

ӘОЖ 37.0:004(075.8)

Мүсілімов Билибай Мүсілімұлы

физико-математика ғылымдарының кандидаты, ТарМПУ профессоры, Тараз мемлекеттік педагогикалық университеті, Тараз қ.
e-mail: bilanmus45@mail.ru

Мұсабекова Зәуре Ескермесқызы

математика магистрі, Тараз мемлекеттік педагогикалық университеті, Тараз қ.
e-mail: zauremusabekova1979@mail.ru

МЕХАНИКА, ФИЗИКА ЖӘНЕ МАТЕМАТИКА ПӘНДЕРІ БОЙЫНША БІЛІКТІЛІКТІ СЕНІМДІ БЕКІТУДІҢ БІР ТИІМДІ ТӘСІЛІ ТУРАЛЫ

Бұл мақалада механика, физика және математика пәндері бойынша біліктілікті сенімді бекітудің бір тиімді тәсілі ретінде алгоритмдеу және аргументациялап оқыту әдістерін үйлестіре пайдалану мәселесі қарастырылған. Нақты әдістемелік шешімдер және үлгілер ұсынылады.

Түйін сөздер: *инновациялық-педагогикалық және ақпараттық технологиялар, алгоритмдеп оқыту әдісі, аргументациялап оқыту әдісі, инженерлік техникалық мамандар, ақпараттық және коммуникациялық жасақтар.*

В этой статье рассматривается вопрос уверенного закрепления знаний и умений по предметам механики, математики и физики с использованием как эффективного методического решения алгоритмического метода и метода аргументации в их сочетаний. А также предлагаются конкретные методические решения и образцы по их использованию.

Ключевые слова: *инновационно-педагогические и информационные технологии, алгоритмические методы обучения, аргументированные методы обучения, инженерно-технические специальности, информационные и коммуникационные отрасли.*

This article deals with the issue of confident consolidation of knowledge and skills in the subjects of mechanics, mathematics and physics using the algorithmic method and the method of argumentation in their combinations as an effective methodological solution. It also offers specific methodological solutions and samples for their use.

Keywords: *innovative pedagogical and information technologies, algorithmic teaching methods, reasoned teaching methods, engineering and technical specialties, information and communication teams.*

Бүгінгі күні кәсіби деңгейі жоғары, заман талабына сай инженерлік және техникалық мамандарды дайындауда механика, физика және математика пәндерін сапалы оқыту және студенттердің ол пәндер бойынша білімін және біліктілігін сенімді бекіту өзекті мәселенің біріне айналып отыр, елімізде сауатты инженерлер және техниктер жетіспейді.

Бұл мәселені оң шешудің тікелей жолы - жоғарыда көрсетілген пәндерді ЖОО-ларда оқытудың сапасын жақсарту, оқытудағы формализмді жою және әдістемелік тұрғыда оқытуды дұрыстап сауатты, тиімді ұйымдастыра білу.

Қазіргі заманғы білім беру талабына сай жаңа үлгідегі инновациялық педагогикалық ғылым ерекшеліктерінің бірі – ол студенттердің жеке өз бетінше білім алуына және дамуына бағытталған жаңа оқыту технологияларын жасау болып табылады [1].

Студенттерге ХХІ ғасырда кәсіби, әлеуметтік және жеке табысқа жету үшін қажетті дағдыларды дамыту мүмкіндігін беретін жаңа білім бағдарламалары және тәсілдемелерімен қатар, жаңаша, бүгінгі заман

талабына сай ойлай, тиімді шешім қабылдай білу қажет. Мұндай қасиетті студенттер бойында тиімді қалыптастыру оның өз оқулық және білім алу қызметіне сыни тұрғыда қарай алуына және сыни тұрғыда логикалық ойлауын дұрыс қалыптастыру және дамыта білуіне көп байланысты болмақшы.

Студенттерге берілетін білім мазмұнын қайта қарастыру маңыздылығы әлемнің жетекші елдерінің қатысуымен өтіп жүрген халықаралық деңгейде танылған алаңдарда да талқыланып жүрген мәселе. Қазіргі кезеңдегі ұсынылып жатқан жаңа бағдарламалар пән оқытушысына пәнаралық кіріктіруді іс жүзінде іске асыруға мүмкіндік беретіндей болуы тиіс, әсіресе, инженерлік мамандықтарға байланысты математика, физика, механика, химия және ақпараттық технологиялар ғылыми пәндері бойынша.

Жаңаша білім беру және оқыту талаптарына сәйкес ЖОО ұстаздары білім беру тактикаларын әрқашан жетілдіріп, жандандырып отырулары қажет, қатып қалған стандарттардан тезірек арылуға тиісті болады. Мысалы, қазіргі заманғы білім беру талаптарына сай математика, физика және

механика пәндері оқытушылары өз пәндерін оқытудың сапасын жақсартудың негізгі технологияларын және әдіс-тәсілдерін білуі және оларды уақытында меңгеріп, оқу процесінде (үрдісінде) жүйелі пайдаланып отыруы тиіс.

Оқу процесіндегі ақпараттық және коммуникациялық жасақтарды қолданудың өзі қолданбалы математиканың, механиканың және ақпараттық технологиялардың практикалық негізі болып есептеледі. Мысалы, ақпараттық технологиялардың негізгі міндеттерінің бірі пайдаланушыны (студентті – жалпы болашақ маманды) өмірдегі ғылыми-технологиялық жаңалықтармен байланыстыру болса, мұндай байланыстар үшін интеллектуальды оқыту жүйелері, оқытуға арналған программалық құралдар, автоматты оқыту жүйелері, электрондық кітаптар, компьютерлік желі түрлері, т.б. қолданылады. Осындай жаңа ақпараттық технологиялардың көмегімен әлеуметтік басқару жүйелерін өркендетуге, білім беру және шығармашылық жұмыспен, ғылыммен айналысу сапасын, олардың деңгейлерін жақсартуға, жалпы дамытуға болады. Білім беру және ғылым салаларында жаңа технологияларды жүйелі пайдалану Елбасының «Қазақстан – 2050» Стратегиялық бағдарламасын, «Қазақстанның Үшінші жаңғыруы: жаһандық бәсекеге қабілеттілік» атты Жолдауында, «Болашаққа бағдар: рухани жаңғыру» бағдарламалық мақаласында; Ел Президенті Қ.Ж. Тоқаевтың алғашқы Қазақстан халқына арнаған Жолдауында (қыркүйек 2019) қойылған талаптарды ойдағыдай іске асырудың кілті және құралының бірі болып табылады.

Қазіргі кезеңде білім беру, оқыту жүйелеріндегі жаңа ақпараттық технологиялардың түрлері де сан алуан. Мысалы, дидактикалық компьютерлік ойындар, арнаулы оқытушы программалар, қашықтықтан оқыту жүйесі, программалық тілдерді үйрену технологиялары, жаңа коммуникациялық технологиялар, офистік компьютерлік технологиялар, компьютерлік тесті құру және пайдалану технологиялары, электрондық оқулықтар, оқытушы мультимедия және гипермедия жүйелері және т.б. Осы аталған технологиялар қазіргі заманғы педагогикалық және оқыту технологияларының негізгі құралына айналып отыр. Педагогикалық технология – оқушының даму шарттарының жиынын құрайтын, оқу-тәрбие процесінің міндеттері мен мазмұнын, түрлері мен әдістерін өзара концептуальды түрде байланысуын ұйымдастыратын әртүрлі

пәндер мен әдістердің күрделі және ашық технологиялары болып саналады. Қазіргі заманғы ақпараттық оқыту технологияларының ең тиімді әдістемелік негізі модульдік оқыту тәсілі болып отыр. Бүгінгі таңда осы модульдік оқыту тәсілін тиімді іске асырудың құралы болып табылатын *оқулық элементті* ақпараттық оқыту технологияларының – кез келген электрондық оқыту құралдарының басты әдістемелік (әсіресе қашықтықтан оқыту және білім беру технологияларының) негізі бола алады деп толық айтуға болады, сондықтан ол кез келген адамның, маманның өз бетінше оқып білім алуына, білімін толықтыруына, жетілдіруіне, қажетті өз жеке білім траекториясын айқындауына мүмкіндік беретін педагогикалық программалық құралдарды дайындаудың да әдістемелік негізі бола алады. Осы құралдарды жоғарыда көрсетілген пәндер оқытушылары өздері дайындай және студенттерге ұсына алатын болулары тиіс.

Қажетті оқулық элементті студентке оның бүгінгі күнгі білім деңгейіне сәйкес пән оқытушысының өзі ұсынуы керек болады. Олай болса оны пән оқытушысы студент өз бетінше тиімді түрде жеке оқып-үйренуіне мүмкіндік болатындай мазмұнда лайықтап дайындауы керек. Сондықтан, оқулық элемент мазмұны көлемін және оның күрделілік деңгейін пән оқытушысы академиялық топтағы жеке студенттің бүгінгі күнгі білімі деңгейіне және психологиялық ерекшелігіне сәйкес әртүрлі етіп деңгейлеп ұсына алады. Осы ұсынылатын оқулық элементтердің мазмұндарын таңдау және ондағы білім деңгейін бақылау барысында студент бойында жауапкершілік, қызығушылық, өз жеке жетістігін сыни тұрғыда саналы бағалап отыру қасиеттерін қалыптастыру жақсы нәтижелерге жетуге он ықпал етеді. Мұндай қасиетті студент бойында тиімді қалыптастыру оның өз оқулық қызметіне сыни тұрғыда қарай алуына және логикалық ойлауын дұрыс қалыптастыру және дамыта білуіне көп әсер етеді.

Осы процесті іске асыруда оқулық элементтегі алған теориялық білімін практика жүзінде іске асыру, яғни теориялық білімді бекіту кезеңінде алгоритмдеу және аргументациялап оқыту тәсілдерін жүйелі түрде үйлестіре пайдаланып оқып-үйрену студенттің өз жетістігіне үнемі сыни тұрғыда қарай алуына және оның логикалық ойлауын дұрыс қалыптастыруға және дамыта білуіне көп көмегін тигізері сөзсіз. Мысалы,

студенттер үшін сызықты алгебра курсынан (механика, физика және экономика есептерінде керек болатын) мына бір есепті шығаруда ұсынылып отырған идеяны және тәсілді былайша іске асыруға болар еді.

$$Есеп. \begin{cases} x_1 + 3x_2 + x_3 + x_4 = 2, \\ -x_1 - 2x_2 - 2x_3 + x_4 = 1, \\ x_1 + 4x_2 + 3x_4 = 5, \\ 3x_1 + 8x_2 + 4x_3 + x_4 = 3 \end{cases}$$

біртекті емес сызықты теңдеулер жүйесін үйлесімділікке зерттеңіз, егер үйлесімді болса, онда оның жалпы немесе

жалғыз ғана шешімі болатындығын табыңыз.

Шешуі. Осы есепті шығаруда ұсынылып отырған оқып-үйрену тәсілін және әдісті қоладануды көрсетуде мына таблицалық үлгіні келтірген тиімді және түсініктірек болады деп ойлаймыз. Мұнда алдымен есепті шығарудың алгоритмі жазылады, содан кейін барып оның әр қадамын негіздеп (аргументациялап) отыру талап етіледі, ал келесі бағанда алгоритмнің әр қадамын тікелей нақты іске асыру жүзеге асырылады

Алгоритмнің Қадамы нөмірі	Алгоритм қадамының қысқаша мазмұны	Алгоритмнің әр қадамын аргументациялау (негіздеу)	Алгоритмнің сәйкес қадамдарының нақты іске асырылуы
1	2	3	4
1	Жүйенің кеңейтілген \bar{A} матрица-сын жазу	Жүйенің кеңейтілген матрицасы деп, негізгі матрицаға жүйенің бос мүшелері векторы коэф-фициенттерін тіркеп жазу, яғни $\bar{A} = (A \bar{b})$ түрінде жазу, мұндағы A – негізгі матрица, \bar{b} – жүйенің бос мүшелерінен тұратын вектор-баған	$\bar{A} = (A \bar{b}) = \left(\begin{array}{cccc c} 1 & 3 & 1 & 1 & 2 \\ -1 & -2 & -2 & 1 & 1 \\ 1 & 4 & 0 & 3 & 5 \\ 3 & 8 & 4 & 1 & 3 \end{array} \right)$
2	\bar{A} матрица-сын сатылы түрге келтіру	\bar{A} матрицасы жатық жолдарына элементар түрлендірулер жүргізі отырып, оны сатылы түрге келтіреміз	$\left(\begin{array}{cccc c} 1 & 3 & 1 & 1 & 2 \\ -1 & -2 & -2 & 1 & 1 \\ 1 & 4 & 0 & 3 & 5 \\ 3 & 8 & 4 & 1 & 3 \end{array} \right) \Rightarrow \left(\begin{array}{cccc c} 1 & 3 & 1 & 1 & 2 \\ 0 & 1 & -1 & 2 & 3 \\ 0 & 1 & -1 & 2 & 3 \\ 0 & 1 & -1 & 2 & 3 \end{array} \right) \Rightarrow \left(\begin{array}{cccc c} 1 & 3 & 1 & 1 & 2 \\ 0 & 1 & -1 & 2 & 3 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{array} \right)$
3	Негізгі A және кеңейтілген \bar{A} матрицаларының сәйкес рангыларын анықтау	Сатылы түрге келтірілген матрицадағы сәйкес нөлге тең емес бұрыштық коэф-фициенттер сандарын анықтаймыз	Көріп отырғанымыздай, сатылы түрге келтірілген матрицадағы нөлге тең емес бұрыштық коэф-фициенттер сандары екіге тең (асты сызылған екеуі), яғни $r(A) = 2, r(\bar{A}) = 2$
4	Берілген жүйені үйлесімді-лікке зерттеу	Егер $r(A) < r(\bar{A})$, онда жүйе үйлесімді емес, ал егер $r(A) = r(\bar{A})$ болса, онда жүйе үйлесімді, яғни оның жалғыз ғана шешімі немесе шексіз көп шешімдері бар болады	Біздің жағдайда $r(A)=r(\bar{A})$ болғандықтан жүйенің шешімі бар болады; және де $r(A)=r(\bar{A})=2 < n=4$, мұндағы n - жүйедегі ай- нымалылар саны, олай болса жүйенің шешімі

			жалғыз ғана болмайды, көп болады, сондықтан жүйенің жалпы шешімін табуға көшіуіміз керек болады
5	Тәуелді және еркін (тәуелсіз емес) айнымалыларды анықтау	Бұрыштық коэффициенттері нөлге тең болмайтын-дары тәуелді айнымалы-лар, ал бұрыштық коэф-фициенттері нөлге тең болатын айнымалылар еркін айнымалылар бола-ды	Сатылы түрге келтірілген матрицадағы нөлге тең емес бұрыштық коэффи-циенттер (элементтер) x_1 және x_2 айнымалыларына сәйкес келеді. Демек x_1, x_2 – тәуелді айнымалылар, ал x_3 және x_4 – еркін айныма-лылар болады
6	Тәуелді айнымалыларды еркін айнымалылар арқылы өрнектеу	Гаусс әдісінің кері жүру қадамы көмегімен жүргізіледі	x_1 және x_2 тәуелді айнымалыларын x_3, x_4 еркін айнымалылары арқылы өрнек-теу Гаусс әдісінің кері жүру қадамы көмегімен жүргізіледі, яғни сатылы түрге келтірілген матрицаға сәйкес жүйе мына түрде болады: $\begin{cases} x_1 + 3x_2 + x_3 + x_4 = 2 \\ x_2 - x_3 + 2x_4 = 3 \end{cases}$ <p>Осы жүйенің екінші теңдеуінен x_2 – ні өрнек-тейміз: $x_2 = 3 + x_3 - 2x_4$;</p> <p>келесі, жүйенің бірінші теңдеуінен x_1 – ді өрнек тейміз,яғни:</p> $x_1 = 2 - 3x_2 - x_3 - x_4 \Rightarrow$ $x_1 = 2 - 3(3 + x_3 - 2x_4) - x_3 - x_4$ $\Rightarrow x_1 = -7 - 4x_3 + 5x_4$
7	Жүйенің жалпы шешімін табу	Жүйенің жалпы шешімін, тәуелді айнымалыларды еркін айнымалылар және жүйенің бос мүшелері (вектор-баған элементтері) арқылы өрнектеу жолымен табады	Сонымен, жалпы шешімді анықтайтын формула мына түрде жазылатын болады: $\begin{cases} x_1 = -7 - 4x_3 + 5x_4 \\ x_2 = 3 + x_3 - 2x_4 \end{cases}$

Механикадан бір есеп қарастырайық.

Есеп (механикадан). Жылдамдық бойынша жүріп өткен жолды анықтау [2].

Алгоритм қадамы нөмірі	Алгоритм қадамының қысқаша мазмұны	Алгоритмнің әр қадамын аргументациялау (негіздеу)	Алгоритмнің сәйкес қадамдарының нақты іске асырылуы
1	2	3	4
	Есептің қойылуы	Қатты дене (нүкте ретінде қарастыры-лады) белгілі бір жылдамдықпен қозғалады, бұл жылдамдықты уақыт бойынша берілген функция деп аламыз: $v = f(t)$.	

		Дененің $t = t_1$ –ден $t = t_2$ – ге дейінгі уақыт аралығында жүріп өткен жолын табыңыз	
2	Қойылған есепті шешу	Анықталған интегралдың физикалық (механикалық) мағынасын ескере отырып, математикалық анализ курсындағы анықталған интегралдың анықтамасын алу алгоритмін пайдаланамыз	<p>2.1. $t_2 - t_1$ уақыт аралығын май-да Δt кесінділеріне бөліктей-міз</p> <p>2.2. Әрбір уақыт кесіндісі бойы жылдамдықты тұрақты деп аламыз</p> <p>2.3. Δt уақыт аралығында жүріп өткен жол жылдамдық-тың Δt – ға көбейтіндісіне тең болады, яғни жеке уақыт кесіндісіне сәйкес өтілген жол Δt көбейткішін қамтиды: $v \Delta t$.</p> <p>2.5. $t_2 - t_1$ уақыт аралығын бөліктеуді барлық Δt кесінді-лері нөлге ұмтылғанша жалғастыратын боламыз, яғни: $\Delta t \rightarrow 0$.</p> <p>2.6. Осы негізде кіші (майда) жолдар да (оны ΔL арқылы белгілейміз) нөлге ұмтылатын болады, яғни $\Delta L = v \Delta t \rightarrow 0$.</p> <p>2.7. Барлық ΔL жолдардан құрастырылған интегралдық қосынды $L_n = \Delta L_1 + \Delta L_2 + \Delta L_3 + \dots$ түрінде болады.</p> <p>2.8. Δt кесінділерінің саны шексіз өскен сайын интеграл-дық қосынды анықталған ин-тегралға айналады, осы анық-талған интеграл $L = \int_{t_1}^{t_2} f(t) dt$ мәні жүріп өткен жолдың дәл мәнін береді.</p>
3	Есеп жауабын алу	Сонымен, жүріп өткен жолдың дәл мәнін $L = \int_{t_1}^{t_2} f(t) dt$ анықталған интег-ралы көмегімен есептеуге болады.	

Механика, физика және жоғарғы математика курстары есептерін шығаруда ұсынылып отырған әдісті (үлгіні) бірінші курстан бастап жүйелі түрде тиімді пайдалануға болады деп есептейміз. Көріп отырғанымыздай, ол тәсілді жүйелі түрде пайдалану студенттің бойында сыни тұрғыда ойлауды, жауапкершілікті, еңбекқорлықты қалыптастыру және оны дамытуда өте жақсы нәтиже беретіндігіне сенімдіміз.

Өйткені, бұл әдісті жүйелі пайдалану барысында теория мен практика тікелей байланыстырылады, сыни тұрғыда ойлай алу нәтижесінде теориялық білім саналы, сапалы және сенімді бекітіледі, студент бойында өз бетінше тыңғылықты және жауапты жұмыс істей білу қасиеті берік қалыптасады, қажет кездері оқулық әрекеттерді түрлендіру және күшейту мүмкіндіктері туындайды.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. Полат Е.С., Бухаркина М.Ю., Моисеева М.В., Петров А.Е. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования. – М.: АСАДЕМА, 2007.-316с.
 2. Андреев В. И. Механика неоднородных тел : учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / В. И. Андреев. — Москва : Издательство Юрайт, 2019.-255с.

3. Чаплыгин С. А. Механика жидкости и газа. Математика. Общая механика. Избранные труды / С. А. Чаплыгин. — Москва: Издательство Юрайт, 2019.-429с.

Мүсілімов Билибай Мүсілімұлы

Лауазымы: Физико-математика ғылымдарының кандидаты, ТарМПУ профессоры, Тараз мемлекеттік педагогикалық университеті, Тараз қ.

Поштаның мекен-жайы: Индекс 080001, Тараз қ., Байзақ батыр көш., 146

Ұялы тел.: 87004711545

Мұсабекова Зәуре Ескермесқызы

Лауазымы: Математика магистрі, Тараз мемлекеттік педагогикалық университеті, Тараз қ.

Поштаның мекен-жайы: Индекс 080000. Тараз қ., 12 м.а., 30 үй

Ұялы тел.: 87072763727

Механика, физика және математика пәндері бойынша біліктілікті сенімді бекітудің бір тиімді тәсілі туралы

Мусилимов Билибай Мусилимович

Должность: Кандидат физико-математических наук, профессор ТарГПУ, Таразский государственный педагогический университет, г.Тараз

Почтовый адрес: Индекс 080001 г.Тараз, ул. Байзақ батыра, 146

Сот.тел.: 87004711545

Мусабекова Зауре Ескермесовна

Должность: Магистр математики, Таразский государственный педагогический университет, г.Тараз

Почтовый адрес: Индекс 080000 г.Тараз, 12 мкр., 30 дом

Сот.тел.: 87072763727

Об одном из эффективных способов надежного подтверждения квалификации по механике, физике и математике

Musilimov Bilibai Musilimovich

Position: Candidate of physical and mathematical Sciences, TarSPU professor, Taraz State Pedagogical University, Taraz s.

Postal address: zip Code 080001, Taraz c., Baizak batir str., 146

Cell phone: 87004711545

Musabekova Zauze Eskermesovna

Position: Magistr matematici, Taraz State Pedagogical University, Taraz s.

Postal address: zip Code 080000, Taraz c., 12 microdistrict, house 30

Cell phone: 87072763727

On effective approval of advanced training reliable in mechanics, physics and mathematics