

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА  
МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

**Наманган муҳандислик–педагогика институти**  
**«Қурилиш ва машинасозлик» факультети**

«Муҳандислик коммуникациялари қурилиши» кафедраси

**«Илмий ижодиёт методологияси»**  
**фанидан**

# **МАЪРУЗАЛАР**

# **МАТНИ**

Наманган – 2007

# Аннотация

Мазкур «Маърузалар матни» 5А140901– Касб таълими мутахассислиги бўйича таълим олаётган талабалар учун мўлжалланган бўлиб, «Илмий ижодиёт методологияси» фани бўйича ўқув-ишчи дастурига мувофиқ 26 соатлик маъруза машғулотлари мавзуларини ўз ичига олган. Унда илмий ижоднинг қонунларини ўрганиш ҳамда бу йўналишдаги ўзгаришлар, муаммолар атрофлича ёритиб берилган.

Маърузалар матни «Мухандислик коммуникациялари  
қурилиши» кафедраси йиғилишида кўриб  
чиқилган ва маъқулланган.  
Мажлис баёни № «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2007й

Маърузалар матни «Қурилиш ва машинасозлик»  
факультети услубий кенгашида кўриб  
чиқилган ва тасдиқланган.  
Мажлис баёни № «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2007й

Муаллифлар: т.ф.н., доц. Баходиров А.  
доц Н.Хожиев  
асс. Жўраев Ш

Такризчи: Рашидов Ю.К. ТАҚИ, кафедра мудири.  
Имомназаров О. Поп қурилиш ва маиший  
хизмат касб-ҳунар коллежи директори

## 1-Маъруза

Мавзу: Кириш.

Режа

1. Фан
2. Фан-техника тараққиётининг пойдевори
3. Фаннинг мақсади

### 1.1. Фан

Фан бизни қуршаб турган дунё тўғрисида объектив аниқ билимларни ишлаб чиқиш бўйича самарали инсон фаолиятининг алоҳида соҳаси ҳисобланади. Бу соҳа мазкур ижодни таъминловчи, мунтазам ривожланиб боровчи билимлар тизимини, инсонлар ва муассасаларнинг илмий ижодларини ўз ичига олади.

Фан ва техниканинг бир-бири боғлиқ ривожланиш жараёни инсонга моддий ва маънавий бойликларни олиш учун атроф муҳитга таъсир этишга имкон беради. Зеро бу таъсир ҳозирги вақтда ҳам, истиқболда ҳам атроф муҳитга зарар келтирмаслиги лозим.

Илмий ижод натижаларини ишлаб чиқаришга тадбиқ этиш меҳнат самарадорлигининг ошишида, маҳсулот таннархининг арзонлашишида, унинг сифати ва рақобатбардошлига ўсишида, эксплуатация кўрсаткичларининг яхшиланишида ва ҳ. к. ларда акс этади.

### 1.2. Фан фан-техника тараққиётининг пойдевори

Илмий муваффақиятлар бевосита олий мактаб ривожига ўз таъсирини кўрсатади. Фан талабаларнинг билимларига, уларнинг ижоди ривожланишига, тегишли фаолият соҳасида оқилона ечимларни топа билиш иқтидорига янги ўсиб бораётган талабларни қўяди. Мутахассисдан ҳам эски, ҳам аввало мутлақо янги вазифаларни қўйиш ва илмий асосда ҳал эта билишликни талаб қилади.

Ёшларнинг илмий фаолият билан шуғулланиши ва унга кўникма ҳосил қилиши уларнинг талабалик даврларидан бошланади. Ўша даврда олган билим ва кўникмаларини кейинги илмий изланиш жараёнларида янада

такомиллаштиради ва ҳаёт билан боғлаб боришга муваффақ бўладилар.

### **1.3. Фаннинг мақсади**

Хўш, илм билан шуғулланувчилар нималарга кўпроқ аҳамият беришлари лозим.

Биринчидан, ўзини илмга бағишлаган одам бир қатор ҳаётий эҳтиёжлардан ўзини тийиши шарт. Буларга чиройли кийиниб юриш, ўзига зеб бериш, улфатчилик қилиш, кўнгилхушлик билан шуғулланиш кабиларни киритиш мумкин. Илмга садоқатли одамлар доим қаноатли, хуш-феъл ва бошқаларга ибратли бўлишган.

Иккинчидан, ҳар бир тадқиқотчи ўз фанини чуқур эгаллаган бўлиши ва унинг муаммолари устида доим бош қотириши шарт. Шунингдек, у тадқиқот ишига ёндош бўлган бошқа фанлардан ҳам етарли даражада хабардор бўлмоғи лозим.

Учинчидан, тадқиқотчи фалсафа фанининг умумий қонуниятларини ва илмга алоқадор тармоғини ўзлаштириб олиши, хорижий тиллардан лоақал биттасини эгаллаган бўлиши керак.

Демак, шундай хулоса қилиш мумкин: Илм билан шуғулланиш - изланиш ва тадқиқотлар олиб бориш, яъни қонуниятларни кашф этиш ва шу йўл билан жамият ривожланишига ўз ҳиссасини қўшиш демакдир.

Маълумки, республикамизда илмга лаёқатли ёшлар учун тегишли меъёрий ҳужжатлардан келиб чиққан ҳолда бирор қўлланма ҳали яратилган эмас. Биз шу бўшлиқни тўлдиришга жазм этиб, ушбу маъруза матнини эътиборингизга ҳавола этмоқдамиз. Бундан мақсад, илм соҳасига энди кириб келаётган ҳамда шу машаққатли йўлни танлаган ёшларга баҳоли қудрат йўл-йўриқлар ва маслаҳатлар беришдан иборат.

Синов саволлар

1. Фаннинг мақсади нималардан иборат?
2. Илмий тадқиқот билан шуғулланадиган инсонлар кўпроқ нималарга эътибор беришлари зарур?
3. Тадқиқотчи қандай кўникмаларни ўзида ҳосил қилиши зарур?

## 2-Маъруза

Мавзу: Фан ва ижодиёт

Режа

1. Асосий таъриф ва тушунча. Илмий-тадқиқот усуллари
2. Таснифлаш ва илмий тадқиқотнинг асосий босқичлари
3. Илмий тадқиқотлар мавзуини танлаш ва баҳолаш

### 2.1. Асосий таъриф ва тушунча. Илмий-тадқиқот усуллари

Фан - инсон фаолияти соҳаси, борлиқ ҳақидаги объектив билимларни ишлаб чиқиш ва назарий томондан системалаштириш унинг вазифаси ҳисобланади.

Бу соҳа қуйидагиларни ўз ичига олади:

- илмий тушунчалар, тамойиллар ва аксиомалар, илмий қонунлар, назариялар ва фаразлар, эмпирик илмий фактлар, услублар, усуллар ва тадқиқот йўллари тарзидаги узлуксиз ривожланиб боровчи билимлар системасини;

- билимларнинг мазкур системаларини яратиш ва ривожлантиришга йўналтирилган инсонларнинг илмий ижодини;

- инсонлар ижодини илмий меҳнат объектлари, воситалари ва илмий фаолият шароитлари билан таъминловчи муассасани.

Фаннинг ривожланиши фактлар тўплашдан бошланади, улар ўрганилади ва системалаштирилади, умумлаштирилади, маълум бўлганларни тушунтириш ва янгиларини олдиндан айтиб беришга имкон берувчи илмий билимлар мантикий тузилган системаларини яратиш учун айрим қонуниятларни очишдан иборат бўлади.

Тамойил (постулат)лар ва аксиомалар илмий билишнинг I бошланғич

ҳолати ҳисобланади, булар системалаштиришнинг бошланғич шакли бўлиб, таълимот, назария ва ҳ. к. (масалан, квант механикасидаги Бор постулати), Евклит ҳандасаси аксиомалари ва ҳ.к.)лар асосида ётади.

Илмий билимни умумлаштириш ва системалаштиришнинг олий шакли бўлиб таъриф ҳисобланади. У мавжуд объектлар, жараёнлар ва ҳодисаларни умумлаштириб идроклашга, шунингдек янгиларини олдиндан айтиб беришга имкон берувчи тадқиқотларнинг илмий тамойиллари, қонунлари ва усулларини ифодалайди.

Илмий билим тизимида илмий қонунлар муҳим таркибий қисм бўлиб ҳисобланади, булар табиат, жамият ва тафаккурдаги энг аҳамиятли, барқарор ва такрорланувчи объектив ички босиқликни акс эттиради. Одатда илмий қонунлар умумий тушунчалар, категориялар жумласига киради. Олимлар илмий натижа (ижобий ёки салбий) га эришиш воситаси сифатидаги фактик материалларга етарлича эга бўлмаган ҳолларда фараз (гипотеза) дан фойдаланадилар. Фараз илмий тахмин бўлиб, тажрибада текширишни талаб этади ва назарий жиҳатдан ишончли илмий назария бўлиш учун асосланиши лозим.

Фан масалаларни ҳал қилиш омили бўлиб, назариялар ишлаб чиқиш, борлиқ объектив қонунларини очиш, илмий фактларни аниқлаш ва ҳоказолар ҳисобланади. Булар илмий билишнинг умумий ва махсус усуллари дир.

Умумий усуллар уч гуруҳга бўлинади:

- эмпирик тадқиқот усуллари (кузатиш, қиёслаш, ўлчаш, тажриба);
- назарий тадқиқот усуллари (мавҳумдан аниқликка томон бориш ва б.);
- эмпирик ва назарий тадқиқот усуллари (тахлил ва синтезлаш, индукция ва дедукция, моделлаштириш, абстрактлаш ва б.).

Кузатиш - билиш усули. Бунда объектни ўрганиш унга аралашувсиз амалга оширилади. Мазкур ҳолда фақат объектнинг хоссаси, унинг ўзгариш тавсифи қайд этилади ва ўлчанади (масалан, бинонинг чўкиш жараёнини кузатиш). Тадқиқот натижалари реал мавжуд объектларнинг табиий хусусиятлари ва муносабат (боғлиқлик) лари хусусида бизга маълумот

беради.

Бу натижалар субъектнинг иродаси, сезгилари ва истакларига боғлиқ эмас.

Қиёслаш - билишнинг кенг тарқалган усули, «барча нарсалар қиёсланганда билинади» тамойилига асосланади. Қиёслаш натижасида бир канча объектлар учун умумий ва хос бўлган жиҳатлар аниқланади. Бу маълумки, қонуниятлар ва қонунларни билиш йўлидаги биринчи қадамдир.

Қиёслаш самарали бўлиши учун икки асосий талабга амал қилиниши зарур:

биринчидан, бунда ўртасида муайян объектив умумийлик бўлиши мумкин бўлган объектларгина таққосланиши керак;

иккинчидан, объектларни таққослаш аҳамиятли (билиш вазифаси сифатида) хоссалар, белгилар бўйича амалга оширилиши лозим.

Қиёслашдан фарқли ўлароқ, ўлчаш билишнинг анча аниқ воситаси ҳисобланади. Бу усулнинг қиммати шундан иборатки, атроф борлиқдаги объектлар ҳақида юқори аниқликка эришилинади. Илмий билишнинг эмпирик жараёнида ўлчаш кузатиш ва қиёслашдагига ўхшашдир.

Эксперимент, эмпирик тадқиқотнинг юқорида кўриб ўтилган усулларида фарқли ўлароқ анча умумий илмий қўйилган тажриба ҳисобланади. Бунда фақат кузатиб ва ўлчабгина қолинмай, балки объект ёки тадқиқот объектининг ўзи мавжуд бўлган шароит муайян тарзда ўзгартирилади. Эксперимент натижасида бир ёки бир неча омилларни бошқа ёки бошқаларга таъсирини аниқлаш мумкин. Кузатишдан фарқли ўлароқ эксперимент тажриба такрорланишини таъминлайди, объект хусусиятини турли шароитларда тадқиқ этиш ва объектни «соф ҳолда» ўрганишга имкон беради.

Эмпирик тадқиқот усуллари илмий билишда муҳим аҳамиятга эга. Улар фақат фарзани далиллаш учун асос бўлибгина қолмай, балки кўпинча янги илмий кашфиётлар, қонунлар ва бошқаларнинг манбаи ҳамдир.

Эмпирик ва назарий тадқиқотларда таҳдил ва синтез, дедукция ва

индукция, абстрактлаш каби универсал усуллар кенг қўлланади.

Таҳлил усулининг моҳияти тадқиқот объектини фикран ёки жисман таркибий қисмларга ажратишдан иборатдир. Мазкур ҳолда объектнинг айрим унсурларининг моҳияти, уларнинг боғлиқлиги ва ўзаро таъсири ўрганилади.

Таҳлилдан фарқли ўлароқ синтез тадқиқот объектини яхлит бир бутун сифатида қисмларининг бирлиги ва ўзаро боғлиқлигида билишдан иборатдир. Синтез усули таркибий қисмлари таҳлил қилингандан сўнг мураккаб системаларни тадқиқ қилиш учун қўлланади.

Таҳлил ва синтез усуллари бир-бири билан боғлиқ ва илмий-тадқиқот вақтида бири иккинчисини тўлдиради. Улар ўрганилаётган объектнинг хоссаси ва тадқиқот мақсадига боғлиқ ҳолда турли шаклларда қўлланилиши мумкин. Эмпирик, унсурий-назарий, тузилмавий генетик таҳлил ва синтез мавжуддир.

Эмпирик таҳлил ва синтез объект билан юзаки танишишда қўлланилади. Бу ҳолда объектнинг айрим қисмлари ажратилади, унинг хусусиятлари аниқланади, оддий ўлчашлар ва умумий юзасидаги нарсаларни қайд этиш амалга оширилади. Таҳлил ва синтезнинг бундай шакли тадқиқот объектини ўрганишга имкон беради, лекин буларнинг моҳиятини очиш учун камлик қилади.

Тадқиқ этилаётган объект моҳиятини ўрганиш учун гуманитар-назарий таҳлил ва синтездан фойдаланилади.

Тадқиқ этилаётган объект моҳиятига чуқурроқ кириб бориш учун тузилмавий генетик таҳлил ва синтез имкон беради. Таҳлил ва синтезнинг бундай шаклида тадқиқот объекти моҳиятининг барча томонларига асосий таъсир кўрсатувчи энг муҳим унсурлар ажратилади.

Дедукция ва индукция тадқиқот объектини ўрганишда мантиқий хулосалашда ўзига хос «таҳлил ва синтез» ҳисобланади. Дедукция умумийдан хусусийга бўлган мантиқий хулосаларга асосланади. Бу усул математика ва механикада умумий қонунлар ёки аксиомаларда хусусий боғлиқликлар чиқарилаётганда кенг қўлланилади. Дедукцияга қарама-қарши

бўлиб индукция ҳисобланади. Бу мантикий хулосалаш хусусийдан умумийга томон амалга ошади. Бу икки усул ҳам таҳлил ва синтез усуллари сингари илмий-тадқиқотда бир-бири билан боғлиқ ва бир-бирини тўлдиради.

Эмпирик ва назарий тадқиқотларда юқорида кўриб ўтилган усуллардан ташқари абстрактлаштириш усули ҳам кенг қўлланади. Бу усулнинг моҳияти шундаки, тадқиқ этилаётган объект аҳамиятсиз томонлари, қисмларидан ажратиб олишдан иборатдир, бу унинг моҳиятини очиб берувчи хоссаларини ажратиш мақсадида қилинади.

Абстракциялаш ёрдамида бошқа ҳодиса контекстидан фикран ажратилган фикрлашнинг умумлаштирилган натижалари шаклланади, бу улар ўзаро боғлиқлигини кузатишга имкон беради. Абстракт фикрлаш ижодий ёндашишнинг зарурий шартларидандир.

Математик абстрактлаш илмий-тадқиқот формаллаштириш усулининг асоси ҳисобланади. Мазкур ҳолда объектнинг эътиборли томонлари (хоссаси, белгиси, боғлиқлиги) математик термин ва тенгламаларда ифодаланади, булар билан кейинчалик маълум қоида бўйича амаллар бажарилади.

Илмий билишда кўпинча моделлаштириш усули қўлланилади. Бунинг моҳияти тадқиқот объекти (асли)ни унинг асосий хоссаларини ифодаловчи сунъий система (модел) билан алмаштиришдан иборатдир.

Назарий тадқиқот кўпинча мавҳумдан конкретга бориш усулига асосланади. Мазкур ҳолда билиш жараёни икки нисбатан мустақил босқичга ажралади.

Биринчи босқичда конкретдан унинг абстракт ифодаланган ҳақиқийсига ўтилади. Тадқиқот объекти қисмларга ажратилади ва кўплаб тушунча ва мулоҳазалар ёрдамида тавсифланади, яъни у фикрий қайд этилган мавҳумлар мажмуига айланади. Бу

-абстракция даражасида тадқиқот объектининг таҳлилидир.

Кейинчалик, билишнинг иккинчи босқичида абстрактдан конкретга бориш амалга оширилади. Бунда тадқиқот объектининг яхлитлиги тикланади (синтез), лекин тафаккурда.

Шуни таъкидлаш ўринлики, юқорида кўриб ўтилган илмий билиш усуллари қоидага кўра биргаликда, бир-бирларини тўлдирган ҳолда қўлланилади.

Билиш мантиқи аҳамиятли бўлган, барқарор такрорланувчи ва айримликни аниқлаш жараёни сифатида тасаввур этилади, бу ўрганилаётган объектни бошқалардан фарқлайди.

Билиш жараёнида тирик мушоҳададан абстракт фикрлашга ва ундан амалиётга ўтиш умумий технологиясига риоя этиш муҳимдир.

Фан соҳаси тўхтовсиз ривожланаётган билимли инсонлар ва муассасаларнинг ана шу ижодиётни таъминовчи илмий ижодларини ўз ичига олади. Илмий билимларни умумлаштириш ва системалаштиришнинг олий шакли бўлиб назария ҳисобланади. У илмий тамойиллар ва қонунлар, тадқиқот усулларини ифода этади. Тадқиқот методларига қуйидагилар киради:

- эмпирик тадқиқотлар (кузатиш, қиёслаш, ўлчаш, эксперимент усуллари);

- назарий тадқиқот (мавхумдан аниқликка томон бориши ва б.) усуллари;

- эмпирик ва назарий тадқиқотлар (таҳлил ва синтез,

индукция ва дедукция, моделлаштириш, мавхумлаштириш ва б.) усуллари.

Олимлар илмий натижа (ижобий ёки салбий) га эришиш воситаси сифатида етарлича фактик материалларга эга бўлмаган ҳолларда фараз (гипотеза) дан фойдаланадилар, бу ўз навбатида тажрибада синаб кўриш ва назарий асослаш талаб этади.

## **2.2. Таснифлаш ва илмий тадқиқотнинг асосий босқичлари**

Илмий тадқиқот ёки илмий тадқиқий ишлар (ИТИ) мақсадига, табиат ёки саноат билан боғлиқлик даражаси ва илмий чуқурлигига кўра уч асосий турга ажралади: фундаментал (назарий), амалий ва ишланма.

Фундаментал (назарий) тадқиқотлар атроф борлиқдаги янги қонунларни очишга, ҳодисаларро алоқаларни аниқлашга, янги назария ва тамойиллар яратишга йўналтирилади. Улар ижтимоий билимни

кенгайтиришга, табиат қонунларини янада чуқурроқ англашга имконият беради. Бу тадқиқотлар ҳам фаннинг ичида, ҳам ижтимоий ишлаб чиқаришда асос (фундамент) ҳисобланади.

Амалий тадқиқотлар илмий негиз (база) ишлаб чиқишга йўналтирилади. Мазкур негиз ишлаб чиқаришнинг янги воситалари (ускуналар, машиналар, материаллар, ишлаб чиқариш воситалари, ишни ташкил этиш ва б.) ни ёки мавжудларини такомиллаштириш зарурдир. Бу тадқиқотлар жамиятнинг ишлаб чиқариш муайян тармоқларини ривожлантиришга бўлган талабларини қондириши лозим.

Ишланмалар ёки тажриба конструкторлик ишлари (ТКИ)дан мақсад амалий (ёки фундаментал) тадқиқотларнинг натижаларидан, техника, ишлаб чиқариш технологиясининг янги хилларини барпо қилиш ва ўзлаштириш ёки мавжуд намуналарини такомиллаштириш мақсадида фойдаланилади. ТКИ жараёнида илмий-тадқиқотлар техникавий таклифларга айланади. Фан - ишлаб чиқариш уйғунлашган системасида бундай айланиш тархи 1.01-расмда келтирилди. Фундаментал ва амалий ИТИларни бажариш жараёни бир қатор асосий босқичларни ўз ичига олади. Булар муайян мантиқий кетма-кетликда жойлашади.

1-босқич. Танланган мавзунинг долзарблигини асослаш ва ифода этиш:

- бўлажак тадқиқотларга тааллуқли муаммолар билан мамлакат ва хорижий адабий манбалар бўйича танишиш, унинг долзарблигини асослаш;
- муаммолар бўйича тадқиқотларнинг муҳим йўналишларини белгилаш ва таснифлаш;
- мавзунини ифодалаш ва тадқиқот аннотациясини тузиш;
- техникавий топшириқни ишлаб чиқиш ва ИТИ умумий календарь режасини тузиш;
- кутилаётган иқтисодий ёки бошқа фойдали самарани олдиндан белгилаш.

2-босқич. Тадқиқотнинг мақсади ва вазифасини ифодалаш:

- мамлакат ва хорижий нашрлар библиографик рўйхатини танлаш ва

тузиш (монография, дарсликлар, мақолалар, патентлар, кашфиётлар ва б.), шунингдек, танланган мавзу бўйича илмий-техникавий ҳисобот тузиш;

- мавзу бўйича манбалар ва рефератлар аннотациясини тузиш;
- мавзу бўйича масалаларнинг аҳволини таҳлил қилиш;
- тадқиқот мақсад ва вазифаларининг баёнини тузиш.

3-босқич. Назарий тадқиқотлар.

- объект ва тадқиқот предметини танлаш, физик моҳиятини ўрганиш ва тадқиқот топшириғи асосида ишчи фаразни шакллантириш;

- ишчи фаразга мувофиқ моделни аниқлаш ва уни тадқиқ этиш;

- тадқиқ этилаётган муаммо назариясини ишлаб чиқиш, тадқиқот натижаларини таҳлил қилиш.

4-босқич. Экспериментал тадқиқотлар (тасдиқлаш, тўғрилаш ёки назарий тадқиқотларни инкор этиш учун);

- экспериментал тадқиқотлар мақсад ва вазифаларини аниқлаш;

- экспериментни режалаштириш ва уни ўтказиш методикасини ишлаб чиқиш;

- экспериментал қурилмалар ўрнатиш ва экспериментнинг бошқа воситаларини яратиш;

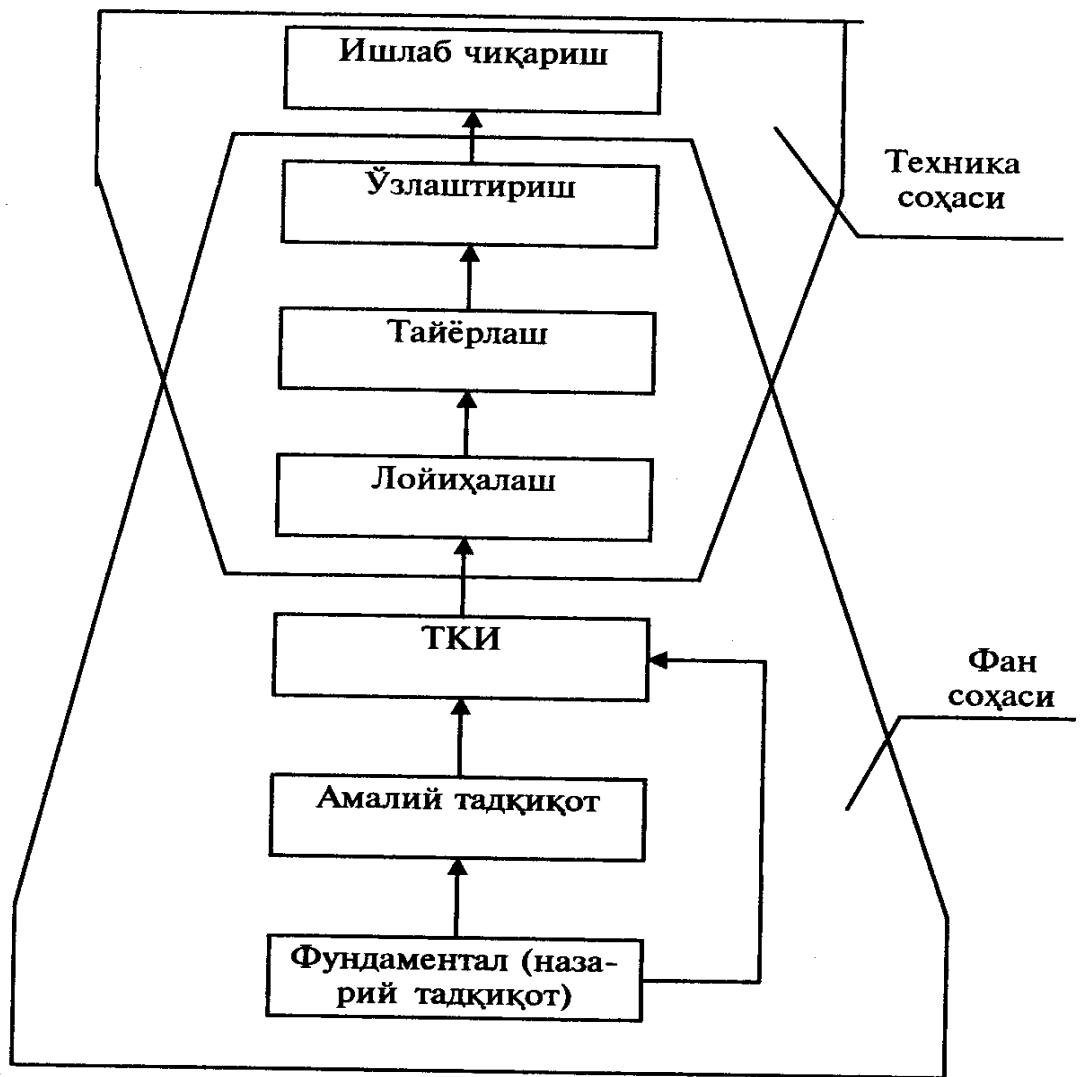
- ўлчов усулларини асослаш ва танлаш;

- экспериментал тадқиқотлар ўтказиш ва улар натижаларини ишлаб чиқиш.

5-босқич. Илмий тадқиқотларни таҳлил қилиш ва расмийлаштириш.

- назарий ва экспериментал тадқиқотлар натижаларини таққослаш, улар фарқларини таҳлил қилиш;

- тадқиқот объекти назарий моделини аниқлаштириш ва



хулосалар;

**2.01-расм. Илмий-тадқиқотларни фан - ишлаб чиқариш уйғунлашган системасида техникавий таклифларга айлантириш тархи**

- ишчи фаразни назарияга ёки унинг раддига айлантириш;
- илмий ва ишлаб чиқариш хулосаларини шакллантириш, тадқиқот натижаларини баҳолаш;
- илмий-техникавий ҳисобот тузиш ва уни рецензия қилдириш.

**6-босқич. Жорий этиш ва иқтисодий самарадорлик:**

- тадқиқот натижаларини ишлаб чиқаришга жорий этиш;
- иқтисодий самарани белгилаш;

ТКИ ни бажариш жараёни ҳам муайян мантиқий кетма-кетликда жойлашган бир қатор асосий босқичларга бўлинади.

**1-босқич. Долзарбликни асослаш ва мавзунини шакллантириш, ТКИ нинг мақсад ва вазифаларини шакллантириш (ИТИ 1, 2-босқичларидаги ишлар**

базарилади).

2-босқич. Техникавий топшириқ ва таклиф:

- экспериментал намунани лойиҳалашда техникавий топшириқни ишлаб чиқиш;

- техникавий-иқтисодий асос;

- патентга лойиқликни текшириш.

3-босқич. Техникавий лойиҳалаш:

- техникавий лойиҳалар талқинларини ишлаб чиқиш ва самаралигини танлаш;

- айрим қисм ва блоklarни улар ишончлилик кўрсаткичларини текшириш учун яратиш;

- техникавий даража ва сифатни белгилаш, техникавий-иқтисодий кўрсаткичларни ҳисоблаш;

- техникавий лойиҳани келишиб олиш.

4-босқич. Ишчи лойиҳалаш:

- ишчи лойиҳани ишлаб чиқиш;

- зарур конструкторлик ҳужжатларини тайёрлаш;

5-босқич. Тажрибавий намуна тайёрлаш.

- ишлаб чиқаришни технологик тайёрлаш: технологик жараёнларни ишлаб чиқиш, қурилмаларни, кесувчи ва қўшимча асбоб-ускуналарни лойиҳалаш ва тайёрлаш;

- тажрибавий намуна деталлари, қисмлари ва блоklarини тайёрлаш, уларни йиғиш;

- тажрибавий намунани апрабация қилиш, меъёрига етказиш ва соzлаш;

- стендда ва ишлаб чиқаришда синаш.

6-босқич. Тажрибавий намунани меъёрига етказиш:

- тажрибавий намунанинг қисмлари, блоklари ва уни тўла равишда синовдан кейин ишлашини тахлил қилиш;

- ишончлилик талабларига жавоб бермайдиган айрим қисмлар, блоklar ва деталларни алмаштириш.

7-босқич. Давлат синовии:

- тажрибавий намунани давлат синовига топшириш;
- давлат синовини ўтказиш ва сертификация.

Илмий тадқиқотлар қандай мақсадга қаратилганлиги ва илмий чуқурлиги бўйича уч асосий турга таснифланади: фундаментал (назарий), амалий ва тажриба конструкторлик ишланмалари. Фундаментал ва амалий ИТИ ларининг бажарилиш жараёни олти асосий босқични ўз ичига олади, тажриба конструкторлик ишланмалари эса - етти босқични. Илмий тадқиқотнинг барча турлари жорий этиш билан яқунланади.

### **2.3. Илмий тадқиқотлар мавзуини танлаш ва баҳолаш**

Илмий билиш муаммони ҳал қилиш билан боғлиқдир. Муаммоларнинг бўлмаслиги тадқиқотларнинг тўхтаб қолиши ва фаннинг бир жойда қотиб қолишига олиб келган бўлур эди.

Илмий тадқиқот ишларида қуйидагилар фарқланади: илмий йўналиш, муаммолар ва мавзулар.

Илмий йўналиш - фаннинг муайян тармоғида йирик, фундаментар, назарий экспериментал масалаларни ҳал этишга бағишланган жамоавий илмий тадқиқот соҳаси. Илмий йўналиш қуйидаги тузилмавий бирликларга бўлинади: мужассам муаммолар ва муаммолар, мавзулар ва масалалар.

Муаммо - мураккаб илмий масала бўлиб, ҳал этишни, тадқиқ этишни талаб қилади. У муаммовий вазият натижаси ҳисобланади, бу мавжуд эски билимлар ва эмпирик ёки назарий тадқиқотлар натижасида янгидан топилган билимлар ўртасида зиддият юзага келиши туфайли ҳосил бўлади. Мужассамавий муаммолар (ёки проблематика) - одатда, бир йўналишдаги мураккаб бир қанча масалани ўз ичига олувчи муаммолар мажмуи.

Мавзу - бу илмий масала бўлиб, тадқиқот талаб қилувчи муаммолар муайян соҳасини қамраб олади. У кўплаб тадқиқий масалаларга - муаммонинг аниқ бир соҳасига тааллуқди анча майда илмий масалаларга асосланади. Масалани ёки масалани этишда муайян тадқиқот вазифаси ечилади, масалан, янги материални ишлаб чиқиш, конструкция, илғор

технология ва ш.к.лар ни яратиш. Бунда уларни бажариш фақат назарий аҳамият касб этибгина қолмай, балки асосан кутилаётган муайян иқтисодий самарага эга амалий аҳамият ҳам касб этади.

Муаммо ва мавзуни танлаш қийин ва масъулиятли ишдир, бир неча босқичда ўз ечимини топади.

Биринчи босқичда, муаммовий вазиятдан келиб чиқиб, муаммо ифода этилади ва кутилаётган натижа умумий тарзда белгиланади.

Иккинчи босқичда, муаммонинг долзарблиги, унинг фан техника учун аҳамияти аниқланади.

Учинчи босқичда муаммо тузилмаси ишлаб чиқилади мавзу, кичик мавзулар, саволлар ва улар ўртасидаги боғлиқлик фарқланади. Натижада муаммо дарахти шаклланади.

Кейинчалик, муаммолар асослангандан, унинг тузилмалар ишлаб чиқилгандан сўнг илмий ходим (ёки жамоа) қоидага кўра илмий-тадқиқот мавзуини мустақил тарзда танланди.

Кўпинча мавзуни танлаш тадқиқотни олиб боришдан мураккаброқдир.

Илмий тадқиқот мавзуга бир қатор талаблар қўйилади.

1. Мавзу долзарб бўлиши, ҳозирги пайтда ҳал этишни талаб қилиши зарур. Фундаментал тадқиқотлар билан боғлиқ мавзу танлаш бир неча босқичда бажариладиган мураккаб ва мавзу долзарблик даражасини белгилаш учун ҳозирча тегишли мезонлар йўқ. Шунинг учун, мазкур ҳолда долзарбликни йирик олим ёки илмий жамоа белгилайди. Мавзунинг амалий тавсифига келсак, уларнинг долзарблиги, қоидага кўра ишлаб чиқариш муайян тармоғининг ривожланиш ва иқтисодий самарадорлик талабларига кўра белгиланади.

2. Мавзу янги илмий масалани ҳал этиши ва илмий янгилик техникавий информация ва уни излаш тавсифига эга бўлиши керак.

3. Илмий мавзуга қўйиладиган муҳим талаблар бўлиб иқтисодий самарадорлик ва аҳамиятлилик ҳисобланади. Амалий тадқиқотлар билан боғлиқ мавзулар танлаш босқичида тахминий белгиланадиган иқтисодий

самара бериши лозим. Фундаментал тавсифдаги мавзуни танлашда иқтисодий самарадорлик мезони аҳамиятлилик мезонига ўз ўрнини бўшатиб беради.

4. Мавзу илмий йўналишига мос бўлиши керак. Бу илмий жа-моа малакаси ва ваколатидан энг тўлиқ равишда фойдаланишга имкон беради. Натижада ишланманинг назарий даражаси, сифати ва иқтисодий самараси ошади, тадқиқотнинг бажарилиш муддати қисқаради.

5. Жорий этилиш мавзунинг муҳим тавсифи бўлиб ҳисобланади. Мавзуни ишлаб чиқувчилар уни режадаги муддатда тугатилиш имкониятини белгилашлари ва буюртмачининг ишлаб чиқариш шароитларига жорий этилишини аниқлашлари керак. Улар тегишли ишлаб чиқаришни, унинг ҳозирги вақтдаги ва келгусидаги талабларини яхши билишлари лозим.

Мавзуни танлаш мамлакат ва хорижий адабиёт манбаларини, яъни ҳал қилинаётган масалага бағишланган. Диққат билан ўрганиб чиқиш билан қўшиб олиб борилади.

Бу велосипедни қайта кашф этмаслик учуи, шунингдек замонавий илмий-тадқиқотлар йўналишини аниқлаш учун зарур.

Кейинги йилларда мавзуни танлашда эксперимент баҳолаш усули кенг қўлланилмоқда. Бунинг маъноси шундаки, режа-лаштирилаётган мавзу мутахассис-экспертлар томонидан баҳоланади.

Илмий тадқиқотлар муаммолари ва мавзуларини таилаш бир неча босқичда бажариладиган мураккаб ва масъулиятли масалалардир. Мавзуни танлаш унга қўйилаётган талаблар мажмуи асосида амалга оширилади.

### Синов саволлар

1. Таҳлил ва синтез усули нима?
2. Тадқиқот объектларини ўрганишда дедукция ва индукция нимани англатади?
3. Илмий тадқиқотлар қандай таснифланади ва унинг қандай босқичлари бор?

### **3-Маъруза**

Мавзу: Илмий тадқиқот

Режа

1. Асосий тушунчалар
2. Билим эгаллаш босқичлари ва концепция

#### **3.1. Асосий тушунчалар**

Илмий фаолият билан шуғулланувчиларнинг асосий вазифаси илмий-тадқиқотга тегишли барча тушунчалар тизимини тўла тушуниб етиш, тадқиқот ишларини тўғри ташкил этиш, маълум бир мавзунинг мазмун ва моҳиятини бошқаларга аниқ ва равшан етказиб бериш каби тадбирларни ўз ичига олади.

Тушунча деб, муайян бир нарса ёки ҳодисанинг энг умумий ва муҳим хусусиятлари, белги ва қирраларини ифодаловчи сўз ёки сўз бирикмасига айтилади.

Тушунчалар нарса ва ҳодисаларни объектив хусусиятлари ҳамда улардаги қонуниятларини тўла акс эттириши лозим.

Илмий фаолият, ҳали маълум бўлмаган қонуниятларни, яъни янги билимларни аниқлаб бериш билан боғлиқ бўлганлиги учун, асосий тушунчалар талқинини "билим" деган тушунчага таъриф беришдан бошладик.

Билим бир бутунликни ташкил қилувчи қисмлар орасидаги уларнинг ички зарурлигидан келиб чиққан боғлиқликдир. Бу боғлиқ нарса ва ҳодисаларнинг табиатидан, яъни тадрижидан келиб чиқиб, бизнинг ихтиёримиздан ташқари ўзи мавжуд. Шунинг учун ҳам уни қонуният, деб юритилади.

Билим - нарса ёки ҳодисанинг хусусияти, ички қонуниятидан келиб чиқиб, қоидалар, умумий таъриф, тушунча ва атамалар шаклида намоён бўлади.

Нарса ва ҳодисаларнинг қандайдир хусусияти ёки уларни ташкил қилувчи қисмлар орасидаги зарурий боғлиқликни киши тафаккури орқали ҳис қилишлик эгаллашлик - билиш дейилади.

Билиш жараёни ақлий сафарбарлик орқали тафаккур фаолияти натижасида содир бўлади.

Амалиёт, бу аниқ шахс, жамоа, ёки бутун жамиятнинг муайян эҳтиёжидан келиб чиқиб, табиий унсур ёки ҳодисаларни шу мақсадга бўйсундириш йўлида қилинадиган тартибли ҳаракатидир.

Фан - муайян соҳа илми аниқлаган билимларни жамлаб, уларни саралаб, маълум бир тизимга солиб туриб, бошқаларга ўргатадиган фаолият туридир.

Жамиятнинг чексиз эҳтиёжларидан бири билимга бўлган эҳтиёждир. Бунинг сабаби қуйидагилардан иборат.

Биринчидан, соғлом миянинг табиий ҳолати тинмай билим олиб туриш эҳтиёжида бўлади. Билим инсон онги ва руҳининг озуқа манбаидир.

Иккинчидан, ҳар қандай инсон ўзини ва болача-қасини тинчлиги ва хотиржамлигини ўйлайди. Бу тинчлик ва хотиржамликни фақат билим бера олади. Нарса ва ҳодисалар сирини билувчи одам доим хотиржам бўлади. Беҳудага хавотирланиш ва руҳ нотинчлиги фақат кишининг гуноҳларидан ёки билимсизлигидан бўлиши мумкин. Чунки Тангрининг бизга берган энг олий неъматларидан бири билиш қобилиятидир. У неъматдан фойдаланмай умрини жаҳолатда ўтказиш гуноҳ ҳисобланади.

Учинчидан, фақат билимли инсонгина руҳан тетик бўлиб, иймони мустаҳкам бўлади. Иймони мустаҳкам одам бахтли ҳисобланади. Бахтга ҳамма интилади.

Билим - ҳикмат, илми толибларга билим бериш билан борлиқ фаолият турига маърифат дейилади.

### **3.2. Билим эгаллаш босқичлари ва концепция**

Киши билим эгаллаш жараёнида бир қатор ташкил масалаларни ечади, онг ва руҳида маълум бир ўзгаришлар содир бўлади. Бу жараённи гуруҳларга ажратганимизд қуйидаги босқичларни кўрамиз:

Биринчи - сунна ёки ибрат босқичида билим эгаллаш жараёни инсоннинг ташқи сезги аъзолари ва тафаккур: орқали ҳис этиб билган нарса ва ҳодисаларнинг ма хусусиятлари ва қонуниятларига тақлид қилиш орқали келади. Бу жараён инсониятга маълум бўлган буюмларни асосан эслаб қолиш ва механик

равишда бажариш, яъни тақлид қилиш орқали амалга ошади. Бу босқичда эгалланган билим "асотир билим" дейилади, аждодларимиз бундай билимни "илмул яқин" деб атаганлар. Бу босқич асосан кишининг ёшлик ва ўсмирлик даврига мансубдир.

Иккинчи - маърифат босқичида инсоннинг мантикий тафаккури ишга тушиб, эгалланган асотир билимлар асосида янги қонуниятлар, яъни янги алоқадорликлар аниқланади. Бунда инсон тафаккури билан биргаликда тасавури фаол қатнашиб, кишида билим бериш эҳтиёжи пайдо бўлади ва билишнинг илмий усуллари ишга тушади. Бу йўл билан топилган билимлар "илмий билим" дейилади. Қадимги алломалар бундай билимларни "айнул яқин" деб номлаганлар. Бу билиш босқичи одамларни вояга етган даврига тўғри келади.

Учинчи босқич - урфон ва тасаввуф босқичи бўлиб, унда, билим топиш учун, руҳ сафарбар этилади. Яъни ички ҳиссиётни ишга солиб, муроқаб ва илҳом усуллари орқали билим эгалланади. Бундай билимларни "ботиний билим" дейилади. Алломалар уни "ҳаққул яқин" дейишган. Бундай билиш босқичини киши вояга етганда яъни етуклик ёшида эгаллаши мумкин.

Тўртинчи - мажоз, амалиёт босқичидир. Бунда сунна, маърифат ҳамда урфон босқичларини ҳар бири орқали олинган билимларни амалда жорий қилиниши кўрсатилади.

Бу босқичларнинг ҳар бирида ўзига хос билим эгаллаш ва амалий ҳаракатларнинг усул ва услублари мавжуд.

Билим эгаллашнинг бундай табиий ва самарали босқичига амал қилинмаслиги натижасида чала, гоҳо эса сохта билимлар кўпайиб кетишига ва дунёни бир ёқлама, баъзида нотўғри тушунишга олиб келади.

Юқорида билим эгаллашнинг ташкилий нуқтаи назаридан босқичларга бўлиниб чиқилди. Энди уларни инсон онги ва руҳиятида содир бўладиган ўзгаришлар нуқтаи назаридан ўрганишга ҳаракат қиламиз.

Инсон мақсад сари қиладиган ҳаракатини, шу жумладан илмий-тадқиқотни мулоҳаза юритишдан бошлайди. Яъни эҳтиёжни мақсадга айлантириш тўғрисида

ўйлайди. Тўғри, уларнинг кўпи ният, яъни эҳтиёж босқичда қолиб кетади. Аммо баъзи бир эҳтиёжлар одам руҳида ўзини кучли намоён қилавериши натижасида киши бу эҳтиёжни қондириш ёки қовдирмаслик устида ўйлаб қолади. Кейин бу эҳтиёжни қондириш ёки уни қондириш шарт эмаслиги тўғрисида бир фикрга келади. Қондиришга қарор қилинса, демак, эҳтиёж мақсадга айланади. қондирмасликка қарор қилинса, эҳтиёж эҳтиёжлигача қолиб кетаверади.

Илмий фаолиятдаги мулоҳаза босқичи деб инсон руҳида пайдо бўладиган табиий ва ижтимоий эҳтиёжларни қондирилиши ёки қондирилмаслиги тўғрисида ҳукм чиқариб, эҳтиёжни мақсадга айлантириб берадиган тафаккурнинг фаолият турига айтилади.

Эҳтиёж мақсадга айланганидан кейин киши бу мақсадга етишиш йўлини излайди ва ўз тасавури ёрдамида бу йўлнинг ижро этиш режасини тузади.

Нарса ёки ҳодисага етишиш бўйича инсон томонидан мақсад қилиб қўйилган, аммо илмий асосланмаган бўлсада, мантиқан боғлиқ тадбирлар мажмуига тахмин (гепотеза) дейилади.

Мақсадга етишиш тахмини мавжуд қонуниятларда асослаб берилган босқичини концепция ёки илмий асосланган тахмин дейилади.

Тахмин ўз босқичда қолиб кетиши ҳам мумкин. Шундай ҳолатлар бўлиши мумкин: тахминнинг баъзи ўринлари тасдиқ топиб, баъзи ўринлари инкор қилиниб, сўнгра маромига етказилади.

#### Синов саволлар

1. Илмий тадқиқот мавзуи нима ва у қандай танланади?
2. Гипотезалар ҳақида нималарни биласиз?
3. Билим эгаллаш босқичлари ҳақида шахсий фикрингиз?

#### 4-маъруза

Мавзу: Илмий ахборот излаш, йиғиш ва унга ишлов бериш

Режа

1. Илмий техникавий информацияни излаш
2. Информацияни йиғиш ва таҳлил қилиш
3. Илмий техникавий информацияни ўрганиш, таҳлил қилиш
4. Информацияга ишлов бериш

#### **4.1. Илмий техникавий информацияни излаш**

Ҳар қандай илмий тадқиқот тадқиқот ўтказилиши мўлжалланаётган йўналишга бағишланган илмий техникавий информацияларни излашдан бошланади.

Илмий техникавий информация манбаи бўлиб қуйидаги ҳужжатлар ҳисобланади:

- китоблар (дарсликлар, ўқув қўлланмалар, монография, брошюралар);
- даврий матбуот (журналлар, бюллетеньлар, институтларнинг ишлари, илмий тўпламлар);
- меъёрий ҳужжатлар (стандартлар, техникавий шартлар, йўриқномалар, меъёрий жадваллар, муваққат кўрсатмалар ва б.);
- каталог ва прејскурантлар;
- патент ҳужжатлари;
- илмий тадқиқотлар ва тажрибавий конструкторлик ишлари ҳақидаги ҳисоботлар;
- информациявий нашрлар (ИТИ тўпламлари, аналитик нархлар, информациявий варақалар, экспресс информация, кўргазмаларнинг проспектлари ва б.);
- хорижий илмий-техникавий адабиётлар таржима ва асл нусхалари;
- диссертациялар, авторефератлар;
- илмий-техникавий конференциялар ва ишлаб чиқариш йиғилишларининг илмий-техникавий материаллари;
- иккиламчи ҳужжатлар (рефератив шарҳлар, библиографик каталог, рефератив журналлар ва б.)

#### **4.2. Илмий техникавий информацияни йиғиш**

Санаб ўтилган ҳужжатлар улкан информация оқимини ҳосил қилади,

унинг суръати йилдан йилга ошиб боради. Бўш юқорилама ва қуйилама ахборот оқими бир-биридан фарқланади.

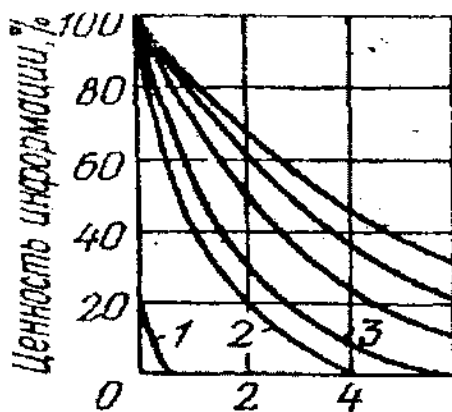
Информациянинг юқорилама оқими ижрочилар (ИТИ олий ўқув юртлари, ТКБ ва б.) дан қайд этувчи идораларга томон йўналади, қуйилама оқим эса библиографик, шарҳлар, рефератив ва бошқа маълумотлар кўринишида ижрочилар уларнинг талабига кўра йўналади.

Информация «эскириш» хусусиятига эга.

Янги илмий ва Илмий-техникавий маълумотлар жадал ўсиб бориши муносабати билан информация «эскиради». Унинг «эскириш» қонунияти 4.01-расмда келтирилган. Чет элли тадқиқотчиларнинг маълумотларига кўра, информация қимматининг пасайиш («эскириш») жадаллиги тахминан газеталар учун бир кунда 10%, бир ойда журналлар учун 10% бир йилда китоблар учун 10%ни ташкил этади. Шунинг учу улкан информация оқимида янги, илғор, муайян мавзуни масалани ҳал қилишда илмийсини топиш фақат битта илмий ходим учунгина эмас, балки катта жамоа учун ҳам анча мураккабдир.

Зарур информацияни излаш - ижодий жараён, шунга кўра уни формаллаштириш ва демак автоматлаштириш мураккабли келиб чиқади.

Информация оқими - танланган мавзуни ишлаб чиқиш учун зарур хужжатларни излаш бўйича операциялар мажмуи. Қўлда, механик тарзда, механизациялаштирилган ва автоматлаштирилган ҳолда амалга оширилиши мумкин.



4.01-расм. Информациянинг «эскириш» қонунияти:

1-техникавий информация варақлари; 2-экспресс информация; 3-амалий журнал

мақолаларн; 4-назарий журнал мақолалари; 5-монографиялар; 6- ихтиролар.

Кўлда излаш одатдаги библиографик варақчалар, картотекалар ва нашр кўрсаткичлари бўйича амалга оширилади. Механик излашда информация етказувчилар бўлиб перфокарталар ҳисобланади. Механизациялаштирилган излаш ҳисобли перфорацион машиналарни, автоматлаштирилгани эса ЭХМни қўллашга асосланади.

Информациявий излаш системаларида информациявий излаш тилининг турли талқинлари қўлланади.

Оптимал натижага эришиш учун излаш зарурдир, чунки бунда у ёки бу даражада мавзунини ишлаб чиқувчи (ёки ишлаб чиқарувчилар)нинг ўзи иштирок этади. Излашни амалга ошира бориб, ишлаб чиқувчи излаш кўламини бамисоли тадқиқ этади ва ўз информациявий сўрови ифодасини аниқлайди.

#### **4.3. Илмий техникавий информацияни ўрганиш, таҳлил қилиш**

Илмий-техникавий информацияни ўрганиш ва таҳлил қилиш -масалани мавзу бўйича аҳволини ёритиш, илмий-тадқиқот мақсади ва вазифасини исботлаш учун асос.

Информация самарали ишлаб чиқилишига эришиш (Ўрганиш, ёдда сақлаб қолиш ва таҳлил) учун бир қатор шартларга амал қилиш керак.

Биринчи шарт бўлиб аниқлаш, яъни ўқишнинг мақсадини белгилаш ҳисобланади. Бу психологик омил тафаккурни фаоллаштиради, ўрганилаётганни тушунишга ёрдамлашади, идроклашни анча аниқлаштиради. Мазкур ҳолда илмий ходим ўзини «муайян тўлқинга» созлайди.

Кейинги шарт, бу илҳомланиш. У илмий ёндашишга асосланади ва информацияни ишлаб чиқиш самарасини оширади.

Информацияни сифатли ишлаб чиқишни таъминлаш учун диққат ва фикрни бир ерга тўплаш зарур. Ишлаб чиқиш жараёнида турли асаб кўзғатувчилар (шовқин, гаплашишлар, хусусий фикрлар ва б.)ни бартараф этиш зарур, чунки булар эътиборни чалғитади ва тезда толиқишга олиб келади.

Информация устида муваффақиятли ишлашнинг муҳим омили бўлиб меҳнатнинг мустақиллиги ҳисобланади.

Адабиётларни ўрганишда қатъият ва мунтазамлик анча муҳим шартлардан ҳисобланади. Айниқса бу нарса мураккаб ва қийин янги матнни ўқишда зарурдир. Материални тўлиқ тушунишга эришиш учун ўқиш ва қайта ўқишга тўғри келади.

Ахборотни ишлаб чиқиш самарадорлиги ақлий ишлай олиш қобилиятига боғлиқ. Унинг ошиши учун тўғри иш тартиби муҳим шарт ҳисобланади. 12 соатлик ақлий меҳнатдан сўнг 57 минут танаффус қилиш, жисмоний машқуларни бажариш, чуқур, кучли нафас олиш ва бошқаларни бажариш тавсия этилади. Бу марказий нерв системасини рағбатлантиради ва ишлаш қобилиятини оширади.

Илмий-техникавий ахборотни ишлаб чиқишда кўчирма, аннотация, конспектлар қўлланилади.

Кўчирма - ахборот айрим қисмларининг қисқа (ёки тўлиқ) мазмуни. Уларнинг қиммати жуда юқори, чунки улар кичик ҳажмда кўпгина информация тўплашга имкон беради ва кейинги ижодий иш учун асос бўлиб ҳисобланади.

Аннотация - биринчи манба информациясининг қисқача мазмуни. Улар ёрдамида матнни хотирада тезда тиклаш мумкин бўлади.

Конспект - у ёки бу биринчи манбаадаги информациянинг мазмунини тўлиқ баёни. У мазмунга кўра тўлиқ ҳамда ҳажмга кўра иложи борича қисқа бўлиши керак. Конспектни ўз сўзлари билан тузиш керак, бу ўқилганни англаш ва таҳлил этишни талаб қилади ва шу билан ижодий ишга катта фойда келтиради.

#### **4.4. Информацияга ишлов бериш**

Ишланаётган информацияни эслаб қолишнинг турли усуллари мавжуд: механик, мазмуний, ихтиёрий, ғайриихтиёрий.

Механик усул ўқилганни кўплаб такрорлаш ва қайта ўқишга асосланган. Мазкур ҳолда эслаб қолинаётган информация айрим унсурлари

ўртасидаги мантиқий боғлиқлик бўлмайди. Шунинг учун у кам самарали ва асосан сана, формула, цитата, чет сўзлар ва ҳ.к.ларни эслаб қолиш учун қўлланади.

Маъновий усул ишланаётган информация айрим унсурлари ўртасидаги мантиқий боғлиқликни эслаб қолишга асосланган. Ўқишда айрим унсурларнигина эмас, балки яхлит матнни, унинг мазмуни ва аҳамиятини тушуниш зарур. Эслаб қолишнинг бу усули мантиқий - маъновий ҳисобланади, бунинг натижасида у механик усулдан кўп марта самаралироқдир.

Ихтиёрий усулда эслаб қолиш турли ассоциация қонунлари билан боғлиқ бўлган мнемоник йўлларга асосланади.

/айри-ихтиёрий усул ўқиш жараёнида ҳиссиётга кўра юзага келган эмоция билан боғлиқ матннинг у ёки бу парчасини тасодифан эслаб қолишга асосланган.

Шуни таъкидлаш жоизки, ишланаётган информацияни эслаб қолишнинг универсал усули йўқ. Амалда, кўпинча, усуллар мажмувдан информациянинг у ёки бу қисми тавсифига боғлиқ ҳолда фойдаланилади.

Ишланаётган информацияни таҳлил тадқиқотнинг муҳим вазифаларидан бири.

Таҳлил жараёнида ҳам информация манбаини, ҳам улардаги информацияни таснифлаш ва системалаштириш зарур. Манбаларни икки хил системалаштириш мумкин: хронологик тартибда ва мавзу бўйича.

Биринчи ҳолда барча информация мавзу бўйича илмий босқичга кўра системалаштирилади, булар учун сифат сакрашлари хосдир. Кейин ҳар бир босқичда тегишли манбалар (босқичлар) эътибор билан танқидий таҳлил қилинади. Бунинг учун юқори даражада эрудиция ва билимга эга бўлиш зарурдир.

Иккинчи ҳолда (мавзули таҳлил) да информациянинг бутун ҳажми ишлаб чиқиляётган мавзу масалалари бўйича системалаштирилади. Бунда катта эътибор илмий-техникавий информация сўнгги нашрга қаратилади,

уларда мазкур масала тадқиқоти якуни келтирилган бўлиши мумкин. Кейинчалик танлов асосида алоҳида қизиқиш туғдирган бошқа манбалар таҳлил этилади.

Информацияни таҳлил этишнинг иккинчи талқини содда ва кам вақт талаб қилади. Шу билан бирга мазкур талқин бўйича мавзу бўйича тўлиқ бўлмаган информация ҳажми таҳлил этилади.

Ишлаб чиқиш (ўрганиш, эслаб қолиш ва таҳлил) натижалари бўйича Илмий-техникавий информация белгиланади:

- долзарблик ва мавзунинг янгилиги;
- мавзу бўйича назарий ва экспериментал тадқиқотлар соҳасидаги сўнгги ютуқлар;
- илмий тадқиқотнинг мақсад ва вазифалари;
- мавзу бўйича ишлаб чиқариш тавсиялари;
- илмий ишланмаларнинг техникавий, иқтисодий ва экологик мақсадга мувофиқлиги.

Илмий техникавий ахборотни излаш ва ишлаб чиқиш (ўрганиш, эслаб қолиш ва таҳлил) илмий тадқиқотнинг муҳим вазифаларидан ҳисобланади. Уларнинг натижалари асосида мавзунинг долзарблиги ва янгилиги, унинг мақсад ва вазифалари белгиланади.

#### Синов саволлар

1. Илмий тадқиқот мавзуи нима ва у қандай танланади?
2. Илмий техникавий информация нима ва уни излаш қандай амалга оширилади?
3. Илмий техникавий информация таҳлили нимадан иборат?
4. Сиз қандай информацияни излаш усуллари билансиз?

## 5-майруза

Мавзу: Назарий тадқиқотлар методологияси

Режа

1. Назарий тадқиқот
2. Методология тушунчаси
3. Тадқиқот объекти

### 5.1. Назарий тадқиқот

Инсоннинг бошқа мавжудотлардан фарқи унинг маълум бир мақсад сари ҳаракат қилишидандир. Киши мақсадга етишиш жараёнида бир қатор табиий ва сунъий тўсиқларни енгиб ўтади. Бу тўсиқларни бартараф қилиш учун бир қатор тадбирни кўради.

Мақсадга етишишда муайян тўсиқни енгиб ўтиш учун қўлланиладиган тадбирлар мажмуини усул дейилади.

Мақсадга етишишда бир неча, гоҳо ўнлаб-юзлаб тўсиқларни енгишга тўғри келади. Бу тўсиқларни енгиш учун тегишли усуллар тизими қўлланилади.

Мақсадга етишишдаги қўлланиладиган усуллар тизими услуби (йўл) дейилади.

Усулларни маълум бир тартибда қўлланиш жараёнида бир ҳаракат мақсад кўрсаткичларига бўйсундирилади. Ундан ташқари, киши мақсадга етишиш жараёнида диалектиканинг энг умумий қонунларига ҳамда муайян соҳаси умумий ва хусусий қонуниятларига ҳам амал қилади.

Инсон бу фаолияти ниҳоясида қандай кўрсаткичлар эришишини кўз олдига яққол келтириб амалга оширади.

### 5.2. Методология тушунчаси

Методология деб, киши мақсад сари қилган ҳаракат; унга тамойил бўлган мақсад кўрсаткичлари билан шу ҳаракат давомида амал қиладиган қонуниятлар мажмусига айтилади.

Ҳар қандай жамият аъзоларининг умумий мақсади бўлади. Ўзбекистон Республикаси ҳалқларининг асосий мақсади ҳуқуқни ва демократик давлатни қуриш, адолатли фуқаролар жамиятини шакллантиришдир. Бундай давлат ва

жамиятнинг кўрсаткичлар мажмуи бўлади. Уни миллат мафкура дейилади. Шу билан биргаликда ҳар қандай ижтимоий гуруҳларнинг ўзига хос мақсадлари ҳам мавжуд. Ҳар бир шахсда ижтимоий сифатлар ва шунга яраша эҳтиёжлар тизими бўлганлиги сабабли одамларнинг шахс мақсадлари ҳам турличадир.

Жамиятни олдига қўйган мақсад кўрсаткичлари ва лектиканинг умумий қонунлари бутун жамият аъзолари фаолияти учун энг умумий методологик асосдир.

Ҳар бир соҳада мавжуд мақсад ва шу соҳада ҳукм сурувчи қонуниятлар шу соҳа билан шуғулланувчилар учун умумий методологик асосдир.

Муайян фаолиятнинг энг умумий, умумий мақсад кўрсаткичлари ва қонуниятлари билан бирга шу фаолиятнинг ичида қисқа муддатли мақсад кўрсаткичлари ва моқ қонуниятлари ҳам бўлади.

Кишилар ўз фаолиятида қисқа муддатли мақсад кўрсаткичлари ва соҳа қонуниятларига амал қилишлигини хусус методология дейилади. Одамлар фаолият кўрсатиш жараёнида энг умумиймидир. Умумий ва хусусий методологиялардан келиб чиққан ҳолда ўз ишларини амалга оширадilar. Акс ҳолда қилган ҳаракатлари зое кетиши мумкин.

Юқорида таъкидлаб ўтганимиздек, соҳасидан қатъий назар, ҳар қандай илм ўз тадқиқотини бир бутунликка, яъни тегишли мажмуга қаратган бўлади. Улар бир неча ўзаро функционал боғлиқ қисмлардан ташкил топган бўлади. Уни мажму деб номланишига ҳам сабаб шу.

Бутун борлиқ катта ва кичик ҳамда шаклан турли мажмулардан ташкил топган.

Шу мажмуларни ташкил қилувчи қисмлари орасидаги алоқадорликни ва бу мажмуларнинг хусусиятларини белгилаб берувчи инсон фаолиятига илм, дейилади.

Мажмуларни ташкил қилувчи негизига қараб, уларни моддий ва номоддий, турларга ажратилади. Моддийлари табиий ва сунъий. Табиийлари геологик, биологик, географик, экологик ва ҳоказолар. Сунъийлари техника, иншоот, агрономия ва бошқалар.

Ҳар бир қисм ўз навбатида мажму ҳисобланиб, у ҳам бир неча қисмлардан ташкил топади. Масалан, геологик мажму минерологик, гидрогеологик, палеонтологик ва ҳоказо қисмлардан ташкил топган. Уларнинг ҳар бири ҳам бир неча қисмларга бўлинади.

Бу мажмуларнинг ҳар бирини соҳа илми ўрганади. Ундан ташқари, бутун моддий олам мажмулари айрим хусусиятларини алоҳида-алоҳида илмлар ўрганадилар. Масалан, физик хусусиятларини физика, кимёвий хусусиятларини кимё ва ҳоказо.

Номоддий мажмуи гуманитар, ижтимоий, сиёсий ва иқтисодий деган қисмлардан таркиб топган. Уларнинг ҳар-бири ўз олдига мажму ҳисобланади ва бир неча қисмлардан иборатдир.

Ижтимоий мажмунинг ўзи маънавият, маърифат, маданият ва санъат деган қисмларни ўз ичига олади.

Ҳар бир соҳа ёки унинг тармоқларидаги мажмуларнинг алоҳида-алоҳида илм соҳаси ёки унинг тармоқ илми ўрганади.

### **5.3. Тадқиқот объекти**

Муайян илм соҳаси ёки тармоқ илми тадқиқотларни аниқ бир мажмуга қаратиши шу илмнинг тадқиқот объекти дейилади. Маълум бир илмни тадқиқот объекти, деганда мазкур илм ўз тадқиқотларини қайси мажмуга қаратганлигини тушунмоқ лозим.

Аммо ҳар қандай мажму икки ёки уч қисмдан иборат бўлганда ҳам унинг бир неча жабҳалари ва хусусиятлари бўлади.

Жабҳа деганда мажмуни ташкил қилувчи қисмлари орасидаги узвий боғлиқликка айтилади.

Мажмунинг хусусияти ўз табақасидаги мажмулар орасидаги алоқадорликда намоён бўлади.

Ҳар бир жабҳани ва аниқ алоқадорликни алоҳида илм соҳаси ўрганади ва уни шу илмнинг тадқиқот предмети дейилади. Бир объектни бир неча соҳа илмлари ўрганиш мумкин. Масалан, медицина, косметика, физкультура, психология ва бошқа бир қатор илмларнинг тадқиқот объекти инсон ҳисобланади. Аммо ҳар бири ўзининг тадқиқот предметиға эга.

Илмнинг тадқиқот предмети муайян илм соҳаси, мажмуининг жабҳа ёки хусусиятидан келиб чиқиб белгиланади.

Тадқиқот объекти-муайян илм тармоғи нимани ўрғанади, деган саволга жавоб берса, тадқиқот предмети шу ниманинг нимасини ўрғанади, деган саволга жавоб беради.

Ҳар қандай илм ўз олдига фақат битта мақсадни қўяди. Илмнинг тадқиқот ўтказишдан мақсади ўрғанаётган мажмуда шу вақтгача аниқланмаган хусусият ва қонуниятларини аниқлаш ва уни жамиятнинг маълум бир эҳтиёжини қондиришда фойдаланишни кўрсатиб бериш орқали намоён бўлади.

Ушбу фалсафий тушунчалардан келиб чиқиб, ижтимоий фанлар тизимига кирувчи бир неча илм тармоқларининг тадқиқот объекти, предмети ва мақсадларини аниқмумкин.

Ижтимоий фанлар илмининг умумий тадқиқот объекти ижтимоий ҳаётдир. Шу ерда "ижтимоий" деган тушунчани шарҳлаб ўтиш жоиз. Ижтимоий атамаси икки маънода бири кенг, иккинчиси тор маънода қўлланилади.

Кенг маънодаги ижтимоий ҳаёт воқелик бўлиб, одамларни барча онгли ҳаракати натижасида вужудга келган ҳодисалар мажмусига айтилади.

Бу мажмуга руҳий, иқтисодий, сиёсий ва тор маънодаги ижтимоий ҳаётлар қисми бўлиб киради.

Тор маънодаги ижтимоий ҳаёт деганда кишининг биоижтимоий мавжудот сифатида шакллантирувчи ва умри давомида эгаллаган ижобий сифатларини ўз ихтиёри билан намоён қилувчи ҳаёт жабҳаларига айтилади.

Буларга оиладаги ҳаёт, ўзининг шахсий ҳаёти ҳамда меҳнат ва сиёсат билан боғлиқ бўлмаган бошқа фаолиятлар киради.

Бу тушунчаларни ҳаётда қўллашда тўғридан-тўғри ижтимоий деб кенг маънодаги ижтимоий ҳаётини ифодалаймиз, тор маънодаги ижтимоий ҳаёт устида сўз юритилганда ижтимоий-руҳий, ижтимоий-иқтисодий, ижтимоий-сиёсий, деган сўз бирикмаларидан фойдаланилади.

## Синов саволлар

1. Методология тушунчасини ягона тарифи нимадан иборат?
2. Сизнинг тадқиқот ишингизда тадқиқот предмети нималарни ташкил этади?
3. Ижтимоий фанларнинг тадқиқот объекти нималарни ташкил этади?

### 6-маъруза

Мавзу: Илмий ва техник ижодиётда моделлаштириш

#### Режа

1. Математик моделлаштириш асослари ва вазифалари
2. Математик моделлар таснифи
3. Математик моделлар ҳосил қилиш методикаси

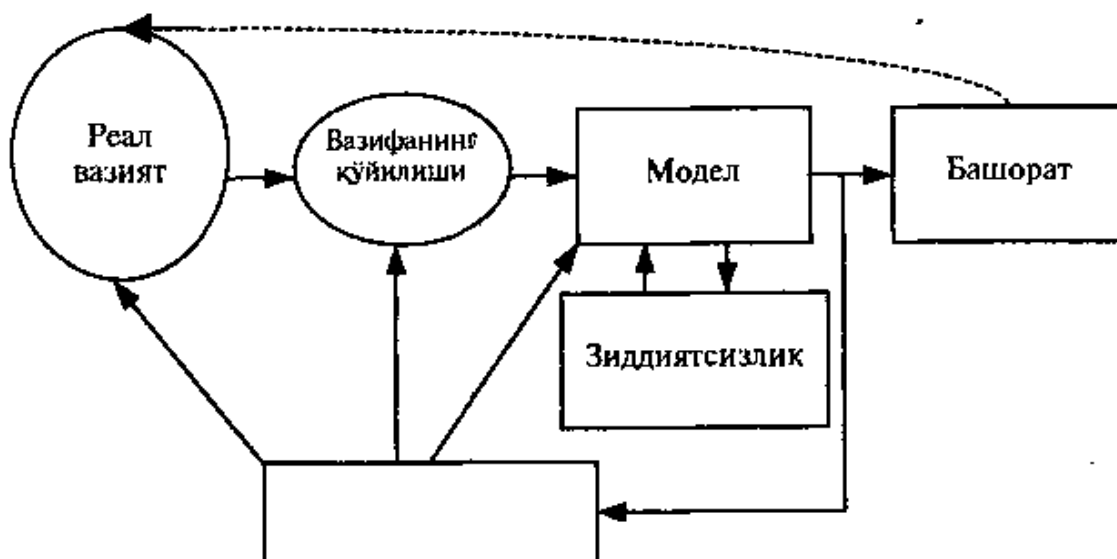
#### **6.1. Математик моделлаштириш асослари ва вазифалари**

Математик модел ўрганилаётган объект асосий хоссаларини ифодаловчи ва у ҳақдаги кўплаб информацияни қулай шаклда тасвирловчи сунъий система.

Математик моделлаштириш вазифаси «мавжуд олам»ни математика тилида баён этишдан иборатдир. Бу унинг энг аҳамиятли хусусиятлари ҳақида анча аниқ тасаввурга эга бўлиш учун имкон беради ва айтиш мумкинки, бўлажак ҳодисаларни башоратлаш мумкин бўлади. Бу ҳолат айни «математик моделлаштириш» терминини ифодалайди.

Амалиётда бошланғич нуқта бўлиб, қоидага кўра, баъзи реал вазиятлар ҳисобланади, булар тадқиқотчи олдига жавоб топиш талаб этиладиган вазифаларни кўяди.

Математик таҳлил этиш мумкин бўлган вазифаларни ажратиш (қўйиш) жараёни кўп ҳолларда давомли ҳисобланади ва фақат математик билимларнигина эмас, балки ўша соҳадаги кўплаб малакаларни ҳам эгаллашни талаб этади. Бундаги реал вазият математик моделда тасвирланади. 2.03-расмда математик моделни ишлаб чиқиш тархи келтирилган.



**6.01-расм. Математик моделни ишлаб чиқиш тархи**

Реал вазиятни таҳлил қилиш натижасида математик тавсифлашга имкон берувчи вазифани қўйиш амалга оширилади. Кўпинча вазифани қўйиш билан баробар ҳодисанинг асоси ёки эътиборли жиҳатларини аниқлаш жараёни ҳам кечади. Кейинчалик аниқланган аҳамиятли омиллар математик тушунча ва қийматлар тилига ўтказилади, шунингдек мазкур қийматлар ўртасидаги нисбат қоидалаштирилади, бунинг натижасида математик модел олинади.

Қоидага кўра, бу моделлаштириш жараёнининг энг қийин босқичидир, буни бажариш учун ҳеч қандай умумий тавсиялар бериш мумкин эмас.

Математик модел ишлаб чиқилгандан сўнг у текширувдан ўтказилиши керак. Шу ўринда таъкидлаш жоизки, модел анийлигини текшириш қайсидир даражада вазифани қўйиш давомида амалга оширилади, чунки тенглама ёки бошқа математик нисбат, моделда ифодаланган, мунтазам равишда бошланғич реал вазиятга қиёсланади.

Реал вазиятлар турли мақсадларда моделлаштирилади. Улардан асосийси - янги натижаларни ёки ҳодисанинг янги хоссаларини олдиндан айтиб беришдир.

Микромиқёсдаги техникавий объектнинг математик модели ўлиб хусусий ҳосилалардаги дифференциал тенгламалар системаси ҳисобланади, булар белгиланган чегара шартлари билан яхлит муҳитдаги жараёнларни

ифода этади.

Макромикёсдаги техникавий объект математик модели ўлиб, белгиланган бошланғич шартли оддий деференциал тенгламалар системаси ҳисобланади.

Метомикёсда автоматлаштирилган бошқарув назарияси ва оммавий хизмат назариясини тадқиқ этиш предмети бўлган объектлар учун математик модел тузилади.

Моделлаштиришнинг бошланғич жараёнида қабул қилинадиган муҳим ечим бўлиб, кўриб чиқиладиган математик ўзгарувчанлик табиатини белгилаш ҳисобланади. Амадда улар икки синфга бўлинади.

- аниқ ўлчаш ва бошқариш мумкин бўлган детерминланган ўзгарувчилар;

- аниқ ўлчаш мумкин бўлмаган ва тасодифий тавсифга эга бўлган стохастик ўзгарувчилар.

Моделлаштириш жараёни у ёки бу математик моделни олиш билан яқунланмайди. Математик тилдан бошланғич вазифани ифодаловчи тилга қайта ўтказишни амалга ошириш зарур. Фақат олинган ечимни математик моҳиятинигина англаб қолмай, балки булар мавжуд дунёда нимани ифодалашлигини ҳам англамоқ зарур.

Техникавий объектларнинг кўплари мураккаб системалар, синфига тааллуқли, улар ўзаро боғлиқ ўзгарувчилар кўп миқдордалиги билан тавсифланади. Бундай системалар тадқиқ этиш куйидагилардан иборат:

- кириш параметрлари - факторлар ва чиқиш параметрлари - техникавий объект функцияси сифат кўрсаткичлар ўртасидаги боғлиқликни белгилашдан;

- техникавий объект чиқиш параметрларини оптималлаштирувчи факторлар даражаси (аҳамияти)ни белгилашдан.

Мураккаб системалар математик моделларини ишлашда икки хил ёндашув мавжуд: детерминик ва стохастик. Детерминик ёндашишда модел ходиса механизмини атрофлича тадқиқ этиш асосида ишлаб чиқилади ва

одатда дифференциал тенгламалар системаси кўринишида тасаввур этилади. Бу ҳолда оптималлаштириш вазифасини бажариш учун замонавий бошқарув назарияси математик аппарати фойдаланилиши мумкин. Детерминик ёндашиш яхши ташкил этилган системаларни ўрганиш (тавсифлаш) учун фойдаланилади, буларда физик табиатга эга, унча кўп бўлмаган кириш параметрлар борлиқ ходиса ёки жараёни ажратиш мумкин. Мазкур вазият детерминик ёндашиш қўлланишини чеклайди.

Математик моделларга универсаллик (тўлақонлилик), айнийлик, аниқлик ва тежамлилик талаблари қўйилади.

Математик модел универсаллиги дейилганда унинг реал объект хоссасини тўлиқ ифодалаш тушунилади. Кўпгина математик моделлар объекти кечадиган физик ёки инфорацион жараёнларни акс эттириш учун мўлжаллангандир. Бунда объект унсурларини ташкил этувчи геометрик шакллар каби хусусиятлар тасвирланмайди.

Математик модел аниқлиги реал объектлар ва уларнинг қиймат параметр кўрсаткичлари бир-бирига мослик даражаси билан тавсифланади, бу кўрсаткичлар модел берилганлари (баҳоланаётганлари) ёрдамида ҳисобланади. Биринчи параметр бўйича нисбий хатолик қуйидаги тентламага кўра аниқланади:

$$\xi_{jk} = (y_{jm} - y_{juum}) / y_{juuc}; \quad jk1,2,\dots,m \quad (6.01)$$

бунда  $y_{jm}$ -математик модел ёрдамида ҳисобланган  $j$ -унчи чиқиш параметрининг қиймати;  $y_{juuc}$ -чиқиш параметри  $j$ -нинг ҳақиқий қиймати.

Хатоликнинг вектор тавсифи қуйидагига тенг:

$$\xi = (\xi_1, \xi_2, \dots, \xi_m) \quad (6.02)$$

Математик модел айнийлиги деганда объектнинг берилган хоссасини йўл қўйилгандан юқори бўлмаган хатолик билан тавсифлаш имкони тушунилади, яъни

$$\xi_m \leq \delta, \quad (6.03)$$

бунда  $\delta > 0$ -моделнинг йўл қўйилган чегаравий хатолигига тенг берилган константа;  $\xi_m$ -хатоликнинг скаляр қиймати,  $\xi_m K \xi$ .

Математик моделнинг тежамлилиги уни амалга оширишга сарф бўлган ҳисоблаш ресурслари,  $T_m$  ва хотира  $P_m$ . Машина вақтлари сарфи билан тавсифланади. Табиийки, бу ҳаражатлар қанчалик кам бўлса, модел шунчалик тежамли бўлади.

## 6.2. Математик моделлар таснифи

Қуйидагилар математик моделларнинг таснифий белгилари ҳисобланади:

- техникавий объектнинг тасвирланаётган хоссасининг, тавсифи;
- иерархик даражасига тааллуқлик;
- бир даража ичида тавсифнинг деталлаштирилиш даражаси;
- техникавий объект хоссасини тасаввур этиш усули;
- моделни олиш усули.

Объект хоссасининг ифодаланиш тавсифи бўйича математи моделлар функционал ва тузилмавийларга бўлинади.

Функционал моделлар техникавий объектда у ишлаётганда ёки тайёрланаётганда кечадиган физик ёки информацион жараёнларни акс эттиради. Бу моделлар фаза ўзгарувчилари, ички, ташқи ва чиқиш параметрларини боғловчи тенгламалар системалари сифатида намоён бўлади.

Функционал моделларнинг одатдаги мисоли бўлиб, ёки электрик, иссиқлик, механик жараёнлар, ёки информацияни қайта ўзгариш жараёнини тавсифловчи тенгламалар системас: ҳисобланади.

Тузилмавий моделлар техникавий объект тузилиш хоссаси ни унинг геометрик шакли, унсурларнинг фазода ўзаро жой лашуви ва ҳ.к. ларни акс эттиради. Бу моделлар типологик ва геометрик моделларга бўлинади.

Типологик математик моделларда объект унсурларини таркиби ва ўзаро алоқаси акс этади. Шундай моделлар ёрдамида жиҳозларни мутаносиблаш, деталларни жойлаштириш қўшилмаларни трассировкалаш, технологик

жараёнларни ишлаб чиқиш ва ҳ.к. масалалар ечилади. Типологик математик моделлар графалар, турли матрицалар, рўйхатлар ва ҳ.к. лар тарзида берилди.

Геометрик математик моделлар бевосита техникавий объектнинг геометрик хоссасини акс эттиради ва конструкциялаш, кон-структорлик ҳужжатларини расмийлаштириш учун, технологик жараёнларни ишлаб чиқишда бошланкич маълумотлар киритишда қўлланади. Геометрик математик моделлар линиялар ва сиртлар тенгламалари, алгебраик нисбатлар, соҳани тавсифловчи, объект жисмини ташкил этувчи, фазалар, рўйхатлар ва ҳ.к.лар мажмуи сифатида акс эттирилиши мумкин.

Иерархик даражага тааллуқлилиги бўйича математик моделлар микро, макро ва методаражага хос бўлиши мумкин, уларда мураккаб техникавий объектларнинг турли хоссалари ифодаланади.

Микродаражада математик моделлар объект унсурларидаги физик ҳолат ва жараёнларни акс эттиради. Бу моделлар (хусусий ҳосилалардаги дифференциал тенгламалар системалари)да мустақил ўзгарувчилар бўлиб фазовий координата ва вақт ҳисобланади.

Макродаражада фазо айрим деталлар унсурларининг сифатини фарқлаган ҳолда дискретлаш амалга оширилади. Шу билан бирга мустақил ўзгарувчилар ичидан фазовий координаталар чиқарилади. Тегишли математик моделлар (алгебраик ёки оддий дифференциал тенгламалар системалари)да эркин бўлмаган ўзгарувчилар векторлари дискретланган фазонинг йириклаштирилган унсурлари ҳолатини тавсифловчи фазовий ўзгарувчиларини ҳосил қилади. Фазовий ўзгарувчиларга электр ва ток кучланиши, кучланишлар, тезликлар, ҳароратлар, сарфлар ва ҳ.к. лар киради. Бу ўзгарувчилар элементларни ўзаро таъсири ва ташқи муҳитга таъсирида ташқи хусусият юзага чиқаришини тавсифлайди.

Методаражада математик моделлар анча мураккаб деталлар мажмуини ифода этувчи унсурлар ўзаро алоқасигагина тааллуқли фазовий ўзгарувчиларни тавсифлайди. Бунда абстрактлаш ёрдамида физик жараёнлар тавсифида лойиҳаланаётган объектда кечувчи информациявий жараёнларни

ифодалашга эга бўлинади. Методаражада турли-туман математик моделлардан фойдаланилади: оддий, дифференциал тенгламалар системалари, мантикий моделлар системалари, оммавий хизмат кўрсатиш системаси имитация модели, топологик моделлар.

### **6.3. Математик моделлар ҳосил қилиш методикаси**

Математик моделлар, қоидага кўра, муайян техникавий соҳа мутахассислари томонидан турли экспериментал тадқиқотлар ва САПР воситалари ёрдамида тузилади.

Моделлаштиришнинг кўпгина операциялари эвристик тав-лфга эга. Бироқ бир қатор қоидалар ва йўллар борки, булар атематик моделлар олиш методикасини ташкил этади.

1. Техникавий объект хоссасини белгалаш, мазкур объект оделда акс эттирилиши ва бўлажак модел универсаллик дара-асини белгилаб берувчи ҳисобланади.

2. Илмий-техникавий, патент ва маълумотномалар, протопларни баён этиш, экспериментал тадқиқотлар натижалари ва ҳ.к.лар сингари турли манбалар бўйича моделлаштирилаётган техникавий объектнинг танланган хоссалари ҳақида априор формациялар тўплаш.

3. Математик модел тузилишини синтезлаш, кириш ва чиқиш параметрларининг конкрет рақамли қийматларисиз модел тенгламалари умумий кўринишини ҳосил қилиш. Моделлаштиришнинг бу операцияси энг масъул ва қийинчилик билан формаллаштирилади.

4. Математик моделларнинг параметрлари рақамли қийматларини белгилаш қуйидагича амалга оширилади:

- иккинчи босқичда тўпланган априор информацияларни ҳисобга олиб, ўзига хос ҳисоб муносабатларидан фойдаланиш;

- экспериментал топшириқни ечиш, бунда мақсадли функция бўлиб объектнинг чиқиш параметрлари маълум қийматларини моделдан фойдаланиш натижалари билан мос келиш даражаси ҳисобланади;

- экспериментлар ўтказиш ва улар натижаларини ишлаб чиқиш;

5. Моделда олинган аниқликни баҳолаш ва унинг айнийлик соҳаси белгилаш.

6. Математик моделни фойдаланилаётган кутубхонада қабул қилинган модел шаклида тасаввур этиш.

Шуни таъкидлаш зарурки, келтирилган усулларнинг босқичлари исталган натижага тадрижий яқинлашишга кўра бир неча марта бажарилиши мумкин.

#### Синов саволлар

1. Математик модел нима?
2. Математик модел ишлаш тарhini тушунтиринг?
3. Математик моделга қандай талаблар қўйилади?

#### 7-маъруза

Мавзу: Экспериментал тадқиқотлар методологияси

#### Режа

1. Экспериментал тадқиқотлар асоси
2. Эксперимент режа-программасини ишлаб чиқиш
3. Экспериментни ўтказиш

#### 7.1. Экспериментал тадқиқотлар асоси

Экспериментал тадқиқот - янги илмий билимлар олишнинг асосий усулларида бири.

Экспериментдан бош мақсад назарий қоидаларни текшириш (ишчи гипотезани тасдиқлаш), шунингдек илмий тадқиқот мавзуини янада кенгрок ва чуқуррок ўрганишдир. Экспериментлар табиий ва сунъий бўлиши мумкин.

Табиий экспериментлар ишлаб чиқариш, турмуш ва ҳ.к. ларда ижтимоий ходисаларни ўрганишда муҳимдир. Сунъий экспериментлар эса техника ва бошқа фанларда кенг қўлланади.

Объект ёки жараён модели хусусиятига, экспериментларни танлаш ва ўтказишга боғлиқ ҳолда улар лаборатория ва ишлаб чиқариш турига бўлинади.

Лаборатория экспериментлари махсус моделлаштирувчи қурилма, стендларда намунавий приборлар ва тегишли аппаратларни қўллаб ўтказилади. Булар кам харажат қилган ҳолда қимматли илмий информация олиш имконини беради. Лекин, экспериментал тадқиқотнинг бундай натижалари ҳамма вақт ҳам жараён ёки объект ишининг боришини тўлиқ акс эттира бермайди.

Ишлаб чиқариш экспериментлари атроф муҳит турли тасодифий омилларини ҳисобга олган ҳолда мавжуд шароитларда ўтказилади. Бундай экспериментлар лабораториядагидан мураккаб, тажриба натураси (мавжуд жараён ёки объект) ҳажмдорлиги оқибатида пухта фикрлаш ва режалаштиришни талаб этади.

Эксплуатация қилинадиган объектнинг турли дала синовлари ҳам ишлаб чиқариш тадқиқотларига киради.

Тегишли методика ва шакл бўйича ташкилотлар ёки муассасалардан, корхоналардан у ёки бу тадқиқ этилаётган масала бўйича материаллар тўплаш ишлаб чиқариш экспериментларининг бир тури ҳисобланади.

Экспериментал тадқиқотларни самарали ўтказиш учун эксперимент методологияси ишлаб чиқилади. У қуйидаги асосий босқичларни ўз ичига олади:

- экспериментни режа-программасини ишлаб чиқиш;
- ўлчамларни баҳолаш ва эксперимент ўтказиш воситаларини танлаш;
- экспериментни ўтказиш;

-эксперимент натижасида олинган маълумотларни ишлаб чиқиши ва таҳлил қилиши.

## **7.2. Эксперимент режа-программасини ишлаб чиқиш**

Эксперимент режа-программаси-экспериментал тадқиқотларнинг методологик асоси.

Режа-программа қуйидагиларни ўз ичига олади:

- тадқиқот мавзулари рўйхати ва ишчи гипотеза мазмуни;
- эксперимент методикаси ва уни бажариш учун зарур материаллар, приборлар, қурилмалар ва ҳ. к. лар рўйхати;

- бажарувчилар рўйхати ва улар календар иш режаси;
- экспериментни бажариш учун харажатлар рўйхати.

Эксперимент методикаси - методлар, экспериментал тадқиқотларни мақсадга мувофиқ усуллари мажмуи. Умумий тарзда у ўз ичига олади:

- эксперимент мақсад ва вазифасини;
- факторлар танлаш ва улар ўзгариш даражасини;
- воситалар ва ўлчашлар зарур миқдорини асослашни;
- эксперимент моҳияти ва тартибининг баёнини;
- эксперимент натижаларини ишлаб чиқиши ва таҳлил қилиши усуллари асослашни.

Экспериментнинг мақсад ва вазифаси ишчи гипотеза ва тегишли назарий ишланмани таҳлил қилиш асосида аниқланади. Вазифа аниқ бўлиши, уларнинг сони - унча кўп бўлмаслиги лозим: оддий эксперимент учун - 3... 4, мажмуа эксперимент учун эса - 8... 10 та.

Жараён ёки объектга таъсир этувчи факторларни танлаш қабул қилинган ишчи гипотезага мувофиқ назарий ишланмаларни таҳлил қилиш асосида амалга оширилади. Барча факторлар мазкур эксперимент учун аввал муҳимлик даражасига кўра сараланади, сўнгра улардан асосийлари ва ёрдамчилари ажратилади.

Ўлчаш воситалари экспериментнинг мақсад ва вазифасидан, ўлчанадиган параметрлар тавсифи ва талаб этилаётган аниқликдан келиб чиқиб танланади.

Қоидага кўра, стандарт, ялпи ишлаб чиқиладиган ўлчаш воситалари (мамлакатда, чет элда ишланган)дан фойдаланилади. Айрим ҳолларда камёб ўлчовлар прибор ва аппаратлари бунёд этилади.

Эксперимент ўтказишнинг мазмун ва тартиби - методиканинг марказий қисми. Унда эксперимент ўтказиш жараёни тўла лойиҳаланади:

- кузатиш ва ўлчаш операцияларини ўтказиш кетма-кетликда тузилади;
- эксперимент ўтказишнинг танланган воситаларини ҳисобга олган ҳолда ҳар бир операция айрим-айрим муфассал тавсифланади;

- операциялар сифатини назорат қилишда қўлланадиган усуллар тасвирланади;

- кузатиш ва ўлчаш натижаларини ёзиш учун дафтар тугилади.

Экспериментал маълумотларни ишлаб чиқиш ва таҳлил қилиш усулларини асослаш методикани муҳим бўлими ҳисобланади.

Экспериментларнинг натижалари намойиш этишнинг кўргазма шаклига келтирилиши лозим (жадваллар, график, номограммалар ва ҳ. к.) токи уларни қиёслаш ва ташкил қилиш мумкин бўлсин. Алоҳида эътибор ишлаб чиқиш математик усуллари - эмпирик боғлиқлик, факторлар ва чиқиш параметрлари ўртасидаги алоқа аппроксимацияси, мезонлар, ишончли интерваллар ўрнатиш ва б. га қаратилади.

Эксперимент методикаси ишлаб чиқилгандан сўнг экспериментал тадқиқот ҳажми ва меҳнат талаблиги аниқланади. Улар назарий ишланмалар чуқурлиги ва қабул қилинган ўлчаш воситалари тавсифи (аниқлик, ишончлик, тез ҳаракатланиш ва ҳ. к.) га боғлиқ. Тадқиқотнинг назарий қисми қанчалик аниқ ифодаланган бўлса, эксперимент ҳажми ва меҳнат талаблиги шунча кам бўлади.

Табиийки, ҳажм ва меҳнат талаблик эксперимент турига боғлиқ. Дала синовлари, қоидага кўра, кўп меҳнат талабдир.

### **7.3. Экспериментни ўтказиш**

Эксперимент-илмий тадқиқотнинг энг муҳим ва анча меҳнат талаб босқичи.

Эксперимент ишлари тасдиқланган режа-программа ва эксперимент методикасига мувофиқ ўтказилади. Экспериментга киришилар экан синовларни ўтказиш методикаси ва кетма-кетлиги тугал аниқланади.

Экспериментал тадқиқотлар ўтказиш жараёнида қуйидаги қатор асосий қоидаларга риоя қилиш лозим;

- экспериментчи ўлчаш натижаларига субъектив таъсирга йўл қўймай тадқиқ этилаётган жараён ёки объект параметрининг барча тавсифини виждонан қайд этиши лозим;

- экспериментчи эҳтиётсизлигига йўл қўйиб бўлмайди, чунки бу ҳол кўпинча катта хатолик ва сохталаштиришга, оқибатда, экспериментларни такрорлашга олиб келади;

- экспериментчи кузатиш ва ўлчаш дафтарини албатта юритиши керак, уни тартибли ва ҳеч қандай тузатишларсиз тўлдириб бориш лозим;

- эксперимент жараёнида бажарувчи ўлчаш воситалари ишини, улар тўғри кўрсатаётганлигини ва қурилма, жиҳоз, стенд ва ҳ. к. лар иши барқарорлигини, атроф муҳит ҳолатини мунтазам кузатиши, иш зонасига бегоналарни киритмаслиги шарт.

- экспериментчи ўлчов воситаларини, улар тўғрилигини назорат қилган ҳолда ишчи текширувиини мунтазам ўтказиши керак;

- ўлчашлар ўтказиши билан бир вақтда бажарувчи натижаларни дастлабки ишлаб чиқиш ва таҳлил қилишни ўтказиши лозим. Бу тадқиқ этилаётган жараённи назорат қилиш, экспериментни тўғрилаш, методикани яхшилаш ва эксперимент самарадорлигини оширишга имкон беради;

- экспериментчи техника хавфсизлиги, саноат санитарияси ва ёнғинни олдини олиш бўйича йўриқномалар талабига амал қилиши лозим.

Юқорида қайд этилган барча қоидаларга айниқса ишлаб чиқариш экспериментини ўтказиётганда амал қилиш керак.

Илмий маълумотлар олишнинг асосий усулларидан бири бўлиб, экспериментал тадқиқотлар ҳисобланади. Экспериментлар табиий ва сунъий, лабораториядаги ва ишлаб чиқаришдагига бўлинади. Ҳар қандай экспериментал тадқиқотлар методологиясининг асоси бўлиб, режа-программа, методика ва эксперимент ўтказиш қоидаси ҳисобланади.

### Синов саволлар

1. Эксплуатация қилинадиган объектни қандай усулларда ўтказилади?
2. Экспериментал тадқиқотларни самарали ўтказиш учун нималарга эътибор қилиш керак?
3. Экспериментал тадқиқотлар ўтказиш жараёнида қандай қоидаларга риоя қилиш лозим?

#### 4. Илмий маълумотлар олишнинг асосий усуллари нимадан иборат?

### 8-маъруза

Мавзу: Эксперимент тадқиқот натижаларига ишлов бериш

Режа

1. Ўлчашлар натижаларини график тасвирлаш усуллари.
2. Назарий-экспериментал тадқиқотлар натижаларини таҳлил қилиш
3. Ҳисоблаш эксперименти

#### **8.1. Ўлчашлар натижаларини график тасвирлаш усуллари.**

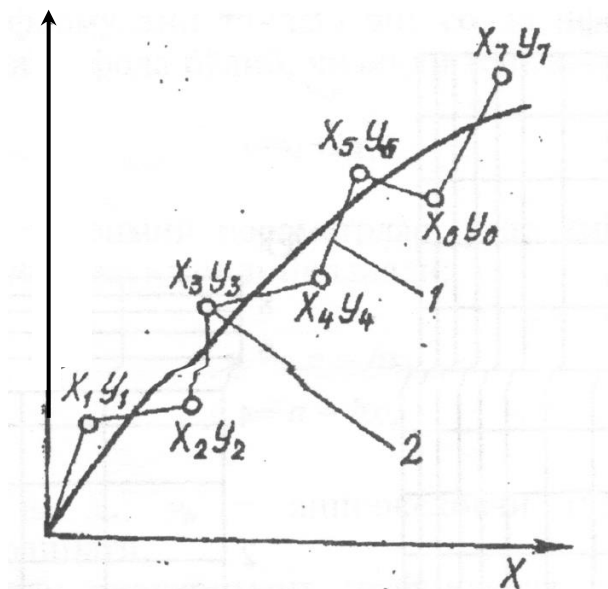
График тасвир эксперимент натижалари ҳақида кўргазмали тасаввур беради, тадқиқ этилаётган жараён физик моҳиятини яхшироқ тушунишга имкон яратади, функционал боғлиқлик тавсифини аниқлайди ва унга нисбатан минимум ёки максимум белгилайди.

Ўлчаш (ёки кузатиш) натижаларини график тасвирлаш учун кўпгина координаталар тўғри бурчакли системасидан фойдаланилади.  $X$  ўқ бўйлаб фактор қийматлари  $x_1, x_2, \dots, x_n$ ,  $Y$  ўқ бўйлаб эса унга мос жараён чиқиш параметри чиқиш қийматлари  $y_1, \dots, y_2, \dots, y_n$  (4.01- расм) қўйилади.

Агар  $x_1, y_1; x_2, y_2, \dots, x_n, y_n$  нуқталар кесмалар билан бирлаштирилса, бунда синиқ эгри 1 ҳосил бўлади, у эксперимент маълумотлари бўйича  $уқf(x)$  функция ўзгаришини тавсифлайди. Бу синиқ эгрини барча эксперимент нуқталари яқинидан ўтувчи бир текисдаги эгри аппрокслайди.

Баъзан 1...2 графада нуқталар эGRIDAN кескин узоклашади. Бу ҳолда аввал ҳодисанинг физик моҳияти таҳлил қилинади. Агар  $уқf(x)$  функциясининг бундай кескин сакраши учун асос бўлмаса, бунда четга чиқишни кўпол хато ёки адашиш дейиш мумкин.

$уқf(x)$  экспериментал функцияси график тасвирига координата тўрини танлаш жиддий таъсир этади. Улар бир текис ёки бир текисмас бўлиши мумкин. Бир текис координата тўрлари ордината ва абсциссалари бир текис шкалага эга.



**8.01- расм. Боғлиқлик график тасвири  $уқf(x)$ : 1- бевосита ўлчамлар натижаси бўйича эгри чизик; 2- аппроксловчи бир маромдаги эгри чизик**

Бир текисмас координат тўрларидан энг кўп тарқалгани ярим логарифмик (8.02-расм, а), логарифмик (8.02-расм, б), эҳтимолийлардир. Улардан турли сабабларга кўра фойдаланилади. Хусусан, ярим логарифмик, логарифмик координата тўрларидан, одатда, факторлар ва (ёки) чиқиш параметрлари ўзгариш интервали катта бўлганда фойдаланилади. Бундан ташқари улар кўплаб эгри чизикли функцияларни тўғрилайди.

Графикларни чизишда қуйидаги амалий мулоҳазаларга амал қилиш лозим:

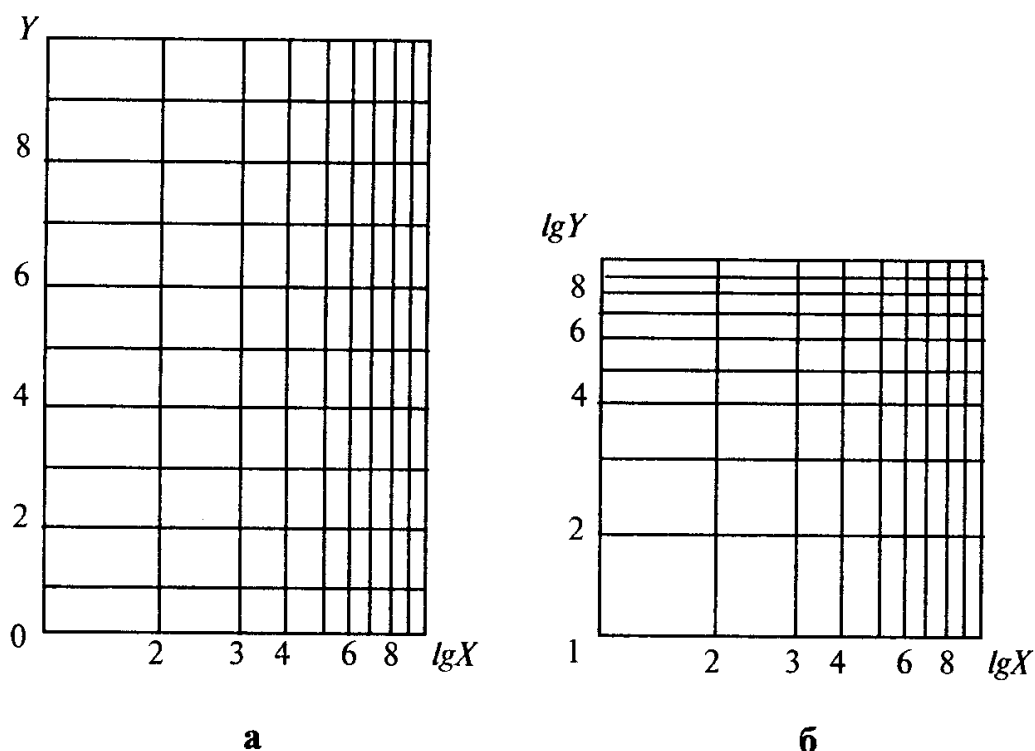
- координата тўри ва график масштабни тўғри танлаш керак. Масштаб канча катта бўлса, графикдан олинadиган қиймат аниқлиги шунча юқори бўлади.

Бироқ, графиклар, қоидага кўра, 200x150 мм ҳажмдан ошиб кетмаслиги керак;

- координата ўқлари бўйича масштабни график тор ёки кенг бўлиб қолмайдиган қилиб танлаш керак;

- графикни миллиметрли қоғозга чизиш мақсадга мувофиқ.

- графикни миллиметрли қоғозга чизиш мақсадга мувофиқ.



**8.02-расм. Яримлогорифмик (а) ва логарифмик (б) координата тўрлари**

Эмпирик формулалар аналитик формулаларга яқин ифодали ҳисобланади.

Эксперимент маълумотлари асосида олинган алгебраик ифодалар, эмпирик формулалар дейилади. Улар фактор берилган қиймати ( $x_1$ , дан  $x_n$  гача) ва чизиш параметри ( $y_1$  дан  $y_n$  гача) ўлчанадиган қийматлар чегараси танланади.

Бу формуллалар, имкон борича, оддий ва факторнинг кўрсатилган чегарасида эксперимент маълумотларига юқори аниқликда мос бўлиши керак.

Эмпирик формулани танлаш жараёни икки босқичда амалга оширилади. Биринчи босқичда координата системаси тўғри тўртбурчак турича нукталар кўринишида ўлчаш натижалари қўйилади, улар орасида аппроксловчи эгри ўтказилади (8.01-расмга қаранг). Сўнг формула тури мўлжаллаб танланади. Иккинчи босқичда қайд қилинган формулага энг мувофиқ тарзда параметрлар ҳисобланади.

Эмпирик формулани танлаш энг содда ифодалардан бошланади. Шундай ифода бўлиб, чизиқди тенглама ҳисобланади.

$$y = aK^bx, \quad (8.01)$$

бунда  $a$  ва  $b$  - доимий параметрлар, улар қиймати қуйидаги тенгламалар системасидан аниқланади:

$$\begin{cases} y_1 = a + bx_1 \\ y_n = a + bx_n \end{cases} \quad (8.02)$$

бунда  $x_1, y_1$  ва  $x_n, y_n$  - аппроксловчи тўғрining чекка нуқталари координати.

Эгри чизикли эксперимент графикларда  $y = a + bx$ ,  $y = a + bx^2$ ,  $y = a + b/x$ , тур аппроксловчи формула танланади. Бу формулаларга мос келувчи эгрилар тенгламаси ва параметрларни аниқлаш усули ишда берилган.

## **8.2. Назарий-экспериментал тадқиқотлар натижаларини таҳлил қилиш**

Назарий ва экспериментлар тадқиқотларни биргаликда таҳлил қилишдан асосий мақсад - эксперимент натижалари билан ишчи гипотеза илгари сурган фикрларини қийслаш.

Назарий (ишчи гипотезага мувофиқ) ва экспериментал маълумотларни қийслашда турли мезонлардан фойдаланилади. Масалан, экспериментал маълумотларни берилганлардан, назарий боғликугак асосидаги ҳисоблашлар туфайли олинган минимал, ўртача ва максимал четга чиқиш.

Аммо, энг ишончли деб, эксперименталга назарий боғлиқ айний (мувофиқ) мезонлар ҳисобланади.

Ишчи гипотезани эксперимент маълумотлари билан қийслаш натижасида қуйидаги ҳоллар кузатилиши мумкин:

1. Ишчи гипотеза тўлиқ ёки деярли тўлиқ экспериментда тасдиқланади. Бундай вазиятда ишчи гипотеза назарий қоида, назарияга кўра исботланган бўлади.

2. Ишчи гипотеза экспериментда қисман тасдиқланади, қолган ҳолларда унга зид бўлади. Мазкур ҳолда ишчи гипотеза эксперимент натижасига тўлиқ ёки деярли тўлиқ мосланиши учун модификацияланади. Ишчи гипотеза ўзгаришини тасдиқлаш мақсадида тўғриловчи эксперимент ўтказилади. Шундан сўнг гипотеза, биринчи галдаги каби, назарияга айланади.

3. Ишчи гипотеза экспериментда тасдиқланмайди. Бундай ҳолда аввал қабул қилинган гипотеза тўлиқ кўриб чиқилади, яъни янгиси ишлаб чиқилади.

Салбий илмий натижалар эса янги гипотеза излаш доирасини торайтириш имконини беради.

Гипотеза назарий қоида деб тан олингач, хулосалар ва (ёки) таклифлар ифода топади, яъни тадқиқот натижасида олинган янги, моҳиятлиги илгари сурилади. Асосий хулосалар миқдори 5...10 тадан ошмаслиги керак. Асосий хулосалар билан бир қаторда айрим ҳолда бошқа хулосалар ҳам қилиш мумкин (мисоли 2-даражали).

Барча хулосалар икки гуруҳга бўлинади: илмий ва ишлаб чиқариш. Илмий хулосаларда янгилик ҳиссаси кўрсатилади, булар бажарилган тадқиқотлар туфайли фанга киритилган бўлади. Ишлаб чиқариш хулосалари, фойда билан боғлиқ бўлади, буларни иқтисодиёт соҳасида ўтказилган экспериментлар беради (ёки бериши мумкин).

### **8.3. Ҳисоблаш эксперименти**

Ҳисоблаш экспериментини асоси бўлиб, математик модел-лаштириш, назарий асоси бўлиб, амалий математика, техника-вийси эса электрон ҳисоблаш машиналари ҳисобланади.

Ҳисоблаш экспериментидан фан ва техниканинг турли соҳаларида мураккаб амалий вазифаларни ҳал қилиш учун во-сита сифатида фойдаланилади. Ҳисоблаш эксперименти учун ҳал этилиши лозим бўлган вазифалар хилма-хил бўлишига қарамай умумий технологик туркум хосдир, у шартли равишда бир қатор босқичларга бўлинади.

Биринчи босқичда тадқиқ этилаётган объектнинг математик модели яратилади, у қоидага кўра дифференциал ёки ин-теграл дифференциал тенгламалар кўринишида бўлади. Математик моделни тузиш қўпинча у ёки бу фан (физика, кимё, биология, тиббиёт, иқтисодиёт ва ҳ.к.) соҳаларининг мутахассислари томонидан бажарилади. Математиклар юзага келган математик вазифаларни ечиш имконини баҳолайдилар ва моделни бошланғич тадқиқотини ўтказадилар: масала тўғри қўйилганми, у ечимга эгами, у биргинами ва ҳ.к. ларни аниқлайдилар.

Иккинчи босқичда шакллантирилган математик масала ёки айтиш мумкинки, ҳисоблаш алгоритмлик ҳисоблаш усули ишлаб чиқилади. У алгебраик тенгнамалар халқалари мажмуидан иборат бўлади, шулар бўйича ҳисоблаш олиб борилади ва бу формулаларни қўллаш мунтазамлигини белгиловчи мантиқий шароит юзага келтирилади.

Шуни таъкидлаш жоизки, айти бир математик масалани ҳал қилиш учун кўплаб ҳисоблаш алгоритмлари - яхши ва ёмонлари ишлаб чиқилади. Шунинг учун алгоритмни самарали ҳисоблашни ишлаб чиқиш зарурати юзага келади, бунинг учун рақамли ҳисоблаш назариясидан фойдаланилади.

Учинчи босқичда ишлаб чиқилган ҳисоблаш алгоритмини ЭХМда бажариш профаммаси тузилади.

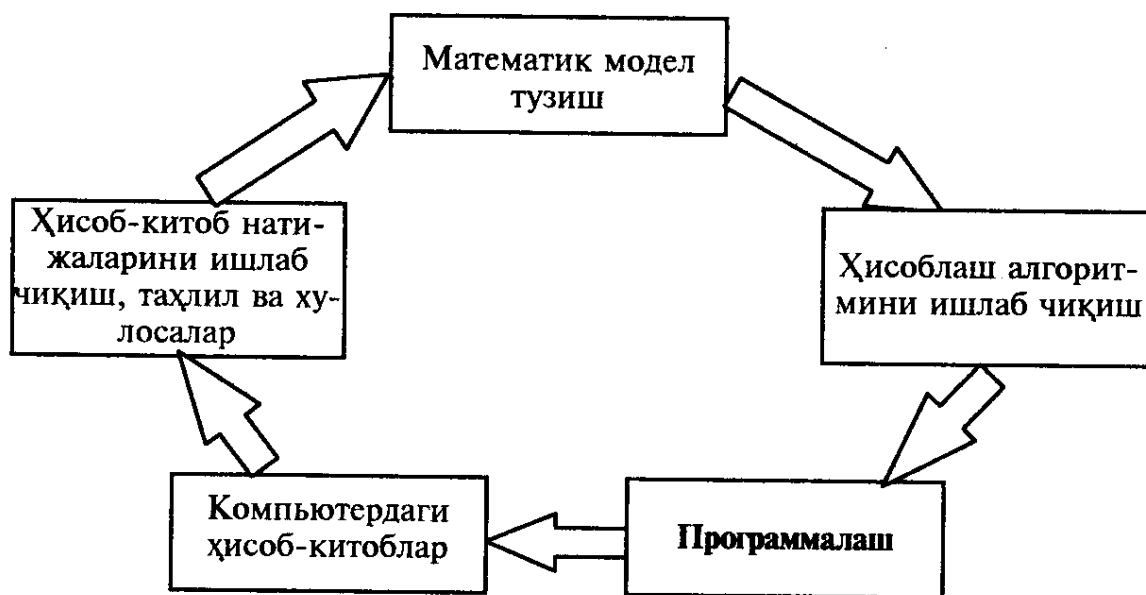
Тўртинчи босқич ҳисоблаш экспериментини бажариш билан боғлиқ. ЭХМ ҳисоблаш жараёнида тадқиқотчини қизиқтирган ҳар қандай информацияни бериш мумкин. Табиийки, мазкур информацияни аниқлиги математик моделни ишончлилиги билан белгиланади. Шунга кўра жиддий амалий тадқиқотларда баъзан ҳозиргина тузилган программа бўйича тўлақонли ҳисоблашни ўтказиш дарҳол бошланмайди. Бундан аввал программани «созлаш» учун зарур бўлган тест ҳисоб-китоблари ўтказилади.

Дастлабки ҳисоб-китобларни ўтказишда математик модел тестланади: ўрганилаётган объект, жараён ёки ҳодисани у қанчалик яхши тавсифлайди, қай даражада ҳақиқатга яқинлиги аниқланади. Бунинг учун етарлича ишончли ўлчашлар бўлган баъзи назорат экспериментларини «тафтишлаш» ўтказилади. Бунда эксперимент ва ҳисоблаш натижалари таққосланади, математик модел аниқланади.

Бешинчи босқичда ҳисоб-китоб натижаларини ишлаб чиқиш ЭХМда амалга оширилади, улар атрофлича таҳлил ўтказилади ва хулоса қилинади. Бунда хулосаларнинг икки тури бўлиши мумкин: ёки математик моделни, ёки олинган натижаларни турли мезонлар бўйича текширувдан ўтказиб аниқлаш зарурлиги белгиланади, булар илмий ютуққа айланади ҳамда буюртмачига берилади. Амалда эса ҳар икки хулосалар кўпинча учраб туради.

Ҳисоблаш эксперименти технологик туркумининг ўтилган тархи 8.03-расмда келтирилди.

1. Математик модел тузиш. 2. Ҳисоб-китоблар натижасини ишлаб чиқиш, таҳлил ва хулосалар. 3. Ҳисоблаш алгоритмини ишлаб чиқиш. 4. ЭҲМда ҳисоблаш. 5. Программалаштириш.



8.03- расм. Ҳисоблаш эксперименти технологик туркумининг тархи

ЭҲМда амалий масалаларни ечиш - мураккаб илмий ишлаб чиқариш жараёни, уларнинг эгаллаш ва бошқариш учун уни ўрганиш зарур.

Ҳисоблаш экспериментидан фан ва техниканинг кўпгина соҳаларида турли амалий масалаларни ҳал этишда фойдаланилади.

Ядро энергетикасида физик жараёнларда содир бўладиган ҳодисаларни муфассал моделлаштириш асосида реакторларнинг ишлари башоратланади. Бунда ҳисоблаш эксперименти табиийсига жуда яқин ўтади, бу бугун тадқиқот туркумини тезлаштиради ва харажатларни камайтиради.

Космик техникада учувчи аппаратлар траекторияси, оғиш масаласи ҳисобланади, радиолокация маълумотлари, йўлдошдан олинган тасвирлар ва ҳ.к. лар ишлаб чиқилади.

Экологияда башоратлаш ва экологик тизимларни бошқариш масаласи ҳал этилади.

Кимёда кимёвий реакциялар ҳисобланади, улар константаси аниқланади, жадаллаштириш мақсадида макро ва микро даражада кимёвий жараёнлар тадқиқ этилади ва ҳ.к.

Техникада биллурлар ва плёнкалар олиш жараёни, белгиланган хоссали материалларни яратиш технологик жараёнлари ва ҳ. к. лар ҳисоб-китоб қилинади.

Ҳисоблаш экспериментини қўллаш энг муҳим соҳаси физикадир. Масалан, микродунёдаги чизиксиз жараёнларни ўрганишда бу қўл келади.

Юқорида келтирилган ва ҳисоблаш экспериментини қўллашнинг бошқа мисоллари амалий муаммоларга назарий таҳлил қилиш асосида янги замонавий методологиясининг самаралилигидан далолат беради.

### Синов саволлар

1. Экспериментал тадқиқотлар қандай турини биласиз?
2. Эксперимент ўтказиш методологияси нимадан иборат?
3. Эксперимент режа программаси нималарни кўзда тутади?
4. Эксперимент методикаси нимадан иборат ?

### 9-маъруза

Мавзу: Илмий ижодда янги илмий-техник ечимларни излаш методлари, натижаларни расмийлаштириш ва ахборот бериш

#### Режа

1. Илмий тадқиқот ишлари тўғрисидаги ҳисоботларни расмийлаштириш
2. Илмий тадқиқот ишларини расмийлаштириш асоси
3. Илмий материалларни нашрга тайёрлаш

#### **9.1. Илмий тадқиқот ишлари тўғрисидаги ҳисоботларни расмийлаштириш**

Илмий тадқиқот ишлари (ИТИ) тўғрисидаги ҳисоботларни расмийлаштириш умумий талаблари, шакли ва қоидалари умумқабул қилинган мезонларда белгиланган.

ИТИ ҳисоботларига қуйидаги талаблар қўйилади:

- тузилишининг аниқлиги;
- материалларни баён қилишнинг мантиқий кетма-кетлиги;
- далиллашнинг ишончлилиги;
- ифодалашнинг қисқа ва аниқлиги;
- иш натижалари баёнининг аниқлиги;
- хулосаларнинг исботланиши ва тавсияларнинг асослилиги.

Ҳисоботларни расмийлаштириш умумий талаблари ва коидалари "илмий тадқиқот ишлари тўғрисидаги ҳисобот" бўйича Давлат стандарти 7.32-91 да берилган.

ИТИ ҳақидаги ҳисобот қуйидагиларни ўз ичига олади:

- бош варақ;
- бажарилган ишларнинг қисқача мазмунли бажарувчилар рўйхати;
- реферат;
- мундарижа (сарлавҳа);
- қисқартмалар, белгилар ва махсус терминлар рўйхати, зарур ҳолда уларга тушунтириш берилади;
- асосий қисм;
- адабиётлар рўйхати;
- илова.

Реферат ўтказилган ИТИ асосий мазмунини ифодалаш керак, унда ҳисоботнинг ҳажми, тасвирлар миқдори ва тавсифи, жадваллар миқдори, ҳисобот ёзилган тил, асосий сўзлар рўйхати ва реферат матни ҳақидаги маълумот бўлиши лозим.

Реферат матни қуйидагиларни ўз ичига олади:

- бажарилган иш ифодаловчи асосий қисм;
- реферат асосий қисми мазмунини очиқ берувчи аниқ маълумотлар;
- олинган натижаларнинг ўзига хослиги, самарадорлиги, қўлланилиши мумкин бўлган соҳаларга тааллуқли қисқача хулосалар.

Рефератнинг энг мақбул ҳажми 1100-1200 босма белги. Ҳисоботнинг асосий қисми қуйидаги бўлимларни ўз ичига олади:

- кириш;
- аналитик шарх (масаланинг қўйилиши);
- ишнинг танланган йўналишини асослаш;
- бажарилган иш методикаси, мазмуни ва натижаларини ифодаловчи ҳисобот бўлимлари;
- хулоса (хулоса ва таклифлар).

## **9.2. Илмий тадқиқот ишларини расмийлаштириш асоси**

Кириш иш бағишланган илмий-техникавий муаммо (масала)нинг замонавий аҳволини, шунингдек ишни мақсадини қисқача тавсифлаш керак. Кириш қисмида тавсифланаётган ишдаги янгилик ва долзарблик нимадан иборатлигини баён этиш ва уни ўтказиш зарурлигини асослаш зарур.

Аналитик шарҳда тадқиқотни методикаси ва ҳал этиш воситалари бўйича адабиётларда келтирилган маълумотлар, ИТИ олдида турган масалани янгича ҳал этиш йўллари баён қилиниши лозим. Ишнинг танланган йўлини асослаш бошқа мумкин бўлган йўналишларга таққослаш бўйича афзалликларига асосланади. ИТИ танланган йўналиши ва ишчи гипотеза ИТИ ўтказиш аниқ шартларини ҳисобга олган ҳолда аналитик шарҳда мавжуд бўлган тавсияларга асосланиши керак. ИТИ нинг танланган йўлини асослаш ишнинг мақсадга мувофиқлиги (ёки зарурлиги)ни асослаш билан алмаштирмаслиги керак. ИТИ танланган йўналиши тегишли топшириқлар билан асосланмаслиги лозим.

Бажарилган иш методикаси, мазмуни ва натижаларни ифодаловчи ҳисоботнинг қисмлари барча оралиқ ва якуний натижалар, шу жумладан салбийлари билан биргаликда тўла ва тадрижий тарзда баён этилиши керак.

Тадқиқот методикаси тадқиқот ўтказиш методологиясини танлашни асосланишини, бунда фойдаланилаётган ёхуд ишлаб чиқиляётган техникавий воситалар, математик ёхуд тадқиқот натижаларини ишлаб чиқишнинг бошқа

методини асосланган информациянинг тегишли манбаига ҳавола қилинган ҳолда ўз ичига олиши керак.

Мазмун ва бажарилган иш натижалари қисмида қуйидагилар кўрсатилиши лозим: мақсад, муайян экспериментлар программасининг, улар моҳиятининг тавсифи; олинган маълумотлар аниқлиги ва ишончлиги баҳоланиши ҳамда назарий маълумотлар билан таққосланиши. Бундай таққослаш бўлмаганда у ҳол асосланиши керак. Олинган натижалар таъкидланиши ва уларни қўлланилиш имконияти тавсифланиши зарур.

Иловада асосий матнга қўшилганда кўп жойни эгаллайдиган кўшимча материаллар берилади. Қуйидагилар ана шундай материаллар ҳисобланади:

- оралиқ математик қистирмалар ва ҳисоб-китоблар;
- ёрдамчи рақамли маълумотлар жадвали;
- синов баёни ва ҳужжатлари;
- эксперимент ўтказишда қўлланилган аппаратлар ва приборлар тавсифи, ўлчашлар ва синашлар;
- жорий техникавий ечимлар йўриқномаси, методикаси, тавсифи, кўшимча тарздаги тасвирлар ва ш. к.

Матн қисми, тасвирлар, жадвал ва формулалар илмий тадқиқот иши ҳақидаги ҳисоботни расмийлаштириш қоидаларига бўлган меъёрий талабларга мувофиқ расмийлаштирилади.

Ҳисоботда бериладиган тасвирлар миқдори мазмунига кўра белгиланади ва баён этилаётган материал равшан ва аниқ бўлиши учун етарли миқдорда берилиши лозим. Тасвирлар шундай тайёрланиши керакки, қисмлари ва ёзувлар сифатли репродукция ёки компьютерда акс эттириш имконини таъминлайдиган бўлиши лозим. Микрофильми тайёрланиши зарур бўлган ҳисоботлар учун штрихли тасвирлар ва фотосуратларни асл нусхаси кўшимча қилиниши керак. Нусха ва рангли расмлар қўшилмайди.

Барча тасвирлар (фотография, тархлар, чизмалар ва б.) расмлар деб аталади. Расмлар ҳар бир қисм ичида араб рақамлари билан тадрижий равишда рақамланади. Расм рақами боб тартиб рақами ва расм тартиб

рақамидан иборат, бир-бири билан нуқта ёрдамида ажратилган бўлиши керак. Масалан, «2.01-расм».

Ҳисобот матнида расмга ҳавола қилинганда унинг аниқ тартиб рақамини кўрсатиш керак, масалан «2.01-расм», «2.02-расм». Айни бир расмга такрор ҳаволага йўл қўйилади. Бунда ҳавола қисқартма сўз «қаранг» билан берилади, масалан, «қаранг. 2.01- расм», «қаранг. 2.02-расм».

Расмлар уларга матнда ҳавола қилингандан сўнг ҳисобот текстида кетма-кет жойлаштирилади. Расмларни шундай жойлаштириш керакки уларни ҳисоботни варақламай кўриш мумкин бўлсин. Агар расмларни бундай жойлаштириш имкони бўлмаса, уларни шундай жойлаштириш лозимки, токи ҳисоботни соат стрелкаси бўйлаб айлантириш мумкин бўлсин. Ҳисоботда А формати ҳажмидан катта бўлган расмларни бериш тавсия этилмайди.

Ҳар бир расм батафсил тавсифий ёзувга эга бўлиши лозим. Ост ёзув расм тартиб рақами билан бир қаторга қўшиб жойлаштирилади. Расмдаги ёзувлар ҳисоботдаги барча расмлар ҳажми бўйича бир хил шрифтда бажарилади. Ҳисоботлардаги илмий тадқиқотнинг рақамли материаллари жадвал тарзида жойлаштирилади. Ҳар бир жадвал тавсифий сарлавҳага эга бўлиши керак. Жадвал юқорисида «жадвал» ва унинг тартиб рақам жойлашади. Жадвал тартиб рақами худди расмдаги каби бўлади. Сарлавҳа «жадвал» сўзидан юқорида жойлашади. «Жадвал» сўзи ва сарлавҳа ёзма ҳарфларда ёзилади. Жадвал графалари сарлавҳаси катта ҳарфларда ёзилади, сарлавҳачалар эса кичик ҳарфларда.

Ҳисобот матнида зарур ҳолларда формулалар жойлаштирилади. Формулалардан сўнг символлар, коэффициентлар ва бошқа экспликацияларга тушунтириш берилади. Экспликацияларда символлар ва рақамли коэффициентлар қиймати формула тагидан улар формулада қандай тартибда берилган бўлса худди шундай тартибда келтирилади. Ҳар бир символ ва рақамли коэффициентни қиймати янги қатордан берилгани маъқул. Экспликациянинг биринчи сатри «бунда» сўзи билан бошланади. Бу сўздан кейин икки нуқта қўйилмайди.

Формула охирида ёки нуқта, ёки вергул қўйилади. Экспликация келтириляётган ҳолдагина вергул қўйилади.

Формулалар боб ичида араб рақамлари билан тартибланади. Формуланинг тартиб рақами боб тартиб рақами ва формуланинг тартиб рақамидан иборат бўлиши керак. Ҳар иккала тартиб рақами нукта билан ажратилади ва қавс ичида берилади. Масалан, «(1.02)» (биринчи боб иккинчи формула). Формула тартиб рақами саҳифанинг ўнг томонида формуланинг қуйидаги қатори билан бир хил сатрда берилади. Матнда формуланинг тартиб рақамидан иборат бўлиши керак. Ҳар иккала тартиб рақами нукта билан ажратилади ва қавс ичида берилади. Масалан, «(1.02)» (биринчи боб иккинчи формула). Формула тартиб рақами саҳифанинг ўнг томонида формуланинг қуйидаги қатори билан бир хил сатрда берилади. Матнда формулага ҳавола қилинганда унинг аниқ тартиб рақами қавс ичида берилиши зарур, масалан: «(1.02) формулада».

Ҳисоботга адабиётлар рўйхати илова қилинади. Рўйхатга барча фойдаланиладиган манбалар киритилади.

Монографиялар, мақолалар, стандартлар, кашфиётлар, маъруза тезислари, газетадаги мақолалар, ИТИ ҳисоботлари, депонентланган материаллар, каталоглар ва бошқа материаллар ҳақидаги маълумот ОАКнинг 1985 йил 5-сонидан эълон қилинган талабларга мувофиқ расмийлаштирилади.

ИТИ тўғрисидаги ҳисоботларни расмийлаштириш умумқабул қилинган мезонларга мувофиқ амалга оширилади. Ҳисоботлар ўз ичига қуйидагиларни олиши керак: бош варақ, бажарувчиларнинг улар бажарган ишлар қиссача мазмуни берилган рўйхат, реферат, сарлавҳа, қисқартмалар рўйхати, символлар ва махсус термишар, асосий қисм, адабиётлар рўйхати ва илова. Методикани ифодаловчи, бажарилган ишнинг мазмуни ва натижалари ҳақидаги ҳисоботнинг қисмлари тўлиқ ва тадрижий тарзда барча оралик ва якуний натижалар, шу жумладан салбийлари билан бирга баён этилиши керак.

### **9.3. Илмий материалларни нашрга тайёрлаш**

Илмий материалларни нашр қилиш - илмий ходим, илмий муассаса ёки корхона жамоаси бажарадиган илмий тадқиқот ва тажриба конструкторлик

ишлари натижаларига муаллифлик ҳуқуқини ошкора ҳимоя қилиш шаклларида бири.

Илмий материалларни нашр қилиш ёки ошкора ёки ёпиқ тарзда амалга оширилиши мумкин. Очиқ матбуотда муайян талабларга зид бўлмаган ишлар эълон қилинади.

Илмий материаллар қуйидаги кўринишда эълон қилиниши мумкин:

- монография;
- вақтли журналдаги мақола;
- ОЎЮ, ИТИ асарлари тўпламидаги, халқаро, соҳа ва бошқа хил конференциялар тўпламидаги мақола;
- расмий кенгаш ва конференцияларнинг докладлари тезиси;
- реформатив журналлардаги мақола;
- давлат қайдномасига эга ИТИ бўйича ҳисоботлар;
- кашфиёт ва очилган янгиликка потентлар;
- республика илмий-техникавий кутубхоналарда депонентланган ишлар;
- газетадаги мақолалар.

Илмий материалларни нашрга тайёрлаш ўз ичига қуйидаги босқичларни олади:

- илмий материални нашр қилувчи ношир қўйган талабларни ўрганиш;
- танланган илмий иш бўлими мазмунини ёзма баён қилиш;
- соф патентликка кўра мақола мазмунини текшириш;
- очиқ матбуотда эълон қилиш учун мақолани экспертизадан ўтказиш, кашф этиш, янгилик яратиш унсурларини йўқлиги;
- мақолани ички ва ташқи тақризга бериш;
- мақолани ноширга топшириш.

Илмий материалларни расмийлаштириш талаби материал турига боғлиқ ва у қуйидагиларни ўз ичига олади:

- қоғоз ва унинг ҳажмига бўлган талаб;
- чап, ўнг томондан, юқори қуйидан қолдириладиган очиқ жой ҳажми;

- саҳифаларга тартиб рақамларини қўйиши;
- расмийлаштириш муҳаррири;
- жадвал ва расмларни берилишига талаблар;
- босиш шрифти ва интервали;
- баён этилиш иши;
- бошқа тилдаги аннотацияларга бўлган талаб.

Нашр этилаётган илмий материал кириш қисмидан, амалда баён этилаётган илмий материал мазмуни ва баён қилинаётган мавзу бўйича хулосадан иборат бўлиши керак. Агар муаллиф маълум илмий ишларга ҳавола қилса ёки улардан фойдаланса улар адабиётлар рўйхатида кўрсатилиши керак.

Муаллиф патент софлигига илмий мақола мустақил текширувини амалга ошириши, буни мақолани нашрга тайёрлаш жараёнида бажариш керак. Патент софлигига кўра текширув ўз ичига прототиплар ва аналогларни топиш, фаркли томонларни белгилашни олади.

Ҳар бир нашрга экспертиза далолатномаси тузилади. Буни мазкур иш бажарилган ташкилот тузади, очик матбуотда эълон қилиш имкони ва мазмуни тегишли хулоса беради.

Эълон қилишга тақдим этилаётган илмий материалга айрим ҳолларда тақриз талаб қилинади. Тақриз ички ёки ташқи бўлиши мумкин. Ички тақриз иш бажарилган ташкилот мутахассис томонидан берилади. Ташқи тақриз эса бошқа ташкилот мутахассис томонидан ёзилади.

Шуни таъкидлаш жоизки, ишлаб чиқариш босқичида бўлган илмий тадқиқот ишларининг материаллари, агар тугалланмаган ва муайян аниқ хулосалар ёки яқунга етмаган бўлса эълон этиш учун тавсия қилинмайди.

Илмий материалларни нашр қилиш - илмий ходим, илмий муассаса ёхуд корхона жамоаси бажарган илмий тадқиқот ва тажриба конструкторлик ишлари натижасига муаллифлик ҳуқуқит ошқора ҳимоя қилиш шаклларида бири. Муаллиф (ёки муаллифлар) илмий тадқиқотларни уларни эълон қилишга тайёрлаш босқичида патент софлигига мустақил текширишни амалга оширишлари шарт.

## Синов саволлар

1. Ҳисобот реферати ўз ичига нимани олиш керак?
2. Тасвирий материаллар, жадваллар ва формулалар қандай берлиши керак?
3. Илмий материаллар қандай кўринишда нашр қилиниши мумкин?
4. Илмий материалларни беришга қандай талаблар қўйилади?

## 10-майруза

Мавзу: Илмий-тадқиқот ишларини ишлаб чиқаришга тадбиқ этиш ва унинг самарадорлигини баҳолаш

Режа

1. Илмий маҳсулотни буюртмачи ёки истеъмолчига тақдим этиш усуллари
2. Фан ижтимоий ишлаб чиқариш турларидан биридир.
3. Илмий тадқиқотлар иқтисодий самарадорлигини ҳисоблаш.

### **10.1. Илмий маҳсулотни буюртмачи ёки истеъмолчига тақдим этиш усуллари**

Илмий маҳсулот буюртмачи ёки истеъмолчига ҳисоботлар, йўриқномалар, методика, муваққат кўрсатмалар, техникавий шартлар, техникавий лойиҳа ва ҳ. к. лар тарзида берилади. Иқтисодиётнинг кўпгина соҳаларида ундан мавжуд маҳсулотни рақобатбардошлигини таъминлаш учун такомиллаштириш ёки янгилисини яратишда фойдаланилади. Бундай ҳолда жорий этиш жараёни икки босқичда жорий этилади: биринчи босқич тажрибавий-ишлаб чиқаришга жорий этиш, иккинчиси серияли.

Биринчи босқичда конструкциялар, машиналар, материаллар ва ҳ. к. ларнинг тайёрланган тажриба намуналари режалаштирилган турлича ишлаб чиқариш шароитларида, шунингдек, тасодифий табиий омиллар таъсирида кунт билан ўрганилади. Эксплуатация кўрсаткичлари ва харажатлар, ишонччилик ва узоқ муддатчилик, тайёрлаш ва эксплуатация қилишнинг технологиявийлиги, экологик ва антропо-техник кўрсаткичлар ва ҳ.к. ларга алоҳида эътибор қаратилади.

Тажриба-ишлаб чиқариш натижалари бўйича турли ҳужжатлар билан тушунтириш хати тайёрланади. Буларда тажриба-намуналарга конструкциявий, технологик, эксплуатациявий, иқтисодий, экологик, эргономик, тиббий-гигиеник, ёнғинга қарши ва бошқа хусусиятлари бўйича баҳо берилади. Ҳужжатлар буюртмачининг ва ИТИ ни бажарган илмий-тадқиқот ташкилотининг вакиллари томонидан имзоланади.

Жорий этишнинг биринчи босқичи катта молиявий харажатларни талаб этади. Чунки тажриба намунасини тайёрлаш кўп меҳнат талаб қилади ва кўпинча тўррилаш қайта ўзгартиришлар қилишга мажбур бўлинади.

Янги маҳсулот намунаси тажриба-ишлаб-чиқариш синовидан сўнг иккинчи босқичда серияни ишлаб чиқаришга жорий этилади. Бунда жорий этиш хажми буюртмачи томонидан харидор бозори талабидан келиб чиқилган ҳолда белгиланади.

Илмий маҳсулотни жорий этишни тезлаштириш учун илмий-тадқиқот ташкилоти лойиҳалаш ташкилоти билан бирлашади. Бундай вазиятда барча ишларга битта марказ раҳбарлик қилади. Натижада жорий этиш муддати қисқаради, маҳсулот сифати ва рақобатбардошлиги ошади. Ривожланган мамлакатларда мазкур муаммо технопарклар ёрдамида ҳал этилади. Технопарк бир ёки бир неча ИТИ билан яқин алоқага эга, илмий ва информация муҳитини ривожлантириш билан шуғулланувчи, илмий маҳсулот янги технологиялар бозорига жадал кириб бориши учун илмий маҳсулот ишлаб чиқариш базасини ўзлаштиришга база яратувчи ташкилот (юримдик шахс)дир. 90- йилларнинг бошларида жаҳонда 340 га яқин технопарк тузилган эди.

## **10.2. Фан ижтимоий ишлаб чиқариш турларидан биридир**

Илмий тадқиқотлар самараси турлича бўлди :

- иқтисодий самарадорлик (миллий даромаднинг ошиши, иш самарадорлиги ва маҳсулот сифатининг ошиши, илмий тадқиқотларга бўлган харажатнинг камайиши);

- ижтимоий-иқтисодий самарадорлик (оғир меҳнат шароитини бартараф этиш, атроф муҳитни тозалаш, тиббий-гигиена шароитини яхшилаш ва ҳ. к.);

- мамлакат мудофаа қудратини мустаҳкамлаш;

- мамлакат илмий салоҳиятининг обрўси.

Илмий тадқиқотлар самарадорлигини баҳолаш учун улар натижаси қай даражадалигини тасвирловчи турли мезонлар қўлланади.

Фундаментал назарий тадқиқотларни самарадорликнинг 'миқдорий кўрсаткичлари билан баҳолаш қийин. Улар, одатда, ишламалар бошлангандан сўнг анча кейин самара бера бошлайди. Бундан ташқари, улар натижасидан иқтисодиётнинг гурли соҳаларида фойдаланилади. Шунинг учун кутилаётган самарани баҳолаш қийин. Бундай тадқиқотлар учун, қоидага кўра, сифат

мезонлари белгиланади: ҳодисанинг янгилиги, мамлакат фанининг обрўси, иш халқаро миқёсда кенг тан олинishi, мамлакат муҳофаа имкониётига қўшилган хисса: монографиялар ва улар олимларининг ишларидан турли мамлакатларда фойдаланилиши ва б.

Амалий илмий тадқиқотлар ва тажриба-конструкторлик ишланмалар турли миқдорий мезонлар билан баҳоланади, шулардан асосийси - иқтисодий самарадорлик Бу жорий этишга бўлган харажат, жорий этиш кўлами, муддати ва ҳ.к. омилларга боғлиқ.

Илмий ходимнинг иш самарадорлиги ишланманинг янгилиги, эълон қилинган мақолалар сони, ишдан кўчирмалар олиш ва ҳ.к. билан баҳоланади.

Янгилик мезони - бу, авторлик гувоҳномаси ва патентлар миқдори, кўчирма (иштибоҳ) лар олиш - илмий ходим ишларига ҳаволалар сони. Иқтисодий баҳолаш эса камдан-кам қўлланади.

Илмий-тадқиқот гуруҳи (ёки ташкилот) меҳнат самарадорлиги куйидаги мезонлар бўйича баҳоланади: меҳнат самарадорлиги, жорий этилган мавзулар миқдори, илмий маҳсулотни тадбиқ этишдан келган иқтисодий самара, олинган авторлик гувоҳномаси ва патентлар сони, сотилган лицензиялар сони ва б.

## **10.2. Илмий тадқиқотлар иқтисодий самарадорлигини ҳисоблаш**

Илмий тадқиқотлар самарадорлиги - илмий ижод билан шуғулланиш ва кишилиқ жамияти фаровонлигини оширишга йўналтирилган илмий-техникавий маҳсулот (ИТМ) яратиш стратегияси ва тактикасининг асоси.

Илмий тадқиқотлар иқтисодий самарасини ҳисоблаш уларни амалга ошириш босқичларига мувофиқ амалга оширилади. Шу муносабат билан мўлжал, кутилаётган ва ҳақиқий иқтисодий самарадорлик бир-биридан фаркланади. Мўлжал иқтисодий самара илмий тадқиқот ишини асослашда ва уни иш режасига киритишда белгиланади. Мазкур ҳолда ҳисоб-китоблар тахминан, башоратланаётган жорий этиш кўламини ҳисобга олган ҳолда йириклаштирилган кўрсаткичлар бўйича олиб борилади.

Кутилаётган иқтисодий самарадорлик илмий тадқиқотлар бажарилиш жараёнида ҳисоб-китоб қилинади. У илмий маҳсулот ишлаб чиқаришга жорий этиладиган муайян йилга башорат қилинади. Кутилаётган самарадорлик мўлжалдагидан кўра анча аниқ мезон ҳисобланади.

Ҳақиқий иқтисодиёт самарадорлик илмий маҳсулот ишлаб чиқаришга жорий этилгандан сўнг белгиланади, ҳисоб-китоб илмий тадқиқотлар ва жорий этиш учун амалда кетган харажатлар бўйича олиб борилади. Бунда ҳақиқий самара кўпинча кутилаётгандан кам бўлади. У иқтисодий самарадорликнинг энг ишончли мезони ҳисобланади.

Кутилаётган ёки ҳақиқий иқтисодий самарадорлик қуйидаги тенглама бўйича аниқланади

$$СкX_{k/2}-X_{k/1} (10.01)$$

бунда  $X_{k/1}$  ва  $X_{k/2}$  - олдинги (таянч вариант) га ва янги вариант (илмий тадқиқотлар натижалари асоси) га мувофиқ қилинган харажатлар қуйидагича ҳисобланади:

$$X_{k/2} = T K E_M K (10.02)$$

бунда  $T$  - маҳсулот бирлиги таннари, сўм;  $k$  - ИТМ яратишга қўйилган капитал маблағ сўм;  $E_M$  - иқтисодий самарадорлик меъёрий коэффиценти ( $E_M \in 0,15$ ).

Илмий-тадқиқот иқтисодий самарадорлигини ҳисолаш методикаси ишларда келтирилган.

Ишлаб чиқаришга яқунланган илмий-тадқиқотларни жорий этиш ИТИнинг яқуний босқичи ҳисобланади. Жорий этиш жараёнини жадаллаштириш учун илмий-тадқиқот ташкилотлари лойиҳаловчилар билан бирлашиб технопарклар, технополислар ташкил этади. Илмий тадқиқотларнинг натижаларини жорий этиш баҳолашнинг асосий мезони бўлиб, ҳақиқатдаги иқтисодий самарадорлик ҳисобланади.

Синов саволлар

1. Илмий маҳсулотни жорий этиш деганда нима тушунилади ?
2. Жорий этишнинг қандай босқичларини биласиз?
3. Технопарклар ва технополислар нима, улар нима учун тузилади?
4. Фундаментал назарий ва илмий-амалий тадқиқотлар қандай мезонлар бўйича баҳоланади?

## ФАН ВА ТЕХНИКАДАГИ СИСТЕМАВИЙ ЁНДОШИШ ТЕРМИНЛАРИ ҚИСҚАЧА ЛУ/АТИ

Абстракция - 1) нарсалар ва улар ўртасидаги муносабатларнинг бир қатор хоссаларини фикран ажратиш; 2) унинг моҳиятини очиқ берувчи хоссаларни ажратиш мақсадида кўриб чиқиладиган ҳодисанинг жиддий бўлмаган томонларида уларнинг идроклаш жараёнида ажратиш натижасида ҳосил бўладиган айрим тушунча.

Агностицизм - фалсафий таълимот, объектив борлиқ ва ҳақиқатнинг объектив моҳиятини билишни рад этади, фаннинг вазифасини ҳодисаларнинг билиш билан чегаралайди, нарсалар моҳияти ва табиий ҳамда ижтимоий жараёнлар ривожланиш қонуниятларини билиш мумкин эмас деб ҳисоблайди.

Адекватнўй - тенг, айнийлик, тўла мувофиқлик.

Академизм - илмий ва таълим фаолиятидаги соф назарий йўналиш.

Аксиома - 1) бирор назариянинг шу назария бошқа қоидаларини исботлаш асосида ётувчи илк, бошланғич қоида, бунинг миқёсида у (бошланғич ҳолат) исботларсиз қабул қилинади; 2) исботлаш талаб этилмайдиган соф ҳақиқат.

АКТУАЛЬНўЙ - долзарб, ҳозирги вақт учун аҳамиятли.

Алгоритм - 1) қатъий белгиланган қоида бўйича татбиқ этиладиган операциялар тизими, у тадрижий равишда бажарилгандан сўнг қўйилган масалани ечимга олиб келади; 2) бошланғич берилганларни изланаётган натижага келтирувчи моҳиятти белгиловчи ва операциялар кетма-кетлигининг ифодаси.

Альтернатива - муқобиллик; бир-бирини инкор ётувчи икки имкониятдан бирини танлаш зарурати.

Анализ - таҳлил: 1) яхлитни таркибий қисмларга фикран ёки физик ажратишдан иборат илмий тадқиқот усули; 2) бўлақларга ажратиш, ниманидир кўриб чиқиш.

Аналог - ўхшаш; бошқа нарса, ҳодиса ёки тушунчага мувофиқ бирор нарса, ҳодиса ёки тушунча.

Аналогичнўй - ўхшовчи; тенглик, мувофиқлик.

Априори - тажрибага боғлиқ бўлмаган, тажрибагача.

Апробация - текшириш, синашга асосланган қўллаб қувватлаш, тасдиқлаш.

Аргумент - 1) исботлашнинг асоси бўлиб хизмат қилувчи мантикий далил; 2) мустақил ўзгарувчан қиймат, функция деб аталувчи бошқа қийматнинг ўзгариши унинг ўзгаришигаборлиқ.

Артефакт 1) ҳаракат белгилари билан биргаликдаги сунъий моддий мужассама (масалан: техникавий восита); 2) тадқиқот шароитларининг таъсири остида биологик объектни тадқиқот этишлик вақтида юзага келадиган биологик ҳосил бўлиш ёки жараён.

Бакалавр - олий таълимдаги биринчи илмий даража.

Библиография - 1) вазифаси нашр ва қўлёзма маҳсулотларини ҳисобга олиш ва у ҳақдаги маълумотлардан иборат илмий ва амалий фаолият тармоғи; 2) мавзу бўйича адабиётларнинг тўлиқ ёки сараланган рўйхат.

Биосфера - бу муҳит; ердаги ҳаёт мавжуд бўлган ҳудуд.

Унинг таркиби, тузилиши ва энергетикаси тирик организмларнинг ўтмишдаги ёки замонавий фаолияти асосида белгиланади.

Верификация - назарий қоидалар чинлигини текшириш, ишончлилигини тажриба йўли билан аниқлаш.

Гипотеза - фараз; бирор ҳодисани тушунтириш учун илгари сурилаётган ва ишончли илмий назария бўлиши учун тажрибада текширишни ҳамда назарий жиҳатдан асослашни талаб этувчи илмий фикр.

Гносеология - назарий билиш, илмий билиш манбалари, шакллари ва усулларини, унинг ҳақиқат эканлик шартларини, инсоннинг ҳаётни ўрганиш иқтидорини ўрганувчи фалсафа бўлими.

Дедукция - умумий мулоҳазалардан хусусийга ёки бошқа умумий фикрларга олиб келувчи мантикий хулоса.

Диссертация - Илмий даража олиш учун тақдим этиладиган ва илмий тадқиқотчи томонидан ошкора ҳимоя этиладиган илмий иш, тадқиқот.

Идея - ғоя: 1) нарса ёки ҳодиса ҳақидаги умумий тушунча; моддий дунёни

инъикоси бўлган инсон тафаккурининг маҳсулоти; 2) назарий система, мантиқий қурилмалар асосида турадиган белгиловчи тушунча; 3) фикр, тафаккур.

Иерархия - қисмларнинг ёки бутун унсурларининг олийдан қуйига томон жойлашуви.

Имитация - кимгадир, нимагадир тақлид қилиш, қайта тиклаш.

Индукция - хусусий айрим ҳолларда умумий хулосага, айрим фактлардан умумлашмаларга олиб келувчи мантиқий хулоса.

Информация - 1) нима ҳақидадир хабар; 2) сақлаш, қайта ишлаш ва кузатиш объекти ҳисобланувчи маълумот.

Категория даража: 1) нарсалар, объектив дунё (модда, вақт, фазо, алоқадорлик, ҳаракат, миқдор, сифат ва ҳ.к.) ҳодисаларининг диққатга сазовор хоссалари ва муносабатларини акс эттирувчи умумий тушунча, 2) бирон-бир белгиларининг умумийлиги асосида бирлаштирилган нарсалар, ҳодисалар, шахслар даражаси, гуруҳи.

Кибернетика - бошқарув жараёни ва информацияни машиналарда, тирик мавжудотларда, жамиятда узатишнинг умумий қонуниятлари ҳақидаги фан.

Кинематика - жисмлар ҳаракатини геометрик жиҳатдан, шу ҳаракатни юзага келтирувчи уларнинг массаси ва физик сабабларини ҳисобга олмаган ҳолда кўриб чиқувчи механика бўлими.

Класс - синф: умумий белгиларга эга бўлган нарсалар ва ҳодисаларнинг мажмуи, даражаси, гуруҳи.

Классификатор - бирор объектнинг мунтазам рўйхати, бу уларнинг ҳар бирига ўз ўрни ва муайян белгисини топишга имкон беради.

Классифицирование - синфлаш: муайян билим тармоғи ягона тизимида объектлар синфлари ўртасидаги қонуний алоқани акс эттирувчи умумий белгиларга боғлиқ ҳолда у ёки бу объектларни синфлар бўйича тақсимлаш.

Ключевое слово - асосий термин: илмий ҳужжат ёки унинг қисми мазмунини энг тўлиқ ўзига хос тарзда тавсифловчи сўз ёки сўз бирикмаси.

Комплекс - мужассама: яхлит бир бутунликни ташкил этувчи нарса,

воқеа, ҳодиса ёки хосса уларнинг жамланмаси, бирикмаси.

Конструкция - 1) қандайдир нарса, машина, прибор, иншоот ва ҳ.к.ларнинг қандай мақсадга мўлжалланганлигини белгиловчи қурилиш, қурилма ва қисмларнинг ўзаро жойлашуви.

Концепция - қараш: 1) қарашлар тизими, ҳодисалар, жараёнларни бирор тарзда тушунилиши.

Конъюнктура - 1) шароитлар мажмуи ва уларнинг ўзаро боғлиқлиги, юзага келган вазият, бирор соҳадаги нарсаларнинг мақоми; 2) муайян даврдаги иқтисоднинг жорий ақволини тавсифловчи белгилар мажмуи.

Критерий - мезон: 1) бирор нарсани баҳрлаш, аниқлаш ёки таснифлаш учун асос бўладиган белги.

Магистр - олий таълим иккинчи академик даражаси, университет ёки унга тенглаштирилган олий ўқув юртини тугатган ва бакалавр даражасига эга шахсларга берилади.

Магистрант - магистрлик даражаси олиш учун имтиҳонларни топширилган, лекин ҳали диссертация ёқламаган шахс.

Машина - энергияни ўзгартириш, шаклни, хоссани, ҳолатни ёки меҳнат қуролининг вазиятини, бошқача қилиш, ахборотни тўплаш, узатиш, сақлаш, ишлаб чиқиш ва фойдаланиш учун муайян мақсадга мувофиқ ҳаракатни амалга оширувчи механизм ёки механизмлар мутаносиблиги.

Метод - усул: 1) табиат ҳодисалари ва ижтимоий ҳаётни тадқиқ этиш ва билиш усули; 2) йўл, усул ёки ҳаракат тарзи.

Методика - бирор ишни мақсалга мувофиқ бажариш усуллари, йўлларининг мажмуи.

Методология 1) билишнинг илмий усули қақидаги таълимот; 2) бирор фанда қўлланиладиган усуллар мажмуи.

Механика - моддий жисмларнинг куч таъсири остида фазода жойлашишининг ўзгаришини ва мувозанатини ўрганувчи фан.

Модель - намуна: 1) ялпи ишлаб чиқариш учун бирор бир буюмнинг

намунаси; 2) нарсани кичрайтирилган кўринишдаги тарзи; 3) табиатда ва жамиятдаги бирор ҳодиса ёки жараённинг тасвири ёки тавсифи, тархи.

Моделирование - моделлаштириш: билиш объектини уни моделларида тадқиқ этиш; аниқ мавжуд нарсалар ва ҳодисалар моделини тузиш.

Наблюдение - кузатиш: билиш усули бўлиб, бунда объект унга ҳеч бир аралашилмаган ҳолда тадқиқ этилади.

Наука - фан: инсон фаолият соҳаси, унинг функцияси турмуш ҳақидаги объектив билимларни ишлаб чиқариш ва назарий жиҳатдан системалашдан иборат.

Нормализация - меъёрлаштириш: 1) меъёр, тарзни белгилаш; 2) меъёрга, меъёрий ҳолатга келтириш.

Обзор - тавсиф: бошланғич манбани таҳлил қилиш натижасида олинган бирор мавзу бўйича системалаштирилган илмий маълумотларни ўз ичига олувчи илмий ҳужжат.

Объект - 1) биздан ташқарида ва бизнинг онгимизга боғлиқ бўлмаган ҳолда мавжуд ташқи дунё, у идроклаш субъектнинг амалий таъсир ўтказувчи манба ҳисобланади; 2) бирор фаолият йўналтирилган нарса, ҳодиса.

Объективнўй - объектив: биздан ва онгимиздан ташқарида мавжуд бўлган ташқи нарса, воқеаҳодиса.

Оптимальнўй - оптимал: энг қулай ва яхши.

Оптимизация - оптималлаштириш: бирор функциянинг энг кўп ёки энг кам аҳамиятини топиш ёхуд турли имкониятлар ичидан энг яхшисини ажратиш.

Парадокс - 1) умум қабул қилинган, оқилона фикрга зид фикр, мулоҳаза; 2) одатдаги тасаввурларга мос келмайдиган кутилмаган ҳодиса.

Принцип - тамойил: 1) бирор назария, таълимот ва ҳ. к. нинг асосий бошланғич ҳолати; йўналтирувчи ғоя, фаолиятнинг асосий ҳодисаси; 2) бирор механизм, прибор ўрнатма ҳаракати, қурилма асоси.

Продукт - маҳсулот: инсон меҳнатининг моддий ёки номоддий натижаси.

Проект - лойиҳа: 1) янги бунёд этилаётган бино, иншоот, машина,

прибор ва ҳ. к.ларнинг техникавий ҳужжат тизмалари, ҳисоблари, макетлари;  
2) режа, ўйланган фикр.

Процесс - жараён: 1) бирор ҳодисанинг бориши, ривожланиш ҳолати, босқичнинг тадрижий суръатда алмашиниши ва ҳ.к.; 2) бирор натижага эришиш учун қаратилган тадрижий ҳаракатлар мажмуи.

Публикация - 1) бирор ҳодисанинг бориши, ривожланиш ҳолати, босқичининг тадрижий ўзгариши ва ҳ.к.; 2) қандайдир натижага эришиш учун тадрижий ҳаракатлар йиғиндиси.

Публичнўй - очик, ошкора.

Рациональнўй - оқилона: асосланган, мақсадга мувофик.

Синтез - онгда бир бутунликда, биргаликда ва ўзаро алоқадаги қисмлар сифатида мавжуд бўлган бирор нарса, ҳодисани илмий тадқиқ этиш усули; қўшилма, умумлашма.

Система - 1) бир-бирлари билан кўплаб қонуний тарзда боғланган унсурлар (нарсалар, ҳодисалар, қарашлар, билимлар ва ҳ.к.); 2) ҳаракатлар қатъий кетма-кетлиги муайян алоқада. режа асосида, тўғри жойлашган қисмларнинг шартли тартиби.

Системотехника - мураккаб системаларни таҳлил ва синтез қилиш муаммоларини ўрганувчи илмий-техникавий фан.

Совокупность - мажмуа: қўйилган мақсадни ҳисобга олган ҳолда гуруҳланган кўплаб унсурлар.

Структура - тузилма: бирор нарсанинг ўзаро жойлашуви ва таркибий қисмларининг боғланиши, қурилиш.

Субъект - 1) ташқи дунё (объект)ни идрок этаётган ва ўз амалий фаолияти мобайнида унга таъсир ўтказадиган инсон; 2) ҳуқуқ ва мажбуриятларни зиммасига олувчи (жисмоий ёки юридик шахс).

Субъективнўй - субъектив: 1) муайян шахс, субъектга хос хусусият, шахсий; 2) бир ёқлама, объективликдан ҳоли; иштиёқий, атайин.

Схема - чизик: 1) система, қурилма ёки ўзаро жойлашув, бирор

нарсанинг қисмлари боғлиқлигини ифодаловчи чизма; 2) умумий, асосий тарзда тасвирлаш ёки тавсифлаш; хомаки нусха, режа, белгилаш; 3) бирор нарсанинг мавҳум содалаштирилган тавсифи, умумий тайёр тенглама.

Тавтология - сафсата: айна бир нарсани бошқа сўзлар билан такрорлаш.

Таксономия - одатда иерархик тузилишга эга бўлган мавжудликнинг мураккаб ташкил этилган соҳасини таснифлаш ва системалаштириш назарияси.

Тезис - доклад, маъруза, хабар ва ҳ.к.ларни қисқача ифодаланган асосий қоидалари.

Тема - мавзу: баён, тасвир, тадқиқот, муҳокама предмети.

Тематика - мавзулар мажмуи, доираси.

Тенденция - 1) қарашлар ёки амалиётдаги йўналиш; 2) бирор ходиса ривожини такомиллашадиган йўналиш.

Теория - назария: 1) табиат ва жамият ривожининг объектив қонуниятларини ифодаловчи ижтимоий амалиёт, тажрибани умумлаштириш; 2) бирор фан ёки унинг қисми умумлаштирилган қоидаларининг мажмуи.

Термин - атама: фан, техника, санъатда қўлланадиган муайян тушунчани аниқ ифодаладиган сўз ёки сўзлар бирикмаси.

Терминология - атамашунослик: фан, техника, санъат ва ҳ. к.ларнинг бирор соҳасида қўлланадиган атамалар мажмуи.

Тест - 1) ақлий ривожланиш, қобилият, ирода ва инсоннинг бошқа руҳий физиологик табиатини белгилаш синови ўтказиладиган топшириқларнинг стандарт шакли; 2) муайян ижтимоий тадқиқотлар учун фойдаланиладиган сўровнома.

Технология - 1) ишлаб чиқариш жараёнида хом ашё, материал ёки ярим фабрикатлар ҳолати, хоссаси шаклини ўзгартириш, • уларга ишлов бериш, тайёрлаш усулларининг мажмуи; 2) хом ашёлар, материаллар ёки яримфабрикатларга тегишли ишлаб чиқариш қуроллари ёрдамида таъсир этиш усуллари ҳақидаги фан.

Тип - тур: нарсалар гуруҳи учун намуна, модел, ниманидир шакли.

Типизация - турлаш: қатор буюмлар ёки техник тавсифдаги жараёнлар учун умумийлик асосида намунавий конструкциялар ёки ишлаб чиқариш жараёнларини танлаш ёки ишлаб чиқиш.

Трактат - нарсага ёндошишликни белгилашни ўз олдига мақсад қилиб қўйган мулоҳаза шаклидаги илмий иш.

Унификация - уйғунлаштириш: бирор нарсани ягона система, шакл, бир тоифалиликка келтириш.

Факт - 1) ҳақиқатда мавжуд, ўйлаб топилмаган воқеа, ҳодиса; бирор тахминни текширишдан иборат қандайдир хулоса, мулоҳаза учун хизмат қилувчи қатъи белгиланган билим, тажрибадаги маълумот; 2) объектив мавжуд бўлган ҳақиқат, аниқлик.

Фактор - омил: ҳаракатлантирувчи куч, бирор жараён, ҳодисанинг сабаби; бирор ҳодиса, жараёндаги ўзига хос вазият.

Формула - барча хусусий ҳоллар учун муайян шароитларда илова қилинувчи бирор қоида, муносабат, қонун ва ҳ.к. ларни аниқ умумий белгилаш.

Формулировать - ифодалаш: бирор фикр, қарорни қисқа ва аниқ баён этиш.

Фундаментальнўй - негиз: чуқур, асосланган.

Характеристика - тавсиф: кимнингдир, ниманингдир ўзига хос хусусият, сифат, жиҳатларини ифодалаш, белгилаш.

Эвристика - 1) йўналтирувчи саволлар ёрдамида таълим бериш тизими; 2) назарий тадқиқотнинг мантиқий усуллари ва услубий қоидаларининг мажмуи ва ҳақиқатни излаш.

Экзамен - имтиҳон: билим, ўқув, куч ва ҳ.к.ларни текши

Эксперимент - тажриба: илмий асосдаги тажриба, аниқ белгиланган шароитларда тадқиқ этилаётган ҳодисани кузатиш, ҳодисанинг боришини кузатиш ва уни мазкур шароитларни такрорлаган ҳолда кўп марта қайта ўтказиш имконияти.

Экспертиза - асосланган хулоса берган ҳолда махсус билимни талаб этувчи бирор масалани тадқиқ этиш.

Экстраполяция - ҳодисанинг бир қисмида кузатиш туфайли олинган

хулосани бошқа қисмига тадбиқ этишдан иборат илмий тадқиқот усули.

Элемент - унсур: бирор нарсанинг таркибий қисми.

Эмпирический - эмпирик: тажрибага асосланган.

Энциклопедия - қомус: барча фанлар ёки фанларнинг айрим тармоқлари бўйича билимлар мажмуини ўз ичига олувчи илмий маълумотнома тарзидаги нашр.

Эрудиция - иқтидор: бирор фаннинг муайян соҳасидаги ёки кўплаб соҳалардаги чуқур билим; иқтидорлилик.

Эффект - самара: ҳаракат, бирор нарсанинг натижаси.

### ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР

1. Сиденко В. М., Грушко И. М. Основы научнўх иссоледований. Харьков, «Виҳа школа», 1977.
2. Добров Г. М., Коренной А. А. Наука: информация и управление. - М.: «Сов. радио», 1977.
3. Закин Я. Х., Рашидов Н. Р. Основы научного иссоледования. Ташкент, «Укитувчи», 1981.
4. Математическая теория планирования эксперимента. Под ред. С. М. Ермакова. - М.: Наука, 1983.
5. Налимов В. В. Теория эксперимента. - М.: Наука, 1971.
6. Математические методў планирования эксперимента. Под ред. В. В. Пененко.- Новосибирск: Наука, 1981.
7. Маркин Н. С. Основў теории обработки результатов эксперимента.- М.: Изд. стандартов, 1991.
8. Петров А. В. Вичислительная техника в инженернўх и экономических расчетах.- М.: Вўсшая школа, 1975.
9. Гутер Р. С., Овчинский Б. В. Элементў численного анализа и математической обработки результатов опўта.- М.: Наука, 1970.
10. Пугачев В. С. Теория вероятностей и математическая статистика.- М.: Наука, 1979.

11. Смирнов Н. В., Дунин-Барковский И. В. Курс теории вероятностей и математической статистики для технических приложений. М.: Наука, 1969.
12. Корн Г. К., Корн Т. К. Справочник по математике. - М.: Наука, 1977.
13. Вентцель Е. С. Теория вероятностей. - М.: Наука, 1964.
14. Электрические измерения неэлектрических величин. Под ред. П. В. Новицкого. - Л.: Энергия, 1975.
15. Попов В. С. Электрические измерения. - М.: Энергия, 1974.
16. Вентцель Е. С. Исследование операций. - М.: Знание, 1976.
17. Тюрин Н. И. Введение в метрологию. - М.: Изд. стандартов, 1973.
18. Румшинский Л. З. Математическая обработка результатов эксперимента. - М.: Наука, 1971.
19. Рачков П. А. Науковедение. - М.: Изд. МГУ, 1974.
20. Словарь иностранных слов. - М.: «Русский язык», 1988.
21. Швўрев В. С. Научное познание как деятельность. - М.: 1984.
22. Методические указания по написанию, оформлению и подготовке к защите магистерской диссертации. - Ташкент: «Молия», 1999.
23. Рузавин Г. И. Методология научного исследования. - М.: ЮНИТИ, 1999.
24. Компьютерў, модели, вычислительная эксперимент. Под ред. А. А. Самарского. - М.: Наука, 1988.
25. Хеерман Д. В. Методў компьютерного эксперимента в теоретической физике. - М.: Наука, 1990.
26. Самарский А. А. Что такое вычислительнўй эксперимент? Что такое прикладная математика? - М.: Знание, 1980.
27. Бўри Зиўмухаммедов «Илм ҳикмати»- Т.: Arnaprint МЧЖ, 1999.