**Дәріс №4: Қазіргі заманғы эксперименттік жабдықтар. Физикалық шамалар. Тура және жанама өлшемдер. Физикалық шамалардың өлшем бірліктері.**

Қазіргі заманғы эксперименттік жабдықтар физика сабағында оқушылардың теориялық білімдерін практикамен ұштастыруға, ғылыми зерттеулер жүргізуге және физикалық құбылыстарды тереңірек түсінуге мүмкіндік береді.

Физика сабағында Pasport Xplorer GLX және “Spark” зертхана, сандық зертхана, Inter holding құрылғыларын қолдануға болады. Pasport Xplorer GLX және датчиктер бұл – мұғалімдер мен оқушыларға зертхананың физикалық өлшемі туралы деректер жинайтын электронды өлшеуіш аспабы.Pasport Xplorer GLX бұл – функционалды автономды қалталы компьютер және ғылыми мақсат үшін қолданылатын есептеуіш құрал. Сондай-ақ, ол Pasport датчигінің интерфейсі ретінде де жұмыс жасайды. Data Studio бағдарламалық қамтамасыздандырумен ноутбукқа немесе компьютерге жалғанған. Pasport Xplorer GLX тіркеу кешенін және датчиктен берілген белгілерді өңдеу үшін ұсынылады. Inter holding – бұл тек датчиктермен жұмыс жасайтын аспап. Датчиктер деректерді жинайды, графиктер тұрғызады және деректерге анализ жасайды. Inter holding немесе Data logger бір уақытта 4 датчикке ие. Inter holding бағдарламалық қамтамасыздандыру арқылы ноутбукқа немесе компьютерге жалғанады. Inter holding –тің Pasport Xplorer CLX-танайырмашылығы, Inter holding-те үй беті болмайды, ол барлығын компьютер экранына тез арада шығарады.

Пайдаланатын компьютерлік электрондық оқу құралдары:

1. Тақырыптық электронды көрнекі құралдар – суреттер, плакаттар, мәтіндік тапсырмалар;

2. Электрондық оқулықтар – физика оқулықтары, мәтіндік құжаттар, презентациялар, видеофильмдер;

3. Лабораториялық жұмыстар;

4. Есеп жинақтары мен бақылау тесттері.

Қолданатын компьютерлік технологиялар – мультимедиа сыныбы:

мұғалімнің және оқушылардың компьютерлері, мұғалімнің жеке ноутбугы, проектор, локальдық желі, компьютерге орнатылған офистік және оқу программалары, интернеттің оқу-білімдік ресурстары, E-learning оқу жүйесінің ресурстары.

Қазіргі заманға сай етіп жабдықтау үшін мектеп кабинеттерін және кәсіптік оқытуда көзді қызықтыратындай құралдар, мектеп жиһаздарының сапалы және оқу жиһаздарын, сондай парталар, столдар, дәрісхана солдары, мектеп парталары,оқушының столдары, орындықтары, қабырға тақталары, жоғарғы сапалы техникалық жабдықтар кәсіптік білім алуға, көп салалы техникалық оқыту оқу мекемелеріндегі әр деңгейлі білім алуының амалдарын Қазақстан Республикасының субъектілерін дүниежүзілік стандарт бойынша оқыту-тәрбиелеу кезінде материалдық-техникалық жабдықтарымен жабдықталған болуы керек.

Қазіргі заман мен бүгінгі күн арасындағы байланыс, сапалы білім және преспективтік азаматтық қоғамның құрылуы, әсерлі экономика және қауіпсіз мемлекеттен анық. Мемлекет үшін, сондай-ақ жетілудің инновациялық жолы, өмірдің маңызды білім беру жүйесінің алға ұмтылуға ынталандыру.

*Физикалық шамалар*

Физикалық шама - бұл физикалық обьектінің сипаттамасы (физикалық жүйенің, құбылыстың және процестің), яғни саны жағынан әр объекті үшін- жеке дара, ал көптеген объектілер үшін-жалпылама. Физикалық шамалардың өлшеу бірлігі- бұл, 1-ге тең сандық шартты мағына берілген тұрақты бекітілген мөлшердегі физикалық шама. Өлшеу бірлігі бір нәрсені сандық жағынан көрсету қажеттілігі туындағанда пайда болған, мысалы, ұнтақ және сұйық заттектердің, қашықтың, процестердің сипаттамасын беру кезінде. Көлем, ұзындық, салмақ өлшемдері пайда болды.

1872 жылы метрикалық жүйенің прототипі жөніндегі Халықаралық комиссия шартты материялдық этолонға негізделген массаның және ұзындықтың бірлігіне көшу туралы шешім қабылдады.

1875 жылы 17 мемлекет қатысқан (оның ішінде Ресейде бар) дипломатиялық коннференция құрылды, олар Метрикалық конференцияға қол қойды. Ол бойынша:

- Метр мен килограммның халықаралық прототипі белгіленді;

- Өлшем мен салмақтың Халықаралық комитеті құрылды;

- Өлшем мен салмақ жөніндегі бас конференцияны алты жыл сайын бір рет шақыру белгіленді.

Физикалық шаманың бірлігінің жуйесі туралы түсінікті бірінші рет неміс ғалымы Карл Гаусс (1777-1855) 1832 жылы енгізген. Ол бірнеше тәуелсіз шаманы ерікті түрде таңдап алуды ұсынды. Бұл шамалардың бірлігі негізгі болып саналып еді. Содан кейін шамалардың арасындағы заңды байланыстарды пайдалана отырып, баска шамалардың бірліктері құрылды. Оларды туындылар деп атады. Негізгі жане туынды, бірліктердің  жиынтығы физикалық шамалардың бірліктері жуйесі деп аталады. Ал Х Бас конференцияда (1954 жылы) жаңа бірыңғай бірліктер жүйесіне: ұзындыққа-метр, массаға-килограмм, уақытқа-секунд, токқа-ампер, термодинамикалық температураға-кельвин, жарықтың күшіне-кандела қабылданды. Конференциядан кейін өлшем және салмақ Халықаралық комитеті туында бірліктердің жаңа жүйесін жасап, оны халықаралық бірліктер жүйесі деп атауды ұсынды. 1960 жылы XI Бас конференция жаңа жүйені толығымен қабылдап, оған «Халықаралық бірліктер жүйесі» деп атау берді (қысқартылған аты «SI», «СИ»). 1963 жылы КСРО-да «Халықаралық бірліктер жүйесі» ГОСТ 9867-61 енгізіліп, соған сәйкес СИ бірлігін қолдану белгіленді.Кейінірек ГОСТ 8.417-81 «ӨБМЖ. Физикалық шаманың бірліктері» енгізілді, бұл жүйе ғылымының, техникалық және экономиканың барлық салаларын қамтыды. Бұл жаңа жүйенің артықшылығы оның әмбебаптығы, келісімділігі және ғылым мен техниканың дамуына сай жаңа туынды бірліктен енгізу мүмкіндігі.

Шама - басқа қасиеттердің ішінен ерекшеленетін және белгілі бір әдіспен бағаланатын белгілі бір нәрсенің қасиеті.Шамаларды талдау оларды екі түрге бөлуге мүмкіндік береді: шынайы және идеалды.

1.Идеалды шамалар негізінен математика саласына байланысты болады және нақты шынайы түсініктердің жалпы түрі болып табылады.

2.Шынайы шамаларды, өз кезегінде, физикалық және физикалық емес, өлшенетін және бағаланатын деп бөлуге болады.

Физикалық шама. Физикалық шама деп көптеген физикалық объекттер үшін сапалық тұрғыда ортақ болатын және сандық мәнде ерекшеленетін физикалық объект (құбылыстың, процестің) қасиеттерінің бірі аталады. Осылайша, «қаттылық» қасиеті сапалық тұрғыда болат, ағаш, шыны сияқты материалды сипаттайды, ал қаттылық дәрежесі (сандық мәні) - олардың әрқайсысы үшін әр түрлі шама.

Физикалық емес шамалар. Физикалық емес шамалар деп қоғамдық ғылымдарға қатысты шамалар аталады. Мысалы, философия, социология, экономика және т.б. салаларда қолданылатын шамалар. Өнеркәсіп өндірісінде және халық шаруашылығының түрлі салаларында өнімнің сапасын анықтау өте маңызды болып табылады. Сапа - өнімнің арнаулығына сәйкес белгілі бір қажеттіліктерді қанағаттандыратын қасиеттердің жиынтығы (мысалы, өсімдік майының сапа көрсеткіштері. Сапаны өлшеуге арналған метрологияның бір бөлімі квалиметрияда төмендегідей сапа көрсеткіштерінің түрлері ажыратылады:арнаулылық көрсеткіштері; сенімділік көрсеткіштері;

Өлшенетін физикалық шамалар - белгілі бір себептермен өлшем бірлігі белгіленбейтін шамалар, сол себептен олар тек бағалануы мүмкін (өнім сапасы, баға және т.б.)

Физикалық шамалардың жіктелу құбылыс түрлері бойынша олардың түрлері:Энергетикалық (белсенді, активті), яғни энергияның түрлену, берілу және пайдалану үдерістерінің энергетикалық сипаттамаларын суреттейтін шамалар; оларға ток, кернеу, қуат, энергия, заряд жатады, олар қосымша энергия көздерін пайдаланбай өлшенетін ақпарат белгісіне түрленуі мүмкін. Заттық (пассивті), яғни заттардың, материалдардың және олардан жасалатын бұйымдардың физикалық және физикалық-химиялық қасиеттерін сипаттайтын шамалар; радиотехникалық шамалардың ішінен - электрлік кедергі, сыйымдылық, индуктивтілік және т.б; оларға өлшеуіш ақпарат белгілерін қалыптастыратын қосымша энергия кезі қажет; мұнда пассивті физикалық шамалар өлшенетін активті шамаларға түрленеді.

Құбылыстар мен үдерістердің түрлі топтарына қатыстылығы бойынша физикалық шамалар бөлінеді: Кеңістіктік-уақыттық; Механикалық, жылулық

Электрлік, магниттік, акустикалық; Физикалық-химиялық; Иондағыш  сәулеленудің, жарықтық; Атомдық жөне ядерлік физиканың.

Басқа шамалардан шартты тәуелсіздігі дәрежесіне байланысты физикалық шамалар жіктеледі: Негізгі; Туынды ; Қосымша

Бұл белгі бойынша жіктелу туралы төменде толығырақ қарастырылған. Өлшемдерінің болуы бойынша физикалық шамалар бөлінеді: Өлшемі бар; Өлшемі жоқ

Өлшемдердің объектісі негізгі және туындыға бөлуге болатын физикалық шамалар болып табылады.

Негізгі шамалар бір-біріне тәуелді емес, бірақ олар туынды деп аталатын басқа физикалық шамалармен байланысты орнату үшін негіз ретінде қызмет етеді.

Негізгі жөне туынды бірліктердің жиынтығы физикалық шамалардың бірліктер жүйесі деп аталады. Бірліктердің бірінші жүйесі болып метрлік жүйе саналады, мұнда ұзындықтың негізгі бірлігі болып метр қабылданған, салмақ бірлігі ретінде - +4°С температурадағы химиялық таза судың 1 см3 салмағы - грамм алынған. 1799 жылы метр мен килограмның алғашқы үлгісі (эталоны) жасалған. Бұл екі бірліктерден басқа метрлік жүйеге өзінің бастапқы нұсқасында аудан (ар - қабырғасы 10 м квадрат ауданы), көлем (стер - бүйірі 10 м-ге тең кубтың көлемі), сыйымдылық (литр - бүйірі 0,1 м-ге тең кубтың көлемі) бірліктері енген.Осылайша, метрлік жүйеде негізгі және туынды бірліктерге нақты бөлу болған жөң.

Бірлік жүйесі түсінігін негізгі және туындының жиынтығы ретінде ең алғаш рет 1832 жылы неміс ғалымы К.Ф. Гаусс ұсынған. Бұл жүйеде негізгі ретінде мыналар қабылданды: ұзындық бірлігі – миллиметр, масса бірлігі – миллиграмм, уақыт бірлігі – секунд, Бірліктердің бұл жүйесі абсолютті деп аталды. 1881 жылы СГС физикалық шамалардың бірліктер жүйесі қабылданған, оның негізгі бірліктері: сантиметр - ұзындық бірлігі, грамм - масса бірлігі, секунд - уақыт бірлігі. Бұдан басқа да ұсыныстар болды. Бұл халықаралық аспектте өлшемдердің бірлігін қамтамасыз етуге тырысуды көрсетеді. Дегенмен, қазіргі уақытта да кейбір елдер өздерінде тарихи қалыптасқан өлшем бірліктерден бас тартқан жоқ. Ұлыбритания, АҚШ, Канадада массаның негізгі бірлігі ретінде фунт саналады, оның мөлшері әр елде әр түрлі. Қазіргі кезде бүкіл әлемде СИ - Халықаралық бірлік жүйесі (SI) кең таралған.

*Тура және жанама өлшемдер*

Өлшеу және негізгі операциялар

Өлшейтін физикалық шамаларды 2 топқа бөлуге болады:

 - тікелей өлшенетін, олар берілген мөлшермен ұдайы өсірілуі және өіне ұқсастармен (ұзындық, масса) салыстырылуы мүмкін;

 - өлшемдік түрлендіру операцияларының көмегімен, берілген дәлдікпен тікелей өлшенетін шамаларға (тығыздық, қуат) түрлендірілетін.

 Тура өлшеудің мәні – бұл тікелей тәжірибелік деректерден, яғни өлшеу құралдарының көрсеткіштері бойынша шаманың ізделіп отырған мәнін табу.

 Өлшемдік түрлендіру – ол кезде біртексіз түрлендірілетіндердің және физикалық шамамен түрлендірілгендердің өлшемдері арасындағы сәйкестік анықталатын операция. Q=F(x) теңдеуімен сипатталады. Бұл функция физика-лық заңдылықтар негізінде алынады. Жалпы жағдайда бұл кезде келесі операциялар болуы мүмкін:

 - түрленетін шаманың физикалық тегінің өзгеруі;

 - масштабты-сызықтық түрлендіру;

 - масштабты-уақытша түрлендіру;

 - сызықтық емес немесе функционалды түрлендіру;

 - сигнал модуляциясы;

 - сигналды кванттау және дискреттеу.

Қарапайым өлшеу физикалық шама мөлшерін көп мәнді өлшеммен рет-телетін, шығыстық шаманың мөлшерлерімен салыстырудан тұрады. Осыдан, біртекті шамалардың ара қатысын анықтау үшін физикалық құбылыстар мен процестерді пайдалану тәсілдерінің жиынтығы салыстыру әдісі деп аталады.

Бірақ барлық шамаларды салыстыруға болмайды, осыған сәйкес физикалық шамалар 3 топқа бөлінеді:

 - алдын-ала түрлендірусіз салыстыруға болатын, физикалық шамалар (электрлік, магниттік);

 - коммутациялар үшін ыңғайлы физикалық шамалар (жарық ағындары, сұйықтық және газ ағындары, иондаушы ағындар);

 - объектілердің күйін немесе олардың қасиеттерін сипаттайтын, оларды тікелей салыстыру, яғни алу мүмкін болмайтын, физикалық шамалар (ылғалдылық, түс, иіс).

*Физикалық шамалардың өлшем бірліктері*

Физиканың түбегейлі түсініктерінің бірі – физикалық шамалар. Физиканың барлық теориялары, заңдылықтары, қағидалары осы физикалық шамалар арасындағы байланыстар, қағидалар, қатынастар екені даусыз. Олай болса, әрбір физикалық шамалардың ұғымын қалыптастыруды терең ойластырып, жан-жақты қарастырып, іске асырғаннан ондысы жоқ. Ендеше, алдымен сол физикалық шама ұғымын анықтап алайық. Физика зерттейтін объектілерге қолданылатын түсініктер мен ұғымдар физикалық шамалар деп аталады. Мысалы, жол, жылдамдық, үдеу, энергия, қуат, ток күші, кернеу, кедергі, жарқырау, жарықтылық, жарық күшу, толқын ұзындығы, т.б. бұл физикалық шамалардың басқа ғылыми немесе техникалық түсініктерден қандай айырмашылықтары бар?

Физикалық шамалар деп, белгілі бір физикалық бар нәрсенің /объектінің/ яғни физикалық жүйінің немесе құбылыстың қасиеттерінің сипаттамасын айтамыз. Аталған сипаттама сапалық қатынасы жағынан толық жатқан физикалық нәрселерге, ал сандық жағынан жеке физикалық нәрселерге ғана тән. Жеке физикалық шаманың сан мәні / яки мөлшері/ бір нәрсе үшін екінші нәрсенің сан мәнінен /яки мөлшерінен/ көп немесе аз болуы мүмкін. Физикалық шамалар ұғымын қолданғанда қысқартып айту да қолданылады.бұған «шама» деген қысқартылған ұғым физикалық ұғым болған жағдайда ғана жол беріледі. Ал, физикалық шамалардың мөлшері нақты материалдық нәрсеге немесе құбылыс пен процеске тән сандық анықтауыш болып есептеледі. Әрбір физикалық шамалардың оны анықтайтын «сипаттама» деген түсінігі бар. Физикалық сипаттама дегеніміз – ол да физикалық шама, ол осы шаманы өлшеуде қосалқы анықтауыш түрінде қарастырылады. Физикалық шаманың «тегі» деп, сол шаманың сапалық анықталуын айтамыз.

Енді физикалық өлшем бірліктеріне тоқталалық. Физикалық өлшем бірліктерінің метрлік жүйелер бірлігі деп – ұзындық және килограмм-масса бірліктері алынған өлшем бірліктерін айтамыз. Бұл бірлік бойынша аудан мен көлем бірілігі ұзыныдықытың туындысы ретінде алынатындығын атй кету керек. Әрине, метрлік жүйе оқушыларға әблен түсінікті болуға тиіс, оның мысалдарын көптеп келтіруге болады. Өлшем бірліктерінің бұл метрлік жүйелері Францияда енгізіліп, ал XIX ғасырдың екінші жартысында кең тарап, халықаралық өлшем бірілігі ретінде танылып кеткенін айтып беру оқушылардың бірліктер жүйесі мен оның даму тарихына қызығуын туғызады.

Бірақ, метрлік жүйелер негізінен санаулы бірілктер енетін болғандықтан, атап айтқанда, ұзындық, масса, және уақыт бірліктері, ал туынды бірліктер санатында аудан мен көлем ғана қалатындықтан, ол өлшем бірліктері жүйесі ретінде өмір, қоғам сұраныстарын толық қанағаттандыра алмайды. Сондықтан басқа да физикалық шамалардың өлшем біріліктер жүйелері алына бастағанын оқушыларға жүйемен қызықты мысалдар арқылы әңгімелеп беруге болады.

Физикалык шауалардын Глустык жүйесі. Физикалық шамалардың бірлiгi ұғымын бірінші рет әйгілі немic ғылымы К. Гаусс 1832 жылы енгізген болатын. Гаусстың ойының түп қазығы мынадай еді. Бір-біріне тәуелсіз бірнеше физикалық шамалар алынуы тиіс, әрине, оларды біріктіріп алудын мән мағынасы болуы тиіc. бұл шамалардың өздері негізінде шамалар деп аталады, ал олардын бірліктері өлшем бірліктерінің негізгі жүйесi деп аталады.

Жалпы алғанда негізгі өлшем бірліктері осы өлшем бірліктерінен белгілі формулалар кемегімен басқа бір физикалық шамалар өлшем бірліктерін тудырып алуға болатындай етіп алынады. Осы негізгі бірліктерден формулалар көмегімен алынган өлшем бірліктерін Гаусс туынды өлшем бірліктepi деп атады. Miнe, осыларды түсіндіру оқушыларға өлшем бірліктері туралы нақты бip танымды қалыптастыруға септігін тигізеді.

Гаусстың өлшем бірліктері жұйесіндегі негізгі бірліктердің мөлшері өте кішкентай болғандықтан кең қолданыс тауып кете алмады. Бірақ,Гаусстың ұсынысы соншалық түбегейлі болып шықты, кейінгі пайда болған барлық өлшем бірліктер жүйесі осы Гаусс нұсқасына сәйкес құрылды.

Біздің мысалымыздағы физикалық шаманы, яғни жұмыс ұғымыда А таңбасымен алынған физикалық шаманы бір келтірген өлшем бірлігінен одан С есе көп басқа бір өлшем бірлігімен анықтасақ, яғни А-С /А/ болып шығады. Бұл нені түсіндіреді? Біз сызгыштың ұзындығын дм, мм, см сияқты ұзындық бірлігімен өлшеуімізге болады. Яғни біздің сызғыштың ұзындығын өлшейтін өлшеу бірліктеріміз әр түрлі болып көрінеді.

Шынында, сызғыштың ұзындығы сантиметрмен алғанда 20см болсын /оқушылардың қолданатын сызғыштары осындай ғой/, сол сызғышты мм-мен өлшесек, оның ұзындығы 200 мм болады. Бұдан арине, сызғыштың ұзындығы өзгеріп кеткен жоқ. Тек, бір өлшеу бірлігіміздің сан мөлшерін әр түрлі етіп алдық. Олар біртекті өлшеу бірлігі екені түсінікті шығар, айырмашылық сол біртекті не біржүйелі өлшеу бірлігінін мөлшеріне байланысты екен.

Физикалық өлшем бірліктерінің жүйесі деп - берілген физикалық шамалар жүйесі қағидаларынан алынған негізгі және туынды физикалық шамалар жиынтығын айтамыз. Міне, осындай анықтама берілгеннен кейін, бірліктер жүйесінің екі түрлі бірліктер болатындығын оқушыларға түсіндіру керек.

Бірліктер жүйесінің негіэгі бірлігі деп – берілген өлшем бірліктеріндегі негізгі физикалық шаманың өлшем бір-лігін айтамыз.

Бірліктер жүйесінің бірлігі деп берілген бірліктер жүйесіндегі туынды физикалық шаманың өлшем бірлігін айтамыз. Бұл туынды өлшем бірлігі негізгі өлшем бірлігінен арнайы формула аркылы алынды. Расында, бұл анықтамалар бір жағынан тым қарапайым, екінші жағынан негізгі өлшем бірліктері деп негіэгі физикалық шамалардың өлшем бірлігін айтамыз дегенде не тұр деп, олқысынған ой тууы мүмкін. Физикалық шамалардың өлшем бірлігінің мөлшері деп өлшеу көмегімен анықталған немесе қайта алынған физикалық шамалардың сандық анықталуын айтамыз,

Физикалық шамалардың өлшем бірліктерінің бірнеше жүйесі бар және бұл бірнеше жүйе қазірде өз күшін сақтап, тек физика ғылымында немесе сабағында ғана емес, басқа пәндерде де кең қолданыс тауып отыр.

Бұрынғы қолданылған өлшем бірліктерінің бір жүйесінің мысалы ретінде метрлік жүйелер бірлігін келтіруге болады.

Мектеп өмірінде қолданыдатын физикалық щамалардың өлшем бірліктерін қалай болса солай тағайындасақ онда барлық физикалық шамалардың өлшемдері әрқайсысы өз алдына тәуелсіз, дербес физикалық обьектілер болар еді.

Бұдан әрі, бұл физикалық шамаларды өзара байланыстыратын формулалар қажет болып, келесі кезекте бір өлшенді екінші өлшемге кешіруге қажет сан алуан козффициенттер пайда болып формуланың өзі де, есептеу жүмыстары да күрде- леніп кетер еді. Сонымен қатар көптеген жаңағыдай козффициенттөрді есте ұстауға тура келер еді. Міне, сондықтан да физикалық, шамалардың бірліктерін анықтап алғанда, жиі қолданылатын ең қажетті деген бірнеше физикалық шамаға арнап өлшемдер тағайындалатының түсіндіру керек. Ал қалган физикалық шамалардың өлшемдерін сол бастапқы өлшем бірліктер арқылы шығарып алуға болады. Өмір тәжірибесі механикалық кұбьлыстар үшін үш физикалық шаманың өлшемдерін тағайындау толық жеткілікті болатынын, ал молекулалық, электрлік, оптикалық, физикалық құбылыстар үшін төрт тәуелсіз өлшемдер жеткілікті екенін көрсетті. Мұндай өлшеулердің кейбіреулері басқа салада тағайындалған өлшеумен бірдей болып шығуы мүмкін екендігін анықталады.

Физикалық шаманың сан мәні дегеніміз - осы физикалық шаманың сан мөлшерін көрсететін дербес сан екенін болса көрсету керек. Нақты алынған физикалық шаманың сан мәні, ол сол щаманың өзі анықталатын өлшем бірлігіне байланысты екенін оқушыларға әбден ұқтыру кажет. Өлшем бірлігі туралы ұғымды негізінен физика ғылымы, яки физика пәні туғызады десек қателеспейміз. Күнделікті тұрмыста кездесетін ұзындық, көлем, масса, тығыздық, салмақ, жылдамдық, температура, жылу мөлшері - бәрі де физикалық шамалар. Дәл осы сияқты, электр өрісі кернеулігі, ток күші, жарық күші, әр түрлі радиоактивті ыдырау, электр өрісінің энергиясы, атомдық энергия бөлу актілері, атомдық энергетикалық деңгейлер, т.б. физикалық шамалар, олардың өзіндік /өз қасиеттеріне қатысты/ өлшем бірліктөрі бар. Өлшем бірліктерінің физикалық шамалардың толық мән-мағынасы ешқашанда ашылмайтын ақиқат.

Қазіргі заманға сай етіп жабдықтау үшін мектеп кабинеттерін және кәсіптік оқытуда көзді қызықтыратындай құралдар, мектеп жиһаздарының сапалы және оқу жиһаздарын, сондай парталар, столдар, дәрісхана солдары, мектеп парталары,оқушының столдары, орындықтары, қабырға тақталары, жоғарғы сапалы техникалық жабдықтар кәсіптік білім алуға, көп салалы техникалық оқыту оқу мекемелеріндегі әр деңгейлі білім алуының амалдарын Қазақстан Республикасының субъектілерін дүниежүзілік стандарт бойынша оқыту-тәрбиелеу кезінде материалдық-техникалық жабдықтарымен жабдықталған болуы керек.