

**ТЕХНИКАЛЫҚ ЖОҒАРЫ ОҚУ ОРЫНДАРЫ СТУДЕНТТЕРІНІҢ ФИЗИКА
БОЙЫНША ОҚУ ЖЕТІСТІКТЕРІН АРТТЫРУ**

**ПОВЫШЕНИЕ УЧЕБНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ ПО ФИЗИКЕ СТУДЕНТОВ
ТЕХНИЧЕСКИХ ВУЗОВ**

**INCREASE OF EDUCATIONAL ACHIEVEMENTS ON PHYSICS STUDENTS OF
TECHNICAL INSTITUTIONS OF HIGHER LEARN**

О. МҰСАБЕКОВ

О. МУСАБЕКОВ

О. MUSABEKOV

(Алматы технологиялық университеті)

(Алматинский технологический университет)

(Almaty Technological University)

E-mail: ondasyn_musabekov@mail.ru

Мақалада жоғары техникалық (технологиялық) оқу орындары студенттерінің физика бойынша оқу жетістіктерінің қазіргі күйі, оны арттырудың мүмкіндіктері талданған, физикалық білімдерді игерудің деңгейлері және оларды жақсартудың жолдары анықталған.

Мақаланың практикалық маңыздылығы физика бойынша оқу жетістіктерін арттыру жөнінде оқытушылар мен студенттерге арналған ғылыми негізделген әдістемлік ұсыныстардың жасалуында.

Берілген зерттеу материалдарын жоғары техникалық және технологиялық оқу орындарында студенттердің физика пәні бойынша оқу жетістіктерін арттырумен және оларды бағалаумен байланысты жұмыстардың барлық түрлерінде пайдалануға болады.

В статье проведен анализ состояния учебных достижений студентов по физике технических и технологических вузов, возможности их повышения, определены уровни усвоения физических знаний и пути их улучшения.

Практическая значимость статьи заключается в разработке научно обоснованных методических рекомендаций для преподавателей и студентов по повышению учебных достижений по физике.

Материалы данного исследования могут быть использованы во всех видах работ технических и технологических вузов, связанных с повышением и оценкой учебных достижений студентов по физике.

The article analyzes the state of the educational achievements of students in physics engineering and technology universities, the possibility of raising them, the levels of physical assimilation of knowledge and ways to improve them.

The practical significance of the article is to develop science-based guidelines for teachers and students to improve academic achievement in physics.

The material in this study can be used in all kinds of works of technical and technological universities, related to enhancing and assessing students' educational achievements in physics.

Негізгі сөздер: білім, оқыту сапасы, оқудағы жетістікті бағалау, физика оқу пәнінің құрылымы, тестілік тапсырмалар, оқу материалдарын есте сақтау.

Ключевые слова: знание, качество обучения, оценка учебных достижений, структура учебной дисциплины физика, тестовые задания, запоминание учебных материалов.

Key words: knowledge, teaching quality, assessment of educational achievements, structure of the academic discipline of physics, test tasks, memorization of training materials.

Кіріспе

2014 жылдың қараша айының 4-нен 7-не дейінгі оқу жетістіктерін сырттай бағалау (ОЖСБ-ВОУД) бойынша кешендік тестілеу өткізілді. Тестілеуге 46202 студент қатысқан. Республика бойынша орта балл - 81,04. Бағыттар бойынша орта балл: құқық – 74,5; әлеуметтік ғылымдар, экономика және бизнес – 87,37; жаратылыстану ғылымдары– 83,2; техникалық ғылымдар және технологиялар – 72,53; ауылшаруашылық ғылымдары – 92,85; денсаулық сақтау және әлеуметтік қамтамасыз ету – 100,21 [1]. Ең төмен балл (72,53) алған техникалық ғылымдар және технологиялар бағытында оқитын студенттер. Кешендік балдың аталған бағыт бойынша төмен болуының біздіңше мынадай себептері бар: техникалық және технологиялық мамандықтарға грант көп бөлінгендіктен және конкурстың аз болу салдарынан берілген мамандықтарға басқа пәндермен қатар физикадан төмен балдармен түсіп кетушілер санының көп болуы; мектеп оқушыларының (болашақ студенттердің) физика пәні бойынша білім деңгейінің төмен болуы [2].

2014 жылы ҰБТ-ға дайындалуға арналып шығарылған физика бойынша әртүрлі әдістемелік құралдардағы 20 нұсқаның (варианттың) 500-дей тапсырмаларына талдау жасап, олардың көпшілігінің орындалуы талапкерлерден физикалық білімдердің төменірек екінші, яғни– тану және еске түсіру деңгейлерінде игергендерін пайдалана алуын талап ететіндігін анықтадық. Соған қарамастан ҰБТ – дағы физикалық білім көрсеткіші төмен.

Студенттердің оқу жетістіктерін бағалаудың модульдік-рейтингтік технологиясын Чебогарева, Н. Е.[3], мектеп оқушыларының оқу жетістіктерін бағалаудың рейтингтік

жинақтау жүйесін Воронов В. В. зерттеп жасады [4]. Бірақ бұл еңбектерде оқу жетістіктерін бағалау әдістемелік (мысалы, физиканы оқыту әдістемесі) тұрғыдан емес, жалпы педагогикалық тұрғыдан қарастырылған. Студенттердің оқу жетістіктерін бағалау және соның негізінде оларды арттыру жөнінде зерттеулерді жоқ деп айтса да болады.

Зерттеу нысаны және әдістері

Зерттеу нысаны «Техникалық ЖОО студенттерінің физика пәні бойынша оқу іс-әрекеті», зерттеу әдістері: физикалық, психологиялық-педагогикалық әдебиеттерді зерделеу, жүйелік-құрылымдық, функционалдық, талдау және біріктіру, салыстыру.

«Оқу жетістіктері» ұғымына қатысты білім туралы заңда:«Білім сапасын бағалау үшін оқушылардың оқу жетістіктерін бағалау мен олардың белгіленген стандартқа сәйкестілігі пайдаланылады. Шындығында, білім сапасы оқушылардың оқу жетістіктерін бағалау арқылы белгіленеді, яғни бағалау – білім сапасын басқарудағы негізгі критерий», - делінген [5].

Демек, студенттердің физика пәні бойынша оқу жетістіктерінің артуы олардың физикалық білім сапасының артуы дегенді білдіреді. Физикалық білімнің мынадай түрлері бар: терминдер мен ұғымдар, деректер, заңдар мен принциптер, теориялар, іс-әрекет тәсілдері жөніндегі білімдер, физикалық ақпараттардың құндылығы жөніндегі білімдер, шығармашылық іс-әрекет туралы білімдер [6]. Физикалық білімнің сапалары: толықтылығы мен тереңдігі, әрекеттілігі мен икемді-

лігі, нақтылығы мен жалпылығы, ықшамдылығы мен толықтығы, бірізділігі мен жүйелілігі, ұғынықтылығы мен беріктілігі. Бұл білімдер студенттер игергенге дейін физикалық нысана немесе құбылыс туралы шынайы ақпараттар болады, игергеннен кейін ғана олар студенттердің біліміне айналады. Сондықтан аталған сапаларды бағалау студенттердің оқу жетістіктерін бағалау арқылы анықталады. Студенттердің оқу жетістіктері шынайы бағаланған жағдайда олардың білім сапасы жоғарылайды, тиісінше оқу жетістіктері артады. Көптеген елдердің тәжірибесіне қарағанда оқу жетістіктерін шынайы бағалаудың құралы тесті [7].

Дидактикалық тестология теориясында тестілердің мынадай екі тобын ажыратады: жетістік тестілері және қабілеттер тестілері. Жетістіктер тестілерінің екі түрі бар: кең бағдарланған тестілер және нақты пәндер бойынша жетістіктер тестілері [7].

Нәтижелер және оларды талқылау

Біз мынадай ғылыми ұйғарым жасадық. Студенттердің физика бойынша оқу жетістіктерін бағалаудың модульдік-рейтингтік технологиясы осы пәнге оқытудың табыстылығын арттыруға ықпал етеді, егер: кешенді тестілік тапсырмалар құру физика пәнінің материалын диагностикалық модульдерге бөлу арқылы жүзеге асса; модульдер ағымдық, межелік, қорытынды және сырттай бағалау өткізуге бағдарланса; физикалық тестілер жалпы және арнаулы техникалық (технологиялық) пәндердің ағымдық, межелік және қорытынды бағалау кезінде пайдаланатын тестілерінің тиісті жерлерінде қайталанып отырса; тестілік тапсырмаларды орындау іс-әрекетінің құрылымы және оның студенттерде қалыптасу өлшемдері анықталып, соның негізінде олардың оқу жетістіктерін арттыру жұмыстары жүйелі жүзеге асса.

Ұлттық тестілеу орталығы (ҰТО) 2013 жылы «Техникалық ғылымдар мен техноло-

гия» бағытындағы ЖОО-ның барлық мамандықтарының бітіретін курс студенттерінің оқу жетістіктерін сырттай бағалауға арнап әртүрлі пәндер бойынша жасаған тестілердің негізін құрайтын материалдарының физикаға қатыстысын қарастырамыз [8].

ҰТО-ның «Физика» пәні бойынша тестілік сұрақтардың негізін құрайтын материалдарын жоғарыда айтылған ұйғарымдарға сәйкес модульдерге бөлдік, оларды ағымдық, межелік, қорытынды және сырттай бағалауларға сәйкес топтастырдық. Физика бойынша оқу жетістіктерін сырттай бағалау бұл пәнді оқып болған соң (1 курс, 2-ші семестр соңы) екі жылдан астам уақыттан кейін (4 курс, 7-ші семестр соңы) өткізілгенімен физикалық білімдер ұмытылмайды, қайта көптеген жалпы және арнаулы техникалық (технологиялық) пәндерде қолданылу арқылы тереңдей түсуі тиістігін көрсету мақсатында келесі беттегі кестеге сәйкес сондай пәндердің (постреквизит пәндердің) тізімін келтірдік.

Кестеде физикаға қатысты постреквизиттік жалпы техникалық пәндер толық қамтылғанмен, арнаулы кәсіби техникалық пәндер толық қамтылған жоқ. Өйткені оларда физикамен байланысты болғанымен көпшілігі таңдамалы курстар.

Физикалық білімдердің негізі 1-курста оқылғанымен (қабылданғанымен, ұғынылғанымен) оның маңызды кезеңі – физикалық білімдерді жалпы және арнаулы техникалық пәндерді оқығанда, өндірістік тәжірибені игергенде, дипломдық жұмыс жазғанда қолдану кезеңі одан әрі жалғаса отырып тереңдей түседі. Физикалық білімдердің оларда қалай қолданылатындығына оқытатын физика пәнінің оқытушысы емес, соңғы пәндердің оқытушылары, өндірістік тәжірибе мен дипломдық жұмыс жетешілері. Білімді игерудің соңғы кезеңі оны қолдану оқытудың түпкі мақсаты болып табылады.

Сондықтан техникалық ЖОО-да физиканы студенттер 1-курстан бастап бітіргенге (4-курстың соңына дейін) оқиды. Демек, олар 7 семестр соңында өтетін оқу жетістіктерін сырттай бағалауға үлкен даярлықпен келуі тиіс.

Техникалық (технологиялық) ЖОО-да физика оқытушылары міндетті түрде өз пәнінің кәсіби бағыттталып оқытылуын – оқытудың кәсіби бағытталушылық принципі жүзеге асыруы тиіс болғандықтан, олар жалпы және арнаулы техникалық пәндерде

физикалық білімдер мен іскерліктер қалай пайдаланылатынын білуі керек. Сондай ақ, техникалық-технологиялық пәндердің оқытушылығы міндетті түрде өз пәнінің іргелілік сипатты болуын – оқытудың кәсіби пәнді іргелендіру принципін жүзеге асыруы тиіс болғандықтан, олар физикалық білімдердің инженерлік пәндерді оқытқанда қалай пайдаланылатынын білуі тиіс.

Психологиялық білім көздерінде білімдерді (оқу материалын) игерудің мынадай деңгейлері болатыны айтылады [9]. «Нөлдік»

деңгей (ұғыну) – студент ұғынуға, яғни жаңа ақпаратты ойластырып қабылдауға қабілетті болатын деңгей. Іс жүзінде бұл деңгей оған жаңа материалды ұғынуға мүмкіндік береді.

Бірінші деңгей (тану) деп оқылатын физикалық объектілер және процестер немесе олармен жасалатын әрекеттер туралы бұрын игерілген ақпараттарды қайта қабылдау кезінде оларды тануды айтады. Осы іс-әрекеттің негізінде жатқан білімдерді таныстық білімдер деп атайды.

Кесте. Физиканың жалпы және арнаулы пәндермен байланысы

№	Физика І мазмұны (модульдер бойынша)	Оқу аптасы	Оқу жетістіктерін бағалау түрлері	Физикалық білімдерді пайдаланатын пәндер (постреквизиттер)	Метрология	ОЖСБ мерзімі
1	<p>1-модуль. Классикалық механиканың физикалық негіздері. Материалдық нүктенің ілгерлемелі және айналмалы қозғалысының кинематикасы. Қозғалыс теңдеуі. Жылдамдық және үдеу. Қисық сызықты қозғалыс кезіндегі үдеу. Бұрыштық жылдамдық және бұрыштық үдеу. Материалдық нүкте динамикасы. Ньютон заңдары. Масса және күш. Импульс. Импульстің сақталу заңы. Жұмыс, энергия және қуат. Кинетикалық және потенциалдық энергия. Энергияның сақталу заңы. Қатты дене механикасы. Инерция моменті. Күш моменті. Айналмалы қозғалыс динамикасының теңдеуі. Импульс моменті және оның сақталу заңы. Айналмалы қозғалыстың кинетикалық энергиясы. Тартылыс. Бүкіл әлемдік тартылыс заңы. Ауырлық күші және салмақ. Арнайы салыстырмалы теория элементтері. Сұйықтар мен газдар механикасының элементтері. Модуль бойынша тестілік тапсырма саны -7.</p>	1-5 (2 – семестр)	Ағымдық бақылау Межелік бақылау Қорытынды бақылау	<p>Жалпы техникалық</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Теориялық механика (барлық бөлімі), 1-15 апта, 2 семестр. 2. Қолданбалы механика (барлық бөлімі), 1-15 апта, 3 семестр. 3. Материалтану (қатты денелердің механикалық қасиеттері), 1-15 апта, 3 семестр. 4. Гидравлика, 1-15 апта, 4 семестр. <p>Арнаулы кәсіби пәндер мамандыққа байланысты. Мысалы, ТМЖ үшін «Тамақ массаларының реологиясы» (тамақ өнімдерінің механикалық қасиеттері), 1-15 апта, 6 семестр, т.б.</p>	Механикалық шамалар, оларды өлшеу	Оқу жетістіктерін сырттай бағалауға дайрлану және оны өткізу 1-15 апта (7 семестр)
2	<p>2-модуль. Молекулалық физика және термодинамика. Идеал газдың тәжірибелік заңдары. Клапейрон-Менделеев теңдеуі. Идеал газдың молекулалық-кинетикалық теориясының негізгі теңдеуі. Максвелл бөлінуі. Орташа квадраттық, арифметикалық және ықтимал жылдамдықтар. Больцман бөлінуі. Барометрлік формула. Термодинамиканың бірінші бастамасы. Молекулалардың еркіндік дәреже саны. Газдың жұмысы. Жылу сыйымдылық. Термодинамиканың бірінші бастамасын изопроцестерге қолдану. Адиабаталық процесс. Термодинамиканың екінші бастамасы. Карно циклі. Карно циклінің ПӘК. Энтропия. Модуль бойынша тестілік тапсырмалар саны -4.</p>	6-8 (2 – семестр)	Ағымдық бақылау Межелік бақылау Қорытынды бақылау	<p>Жалпы техникалық</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Техникалық (инженерлік) термодинамика, 1-15 апта, 3 семестр. 2. Жылулық қозғалтқыштар, 1-15 апта, 4 семестр. <p>Арнаулы кәсіби пәндер мамандыққа байланысты. Мысалы, технологиялық машиналар мен жабдық үшін «Жылу масса алмастырғыш жабдықтар»), 1-15 апта, 6 семестр және т.б.</p>	Жылулық шамалар, оларды өлшеу	Оқу жетістіктерін сырттай бағалауға дайрлану және оны өткізу 1-15 апта (7 семестр)

3	3-модуль. Электродинамика. Электр зарядының сақталу заңы. Кулон заңы. Электр өрісі және оның кернеулігі. Суперпозиция принципі. Остроградский-Гаусс теоремасы. Электр өрісіндегі жұмыс, өріс потенциалы. Диэлектриктер. Байланысқан зарядтар. Электр сыйымдылық, конденсаторлар. Электростатикалық өріс энергиясы. Тұрақты электр тоғы. Тоқ күші және тығыздығы. Бөгде күштер, ЭҚК, кернеу. Біртекті және әртекті тізбек бөліктеріне арналған Ом заңдары. Тоқтың жұмысы және қуаты. Джоуль-Ленц заңы. Магнит өрісінің индукция және кернеулік векторлары. Био-Савар-Лаплас заңы және оның қолданылуы. Ампер заңы. Қозғалған зарядтың магнит өрісі. Лоренц күші. Толық тоқ заңы. Гаусс теоремасы. Магнит өрісіндегі жұмыс. Электромагниттік индукция. Фарадей заңы. Ленц ережесі. Контурдың индуктивтігі. Өзіндік индукция, өзара индукция. Магнит өрісінің энергиясы. Заттың магниттік қасиеттері. Заттағы магнит өрісі. Ферромагнетиктер және олардың қасиеттері. Модуль бойынша тестілік тапсырмалар саны -7.	9-15 (2 – семестр)	Ағымдық бақылау	Межелік бақылау	Жалпы техникалық 1. Электротехника, 1-15 апта, 4 семестр. 2. Электроника, 1-15 апта, 4 семестр. Арнаулы кәсіби пәндер мамандыққа байланысты. Мысалы, технологиялық машиналар мен жабдық үшін үшін «Тамақ өнімдерін өңдеудің электрлік әдістері»), 1-15 апта, 7 семестр және т.б.	Электрлік және магниттік шамалар, оларды өлшеу
Барлық: модульдер саны – 3, тапсырмалар саны – 18.						
Тербілістер мен толқындар, оптика, атомдық және ядролық физика (Физика II) бойынша да үш модуль болғанымен, ҰТО оларға тек қана 7 (25-18) тестілік тапсырмаға орын берген. Екіншіден техникалық және технологиялық мамандықтардың кәсіби білімдерінің негізін классикалық физика (Физика I) құрайтындықтан берілген мақалада осы кестедегі үш модульді қарастырдық.						

Екінші деңгей (қайта жаңғырту) – бұрын игерілген білімдерді дәл көшірмесінен бастап типтік жағдайларда қолдануға дейін қайта жаңғырту. Бұл іс-әрекеттердің негізінде жатқан білімдерді көшірме білімдер деп атайды. Үшінші деңгей (қолдану) – студенттің белгілі объектілерді талқылау үшін игерілген ақпаратты өз бетімен қайта жаңғыртуға, түрлендіруге және оны әртүрлі типтік емес жағдайларда қолдануға қабілетті болатындай ақпарат игеруінің деңгейі. Мысалдар: типтік емес есептер шешу, бұрын игерілген алгоритмдер жиынынан қажеттісін таңдап алу. Үшінші деңгейдегі іс-әрекетті қолдануды, оның негізінде жатқан білімдерді білімдер-іскерліктер деп атайды. Төртінші деңгей (шығармашылық іс-әрекет) – тақырыптың оқу материалын игерудің бұл деңгейінде студент шынайы жаңа (бұрын ешкімге белгісіз) ақпарат жасауға қабілетті болады.

Физикалық білімдердің жоғары техникалық және технологиялық оқу орындарында үшінші және төртінші деңгейлерде игерілуі 2-4 курстарда жалпы және арнаулы курстарды оқу барысында жүзеге асады. Республикадағы жоғары техникалық және технологиялық оқу орындарында әртүрлі деңгейлердегі физика бойынша оқу жетістіктерін бағалау үшін қолданылып жүрген тестілік тапсырмалардың құрылымын физикалық және психологиялық-педагогикалық тұрғыдан талдай келе, оларды табысты орындау үшін студенттердің физика пәнінен мынадай білімдері болуы керектігін анықтадық.

I. Физикалық білімдер: 1) ұғымдар, 2) заңдар, 3) ережелер, 4) теориялар.

II. Көмекші білімдер (физикалық білімдерді игеру үшін қажетті білімдер)

2.1. Логикалық білімдер: анализ, синтез, салыстыру, сипаттау, дәлелдеу, индукция, дедукция, анықтама, жіктелмеу, қорытындылау.

2.2. Әдіснамалық білімдер (ұғым, заң, ереже, теория жөніндегі білімдер).

2.3. Пәнаралық білімдер (математикалық, химиялық, техникалық, технологиялық және т.б.).

Физикалық білімдердің негізі – физикалық ұғымдар. Ұғым мазмұнын игерудің толықтылық коэффициентін (К) анықтау үшін біз мына өрнекті пайдаландық [10]:

$$K = \frac{\sum_{i=1}^N n_i}{nN}, \quad (1)$$

мұндағы n_i – физикалық ұғымның студенттер игерген белгілер саны, n – берілген мезетте студенттер игеруі тиіс белгілер саны, N -тестілік тапсырма орындаған студенттер саны.

Студенттерде мынадай іскерліктер болуы керек: 1) физикалық нысанды немесе құбылысты сипаттау, түсіндіру, болжау (қолдану); 2) физикалық ұғымдарға анықтама беру, ұғымшаманың өрнегін және оны түрлендіріп жазу; 3) берілген шаманың өлшем бірлігін басқа шамалардың өлшем бірліктері арқылы жазу; физикалық заңдарға тұжырымдама жасау, сандық заңдардың өрнектерін жазу және оларды түрлендіру.

Физикалық тестілердің құрастырылу ерекшеліктері мен мазмұнына сәйкес орындаушыда (студентте) болуы тиіс іскерліктер: 1) бірнеше дұрыс жауаптарды таңдап алу тапсырмаларындағы тесті сұрағына дұрыс деп берілген бірнеше жауаптардың бір ғана физикалық ұғымға, шамаға, өлшем бірлікке, заңға, байланыс өрнектеріне тиістілігін анықтау; 2) берілген тест сұрағының дұрыс жауабына анық жатпайтындарын ізденістен шығару; 3) көп дұрыс жауаптардың негізгісін тауып алып, оны қалған барлық жауаптармен салыстыру; 4) жауаптардың дұрыстығына

толық сенімді болу үшін сенімділігі кемдеуін тағы бір рет тексеру; 5) дұрыс жауаптарды белгілеп жазу.

Іскерліктердің қалыптасқандығын іс-әрекеттерді құрайтын амалдардың орындалғандығының толықтылық коэффициентімен (Р) анықтадық [10]:

$$P = \frac{\sum_{i=1}^p p_i m_j}{nN}, \quad (2)$$

мұндағы p_i – студенттер тобы орындаған амалдар саны, m_j – j -шы топтағы студенттер саны, p – орындалуы тиіс амалдар саны, N – тестілік тапсырма орындаған студенттер саны.

Жоғарыда аталған іскерліктерді игеру өлшемдері (критерилері): 1) әрекеттер санының толықтылығы, 2) әрекеттердің ретімен орындалуы, 3) әрекеттердің саналы орындалуы. Орындалуы осындай әрекеттерді талап ететін тапсырмалар физика бойынша оқу жетістіктерін сырттай бағалауға арналған 2014 ж. тестілік тапсырмаларда өте көп. Оған техникалық және технологиялық ЖОО-да физика бойынша оқу жетістіктерін сырттай бағалауға пайдаланылған тестілік тапсырмалардан мысалдар келтірейік.

1. Потенциалдық күш. А) Серпімділік күші, В) Сырғанау үйкеліс күші, С) Тұтқырлық күші, D) Үйкеліс күші, Е) Ауаның кедергі күші, F) Тыныштық үйкеліс күші, G) Кулон күші, H) Ауырлық күші. Дұрыс жауаптарды табу әрекеттері: 1) потенциалдық күш ұғымының анықтамасын еске түсіру (потенциалдық күш деп материалдық нүктені орын ауыстыру кезінде істейтін жұмысы нүктенің бастапқы және соңғы орындарына байланысты, траекторияға байланысты болмайтын күшті айтады); 2) анықтаманы мағанасы бойынша бөліктерге ойша бөлу (алдыңғы мысалдағы үтірге дейінгі және кейінгі); 3) анықтамадағы белгілері бар күштерді жауаптардан іздеу; 4) іздеу нәтижесінде табылған мына дұрыс жауаптарды белгілеу: А), G), H).

2. Жұмыс пен қуаттың өлшем бірліктері. А) $[A]=\text{кг}\cdot\text{м}^2/\text{с}^3$; $[N]=\text{кг}\cdot\text{м}^2/\text{с}^2$, В) $[A]=\text{кг}\cdot\text{м}^2/\text{с}$;

$[N]=\text{кг}\cdot\text{м}/\text{с}^2$, C) $[A]=\text{Дж}\cdot\text{с}$; $[N]=\text{Вт}/\text{с}$, D) $[A]=\text{кг}\cdot\text{м}^2/\text{с}^2$; $[N]=\text{кг}\cdot\text{м}^2/\text{с}^3$, E) $[A]=\text{Дж}$, $[N]=\text{Вт}$, F) $[A]=\text{Н}\cdot\text{м}$; $[N]=\text{Н}\cdot\text{м}/\text{с}$, G) $[A]=\text{кг}\cdot\text{м}/\text{с}^2$; $[N]=\text{кг}\cdot\text{м}/\text{с}$, H) $[A]=\text{Н}\cdot\text{м}^2$; $[N]=\text{Н}\cdot\text{мс}$. Дұрыс жауаптарды табу әрекеттері: 1) жұмыс пен қуаттың ХЖ-дегі үйреншікті, алғаш танысқан өлшем бірліктерін табу, ол E) жауапта: Дж, Вт; 2) бұдан $\text{Дж}=\text{Н}\cdot\text{м}=\text{кг}\cdot\text{м}^2/\text{с}^2$; $\text{Вт}=\text{Н}\cdot\text{м}/\text{с}=\text{кг}\cdot\text{м}^2/\text{с}^3$ қатыстары туындайды; 3) соңғы қатыстар D), F) жауаптарда бар; 4) мына дұрыс жауаптарын белгілеу: D), E), F).

3. Термодинамиканың бірінші бастамасы (заңы): A) $TdS=dU+pdV$, B) $S=\ln\Omega$, C) $\delta Q=dU-\delta A+pdV$, D) $dS=\delta Q/T$, E) $\lim_{T\rightarrow 0} S=0$, F) $Q_{12}=-T(S_2-S_1)$, G) $\delta Q=dU+\delta A$, H) $Q=\Delta U+A$. Дұрыс жауаптарды табу әрекеттері: 1) жауаптардың ішінен берілген заңды алғаш оқығаннан бастап жиі пайдаланатын G) жауаптағы $\delta Q=dU+\delta A$, немесе H) жауаптағы $Q=\Delta U+A$ өрнектерді табу; 2) $\delta A=pdV$ және $\delta Q=TdS$ қатыстарын еске түсіру; 3) берілген тапсырмадағы сұрақтың мына дұрыс жауаптарын белгілеу: A), G), H).

Қорытынды

Біз зерттеп әзірлеген берілген әдістемені 2011-2013 жылдары Қазақстан-Британ техникалық университетінде (ҚБТУ), ал 2015 ж. (наурыз, сәуір айларында) Алматы технологиялық университетінде (АТУ) қолдандық. Бұл әдістеменің тиімділігінің негізгі көрсеткіші ретінде оның студенттер білімінің сапасына тигізетін ықпалын алдық. Студенттерде физикалық ұғымның біз зерттеп әзірлеген әдістеме бойынша қалыптасқандығының тиімділік коэффициенттерін А.В. Усова, В.П. Орехов және И.А. Ильдияев ұсынған өрнектермен анықтадық [10, 134-136 б.].

ҚБТУ студенттерін 2011-2014 ж.ж. оқу жетістіктері бойынша сырттай бағалауға тестілік тапсырмалар арқылы даярлау кезінде ұғымның игерілуінің тиімділік коэффициенті 1,75, ал 2015 жылы АТУ студенттері үшін коэффициент 1,45-ке жетті. Іскерліктерді игерулерінің тиімділік коэффициенттері тиісінше: 1,60 және 1,40 болды.

Бұл берілген әдістемені пайдалану кезінде студенттер білімінің сапасы артқандықтан, оны ЖОО-да студенттердің физика пәні бойынша оқу жетістіктерін арттыру практикасына енгізуге болатындығын растайды. Сөйтіп «Нәтижелер және оларды талқылау» бөлімінің басында жазылған ғылыми болжамымыз расталды.

Физиканы жоғары техникалық және технологиялық оқу орындарында оқыту әдістемесі бойынша мынадай мәселелерәлі де болса жеткілікті зерттелмеген: студенттердің физикалық білімдерін есепке алу, бақылау және бағалау; физиканың жалпы және салалық техникалық (технологиялық) пәндермен байланысы.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Информация о проведении внешней оценки учебных достижений студентов выпускного курса в 2014 году// [Интернет ресурс]. - Режим доступа: http://testent.ru/news/informacija_2014_godu/2014-11-15-1223.
2. Прогресс функциональной грамотности школьников в Казахстане //Бюллетень. Человеческий капитал. Выпуск № 1, май 2014 год – с. 9. [Интернет ресурс]. - Режим доступа: [/www.nac.gov.kz/upload/.../4ca7a99f841cd8b2123ce005f6db25f8.pdf](http://www.nac.gov.kz/upload/.../4ca7a99f841cd8b2123ce005f6db25f8.pdf).
3. Чеботарева, Н. Е. Модульно-рейтинговая технология оценки учебных достижений студентов как фактор повышения успешности обучения. ... Дисс. на соиск. ученой степени к.п.н. Специальность: 13.00.08 - Теория и методика профессионального образования. – Волгоград, 2004. -195 с.
4. Воронов В. В. Педагогические возможности рейтинговой накопительной системы оценивания учебных достижений школьников. ... Дисс. на соиск. ученой степени к.п.н. 13.00.01 - Педагогика. – Санкт-Петербург, 2010. -164 с.
5. Білім туралы Қазақстан Республикасының Заңы // Қазақстан Респуб-ликасындағы Білім туралы заңы. –Алматы: Юрист, 2004. – 224 б.

6. Липкин А. Структура современного физического знания//Вестник Московского университета. - Серия 7. -Философия. -№ 1. 2011. -С. 46-62.

7. Михайлычев Е.А. Дидактическая тестология. М.: Народное образование, 2001. - 432 с.

8. Абдиев К.С. Спецификация теста по дисциплине «Физика» для всех специальностей направления «Технические науки и технологии» [Интернет ресурс]. - Режим доступа://center.kz/ru/students/voud-vo/spec/, 2014. – с. 1-3.

9. Маклаков А. Г. Общая психология. — СПб.: Питер, 2001. — 592 с.

10. Методика преподавания физики в 8-10 классах средней школы. Ч.1/Под ред. В.П. Орехова и А.В. Усовой. – М.: Просвещение, 1998. -136 б.

