

**ТЕХНИКАЛЫҚ БАҒЫТТАҒЫ СТУДЕНТТЕРДІҢ «ТҰРАҚТЫ ТОК ЗАҢДАРЫ»
БОЙЫНША ЕСЕПТЕР ШЫҒАРУ ДАҒДЫЛАРЫН ЦИФРЛЫҚ ҚҰРАЛДАР
АРҚЫЛЫ ДАМУ**

Яхия Бекет Шындаулетұлы

beket.03@mail.ru

«Физика» білім бағдарламасының 2 курс студенті

Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық Университеті, Алматы қ., Қазақстан Республикасы
Ғылыми жетекші: PhD, ассистент-профессор Еримбетова Л.Т.

Кілт сөздер: электр тізбектері, Тевенин және Нортон теоремалары, Блум таксономиясы, интерактивті оқыту, IT-технологиялар, күрделі тізбекті модельдеу, NI Multisim

Қазіргі білім беру жүйесінің техникалық бағытына үңілсек, болашақ инженер мамандықтарын оқыту процесіндегі маңызды компоненттерінің бірі – электр тізбектеріне талдау жасай алу және тізбек бойынша берілген есептерді дұрыс әрі тиімді шығару дағдыларын қалыптастыру. Соның ішінде «Тұрақты ток заңдары» атты үлкен тарауына кіретін Ом заңы, Кирхгоф заңдары, контурлық токтар, Тевенин және Нортон теоремалары [1-3] сияқты ұғымдарды түсіне алу – электр тізбектерінің кез келген практикалық есебін шешудегі базалық элемент болып табылады. Бұл тақырыптарды меңгеру кезінде студенттер бірқатар қиындықтарға жиі кездеседі: абстрактілі ұғымдарды түсіндіруде қиналу, тізбектерді схемалық түрде қабылдай алмау, математикалық аппараттың жеткіліксіз болуы, әдістер арасындағы байланысты түсінбеу және есеп шығару алгоритмдерін дұрыс қолдана алмау. Бұл қиындықтар олардың практикалық сабақтардағы, зертханалық жұмыстардағы және инженерлік жобалардағы нәтижелеріне тікелей әсер етеді. Сондықтан студенттердің тұрақты ток заңдарын меңгеру деңгейін диагностикалау, қиындықтарды анықтау және тиімді әдістемелерді қолдану – өзекті ғылыми-әдістемелік мәселе болып табылады.

Техникалық бағыттағы бакалавриат студенттерінің «Тұрақты ток заңдары» тақырыбы бойынша бастапқы білім деңгейін анықтау мақсатында зерттеу практикасы аясында кіріс тесті алынды. тақырыпқа байланысты әдебиеттерге теориялық шолу жасалып, тұрақты ток заңдарының инженерлік білім берудегі маңыздылығы мен оны оқытуда кездесетін әдістемелік қиындықтар анықталды. Контурлық токтар, түйіндік потенциалдар, суперпозиция әдісі, Тевенин және Нортон теоремалары сияқты негізгі талдау әдістерінің мазмұны нақтыланып, бұл әдістерді меңгеру деңгейіне әсер ететін факторлар анықталды.

Тест нәтижелері әрі қарай Блум таксономиясының когнитивтік деңгейлеріне сәйкес талданды, бұл студенттердің ойлау қабілетінің қай деңгейінде қиындықтарға жиі тап болатынын айқындауға мүмкіндік берді. Бұл талдау студенттердің білу және түсіну деңгейлері қанағаттанарлық болғанымен, қолдану және талдау деңгейлері жеткіліксіз екенін, ал жинақтау және бағалау деңгейлерінде айқын әлсіздік бар екенін көрсетті. Бұл студенттердің теорияны практикалық есептерге толықтай тиімді қолдана алмайтынын және жоғары деңгейлі ойлау дағдылары жеткілікті қалыптаспағанын дәлелдейді.

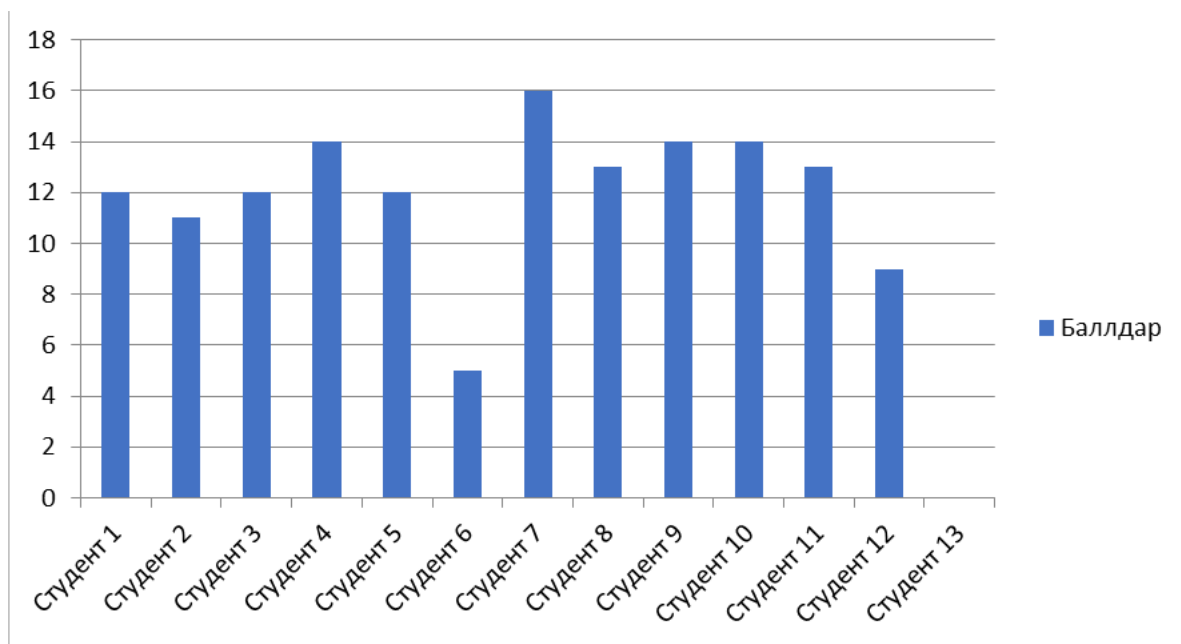


Сурет 1-2. Студенттерден кіріс тесті алу процесі және пікір алмасу

Зерттеу барысында студенттердің тақырыпты меңгеруде бірқатар қиындықтарға кезігетіні анықталды. Студенттердің негізгі проблемасы «Тевенин және Нортон» теоремаларына қатысты есептер шығару кезіндегі күрделі тізбектің логикалық құрылымын анықтай алмау және тізбектегі физикалық процестерді визуалды түрде елестете алмауы. Бұл дегеніміз, студент бастапқы деңгейдегі есептерді шығару процесінде формулалар мен әдісті қолдана алады, ал күрделі тізбек пен талдау процесіне келгенде бірқатар қиындықтар туындайды. Кейін өткізілген «круглый стол» форматындағы диалогтік пікірлесу студенттердің қандай нақты қиындықтарға тап болғанын тереңірек анықтауға мүмкіндік берді. Студенттер әсіресе контурлық және түйіндік әдістердің алгоритмін құруда, суперпозиция принципін түсіндіруде және Тевенин/Нортон теоремаларының кезеңдерін орындауда шатасатынын айтты.

Сонымен қатар, оқытуды жақсарту бойынша конструктивті ұсыныстар берілді: схемалық визуализацияны көбейту, Multisim бағдарламасымен практикалық жұмысты

арттыру, әр әдіске арналған қадамдық нұсқаулық әзірлеу және күрделі есептерді біртіндепше енгізу.



Сурет 2. Студенттерден алынған кіріс тестінің нәтижелері

Зерттеу барысында студенттердің тақырыпты меңгеруде бірқатар қиындықтарға кезігетіні анықталды. Студенттердің негізгі проблемасы «Тевенин және Нортон» теоремаларына қатысты есептер шығару кезіндегі күрделі тізбектің логикалық құрылымын анықтай алмау және тізбектегі физикалық процестерді визуалды түрде елестете алмауы. Бұл дегеніміз, студент бастапқы деңгейдегі есептерді шығару процесінде формулалар мен әдісті қолдана алады, ал күрделі тізбек пен талдау процесіне келгенде бірқатар қиындықтар туындайды. Кейін өткізілген «круглый стол» форматындағы диалогтік пікірлесу студенттердің қандай нақты қиындықтарға тап болғанын тереңірек анықтауға мүмкіндік берді. Студенттер әсіресе контурлық және түйіндік әдістердің алгоритмін құруда, суперпозиция принципін түсіндіруде және Тевенин/Нортон теоремаларының кезеңдерін орындауда шатасатынын айтты. Сонымен қатар, оқытуды жақсарту бойынша конструктивті ұсыныстар берілді: схемалық визуализацияны көбейту, Multisim бағдарламасымен практикалық жұмысты арттыру, әр әдіске арналған қадамдық нұсқаулық әзірлеу және күрделі есептерді біртіндепше енгізу.

Бұл қиындықтарға негізделе отырып, тұрақты ток заңдарын оқыту мен тізбек талдау әдістерін меңгертуге арналған, заманауи IT-технологияларды біріктіретін арнайы әдістемелік жүйе әзірлеудің қажеттілігі айқындалды. Осы мәселені шешу үшін дәстүрлі аналитикалық есептеулерді NI Multisim сияқты виртуалды зертханалық орталарды қолдану арқылы толықтыру ұсынылады.

Интерактивті симуляциялық бағдарламаларды қолдану студенттерге күрделі тізбектерді визуалды түрде жинауға, виртуалды өлшеу құралдарымен (мультиметрлер, осциллографтар) жұмыс істеуге және тізбек параметрлерінің өзгеруін нақты уақыт режимінде бақылауға мүмкіндік береді. Multisim ортасында Тевенин және Нортон эквиваленттік схемаларын модельдеу абстрактілі физикалық процестерді нақтылауға көмектеседі. Бұл инновациялық тәсіл студенттердің когнитивтік жүктемесін азайтып, инженерлік есептерді шешудегі цифрлық және кәсіби құзыреттіліктерін арттырады.

Жүргізілген жұмыс нәтижесі студенттердің есеп шығару дағдыларын дамыту үшін нақты әдістемелік бағыттарды айқындауға мүмкіндік берді. Алынған нәтижелер техникалық пәндерді оқытуда студенттердің когнитивтік ерекшеліктерін ескерудің маңыздылығын көрсетті және болашақта оқу үдерісін жетілдіру үшін маңызды ұсыныстар жасалды.

Мақала қорытындысы ретінде тұрақты ток заңдарын оқыту мен тізбек талдау әдістерін меңгертуге арналған арнайы әдістемелік жүйе әзірлеудің қажеттілігі айқындалды. Бұл бағыт студенттердің теориялық білімдерін тереңдетуге, инженерлік ойлауын дамытуға және кәсіби дайындық сапасын арттыруға ықпал етеді.

Әдебиеттер тізімі:

1. Максимов И.Н., Фролов С.Г. Тұрақты ток электр тізбектерін талдау әдістері. – СПб.: Энергоатомиздат, 2019. – 256 б.
2. Коваленко П.П. Суперпозиция және эквиваленттік түрлендірулер электр тізбектерін талдауда. – «Электр тізбектері мен жүйелері» журналы, 2021, №8. – 34-44 б.
3. Zharar.kz. Тұрақты ток заңдары бойынша есептер жинағы: контурлық, түйіндік әдістер, суперпозиция, Тевенин/Нортон теоремалары. – 2020. – 76 б.