**13-nji tema**

**HAKYKY YLMY GÖZLEGLERIÑ USULLARY**

1. Empiriki bilimler
2. Ýörite empiriki usullar
3. Ýörite uniwersal gözleg usullary
4. Ekologiki derňewleriň usullary
5. Ekologik gözegçilik geçirilende himiki we fiziologiki usullar
6. Görnüşleriň sanynyň esasy görkezijileri
	1. **Empiriki bilimler**

Ylmy bilim, akyl ýetirilişiñ birnäçe derejelerine eýe bolýan, özara tapawutlanýan derejeleriñ ulgamy hökmünde çykyş edýär. Alnan bilimiñ predmetine, häsiýetine, görnüşine, usulyna baglylykda, akyl ýetirilişiñ empiriki we nazary derejelerini saýlaýarlar. Olaryñ her birisi belli bir wezipeleri ýerine ýetirýär we gözlegleriñ ýörite usullaryna eýe bolýar. Derejelere özara baglaşan, şol bir wagtda akyl ýetiriliş döredijiligiñ ýörite görnüşleri gabat gelýärler: empiriki we nazary barlaglar. Ylmy akyl ýetirilişiñ empiriki we nazary derejelerini saýlap, häzirki zaman gözegçi özüne aşakdakylar barada hasabat berýär: eger-de adaty akyl ýetirilişinde hukukly duýgur we rasional derejeleri tapawutlandyrsak, onda ylmy gözlegde barlaglaryñ empiriki derejesi duýgur bilimi bilen çäklenmeýär, nazary bilim arassa rasionallyk hökmünde çykyş etmeýär. Synlamalaryñ üsti bilen alnan ilki başdaky empiriki bilimler, ylmy düşünjeleriñ ulanylmagy bilen bellenilýärler.

Nazary bilim şeýle hem arassa rasionallyk hökmünde çykyş etmeýär. Nazaryýet gurlanda aýdýñ pikirler ulanylýarlar, olar duýgur kabul edilişiñ esasy bolup durýar. Şeýlelik bilen aýtmak bolýar, empiriki gözlegiñ başynda belli bir kanundaky alamatlaryñ we baglanşyklaryñ arasynda baglamalaryñ ýüze çykarylmagy mümkin. Ýöne eger-de empiriki dereje dine daşky ýüze çykmagyny kabul edip bilýän bolsa, onda nazary gözlenýän obýektiñ özen baglanşyklarynyñ düşündirilişne ýetýär.

**Empiriki bilimler** – synlamada gözegçiniñ hakykat bilen gatnaşygynyñ netijesi. Empiriki derejede dine hadysalaryñ ýygnanmagy bolup geçmän, eýsem olaryñ ulgamlaşdyrmagy, synplara bölünilşi bolup geçýär, bu bolsa empiriki düzgünleri we kanunlary ýüze çykarmaga mümkinçilik berýär, bular synlanýan alamatlara öwrülýärler. Bu derejede gözlenýän obýekt daşky baglanşyklarda we alamatlarda görkezilýär. Ylmy bilimiñ çylşyrymlylygy, onda akyl ýetirilişiñ dine derejeleriñ we usullaryñ barlygy bilen däl-de, eýsem görnüşleriñ barlygy bilen, olarda bilim bellenilýär we ösýär. Ylmy akyl ýetirilişiñ esasy görnüşleri hökmünde alamatlar, meseleler, pikirler we nazaryýetler çykyş edýärler. Olaryñ maksady – belli bir oýekt öwrenilende we barlananda hadysanyñ tizliginiñ açylyşy. Hakykatlaryñ bellenilşi hakyky ylmy gözleg;eriñ üstünliginiñ zerur şerti bolup durýar. Nazaryýeti gurmak üçin hakykatlar anyk bellenilen, ulgamlaşdyrylan bolmaly. Nukdaý nazar – bu göz öñüne getirilýän bilim, ol ähtimallyk häsiýetini göterýär we barlagy talap edýär. Eger-de barlagyñ dowamynda nukdaý nazaryñ mazmuny empiriki maglumatlar ylalaşylmaýan bolsa, onda ol kabul edilmeýär. Eger-de nukdaý nazar tassyklanýan bolsa, onda ol barada ähtimallygyñ derejesi barada aýtmak bolýar. Barlagyñ netijesinde we subudynda belli bir nukdaý nazarlar nazaryýetler bolýarlar, beýlekiler anyklanylýarlar we takyklanýarlar, üçünjiler bolsa aýrylýarlar, eger-de olaryñ barlagy otrisatel netijäni berýän bolsa. Nukdaý nazaryñ hakykatlygynyñ bahasy, dürli görnüşdäki tejribe bolup durýar.

Ylmy nazaryýet – bilimleriñ umumylaşdyrylan ulgamy, ol obýektiw hakykatynyñ belli bir ugurynda düzgünli we özen baglanşyklaryñ bütewi şekilini berýän, bilimleriñ umumylaşdyrylan ulgamy. Nazaryýetiñ esasy meselesi- empiriki hakykatlaryñ ähli köplüligini ulgamlaşdyrmak we düşündirmek. Nazaryýetleri beýan etme, ylmy we deduktiw ýaly bolýarler. Beýan etme nazaryýetlerde gözegçiler empiriki maglumatlaryñ esasynda umumy kanunlaryny jemleýärler. Beýan etme nazaryýetler logiki seljermäni we subutnamalaryñ anyklylygyny göz öñüne tutmaýarlar (I. Pawlowyñ fiziologiki nazaryýeti we başgalar). Ylmy nazaryýetlerde, hakyky obýektiñ ornuny tutýan, modeli gurýarlar. Nazaryýetiñ netijeleri barlagyñ üsti bilen seljerilýärler (fiziki nazaryýetler we başg.). deduktiw nazaryýetlerde ýörite görnüşindäki dil taýýarlanylan, onuñ ähli düşünjeleri täzeden işlenilýärler. Olardan 1-njisi Ýewklidyñ “Başlangyçlary” (esasy aksioma kesgitlenen, sonar oña, aksiomadan logiki çykarylan düzgünler goşulan we ähli subutnamalarm nbu esasda getirilen).

Ylmy nazaryýetiñ esasy elementler hökmünde düzgünler we kanunlar bolup çykyş nedýärler. Düzgünler nazaryýetiñ umumy we wajyp tassyklanmalary hökmünde öñe çykýarlar. Nazaryýetde düzgünler, nazaryýetiñ esasyny düzýän, başlangyç daýançlaryñ ornuny tutýarlar. Öz gezeginde her bir düzgüniñ mazmuny kanunlaryñ kömegi bilen açylýar. Olar düzgünleri anyklaýarlar, olaryñ hereketiniñ mehanizmini, baglanşygyñ logikasyny, olardan gelip çykýan netijeleri açýarlar. Kanunlar, öwrenilýän alamatlaryñ, obýektleriñ we hadysalaryñ umumy baglanşyklaryny açýan, nazary tassyklanmalaryñ görnüşinde çykyş edýärler. Düzgünler we kanunlar beýan edilende gözlegçi, köpsanly, biri-birine meñzeş bolmadyk hakykatlaryñ añyrsynda gözlenýän obýektleriñ we alamatlaryñ häsiýetleriniñ ähmiýetli häsiýetnamalaryny group bilmeýär. Bu çylşyrymlylyk aşakdakylardan durýar: göni synlamada gözlenýän obýektiñ özen häsiýetnamalaryny bellemek kyn bolýar. Şonuñ üçin akyl ýetirilişiñ empiriki derejesinden nazary derejesine geçmek bolmaýar. Nazaryýet tejribäniñ gös-göni umumylaşdyrmagynyñ usuly bilen gurulmaýar, şonuñ üçin indiki ädim hökmünde meseläniñ beýan edilişi bolup durýar. Ol bilimiñ görnüşi ýaly kesgitlenýär, munuñ mazmuny – akyl ýetirilen sorag, oña jogap etmek üçin bar bolan bilimler ýeterlik bolmaýar. Meseleleriñ gözlegi, beýan edilişi we çözülişi ylmy döredijiligiñ esasy hyäsiýetleri öz gezeginde, düşündirip bolmaýan hakykatlara akyl ýetirilende meseläniñ barlygy, seljerme, nazary we logiki tassyklanmagyny talap edýän, öñürti netijäni yzy bilen alyp gaýdýar. Daşky töweregine akyl ýetirmegiñ hadysasy, adamyñ tejribe döredijiliginiñ dowamynda ýüze çykýan, dürli görnüşdäki meseleleriñ çözülişi bolup durýar. Bu meseleler ýörite usullaryñ ulanylmagynyñ üsti bilen çözülýärler.

Ylmyñ usullary – hakykata tejribe we nazary akyl ýetirmegiñ operasiýalarynyñ we usullaryñ umumylygy.

Gölegleriñ usullary adamyñ döredijiligini güýçlendirýärler, ony döredijiligi guramagyñ iñ rasional usullary bilen üpjün edýärler. A. P. Sadohin, ylmy usullaryñ bölünilşinde, akyly ýetirilişiñ derejeleriniñ saýlanylşyndan başga, usuly ulanmagyñ derejesini göz öñüne tutýar we ylmy akyl ýetirilişiñ umumy, ýörite we şahsy usullaryny saýlaýar. Saýlanan usullar, köplenç, gözlegiñ dowamynda sazlaşdyrylýarlar we ulanylýarlar.

Akyly ýetirmagiñ umumy usullary islendik dersine degişli bolýarlar we akyly ýetirmegiñ hadysasynyñ ähli ädimlerini birleşdirmäge mümkinçilik berýärler. Bu usullar gözlegleriñ islendik welaýatynda ulanylýarlar we gözlenýän obýektleriñ baglanşyklaryny we alamatlaryny ýüze çykarmaga mümkinçilik berýärler. Ylmyñ taryhynda gözlegçiler bular ýaly usullaryna, metafiziki we dialektiki usullaryny degişli edýärler. Akyly ýetirmegiñ şahsy usullary – bu, ylmyñ aýratyn pudagynda ulanylýan usullar. Hakyky bilimiñ dürli usullary (fizika, himiýa, biologiýa, ekologiýa we ş.m.) akyly ýetirmegiñ umumy dialektiki usullaryna görä şahsy bolup durýarlar. Käwagt şahsy usullar, hakyky bilimleriñ döreýiş pudaklarynyñ çäkleriniñ daşynda ulanylyp bilnerler. Mysal üçin, fiziki we himiki usullar astronomiýada, biologiýada, ekologiýada ulanylýarlar. Köplenç gözegçiler, özara baglanşykly şahsy usullaryñ toplumyny bir predmetiñ öwrenilmegi üçin ulanylýarlar. Mysal üçin, ekologiýa birwaqgtda fizikanyñ, matematikanyñ, himiýanyñ we biologiýanyñ usullaryny ulanýar. Ýörite usullar öwrenilýän obýektiñ belli bir alamatlaryny barlaýarlar. Şahsy usullar ýörite usullar bilen bagly bolýarlar. Obýektiñ alamatlary empiriki we nazary derejelerinde ýüze çykyp bilerler we uniwersal bolup bilýärler.

* 1. **Ýörite empiriki usullar**

*Ýörite empiriki usullaryñ* içinde synlamany, ölçemäni we barlagy saýlaýarlar.

***Synlama,*** hakykatyñ predmetleriniñ ugrukdyrylan Kabul ediş prosesi, obýektleriñ we alamatlaryñ duýgur şekillendirilmegi hökmünde çykyş edýär, bu şekillendirmäniñ dowamynda adam daşky töwerek barada ilkinji habary alýar. Şonuñ üçin barlag synlamadan başlanýar we ondan sonar gözegçiler beýleki usullaryna geçýärler. Synlamalar belli bir nazaryýet bilen bagly bolmaýarlar, ýöne synlamanyñ maksady elmydama meseleli ýagdaýy bilen bagly bolýar. Synalma, gözlegiñ meýilnamasynyñ barlagyny, seljermeden barlagdan geçýän nukdaý nazarynyñ bolmagyny göz öñüne tutýar. Göni barlagy geçirip bolmaýan ýagdaýynda synlamalar ulanylýarlar (wulkanologiýa, kosmologiýa). Netijeler, öwrenilýän obýektiñ öwrenilme alamatlaryny belleýän, beýannamada görkezilýärler. Beýannama doly, takyk we obýektiw bolmaly. Synlamanyñ netijeleriniñ beýanlary ylmyñ empiriki bazisini düzýärler, olaryñ esasynda empiriki umumylaşdyrmalar, ulgamlaşdyrma we bölünme döredilýärler.

***Ölçenilme*** – bu ýörite tehniki gurluşlaryñ kömegi bilen obýektiñ häsiýetleriniñ ýa-da öwrenilýän taraplaryñ san häsiýetnamalarynyñ kesgitlenilişi.

Gözlegde ölçeme birlikleri ähmiýetli bolýarlar, olar bilen alnan maglumatlar deñeşdirilýärler.

***Barlag*** – synlama bilen deñeşdirilende emperiki akyl ýetirilişiñ has çylşyrymly usuly. Ol gözlegçiniñ, gyzyklandyrýan obýektine görä, ugrukdyrylan we berk sazlanylan täsiri hökmünde çykyş edýär. Barlag gözleginiñ dowamynda alym hadysalaryñ hakyky ýörelgesine girýär, gözleg obýektini özgerdýär. Barlagyñ aýratynlygy – ol obýekti ýa-da hadysany arassa görnüşde görmäge mümkinçilik berýär. Bu daşky alamatlaryñ geçirmeýän täsiri zerarly bolup geçýär. Barlagçy gerekli hakykatlary gerek bolmaýanlardan bolýar we ýagdaýy añsatlaşdyrýar. Bu añsatlaşdyrma alamatlaryñ we hadysalaryñ özeniniñ çuñ manysynyñ düşünilmegine ýol açýar we bu barlag üçin käbir ähmiýetli ululyklary we alamatlary sazlamaga mümkinçilik döredýär. Häzirki zaman barlagy üçin aşakdaky aýratynlyklar häsiýetli bolýarlar: barlagyñ taýýarlaýyş ädiminde nazaryýetiñ ornunyñ ulalmagy; tehniki serişdeleriñ çylşyrymlylygy; barlagyñ ululygy. Barlagyñ esasy meselesi – fundamental we amaly manylara eýe bolan, nukdaý nazarlaryñ we nazaryýetleriñ netijeleriniñ barlagyndan durýar. Barlag işinde, gözleg obýektine işjeñ täsirinde emeli, käbir häsiýetler saýlanylýarlar, olar hakyky ýörite döredilen şertlerde öwrenilmegiñ predmeti bolup durýarlar. Hakyky ylmy barlagyñ dowamynda gözleg obýektiñ fiziki modelirlemesini ýerine ýetirýärler we ol üçin dürli dolandyrylýan şertleri döredýärler. S. H. Karpenkow barlag serişdeleri mazmuny boýunça aşakdaky ulgamlara bölýär:

• gözleg obýekti berlen häsiýetleri bilen öz içinde saklaýan ullgam;

• gözleg obýektine täsiri üpjün edýän ulgam;

• ölçeýji ulgam.

S. H. Karpenkow görkezýär, goýlan meselä baglylykda alnan ulgamlar dürli orunlary tutýyyarlar. Mysal üçin, maddanyñ magnit häsiýetleri kesgitlenende barlagyñ netijeleri köp ýagdaýlarda abzallaryñ duýujylygyna bagly bolýyarlar. Şol bir wagtda maddanyñ häsiýetleriniñ barlagynda, nebigatda adaty şertlerde duş gelmeýän, pes temperaturada, barlag serişdeleriñ ähli ulgamlary ähmiýetli bolýarlar.

Islendik hakyky ylmy barlagda aşakdaky ädimleri saýlaýarlar:

• taýýarlaýyş ädimi;

• barlag maglumatlaryñ ýygnama ädimi;

• netijeleriñ üstünde işlemegiñ ädimi.

Taýýarlama ädimi barlagyñ nazary esasy, onuñ meýilleşdirmagi, gözleg obýektiniñ nusgasynyñ taýýarlanylşy, gözlegleriñ şertleriniñ we tehniki serişdeleriniñ saýlawy hökmünde çykyş edýär. Gowy taýýarlanan barlag gorunda alnan netijeler çylşyrymly matematiki işlenilşine añsat göýberilýärler. Barlagyñ netijeleriniñ seljermesi gözleg obýektiñ alamatlaryny kesgitlemäge, nukdaý nazar bilen alnan netijeleri deñeşdirmäge mümkinçilik berýärler, bu gutarnykly gözleg netijeleriñ anyklygynyñ derejesi we dogrulygy kesgitlenende ähmiýetli bolýar.

Barlagyñ alnan netijeleriñ anyklygyny ýokarlandyrmak üçin gerek bolýarlar:

• ölçemeleriñ köpsanly gaýtalanmaklygy;

• tehniki serişdeleriñ we abzallaryñ kämilleşdirilmegi;

• gözleg obýektine täsir edýän alamatlaryñ berk bellige alnyşy;

• gözleg obýektiñ uguryny göz öñüne tutmagy mümkinçilik berýän barlagyñ anyk meýilleşdirilmegi.

Ylmy akyl *ýetirilişiñ nazary usullarynyñ* içinde abstragirleme we idealizasiýa hadysalary saýlaýarlar. Abstragirleme we idealizasiýa hadysalarynda, ähli nazaryýetlerde ulanylýan, düşünjeler we kesgitlemeler döredilýärler. Düşünjeler gözlegiñ umumylaşdyrylmagynda döreýän, alamatlaryñ ähmiýetli tarapynyn görkezýärler. Şonda obýektden ýa-da hadysadan diñe onuñ käbir tarapy saýlanylýar. Şeýlelik bilen, “temperatura” düşünjesine operasiýa kesgitlemesi berlip bilner (termometriñ belli bir şkalasynda jisimiñ gyzmagynyñ derejesiniñ görkezijisi), molekulýar-kinetiki teoriýasynyñ ýagdaýlaryndan bolsa – bu, jisimi düzýän, bölekleriñ hereketiniñ orta kinetiki energiýasyna proporsional ululyk. Abstragirleme – öwrenilýän obýektiñ, ähmiýetsiz hasaplanylýan häsiýetlerden, gatnaşyklardan we baglanşyklardan pikirleýin ýüz öwürme. Nokadyñ, göni çyzygyñ, töweregiñ, tekizligiñ modelleri şolar ýaly. Abstragirleme hadysanyñ netijesi abstraksiýa diýip atlandyrylýar. Hakyky obýektler belli bir meselelerde bular ýaly abstraksiýalar çalşyrylyp bilnerler (Ýeri Günüñ daşyndaky hereketinde maddy nokady diýip hasaplamak bolýar, ýöne onuñ üstündäki hereketi boýunça ony beýle hasaplamak bolmaýar).

Idealizasiýa – belli bir aýratyn häsiýetdäki, hyýalda gurlan obýektiñ, alnan nazaryýeti üçin ähmiýetli häsiýetiniñ hyýaldaky saýlanylşynyñ operasiýasy. Netijede ideal obýekt diñe bu äsiýete eýe bolýar. Ylym hakykatda umumy düzgünleri saýlaýar, olar ähmiýetli bolýarlar we dürli predmetlerde gaýtalanýarlar, onuñ üçin hakyky obýektlerden ýüz öwürmeli bolýar. Şeýle ýagdaýda “atom”, “köpçülik”, “absolute gora jisim”, “ideal gaz”, “tutuşlaýyn töwerek” düşünjeleri döreýärler.şeýle ýagdaýda alnan ideal obýektler hakykatda ýok bolýarlar, sebäbi tebigatda, bir häsiýetli predmetler we atomlar bolup bilmeýärler. Nazaryýet ulanylanda alnan we ulanan ideal we abstract modelleri hakykat bilen deñeşdirmek gerek bolýar. Şonuñ üçin abstraksiýalaryñ alnan nazaryýeti bilen laýyklykda, saýlawy we geljekki ýok edilmegi ähmiýetli bolýarlar.

* 1. **Ýörite uniwersal gözleg usullary**

Ýörite uniwersal gözleg usullarynyñ içinde seljerme, sintez, deñeşdirme, bölünme, meñzedilme saýlanylýarlar. Hakyky ylmy akyl ýetirilişiñ hadysasy şeýle ýerine ýetirilýär, ilki bilen biz öwrenilýän obýektiñ içki gurluşynyñ aýdyñ şekilini öwrenmeli. Onuñ öwrenilmegi üçin bir öwrenilýän obýektleri bölmeli.

**Seljerme** – barlagyñ başlangyç derejeleriniñ biri, haçanda obýektiñ bütewi beýanyndan onuñ gurluşyna, düzümine, alamatlaryna we häsiýetlerine geçýärler. Seljerme – ylmy akyl ýetirilişiñ usuly, onuñ esasynda obýektiñ düzüji böleklerine hyýaly bölünmegi we bölekleriñ aýratyn öwrenilmegi ýatyr. Obýektiñ düzüji elementlerini saýlap, obýektiñ özenini anyklamak bolmaýar. Haçanda barlanýan obýektiñ şahsylyklary seljerme usuly bilen öwrenilende, obýekt sintez bilen doldurylýar.

**Sintez** - ylmy akyl ýetirilişiñ usuly, onuñ esasynda seljerme bilen saýlanylan elementleriñ birleşmegi ýatyr. Sintez bütewiniñ gurulmagynyñ usuly ýaly öñe çykmaýar, ol seljermäniñ üsti bilen alnan ýeke-täk bilimleriñ görnüşinde bütewiniñ usuly ýaly çykyş edýär. Ol ulgamda her bir elementiñ ornuny we ýerini görkezýär, olaryñ beýleki düzüji bölekleri bilen baglanşygyny. Seljerme, bölekleri biri-birinden tapawutlandyrýan ýöritäni belleýär, sintez – obýektiñ analitiki saýlanan we öwrenilen aýratynlyklaryny umumylaşdyrýar. Seljerme we sintez öz baslangyjyny adamyñ tejribe döredijiliginde alyp gaýdýarlar. Adam tejribe bölünilşiñ esasynda pikirde seljermegi we sintezirlemegi öwrendi; obýekt bilen tejribe hereketleri bolup geçende, obýektiñ bolşunyñ üstünde piker etmegi. Seljerme we sintez akyl ýetirilişiñ analitiki-sintetiki uusulynyñ düzüjileri bolup durýarlar.

Obýektleriñ görkezijileriñ ýa-da alamatlaryñ barlanýan häsiýetleri san taýdan deñeşdirilende, deñeşdirme usuly barada aýdylýar. Deñeşdirme - akyl ýetirilişiñ usuly, ol öwrenilýän obýektleriñ meñzeşligini we tapawudyny bellemäge mümkinçilik berýär. Deñeşdirme köpsanly hakyky ylmy ölçemeleriñ esasynda ýatyr, olar islendik seljermeleriñ üznüksiz bölegini düzýärler. Obýektleri özara deñeşdirip, adam olary dogry tanamaga we daşky töwerekde dogry ugury kesgitlemäge, töwerege maksatly täsir etmäge mümkinçilik berýär. Birmeñzeş we özeni boýunça golaý obýektler deñeşdirilende, deñeşdirme ähmiýetli bolýar. Deñeşdirme usuly barlanýan obýektleriñ tapawutlaryny saýlaýar we islendik ölçemeleriñ esasyny düzýär.

**Bölünme** - ylmy akyl ýetirilişiñ usuly, ol ähmiýetli alamatlarda biri-birine meñzeýän obýektleri bir synpa birleşdirýär. Bölünme ýygnalan dürli materially synplaryñ, görnüşleriñ uly bolmadyk sanyna getirmäge we seljermäni başlangyç birliklerini ýüze çykarmaga, durumly alamatlary we gatnaşyklary tapmaga mümkinçilik berýär. Esasan, bölünmeler hakyky dillerde, shemalarda we tablisalarda tekstleriñ görnüşinde görkezilýärler.

Meñzedilme - akyl ýetirilişiñ usuly, şonda, belli bir obýekte seredilende alnan bilimiñ, meñzeş, ýöne az öwrenilen obýektine geçirilişi bolup geçýär. Meñzedilmäniñ usuly, predmetleriñ belli bir alamatlary boýunça meñzeşligine esaslanýar, özem meñzeşlik predmetler özara deñeşdirilende bellenilýär. Şeýlelik bilen, meñzedilmäniñ usulynyñ esasynda deñeşdirmegiñ usuly ýatyr.

Meñzedilmegiñ usuly modilirlemegiñ usuly bilen bagly bolýar, ol modelleriñ kömegi bilen obýektleriñ öwrenilmeginden durýar. Sonar alnan maglumatlar originala geçirilýärler. Bu usulyñ esasynda obýektiñ originalynyñ we onuñ modeliniñ ähmiýetli meñzeşligi ýatyr. Häzirki zaman barlaglarda modelirlemegiñ dürli görnüşlerini ulanýarlar: predmetli, pikirleýin, nyşanly, kompýuterli. Predmetli modelirleme, obýektiñ belli bir häsiýetnamalaryny janlandyrýan, modelleriñ ulanylmagy hökmünde çykyş edýär. Pikirleýin modelirleme hyýalda getirilýän modelleriñ görnüşinde, dürlipikirleýin göz öñüne getirmeleriñ ulanylmagy hökmünde çykyş edýär. Nyşanly modelirleme modeler hökmünde çyzgylary, shemalary, formulalary ulanylýar. Olarda nyşana belgili görnüşinde originalyñ belli bir häsiýetleri görkezilýärler. Nyşanly modelirlemegiñ görnüşi – matematikanyñ we logikanyñ serişdeleri bilen janlandyrylýan matematiki modelirleme. Ol deñlemeleriñ ulgamlarynyñ döremegini göz öñüne tutýar, olar barlanylýan tebigy alamatyny we dürli şertlerde olaryñ çözülişini görkezýärler. Kompýuter modelirlemesi soñky döwürde giñden ýaýrady (Sadohin A. P., 2007).

Ylmy akyl ýetirilişiñ usullarynyñ dürlüligi, olaryñ ulanylşynda kynçylyklary döredýär. Bu meseleler bilimiñ ýörite ugrunyñ üsti bilen çözülýärler – metodologiýa. Onuñ esasy meselesi – akylyñ ýetiriliş usullarynyñ gelip çykyşynyñ, özeniniñ, netijeliliginiñ, ösüş usullarynyñ öwrenilmegi.

* 1. **Ekologiki derňewleriň usullary**

Populýasiýalar we ekoulgamlar köp sanly organizmler bolup, her bir aýry organizme, onuň toparyna, populýasýasyna, senoza garamazdan bir ýada birnäçe ekologiki faktorlarlaryň täsiri dürli wagtlaryň dowamlylygynda köpsanly we köpdürli bolýar. Şonuň sebäpli usulyýet barlanylýan obýektleriň aýratynlyklaryny hemde şol aýratynlyklary esaslaryjy faktorlary göz öňünde tutýan ulgamlaýyn çemeleşme ekologiki barlaglaryň esasy bolup durýar.

Populýasion çemeleşme giňişlikde haýwanlaryň özüni alyp baryşyny we migrasiýasyny, köpelişini, ösümlikleriň dikelişini, fiziologiki, biohimiki we beýleki hadysalaryň biotiki hemde abiotiki faktorlara garaşlylygyny öwrenýar. Barlaglar organizmleriň sany, populýasyýasynyň gurlyňy, dinamikasy (möwsümleýin, ontogenetiki, antropopgen) hasaba almak bilen geçirilýar. Populýasion çemeleşme dogluş çaklamasynyň, (ösümlik dünýäsinde - dikilişini), ýaşaýyş ugrundaky göreşde (ýaşaýyş ýagdaýynyň dinamikasyna) we ölüminiň (dargamagyna, ýok bolmagyna) teoretiki bazasyny üpjün edýar. Ol oba, tokaý hojalygynda zyýankeşleriň köpelmeginiň çaklamasyny, ýaşaýşa bolan göreşde görnüşiň aňryçäk sanyny tapmaga mümkinçilik berýar.

Ekoulgamlaýyn çemeleşme ilkinji nobatda hemme ekoulgamlaryň gurluş-funksional guramaçylygyny öňe sürýär, olaryň ýaşaýyş ýerlerine, gurşawa ýagny toparlanmasyna garamazdan. Bu çemeleşmede energiýanyň akymyna, ekoulgamlarda maddalaryň aýlanyş sikliniň funksional arabaglanyşygyny tapmaga, ýagny biotiki we abiotiki faktorlaryň arbaglanyşygyna esasy üns berilýär.

Ekoulgamlaýyn çemeleşme janly organizmleriň toparlanmalarynyň, populýasiýalaryň hemme taraplaýyn öwrenilmegini ( ösümlikler, mikroorganizmler, haýwanlar) olary çäklendiriji faktorlary hasaba alyp (edafiki, topografiki, klimatiki) öwrenilmegini göz öňünde tutýar.

Bu çemeleşmede köp üns ýaşaýyş ýerleriniň anilizine berilýanligi sebäpli, gurşaw faktorlarynyň düzijileri bolan topraklaryň fiziki – himiki täsiri, ýylylyk bilen üpjünçiligi, çyglylyk, ýeliň tizligi aňsatlyk bilen bölünýärde, mptoparlara bölmeklige mümkinçilik berýar. Ekoulgamlaýyn çemeleşmäniň biosferany öwrenmekde üstünlikli netijeleri berýanligi 1964-1980 ýyllarda işlän Halkara biologiki maksatnamasynyň işini mysal hökmünde almak bolýar. Bu maksatnamanyň jemleýji maksady planetamyzda tebigy kanunlar boýunça organiki maddalaryň köpilişi, ýaşaýyş kanunlary, möçberi üze cykarmaklyk bolup durýardy. Maksatnamanyň ýerine ýetirilmegi netijesinde adamyň zerurlyklary üçin biomassanyň alynmagynyň maksimal möçberini kesgitlemek ýaly derwaýys meseleler çözüldi.

Ewolýusion we taryhy çemeleşme – bu wagtyň dowamynda ekoulgamlaryň we olaryň düzüjileriniň üýtgemegini görmeklige mümkinçilik berýär. Ewolýusion çemeleşme antropogen faktoryň esasy kesgitleýji faktorlaryň biri bolmanka ekosferada esasy kanunalaýyklaryň geçişine düşünmeklik mümkinçiligini berýar. Ol paleontologiki maglumatlary hasaba alyp geçmişde bolup geçen ekoulgamalary dikiltmek mümkinçiligini berýar.

Taryhy çemeleşmäniň düzüminde adam tarapyndan döredilen önümçilikler, siwilizasiýalaryň ösüşi bilen baglanyňykly üýtgeşmeler jemlenendir. Bu üýtgeşmelere klimatyň üýtgemegi, ýörite we tötänleýin adam tarapyndan ösümliklreriň we haýwanlaryň göçürilmegi degişlidir.

Bellenilip geçilen çemeleşmeleriň hersi aýratynlykda goýulan meselä, ýaşaýyň şertlere görä aýratyn usullar bilen çözmekligi talap edýar.

* 1. **Ekologik gözegçilik geçirilende himiki we fiziologiki usullar**

Ekologiýada köplenç biologiki (biogeohimiýa, anatomiýa, fiziologiýa we beýlekiler) we bilogiki däl (fizika, himiýa, geodeziýa, meteorologiýa we beýlekiler) ylymlardaky usullar peýdalanylýar. Ýöne muňa garamazdan ekologiki kanunalaýyklaryň özbolulyşygyny kesgitlemek üçin ýörite aýratyn ekologiki usullar bardyr. Olar meýdan, laborator, tejribe we san (matematiki modelleşdirme)

usullardyr.

**Ekologik gözegçilik geçirilende himiki we fiziologiki usullar hem ähmiýetlidir**.Olar ekosistemalardaky komponentleriň ornyny ýüze çykarýar,aýratyn hem fitosenozlardaky akkumilýasiýa ,birleşmeleriň hereketine we energiýanyň aýlanyşygy ýaly hadysalary.Himiki usul ösümliklerde we olaryň toparlarmalarynda himiki elementleriň toplanmasyny öwrenýär.Fiziologiki usulyň kömegi bilen fotosintez we transpiratsiýa ýaly fiziologiki prosseslere gözegçilik etmek bolýar.

Ekologik monitoring-tebigy we antropogen faktorlaryň täsiri astynda bolup geçýän hadysalary we ekosisitemanyň dinamikasyny öwrenýän esasy usullaryň biridir.Monitoring ýörite uzak wagtyň dowamynda şol bir ekosistema geçirlýän göwrümleýin çäreler.Şeýle çäreler biogeosenozy düzüji elementleri aýry-aýrylykda öwrenýändigi üçin köp wagty we agyr zähmeti talap edýär.Ösümlik örtüginiň monitoringi biosferanyň horologiki differensassiýasyna baglylykda dürli derejelerde geçirilmelidir. 1 ga ýerde ösümlik örtüginiň monitoringini geçirmek mümkin däl.Şunuň ýay monitorongi geçirmek üçin 10-12 ga tejribe meýdany gerek.Daglyk ýerlerde bolsa 30-40 ga ýerde geçirilýär.Şeýle netijä demirgazyk Ýewropa regionlarynda işlän alymlar gelipdir.

Fitosenozlary öwrenmek. Fitosenozlary öwrenende olaryň görnüş düzümine, fizionomiki şekiline, strukturasyna, olaryň ýaşaýyş formalaryny olaryň önümliligini we ş.m. aýratyn üns berilýär. Ösümlik örtüginiň klassifikasiýa birligine –assosiýýasiýa düzýär. Ýer ýüzünde bir-birine özüni gurluş strukturasy boýunça gabat gekýän fitosenozlar ýokdur,ýöne tebigatda fitiosenozlaryň käbiri bir-birine juda meňzeşligi sebäpli olar şol bir tipli fitosenoza ýa-da assosiýasiýa degişli edilip biliner.Rus alymy W.N.Sukaçow şol bir assosiýasiýa degişli ösümlikler gurluş strukturalary birmeňzeş bolan fitosenozlary,birmeňzeş düzümli we ýaşaýyş formaly,organizmleriň bir-biri bilen hem-de daşky gurşaw bilen özaragatnaşygy ýaly häsiýetleri öz içine almalydyr diýip belleýär.Assosiýanyň mukdar görkeziçilerini we häsiýetlerini ýüze çykarmak ýörite saýlanyp alynan tejribe meýdanlarynda emli fitosenozlary döredýärler we şol ýerde hem onuň ähli häsiýetlerini ýüze çykarýarlar.

Assosiýasiýanyň minimal arely diýip-öwrenilýän toplumyň häsiýeleriniň ählisi ýüze çykan ýagdaýynda aýdylýar.Şu ýagdaý gelip tejribe meýdanlarynyň ölçeglerini saýlap alýarlar.

Tejribe meýdanlary gurnalanda şu ikinji düzgün hem saýlanyp alynýar.Senopopulýasiýanyň edifikator osoblarynyň sany 200 ekzempelýardan az bolmaly däldir hem-de senozyň ähli ösümlik görnüşlerini we struktura elementlerini özünde jemlemelidir.Tejribe meýdanlarynyň minimal ululugy tokaý ýerlerinde 50x50 m2 ,maksimal ululugy 50-100 m 2 bolmalydyr.Otjumak toplumlaryň tejribe meýdanlarynyň ululygy tokaýlaryňkynda kiçi bolmalydyr (100 m2 çenli). Tejribe meýdanlary üçin şol ýeriň ýerleşýän ýeri, daşky gurşawyň ýagdaýy,görnüş düzümi kesgitenilýär, her bir senopopulýasiýa aýratynlykda häsiýetnama berilýär, onuň fazalary düzülýär. Hökmany ýagdaýda toplumlaryň wertikal we gorizontal strukturalary öwrenilýär.

Tejribe meýdanlary wagtlaýyn we hemişelik bolup bilýärler.Wagtlaýyn meýdanlarda gezekleýin ýazgy işleri alnyp barylýar, hemişelik tejribe meýdanlarynda (HJM) ýaly däl. Hemişelik tejribe meýdanlarynda köp ýyllyk monitoring üçin dürli prossesleri we ösümlikleriň ösüş kanuna laýyklyklaryny öwrenmäge hyzmat edýär.

Agaçlaryň ösüşi.wahtlaýyn tejribe meýdalarynda ösümlikleri ýagdaýy we aýratynlyklary göz çeni bilen ölçenilýär. Agaçlaryň baldagynyň diametri 4 sm takyklyk bilen ölçenilýär, beýikligi bolsa 20-30 sany agaçda ölçenilýär. Hemişelik tejribe meýdanlarynda bolsa her bir agaç tertip belgisi bellenilýär we diametrleri bolsa 0.1 sm takyklyk bilen ölçenilýär, ýaruslar boýunça kategoriýa3.lara bölýärler, ýaşaýyş we hil ýagdaýy taýdan baha berilýär:

I A-birinji ýarusda ýerleşýär, ösüşi has gowy,

I B- birinji ýarusda ýerleşýär,ösüşi gowy,sagdyn,

II A- birinji we ikinji ýarusda ýerleşýär,sagdyn,ösüşi haýal,

II B- sagdyn, güýçli saýaly

III A- köp ýaşan, ýöne guramak alamatlary ýok

III B- guraýan, ýaýayşa ukyby ýok.

Baglaryň ösüşi barada has doly malumatlary almaklyk üçin esasy tohumlyk agaçlarynyň ösüşiniň analizi geçirilip, ýaşy kesgitlenilýar.

* 1. **Görnüşleriň sanynyň esasy görkezijileri**

Gabat gelmek (gabat gelmegiň ýygylygy, gabat gelmegiň koeffisienti) – bu görnüşiň gabat gelýan saýlanan otnositel sany. Egerde saýlama 100 sany hasap geçirilýan meýdançadan durýan bolsa, olaryňam 43 görnüşi bellenilen bolsa bu ýagdaýda görnüşiň gabat gelmegi 43% deňdir. 25% gabat gelmekde görnüş her bir dördünji hasaplanylýan meýdançada duşýar ýone bu hadysa tötänleýin bolup geçýar. Hasaplanylýan meýdançalardaky görnüöleriň sany 50% geçen ýagdaýynda, ýokary gabat gelmek hasaplanylýar.

Bolçulyk – bu meýdan, göwrüm birligindäki görnüşiň sanydyr. Köplenç bolçulyk Drude we Hultyň şkalasy boýunça ölçenilýar.

|  |  |
| --- | --- |
| **Drudeniň bolçulyk şkalasy** | **Hultyň bolçulyk şkalasy (ballda sananylýar)** |
| Örän bol-90% ýokary | 5-örän bol |
| Bol görnüş-ululygy boýunça 3 toparça bölünýar, ýagny:30-40, 50-60, 70-80% | 4-bol |
| Ýönekeý görnüş-10-20%, | 3-seýrek (köp däl) |
| Seýrek ösýan-3-5% | 2-az möçberde |
| Bir gezek gabat gelýan<1 | 1-örän az |

Biomassa –hasap geçirilýän wagta çenli toplanan orhaniki birleşmeleriň jemi. Ösümlikleriň biomassasyna – fitomassa, haýwanlaryň biomassyna – zoomassa diýilýär. Biomassanyň jemini bilmek bilen her bir faktoryň we biogeosenozyň emele gelmeginde populýasiýanyň ornuny kesgtlemäne,iýmit zapaslarynyň mukdaryrny aýtmaklyk bilen populýasiýanyň ösüşini öşünden çaklap bolýar.

Ekologiki barlaglar geçirilende öwrenilýan meýdanlara hojalyk taýdan baha bermeklik ýagny iymit, önümçilik, dermanlyk çig malynyň, tokaýlaryň möçberine köp üns berilmelidir. Umuman alanyňda bellenilip geçilen usullaryň hemmesini biri birleri bilen baglanyşdyrmaly.