

2 ЭКОЛОГИЯНЫҢ ҒЫЛЫМ РЕТІНДЕ ҚАЛЫПТАСУ КЕЗЕҢДЕРІ, ДАМУЫ, ҚҰРЫЛЫМЫ

2.1 Экология ғылымының қалыптасу кезеңдері, негізгі үлес қосқан ғалымдар

Экология (латын тілінен аударғанда *oikos* – үй, баспана; *logos* – ілім) – жеке ағзаның қоршаған ортамен қарым-қатынасын, ортаға бейімделу заңдылықтарын, сондай-ақ ағза деңгейінен жоғарырақ тұрған биологиялық жүйелердің - популяциялардың, ағзалар қауымдастықтарының, экожүйелердің, биосфераның ұйымдастырылу және қызмет атқару заңдылықтарын зерттейтін ғылым.

Экология ғылым ретінде жер бетіндегі тірі ағзалардың әртүрлілігі мен олардың өмір сүру жағдайларының ерекшеліктері туралы көптеген деректер жинақталған соң ғана, өткен жүзжылдықтың ортасында ғана қалыптасқан ғылымдар қатарында.

«Экология» деген терминді алғаш рет белгілі неміс зоологы Эрнест Геккель (1866ж.) енгізді. Көптеген анықтамаларды тұжырымдасақ: экология - ағзалар мен қоршаған ортаның қарым қатынасын зерттейді.

Экология ғылымы жедел дамып, көптеген жаңа салалары пайда болды. 19 ғасырдың аяғы, 20 ғасырдың басында ғалымдар негізінен жекелеген факторлардың, әсіресе климаттық фактордың, ағзаның таралуы мен сан динамикасына әсерін зерттеді. Бірімен-бірі тығыз байланысқан, біртұтас құрылымдық бірлік түзетін ағзалар қауымдастықтары туралы ұғым да осы кезде қалыптаса бастады (К.Мебиус, 1877; С.Форбс, 1887). ХХ ғасырдың басында экология жеке ғылыми бағыт ретінде таныла бастады, ал «экологияның алтын ғасыры» аталған 20-шы- 40-шы жылдары аралығында популяциялар мен қауымдастықтарды зерттеудің басты бағыттары айқындалып, экологияның негізгі ережелері мен заңдары тұжырымдалды: Ф.Клементс (1916) биоценоздардың өзгеріп, дамитынын және бұл бейімделушілік сипатындағы құбылыс екендігін көрсетті; А.Тинеманн (1925) өнім ұғымын енгізді, ал Ч.Элтонның экология бойынша алғашқы оқулығында (1927) биоценоздарда жүріп жатқан процестердің заңдылықтары көрсетіліп, трофикалық қуыс ұғымына анықтама берілді, экологиялық пирамидалар ұғымы тұжырымдалды.

Негізінен экология ғылымының қалыптасуын негізгі 3 кезеңге бөліп қарастыруға болады.

1-кезең. Биоэкологиялық зерттеулердің жаппай сипат алу кезеңі. Бұл кезең ХVIII ғасырдың аяқ шенін қамтиды. Мәселен, К.Линей (1707-1788), Ж.Ламарк (1744-1825) «Жануарлар мен өсімдіктер эволюциясы», Ч.Дарвин (1809-1882) «Түрлердің шығу тегі», Э.Геккель (1834-1919) «Экология» терминін алғаш рет ғылымға енгізсе 1866ж, Е.Варминг оны 1895 жылы ботаникаға енгізді, В.В.Докучаев (1846-1903) «Ландшафтар мен табиғат зоналары туралы ілімі», т.б. табиғат зерттеуші биологтар, систематиктер,

географтар өздерінің еңбектерінде экологиялық сипаттағы ғылыми-зерттеулер жүргізіп, экология ғылымының дамуына өз үлестерін қосты.

2-кезең. Экология ғылымының жеке ғылым ретінде қалыптасу және даму кезеңі. Бұл кезең Э.Геккель, Е.Варминг, К.Мебиус, т.б. шетелдік табиғат зерттеушілерімен қатар орыс ғалымдарының есімдерімен байланысты, ХІХ ғ. Басы мен ХХ ғ. 70-80 жылдарын қамтиды. Атап айтқанда Г.Ф.Морозов «Орман туралы ілімі», Д.Н.Кашкаров «Орта және бірлестіктер», «Жануарлар экологиясының негіздері», В.Н.Сукачев «Биоценоз», В.И.Вернадский «Биосфера туралы ілім», т.б. ғалымдардың еңбектері экология ғылымының негізін қалаған болатын. Бұл кезеңде орыс ғалымдары К.Ф.Рулье (1814—1858 жж.), Н.А.Северцов (1827—1885 жж.) және В.В.Докучаев (1846—1903 жж.) еңбектерінде алғаш рет көптеген экологиялық ұғымдар мен қағидаларға ғылыми тұрғыдан дәлелді қорытындылар жасалды. К.Ф.Рулье органикалық дүниенің дамуы үнемі өзгеріп тұратын орта жағдайларының әсерлеріне тікелей байланысты деп қорытынды жасады. Сонымен қатар ол жануарлар экологиясы ғылымының негізін салды. Бұдан әрі экология ғылымы жеке ғылым деңгейіне көтеріліп, өзінің зерттеу салаларын, мақсат пен міндеттерін айқындай түсті. 1926 жылы В.И. Вернадскийдің «Биосфера» атты кітабы жарыққа шығып, онда алғаш рет Жердегі бүкіл тірі азғалар жиынтығының – «жердің тірі затының» ғаламдық рөлі айқын көрініс тапты. Осы кезде экология ғылымы жіктеле бастады. Оны біз су ағзаларының экологиясы, топырақтағы ағзалар экологиясы, насекомдар экологиясы, паразитологиялық экология негізін салушылар, сүтқоректі, құс және бауырымен жорғалаушылар экологиясы, өсімдіктер экологиясы деп танимыз.

3-кезең. Экология ғылымының өрлеу кезеңі. Қазіргі заманғы экология – бүкіл әлемдік ғылымдар мен әлеуметтік, экономикалық жағдайлар және проблемаларды қамтитын деңгейге жетіп отыр. Осыған орай экология ғылымының қолданбалы және адам экологиясы бағыттары дами түсуде. Экологияның жаңа салалары бойынша теориялық және тәжірбиелік зерттеулер жүргізілуде.

2.2 Экология ғылымының құрылымы

Экологияның келешегі зор ғылымдардың бірі ретінде мәні тек жақында ғана түсініле бастады. Адамзат ұзақ уақыт бойы табиғатты аяусыз пайдаланды және біздің ғаламшарымыздың кең аудандарын мүлдем өзгертті. Бұл әрекеттердің барлығы табиғаттағы экологиялық тепе-теңдікті бұзды. Табиғи ресурстардың сарқылуына және өмір сүру ортасының шаруашылық қызмет қалдықтарымен ластануына әкеп соқты. Қазіргі уақытта экологиялық проблемалар тек жаратылыстану ғана емес, қоғамдық ғылымдардың зерттеу тақырыбына айналды. Қоршаған ортаны қорғау бойынша жаңа ғылыми әлеуметтік зерттеулер бағыты пайда болды. Жаратылыстанудың жаңа саласы - әлеуметтік экология осылай пайда болды. Жаңартылған көзқарас бойынша экология - бұл таза биологиялық емес, адамның өмірі мен қызметінің барлық жақтары қамтылған кешенді ғылым. Жалпы экология әртүрлі деңгейдегі

экожүйелерді зерттейді: жаһандық, өңірлік, жергілікті. Экологияны зерттеу нысандары барлық деңгейдегі биологиялық жүйелер болуы мүмкін.

Экология жалпы, ғаламдық, геоэкология, әлеуметтік, адам экологиясы, ғарыштық, медициналық, агроэкология, өнеркәсіптік, транспорттық және т.б. болып бөлінеді. Экология ғылымының құрылымын келесідей қарастыруға болады (кесте 1). Биоэкология оған аутэкологияны (ағзалар экологиясы), демэкологияны (популяциялар экологиясы), синэкологияны (бірлестіктер немесе қауымдастықтар экологиясы) жатқызуға болады. Адам экологиясы бұл бөлім аты айтып тұрғандай адам мен оны қоршаған орта арасындағы қарым-қатынасты қарастыратын бөлім. Геоэкологияға аридті зона экологиясы, әлемдік мұхит экологиясы жатады. Радиациялық экология иондаушы және иондаушы емес сәулелену экологиясы жатады. Ғарыштық экологияны екі жақты қарастыруға болады, ғарыш әлемінен келетін жер бетіне әсер: метеорит, ғарыштық шаң тозаңдармен ластану және жер планетесынан ғарыштың ластануы, зымырандар, жер серіктерін ұшыру, планета бетінен ұшқан жеңіл атомдар, ғарышқа тасталатын радиациялық қалдықтар жатады. Өнеркәсіптік экологияға металлургия, ағаш өндіру, химия өндірісі тағы басқалары жатады. Транспорттық экологияға су, әуе, теміржол, автокөлік тағы басқа көлік түрлерінің қоршаған ортаға әсері жатады.

Кесте 1 - Қазіргі заманғы экологияның құрылымы

Биоэкология	Геоэкология	Адам экологиясы	Әлеуметтік экология	Қолданбалы экология
Аутэкология	Құрлық	Қала экологиясы	Жеке адам экологиясы	Өнеркәсіптік инженерлік
Синэкология	Тұщы су	Халықтар экологиясы	Адамзат экологиясы	Технологиялық
Популяциялық экология	Теңіз	Экологиялық сәулет	Мәдениет экологиясы	Ауыл шаруашылық
Биогеоценология	Жоғары таулы мекен		Этноэкология	Медициналық
Ғаламдық				Кәсіпшілік
Өсімдіктер				Химиялық
Жануарлар				Реакциялық
Микроағзалар				Геохимиялық
Су ағзалары				Табиғатты пайдалану

Жаңа ғылым салалары ретінде қазіргі кезде экология ғылымы көптеген басқа да ғылымдармен тығыз байланыста дамып, жаңа ғылым салалары мен бағыттары пайда болуда. Мысалы, әлеуметтік экология, өнеркәсіптік экология, геоэкология, инженерлік экология, ауыл шаруашылығы экологиясы, ғаламдық экология және т.б.

Әлеуметтік экология - табиғат пен қоғам арасындағы өзара қарым-қатынас заңдылықтарын «табиғат+адам+қоғам» жүйесі негізінде зерттейді. Әлеуметтік экологияға этноэкология, урбоэкология, тұрғындық экология жатады. Өнеркәсіптік экология – өнеркәсіптік нысандардың тірі ағзаларға

және қоршаған орта жағдайларына әсерін зерттейді. Геоэкология — жер бетіндегі экожүйелердегі және биосфералық деңгейдегі сыртқы орта құбылыстарының өзара байланысын және олардың тірі азғалармен қарым-қатынасын зерттейді. Ауыл шаруашылығы экологиясы — ауыл шаруашылығы салаларының сыртқы ортамен өзара қарым-қатынасын агроценоздардың даму өзгеру заңдылықтарын және ауыл шаруашылығы салаларының бір-біріне әсерін зерттейді. Ғаламдық экология — биосфера деңгейіндегі, тіпті күн жүйесіндегі әлемдік құбылыстарды, табиғи өзгерістерді зерттейді. Мысалы, эпидемиялық аурулар, климаттың жаппай жылынуы, озон қабатының жұқаруы, ядролық қауіп-қатерлер, шөлейттенудің алдын алу, тағы басқалары жатады.

Қазіргі заманғы экологияның негізгі зерттеу әдістері: жүйелік тұрғыдан қарастыру, ортаның жағдайын бақылау, эксперимент және модельдеу.

Жүйелік тұрғыдан қарастыру – тірі табиғаттың барлық элементтері өзара байланыста болғандықтан, жүйе немесе жүйенің бөлігі болып табылғандықтан көптеген экологиялық зерттеулерде қолданылады. Әрі түрлі экологиялық әдістерді қолдануды талап етеді.

Ортаның жағдайын бақылау – бұларға метеорологиялық бақылау, температураны өлшеу, судың химиялық құрамын, тұздылығын, мөлдірлігін, топырақ ортасының сипатын анықтау, радиациялық фонды өлшеу, қоршаған ортаның химиялық және бактериалдық ластануын анықтау т.б. жатады. Осылардың ішінде тәжірбиелік маңыздылығы жағынан мониторингке ерекше көңіл бөлінуде. Мониторингінің мақсаты –бақылау, баға беру және болжам жасау болып табылады.

Тәжірбие және модельдеу - зерттеулер эксперименттік әдістемелердің көмегімен бірлестіктер мен экожүйелерде жүргізіледі. Экологияда статистикалық математика, математикалық логика, сандар теориясы, матрицалық алгебрамен байланысты ақпараттар мен кибернетика теориясының әдістері қолданылады. Соңғы кезде биологиялық жүйелерді модельдеу кеңінен қолдануда. Зерттеулердің міндеттеріне байланысты әр түрлі модельдер қолданылады, шынайы нақты, таңбалы, концептуалды және математикалық модельдер.