



**НАҚТЫ ДЕРЕКТЕРДІ ҚОЛДАНА ОТЫРЫП, ҚОЛДАНБАЛЫ СТАТИСТИКАНЫ
ОҚЫТУ БАРЫСЫНДА СТУДЕНТТЕРДІҢ ЗЕРТТЕУШІЛІК ҚҰЗІРЕТТІЛІГІН
ҚАЛЫПТАСТЫРУ**

А. Баймуханов¹, Д. Ермұханов², Ә. Раматулла³

¹Сүлеймен Демирел университеті, Қаскелен, Қазақстан

^{1,2}І. Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, Талдықорған, Қазақстан



Бұл мақалада біз сабақ барсында нақты деректерді қалай қолданатынымызды сипаттаймыз және студенттердің зерттеушілік құзіреттіліктерін қалыптастырудың жолдарын ұсынамыз. Біз сондай-ақ осы тәсілдің артықшылықтары мен кемшіліктерін анықтаймыз және олқылықтарды жою мақсатында ұсыныстар ұсынамыз.

Қолданбалы статистика бойынша оқу курстары бүкіл әлем бойынша колледждер мен бакалавриаттың оқу бағдарламаларында кеңінен ұсынылған [1]. Мысалы, АҚШ-тың медициналық мамандықтар бойынша магистратура бағдарламаларына жақында Кокерилл және Фрид жүргізілген зерттеуде [2] барлық бағдарламалар студенттерінен кем дегенде бір статистика және зерттеу курстарынан өтуді талап етеді. Эйкен, Уэст, Секрест және Рено психология факультеттерінің ұқсас сауалнамасында [3] әр он докторлық бағдарламаның тоғызына да қатысты. Сүлеймен Демирел университетінің жаратылыстану бағытындағы «математика» мамандығы бойынша оқитын бакалавриат студенттері міндетті курс ретінде «Математикалық статистика және ықтималдық теориясы» (Mathematical Statistics & Theory of Probability) 2 деңгейлі курсы алулары тиіс, ал магистратура студенттеріне «Кеңейтілген ықтималдық және статистика» (Advanced probability and statistics) курсы алу міндеттелген [4].

Студенттер де, оқытушылар да осы қолданбалы статистика курстарының тым көп болуы дұрыс емес шешім екендігімен келіседі [5]. Даллалдың айтуынша [6], «статистика саласы өз курстарынан көңілі қалған, пайдалы дағдыларсыз бітірген және өмір бойы тақырыптан ажыратылған студенттермен бейнеленеді». Джойнер [7] статистика бойынша сервистік курстарға «F бағасын» (өте төмен) берді, өйткені олар толық сәтсіздікке ұшырады деп сенеді. Бұл курстар (сабақтар, тақырыптар) көбінесе студенттер (оқушылар) және оқытушылар (мұғалімдер) тарапынан мектептегі ең нашар бағаларды алады. Және ол таң қалаларлық дүние ме? Олардың көпшілігі абстрактілі, механикалық және қызықсыз, ескірген және шаблондық педагогикасы бар, бұл «күн статистикасын» ұсынумен ғана шектеледі.

Қолданбалы статистиканы зерттеуді қалай қызықты және пайдалы етуге болады? Біздің ойымызша, тәсілдердің бірі – студенттерді статистиканың өзінен емес, статистика шеше алатын маңызды проблемалардан пайда табу. Колледж және жоғарғы оқу орындарының студенттеріне адамдардың нәсілі мен жынысы оқудағы жетістіктерге әсерінің бар-жоғын, балалардың босанғанға дейінгі тәжірибесі (анасының өмір салты)



олардың босанғаннан кейінгі тежелуіне әсер ете ме, ең жақсы экономикалық ынталандыру мұғалімдердің оқытушылық жұмыста болу ұзақтығын ұзарта ма, жоқ па, соны білуге мүдделі. Олар қолданбалы статистика курстарына статист болу үшін емес, ұқсас мәселелерді шешуді үйрену немесе осындай тақырыптар бойынша басқа адамдардың зерттеулерін оқуды үйрену үшін қатысады. Олар статистиканы қалай қолдануды үйренуден гөрі математикалық статистиканың алгебралық ұсақ-түйектеріне аз қызығушылық танытады. Біздің мұғалім ретіндегі жұмысымыз – олардың қажеттіліктеріне сәйкес келетін курстарды ұсыну.

Өзімізді студенттердің орнына қойып көрейік. Жұма немесе сенбі күні түстен кейін, бір апталық сабақтарға қатысып болғаннан кейін, дүйсенбіге дейін қолданбалы статистикадан төмендегідей тапсырманы орындау керексіз:

Мұнда X жиынтығы және Y ұпайлар жиынтығы берілген:

X: 2 2 1 1 3 4 5 5 7 6 4 3 6 6 8 9 10 9 4 4

Y: 2 1 1 1 5 4 7 6 7 8 3 3 6 6 10 9 6 6 9 10

Есептеу керек:

Орташа мәндерін, квадраттарының мен векторлық көбейтінділердің қосындысын, стандартты ауытқуларын және X және Y корреляциясын;

Y-тің X-ке регрессиясын;

Квадраттардың регрессиясын және қалдық сомаларын;

Y-тің X-ке регрессиясының маңыздылығын тексеру үшін F коэффициентін [8].

Немесе Ұлттық бірінғай тестілеуде кездесетін математикалық статистикаға берілген бір есепті қарастырайық:

X дискретті кездейсоқ мәні келесі ықтималдықтардың үлестірілу кестесімен берілген:

x_i	3	5	8	9
p_i	0.1	0.4	0.3	0.2

Дисперсияны анықтаңыз.[9]

Психология, бизнес, медициналық ғылымдар, білім беру немесе математика немесе статистика бойынша оқитын студент ретінде бұл тапсырма сізді ынталандырады ма, әлде жаргон мен мәнмәтіннің болмауы сіздің қызығушылығыңыздың төмендеуіне әкеліп соғады ма? Үй тапсырмасын орындау регрессиялық талдау маңызды айнымалылар арасындағы қатынастар туралы қызықты сұрақтарға қалай жауап бере алатындығын түсінуге



көмектеседі ме? Диссертацияңыздың деректерін талдауға немесе жұмыстағы мәселені шешуге тура келген кезде екі жыл бұрынғы осы тапсырмалар есіңізде болады ма?

Енді сіз өзіңіздің оқулығыңызды ашып, басқа мәселені таптыңыз делік:

Колледждегі оқу ақысы соңғы онжылдықта тез өсті; солтүстік-шығыстағы (АҚШ) көптеген жеке мектептерде қазіргі уақытта оқу ақысы 10 000 доллардан асады. Дэвид Бренеман, Каламазу колледжінің президенті, кейбір колледждер кірістерді көбейту үшін ғана емес, сонымен қатар жоғары беделді аураны құру үшін де жоғары оқу ақысын алады деп ұсынды [10]. Осылайша, оқу ақысының бұрын-соңды болмаған жоғары деңгейінде осы ақшаға не сатып алуға болатындығы туралы сұрақ туындайды. Жоғары біліктіліктері және дайындықтары оқытушыларды? Студенттер мен оқытушылардың жақсы қарым қатынасын ба? Әлде үздік студенттерді ме? 1-кестеде солтүстік-шығыстағы 34 жеке колледждерден кездейсоқ таңдау үшін оқу ақысы және қиындықтар мен студенттердің жеке сипаттамалары көрсетілген. Оқу құны мен екі ықтимал болжам арасындағы байланысты зерттеу үшін бірнеше регрессиялық талдауды қолданыңыз:

MEANSAT: бірінші курс студенттеріне арналған SAT-тың орташа балдары.

PCTDOC: өз саласында докторлық немесе жоғары дәреже алу қиындықтарының пайызы.

Сіздің мектебіңіздің түлектер газетінің редакторына жазған хатында техникалық емес тұжырымдарды қолдана отырып, өз тұжырымдарыңыз туралы хабарлаңыз. Сіздің жазбаңызбен бірге жіберілетін статистикалық қосымшаға өз тұжырымдарыңызды растайтын аналитикалық деректерді ұйымдастырыңыз.

Бұл шын өмірден алынған деректер болғандықтан бұл деректер нақты! Тапсырманы орындау арқылы сіз шынымен қызықты нәрсені біле аласыз. Қандай мектептер жоғары бағаға ие? Қандай мектептер пайдалы? Сіз зерттеу сұрақтары мен статистикалық модельдер арасындағы байланысты көре бастайсыз. Сіз статистиканы оқылатын баяндамаға аударуды үйренуді бастар едіңіз. Сіз тіпті бүкіл семестрде жиналған деректерді зерттеу үшін регрессиялық талдауды қалай қолдану туралы ойлана бастайтын шығарсыз.

Жасанды мәліметтер жиынтығы біздің студенттерге деректерді талдауда сауатты болуға өте аз септігін тигізеді деп санаймыз. Олардың барлығы статистиканы құрғақ ақпараттан тұратын және өте қызықсыз деген бейнесін қалыптастырады. Деректерді «талдағаннан» кейін студенттер зерттеу жүргізуге қызығушылық таныта алмайды және өз



нәтижелерін техникалық емес түрде жеткізуге ұсынылмайды. Қолданбалы статистиканы оқытудың мұндай әдістері педагогикалық репертуардан алынып тасталуы керек деп санаймыз.

Оның орнына, мұғалімдер мен оқулық авторларына студенттердің (оқушылардың нақты және өзекті контексте дағдыларды игеруі үшін нақты деректерді пайдалануға кеңес береміз. Нақты деректер жиынтығы қызықты болумен қатар, студенттер зерттеу сұрақтарын статистикалық модельдермен байланыстыруды үйренетін практикалық аренаны ұсынады. Нақты деректер жиынтығы статистикалық әдістер зерттеу саласындағы ағымдағы пікірталастарға қалай ықпал ететінін көрсетеді. Нақты деректерді қолдана отырып, біз деректерді қалай талдайтынымызды ғана емес, оны не үшін жасайтынымызды да үйрете аламыз.

Нақты деректер жиынтығын қолданудың тағы бір артықшылығы бар – біз қолданбалы статистиканы қалай қолдануға болатынын үйрете аламыз. Нақты деректер мұғалімдерге деректерді талдаудың жақсы тәжірибесін «модельдеуге» мүмкіндік береді, бұл студенттер үшін статистиканы үйренуді қолайлы етеді және олардың мүмкіндіктерін кеңейтеді.

Лукашенко [11] зерттеу құзыреттілігі «зерттеу және шығармашылық міндеттерді өз бетінше шешуге, зерттеу технологияларына ие болуға, зерттеу дағдыларының құндылығын тануға және оларды кәсіби қызметте пайдалануға дайын екендігінде және қабілетінде көрінетін жеке тұлғаның интегралды сапасы» деп түсіндіреді. Бұл аналитикалық және зерттеу құзыреттерімен анықталады. Сондай-ақ, Лукашенко басқарушылық зерттеу құзіреттілігі мен ғылыми-зерттеу құзіреттілігін анықтайды, оның пікірінше, зерттеу құзіреттілігінің мәнін құрайды.

Ғылыми-зерттеу құзыреттері қабілеттердің болуын қамтамасыз етеді:

мәселені көру және тұжырымдау, зерттеу жұмысының мақсатын анықтау;

зерттеу міндеттерінің өзектілігін, жаңалығын, теориялық және практикалық маңыздылығын түсіну және негіздеу;

гипотезаларды алға жылжыту және негіздеу, дайын және өзіндік алгоритмдер мен схемаларды қолдана отырып шешім жоспарлау;

зерттеудің жаңа әдістерін өз бетінше меңгеру, білім алу, оның ішінде ақпараттық технологиялар көмегімен;



дайын немесе өздігінен әзірленген бағдарлама бойынша зерттеулер жүргізу;
өз жұмысының нәтижелерін немесе белгілі ғылыми жетістіктерді ұсыну.

Зерттеу құзыреті қызмет пен тұлғаның әртүрлі салаларын дамытуға бағытталған көптеген басқа, ерекше құзыреттерді қамтиды (аксиологиялық, жеке өсу, жалпы мәдени, әлеуметтік-еңбек, оқу-танымдық, коммуникативті, ақпараттық) [12].

Болашақ мамандардың ғылыми-зерттеу құзыреттілігі кәсіби қызығушылықтарына, қажеттіліктері мен ынталандыру деңгейіне байланысты қалыптасады. Зерттеу құзыреттілігі жеке білім беру тәжірибесі дербес зерттеу қызметін қамтитын болашақ мамандарда ғана дамудың жоғары деңгейіне жетеді.

Ғылыми әдебиеттерді талдау дербес теориялық және эксперименттік жұмыс дағдыларын, ғылыми зерттеудің қазіргі заманғы әдістерін және студенттердің зерттеу қызметіндегі эксперименттік әдістемелерді игеруге бағытталғандығын анықтауға мүмкіндік береді [13].

Зерттеу құзыреттілігі байқалатын құбылыстарды тіркеу, деректерді талдау, жалпылау және қорытынды жасау, жаңа мәліметтер пайда болған кезде оларды нақтылау және түзету, ғылыми тәсілдердегі өзгерістер немесе гипотезаны нақтылау қабілетін қолдануда жүйелі көзқарасты талап етеді.

Теориялық талдау негізінде зерттеу құзыреттілігі - бұл зерттеу әрекеттерінің кешені, адамның тиімді оқу және зерттеу қызметіне дайындығы, сондай-ақ қойылған міндеттерді шешу үшін білімді іздеу мақсатында белсенді танымдық іс-әрекет деп қорытынды жасауға болады.

Нақты деректер жиынтығының статистика курсының аудиториясында тиімді пайдалану студенттердің (оқушылардың) статистика курсына деген қызығушылықтары мен мотивацияларын оятып, зерттеушілік құзыреттілігін қалыптастырады.

Әдіс бөлімі

Қазіргі таңда мектепте мұғалім болып істегендіктен әр тоқсан соңы біз оқушылардың үлгерімдерінің мониторингілерін шығарамыз. Жеке іс-тәжірибие негізінде байқағаным біз тек жалпы статистика элементтерін пайдаланып, басқа терең деңгейлі статистика элементтерін елемей кетеміз. Бұл үлкен мәселе. Егер де математика пәнінің мұғалімдері оқушылардың үлгерімін зерттеу барысында күрделі статистикалық есептеулерге жүргізуге дағдыланбаса, басқа пән мұғалімдерінен ондай талдауларды күтудің қажеті жоқ.



Сол себепті болашақ математика пәнінің мұғалімдеріне осы дағдыларды қалыптастыру өте маңызды және бұл дағдыларды біз оқушы және студент кездерінен бастап қалыптастыруымыз керек. Дереккөздерді зерттеу барсында осы нақты деректер жиынтығымен жұмысқа назар аудардым.

Болашақ мамандардың зерттеу құзыреттілігін қалыптастыру моделін тұтас педагогикалық процесс ретінде түсіну керек, онда оқыту тәсілдерінің жиынтығы студенттердің зерттеу қызметі саласында белгілі бір білім, білік және дағдыларды игеруіне бағытталған. Модельдеу ғылыми зерттеу әдістерінің бірі болып табылатындығын атап өткен жөн, оның барысында жүйенің элементтері арасындағы маңызды генетикалық байланыстар анықталып, тіркеледі. Ғылыми әдебиеттерде модельдердің олардың түрлеріне (құрылымдық, функционалды, аналогтық, генетикалық, аралас және т.б.) сәйкес бірнеше классификациясын табуға болады.

Біздің жағдайда болашақ мамандардың зерттеу құзіреттілігін қалыптастыру процесін модельдеу кезінде, біріншіден, осы процесі ұйымдастыру алгоритмін анықтайтын құрылымдық модель туралы, екіншіден, зерттеу қызметінің маңызды элементтерін анықтайтын функционалды модель туралы айту керек. Осылайша, авторлар ұсынған болашақ мамандардың зерттеу құзыреттілігін қалыптастыру моделі құрылымдық функционалды болып табылады.

Біз әдебиеттерді зерттеу негізінде нақты деректерді қолданып қолданбалы статистика курстанырының барынша тиімді ұйымдастырудың оңтайлы жолдарын зерттейміз және ұсыныстар айтамыз.

Зерттеуді статистика курсы тандайтын Сүлеймен Демирел университетінің математика мамандығы бойынша білім алатын бакалавриат бағдарламасының 2-ші курс студенттерімен жүзеге асыруға болады.

Зерттеу негізінде алынған нәтижелер мен ұсыныстарды қолдана отырып статистика курстарын нақты деректерді қолдану арқылы үйретудің жаңа модельін құру. Бұл модель салыстырмалы екі топпен жүзеге асырылуы мүмкін. Бір топқа біз дәстүрлі тәсілмен сабақ өтетін болсақ, келесі топқа біз жаңа модель арқылы сабақ өтеміз. Модельдің пайдасын курстың басныда және соңында алынатын зерттеу құзіреттіліктерін анықтайтын арнаулы тесттер арқылы біле аламыз.

Нәтиже бөлімі



Қолданбалы статистиканы оқыту үшін нақты деректерді қалай пайдалануға болады?

Қазіргі компьютерлік дәуірде біз қолданбалы статистиканы оқыту тәсілін өзгерте аламыз. Компьютерлер жеңілдетілген арифметика қажеттілігін жояды. Студенттерге (оқушыларға) формулаларды есте сақтаудың қажеті жоқ, олардың жалғыз мақсаты есептеу болып табылады. Бұрын шатастырып, көп уақытты қажет ететіндіктен қолжетімсіз болған зерттеу және сипаттау әдістері студенттердің аналитикалық репертуарына енгізілуі мүмкін. Деректерді талдау зерттеу және растау, индукция және шегеру серіктестігі бола алады. Жоғары жылдамдықты есептеу және статистикалық пакеттер кеңінен қол жетімді болғанға дейін есептеу жүктемесі қолданбалы статистика сабақтарында оқуға басымдық берді. Ақыр соңында, аналитикалық «сәттілік» аналитиктің қажетті есептеулерді орындау қабілетіне байланысты болды. Есептеулер көп уақытты қажет ететіндіктен, көптеген нұсқаулық пен оқулық авторлары арифметикалық қарапайым жасанды мәліметтер жиынтығын қолдана отырып, жүктемені азайтты. Олар бақылауларды қолданды, олар көбінесе жиынтық статистика бүтін сандар болатындай етіп таңдалады. Мерзімді түрде осындай мәліметтер жиынтығын құру әдістерін сипаттайтын мақалалар жарияланды және олар статистикалық оқулықтарда жиі кездеседі.

Жасанды деректер сандарды басқаруға кететін уақытты қысқартқанымен, қолмен есептеудің күрделілігі сақталды. Есептеулер оңай болды, бірақ олар әлі де орындалуы керек еді. Студенттердің (оқушылардың) назарын арифметикалық бөлшектерге емес, статистикалық тұжырымдамаларға аудару үшін көптеген оқулық авторлары мен сынып жетекшілері есептеу жүктемесін төмендететін қадамдық формулаларды ұсынды. Бұл сөзсіз растау талдауына назар аударуға әкелді, оны рецепт бойынша қалай жүру керектігін нақты қадамдардың қатаң тізбегі ретінде түсіндіруге болады. Қолданбалы статистика курстары көбінесе «аспаздық» сабақтарға айналды, онда студенттер ұғымдарды үйренудің орнына есептеулерді жаттап алды.

Зерттеу парадигмасына негізделген педагогикалық тәсіл оқушыға нақты зерттеу мәселесіне әсер ететін деректерді зерттеу арқылы зерттеуші рөлін алуға мүмкіндік береді. Сыныптағы мысалдар мен үй тапсырмалары «сынақ» жаттығуларына айналады, оның барысында студенттер өз жұмысында сөзсіз кездесетін проблемалар мен ауытқуларға тап болады. Нақты мәліметтер жиынтығы және зерттеу парадигмасының педагогикасы студенттерді нақты зерттеу тәжірибесіне жақындатады - сүйелдер және басқалар.



Біз зерттеу парадигмасының бұл тәсілін статистикалық әдістердің барлық түрлерін оқыту құралы ретінде қолданамыз. Мысалы, кіріспе сабақтарда біз студенттерді әкімдердің жалақысын барлық облыстар мен қалалар бойынша бөлуді зерделей отырып, бір өлшемді сипаттамалық статистикамен таныстырамыз.

Зерттеу парадигмасына негізделген тәсіл дәстүрлі педагогикалық стратегияларға қарағанда кем дегенде төрт артықшылыққа ие.

Біріншіден, бұл оқушылардың алаңдаушылығын азайтады және мүмкіндіктерін кеңейтеді, өйткені олардың бастапқы энергиясы статистикаға емес, мазмұнға бағытталған. Бұл материалға қол жеткізуді жеңілдетеді және оған қол жеткізгеннен кейін студенттер қатысады және ынталы болады.

Екіншіден, оқытудың нақты контексті студенттерге статистикалық әдістердің өз жұмысына қатысы бар екенін көрсетеді. Деректер жиынтығы өздері есте қалады және көбінесе техниканы есте сақтау үшін мнемоника болады.

Үшіншіден, әртүрлі түсіндірулер мен дұрыс емес түсіндірулер оқытушыға зерттеулерді әзірлеуге, өлшеуге және талдауға байланысты көптеген әдіснамалық мәселелерді шешуге мүмкіндік береді. Студент «статистикамен өтірік айтуға» болатын нәрсені емес, онсыз өтірік айту оңайырақ екенін түсіне бастайды.

Төртіншіден, мұғалім тек «қалай?» емес, деректерді талдаудың «неге?» деген сұрақ тақырыбына назар аудара алады.

Компьютерді кеңінен қолдану сыныпта түсінуге және түсіндіруге уақытты босатады-есептеуді үйрену жеткіліксіз, сандар нені білдіретіні маңызды. Оқушылар компьютердің нәтижелері оған берілген нұсқаулар сияқты жақсы екенін және зерттеу нәтижелері басқаларға берілуі мүмкін болған жағдайда ғана өзгеретінін түсіне бастайды.

Педагогикалық тұрғыдан қандай нақты деректер жақсы?

Барлық нақты деректер жиынтығы қолданбалы статистиканы оқытудың бірдей тиімді құралы емес. Бұл бөлімде біз деректер жиынтығының оқуға жарамдылығын арттыратын сегіз атрибутты талқылаймыз. Біз ең жақсы мәліметтер жиынтығы шикізат түрінде келеді, сенімді, анықтамалық ақпаратты қамтиды, істі анықтайтын ақпаратты қамтиды, қызықты немесе өзекті, өзекті немесе қайшылықты, маңызды оқытуды ұсынады және әртүрлі статистикалық талдауларға ие.

Нақты емес деректерді пайдаланудың маңыздылығы



Осы сегіз критерийдің ішіндегі ең маңыздысы – жеткілікті статистиканы қолдана отырып, деректердің өңделмеген күйде болуы. Бастапқы деректер орташа және коварианттық матрицалармен ауыстырылған кезде бай ақпарат жоғалады. Деректерден алыс студент «нақты өмірде» деректерді басқару дағдыларын аз дәрежеде қолдана алады.

Бастапқы деректер қол жетімді болған кезде студенттер көптеген тәжірибешілер таңдаған деректерді талдау тәсілін қолдана алады, бұл Тьюки [14] жақтайтын зерттеу әдісі немесе Чатфилд жақтайтын деректерді бастапқы талдау әдісі [15]. Бұл студенттерге жоғары левередж жағдайларын, сызықты емес, гетероскедастиканы және нақты деректерде жиі кездесетін басқа мәселелерді іздеуге мүмкіндік береді. Мысалы, жетіспейтін мәндер деректердің жоғалуына әкеліп соқтырған кезде, нұсқаушылар деректерді енгізу және сезімталдықты талдау ұғымдарын енгізе алады [16]. Жиынтық статистиканы талдау студенттерді мұндай проблемалар жоқ екендігіне сендіруі мүмкін, ал егер бар болса, онда олар маңызды емес.

Шынайылық

«Нақты» мәліметтер жиынтығы сенімді болуы керек; ол нақты жағдайлардың үлгісінде жүргізілген нақты өлшемдерден тұруы керек. Нақты айнымалы атауларды жасанды деректерге бекіту жақсы емес. Хейстің келесі жаттығуын қарастырыңыз [17]:

Экспериментаторды X саусақтарының ептілік өлшемі мен Y -нің жалпы бұлшық ет үйлесімін білдіретін басқа өлшем арасындағы сызықтық байланыс қызықтырды, 25 адамның кездейсоқ үлгісі келесі нәтижелерді көрсетті: Корреляция коэффициентін есептеп, оның маңыздылығын тексеріңіз.

Неліктен студент бұл деректердің шынайы екеніне сенуі керек? Ептілік пен бұлшықетті үйлестіру қалай өлшенді? Іріктеу қай популяциядан алынды? Үлгі жасына қарай біркелкі бола ма, физикалық даму бұлшықеттің жалпы үйлестірілуіне әсер ететін фактор болып табылады, сондықтан үйлестіру мен саусақтардың ептілігі арасындағы байланыс? Неліктен зерттеуші тек сызықтық тәуелділікке қызығушылық танытады? Студенттер (оқушылар) «шынайы» деректердің жасандылығын оңай көреді. Нәтижесінде, олар жоғарыда айтылғандарға ұқсас сұрақтар қоймауы мүмкін, өйткені деректер іс жүзінде «жиналмаған». Алайда, бұл басқа адамдардың зерттеулерін қарау кезінде және өз жұмыстарын жүргізу кезінде ойлы студенттердің көтергенін қалайтын мәселелер.

Анықтамалық ақпарат



Әрбір деректер жиынтығында зерттеудің мақсаты және деректер көзі, өлшеу әдістері, айнаымалыларды анықтау және т.б. туралы жеткілікті анықтамалық ақпарат болуы керек. Бұл ақпарат студентке (оқушыға) зерттеуші рөлін алуға мүмкіндік береді. Егер деректер жарияланған мақаладан немесе жарияланған кестелерден алынған болса, студенттерге бастапқы құжатқа қол жеткізу керек. Кобб [18] жазғандай, 16 кіріспе оқулықта қолданылған деректер мысалдарын бағалай отырып: «егер ол жұлынған тіс сияқты контекстен алынып тасталса, мәліметтер енді шынайы болмайды. (Шәкірттері тек оқытушы алып тастаған жеке тістерді бұрғылаумен айналысатын стоматологиялық мектеп туралы не ойлайсыз?) Деректер жиынтығы шынайы болып көрінуі үшін автор сандар нені білдіретіні туралы жеткілікті түрде айтуы керек, сондықтан талдау тек арифметикадағы жаттығу емес, мағынаны іздеу болып табылады».

Кейс идентификаторлары

Мүмкіндігінше, пайдалы анықтамалық ақпараттың бірі - кейс идентификаторы. Кейс идентификаторлары студенттерге деректерді талдау кезінде нақты жағдайлар туралы өз білімдерін қолдануға мүмкіндік береді, осылайша жаттығуды байытады. Біз қолданатын мәліметтер жиынтығына көбінесе облыс, мектеп ауданы және мектеп идентификаторлары кіреді, олардың барлығы студенттер үшін маңызды. Кейс идентификаторлары әсіресе шығарындыларды анықтауда және пайдалану коэффициенті жоғары бақылауларда пайдалы. Мысалы, көрнекті психологтардың дәйексөз жиілігі туралы деректерді талдайтын студенттер өздерінің негізгі білімдерін Зигмунд Фрейдтің неге ерекшелік болуы мүмкін екенін түсіну үшін қолдана алады [19].

Қызығушылық және өзектілік

Көптеген статистикалық мәтіндер нақты мәліметтерге толы, бірақ көптеген пәндер бойынша студенттерге қызығушылық тудырмайтын тақырыптардан тұрады. Снедекор мен Кокран [20] шалқан жасылындағы кальцийдің концентрациясы және шошқалардың салмағының орташа тәуліктік өсуі туралы мәліметтер береді. Драпер мен Смит [21] толтырылған және пластиктендірілген эластомер қосылыстарының тұтқырлығы және температураның мұз кристалдарының өсу жылдамдығына әсері туралы мәліметтер береді. Фишердің ирис деректері [22] және Браунли стекінің жоғалуы туралы деректер [23] сияқты «классикалық» мәліметтер жиынтығы бүгінде студенттердің көпшілігін шабыттандырмайды.



Ішкі қызығушылық бақылаушының назарында екені анық, бірақ біз студенттердің пәндерінен алынған мәліметтерді пайдалану пайдалы деп санаймыз. Мысалы, американдық университет профессорлары қауымдастығы жүргізетін жыл сайынғы жалақы сауалнамасы (жыл сайын академияда жарияланады) студенттердің көпшілігінің қызығушылығын тудырады: оқу орындары мен академиялық атағы бойынша оқытушылардың орташа жалақысы. Білім беру ресурстары корпорациясы жүргізген мектеп аудандарының сауалнамасы тағы бір пайдалы ақпарат көзі болып табылады; онда ақдандық жалпыұлттық стратификацияланған кездейсоқ іріктемесі үшін аудандар бойынша бөлінген мұғалімдер мен әкімшілердің жалақысы туралы ақпарат берілген.

Өзектілігі мен келіспеушіліктері

Өзектілік пен келіспеушіліктер студенттерді ынталандыруға көмектеседі. Оқып жатқан пәнге ешқандай қатысы болмаса да Джорджиядағы өлім жазасы туралы мәліметтер америкалық студенттер үшін әрқашан қызығушылық тудыратындай Қазақстандық студенттерге де әлеуметтік және резонанс тудыратын мәліметтер олар үшін өте қызықты. Америкалық студенттердің мемлекеттік SAT ұпайлары немес Қазақстандық оқушылардың Ұлттық біріңғай тестілеуден жинаған ұпайлары мен тест тапсырған оқушылардың пайызы арасындағы байланысты талдау қызығушылық тудырады.

Ескі деректер жиынтығы студенттерді ынталандыруы мүмкін, әсіресе тақырып даулы әрі қызықты болса. Берттің егіздердің IQ деректері – бұл керемет педагогикалық құрал [24], егер олар Берттің табиғат/тәрбие туралы пікіргаластарға Дорфманның [25] және Каминнің [26] Берттің табиғат дәлелін растайтын деректерді бұрмалағаны туралы пікірлері тұрғысынан талданатын болса. Қарама-қайшылықты мәліметтер жиынтығын талдау студенттерге тек статистикалық әдістерді ғана емес, сонымен қатар бұл әдістер гипотезаны қалай қолдай немесе жоққа шығара алатындығын көрсетеді.

Ескі деректер жиынтығы кейде ең жаңа сияқты қызықты болуы мүмкін. Мұндай журналдар ретінде Child Development Journal of Educational Psychology және Journal of Genetic Psychology айта кетуге болады. Олар әрдайым қызықты зерттеу сұрақтарына жауап бермесе де, студенттер зерттеушілердің деректерді талдау үшін қалай қолданғанын білгісі келеді. Бұл «заманауи әдістерді» қолдана отырып алынған нәтижелерді бастапқы көздердегі ескі және қарапайым әдістермен алынған нәтижелермен салыстыруға мүмкіндік береді.

Пәндік оқыту



Эмпирикалық зерттеушілер деректерді талдайды, өйткені олар өздері үшін статистикалық зерттеулер жүргізгісі келгендіктен емес, әлемнің қалай жұмыс істейтіні туралы бірдеңе білгісі келеді. Студенттер нақты деректер жиынтығын талдаған кезде, олар көбінесе статистиканың қаншалықты пайдалы болатынын анықтап, маңызды нәрсені «кездейсоқ» біледі. Осыған байланысты пәндік оқыту міндетті түрде ауқымды болмауы керек, бірақ ол нақты болуы керек. Мысалы, біздің ең танымал деректер жиынтығының бірі жергілікті журналдан алынған. Әр бірнеше жыл сайын Бостон журналы жергілікті мектеп аудандарына сауалнама жүргізеді және бір оқушының шығындары, мұғалімдердің жалақысы, оқушылардың демографиясы және т.б. туралы мәліметтерді жариялайды. Бостон глобусы осындай мәліметтер жиынтығын үнемі жариялап отырады. Оқушылар осы деректерді талдайды және туған қаласын осы аудандағы басқа қалалармен қалай салыстыратынын және ауданның сипаттамалары бір-бірімен қалай байланысты екенін біледі. Олар кейбір мектеп аудандары неге басқаларға қарағанда «жақсы» деп саналатындығы туралы пікірталастардың жаңа көрінісін алады.

Бірнеше талдау мүмкіндігі

Зерттеушілер-эмпириктер көбінесе зерттеу мәселелерін шешу үшін талдаудың бірнеше түрін қолданады; нақты деректермен жұмыс істейтін мұғалімдер де солай істеуі керек. Деректер жиынтығы бірнеше талдауда қолданылған кезде, студенттер зерттеу сұрақтарына әртүрлі жолдармен жауап беруге болатындығын біледі. Қайта талдау көбінесе алдыңғы сабақта негізгі болжамның бұзылуы мүмкін екенін көрсетуге негізделген; деректерді қайта қарау түзетулерді талқылауды және өзгеруге икемді талдау түсінігін жеңілдетеді. Бұл мұғалімге нақты әлемде бірдей деректерді талдаудың бәрі бірдей сәйкес келмейтінін атап өтуге мүмкіндік береді. Зерттеуші мәселенің сипатын, деректер құрылымын және қолданылатын аналитикалық әдістің жарамдылығын ескеруі керек. Бұл бастаушы зерттеушілер үшін маңызды сабақ.

Сол деректерді кейінгі талдау неғұрлым күрделі сұрақтардың иерархиясына - мүмкін алдыңғы талдаулар ұсынған сұрақтарға жауап алуға мүмкіндік береді. Біз қарапайым сызықтық регрессияны енгізе аламыз, мысалы, Ұлыттық бірінғай тестілеу баллдары мен тест тапсырған студенттердің пайызы арасындағы байланысты зерттеу арқылы. Тест тапсыратын студенттердің пайызы нәтижемен сызықты емес байланысты екенін ескере отырып, көпмүшелік регрессиялық модель түсінігі енгізіледі. Бірнеше



аптадан кейін біз деректерге қайта оралып, Алясканы алыс және жоғары тиімді бақылау ретінде анықтау үшін әсер ету статистикасын қолдана аламыз. Талдау дәйектілігі көптеген аптаға созылуы мүмкін, уақыт өте келе қосымша нәтижелер анықталады.

Бірде-бір тәжірибе бұрын белгісіз нәтижелерді табу сияқты бірнеше талдаудың маңыздылығын растамайды. Мысалы, деректерді категориялық талдау курсына біз Scarcella [27] мақаласын талқылаймыз, ол тілдік фон, тілді білу және адамның жазу құралын таңдау (қайталау, мазмұндау, түсіндіру) арасындағы байланысты зерттеу үшін классикалық әдістерді қолданды. Оқушылар логарифмдік сызықтық модельдеу арқылы деректерді қайта талдаған кезде, олар бұрын байқалмаған әсерді анықтайды – бұл жазу құрылысын болжайтын тілдік фон емес, тілді білу.

Нақты деректерді қолданудың кемшіліктері қандай?

Қолданбалы статистиканы оқыту үшін нақты деректер мен зерттеу процесінің парадигмасын қолдану кемшіліктерсіз болмайды. Біз бұл тәсіл дәстүрлі дәріс оқу әдістерінен гөрі көп уақытты қажет ететінін білмесек те, дайындыққа көп уақыт кетеді. Деректер жиынтығы әдетте кішкентай және жеткілікті статистикалық күшке ие емес. Біріктірілген мәліметтер жиынтығы және өздігінен таңдалған үлгілерден жиналған мәліметтер көбінесе біз жасай алатын ең жақсы нәрсе болып табылады. Сыныпта тестілеу жүргізу қиынырақ. Компьютерді пайдалану сұрақтары барлық басқа ойлардан асып түсуі мүмкін. Төменде біз осы мәселелердің әрқайсысын талқылаймыз және оларды шешудің бірнеше әдісін ұсынамыз.

Нақты деректер жиынтығын табуға арналған жұмыс жүктемесі

Жасанды деректерді пайдаланудың негізгі мотивациясы – мұғалім қажетті сипаттамалары бар мәліметтер жиынтығын оңай жасай алады. Дейтон [28], мысалы, айнымалы супрессорлармен деректер жиынтығын қалай құру керектігін көрсетті. Сирл мен Файри [29] оқытушылар ондаған мәліметтер жиынтығын құру және әр оқушыға «талдау» үшін біреуін беру арқылы студенттер арасындағы плагиат (көшіру) санын азайта алады деп болжады. Әдетте таратылатын, бірақ бір немесе екі шығарындысы бар айнымалы құру қарапайым бағдарламалау міндеті болып табылады; дәл сол функциялары бар нақты мәліметтер жиынтығын анықтау бірнеше сағатты алуы мүмкін.

Нақты деректер жиынтығын пайдалану сабақтарға, үй тапсырмаларына және емтихандарға дайындалу үшін қажет уақытты көбейтетініне күмәніміз жоқ. Белгілі бір



статистикалық техниканы суреттеуге мүмкіндік беретін бірыңғай мәліметтер жиынтығын анықтау үшін мұғалім әртүрлі мәліметтер жиынтығын талдауға бірнеше сағат жұмсауы керек, олардың кейбіреулері қызықты нәтижелерді растамайды, ал басқалары оқу бағдарламасына сәйкес келмейтін аналитикалық мәселелерді ұсынады. Бұл әсіресе бастауыш курстарға арналған материалдарды әзірлеу кезінде дұрыс, онда студенттер стандартты емес тапсырмаларды қалай шешуге болатынын емес, негізгі дағдыларды үйренеді.

Шағын деректер жиынтығы және статистикалық қуат

Кіріспе және аралық курстарда біз 35-тен 75-ке дейінгі аралықта іріктеу өлшемдері бар шағын деректер жиынтығын таңдаймыз. Шағын мәліметтер жиынтығы студенттерге әр жағдай туралы егжей-тегжейлі білуге мүмкіндік береді, бұл мәліметтер мен талдау арасындағы байланысты тереңірек түсінуге көмектеседі. Студенттер (оқушылар) осы дағдыларды дамытқаннан кейін біз үлкен мәліметтер жиынтығын енгіземіз.

Мәселе мынада, кішігірім деректер жиынтығы нақты әлемде жиі кездесетін әсер өлшемдерін дұрыс көрсетпейді. Нөлдік нәтижелер әдетте қызықсыз болғандықтан, біз үлгінің мөлшеріне қарамастан «статистикалық маңызды» нәтижелер беретін жеткілікті үлкен әсер өлшемдері бар мәліметтер жиынтығын қолданамыз. Біз мұғалімдер ретінде әсердің мұндай өлшемдері іс жүзінде сирек кездесетінін білеміз [30], студенттер бұл туралы сыныптық тапсырмаларда немесе үй тапсырмаларында нақты дәлелдерді көрмейді. Осылайша, олар R2 статистикасы туралы 20% болатын журнал мақалаларын оқыған кезде, көптеген студенттер мұндай әсер мөлшері кішкентай және сирек болады деген қорытындыға келеді - және бұл олардың сыныптағы тәжірибесімен салыстырғандағы көрсеткіш.

Бұл мәселе тек нақты деректер жиынтығына ғана тән емес; оқулық авторлары мен колледж оқытушылары қолданатын жасанды мәліметтер жиынтығының көпшілігі де аз. Бірақ нақты деректер жиынтығы нақты әлемде пайда болатын статистикалық мәселелердің кең класы үшін ұсынылған. Біз бұл мәселені шешудің ерекше тәсілдерін көрмейтіндіктен, біз студенттердің назарын статистикалық қуат, эффект мөлшері және статистикалық маңыздылық пен практикалық маңыздылық арасындағы айырмашылықтар туралы талқылаймыз.

Біріктірілген деректер және және дербес іріктелген үлгілер



Біріктірілген деректер немесе Ұлттық бірінғай тестілеудің жалпы күйі туралы мәліметтер жиынтығы сияқты өзін-өзі таңдаған үлгілер туралы мәліметтер қол жеткізуге болатын ең қарапайым мәліметтер жиынтығы болып табылады. Бұл мәліметтер жиынтығындағы кейбір айнаымалылар жиынтық деңгейде өлшенеді – университеттің оқу құны, студенттер мен оқытушылар құрамы, студенттер саны – олардың көпшілігі төменгі деңгейдегі біріктірілген деректер болып табылады, бұл көптеген мәселелерді тудырады.

Жиынтық деректер жиынтығы – біз қолданатын ең қолжетімді және қызықты мәліметтер жиынтығы. Мұндай мәліметтер жиынтығындағы бақылаулар көбінесе маңызды идентификаторларға ие – мектептердің, елді мекендердің, қалалардың, аудандардың, облыстың немесе елдердің атаулары, бұл студенттерге әр деректер нүктесімен толығырақ танысуға мүмкіндік береді. Неғұрлым жетілдірілген сабақтарда біз осы мәліметтер жиынтығына оралатын болсақ, соғұрылым өздігінен таңдалған үлгілер бойынша мәліметтерді немесе деректерді талдаумен байланысты мәселелерді суреттей аламыз.

Сыныптағы тестілеу

Сыныптағы әр оқушыға компьютерлік терминалдар немесе жеке компьютерлер қол жетімді болмаса, нақты деректерді қолдана отырып, сынып оқушыларын тестілеу қиын, бірақ мүмкін емес. Біз сыныптағы тестілеудің орнына бірнеше үй тапсырмаларын және үй емтихандарын қолданамыз. Екі жағдайда да мәліметтер жиынтығы студенттерге талдау жасау үшін компьютерде беріледі, ал студенттер өздерінің жұмыстары туралы журнал мақаласы немесе зерттеу жұмысы түрінде есеп жазуы керек.

Сыныпта емтихан тапсыруды жөн көретін мұғалімдер емтиханға дейін компьютерде бірқатар талдау жасай алады және компьютерлік нәтижелерді оқушыларға түсіндіру үшін тарата алады. Мәтінмәндік материал, зерттеу сұрақтары және т.б. емтихан кезінде (немесе оған дейін) ұсынылуы мүмкін. Алайда, студенттер тестілеуді таңдамайтынына назар аударыңыз - олар сіздің нәтижелеріңізді түсіндіреді-сондықтан мұндай емтихан семестр кезінде үйренген барлық дағдыларды тексермеуі мүмкін.

Компьютерді пайдалану және бұрыс пайдалану

Біздің педагогикалық көзқарасымыз негізінен компьютерге негізделген. Оның артықшылықтары мен кемшіліктері бар. Есептеу жүктемесін орындау үшін компьютерді пайдалану сыныпта ойластырылған жұмыс істеуге уақытты босатады. Алайда, оқушылар жұмыстарын жүргізіп, өзіндік талдаулар, компьютерлер тудыруы мүмкін кері әсері, егер



әрекет емес мұқият бақылануы тиіс. Біз кейбір студенттердің «бұзақылыққа» деген құштарлығы соншалық, олардың тұжырымдамалық ойлауы ауырады. Олардың назары мен шығармашылық энергиясы кодты жазуға, күйін келтіруге және бағдарламаларды орындауға арналған. Шексіз компьютерлік өнімдердің мағынасыз, механикалық өндірісі олардың жалғыз мақсатына айналады [31]. Мұғалімдер бағдарламадан тыс іс-әрекеттің маңыздылығын көрсететін, оның ішінде зерттеу сұрақтарын мұқият тұжырымдап, бағалаудың тиісті статистикалық модельдері мен әдістерін таңдап, параметрлерді бағалауды түсіндіріп, нәтижелерін хабарлау арқылы мұқият тұжырымдалған тапсырмалар мен емтихандарды құрастыру арқылы бұл мәселелерден аулақ бола алады.

Қорытынды

Нақты деректер және эмпирикалық зерттеулердің парадигмасы студенттерді деректерді талдауды үйренуге ынталандыруда және олардың бойында зерттеушілік күзiреттiлiктердi қалыптастыруда қолданбалы статистика курсы оқытатын мұғалiмiнiң ең күшті одақтасы бола алады. Нақты деректер жиынтығын пайдалану еш қиындықсыз болмаса да, күшті жақтары әлсіздерден әлдеқайда көп. Шынайы деректер жиынтығының артықшылықтарын анықтаудың жалғыз жолы – олардың біреуін өз сабақтарыңызда сынап көру. Сіз айырмашылықты көресіз деп ойлаймыз.

Пайдаланған әдебиеттер тізімі

1. Minton, P. D. & Freund, R. J. (1977). Organization for the conduct of statistical activities in colleges and universities. *The American Statistician*, 31, 113-117
2. Cockerill, R., & Fried, B. (1991). Increasing public awareness of statistics as a science and a profession -- Reinforcing the message in universities. *The American Statistician*, 45, 174-178
3. Aiken, L. S., West, S. G., Sechrest, L., & Reno, R. R. (1990). Graduate training in statistics, methodology, and measurement in Psychology. *American Psychologist*, 45, 721-734
4. A Brightman, H., & Broida, M. (1975). On problem solving, motivation and statistics. *The American Statistician*, 29, 164-166; Minton, P. D. (1983). The visibility of statistics as a discipline. *The American Statistician*, 37, 284-289
5. Dallal, G. E. (1990). Statistical computing packages: Dare we abandon their teaching to others? *The American Statistician*, 44, 265-269



6. Joiner, B. L. (1988). Let's change how we teach statistics. *Chance: New Directions for Statistics and Computing*, 1(1), 53-54
7. Pedhazur, E. J. (1981). *Multiple Regression in Behavioral Research*, 2nd edition. New York: Holt, Rinehart and Winston
8. President says 100 private colleges follow crowd: the higher their prices, the more students apply. *The Chronicle of Higher Education*, 2 March 1988, p. A29
9. Lukashenko S.N. (2011). Development of research competence of university students in conditions of multilevel training of specialists. *Bulletin of the Tomsk Teacher Training University*, 1, 100-104.
10. Khutorskoy A.V. (2003). Key Competencies as a Result of the Personally Oriented Education Paradigm. *Public Education*, 2, 58-64.
11. Koldina M.I. (2009). Research activity of teachers of vocational training. *Bulletin of the Nekrasov Kostroma State University*, 4, 22-25.; Markova S.M. (2003). Modeling of pedagogical systems. Nizhny Novgorod: VGIPA Press.
12. Tukey, J. W. (1977). *Exploratory Data Analysis*. Reading, MA: Addison-Wesley.
13. Chatfield, C. (1985). The initial examination of data. *Journal of the Royal Statistical Society, Series A*, 148, 214-253.
14. Little, R. J. A., and Rubin, D.B. (1987). *Statistical Analysis with Missing Data*. New York: Wiley.
15. Hays, W. L. (1981). *Statistics*, 3rd edition. New York: Holt, Rinehart and Winston.
16. Cobb, G. W. (1987). Introductory textbooks: A framework for evaluation. *Journal of the American Statistical Association*, 82, 321-339.
17. Gordon, N. J., Nucci, L. P., West, C. K., Hoerr, W. A., Vguroglu, M., Vukosavich, P., & Tsai, S. L. (1984). Productivity and citations of educational research: Using educational psychology as the database. *Educational Researcher*, 13, 14-20.
18. Snedecor, G. W., & Cochran, W. G. (1980). *Statistical Methods*, 6th edition. Ames, Iowa: Iowa State Press.
19. Draper, N. R., & Smith, H. (1981). *Applied Regression Analysis*, 2nd edition. New York: John Wiley.
20. Fisher, R. A. (1936). The use of multiple measurements in taxonomic problems. *Annals of Eugenics*, 7, 179-188.



21. Brownlee, K. A. (1965). *Statistical Theory and Methodology in Science and Engineering*. New York: John Wiley.
22. Jensen, A. R. (1974). Kinship correlations reported by Sir Cyril Burt. *Behavioral Genetics*, 4, 1-28.
23. Dorfman, D. D. (1978). The Cyril Burt Question: New Findings. *Science*, 201, 1177-1186.
24. Kamin, L. J. (1974). *The Science and Politics of IQ*. Potomac, MD: Erlbaum.
25. Scarcella, R. C. (1984). How writers orient their readers in expository essays: A comparative study of native and non-native english writers. *TESOL Quarterly*, 671-688.
26. Dayton, C. M. (1972). A method for constructing data which illustrate a suppressor variable. *The American Statistician*, 26, 36.
27. Searle, S. R., & Firey, P. A. (1980). Computer generation of data sets for homework exercises in simple regression. *The American Statistician*, 34, 51-54.
28. Light, R. J., Singer, J. D., & Willett, J. B. (1990). *By Design: Planning Better Research in Higher Education*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
29. Levin, J. R. (1991). Teaching statistics conceptually: The case against technology. In J. P. Stevens (Chairperson), *On the teaching of applied statistics*. Symposium conducted at the annual meeting of the American Educational Research Association, April, Chicago.