Ta’limni rivojlantirish
respublika ilmiy-metodik
markazi

ALFRAGANUS UNIVERSITY

STEAM LAB

G‘oyadan kashfiyotga

Maktab ta’limida STEAM



O‘quv-uslubiy qo‘llanma

M.D. Pardayeva, Z.B. Sangirova, G.K. Alimova, Sh.K. Toxirova

Toshkent — 2026

ANNOTATSIYA

Metodik qo‘llanmada STEAM yondashuvi asosida darslarni rejalashtirish va o‘tkazish, turli fanlardan olingan bilimlarni hayotiy vaziyatlarda qo‘llash, muammolarni tahlil qilish, tadqiqot olib borish hamda amaliy yechimlar ishlab chiqish usullari yoritilgan. Qo‘llanma **“Tushun”, “Sinab ko‘r”, “Yarat”, “Bahola va yaxshila”** bosqichlari asosida tuzilgan. Unda o‘quvchilarning tanqidiy va ijodiy fikrlashi, muhandislikka oid dastlabki ko‘nikmalari va hamkorlikda ishlash malakasini rivojlantiruvchi topshiriqlar, tajribalar hamda loyihalar berilgan.

Kimlar uchun: umumiy o‘rta va ixtisoslashtirilgan ta’lim maktablarining fan o‘qituvchilari, metodistlari hamda metodik birlashma rahbarlari.

Mualliflar	© M.D. Pardayeva, Z.B. Sangirova, G.K. Alimova, Sh.K. Toxirova
Muharrirlar	**S. Mo‘minov** – Ta’limni rivojlantirish respublika ilmiy-metodik markazi bosh mutaxassisi; **D.Muxammadaliyeva** – Yakkasaroy tumani 48-sonli umumiy o‘rta ta’lim maktabi kimyo fani o‘qituvchisi.
Dizayner va sahifalovchi	**M.Kenjaboyev** – O‘zbekiston Respublikasi Ta’limni rivojlantirish respublika ilmiy-metodik markazi yetakchi mutaxassisi.
Taqrizchilar	**S.Xasanova** – O‘zbekiston Respublikasi Ta’limni rivojlantirish respublika ilmiy-metodik markazi bosh mutaxassisi, PhD; **X.Foziljonov** – O‘zbekiston Respublikasi Maktabgacha va maktab ta’limi vazirligi huzuridagi O‘quvchilarni kasb-hunarga yo‘naltirish va psixologik-pedagogik respublika tashxis markazi bo‘lim boshlig‘i; **I.Mexmonov** – A.Avloniy nomidagi Pedagogik mahorat milliy instituti Ta’lim xizmatlari markazi bosh mutaxassisi.

“Maktab ta’limida STEAM” nomli o‘quv-uslubiy qo‘llanma Ta’limni rivojlantirish respublika ilmiy-metodik markazi huzuridagi Ilmiy-metodik kengash yig‘ilishining 2026-yil 23-oktabrdagi 6-son bayonnomasi bilan amaliyotda foydalanish uchun tavsiya etilgan.

Mundarija

→ **Kirish** 5

1 Maktabda STEAM: model va kompetensiyalar 7

1.1 STEAM nima va u nega kerak? 8
1.2 STEAM tarkibiy qismlarining o‘zaro bog‘liqligi 10
1.3 XXI asr ko‘nikmalari va ularni rivojlantirish 12
1.4 STEAM kompetensiyalar xaritasi 16
1.5 Baholash va yaxshilash 17

2 STEAM darsini loyihalash 18

2.1 Darsni kutilayotgan natijadan boshlab rejalashtirish 19
2.2 Fanlarni o‘zaro bog‘lab o‘qitish 21
2.3 STEAM darsi konstruktori 24
2.4 Baholash va yaxshilash 27

3 Tadqiqotga asoslangan o‘qitish 28

3.1 Tadqiqot sikli: savoldan natijaga qadar 29
3.2 Besh bosqichli tadqiqot darsi modeli 32
3.3 Tadqiqot protokoli va tadqiqot kundaligi 34
3.4 Xavfsizlik qoidalari va tahlil 36

4 Muhandislik loyihalashi va prototip yaratish 37

4.1 Olim va muhandis tafakkuri 38
4.2 Qayta ishlangan materiallardan prototip yasash 41
4.3 Muhandislik loyihalashi jadvali 43
4.4 Baholash va yaxshilash 47

5 Raqamli STEAM laboratoriyasi 48

5.1 Raqamli STEAM laboratoriyasini tashkil etish 49
5.2 Kodlashga bosqichma-bosqich kirish 57
5.3 Raqamli vositalarni tanlash jadvali 59
5.4 Baholash va yaxshilash 61

6 San'at, dizayn va kommunikatsiya 62

6.1 STEAMdagi san'at va dizaynning o'rni 63
6.2 Vizual fikrlash va taqdimot ko'nikmalari 67
6.3 Dizayn topshirig'i kartalari 69
6.4 Baholash va yaxshilash 72

7 20 ta tayyor STEAM loyihasi 73

7.1 Boshlang'ich sinflar uchun loyihalar 74
7.2 5–7-sinflar uchun loyihalar 96
7.3 8–11-sinflar uchun loyihalar 106

8 Baholash: jarayon, mahsulot va ta'sir 116

8.1 Baholashning uch qatlami 117
8.2 Baholash jadvali (rubrika) 119
8.3 O'zini o'zi va o'zaro baholash 124
8.4 O'qituvchi uchun tahlil savollari 127

9 Maktabda STEAM ta'lim muhiti 128

9.1 STEAM ta'lim muhitining mazmuni 129
9.2 Metodik birlashmalar hamkorligi 132
9.3 Maktabning 90 kunlik STEAM yo'l xaritasi 137
9.4 Baholash va yaxshilash 139

Ilova. Atamalar lug'ati 140
Foydalanilgan adabiyotlar 143

Kirish

Zamonaviy ta’limning asosiy vazifalaridan biri — o‘quvchilarni turli fanlardan olgan bilimlarini o‘zaro bog‘lab, hayotiy vaziyatlarda qo‘llashga o‘rgatish. Bunda **STEAM** (Science — fan, Technology — texnologiya, Engineering — muhandislik, Arts — san’at, Mathematics — matematika) yondashuvi muhim o‘rin tutadi. STEAM alohida fan emas, balki muammoni aniqlash, tadqiq etish, yechimlarni taklif qilish, ularni sinab ko‘rish va takomillashtirishni birlashtiradigan ta’lim yondashuvidir.

Ushbu qo‘llanma o‘qituvchilarga STEAM yondashuvini darslarda izchil va amaliy natijaga yo‘naltirilgan holda qo‘llashda yordam beradi. Qo‘llanma asosida pedagog:

- darsni faqat nazariy tushuntirish bilan cheklamasdan, **tadqiqot va ijodiy faoliyat** bilan boyitadi;
- o‘quvchilarning **tanqidiy fikrlashi**, muammoni tahlil qilishi va jamoada ishlashini qo‘llab-quvvatlaydi;
- **loyiha va tajribalar** orqali o‘quvchilarning mustaqil qaror qabul qilish hamda yechim topish ko‘nikmalarini rivojlantiradi;
- dars natijalarini **aniq mezonlar** asosida baholab, o‘z pedagogik faoliyatini takomillashtiradi.

> **STEAM o‘quvchilarda bilimlarni yangi vaziyatlarda qo‘llash ko‘nikmasini rivojlantiradi.**

Qo‘llanma qanday tuzilgan

Qo‘llanma amaliy foydalanish uchun tuzilgan. Har bir bobda to‘rt bosqichli yondashuvdan foydalaniladi. Sahifa yuqorisidagi chiziq qaysi bosqichda ekaningizni ko‘rsatadi.

1 · Tushun — Asosiy tushunchalar va muammoga oid ma’lumotlarni o‘rganish.

2 · Sinab ko‘r — Tajriba yoki mashg‘ulot namunasini amalda bajarish.

3 · Yarat — G‘oya, model, loyiha yoki boshqa amaliy ishlanma tayyorlash.

4 · Bahola va yaxshila — Erishilgan natijani mezonlar asosida tahlil qilish va takomillashtirish.

SAHIFADAGI BELGILAR

- **Amaliy topshiriq**
- **Tajriba / loyiha**
- **QR: video, shablon**
- **Xavfsizlik**
- **Refleksiya**
- **Rubrika**

[QR] QR-kodlar va elektron havolalar orqali dars ishlanmalari, namoyish videolari hamda qo‘shimcha o‘quv resurslarini ko‘rish mumkin.



1

Maktabda STEAM: model va kompetensiyalar

STEAM nima, uning qismlari qanday bog‘lanadi va darsda qaysi kompetensiyalar rivojlanadi.

1.1	STEAM nima va u nega kerak?	8
1.2	STEAM tarkibiy qismlarining o‘zaro bog‘liqligi	10
1.3	XXI asr ko‘nikmalari va ularni rivojlantirish	12
1.4	STEAM kompetensiyalar xaritasi	16
1.5	Baholash va yaxshilash	17

Maktab ta’limida STEAM 7

1

1.1 STEAM nima va u nega kerak?

Fanlar alohida o‘qitilganda o‘quvchilarga bir fandan olgan bilimini boshqa fan yoki kundalik hayotdagi vaziyat bilan bog‘lash qiyin bo‘lishi mumkin. Masalan, matematikada o‘rganilgan foizni iqtisodiy hisoblarda yoki fizikadagi bosim haqidagi bilimlarni texnik jarayonlarda qo‘llash uchun fanlararo bog‘liqlikni anglash zarur. STEAM ana shu bog‘liqlikni amaliy faoliyat va real hayotiy vaziyatlar bilan bog‘lash muhim.

STEAM — (Fan), (Texnologiya), (Muhandislik), (San’at) va matematikani o‘zaro bog‘lab o‘qitish yondashuvi. Unda o‘quvchilar hayotiy muammoni bir necha fan nuqtayi nazaridan o‘rganadi, tajriba o‘tkazadi va amaliy yechim ishlab chiqadi.

MASALAN

“Maktab hovlisida tomchilatib sug‘orish tizimini loyihalash” vazifasi quyidagilarni talab qiladi:

- **S** **Fan** — suvning aylanishi
- **T** **Texnologiya** — quvur-nasos tizimi
- **E** **Muhandislik** — uni qurish va sinash
- **A** **San’at** — sxema chizish
- **M** **Matematika** — suv sarfini hisoblash

STEAMning maktab ta’limidagi o‘rni

STEAM yangi fan emas — u mavjud fanlarni o‘zaro bog‘lab, o‘quvchilarning bilim va ko‘nikmalarini amalda qo‘llashiga yordam beradigan yondashuvdir. Uning maktab ta’limidagi ahamiyati quyidagi jihatlarda ko‘rinadi.

1. **Fanlarni bog‘lash.** O‘quvchi matematika, fizika, biologiya, texnologiya, informatika va tasviriy san’atda o‘rganganlarini bir-biri bilan bog‘laydi. Suvni tejash loyihasida matematika suv sarfini hisoblaydi, fizika suv harakatini, biologiya suvning tirik organizmlar uchun ahamiyatini o‘rganadi, texnologiya esa amaliy yechim yaratadi.

2. **Hayotiy muammolarni yechish.** O‘quvchi muammoni tahlil qiladi, yechim izlaydi, tajriba o‘tkazadi va yechimini sinab ko‘radi. U tayyor bilimni yodlashdan ko‘ra savolga javob topishga o‘rganadi:

> **“Bilimni qayerda va qanday qo‘llash mumkin?”**

3. **Kelajak kasblari.** Ko‘plab kasblar bir nechta fan bo‘yicha bilimlar uyg‘unligini talab qiladi:

Agronom E T	**Tibbiyot texnologi** S T
Arxitektor M E A	**Dasturchi** M T

Shu bois STEAM o‘quvchilarni fanlararo fikrlashga va muammolarga amaliy faoliyat ko‘nikmalarini rivojlantiradi.

1

1.2 STEAM tarkibiy qismlarining o‘zaro bog‘liqligi

STEAM qismlarini alohida yo‘nalishlar emas, bir-birini to‘ldiradigan yaxlit tizim sifatida tasavvur qilish maqsadga muvofiq. Amerikalik pedagog **Georgette Yakman** (2010) modeliga ko‘ra, piramida poydevorida **“yaxlit borliq”** — bizni o‘rab turgan hayot yotadi. Fan va matematika dunyoni tushunish va o‘lchash tilini beradi, texnologiya va muhandislik bilimni yechimlarga aylantiruvchi **“amaliy ko‘prik”** bo‘ladi, san’at esa yechimga estetika va tushunarlilik baxsh etadi.



1.1-rasm. STEAM tarkibiy qismlarining bog‘lanish sxemasi (G. Yakman bo‘yicha)

TAYANCH TUSHUNCHA

Fanlararo integratsiya — ikki yoki undan ortiq fan bilimlarini bitta mavzu, topshiriq yoki muammoni o‘rganishda o‘zaro bog‘lab qo‘llash. Avval fanlar bitta mavzu atrofida bog‘lanadi, keyin umumiy topshiriqda birga qo‘llanadi; eng yuqori bosqichda o‘quvchi real muammoni hal qilish uchun bilimlarini bir butun holda ishlatadi.

Amaliy topshiriq. O‘z faningizdan bir mavzuni tanlab, unda fan, matematika, texnologiya, muhandislik va san’atning qaysi jihatlari qo‘llanishini aniqlang. Quyidagi jadvalda “Quyosh energiyasi” mavzusi.

Integratsiya darajalari

1.1-jadval

DARAJA VA MOHIYATI	MISOL
1. Bir fanlik Mavzu faqat bitta fan doirasida o‘rganiladi.	**Fizika:** quyosh energiyasining xususiyatlari va uning elektr energiyasiga aylanishi o‘rganiladi.
2. Ko‘p fanlik Mavzu bir nechta fanda, har biri o‘z doirasida o‘rganiladi.	**Fizika** – quyosh energiyasi; **matematika** – energiya miqdorini hisoblash; **texnologiya** – quyosh paneli tuzilishini o‘rganish; **tasviriy san’at** – quyosh energiyasi mavzusida tasvir.
3. Fanlararo Ikki va undan ortiq fan bitta umumiy topshiriq uchun birlashadi.	**“Quyosh paneli modeli” loyihasi:** fizika quyosh energiyasining ishlash prinsipini tushuntiradi, matematika kerakli hisob-kitoblarni bajaradi, texnologiya esa panel modelini yaratadi, tasviriy san’at dizayni qiladi.
4. STEAM asosidagi amaliy loyiha Bilimlar real muammoni hal qilish va mahsulot yaratish uchun birga qo‘llanadi.	**“Maktabda quyosh energiyasidan foydalanish”:** o‘quvchilar maktab uchun zarur energiyani hisoblaydi, panel joylashuvini loyihalaydi, maket va dizayn yaratadi hamda tayyor yechimni taqdim etadi.

1

1.3 XXI asr ko‘nikmalari va ularni rivojlantirish

STEAM mashg‘ulotlarida o‘quvchi faqat bilim olish bilan cheklanmaydi: balki tanqidiy fikrlash, hamkorlik, muloqot va ijodkorlik kabi **4K kompetensiyalarini** ham rivojlantiradi. Bu ko‘nikmalar o‘quvchini bilimni amaliyotda qo‘llash, muammoni hal qilish va o‘z fikrini asoslashga o‘rgatadi.

Tanqidiy fikrlash

Muammoni tahlil qilish, sababini aniqlash va dalilga asoslangan xulosa chiqarish.

Hamkorlik

Guruhda ishlash, vazifalarni taqsimlash, boshqalarning fikrini tinglash va umumiy natijaga erishish.

Muloqot

Fikrni aniq va tushunarli ifodalash, natijani boshqalarga yetkazish va taqdim etish.

Ijodkorlik

Yangi g‘oyalar taklif qilish, turli yechimlarni izlash va nostandart usullardan foydalanish.

Bu kompetensiyalar bir-biridan alohida emas, **balki bitta topshiriq jarayonida birgalikda** rivojlanadi: Masalan, o‘quvchilar guruhda muammoni tahlil qiladi, yechim izlaydi, yangi g‘oya yaratadi va natijani taqdim etadi.

Amaliy topshiriq. O‘z faningizdan bir mavzuni tanlang va uni guruhli topshiriqqa aylantiring. Topshiriqda kamida ikkita 4K kompetensiyasi — masalan, hamkorlik va tanqidiy fikrlash — namoyon bo‘lsin.

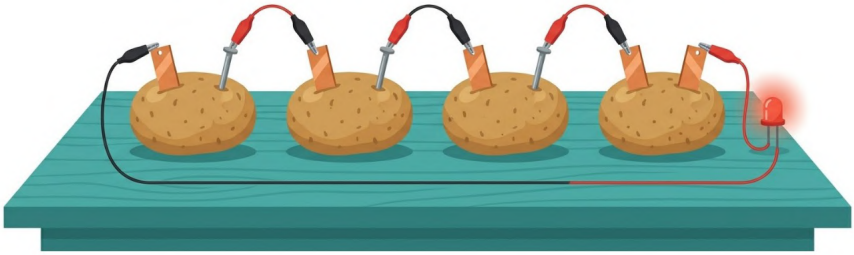
1

Tayyor mini-tajriba | 40–45 daqiqa | 6–9-sinf

Kartoshkadan elektr manbai yasash

Bir darsda STEAMning beshta qismi birlashadi

Mashg‘ulot elektr toki hosil bo‘lishi va oddiy elektr zanjirining ishlashini o‘rganishga qaratilgan. Tajriba pedagog nazoratida o‘tkaziladi, natija o‘lchov va kuzatuv asosida baholanadi. Faqat bitta kartoshka bilan LED albatta yonadi, deb hisoblash noto‘g‘ri. Tajriba **fanlararo integratsiyani** amalda ko‘rsatadi.



Kerakli materiallar

- [ ] 4 ta kartoshka
- [ ] 4 ta mis plastinka (yoki mis sim)
- [ ] 4 ta rux plastinka (yoki rux qoplamali mix)
- [ ] ulagich simlar
- [ ] past quvvatli LED chiroqcha
- [ ] imkon bo‘lsa, multimetr

Xavfsizlik: metall qismlarning o‘tkir uchlari bilan ehtiyotkor ishlang. Ishlatilgan kartoshkani iste’mol qilmang. Ulanishlar faqat past kuchlanishda, pedagog nazoratida bajariladi.

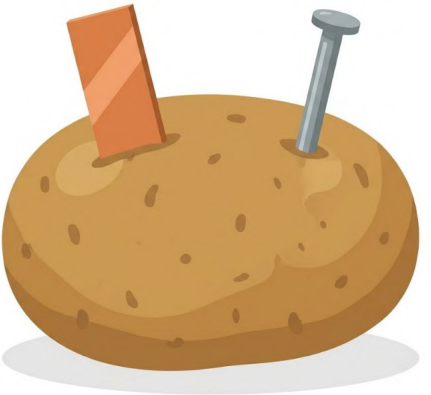
Video qo‘llanma rus tilida

1

Bajarish ketma-ketligi

7 qadam

1. **Kartoshkalarni tayyorlang.** To‘rtta kartoshkani alohida joylashtiring. T
2. **Elektrodlarni joylashtiring.** Har bir kartoshkaga mis va rux qismlarni bir-biriga tegmaydigan qilib kiriting. S
3. **Elektr zanjirini tuzing.** Bir kartoshkadagi mis elektrodni keyingisidagi rux elektrodga ulang. Shu tartibda barcha kartoshkalarni ketma-ket bog‘lang. E
4. **Ulanishlarni tekshiring.** Elektrodlar o‘zaro tegmasligi va simlar mahkam ulanganiga ishonch hosil qiling. E
5. **LED chiroqchani ulang.** Zanjirning bo‘sh uchlarini LEDning tegishli qutblariga ulang. E
6. **Natijani kuzating.** LED yonishi hosil bo‘lgan kuchlanish va tokka bog‘liq. Chiroq yonmasa, ulanishlarni tekshiring va imkon bo‘lsa, kuchlanishni multimetr bilan o‘lchang. S
7. **Xulosa qiling.** Mis va rux elektrodlar hamda kartoshkadagi nam muhit elektrokimyoviy element hosil qiladi. Bir nechta elementni ketma-ket ulash kuchlanishni oshirishi mumkin. M A





STEAM bog‘lanishi

Fan
elektro-kimyoviy jarayon

Texnologiya
material va asboblar

Muhandislik
zanjirni loyihalash va yig‘ish

San’at
sxema chizish, taqdimot

Matematika
o‘lchovlarni taqqoslash

Umumiy xatolar va ularning yechimlari: 1.2-jadval

MUAMMO	EHTIMOLIY SABAB	YECHIM
LED yonmayapti	Ulanish qutbi (+ va -) almashtirilgan	Simlarning yo‘nalishini teskari ulab ko‘ring
Kuchlanish juda past	Metallar kartoshkaga yetarlicha chuqur botirilmagan yoki kartoshka quruq	Metallarni chuqurroq botiring yoki kartoshkani yangisiga almashtiring
Zanjir umuman ishlamayapti	Simlar orasida bo‘sh yoki zaif kontakt bor	Har bir ulanishni qisqich bilan mahkam qisib, birma-bir tekshiring
Guruhlar natijasi har xil	Kartoshka turi, hajmi yoki namligi har xil	Buni “xato” emas, tabiiy o‘zgaruvchan deb tushuntiring va sababini muhokama qiling

1

1.4 STEAM kompetensiyalar xaritasi

Xarita — o‘qituvchi dars rejasini bir necha daqiqada tahlil qilishi uchun jadval: dars qaysi STEAM qismlarini qamrab olgani, integratsiya darajasi va qaysi 4K kompetensiyasi rivojlanishi ko‘rinadi. Faqat **haqiqatan ishtirok etgan** qismlarni belgilang — har darsda beshtasi bo‘lishi shart emas.

DARS MAVZUSI	STEAM	DARAJA	4K
NAMUNA Kartoshkadan chiroq yoqish	**S** T **E** A **M**	**Fanlararo**	Hamkorlik, tanqidiy fikrlash
.....	S T E A M	1 2 3 4	.....
.....	S T E A M	1 2 3 4	.....
.....	S T E A M	1 2 3 4	.....
.....	S T E A M	1 2 3 4	.....

Daraja: 1 — bir fanlik, 2 — ko‘p fanlik, 3 — fanlararo, 4 — STEAM loyiha. **4K:** tanqidiy fikrlash, hamkorlik, muloqot, ijodkorlik.

Tavsiya. Bir chorakda kamida 3–4 darsni jadvalga kiriting. O‘quv yili davomida integratsiya darajalari bo‘yicha oddiy diagramma tuzib, rejalashtirishdagi o‘zgarishlarni kuzating.

1.5 Baholash va yaxshilash

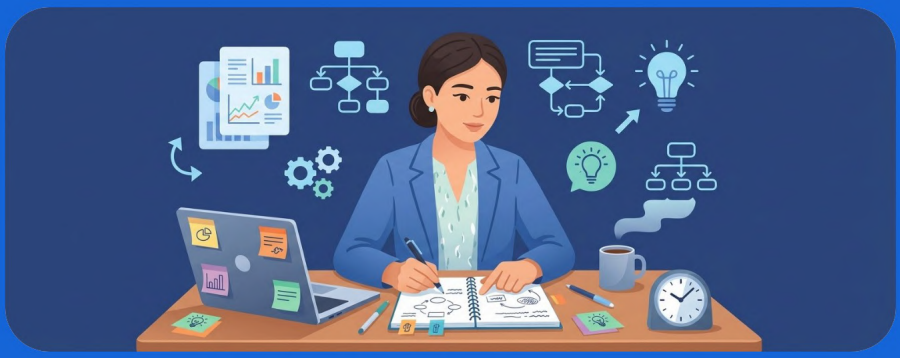
Mini-rubrika: kartoshka tajribasi

MEZON	KUZATILADIGAN BELGI	HA	QISMAN
Zanjir to‘g‘ri yig‘ilgan	LED yonadi yoki guruh nosozlikni topib tuzatadi	◯	◯
Hisob-kitob to‘g‘ri	Kuchlanish jadvali to‘g‘ri to‘ldirilgan, va ketma-ket ulanish tushuntirilgan	◯	◯
Guruh ishi	Har bir a’zoning aniq vazifasi bor: yig‘ish, o‘lchash, yozish, taqdimot	◯	◯
Tushuntirish	Guruh natijaning sababini mustaqil izohlay oladi	◯	◯
Moslashuvchanlik	Muammo chiqqanda (LED yonmasa) muqobil yechimni mustaqil sinab ko‘rgan	◯	◯

Refleksiya savollari

1. Kartoshka tajribasida qaysi STEAM komponenti sizga eng qiyin yoki eng qiziqarli tuyuldi?
2. So‘nggi darsim integratsiyaning qaysi darajasida edi — va uni bir pog‘ona yuqoriga ko‘tarish uchun nimani o‘zgartirish kerak?
3. Kompetensiyalar xaritasini to‘ldirganimda qaysi ustun menga qiyin bo‘ldi — bu nimadan darak beradi?
4. Tajribani boshqa sinfda yoki kamroq materiallar bilan o‘tkazsam, nimani o‘zgartirgan bo‘lardim?

Keyingi safar yaxshilash uchun: agar kartoshka tajribasida LED darhol yonmasa, natijani muvaffaqiyatsizlik deb baholamang — Uni sabablarni tahlil qilish va yechimni takomillashtirish imkoniyati sifatida ko‘ring.



2

STEAM darsini loyihalash

Darsni natijadan boshlab rejalashtirish, fanlarni bog‘lash va bitta varaqqa sig‘adigan dars konstruktori.

2.1	Darsni kutilayotgan natijadan boshlab rejalashtirish	19
2.2	Fanlarni o‘zaro bog‘lab o‘qitish	21
2.3	STEAM darsi konstruktori	24
2.4	Baholash va yaxshilash	27

2.1 Darsni kutilayotgan natijadan boshlab rejalashtirish

ODATDA

~~“Bugun nima qilamiz?”~~

STEAM DARSIDA

“Dars yakunida o‘quvchi nimani bilishi yoki bajara olishi kerak?”

Bu yondashuv **teskari loyihalash** deyiladi: avval kutilgan natija, keyin uni qanday baholash, so‘ngra natijaga olib keladigan faoliyat belgilanadi. STEAM darsida o‘quvchi kuzatadi, hisoblaydi, tajriba o‘tkazadi va natijani taqdim etadi — shuning uchun reja 6 savolga javob berishi kerak.

1 · Natija → **2 · Baholash** → **3 · Faoliyat**

O‘qituvchi o‘ziga beradigan 6 savol

2.1-jadval

1 Maqsad	Dars oxirida o‘quvchi nimani biladi yoki bajara oladi?
2 Muammo	O‘quvchiga hayot bilan bog‘liq qanday savol yoki muammo beraman?
3 Fanlar bog‘liqligi	Muammoni hal qilishda qaysi fanlar bilimidan foydalaniladi?
4 Kutilayotgan natija	O‘quvchi qanday natija yaratadi: model, jadval, chizma, hisob-kitob yoki taqdimot?
5 Vaqt taqsimoti	O‘quvchi nima qiladi va har bir bosqichga qancha vaqt ajratiladi?
6 Baholash mezoni	O‘quvchining natijasini qanday mezon asosida baholayman?

2

Vaqtni qanday taqsimlash kerak

Vaqt taqsimoti — eng ko‘p e’tiborsiz qoldiriladigan band, ammo dars muvaffaqiyatini ko‘pincha aynan u hal qiladi. O‘qituvchilar odatda ikki qarama-qarshi xatoga yo‘l qo‘yadi:

1-XATO
Kirish qismiga uzoq to‘xtalib, amaliy ishga vaqt qoldirmaslik.

2-XATO
Hamma vaqtni tajribaga berib, tushuntirish va refleksiyani “vaqt qolsa”ga surish.

+15–20% **Muhim qoida:** dars birinchi marta o‘tilsa, tadqiqot va yechim bosqichlariga zaxira vaqt qoldiring — o‘quvchilar eng ko‘p kutilmagan savolga aynan shu yerda duch keladi.

Kichik sinflarda kuzatuv bosqichi qisqaroq, qo‘l bilan ishlash bosqichi esa odatda uzunroq bo‘ladi.

Muammoni qiziqarli qo‘yishning 3 usuli

1 “Mahalliy hodisa”
Kundalik, ammo sababi darhol tushunarsiz hodisa savolga aylanadi: *“Nega hovlining ayrim joylari yomg‘irdan keyin uzoq loyqa qoladi, boshqalari tez quriydi?”*

2 “Agar men bo‘lsam”
O‘quvchi qaror qabul qiluvchi roliga qo‘yiladi: *“Oshxona mudiri bo‘lsangiz, ovqat qoldig‘ini 20 foizga qanday kamaytirardingiz?”*

3 “Ziddiyatli ma’lumot”
Ikki qarama-qarshi holat taqqoslanadi: *“Nega bir xil hajmdagi ikki idishdagi suv turli vaqtda muzlaydi?”*

Har uchala usulda savol o‘quvchi ko‘ra va kuzata oladigan muhit bilan bog‘lanadi — bu loyihaviy ta’limdagi **haqiqiylik tamoyili**.

2.2 Fanlarni o‘zaro bog‘lab o‘qitish

STEAM darsida bir mavzu yoki muammoni o‘rganishga bir nechta fan bilimlaridan birgalikda foydalaniladi: Bunda har bir fan o‘z hissasini qo‘shib, o‘quvchiga muammoni yaxlit tushunish va amaliy yechim topishga yordam beradi.

Namunaviy dars | **6–7-sinf** | **45 daqiqa**

Maktab hovlisida suvni tejash

- **S** — **Biologiya** — o‘simliklarning suvga bo‘lgan ehtiyoji, ildiz tizimi
- **M** — **Matematika** — hajm va foiz hisoblash
- **T** — **Texnologiya** — oddiy tomchilatib sug‘orish qurilmasi yoki soya to‘sig‘i
- **A** — **Tasviriy san’at** — yechim sxemasini chizish

Kerakli materiallar — arzon yoki maktabda mavjud

- ☐ o‘lchov idishi (litrli)
- ☐ metr / o‘lchov tasmasi
- ☐ rangli qalam, A3 qog‘oz
- ☐ sekundometr (telefon)
- ☐ kuzatuv jadvali,
- ☐ termometr



Amaliy topshiriqni bajarish tartibi:



2

5 daqiqa

1. Muammoni taqdim etish. “Bog‘ni sug‘orish uchun har kuni bir necha bak suv sarflanadi. Uning kamida yarmini tejab, bog‘ni saqlab qolish mumkinmi?” O‘qituvchi erkin fikr so‘raydi va hech bir javobni “to‘g‘ri/noto‘g‘ri” demaydi.

15 daqiqa

2. Kuzatuv va o‘lchov. daqiqa. Guruhlar xavfsizlik qoidalariga rioya qilgan holda sug‘orishga sarflanadigan suv hajmini, tuproq namligini va quyosh tushish burchagini va tuproq holatini o‘lchaydi.

8 daqiqa

3. Tahlil. Ma’lumot jadvalga kiritiladi; guruh suv sarfiga ta’sir qiluvchi kamida ikkita omilni aniqlab, kuzatuv natijalarini jadvalga kiritadi.

7 daqiqa

4. Yechim ishlab chiqish. Guruh tanlagan shaklda (jadval-hisob, maket yoki plakat-sxema) taklif tayyorlaydi va tejash foizini hisoblaydi.

5 daqiqa

5. Taqdimot. Guruhlar o‘z yechimining asosiy jihatlarini qisqacha tushuntiradi.

5 daqiqa

6. Refleksiya. Takliflarning amalga oshirish imkoniyati, xarajati va kutilayotgan samarasi muhokama qiladi.

YANA BIR MISOL

Maktab oshxonasida ovqat qoldig‘ini kamaytirish

“Maktab oshxonasida har kuni qancha ovqat isrof bo‘ladi va uni 20 kamaytirish mumkin?”

- **Matematika** – kunlik qoldiq og‘irligini o‘lchash va foizini hisoblash
- **Biologiya** – oziq-ovqat tarkibi, saqlash muddati va sharoitlari
- **Ijtimoiy fanlar** – o‘quvchilar va oshxona xodimlari o‘rtasida qisqa so‘rovnoma

1
Bir necha kun davomida qoldiq tarozida o‘lchanadi

2
Qaysi taomda qoldiq ko‘pligi aniqlanadi

3
Porsiya hajmi yoki navbatchilik tartibini o‘zgartirish bo‘yicha hisob-kitobli taklif

4
Taklif oshxona mudiriga taqdim etiladi

Yakuniy mahsulot: “Isrofni kamaytirish taklifnomasi” – o‘lchov jadvali, hisob-kitob va qisqa yozma taklif.



Eslatma: rejani “Maqsad/kutilgan natija” bandidan boshlab, teskari tartibda to‘ldirish muhim.

2.3 STEAM darsi konstruktori

Bitta varaqda to‘ldiriladigan jadval taklif etiladi. Quyida suvni tejash mavzusidagi mashg‘ulot asosida uning namunasi keltirilgan.

2

NAMUNA · 1/2

2.2-jadval

Dars mavzusi	**Maktab hovlisidagi suv resurslarini tejash**
Haqiqiy muammo / savol	*“Bog‘ni sug‘orish uchun har kuni bir necha bak suv sarflanadi. Bu suvning kamida yarmini tejab, bog‘ni xuddi shu holatda saqlab qolish mumkinmi? Qanday qilib?”*
Fanlar kesishmasi	**Biologiya** – o‘simliklarning suvga bo‘lgan ehtiyoji, ildiz tizimi; **matematika** – hajm va foiz hisoblash (sarflangan suv miqdorini o‘lchash, tejash foizini hisoblash; **texnologiya** – oddiy tomchilatib sug‘orish qurilmasi yoki soya to‘sig‘i yasash; **tasviriy san’at** – taklif etilayotgan yechimning sxema-chizmasi.
Maqsad / kutilgan natija	Dars oxirida o‘quvchi: 1 sug‘orishga sarflanadigan suv hajmini o‘lchab, hisoblay oladi; 2 suv sarfiga ta’sir etuvchi kamida ikki omilni aniqlaydi; 3 suv tejashning kamida bitta aniq usulini taklif qiladi va oddiy chizma yoki maket orqali tushuntira oladi.

davomi →

NAMUNA · 2/2

Faoliyat bosqichlari

1. Muammoni taqdim etish va muhokama	**5**
2. Guruhlarga bo‘linish, hovlida kuzatuv va o‘lchov	**15**
3. To‘plangan Ma’lumotni jadvalga kiritish, va tahlil	**8**
4. Yechim taklifini ishlab chiqish va chizma	**7**
5. Guruhlar taqdimoti	**5**
6. Refleksiya va umumlashtirish	**5**
Jami	**45 daqiqa**

Material va resurs

O‘lchov idishi (litrli), sekundometr (telefon), metr/o‘lchov tasmasi, daftar-jadval blankasi, rangli qalam va A3 qog‘oz; (chizma uchun), ixtiyoriy — termometr.

Vaqt taqsimoti tekshiruvi



Mahsulot

Har bir guruhning **“Suv tejash taklifi”** varag‘i: o‘lchov natijalari jadvali + taklif etilgan yechim chizmasi + kutilayotgan tejash foizi hisobi.

Baholash mezoni

1. O‘lchov ma’lumotlari to‘g‘ri va aniq qayd etilgan (jadvalda kamida 3 o‘lchov).
2. Yechim aniq tushuntirilgan va chizmada ko‘rsatilgan.
3. Tejash foizi asosli hisoblangan (aniq (formula yoki mantiq bor).
4. Taqdimot aniq va belgilangan vaqtga mos.

Mening dars konstruktorim

To‘ldiring

2

★ **Maqsad / natija** *“Dars oxirida o‘quvchi …”*	
Dars mavzusi *bir jumlada, aniq*	
Haqiqiy muammo *o‘quvchiga beriladigan savol*	
Fanlar kesishmasi *kamida ikki fan va ularning aniq mavzusi*	
Faoliyat bosqichlari *bosqich va daqiqasi*	
Vaqt taqsimoti tekshiruvi *har bosqich — foizda*	
Material va resurs *ro‘yxat shaklida*	
Mahsulot *o‘quvchi qo‘lidagi natija*	
Baholash mezoni *3–4 aniq mezon*	

Qanday to‘ldirish kerak: kataklar bir-biriga bog‘langan bo‘lsin — mavzu savolga, savol fanlarga, fanlar maqsadga, maqsad mezonga mos kelsin. Shablonni ★ **Maqsad** bandidan boshlang — bu teskari loyihalash tamoyili.

2.4 Baholash va yaxshilash

Dars rejasini sinfga olib kirishdan oldin tekshiring:

Maqsad aniq	“Dars oxirida o‘quvchi...” jumlasi mavhum so‘zlarsiz, aniq harakat fe’li bilan yozilgan (hisoblaydi, taqqoslaydi, taklif qiladi)	☐
Savol haqiqiy	Muammo o‘quvchi uchun tanish muhitdan olingan, darslik uchun “o‘ylab topilgan” emas	☐
Fanlar kesishmasi real	Har bir fan darsda haqiqatan ishtirok etadi, biror fan faqat “nom uchun” qo‘shilmagan	☐
O‘quvchida tanlov bor	Mahsulot shakli, ishlash usuli yoki taqdimot formatida kamida bitta joyda haqiqiy tanlov	☐
Vaqt real	Har bir bosqichga ajratilgan daqiqa amalda bajarilishi mumkin; amaliy qismga 20–30% foiz zaxira qo‘shilgan	☐
Nisbat mos	Har bir bosqichga ajratilgan foiz hisoblangan	☐
Mezon oldindan tayyor	Mezon darsdan oldin yozilgan, o‘quvchi ham u bo‘yicha o‘zini tekshira oladi	☐

Refleksiya savollari

1. Suv tejash darsida qaysi bosqich (o‘lchov, tahlil, yechim, ishlab chiqish, taqdimot) o‘quvchilar uchun eng qiyin yoki eng qiziqarli bo‘ldi?
2. Dars rejamda yuqoridagi yettita mezondan qaysi biriga ishonchli “ha” javobini berolmadim — va nega?
3. Dars konstruktor”ni o‘zim to‘ldirganimda qaysi band boshqalariga eng zaif bog‘langan edi?



3

Tadqiqotga asoslangan o‘qitish

O‘quvchi kuzatadi, savol qo‘yadi, taxmin qiladi, tekshiradi va dalilga asoslanib xulosa chiqaradi.

3.1	Tadqiqot sikli: savoldan natijaga qadar	29
3.2	Besh bosqichli tadqiqot darsi modeli	32
3.3	Tadqiqot protokoli va tadqiqot kundaligi	34
3.4	Xavfsizlik qoidalari va tahlil	36

3.1 Tadqiqot sikli: savoldan natijaga qadar

STEAM yondashuvida bilim tayyor xulosa sifatida berilmaydi. O‘quvchi kuzatadi, savol qo‘yadi, taxmin qiladi, tajriba o‘tkazadi va natijaga asoslanib xulosa chiqaradi — shu jarayonda fanlar bog‘lanib, amaliy fikrlash rivojlanadi.

KUNDALIK FIKRLASH

Hodisani ko‘rib, uni chuqur tekshirmasdan xulosa qilinadi.

“Bu o‘simlik yaxshi o‘sadi.”

ILMIY FIKRLASH

Savol beriladi va tekshiriladi:

“Nima uchun bunday bo‘ldi?”
“Bunga “Yana qanday omillar ta’sir qildi?”

Alohida tekshiriladi: suv yorug‘lik tuproq

Ilmiy fikrlashda xulosa taxminga emas, tekshirilgan dalil va natijalarga asoslanadi.



Amaliy topshiriq. Sinfda kuzatilgan oddiy bir hodisani (masalan, bitta o‘simlik nega boshqasidan tezroq o‘sgani). tanlang va o‘quvchilardan avval “kundalik” xulosani, so‘ng shu xulosani tekshirish uchun kerak bo‘ladigan bitta aniq savolni yozsin.

3

Tadqiqot sikli — yetti bosqich

Ilmiy fikrlash aylanma jarayon orqali ishlaydi. Misol: **“Haroratning loviya urug‘i unib chiqishiga ta’siri”**.



3.1-rasm. Tadqiqot sikli: bosqichlar chiziqli emas, aylanma

SAVOL	~~“O‘simliklar qanday o‘sadi?”~~ → **“Harorat oshganda loviya urug‘i tezroq unib chiqadimi?”** — o‘lchab bo‘ladigan aniq hodisa.
GIPOTEZA	“**Agar** urug‘lar iliqroq muhitga qo‘yilsa, **unda** ular tezroq unib chiqadi, chunki issiqlik kimyoviy reaksiyalarni tezlashtiradi.”

3 Tajriba rejasini tuzish - siklning eng nozik bosqichi

Shu yerda tadqiqotning “haqiqiyligi” belgilanadi: uch turdagi o‘zgaruvchi aniqlanadi.

MUSTAQIL
ataylab o‘zgartiriladigan omil
harorat: +5°, +20°, +35°C

BOG‘LIQ
o‘lchanadigan natija
unib chiqish vaqti yoki foizi

NAZORAT
bir xil ushlab turiladi
urug‘, turi va soni, suv, miqdori, yorug‘lik, idish

Nazorat omillari bir xil bo‘lmasa, natijani faqat bitta sababga bog‘lab bo‘lmaydi.

4 **Ma’lumot yig‘ish** — aniqlik bilan, har kuni bir xil soatda unib chiqqan urug‘lar sonini sanab, jadvalga yozish.

5 **Tahlil** — qilish - raqamlarni jadval yoki diagrammaga aylantirib, farq tasodifiymi yoki tizimlimi ekanini aniqlash.

6 **Xulosa** — chiqarish - natijani gipoteza bilan solishtirish tadqiqot natijasini aniq aytish.

7 **Taqdimot** — natijani taqdim etish - boshqalarga tushunarli tarzda, poster yoki qisqa hisobot shaklida yetkazish, va savol-javob orqali fikrni himoya qilish.

Bosqichlar **aylanma**: xulosa ko‘pincha yangi savolni tug‘diradi — *“Xo‘sh, namlik ham ta’sir qiladimi?”* O‘quvchi tadqiqotni bir martalik topshiriq emas, izchil izlanish deb tushunadi.

3.2 Besh bosqichli tadqiqot darsi modeli

Tadqiqot siklini bitta dars tuzilishiga aylantirish uchun dunyoda keng tanilgan **“5E” modeli** qo‘llanadi. U tushunchani emas, tajribani birinchi o‘ringa qo‘yadi.

E_1	E_2	E_3	E_4	E_5
Engage **Qiziqtirish**	Explore **Kashf etish**	Explain **Tushuntirish**	Elaborate **Chuqurlash-tirish**	Evaluate **Baholash**

Namunaviy dars 7–8-sinf 45 daqiqa

“O‘simlik fotosintezi”

- ☐ 2 ta bir xil xonaki gul (biri yorug‘da, biri qorong‘ida 1–2 hafta)
- ☐ shaffof probirka yoki kichik shisha idish, suv
- ☐ elodea (suv o‘simligi) bargi yoki boshqa suv o‘simligi
- ☐ stol lampasi, soat yoki sekundomer



Dars bosqichma-bosqich

E1 · Qiziqtirish **5 daq**	O‘qituvchi ikkita bir xil o‘simlikni ko‘rsatadi: biri yashil, ikkinchisi sarg‘aygan. *“Nima uchun ikkinchisi sarg‘ayib qoldi?”* — bilim faollashadi, baho qo‘yilmaydi.
E2 · Kashf etish **15 daq**	Guruhlar elodea bargini suvli probirkaga solib, lampa yoniga qo‘yadi va ko‘tarilayotgan pufakchalarni (kislorod) kuzatadi. Lampani yaqinlashtirib-uzoqlashtirib, 1 daqiqadagi pufakchalar sonini jadvalga yozadi. **“Fotosintez” atamasi hali aytilmaydi.**
E3 · Tushuntirish **10 daq**	*“Nega yorug‘lik ko‘p bo‘lganda pufakcha ko‘proq chiqdi?”* Guruhlar izohini aytadi, so‘ng o‘qituvchi fotosintez jarayoni, tenglamasi va xlorofill rolini kiritadi — atama kuzatuvdan keyin beriladi.
E4 · Chuqurlashtirish **10 daq**	Yangi vaziyat: *beriladi: “Chang bosgan barg fotosintezni qanday susaytiradi? deb o‘ylaysiz? Buni Qanday tekshirasiz?”* yoki *“Kosmik stansiyada o‘simlik o‘stirish uchun qanday yorug‘lik sharoiti kerak?”* bo‘ladi?” Guruhlar qisqa yozma javob tayyorlaydi.
E5 · Baholash **3–5 daq**	Dars davomida uzluksiz: savol, izoh va qo‘llash sifati kuzatiladi. Yakunda refleksiya: *“Fotosintez haqida bugun bilib olgan eng muhim narsa nima?”*

5E ning qiymati: avval tajriba, keyin tushuncha — bilim amaliyotda mustahkamlanadi.

3.3 Tadqiqot protokoli va tadqiqot kundaligi

Tadqiqot ko‘nikmasini tizimli shakllantirish uchun o‘quvchiga tayyor shablon beriladi:

3

Tadqiqot protokoli
tadqiqot rejasi uchun

Tadqiqot kundaligi
kunlik kuzatuvlar uchun

Namuna: haroratning loviya unishiga ta’siri

3.1-jadval

Tadqiqot savoli	Harorat oshsa, loviya urug‘i tezroq unib chiqadimi?
Gipoteza	Agar urug‘lar iliqroq joyga qo‘yilsa, unda ular sovuqroq joydagilarga nisbatan tezroq unib chiqadi, chunki issiqlik kimyoviy jarayonlarni tezlashtiradi.
Mustaqil o‘zgaruvchi	Harorat: +5°C, +20°C, +35°C
Bog‘liq o‘zgaruvchi	Unib chiqishgacha ketgan vaqt (kun)
Nazorat qilinuvchi	Urug‘ turi va soni (10 tadan), loviya), suv miqdori (har kuni 20 ml), yorug‘lik, idish turi va hajmi
Jihoz va material	3 ta shaffof idish, paxta yoki tuproq, termometr, o‘lchov stakani, loviya, urug‘lari, yopishtiruvchi yorliqlar
Bosqichlar	1) Har bir idishga bir xil sharoit yaratish; 2) idishlarni uch xil haroratli joyga qo‘yish; 3) har kuni bir xil vaqtda kuzatish; va yozish; 4) 10 kundan keyin natijalarni taqqoslash
Xavfsizlik	Idishlarni barqaror joyga qo‘yish; issiq joy tanlashda ochiq olov yoki elektr asbobidan foydalanmaslik; qo‘llarni tajribadan keyin yuvish

O‘quvchi tadqiqot kundaligi

3.2-jadval

SANA	KUZATUV / O‘LCHOV	IZOH
1-kun	Uch idishda ham unish belgisi yo‘q	Kutilgan holat, urug‘lar hali namlanmoqda
3-kun	+35°C idishda 2 ta urug‘ unib chiqdi, boshqalarida hali yo‘q	Gipoteza dastlab tasdiqlanayotganga o‘xshaydi
5-kun	+35° — 7; +20° — 3; +5° — 0	Farq ortib bormoqda, harorat ta’siri sezilarli
7-kun	+35° — 9; +20° — 6; +5° — 1	+35°C dagi bir urug‘ shishib ketgan — alohida tekshiraman
10-kun	+35° — 10/10; +20° — 8/10; +5° — 3/10	Yuqori harorat unishni tezlashtirdi, +5°C da ham qisman unish bor

10-kun natijasi: unib chiqqan urug‘lar (10 tadan)



3.2-rasm. Kundalik ma’lumotlari asosida oddiy diagramma

Protokol — tadqiqot **rejasini** qayd etadi.

Kundalik — tadqiqot **jarayonini** qayd etadi.

Shablonlarni A4 formatida ko‘paytirib, har bir o‘quvchiga bering. Muntazam takrorlansa, o‘quvchi vaqt o‘tib shablonsiz ham shu tartibda fikr yurita boshlaydi.

3

3.4 Xavfsizlik qoidalari va tahlil

- Faqat o‘qituvchi bergan yoki tasdiqlagan jihozdan foydalaning; noma’lum moddani sinamang.
- Kerak bo‘lsa ko‘zoynak, qo‘lqop yoki xalat kiying.
- Ish joyida ovqatlanmang va ichimlik ichmang.
- Issiq, o‘tkir va elektr manbalari — bilan faqat o‘qituvchi nazoratida.
- Idish sinsa, modda to‘kilsa yoki g‘alati hid chiqsa — darhol o‘qituvchiga ayting.
- Tajribadan keyin ish joyini tozalang va qo‘lingizni yuving.

Refleksiya savollari

1. Darslaringizda o‘quvchilar tayyor xulosani qabul qiladimi yoki dalil izlaydimi? Ertaga sinab ko‘radigan bitta amaliy qadam qaysi?
2. Tadqiqot siklidagi yetti bosqichdan qaysi biri sizning o‘quvchilaringiz uchun eng qiyin — kechadi, deb o‘ylaysiz - nega?
3. 5E da “Kashf etish”ni tushuntirishdan oldin qo‘yish nima uchun muhim? Uni o‘z faningizdagi bitta mavzuga qanday tatbiq etardingiz?
4. Kutilmagan natijani o‘quvchilar yashiradimi yoki ochiq muhokama qiladimi? Ilmiy halollikni kuchaytirish uchun qanday kichik o‘zgarish kiritasiz?

Keyingi safar yaxshilash uchun: agar birinchi tadqiqotda gipoteza tasdiqlanmasa yoki natija chalkash chiqsa, buni “muvaffaqiyatsizlik” emas, balki protokolni qayta ko‘rib chiqish va nazorat qilinuvchi o‘zgaruvchilarni aniqlashtirish imkoniyati sifatida taqdim eting.



4

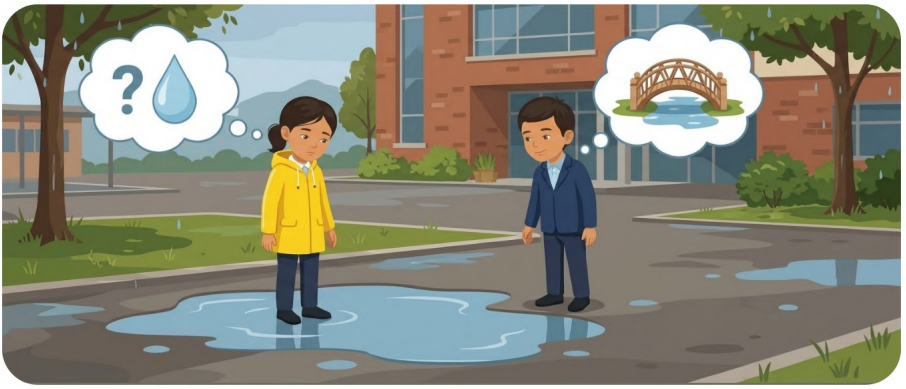
Muhandislik loyihalashi va prototip yaratish

Olim “Nega?” deb so‘raydi, muhandis – “Qanday hal qilamiz?”. Yechim yaratiladi, sinaladi va yaxshilanadi.

4.1	Olim va muhandis tafakkuri	**38**
4.2	Qayta ishlangan materiallardan prototip yasash	**41**
4.3	Muhandislik loyihalashi jadvali	**43**
4.4	Baholash va yaxshilash	**47**

4.1 Olim va muhandis tafakkuri

Tasavvur qiling, o‘quvchilar ko‘lmak yonida turibdi...



Malika · olim

“Bu suv qayerdan keldi va nima uchun shu joyda to‘plandi?”

Hodisaning sababini bilmoqchi — bu **ilmiy fikrlashga misol.**.

Jasur · muhandis

“Oyog‘imizni ho‘l qilmasdan qanday o‘tamiz? ko‘prik yasasak-chi?”

Amaliy yechim izlamoqda — bu **muhandislik fikrlashiga misol.**.

OLIM	**“Nega bunday bo‘ladi?”**
MUHANDIS	**“Buni qanday hal qilish mumkin?”**

STEAM ta’limida bu ikki tafakkur birgalikda rivojlantiriladi: o‘quvchi avval muammoni **tushunadi**, keyin unga **yechim** izlaydi.

Amaliy maslahat. Ikki savol bering va qaysi biri olimga, qaysi biri muhandisga mosligini so‘rang: *“Nega qushlar uchadi?”* va *“Qushlar parvozidan foydalanib, qanday yengil parvoz apparati yasash mumkin?”*

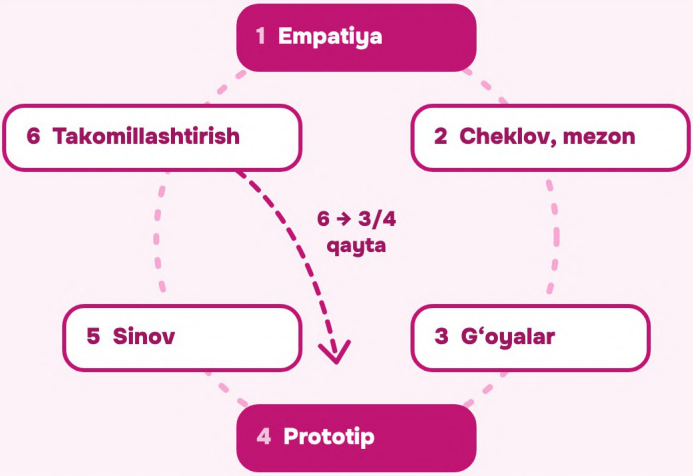
Amaliy topshiriq: savolni topshiriqqa aylantiring

Olim: Nega issiq havoda suv tezroq bug‘lanadi?

→

Muhandis: quyosh energiyasi bilan arzon suv tozalagich yasang.

Muhandislik dizayni bir martalik va to‘g‘ri chiziqli emas: yechim yaratiladi, sinaladi va qayta o‘zgartiriladi. Maktabda uni olti bosqichda tashkil etish mumkin.



1 Empatiya — kim uchun, nima uchun yechim kerak? O‘zini foydalanuvchi o‘rniga qo‘yish.

2 Cheklov va mezon — qanday chegaralar bor, “muvaffaqiyat” qanday o‘lchanadi?

3 G‘oyalar — kamida 5–6 variant, hech biri darhol tanqid qilinmaydi.

4 Prototip — tez va arzon; mukammal emas, tezkor.

5 Sinov — 2-bosqich mezonlari bo‘yicha amaliy tekshiruv.

6 Takomillashtirish — natija asosida tuzatish; sikl 3- yoki 4-bosqichga qaytadi.

4.1-rasm. Muhandislik dizayni sikli

Iteratsiya: ishlamagan prototip — bu ma’lumot

Maktabda xato ba’zan salbiy holat deb qabul qilinadi. Muhandislik dizaynida esa prototipning ishlamay qolishi tabiiy: u yechimni yaxshilash uchun muhim ma’lumot beradi. **Iteratsiya** – g‘oyani qayta sinash, natijani tahlil qilish va yechimni yaxshilash jarayoni.

O‘QITUVCHI SAVOLI

BAHOLOVCHI

~~**“Nega buzildi?”**~~

TAHLILGA UNDOVCHI

“Sinov bizga nimani ko‘rsatdi? Endi qaysi qismni o‘zgartiramiz?”

Dizayn jurnali — har bir sinovdan keyin

Nima kutilgan edi? .....

Aslida nima bo‘ldi? .....

Qanday xulosa chiqaramiz? .....

Amaliy topshiriq. Sinfda **“muvaffaqiyatsiz prototiplar burchagi”** tashkil qiling: ishlamagan prototiplar yoniga *“Bu prototip bizga nimani o‘rgatdi?”* savolini qo‘ying.

Amaliy topshiriq. Mashinasozlik, aviatsiya yoki kosmik texnologiyalar tarixidan bitta misol tanlang: texnologiya nechta sinov, xato va takomillashtirishdan o‘tganini aniqlab, o‘quvchilarga qisqa hikoya qilib bering.

4.2 Qayta ishlangan materiallardan prototip yasash

Tayyor mashg‘ulot | 5–9-sinf | bir haftaga bo‘lish mumkin

Qushlar oziqlantirgichi

Olti bosqichning barchasi bitta real loyihada — faqat arzon va qayta ishlangan materiallar bilan.

Kerakli materiallar — bitta guruhga

- ☐ plastik butilka yoki karton quti
- ☐ skotch
- ☐ qaychi
- ☐ 8–10 ta muzqaymoq tayoqchasi
- ☐ ip (30–40 cm, osish uchun)
- ☐ issiq yelim (faqat o‘qituvchida)

⚠ **Xavfsizlik:** plastikni faqat maktab qaychisi yoki o‘qituvchi nazoratida kesing, o‘tkir qirralarni skotch bilan yoping; cho‘p uchlarini silliqlang; issiq yelim pistoletini (150–200°) faqat o‘qituvchi ishlatadi.



Bosqichma-bosqich yo‘riqnoma

10 daq **1. Anglash.** *“Qishda hovlimizdagi qushlarga nima yetishmaydi?”* Guruhlar muhokama qilib, muammoni yozadi: yomg‘ir va qordan himoyalangan, mushuk yetib bormaydigan, oson to‘ldiriladigan oziqlantirgich kerak.

10 daq **2. Mezon va cheklov.** Faqat qayta ishlangan material. Mezonlar: kamida 200 g don sig‘ishi, suv o‘tmasligi, 1,5 m balandlikda mahkam osilishi.

10 daq **3. G‘oyalar.** Har guruh kamida uchta eskiz chizadi (masalan: plastik (butilka, modeli, karton uycha, modeli, ochiq tayoqchali platforma) — hech biri hali tanqid qilinmaydi.

40 daq **4. Prototip.** Tanlangan g‘oya yig‘iladi: butilkada tomga o‘xshash tirqish va don teshigi kesiladi, tayoqchalar bilan mustahkamlanadi, ipdan osish halqasi qilinadi.

15 daq **5. Sinov.** Suv sepib, yomg‘irga chidamliligi, don solib sig‘imi, shoxga osib mustahkamligi tekshiriladi. Natija raqam bilan qayd etiladi: masalan, *“5 daqiqa suv sepishdan keyin tagida 1 sm suv yig‘ildi.”*

15 daq **6. Takomillashtirish.** Kamchilik (masalan, suv o‘tishi) asosida dizayn tuzatiladi — qopqoqqa qo‘shimcha egilma qism qo‘shiladi — va tezda qayta sinaladi.

Dars yakunida oziqlantirgichlar hovliga osiladi va **bir haftalik kuzatuv** topshirig‘i beriladi: necha marta don to‘ldirildi, qanday qushlar keldi. Amaliyot sinfdan tashqariga chiqadi va haqiqiy foydalanuvchi — qushlar bilan bog‘lanadi.

4.3 Muhandislik loyihalashi jadvali

Bir varaqlik reja: loyihaning barcha asosiy elementlari bir joyda ko‘rinadi va boshqariladi. Namuna — **“Yengil, ammo mustahkam ko‘prik maketi”**.

1 Muammo / foydalanuvchi ehtiyoji

Hovlidagi ariqcha orqali o‘tish uchun xavfsiz yo‘lak yo‘q — yomg‘irda o‘quvchilar oyoq kiyimini ho‘l qiladi. Yengil, arzon, ammo yukni ko‘tara oladigan ko‘prik maketi kerak.

2 Cheklovlar

MATERIAL	VAQT	BYUDJET	O‘LCHAM
karton, tayoqcha, ip, skotch	90 + 20 daq sinov	0 so‘m	kamida 40 sm

3 Mezonlar — muvaffaqiyat o‘lchovi

≥ 1 kg	≤ 100 g	40 sm
yukni sinmasdan ko‘taradi	o‘z og‘irligi	tik turadi, egilmaydi

4 G‘oyalar eskizi



1. Tekis karton, chetlari tayoqchali



2. Uchburchak karkas (ferma)



3. Osma ko‘prik: minoralar va ip

davomi →

5 Tanlangan yechim va sabab

2-g‘oya — uchburchak karkas. Uchburchak eng barqaror geometrik shakl: bosim tushganda shaklini oson o‘zgartirmaydi. Osma ko‘prikka qaraganda yasash soddaroq va vaqt tejaydi.

6 Sinov natijasi — raqamlarda

Uzunlik / og‘irlik	40 sm, 85 g	**mos**
500 g yuk	o‘rtasi 1,5 sm egildi, sinmadi	**mos**
1 kg yuk	o‘rtadagi bo‘g‘im ajraldi, 2–3 sm cho‘kdi	**qisman**

7 Keyingi takomillashtirish

O‘rtadagi bo‘g‘inlarni qo‘shimcha ip bilan mustahkamlaymiz va o‘rtaga yana bitta tayanch tayoqcha qo‘shamiz. Keyin 1 kg yuk bilan qayta sinaymiz va og‘irlik 100 g dan oshmaganini tekshiramiz.



Eslatma: kanvas bir marta to‘ldirilib qo‘yilmaydi — 6 va 7-bo‘limlar har bir iteratsiyada alohida qatorda yangilanadi.

Mening kanvasim

Loyiha: .....

1 · MUAMMO / FOYDALANUVCHI EHTIYOJI

Kim uchun va nima uchun yechim kerak?

2 · CHEKLOVLAR

material · vaqt · byudjet

3 · MEZONLAR

muvaffaqiyat raqamlarda

4 · G‘OYALAR ESKIZI — *kamida 3 variant*

5 · TANLANGAN YECHIM VA SABAB

6 · SINOV NATIJASI

raqamlar bilan

7 · TAKOMILLASHTIRISH

nima va nega o‘zgaradi?

Har bir iteratsiyada 6 va 7-bo‘limlarni yangilang. Shablonni A4 formatida ko‘paytirish tavsiya etiladi.

Qisqacha material yo‘riqnomasi

Arzon va qayta ishlangan materiallar — nima uchun qulay va nimaga e’tibor berish kerak.

Karton / quticha — yengil, kesish oson; bir necha qatlam yelimlab mustahkamlanadi.

Plastik idish/butilka — — suvga chidamli konstruksiyalar uchun; kesilgan qirralarni skotch bilan yoping.

Ip, arqon, rezinka — bog‘lash va osma konstruksiyalar; uchun; kuch va tarang holatni jismonan his qildiradi.

Yog‘och tayoqcha — (muzqaymoq, shashlik cho‘pi) — karkas va tayanch uchun ideal; uchini oldindan silliqlang.

Gazlama, kigiz — yelkan, parashyut yoki filtr sifatida foydali.

Skotch va issiq yelim — issiq yelim pistoletini faqat o‘qituvchi ishlatadi (150–200°, daraja, kuydirish xavfi).



“Materiallar burchagi”. O‘quv yili boshida tashkil qiling: o‘quvchilar va ota-onalar uydan toza karton, idish, ip qoldiqlarini olib keladi. Xarajat kamayadi, “chiqindi”ni “resurs”ga aylantirish odati shakllanadi.

4.4 Baholash va yaxshilash

Mini-rubrika: muhandislik dizayni loyihasi

Muammo aniq	Guruh muammoni foydalanuvchi nuqtai nazaridan bir-ikki 1–2 gapda aniq yoza oladi
Mezon va cheklov	Byudjet, vaqt va “muvaffaqiyat” mezonlari raqamlarda ko‘rsatilgan
G‘oyalar	Kamida uchta har xil variant, taklif qilingan, tanqid keyinga qoldirilgan
Prototip vaqtida	Belgilangan vaqt ichida ishlaydigan model tayyor
Sinov natijalari qayd etilgan	Aniq raqam va kuzatuv bilan: yozilgan “biroz” emas, “2 sm”
Takomillash asosli	Guruh nimani va nega o‘zgartirganini mustaqil izohlaydi

Refleksiya savollari

1. Oxirgi darsingiz “olim savoli”ga yoki “muhandis savoli”ga yo‘naltirganmi? Ikkisini qanday birlashtirasiz?
2. Oziqlantirgich mashg‘ulotida olti bosqichdan qaysi biri o‘quvchilaringizga eng qiyin yoki eng qiziqarli bo‘ldi?
3. Prototip “muvaffaqiyatsiz” bo‘lganda qanday reaksiya bildirasiz? Uni tadqiqotchilik ohangiga qanday moslashtirasiz?
4. “Materiallar burchagi” uchun birinchi hafta qaysi materiallarni yig‘ib boshlaysiz?
5. Kanvasni o‘z faningizdagi qaysi mavzuga moslab qo‘llay olasiz?

Keyingi safar yaxshilash uchun: agar guruh birinchi urinishda mezonga to‘liq erisha olmasa, buni yakun emas — balki kanvasning 6 va 7-bo‘limlarini yana bir marta to‘ldirish - ya’ni yangi iteratsiyani boshlash taklifi.



5

5

Raqamli STEAM laboratoriyasi

Kompyuter tafakkuri, kodlash, robototexnika, 3D, VR/AR va sun’iy intellektdan mas’uliyatli foydalanish.

5.1	Raqamli STEAM laboratoriyasini tashkil etish	49
5.2	Kodlashga bosqichma-bosqich kirish	57
5.3	Raqamli vositalarni tanlash jadvali	59
5.4	Baholash va yaxshilash	61

5.1 Raqamli STEAM laboratoriyasini tashkil etish

Zamonaviy o‘quvchi tabiat qonunlarini bilish bilan birga, texnologiya yordamida muammo hal qilish ko‘nikmasiga ega bo‘lishi kerak. **Raqamli STEAM laboratoriyasi** — maktabning alohida xonasi yoki fan xonasining bir burchagi:

dasturlash | **robototexnika** | **3D modellash** | **sun’iy intellekt**

Qiymat texnika miqdorida emas — o‘quvchini faol yaratuvchiga aylantiruvchi pedagogik yondashuvda.

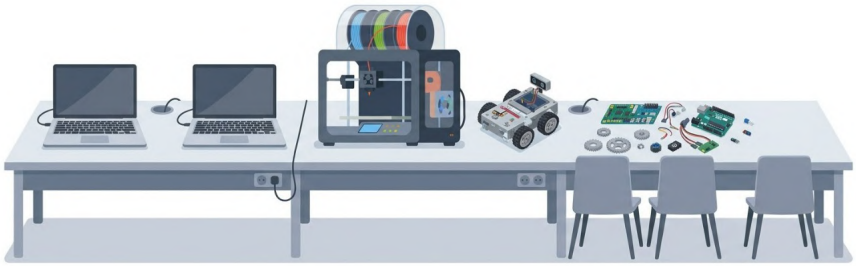
Maktab ikki darajadan birini tanlashi mumkin:

Minimal

- 5–10 ta kompyuter yoki planshet
- bepul vizual-blokli muhitlar
- “kompyutersiz informatika” mashg‘ulotlari

Kengaytirilgan

- mikrokontroller to‘plamlari, sensorlar
- sodda robot platformalari
- 3D modellashtirish dasturi va umumiy 3D printer



Kompyuter tafakkurining to‘rt yo‘nalishi

Kompyuter tafakkuri — murakkab masalani kompyuter bilan yoki kompyutersiz yechish uchun zarur fikrlash usuli bo‘lib, u barcha fanlarga tegishli.

1

Dekompozitsiya

Masalani kichik qismlarga bo‘lish.

“Iqlim xaritasi”ni tuzish: hududlarni belgilash → ma’lumot yig‘ish → ranglash → chizish

2

Naqsh aniqlash

Turli masalalar orasidagi umumiy qonuniyatni topish.

Har qanday shakl perimetri: “barcha tomonlarni qo‘shish”

3

Abstraksiya

Ortiqcha tafsilotni chetga surib, zarur belgilarni ajratish.

Hayvonlar tasnifi: rang emas, umurtqa borligi muhim

4

Algoritm tuzish

Ketma-ket buyruqlar tartibini yaratish.

Kimyoviy tajribani bosqichma-bosqich yozish

? Mashg‘ulotda tez-tez so‘rang: **“Biz hozir qaysi fikrlash amalini bajaryapmiz?”** Bu ko‘nikmalar faqat informatikada emas, boshqa fanlarda ham qo‘llanadi.

Kodlashga bosqichma-bosqich kirish

Dasturlash — yozishni o‘rganishga o‘xshaydi: **harflar** → **so‘zlar** → **matn**

1	2	3	4
1–4-sinf	**5–7-sinf**	**8–9-sinf**	**10–11-sinf**
Vizual-blokli muhit	**Blokdan matnga o‘tish**	**Sodda matnli til**	**Loyihaviy dasturlash**
Qahramonni “oldinga yur”, “o‘ngga bur” bloklari bilan labirintdan chiqarish	Blokda sodda o‘yin yaratib, uning “agar…aks holda” matnli kodini kuzatish	O‘rtacha bahoni hisoblovchi yoki matndagi harflarni sanovchi kichik dastur	Guruhda kutubxona kitoblarini boshqaruvchi oddiy dastur yaratish

5.1-jadval. Kodlash bosqichlari

Bosqichlar sinf raqamiga qat’iy bog‘lanmaydi: o‘quvchilar tayyorgarligiga qarab tezroq o‘tish yoki ko‘proq vaqt ajratish mumkin. Muhimi — har bir yangi bosqich oldingisiga tayanib qurilsin.

Amaliy topshiriq: “Sonni top”. Juftlikda biri 1 dan 20 gacha son o‘ylaydi, ikkinchisi “katta/kichik” javoblari bo‘yicha taxmin qiladi. So‘ng nechta savolda topganini sanab, buni **“agar…aks holda”** mantig‘i sifatida tushuntiradi.

Robototexnika asoslari

Robot ikki qismdan iborat. Robot dasturi shu ikkisi orasidagi mantiqni belgilaydi.



5

Sinflar bo‘yicha loyiha g‘oyalari

5.2-jadval

SINF	LOYIHA G‘OYASI	SENSOR / QURILMA	NATIJA
1–4	**Qog‘oz “robot”ni buyruq kartochkalari bilan yuritish**	shartli, haqiqiy sensor kerak emas	algoritm va ketma-ketlikni his qilish
5–6	**Chiziq bo‘ylab yuruvchi robot**	yorug‘lik/rang sensori, 2 motor	sensor asosida harakatni o‘zgartirish
7–8	**To‘siqdan qochuvchi robot**	masofa sensori, motor	shart operatorlari bilan real vaqt qarori
9–11	**“Aqlli xona”: haroratga qarab shamollatgich**	harorat sensori, elektr kalit	bir necha qurilmali avtomatlashtirish

Kompyutersiz ham boshlash mumkin: o‘quvchilar “sensor” va “motor” rolini o‘ynaydi: biri ko‘zini yumib, ikkinchisining buyrug‘iga amal qiladi. Bu o‘yin robot mantiqini amalda his qilishga yordam beradi.

3D modellashtirish va prototip yaratish

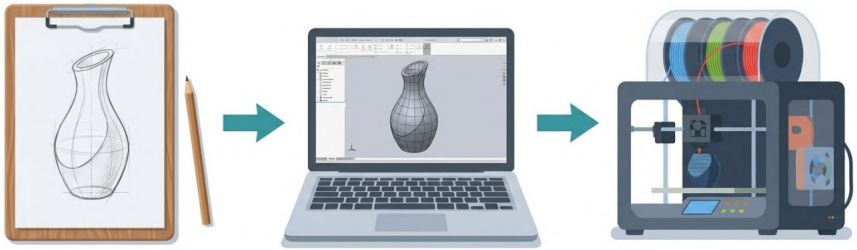
G‘oyani qog‘ozdan raqamli modelga, so‘ng jonli buyumga aylantirish — jarayoni, to‘rt qadamda.

1. 2D chizish — g‘oyani qog‘ozda ikki o‘lchamli tasvirlash.

2. Sodda 3D modellashtirish — kub, silindr kabi jismlarni qo‘shib/ayirib hajmli shakl yaratish (hajm-yuza tushunchasini mustahkamlaydi).

3. 3D bosib chiqarish — printer bo‘lsa haqiqiy buyumga, bo‘lmasa ekranda aylantirib ko‘rish yoki plastilindan yasash.

4. Sinov va takomillashtirish — namunani sinab, kamchilikni tuzatib, modelga qaytish: **“sinov → tuzatish → qayta sinov”** — halqasi - muhandislik dizaynining yuragi.



Amaliy topshiriq. O‘quvchilar oddiy buyumni (qalamdon, quti) tanlab, uni qaysi geometrik shakllardan — kub, silindr, prizma — “yig‘ish” mumkinligini chizib tushuntirsin. Bu 3D mashg‘ulotiga tayyorgarlik.

VR/AR ta’limda

VR
sun’iy yaratilgan muhitga to‘liq “cho‘mish”

AR
real dunyo tasviriga raqamli qatlam qo‘shish

Ochiq tan olish kerak: bu laboratoriyadagi eng qimmat va jihozga eng bog‘liq yo‘nalish. Shuning uchun mavjud imkoniyatga asoslangan, bosqichma-bosqich yondashuv tavsiya etiladi.

5

Jihozsiz daraja

Kompyuter yoki proyektorda YouTube’dagi bepul 360° virtual sayohat videolari (muzey, milliy bog‘, boshqa mamlakat). Sichqoncha bilan burib ko‘rish — ko‘zoynaksiz ham “cho‘mish” hissi.

Minimal daraja — bitta smartfon

Bepul AR ilovalar kamera orqali stolga 3D skelet, quyosh sistemasi yoki molekulani “joylashtiradi” — o‘quvchilar navbat bilan har tomondan ko‘radi.

Kengaytirilgan daraja

Bir nechta smartfon va arzon karton VR ko‘zoynak — navbat bilan qisqa VR video. Eng yuqori “cho‘mish”, qimmat qurilmasiz.

⚠ **Ehtiyot choralari:** navbatda har bir o‘quvchiga 2–3 daqiqa chegara qo‘ying. VR bosh aylanishi yoki noqulaylik berishi mumkin — oldindan ogohlantiring va istagan payt to‘xtash huquqini bering.

Fanlararo qo‘llanish misollari

Biologiya. AR dasturi orqali inson skeleti yoki organlar tizimini ekranda aylantirib, suyak yoki organ nomini ustiga bosib ko‘rish — darslikdagi tekis rasmga qaraganda hajmni tushunish ancha oson.

Geografiya. 360° virtual sayohat orqali boshqa mintaqaning relyefi, iqlimi va madaniyati bilan tanishish — o‘quv sayohati imkoni cheklanganda qo‘l keladi.

Fizika / kimyo. Molekula tuzilishi yoki sayyoralar orbitasini 3D da ko‘rish va aylantirish — mavhum tushuncha ko‘rinadigan bo‘ladi.



Muhim eslatma

VR/AR — boshqa vositalarga alternativa emas, ularni **to‘ldiruvchi** vosita. Jihoz bo‘lmasa, brauzerda ishlaydigan, o‘rnatishni talab qilmaydigan bepul 3D/AR xizmatlaridan foydalaning. Maqsadga rasm, maket yoki video bilan ham erishish mumkin: **VR/AR — natija emas, vosita.**

Sun’iy intellektdan mas’uliyatli foydalanish

SI o‘quvchi hayotiga chuqur kirdi — unga tanqidiy va mas’uliyatli munosabatni o‘rgatish zarur. To‘rt qoida:

1 Nima qila oladi va qila olmaydi

G‘oya, matn, javob variantlarini taklif qiladi, ammo natija har doim ham to‘g‘ri emas. SI haqiqatni kafolatlovchi manba emas.

2 Maxfiylik

To‘liq ism, manzil, telefon raqami yoki maktabni hech qachon kiritmang.

“Do‘sting bilan bo‘lishmaydigan sirni SI’ga yozma.”

3 Tanqidiy tekshirish

SI javobini kamida bitta ishonchli manba — darslik yoki o‘qituvchi bilan solishtirish odatga aylansin.

4 Muallif huquqi va halollik

SI yordamida yozilgan ishni mustaqil ish sifatida topshirish — akademik halollikni buzadi; G‘oya olish uchun undan ochiq va halol foydalanish mumkin.



Tekshir · Himoya qil · Halol bo‘l — SI bilan ishlashning uch odati.

5.2 Kodlashga bosqichma-bosqich kirish

Kompyutersiz | 5–7-sinf | 40–45 daqiqa

“Qog‘ozli robot”

Qog‘oz xarita bo‘yicha robotga ketma-ket buyruq berish, algoritm tuzish, xatoni topish va tuzatish. Texnik imkoniyati cheklangan maktablar uchun ham qulay.



Buyruq kartochkalari

- ↑ Oldinga yur
- ↱ O‘ngga buril
- ↰ Chapga buril
- ▢ To‘xta

5.1-rasm. 5×5 xarita: kulrang — to‘siq

Kerakli materiallar: 5×5 katakli xarita, to‘siqlar va maqsad belgisi, buyruq kartochkalari, qalam va o‘chirg‘ich.

Video qo‘llanma: “Coding Unplugged! — Create Your Own Lego Maze!” (ingliz tilida)
youtube.com/watch?v=K9WXAaHL83M

Mashg‘ulot jarayoni

1. **Xarita.** O‘qituvchi boshlang‘ich joy, maqsad va to‘siqlarni ko‘rsatadi va tushuntiradi: robot faqat berilgan buyruqni bajaradi, o‘zi yo‘l tanlamaydi.
2. **Yo‘lni o‘ylash.** Juftlik robotni maqsadgacha qanday olib borishni o‘ylaydi, masalan:

   Oldinga **O‘ngga buril** **Oldinga** **Chapga buril**

3. **Algoritm tuzish.** O‘quvchilar kerakli buyruq kartochkalarini topib, ularni to‘g‘ri ketma-ketlikda joylashtiradilar. Shu ketma-ketlik robotning algoritmi.
4. **Sinab ko‘rish.** Bir o‘quvchi “robot”, ikkinchisi buyruq beradi. Robot to‘siqqa urilsa yoki maqsadga yetmasa — algoritmda xato bor.
5. **Xatoni tuzatish.** Xato buyruqni topadilar, almashtiradilar yoki yetishmayotganini qo‘shadilar va qayta sinaydilar.

Mashqda rivojlanadigan kompyuter tafakkuri

dekompozitsiya — vazifani kichik qadamlarga bo‘lish

algoritmlash — buyruqlarni to‘g‘ri tartiblash

abstraksiya — faqat kerakli harakatlarni tanlash

naqsh — bir xil harakatni turli joyda qo‘llash

xatoni tuzatish — noto‘g‘ri buyruqni topish va tuzatish



Asosiy g‘oya: o‘quvchi dasturlashni kompyutersiz ham tushunadi — avval buyruqni o‘ylaydi, keyin ketma-ketlik tuzadi, sinab ko‘radi va xatoni tuzatadi.

5.3 Raqamli vositalarni tanlash jadvali

Matritsa qaror qabul qilishni yengillashtiradi: unda pedagogik maqsad tegishli vosita turi bilan bog‘lanadi va har bir vosita besh mezon bo‘yicha baholanadi. Jadvalda aniq tijorat mahsulotlari emas, **vosita turlari** berilgan.

1 Kompyuter tafakkurini rivojlantirish — Vizual-blokli dasturlash muhiti

YOSH	NARX / QULAYLIK	TAYYORGARLIK	XAVFSIZLIK
1–7-sinf	Ko‘pincha bepul	Past	Yuqori

O‘quv natijasi: Dekompozitsiya, algoritm, ketma-ketlik

2 Ma’lumot yig‘ish va tahlil — Jadval / elektron hisob-kitob dasturi

YOSH	NARX / QULAYLIK	TAYYORGARLIK	XAVFSIZLIK
5–11-sinf	Yuqori qulaylik	O‘rta	Yuqori

O‘quv natijasi: Statistik tahlil mavzulari

3 Avtomatlashtirish va sensorika — Mikrokontroller asosidagi to‘plam

YOSH	NARX / QULAYLIK	TAYYORGARLIK	XAVFSIZLIK
6–11-sinf	O‘rtacha xarajat	Yuqori	O‘rta

O‘quv natijasi: Kuch, harakat, elektr zanjiri

4 Ijodiy ishda SI yordami — Matnli / tasviriy SI vositasi

YOSH	NARX / QULAYLIK	TAYYORGARLIK	XAVFSIZLIK
8-sinf va yuqori, nazorat bilan	Ko‘pincha bepul	O‘rta	Past–o‘rta

O‘quv natijasi: Ijodiy yozish va g‘oya boyitish

5 Fazoviy tasavvurni rivojlantirish — AR/VR asosidagi 3D ko‘rish vositasi

YOSH	NARX / QULAYLIK	TAYYORGARLIK	XAVFSIZLIK
5–11-sinf	Ko‘pincha bepul (smartfon bilan)	O‘rta	Yuqori

O‘quv natijasi: Virtual sayohat va 3D model orqali fazoviy tushuncha

Tavsiya. Tajriba kam bo‘lsa, eng kam tayyorgarlik talab qiladigan vizual-blokli dasturlashdan boshlang; sensorikani keyingi bosqichda joriy eting. SI vositalaridan mas’uliyatli foydalanish qoidalari o‘rgatilgach foydalaning. **5.3-jadval.**

Sizning navbatingiz

Keyingi chorak uchun

Maktabingiz sharoitidan kelib chiqib, uchta vositani rejalashtiring.

1 · Pedagogik maqsad .....

Vosita turi ..... **Yosh guruhi** .....

Narx / qulaylik ..... **Tayyorgarlik** ☐☐☐ **Xavfsizlik** ☐☐☐

O‘quv natijasiga mosligi .....

2 · Pedagogik maqsad .....

Vosita turi ..... **Yosh guruhi** .....

Narx / qulaylik ..... **Tayyorgarlik** ☐☐☐ **Xavfsizlik** ☐☐☐

O‘quv natijasiga mosligi .....

3 · Pedagogik maqsad .....

Vosita turi ..... **Yosh guruhi** .....

Narx / qulaylik ..... **Tayyorgarlik** ☐☐☐ **Xavfsizlik** ☐☐☐

O‘quv natijasiga mosligi .....

Tavsiya: tajriba kam bo‘lsa, eng oson — vizual-blokli dasturlashdan boshlang. Sensorikani keyingi bosqichda, SI’ni mas’uliyat qoidalari o‘rgatilgandan keyin, VR/AR’ni esa maktab imkoniyatiga qarab bosqichma-bosqich joriy eting.

5.4 Baholash va yaxshilash

Mini-rubrika: “Qog‘ozli robot” mashqi

Yo‘l to‘g‘ri bo‘lingan	Xarita bosqichlarga qadamlarga aniq bo‘lingan, ortiqcha yoki yetishmagan qadam yo‘q	☐
Algoritm to‘g‘ri	Ketma-ketlik izchil, “robot” uni so‘zma-so‘z bajara oladi	☐
Nosozlik tuzatildi	Juftlik xatoni mustaqil topib, ketma-ketlikni to‘g‘riladi	☐
Tushuntirish	Juftlik xato sababini mustaqil izohlay oladi	☐

Refleksiya savollari

1. Qog‘ozli robot mashqida qaysi bosqich — dekompozitsiya, algoritm tuzish nosozlikni tuzatish — sizga eng qiyin tuyuldi?
2. Matritsani to‘ldirganingizda qaysi ustunni to‘ldirish qiyin bo‘ldi — bu nimadan darak beradi?
3. SI’dan mas’uliyatli foydalanishda eng katta xavf nimada — maxfiylik, tekshirmaslik yoki akademik halollik? Nega?
4. Maktabda VR/AR jihozi (hatto smartfon) bo‘lmasa, “jihozsiz daraja”dan qaysi tavsiya eng amaliy? Nega?



Keyingi safar yaxshilash uchun: agar “robot” birinchi urinishda maqsadga yetmasa, buni tabiiy xatoni aniqlash va tuzatish jarayoni sifatida ko‘rsating va mashqni murakkabroq xarita bilan takrorlang.



6

San’at, dizayn va kommunikatsiya

STEAMdagi “A”: g‘oyani ko‘rinadigan, tushunarli va odamlar uchun foydali qilish.

6.1	STEAMdagi san’at va dizaynning o‘rni	63
6.2	Vizual fikrlash va taqdimot ko‘nikmalari	67
6.3	Dizayn topshirig‘i kartalari	69
6.4	Baholash va yaxshilash	72

6.1 STEAMdagi san’at va dizaynning o‘rni

“A” — Art, ya’ni san’at va dizayn ko‘pincha “bezak” yoki “dam olish darsi” sifatida qaraladi. Aslida badiiy-dizaynerlik tafakkuri g‘oyani **ko‘rinadigan, tushunarli va odamlar uchun foydali** shaklga keltirishni o‘rgatadi.

FAN	**“Olam qanday ishlaydi?”**
MUHANDISLIK	**“Buni qanday qurish mumkin?”**
DIZAYN	**“Buni kim uchun va nega quryapmiz?”**

Misol: ikki guruh bir xil quyosh quritgichini yasadi

1-GURUH

Tartibsiz simlar, va tushunarsiz tugmalar.

Texnik jihatdan ishlaydi

2-GURUH

Tugmalar vazifasi yozilgan, xavfsiz burchaklar, ko‘rinish foydalanuvchiga — fermer xonadoniga moslab soddalashtirilgan.

Ishonch uyg‘otadi

6

Har bir loyiha yakunida o‘qituvchi ikki savol

1. “Bu texnik jihatdan ishladimi?”
2. “Bu boshqa odamga tushunarli va yoqimli bo‘ldimi?”

Ikkinchi savol dizaynerlik fikrlashni tarbiyalaydi.

Vizual fikrlash

Eskiz — g‘oyani tez va sodda chiziqlar bilan qog‘ozga tushirish. So‘z bir vaqtda bitta fikrni ifodalaydi, chizma esa bir nechta elementning joylashuvini yaxlit ko‘rsatadi.

Xatodan qo‘rqmaslik. Eskiz “tugallangan asar” emas, g‘oyani izlash vositasi.

Bir daqiqa ichida uchta turli eskiz tayyorlashi mumkin. Bu muhandislikdagi tezkor prototip yaratish tamoyiliga mos.

Mashq: 60 soniyalik eskiz

60 s × 3

O‘qituvchi bir jumla aytadi — *“yomg‘irdan himoya qiluvchi sumka”*. O‘quvchilar shu g‘oyani 60 soniyada uch xil kichik chizma chizadi.

1-g‘oya

2-g‘oya

3-g‘oya

To‘liq mashq — 6.2-bandda.

Amaliy topshiriq. o‘quvchilar Varaqni uchga bo‘lib, bitta buyumning uch xil tomonini old, yon ustidan ko‘rinishini chizadi bu fazoviy tasavvurni bir necha daqiqada rivojlantiradi.

old

yon

ustidan

Hikoya tuzilmasi: muammo — yechim — ta’sir

Avval tanish muammo tasvirlanadi (bu hissiy bog‘lanish yaratadi), so‘ngra loyiha uni qanday hal qilgani, nihoyat esa bu yechim kimning hayotini qanday o‘zgartirishi aytiladi. Masalan, avtomatik sug‘orish tizimi:

1 **Muammo** — *“Ta’til davomida gullarni hech kim sug‘ormaydi, ular quriydi.”*

↓

2 **Yechim** — *“Namlik sensori tuproq qurigan payt avtomatik suv beradi.”*

↓

3 **Ta’sir** — *“Qayta ekish vaqti va xarajati tejaladi, hovli yashil qoladi.”*



Maslahat: har bir loyiha yakunida o‘quvchidan shu uch jumlani yozib chiqishni so‘rashi mumkin: bu jumlalar taqdimotning “skeleti”ga aylanadi va uyalchan o‘quvchilar uchun qulay tayanch bo‘ladi.

Estetika va foydalanuvchiga qulaylik

Estetika — faqat “chiroyli ko‘rinish” emas: mahsulot qanchalik tushunarli, ishonchli va qulay ekani. Uni didga emas, **to‘rt aniq mezonga** qarab baholang:

Ranglar — 2–3 rangdan ortiq emas, matn fondan aniq farqlansin. 1 2 3 4 5

Tuzilma — muhim ma’lumot birinchi ko‘zga tashlansin. 1 2 3 4 5

Aniqlik — har bir belgi yoki tugma izohsiz tushunarli. 1 2 3 4 5

Xavfsizlik / qulaylik — o‘tkir qirralarsiz va foydalanuvchiga mos. 1 2 3 4 5

Amaliy topshiriq. o‘quvchilar o‘z loyihasini shu to‘rt mezon bo‘yicha 1 dan 5 gacha baholaydi va eng past ball olgan mezon uchun bitta aniq tuzatish qadamini yozadi masalan, *“tugma yoniga vazifasini yozib qo‘yaman”*.

Tuzatish qadami: .....

6.2 Vizual fikrlash va taqdimot ko‘nikmalari

Tayyor mini-mashq | 5–9-sinf | 40 daqiqa

“Ikkinchi hayot: eskizdan hikoyagacha”

Bir darsda ikki ko‘nikma: eskiz chizish va uch qismli hikoya bilan taqdim etish. Arzon va mahalliy materiallar bilan bajariladi.

Kerakli materiallar — o‘quvchi yoki juftlikka

- ☐ ishlatilmayotgan buyum (quti, qalam, idish)
- ☐ A4 qog‘oz, 2–3 dona
- ☐ oddiy qalam yoki marker
- ☐ sekundomer (telefon)



Video qo‘llanma: “Sketch It Out: A Framework for Visual Thinking” (ingliz tilida)
youtube.com/watch?v=blfBtDnYE3I

Bosqichma-bosqich yo‘riqnoma

3	6	3	8	10	10 daq

jami 40 daqiqa

1 **Tayyorgarlik · 3 daqiqa)** Har bir o‘quvchi (yoki juftlik) o‘zi bilan olib kelgan yoki sinfdan topilgan bitta ishlatilmayotgan buyumni stol ustiga qo‘yadi.

2 **60 soniyalik eskiz, uch tur · 6 daq.** Har turda buyumga “yangi vazifa” g‘oyasi bitta kichik chizmada tasvirlanadi — uchta har xil eskiz.

3 **Tanlash · 3 daq.** Eng qiziqarli yoki amaliy eskiz tanlanadi va bir jumla bilan izohlanadi.

4 **Hikoya tuzish · 8 daq.** Uch jumla yoziladi:

Muammo **Yechim** **Ta’sir**

5 **Juftlikda taqdimot · 10 daq.** Har biri sherigiga faqat eskizini ko‘rsatib, uch jumlasini aytadi. Tinglovchi eskiz va so‘z mosligini baholaydi.

6 **Yakunlash · 10 daq.** 3–4 juftlik sinfga taqdim etadi; ovoz berib “eng tushunarli hikoya” aniqlanadi.

Nima sinaladi: eskiz tezligi va aniqligi, g‘oyani uch jumlaga siqish, eskiz bilan so‘z mosligini sherikka tekshirtirish — 6.3-banddagi kartalarga tayyorgarlik.

6.3 Dizayn topshirig‘i kartalari

Har bir karta: **Vazifa** **Vaqt** **Material** **Muvaffaqiyat mezoni**

1 · Bir varaqlik ko‘prik — 7–9 yosh

Faqat 1 ta A4 qog‘oz va skotchdan foydalanib, ikki stol orasida 20 sm masofani bosib o‘tadigan, kichik o‘yinchoqni ushlab turadigan ko‘prik yasang.

Vaqt: 15 daq **Material:** A4 qog‘oz (2), dona), skotch, kichik o‘yinchoq

✓ **10 soniya qulamasdan o‘yinchoqni ushlaydi**

2 · Ovozsiz tushuntirish — 8–11 yosh

So‘zsiz, faqat 4 ta kichik chizma bilan sinfdoshga “ertalabki nonushta tayyorlash” jarayonini tushuntiring.

Vaqt: 6 + 4 daq **Material:** qog‘oz, qalam

✓ **Tinglovchi bosqichlarni to‘g‘ri tartibda aytadi**

3 · Muammo — yechim — ta’sir — 10–13 yosh

Maktabdagi kichik noqulaylikni toping va uni 6.1-banddagi uch qismli tuzilmada — (bitta jumla har biriga tasvirlang.

Vaqt: 12 daq **Material:** qog‘oz, qalam yoki shablon

✓ **Uch jumla aniq, bog‘liq va tushunarli**

4 · Ikkinchi hayot — 11–14 yosh

Ishlatilmayotgan buyumga yangi vazifa toping va uni qayta ishlatish yo‘lini eskiz orqali ko‘rsating.

Vaqt: 20 daq **Material:** eski buyum, qog‘oz, ranglar

✓ **G‘oya asl buyum shakli yoki materialidan foydalanadi va aniq foyda beradi**

5 · Uch versiya qoidasi — 12–15 yosh

Berilgan mahsulot (masalan, yelim qutisi) uchun bir-biridan farq qiladigan uchta dizayn variantini eskiz qiling.

Vaqt: 15 daq **Material:** qog‘oz, rangli qalamlar

✓ **Uchta variant bir-biridan farq qiladi, har biri qisqa izohga ega**

6 · 60 soniyalik taqdimot — 13–16 yosh

O‘z loyihangizni muammo — yechim — ta’sir tuzilmasida 60 soniyada taqdim eting.

Vaqt: 5 daq + 60 s **Material:** yo‘q (tayyor g‘oya)

✓ **Vaqtga sig‘adi, tinglovchi uch qismni alohida aytib bera oladi**

Qanday ishlatiladi: kartalar to‘plamini dars boshida “isinish mashqi” yoki dars oxiridagi bo‘sh vaqt uchun qo‘llang. Takror ishlatish vizual fikrlash, tezkor prototip va hikoya qilib taqdim etish odatini mustahkamlaydi.

Sizning navbatingiz: ikkita yangi karta

To‘ldiring

Shablon asosida o‘z faningiz mavzusiga moslashtirilgan kartalar yarating.

7 · _____ **__ yosh**

VAZIFA

VAQT · MATERIAL

✓ **MEZON**

8 · _____ **__ yosh**

VAZIFA

VAQT · MATERIAL

✓ **MEZON**

Ijodiy tafakkur odatlari doirasi



6.4 Baholash va yaxshilash

Mezon	1 · Boshlang‘ich	2 · Rivojlanmoqda	3 · Yuqori
Vizual fikrlash	Eskiz tushunarsiz, g‘oyani aks ettirmaydi	Eskiz g‘oyani qisman ko‘rsatadi	Eskiz g‘oyani aniq va tez yetkazadi
Hikoya tuzilmasi	Qismlar aralash yoki yo‘q	Uch qism bor, bog‘liqlik zaif	Muammo — yechim — ta’sir mantiqan bog‘langan
Estetika	Tartibsiz, o‘qish qiyin	Asosan tartibli, ayrim joylari chalkash	Toza, muvozanatli, ko‘zga yoqimli
Xavfsizlik va qulaylik	Foydalanuvchi hisobga olinmagan	Qulaylik qisman o‘ylangan	Xavfsiz va foydalanish oson
Guruh / juftlik ishi	Bir kishi ishlaydi	Rollar bor, muloqot kam	Teng hissa, fikrlar tinglanadi

Jami: 5–15 ball · 12+ — yuqori natija

Refleksiya savollari

1. Qaysi eskiz g‘oyangizni eng yaxshi ko‘rsatdi va nega?
2. Hikoyangizning qaysi qismini tinglovchi eng oson tushundi?
3. Dizayningiz kim uchun va unga qanday foyda beradi?
4. Yana bir imkoniyat bo‘lsa, nimani o‘zgartirardingiz?

Keyingi safar: 3-kartani (“Muammo — yechim — ta’sir”) haqiqiy maktab muammosi bilan qayta bajaring va eng yaxshi g‘oyani ma’muriyatga taqdim eting.



7

20 ta tayyor STEAM loyihasi

Darsga olib kirish uchun tayyor: muammo, materiallar, bosqichlar, kuzatuv jadvali va baholash mezoni — har bir loyiha bitta yoyilmada.

7.1	Boshlang‘ich sinflar uchun loyihalar	**74**
7.2	5–7-sinflar uchun loyihalar	**96**
7.3	8–11-sinflar uchun loyihalar	**106**

7.1 Boshlang‘ich sinflar uchun loyihalar

Ushbu bob kitobning asosiy amaliy qismi. Oldingi boblarda STEAM ta’limining nazariy asoslari, metodik yondashuvlari va darsni tashkil etish usullari yoritildi. Endi — o‘qituvchi darsda bevosita qo‘llashi mumkin bo‘lgan loyiha ssenariylari. Ular uch yosh guruhiga ajratilgan: **boshlang‘ich** (1–4-sinf), **o‘rta** va **yuqori** (8–11-sinf) bosqich.

Loyiha pasporti nimalardan iborat

1. **Yosh guruhi va davomiyligi**
   sinf va taxminiy vaqt
2. **Muammo / savol**
   o‘quvchini qiziqtiradigan real savol
3. **Fanlar kesishmasi**
   S · T · E · A · M qaysi fanlar ulanadi
4. **Maqsad / kutilgan natija**
   o‘quvchi nimani bilib, qila oladi
5. **Kerakli material**
   arzon, mahalliy, belgilab chiqiladigan ro‘yxat
6. **Ish bosqichlari**
   kirishdan taqdimotgacha 5 qadam
7. **Qiyinchilik va yechim**
   oldindan ko‘ra bilinadigan muammo
8. **Yakuniy mahsulot**
   ko‘rgazmaga qo‘yiladigan natija
9. **Baholash mezoni**
   uchta aniq mezon — jarayon, mahsulot va guruh ishi bo‘yicha (8-bobdagi rubrikalarga mos)

RASM 7.1 · LOYIHA PASPORTI SHABLONI

Сюда — схема «Loyiha pasporti shabloni» из исходного документа (перерисовать в синих тонах главы, белый фон)

QR **QR-kodlar** loyihaga oid videodars yoki tajriba namoyishiga olib boradi — darsdan oldin o‘qituvchi o‘zi ko‘rib chiqishi tavsiya etiladi.

20 loyiha — bir qarashda

Sinfingizga mos loyihani tanlang va ko‘rsatilgan betga o‘ting. Har bir loyiha — bitta yoyilma: chapda pasport, o‘ngda bosqichlar va baholash.

7.1 · Boshlang‘ich sinflar

1–4-sinf

1 Suvdan tejamli foydalanish — 1–4-sinf — 76

2 O‘simliklar qanday suv ichadi? — 1–3-sinf · 3–5 kun — 78

3 Po‘stloqdan kompost — 1–4-sinf · 2–3 hafta — 80

4 Tejamkorlik — tabiatga yordam — 2-sinf · 1 hafta — 82

5 Issiq va sovuq joylar — 3-sinf · 1 hafta — 84

6 Rasm uchun ramka — 3-sinf — 86

7 Harakat va tezlik — 3-sinf — 88

8 Kosmosni o‘rganish — 4-sinf — 90

9 Elektr chiroq — 4-sinf — 92

10 Issiq va sovuq — 4-sinf — 94

7.2 · O‘rta bosqich

tajriba + kuzatuv jadvali

1 Urug‘ va suv miqdori — 5 kunlik kuzatuv — 96

2 Quyosh energiyasi ustaxonasi — kollektor modeli — 98

3 Toza suv — sog‘lom hayot — qatlamli filtr — 100

4 Zilzilabardosh maktab — konstruksiya sinovi — 102

5 Maktab bog‘i ekotizimi — biologik xilma-xillik kuzatuvi — 104

7.3 · Yuqori bosqich

8–11-sinf

6 Aqlli chorraha — maket + svetofor mantiqi — 106

7 Aqlli issiqxona — namlik va harorat nazorati — 108

8 Aqlli yorug‘lik tizimi — fotorezistor, micro:bit — 110

9 Chiqindisiz maktab — tahlil + konsepsiya — 112

10 Yosh tadbirkor: g‘oyadan bozorgacha — prototip, xarajat-foyda hisobi, pitch — 114

Loyiha 1 1–4-sinf [davomiyligi]

Suvdan tejamli foydalanish

S Tabiatshunoslik M Matematika T Texnologiya A San’at

Muammo / savol. Kunlik ehtiyojlarimiz (yuz-qo‘l yuvish, iste’mol) uchun qancha suv ishlatamiz? Maktab va uyda suvdan qanday foydalanamiz, jo‘mrak ochiq qolsa qancha suv oqib ketadi? Suvni tejashning qanday oddiy usullari bor?

Fanlar kesishmasi. Tabiatshunoslik — suv aylanishi, tabiiy resurslar; matematika — o‘lchash va hisoblash; texnologiya — oddiy asboblar yasash; san’at — plakat va sxema chizish.

Maqsad / kutilgan natija. O‘quvchilar suv tejashni o‘rganadi. Oilada va maktabda suv sarfini kuzatish, sodda hisob-kitob qilish va tejamkor foydalanish bo‘yicha amaliy taklif ishlab chiqadi va o‘z hisob-kitoblarini raqamlarda asoslaydi.

7

Kerakli material

- [ ] stakan, soat yoki telefon taymeri
- [ ] qog‘oz va rangli qalamlar
- [ ] plastik idishlar (tomchi sanagich)
- [ ] yopishtiruvchi lenta
- [ ] tog‘ora
- [ ] o‘lchov idishi (1 l banka, baklashka)



Videodars: suvni tejash haqida
youtube.com/watch?v=RfH4N4q1QOU

Ish bosqichlari

1 **Suhbat.** “Bir kunda qancha suv ishlatasiz?” mavzusida suhbat; kuzatuv kartochkalari tarqatiladi.

2 **Uyda kuzatuv · 1 hafta.** Jo‘mrak, idish yuvish va boshqa vaziyatlarda suv sarfi o‘lchov idishi bilan o‘lchanadi va daftarga yoziladi. Ota-onalar yordam beradi: masalan, yuvinishda tog‘orada qancha suv yig‘ilishini bir marta o‘lchab, 5 kunga ko‘paytiriladi.

3 **Umumlashtirish.** Sinfda ma’lumotlar oddiy jadval yoki diagrammaga aylantiriladi.

4 **Qoida va plakat.** Har bir guruh “suv tejash qoidasi”ni ishlab chiqadi va uni tasvirlaydigan kichik plakat chizadi.

5 **Taqdimot.** har bir guruh o‘z kuzatuvi va tavsiyasini sinfga taqdim etadi.

! **Qiyinchilik va yechim.** Ba’zi o‘quvchilar uyda aniq o‘lchash imkoniyatiga ega bo‘lmasligi mumkin - bunday holda O‘qituvchi oldindan tayyorlagan o‘rtacha ko‘rsatkichlar jadvalidan masalan, **“ochiq jo‘mrak daqiqasiga taxminan 6 litr suv sarflaydi”**.

Yakuniy mahsulot: “Suvni tejash daftari” va sinfda foydalanish uchun asosiy tavsiyalar aks ettirilgan plakat.
youtube.com/watch?v=k6hCnjLWqno

Baholash mezoni

1 — boshlang‘ich · 3 — yuqori

Kuzatuv ma’lumotlarining to‘liqligi va aniqligi	1 2 3
Tejash usulining amaliyligi va asoslanganligi	1 2 3
Vazifalarni teng taqsimlash va taqdimotdagi ishtirok	1 2 3

Loyiha 2 1–3-sinf 3–5 kun

O‘simliklar qanday suv ichadi?

(rang-barang gullar)

S Tabiatshunoslik M Matematika T Texnologiya A San’at

Muammo / savol. O‘simliklar ildizi va poyasi orqali suvni yuqoriga qanday tortadi? Suv bilan birga oziq moddalar butun o‘simliklarga qanday tarqaladi?

Fanlar kesishmasi. Tabiatshunoslik — kapillyarlik, hodisasi, o‘simlik tana tuzilishi; matematika — vaqtni kuzatish, bo‘yining o‘zgarishini o‘lchash; texnologiya — tajriba idishlarini tayyorlash; san’at — ranglar uyg‘unligi, va rasm.

Maqsad / kutilgan natija. O‘quvchilar poyadagi ingichka naychalar (kapillyarlar) orqali suv yuqoriga ko‘tarilishini tajribada ko‘rib, tushunib yetadi.

Kerakli material

- [ ] shaffof plastmassa yoki shisha stakanlar (3–4 dona)
- [ ] oziq-ovqat bo‘yog‘i: qizil, ko‘k, yashil
- [ ] suv
- [ ] oq karam (pekin) bargi yoki oq gul
- [ ] chizg‘ich
- [ ] kuzatuv daftarchasi



Video: rangli suv tajribasi
youtube.com/watch?v=6C9D0EzDTyw

Ish bosqichlari

1 **Savol.** O‘simliklar suvni qanday ichishi haqida qisqa suhbat; va tajriba savolini o‘rtaga tashlash.

2 **Rangli suv.** Stakanlarga suv solib, har biriga boshqa rangdagi bo‘yoq aralashtiriladi.

3 **Joylashtirish.** Karam bargi yoki oq gul poyasining pastki qismi biroz kesilib, stakanlarga qo‘yiladi.

4 **Kuzatuv · 1–3-kun.** Barglardagi rang o‘zgarishi kuzatiladi; rang qancha balandlikka ko‘tarilgani chizg‘ich bilan o‘lchanib, yoziladi.

5 **Kundalik va taqdimot.** Har bir o‘quvchi rangli barglar rasmini chizib, taqdim etadi.

Rang	1-kun, sm	2-kun, sm	3-kun, sm
Qizil			

7

! **Qiyinchilik va yechim.** Rang darhol poyaga chiqmasligi mumkin. o‘quvchilarga bu Jarayon bir necha soat yoki 1–2 kun vaqt olishini tushuntirib, sabr bilan kuzatishga o‘rgating.

Yakuniy natija: rangli karam/gul namunasi va “O‘simlikning suv ichishi” kuzatuv daftari.
youtube.com/shorts/Xu8nukAQ-5o

Baholash mezoni

1 — boshlang‘ich · 3 — yuqori

Kundalik qaydlari tartibli va o‘z vaqtida yuritilgan	1 2 3
Kapillyarlikni sodda tilda tushuntira oladi	1 2 3
O‘simlik, poya, yaproq tuproq, toshlar rasmini chizishda ijodkorlik	1 2 3

Loyiha 3 1–4-sinf 2–3 hafta

Qog‘oz va meva po‘stlog‘idan kompost tayyorlash

S Ekologiya M Matematika T Texnologiya A San’at

Muammo / savol. Uyda va maktabda chiqindi bo‘ladigan sabzavot-meva po‘stloqlari va qog‘ozlarni qanday qilib tuproq uchun foydali oziqqa — o‘g‘itga aylantirish mumkin?

Fanlar kesishmasi. Tabiatshunoslik/Ekologiya (chiqindilarni qayta ishlash, chirish jarayoni; matematika — og‘irlikni tortish, va kunlarni sanash; texnologiya — idish va tuproq tayyorlash; san’at — ekologik belgi va plakatlar.

Maqsad / kutilgan natija. O‘quvchilar organik chiqindining tabiiy parchalanishini tushunadi va tuvakdagi o‘simliklar uchun o‘z qo‘llari bilan kompost hosil qiladi.

7

Kerakli material

- ☐ katta shaffof plastik idish yoki teshikli tuvak
- ☐ biroz tuproq
- ☐ maydalangan po‘stloqlar (olma, kartoshka)
- ☐ maydalangan tuxum po‘chog‘i
- ☐ qirqilgan keraksiz qog‘oz
- ☐ suv, yog‘och tayoqcha



Video: kompost qanday tayyorlanadi
youtube.com/shorts/1CUxAfxz-aw

Ish bosqichlari

1 **Saralash.** plastik, qog‘oz, organik — haqida tushuncha berish va muhokama.

2 **Qatlam.** Idish tubiga bir qavat tuproq, ustiga maydalangan po‘stloq va qog‘oz.

3 **Namlash.** Yana tuproq va biroz suv; sepib, namlab qo‘yish shu tartibda 2–3 qavat.



4 **Kuzatuv · har 3–4 kunda.** Aralashma yog‘och tayoqcha bilan aralashtiriladi, namlik tekshiriladi, o‘zgarishlar daftarga yoziladi.

5 **Ekish · 2–3 haftadan so‘ng.** Hosil bo‘lgan o‘g‘itli tuproqqa gul yoki loviya urug‘i ekilib, o‘sishi kuzatiladi.

! **Qiyinchilik va yechim.** Noxush hid chiqmasligi uchun idishga go‘sht va yog‘li mahsulot solinmaydi, har qatlam tuproq bilan yaxshi yopiladi.

Yakuniy mahsulot: tayyor “Tabiiy kompost tuprog‘i” va unga ekilgan kichik “Sinf niholi”.

7

Baholash mezoni

1 — boshlang‘ich · 3 — yuqori

Organik va noorganik chiqindini to‘g‘ri ajrata oladi	1 2 3
Parchalanish jarayonini muntazam kuzatib boradi	1 2 3
Ekologiyani asrashga bo‘lgan mas’uliyatli munosabat	1 2 3

Loyiha 4 2-sinf 1 hafta

Tejamkorlik — tabiatga yordam

S Atrofimizdagi olam M Matematika T Texnologiya A Tasviriy san’at

Muammo / savol. Har kuni uyda va maktabda qancha qog‘oz, elektr va boshqa resurs sarflaymiz? Tejamay ishlatsak, tabiatga qanday zarar yetadi? 2-sinf o‘quvchisi tabiatni asrashning qanday oddiy usullarini qo‘llay oladi?

Fanlar kesishmasi. Atrofimizdagi olam — tabiiy resurslar, daraxtlarni asrash; matematika — varaqlarni sanash, isrofni oddiy sonlarda hisoblash; texnologiya — ikkilamchi materialdan buyum; san’at — “Tabiatni asraymiz” plakati.

Maqsad / kutilgan natija. Tejamkorlik va ekologik madaniyat: o‘quvchi qog‘oz, chiroq va resurslarni tejashni o‘rganadi, isrofni kamaytirish bo‘yicha taklif beradi va natijasini ko‘rsata oladi.

Kerakli material

- [ ] chizg‘ich, daftarlar
- [ ] rangli qalam, flomaster
- [ ] makulatura uchun quticha
- [ ] ishlatilgan qog‘oz, plastik idish
- [ ] yelim
- [ ] qaychi



Videodars: Raqamli ta’lim, 2-sinf STEAM
raqamlitalim.trm.uz/stem/2-sinf/124/36

Ish bosqichlari

1 **Kirish.** “Tejamkorlik nima va u tabiatga qanday yordam beradi?” suhbati; haftalik kuzatuv kartochkasi tarqatiladi.

2 **Kuzatuv · 1 hafta.** Xonadan chiqishda chiroqni o‘chirish, qog‘ozning ikki tarafidan foydalanish kuzatiladi; ota-onalar bilan behuda yongan chiroq va isrof bo‘lgan varaqlar sanaladi.

3 **Tahlil.** Ma’lumotlar sinfda umumlashtirilib, tejalgan qog‘oz hisoblanadi va jadvalga yoziladi.

4 **Ijodiy qism.** Guruh “Tejamkorlik qoidalari”ni tuzadi, keraksiz qog‘ozdan xatcho‘p yoki qalamdon yasaydi, plakat chizadi.

5 **Taqdimot.** Kuzatuv, maslahatlar va yasalgan buyumlar sinfga ko‘rsatiladi.

Tejamkorlik kartochkasi	Du	Se	Ch	Pa	Ju
O‘chirilgan chiroq					

! **Qiyinchilik va yechim.** 2-sinf uchun aniq hisob qiyin. Tayyor soddalashtirilgan ko‘rsatkichlardan foydalaning: **“100 ta tejalgan varaq — 1 ta kichik daraxt shoxini asrab qoladi”**.

Yakuniy mahsulot: “Mening tejamkorlik daftarcham”, (kuzatuv jadvallari bilan). ikkilamchi materiallardan yasalgan buyumlar va sinf uchun tayyorlangan “Tejamkor bo‘lsak — tabiatni asraymiz!” plakati.
youtube.com/shorts/Ene8C3R_YBE

Baholash mezoni

1 — boshlang‘ich · 3 — yuqori

Kuzatuv jadvallari to‘liq va tartibli to‘ldirilgan	1 2 3
Takliflar tushunarli va amaliy	1 2 3
Hamkorlik va taqdimotda faollik	1 2 3

Loyiha 5 3-sinf 1 hafta

Sayyoramizdagi issiq va sovuq joylar

S Tabiiy fanlar M Matematika T Texnologiya A Tasviriy san’at

Muammo / savol. Yer yuzining turli joylarida harorat nega har xil? Cho‘l, savanna, Arktika va Antarktidada o‘simlik va hayvonlar iqlimga qanday moslashgan? Quyosh nurining tushish burchagi haroratga qanday ta’sir qiladi?

Fanlar kesishmasi. Tabiiy fanlar — iqlim mintaqalari, moslashuv; matematika — °C ni solishtirish, eng yuqori va eng past harorat farqi; texnologiya — hayvon modeli yoki maket; san’at — “Issiq cho‘l va sovuq qutb” xaritasi va plakati.

Maqsad / kutilgan natija. O‘quvchi iqlim xilma-xilligi va harorat farqi sabablarini tushunadi, issiq va sovuq mintaqalardagi hayotni solishtiradi, maket va taqdimot tayyorlaydi.

Kerakli material

- [ ] Yer globusi
- [ ] fonar (quyosh nuri simulyatsiyasi uchun)
- [ ] termometr
- [ ] rangli va oq qog‘oz
- [ ] plastilin, paxta (muzliklar)
- [ ] sarg‘ish qog‘oz yoki qum (cho‘l)



Videodars: “Sayyoramizdagi issiq va sovuq joylar”
raqamlitalim.trm.uz/stem/3-sinf/68/53

Ish bosqichlari

1 **Videodars.** Raqamli ta’lim platformasidagi “Sayyoramizdagi issiq va sovuq joylar” videosi birga ko‘riladi va muhokama qilinadi.

2 **Globus va fonar.** Nur ekvatorga to‘g‘ri, qutblarga yotiq yo‘naltiriladi — qaysi hudud ko‘proq isishi sinaladi. Bir hafta davomida Toshkent, Qohira va Oymyakon haroratlari daftarga yoziladi.

3 **Tahlil.** Haroratlar solishtiriladi; jadval va ustunli diagramma tuziladi.

4 **Loyiha ishi — ikki guruh.**

1 · Issiq o‘lkalar
cho‘l va savanna: tuya, kaktus, sher — maket va plakat

2 · Sovuq o‘lkalar
muzliklar: va qutb faunasi: pingvin, oq ayiq, tyulen — maketini paxta hamda plastilindan

5 **Taqdimot.** Har bir guruh o‘z mintaqasi, harorati va hayvonlarning moslashuvi haqida maketini ko‘rsatadi.

! **Qiyinchilik va yechim.** Nurning tushish burchagini nazariy tushunish qiyin bo‘lishi mumkin. Globus va fonar tajribasini hamda videodarsdagi 3D animatsiyalarni ko‘rsating.

Yakuniy mahsulot: “Iqlim va harorat kuzatuv daftari” paxta, plastilin va qog‘ozdan yasalgan “Sayyoramizning issiq va sovuq hududlari” 3D maketi hamda solishtirma plakat.

Baholash mezoni

1 — boshlang‘ich · 3 — yuqori

Issiq va sovuq mintaqalar haqida to‘liq ma’lumotga ega	1 2 3
Harorat kuzatuvlari aniq va to‘g‘ri rasmiylashtirilgan	1 2 3
Maket va plakatda ijodkorlik, taqdimotda faollik	1 2 3

Loyiha 6 3-sinf

Fotosurat yoki rasm uchun ramka tayyorlash

T Texnologiya M Matematika A Tasviriy san’at S Ekologiya

Muammo / savol. Rasm va sevimli fotosuratlarimiz chiroyli va tartibli ko‘rinishi uchun ularni qanday saqlaymiz? Rasmga ramka nima uchun kerak? Qoldiq va ikkilamchi materiallardan qanday qilib mustahkam va chiroyli ramka yasash mumkin?

Fanlar kesishmasi. Texnologiya — o‘lchash, qirqish, yelimlash; matematika — to‘g‘ri burchakli shakl chizish, ramka enini rasmga moslab hisoblash; san’at — ranglar uyg‘unligi, kompozitsiya; ekologiya — karton va tayoqchalardan unumli foydalanish.

Maqsad / kutilgan natija. O‘quvchi ramkaning amaliy va estetik ahamiyatini tushunadi, o‘lchov olish va loyihalash ko‘nikmasini egallab, kartondan ramka yasaydi va taqdim etadi.

Kerakli material

- [ ] qalin karton
- [ ] rangli va bezakli qog‘oz
- [ ] muzqaymoq tayoqchalari
- [ ] tugmacha, tasma bezaklar
- [ ] qaychi, chizg‘ich, oddiy qalam
- [ ] PVA yelim yoki yelim-qalam
- [ ] fotosurat yoki rasm



Videodars: ramka yasash texnikasi
raqamlitalim.trm.uz/stem/3-sinf/242/201

Ish bosqichlari

1 **Kirish.** va kuzatuv: Sinfda “Fotosuratlar xotirani qanday saqlaydi va ularni bezash nima uchun muhim?” mavzusida suhbat o‘tkazish. O‘quvchilarga har xil turdagi ramkalar ko‘rsatiladi.

2 **Videodars tahlili.** Ramka yasash texnikasi va ketma-ketligi videoda kuzatiladi.

3 **O‘lchash va loyihalash.** Rasm o‘lchami chizg‘ich bilan o‘lchanadi; kartonga tashqi va ichki chegara chiziladi — rasm o‘lchamiga **1,5–2 sm** qo‘shiladi.



4 **Yasash.**

- kartondan old va orqa panel kesiladi
- old panelda ichki darcha o‘yib chiqariladi
- old qism rangli qog‘oz, tugma yoki tayoqcha bilan bezatiladi
- panellar 3 tomondan yelimlanadi, tepadan rasm uchun joy qoldiriladi; orqaga tirgak biriktiriladi

5 **Ko‘rgazma.** Ramkalar sinf ko‘rgazmasiga qo‘yiladi, har kim dizayn g‘oyasini so‘zlab beradi.

! **Qiyinchilik va yechim.** Kartonni tekis kesish va o‘lchamni aniq chiqarish qiyin bo‘lishi mumkin — tayyor andoza (trafaret) bering yoki guruhdagi tengdosh yordamini yo‘naltiring.

Yakuniy mahsulot: qo‘lda yasalgan, rasm yoki fotosurat joylashtirilgan, tirgakli bezakli ramka.

Baholash mezoni

1 — boshlang‘ich · 3 — yuqori

O‘lchov va aniqlik: o‘lcham rasmga mos hisoblangan va kesilgan	1 2 3
Estetika: o‘ziga xos bezak, ranglar uyg‘unligi	1 2 3
Xavfsizlik: qaychi va yelim bilan ehtiyotkor, ish ozoda	1 2 3

Loyiha 7 3-sinf

Harakat va tezlik

S Fizika unsurlari M Matematika T Texnologiya A Vizualizatsiya

Muammo / savol. O‘yinchoq mashina va koptoklar qanday harakatlanadi? Nega ba’zi narsalar tez, ba’zilari sekin? Masofa va vaqtni o‘lchab, tezlikni qanday aniqlash va taqqoslash mumkin?

Fanlar kesishmasi. Fizika unsurlari — harakat turlari, masofa, vaqt, tezlik; matematika — sm, m va soniyani o‘lchash, hisoblash, taqqoslash; texnologiya — qiya tekislik va yo‘lakcha yasash; san’at — natijalarni jadval va grafikda tasvirlash.

Maqsad / kutilgan natija. O‘quvchi harakat, masofa va vaqt bog‘liqligini tajribada tushunadi, turli sirtlarda tezlikni o‘lchaydi va xulosasini raqamlarda asoslaydi.

7

Kerakli material

- [ ] o‘yinchoq mashina yoki koptok
- [ ] sekundomer yoki telefon taymeri
- [ ] chizg‘ich yoki ruletka
- [ ] qiyalik uchun qalin karton yoki taxta
- [ ] sirtlar: silliq taxta, gilam, g‘adir-budur qog‘oz
- [ ] kuzatuv daftari, va rangli qalamlar



Videodars: harakat va tezlik tajribalari
raqamlitalim.trm.uz/stem/3-sinf/77/64

Ish bosqichlari

1 **Kirish va kuzatuv.** Sinfda “Nima uchun ba’zi narsalar tez, ba’zilari sekin harakatlanadi?” mavzusida suhbat o‘tkazish. O‘quvchilarga turli harakat turlari bo‘yicha savollar beriladi.

2 **Videodars.** Harakat va tezlikka oid tajriba va qoidalar videoda ko‘riladi va tahlil qilinadi.

3 **Tajriba.** Kartondan qiyalik (tramplin) yasaladi; mashina qo‘yib yuborilib, masofa ruletka bilan, vaqt sekundomerda o‘lchanadi. Tajriba turli sirtlarda takrorlanadi.

4 **Umumlashtirish.** Masofa va vaqt jadvalga yoziladi; qaysi holatda mashina tezroq va uzoqroq yurgani aniqlanadi.

5 **Taqdimot.** Guruhlar “Harakat va tezlik” jadvalini sinfga taqdim etadi.

Sirt	Masofa, sm	Vaqt, s	Tezmi / sekinmi
Silliq stol			
Gilam			
G‘adir-budur qog‘oz			

Qiyinchilik va yechim. Sekundomerni o‘z vaqtida to‘xtatish qiyin bo‘lishi mumkin. Guruhda rollarni bo‘ling va o‘qituvchi bir marta namuna ko‘rsatsin:

1 · qo‘yib yuboradi **2 · vaqtni o‘lchaydi** **3 · masofani o‘lchaydi**

Yakuniy mahsulot: O‘quvchilarning kuzatuv jadvallari, tajriba natijalari aks etgan “Tezlik va masofa” grafik-plakati hamda amaliy tajriba modeli.

Baholash mezoni

1 — boshlang‘ich · 3 — yuqori

O‘lchov va aniqlik: masofa va vaqt to‘g‘ri o‘lchangan (1) (2) (3)

Tahlil: sirtning tezlikka ta’siri raqamlar bilan asoslangan (1) (2) (3)

Guruh ishi: vazifalar teng, taqdimotda faol (1) (2) (3)

Loyiha 8 4-sinf

Kosmosni o‘rganish

S Astronomiya M Matematika T Texnologiya A San’at

Muammo / savol. Koinot va Quyosh tizimi qanday tuzilgan? Sayyoralar Quyosh atrofida qanday tartibda joylashgan, o‘lchami va masofasi bilan qanday farq qiladi? Insonlar kosmosni o‘rganishda qanday texnologiyalardan foydalanadi?

Fanlar kesishmasi. Astronomiya — Quyosh tizimi, yulduzlar, kosmik tadqiqotlar; matematika — o‘lcham va masofalarni taqqoslash, maketning nisbiy o‘lchami; texnologiya — maket yoki raketa/sun’iy yo‘ldosh modeli; san’at — sayyora rangi, koinot manzarasi.

Maqsad / kutilgan natija. O‘quvchi Quyosh tizimi tuzilishi va sayyoralar xususiyatlarini o‘rganadi, guruhda maket yoki koinot xaritasini yaratadi va bilimini faktlar bilan taqdim etadi.

7

Kerakli material

- [ ] turli o‘lchamdagi penoplast yoki plastilin sharlar
- [ ] karton
- [ ] rangli qog‘oz va bo‘yoqlar
- [ ] sim yoki ip
- [ ] chizg‘ich, qaychi, yelim
- [ ] kuzatuv kartochkalari



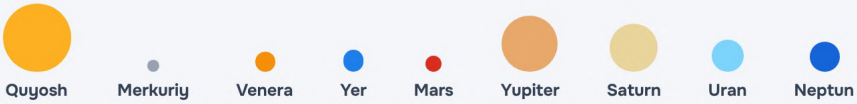
Videodars: koinot va sayyoralar
raqamlitalim.trm.uz/stem/4-sinf/93/81

Ish bosqichlari

1 **Kirish.** “Koinotda nimalar bor? Nega insonlar kosmosni o‘rganadi?” suhbati; dastlabki tasavvurlar aniqlanadi.

2 **Videodars.** Koinot va sayyoralar tuzilishi, xususiyatlari va o‘rganilish tarixi videoda tahlil qilinadi.

3 **Ma’lumot yig‘ish.** Sayyoralar tartibi va o‘lcham nisbatlari o‘rganiladi; o‘lchami, harorati, yo‘ldoshlar soni kartochkaga yoziladi.



4 **Maket.** Plastilin yoki penoplast sharlar sayyora o‘lchami va rangiga mos bo‘yaladi; kartonga Quyosh va orbitalar chizilib, sayyoralar tartib bilan joylashtiriladi.

5 **Taqdimot.** Guruhlar “Quyosh tizimi maketi” yoki “Koinot xaritasi”ni taqdim etadi.

! **Qiyinchilik va yechim.** Haqiqiy masofa va o‘lcham nisbatini ifodalash qiyin. Tayyor nisbatlar jadvalini bering (“eng katta — Yupiter, eng kichik — Merkuriy”) va soddalashtirilgan o‘lchov modelini tavsiya qiling.

Yakuniy mahsulot: O‘quvchilar tomonidan jamoaviy tayyorlangan “Quyosh tizimi” maketi va koinot tadqiqotlariga bag‘ishlangan ma’lumotlar to‘plami faktlar kartochkasi.

Baholash mezoni

1 — boshlang‘ich · 3 — yuqori

Aniqlik: sayyoralar tartibi va xususiyatlari to‘g‘ri	1 2 3
Maket sifati: estetik ko‘rinish, materiallardan unumli foydalanish	1 2 3
Guruh va taqdimot: vazifalar teng, mavzuni tushuntira oladi	1 2 3

Loyiha 9 4-sinf

Elektr chiroq

S Tabiatshunoslik E Texnologiya va muhandislik M Matematika A San’at

Muammo / savol. Uyda va sinfda chiroq qanday yonadi? Chiroq yonishi uchun nimalar kerak va tok zanjir bo‘ylab qanday harakatlanadi? Chiroqdan qanday qilib tejamkor va xavfsiz foydalanish mumkin?

Fanlar kesishmasi. Tabiatshunoslik — elektr manbalari, zanjir, o‘tkazgich va izolyator; muhandislik — zanjir yig‘ish, kalit yasash, simlarni ulash; matematika — elementlar va yonish vaqtini hisoblash; san’at — sxema va xavfsizlik plakati.

Maqsad / kutilgan natija. O‘quvchi batareyka, sim va lampochkadan oddiy zanjir yig‘ishni o‘rganadi, elektr xavfsizligi va tejamkorligi bo‘yicha amaliy takliflar ishlab chiqadi.

7

Kerakli material

- ☐ batareyka (1,5 V yoki 9 V)
- ☐ kichik LED yoki cho‘g‘lanma lampochka
- ☐ yupqa mis simlar
- ☐ kalit (ulagich) yoki qisqich skrepka/prikolka
- ☐ izolyatsiya lentasi
- ☐ qog‘oz, rangli qalamlar



Videodars: “Elektr chiroq”
raqamlitalim.trm.uz/stem/4-sinf/263/235

Ish bosqichlari

1 **Muammoli muloqot va video.** “Elektr chiroq” videodarsi ko‘rsatiladi; tok qanday hosil bo‘lishi va chiroq uchun yopiq zanjir shartligi tushuntiriladi.

2 **Tajriba.** Guruhlar batareyka, sim va lampochkadan **ochiq** va **yopiq** zanjir hosil qiladi; skrepka yoki tugmadan oddiy kalit yasaydi.



batareyka · kalit · lampochka

3 · Buyum zanjirda	o‘tkazadi	o‘tkazmaydi
yog‘och qalam		
plastmassa lineyka		
temir kalit		
qog‘oz		

4 **Qoidalar va plakat.** Guruh tejamli va xavfsiz foydalanish qoidalarini tuzadi: “Xonadan chiqayotganda chiroqni o‘chiring”, “Ho‘l qo‘l bilan kalitga tegmang”.

5 **Taqdimot.** Zanjir modeli, sxemalar, tajriba natijalari va tejash takliflari ko‘rsatiladi.

Xavfsizlik: faqat batareyka bilan ishlang — rozetka va uy elektr tarmog‘iga hech qachon tegilmaydi.

! **Qiyinchilik va yechim.** Simlar to‘g‘ri ulansa ham chiroq yonmasligi mumkin — batareyka quvvatini va simlar kontaktga yaxshi tegib turganini tekshiring.

Yakuniy mahsulot: O‘quvchi tomonidan amalda yig‘ilgan “Kichik elektr zanjiri/fonar” modeli va sinf devori uchun “Elektr chirog‘i va xavfsizlik qoidalari” sxematik plakati.

Baholash: zanjir to‘g‘ri va xavfsiz yig‘ilgan	1 2 3
Tajriba natijalari aniq qayd etilgan	1 2 3
Hamkorlik va taqdimot ko‘nikmasi	1 2 3

Loyiha 10 4-sinf

Issiq va sovuq

S Fizika unsurlari M Matematika T Texnologiya A Vizualizatsiya

Muammo / savol. Issiq va sovuqni sezgilarimiz bilan har doim aniq bilamizmi? Termometr nima uchun kerak? Turli materiallar issiqlikni qanday o‘tkazadi yoki saqlaydi — issiqlik o‘tkazuvchanlik va izolyatsiya nima?

Fanlar kesishmasi. Fizika unsurlari — harorat, termometr, issiqlik saqlash; matematika — °C ni o‘qish, farqni hisoblash, jadvalga kiritish; texnologiya — xonaki termometr yoki termos modeli; san’at — piktogramma va grafiklar.

Maqsad / kutilgan natija. O‘quvchi haroratni o‘lchash usullarini o‘rganadi, issiqlik saqlovchi va o‘tkazuvchi materiallarni tajribada sinaydi, xulosasini raqamlarda asoslaydi.

7

Kerakli material

- [ ] suyuqlikli termometrlar
- [ ] 3 idish: (biri issiq, biri iliq, biri sovuq suv
- [ ] plastik idishlar
- [ ] matolar: jun, paxta, sintetik
- [ ] qoplama: mato, qog‘oz, folga
- [ ] taymer yoki sekundomer



Videodars: issiq va sovuqni aniqlash, termometr
raqamlitalim.trm.uz/stem/3-sinf/78/65

Ish bosqichlari

1 **Kirish.** “Haroratni qo‘l bilan ushlab aniq bilsa bo‘ladimi?” suhbati; issiq-sovuqning hayotdagi o‘rni.

2 **Videodars.** Issiq va sovuqni aniqlash, termometr ko‘rsatkichini o‘qish va tajribalar videoda tahlil qilinadi.

3 **Ikki tajriba.**

1 · Sezgi va termometr
qo‘llar iliq, issiq va sovuq suvga solinadi, so‘ng har idish harorati termometrda o‘lchanadi

2 · Izolyatsiya
bir xil issiq idishlar jun, qog‘oz va folga bilan o‘raladi; 10–15 daqiqa harorat kuzatiladi

Qoplama	boshida, °C	15 daq., °C	farq, °C
jun mato			

4 **Umumlashtirish.** Boshlang‘ich va oxirgi harorat, vaqt jadval va grafikda ifodalanadi; materiallar taqqoslanadi.

5 **Taqdimot.** “Qaysi material issiqni yaxshi saqlaydi?” xulosasi sinfga taqdim etiladi.

! **Qiyinchilik va yechim.** Shkala, manfiy/musbat darajani o‘qish qiyin bo‘lishi mumkin — o‘qituvchi ko‘rsatkichni olishni tushuntiradi. Xavfsizlik uchun faqat **iliq**, kuydirmaydigan suv ishlatiladi.

Yakuniy mahsulot: “Harorat kundaligi” va materiallarning issiqlik saqlash samaradorligini ko‘rsatuvchi grafik-plakat.

Baholash mezoni

1 — boshlang‘ich · 3 — yuqori

O‘lchov va aniqlik: termometr ko‘rsatkichlarini to‘g‘ri o‘qiganligi va vaqt bo‘yicha o‘lchovlarni aniq qayd — 1 2 3

Tahlil: izolyatsiya xususiyatlari raqamlar bilan tushuntirilgan — 1 2 3

7.2 5–7-sinflar uchun loyihalar

Loyiha 1 tajriba 5 kun kuzatuv

Urug‘ unishiga suv miqdorining ta’siri

Maqsad. Urug‘ unib chiqishi uchun suvning qanday miqdori qulay ekanini oddiy tajriba orqali aniqlash va kuzatuv natijalarini solishtirish.

Tajriba savoli. “Urug‘ yaxshi unib chiqishi uchun qancha suv kerak?”

Faraz: “Menimcha, urug‘ me’yorida namlangan paxtada yaxshi unib chiqadi, chunki _____”

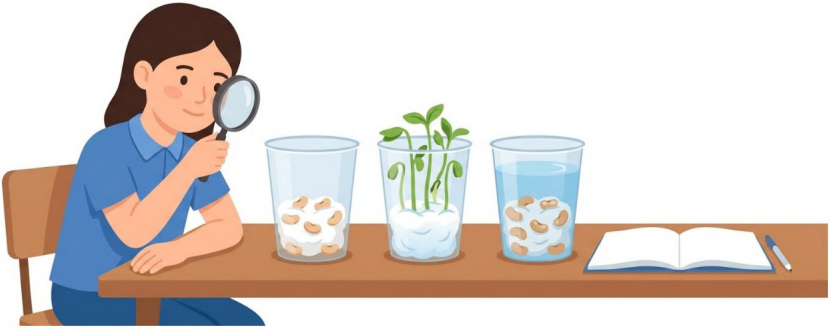
3 ta plastik stakan · paxta · mosh yoki loviya urug‘i · suv · chizg‘ich · marker · daftar

1 Quruq
paxta solinadi, urug‘ qo‘yiladi, suv berilmaydi

2 Nam
sharoit: paxta namlanadi, urug‘lar qo‘yiladi va har kuni namligi saqlanadi

3 Ortiqcha suv
paxta juda ko‘p namlanadi, urug‘ suvga to‘yinadi

Muhim: uchala stakanda urug‘ soni, paxta miqdori, stakan turi va joylashuvi bir xil. **bo‘ladi. Faqat suv miqdori o‘zgaradi.**



Kuzatish va qayd etish

To‘ldiring

5 kun davomida har kuni bir vaqtda urug‘larni kuzatadilar. urug‘ yorilishi, ildiz va nihol paydo bo‘lishi qayd eting.

№	Sharoit	1-kun	3-kun	5-kun	Xulosa
1	Quruq				
2	Nam				
3	Ortiqcha suv				

Tahlil

1. Qaysi stakanda urug‘ tezroq unib chiqdi?
2. Qaysi sharoitda urug‘ unishi sust bo‘ldi?
3. Suv juda ko‘p bo‘lganda qanday o‘zgarish kuzatildi?

STEAM bilan bog‘lash

- **S** urug‘ unishi uchun suvning ahamiyati
- **T** jarayonni suratga olib, qayd etish
- **E** eng qulay namlik sharoitini aniqlash
- **A** o‘sish jarayonini rasmda ifodalash
- **M** nihol uzunligini o‘lchab taqqoslash

Video
youtube.com/shorts/VA2xdYrkQUA

Tanqidiy fikrlash. “Agar urug‘ga “Ko‘proq suv bersak, u tezroq unib chiqadi degan fikr to‘g‘rimi? Tajriba natijalari buni qanday isbotlaydi?

Eng yaxshi natija _____ sharoitida kuzatildi.

Xulosa. Tajriba natijasiga ko‘ra, Urug‘ning unib chiqishi uchun suv zarur, biroq uning juda kam yoki ortiqcha bo‘lishi ham urug‘ rivojlanishiga salbiy ta’sir qilishi mumkin.

Loyiha 2 model + o‘lchov

Quyosh energiyasi ustaxonasi

Maqsad. Quyosh energiyasini to‘plash prinsipini tushunish va karton hamda folga yordamida sodda quyosh kollektori modelini yaratish.

Muammo / savol. Quyosh nuridan issiqlik energiyasini qanday to‘plab, suvni isitish kabi amaliy maqsadda ishlatish mumkin?

katta karton quti · alyuminiy folga · shaffof plyonka · qora qog‘oz · kichik idish · suv · termometr · elim · qaychi

Faraz: Menimcha, ... ,
chunki ..... .

7

Ish bosqichlari

1. Quyosh nuri va issiqlikning yutilishi haqida qisqa suhbat.
2. Kartondan kollektor shaklini tayyorlab, ichki tomonini folga bilan qoplang.
3. Markaziga qora idishda suv joylashtiring.
4. Quyoshli joyga qo‘yib, har 5 daqiqada suv haroratini o‘lchang.
5. Turli shakllarni solishtirib, qaysi biri tezroq isitishini aniqlang.



Kuzatish va qayd etish

To‘ldiring

Model	0 daq	5 daq	10 daq	15 daq	Xulosa
1-model, °C					
2-model, °C					
3-model, °C					

Harorat grafigi — har bir model uchun boshqa rangdagi chiziq



STEAM bilan bog‘lash

- **S** — issiqlik va energiya
- **M** — vaqt va haroratni taqqoslash
- **T** — model yasash
- **S** — ekologiya — qayta tiklanuvchi energiya

Video
youtube.com/watch?v=Pk1wyebgaQ4

Tanqidiy fikrlash. Qaysi konstruksiya suvni tezroq isitdi? Nima uchun?

Eng yaxshi natija _____ sharoitida kuzatildi.

Xulosa. Quyosh energiyasidan foydalanishda nur yo‘nalishi, sirtning rangi va konstruksiya shakli muhim. Tajribada Eng samarali model o‘lchovlar asosida aniqlanadi.

Loyiha 3 qatlamli filtr

Toza suv — sog‘lom hayot

Maqsad. Qatlamli filtr yasash, filtrning loyqalikni kamaytirishdagi samaradorligini kuzatish va natijani solishtirish.

Muammo / savol. Loyqa suvni oddiy va arzon materiallar yordamida qanday tiniqlashtirish mumkin?

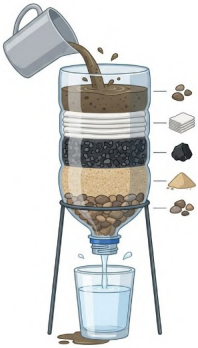
kesilgan plastik shisha · paxta yoki mato · faol ko‘mir · qum · mayda tosh · loyqa suv · shaffof stakan

Bajarish bosqichlari

1. Filtrlash nima ekanini muhokama qiling.
2. Shishaga mato, ko‘mir, qum va toshni qatlam qilib joylashtiring.
3. Loyqa suvning boshlang‘ich holatini kuzating.
4. Suvni filtrdan o‘tkazing va oldingi holat bilan solishtiring.
5. Ikki xil filtrni solishtirib, qaysi biri yaxshiroq natija berganini aniqlang.



Xavfsizlik: filtrlangan suv ichilmaydi. Filtr faqat ko‘zga ko‘rinadigan zarrachalarni ushlaydi, mikroblarni emas.





Solishtiring

To‘ldiring

Ko‘rsatkich	Boshida	1-filtr	2-filtr
Tiniqlik (1–5)			
Rang			
Cho‘kma, zarracha			

STEAM bilan bog‘lash

- S — kimyo — filtrlash
- S — biologiya — suv sifati
- S — fizika — filtrdan o‘tish
- M — natijalarni taqqoslash

Video
youtube.com/watch?v=60Big9Ut6Mc

Tanqidiy fikrlash. Filtrlangan suv tiniqlashdi. Bu suvni to‘g‘ridan-to‘g‘ri ichish mumkinmi?

Eng yaxshi natija ..... sharoitida kuzatildi.

Xulosa. Filtrlash suvni ko‘zga ko‘rinadigan zarrachalardan tozalashga yordam beradi, ammo filtrlangan suv avtomatik ravishda ichimlik suviga aylanmaydi.

Loyiha 4 konstruksiya sinovi

Zilzilabardosh maktab

Maqsad. Turli konstruksiyalarni bir xil sharoitda sinab, eng chidamli modelni aniqlash.

Muammo / savol. Bino kuchli silkinishda qulab tushmasligi uchun qanday konstruksiya kerak?

makaron yoki tayoqchalar **plastilin yoki xamir** **karton asos** **tanga yoki kichik yuk**

Faraz: Menimcha, ... ,
chunki ..... .

7

Ish bosqichlari

1. Zilzila va binoga ta’sir qiluvchi kuchlar haqida suhbatlashing.
2. Cheklangan materialdan kichik bino yoki minora quring.
3. Modelni karton platformaga qo‘ying.
4. Platformani bir xil kuch bilan 10 marta silkitib ko‘ring.
5. Har bir modelni 1–5 ball bilan baholab, natijalarni solishtiring.



Sinov jadvali

To‘ldiring

Model	Shakli / tayanchlar	10 silkinishdan keyin	Ball
1			① ② ③ ④ ⑤
2			① ② ③ ④ ⑤
3			① ② ③ ④ ⑤


kvadrat


uchburchak


diagonal

Qaysi shakl silkinishga chidamliroq? **Uchburchak tayanchlar** konstruksiyani mustahkamlashi mumkin — sinab ko‘ring.

STEAM bilan bog‘lash

- **S** fizika — kuch, muvozanat, va tebranish
- **M** geometrik shakl va ball
- **T** konstruksiya
- **S** geografiya — tabiiy ofatlar

Video
youtube.com/watch?v= QUI7acilEJo

Tanqidiy fikrlash. Qaysi shakl ko‘proq chidamli bo‘ldi? Nima sababdan?

Eng yaxshi natija _____ sharoitida kuzatildi.

Xulosa. Bir xil sinov sharoitida turli konstruksiyalar turlicha natija beradi. Uchburchak tayanchlar kabi konstruktiv yechimlar model barqarorligini oshirishi mumkin.

Loyiha 5 dala kuzatuvi

Maktab bog‘i ekotizimi

Maqsad. Kichik kuzatuv maydonida biologik xilma-xillikni kuzatish, sanash va hududni yaxshilash bo‘yicha taklif berish.

Muammo / savol. Maktab hovlisidagi kichik hududda qanday o‘simlik va jonzotlar uchraydi va ular vaqt o‘tishi bilan qanday o‘zgaradi?

o‘lchov lenta · daftar · telefon kamerasi · oddiy rasmlar / aniqlagich · bo‘r yoki tayoqcha

Faraz: Menimcha, ... ,
chunki ..... .

7

Bajarish bosqichlari

1. Maktab hovlisidan 4–5 metrlik kuzatuv maydonini belgilang.
2. Har kuni bir vaqtda uchraydigan o‘simlik va jonzotlarni kuzating.
3. Ko‘rganlaringizni sanang va rasmga oling.
4. Natijalarni jadvalga kiriting.
5. Eng ko‘p va kam uchragan turlarni aniqlang, va hududni yaxshilash taklifini bering.



Kuzatish va qayd etish

To‘ldiring

Tur (nomi yoki tavsifi)	1-kun	3-kun	5-kun	Jami

Tur nomini bilmasangiz, tavsifiy nom yozing: masalan, “sariq gulli past o‘t”, “qora mayda qo‘ng‘iz”.

Hudud xaritasi — 1 katak = 50 sm, topilmalarni belgilang

STEAM bilan bog‘lash

- **S** biologiya — ekotizim
- **S** geografiya — hudud xaritasi
- **M** sanoq va statistika
- **T** informatika — jadval

Video
youtube.com/watch?v=oLXmXwAEaWs

Tanqidiy fikrlash. Qaysi tur eng ko‘p uchradi? Hududni yaxshilash uchun nima qilish mumkin?

Eng yaxshi natija _____ sharoitida kuzatildi.

Xulosa. Ekotizimni tushunish uchun bir hududni muntazam kuzatish muhim. O‘quvchi tur nomini bilmasa, tavsifiy nom bilan qayd qilishi mumkin.

7.3 8–11-sinflar uchun loyihalar

Loyiha 6 maket + algoritm

Aqlli chorraha

Maqsad. Haqiqiy transport muammosini kuzatish va uning karton maket yoki svetofor mantiqi ko‘rinishidagi yechimini yaratish.

Muammo / savol. Maktab yoki mahalla yaqinidagi chorrahada xavfsizlik va tirbandlik muammosini qanday texnologik yechim bilan kamaytirish mumkin?

karton | LED | batareya | o‘yinchoq mashinalar | taymer

imkon bo‘lsa: micro:bit / Arduino

Faraz: Menimcha, ... ,

chunki ..... .

Ish bosqichlari

1. Yaqin chorrahani yoki piyodalar o‘tish joyini kuzating.
2. Muammoni va uning sabablarini yozing.
3. Karton yo‘l maketini tayyorlang.
4. Qizil–sariq–yashil chiroqlarni vaqt asosida modellashtiring.
5. Turli vaziyatlarni o‘yinchoq mashinalar bilan sinab ko‘ring.



Svetofor tartibini sinash

To‘ldiring



Variant	Qizil, s	Sariq, s	Yashil, s	O‘tgan mashina	Piyoda kutdi, s
A					
B					
C					

Boshqaruv mantiqi — micro:bit / Arduino uchun algoritm qoralamasi

qizil · __ s → sariq · __ s → yashil · __ s → takrorlash

Qo‘shimcha shart: .....

STEAM bilan bog‘lash

- **S** fizika — harakat va vaqt
- **T** informatika — algoritm
- **S** geografiya — transport oqimi
- **M** statistika va modellashtirish

Video
youtube.com/shorts/ogszp2nElRI

Tanqidiy fikrlash. Qaysi svetofor tartibi tirbandlik yoki xavfsizlik muammosini yaxshiroq hal qiladi?

Eng yaxshi natija ..... sharoitida kuzatildi.

Xulosa. Yaxshi yechim avval real muammoni kuzatishdan boshlanadi. Maketda turli ssenariylar sinab ko‘rilib, eng maqbul boshqaruv mantiqi tanlanadi.

Loyiha 7

model + sensor

Aqlli issiqxona

Maqsad. Model issiqxona yaratish va namlik yoki haroratga qarab sug‘orish/ogohlantirish tizimini ishlab chiqish.

Muammo / savol. Kichik issiqxonada o‘simliklarni sug‘orish va haroratni nazorat qilish orqali suv va vaqtni tejash mumkinmi?

shaffof plastik idish yoki plyonka **tuproq** **urug‘** **termometr** **shpris**

imkon bo‘lsa: namlik sensori, micro:bit / Arduino

Yorug‘lik
o‘simlik qancha soat yorug‘lik oladi?

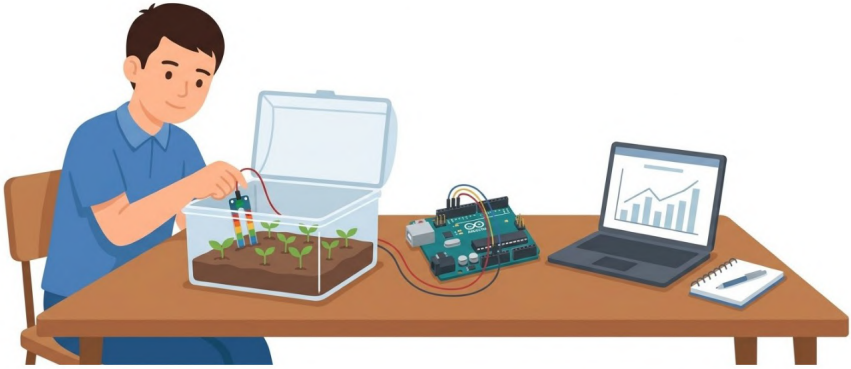
Harorat
issiqxona ichida necha °C?

Suv
tuproq qachon quriydi?

7

Bajarish bosqichlari

1. Yorug‘lik, harorat va suvning o‘simlikka ta’sirini muhokama qiling.
2. Kichik issiqxona modelini tayyorlang.
3. Tuproq namligini muntazam tekshiring.
4. Jihoz bo‘lsa, sensor yordamida ogohlantirish tizimini sinang.



Nazorat jurnali

To‘ldiring

Kun	Harorat, °C	Tuproq: quruq / nam	Sug‘orildimi?	Suv, ml
1				
2				
3				
4				
5				

Mantiqiy sxema — jihoz bo‘lmasa ham shu sxema bo‘yicha modellashtiring

namlikni o‘lchash → namlik < chegara? → ha → sug‘orish / signal; yo‘q → kutish

Bizning chegara qiymatimiz: .....

STEAM bilan bog‘lash

- **S** biologiya — o‘simlik ehtiyoji
- **S** fizika — harorat va namlik
- **T** informatika — sensor ma’lumotlari
- **E** texnologiya — tizim yig‘ish

Video
youtube.com/watch?v=SBDB8auJZOI

Tanqidiy fikrlash. Qaysi usulda suv va vaqt tejaldi? Nima uchun?

Eng yaxshi natija ..... sharoitida kuzatildi.

Xulosa. Namlikni muntazam nazorat qilish o‘simlikka kerakli vaqtda suv berishga yordam beradi. Jihoz bo‘lmasa, shu jarayonni jadval va mantiqiy sxema orqali modellashtirish mumkin.

Loyiha 8 maket + hisob

Aqlli yorug‘lik tizimi

Maqsad. Yorug‘likka qarab chiroqni boshqaradigan oddiy tizim g‘oyasini ishlab chiqish.

Muammo / savol. Sinfda yorug‘lik yetarli bo‘lsa ham chiroq behuda yonib turishini qanday kamaytirish mumkin?

karton · LED chiroq · batareya · sim · kalit

imkon bo‘lsa: fotorezistor, va micro:bit

Bajarish bosqichlari

1 **Xona maketi.** Karton qutidan kichik xona maketi yasang, deraza va eshik joyini belgilang, ichiga LED chiroqni o‘rnating.

2 **Ulash.** LEDni batareyaga ulang; sim va kalit yordamida chiroqni yoqib-o‘chirish imkonini yarating.

3 **Ikki sharoit.** Avval xonani yorug‘ joyga qo‘ying va chiroqni yoqing, keyin qorong‘i joyga. qo‘yib, chiroqni yoqing. Qaysi holatda chiroq kerakligini kuzating.

4 **Fotorezistor bo‘lsa.** Uni ulang. Fotorezistorni yorug‘likni sezadigan qilib joylashtiring:

yorug‘lik ko‘p → LED o‘chadi

yorug‘lik kam → LED yonadi

Fotorezistor yoki micro:bit bo‘lmasa, bu bosqichni oddiy model orqali ko‘rsating.

5 **Solishtirish va hisob.** Oddiy va aqlli tizimni taqqoslab, behuda yonish vaqti qancha kamayishini hisoblang — keyingi betdagi jadvalda.



Ikki holatni solishtiring

Oddiy tizim — 60 daqiqa yonadi

Aqlli tizim — 20 daq | tejaldi: 40 daqiqa

Misol: oddiy tizimda chiroq 1 soat doim yonadi deb olinadi, aqlli tizimda esa faqat 20 daqiqa.

Sizning hisobingiz

To‘ldiring

Oddiy tizim: ____ daq − Aqlli tizim: ____ daq = Tejalgan: ____ daq

Tejash ulushi: ____ ÷ ____ × 100 = ____ %

Bir o‘quv haftasida (5 kun) tejash: .....

STEAM bilan bog‘lash

- **S** — fizika — yorug‘lik va elektr
- **T** — informatika — algoritm
- **E** — texnologiya — moslama yig‘ish
- **M** — vaqt va hisob

Video
youtube.com/watch?v=wpWF6yvZCQE

Tanqidiy fikrlash. Qaysi sharoitda chiroqni avtomatik yoqish foydaliroq?

Eng yaxshi natija ..... sharoitida kuzatildi.

Xulosa. Aqlli boshqaruv yorug‘likdan oqilona foydalanishga yordam beradi. Jihoz bo‘lmasa, loyiha karton va LED bilan mantiqiy model sifatida bajariladi.

Loyiha 9 tahlil + konsepsiya 1 hafta+

Chiqindisiz maktab

S Ekologiya, biologiya A Iqtisodiyot elementlari M Foiz va hisob T Qayta ishlash

Maqsad. O‘quvchilar maktabdagi chiqindi turlarini tahlil qilib, ularni kamaytirish yoki qayta ishlash bo‘yicha real, amalga oshiriladigan konsepsiya ishlab chiqadi.

Muammo / savol. Maktabdagi chiqindining qaysi qismini kamaytirish, qayta ishlatish yoki qayta ishlash orqali “chiqindisiz maktab” g‘oyasiga yaqinlashish mumkin?

Kerakli material: tarozi, kuzatuv jurnali, qayta ishlash namunalari uchun chiqindi materiallari, taqdimot uchun karton yoki raqamli vosita. **Tarozi bo‘lmasa, miqdorni paket yoki quti soni bilan baholang — qo‘shimcha xarajat deyarli talab qilinmaydi.**

7

Bajarish bosqichlari

1 **Kuzatuv · 1 hafta.** Maktabning bir qismida (oshxona yoki bir necha sinf) hosil bo‘ladigan chiqindi turlari va taxminiy miqdori kuzatiladi.

2 **Toifalash.** Chiqindilar qog‘oz, plastik, organik va boshqa toifalarga ajratilib, nisbati foizlarda hisoblanadi.

3 **Yechim va javobgar.** Har bir tur uchun kamaytirish, qayta foydalanish yoki qayta ishlash bo‘yicha kamida bitta amaliy yechim (ikki tomonlama qog‘oz, kompost). **Har taklifga javobgar belgilanadi** — aks holda konsepsiya qog‘ozda qoladi.



Chiqindi tahlili va yechimlar

To‘ldiring

Toifa	Miqdor (kg / paket)	Ulush, %	Yechim: kamaytirish · qayta foydalanish · qayta ishlash	Javobgar
qog‘oz				
plastik				
organik				
boshqa				

Javobgar: o‘quvchilar, maktab ma’muriyati yoki oshxona xodimlari.

4 **Kichik sinov · 1 hafta.** Bitta yechim kichik miqyosda sinaladi — masalan, sinfda “ikki tomonlama qog‘oz” tartibi joriy etilib, natija kuzatiladi.

5 **Tejash hisobi.** Konsepsiyaning taxminiy tejamkorlik natijalari (qog‘oz, xarajat) hisoblanadi.

6 **Taqdimot.** Konsepsiya maktab ma’muriyati yoki sinfdoshlar uchun taqdimot shaklida rasmiylashtiriladi.

Yakuniy mahsulot: maktab uchun “chiqindisiz maktab” konsepsiyasi hisobot-taqdimoti va sinov natijalari.

Baholash mezoni

1 — boshlang‘ich · 3 — yuqori

Chiqindi tahlilining aniqligi va toifalashning to‘g‘riligi	1 2 3
Yechimlarning real amalga oshirilishi mumkinligi	1 2 3
Tejamkorlik hisob-kitoblarining asoslanganligi	1 2 3

Loyiha 10 guruh loyihasi pitch

Yosh tadbirkor: g‘oyadan bozorgacha

A Tadbirkorlik asoslari T Prototip M Xarajat-foyda S Ijtimoiy fanlar

Maqsad. Guruh real muammoga asoslangan mahsulot yoki xizmat g‘oyasini ishlab chiqadi, oddiy prototipini tayyorlaydi va qisqa biznes-taqdimot (pitch) bilan asoslaydi.

Muammo / savol. Atrofimizdagi kichik, kundalik muammoni (masalan, maktab yoki mahallada uchraydigan noqulaylikni) hal qiluvchi va haqiqiy foydalanuvchiga sotilishi mumkin bo‘lgan oddiy mahsulot yoki xizmatni qanday yaratish mumkin?

Kerakli material: karton, qog‘oz, plastik, mato. Prototip uchun maxsus xarajat talab qilinmaydi — mavjud qog‘oz, karton va uy-ro‘zg‘or buyumlaridan foydalanish yetarli.

7

Bajarish bosqichlari

1 **Muammo va g‘oya.** Guruh maktab, mahalla yoki oila darajasidagi kichik real muammoni aniqlaydi va yechim ustida miya hujumi o‘tkazadi.

2 **So‘rovnoma.** G‘oya kimga kerakligini bilish uchun qisqa so‘rov. Savollar umumiy emas, aniq bo‘lsin:

Umumiy	Aniq
“Sizga bu mahsulot yoqadimi?”	“Buning uchun qancha to‘lagan bo‘lardingiz” yoki “Hozir bu muammoni qanday hal qilasiz?”

Aniq savol haqiqiy bozor ehtiyojini soxta xushmuomalalikdan ajratadi.

3 **Prototip.** So‘rov natijasiga ko‘ra g‘oya aniqlashtiriladi va mahsulot yoki xizmatning oddiy namunaviy modeli tayyorlanadi.



4 **Biznes-hisob.**

Xarajat (1 dona): _____ so‘m Sotish narxi: _____ so‘m

Foyda: narx − xarajat = _____ so‘m Marja: _____ %

5 **Pitch · 2–3 daqiqa.** To‘rt qismli taqdimot tayyorlang:

Muammo	Yechim
.....	.....
.....	.....
Maqsadli mijoz	**Taxminiy foyda**
.....	.....
.....	.....

6 **Investorlar kengashi.** Sinf oldida taqdimot; sinfdoshlar va o‘qituvchi “investor” sifatida fikr bildiradi:

Kuchli tomoni	Savol	Taklif
.....	.....	.....
.....	.....	.....

! **Qiyinchilik va yechim.** O‘quvchilar ko‘pincha bir necha darsda hal qilib bo‘lmaydigan global muammoni tanlaydi. Ularni **“atrofimda, shu hafta o‘zim duch kelgan”** darajadagi kichik va aniq muammoga yo‘naltiring.

Yakuniy mahsulot: mahsulot yoki xizmat prototipi, qisqa biznes-hisob-kitob va taqdimot (pitch).

Loyiha mavzulari xalqaro STEM/STEAM ta’limi amaliyotida keng tarqalgan yo‘nalishlar (ekologiya, energiya, sog‘liq, transport va boshqalar) asosida original ishlab chiqilgan.



8

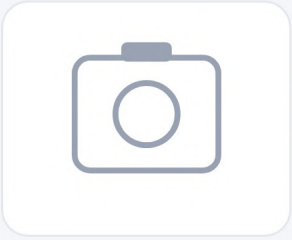
Baholash: jarayon, mahsulot va ta’sir

Bitta ball loyihani to‘liq ko‘rsatmaydi. Uch qatlamli baholash fikrlashni, natijani va real foydani birga ko‘radi.

8.1	Baholashning uch qatlami	**117**
8.2	Baholash jadvali (rubrika)	**119**
8.3	O‘zini o‘zi va o‘zaro baholash	**124**
8.4	O‘qituvchi uchun tahlil savollari	**127**

8.1 Baholashning uch qatlami

An’anaviy baholash — test, nazorat ishi, imtihon balli — bitta songa va qat’iy mezonga tayanadi: o‘quvchi to‘g‘ri javob berdi yoki bermadi. Bu aniq va tekshirishga qulay, ammo STEAM loyihasi bir necha hafta davom etadigan, fanlararo va ochiq yakunli murakkab jarayon.



Haykal va fotosurat. STEAM loyihasini bitta yakuniy ball bilan o‘lchash — usta yaratgan haykalni bitta fotosurat orqali baholashga o‘xshaydi: surat shaklni ko‘rsatadi, ammo og‘irligi, hajmi va ichki tuzilishini ko‘rsata olmaydi.

Bitta yozma baho ko‘rmaydigan uch narsa

1 Fikrlash jarayoni va xatoni tuzatish yo‘li

Faqat “muzning tepasi” — yakuniy natija ko‘rinadi. O‘quvchi muammoga qanday yondashgani va xatodan qanday xulosa chiqargani e’tibordan chetda qoladi.

2 Jamoadagi haqiqiy hissa

Jamoaviy ishlarda umumiy ball barcha a’zolarni tenglashtirib qo‘yadi, natijada kimning real hissasi qancha bo‘lganini ajratish imkoni bo‘lmaydi.

3 Amaliy foyda va real ta’sir

Yaratilgan yechim yoki prototip real hayotda qanday foyda keltirgani hamda muammoni qanchalik samarali hal etgani ko‘rinmaydi.

Shuning uchun STEAMda baholash bitta nuqta emas — loyihaning ilk daqiqasidan taqdimotdan keyingi ta’sirgacha davom etadigan **uch qatlamli tizim**.

Uch qatlamning batafsil tavsifi

Formativ — o‘quv jarayonida yo‘l ko‘rsatadi, rivojlantiradi

Summativ — yakuniy natija va erishilgan darajani qayd etadi

Jarayon 40%	Mahsulot 35%	Ta’sir 25%

Namunaviy taqsimot — 120-betdagi dars misolidan.

1 · Jarayon

qanday fikrladi?

O‘quvchi muammo ustida qanday fikrladi, qiyinchilik va kutilmagan nosozlikka qanday munosabat bildirdi. Kundalik, o‘qituvchining kuzatuv varag‘i va foto/video dalillar orqali qayd etiladi.

Misol: sensor ishlamay qolganda uni darhol almashtirish o‘rniga nosozlik sababini tizimli ravishda qidirgan va tahlil qilgan guruh — yakuniy mahsulot qisman chala chiqqan taqdirda ham — mantiqiy fikrlagani uchun yuqori baholanadi.

8

2 · Mahsulot

qanday sifatda?

Ko‘zga ko‘rinadigan va ushlab ko‘riladigan yakuniy natijasi: ishchi model, dasturiy ta’minot, maket yoki prototip. Bu qatlamda beriladigan asosiy Savol nafaqat “U ishlaydimi?”, balki “Qanday sifatda va nima sababdan aynan ushbu yechim tanlangan?”

3 · Ta’sir

kimga foyda?

Ko‘pincha e’tibordan chetda qoladigan, ammo STEAM falsafasining yuragi. Yechim atrof-muhit, jamoa va jamiyatga qanday amaliy foyda keltirgani baholanadi.

Dalil: aniq raqamlar (“suv sarfi 20% ga kamaydi”) yoki sifat ko‘rsatkichlari — sinfdoshlar fikri, ma’muriyat va ekspert tasdig‘i.

8.2 Baholash jadvali (rubrika)

Rubrika — mezonlar va baholash darajalarini qulay jadvalda ifodalovchi pedagogik vosita. U jarayon, mahsulot va ta'sir qatlamlarini izchil va xolis baholashga yordam beradi.

Uch asosiy tamoyil

1 **Mezonlar mustaqil bo'lsin**

Bitta katakka ikki xil ko'nikma (masalan, mahsulot sifati va jamoaviy hamkorlik) aralashtirilmaydi. Aks holda o'quvchi qaysi jihati zaif va nima ustida ishlashini tushunmaydi.

2 **Har bir mezonga 4 ta aniq daraja**

Daraja umumiy sifat iboralari bilan emas, kuzatish mumkin bo'lgan xatti-harakat bilan yoziladi (masalan, "faraz va dalilni bog'lab tushuntira oladi"). 4K ko'nikmalari — tanqidiy fikrlash, hamkorlik, muloqot, ijodkorlik — mezonlar uchun puxta poydevor.

Boshlang'ich | Rivojlanayotgan | Yetuk | Namunaviy

3 **Rubrika loyiha boshida e'lon qilinsin**

Yakunda emas, eng boshida taqdim etilsa, rubrika nazorat vositasi emas — o'quvchi uchun maqsadga yo'naltiruvchi amaliy xaritaga aylanadi.

Amaliy topshiriq. Joriy rubrikangizni oching va har bir mezonni bitta jumlada tekshiring: agar u ikki alohida ko'nikmani birga o'lchayotgan bo'lsa, ularni ikki mezonga ajrating.

Bitta darsda uch qatlam + “Ikki gul, bir tikan”

Vaziyat. 7-sinf jamoasi “Maktab bog‘ida suv tejash” loyihasi — tomchilatib sug‘orish modeli — ustida uch hafta ishladi. Endi prototipni baholash va tengdoshlar fikr almashishi uchun 45 daqiqalik dars.

0–5

Tayyorgarlik

O‘qituvchi doskaga uch qatlam jadvalini chizadi — Jarayon 40% / Mahsulot 35% / Ta’sir 25% — va dars tuzilmasini e’lon qiladi.

5–15

Jarayonni qayd etish `jarayon`

Har bir jamoa kundalik yoki kuzatuv varag‘iga tayanib, 3 daqiqada “Qanday ishladik, qayerda qiynaldik?” hisobotini beradi. O‘qituvchi jarayon mezoni bo‘yicha belgi qo‘yadi.

15–25

Mahsulotni ko‘rsatish `mahsulot`

Jamoa sug‘orish modelini ishga tushiradi: suv qanday tarqaladi, qancha tejaladi. O‘qituvchi modelni kuzatadi va baholaydi.

8

25–40

“Ikki gul, bir tikan”

Jamoalar juftlashadi yoki stansiyalarda aylanadi; har o‘quvchi boshqa jamoa prototipiga 2 ta “gul” va 1 ta “tikan” yozadi — keyingi betda.

40–45

Ta’sir muhokamasi `ta’sir`

“Model maktab bog‘ida qo‘llansa, kim va nimadan foyda ko‘radi?” Javob ta’sirning boshlang‘ich dalili sifatida yoziladi va real sinovda tekshiriladi.



“Ikki gul, bir tikan”

Har bir o‘quvchi boshqa jamoaning prototipini kuzatib, **2 ta aniq ijobiy jihat** (“gul”) va **1 ta amalga oshirsa bo‘ladigan taklif** (“tikan”) yozadi. Fikr dalilga asoslangan bo‘lishi shart.

Gul — namuna
“Naycha tarmog‘ingiz ikki qatlam bo‘lgani uchun suv sizib chiqmadi.”

Tikan — namuna
“Suv idishini balandroq qo‘ysangiz, bosim ortib, suv tekisroq tarqalardi.”

Fikrlar varag‘i Jamoa: _____ → Kimga: _____

1-gul

.....

.....

2-gul

.....

.....

Tikan — taklif

.....

.....

Muqobil yondashuv — “gallery walk”. Vaqt yetmasa yoki jamoa ko‘p bo‘lsa: prototiplar stollarga qo‘yiladi, jamoalar navbat bilan har stolga o‘tib, yopishqoq qog‘ozlarga izoh qoldiradi.

Natija. Bitta darsda o‘qituvchi uch qatlam bo‘yicha kuzatuv yozuvlarini ham, tizimli fikr-mulohazalarni ham to‘playdi. Ular 8.3-bo‘limdagi rubrika va refleksiya varag‘iga ko‘chiriladi.

Amaliy vosita: mezonli universal baholash rubrikasi

Har qanday STEAM loyihasiga moslashtiriladigan vosita: mustaqil mezonlar va har biri uchun 4 ta ball darajasi.

Muammoni tushunish va tadqiqot chuqurligi	1-mezon
Boshlang‘ich 1 ball	Muammo umumiy va noaniq tarzda ta’riflangan; tadqiqot deyarli o‘tkazilmagan, faqat bitta manbaga tayanilgan.
Rivojlanayotgan 2 ball	Muammo qisman aniqlangan; bir-ikki manbadan foydalanilgan, ammo ma’lumotlar tanqidiy tahlil qilinmagan.
Yetuk 3 ball	Muammo aniq va asoslangan tarzda ta’riflangan; bir necha ishonchli manbadan foydalanib, ma’lumotlar taqqoslangan va xulosa chiqarilgan.
Namunaviy 4 ball	Muammo chuqur tahlil qilingan, hatto yashirin sabab-oqibat bog‘liqliklari aniqlangan; tadqiqot natijalari yechim tanloviga aniq ta’sir ko‘rsatgan.

Yechim / prototip sifati	2-mezon
Boshlang‘ich 1 ball	Prototip ishlamaydi yoki juda oddiy, ishlab chiqilmagan; holatda; texnik jihatdan puxta emas.
Rivojlanayotgan 2 ball	Prototip qisman ishlaydi, ammo barqaror emas; asosiy funksiya namoyish etilgan, lekin sifat pastroq.
Yetuk 3 ball	Prototip barqaror ishlaydi, asosiy vazifasini bajaradi; texnik jihatlar puxta o‘ylangan.
Namunaviy 4 ball	Prototip nafaqat barqaror ishlaydi balki kutilganidan yaxshiroq natija beradi yoki qo‘shimcha kutilmagan afzalliklarga ega; texnik ijro yuqori sifatli.

Taqdimot / kommunikatsiya	3-mezon
Boshlang‘ich 1 ball	Taqdimot tayyorlanmagan yoki tushunarsiz; auditoriya savollariga javob berilmaydi.
Rivojlanayotgan 2 ball	Mazmun bor, ammo tartibsiz yoki vaqt taqsimoti noto‘g‘ri savollarga qisman javob beriladi.
Yetuk 3 ball	Taqdimot aniq tuzilgan, asosiy fikrlar tushunarli; yetkazilgan; savollarga ishonchli javob beriladi.
Namunaviy 4 ball	Auditoriya darajasiga moslashtirilgan, vizual vositalar mazmunni kuchaytiradi; murakkab savollarga ham tanqidiy va asosli javob beriladi.

Ijodkorlik / tabiiylik	4-mezon
Boshlang‘ich 1 ball	Yechim mavjud namunaning to‘g‘ridan-to‘g‘ri takrori; yangi g‘oya yo‘q.
Rivojlanayotgan 2 ball	Kichik o‘zgartirishlar bor, ammo asosiy yondashuv mavjud namunaga o‘xshash.
Yetuk 3 ball	Yechimda aniq original element mavjud; jamoa o‘ziga xos yondashuv topgan.
Namunaviy 4 ball	Boshqa sohadan olingan g‘oyani original tarzda birlashtiradi; natija boshqa jamoalar uchun ilhom manbai.

Jamoa bali

1-mezon	2-mezon	3-mezon	4-mezon	Jami /16

Foydalanish bo‘yicha tavsiya. Umumiy ballga emas, har bir mezon bo‘yicha natijaga alohida e’tibor bering — o‘quvchi kuchli tomonini va o‘sish yo‘nalishini ko‘radi. Mezonlarni loyihaga qarab kengaytiring (masalan, ekologik loyihada “Atrof-muhitga ta’sir”), lekin mustaqillik va 4 darajali aniq tavsifni saqlang.

8.3 O‘zini o‘zi va o‘zaro baholash

Faqat yakuniy baho o‘quvchida o‘z ishini mustaqil tahlil qilish odatini shakllantirmaydi. Bu vositalar ball uchun emas — o‘z ishiga va tengdosh ishiga tahliliy ko‘z bilan qarashni o‘rgatish uchun.

O‘z-o‘zini baholash
o‘quvchi fikrlash jarayoni va natijasini o‘zi tahlil qiladi → refleksiya varag‘i

O‘zaro baholash
tengdoshlar dalilga asoslangan, konstruktiv fikr bildiradi → “Ikki gul, bir tikan”

Refleksiya varag‘i

Ism: _____ Sana: _____ **To‘ldiring**

1 **Bugun / bu bosqichda men qaysi vazifani bajardim?**

2 **Qaysi qismi menga eng oson kechdi va nega?**

3 **Qayerda qiynaldim va buni qanday hal qildim (yoki hali hal qilmadim)?**

4 **Keyingi bosqichda o‘zimda qaysi jihatni yaxshilashni istayman?**

5 **Jamoamga qanday hissa qo‘shdim?**

Eslatma. O‘qituvchi bu varaqqa ball yoki baho qo‘ymaydi — faqat qisqa izoh yoki yo‘naltiruvchi fikr yozib qaytaradi. Maqsad nazorat emas, o‘z-o‘zini kuzatish odatini rivojlantirish.

Amaliy vosita: portfolio

Portfolio — loyihaning ilk kunidan yakunigacha to‘plangan barcha dalillarni tartibga soluvchi va o‘quvchining o‘sish dinamikasini ko‘rsatuvchi ishlar majmuasi.

Portfolio tarkibi

1. boshlang‘ich g‘oyalar, xomaki chizmalar va eskizlar
2. tadqiqotda yig‘ilgan manbalar, qaydlar va ma’lumotlar
3. jarayon dalillari: foto, video, o‘lchov jadvallari, sinov natijalari
4. har bir bosqich yakunidagi refleksiya varaqlari
5. yakuniy mahsulot tavsifi va taqdimot materiallari

Haftada kamida bir marta yoki har muhim bosqich yakunida yangilang

eskiz — tadqiqot — prototip — sinov — taqdimot

Shunda birinchi eskizdan yakuniy prototipgacha bo‘lgan o‘zgarish yo‘li aniq ko‘rinadi. Materiallar rubrika bo‘yicha baholashda dalil va individual suhbatda tayanch bo‘ladi.



Taqdimot va himoya formatlari

Portfolioda yig‘ilgan dalillarni taqdim etish uchun vaziyatga mos ravishda quyidagi uchta formatdan biri tanlanadi.

Klassik taqdimot

NIMA
Jamoa slaydlar bilan 5–10 daqiqa natijani taqdim etadi, so‘ng savol-javob.

QACHON MOS
Nutq so‘zlash va vaqtni to‘g‘ri boshqarish (time management) ko‘nikmalarini rivojlantirish kerak bo‘lganda, kichikroq auditoriya oldida.

Poster-sessiya

NIMA
Barcha jamoalar bir vaqtda o‘z stendi yonida turadi; tomoshabinlar stenddan-stendga o‘tib, savol beradi.

QACHON MOS
Ko‘p jamoa yoki loyihani qisqa vaqtda, norasmiy muhitda ko‘rsatish kerak bo‘lganda (masalan, parallel sinflar birikkanda).

Ekspert paneli oldida himoya

NIMA
Jamoa taklif etilgan mutaxassislar yoki o‘qituvchilar hay’ati oldida loyihani himoya qiladi va chuqur tanqidiy savollarga javob beradi.

QACHON MOS
Ta’sir qatlamini real sharoitda sinash, yuqori mas’uliyat va professional ekspert fikri kerak bo‘lganda.

Formatlarni loyihadan loyihaga **almashtirib** qo‘llang — o‘quvchi turli auditoriya, bosim darajasi va muloqot uslubiga moslashishni o‘rganadi.

8.4 O‘qituvchi uchun tahlil savollari

Loyiha yakunlangach, o‘z faoliyatingizni tahlil qilish uchun quyidagi savollar ustida o‘ylang.

1 **uch qatlam** Jarayon, mahsulot va ta’sirdan qaysi biri men uchun eng kam dalilga ega bo‘ldi — nega shu qatlamni kuzatish qiyin kechdi?

2 **gul va tikan** O‘quvchilarning “tikan”lari qanchalik aniq va dalilga asoslangan chiqdi — protokolni qayta tushuntirish kerakmi?

3 **rubrika** Rubrikani boshida e’lon qilganimda o‘quvchilar uni yo‘l xaritasi sifatida ishlatdimi yoki u faqat yakunda “eslab qolindi”mi?

4 **portfolio** Portfolio yozuvlari jarayonni to‘liq aks ettiradimi yoki natija orqaga qarab tasvirlanganmi? Tanlangan format (masalan, ekspert paneli) tayyorgarlik sifatiga qanday ta’sir qildi?

8

Yaxshilash uchun: har safar darsga bittadan o‘zgarish kiriting. Masalan, ta’sir qatlamini kuchsiz his qilgan bo‘lsangiz, keyingi loyihada uni real auditoriya — ota-onalar, maktab ma’muriyati — oldida sinash va taqdim etish bosqichini qo‘shing.



9

Maktabda STEAM ta’lim muhiti

Alohida yaxshi darslardan barqaror maktab madaniyatiga: bog‘lash, muvofiqlashtirish va 90 kunlik yo‘l xaritasi.

9.1	STEAM ta’lim muhitining mazmuni	**129**
9.2	Metodik birlashmalar hamkorligi	**132**
9.3	Maktabning 90 kunlik STEAM yo‘l xaritasi	**137**
9.4	Baholash va yaxshilash	**139**

9.1 STEAM ta’lim muhitining mazmuni

Bitta qiziqarli STEAM darsi yoki bir martalik loyihani o‘tkazish nisbatan oson — bitta fidoyi o‘qituvchi va bir kunlik tayyorgarlik yetarli. Ammo bunday tajriba ko‘pincha izsiz yo‘qoladi:

- × fidoyi o‘qituvchi boshqa maktabga ishga o‘tadi
- × ajratilgan byudjet tugaydi
- × “keyingi safar” tushunchasi amalda hech qachon kelmaydi

TA’RIF · STEM LEARNING ECOSYSTEMS COMMUNITY OF PRACTICE

Ekotizim — maktab ichidagi ta’lim dasturlarini tashqi resurslar bilan yagona va barqaror tizimga bog‘lash g‘oyasi.

qo‘shimcha ta’lim markazlari · muzeylar · ilm-fan va innovatsiya markazlari · OTMlar · ish beruvchilar · sanoat va ishlab chiqarish korxonalari

“Ecosystem” atamasi tabiatdagi barqaror, o‘zaro uzviy bog‘langan muhit tushunchasidan olingan.

KALIT IBORA

BOG‘LASH

Alohida va tarqoq holdagi yaxshi darslar o‘z-o‘zidan uzoq yashay olmaydi. Faqatgina **umumiy maqsad, kelishilgan ish rejasi** va bir-birini mantiqan qo‘llab-quvvatlaydigan tadbirlar tizimi orqaligina maktabda barqaror STEAM madaniyatini yaratadi.

O‘zbekiston ta’lim tizimi sharoitida bu nimani anglatadi?

Farg‘ona viloyatidagi maktablardan birini tasavvur qiling:

Fizika o‘qituvchisi
robototexnika to‘garagini

aloqa yo‘q

Kimyo o‘qituvchisi
esa alohida “yashil kimyo” loyihasini yuritmoqda

Natija: jihoz va reaktivlar ikki marta sotib olinadi, jadvallar ustma-ust tushib, o‘quvchi ikkala to‘garakka qatnasha olmaydi.

Ekotizim yondashuvi bu tashabbuslarni — matematika, biologiya, informatika, tasviriy san’at va gumanitar birlashmalar bilan birga — **yagona STEAM rejasi, umumiy laboratoriya, muvofiqlashtirilgan taqvim** va tashqi hamkorlar (pedagogika instituti, mahalliy korxona, tuman hokimligi) tarmog‘ida birlashtiradi.

Uchta strategik yutuq

1 **Barqarorlik**
Hatto Yetakchi o‘qituvchi boshqa ishga o‘tib ketsa ham, yo‘lga qo‘yilgan tizim va mexanizm uzluksiz ishlashda davom etadi.

2 **Resurslardan oqilona foydalanish**
Mablag‘ va jihozlar qayta-qayta sotib olinmaydi, mavjud imkoniyatdan unumli foydalaniladi.

3 **O‘quvchi uchun uzluksiz tajriba**
O‘quvchi o‘z loyihasini 5-sinfdan 9-sinfgacha uzviy va tizimli rivojlantira oladi.

EKOTIZIMNING QURILISH BLOKLARI · 1

STEAM-koordinator

Alohida shtat birligi bo‘lishi shart emas — ko‘pincha tajribali o‘qituvchi yoki direktorning o‘quv ishlari bo‘yicha o‘rinbosari buni qo‘shimcha yuklama sifatida bajaradi. Muhimi, vazifa kimgadir **aniq biriktirilgan** bo‘lsin.

“Hammaning ishi — hech kimning ishi”

Koordinatorning asosiy vazifalari

oyiga kamida bir marta	aloqa va muvofiqlashtirish yig‘ilishini o‘tkazish
doimiy	umumiy reja-taqvimni yuritish va yangilash
doimiy	laboratoriya, xona va jihozlardan foydalanishni muvofiqlashtirish
doimiy	tashqi hamkorlarni jalb qilish va aloqa o‘rnatish
har chorak	yakunida pedagogik kengash uchun tahliliy hisobot tayyorlash

20 daqiqa

Tajribadan misol. Buxoro viloyatidagi bir maktabda STEAM-koordinator har haftaning chorshanba kuni 20 daqiqalik qisqa “STEAM-kengash” o‘tkazadi — Bu oddiy, ammo butun maktab ekotizimini barqaror va tirik saqlaydigan odat.



Amaliy topshiriq. Jamoangizda koordinator vazifasini kim eng yaxshi bajara olishini aniqlang va u bilan shu hafta qisqa uchrashuv rejalashtiring.

9.2 Metodik birlashmalar hamkorligi

Fan birlashmalari (fizika-matematika, kimyo-biologiya, informatika, tarix-geografiya, tasviriy san’at...) hamkorligi tasodifga tashlab qo‘yilmaydi — har birlashmadan kamida bitta vakil bilan doimiy **“STEAM-kengash”** tuziladi.

Oyiga kamida bir marta kengash:

1. umumiy dars va to‘garaklar taqvimini kelishib oladi
2. fanlararo qo‘shma loyihalarni masalan, fizika va tasviriy san’at birlashmasi birgalikda “Ranglar fizikasi va optika”
3. laboratoriya va jihozlardan navbat bilan foydalanish tartibini belgilaydi

Muntazam muloqot bo‘lmasa, har bir birlashma yana o‘z “orolida” ishlaydi va resurslar takrorlanadi.

QURILISH BLOKI · 3

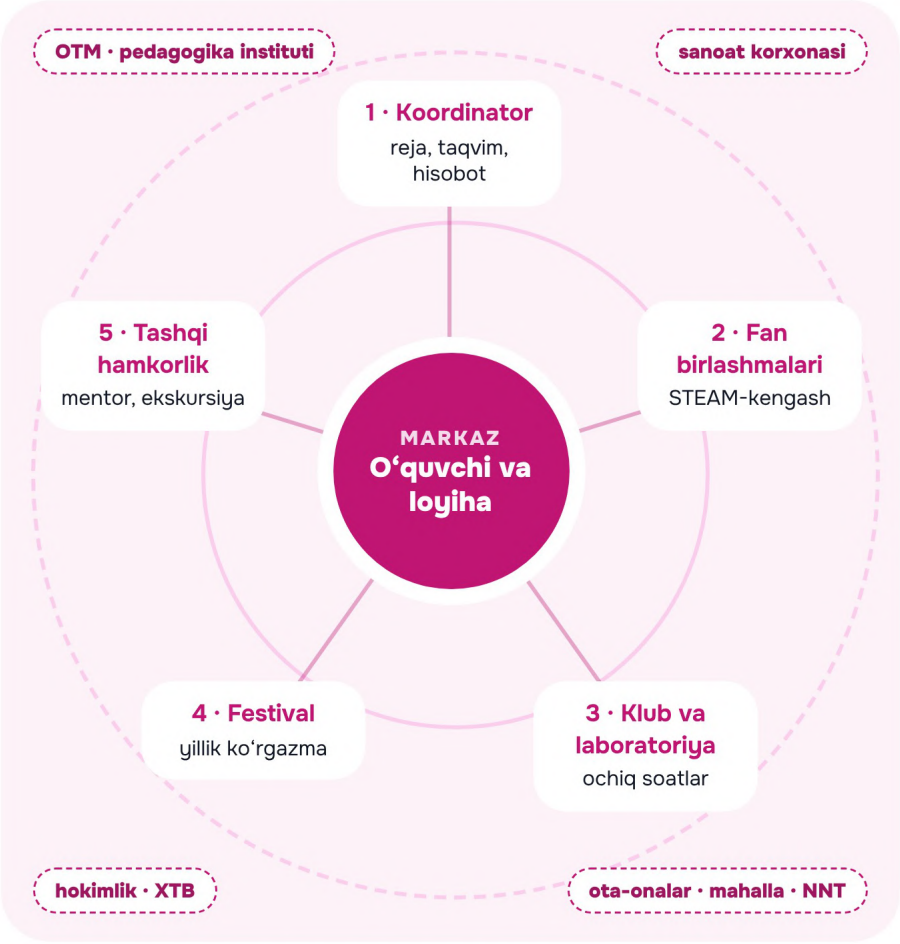
STEAM klubi va doimiy laboratoriya

Ekotizimning “yuragi” — doimiy xona, ustaxona yoki STEAM burchagi. Usiz loyihalar “qarzga olingan” xonalarda o‘tadi va uzluksizlik buziladi. MIT Center for Bits and Atoms ishlab chiqqan **The Fab Charter** namunasidagi uch tamoyil:

1. **Aniq hisob**
   har jihozga ro‘yxat-varaqa va “chiqish-qaytish daftari”
2. **Ochiq soatlar**
   jadvali: haftada kamida 2–3 marta har qanday qiziquvchi o‘quvchi erkin kirib, o‘z loyihasi ustida ishlaydi
3. **Bir betlik ustav**
   maqsad, a’zolik, xavfsizlik va “har a’zo natijasini ko‘rsatadi” bandi

STEAM ekotizimi sxemasi

Markaziy o‘q — o‘quvchi va uning loyihasi. Unga besh blok birikadi, tashqi doirada esa hamkorlar turadi.



Asl qo‘llanmadagi sxema shu tuzilma asosida qayta chizilgan. Uni maktabingiz nomlari bilan to‘ldirib, o‘qituvchilar xonasiga osib qo‘yish mumkin.

QURILISH BLOKI · 4

Maktab STEAM festivali

Yillik festival to‘rt mantiqiy bosqichda tashkil etiladi:

1

Sinf ichi tanlovi

har bir sinfdan eng sara va istiqbolli 1–2 ta loyiha saralanadi

2

Fan birlashmalari

o‘qituvchilar loyihani takomillashtirib, prototipni yakunlashga ko‘maklashadi

3

Festival kuni

ota-onalar, tuman hokimligi, mahalliy korxona va OTM vakillari hakam hamda mehmon sifatida

4

E’lon va rag‘bat

g‘olib bo‘lmagan loyihalar ham nominatsiyalarda taqdirlanadi

“Eng innovatsion g‘oya”

“Eng yaxshi dizayn”

“Ekologik yechim”



Hayotiy misol. Samarqand viloyatidagi bir maktab har yili aprelda “Kichik olimlar kuni” festivalini o‘tkazadi. Ota-onalar unda tomoshabin emas, “amaliy maslahatchi va ekspert” sifatida qatnashadi.

QURILISH BLOKI · 5

Tashqi hamkorlik va ijtimoiy sheriklik

Universitet va pedagogika institutlari
metodik yordam, beradi, ilmiy maslahatchi va mentorlar

Mahalliy sanoat korxonalari
muhandislik va texnik masalalarda amaliy maslahat, beradi hamda ekskursiya manbai

Tuman hokimligi va XTB
moliyaviy, tashkiliy va tashviqot yordami

Hamkorlik o‘rnatishning 3 qadami

1. rasmiy hamkorlik taklifi va murojaat xatini yuborish
2. yiliga kamida 2 marta o‘tkaziladigan amaliy mentorlik va ekskursiya rejasini tuzish
3. resurs almashish kelishuvini imzolash: laboratoriyadan foydalanish, eskirgan, ammo ishchi asboblarni ajratish, konsultatsiya soatlari

Natijali tajriba. Tuman pedagogika kolleji talabalarini amaliyot davrida STEAM klubiga mentor qilib biriktiring — talaba amaliyot o‘taydi, o‘quvchi qo‘shimcha yo‘l-yo‘riq oladi.

Mahalliy hamjamiyat — ota-onalar, mahalla faollari, nafaqadagi muhandislar, NNTlar. Ota-onalar orasidan muhandis, shifokor yoki dasturchini master-klassga taklif qilish deyarli bepul, ammo juda ta’sirchan.

Amaliy topshiriq. Tumaningizdagi 2–3 potensial hamkorni yozing va qaysi biriga shu oy murojaat xati yuborishni belgilang.

....

Pilot loyiha **4 hafta** **haftasiga ≤ 1 soat**

“Birinchi STEAM-kengash yig‘ilishi va mini-ko‘rgazma”

To‘liq ekotizimni birdaniga qurish qiyin, ammo ikki elementni — muvofiqlashtiruvchi yig‘ilish va kichik ko‘rgazmani — shu oyning o‘zida sinash mumkin. Katta byudjet yoki buyruq kerak emas, faqat tashkiliy kelishuv.

Resurslar: bo‘sh xona yoki o‘qituvchilar xonasi (20 daqiqa), A4 qog‘ozlar yoki umumiy Google Sheets / Excel fayli, dahliz yoki aktiv zal burchagi (yarim kun).

1-hafta 30 daq	**Koordinatorni tanlash** Direktor yoki o‘rinbosar 2–3 tashabbuskor o‘qituvchini taklif qiladi va biriga “vaqtinchalik STEAM-koordinator” vazifasini og‘zaki topshiradi.
1-hafta 20 daq	**Rejalarni yig‘ish** “Shu oy ichida sizning faningizdan qanday kichik amaliy loyiha yoki tajriba rejalashtirilgan?” — barcha javoblar yagona jadvalga: sana, fan, mas’ul, xona.
2-hafta 20 daq	**Birinchi STEAM-kengash** Umumiy jadval ko‘rib chiqiladi, sana va xona to‘qnashuvlari hal etiladi.
3-hafta 40 daq	**Fanlarda kichik loyiha** Har fan o‘z rejasidagi 40 daqiqalik tajriba yoki amaliy mashg‘ulotni o‘tkazadi.
4-hafta yarim kun	**Mini-ko‘rgazma** Har fandan 1–2 eng yaxshi natija — poster, maket, model — dahliz burchagida; boshqa sinflar tanaffusda tanishadi.
Yakun 15 daq	**Xulosa yig‘ilishi** Nima kutilganidek chiqdi, qanday qiyinchilik bo‘ldi — va davom ettirish bo‘yicha qaror.

Kutilgan natija. Bir oyda fan birlashmalari ilk bor ishlarini bir-biriga ko‘rsatadi, umumiy taqvim odati shakllanadi, o‘quvchi va ota-onalar STEAMni amalda ko‘radi.

9.3 Maktabning 90 kunlik STEAM yo'l xaritasi

Hammasini birdaniga boshlamaslik uchun rahbariyat va koordinator 3 bosqichli (har biri 30 kun) xarita tuzadi. **To'ldirilgan namuna:**

1 · Poydevor — 1–30-kunlar

- STEAM-koordinatorni tayinlash
- fan birlashmalari rahbarlari bilan tanishtiruv yig'ilishi
- jihozlar inventarizatsiyasi va ro'yxat
- laboratoriya/klub uchun xona ajratish yoki mavjud xonani moslashtirish
- klub ustavi loyihasini tayyorlash

MAS'UL
direktor o'rinbosari, koordinator

NATIJA
tasdiqlangan koordinator, inventar ro'yxati, va boshlang'ich klub ustavi loyihasi

2 · Ishga tushirish — 31–60-kunlar

- ochiq soatlar jadvalini e'lon qilish va sinash
- haftalik STEAM-kengashni muntazamlashtirish
- kamida 1 tashqi hamkorga rasmiy xat
- sinf ichi kichik loyiha tanlovini boshlash

MAS'UL
koordinator, fan birlashmalari rahbarlari

NATIJA
klub muntazam ishlaydi, kamida 1+ ta tashqi hamkor bilan aloqa, o'rnatiladi, birinchi sinf loyihalari

3 · Mustahkamlash — 61–90-kunlar

- maktab bosqichidagi STEAM festivalini tayyorlash va o'tkazish
- hamkor bilan ilk tadbir: ekskursiya yoki mentor tashrifi
- chorak yakuniy hisobotini tayyorlash va pedkengashda taqdim etish
- keyingi 90 kun uchun rejani yangilash

MAS'UL
koordinator, maktab direktori

NATIJA
festival, real hamkorlik tajribasi, va tizimning yangi bosqichga o'tishi uchun tayyor poydevor

Maktabingiz uchun bo‘sh shablon

To‘ldiring

Maktab sharoitidan kelib chiqib, har bosqichga aniq muddat, mas’ul shaxs va kutilgan natijani yozing. Maktab: .....

1 · Poydevor — 1–30-kunlar

ASOSIY VAZIFALAR

.....

.....

.....

.....

MAS’UL

.....

NATIJA

.....

.....

2 · Ishga tushirish — 31–60-kunlar

ASOSIY VAZIFALAR

.....

.....

.....

.....

MAS’UL

.....

NATIJA

.....

.....

3 · Mustahkamlash — 61–90-kunlar

ASOSIY VAZIFALAR

.....

.....

.....

.....

MAS’UL

.....

NATIJA

.....

.....

9.4 Baholash va yaxshilash

Nazorat ro‘yxati

☐	**Mas’uliyat aniqlangan**	koordinator (yoki vaqtinchalik mas’ul) tayinlangan, barcha o‘qituvchilar biladi
☐	**Umumiy jadval yuritiladi**	tadbirlar, to‘garaklar va xona bandligi yagona joyda ko‘rinadi va yangilanadi
☐	**Kamida bitta uchrashuv**	STEAM-kengash yoki shunga o‘xshash format kamida bir marta sinalgan
☐	**Natija ko‘rinadigan**	ko‘rgazma, festival yoki boshqa shaklda erishilgan ish natijasi o‘quvchi hamda ota-onalarga ko‘rsatilgan
☐	**90 kunlik xarita to‘ldirilgan**	kamida 1-bosqich uchun muddat va mas’ul belgilangan

Refleksiya savollari

1. Maktabimizda STEAM tashabbuslari alohida “orollar”mi yoki yagona tizimmi? Buni qanday alomatlardan bilamiz?
2. Koordinator vazifasini kim eng samarali bajara oladi va unga qanday qo‘shimcha vaqt va rag‘bat kerak?
3. Tumanimizdagi qaysi muassasa (korxona, OTM, hokimlik) bilan birinchi navbatda hamkorlik qilish mumkin va u qanday foyda beradi?
4. Pilot tajriba — STEAM-kengash va mini-ko‘rgazma — maktabimizda qanday o‘tdi: nima kutilganidek ishladi, qayerda qiyinchilik bo‘ldi?
5. Xaritaning 1-bosqichini boshlash uchun bizga nima yetishmayapti — vaqt, xona, jihoz, xohish yoki aniq reja?

Keyingi safar: pilot oyida yig‘ilish yoki ko‘rgazma kutilganidek chiqmasa, bu to‘xtash sababi emas — keyingi 90 kunlik xaritaning 1-bosqichiga aniqroq vazifa va muddat kiritish imkoniyati.

Atamalar lug‘ati

Ushbu lug‘atda qo‘llanmada uchraydigan asosiy ilmiy va metodik atamalarning sodda izohlari berilgan. Atama | Izoh va izohlari.

A

Algoritm

Natijaga erishish uchun bajarilishi kerak bo‘lgan aniq va tartiblangan amallar ketma-ketligi. O‘quvchi uni nafaqat kodlashda, balki har qanday muammoni bosqichma-bosqich yechishda qo‘llaydi.

D

Dizayn-tafakkur

Avval muammoni chuqur his qilishga, so‘ng g‘oya taklif qilishga va faqat shundan keyin yechim yaratishga yo‘naltiruvchi fikrlash uslubi; texnik yechimdan oldin foydalanuvchi ehtiyojini tushunishga urg‘u beradi.

E

Ekotizim (ta’limda)

STEAM darsi yoki loyihasi atrofida shakllanadigan o‘qituvchilar, o‘quvchilar, ota-onalar, ijtimoiy sheriklar va resurslarning o‘zaro bog‘liq majmui; ekotizim qanchalik boy bo‘lsa, loyiha shunchalik barqaror davom etadi.

I

Iteratsiya

Yechim yoki prototipni sinovdan o‘tkazib, undagi kamchiliklarni aniqlab, keyingi versiyasini yaxshilash jarayoni; STEAMda xatoni yakun emas, keyingi bosqichga o‘tish sababi deb qaraladi.

K

Kompyuter tafakkuri

Murakkab masalani kichik qismlarga bo‘lish, takrorlanuvchi qolipni topish, ortiqcha tafsilotlardan xoli holda mohiyatni ajratish va yechim yo‘lini bosqichlashtirish ko‘nikmasi; bu faqat kompyuter fanida emas, har qanday fanda kerak.

L

Loyihaviy ta’lim (PBL)

O‘quvchilar bilimni tayyor holda emas, real yoki realga yaqin muammo ustida ishlash orqali, uzoq muddatli loyiha davomida mustaqil egallaydigan ta’lim yondashuvi.

M

Muhandislik dizayni

Muammoni aniqlash, g‘oyalarni ishlab chiqish, prototip yaratish, sinov va takomillashdan iborat aylanma jarayon; STEAM darslarining texnik “ustunlari”dan biri.

P

Portfolio

O‘quvchining ma’lum davr mobaynida yaratgan ishlari, loyihalari va o‘z-o‘zini tahlil yozuvlarining tartiblangan to‘plami; bitta baho o‘rniga o‘sish dinamikasini ko‘rsatadi.

Prototip

Yakuniy mahsulot emas, balki g‘oyani tekshirish uchun tezda va arzon materiallardan tayyorlangan dastlabki namuna; uni “tugallangan mahsulot” deb emas, “savol beriladigan model” deb tushunish kerak.

R

Robototexnika

Sensor, harakatlantiruvchi va boshqaruv tizimlari yordamida jismoniy obyektlarni loyihalash, yig‘ish va dasturlashtirish sohasi; STEAM darslarida odatda muhandislik va kodlash bo‘g‘inlarini birlashtiradi.

Rubrika

Bajarilgan ish yoki loyihani bir necha aniq mezon bo‘yicha, oldindan belgilangan daraja ta’riflari asosida baholash jadvali; baholashni shaffof va izchil qiladi.

S

Sensor

Atrof-muhitdagi jismoniy o‘zgarishni (harorat, yorug‘lik, masofa va h.k.) elektr signaliga aylantiruvchi qurilma; o‘quvchi loyihalarida “aqlli” xatti-harakatni ta’minlaydigan asosiy element.

STEAM

Fan, texnologiya, muhandislik, san’at va matematika yo‘nalishlarini bir-biridan ajratmagan holda, ular o‘zaro kesishgan nuqtada o‘qitishga asoslangan ta’lim yondashuvi.

T Tadqiqotga asoslangan o‘qitish

O‘quvchi tayyor javobni eshitish o‘rniga savol qo‘yish, faraz shakllantirish, kuzatish va dalil to‘plash orqali bilimga o‘zi kelib chiqishini ta’minlaydigan o‘qitish strategiyasi.

Teskari loyihalash

Dars yoki loyihani rejalashtirishni “nima o‘tilishi kerak”dan boshlamay, “o‘quvchi yakunda nimani bilishi va bajara olishi kerak”ligini aniqlashdan boshlab, unga qarab orqaga qaytib rejalashtirish usuli.

Transdisiplinar integratsiya

Bir mavzuni ikkitadan ortiq fan nuqtai nazaridan, ular orasidagi sun’iy chegarani yo‘qotib, yagona mantiqiy oqim sifatida o‘qitish darajasi.

4 4K ko‘nikmalari

Zamonaviy ta’limda muhim sanaladigan to‘rt yo‘nalishdagi ko‘nikmalar — tanqidiy fikrlash, ijodkorlik, hamkorlik va muloqot — ularning bosh harflari asosida shartli nom.

S fan | T texnologiya | E muhandislik | A san’at | M matematika

Foydalanilgan adabiyotlar

Qo‘llanmada nazariy asos sifatida foydalanilgan xalqaro va mintaqaviy manbalar. Ro‘yxat mualliflar familiyasi bo‘yicha alifbo tartibida.

1 AI4K12 Initiative. *Five Big Ideas in Artificial Intelligence.*

2 Buck Institute for Education / PBLWorks. *Gold Standard PBL: Essential Project Design Elements.*

3 Bybee, R. W., Taylor, J. A., Gardner, A., Van Scotter, P., Powell, J. C., Westbrook, A., & Landes, N. (2006). *The BSCS 5E Instructional Model: Origins and Effectiveness.* BSCS.

4 CSTA (Computer Science Teachers Association). *K-12 Computer Science Standards.*

5 Hetland, L., Winner, E., Veenema, S., & Sheridan, K. M. (2013). *Studio Thinking 2: The Real Benefits of Visual Arts Education.* Teachers College Press.

6 MIT Center for Bits and Atoms. *The Fab Charter.*

7 NGSS Lead States. (2013). *Next Generation Science Standards: For States, By States.* National Academies Press.

8 Partnership for 21st Century Learning (P21) & Buck Institute for Education / PBLWorks. *4Cs Research Series & Rubrics for 21st Century Learning.*

9 Partnership for 21st Century Learning (P21). *Framework for 21st Century Learning.*

10 Project Zero, Harvard Graduate School of Education. *Agency by Design: Maker-Centered Learning.*

11 Stanford d.school. *An Introduction to Design Thinking: Process Guide.*

12 STEM Learning Ecosystems Community of Practice. *STEM Ecosystem Model.*

13 UNESCO. (2024). *AI Competency Framework for Students.*

14 Vasquez, J. A., Sneider, C., & Comer, M. (2013). *STEM Lesson Essentials, Grades 3–8: Integrating Science, Technology, Engineering, and Mathematics.* Heinemann.

15 Wiggins, G., & McTighe, J. (2005). *Understanding by Design* (2nd ed.). ASCD.

16 Yakman, G. (2010). *What is the point of STEAM? A brief overview.*

S T E A M

«STEAM AMALIYOTI» TURKUMI

Qo‘llanmada STEAM yondashuvi asosida darslarni tashkil etish, o‘quvchilarning fanlararo bilimlarini hayotiy vaziyatlarda qo‘llashi, muammolarni tahlil qilishi, tadqiqot olib borishi va amaliy yechimlar yaratishiga yo‘naltirilgan usullar yoritilgan.



9
bob: modeldan ekotizimgacha

15
tayyor loyiha ssenariysi

4
bosqich: tushun → bahola

QR
video va dars shablonlari

Kim uchun: fan o‘qituvchilari, maktab pedagoglari, metodistlar va metodik birlashma rahbarlari uchun.

TURKUMDAGI QO‘LLANMALAR

Maktabgacha ta’limda **STEAM**

Maktab ta’limida **STEAM**

Ushbu kitob

kasbiy ta’limda **STEAM PRO**

biznes va innovatsiyada **STEAM BIZ**

Ta’limni rivojlantirish respublika ilmiy-metodik markazi
Toshkent — 2026