiq tizimni hosil qilish

- Bankaning qopqog'i mahkam yopiladi.
- Banka yorug' joyga qo'yiladi (to'g'ridan-to'g'ri quyosh nuri tushmasligi kerak).
- Banka ochilmaydi, faqat tashqi tomondan kuzatiladi.

#### 4-bosqich: Kuzatish va tadqiqot

- Banka devorida suv tomchilari paydo bo'lishi kuzatiladi.
- Tomchilar pastga oqib, tuproqqa tushgani qayd etiladi.
- O'simlikning holati bir necha kun davomida kuzatiladi.

#### Kuzatuv natijalarini jadvalga yozish

O'quvchilar loyiha davomida kuzatilgan jarayonlarni quyidagi jadvalga qayd etadilar.

T/r	Kuzatilgan holat	Qayerda sodir bo'ldi	Jarayon nomi
1.	Suv tomchilari paydo bo'ldi		
2.	Tuproq nam bo'lib qoldi		
3.	O'simlik yashil holda qoldi		

**Kutilayotgan natija:** O'quvchilar suv yopiq tizimda ham bug'lanish va kondensatsiya orqali doimiy aylanib yurishini tushunadilar. Tajriba orqali suv aylanishi o'simlik hayoti uchun yetarli namlikni ta'minlashini anglaydilar. Shuningdek, suvni tejash va tabiatdagi muvozanatni saqlash muhimligini tushunib yetadilar.

T/r	Mezon	Ball
1	Abadiy bog' modelini ko'rsatma asosida to'g'ri yasash	2
2	Suv aylanish bosqichlarini (bug'lanish, kondensatsiya) aniqlash	2
3	Kuzatuv natijalarini jadvalga aniq yozish	2
4	Tajriba natijasini ilmiy va sodda tilda tushuntirib bera olish	2
5	Guruhda ishlash va xulosani og'zaki taqdim qilish	2

### STEM integratsiyasi



**Tabiiy fan:** O'quvchilar suvning tabiatda aylanish jarayonini, ya'ni bug'lanish, kondensatsiya va yog'ingarchilik bosqichlarini tajriba va kuzatuvlar orqali o'rganadilar. Suvning holat o'zgarishlari hamda tabiatdagi suv aylanishining ahamiyati tushuntiriladi.



**Texnologiya:** O'quvchilar suvni tozalash va tuzsizlantirishda qo'llaniladigan oddiy texnologiyalar bilan tanishadilar. Tabiiy suv aylanishi jarayonlari inson tomonidan yaratilgan suvdan foydalanish texnologiyalariga qanday asos bo'lishi misollar orqali ko'rib chiqiladi.



**Muhandislik:** O'quvchilar suvni yig'ish va saqlash muammosini hal qilish usullari bilan tanishadilar. Damba va suv omborlari misolida yomg'ir hamda daryo suvlarini boshqarishning muhandislik yechimlari muhokama qilinadi.



**Matematika:** O'quvchilar suvni yig'ish va saqlash jarayonida hajm, o'lchov birliklari, nisbat va foizlarni qo'llashni o'rganadilar.

## Mavzu: Ifloslanish turlari

Har kuni uydan chiqindini olib chiqib tashlaymiz va u go'yoki "g'oyib bo'lib ketgandek" bo'ladi. Aslida ham chiqindilar butunlay yo'qolib ketadimi yoki ular tabiatga qanday ta'sir qiladi?

Agar zavodlar bir kun ishlamay qolsa, havo darhol tozalanib ketadimi va sizningcha, qaysi ifloslanish xavfliroq: ko'zimizga ko'rinadigan axlatmi yoki ko'rinmaydigan tutun va gazlarmi?



### Qiziqarli fakt

Bitta plastik butilka tabiatda butunlay yo'q bo'lib ketishi uchun taxminan 450 yil kerak bo'ladi. Tinch okeanida "Katta axlat oroli" mavjud bo'lib, uning kattaligi Fransiyadan uch barobar katta va asosan, plastik chiqindilardan iborat.

### Nazariy qism

Ifloslanish bu inson faoliyati natijasida atrof-muhitga zararli moddalarning tarqalishi va tabiat muvozanatining buzilishidir. Ifloslanish nafaqat tabiatga, balki inson salomatligiga ham salbiy ta'sir ko'rsatadi. Atrof-muhit ifloslanishining asosiy quyidagi turlari mavjud:



**1. Havo ifloslanishi:** Zavodlar, avtomobillar va issiqlik elektr stansiyalaridan chiqadigan tutun va gazlar sababli yuzaga keladi. Bunday ifloslanish natijasida havoda tutunli tuman (smog) paydo bo'ladi va nafas olish qiyinlashadi.



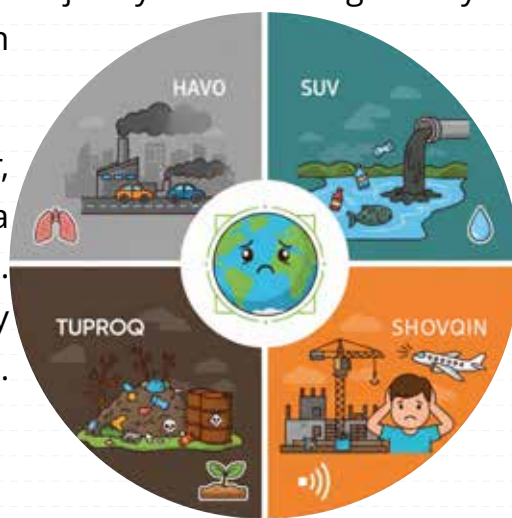
**2. Suv ifloslanishi:** Daryolar, ko'llar va okeanlarga oqava suvlar, kimyoviy moddalar hamda plastik chiqindilar tashlanganda sodir bo'ladi. Bu holat baliqlar va suvda yashovchi jonivorlar hayotiga zarar yetkazadi.



**3. Tuproq ifloslanishi:** Zaharli o'g'itlar, pestitsidlar va chirib ketmaydigan chiqindilar tuproqqa tushganda yuz beradi. Natijada yer unumdorligi kamayadi va yetishtirilgan oziq-ovqat sog'liq uchun xavfli bo'lishi mumkin.



**4. Baland tovushlar ta'siri:** Avtomobillar, samolyotlar va qurilish ishlari paytida chiqadigan baland tovushlar sababli yuzaga keladi. Bunday ifloslanish insonning asab tizimiga salbiy ta'sir ko'rsatib, charchoq va bezovtalikka olib keladi.



## Amaliy mashg'ulot

### Tajriba: Ifloslangan daryo

**Maqsad:** O'quvchilar suvga tushgan turli iflosliklarni ajratib olish qanchalik qiyin ekanligini tajriba orqali tushunadilar. Ular suvni ifloslantirish oson, ammo uni tozalash murakkab va vaqt talab qiladigan jarayon ekanligini anglaydilar.

**Materiallar:** Tiniq shisha idish (banka yoki stakan), toza suv, ifloslantiruvchi moddalar masalan o'simlik yog'i, tuproq, qog'oz bo'laklari, oziq-ovqat bo'yog'i, qoshiq, paxta, doka, voronka hamda qayd daftari va qalam kerak bo'ladi.

### Bosqichlar:

#### 1. Suvni "ifloslantirish"

- Shisha idishga toza suv quyding.
- Suvga ketma-ket tuproq, qog'oz bo'laklari, o'simlik yog'i va oziq-ovqat bo'yog'ini soling.
- Suvning rangi va holati qanday o'zgarganini kuzating.

#### 2. Suvni tozalashga urinish

- O'quvchilarga topshiriq beriladi: "Suvni yana toza holatga keltiring."
- Qoshiq yordamida qog'oz bo'laklarini ajratib olishga harakat qilinadi.

- c) Paxta va doka yordamida yog' va rangni ajratish sinab ko'riladi.
- d) Har bir urinish natijasi kuzatilib, qayd etiladi.

### 3. Kuzatish va muhokama

- a) Qaysi ifloslikni ajratish oson bo'ldi?
- b) Qaysi ifloslikni tozalash deyarli imkonsiz bo'ldi?
- c) Suv dastlabki holatiga qaytdimi yoki yo'qmi?

## Amaliy mashg'ulot natijalarini solishtirish uchun jadval

T/r	Ifloslik turi	Tozalash usuli	Natija	Izoh
1.	Qog'oz bo'laklari	Qoshiq		
2.	Tuproq	Doka		
3.	Yog'	Paxta		
4.	Bo'yoq	Tozalab bo'lmadi		

**Kutilayotgan natija:** O'quvchilar tajriba orqali suvni ifloslantirish oson, ammo uni qayta tozalash juda qiyin ekanligini tushunadilar. Ular suvni asrash, uni ifloslantirmaslik zarurligi haqida xulosa chiqaradilar va tabiatni muhofaza qilishning muhimligini anglay boshlaydilar.

### Interaktiv elementlar

Interfaol resurs o'quvchilarga tushunchalar va tasvirlarni taqqoslash bo'yicha ko'rgazmali topshiriqlar orqali asosiy ekologik muammolar va inson faoliyatining atrof-muhitga ta'sirini tushunishga yordam beradi.

USHBU QR KODNI  
SKANER QILING!



Ushbu o'yin shaklidagi interaktiv resurs o'quvchilarga o'simliklarning o'sishi va ularning hayotiy sikli uchun zarur bo'lgan sharoitlar haqidagi bilimlarini mustahkamlashga yordam beradi. Ushbu o'yin shaklidagi interaktiv resurs o'quvchilarga o'simliklarning o'sishi va ularning hayotiy sikli uchun zarur bo'lgan sharoitlar haqidagi bilimlarini mustahkamlashga yordam beradi.

USHBU QR KODNI  
SKANER QILING!



## Tanqidiy fikrlashni rivojlantirish

O'quvchilar quyidagi savollar ustida fikr yuritadilar va javoblarini kundalik hayotdan misollar bilan asoslashga harakat qiladilar:

1. Nega elektromobillar (tokda yuradigan mashinalar) oddiy benzinli mashinalarga qaraganda havoni kamroq ifloslantiradi?
2. Baliqlar plastikni ovqat deb bilmasa ham, nega plastik chiqindilar sababli nobud bo'lib qoladi?
3. Shovqin (baland ovoz) daraxtlarni sindirmasa ham, nega u atrof-muhit uchun zararli hisoblanadi?

## Rolli o'yin: Ifloslanish zanjiri

**Maqsad:** O'quvchilar atrof-muhitdagi ifloslanishning tabiatda qanday ketma-ket tarqalishini va uning oxir-oqibat inson hayotiga qanday ta'sir qilishini rolli o'yin orqali tushunadilar.

### Rollar:

- **Zavod** – atrof-muhitga ta'sir qiluvchi manba bosqichini ifodalaydi
- **Bulut** – havodagi moddalarning to'planishini va yomg'ir yog'ish jarayonini ifodalaydi
- **Daryo** – yomg'ir suvlari orqali moddalarning suvga tushishini ko'rsatadi
- **Baliq** – ifloslangan suvda yashovchi tirik organizmni ifodalaydi
- **Inson** – tabiat bilan bog'liq holda yashovchi va oziqlanuvchi



## Bosqichlar:

### 1. Tayyorgarlik

- O'qituvchi 5 nafar o'quvchini tanlab, har biriga bitta rolni taqsimlaydi.
- Har bir rol egasiga rangli stiker yoki belgi beriladi (*bu ta'sirning keyingi bosqichga o'tishini bildiradi*).

### 2. Jarayonni bajarish

- Zavod** bosqichida havodagi o'zgarish jarayoni tasvirlanadi va stiker **bulutga** o'tkaziladi.
- Bulut** "iflos yomg'ir yog'di" deb, stikerini **daryoga** o'tkazadi.
- Daryo** "suv tarkibi ifloslandi" deb, stikerini **baliqqa** beradi.
- Baliq** "iflos suvda yashadi" deb, stikerini **insonga** uzatadi.

### 3. Xulosa chiqarish

- O'qituvchi savol beradi: "Bu jarayonda ta'sir oxir-oqibat qayergacha yetib keldi?"
- O'quvchilar muhokama asosida quyidagi xulosaga keladilar:

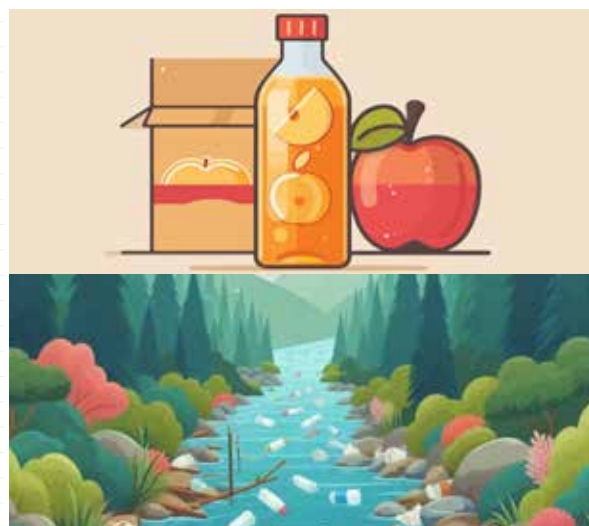
*Tabiatdagi ifloslanish zanjiri oxir-oqibat inson hayotiga ta'sir ko'rsatadi.*

## Viktorina

Zavod va mashinalardan chiqqan tutun havodagi tuman bilan aralashsa, havoda qanday zararli holat paydo bo'ladi?

Quyidagi buyumlardan qaysi biri tabiatda eng tez chirib yo'q bo'ladi: olma qoldig'i, selofan paket yoki shisha idish?

Agar zararli yoki zaharli moddalar daryo, ko'l yoki dengizga tushsa, bu atrof-muhitning qaysi turdagi ifloslanishiga kiradi?



**Maqsad:** O'quvchilar chiqindilar turli materiallardan iborat bo'lishini va ularni to'g'ri saralash orqali tabiatga zararini kamaytirish mumkinligini tushunadilar. Oddiy tajribalar yordamida chiqindilarni magnit, elak va suv xossalari asosida ajratishni o'rganadilar. Jamoada ishlash, muammo yechish va ekologik mas'uliyat ko'nikmalari rivojlanadi.

**Muhandislik vazifasi:** Aralash chiqindilarni qo'l bilan ajratmasdan, oddiy vositalar yordamida saralovchi mexanizm (model) yaratish.

**Kerakli materiallar:** Aralash chiqindilar (masalan qog'oz qisqichlari, mayda plastik donachalar, qog'oz bo'laklari, qum yoki tuproq), magnit, elak, suv solingan idish, hamda qayd daftari va qalam kerak bo'ladi.



### Bosqichlar:

#### 1. Tayyorlash

- Barcha "chiqindilar" bitta idishda yaxshilab aralashtiriladi.
- O'quvchilar chiqindilarni qo'l bilan ajratmaslik sharti bilan tanishtiriladi.

#### 2. Saralash jarayoni

- Magnit yordamida temir qisqichlar ajratib olinadi.
- Elak orqali qum va tuproqdan yirik chiqindilar (qog'oz, plastik donachalar) ajratiladi.
- Qolgan chiqindilar suvga solinadi:
  - plastik bo'laklar suv yuzasiga suzib chiqadi,
  - qog'oz namlanadi,
  - qum cho'kib qoladi.

#### 3. Kuzatish va qayd etish

- Har bir usulda qaysi chiqindi ajralgani yozib boriladi.
- Qaysi usul eng samarali bo'lgani muhokama qilinadi.

## Kuzatuv natijalarini jadvalga yozish

O'quvchilar loyiha davomida kuzatilgan jarayonlarni quyidagi jadvalga qayd etadilar.

T/r	Saralash usuli	Ajratilgan chiqindi	Kuzatuv
1.	Magnit	Metall qisqichlar	
2.	Elak	Qog'oz va plastik donachalar	
3.	Suv	Plastik donachalar	

**Kutilayotgan natija:** O'quvchilar chiqindilarni xossalariga qarab saralash mumkinligini tushunadilar. Tajriba orqali chiqindilarni aralash holda tashlash emas, balki ajratib yig'ish ekologik jihatdan muhim ekanini anglaydilar. Muammoni bosqichma-bosqich yechish va jamoada ishlash ko'nikmalari shakllanadi.

T/r	Mezon	Ball
1	Saralash jarayonini ko'rsatma asosida to'g'ri bajarish	2
2	Chiqindilarni usullar orqali to'g'ri ajrata olish	2
3	Kuzatuv natijalarini jadvalga aniq yozish	2
4	Tajriba natijasini tushuntirib bera olish	2
5	Guruhda faol ishtirok etish va ekologik xulosa chiqarish	2

## STEM integratsiyasi



**Tabiiy fan:** Chiqindilarning turli materiallardan iborat bo'lishi va ularning tabiatda parchalanish darajasi muhokama qilinadi. Tajriba orqali ayrim chiqindilar tez yo'qolishi, ayrimlari esa uzoq vaqt saqlanib qolishi kuzatiladi. Bu ekologik muammolar bilan bog'lanadi.



**Texnologiya:** Chiqindilarni saralashda ishlatiladigan oddiy texnologik usullar (magnit bilan ajratish, elakdan o'tkazish, suvda ajratish) bilan tanishiladi. Ushbu usullar zamonaviy chiqindi saralash tizimlarining soddalashtirilgan modeli sifatida qaraladi.



**Muhandislik:** O'quvchilar chiqindilarni qo'l bilan ajratmasdan, ketma-ket bosqichlar orqali saralash jarayonini loyihalashni o'rganadilar. Qaysi vosita qaysi turdagi chiqindi uchun qulayroq ekanini aniqlab, saralash tizimini takomillashtirish haqida fikr yuritadilar.



**Matematika:** Saralangan chiqindilar soni taqqoslanadi, qaysi tur ko'proq yoki kamroq ekanligi aniqlanadi. Natijalar asosida oddiy hisob-kitoblar va xulosalar chiqariladi.

# TABIY FAN 6-SINF

## Mauzu: Ovqat hazm qilish tizimi

Tasavvur qiling, siz kosmosdasiz vaznsizlik holatida yoki turnikda boshingiz bilan pastga osilib turibsiz. Agar shu holatda olma yesangiz, u oshqozoningizga yetib boradimi?

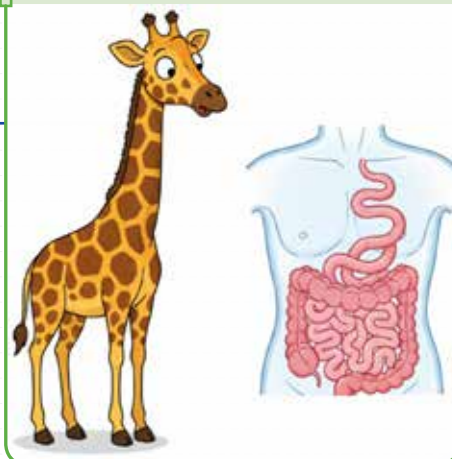


### Qiziqarli fakt

Insonning ingichka ichagi o'rtacha 6–7 metr uzunlikda bo'lib, bu uzunlik jirafaning bo'yidan ham ortiqdir. Shunga qaramay, insonning ingichka ichagi qorin bo'shlig'ida halqasimon va ixcham holda joylashgan bo'lib, ovqat hazm qilish jarayonini samarali ta'minlaydi.

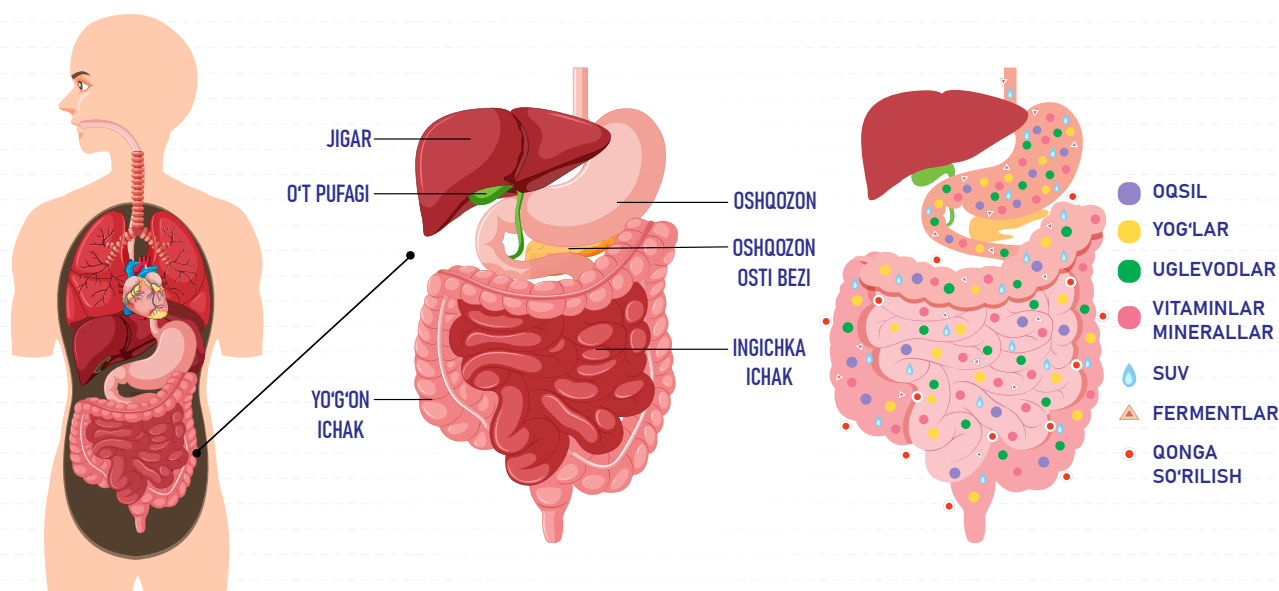
### Nazariy qism

Ovqat hazm qilish tizimi bu yegan ovqatimizni tanamiz uchun foydali moddalar va energiyaga aylantiradigan jarayonlar majmuasidir. Ovqat tanada ketma-ket bir necha a'zoldan o'tib hazm bo'ladi.



## Ovqat hazm qilish jarayoni quyidagi bosqichlarda amalga oshadi:

- 1. Og'iz bo'shlig'i:** Tishlar ovqatni mayda bo'laklarga maydalaydi, so'lak esa uni namlaydi. So'lak tarkibidagi fermentlar ovqat hazm qilish jarayonini boshlaydi.
- 2. Qizilo'ngach:** Yutilgan ovqat qizilo'ngach mushaklarining to'lqinli qisqarishi yordamida oshqozonga yetkaziladi.
- 3. Oshqozon:** Ovqat oshqozon shirasi va fermentlar ta'sirida yumshaydi hamda mayda bo'laklarga parchalanadi.
- 4. Ingichka ichak:** Bu eng uzun bo'lim bo'lib, hazm bo'lgan oziq moddalar qonga so'riladi.
- 5. Yo'g'on ichak:** Suvning bir qismi so'riladi, hazm bo'lmagan qoldiqlar esa tashqariga chiqarishga tayyorlanadi.



## Amaliy mashg'ulot

### Tajriba: Hazm qilish jarayoni

**Maqsad:** Ovqatning og'iz va oshqozonda mexanik hamda kimyoviy parchalanishini oddiy modellar yordamida tushuntirish va ovqat hazm qilish jarayoni bosqichma-bosqich amalga oshishini ko'rsatish.

**Materiallar:** Paket (oshqozon vazifasida), pechenye yoki non bo'laklari (ovqat), Ozgina suv (so'lak), apelsin sharbati yoki sirka (oshqozon kislotasi), kapron paypoq yoki doka (ingichka ichak), idish (tog'ora), qayd daftari va qalam kerak bo'ladi.

## Bosqichlar:

**1. Og'iz bo'shlig'i (mexanik parchalanish):** Pechenye yoki non bo'laklari qo'l bilan maydalab, paket ichiga solinadi. Bu bosqich tishlar yordamida ovqatning maydalanishini ifodalaydi.

**2. So'lak ta'siri:** Paket ichiga ozgina suv qo'shiladi va yengil aralashtiriladi. Bu ovqatning so'lak bilan namlanishi va yumshash jarayonini modellashtiradi.



**3. Oshqozon (kimyoviy parchalanish):** Paketga apelsin sharbati yoki sirka qo'shiladi. Paket yopilib, 1–2 daqiqa davomida ehtiyotkorlik bilan eziladi. Bu oshqozon mushaklarining harakati va kislota ta'sirida ovqatning parchalanishini ko'rsatadi.

**4. Ingichka ichak (so'rilish):** Hosil bo'lgan massa kapron paypoq yoki doka ichiga solinadi (ostiga idish qo'yiladi). Doka sekin siqiladi. Oqib tushgan suyuqlik oziq moddalarning qonga so'rilishini, doka ichida qolgan massa esa hazm bo'lmagan qoldiqlarni ifodalaydi.

O'quvchilar har bir bosqichda ovqatda yuz bergan o'zgarishlarni kuzatib, quyidagi jadvalga yozadilar.

### Amaliy mashg'ulot natijalarini solishtirish uchun jadval

T/r	Tajriba bosqichi	Ovqat holati	Kuzatilgan o'zgarish	Jarayon turi
1.	Og'iz	Qoshiq		
2.	So'lak ta'siri	Doka		
3.	Oshqozon	Paxta		
4.	Ingichka ichak	Tozalab bo'lmadi		

## Kuzatuv natijalarini solishtirish

Tajriba yakunida o'quvchilar quyidagi savollar asosida muhokama qiladilar:

- Ovqat qaysi bosqichda eng ko'p o'zgardi?
- Mexanik va kimyoviy parchalanish o'rtasidagi farq nimada?
- Nima uchun ovqat avval maydalanib, keyin parchalanadi?

**Kutilayotgan natija:** O'quvchilar tajriba orqali ovqat avval mexanik, so'ng kimyoviy parchalanishini anglaydilar. Mashg'ulot yakunida ovqat hazm qilish jarayoni bir necha ketma-ket bosqichda amalga oshishini tushunib yetadilar.

## Interaktiv elementlar

Bu interaktiv o'yinda ovqat hazm qilish tizimi ko'rsatilgan: ovqat og'izda maydalanadi, oshqozonda parchalanadi va ichaklarda hazm bo'lib, chiqindilar tashqariga chiqariladi.

USHBU QR KODNI  
SKANER QILING!



USHBU QR KODNI  
SKANER QILING!



## Tanqidiy fikrlashni rivojlantirish

Amaliy mashg'ulot davomida o'tkazilgan tajribaga tayangan holda o'quvchilar quyidagi savollar ustida fikr yuritadilar:

- Nima uchun ovqat faqat maydalanganda yetarli darajada parchalanmadi?
- Suv (so'lak) qo'shilgandan keyin ovqatning holati nega o'zgarib boshladi?
- Nima sababdan "oshqozon kislotasi" qo'shilgandan so'ng ovqat tezroq yumshadi?
- Qaysi bosqichda ovqat eng ko'p o'zgarishga uchradi? Nima uchun?

## Rolli o'yin: Jonli konveyer

**Maqsad:** O'quvchilar ovqatning qizilo'ngach va ichaklar bo'ylab mushaklar qisqarishi orqali harakatlanishini harakatlar yordamida his qilib, ovqat hazm qilish jarayonini yaxshiroq tushunadilar.

**Rollar:** Bu o'yinda o'quvchilar "Ovqat yo'li" (qizilo'ngach va ichak) rolini bajaradilar. Tennis to'pi esa "ovqat luqmasi"ni ifodalaydi.

## Bosqichlar:

**1. Boshlang'ich holat:** O'quvchilar bir qator bo'lib tiziladilar. Barchasi qo'llarini yoniga tushirib, tinch holatda turadi. Qator boshidagi o'quvchiga tennis to'pi beriladi. Bu ovqat luqmasining og'izdan qizilo'ngachga o'tishini ifodalaydi.

**2. Mushaklar harakati (Ovqat siljishi):** O'qituvchi "Mushaklar harakatga keldi!" deb e'lon qiladi. O'quvchilar navbat bilan kaftlarini sekin qisib-ochib, tennis to'pini qo'sh-nisiga uzatadilar. Harakat ketma-ket amalga oshiriladi. Bu ovqatning qizilo'ngach va ichaklar bo'ylab mushaklar qisqarishi hisobiga oldinga siljishini modellashtiradi.

**3. Yakuniy holat (Ovqat oshqozonga yetdi):** Tennis to'pi qator oxiriga yetib kelgach, harakat to'xtatiladi. Bu ovqatning oshqozonga yetib kelganini bildiradi.

O'yin oxirida o'qituvchi o'quvchilar bilan birgalikda ovqatning tortish kuchi yordamida emas, balki mushaklarning ketma-ket qisqarishi orqali harakatlanganini muhokama qiladi.

## Viktorina

Ovqat hazm qilish jarayoni qayerda boshlanadi va bu bosqichda ovqat bilan qanday o'zgarishlar yuz beradi?

Oshqozonda ovqatni parchalash uchun nimalar ishtirok etadi va bu jarayonda oshqozon qanday vazifani bajaradi?

Hazm qilingan oziq moddalar qaysi a'zoda qonga so'riladi va bu jarayon organizm uchun nima sababli muhim hisoblanadi?

## LOYIHA ISHI

## Ovqat tanamizda qanday parchalanadi?

**Maqsad:** O'quvchilar ovqat hazm qilish jarayoni mexanik va kimyoviy bosqichlardan iborat ekanini tushunadilar. Oddiy model orqali ovqatning og'izdan oshqozongacha harakatlanishi, maydalanishi va parchalanishini kuzatadilar hamda ovqatni to'g'ri chaynashning ahamiyatini anglaydilar.

**Muhandislik vazifasi:** Qanday qilib ovqatning og'izdan oshqozongacha harakatlanishini, maydalanishi va parchalanishini oddiy buyumlar yordamida ko'rsatadigan ishlaydigan model yaratish.



**Kerakli materiallar:** Shaffof paket, non yoki pechenye bo'laklari, suv, limon yoki apelsin sharbati, plastik quvur yoki rezina shlang, qayd daftari va qalam kerak bo'ladi.

### Bosqichlar:



#### 1. Tayyorlash

Shaffof paket ovqat hazm qilish jarayonida oshqozon vazifasini bajaruvchi model sifatida olinadi. Paket ichiga non yoki pechenye bo'laklari solinadi. Bu ovqatning oshqozonga tushgan dastlabki holatini ifodalaydi.

#### 2. Mexanik parchalanish

Paket ichiga ozgina suv qo'shiladi. So'ng paket qo'l bilan sekin siqiladi va eziladi. Bu jarayon tishlar va oshqozon mushaklari yordamida ovqatning maydalanishini va yumshashini modellashtiradi.

#### 3. Kimyoviy parchalanish

Paket ichiga limon yoki apelsin sharbati qo'shiladi. Paket yana bir necha marta siqiladi. Bu oshqozon shirasi ta'sirida ovqatning yanada mayda qismlarga parchalanishini ko'rsatadi.

#### 4. Ovqat harakati

Plastik quvur yoki rezina shlang yordamida ovqat massasining oldinga siljishi namoyish etiladi. Bu ovqatning ichaklar bo'ylab mushaklar qisqarishi orqali harakatlanishini ifodalaydi.



## Kuzatuv natijalarini jadvalga yozish

O'quvchilar loyiha davomida ovqatda yuz bergan o'zgarishlarni kuzatib, natijalarni jadvalga qayd etadilar.

T/r	Jarayon bosqichi	Ovqat holati	Kuzatilgan o'zgarish
1.	Boshlang'ich holat	Qattiq bo'lak	
2.	Mexanik parchalanish	Maydalanayotgan	
3.	Kimyoviy parchalanish	Yumshoq massa	
4.	Yakuniy holat	Suyuqroq massa	

**Kutilayotgan natija:** Ovqat dastlab qattiq bo'lak holatida bo'ladi, tajriba oxirida esa yumshoq va suyuq massaga aylanadi. O'quvchilar ovqat hazm qilish jarayoni ketma-ket bosqichlarda amalga oshirishini tushunadilar.

T/r	Mezon	Ball
1	Tajribani to'g'ri bajarish	2
2	Kuzatuv natijalarini tahlil qilish	2
3	Loyiha g'oyasini rasm yoki yozma ishda ifodalash	2
4	O'z fikrini tushunarli bayon qilish	2
5	Jamoadi faol ishtirok etish	2

## STEM integratsiyasi



**Tabiiy fan:** Ovqat hazm qilish jarayonining asosiy bosqichlari o'rganiladi. Ovqatning og'izda mexanik maydalanishi, oshqozonda kimyoviy parchalanishi va ichaklarda oziq moddalarning qonga so'rilishi oddiy misollar orqali tushuntiriladi.



**Texnologiya:** Kundalik hayotda uchraydigan oddiy materiallar yordamida biologik jarayonlarni modellashtirish amalga oshiriladi. O'quvchilar model orqali murakkab jarayonlarni soddalashtirib ko'rsatish mumkinligini tushunadilar.



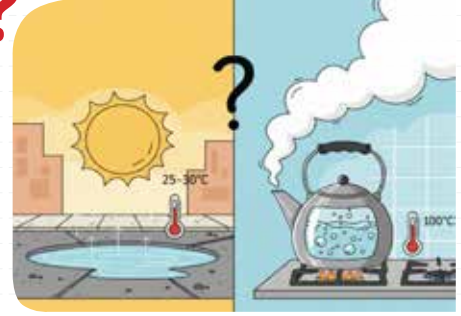
**Muhandislik:** Ovqat hazm qilish jarayonini ketma-ket bosqichlar asosida ifodalovchi model tuziladi. O'quvchilar har bir bosqichning vazifasini aniqlab, jarayonni tizimli ravishda tasavvur qilishga o'rganadilar.



**Matematika:** Tajriba bosqichlari ketma-ketligi solishtiriladi va ovqat holatidagi o'zgarishlar vaqt davomida kuzatiladi. Kuzatuvlar asosida oddiy tahlil va xulosa chiqarish ko'nikmalari shakllantiriladi.

# Mauzu: Qaynash va bug'lanish

Nega yoz faslida ko'chadagi ko'lmak suvlar quyosh ostida asta-sekin yo'qolib ketadi, lekin choynakdagi suv olov yoqilmasa qaynamaydi? Ikkala holatda ham suv bug'ga aylanadi, ammo bu jarayonlar nimasi bilan farq qiladi?



## Qiziqarli fakt

Issiq kunda suzib chiqqaningizdan keyin yengil shamol essa, tanangiz sovuqroq bo'lib ketadi. Buning sababi shundaki, teri yuzasidagi suv bug'lanayotganda tanadan issiqlikni olib ketadi. Xuddi shunday, issiq choyni puflaganimizda ham u tezroq soviydi, chunki bug'lanish jarayoni sovutuvchi ta'sirga ega.

## Nazariy qism

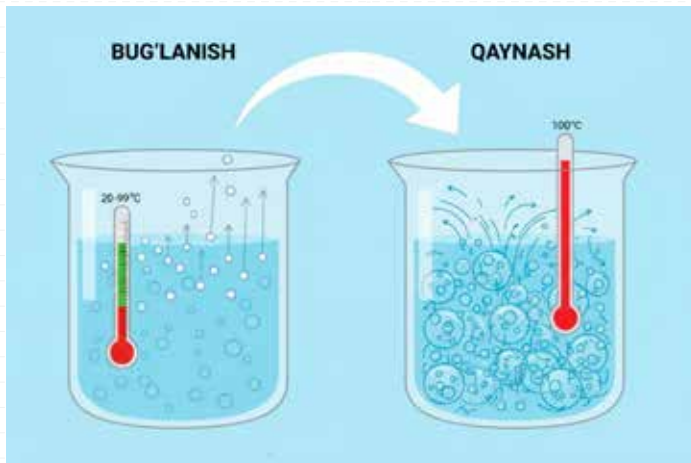
Suv qizdirilganda yoki vaqt o'tishi bilan bug' holatiga ikki xil jarayon orqali o'tadi. Bu jarayonlar tashqi tomondan o'xshash ko'rinsa ham, aslida, ular bir-biridan farq qiladi.



**Bug'lanish:** Bug'lanish faqat suyuqlikning sirtida sodir bo'ladi. Bu jarayon har qanday haroratda, hatto sovuq suvda ham yuz berishi mumkin. Suv yuzasidagi ayrim zarrachalar havoga uchib ketadi.



**Qaynash:** Qaynash suyuqlikning butun hajmida sodir bo'ladi. Buning uchun suv ma'lum haroratga yetishi kerak (toza suv uchun 100°C). Qaynash vaqtida suv ichida pufakchalar hosil bo'lib, yuqoriga ko'tariladi.



### Tajriba: Suv qiziganda sodir bo'ladigan jarayon

**Maqsad:** O'quvchilar suvning bug'lanishi va qaynashi bir xil jarayon emasligini tajriba orqali aniqlaydilar. Harorat oshishi bilan suvda qanday o'zgarishlar yuz berishini kuzatib, bug'lanish va qaynash o'rtasidagi farqni tushunadilar.

**Materiallar:** Shaffof laboratoriya stakani (yoki shisha idish), suv, termometr, elektr plita yoki spirtli lampa, soat yoki sekundomer, kuzatuv daftari va qalam kerak bo'ladi.

#### Bosqichlar:

##### 1. Tajribani tayyorlash

- Shaffof stakanga suv quyning.
- Termometrni ehtiyotkorlik bilan suv ichiga tushiring va u stakan tubiga tegib ketmasligiga e'tibor bering.
- Suvning dastlabki haroratini o'lchab, natijani qayd daftaringizga yozib qo'ying.



##### 2. Suvni qizdirish

- Stakanni ehtiyotkorlik bilan elektr plita yoki spirtli lampa ustiga joylashtiring.
- Suvni asta-sekin qizdirishni boshlang, haroratning sekin o'zgarishiga e'tibor qarating.
- Tajriba davomida xavfsizlik qoidalariga qat'iy amal qiling.

##### 3. Haroratni kuzatish

- Har 2–3 daqiqada suv haroratini o'lchab boring.
- Suv yuzasida bug' paydo bo'layotganini yoki stakan ichida mayda pufakchalar ko'rinishini kuzating.
- Har bir o'zgarishni jadval yoki qayd daftaringizga yozib boring.

##### 4. Bug'lanishni aniqlash

- Suv qaynashidan oldin uning yuzasida yengil bug' ajralayotganini kuzating.
- Bu paytda suv tinch holatda bo'lib, kuchli pufakchalar kuzatilmaydi.
- Ushbu holat bug'lanish jarayoni ekanini qayd eting.

##### 5. Qaynashni kuzatish

- Suv harorati yanada oshganda stakan tubida ko'p sonli pufakchalar paydo bo'la boshlaydi.

- b) Pufakchalar tez-tez yuqoriga ko'tarilib, suv faol ravishda qaynaydi.
- c) Suv qaynagan paytdagi haroratni alohida qayd eting va avvalgi natijalar bilan taqqoslang.

## Amaliy mashg'ulot natijalarini solishtirish uchun jadval

T/r	Vaqt (daq)	Harorat (°C)	Kuzatilgan holat	Jarayon
1.	0 daq	20°C		
2.	4 daq	50°C		
3.	8 daq	100°C		

### Kuzatuv natijalarini solishtirish

O'quvchilar tajriba davomida olingan kuzatuvlarga tayangan holda quyidagi savollarni muhokama qiladilar:

- Suv qizdirilishining dastlabki bosqichida qanday o'zgarishlar kuzatildi?
- Pufakchalar qayerdan paydo bo'ldi va bu paytda suv harorati taxminan nechaga yetdi?
- Bug'lanish va qaynash jarayonlari o'rtasida qanday farqlar aniqlandi?

Muhokama jarayonida o'quvchilar bug'lanish suv qaynashidan oldin boshlanishini, qaynash esa faqat suv ma'lum haroratga yetgandagina sodir bo'lishini tushunib yetadilar.

**Kutilayotgan natija:** O'quvchilar tajriba davomida suv qizdirilganda avval bug'lanish sodir bo'lishini, qaynash esa faqat suv ma'lum haroratga yetganda yuz berishini kuzatadilar. Jadval tuzish va muhokama orqali bug'lanish har qanday haroratda sodir bo'lishi, qaynash esa faqat qaynash haroratida amalga oshirishini aniq tushuniladi.

### Interaktiv elementlar

Ushbu interaktiv mashg'ulot orqali o'quvchilar suv va boshqa moddalar qattiq, suyuq va bug' holatlari o'rtasida qanday o'zgarish sodir bo'lishini kuzatadilar. Harorat oshirilganda zarrachalar tezroq harakatlana boshlashi, sovutilganda esa ularning harakati sekinlashishini vizual tarzda ko'rish imkoniga ega bo'ladilar.

USHBU QR KODNI  
SKANER QILING!



USHBU QR KODNI  
SKANER QILING!



Suvning bug'lanishi, bulut hosil bo'lishi va yog'ingarchilik orqali yana yer yuzasiga qaytishi animatsiya yordamida ko'rsatiladi. Video orqali o'quvchilar bug'lanish jarayoni faqat qizdirilgan idishlarda emas, balki tabiatda ham doimiy ravishda sodir bo'lishini anglaydilar.

## Tanqidiy fikrlashni rivojlantirish

Amaliy mashg'ulot davomida o'tkazilgan tajribaga tayangan holda o'quvchilar quyidagi savollar ustida fikr yuritadilar va o'z javoblarini kuzatuvlar asosida izohlashga harakat qiladilar:

- Nima sababdan suv qizdirilmagan holatda ham asta-sekin bug'lanib ketadi?
- Nega suv faqat taxminan 100 °C atrofida qaynay boshlaydi?
- Qanday sababga ko'ra baland tog'li hududlarda suv pastroq haroratda qaynaydi?
- Bug'lanish va qaynash jarayonlaridan qaysi biri kundalik hayotda ko'proq uchraydi va nima uchun?



## Rolli o'yin: Molekulalar harakati

**Maqsad:** O'quvchilar harorat oshishi bilan suv zarrachalarining (molekulalarning) harakati tezlashishini harakat orqali his qiladilar. O'yin davomida bug'lanish va qaynash jarayonlari o'rtasidagi farq amaliy misol asosida tushuntiriladi.

Ushbu o'yinda barcha o'quvchilar "Suv molekullari" rolini bajaradilar.

### Bosqichlar:

#### 1-bosqich. Sovuq suv (sekin harakat)

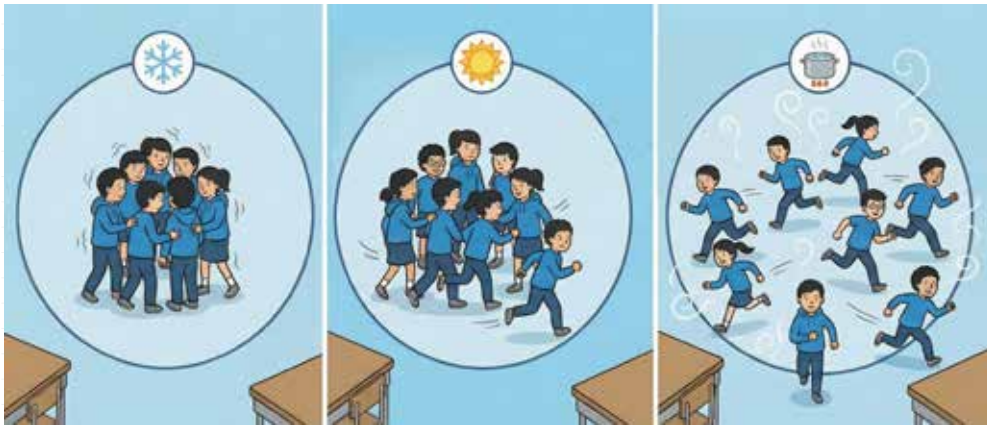
- a) O'quvchilar bir-biriga yaqin joylashib turadilar.
- b) Ular joylarida juda sekin tebranadilar yoki mayda harakatlar bajaradilar.
- c) Bu holat sovuq suvda molekulalarning sekin va tartibli harakatlanishini ifodalaydi.

## 2-bosqich. Isitish – bug‘lanish boshlanishi

- O‘qituvchi: **“Harorat oshdi!”** deb e‘lon qiladi.
- O‘quvchilar harakatini biroz tezlashtiradilar.
- Guruh chekkasida turgan 1–2 nafar o‘quvchi asta-sekin guruhdan ajralib, xona bo‘ylab erkin harakatlana boshlaydi.
- Bu suv yuzasidan ayrim molekularning ajralib chiqib, bug‘lanishini ifodalaydi.

## 3-bosqich. Qaynash holati

- O‘qituvchi: **“Qaynash harorati!”** deb e‘lon qiladi.
- Barcha o‘quvchilar bir-biridan ajralib, xona bo‘ylab tez va erkin harakatlana boshlaydilar.
- Bu suv qaynaganda molekularning faol harakatga o‘tib, bug‘ holatiga o‘tishini ko‘rsatadi.



O‘yin yakunidagi muhokama orqali o‘quvchilar bug‘lanish faqat ayrim molekularning sekin ajralishi bilan har qanday haroratda sodir bo‘lishini, qaynash esa ma‘lum haroratga yetganda barcha molekular birgalikda faol harakatga o‘tishi bilan farqlanishini tushunib yetadilar.

## Viktorina

Suv qaynashi uchun taxminan qanday haroratga yetishi kerak?

Suv qizdirilmasdan ham asta-sekin kamayib ketishini qayerlarda kuzatganmiz? Bu qaysi jarayon bilan bog‘liq?

Bug‘lanish va qaynash jarayonlaridan qaysi biri faqat suv yuzasida sodir bo‘ladi?

Qaynash vaqtida suv ichida qanday belgilar paydo bo‘ladi?

Bug‘lanish va qaynash jarayonlarining asosiy farqi nimada?

**Maqsad:** O'quvchilar bug'lanish va kondensatsiya jarayonlari yordamida sho'r yoki iflos suvdan toza suv olish mumkinligini amaliy loyiha orqali tushunadilar. Tajriba davomida bug'lanish va qaynash tushunchalarini farqlashni, quyosh issiqligining suvga ta'sirini hamda suvni tejash va asrash muhimligini anglab yetadilar.

**Muhandislik vazifasi:** Favqulodda vaziyatda (dengiz/cho'l sharoitida) ichimlik suvi topilmaganda, sho'r suvdan toza suv olish uchun oddiy "quyosh distillyatori" modelini loyihalash.

**Kerakli materiallar:** Katta idish (tog'ora yoki chuqur plastik idish), kichik shaffof stakan, shaffof polietilen plyonka, kichik tosh, sho'r suv (tuz solingan suv), quyosh tushadigan joy, kuzatuv daftari va qalam kerak bo'ladi.

### Bosqichlar:

#### 1. Tayyorlash

- Tog'oraga sho'r suv quyung (idishning taxminan yarmigacha).
- Bo'sh stakanni tog'oraning o'rtasiga joylashtiring (stakanga suv kirmasligi kerak).

#### 2. Yopiq tizimni hosil qilish

- Tog'ora ustini shaffof plyonka bilan mahkam yoping.
- Plyonkaning o'rtasiga kichik tosh qo'ying — plyonka stakan tomon biroz egilib turishi kerak.

#### 3. Quyoshga qo'yish va kuzatish

- Qurilmani quyosh tushadigan joyga qo'ying.
- Vaqt o'tishi bilan suv bug'lanib, plyonka ostida tomchilar paydo bo'lishini kuzating.
- Tomchilar pastga oqib, stakan ichiga tushishini qayd eting.



#### Kuzatuv natijalarini jadvalga yozish

T/r	Kuzatilgan holat	Qanday o'zgarish bo'ldi?	Bu nimani bildiradi?
1.	Sho'r suv quyoshda qizidi		
2.	Plyonka ostida tomchilar paydo bo'ldi		
3.	Tomchilar pastga oqdi		
4.	Sho'r suv o'rnida tuz qoldi		



**Kutilayotgan natija:** O'quvchilar tajriba davomida suvning bug'lanib havoga ko'tarilishini, bug'ning sovib yana suyuq holatga aylanishini va natijada sho'r yoki iflos suvdan toza suv ajralib chiqishini kuzatadilar. Shu orqali bug'lanish va kondensatsiya jarayonlari suvni tozalashga yordam berishini tushunadilar.



T/r	Mezon	Ball
1	Qurilmani ko'rsatma asosida to'g'ri yasash	2
2	Bug'lanish va kondensatsiyani aniqlash	2
3	Kuzatuv natijalarini jadvalga aniq yozish	2
4	Tajriba natijasini tushuntirib bera olish	2
5	Guruhda faol ishtirok etish	2

## STEM integratsiyasi



**Tabiiy fan:** Suvning issiqlik ta'sirida bug'lanishi va soviganda tomchilarga aylanishi tajriba orqali kuzatiladi. Shu asosda bug'lanish va kondensatsiya jarayonlari suvning tabiatdagi aylanishi bilan bog'liqligi tushuntiriladi.



**Texnologiya:** Bug'lanish va kondensatsiya jarayonlaridan foydalanib suvni tozalash mumkinligi bilan tanishiladi. Tajriba oddiy suv tozalash usullarining ishlash tamoyilini tushunishga yordam beradi.



**Muhandislik:** Quyosh issiqligidan foydalanib ishlaydigan oddiy suv tozalash qurilmasini loyihalaydilar. Model qismlarining vazifasini tushunib, suv tanqis hududlar uchun qanday yechimlar bo'lishi mumkinligi haqida fikr yuritadilar.



**Matematika:** Tajriba davomida ma'lum vaqt ichida yig'ilgan suv miqdori taqqoslanadi. Natijalarni jadvalga yozib, vaqt va suv miqdori o'rtasidagi bog'liqlikni aniqlaydilar.

# Mauzu: Moddalarning erish jarayoni

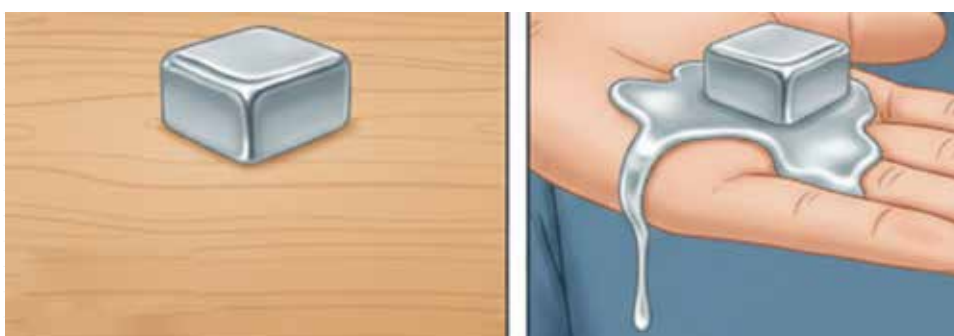
Tasavvur qiling, siz shokoladli pechenyeni shimingiz cho'ntagiga solib qo'ydingiz. Bir oz vaqt o'tgach, shokolad yumshab, eriy boshlaydi. Lekin xuddi shu shokolad xona ichidagi stol ustida turganda qattiq holatda qoladi.

**Nega shokolad qo'lda ushlanganda eriydi, lekin stol ustida erimaydi? Bu jarayonga nima ta'sir qiladi?**



## Qiziqarli fakt

Galliy deb ataladigan noodatiy metall mavjud. U qattiq holatda alyuminiyga o'xshaydi va metallga xos mustahkam ko'rinadi. Ammo galliyni kaftingizga qo'yishingiz bilan u asta-sekin eriy boshlaydi, xuddi muz yoki sariyog'dek. Buning sababi shundaki, galliyning erish harorati atigi  $29,7^{\circ}\text{C}$ , inson tanasining harorati esa taxminan  $36,6^{\circ}\text{C}$  ga teng. Shu bois galliy qo'l issiqligi ta'sirida ham suyuq holatga o'tish mumkin.



## Nazariy qism

**Erish bu** — moddaning qattiq holatdan suyuq holatga o'tishi jarayonidir. Bu jarayon issiqlik ta'sirida sodir bo'lib moddaning tarkibi o'zgarmaydi, faqat holati o'zgaradi. Suyuqlik sovitilsa, u yana qattiq holatga qaytishi mumkin.

Bu jarayon quyidagi bosqichlarda amalga oshadi:



**Qattiq holat:** Qattiq moddalarda zarrachalar bir-biriga juda yaqin joylashgan bo'ladi va faqat o'z joyida tebranadi. Shu sababli qattiq jism o'z shaklini saqlab turadi.

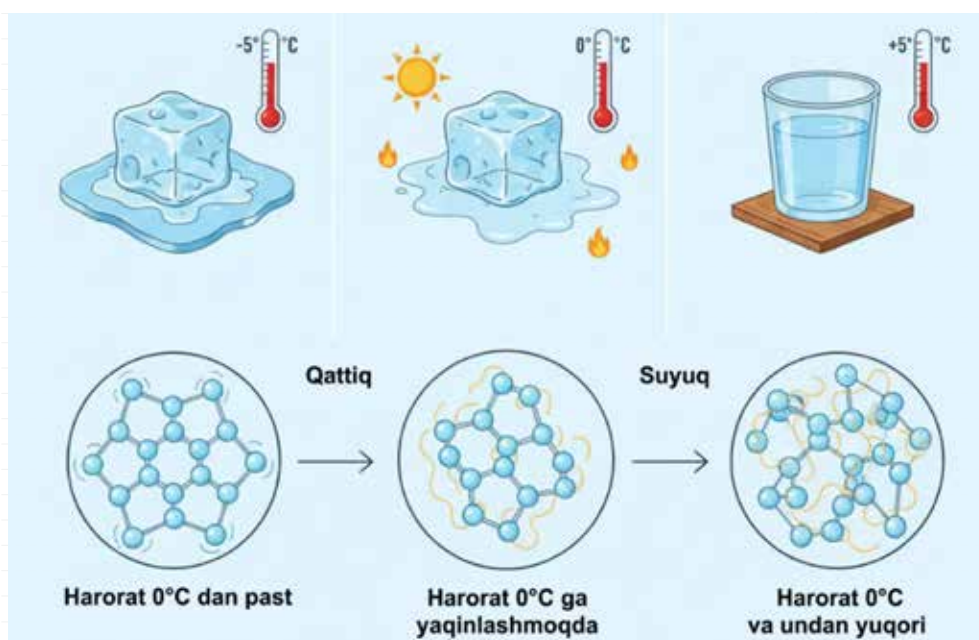


**Qizdirish:** Modda qizdirilganda u issiqlik energiyasini qabul qiladi. Natijada zarrachalar tezroq tebrana boshlaydi.



**Erish harorati:** Modda qizdirilganda harorat ma'lum darajaga yetib, zarrachalar orasidagi bog'lanish zaiflashadi. Natijada zarrachalar erkinroq harakatlanib, modda qattiq holatdan suyuq holatga o'tadi.

**Misollar.** Har bir moddaning eritish harorati har xil bo'ladi. Masalan, muz  $0^{\circ}\text{C}$  da eriydi, shokolad va saryog' esa past haroratda eriydi, temir esa juda yuqori haroratda eriydi.



## Amaliy mashg'ulot

### Tajriba: Tez eruvchan moddalar

**Maqsad:** O'quvchilar tajriba orqali erish jarayoni issiqlikka bog'liq ekanini aniqlaydilar. Bir xil sharoitda turli moddalar turlicha tezlikda erishini kuzatib, har bir moddaning

erish harorati har xil bo'lishini tushunadilar.

**Materiallar:** Shaffof stakanlar (3–4 dona), muz bo'lagi, sariyog' bo'lagi, shokolad bo'lagi, issiq suv solingan plastik idish, soat yoki sekundomer, kuzatuv daftari va qalam kerak bo'ladi.

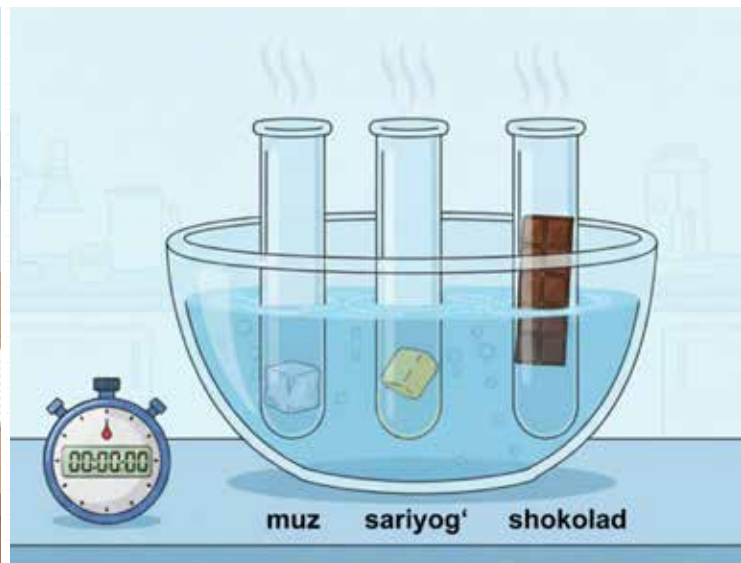
## Bosqichlar:

### 1. Tajribani tayyorlash

- Har bir stakanga bittadan modda joylashtiring (muz, sariyog', shokolad).
- Stakanlarni yonma-yon qo'yib chiqing.
- Kuzatuv daftaringizni tayyorlab qo'ying.

### 2. Issiqlik ta'sirini berish

- Modda solingan stakanlarni ehtiyotkorlik bilan issiq suv solingan katta plastik idishga joylashtiring.
- Stakanlar bir xil sharoitda turishiga e'tibor bering.
- Xavfsizlik qoidalariga rioya qiling.



### 4. Erish jarayonini aniqlash

- Moddaning qattiq holatdan yumshab, suyuqlikka o'ta boshlashini kuzating.
- Erish boshlangan vaqti va to'liq erigan holatini qayd eting.
- Moddalar o'rtasidagi farqni taqqoslang.

### 5. Nazorat holati

- Bir stakandagi modda issiq suvga qo'yilmaydi.
- Xona haroratida qanday o'zgarish bo'lishini kuzating.
- Issiqlik bo'lmasa, erish qanday kechishini aniqlang.

## Amaliy mashg'ulot natijalarini solishtirish uchun jadval

T/r	Vaqt (daq)	Harorat (°C)	Kuzatilgan holat	Jarayon
1.	Muz			
2.	Sariyog'			
3.	Shokolad			
4.	Nazorat (issiqliksiz)			

### Kuzatuv natijalarini solishtirish

- Qaysi modda eng tez eridi?
- Qaysi modda sekinroq eridi? Nima sababdan?
- Issiqlik bo'lmagan sharoitda qanday holat kuzatildi?
- Erish jarayoni nimaga bog'liq ekanini qanday tushundingiz?

Muhokama jarayonida o'quvchilar issiqlik berilganda modda erishi tezlashishini, har bir moddaning erish harorati turlicha ekanini anglab yetadilar.

**Kutilayotgan natija:** O'quvchilar tajriba davomida turli moddalar bir xil sharoitda turlicha tezlikda erishini kuzatadilar. Jadval va muhokama orqali erish jarayoni issiqlik energiyasiga bog'liq ekanini hamda bu jarayon fizik o'zgarish ekanini tushunadilar.

### Interaktiv elementlar

Ushbu animatsiyada qattiq moddaning qizdirilganda asta-sekin suyuq holatga o'tishi, sovitilganda esa yana qattiq holatga qaytishi ketma-ket ko'rsatiladi. Zarrachalarning qizdirilganda tezroq harakatlana boshlashi va erish jarayoni qanday sodir bo'lishi aniq tasvirlanadi. Animatsiya o'quvchilarga erish va qotish jarayonlarini ko'z bilan ko'rib, mavzuni osonroq tushunishga yordam beradi.

USHBU QR KODNI  
SKANER QILING!



O'quvchilar PhET interaktiv simulyatsiyasi orqali haroratni oshirib va kamaytirib ko'radilar. Natijada zarrachalarning harakati qanday o'zgarishini, moddaning qattiq, suyuq va gaz holatlariga qanday o'tishini amalda kuzatadilar. Ushbu simulyatsiya erish jarayonining issiqlik bilan bog'liqligini tushunishga xizmat qiladi.

USHBU QR KODNI  
SKANER QILING!



## Tanqidiy fikrlashni rivojlantirish

Amaliy mashg'ulot davomida o'tkazilgan tajribaga tayangan holda o'quvchilar quyidagi savollar ustida fikr yuritadilar va javoblarini kuzatuvlar asosida izohlashga harakat qiladilar:

- Nima uchun xona haroratida qoldirilgan muz (yoki boshqa modda) erimadi yoki juda sekin eridi?
- Nega issiq suvga solingan muz tezroq eridi?
- Nima sababdan turli moddalar bir xil sharoitda har xil tezlikda eridi?
- Qaysi sharoitda erish jarayoni eng tez sodir bo'ldi? Nima uchun?

## Rolli o'yin: Zarrachalar harakati

**Maqsad:** O'quvchilar qattiq va suyuq holatdagi zarrachalarning harakatini o'z tanasi orqali his qilib, erish jarayoni issiqlik ta'sirida sodir bo'lishini tushunadilar.



### Bosqichlar:

#### 1. Qattiq holat (Muz)

- a) O'quvchilar jipslashib turgan holda, bir-birlarining qo'llarini mahkam ushlaydilar.
- b) Ular joyidan siljimaydi, faqat juda yengil tebranadilar.
- c) Bu holat qattiq moddadagi zarrachalarning tartibli va mahkam joylashganini ifodalaydi.

#### 2. Isitish (Issiqlik berilishi)

- a) O'qituvchi: "Issiqlik keldi!" deb e'lon qiladi.
- b) O'quvchilar tebranma harakatni biroz kuchaytiradilar.
- c) Bu bosqich zarrachalar issiqlik energiyasini qabul qilayotganini ko'rsatadi.

### 3. Suyuq holat (Erish)

- O'quvchilar qo'llarini sekin bo'shatadilar.
- Ular bir-biriga yaqin holda, lekin erkinroq harakatlana boshlaydilar.
- Bu holat moddaning qattiq holatdan suyuq holatga o'tishini, ya'ni erish jarayonini ifodalaydi.

O'yin yakunida o'qituvchi o'quvchilar bilan birgalikda qaysi bosqichda qattiq holat, qaysi bosqichda erish sodir bo'lganini muhokama qiladi. O'quvchilar issiqlik ta'sirida zarrachalar harakati kuchayib, modda erishini amaliy tarzda tushunib yetadilar.

### Viktorina

Muz qachon eriy boshlaydi?

Erish jarayonida modda bilan nima sodir bo'ladi?

Nima sababdan temir shokolad yoki sariyog'ga qaraganda juda kech eriydi?

Kundalik hayotda erish jarayoniga qayerlarda duch kelamiz?

### LOYIHA ISHI

## Shokoladning erishi va qotishi

**Maqsad:** O'quvchilar shokoladni eritish va qotirish jarayonlarini amaliy loyiha orqali o'rganadilar. Erish (qattiqdan suyuq holatga o'tish) va qotish (suyuqdan qattiq holatga o'tish) jarayonlari issiqlik bilan bog'liq ekanini tushunadilar. Shokolad shakli va sovitish usuli uning mustahkamligiga qanday ta'sir qilishini kuzatib, muhandislik fikrlash ko'nikmalarini rivojlantiradilar.

**Muhandislik vazifasi:** Eritilgan shokoladdan eng mustahkam shakl yasash va u qotgandan so'ng o'z shaklini saqlab qolishini ta'minlash.

**Kerakli materiallar:** Shokolad bo'laklari, metall yoki shisha idish, issiq suv solingan katta plastik idish, qoshiq, qog'oz yoki folga (qolip uchun), muzlatkich yoki salqin joy, kichik yuk (tanga yoki o'chirg'ich), kuzatuv daftari va qalam kerak bo'ladi.

### Bosqichlar:

#### 1. Shokoladni eritish

- Shokolad mayda bo'laklarga bo'linadi.
- Shokolad solingan idish issiq suv ustiga qo'yiladi.
- Shokolad sekin aralashtirilib eritiladi.



## 2. Qolip tayyorlash va quyish

- O'quvchilar qog'oz yoki folgadan oddiy shaklda qolip yasaydilar (plastinka, ustun, ko'prik).
- Eritilgan shokolad ehtiyotkorlik bilan qolip ichiga quyiladi.

## 3. Sovitish va qotirish

- Qolip salqin joyga yoki muzlatkichga qo'yiladi.
- Shokoladning asta-sekin qotishi kuzatiladi.

## 4. Sinov va kuzatish

- Qotgan shokolad qolipdan chiqariladi.
- Ustiga yengil yuk qo'yib ko'riladi.
- Qaysi shakl mustahkamroq chiqqani aniqlanadi.

### Kuzatuv natijalarini qayd etish jadvali

T/r	Shakl turi	Qotish holati	Yuk ko'tardimi	Kuzatuv
1.				
2.				

**Kutilayotgan natija:** O'quvchilar shokolad issiqlik ta'sirida erishini va sovitilganda yana qattiqlashishini tushunadilar. Tajriba orqali material shakli va sovitish usuli mustahkamlikka ta'sir qilishini anglaydilar hamda muhandislik yechimlarini taqqoslashni o'rganadilar.

T/r	Mezon	Ball
1	Erish va qotish jarayonini to'g'ri bajarish	2
2	Qolip va shaklni to'g'ri tanlash	2
3	Kuzatuv natijalarini aniq yozish	2
4	Natijani tushuntirib bera olish	2
5	Guruhda ishlash va faol ishtirok	2

## STEM integratsiyasi



**Tabiiy fan:** Shokoladni eritish va sovitish jarayonida moddaning qattiq holatdan suyuq holatga, so'ng yana qattiq holatga o'tishi kuzatiladi. Tajriba orqali issiqlik erish jarayonini tezlashtirishi, sovitish esa qotishga olib kelishi tushuntiriladi.



**Texnologiya:** Shokoladni issiq suv yordamida eritish va qolip orqali shakl berish jarayoni bilan tanishiladi. Ushbu usul kundalik hayotda va sanoatda materiallarga shakl berishda qo'llaniladigan texnologik jarayonlarga misol bo'lib xizmat qiladi.



**Muhandislik:** O'quvchilar turli shakldagi qoliplar asosida mustahkam tuzilma yaratishga harakat qiladilar. Shakl va qalinlikning tayyor buyumning mustahkamligiga ta'siri tajriba orqali aniqlanadi va taqqoslanadi.



**Matematika:** Tayyor shakllarning o'lchamlari va ko'tara olgan yuk miqdori solishtiriladi. Olingan natijalar jadvalga yozilib, qaysi shakl eng samarali bo'lgani haqida xulosa chiqariladi.

## Mauzu: Harakatlanayotgan jismlarga ta'sir qiluvchi kuchlar

Velosipedni haydab ketayotganda pedallarni aylantirishni to'xtatsangiz, velosiped bir zumda to'xtab qolmaydi, ammo birozdan so'ng sekinlashib, oxiri to'xtaydi. Nima sababdan shunday bo'ladi?

Endi tasavvur qiling: agar shunday holat havosi yo'q joyda masalan, koinotda sodir bo'lsa, velosiped ham baribir sekinlashib to'xtarmidi yoki u harakatini davom ettirarmidi?



## Qiziqarli fakt

Golf o'yinida ishlatiladigan koptokcha silliq emas, balki yuzasida mayda chuqurchalar bo'ladi. Bu chuqurchalar havoning koptok atrofida oqishini o'zgartirib, havo qarshiligini kamaytiradi. Natijada golf koptokchasi silliq koptokka qaraganda ancha uzoqroqqa uchadi.

## Nazariy qism

Harakatlanayotgan jism doimo bir xil tezlikda harakatlanib ketavermaydi. Uning harakatiga qarshi yo'nalishda ta'sir qiluvchi kuchlar mavjud bo'lib, ular jismni sekinlashtiradi yoki to'xtatadi. Bular quyidagi ikkita kuch hisoblanadi:



**Ishqalanish kuchi:** Ikki jism bir-biriga tegib harakatlanganda hosil bo'ladi (masalan, g'ildirak va yo'l). Sirt qanchalik g'adir-budur bo'lsa, ishqalanish kuchi shunchalik katta bo'ladi va jism tezroq sekinlashadi.



**Havo qarshiligi:** Jism havo orqali harakatlanganda, havo zarrachalari unga qarshi uriladi va harakatini sekinlashtiradi. Jismning yuzasi qanchalik katta bo'lsa, havo qarshiligi ham shunchalik kuchli bo'ladi (masalan, parashyut).

Shu sababli harakatlanayotgan jismlar tashqi kuchlar ta'sirida asta-sekin tezligini yo'qotadi.

## Amaliy mashg'ulot

### Tajriba: Qog'ozlar poygasi

**Maqsad:** O'quvchilar jismning shakli va yuzasi havo qarshiligiga qanday ta'sir qilishini tajriba orqali aniqlaydilar. Bir xil og'irlikdagi, ammo turli shakldagi jismlar nima sababdan turli tezlikda harakatlanishini tushunadilar.

**Materiallar:** 2 dona bir xil A4 qog'oz, stul yoki balandroq joy (narvon), sekundomer (ixtiyoriy), kuzatuv daftari va qalam kerak bo'ladi.

### Bosqichlar:

#### 1. Tajribani tayyorlash

- Ikki dona bir xil A4 qog'oz oling.
- Qog'ozlarning materiali va og'irligi bir xil ekaniga e'tibor bering.

#### 2. Shakl berish

- Birinchi qog'ozni tekis, yoyiq holda qoldiring.

b) Ikkinchi qog'ozni g'ijimlab, kichik koptokcha shakliga keltiring.

### 3. Boshlang'ich sharoitni tenglashtirish

- Stul yoki balandroq joyga chiqing.
- Ikkala qog'ozni bir xil balandlikda ushlab turing.
- Qog'ozlar bir vaqtda qo'yib yuborilishi shart.

### 4. Tajribani bajarish

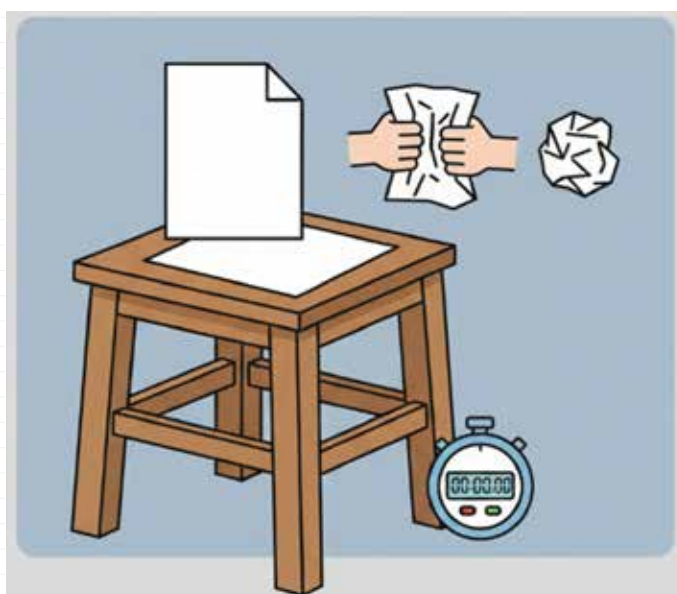
- Belgilangan signalda ikkala qog'ozni bir vaqtning o'zida qo'yib yuboring.
- Qaysi qog'oz tezroq tushganini kuzating.

### 5. Kuzatish

- Tekis qog'ozning havoda sekin tebranib tushishini kuzating.
- G'ijimlangan qog'ozning tezroq pastga tushishini aniqlang.

### 6. Takrorlash

- Tajribani 2-3 marta takrorlang.
- Natijalar o'zgarmayotganiga e'tibor qaring.



## Amaliy mashg'ulot natijalarini solishtirish uchun jadval

T/r	Jism	Shakli	Tushish tezligi	Kuzatilgan holat	Xulosa
1.	1-qog'oz	Tekis (yoyiq)			
2.	2-qog'oz	G'ijimlangan			

## Kuzatuv natijalarini solishtirish

- Qaysi qog'oz yerga tezroq yetib keldi?
- Nega tekis qog'oz sekinroq tushdi?
- Qog'ozlarning og'irligi bir xil bo'lsa ham, tushish tezligi nega farq qildi?
- Agar tekis qog'ozni buklasak, tushish tezligi qanday o'zgaradi deb o'ylaysiz?

**Kutilayotgan natija:** O'quvchilar tajriba davomida jismning shakli va yuzasi kattalashgan sari havo qarshiligi ortishini, natijada harakat sekinlashishini tushunadilar. G'ijimlangan qog'ozning tezroq tushishi havo qarshiligi kichik bo'lgani bilan izohlanadi. Shu orqali harakatlanayotgan jismlarga ta'sir qiluvchi kuchlardan biri havo qarshiligi ekanini aniq anglab yetadilar.

## Interaktiv elementlar

“Kuchlar va harakat” interaktiv simulyatsiyasida o'quvchilar kuch va harakat o'rtasidagi bog'liqlikni vizual tarzda kuzatadilar. Obyektga kuch ta'sir qilganda uning harakati, yo'nalishi va tezligi qanday o'zgarishi amaliy ko'rinishda namoyish etiladi. Simulyatsiya harakatlanayotgan jismlarga ta'sir qiluvchi kuchlarni, jumladan ishqalanish va havo qarshiligini tushunishga yordam beradi.

USHBU QR KODNI  
SKANER QILING!



## Rolli o'yin: Harakat va qarshilik

**Maqsad:** O'quvchilar harakatlanayotgan jismga ta'sir qiluvchi tortish kuchi va havo qarshiligi harakatni qanday o'zgartirishini harakat orqali tushunadilar. Kuchlar kattaligi va yo'nalishi jism tezligiga qanday ta'sir qilishini amalda his qiladilar.

### Bosqichlar:

#### 1. Boshlang'ich holat (Tinch holat)

- a) Bir nafar o'quvchi jismni ifodalab, sinfda joyida qimirlamay turadi.
- b) O'qituvchi tushuntiradi: agar jismga tashqi kuch ta'sir qilmasa, u tinch holatda qoladi.
- c) O'quvchilar jism harakatga kelishi uchun kuch zarurligini anglaydilar.

#### 2. Harakatning boshlanishi (Tortish kuchi ta'siri)

- a) 1–2 nafar o'quvchi jismning orqa tomonida turib, harakatni oldinga yo'naltiruvchi kuchni ifodalaydi.

- b) O'qituvchi ishorasi bilan jism sekin oldinga harakatlana boshlaydi.
- c) Bu bosqich tashqi kuch ta'sirida jism harakatga kelishini ko'rsatadi.

### 3. Qarshi ta'sir (Havo qarshiligi)

- a) Bir necha o'quvchi jism harakatlanayotgan yo'nalishga qarama-qarshi tomonda joylashadi.
- b) Ular jismning oldida turib, harakatni sekinlashtiruvchi qarshi kuchni ifodalaydilar.
- c) Natijada jismning harakati sekinlashadi.

### 4. Kuchlarning taqqoslanishi

- a) Agar oldinga yo'naltirilgan kuch kuchliroq bo'lsa, jism harakatda davom etadi.
- b) Agar qarshi kuch kuchaysa, jism sekinlashadi yoki to'xtaydi.
- c) O'qituvchi o'quvchilar sonini o'zgartirib, kuchlar nisbatining harakatga ta'sirini ko'rsatadi.

## Viktorina

Parashyutning asosiy vazifasi nimadan iborat?

Qaysi yuzada ishqalanish kuchi eng kam bo'ladi?

Havo qarshiligi nima hisobiga paydo bo'ladi?

## LOYIHA ISHI

## Tuxumni himoyalovchi parashyut

**Maqsad:** O'quvchilar havo qarshiligi harakatlanayotgan jism tezligiga qanday ta'sir qilishini amaliy tajriba orqali bilib oladilar. Parashyut modeli yordamida jismning shakli va yuzasi tushish tezligini sekinlashtirishini tushunadilar hamda oddiy materiallardan foydalangan holda tuxumni zarbadan himoyalash mumkinligini anglaydilar.

**Muhandislik vazifasi:** Qanday qilib oddiy materiallardan foydalanib, tuxumni balandlikdan tashlanganda sinib ketishdan saqlaydigan parashyut yasash mumkin?

**Kerakli materiallar:** Plastik paket yoki yengil mato, ip, qaychi, paxta yoki mato bo'laklari, bir dona tuxum, kuzatuvlarni yozish uchun daftar va qalam kerak bo'ladi.

## Bosqichlar:

### 1. Tajribani tayyorlash va kuzatish

- Parashyut uchun paket yoki matodan dumaloq shakl kesib olinadi.
- Parashyutning chetlariga iplar biriktiriladi.
- Tuxum yumshoq material (paxta yoki mato) bilan o'raladi.
- Tuxum iplar yordamida parashyutning markaziga mahkamlanadi.
- Tayyor qurilma balandlikdan ehtiyotkorlik bilan tashlanadi.

### 2. Havo qarshiligi ta'sirini tushuntirish

- Parashyut ochilganda uning yuzasi kattalashadi.
- Katta yuzaga havo ko'proq urilib, tushish tezligi sekinlashadi.
- Tuxum sekin tushgani uchun zarba kuchi kamayadi.
- O'quvchilar tuxum sinmagan yoki kam shikastlanganini kuzatadilar.

### 3. Xavfsizlik va kundalik hayot bilan bog'lash

- O'quvchilar parashyut qayerlarda qo'llanilishini muhokama qiladilar.
- Samolyotdan sakrash, yuk tashlash va sportda parashyutning ahamiyati aytiladi.
- Tuxumni ehtiyotlash misolida odam hayoti xavfsizligi bilan bog'lanadi.

### Kuzatuv natijalarini qayd etish jadvali

T/r	Kuzatilgan holat	Qayerda sodir bo'ldi	Xulosa
1.	Parashyut ochilishi		
2.	Tushish sekinlashdi		
3.	Tuxum saqlanib qoldi		

**Kutilayotgan natija:** O'quvchilar kuzatish, taqqoslash va xulosa chiqarish ko'nikmalarini egallaydilar. Havo qarshiligi tushish tezligini sekinlashtirishini tushunadilar. Oddiy muhandislik yechimi yordamida jismni zarbadan himoyalash mumkinligini anglab yetadilar.

T/r	Mezon	Ball
1	Parashyutni to'g'ri yasash va sinovdan o'tkazish	2
2	Havo qarshiligi ta'sirini tushuntirib berish	2
3	Kuzatuv natijalarini jadvalga to'g'ri yozish	2
4	Hayotiy misollar bilan bog'lay olish	2
5	Fikrini tushunarli va izchil ifodalash	2

## STEM integratsiyasi



**Tabiiy fan:** O'quvchilar tuxumning erkin tushishi, tortish kuchi va havo qarshiligi tushunchalari bilan tanishadilar. Tajriba davomida parashyut yuzasi kattalashgani sari tushish tezligi sekinlashishini va zarba kuchi kamayishini kuzatadilar.



**Texnologiya:** Parashyut yasashda paket, mato, ip va qog'oz kabi oddiy materiallardan foydalaniladi. O'quvchilar parashyutlar va xavfsizlik tizimlarida havo qarshiligidan qanday foydalanilishini tushunadilar.



**Muhandislik:** O'quvchilar tuxumni balandlikdan tushirishda sinmasdan saqlash vazifasini hal qilish uchun parashyut modelini loyihalaydilar. Parashyutning shakli, o'lchami va bog'lanish usullari sinovdan o'tkazilib, eng samarali konstruktiv yechim aniqlanadi.



**Matematika:** Tuxumning tushish vaqti o'lchanadi va turli parashyut modelarining natijalari taqqoslanadi. O'quvchilar o'lchash, solishtirish va oddiy xulosa chiqarish orqali qaysi dizayn samaraliroq ekanini aniqlaydilar.

## Mauzu: Tuproq tarkibi va o'simliklarning o'sishi

**Nega kaktus cho'lda, qumli tuproqda bimalol o'sadi, lekin botqoqlikda tez chirib ketadi? Nega sholi (guruch) suv ichida yaxshi o'sadi-yu, bug'doyga ko'p suv quysak u nobud bo'ladi? Hamma tuproq bir xil bo'lsa, o'simliklar nega turli joylarda har xil o'sadi?**



## Qiziqarli fakt

Birgina osh qoshiq unumdor tuproqda yerdagi barcha odamlar sonidan ham ko'proq tirik mikroorganizmlar ya'ni bakteriyalar va zamburug'lar yashaydi. Ular tuproqning unumdorligini saqlaydi va o'simliklarning oziqlanishiga yordam beradi.

Eng hayratlanarlisi shundaki, tabiatda atigi 1 cm qalinlikdagi unumdor tuproq qatlami hosil bo'lishi uchun 100 yildan ortiq vaqt kerak bo'ladi.



## Nazariy qism

Tuproq bu tog' jinslarining maydalanishi va o'simlik hamda hayvon qoldiqlarining chirishi natijasida hosil bo'lgan murakkab va tirik qatlamdir. Tuproq o'simliklar uchun nafaqat tayanch, balki suv, havo va oziqa manbai ham hisoblanadi. Shuning uchun tuproqning tarkibi o'simliklarning o'sishiga bevosita ta'sir qiladi.

Tuproq asosan quyidagi muhim qismdan iborat bo'ladi:



**Qum:** Zarrachalari yirik bo'lgani uchun suvni tez o'tkazib yuboradi. Qumli tuproqda suv uzoq saqlanmaydi, shu sababli bunday joylarda qurg'oqchilikka chidamli o'simliklar yaxshi o'sadi.



**Loy:** Zarrachalari juda mayda bo'lgan tuproq turi. U suvni uzoq vaqt ushlab turadi, lekin havo kam o'tadi. Agar tuproqda loy haddan tashqari ko'p bo'lsa, o'simlik ildiziga havo yetib bormaydi va ildiz chirishi mumkin.



**Chirindi:** O'simlik va hayvon qoldiqlarining parchalanishidan hosil bo'ladi. U tuproqni oziqa moddalar bilan boyitib, uning unumdorligini oshiradi. Chirindi qancha ko'p bo'lsa, tuproq shuncha serhosil bo'ladi.



**Havo va suv:** O'simlik ildizining nafas olishi, oziqlanishi va o'sishi uchun zarur. Ildizlar ham tirik bo'lgani sababli ularga ham havo va suv kerak bo'ladi.

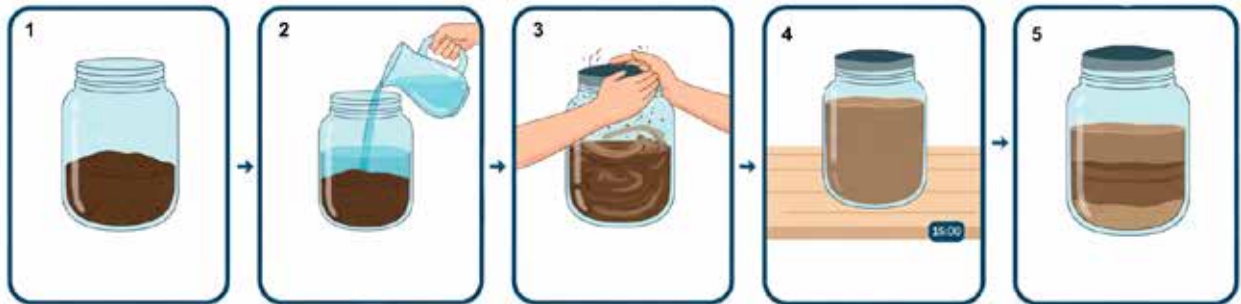
Eng unumdor tuproq qumoq (gilli) tuproq hisoblanadi. Gilli tuproq qum, loy va chirindining me'yorida aralashmasidan hosil bo'ladi. Bunday tuproqda suv ham tez oqib ketmaydi, ham ortiqcha to'planib qolmaydi. Natijada suv va havo o'simlik ildiziga yetib boradi va o'simlik sog'lom o'sadi.

## Amaliy mashg'ulot

### Tajriba: Tuproq qatlamlari qanday hosil bo'ladi?

**Maqsad:** O'quvchilar oddiy tajriba orqali tuproqning tarkibini (qum, loy va chirindi) aniqlaydilar. Tuproq tarkibiy qismlari qanday qatlamlarga ajralishini kuzatib, tuproq turini aniqlashni o'rganadilar.

**Materiallar:** Qopqoqli shisha banka, maktab hovlisidan yoki tuvakdan olingan tuproq namunasi, suv, chizg'ich, kuzatuv daftari va qalam kerak bo'ladi.



### Bosqichlar:

#### 1. Tajribani tayyorlash

- Shisha bankaning taxminan yarmini tuproq bilan to'ldiring.
- Tuproq ichida mayda toshchalar yoki o'simlik qoldiqlari bo'lishi mumkin.

#### 2. Suv qo'shish

- Bankaga tuproq ustidan suv quyung, banka deyarli to'lguncha yetadi.
- Qopqog'ini mahkam yoping.

### 3. Aralashtirish

- Bankani 2 daqiqa davomida kuchli chayqating.
- Ushbu jarayon "tuproq kokteyli" deb ataladi.

### 4. Tinch holatda kutish

- Bankani stol ustiga qo'yib, 10–15 daqiqa tinch holatda qoldiring.
- Tuproq zarrachalarining cho'kishini kuzating.

### 5. Kuzatish

- Bankada hosil bo'lgan qatlamlarga e'tibor bering.
- Har bir qatlamning joylashuvi va qalinligini kuzating.

### Kuzatuv natijalarini solishtirish

O'quvchilar quyidagi savollarga javob topadilar:

- Qaysi qatlam eng pastda joylashdi?
- Qaysi qatlam suv yuzasida suzib yurdi?
- Qaysi qatlam eng qalin bo'ldi va bu nimani ko'rsatadi?

## Amaliy mashg'ulot natijalarini solishtirish uchun jadval

T/r	Qatlam joylashuvi	Tuproq tarkibi	Qatlam qalinligi (sm)	Xulosa
1.	Eng pastda	Qum va toshchalar		
2.	O'rtada	Loyqa		
3.	Yuqorida	Loy		
4.	Suv yuzida	Chirindi		

**Kutilayotgan natija:** O'quvchilar tajriba jarayonida tuproq suv bilan aralashtirilganda uning tarkibiy qismlari og'irligiga qarab qatlamlarga ajralishini kuzatadilar. Og'ir zarrachalar pastga, yengil zarrachalar yuqoriga joylashishini aniqlab, tuproqning qumli, loyli yoki chirindili ekanini tajriba asosida tushunadilar.

### Interaktiv elementlar

Kungaboqar o'sishi interaktiv simulyatsiyasida o'quvchilar yorug'lik, suv va tuproq sharoitlarini o'zgartirib, atrof-muhit omillarining o'simlik o'sishiga ta'sirini kuzatadilar. Virtual kungaboqarni o'stirish jarayonida sharoitlar o'zgarishi natijaga qanday ta'sir qilishini tushunadilar hamda o'simlik o'sishida yorug'lik, suv va tuproqning ahamiyatini ko'radilar.

USHBU QR KODNI  
SKANER QILING!





## Tanqidiy fikrlashni rivojlantirish

Amaliy mashg'ulot davomida o'tkazilgan "Tuproq aralashmasi" tajribasiga tayangan holda o'quvchilar kuzatgan natijalarini tahlil qilib, quyidagi savollar ustida fikr yuritadilar:

- Nima uchun bankaning eng past qismida qum va toshchalar joylashdi?
- Nega loy qatlamlari bankaning yuqori qismida joylashdi?
- Nima sababdan chirindi suv yuzida suzib yurdi?

Qaysi tuproq tarkibi o'simliklar uchun eng qulay deb o'ylaysiz va nima uchun?



## Rolli o'yin: Tuproq qatlamlari va o'simlik ildizi

**Maqsad:** O'quvchilar tuproq tarkibidagi qum, loy va chirindining xususiyatlarini hamda bu qatlamlarning o'simlik ildizi o'sishiga qanday ta'sir qilishini rolli o'yin orqali anglaydilar. Harakatlar yordamida qaysi tuproq turi o'simliklar uchun qulayroq ekanini amaliy tarzda tushunadilar.

### Bosqichlar:

#### 1. Tayyorlanish bosqichi

- a) Sinf o'rtasida ketma-ket joylashgan holda qumli, loyli va chirindili tuproq qatlamlarini ifodalovchi o'quvchilar turib oladilar.
- b) Har bir qatlam o'z xususiyatini (tez o'tkazish, sekinlashtirish, qulaylik yaratish) harakat bilan ko'rsatishga tayyorlanadi.
- c) Bitta o'quvchi o'simlik ildizi rolini bajaradi va tuproq qatlamlari orasidan "o'sib o'tishga" tayyor turadi.

#### 2. Namoyish bosqichi

- a) O'qituvchi: **"Qumli tuproq"** deydi.  
— Ildiz rolidagi o'quvchi qumli qatlam orasidan tez va oson harakatlanib o'tadi.





— O'qituvchi izoh beradi: qum suvni tez o'tkazadi, lekin oziqa moddalari kam bo'ladi.

b) O'qituvchi: "Loyli tuproq" deydi.

— Ildiz sekinlashadi, harakati qiyinlashadi.

— O'qituvchi tushuntiradi: loy suvni ko'p ushlab qoladi, ammo havo kam kiradi.

c) O'qituvchi: "Chirindiga boy tuproq" deydi.

— Ildiz bu qatlamda qulay joy topib, to'xtaydi va "o'sishni davom ettiradi".

— O'qituvchi ta'kidlaydi: chirindi suv, havo va oziq moddalarni muvozanatda saqlaydi.

### 3. Xulosa va muhokama bosqichi

O'qituvchi rahbarligida quyidagi savollar muhokama qilinadi:

- O'simlik ildizi qaysi qatlamdan eng tez va oson o'tdi?
- Qaysi qatlamda ildiz harakati sekinlashdi? Nima sababdan?
- O'simliklar uchun eng qulay tuproq qaysi biri ekan?

#### Xulosa:

O'quvchilar tuproq tarkibi o'simlik ildizi o'sishiga bevosita ta'sir qilishini harakatlar orqali ko'radilar. Tajriba asosida chirindiga boy tuproq o'simliklar uchun eng qulay muhit ekanini tushunib yetadilar.

### Viktorina

Qaysi tuproq turi suvni tez o'tkazadi?

Qaysi tuproq turi suvni ko'proq ushlab qoladi?

Nima sababdan chirindili tuproq o'simliklar uchun qulay hisoblanadi?

O'simlik ildizi qaysi qatlamda eng yaxshi o'sadi?



### LOYIHA ISHI

### Tuproq muhandisi

**Maqsad:** O'quvchilar turli o'simliklarning tuproq tarkibiga bo'lgan ehtiyojlari bir xil emasligini tushunadilar. Kaktus, rayhon va suvsevar o'simliklar misolida qum, loy va chirindining turli nisbatlarda aralashirilishi tuproqning suvni ushlab turish xususiyatiga qanday ta'sir etishini aniqlaydilar. Tajriba o'tkazish yo'li bilan har bir o'simlik turi uchun eng qulay tuproq aralashmasini tanlash ko'nikmasini hosil qiladi.

**Kerakli materiallar:** Plastik stakanlar, qum, loy, torf yoki chirindi, mix yoki igna (teshik ochish uchun), suv, o'lchov idishi, qayd daftari va qalam.



## Bosqichlar:

### 1-bosqich: Tuproq aralashmalarini tayyorlash

- Uchta plastik stakaning tag qismiga igna yoki mix yordamida kichik teshiklar ochiladi (ortiqcha suv oqib chiqishi uchun).
- Har bir stakan alohida o'simlik turi uchun mo'ljallangan tuproq aralashmasi bilan to'ldiriladi.

### 2-bosqich: O'simlik ehtiyojiga mos tuproq tanlash

- Kaktus uchun mo'ljallangan stakanga 80% qum va 20% loy solinadi. Bu tuproq suvni tez o'tkazadi.
- Rayhon uchun 40% qum, 40% chirindi va 20% loy aralashtiriladi natijada o'rtacha namlikni saqlovchi tuproq hosil qilinadi.
- Suvsevar o'simliklar uchun 80% loy va 20% chirindi solinadi shu orqali suvni ko'proq ushlab turuvchi tuproq tayyorlanadi.

### 3-bosqich: Suv quyish va kuzatish

- Har bir stakanga bir xil miqdorda suv quyiladi.
- Suvning tuproq orqali qanday tezlikda o'tishi va qanchasi ushlab qolinishiga e'tibor qaratiladi.

### 4-bosqich: Taqqoslash va tahlil

- Qaysi tuproqdan suv tezroq oqib chiqqani aniqlanadi.
- Qaysi aralashma namlikni ko'proq saqlab qolgani solishtiriladi.
- Natijalar asosida har bir o'simlik turi uchun qaysi tuproq eng qulay ekanligi haqida xulosa chiqariladi.

### Xulosa

O'quvchilar tajriba orqali tuproq tarkibi o'simliklarning yashashi va o'sishiga bevosita ta'sir qilishini tushunadilar. Har bir o'simlik turi uchun bir xil tuproq mos kelmasligini, to'g'ri tanlangan tuproq esa o'simlikning sog'lom rivojlanishini ta'minlashini anglab yetadilar.

### Kuzatuv natijalarini qayd etish jadvali

T/r	Tuproq aralashmasi	Suv o'tish tezligi	Namlikni ushlab turishi	Mos o'simlik	Kuzatuv
1.	Qumli (80% qum)			Kaktus	
2.	Aralash			Rayhon	
3.	Loyli			Nilufar	

**Kutilayotgan natija:** O'quvchilar har bir o'simlik uchun mos tuproq turi mavjud ekanini tajriba orqali tushunadilar. Tuproq tarkibi o'simlik o'sishiga bevosita ta'sir qilishini amaliy ravishda anglab yetadilar.

T/r	Mezon	Ball
1	Tuproq aralashmalarini ko'rsatma asosida to'g'ri tayyorlash	2
2	Tajribani to'g'ri bajarish (suvni teng quyish)	2
3	Kuzatuvlarni diqqat bilan olib borish	2
4	Natijalarni jadvalga aniq yozish	2
5	Tajriba asosida to'g'ri xulosa chiqara olish	2

### STEM integratsiyasi



**Tabiiy fan:** Tuproqning tarkibiy qismlari qum, loy va chirindi bilan tanishadilar. Turli tuproq aralashmalarining suvni singdirishi va ushlab turishini kuzatib, bu xususiyatlar o'simliklar o'sishiga ta'sir qilishini tushunadilar.



**Texnologiya:** Tajriba jarayonida plastik stakanlar, teshik ochish moslamasi va o'lchov idishlaridan foydalaniladi. O'quvchilar suv miqdorini bir xil o'lchash va natijalarni taqqoslash orqali oddiy tajriba texnologiyalarini qo'llaydilar.



**Muhandislik:** Har bir o'simlik uchun eng mos tuproq aralashmasini loyihalash. Turli nisbatlarni sinab ko'rib, suvni me'yorida ushlab turadigan tarkibni tanlaydilar va uni takomillashtiradilar.



**Matematika:** Tuproq tarkibi foiz nisbatlari (80%, 40%, 20%) asosida hisoblanadi. O'quvchilar suv miqdorini taqqoslaydilar, qaysi stakandan ko'proq suv oqib chiqqanini aniqlaydilar va natijalarni jadval ko'rinishida ifodalaydilar.

## Mavzu: Quyosh tizimi

Agar quyoshni futbol to'pi kattaligida deb tasavvur qilsak, u holda yer qanday bo'lar edi, no'xat donasidekmi yoki tennis to'pidek?

### Qiziqarli fakt

Darsliklardagi rasmlar sayyoralarni bir-biriga yaqin qilib ko'rsatadi, ammo aslida quyosh tizimi juda keng va sayyoralar bir-biridan juda uzoqda joylashgan.



## Nazariy qism

Quyosh tizimi bu markazida quyosh joylashgan va uning atrofida aylanuvchi barcha kosmik jismlar majmuasidir. Quyosh tizimi 8 ta sayyoradan iborat bo'lib, ular ikki guruhga bo'linadi.



**Ichki (qattiq qatlamli) sayyoralar:** Merkuriy, Venera, Yer va Mars. Bu sayyoralar kichikroq, qattiq sirtga ega va quyoshga nisbatan yaqin joylashgan.



**Tashqi (gaz gigantlari) sayyoralar:** Yupiter, Saturn, Uran va Neptun. Ular juda katta, asosan gazlardan iborat bo'lib, quyoshdan juda uzoqda joylashgan.

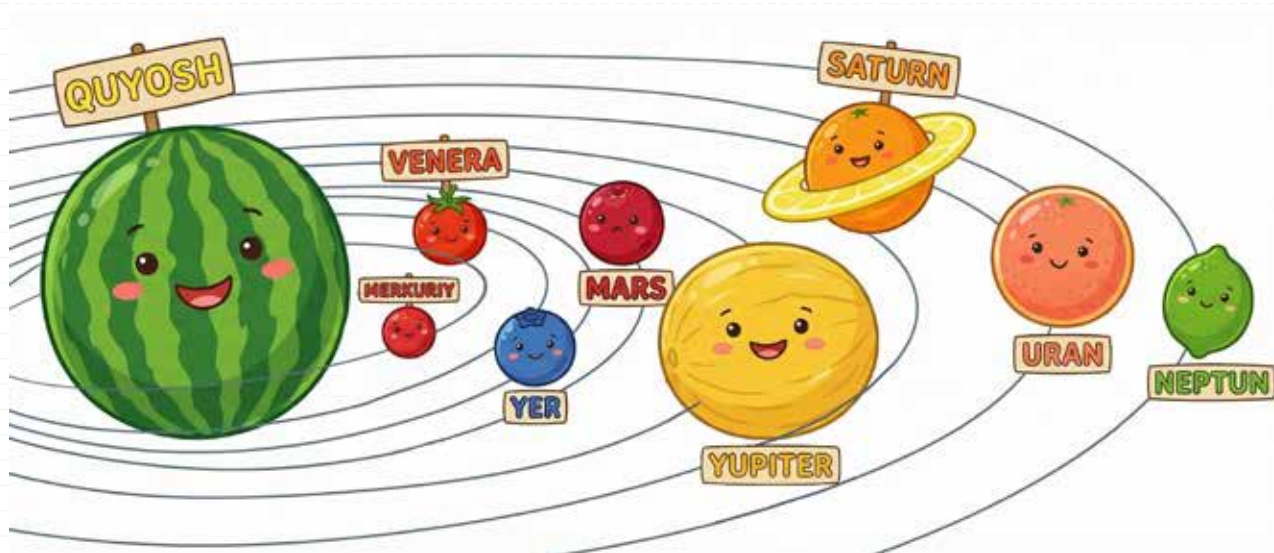
Sayyoralar quyoshdan turli masofalarda joylashgani sababli ularning harorati, aylanish tezligi va tabiiy sharoitlari ham bir-biridan keskin farq qiladi. Ichki sayyoralar quyoshga yaqin bo'lgani uchun issiqroq, tashqi gaz gigantlari esa uzoqda joylashgani sababli sovuqroq hisoblanadi.

## Amaliy mashg'ulot

### Tajriba: Sayyoralar paradi (quyosh tizimi modeli)

**Maqsad:** O'quvchilar quyosh tizimidagi sayyoralarning quyoshdan joylashish tartibini va ularning nisbiy kattaligini tajriba orqali kuzatadilar. Amaliy mashg'ulot davomida sayyoralar orasidagi masofalar juda katta ekanini tushunadilar hamda darsliklardagi rasmlar haqiqiy masofani aks ettirmasligini anglab yetadilar.

**Materiallar:** Tarvuz (quyosh), no'xat (merkuriy), pomidorlar (venera va yer), olma (mars), qovun (yupiter), katta greyfrut (saturn), apelsinlar (uran va neptun), kuzatuv daftari va qalam kerak bo'ladi.



## Bosqichlar:

### 1. Tajribani tayyorlash

- Sinf xonasi yoki maktab yo'lagi tanlanadi.
- Mevalar sayyoralar modeli sifatida tayyorlab qo'yiladi.
- O'quvchilar guruhlariga bo'linadi.

### 2. Quyosh va ichki sayyoralarni joylashtirish

- Tarvuz sinf xonasining markaziga yoki yo'lak boshiga qo'yiladi bu quyoshni ifodalaydi.
- No'xat (merkuriy) quyoshga juda yaqin joylashtiriladi.
- Pomidorlar (venera va yer) undan biroz uzoqroqqa qo'yiladi.
- Olma (mars) ichki sayyoralarning oxiriga joylashtiriladi.

### 3. Tashqi sayyoralarni joylashtirish

- Qovun (Yupiter) ichki sayyoralardan ancha uzoqqa qo'yiladi.
- Katta greyfruit (Saturn) undan keyin joylashtiriladi.
- Apelsinlar (Uran va Neptun) yo'lakning oxiriga yaqin joylashtiriladi.

### 4. Sayyolar orasidagi masofani kuzatish

- O'quvchilar sayyolar orasidagi masofa asta-sekin oshib borishini kuzatadilar.
- Ichki va tashqi sayyolar orasidagi katta farqni solishtiradilar.
- Sinf xonasi ichida ham tashqi sayyoralarni joylashtirish uchun katta masofa kerak bo'lishini anglaydilar.

### 5. Kuzatuv natijalarini qayd etish

- O'quvchilar qaysi sayyolar quyoshga yaqin, qaysilari uzoqda joylashganini daftariга yozib boradilar.
- Agar imkon bo'lsa, joylashuvni rasmga chizish orqali tasvirlaydilar.

### Kuzatuv natijalarini solishtirish

- Qaysi sayyolar quyoshga eng yaqin joylashdi?
- Qaysi sayyolar eng uzoqda joylashdi?
- Ichki va tashqi sayyolar orasidagi masofa qanday farq qiladi?
- Darsliklardagi rasmlar real masofani ko'rsatadimi? Nima sababdan?

## Amaliy mashg'ulot natijalarini solishtirish uchun jadval

T/r	Sayyora nomi	Model (meva)	Quyoshga nisbatan masofa	Kuzatuv (yaqin, uzoqlik, kattalik)
1.	Merkuriy	No'xat		
2.	Venera	Pomidor		

T/r	Sayyora nomi	Model (meva)	Quyoshga nisbatan masofa	Kuzatuv (yaqin, uzoqlik, kattalik)
3.	Yer	Pomidor		
4.	Mars	Olma		
5.	Yupiter	Qovun		
6.	Saturn	Katta greyfrut		
7.	Uran	Apelsin		
8.	Neptun	Apelsin		

**Kutilayotgan natija:** O'quvchilar quyosh tizimidagi sayyoralar tartibi, ularning nisbiy kattaligi va orasidagi ulkan masofani real fazoda tasavvur qiladilar. Sayyoralar darsliklardagi rasmlardagidek bir-biriga yaqin emasligini tushunib yetadilar va bilimlarini kundalik hayotdagi buyumlar orqali mustahkamlaydilar.

T/r	Mezon	Ball
1	Sayyoralarni to'g'ri tartibda joylashtirish	2
2	Ichki va tashqi sayyoralarni farqlay olish	2
3	Kuzatuv natijalarini daftoriga aniq yozish	2
4	Sayyoralar orasidagi masofa haqida to'g'ri xulosa chiqarish	2
5	Guruhda faol ishtirok etish va fikrini tushunarli bayon qilish	2

## Interaktiv elementlar

**Simulyatsiya 1: NASA Eyes.** Bu NASA tomonidan yaratilgan rasmiy 3D vizualizatsiya platformasi bo'lib, unda quyosh tizimi, sayyoralar orbitalari va ularning harakati real vaqtda kuzatiladi. O'quvchilar sayyoralar quyosh atrofida qanday aylanayotganini fazoviy tasavvur orqali ko'rishlari mumkin.

USHBU QR KODNI  
SKANER QILING!



USHBU QR KODNI  
SKANER QILING!



**Simulyatsiya 2: Solar System Simulation.** Ushbu onlayn simulyatsiyada quyosh tizimidagi sayyoralarning harakat yo'llari (orbitalari) va aylanish jarayoni dinamik tarzda namoyish etiladi. O'quvchilar sayyoralarning joylashuvi va harakatini oson kuzatadilar.

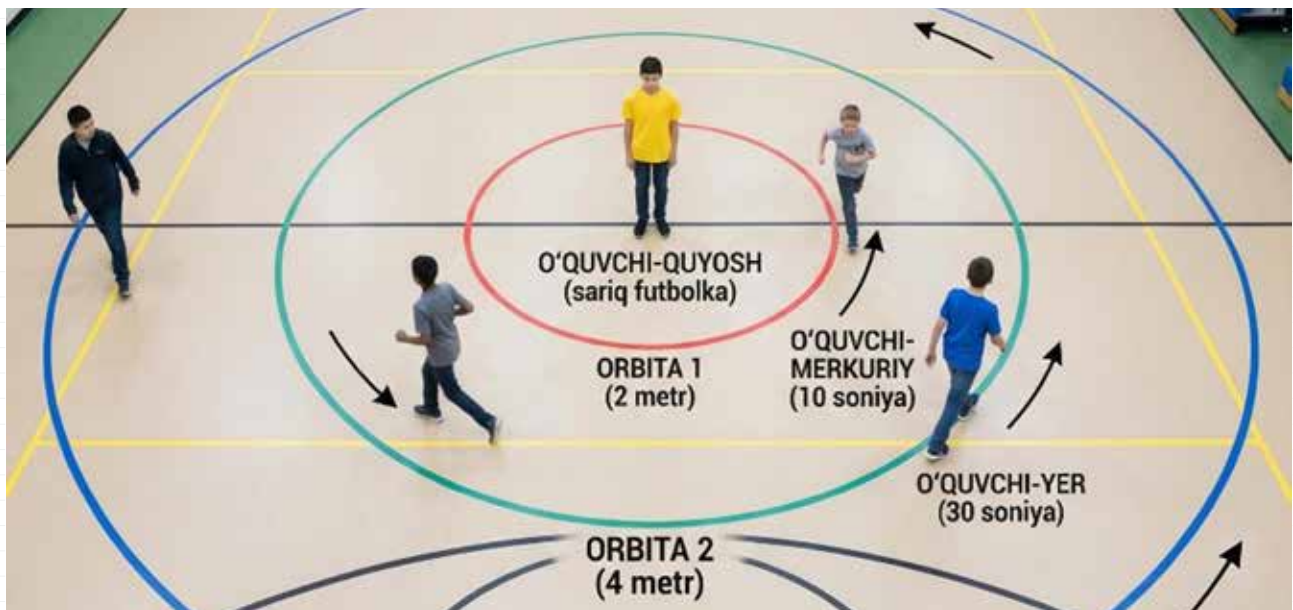
## Rolli o'yin: Orbitadagi poyga

**Maqsad:** O'quvchilar sayyoralarning quyosh atrofida aylanish tezligi va orbitasi uzunligi turlicha ekanini rolli o'yin orqali tushunadilar. Quyoshdan uzoqlashgan sari sayyoraning

aylanish vaqti (yil davomiyligi) ortishini amaliy harakatlar orqali anglaydilar.

## Rollar:

- **Quyosh** – sinf yoki maydon markazida turgan o'quvchi.
- **Ichki sayyora (Merkuriy)** – quyoshga yaqin aylanuvchi o'quvchi.
- **O'rta sayyora (Yer)** – o'rtacha masofada aylanuvchi o'quvchi.
- **Tashqi sayyora (Neptun)** – eng uzoq masofada aylanuvchi o'quvchi.



## Bosqichlar:

### 1. Tayyorlanish bosqichi

- a) Sinf yoki ochiq maydonda aylana shakllar chiziladi (kichik, o'rtacha va katta).
- b) Bitta o'quvchi markazda turib quyosh rolini bajaradi.

### 2. Ichki sayyoraning harakati

- a) Merkuriy rolidagi o'quvchi quyoshga yaqin kichik aylana bo'ylab tez harakat qiladi.
- b) Bu holat Merkuriy orbitasining qisqa va aylanish tez ekanini ifodalaydi.

### 3. O'rta sayyoraning harakati

- a) Yer rolidagi o'quvchi o'rtacha kattalikdagi aylana bo'ylab Merkuriydan sekinroq harakat qiladi.
- b) Bu Yer orbitasining kattaroq va aylanishi sekinroq ekanini ko'rsatadi.

### 4. Tashqi sayyoraning harakati

- a) Neptun rolidagi o'quvchi eng katta aylana bo'ylab juda sekin yuradi.
- b) Bu Neptun orbitasining juda uzun va aylanish vaqti katta ekanini ifodalaydi.

## Viktorina

Nima sababdan Merkuriy quyosh atrofida tez aylanadi?

Qaysi sayyora eng uzoq orbitaga ega bo'ldi?

Nega Neptunda bir yil Yerdagidan juda uzun?

Sayyora quyoshdan uzoqlashsa, uning harakati qanday o'zgaradi?

## LOYIHA ISHI

## Qo'limdagi koinot: Quyosh tizimining masshtabli modeli

**Maqsad:** O'quvchilar quyosh tizimidagi sayyoralar orasidagi haqiqiy masofalar juda katta ekanini tushunadilar. Masshtabli model yordamida sayyoralar tartibi va ular orasidagi masofalarni qog'oz tasmasida aks ettirib, darsliklardagi rasmlarda ko'rinadigan yaqinlik, aslida, haqiqatga to'g'ri kelmasligini anglaydilar. Koinotning katta qismi bo'shliqdan iborat ekanini tushunadilar.

**Muhandislik muammosi:** Qanday qilib quyosh tizimidagi sayyoralar orasidagi ulkan masofalarni oddiy materiallar yordamida kichik va tushunarli model ko'rinishida tasvirlash.

**Kerakli materiallar:** Uzun qog'oz tasmasi, flomaster yoki ruchka, qayd daftari va qalam kerak bo'ladi.



## Bosqichlar:

### 1. Masshtab tushunchasini tushunish

- O'qituvchi masshtab nima ekanini va koinotni real o'lchamda ko'rsatish nima sababdan qiyinligini tushuntiradi.
- Shart qo'yiladi: quyoshdan Neptungacha bo'lgan masofa **1 metr** deb olinadi.
- Shu shart asosida boshqa sayyoralar qayerda joylashishi muhokama qilinadi.

### 2. Modelni tayyorlash

- Qog'oz tasmasining bir uchiga quyosh, ikkinchi uchiga Neptun belgilanadi.
- Qog'oz tasmasi o'rtasidan buklanadi va hosil bo'lgan joy Uran orbitasini bildiradi.
- Qolgan qismi yana buklanadi va Saturn joyi aniqlanadi.
- Yana buklash orqali Yupiter joyi belgilanadi.
- Qog'ozning quyoshga yaqin qismida Asteroidlar belbog'i, Mars, Yer, Venera va Merkuriy juda yaqin joylashgan holda belgilanadi.

### 3. Sinab ko'rish va kuzatish

- O'quvchilar ichki va tashqi sayyoralar orasidagi masofani ko'z bilan solishtiradilar.
- Ichki sayyoralarning juda tor hududda joylashganiga e'tibor qaratadilar.
- Koinotda bo'shliq juda katta ekanini anglaydilar.

### 4. Kuzatuv natijalarini qayd etish

- O'quvchilar qaysi sayyoralar bir-biriga yaqin, qaysilari juda uzoqda joylashganini daftoriga yozadilar.
- Agar imkon bo'lsa, model asosida kichik chizma chizadilar.

### 5. Model asosida xulosalar chiqarish

- O'quvchilar ichki va tashqi sayyoralar orasidagi farq haqida fikr bildiradilar.
- Nima sababdan darslik rasmlarida sayyoralar bir-biriga yaqin ko'rinishini muhokama qiladilar.
- Quyosh tizimini real masofada ko'rsatish qanchalik qiyin ekanini tushunadilar.

### Kuzatuv natijalarini qayd etish jadvali

T/r	Sayyora guruhi	Qog'ozdagi joylashuvi	Bir-biriga yaqinmi?	Xulosa
1.	Ichki sayyoralar			
2.	Tashqi sayyoralar			
3.	Umumiy joylashuv			

**Kutilayotgan natija:** O'quvchilar 4 ta ichki sayyora qog'oz tasmasining boshida juda kichik masofada joylashganini ko'rib, quyosh tizimining asosiy qismi bo'shliqdan

iborat ekanini aniq tasavvur qiladilar. Mashtabli model orqali kosmik masofalarning ulkanligini tushunib yetadilar.

T/r	Mezon	Ball
1	Mashtabli modelni to'g'ri tuzish	2
2	Sayyoralar tartibini to'g'ri joylashtirish	2
3	Kuzatuv natijalarini jadvalga to'g'ri yozish	2
4	Mashtab va masofa haqida to'g'ri xulosa chiqarish	2
5	Fikrini tushunarli va izchil ifodalash	2

## STEM integratsiyasi



**Tabiiy fan:** O'quvchilar quyosh tizimining tuzilishi va sayyoralar tartibi bilan tanishadilar. Amaliy loyiha orqali sayyoralar orasidagi masofalar juda katta ekanini va koinotning asosiy qismi bo'shliqdan iboratligini tushunadilar.



**Texnologiya:** Qog'oz tasmasi va flomasterlardan foydalanib, oddiy materiallar yordamida quyosh tizimining modeli yaratiladi. Imkon bo'lsa, model NASA Eyes kabi raqamli resurslar bilan taqqoslanadi.



**Muhandislik:** O'quvchilar kosmik masofalarni cheklangan joyda (1 metrli qog'ozda) aks ettirish vazifasini bajaradilar. Buklash usuli orqali eng tushunarli modelni loyihalaydilar.



**Matematika:** Mashtab tushunchasi qo'llaniladi (1 metr = quyoshdan Neptungacha bo'lgan masofa). O'quvchilar masofalarni taqqoslab, ichki va tashqi sayyoralar orasidagi farqni aniqlaydilar.



# Xulosa

Mazkur o'quv-uslubiy qo'llanma 5–6-sinflarda tabiiy fanlarni STEM yondashuvi asosida o'qitishni tizimli va amaliy yo'lga qo'yishga qaratilgan muhim metodik manba hisoblanadi. Ushbu bosqich o'quvchilarning ilmiy tushunchalarni ongli ravishda o'zlashtira boshlashi, sabab va oqibat bog'lanishlarini tahlil qilishi hamda real hayot hodisalariga ilmiy yondashuvni shakllantirishi bilan ahamiyatlidir. Shu bois tabiiy fanlarni aynan shu davrda STEM yondashuvi asosida o'qitish o'quvchilarning keyingi ta'lim bosqichlari uchun mustahkam bilim va ko'nikmalar poydevorini yaratadi.

Qo'llanmada taklif etilgan STEM asosidagi dars ishlanmalari, amaliy mashg'ulotlar, tajribalar, loyiha ishlari va rolli o'yinlar o'quvchilarning bilimlarni faqat eslab qolishiga emas, balki ularni tushunish, qo'llash va tahlil qilishiga xizmat qiladi. Bunday yondashuv dars jarayonini interfaol va hayotiy vaziyatlarga yaqin shaklda tashkil etishga imkon beradi. Natijada o'quvchilarda muammoni yechish, mantiqiy fikrlash, muhandislik tafakkuri, jamoada ishlash va o'z fikrini asoslab berish kabi muhim kompetensiyalar shakllanadi.

STEM yondashuvi 5–6-sinf o'quvchilarini oddiy kuzatuvchi emas, balki tajriba o'tkazuvchi, izlanish olib boruvchi va xulosa chiqaruvchi faol subyekt sifatida namoyon etadi. O'quvchilar o'zlarini kichik tadqiqotchi yoki muhandis sifatida his qilib, ilmiy jarayonlarga qiziqish bilan yondashadilar. Bu esa tabiiy fanlarga bo'lgan barqaror qiziqishni shakllantirib, keyinchalik fizika, kimyo, biologiya va texnologiya fanlarini chuqur o'rganishga zamin yaratadi.

Xulosa qilib aytganda, mazkur o'quv-uslubiy qo'llanma 5–6-sinflarda tabiiy fanlarni o'qitishda STEM yondashuvini samarali tatbiq etish orqali darslarni mazmunan boyitadi, o'quvchilarning ilmiy tafakkurini rivojlantiradi va ularni amaliy bilimga ega, tanqidiy fikrlovchi hamda innovatsion jamiyat talablariga mos shaxslar sifatida shakllantirishga xizmat qiladi. Qo'llanma o'qituvchilar uchun metodik tayanch bo'lish bilan birga, ta'lim jarayonining sifatini oshirishga va zamonaviy ta'lim maqsadlariga erishishga muhim hissa qo'shadi.



## FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2024-yil 27-martdagi 157-son qarori bilan tasdiqlangan Umumiy o'rta ta'limning davlat ta'lim standarti. – Toshkent, 2024.
2. Tabiiy fanlar (Science) fanidan 5–6-sinflar uchun o'quv dasturi. – Toshkent, 2024.
3. Grey A. Tabiiy fanlar. 5-sinf: umumiy o'rta ta'lim maktablari uchun darslik / A. Grey. – Toshkent: Novda Edutainment; Marshall Cavendish Education, 2024.
4. Randhava J. K., Mehta N. Tabiiy fanlar. 6-sinf: umumiy o'rta ta'lim maktablari uchun darslik / J. K. Randhava, N. Mehta. – Toshkent: Novda Edutainment; Marshall Cavendish Education, 2024.

## ELEKTRON RESURLAR UA INTERAKTIV MATERIALLAR

5. YouTube. Loviya urug'ining tuproqni yorib chiqib, katta o'simlikka aylanishi jarayoni: time-lapse video [Elektron resurs]. – URL: [https://youtu.be/e\\_32HZ0wEFM](https://youtu.be/e_32HZ0wEFM) (murojaat qilingan sana: 27.03.2026).
6. ExploreLearning Gizmos. O'simliklar qanday oziqlanadi? interaktiv o'yin [Elektron resurs]. – URL: <https://gizmos.explorelarning.com/find-gizmos/launch-gizmo?resourceId=615> (murojaat qilingan sana: 27.03.2026).
7. PhET Interactive Simulations. States of Matter [Elektron resurs]. – URL: [https://phet.colorado.edu/sims/html/states-of-matter/latest/states-of-matter\\_all.html?locale=uz](https://phet.colorado.edu/sims/html/states-of-matter/latest/states-of-matter_all.html?locale=uz) (murojaat qilingan sana: 27.03.2026).
8. PhET Interactive Simulations. Forces and Motion Basics [Elektron resurs]. – URL: [https://phet.colorado.edu/sims/html/forces-and-motion-basics/latest/forces-and-motion-basics\\_all.html?locale=uz](https://phet.colorado.edu/sims/html/forces-and-motion-basics/latest/forces-and-motion-basics_all.html?locale=uz) (murojaat qilingan sana: 27.03.2026).
9. YouTube. Gitara tori yoki baraban yuzasining tebranishi: slow motion video [Elektron resurs]. – URL: <https://youtu.be/8YGQmV3NxMI> (murojaat qilingan sana: 27.03.2026).
10. RapidTables. Tone Generator: ovoz chastotasi generatori [Elektron resurs]. – URL: <https://www.rapidtables.com/tools/tone-generator.html> (murojaat qilingan sana: 27.03.2026).
11. YouTube. Suvning tabiatda bug'lanishi, bulut hosil bo'lishi va yog'ingarchilik orqali aylanish jarayoni haqidagi video [Elektron resurs]. – URL: <https://www.youtube.com/watch?v=0Pkf3-3z7gw&t=326s> (murojaat qilingan sana: 27.03.2026).
12. PhET Interactive Simulations. States of Matter Basics [Elektron resurs]. – URL: [https://phet.colorado.edu/sims/html/states-of-matter-basics/latest/states-of-matter-basics\\_en.html](https://phet.colorado.edu/sims/html/states-of-matter-basics/latest/states-of-matter-basics_en.html) (murojaat qilingan sana: 27.03.2026).



13. PhET Interactive Simulations. States of Matter Basics [Elektron resurs]. – URL: <https://phet.colorado.edu/en/simulation/states-of-matter-basics> (murojaat qilingan sana: 27.03.2026).
14. LearningApps.org. Moddalar holatlarini tanishig [Elektron resurs]. – URL: <https://learningapps.org/16859632> (murojaat qilingan sana: 27.03.2026).
15. LearningApps.org. Qattiq, suyuq va gaz holatlarni ajrating [Elektron resurs]. – URL: <https://learningapps.org/13639562> (murojaat qilingan sana: 27.03.2026).
16. LearningApps.org. Modda holatlarini soʻz bilan ifodalash [Elektron resurs]. – URL: <https://learningapps.org/13681465> (murojaat qilingan sana: 27.03.2026).
17. Virtual Science Teachers. Sunflower Growth Simulation [Elektron resurs]. – URL: <https://virtualscienceteachers.org/plant-growth-simulation/#:~:text=1,Grow%20Your%20Sunflower> (murojaat qilingan sana: 27.03.2026).
18. YouTube. Plastik butilkaning hayoti: okeanga tushgan plastikning tabiat va baliqlarga taʼsiri haqidagi animatsiya [Elektron resurs]. – URL: <https://youtu.be/erGnf7ws20E> (murojaat qilingan sana: 27.03.2026).
19. IQAir. Air Quality Map [Elektron resurs]. – URL: <https://www.iqair.com/air-quality-map> (murojaat qilingan sana: 27.03.2026).
20. YouTube. Magic School Bus – Inside the Human Body: hazm qilish qismi [Elektron resurs]. – URL: <https://youtu.be/JUaZLiPIwY> (murojaat qilingan sana: 27.03.2026).



UO'K: 37.012.7

KBK: 20.37

"5-6 sinflarda tabiiy fanlarni STEM yondashuvi asosida o'qitish" nomli o'quv-uslubiy qo'llanma. Toshkent : 2026.- 89 bet.

# 5-6 SINFLARDA TABIIY FANLARNI STEM YONDASHUVI ASOSIDA O'QITISH O'QUV-USLUBIY QO'LLANMA

Muharrir **B.F. Xasanov**

Texnik muharrir **M.R. Kenjaboyev**

O'zbekiston Respublikasi Ta'limni rivojlantirish respublika ilmiy-metodik markazida  
"Aniq va tabiiy fanlar" yo'nalishi bo'yicha  
ilmiy-metodik kengashi tomonidan amaliyotda foydalanishga tavsiya etildi  
(2026-yil 25-mart, navbatdagi 1-son yig'ilish bayonnomasi)

© **S.Usmanov, K.Ismanov, B.Xasanov, M.Kenjaboyev, S.Maxanov**

O'quv-uslubiy qo'llanma pedagog kadrlarga tavsiya sifatida ishlab chiqilgan.



$$V = a\omega$$

