

«БІЛІМ АЛУШЫЛАРДЫҢ БІЛІМ САПАСЫН ЗЕРТТЕУДЕ ПСИХОЛОГИЯНЫҢ МАТЕМАТИКАЛЫҚ ТАЛДАУ ӘДІСТЕРІНІҢ ТИІМДІЛІГІ»

Тілекқабыл Алтынай Бағытқызы

tilekqabyaltynai@gmail.com

«Педагогика және психология» білім бағдарламасының 3-курс студенті
Х.Досмұхамедов атындағы Атырау университеті, Атырау қ., Қазақстан Республикасы
Ғылыми жетекшісі, пс.ғ.к., қауымд.профессор - Иманғалиева Н.Т.

Білім сапасын зерттеу – оқу процесінің тиімділігін анықтау үшін маңызды аспект. Жоғары оқу орнында студенттердің білім сапасын зерттеу академиялық көрсеткіштермен, яғни емтихан нәтижесімен ғана шектелмейді. Оған бірқатар сыртқы және ішкі факторлар, соның ішінде оқыту әдістері, студенттердің өзіндік оқуға бөлген уақыты, оқу бағдарламасының еңбек нарығының қазіргі талаптарына сәйкес келуі, білім беру бағдарламасының болашақ кәсіби мансапқа әсері, кітапхана мен онлайн ресурстар, оқытушылардың кәсіби біліктілігі, оқу аудиторияларының заманауи техникамен жабдықталуы, сондай-ақ қосымша білімді жетілдіру секілді бірнеше әсер етуші факторлар бар. Осы факторлардың білім сапасына ықпалын жан-жақты талдау және олардың өзара байланысын анықтау психология ғылымының математикалық әдістерін қолдануды қажет етеді.

Психологиялық-математикалық тәсілдердің бірі – корреляциялық талдау білім сапасы сияқты күрделі феномендерді зерттеуде негізгі рөл атқарады. Бұл салада бірқатар ғалымдар маңызды теориялық және практикалық үлес қосқан. Чарльз Спирмен корреляциялық әдісті психологияға енгізген негізгі зерттеушілердің бірі ретінде танымал. Корреляция коэффициенті (Спирменнің рангілік корреляция коэффициенті) ұсынылған, ол интеллекттің жалпы факторы (g-фактор) сияқты құрылымдарды эмпирикалық талдауға негіз болды. Спирмен корреляцияны айнымалылар арасындағы статистикалық байланысты анықтаудың құралы ретінде қарастырды, бұл білім сапасына әсер ететін факторлардың өзара қатынасын зерттеуде қолданылуы мүмкін. Мысалы, студенттердің өзіндік оқуға бөлген уақыты мен академиялық табыстылық арасындағы байланысты өлшеу осы әдіске негізделеді.

Карл Пирсон корреляциялық талдаудың математикалық негізін дамытқан ғалым ретінде белгілі. Пирсон корреляция коэффициенті ұсынылған, ол сызықтық байланыстарды сандық бағалауға мүмкіндік береді. Пирсон бұл әдісті эмпирикалық зерттеулердің дәлдігін арттыру құралы деп санады. Білім сапасы контекстінде бұл әдіс оқыту әдістерінің немесе аудиториялардың техникалық жабдықталуының академиялық нәтижелерге ықпалын бағалауда қолданыла алады. [1]

Корреляциялық талдау – екі немесе одан да көп айнымалылар арасындағы өзара байланысты анықтау әдісі. Дружинин бұл әдісті психологиялық зерттеулерде жиі қолданылатын негізгі құрал ретінде сипаттайды.

Корреляция коэффициенті (r) – екі айнымалы арасындағы байланыс күшін өлшейді. Ол -1 мен +1 аралығында болады:

$r > 0$ – оң корреляция (бір көрсеткіш артқанда, екіншісі де артады).

$r < 0$ – теріс корреляция (бір көрсеткіш артқанда, екіншісі кемиді).

$r = 0$ – айнымалылар арасында байланыс жоқ.

Пирсон корреляция коэффициенті мына формуламен есептеледі

$$r_{xy} = \frac{\sum_{i=1}^m (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^m (x_i - \bar{x})^2 \sum_{i=1}^m (y_i - \bar{y})^2}} = \frac{cov(x,y)}{\sqrt{s_x^2 s_y^2}} \quad [2]$$

олардың орташа мәндері. Бұл әдіс, мысалы, өзіндік оқуға жұмсалған уақыт пен академиялық нәтижелер арасындағы сызықтық байланысты бағалауға мүмкіндік береді.

- x_i, y_i — жеке алынған бақылау мәндері (мысалы, бір студенттің оқу уақыты мен GPA-сы);
- \bar{x}, \bar{y} — x пен y -дің орташа мәндері;
- m — бақылау саны (студенттер саны);
- Жоғарғы бөлшек (яғни $(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})$) — ковариацияны есептейді;
- Төменгі бөлік — стандартты ауытқулардың көбейтіндісі.

Нәтижесі:

- Егер $r_{xy} = 1$ болса — толық оң бағыттағы сызықтық байланыс;
- Егер $r_{xy} = -1$ болса — толық теріс бағыттағы сызықтық байланыс;
- Егер $r_{xy} = 0$ болса — байланыс жоқ (немесе сызықтық емес).

Спирмен корреляция коэффициенті мына формуламен анықталады:

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum d^2}{n(n^2 - 1)}$$

мұнда (d_i) – екі айнымалының рангтары арасындағы айырмашылық, (n) – бақылау саны. [3, 4]

Корреляциялық талдау осы факторлардың білім сапасымен байланысын анықтағанымен, себеп-салдарлық қатынасты дәлелдемейді. Қорытындылай келе, корреляциялық талдау жоғары оқу орнындағы білім сапасына әсер ететін психологиялық факторлардың өзара байланысын және олардың академиялық табыстылықпен қатынасын статистикалық тұрғыдан бағалауға мүмкіндік береді, бұл зерттеудің эмпирикалық негізін қамтамасыз етіп, білім беру процесін жетілдіру бойынша ұсыныстар әзірлеуге негіз болады. Корреляциялық талдау себеп-салдарлық байланысты анықтамайды, айнымалылардың арасындағы өзара байланысты сандық түрде өлшеу арқылы білім сапасын зерттеу кезінде білім беру үдерісін тереңірек түсінуге мүмкіндік береді. Бірақ нәтижелерді тереңірек интерпретациялау үшін дисперсиялық талдау немесе тәжірибелік әдістермен толықтыру қажет.

Пирсон корреляция коэффициентін есептеу үшін екі айнымалы керек — мысалы:

- X: оқыту әдістерінің бағасы (1-ден 5-ке дейін)
- Y: мысалы, әр бағалауға сәйкес келген респондент саны (яғни жиілік)

Бірақ Пирсон формуласы екі сандық айнымалының арасындағы сызықтық байланысты бағалайды. Деректерде бір айнымалы — бағалар (сандық), ал екіншісі — жиілік (бұл дербес емес, тек қанша адам бергенін көрсетеді). Сондықтан алдымен әр жауапты жеке-жеке «созып» жазып алуымыз керек. Басқа вариант: егер жай ғана осы жауаптардың орташа балын есептегіміз келсе, онда мынадай болады:

$$\{\text{Орташа баға}\} = \frac{(2 \cdot 3) + (3 \cdot 12) + (4 \cdot 17) + (5 \cdot 3)}{35} = \frac{6 + 36 + 68 + 15}{35} = \frac{125}{35} \approx 3.57$$

Оқыту әдістерінің тиімділігі студенттер тарапынан орташа 3.57 деп бағаланған – бұл “жақсыға жақын орташа” дегенді білдіреді. Зерттеу мақсаты – білім сапасына әсер ететін психологиялық және сыртқы факторлар арасындағы байланыстарды анықтау арқылы академиялық жетістіктерге ықпал ететін негізгі айнымалыларды анықтау.

Зерттеу сипаттамасы: Сауалнама психология мамандығының 1-курс (10 студент) және 3-курс (35 студент) студенттері арасында жүргізілді. Барлығы – 42 студент қатысты. Сауалнама Google Forms платформасы арқылы таратылып, 19 сұрақтан тұрды. Сұрақтар баллдық шкала, ашық және сандық мәндермен берілді.

Талдауға алынған айнымалылар:

- Студенттердің GPA (академиялық көрсеткіштері) – тәуелді айнымалы ретінде алынды.

Мына айнымалылармен өзара байланысы қарастырылды:

- Оқытушылардың кәсіби біліктілігіне қанағаттану деңгейі
- Өзіндік оқуға бөлген уақыт
- Оқыту әдістерінің тиімділігі
- Мотивация (білімнің мансапқа әсері және бағдарламаның еңбек нарығына сәйкестігі)
- Университеттің техникалық базасына қанағаттану
- Психологиялық жүктеме (жүктеменің әсері)

Дисперсиялық талдау (ANOVA) – бірнеше топтың орташа мәндері арасындағы айырмашылықтарды тексеруге арналған статистикалық әдіс. Жалпы дисперсияны жіктеуге және оның жеке компоненттерін Рональд Фишер критерийі арқылы салыстыруға негізделген. Фишер бұл әдісті алғаш рет 1925 жылы өзінің “Statistical Methods for Research Workers” еңбегінде сипаттап, кейінірек 1935 жылы “The Design of Experiments” кітабында кеңінен дамытты.

Бұл әдіс бірнеше факторлардың немесе тәуелсіз айнымалылардың тәуелді айнымалыға әсерін зерттеуге мүмкіндік береді. Дисперсиялық талдаудың негізгі мақсаты – топтар арасындағы орташа мәндердің статистикалық тұрғыдан мағыналы айырмашылықтарын анықтау және олардың кездейсоқтық нәтижесі еместігін дәлелдеу. Факторлық эксперименттер деректерін өңдеуде пайдаланылады.

Бір факторлы дисперсиялық талдау ANOVA – бір тәуелсіз айнымалының (фактордың) бірнеше топқа әсерін зерттейді.

Көп факторлы дисперсиялық талдау ANOVA – бірнеше факторлардың бір мезгілде ықпалын бағалайды.

Қайталанған өлшемдер ANOVA – бір топтағы субъектілерді әртүрлі жағдайларда бірнеше рет өлшеген кезде қолданылады.

Дисперсиялық талдаудың қолданылуы:

Дисперсиялық талдау білім сапасына әсер ететін көпфакторлы психологиялық және оқу үдерісіне қатысты айнымалылардың ықпалын бір мезгілде бағалау үшін қолданылатын тиімді математикалық әдіс болып табылады. Бұл әдіс әртүрлі тәуелсіз айнымалылардың студенттердің академиялық жетістігіне (мысалы, GPA көрсеткіші) әсер ету дәрежесін салыстыра отырып, олардың арасындағы айырмашылықтың статистикалық тұрғыдан маңыздылығын анықтауға мүмкіндік береді. Дисперсиялық талдау жүргізуге төмендегідей формуламен есептеледі:

$$\sigma^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{N}$$

σ^2 — дисперсия (айырмашылықтың орташа квадраты)

x_i — әрбір жеке мән (мысалы, бір студенттің бағасы)

\bar{x} — барлық мәндердің орташа арифметикалық мәні

N — жалпы мәндер саны (мысалы, студенттер саны) [5]

Осы зерттеуде қарастырылған факторлар – оқыту әдістері, өзіндік оқу уақыты, оқу бағдарламасының еңбек нарығына сәйкестігі, білім беру мазмұнының болашақ кәсіби карьераға ықпалы, кітапхана мен онлайн ресурстарды пайдалану жиілігі, оқытушылардың кәсіби біліктілігі, оқу аудиторияларының техникамен жабдықталуы және қосымша білімді жетілдіру мүмкіндіктері – дисперсиялық талдау шеңберінде біртұтас модель ретінде қарастырылып, олардың әрқайсысының студенттердің академиялық жетістігіне әсер ету деңгейі бағаланады.

Бұл тәсіл факторлардың дара және жиынтық ықпалын, сондай-ақ олардың арасындағы өзара әрекеттестік мүмкіндігін талдауға мүмкіндік береді. Нәтижесінде, білім сапасына ең жоғары ықпал ететін айнымалыларды айқындауға және білім беру процесін ғылыми негізде

жетілдіруге бағытталған практикалық ұсыныстар әзірлеуге жол ашылады. Дисперсиялық талдау айнымалылар арасындағы айырмашылықтардың кездейсоқ емес екенін және бірнеше топтың орташа мәндерін салыстыру арқылы олардың арасындағы айырмашылықтарды статистикалық түрде дәлелдеуге көмектеседі.

Дисперсиялық талдаудың негізгі математикалық негізі келесі формулалар арқылы сипатталады:

Жалпы дисперсия (SST):

Бұл көрсеткіш барлық бақылау мәндерінің орташа мәннен ауытқу деңгейін көрсетеді.

$$SST = \sum_{i=1}^n (X_i - \overline{X})^2$$

Мұндағы:

X_i – жеке бақылау мәні (мысалы, студенттің GPA көрсеткіші),

\overline{X} – барлық бақылаулардың (барлық студенттердің) орташа мәні,

n – бақылаулардың жалпы саны.

Топаралық дисперсия (SSB):

Бұл көрсеткіш әр топтың орташа мәнінің жалпы орташа мәннен қаншалықты ауытқитынын көрсетеді.

$$SSB = \sum_{j=1}^k n_j (\overline{X}_j - \overline{X})^2$$

Мұндағы:

k – топтар саны (бұл зерттеуде – 1 және 3 курс, яғни 2 топ),

n_j – әр топтағы бақылау саны, \overline{X}_j – j -топтың

орташа мәні. Топішілік дисперсия (SSW):

Әр топ ішіндегі жеке мәндердің өз тобының орташа мәнінен ауытқуын сипаттайды.

$$SSW = \sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^{n_j} (X_{ij} - \overline{X}_j)^2$$

4. F-критерий:

F-критерий арқылы топтар арасындағы айырмашылықтың кездейсоқ емес екенін тексереміз:

$$F = \frac{MSB}{MSW}$$

Мұндағы:

$MSB = \frac{SSB}{k - 1}$ – топаралық дисперсияның орташа мәні,

$MSW = \frac{SSW}{n - k}$ – топ ішілік дисперсияның орташа мәні. [6]

Қолдану мақсаты: Егер есептеу нәтижесінде алынған F мәні критикалық мәннен жоғары болса ($p < 0.05$), онда топтар арасындағы айырмашылық статистикалық тұрғыдан маңызды деп есептеледі. Бұл әдіс білім сапасына әсер ететін факторлар бойынша 1 және 3 курс студенттерінің жетістіктерінде нақты айырмашылық бар-жоғын анықтауға мүмкіндік береді. Зерттеу нәтижелеріне сүйене отырып, білім сапасын арттыру мақсатында келесі ұсыныстар берілді:

1. Университет әкімшілігіне:

Оқу бағдарламаларын еңбек нарығына сәйкестендіру: Студенттердің кері байланысы оқу мазмұнын еңбек нарығы талаптарына бейімдеуді қажет ететінін көрсетті. Бұл үшін бағдарламаларды жаңарту, практикалық бағыттағы пәндерді күшейту ұсынылады;

Оқу аудиторияларын техникалық жабдықтау: Аудиториялардағы техникалық құралдардың жеткіліксіздігі білім сапасына кері әсерін тигізуі мүмкін. Электронды тақта, интернет және мультимедиа құралдарын кеңінен енгізу қажет;

1 курс студенттерін ғылыми іс-шараларға тарту: Ғылыми белсенділікті ерте кезеңнен қалыптастыру үшін семинарлар мен конференцияларға жаңа студенттерді белсенді қатыстыру жүйесін дамыту қажет.

2. Оқытушылар құрамына:

Жеке консультациялар санын арттыру: Студенттермен жеке жұмыс жасауға қолжетімділік деңгейін көтеру – олардың академиялық және психологиялық бейімделуін жеңілдетеді;

Оқыту әдістерін жетілдіру: Интерактивті және студентке бағытталған әдістерді (дебат, кейс, жобалық әдіс) кеңінен қолдану ұсынылады;

Мотивацияны арттыру тетіктерін енгізу: Мадақтау, топтық жобалар және өзіндік жұмыс нәтижесін бағалаудың айқын жүйесі студенттердің ынтасын арттыруға ықпал етеді.

3. Студенттерге:

Өзіндік оқуға тұрақты уақыт бөлу: Білім сапасына тікелей әсер ететін фактор ретінде студенттер күнделікті оқу тәртібін жүйелеуі тиіс;

Кітапхана және онлайн ресурстарды тиімді пайдалану: Университеттің ақпараттық қорын белсенді қолданып, академиялық жетістікті арттыруға болады;

Қосымша материалдар оқуды дағдыға айналдыру: Аптасына кемінде 2–3 сағат кәсіби әдебиет немесе ғылыми мақала оқу ұсынылады.

Зерттеу нәтижелері білім сапасына студенттердің мотивациясы, өзіндік оқу уақыты, оқу бағдарламасына қанағаттануы және психологиялық бейімделуі сынды факторлардың елеулі әсер ететінін көрсетті. Корреляциялық және дисперсиялық талдау әдістері арқылы бұл факторлар мен GPA арасындағы өзара байланыс анықталды. 3 курс студенттері оқу процесіне жақсы бейімделгенін көрсетті, ал 1 курс студенттерінде бейімделу мен мотивация деңгейі төмендеу. Осы әдістерді жүйелі қолдану сапалы білім беруді жоспарлауда маңызды құрал бола алады.

Қолданылған әдебиеттер тізімі:

1. https://openu.kz/storage/lessons/3224/osnovy-statistiki_17_lecture.pdf
2. http://www.machinelearning.ru/wiki/index.php?title=%D0%9A%D0%BE%D1%8D%D1%84%D1%84%D0%B8%D1%86%D0%B8%D0%B5%D0%BD%D1%82_%D0%BA%D0%BE%

D1%80%D1%80%D0%B5%D0%BB%D1%8F%D1%86%D0%B8%D0%B8 %D0%9F%D0%B8

%D1%80%D1%81%D0%BE%D0%BD%D0%B0

3. <https://thisisdata.ru/blog/kakiye-deystviya-polzovatelya-na-sayte-privodyat-k-prodazham-2/>

4. <https://hr-portal.ru/story/dispersiya-opredelenie-formula-i-poshagovye-primery>

5. В. Н. ДРУЖИНИН Экспериментальная психология 2-е издание, Издательство

«Питер», 2000. — 320 с.:

6. Statistical methods for research workers by R. A. FISHER, Sc. D., F. R. S. P. А. Фишер.

методы для исследователей

Статистические
Москва,

Госстатиздат 1967.

Қосымша:

7. <https://forms.gle/ALhfdnhdLtHZvpcT9>

8. <https://forms.gle/HQbGffZexNQ5jJu5>