

## КОМПЬЮТЕРЛИ МОДЕЛЛАШТИРИШ ТАЛАБАЛАРНИНГ ТАДҚИҚОТЧИЛИК ҚОБИЛИЯТИНИ РИВОЖЛАНТИРИШ ВОСИТАСИ СИФАТИДА

**Сарвар Мусурмонович Жумабоев PhD. катта ўқитувчи, электрон почта манзили: sarvarjm@mail.ru**

Аннотация: Ушбу мақолада ўқув жараёнининг турли босқичларида компьютерли моделлаштиришни ўрганиш, жараён сифатида кўриб чиқилади, компьютерли математик моделлаштиришни ўрганишда талабалар томонидан эгалланган компетенциялар шакллантирилади ва мактабда олинган компетенцияларни янада ривожлантириш зарурати асосланади. Математика ва информатика фанларини ўқитишга қўйиладиган педагогик талаблар, талабаларини компьютерли имитацион моделлар орқали ўқитишга бўлган янгича ёндашув таклиф этилади. Бу методика компетенцияга асосланган ёндашув тамойилларига, математика ва информатика ўқув фанлари ўртасидаги фанлараро боғланишга асосланади ва талабаларнинг тадқиқотчилик компетенциясини шакллантиришга хизмат қилади.

Калит сўзлар: компьютерли моделлаштириш компетенцияси, тадқиқотчилик компетенцияси, математик моделлаштириш, фанлараро алоқадорлик.

Математик ва компьютерли моделлар тушунчасининг расмий тавсифи мавжуд бўлсада, ахборот технологиялари воситалари ёрдамида математик моделни компьютерли моделига айлантириш имконияти мавжуд. Шахсий компьютернинг математик аппарати ва ҳисоблаш воситаларининг яқин алоқаси туфайли ҳар қандай математик модел учун компьютерли моделни қуриш мумкин. Компьютерли моделлаштириш натижаларини тасаввур қилиш учун кенг имкониятларни беради, масалан, уфққа бурчак остида улоқтирилган жисмнинг ҳаракатини моделлаштириш ва графигини қуриш. Компьютерли моделлаштириш жараёнининг математик моделни тузиш билан боғлиқ бўлган масалаларни ҳал қилишнинг универсал воситасидир. Компьютерли моделлаштиришга бағишланган турли хил манбаларни таҳлил қилиш, уларнинг функционал имкониятларига қараб, математик моделларни тадқиқ қилиш ва такомиллаштириш учун компьютерли моделлаштириш воситаларининг қуйидаги синфларини ажратиб олишга имкон беради (1-жадвал).

1-жадвал.

### Компьютерли моделлаштириш воситаларининг таснифи

Компьютерли моделлаштириш воситалари синфлари	Функциялари
Дастурлаш тиллари ва тизимлари (масалан, Object Pascal, Delphi, Visual Basic, Visual C ва бошқалар).	Ушбу дастурлар ҳар қандай математик моделни ўрганиш имкони беради, муаммонинг тури, моделлаштириш мақсади ва натижани тақдим этиш шаклидан қатъий назар, фойдаланувчи ёки дастурчи моделлаштиришнинг ҳар бир босқичида моделни такомиллаштираолади ва математик модел асосида мустақил равишда алгоритмни тузиш ва компьютерли моделини қуриш имкониятига эга бўлади.
Аналитик ва рамзий ўзгартиришлар учун математик тўпламлар (MathCad, Maple,	Қурилган математик моделлар учун мураккаб математик ҳисоб-китобларни

Mathematica, MathLab ва бошқалар)	амалга оширишга имкон беради, масалан, оддий ва дифференциал тенгламалар тизимлари, моделлаштириш натижасининг график кўринишини талаб қиладиган масалаларни ечиш учун жуда мос келади.
Моделларни ўрганиш учун ихтисослашган дастурлар (AutoCad, SCAD Office, ADAMS, Mechanical Dynamics)	Дастурлаш муҳити ёрдамида яратилган, маълум математик моделларни ўрганишга имкон беради; ҳисоблаш алгоритмини ўрганмасдан, улар фойдаланувчи ва компьютер ўртасида дастлабки маълумотларни киритиш ва натижани олиш учун диалогни таъминлайди (масалан, уфққа бурчак остида улоқтирилган жисмнинг траекториясини куриш дастури дастлабки маълумотларни киритишни талаб қилади: жисмнинг бошланғич тезлиги ва дастлабки бурчак)

Муайян моделларни ўрганиш учун ихтисослаштирилган дастурлар талабаларни ўқитиш учун камроқ қизиқиш уйғотади, чунки улар мавжуд бўлган математик модел бўйича ҳисоб-китобларни амалга оширишга қаратилган бўлиб, улар фақат мавзу соҳасидаги мутахассислар учун тушунарли ва қизиқ бўлган махсус муаммоларни ҳал қилиш учун мўлжалланган. Компьютерли моделлаштиришни амалга ошириш учун амалий математик тўпламни танлаш моделлаштириш мақсадига ва якуний натижани тақдим этишнинг зарур шаклига боғлиқ. Математик дастурларга тузилган моделни ўрганиш учун тайёр воситалар киради, улардан фойдаланиб талаба талаб қилинган натижага қараб берилган масалани ечиш алгоритмини тузади. Масалан, моделни график шаклда (графикда) акс эттириш учун текислик ва фазода турли хил графикалар тузиш, шу жумладан параметрик тенгламалар учун MathCad математик тўпламдан фойдаланиш мақсадга мувофиқдир. Maple, берилган моделни ўрганишда унинг тақдимотини содаллаштириш кўплаб ҳисоб-китобларни ва рамзий ўзгартиришни талаб қилган ҳолатлар учун ишлатилади. Excel каби жадвал процессорлари бизга ҳар хил турдаги математик, физик, статистик, биологик ва ҳк. масалалар моделини куришда ёрдам беради.

Дастурлаш - бу компьютерли моделлаштириш учун универсал восита ҳисобланади. Дастурлаш тиллари ва тизимларидан фойдаланган ҳолда компьютерли моделлаштиришни ўрганиш мумкин: дастурлаш асослари информатика ўқитишнинг асосий даражасининг бир қисми сифатида, олий таълимда, ўқитишнинг юқори даражасининг бир қисми сифатида ўрганилади. Н.В.Макарова ва Ю.Ниловаларнинг фикрига кўра, дастурлаш воситалари муҳитида моделлаштириш, дастурлаш тилининг турли воситаларидан фойдаланган ҳолда моделлаштиришнинг исталган турини, мақсадини амалга ошириш мумкин: масалан матнни қайта ишлаш, рақамли маълумотларни қайта ишлаш, графикалар ва бошқалар [2]. Дастурлаш муҳитида моделлаштириш, талабаларнинг кўникма ва малакаларини ривожлантиришга ёрдам беради: масалан, алгоритмик фикрлаш; юқори даражадаги алгоритмик тилда дастурлар яратиш; дастурлаш тилида муаммонинг эчимини ёзиш ва дастурни дискга раскадровка қилиш, компьютерли математик моделларини тушуниш (базовий даражада); амалий муаммони кўйишда бошланғич кўникмаларга эга бўлиш ва компьютерли-математик моделларни яратиш ва улардан фойдаланиш тажрибалари, тажрибалар ўтказиш, моделлаштириш жараёнида олинган натижаларни талқин қилиш (чуқурлаштирилган даражада) [3]. Таълим жараёнининг ушбу босқичида

моделлаштиришни ўрганиш педагогик аниқликнинг дидактик принципларига асосланади: дастурнинг визуал тарзда намоёни қилиниши абстрактни яхшироқ шакллантиришга ёрдам беради, алгоритмик ва илмий турларини, ўрганиш мотивлари ва билимларини мотивациясини яхшироқ шакллантиришга ёрдам беради, атрофдаги дунё, шунингдек, билим ва ижтимоий амалиётда турли соҳалардаги билимлардан фойдаланиш кўникмаларини ривожлантиради. Кейинги босқичда асосий ва юқори даражалар доирасида талабалар Paskal, Basic каби процедурали дастурлаш тилларини ўрганадилар. Олий таълимда юқори даража доирасида компьютерли моделлаштиришни ўрганиш, объектга йўналтирилган дастурлаш муҳити ёрдамида амалга оширилади, масалан, Delphi, Visual Basic ва ҳк. Математика, информатика, ахборот технологиялари билан боғлиқ кадрлар тайёрлаш соҳалари, шу жумладан педагогик таълим соҳаларининг ўқув дастурлари учун ушбу компетенцияларни олий таълим даражасида ривожлантириш вазифаси долзарб бўлиб турибди. Компьютерли моделлаштириш усулларини ўзлаштириш талабаларнинг математик билимларини тизимлаштиришга, уларнинг математик усулларнинг амалий аҳамияти ҳақидаги ғояларини ривожлантиришга, математика ва информатика билан чамбарчас боғлиқлиги тўғрисида тушунчани шакллантиришга ва тадқиқотчилик қобилиятини ривожлантиришга ёрдам беради. Шу билан бирга, илмий ва педагогик, услубий адабиётларнинг амалиёти ва таҳлили шуни кўрсатадики (Т. В. Белова (2009), Д. Д. Бйчкова (2011), О. В. Лйсенкова (2008) ва бошқалар) аксарият ҳолларда талабалар индивидуал фанлар бўйича олинган билимларни биргаликда қўллашга тайёрликни талаб қиладиган муаммоларни ҳал қилишдаги қийинчиликларга дуч келишади. Масалан, "Математика" фанини ўрганиш жараёнида олинган маълумотлар "Информатика" фани бўйича аудиторияда "унутилади", талабалар ҳар доим ҳам ўзлаштирган математик аппаратдан компьютер ёрдамида амалий масалаларни ечишда фойдаланишга тайёр бўлишмайди. Компьютерли моделлаштиришни турли хил илмий соҳалардаги амалий муаммоларни ҳал қилишнинг универсал усули сифатида талабаларнинг математик билимларини ривожлантириш, математик ва ахборот технологияларидан мавзулар таркибини танлашда янги ёндашувларни ишлаб чиқишни ўз ичига олади. Юқорида таъкидлаб ўтилганидек, дастурлаш компьютерли моделлаштиришнинг универсал воситаси ҳисобланади. Компьютерли моделлаштиришни қўллашни ўз ичига олган фанларни ўқитишда энг кўп тарқалган иккита ёндашув мавжуд. Биринчи ёндашув ўқитувчи аллақачон муаммони ҳал қилиш учун математик ва компьютерли моделини қурган деб фараз қилинади (яъни дастур ёзилган), талаба уни синовдан ўтказишнинг фақат якуний босқичида қатнашади ва турли босқичларни кузатиш имкониятига эга бўлади. Кейин талабаларга янада мураккаб масала таклиф этилади, унинг ечимини топиш учун аввалги босқичда ўрганилган масаладаги билимлар дастурлаш муҳитининг янги таркибий қисмларини мустақил ўзлаштиришни, моделлаштиришнинг янги визуал кўринишини ишлаб чиқишни талаб қиладиган баъзи қўшимчалар билан ишлатилади, масалан, натижалар, қўшимча математик аппаратлардан фойдаланиш ва бошқалар. Иккинчи ёндашув лойиҳа асосида ўқитиш услубига асосланиб, талабанинг дастлаб математик, сўнгра компьютерли моделини яратиш ва дастурини ишлаб чиқиш бўйича мустақил ишини назарда тутлади. Ушбу ёндашув кўпинча битирув малакавий ишини тайёрлашда, магистрларнинг илмий тадқиқот ишларида ва бошқаларда қўлланилади. Компьютерли моделлаштириш ёрдамида талабаларга математика ва информатика фанларини ўқитишда талабаларнинг тузилган тайёр дастур кодини таҳлил қилиш ва муаммонинг янги шартларига мос равишда ўзгартиришлар критиш қобилиятини ривожлантириш билан боғлиқ бўлган биринчи ёндашувни қўллаш мақсадга мувофиқдир, деб ҳисоблаймиз. Амалда, ўзларининг касбий фаолияти доирасида, компьютерли

моделлаштириш соҳаси мутахассислари кўпинча, яқунланган компьютер моделини ўзига хос шароитлар учун ўзгартириш зарурати билан дуч келишади. Кўпгина стандарт вазифалар аллақачон ҳал қилинган, аммо аниқ масалалар учун ечимни кутаётган вазифалар мавжуд. Компьютерли моделини яратиш босқичларини таҳлил қилиш [4] талабаларда ўқиш давомида шаклланган компетенцияларни ажратиб кўрсатишга имкон берди (2-жадвал).

2-жадвал

**Моделлаштириш босқичларини ўрганиш жараёнида шаклланидиган компетенциялар**

<b>Компьютерли моделини яратиш босқичлари</b>	<b>Моделлаштириш босқичларини ўрганиш жараёнида шаклланидиган компетенциялар</b>
1. Муаммонинг математик тавсифи	Тадқиқот мақсадини белгилаш, мавжуд маълумотларни таҳлил қилиш, белгиланган вазифалар тавсифини яратиш қобилияти
2. Муаммони ҳал қилиш алгоритмини куриш	Алгоритмик ва илмий фикрлаш услублари маданиятини эгаллаш, мумкин бўлган такрорланишлар қонуниятини топиш қобилияти, вазифага мос ечим воситасини танлаш.
3. Алгоритмни дастурлаш тилида ёзиш	Муаммони ечишга ижодий ёндошиш қобилияти, муаммоларни ҳал қилишда турли хил ўқув фанлари бўйича билимлардан фойдаланишга тайёрлиги, алгоритмик моделлаштириш усулларини билиши
4. Дастурни киритиш ва таҳлил қилиш	Аналитик фикрлаш қобилияти
5. Дастурни синовдан ўтказиш ва ечимнинг тўғрилигини исботлаш	Моделлаштириш натижасини, ечимни етарлича баҳолаш, тузилган алгоритмни такомиллаштиришнинг мумкин бўлган усулларини топиш қобилияти

Математик масалалар синфларини танлаш дастурлашни ўқитишнинг мазмунли асослари сифатида фан ўқув дастурини математик ва ахборот технологиялари ёрдамида циклларга бўлиш, келишилган таркибига асосланиши керак: математик аппарат асосида талабаларга маълум бўлган масалаларнинг компьютерли моделларини куриш керак. Бундан ташқари, ўқув машғулотлари мазмунига талабаларга турли хил ёндашувларни намойиш этиш учун олий математиканинг турли соҳаларига (дискрет математика, алгебра, математик таҳлил, эҳтимоллар назарияси, геометрия ва бошқалар) оид масалаларни киритиш мақсадга мувофиқ: - математик расмийчиликка асосланган муаммонинг кўрсатилган тавсифини яратиш, - маълумотларнинг мос тузилмаларини танлаш, - дастурий таъминот муҳитининг ўрнатилган таркибий қисмларидан фойдаланган ҳолда дастур кодини ишлаб чиқиш ва дастурни дискга раскадровка қилиш, - дастурий таъминотни танлаш ва амалга ошириш моделлаштириш натижаларини визуал намойиш этиш, - дастурни синовдан ўтказиш ва олинган натижаларни таҳлил қилиш. Ҳар бир мавзу бўйича машғулотларнинг мазмуни талабаларнинг танланган вазифалар синфи учун фойдаланиладиган компьютерли моделлаштириш усуллари тўғрисида яхлит тушунчаларини шакллантириш учун ҳар хил мураккаблик даражасидаги бир қатор вазифаларни ўз ичига олади. Шундай қилиб, математик ва бинобарин, компьютерли

моделлаштириш фанларнинг турли соҳаларидаги билимлар ва фаолиятларни бирлаштиришга имкон берадиган фанлараро фаолият шаклларида бири бўлиб, бизнинг ҳолатларимизда компьютерли моделлаштириш бу талабаларнинг изланишларини ривожлантиришга катта ҳисса қўшади.

#### Адабиётлар

1. Баранова Е. В., Лаптев В. В., Симонова И. В. Педагогическая компетентность магистров информационных технологий // Профессиональное образование. Столица. 2011. № 11. С. 8–11.

3. Лебедева И. П. О технологиях обучения в вузе на основе математического моделирования // Современные исследования социальных проблем. 2012. № 4 (12) [электронный научный журнал]. URL: <http://sisp.nkras.ru/e-ru/issues/2012/4/lebedeva.pdf> (дата обращения: 13.04.2015).

4. Макарова Н. В., Нилова Ю. Н. Моделирование средствами языка программирования как технология системно-деятельностного подхода в обучении // Пед. образование в России. 2012. № 5. С. 83–87.