

1.3. TADQIQOTCHILIK KO'NIKMALARI VA TADQIQOT METODLARI

Biologiyani o'rganish va tadqiqot olib borishda muayyan ko'nikmalarga ega bo'lish hamda tadqiqot metodlarini to'g'ri tanlash muhim hisoblanadi. Kuzatish, taqqoslash, klassifikatsiyalash, gipotezani ilgari surish, bashorat qilish, ma'lumotlarni taqdim etish, laboratoriya jihozlaridan foydalanish, tajriba o'tkazish, tajriba natijalarini taqdim etish va tahlil qilish, xulosa chiqarish kabilar tadqiqotchilik ko'nikmalariga misol bo'ladi. Quyida tadqiqotchilik ko'nikmalari va tadqiqot metodlari haqida kengroq ma'lumot berilgan.

KUZATISH

Kuzatish – tabiiy obyekt yoki hodisalarni sezgi organlari yordamida maqsadga muvofiq va tizimli ravishda idrok etish. Kuzatish davomida tadqiqotchi obyekt yoki hodisaga ta'sir ko'rsatmagan holda faqat natijalarni qayd etadi. Har bir tadqiqotchi sinchkov kuzatuvchidir. Inson sezgi organlarining imkoniyatlari chegaralangan. Shu sababli tadqiqotchi tabiiy obyekt yoki hodisalarni kuzatishda mikroskop, binokl, termometr kabi jihozlardan foydalanadi. Kuzatish natijalarini batafsil qayd etib borish muhim.

Tabiatni kuzatish uchun qanday jihozlardan foydalanish haqida guruhda muhokama o'tkazing.



1.8-rasm. Elodeya bargi hujayralari tuzilishini mikroskop yordamisiz o'rganish mumkinmi?



1.9-rasm. Odam arterial qon bosimini tonometrsiz aniq ayta olasizmi?

1.10-rasm. Jirafalarning quloqlariga o'rnatilgan quyosh energiyasi hisobiga ishlaydigan GPS-trekerlar ekologlarga qanday ma'lumotlarni aniqlashga yordam beradi?



Topshiriqni bajaring

Quyidagilarni qaysi sezgi organlari yoki maxsus jihozlar yordamida aniqlash mumkin?

- 1 Tovush yo'nalishi
- 2 Odamning tana harorati
- 3 Sabzavotli sho'rva ta'mi
- 4 Nastarin gulining hidi
- 5 Jismlarning rangi
- 6 Bakteriya shakli

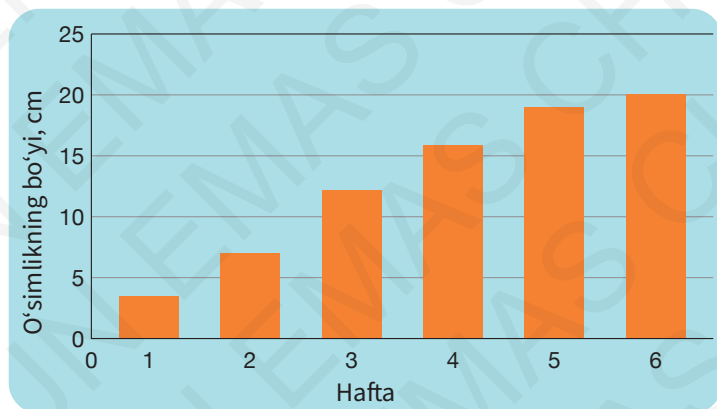
Javoblaringizni sinfdoshingiz bilan muhokama qiling.

MA'LUMOTLARNI TAQDIM ETISH

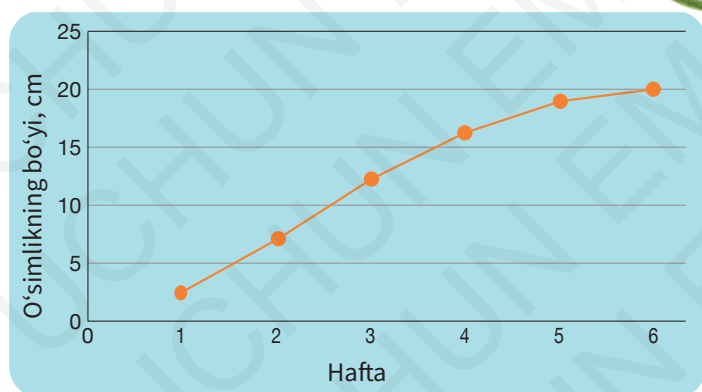
Ma'lumotlarni taqdim etish – ma'lumotlarni to'plash, qayta ishlash, saqlash, uzatish ko'nikmasi. Ma'lumotlar rasm, matn, jadval, diagramma yoki grafik ko'rinishda taqdim etilishi mumkin. Masalan, 1.11-rasmda o'simlikning o'sishiga oid ma'lumotlar jadval, ustunli diagramma va chiziqli grafik ko'rinishida taqdim etilgan.

Hafta	O'simlikning bo'yi, cm
1	3
2	7
3	12
4	16
5	19
6	20

▲ Jadval



▲ Ustunli diagramma



▲ Chiziqli grafik



Topshiriqni bajaring

Ushbu savollarga javob berish uchun 1.11-rasmni o'rganing.

- 1 O'simlikning o'sishini jadval o'rniga ustunli diagramma yoki chiziqli grafik ko'rinishida taqdim etishning afzalligi nimada?
- 2 Birinchi va oltinchi haftada o'simlikning balandligi qanchaga yetdi?
- 3 Qaysi ikki hafta oralig'ida o'simlik bo'yiga eng kam o'sgan?



1.11-rasm. O'simlikning o'sishiga oid ma'lumotlarni taqdim etish usullari.

XULOSA CHIQARISH

Kuzatish, tajriba natijalari va turli manbalardan to'plangan ma'lumotlar asosida xulosa chiqariladi. Masalan, tajribada o'simlikning o'sishi va rivojlanishiga suv miqdorining ta'sirini kuzatdingiz. Tajriba natijalari asosida o'simlikning o'sishi va rivojlanishi bevosita suv miqdoriga bog'liq degan xulosaga kelish mumkin.

Tadqiqotchi tomonidan kuzatish va tajribada to'plangan ma'lumotlar asosida qabul qilingan qaror **xulosa** deyiladi. Bir hodisani kuzatish asosida turli xulosalar chiqarish mumkin.



1.12-rasm. Xulosa chiqarish.

Topshiriqni bajaring

Xulosa va kuzatishni bir-biridan farqlash muhim. Quyida berilgan qaysi fikrlar kuzatish, qaysilari esa xulosa hisoblanadi?

- 1 O'rgimchakda sakkizta oyoq mavjud.
- 2 O'rgimchak – hasharot emas.
- 3 Qoqio't o'simligining to'pguli tongda ochiladi, kun botganda esa yopiladi.
- 4 Qushlar kuzda issiq o'lkalarga uchib ketadi.
- 5 O'simlikning sog'lom o'sishi uchun suv zarur.
- 6 Dinozavrlar 65 million yil avval qirilib ketgan.

Javoblaringizni kichik guruhda muhokama qiling, so'ng boshqa guruhlar bilan fikr almashing.

GIPOTEZANI SHAKLLANTIRISH

Gipoteza (ilmiy faraz) – biror tadqiqot davomida o'rganiladigan hodisani izohlash uchun ilgari suriladigan dastlabki ilmiy taxmin. Tadqiqotchi o'rganiladigan hodisani izohlash uchun dalillarga tayangan gipoteza (ilmiy faraz)ni ilgari suradi. Gipotezani tajribada tekshirish va ilmiy jihatdan asoslash talab etiladi.

Ilmiy farazni rivojlantirish uchun dalillarni to'plash, amalda sinab ko'rish va tasdiqlash zarur. Ilmiy faraz fanga ma'lum qonuniyatlarga zid kelmasa va uni tekshirish mumkin bo'lsa, asosli hisoblanadi. Gipoteza tasdiqlansa, u **ilmiy nazariyaga** aylanadi.

Sinfxonada turgan xona o'simligining novdasi yorug'lik tushayotgan tomonga qarab o'sishini payqadingiz. Qanday gipotezani ilgari surasiz? Albatta, siz yorug'lik o'simlik novdasining o'sish yo'nalishiga ta'sir etishini taxmin qilishingiz va quyidagi gipotezalarni shakllantirishingiz mumkin:

Yorug'lik o'simlik novdasining o'sishiga ta'sir ko'rsatadi.

yoki

O'simlik novdasi yorug'lik yo'nalishi bo'ylab o'sish yo'nalishini o'zgartiradi.

Odam jismoniy mashq bajarganda tinch holatdagiga nisbatan nafas olish tezligi (chastotasi)ning yuqori bo'lishini payqadingiz. Bunda qanday gipotezani ilgari surasiz? Bu o'rinda, jismoniy mashq bajarilganda nafas chastotasi tezlashadi deb taxmin qilishingiz va quyidagi gipotezalarni shakllantirishingiz mumkin (nafas chastotasi – bir daqiqa davomida sodir bo'ladigan nafas harakatlari soni):

Jismoniy mashq nafas chastotasiga ta'sir ko'rsatadi.

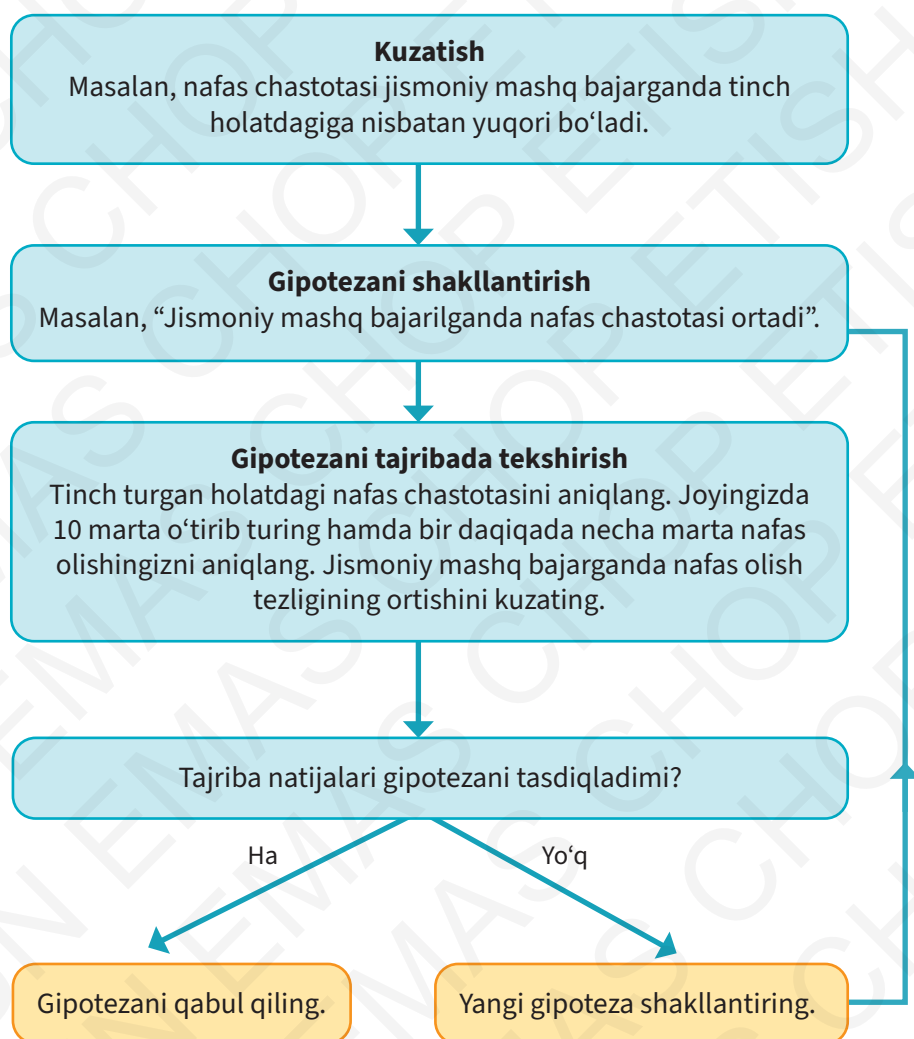
yoki

Nafas chastotasi jismoniy mashq bajarganda ortadi.

1.13-rasm. Jismoniy mashq bajarganda nafas chastotasi tinch holatdagiga nisbatan yuqori bo'ladi.



Gipotezani tekshirish uchun tajriba o'tkazish mumkin. 1.14-rasmda ko'rsatilganidek, gipotezani tekshirish tadqiqotning bir qismi hisoblanadi.



1.14-rasm. Gipotezani tekshirish.



O'ylab ko'ring

Ikkita gultuvakda o'sayotgan bir xil xona o'simligining bittasini yorug'lik tushayotgan tokchaga qo'ying, ikkinchisini esa qorong'i shkafda qoldiring. Har ikkala gultuvakdagi o'simlikni bir xil sug'oring. O'simlik barglari rangini bir hafta davomida kuzating. Mazkur tadqiqotda tekshiriladigan gipotezani shakllantiring.



1.15-rasm. Yorug'lik tushayotgan tokchada va qorong'i shkafda o'sayotgan xona o'simliklari bargida qanday farqni kuzatish mumkin?

TADQIQOT REJASINI TUZISH

Hozirgi kunda fanga ma'lum bo'lgan ilmiy ma'lumotlarning aksariyat qismi olimlar tomonidan uzoq yillar davomida olib borilgan ilmiy tadqiqotlar mahsulidir. Ilm-fanni o'rganish jarayonida ma'lum bilimlarni egallash, dalillarni to'plash, qonuniyatlarni aniqlash va muammoga yechim izlash uchun tadqiqot rejasini tuzish zarur.

1.16-rasmda tadqiqotni rejalashtirish bosqichlari keltirilgan.

Tadqiqot rejasini tuzish uchun talab etiladigan ko'nikmalarni aniqlay olasizmi?

Sizga ma'lumki, tajriba davomida natijalarga ta'sir etadigan ko'rsatkichlar **o'zgaruvchilar** deb ataladi. Tadqiqotlarda erkli (mustaqil), erksiz (bog'liq) va nazorat o'zgaruvchilari o'zaro farqlanadi.

Erkli o'zgaruvchi – boshqa o'zgaruvchilarga bog'liq bo'lmagan ko'rsatkich. Tadqiqotchi erkli o'zgaruvchining qiymatini o'zgartiradi va uning erksiz o'zgaruvchiga nisbatan ta'sirini kuzatadi.

Erksiz o'zgaruvchi – erkli o'zgaruvchiga bevosita bog'liq ko'rsatkich. Erksiz o'zgaruvchining qiymati erkli o'zgaruvchining qiymatiga bog'liq holda o'zgaradi. Erksiz o'zgaruvchi tadqiqotchi o'lchaydigan kattalikdir.

Nazorat o'zgaruvchilari (nazorat qilinadigan o'zgaruvchilar) – tajriba natijalariga ta'sir etishi mumkin bo'lgan boshqa omillardir. Ulardagi o'zgarishlar tajriba natijalarining ham o'zgarishiga olib keladi. Bunday tajriba natijalari asosida chiqarilgan xulosa esa haqiqiy hisoblanmaydi. Shuning uchun nazorat o'zgaruvchilari tadqiqot davomida doimiy, ya'ni o'zgarishsiz saqlanishi kerak. Tadqiqotchi erksiz o'zgaruvchining qiymati boshqa omillar ta'sirida emas, aynan erkli o'zgaruvchiga bog'liq holda o'zgarganiga ishonch hosil qilishi zarur.

1 Tadqiqot o'tkazish uchun muammoli savol qo'ying va gipotezani shakllantiring.

2 Erkli (mustaqil) va erksiz (bog'liq) hamda nazorat o'zgaruvchilarni aniqlang. Qaysi o'zgaruvchini o'zgartirish kerak? Qaysi o'zgaruvchilarni doimiy, ya'ni o'zgarishsiz saqlash zarur?

3 O'lchash yoki kuzatish zarurmi? Uni qanday amalga oshirish va qayd etib borish haqida qaror qabul qiling.

4 Tadqiqot uchun zarur material va jihozlarni aniqlang.

5 Tadqiqot bosqichlarini belgilang.



1.16-rasm. Tadqiqot rejasini tuzish.



Asosiy jihatlar

- Fanni o'rganish va amaliyotda qo'llash uchun tadqiqotchi muayyan ko'nikmalarga ega bo'lishi zarur.
- Gipotezalarni shakllantirish, kuzatish, ma'lumotlarni taqdim etish, xulosa chiqarish va boshqa amaliy ishlar tadqiqotchilik ko'nikmalariga misol bo'ladi.
- Tadqiqot rejasini tuzish ma'lum ko'nikmalarni o'z ichiga oladi.
- Tadqiqotlarda erkli (mustaqil), erksiz (bog'liq) va nazorat o'zgaruvchilari o'zaro farqlanadi.