

Ишмуродова Гулбахор Измуродовна,

Қарши муҳандислик иқтисодиёт институти
“Физика” кафедраси доценти

Тел.: + 998 93 423 67 81.

97 149 67 81.

ishmuradova67@mail.ru

Махманов Эргаш Биноқулович,

Қарши муҳандислик иқтисодиёт институти
“Физика” кафедраси катта ўқитувчиси

Тел.: + 998 97 519 0625.

emaxmanov.1976@mail.ru

ФИЗИКА ФАНИДАН ЛАБОРАТОРИЯ МАШҒУЛОТЛАРИНИ ИННОВАЦИОН ЁНДАШУВ АСОСИДА ЎТКАЗИШ

УДК: 372.853

ИШМУРОДОВА Г.И., МАХМАНОВ Э.Б. ФИЗИКА ФАНИДАН ЛАБОРАТОРИЯ МАШҒУЛОТЛАРИНИ ИННОВАЦИОН ЁНДАШУВ АСОСИДА ЎТКАЗИШ

Мақолада олий таълим муассасаларида физика фанидан замонавий лаборатория жиҳозлари билан таълим жараёнини ташкил қилиш ва ўтказишда талабалар ўзлаштиришларининг педагогик технологияларга таянилган 4 та даражасидан фойдаланиш орқали машғулотларда муаммоли топшириқларни қўйиш ва талаба ёшларни фанга оид ушбу муаммоларни ечишга ўргатиш йўллари кўрсатиб берилган.

Таянч сўз ва тушунчалар: алгоритмик даража, эвристик даража, маҳсулдор ҳаракат.

ИШМУРОДОВА Г.И., МАХМАНОВ Э.Б. ПРОВЕДЕНИЕ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ ПО ФИЗИКЕ НА ОСНОВЕ ИННОВАЦИОННОГО ПОДХОДА

В статье освещаются способы, с помощью которых учащиеся могут использовать четыре уровня педагогических технологий при обучении и проведении учебного процесса на современном лабораторном оборудовании по физике и обучать их решению научных проблем.

Ключевые слова и понятия: алгоритмические степени, эвристические степени, продуктивное поведение.

ISHMURODOVA G.I., MAKHMANOV E.B. DEVELOPMENT OF LABORATORY FEATURES ON THE INNOVATIVE ACTIVITY OF THE PHYSICAL PROCESS

The article highlights the ways in which students can use four levels of pedagogical technology in teaching and conducting the educational process on modern laboratory equipment in physics and teaching them how to solve scientific problems.

Key words and concepts: algorithm degrees, heuristic degrees, productive behavior.

Мамлакатимизда таълим соҳасида олиб борилаётган ислохотлар, шиддат билан кириб келаётган ахборотлар оқимини генерализация қилиш, талабаларни амалий билимларни ўзлаштиришларига шарт–шароит яратиш бугунги кунда қўйилган долзарб муаммолардан бири ҳисобланади. Ижодий фикрлай оладиган, олдига қўйилган муаммоларни еча оладиган инноватор, етук мутахассис кадрларни тарбиялаш олий таълим тизимидаги асосий вазифалардан биридир.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 20 апрелдаги “Олий таълим тизимини янада ривожлантириш чора–тадбирлари тўғрисида”ги ПҚ-2909-сонли, 2017 йил 27 июлдаги “Олий маълумотли мутахассисларни тайёрлаш сифатини оширишда иқтисодиёт соҳалари ва тармоқларининг иштирокини янада кенгайтириш чора–тадбирлари тўғрисида”ги ПҚ-3151-сонли ва 2018 йил 5 июндаги “Олий таълим муассасаларида таълим сифатини ошириш ва уларнинг мамлакатда амалга оширилаётган кенг қамровли ислохотларда фаол иштирокини таъминлаш бўйича қўшимча чора–тадбирлар тўғрисида”ги ПҚ-3775-сонли қарорларида баркамол авлодни тарбиялаш орқали мамлакат ривожланишини юқори чўкқиларига чиқиш кўзда тутилади.

Замонавий таълим ўқитувчи ва ўқувчи ўз фаолиятида янги шакл, услуб ва воситаларни қўллаш орқали фанга мотивация уйғотиш, таълим мазмунини ёшлар онгига чуқур ва мустаҳкам сингдира олиш, пировард натижада, якуний натижаларни қўлга киритишга эришиш, бунда энг муҳим вазифа, ДТС (давлат таълим стандарт) ларида белгиланган талабларни бажариш билан талабалар эгаллаши лозим бўлган назарий билим, амалий кўникма ва малакаларни ўзлаштиришига эришиш лозим бўлади.

Сўнги йилларда таълим жараёнига кириб келаётган ва ўқитиш жараёнида қўллаш талаб этилаётган билимларни ўзлаштиришнинг 4 та даражасини физика фани лаборатория машғулотларида қўллаш билан боғлиқ бир қанча асосий муаммолар мавжуд:

- биринчидан, физика фани ўқитувчилари педагогик технологияларни лаборатория машғулотларида қўллаш бўйича етарли даражада билим ва кўникмаларга эга эмаслар;

- иккинчидан, лаборатория ишларини олиб бориш учун жиҳозлар комплектининг тўлиқ бўлмаслиги;

- учинчидан, ишнинг мақсадида битта вазифани бажариш назарда тутилган, холос;

- тўртинчидан, аксарият таълим муассасаларида лаборатория жиҳозларининг маънавий эскирганлиги ва ўлчашдаги аниқлик даражаларида хатоликларнинг юқорилиги;

- бешинчидан, талабаларнинг лаборатория ишларини ҳар хил даражада бажаришга тайёр эмасликлари.

Ушбу муаммоларни ҳал қилиш ва талабалар ўзлаштириш даражаларини юқори поғонага олиб чиқишда аввало, физика фани ўқитувчисини ҳар бир мавзуни гуруҳдаги ўқувчиларнинг билим даражалари, қизиқиш ва истакларини ҳисобга олган ҳолда дарс жараёнини тўғри лойиҳалай билиши ва педагогик технологияларга оид билимларга эга бўлиши мақсадга мувофиқлиги сезилиб қолмоқда.

Бунинг учун эса физика фани ўқитувчиси таълим жараёнида талабалар ўзлаштириш даражаларини билиш ва фарқлай олиши лозим. Ўқув материалларини ўзлаштиришда таълим олувчилар фаолиятини 4 та даражасини кўрсатиш мумкин.

I даража: ташқи кўрсатма таъсиридаги ҳаракат.

II даража: хотира асосидаги ҳаракат. Бу фаолиятнинг алгоритм даражаси деб номланади. Алгоритм даражасида таълим олувчининг қобилияти ҳисобланади.

III даража: ностандарт вазиятлардаги маҳсулдор ҳаракат.

IV даража: фаолиятнинг янги қирраларини тадқиқ қилувчи маҳсулдор ҳаракат [140-141 бет] ¹.

Кейинги йилларда олий таълим соҳасида олиб борилаётган янгиланишлар натижасида физика лаборатория жиҳозларининг Германия давлатидан келтирилган янги замонавий жиҳозлар билан бойитилиши натижасида дарс машғулотларини инновацион ёндошувлар асосида ўтказиш имконияти пайдо бўлди. Замонавий жиҳозлар ёрдамида бажарилган лаборатория ишларини аввалги ўтказилган тадқиқотлардан бир мунча фарқли жиҳатлари бор. Масалан, “Суюқлик ва қаттиқ жисмларнинг чизиқли ва ҳажмий кенгайиш коэффициентини аниқлаш” мавзуси адабиётларда ҳар хил усуллар ва жиҳозлар ёрдамида бажарилади.

Ўқув қўлланмада келтирилган 28-ишда “Қаттиқ жисмларнинг температуравий чизиқли кенгайиш коэффициентини аниқлаш” деб номлананиб ишни бажаришда металл стерженлар тўплами, сув буғлаткич, индикатор, резина найчалар, миллиметрли линейкадан фойдаланилган² [248-249, бет]. Шу қўлланмадаги 29-ишда “Суюқликларнинг солиштирма буғланиш иссиқлигини аниқлаш” номли ишни бажаришда калориметр, термометр, буғ қуритгич, электр сув қайнатгич, техникавий тарози ва тарози тошларидан фойдаланиб бажарилган.

¹ Омонов Х.Т., Хўжаев Н.Х. ва бошқ. Педагогик технологиялар ва педагогик маҳорат. – Тошкент: “Иқтисод–Молия”, 2009.

² Назиров Э.Н., Худайберганаева з.а., Сафиуллина Н.Х. Механика ва молекуляр физикадан практикум. - Т.: “Ўзбекистон”, 2001.

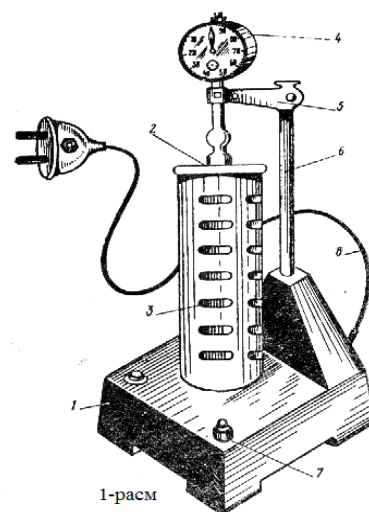
Бошқа ўқув қўлланмада³ ушбу мавзу 19-иш “Қаттиқ жисмларнинг иссиқлик ўтказувчанлик коэффициентини аниқлаш” деб номланиб лаборатория ишини бажаришда чизикли кенгайиш коэффициентини аниқлаш қурилмаси 1-расмда келтирилган жиҳоздан фойдаланиб келинган эди [111-114 бет]. Бунда 1- сувли пробиркани жойлаш учун мўлжалланган таглик, 2- чуқурча, 3- электр иситиш элементи, 4- индикаторни маҳкамлашга хизмат қилувчи 5- муфта, тагликка маҳкамланган 6- стержень ва 7- калитдан иборат. Қурилма 8- уловчи симлар ёрдамида ток манбаига уланади. Бунда пробирка ичидаги текширилувчи стержень сув билан бирга хона ҳароратидан сувнинг қайнаш ҳароратигача иситилади. Стержень узунлигининг ўзгариши индикатор ёрдамида ўлчанади. Бу лаборатория машғулотида фақат қаттиқ жисмларнинг чизикли кенгайиш коэффициентини хатолик билан аниқлаш мумкин ва суюқликларнинг ҳажмий кенгайишини аниқлашнинг имкониятлари чекланган эди (1-расм).

Келтирилган замонавий лаборатория жиҳозлари амалда фойдаланиб келинган жиҳозлардан ўзининг бир қанча афзаллиги билан фақланади.

Биринчидан, қаттиқ жисмларнинг ҳажмий кенгайиши билан бирга чизикли кенгайиши катта аниқлик билан топилади.

Иккинчидан, олдинги жиҳозлар ёрдамида қаттиқ жисмнинг температурасини аниқлаш қийин эди, чунки симобли термометрни қаттиқ жисмни олдига қўйишни иложи йўқ эди⁴.

Қуйида биз “Суюқлик ва қаттиқ жисмларнинг чизикли ва ҳажмий кенгайиш коэффициентини аниқлаш” номли лаборатория иши мисолида физика фанидан Қарши муҳандислик– иқтисодиёт институтида физика фанидан бакалавр таълим йўналишлари учун инновацион лаборатория жиҳозлари ёрдамида ўтказилган замонавий дарс машғулотининг намунасини келтирамыз.



1. α_1 –даражали иш. Номҳусул фаолият.

Бунда берилган лаборатория ишини намуна бўйича бажариш. Биринчи даражада барча маълумотлар берилиб, ўқитувчи томонидан ишни бажариш кетма–кетлиги бажариб кўрсатилади, талаба лаборатория ишини берилган ва кўрсатилган алгоритм бўйича бажаради. Ўқитувчи ишни назарий қисмини, керакли жиҳозларни, ишни бажариш кетма–кетлигини, ҳисоблаш формулаларини доскага ёзиб тушунтириб беради, олинган натижаларни жадвалга тўлдириб, йўл қўйилган нисбий ва абсолют хатоликларини текшириб талабаларга етказди. Талабадан ўқитувчи фаолиятини такрорлаб кўрсатиши талаб этилади.

Намуна: **1–машқ. Суюқликларнинг ҳажмий кенгайишини аниқлаш.**

³ Турсунов Ш.Қ., Тошпўлатов Ч.Х. Физикадан лаборатория машғулоти. – Т.: “Тафаккур қаноти”, 2017.

Ишининг мақсади: Суюқликларнинг ҳажмий кенгайиши, иссиқлик сиғими, мувозанат ҳолати, Грюнайзен тенгламасини ўрганиш, ҳар хил суюқликларнинг ҳажмий кенгайишининг температурага боғлиқлигини аниқлаш.

Керакли асбоб ускуналар: Термометр, уловчи резина трубка, шприц (мл), мензурка, пластмассали ювадиган идиш, колбалар, дистирланган сув, этилоситат, глицерин, зайтун ёғи, сув ва сув учун ванна.

Ўқитувчи дарс бошланишидан олдин лаборатория ишининг назарий қисмини тушунтириб ишнинг мақсади, керакли асбоб ускуналар, ишни бажариш кетма–кетлиги билан таништиради.

	
<p>2–расм. Суюқлик солинган термостат ваннаси.</p>	<p>3–расм. Суюқликларнинг ҳажмий кенгайиши схемаси. 1–пикнометр.</p>

Ишни бажариш кетма–кетлиги:

1. 2–расмдаги қурилмани йиғамиз.
2. Термостат жойлашган ваннасини (2–расмга қаранг) меъёр даражасида сув билан тўлдириш.
3. Пикнометрни (3–расмга қаранг) бўш ҳолатда тарозига ўлчанг.
4. Ўрганадиган суюқликни пикнометрга солиб, пикнометрни нол кўрсаткичигача тўлдириш.
5. Суюқлик тўлдирилган пикнометрни тарозида ўлчаб олинг.
6. Суюқлик тўлдирилган пикнометрни термостат ваннасига солинг.
7. Ваннадаги сувнинг бошланғич ҳароратини ўлчаб олинг.
8. Сувни қиздиргич асбобидан керакли температурани танлаб олинг.
9. Сув қиздиргич сувни керакли температурагача қизитгандан кейин пикнометр шкаласидан ҳажм ўзгаришини ёзиб олинг.
10. Температуранинг бир неча бор ошириб бориб тажрибани такрорланг.
11. Температуранинг ҳажмга боғлиқлик графигини (4–расм) чизинг ва биринчи жадвални тўлдириш.

Натижа: Глицерин учун суюқлик сатҳининг ўзгариши

$$\Delta h = h_2 - h_1. \quad (1)$$

Бу ерда h_1 —суюқлик сатҳининг дастлабки баландлиги, h_2 —суюқликнинг иситилгандан кейинги кўтарилиш баландлиги. Пикнометр ичидаги суюқликнинг ҳажми

$$V = S\Delta h = \pi \frac{d^2}{4} \Delta h. \quad (2)$$

Бунда S —пикнометр(найча)нинг кўндаланг кесим юзаси. Ўлчашлар асосида олинган натижалар (2) формулага қўйиб ҳисобланади:

$$S = 3,14 \left(\frac{4 \cdot 10^{-3}}{4} \right)^2 = 4 \cdot 10^{-6} m^2$$

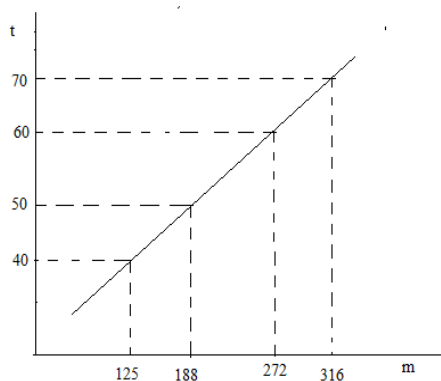
$$V = 4 \cdot 10^{-6} \cdot 125 = 10^{-3} m^3$$

1–жадвал.

Глицериннинг ҳажмий кенгайишининг температурага боғлиқлигини ҳисоблашдан олинган натижалар.

t °C	40 °C	50 °C	60 °C	70 °C
V (m^3)	$125 \cdot 10^{-3}$	$188 \cdot 10^{-3}$	$272 \cdot 10^{-3}$	$316 \cdot 10^{-3}$

Глицериннинг ҳажмий кенгайишини температурага боғлиқлик графиги чизилади. Тажриба асосида олинган натижалардан кўриниб турибки, температура ошиши билан суюқликнинг ҳажмий кенгайиши ҳам ортади. 1-даражадаги ишда тажриба ўқитувчининг ташқи кўрсатмаси асосида бажарилади, талаба ўқитувчи ҳаракатларини айнан такрорлайди ва гуруҳдаги барча талабалар ўзлаштира оладиган тарзда намоёниш қилинади ҳамда юқори фаоллик талаб қилинмайди.



4–расм. Глицериннинг ҳажмий кенгайишини температурага боғлиқлик графиги.

керак бўладиган асбоб–ускуналар ва жиҳозлар берилади, математик ҳисоблашлар учун керак бўладиган формулаларни талаба ўзи мустақил

2. α_2 –даражали иш.

Номаҳсул фаолият. Шу ишни олдинги лаборатория ишига асосланиб, талаба ўзи мустақил бажаради. Бунда барча маълумотлар берилади ва иш тўғрисида умумий кўрсатма берилади. 2–даражали иш талабадан мустақил фаолият кўрсатиб, ишни бажаришни талаб қилади. Мазкур ҳолатда ишни бажариш кетма–кетлиги, лаборатория ишини бажариш учун

танлайди ва олдинги олинган билимларга асосланиб лаборатория ишини бажаради, натижалар жадвалга киритилади.

Масалан, **2–машқ**да ушбу тажриба суюқликларнинг ҳажмий кенгайишини текшириш учун тоза сув мисолида бажариб кўрилади ва кўшимча равишда ишнинг мақсадида:

- тоза сув ρ зичлигининг t температура ўзгаришига боғлиқлиги;
- тоза сув сатҳи l (см) температура t функцияси сифатидаги

натижалари ҳам текшириб кўрилади ва берилган жадвалга қайд қилинади. 2–даража талаба томонидан лаборатория иши назарий жиҳатдан баён қилиб берилгач, ўқитувчи назорати остида ишни бажаришга киришади.

2–жадвал.

Тоза сув ρ зичлигининг t температура ўзгаришига боғлиқлик натижалари

t	ρ gr/cm ³	t	ρ gr/cm ³
18 °C	0,998596	26 °C	0,996785
19 °C	0,998406	27 °C	0,996515
20 °C	0,998205	28 °C	0,996235

3–жадвал.

Тоза сув сатҳи l (см) температура t - нинг функцияси

t	l (см)	t	l (см)
60 °C	9,5	45 °C	4,25
59 °C	9,3	44 °C	3,9
58 °C	8,9	43 °C	3,55

2-даражада ишни талаба хотира асосида бажаради, ўз мустақиллигини намоён қилади ва тажриба натижаларини ўз фикрлари асосида тўлдиради ҳамда қилинган ишни хулосалаб беради. Бу даражадаги иш гуруҳдаги бирмунча фаол, юқори билимга эга, мустақил фаолият олиб боришга иштиёқманд талабалар томонидан бажарилади.

3. α_3 –даражали иш. Маҳсулдор фаолият. Янги шароитда лаборатория ишини бажариш. Бу даражадаги ишни талаба мустақил ўзи тузиб бажаради, ишни бажариш учун керак бўладиган асбоб–ускуналар ва жиҳозларни танлаб олади, иш кетма–кетлигини ишлаб чиқади, математик ҳисоблаш формулаларни танлаб олади, ўқитувчига назарий жиҳатдан гапириб беради ва ўқитувчининг назорати остида лаборатория ишини бажаради, олинган натижаларни жадвалга тўлдиради. Нисбий ва абсолют хатоликларни текшириб чиқади ва бу ҳақида ўқитувчига ўз ҳисоботида кўрсатади. Бу иш талабадан ижодий фикрлашни талаб қилади. 3–даражада

бажариладиган ушбу ишни “Қаттиқ жисмларни иссиқликдан кенгайишини аниқлаш” мисолида қараб чиқамиз.

3–машқ. Мавзу: Қаттиқ жисмларни иссиқликдан кенгайишини аниқлаш.

Ишнинг мақсади: Қаттиқ жисмлар латун, пўлат, мис, алюминий, силикат ва кварц шишанинг чизиқли кенгайиш коэффициентларини температурага боғлиқлигини ўлчаш. Грюнайзен тенгламаси ёрдамида латун, пўлат ва шишанинг чизиқли кенгайиш коэффициентларини аниқлаш.

Керакли асбоб ускуналар: Термометр, уловчи резина трубка, мензурка, пластмассали ювадиган идиш, колбалар, сув, этилоситат, глицерин, зайтун ёғи сув учун ванна, сув температурасини ўзгартирадиган Лауда асбоби, пикнометр (ҳажм ўзгаришини кўрсатадиган), иссиқликдан кенгайиши аниқланадиган қаттиқ жисмлар латунъ, мис, алюминий, кварц ва силикат шиша.

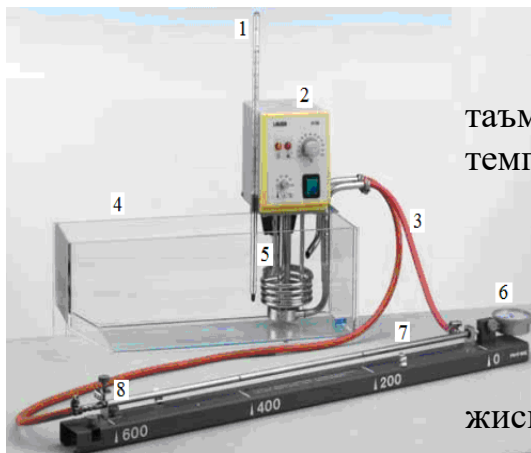
Ишни бажариш тартиби:

1.Индикаторнинг кўрсаткичини нолга келтириш учун корпусини буриш(4-расм).



4–расм. Индикатор ва ўлчанаётган металл.

2. Бошланғич температурани, яъни хона температурасини t_0 ўлчанг.
3. 5– расмда кўрсатилган қурилмани йиғинг.
4. Циркуляцион термостатни уланг ва унинг температурасини ... га нисбатан 5°C га каттароқ қилиб ўрнатинг.
5. Токи термодинамик мувозанат ўрнатилмагунча кутинг.
6. Температурани t ўлчанг.
7. Индикаторнинг кўрсатишини ёзиб олинг.
8. t температурани тахминан 5°C дан 80°C гача кўтаринг.
9. Қувурларни алмаштиринг ва кенгайтирувчи аппаратнинг қўзғалмас таянчини 600 белгисига ўрнатинг ва пўлат қувурнинг очик учини қўзғалмас таянчга киритиб, бир текис силжитинг.
10. Шундай тажрибаларни шиша трубка билан ҳам бажаринг. Бу ҳолда температура t ни тахминан 10°C қадам билан кўтаринг.



- 1—симобли термометр.
 2—термопара билан таъминланган сувни керакли температурагача қизитувчи қурилма.
 3—сув учун резин трубалар.
 4—сув учун ванна.
 5—сув насоси.
 6—индикатор.
 7—ўлчанаётган ҳар-хил қаттиқ жисмлар.
 8—қисқич муруватлар.

5—расм. Қаттиқ жисмларни иссиқликдан кенгайишини аниқлаш қурилмаси.

4—жадвал.

t °С, температуранинг функцияси сифатида узунлик Δl - нинг ўзгариш қийматлари

Латун		Пўлат		Шиша	
$t, ^\circ\text{C}$	$\Delta l, \text{mm}$	$t, ^\circ\text{C}$	$\Delta l, \text{mm}$	$t, ^\circ\text{C}$	$\Delta l, \text{mm}$
20,0	0,03	24,1	0,07	30,4	0,02
25,0	0,09	26,0	0,09	39,9	0,04
30,0	0,13	30,5	0,12	49,9	0,05

Хулоса сифатида шуни таъкидлаш лозимки,

- биринчидан, физикадан лаборатория ишларини бажаришнинг анъанавий шакли асосан бир хил кетма-кетлик асосида ва бир хил даражада бажарилади. Ушу ҳолда фаолроқ ва иқтидорли талабалар тажриба ишларини намойиш қилишда ўқитувчига яқиндан ёрдам беради. Ўзлаштириш даражаси пастроқ талабалар эса дарсда пассив иштирокчи сифатида қатнашадилар. Лаборатория ишларини инновацион таълим технологияларга таяниб ўтказиш иқтидорли, билимли талабаларни ўзларини янада яхшироқ намоён қилишлари учун имконият яратади ва фанни чуқурроқ ўрганишга дават эътади.

-иккинчидан, олий таълим муассасаларида физика фанидан лаборатория ишларини бажаришнинг 3 та даражасидан фойдаланиш танланган мавзу мисолида кўриб чиқилди ва талабаларнинг ўзлаштириш даражаларини табақалаштиришга, интеллектуал салоҳиятларини оширишга хизмат қилиши кўрсатиб берилди.

Учинчидан, физикадан лаборатория машғулотларини юқорида кўрсатилганидек, тадқиқот элементлари ва қўшимча муаммоли топшириқлар билан бойитиш ҳамда уларни инновацион технологияларга таяниб ўтказиш талабаларнинг физик асбоб-ускуналар симобли термометр, термостат, индикатор, турли металл ўтказгичлар, зичликлари ҳар хил бўлган

суюқликлар ва ҳ.к. ҳамда жиҳозлар билан муомила қилишга ўргатади, қаттиқ жисм ва суюқликларнинг ҳажмий ва чизиқли кенгайиши ҳақидаги билимларни чуқурроқ ўзлаштирилишига имкон яратади, келгусида янада турли даражадаги тадқиқотлар олиб боришга ундайди, берилган топшириқни бажаришда мустақиллик, креативлик, инноваторлик хусусиятлари шаклланади

Тўртинчидан, тажриба ишларини ҳар хил усул ва воситалар ёрдамида бажариш талабаларни келгусида илмий-тадқиқот ишларини олиб боришга ва натижаларни хулосалашга ўргатади. 4–даража талабалар томонидан фанни ўзлаштирилишининг юқори даражаси бўлиб илмий–тадқиқот характерини олиши ва узоқ вақт давом этиши билан фарқланади. Бу эса, анча мураккаб жараён бўлиб талабадан ижодий фикрлашни, интеллектуал салоҳият ва инноваторликни талаб этади. Ушбу жараён иқтидорли талабаларнинг кейинги фаолиятларида тинимсиз изланиш, тажрибаларни юқори даражада таҳлилий бажаришга ўрганиш ва илмий–тадқиқот ишлари билан шуғулланаётган вақтларида намоён бўлади. Шунинг учун, биз физика дарсларида талабалар ўзлаштирилишининг 3 та даражаси билан чекланамиз.

Адабиётлар руйхати:

1. Омонов Х.Т., Хўжаев Н.Х. ва бошқ. Педагогик технологиялар ва педагогик маҳорат. – Тошкент: “Иқтисод–Молия”, 2009.

2. Назиров Э.Н., Худайберганова з.а., Сафиуллина Н.Х. Механика ва молекуляр физикадан практикum. - Т.: ” Ўзбекистон”, 2001.

3. Турсунов Ш.Қ., Тошпўлатов Ч.Х. Физикадан лаборатория машғулоти. – Т.: “Тафаккур қаноти”, 2017.

4. Ишмуродова Г.И., Тўхлиев М., Бобилов Н. Қаттиқ жисм ва суюқликларни иссиқликдан чизиқли ва ҳажмий кенгайиши мавзусини ўқитишда замонавий лаборатория жиҳозларидан фойдаланиш”. - Қайта тикланувчи энергия манбалари ва барқарор атроф муҳит физикаси. Республика илмий-техникавий анжуман материаллар тўплами 24-25-апрель. Қарши.-2019 йил, 324-326 бетлар.