

У.А. Байзақ, Б. Уалиханова, Б. Байзақова, А. Минтасова

Қ.А.Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті, Түркістан, Қазақстан  
(E-mail: usen1948@mail.ru)

### «Медициналық биофизика» пәнін кәсіби бағытта оқыту әдісі

Мақалада медициналық жоғарғы оқу орындарында оқылатын медициналық физика курсының, медициналық жоғары білім стандарттары және клиникалық пәндер бағдарламалары алдында тұрған негізгі міндеттер қарастырылған. Бұл құжаттарға сәйкес студенттерге медициналық физикадағы негізгі іргелі заңдар мен қағидаларды білдірумен қатар, физикалық факторлардың адам ағзасына тигізетін әсерлерін, оларды диагностикалық және терапевтік, клиникалық, лабораториялық құрал-жабдықтарда пайдалануды және бұл құралдармен жұмыс істетуді және оны меңгеруді басты бағыт ретінде қарастыру жүктелген. Осы мақсатты іске асыру үшін 5В30100 — «Жалпы медицина» мамандығы бойынша білім алатын 3-5 курс студенттері оқитын «Ішкі аурулар», «Хирургиялық аурулар», «Балалар аурулары», «Акушерия және гинекология» пәндерінің типтік бағдарламаларын және осы пәндердің негізгі оқулықтарында түрлі физикалық құбылыстардың медицинада, оның ішінде диагностикалық мақсатта қолданылуын талдадық. Талдау барысында физикалық құбылыстардың, әдістердің тікелей медицинада, оның ішінде түрлі аурулардың диагностикалауда қолданылатындығына және оның қажетілігіне көз жеткіздік. Олардың қатарына ультрадiбысты (УД) зерттеуді жатқызуға болады, ол адам ағзасының ішкі мүшелерін диагностикалауда қолданылады. Сонымен қатар радиоизотоптар (қалқанша безде жинақталған йод арқылы оның күйін анықтау), рентген, лазер сәулелері диагностика мен терапияда кеңінен пайдаланылады. Осы анықталған диагностикалық мәліметтерді «Медбиофизика» пәнінде нақты тақырыпты оқуда қолдануды ұсындық.

*Кілт сөздер:* медициналық биофизика, студент, кәсіби оқыту, кәсіби бағыт, медициналық техника, педагогикалық технология.

#### *Зерттеудің қажетілігі*

Мемлекеттің байлығы жер астындағы темір мен көмір, мұнай мен газ, тағы басқа кен байлықтармен ғана өлшенбейді, оның басты — байлығы халықтың денсаулығы. Мұны Елбасы, ҚР Тұңғыш Президенті Ә.Назарбаевтың әр жылғы Қазақстан халыққа арналған Жолдауында халықтың денсаулығы туралы мәселені Жолдаудың басты бағыттарының бірі ретінде қарастыратындығынан көруге болады.

Осы міндеттерді іске асыру — денсаулық сақтау қызметкерлерінің, оның ішінде дәрігерлердің алдында тұрған басты міндеттердің бірі, олай болса, болашақ дәрігерлерді-медициналық факультет студенттерін заман талабын қанағаттандыратындай, нарықтық қарым-қатынастағы бәсекелестікке төтеп беретіндей деңгейде дайындау медициналық жоғары оқу орындары (жоо) алдында тұрған мемлекеттік, әлеуметтік маңызы бар міндеттердің бірі деп қарау керек.

Жалпы, жоғары білім беру жүйесін ғылыми-педагогикалық тұрғыдан құрылған, жүйелі түрде бір-бірімен тығыз байланысқан, бір мақсатқа негізделген процестерден тұрады деп санаған дұрыс. Осындай процестер арқылы фундаменталды, базальқ және клиникалық ғылыми біліммен қаруланған, мамандығы бойынша теориялық білім мен кәсіби дағдыларды толық меңгерген, сонымен қатар ғылыми-зерттеу жұмыстарын жүргізуге дағдыланған, өз бетінше білімін жетілдіре алатын маман дайындауға болады, бұл болашақ маманды кәсіби дайындаудың алғышарты.

Осындай міндеттерді іске асырудың бір жолы ретінде медициналық жоо оқылатын «Медициналық биофизика» пәнін кәсіби бағытта оқытудың педагогикалық технологиясын қарастырмақпыз.

Медициналық жоғарғы оқу орындарында оқылатын медициналық физика курсының алдында тұрған негізгі міндеттер ҚР Жоғары медициналық білім стандарттарында көрсетілген дәрігердің біліктілік сипаттамасынан және арнаулы клиникалық пәндер бағдарламаларынан келіп шығады [1, 2]. Бұл бағдарламаларға сәйкес студент-болашақ дәрігерлердің медициналық физикадағы негізгі фундаменталды заңдар мен қағидаларды меңгерумен қатар, бұл физикалық факторлардың адам ағзасына тигізетін әсерлерін, оларды диагностикалық және терапевтік, клиникалық лабораториялық құрал-жабдықтарда пайдалануды және бұл құралдармен жұмыс істетуді және оны меңгеруді басты бағыт ретінде қарастыру жүктелген [3–5].

*Зерттеу әдістері мен жолдары*

Медициналық жоғарғы оқу орындары студенттерін «Медициналық биофизика» пәніндегі түрлі физикалық құбылыстарды «жалаң» түрде оқытпай, физикалық құбылыстардың жоғары курстарда оқылатын клиникалық пәндерде қарастырылатын диагностикалық және терапиялық құрал-жабдықтарда қолданылатындығы арасындағы байланысқа назар аудару керек. Соңғы жылдары медициналық жоо студенттерінің физикалық білім деңгейін кәсіби бағыт бойынша дайындауға арналған ғылыми зерттеулер көптеп жүргізілуде [6–8]. Осы бағыттағы ғылыми жұмыстарды шет ел ғалымдары да жүргізген, олар медициналық жоо студенттеріне физиканы белсенді меңгертудің инновациялық жолдарын ұсынған [9, 10].

Осы ғылыми тұжырымдар мен көзқарастарды талдай келе, медициналық факультет студентін - болашақ дәрігерді кәсіби тұрғыдан дайындау көп факторларлы құбылыс екендігіне көз жеткіздік, яғни оның болашақта заман мен қоғам талабын қанағаттандыратын, нарықтық қатынасқа бейімделген, ғылым мен білімнің, оның ішінде медициналық білімнің терең теориялық негізін меңгерген кәсіби маман болып шығуына төмендегі факторлар әсер етеді деген қорытындыға келдік: мемлекеттік медициналық білім стандарты, пәннің типтік бағдарлама мазмұны, оқулықтар, жоо материалдық жағдайы, жоо оқытушы-профессорлар құрамыны, қоғам талабы, нарықтық қатынастың талаптары, мотивация, психологиялық күй, танымдық іс-әрекетер, тағы басқа факторлар кіреді.

*Зерттеу нәтижелері*

«Медициналық биофизика» пәнінің типтік бағдарламасы ұсынған оқулықтардағы қарастырылған түрлі физикалық құбылыстар мен заңдылықтар «жалаң», яғни кейін бұл құбылыстардың немесе заңдылықтардың қандай клиникалық пәнде, қандай ауруларды диагностикалауда мен емдеуде және қандай медициналық құралдарда қолданылатындығы қарастырылмаған, бұл өз кезегінде болашақ дәрігерді кәсіби бағытта дайындауды қиындатады және білім беру процесіндегі педагогикалық үйлестіктіке сай келмейді. Бұл жерде біздің айтайын деген ойымыз мынандай психологиялық жайт. Өздеріңізге белгілі, егер студент, медбиофизика бойынша оқыған тақырыбындағы физикалық құбылыстың тікелей медицинадағы қатысы бар екендігіне көзі жетсе, онда ол бұл тақырыпты терең меңгеруге тырысады және оның тарапынан бұл тақырыпқа деген үлкен қызығушылық пайда болады, бұл студенттің үлгерімін жоғарылататын бірден бір педагогикалық фактор. Осы себепті біз медициналық биофизика оқулықтарында қарастырылған «таза» физикалық түсініктерді, заңдылықтарды және олардың қандай клиникалық пәндерге қажет болатындығын қарастырдық.

Осы мақсатты іске асыру үшін біз алдымен клиникалық пәндердің типтік бағдарламаларындағы тақырыптарды және типтік бағдарлама көрсетілген оқулықтардағы түрлі физикалық құбылыстардың медицинада, оның ішінде диагностикалық мақсатта қолданылуын қарастырдық. Ол үшін 5В30100 — «Жалпы медицина» мамандығы бойынша білім алатын 3-5 курс студенттері оқитын «Ішкі аурулар», «Хирургиялық аурулар», «Балалар аурулары», «Акушерия және гинекология» пәндерінің типтік бағдарламаларын және осы пәндердің негізгі оқулықтарына талдау жүргіздік. Мұндағы басты мақсат — аталған клиникалық пәндерде және оқулықтарда қолданылатын түрлі физикалық құбылыстардың, әдістердің тікелей медицинада, оның ішінде түрлі ауруларды анықтауда қолданылуын және олардың қажеттілігіне көз жеткізу. Зерттеу нәтижелерін төмендегі кестеде бердік.

К е с т е

Р/с №	Диагностикалық әдістер (диагностикалық іс-әрекеттер)	Диагностикада қолданылған физикалық құбылыс	Физикалық тұрғыдан диагностикалық көріністі түсіндіру
1	2	3	4
1	Аскультация арқылы өкпе пневмониясын анықтау	Турбулентті ағыс	Патология әсерінен өкпе қолқасының көлденең қимасы тарылады, сондықтан турбулентті ағыс пайда болады, нәтижесінде өкпеден шығатын дыбыстар өте жуан немесе жіңішке шу түрінде естіледі

1	2	3	4
	ФКГ арқылы «өкпе-текті» жүрек ауруын диагностикалау		Қан ағысының құйынды болуынан шығатын дыбысты тіркеу арқылы анықталады
	ЭхоКГ арқылы жүрек күйін зерттеу		Жүректен шығатын дыбыстың тоны өзгереді, сол арқылы жүректің күйін анықтайды
2	ФКГ арқылы қолқа қақпақтарының ақаулары анықтау	Дыбыстың физикалық сипатамалары (қаттылығы, тон, тембр, шу т.б.)	Фонокардиография кезінде дыбыстың I және II тоны өзгереді
	ФКГ арқылы жас балалардың жүрек қызметін зерттеу		Жас баланың жүрегі шығаратын дыбыс тонының өзгеруі арқылы анықталады
	ФКГ арқылы жатырдағы ұрықтың жүрек ұрысын тіркеу		Жүректен шығаратын дыбыс тоны арқылы анықталады
3	УДЗ арқылы сүт безіндегі диаметрі 0,5 см дейінгі ісіктерді анықтау	Ультрадыбыстың тығыздығы екі түрлі ортада таралу ерекшелігі	7–10 мГц жиілікті УД өте кіші кедергілерден жақсы шағылады
	УДЗ арқылы өт қапшығын зерттеу		Өт қапшығының ұлғаюы, қабырғасының қалыңдауы УД толқынының мұндай ортадан шағылуы деңгейін өзгертеді
	УДЗ арқылы паразитті хирургиялық аурлар: эхинококоз т.б. анықтау		Эхинококк әсерінен бауырдың тығыздығы өзгереді, сол себепті УД толқынының шағылуы да өзгереді
	УДЗ арқылы балалардың жүрек, қан тамырларының өлшемдерін анықтау		УД таралу бағытындағы қалыңдығы әр түрлі орта шекарасынан шағылу деңгейі әр түрлі
	Гипертонияны УДЗ арқылы зерттеу		Сол жақ қарыншаның қалыңдығы өзгереді, соған сәйкес УД толқынның шағылу деңгейі өзгереді
	УДЗ арқыл бауыр гепатитін, цирозын зерттеу		Бауыр тығыздығының өзгеруі УД толқыны бауырдан шағылу қарқындылығын кемітеді
	УДЗ арқылы созылмалы панкреатитті зерттеу		Мұндай кесел әсерінен өт қабының түрі, көлемі, қабырғасының қалыңдығы өзгереді, мұндай ортадан УД толқыны әр түрлі деңгейде шағылады
	УДЗ арқылы бауыр ауруларын анықтау		Бауыр тығыздығы күрт өзгереді, мұндай ортадан УД толқынның шағылу дәрежесі өзгеше болады
	УДЗ арқылы қалқанша безін зерттеу		Қалқанша безінің мөлшері өзгереді, түйіндер пайда болады, бұл өзгерістерден УД толқынының шағылуы, қалыпты жағдайдағыдан өзгеше болады
4	УДЗ арқылы ұйқы безінің күйін зерттеу		Панкреатит кезінде ұйқы безінің көлемі ұлғаяды, қалыпты жағдайға салыстырғанда мұндай ортадан УД толқынның шағылуы да өзгереді
	УДЗ арқылы жатырдағы ұрықтың, плацентаның көлемі, күйін зерттеу		Плацентаны тығыздығы оны қоршаған ортадан өзгеше, сол себепті одан УД толқыны шағылады

1	2	3	4
	УДЗ арқылы нәресте миын тексеру		Ми тығыздығы оны қоршаған ортадан өзгеше, сол себепті одан УД толқыны шағылады
	УДЗ арқылы жатырдағы ұрықтың жүрегінің ұрысын тексеру		Жүрек тығыздығы оны қоршаған ортадан өзгеше, сол себепті одан УД толқыны шағылады
5	Қолқа қақпақтарының ақауларын анықтау	Доплер құбылысы	Сол жақ қарыншаға қайта оралған қан ағысы көрінеді
	«Ана–плацента–ұрық» жүйесіндегі қан айналымын зерттеу		Жүйеден шағылған УД толқынының жиілігі алғашқы толқын жиілігінен өзгеше
6	Жоғары температура және қысым арқылы медициналық, хирургиялық құралдарды залалсыздандыру	Температура T <sup>0</sup> C, P, атм.	Хирургиялық құралдарды қысымы P=2 атм., t=133 <sup>0</sup> C болатын ортада 20 мин, резеңке заттарды қысымы P=1,1 атм., t=120 <sup>0</sup> C ортада 45 мин бойы залалсыздандырады
7	ЭКГ арқылы жүрек ауруларын диагностикалау	Биопотенциал	Жүрек миокардының биопотенциалының нормадан өзгеше болуы нәтижесінде ЭКГ интервалдар уақыты мен тістерінің әлеуеті өзгереді
	ЭКГ арқылы жүрек қақпағының дұрыс жабылмауын зерттеу		Жүрек ревматизмі салдарына ЭКГ P-Q интервалы ұзарады, T тісінің биопотенциалы кемиді
	ЭКГ арқылы жүрек перикардитін анықтау		Кардиограммада ST-сегменті күмбез тәрізді болады, Q-ісі болмайды, ал QRS- биопотенциалы кемиді
	ЭКГ арқылы жүрек қолқа қақпақтарының ақауларын анықталады		ЭКГ интервалы мен тістерінің биопотенциалы өзгереді
	ЭКГ арқылы гипертонияны анықтау		ЭКГ 2 және 3-тармақтарындағы биопотенциал мәні және жүректің электр өсі өзгереді
8	Жүрек бұлшық етінің (миокард) биопотенциалды өткізуінің бұзылуын анықтау	Токтың орта арқылы өту ерекшелігі, биопотенциал	ЭКГ интервалдары күрт өзгереді
9	Реография арқылы қан тамырлар жүйесінде қанның таралу күйін зерттеу	Толық кедергі, импеданс, жоғары жиілікті токтың орта арқылы өту ерекшелігі	Қан тамырларының кедергісі оның көлденең қимасына тәуелді, яғни систол және диастол кезінде тамыр кедергісі әр түрлі болады. Кедергінің бірінші туындысы қанның тамыр бойымен ағу жылдамдығын сипатайды
10	МРТ арқылы ересектердің ішкі мүшелерін зерттеу	Жоғары жиілікті (ЖЖ) ток, ЭМ толқыны	ЖЖ радиотолқындардың әсерінен денедегі су молекулаларының қозу әсерінен шығатын толқынды тіркеу және оны компьютер арқылы өңдеп, кескінге айналдыру
	МРТ арқылы балалардың жүрек тамыр жүйесінің ауруларын; жүрек, тамыр өлшемдерін анықтау		Денедегі су молекулаларының қозу әсерінен шығатын толқынды тіркеу және оны компьютер арқылы өңдеп, кескінге айналдыру

1	2	3	4
11	Бронхоскопия арқылы созылмалы пневмониясын анықтау	Толық шағылу, сыну, оптикалық талшық	Ішкі мүшеден толық шағылған сәуле оптикалық талшық арқылы дәрігер көзіне түседі
	Фиброгастроуденоскопия арқылы асқазан гастритін анықтау		Ас қазаннан шағылған сәуле оптикалық талшық арқылы дәрігер көзіне түседі
	Эндоскопия арқылы асқазан жарасын көру		Жарадан шағылған сәуле оптикалық талшық арқылы дәрігер көзіне түседі
12	Медициналық құралдарды, хирургиялық бөлмелерді заласыздандыру	Ультракүлгін сәуле, УК сәуле диапазоны, фотон энергиясы	УК сәулесінің фотондарының энергиясы өте үлкен болғандықтан, олардың әсерінен химиялық, биологиялық өзгерістер орын алады
	Жас бала терісінде «D» витамині пайда болады, мешел ауруын емдеу		УК сәулесінің әсерінен химиялық, биологиялық өзгерістер орын алады
13	Зауыттық жағдайда хирургиялық тігіс жіптерін залалсыздандыру	γ-сәулесі	Сәуле энергиясы өте жоғары болу себепті
14	Рентген арқылы өкпе пневмониясын анықтау	Рентген сәулесі	Рентген сәулесінің жұтылу деңгейі ортаның күйіне байланысты, сондықтан қабынған өкпе тұсында көп жұтылады
	Ангиография арқылы перикардитті диагностикалау		Жүректің перикардит қуысында сұйықты көруге болады
	Рентген арқылы асқазан гастритін анықтау		Рентген сәулесі асқазан жарасында көп жұтылады
	Рентген арқылы ішек ауруларын анықтау		Қабынған ішек аймағында рентген сәулесінің жұтылу коэффициенті жоғары
	Маммография арқылы сүт безін зерттеу		Сүт безінің ісіктерінде рентген сәулесі көп жұтылады
	Рентген арқылы асқазанның көлемін, қалпын, кілегей қабығының жағдайын анықтау		Аталған айтақтың тығыздықтары әр түрлі болғандықтан, оларда рентген сәулесі әр түрлі деңгейде жұтылады
	Рентген арқылы обырдың түрлерін анықтау		Обыр аймағының тығыздығы оны қоршаған аймақтан өзгеше, оларда рентген сәулесі өзгеше жұтылады
15	Сүйектің күйін анықтау	Радиоизотоп	Сүйекте жиналған $^{32}\text{P}$ изотопы шығарған сәуле тіркеу арқылы ондағы «қан» плацдармының кеңейуін көруге болады
	Қалқанша бездің күйін анықтау		Безде жиналған $^{131}\text{I}$ изотопының жиналу аймағы және мөлшері арқылы анықтайды
16	Жараны антисептикамен өңдеу	Лазер сәулесі	Қуатты лазер сәулесі жара бетінде жұқа қабат пайда етеді, ол жараға микроорганизмдердің енуіне мүмкіндік бермейді
17	Эмбирионға әсер еткен иондаушы сәуле әсерінен ұрықтың (плацента) орталық нерв, көру және гемопэза жүйесі зақымдалады	Рентген, гамма және тағы басқа иондаушы сәулелер	Иондаушы сәуле фотондарының энергиясы өте үлкен, сондықтан олардың әсерінен ағза жасушалары зақымдалады

Жоғарыдағы кестеге жүргізілген талдау медициналық жоо негізгі 4 түрлі клиникалық пәндерде (ішкі арулар, хирургиялық арулар, балалар арулары, акушерия және гинекология) 5 түрлі физикалық факторларға (механикалық, термодинамикалық, электрлік, оптикалық, атомдық) негізделген 61 түрлі диагностикалық іс-әрекеттер қолданылатындығына көз жеткіздік. Олардың ішінде диагностикалық мақсатта ең көп қолданылатын физикалық құбылыстаға ультрадыбысты (19 рет), биопотенциалды (8 рет), рентген сәулесін (9 рет) жатқызуға болады. Ал мына физикалық құбылыстар мен заңдар сирек қолданылған: турбулентті ағыс (2 рет), Доплер құбылысы (3 рет), дыбыс құбылысы (4 рет), температура және қысым туралы мәлімет (2 рет), Кулон заңы мен электрлік диполь туралы мәлімет (2 рет), жоғары жиілікті ЭМ толқын (2 рет), толық шағылу құбылысы (3 рет), гамма-және ультракүлгін сәулесі туралы мәліметтер (3 рет), радиоизотоптар (3 рет).

Жоғарыда аталған оқулықтарға жүргізілген біздің зерттеулеріміз клиникалық оқу құралдарында тек диагностикалық іс-әрекеттерді ғана қарастырғандығын, ал физикалық факторларды емдеу (терапия) ісінде қолдану туралы ешқандай мәлімет жоқ екендігін көрсетті, ал қазіргі заманда медицинада түрлі физикалық факторларға сүйенген емдеу әдістері мен құралдары көптеп қолданылатындығы белгілі.

«Медициналық биофизика» пәнін жоо студенттеріне-болашақ дәрігерлерге кәсіби бағытта оқытуда осы анықталған жайттарды ескеру қажет деп санаймыз. Бірақ бұл анықталған жайттар әлі де толық зерттеуді талап етеді, өйткені біз тек 4 түрлі клиникалық оқулықты ғана талдадық, ал медициналық жоо бұлардан басқа көптеген оқулықтар мен оқу құралдары қолданылатындығы белгілі.

Енді осы зерттеулерде анықталған физикалық құбылыстарды және соған сәйкес диагностикалық мақсатта оларды қолдауды «Физика» пәнін оқып үйренуде студенттерге қалай жеткізудің педагогикалық технологиясын қарастырайық. Медициналық жоо студенттері физика пәнін 1 курста оқып үйренеді және олардың бұл пән бойынша білуі тиісті физикалық білімдері мен меңгеретін іс-әрекеттері ҚР Денсаулық сақтау министрлігінің Білім, ғылым және кадрлық ресурстары департаментінің 18.06.2007 ж. бекіткен Типтік оқу бағдарламасы негізінде анықталды.

Жоо «Медициналық физика» пәні бойынша типтік бағдарламасын және негізгі оқулықтар бойынша дайындалған оқу жоспарларын талдай келе, студенттердің болашақта меңгеретін мамандығына сәйкес «физика» пәнін кәсіби бағыттап оқытуға болатындығына көз жеткіздік.

Жалпы, «медициналық физика» пәні биологиялық мембранадағы биопотенциалдық пайда болу тетігін талдаудан басталды. Студенттерге потенциал және биопотенциалдың негізгі түрлерін, олардың жасушада пайда болуы механизмін толық қарастырған соң, оның медицинадағы маңызын, қаншалықты қажет екендігін жүректің ЭКГ тіркеу арқылы көрсетеміз және клиникада тіркелген жүрек ЭКГ есептеу арқылы пациенттің жүрегінің күйін анықтаймыз. ЭКГ құрылымына терең талдау жасап, олардағы интервалдың ұзақтығы, ЭКГ тістерінің биіктігі диагностикалық мәлімет болатындығына баса назар аудару керек және осы педагогикалық іс-әрекеттерді мынадай мысалдармен нақтылаған жөн: жүрек ревматизі кезінде ЭКГ-ның P-Q интервалы ұзарады, бұл жүрек құлақшаның жиырылуының ұзарғандығын, яғни жүрек бұлшық етіндегі деполяризация құбылысының ұзақ уақытқа созылғандығын көрсетеді, сонымен қатар T-тісінің биопотенциалы кемиді, яғни тістің биіктігі төмендейді, бұл қарыншадағы биопотенциалдың кемігендігін көрсетеді. Осындай мысалдарғы жүрек перикардиті кезінде ST-сегменті күмбез тәрізді, Q-тісі болмайтындығын, QRS- биопотенциалы кемігендігін де атауға болады.

Осындай мәліметтерді тіркеу үшін түрлі деңгейдегі электрокардиографиялық құралдар қолданылатындығын және олардың түрлерімен студенттерді тікелей таныстыру және осы құралдар арқылы студенттердің тікелей қатысуымен пациенттің ЭКГ жазу, ол арқылы пациент жүрегінің физиологиялық күйін сипаттау сияқты іс-әрекеттер студенттердің үлкен қызығуын тудырады және биопотенциал ұғымының қажеттілігін тікелей сезінуге ықпал етеді.

Тағы бір физикалық құбылысты қарастырайық және оның медицинадағы қолдануына тоқталайық. Гемодинамика, яғни, қанның тамыр бойымен ағуы ерекшелігін зерттеу кезінде, қан ағысының ламинарлы және турбулентті болатындығы туралы айтылды. Физикадан белгілі, турбулентті ағыс өзіне тән дыбыс шығарумен қатар жүретін құбылыс. Бұл құбылыс медицинада, оның ішінде диагностикада кең түрде қолданылады. Аталған тақырыпты талдауда оның диагностикада қолданылуына физикалық тұрғыдан түсінік беру қажет, бұл, біріншіден, құбылыстың физикалық негізін түсіндірсе, екіншіден, бұл құбылыстың не себепті диагностикада қолданылатындығына жауап береді.

«Медициналық биофизика» пәнін жоо студенттеріне-болашақ дәрігерлерге кәсіби бағытта оқытуда осы анықталған жайттарды ескеру қажет деп санаймыз. Бірақ бұл анықталған жайттар әлі де толық зерттеуді талап етеді, өйткені біз тек 4 түрлі клиникалық оқулықты ғана талдадық, ал медициналық жоо бұлардан басқа көптеген оқулықтар мен оқу құралдары қолданылатындығы белгілі.

Осындай педагогикалық әдістер арқылы студенттерде физикалық құбылыстың медицинада, оның ішінде диагностикада маңызды орын алатындығына, яғни осы физикалық құбылыстардың негізінде түрлі диагностикалық әдістердің орындалатындығын, көптеген медициналық құралдардың жұмыс істеу принциптері осындай физикалық құбылыстар негізінде жүзеге астындыған көрсетеміз, осындай педагогикалық іс-әрекеттердің арқасында студенттердің физика пәніндегі тақырыптарды саналы түрде, терең оқып үйренуіне ықпал етеміз. Өздеріңіз байқағандай, барлық диагностикалық әдістердің соңғы кезеңі медициналық техниканы қолдануға алып келеді.

#### Қорытынды

Осы жүйе бойынша жинақталған мәліметтер арқылы медицина факультетінің студенттерін-болашақ дәрігерлерді физика пәніндегі физикалық құбылыстардың медицинада кең түрде қолданылатындығына, оның ішінде диагностикада үлкен маңызы бар екендігіне, сондықтан физиканы саналы түрде оқып, ондағы құбылыстардың физикалық мәнін терең түсіну болашақтағы дәрігер мамандығына үлкен ықпал ететіндігіне көздерін жеткізіп, студенттерде саналды түрдегі ынталандыруды тудырамыз.

#### Әдебиеттер тізімі

- 1 Медицинская биофизика. Типовая программа для специальности 5В30100 — «Общая медицина» / Утв. Директором департамента образования, науки и кадровых ресурсов МЗ РК от 18.06.2007 г., Астана. — 12 с.
- 2 Маколкин В.И. Внутренние болезни / В.И. Маколкин, С.И. Овчаренко. — М.: Медицина, 1999. — 459 с.
- 3 Willis J. Design of Mikrocomputer-Based Medical Instrumentation / J. Willis, Tompkins, John G. Webster. — Englewood Cliffs. New Jersey: Prentice-Hall, 1981. — 541 p.
- 4 Gross R. Rationelle Diagnostik in innere Medizin / R. Gross, H. Spehmerger, Hrsq. H. Loose, E. Wetzels. — Stuttgart, 1997. — P. 3–18.
- 5 Викторов К.А. Состояние и перспективы развития физиотерапевтической аппаратуры / К.А. Викторов, С.В. Белов // Медицинская техника. — 2003. — № 1. — С. 41–43.
- 6 Арзуманян Н.Г. Формирование обобщенных экспериментальных умений студентов медицинского вуза в процессе обучения физике. 13.00.02 – Теория и методика обучения и воспитания: дис. ... канд. пед. наук / Н.Г. Арзуманян. — Омск, 2014. — 176 с.
- 7 Рязанова Е.Л. Реализация принципа профессиональной направленности в курсе физики медвузов (на примере факультета высшего сестринского образования): 13.00.02 – Теория и методика обучения и воспитания: автореф. ... канд. пед. наук / Е.Л. Рязанова. — М., 1999. — 126 с.
- 8 Суrowикина С.А. Формирование профессиональных компетенций будущих врачей в процессе постановки физического эксперимента / С.А. Суrowикина // Фундаментальные исследования. — 2014. — № 5 (Ч. 6). — С. 1320–1324.
- 9 Thwaites D. The academic, medical physics university network: initial activity and progress / D. Thwaites, R. Franich, M. Carolan, A. Fielding, M. House, Z. Kuncic, P. Metcalfe, J. Pollard, A. Rosenfeld // DOI 10.1007/s13246-014-0248-y. Engineering & Physical Sciences in Medicine Conference 2013, Pan Pacific Hotel, Perth, Australia, 3–7, November, 2013, Australas Phys. Eng. Sci. Med. — 2014. — No. 37. — P. 153–269.
- 10 Hansen C. Using 2D and fully immersive 3D virtual reality linacs to enhance medical physics teaching / C. Hansen, P. Wilson, J. O'Byrne, Y. Jimenez, D. Thwaites // DOI 10.1007/s13246-014-0248-y. Engineering & Physical Sciences in Medicine Conference 2013, Australia, Australas Phys. Eng. Sci. Med. — 2014. — No. 37. — P. 165–167.

У.А. Байзак, Б. Уалиханова, Б. Байзакова, А. Минтасова

### Метод профессиональной направленности обучения медицинской биофизике

В статье рассмотрены основные задачи медицинской биофизики, изучаемые студентами в медвузе, стандарты высшего медобразования Республики Казахстан и программы клинических дисциплин. Согласно этим источникам приоритетными задачами медбиофизики являются изучение и освоение студентами фундаментальных законов физики, изучение влияний физических факторов на живой организм человека, умение работать с диагностическими и терапевтическими аппаратами, действующими на основе физических законов. В статье показан один из вариантов решения этих проблем. Для дос-

тижения поставленной задачи были проанализированы типовые программы и учебники клинических дисциплин для специальности 5В300100 — «Общая медицина» для 3-5 курсов, такие как «Внутренние болезни», «Хирургические болезни», «Детские болезни» и «Акушерство и гинекология» на предмет применения различных физических явлений и законов в медицине в общем, более конкретно — в диагностике. Изучение этих типовых программ и учебников показало, что в медицине, в частности в диагностике, широко применяются различные физические факторы. Так, ультразвук используется для диагностики внутренних органов (УЗИ исследования), радиоизотопы — по количеству иодов определяется состояние щитовидной железы; рентгеновские и лазерные лучи применяются в терапии и т.д. Авторами предложено использовать эти диагностические данные при изучении конкретной темы в курсе медбиофизики.

*Ключевые слова:* медицинская биофизика, студенты, профессиональное обучение, профессиональная направленность, медицинская техника, педагогическая технология.

U.A. Baizak, B. Ualikhanova, B. Baizakova, A. Mintasova

## Method of professional orientation of teaching medical biophysics

The main objectives of Medical Biophysics studied by students in a medical higher education institution are determined by the standard of the highest medical education of the Republic of Kazakhstan and by programs of clinical disciplines. According to these sources, priority tasks of medical biophysics are studying and understanding fundamental laws of Physics, studying of influences of physical factors on a live human body, ability to work with the diagnostic and therapeutic devices working on a basis of physical laws. One of versions of the solution of this problem has been offered in this article. We studied typical programmes and textbooks of clinical disciplines to achieve the goal for the speciality 5B300100 — «General Medicine» for 3-5 courses such as «Internal disease», «Surgical diseases», «Childhood diseases» and «Obstetrics and gynecology», for the application of various physical phenomena and laws, more specifically in diagnosis. The study has shown, that different physical factors are used widely in diagnosis. So, ultrasound is used to diagnose internal organs (ultrasound examination), radioisotopes (the amount of iodine is determined by the state of spine gland), X-rays and laser beams, etc. We are invited to use these diagnostic data when studying a particular topic in the course of mediobiophysics.

*Keywords:* Medical Biophysics, students, vocational education, medical equipment, professional orientation, pedagogical technology.

### References

- 1 Meditsinskaiia biofizika. Tipovaia prohramma dlia spetsialnosti 5V30100 — «Obshchaia meditsina» / Utv. Direktorom departamenta obrazovaniia, nauki i kadrovyykh resursov MZ RK ot 18.06.2007 h. [Medical Biophysics. A typical program for the specialty 5B30100 — «General Medicine» Approved. Director of the Department of Education, Science and Human Resources of the Ministry of Health of the Republic of Kazakhstan, June, 18, 2007]. Astana [in Russian].
- 2 Makolkin, V.I., Ovcharenko, S.I. (1999). *Vnutrennie bolezni [Internal illnesses]*. Moscow: Meditsina [in Russian].
- 3 Willis, J. Tompkins, John, G. (1981). *Webster Desiqn of Mikrocomputer-Based Medical Instrumentation, Enqiewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall.*
- 4 Gross R., Spechmeger, H., Hrsq, H. Loose, & Wetzels, E. (1997). Rationelle Diaqnostik in innere Medizin. Stuttgart.
- 5 Viktorov, K.A., Belov, S.V. (2003). Sostoianie i perspektivy razvitiia fizioterapevticheskoi apparatury [State and perspectives of development of physiotherapy equipment]. *Meditsinskaiia tekhnika – Medical technology, 1*, 41–43 [in Russian].
- 6 Arzumanyan, N.G. (2014). Formirovanie obobshchennykh eksperimentalnykh umenii studentov meditsinskogo vuza v protsesse obucheniia fizike 13.00.02 – Teoriia i metodika obucheniia i vospitaniia [Formation of generalized experimental skills of medical students in the process of teaching physics 13.00.02 – Theory and methodology of teaching and upbringing]. *Candidate's thesis of Pedagogical, Omsk* [in Russian].
- 7 Ryazanova, E.L. (1999). Realizatsiia printsipa professionalnoi napravlenosti v kurse fiziki medvuzov (na primere fakulteta vyssheho sestriinskogo obrazovaniia): 13.00.02 – Teoriia i metodika obucheniia i vospitaniia [Realization of the principle of professional orientation in the course of physics of medical schools (on the example of the faculty of higher nursing education). 13.00.02 – Theory and methodology of teaching and upbringing]. *Candidate's thesis of Pedagogical. Moscow* [in Russian].
- 8 Surovikina, S.A. (2014). Formirovanie professionalnykh kompetentsii budushchikh vrachei v protsesse postanovki fizicheskogo eksperimenta [Formation of professional competencies of future doctors in the process of setting up a physical experiment]. *Fundamentalnye issledovaniia – Fundamental research, 5 (Part 6)*, 1320–1324 [in Russian].
- 9 Thwaites, D., Franich, R., Carolan, M., Fielding, A., House, M., Kuncic, Z., Metcalfe, P., Pollard, J., Rosenfeld, A. The academic, medical physics university network: initial activity and progress // DOI 10.1007/s13246-014-0248-y. Engineering & Physical Sciences in Medicine Conference 2013, Pan Pacific Hotel, Perth, Australia, 3–7 November 2013, Australas Phys. Eng. Sci. Med. (2014) 37, p. 153–269.
- 10 Hansen, C., Wilson, P., O'Byrne, J., Jimenez, Y., Thwaites, D. Using 2D and fully immersive 3D virtual reality linacs to enhance medical physics teaching // DOI 10.1007/s13246-014-0248-y. Engineering & Physical Sciences in Medicine Conference 2013, Australia, Australas Phys. Eng. Sci. Med. (2014) 37, p. 165–167.