

3-мавзу: ИЛМИЙ ТАДҚИҚОТЛАР БОСКИЧЛАРИ ВА ВАЗИФАЛАРИ.

Режа:

- 1. Объект ва унинг моделини танлаш.*
- 2. Тадқиқот вазифасини аниқлаш.*
- 3. Тадқиқот вазифасининг қўйилиши.*

1. Объект ва унинг моделини танлаш босқичи. Ушбу босқичлар тадқиқот вазифасини кам даражада бўлса ҳам қандайдир умумий шакллантириш имконини беради. Илмий тадқиқотларнинг узлуксизлиги ва вақт бўйича чекланганлиги учун, объект кўпчилик ҳолларда, тадқиқотчига фаннинг ушбу тармоғини ривожланишининг ўтмиши бўйича берилади. Тадқиқотларни аниқ бир чекланган муддатда бажариш зарурлиги, шунингдек уни амалий жиҳатдан жорий қилишнинг зарурлиги, тадқиқот объектни танлашни кескин даражада чегаралайди. Уни танлашда энг муҳими техниканинг ушбу соҳасидаги эҳтиёжи, масаланинг ҳолати ва тадқиқотчининг имконияти бўлади.

Моделни танлаш ҳам аниқ қоидалар билан белгиланмаган. Оғзаки (*сўз орқали моделларга*) тўла асосланган фанлар мавжуд бўлса ҳам, тадқиқот объектини, табиий тилларнинг сўзлари орқали ифодаловчи бу модел тури, илмий-техник тадқиқотларда фақат бошлангич босқичларида ва ёрдамчи восита сифатида қўлланилади. Бунинг асосий сабаби, оғзаки моделда ягона маънонинг йўқлиги, уни турлича тушунтириш мумкинлиги ва нутқ элементлари орқали аналитик операциялар ўтказиш имкониятининг йўқлигидир.

Шунга ўхшаш чеклашлар *график моделларга* ҳам таълуқлидир, булар турли кўринишдаги расмлар, тузилиш схемалари, графиклар, чизмалардир. Аммо баъзи бир тадқиқот соҳаларида аналитик моделларга яқинлаштирилган график моделларни яратиш мумкин. Мисол учун: плуг корпуси ишчи юзасини лойиҳалашнинг графо-аналитик усули.

Аналитик (математик) модел - объектнинг хоссаларини математик терминларида тўла ифодалайди. Хар қандай қурилманинг универсал модели бўлиб, унинг элементларини дифференциал тенгламалар ёрдамида ифодалашдир. Асосий қийинчилик, бунда олинган нозикли тенгламалар учун ечиш усулларнинг номаълум бўлишидир. Бу турдаги модел илмий-техник тадқиқотларнинг асосий модели ҳисобланади. Масалан, экиш секцияси тебранишининг дифференциал тенгламаси.

Физикавий модел - олдинги қурилган моделлардан фарқли равишда ахборотли кўринишда эмас, балки ашёвий бўлади. Бу, маълум бир даражада тадқиқот объектига адекват бўлган физикавий қурилмадир. Улар икки класс бўйича фарқланади: **а)** объект билан табиатан бир бўлган кичрайтирилган ёки камайтирилган (масштабли) модел (культиватор лапаси, корпус, чуқурюмшаткич ва ҳ.к.ларнинг кичрайтирилган моделида тажрибаларни ўтказиш мумкин); **б)** бошқа табиатга эга бўлган модел (дастгоҳнинг лаборатория макети, автомобиль, трактор бурилишларини виртуал стендлардаги модели билан алмаштириш).

Деярли хар қандай аналитик ёки физикавий моделни ЭХМ да рақамли шаклда амалга ошириш мумкин - бунда математик модел ёки ЭХМда моделлаштириш ҳосил бўлади.

2. Тадқиқот вазифасини танлаш ва унинг манбалари. *Илмий тадқиқот вазифасини танлаш.* Хар бир объектга нисбатан асосий вазифаларнинг тўрт турини аниқ белгилаш имконияти бўлса ҳам, конкрет тадқиқотнинг мавзусини танлаш жуда ноаниқдир. Бу ҳолатни аниқлаштириш учун "вазифалар манбаи" деган тушунчани киритиш мақсадга мувофиқ бўлади. Вазифа манбаси - турли туман объектлар ва амалий фаолият соҳаларида қўлланиладиган, умумлаштирилган тушунчадир. У, конкрет объект учун конкрет вазифани кўрсатиб бермайди, балки шундай вазифаларни аниқлаш йўлларини кўрсатади.

Мезон бўйича мақбуллаш (оптималлаштириш). *Мақбуллаш* - маълум бир кўрсаткични (тортишга қаршилик, нарх, оғирлик, ишончлилиқ) экстремал (максимал ёки минимал) қийматларга эришиш йўлларини қидиришдир.

Мақбуллаш кўрсаткичи - мезон (критерий) ёки мақсад функцияси дейилади. Мақбуллашни икки турга ажратиш мумкин: кўрсаткичлар (параметрлар) ва тузилиш (структура) бўйича. Комбинациялашган вазифа ҳам бўлиши мумкин.

Кўрсаткичли мақбуллаш - объект тузилиши, ўтмишдан бор бўлган амалиётдан ёки бошқа ҳолатлар томонидан берилади. Бунда тизимнинг ички кўрсаткичларини шундай мақбул қийматларини аниқлаш керак бўладикки, бунда мақбуллаш мезони экстремумга эришади. Масалан, культиватор ишчи органларини шундай жойлаштириш керакки, бунда тортиш қаршилиги (мақбуллаш критерийси) минимал бўлиши ва тупроқ донаторлиги максимал(мақбуллаш критерийси) бўлиши талаб этилади.

Тузилиш бўйича мақбуллаш - бунда объектнинг мезони экстремумга эришадиган ишлаш алгоритминини ва унинг тузилишини аниқлаш зарур бўлади. Одатда тузилиш бўйича мақбуллаш кўрсаткичлар бўйича мақбуллашга нисбатан мураккаб вазифадир (кўрсаткичли - таҳлил вазифаси, тузилишли - синтез вазифаси бўлади).

Мақбуллаш вазифаларини ечишда муҳим босқич - *мезонни танлашдир*. Яхши танланган мезон қуйидаги талабларни қониқтира олиши керак:

- тизимни иш сифати тўғрисидаги истеъмолчининг индуктив ёки мантиқий хосил қилган тасаруфини намоён қилиши;
- таълил ва синтез мақсадларида математик ишлов беришга йўл қўйиши;
- мақбул тизимни қуриш йўлларини кўрсатиши.

Фойдаланилмаётган имкониятларни амалга ошириш. Одатда, қурилган ва ишлаётган қурилмалар, асбоблар бир-неча кўрсаткичлар билан характерланади. Бу кўрсаткичлар жуда оз даражада тўла юкланади, яъни тизимни конструкцияси рухсат берадиган максимал чегарагача қурилмадан фойдаланилмайди (*кўрсаткичларнинг юкланиш коэффициенти*). Айниқса, кўп ҳолларда тизимни тўла юкланмаган кўрсаткичи, *вақт* бўлади, унинг мобайнида тизим фақат бор бўлмасдан, балки ҳақиқатдан тўла холда ишлайди.

Бу вазифа манбасининг ахамиятли хусусияти шундаки, нисбатан кўп бўлмаган қўшимча сарфлар орқали, бор тизимнинг самарадорлигини ортириш имкониятига эга бўлинади. Илмий вазифаларнинг бу манбаи кашфиётчилик фаолияти билан ҳам боғлиқдир. Бундай турдаги вазифаларга қишлоқ хўжалик машина, агрегатларининг меҳнат унумдорлигини ошириш, ф.и.к.ни ошириш, вақтдан унумли фойдаланиш имконини берадиган янги ҳаракатлантириш усулларини ишлаб чиқиш киритилиши мумкин.

Халақит ва эхтимоллар таъсирларни хисобга олиш. *Халақитлар* - қурилмаларнинг ишлаши нуқтаи-назардан керак бўлмаган, олдиндан аниқ айтиб бўлмайдиган таъсирлардир. Керак бўлмаган таъсирлар фойдали сигналлар билан биргаликда бор бўлади. Хар қандай тизимни нормал ишлаши учун сигналларни халақитларга нисбати жуда сезиларли фарқланиши керак бўлади. Тизимнинг сифати ва ишочлилиги бу нисбатга пропорционалдир (халақитлар – тупроқда тошларнинг мавжудлиги, баланд биноларга шамол юкломаси, чакмоқ ва бошқа разрядларни радио тўлқинларига таъсири ва бошқалар).

Ночизикли вазифаларни ечиш. *Ночизикли қурилмаларда* суперпозиция принципларини қўллаш мумкин бўлмайди. Назарий жиҳатдан барча тизимлар ва қурилмалар ночизикдир. Аммо, кучсиз таъсирларда, амалиёт учун етарли бўлган аниқлик билан уларни чизикли холда ифодалаш мумкин.

Барча чизикли масалалар аниқ ечимга эга бўлади, ночизикли масалаларнинг фақат айрим классларининг ечими мавжуд. Шу сабабли, тизимларни хисоблашда ва лойиҳалашда, улар чизикли деб кўрсатишга мойиллик сезилади.

Бу холларда ночизикли режимларга ўтиш - улардаги муносабатларни тадқиқот қилиш ва натижа сезиларли иқтисодий самарадорликка эришиш имкониятини беради: баъзи холларда бундай ўтиш янги имкониятларни очишга олиб келади.

Солиштирма тадқиқотлар. Хозирги пайтда, шундай ҳолат вужудга келганки, техниканинг кўпчилик соҳаларида бир хил вазифаларни ечиш учун турлича усуллар таклиф қилинган. Шунинг учун, бу усулларнинг муносабатлари, белгиланган кўрсаткичлар бўйича улар орасида эквивалентлари ёки энг яхшисини борлиги тўғрисидаги савол пайдо бўлади. Реал тизимлар мураккаб ва нархи юқори бўлган қурилмалардир, ва улар орасида энг яхшилари кетма-кет текшириш орқали танлаш имконияти бўлмайди. Шундай қилиб, *солиштирма тадқиқотлар* муаммоси вужудга келади. Унинг хусусияти, солиштиришнинг рационал мезонларини қидириш зарурлиги ва мос соҳа бўйича етарли билимни талаб қилинишидир.

Масалан, тупроқларни шудгорлаш учун кўп турдаги плуглар таклиф этилган. Тадқиқот вазифаси сифатида уларни ўзаро солиштириш ва ушбу шароит учун мақбулини танлашни қўйиш мумкин.

Ёндош фанларнинг усул ва услубларидан фойдаланиш. Замонавий илм-фан ҳам интеграллаш, ҳам дифференциаллаш тенденциясига (мойиллигига) эгадир. Бошқа тарафдан, тажриба шуни кўрсатадики, табиатда "*изоморфизм*" кенг тарқалган, яъни турли ташқи ҳодисаларда бир хил қонуниятлардан фойдаланилади. Маълумки, денгиз сатҳининг тўлқинланиши, товушнинг тарқалиши ва радио тўлқинларининг узатилиши ўхшаш тенграмалар билан ифодаланади. Кўрсатилган ҳодисалар - махсуслаштириш ва изоморфизм шунга олиб келадикки, бир соҳадаги ҳосил қилинган ва топилган принцип ва усуллар, бошқасида катта самара билан қўлланилади. Бу манбанинг ўзига хослиги, тадқиқотчини нафақат ёндошлама, балки узоқроқ бўлган соҳа билан таниш бўлишини ҳам тақозо қилади. Масалан, металлларга ишлов беришдаги баъзи қонуниятларни тупроққа ишлов беришда ҳам қўллаш мумкин.

Умумлаштириш. Фаннинг ривожланиши, маълум бир соҳа бўйича ҳам, аниқ бир жойдан бошланган ва у кейинчалик бўшлиқларсиз, аста-секин тўлғазиб бориладиган жараён эмас. Кўпчилик ҳолларда маълум бир «антизоморфизм» га эга бўлинади, бунда вазифа мустақил ечилаётганига қарамай, кейинчалик ягона, умумийроқ вазифанинг бошқа кўриниши сифатида бўлиши мумкин. Бу жараён илм-фан учун табиий бўлиб, *хусусийдан умумийга ривожланиши ёки индуктив усули* дейилади.

Умумлаштиришнинг борлиги ушбу илмий йўналишнинг юқори тараққиётини белгиси бўлади. Хусусий билимларни умумийлаштириш - илмий-тадқиқотларнинг жуда муҳим манбаидир.

Мақбул ва самарали бошқаришни излаш. Хар қандай мураккаб тизим ўз-ўзича ишлаши мумкин эмас. У бошқаришни, яъни кўрсаткичларни, баъзида эса унинг ишлаш натижаларини баҳолаш билан боғлиқ равишда қурилма ва тизимларни ҳам ўзгартириш учун кўрсатмаларни талаб қилади.

Тизимда истемолчини қониқлантирувчи иш натижалари таъминланса, *бошқариш самарали* дейилади.

Мақбул деб, ушбу шароитларда энг яхши натижаларни берувчи бошқаришга айтилади.

Қатта амалий аҳамиятга эга бўлган илмий вазифалар учун, мақбул ва самарали бошқаришни излаш жуда истикболли манбаидир.

Тенг барқарор тизимларни қуриш. Техникавий тизимларнинг маънавий ва физикавий эскириши илмий-техник тараққиётнинг табиий маҳсули ва материални вақт бўйича бузилишининг оқибатидир.

Кўпчилик ҳолларда, асбоб ва қурилмалар ундаги бир ёки бир неча деталларнинг ишламаслиги сабабли фойдаланишдан чиқарилади. Шунинг учун материаллар ва технологиялар шундай танланган бўлиши керакки, унда барча қисмлар (деталлар) бир вақтнинг ўзида эскириши ва маҳсулот тўла фойдаланишдан чиқарилиши лозим. Бу вазифа *тенг барқарор тизимларни қуриш* орқали ҳал қилинади.

3. Тадқиқот вазифасини ифодалаш ва унинг манбалари

Вазифани ифодалаш объектни ифодаловчи тенгламалар мажмуасини топишдадир. Бу босқич олдинги - танлаш ва кейинги - ечиш босқичлари билан боғлиқдир. Вазифани кўйишнинг уч кетма-кетлик тарзда кўрсатиш мақсадга мувофиқдир: кўрсаткичлаштириш (параметризация), ўлчовни излаш ва ўзаро алоқаларни излаш.

Кўрсаткичлаштириш - вазифани ифодаловчи ўзгарувчиларни (кўрсаткичларни) кўриб чиқишга киритишдир. Бу, амалда моделни танлаш босқичидан бошланади. Кейинчалик барча ўзгарувчиларни аргументлар (тадқиқотчи томонидан белгиланган чегараларда ўзгарадиган ўзгарувчилар), чеклашлар (бир неча дискрет қийматларда бериладиган ўзгарувчилар) ва қидирилаётган функцияларга ажратиш мақсадга мувофиқдир.

Кўрсаткичлаштиришни ўз навбатида уч босқичда ўтказиш мақсадли бўлади. Энг аввало барча кўрсаткичларни маълум бир тилдаги сўзлар билан санаб чиқилади. Сўнгра, улар учун қисқартирилган (харфли) белгилашлар киритилади. Хар бир кўрсаткични ўзгариш характери (қонуний, эътимол, ўртачаси нолга тенг, нисбий секин, фақат мусбат қийматларни олувчи ва бошқалар) аниқланади.

Ўлчовни излаш. Бу босқич тадқиқотчи томонидан киритилган ўзгарувчиларни (кўрсаткичларни) ўлчаш имкониятини аниқлашдан иборатдир.

Баъзи бир ўзгарувчиларни тўғридан-тўғри ўлчаш мумкин, чунки уларнинг ўлчов бирликлари мавжуд бўлади (кучланиш, узунлик, ҳарорат ва бошқалар). Баъзи бир ўзгарувчиларни фақат ёндошлама ўлчаш мумкин, яъни улар билан боъланган бошқа катталикларни ўлчаш орқали. Масалан, корпус, лапа ёки бошқа ишчи органларнинг тортишга қаршилиги тензометрия, яъни металл деформациясини электр усули орқали аниқланади. Талабаларнинг дарс мавзусини тушунганлигини ҳам тўғридан-тўғри эмас, балки сўровлар орқали аниқлаш мумкин.

Кўп холларда ўзгарувчиларни ўлчаш мумкин эмас, аммо уларни тартиблаштириш мумкин, яъни улар жавоб берадиган сифат ортиши ёки камайиши бўйича жойлаштирилади. Тартиблаштирилган кетма-кетликни номерлаш мумкин, яъни ҳар бир ҳолатга маълум бир сон тенглаштирилади, шу тариқа у маълум бир маънода ўлчанади. Баъзи бир, одатда кўп сонли бўлмаган ўзгарувчиларни ўлчаш имконияти бўлмайди (мисол учун "инсон - машина" тизимидаги операторларнинг кайфияти). Бундай ўлчанмайдиган ўзгарувчиларни ўлчаш учун экспертлик баҳолаш усули қўлланилади. Бу усулда, ўлчов сифатида, ушбу тадқиқот соҳасидаги экспертлар гуруҳининг ўрталаштирилган фикри маълум бир тарзда қабул қилинади. Бу усулнинг таркибий қисмларидан бири экспертларни танлашдир. Бунда маълум даражадаги ихтиёрийлик қолади, аммо битта ҳақиқий асос-бундан бошқа, ўлчанмайдиган ўзгарувчиларга миқдорий муносабатларни киритиш имкониятини йўқлиги ҳисобланади.

Ўзаро алоқаларни излаш. Вазифани қўйишнинг ушбу якуний босқичида ўзгарувчиларни боъловчи тенгламалар тизими топилади.

Назорат саволлари.

- 1) Техникавий тадқиқотларда қайси модел асосий ҳисобланади?
- 2) "Вазифа манбаси" тушунчаси нима?
- 3) Модел бўйича макбуллаш қандай амалга оширилади?
- 4) Халақитлар деб қандай таъсирларга айтилади?
- 5) Қандай тадқиқотлар солиштирма тадқиқотлар дейилади?
- 6) Умумлаштириш нима?
- 7) Макбул ва самарали бошқаришни таърифланг.
- 8) Вазифани қўйишнинг кетма-кетлигини беринг ва уларни таърифланг.