«Назарбаев Зияткерлік мектептері» ДББҰ филиалы
Шымкент қаласы Абай ауданындағы жаратылыстану-математика бағытындағы Назарбаев Зияткерлік мектебі

Манаш Асқар Жомартұлы

Сыныбы: 7 “Е”

Секция: Математика және қолданбалы математика

Оқушылардың ұйқы режимі мен оқу нәтижелерін статистикалық әдістер арқылы зерттеу және деректерді визуализациялау әдістерінің тиімділігін салыстыру

Жетекшісі: Нармухамедова М.А.

математика пәні мұғалімі

Шымкент, 2026 жыл

МАЗМҰНЫ

Аннотация 3
Кіріспе 4
1. Теориялық бөлім 6
1.1 Ұйқы ұзақтығы және оқу әрекеті 6
1.2 Статистикалық деректер және жиілік 6
1.3 Орталық тенденция және шашырау көрсеткіштері 6
1.4 Деректерді визуализациялау әдістері 7
2. Зерттеу әдістемесі 8
2.1 Деректердің сипаттамасы 8
2.2 Жұмыс кезеңдері 8
2.3 Есептеу тәсілдері 9
2.4 Екі кезеңдегі ұйқы ұзақтығын салыстыру 9
3. Зерттеу нәтижелері және талдау 10
3.1 Ұйқы ұзақтығы бойынша бастапқы деректер 9
3.2 Ұйқы ұзақтығының статистикалық сипаттамалары 10
3.3 Оқу нәтижелері бойынша бастапқы деректер 12
3.4 Сабақ-жапырақ диаграммасы 13
3.5 Интервалдық жиілік және гистограмма 13
3.6 Жиілік полигоны 14
3.7 Кумулята 15
3.8 Мұртты жәшік және бес сандық сипаттама 15
3.9 Оқу нәтижелерінің қосымша сипаттамасы 16
4. Деректерді визуализациялау әдістерін салыстыру 17
4.1 Зерттеу шектеулері 18
Қорытынды және рефлексия 19
Пайдаланылған әдебиеттер 20
Қосымшалар 19
Қосымша А. Қолжазба зерттеу материалдары 21
Қосымша Ә. Жасанды интеллектіні пайдалану туралы декларация 23
Қосымша Б. Зерттеу күнделігі 24
Қосымша В. Зерттеу этикасы мен қауіпсіздігі 25

АННОТАЦИЯ

Бұл зерттеу жұмысында 16 оқушының ұйқы ұзақтығы мен тоқсандық жиынтық бағалау (ТЖБ) нәтижелері статистикалық әдістер арқылы талданды. Зерттеудің мақсаты – ұйқы ұзақтығы мен оқу нәтижелері туралы деректердің таралуын сипаттау және гистограмма, жиілік полигоны, кумулята, сабақ-жапырақ диаграммасы мен мұртты жәшіктің ақпараттық мүмкіндіктерін салыстыру. Ұйқы ұзақтығының орташа мәні 8,16 сағат, медианасы 8 сағат болды. ТЖБ нәтижелерінің орташа мәні 71,31%, медианасы 75% болды. Нәтижелер шағын деректер жиынында әр визуализация әдісінің өзіндік артықшылығы бар екенін көрсетті.

Түйін сөздер: ұйқы ұзақтығы, оқу нәтижесі, статистика, жиілік, медиана, квартиль, гистограмма, кумулята, мұртты жәшік, деректерді визуализациялау.

КІРІСПЕ

Зерттеудің өзектілігі

Ұйқы – баланың күнделікті өміріндегі маңызды факторлардың бірі. Ол зейін қоюға, есте сақтауға және оқу әрекетіне дайын болуға ықпал етеді. Сонымен бірге мектептегі оқу нәтижесіне көптеген фактор әсер етеді: оқу дайындығы, тапсырманың күрделілігі, сабаққа қатысу, оқу дағдылары, денсаулық және отбасылық жағдай. Сондықтан ұйқы ұзақтығы мен оқу нәтижелерін деректерге сүйеніп қарастыру оқушының күн тәртібін түсінуге көмектеседі.

Бұл жұмыста статистика ұйқының немесе бағаның себебін дәлелдеуге емес, жиналған мәліметтерді жүйелеуге, салыстыруға және түсінікті түрде ұсынуға қолданылады. Әртүрлі графиктерді бір деректер жиынына қолдану арқылы олардың қайсысы қандай ақпаратты жақсы көрсететінін анықтау да маңызды.

Зерттеу мәселесі

Оқушылардың ұйқы ұзақтығы мен оқу нәтижелерін сипаттауда қандай статистикалық және визуализация әдістері тиімді, әрі әр әдіс деректердің қандай ерекшелігін көрсетеді?

Зерттеу мақсаты

Ұйқы ұзақтығы мен оқу нәтижелері туралы деректерді статистикалық әдістермен талдау және деректерді визуализациялау тәсілдерінің ақпараттық тиімділігін салыстыру.

Зерттеу міндеттері

• Ұйқы мен оқу нәтижелерінің статистикалық талдауына қатысты теориялық ақпаратты зерделеу.

• Екі деректер жиынын реттеу және жиілік кестелерін құрастыру.

• Орташа мән, медиана, квартильдер, ауқым және жинақталған жиіліктерді есептеу.

• Гистограмма, жиілік полигоны, кумулята, сабақ-жапырақ диаграммасы және мұртты жәшік құру.

• Визуализация әдістерін оқылымдылығы, салыстыруға қолайлылығы және көрсететін ақпараты бойынша салыстыру.

• Зерттеу шектеулерін ескеріп, негізделген қорытынды жасау.

Зерттеу болжамы

Егер бір деректер жиыны бірнеше статистикалық графикпен көрсетілсе, онда әр график деректердің әртүрлі қасиетін ашады; шағын көлемді деректер үшін сабақ-жапырақ диаграммасы бастапқы мәндерді сақтауға, ал мұртты жәшік таралудың негізгі сипаттамаларын ықшам көрсетуге қолайлы болады.

Зерттеу нысаны мен пәні

Зерттеу нысаны – оқушылардың ұйқы ұзақтығы және ТЖБ нәтижелері туралы деректер. Зерттеу пәні – осы деректерді статистикалық өңдеу және визуализациялау әдістері.

Зерттеу әдістері

Деректерді жүйелеу, жиілікті санау, арифметикалық есептеу, медиана мен квартильдерді анықтау, кестелік және графикалық ұсыну, салыстыру және нәтижелерді түсіндіру әдістері қолданылды.

Практикалық маңызы

Жұмыс нәтижелерін математика сабақтарында статистика тақырыбын түсіндіру, деректерді оқу, графиктерді салыстыру және күнделікті өмірдегі мәліметтерге сыни көзқарас қалыптастыру үшін пайдалануға болады.

1. ТЕОРИЯЛЫҚ БӨЛІМ

1.1 Ұйқы ұзақтығы және оқу әрекеті

Ұйқы кезінде ағза демалып қана қоймай, күндіз алынған ақпаратты өңдеу және есте сақтау үдерістері жүреді. Американдық ұйқы медицинасы академиясының консенсус ұсынымында 6–12 жастағы балаларға тәулігіне 9–12 сағат, ал 13–18 жастағы жасөспірімдерге 8–10 сағат ұйқы ұсынылады [1]. АҚШ Ауруларды бақылау және алдын алу орталығы да жеткілікті ұйқы зейін қою мен мектептегі оқу әрекетіне дайындықты қолдайтынын атап көрсетеді [2].

Ғылыми зерттеулер ұйқы мен оқу нәтижелері арасындағы байланысты әртүрлі қырынан қарастырады. 2021 жылғы жүйелі шолу мен метаталдауда ұйқы ұзақтығы мен оқу үлгерімі арасындағы жиынтық корреляция өте әлсіз және статистикалық тұрғыдан мәнді емес деп бағаланған, ал ұйқы сапасы бойынша байланыс әлсіз болған [3]. Бұл нәтиже ұйқының маңызы жоқ дегенді білдірмейді; ол оқу жетістігін бір ғана көрсеткішпен түсіндіруге болмайтынын көрсетеді.

1.2 Статистикалық деректер және жиілік

Статистикалық дерек – зерттеу барысында алынған сандық немесе сапалық мәлімет. Сандық деректерді реттеп, әр мәннің неше рет кездесетінін санау жиілік деп аталады. Салыстырмалы жиілік жиіліктің барлық бақылаулар санына қатынасын көрсетеді.

Салыстырмалы жиілік формуласы:

$$p_{\text{i}} = \frac{n_{\text{i}}}{N} \times 100\%$$

Мұндағы n_i – белгілі бір мәннің жиілігі, N – барлық бақылау саны.

1.3 Орталық тенденция және шашырау көрсеткіштері

Арифметикалық орта деректер қосындысын олардың санына бөлу арқылы табылады:

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \ldots + x_{\text{n}}}{n}$$

Медиана – реттелген деректердің ортасындағы мән. Бақылаулар саны жұп болса, ортадағы екі мәннің арифметикалық ортасы алынады. Бірінші квартиль Q_1 деректердің төменгі ширегін, үшінші квартиль Q_3 жоғарғы ширегін сипаттайды. Ауқым ең үлкен және ең кіші мәндердің айырмасына тең:

$$R = x_{max} - x_{min}$$

Бұл жобада квартильдер реттелген деректерді екі тең бөлікке бөліп, әр бөліктің медианасын табу тәсілімен есептелді. Квартильді есептеу тәсілдері әртүрлі болғандықтан, басқа бағдарламаларда аздап өзгеше мән алынуы мүмкін.

1.4 Деректерді визуализациялау әдістері

Гистограмма: сандық деректердің интервалдар бойынша таралуын бағандармен көрсетеді. Интервалдар іргелес орналасады; ол деректердің қай аралықта жиі кездесетінін анықтауға көмектеседі.

Жиілік полигоны: әр мәннің немесе интервал ортасының жиілігін нүктелермен белгілеп, оларды кесінділермен қосады. Жиіліктің өсуі мен төмендеуін көруге ыңғайлы.

Кумулята: әр мәнге дейінгі жинақталған жиілікті көрсетеді. Ол белгілі бір шектен аспайтын бақылаулар санын анықтауға мүмкіндік береді.

Сабақ-жапырақ диаграммасы: санның алғашқы цифрларын сабақ, соңғы цифрларын жапырақ ретінде көрсетеді. Шағын деректер жиынында бастапқы мәндерді жоғалтпай сақтайды.

Мұртты жәшік: минимум, бірінші квартиль, медиана, үшінші квартиль және максимум арқылы деректердің орталық бөлігін және шашырауын ықшам көрсетеді.

2. ЗЕРТТЕУ ӘДІСТЕМЕСІ

2.1 Деректердің сипаттамасы

Зерттеуде екі бөлек жиынтық пайдаланылды. Бірінші жиынтықта 16 оқушының бір тәуліктегі ұйқы ұзақтығы сағатпен берілген. Екінші жиынтықта 16 оқушының ТЖБ нәтижелері пайызбен көрсетілген. Тізімдегі оқушылардың аты-жөні зерттеу мәтініне енгізілмеді.

Қағазға түсірілген бастапқы жазбада екі бақылау кезеңі – күнделікті оқу аптасы мен ТЖБ аптасы – үшін ұйқы ұзақтығы бірдей көрсетілген. Сондықтан кезеңдер арасындағы айырмашылық нөлге тең деп тіркелді; бұл дерек екі кезеңде ұйқы режимі өзгермегенін сипаттайды, бірақ өздігінен оқу нәтижесіне әсерін дәлелдемейді.

Ұйқы ұзақтығы, сағ	Күнделікті кезең, оқушы	ТЖБ аптасы, оқушы	Айырмашылық
7	5	5	0
8	4	4	0
8,5	3	3	0
9	3	3	0
11	1	1	0

Кесте 1. Екі кезеңдегі ұйқы ұзақтығының жиіліктерін салыстыру

Қосымша ретінде берілген Google Forms сауалнамасының сұрақтары оқушылардың ТЖБ аптасындағы және кәдімгі оқу аптасындағы ұйқы ұзақтығының сауалнама сұрақтары мен жауаптардың жиынтық кестесі берілген.

2.2 Жұмыс кезеңдері

Кезең	Орындалған жұмыс	Нәтиже
1	Теориялық ақпарат пен конкурс ережесін зерделеу	Зерттеу бағыты мен әдістері анықталды
2	Ұйқы ұзақтығы және ТЖБ бойынша деректерді жинақтау	Екі бөлек 16 мәндік жиынтық
3	Қолжазба есептеулерді тексеру	Қате жиіліктер мен жинақталған жиіліктер түзетілді
4	Статистикалық көрсеткіштерді есептеу	Орташа мән, медиана, квартиль, ауқым
5	Кестелер мен диаграммалар құрастыру	Гистограмма, полигон, кумулята, мұртты жәшік
6	Визуализация тәсілдерін салыстыру	Әдістердің артықшылықтары мен шектеулері анықталды

2.3 Есептеу тәсілдері

Ұйқы деректері үшін әр мәннің жиілігі саналып, салыстырмалы жиілік есептелді. Оқу нәтижелері үшін сабақ-жапырақ диаграммасы, интервалдық жиілік кестесі, жиілік полигоны және кумулята құрылды.

2.4 Екі кезеңдегі ұйқы ұзақтығын салыстыру

Қағаз дерегінде күнделікті кезең мен ТЖБ аптасындағы ұйқы ұзақтығының жиіліктері бірдей: 7 сағат – 5 оқушы, 8 сағат – 4, 8,5 сағат – 3, 9 сағат – 3, 11 сағат – 1. Әр интервалдағы айырмашылық 0 оқушы. Демек, осы екі кезеңнің жиынтық үлестірімінде өзгеріс байқалмайды.

3. ЗЕРТТЕУ НӘТИЖЕЛЕРІ ЖӘНЕ ТАЛДАУ

3.1 Ұйқы ұзақтығы бойынша бастапқы деректер

Ұйқы ұзақтығы (сағ)	Жиілік	Салыстырмалы жиілік
7	5	31,25%
8	4	25,00%
8,5	3	18,75%
9	3	18,75%
11	1	6,25%
Барлығы	16	100%

Ең жиі кездесетін ұйқы ұзақтығы – 7 сағат (5 оқушы, 31,25%). 8 сағат ұйықтайтындар – 4 оқушы. 8,5 және 9 сағат ұйықтайтындар – 3 оқушыдан. 11 сағат ұйықтайтын бір оқушы бар.

3.2 Ұйқы ұзақтығының статистикалық сипаттамалары

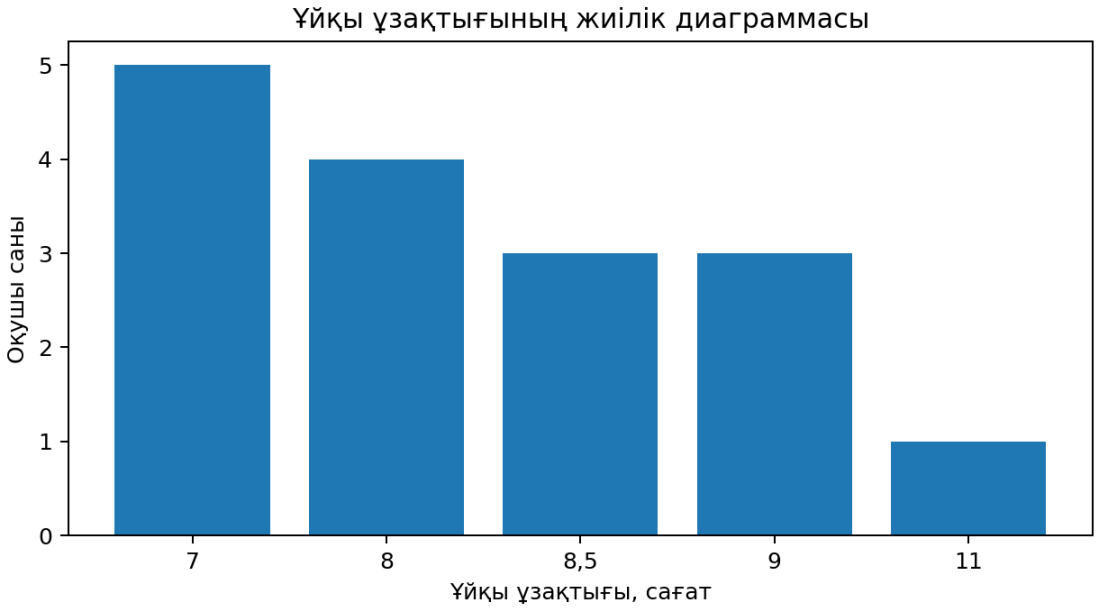
Көрсеткіш	Мәні	Түсіндірме
Минимум	7 сағат	Ең аз ұйқы ұзақтығы
Q_1	7 сағат	Төменгі жартының медианасы
Медиана	8 сағат	Реттелген қатардың ортасы
Q_3	8,75 сағат	Жоғарғы жартының медианасы
Максимум	11 сағат	Ең көп ұйқы ұзақтығы
Ауқым	4 сағат	11 − 7 = 4
Арифметикалық орта	8,16 сағат	130,5 ÷ 16 = 8,15625

Орташа мәнді есептеу:

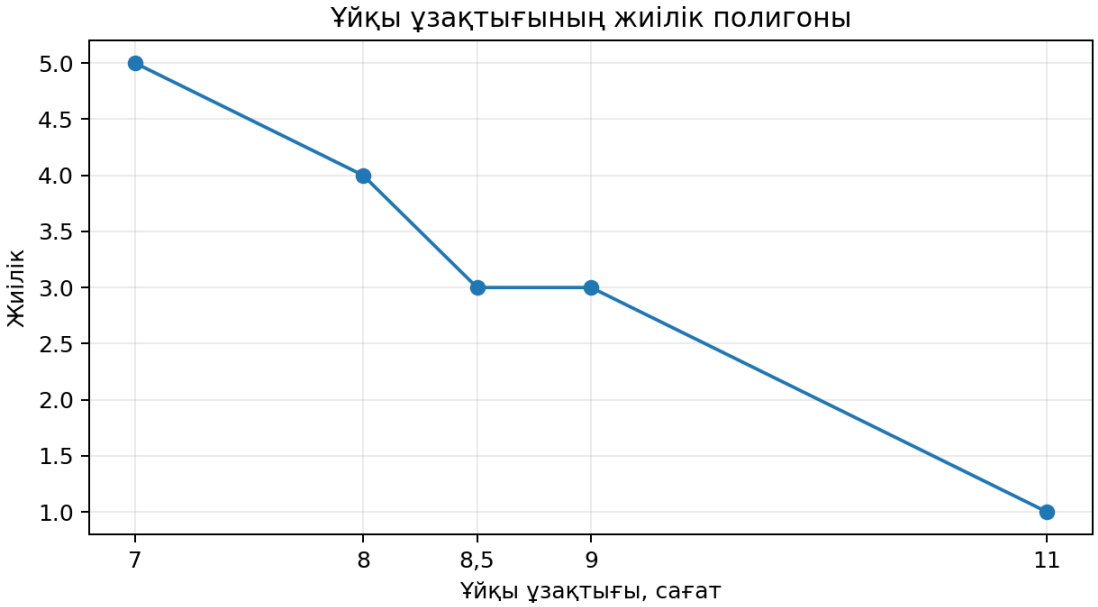
$$\bar{x} = \frac{7 \times 5 + 8 \times 4 + 8{,}5 \times 3 + 9 \times 3 + 11 \times 1}{16}$$

$$\bar{x} = \frac{130{,}5}{16} = 8{,}15625 \approx 8{,}16 \text{ сағат}$$

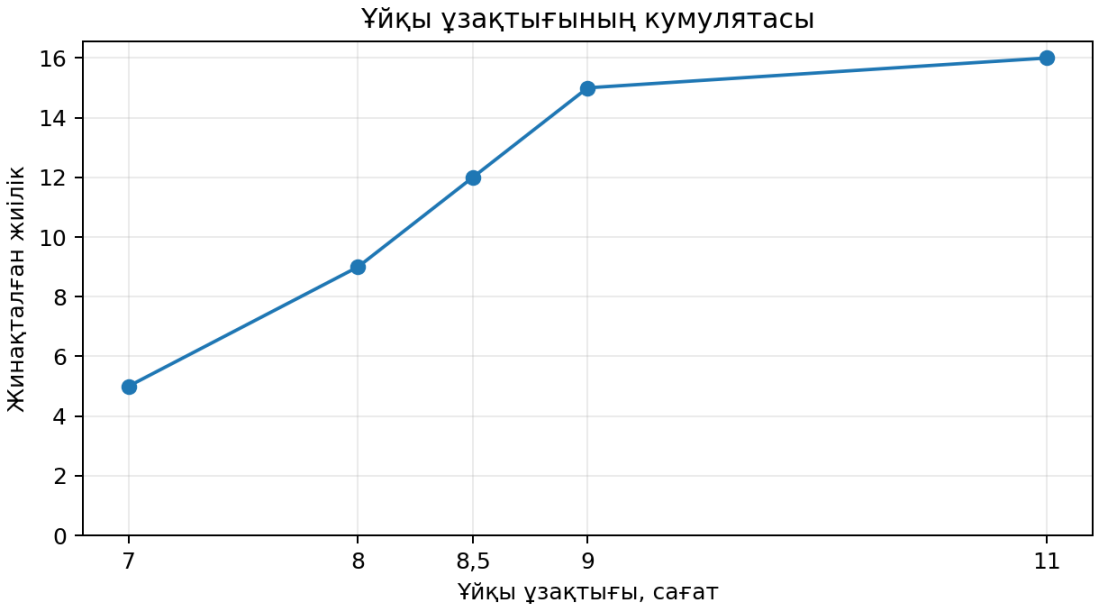
Медиана 8 сағатқа тең, себебі реттелген қатардағы 8-ші және 9-шы мәндердің екеуі де 8. Бірінші квартиль $Q_1 = 7$, ал үшінші квартиль $Q_3 = (8{,}5 + 9) / 2 = 8{,}75$. Демек, деректердің ортаңғы 50%-ы 7 мен 8,75 сағат аралығында орналасқан.



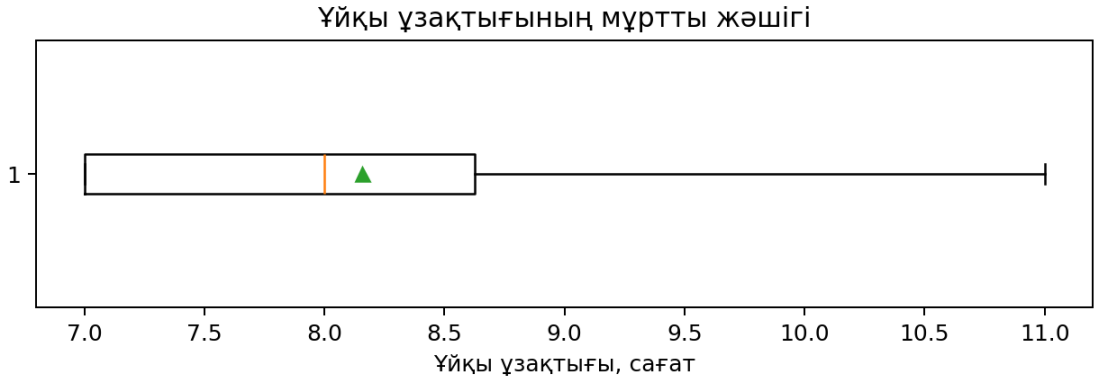
Сурет 1. Ұйқы ұзақтығы бойынша жиілік диаграммасы.



Сурет 2. Ұйқы ұзақтығының жиілік полигоны.



Сурет 3. Ұйқы ұзақтығының кумулятасы.



Сурет 4. Ұйқы ұзақтығының мұртты жәшігі. Квартильдер: 7; 8; 8,75; максимум 11.

3.3 Оқу нәтижелері бойынша бастапқы деректер

ТЖБ нәтижелерінің реттелген қатары (%):

40; 46; 51; 52; 70; 71; 72; 73; 77; 78; 81; 85; 85; 85; 86; 89.

Ұйқы ұзақтығы топтарына сәйкес оқушылардың ТЖБ бағалары мұғалімнен алынып, жеке деректерді қорғау үшін «Оқушы 1»–«Оқушы 16» кодтарымен берілді.

Анонимді код	Ұйқы ұзақтығы, сағ	ТЖБ нәтижесі, %	Ескерту
Оқушы 1	7	89	—
Оқушы 2	7	81	—
Оқушы 3	7	40	—
Оқушы 4	7	72	—

Анонимді код	Ұйқы ұзақтығы, сағ	ТЖБ нәтижесі, %	Ескерту
Оқушы 5	7	85	—
Оқушы 6	8	46	—
Оқушы 7	8	73	—
Оқушы 8	8	77	—
Оқушы 9	8	85	—
Оқушы 10	8,5	70	—
Оқушы 11	8,5	71	—
Оқушы 12	8,5	52	—
Оқушы 13	9	51	—
Оқушы 14	9	85	—
Оқушы 15	9	86	—
Оқушы 16	11	78	Расталды

Кесте 2. Ұйқы ұзақтығы мен ТЖБ нәтижелерінің анонимді сәйкестігі

Статистикалық есептеулерде осы 16 баға өсу ретімен орналастырылып, жиіліктері қайта саналды.

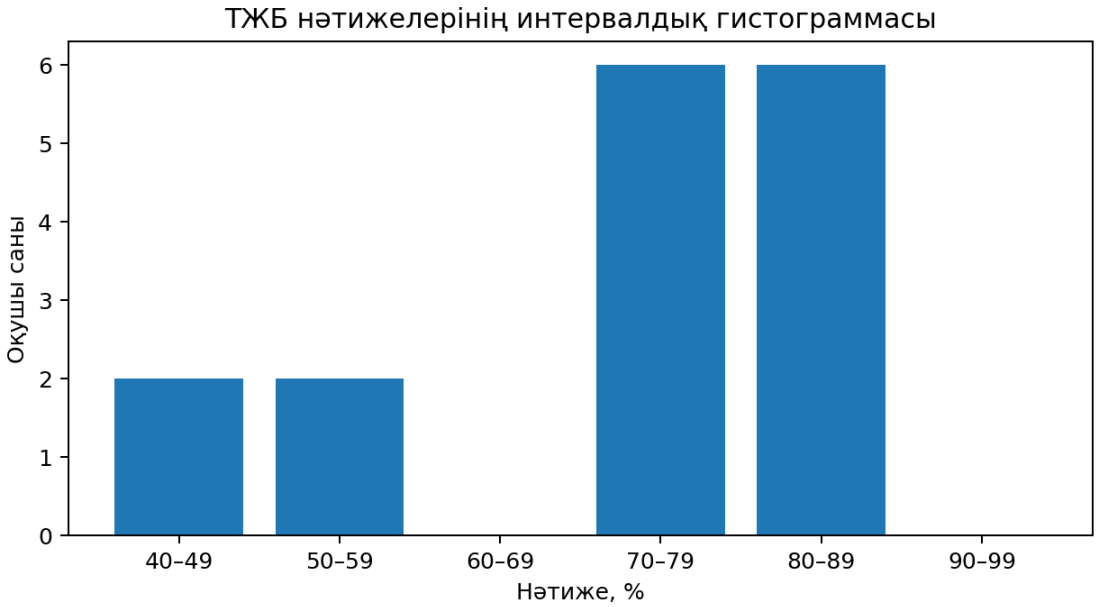
3.4 Сабақ-жапырақ диаграммасы

```
4 | 0 6
5 | 1 2
6 | —
7 | 0 1 2 3 7 8
8 | 1 5 5 5 6 9
```

Кілт: 8 | 5 = 85%. Диаграммада 16 нәтиженің барлығы сақталған. Бұл әдіс шағын деректер жиынындағы нақты мәндерді жоғалтпай көрсетуге мүмкіндік береді.

3.5 Интервалдық жиілік және гистограмма

Интервал (%)	Жиілік	Жинақталған жиілік
40–49	2	2
50–59	2	4
60–69	0	4
70–79	6	10
80–89	6	16
90–99	0	16
Барлығы	16	—



Сурет 5. ТЖБ нәтижелерінің интервалдық гистограммасы.

3.6 Жиілік полигоны

Нәтиже (%)	**40**	**46**	**51**	**52**	**70**	**71**	**72**	**73**	**77**	**78**	**81**	**85**	**86**	**89**
Жиілік	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1

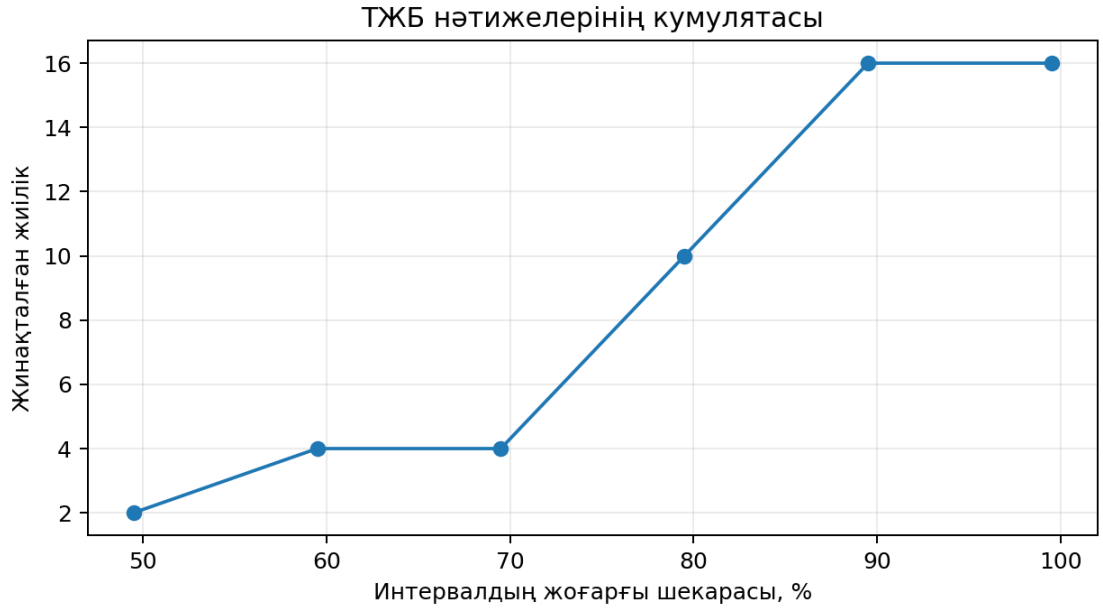


Сурет 6. ТЖБ нәтижелерінің жиілік полигоны.

85% нәтижесі үш рет кездеседі, ал қалған көрсетілген нәтижелердің әрқайсысы бір реттен кездеседі. Полигон 85% нүктесіндегі жиіліктің жоғары екенін көрсетеді.

3.7 Кумулята

Интервалдар бойынша жинақталған жиіліктер: 2; 4; 4; 10; 16; 16. Мысалы, 79%-ға дейінгі нәтижелер саны – 10, ал 89%-ға дейінгі нәтижелер саны – 16.

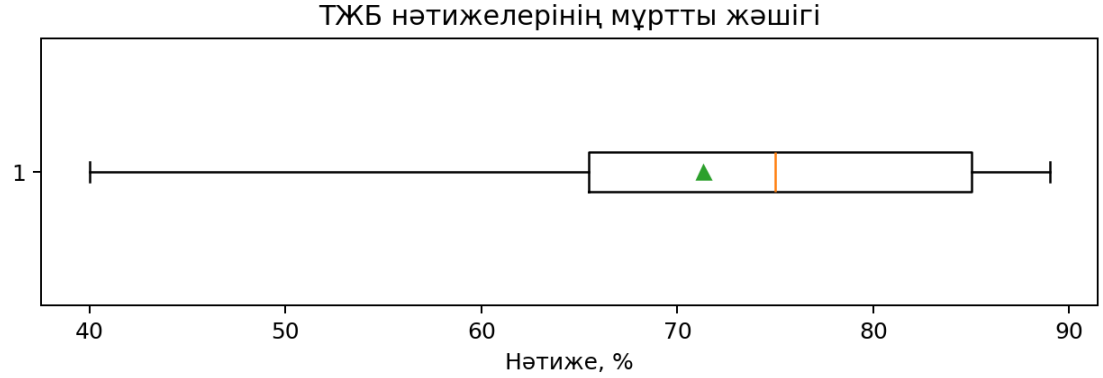


Сурет 7. ТЖБ нәтижелерінің кумулятасы.

3.8 Мұртты жәшік және бес сандық сипаттама

Минимум	Q_1	Медиана	Q_3	Максимум
40	61	75	85	89

Реттелген қатардың медианасы: $\frac{73+77}{2} = 75$. Төменгі жартының медианасы: $\frac{52+70}{2} = 61$. Жоғарғы жартының медианасы: $\frac{85+85}{2} = 85$. Ауқым: $89 - 40 = 49$ пайыздық пункт.



Сурет 8. ТЖБ нәтижелерінің мұртты жәшігі.

3.9 Оқу нәтижелерінің қосымша сипаттамасы

Арифметикалық орта:

$$\bar{x} = (40 + 46 + 51 + 52 + 70 + 71 + 72 + 73 + 77 + 78 + 81 + 85 + 85 + 85 + 86 + 89) / 16$$

$$\bar{x} = 1141 / 16 = 71{,}3125 \approx 71{,}31\%.$$

Медиана 75%, орташа мән 71,31%. Орташа мәннің медианадан төмен болуы төменгі нәтижелердің орташа көрсеткішке әсер еткенін көрсетеді. Дегенмен, бұл шағын деректер жиынының сипаттамасы ғана.

4. ДЕРЕКТЕРДІ ВИЗУАЛИЗАЦИЯЛАУ ӘДІСТЕРІН САЛЫСТЫРУ

Визуализация әдістерінің тиімділігі осы жұмыста графиктің әдемілігімен емес, нақты зерттеу міндетін қаншалықты жақсы орындауымен бағаланды. Салыстыру өлшемдері: бастапқы деректі сақтау, таралуды көру, жинақталған жиілікті анықтау, орталық мән мен шашырауды көрсету, шағын деректерге қолайлылық.

Әдіс	Нені жақсы көрсетеді?	Артықшылығы	Шектеуі
Гистограмма	Интервалдардағы жиілік пен таралу	Жиі кездесетін аралықты тез көруге болады	Нақты жеке мәндер көрінбейді; интервал таңдауға тәуелді
Жиілік полигоны	Жиіліктің өзгеру бағыты	Өсу мен төмендеуді салыстыруға ыңғайлы	Жеке мәндердің саны аз болғанда сызық күрт өзгеруі мүмкін
Кумулята	Жинақталған жиілік	Белгілі шекке дейінгі бақылаулар санын анықтайды	Жеке мәндердің нақты жиілігін бірден көрсетпейді
Сабақ-жапырақ	Әрбір бастапқы мән	Шағын деректерде мәндерді жоғалтпайды	Үлкен деректер жиынында оқуға қолайсыз
Мұртты жәшік	Медиана, квартильдер, ауқым	Таралуды өте ықшам көрсетеді	Толық жиіліктерді және нақты мәндерді көрсетпейді

Ұйқы деректері үшін жиілік полигоны мен бағандық диаграмма 7 сағат ұйқының жиі кездесетінін айқын көрсетті. Кумулята 8 сағатқа дейінгі оқушылар санын жинақтап көрсетуге ыңғайлы. Мұртты жәшік ұйқы ұзақтығының орталық бөлігін және шеткі мәндерін бір көріністе береді.

ТЖБ деректері үшін сабақ-жапырақ диаграммасы бастапқы нәтижелерді дәл сақтады. Гистограмма нәтижелердің 70–79% және 80–89% аралықтарында көбірек шоғырланғанын көрсетті. Кумулята жинақталған жиілікті, ал мұртты жәшік медиана мен квартильдерді түсіндіруге қолайлы болды.

Осылайша, бір ғана «ең жақсы» график жоқ. Зерттеу сұрағына қарай әдіс таңдалады: нақты мәндерді сақтау үшін сабақ-жапырақ, интервалдық таралу үшін гистограмма, жиілік динамикасы үшін полигон, жинақталу үшін кумулята, ал бес сандық сипаттама үшін мұртты жәшік тиімді екен.

4.1 Зерттеу шектеулері

• Қатысушылар саны 16 болғандықтан, нәтижелерді барлық оқушыларға жалпылауға болмайды.

• Қатысушылардың жас ерекшелігі шамамен 11-13 жас аралығы болғандықтан Американдық ұйқы медицинасы академиясының консенсус ұсынымына сәйкес келеді.

• 16 оқушының ұйқы ұзақтығы мен ТЖБ нәтижелері сәйкестендірілді.

• ТЖБ математика пәні бойынша тапсырмалардың күрделілігі мен пәндік ерекшелігі бұл талдауда ескерілмеген.

ҚОРЫТЫНДЫ ЖӘНЕ РЕФЛЕКСИЯ

Зерттеу барысында 16 оқушының ұйқы ұзақтығы мен ТЖБ нәтижелері статистикалық әдістермен сипатталды. Ұйқы ұзақтығының орташа мәні 8,16 сағат, медианасы 8 сағат, ауқымы 4 сағат болды. ТЖБ нәтижелерінің орташа мәні 71,31%, медианасы 75%, ауқымы 49 пайыздық пункт болды. 16 оқушының ұйқы ұзақтығы мен ТЖБ бағалары сәйкестендірілді.

Зерттеу болжамы негізінен расталды: визуализация әдістері бір деректер жиынын әртүрлі қырынан көрсетеді. Гистограмма таралуды, жиілік полигоны жиіліктің өзгеруін, кумулята жинақталуды, сабақ-жапырақ диаграммасы нақты мәндерді, мұртты жәшік орталық тенденция мен шашырауды түсіндіруге тиімді.

Қазіргі деректер ұйқы ұзақтығы мен оқу нәтижесінің себеп-салдарлық байланысын дәлелдеуге жеткіліксіз. 16 оқушының жеке деректері сәйкестендірілді. Болашақта ұйқы күнделігін бірнеше апта жүргізіп, жас ерекшелігі мен басқа ықпал етуші факторларды ескере отырып зерттеуді кеңейтуге болады.

Мен не үйрендім?

Мен деректерді тек графикке түсіру жеткіліксіз екенін түсіндім. Алдымен бастапқы мәндерді реттеп, жиіліктерді қайта тексеру керек. Әр графиктің мақсаты бөлек екенін және дұрыс емес бір жиілік бүкіл қорытындыны өзгертуі мүмкін екенін үйрендім. Келесі жолы деректерді жинау тәртібін нақтылап, әр қатысушының көрсеткіштерін анонимді түрде сәйкестендіруді және зерттеу күнделігін жүйелі жүргізуді жетілдіремін.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР

1. Paruthi S., Brooks L. J., D'Ambrosio C. және т.б. Consensus Statement of the American Academy of Sleep Medicine on the Recommended Amount of Sleep for Healthy Children: Methodology and Discussion. Journal of Clinical Sleep Medicine. 2016. 12(11), 1549–1561. https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5078711/

2. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Sleep and Health. 2026. https://www.cdc.gov/healthy-schools/sleep/

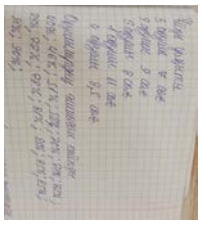
3. Musshafen L. A. және т.б. Associations between sleep and academic performance in US adolescents: a systematic review and meta-analysis. Sleep Medicine. 2021. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33991893/

4. OpenStax. Introductory Statistics. Rice University. https://openstax.org/details/books/introductory-statistics

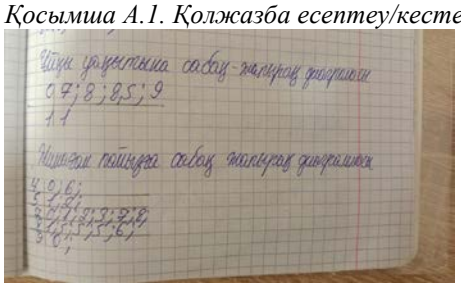
5. «Дарын» республикалық ғылыми-практикалық орталығы. 2–8 сынып оқушыларына арналған «Зерде» республикалық зерттеу жобалары мен шығармашылық жұмыстары конкурсын ұйымдастыру және өткізу ережелері. 2026 жылғы 9 қыркүйектегі №153 бұйрық.

ҚОСЫМША А. ҚОЛЖАЗБА ЗЕРТТЕУ МАТЕРИАЛДАРЫ

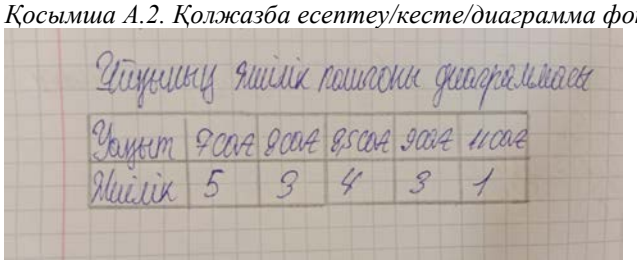
Төменде зерттеу барысында қолмен орындалған есептеулер, кестелер және графиктердің фотосуреттері берілген. Олар зерттеу барысының бастапқы дәлелі ретінде сақталды. Қолжазбадағы есептеулердің тексерілген нұсқалары негізгі бөлімде терілген кестелер мен диаграммалар түрінде ұсынылды.



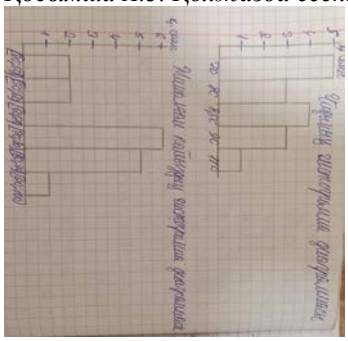
Қосымша А.1. Қолжазба есептеу/кесте/диаграмма фотосуреті.



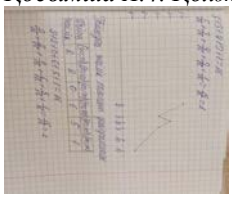
Қосымша А.2. Қолжазба есептеу/кесте/диаграмма фотосуреті.



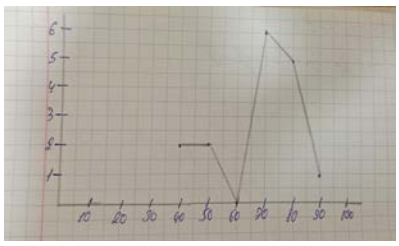
Қосымша А.3. Қолжазба есептеу/кесте/диаграмма фотосуреті.



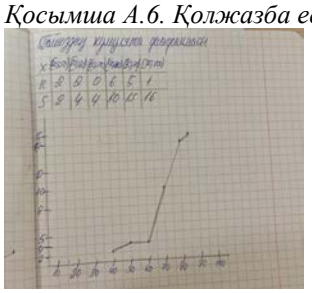
Қосымша А.4. Қолжазба есептеу/кесте/диаграмма фотосуреті.



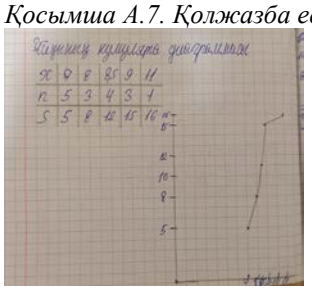
Қосымша А.5. Қолжазба есептеу/кесте/диаграмма фотосуреті.



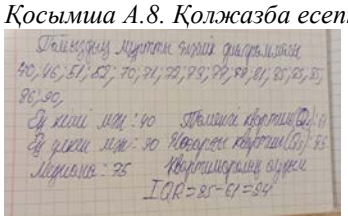
Қосымша А.6. Қолжазба есептеу/кесте/диаграмма фотосуреті.



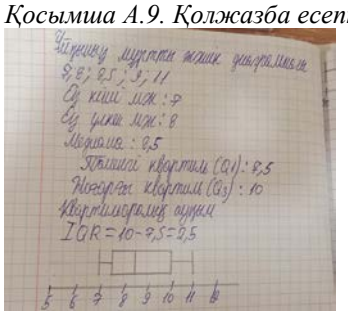
Қосымша А.7. Қолжазба есептеу/кесте/диаграмма фотосуреті.



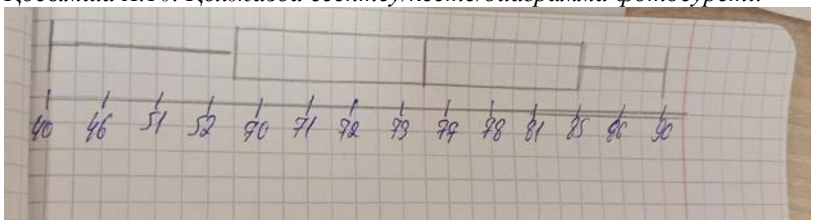
Қосымша А.8. Қолжазба есептеу/кесте/диаграмма фотосуреті.



Қосымша А.9. Қолжазба есептеу/кесте/диаграмма фотосуреті.



Қосымша А.10. Қолжазба есептеу/кесте/диаграмма фотосуреті.



Қосымша А.11. Қолжазба есептеу/кесте/диаграмма фотосуреті.

ҚОСЫМША Ә. ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТІ ПАЙДАЛАНУ ТУРАЛЫ ДЕКЛАРАЦИЯ

Бағыты: жаратылыстану-математикалық

Секцияның атауы: «Математика және қолданбалы математика»

Жобаның тақырыбы: Оқушылардың ұйқы режимі мен оқу нәтижелерін статистикалық әдістер арқылы зерттеу және деректерді визуализациялау әдістерінің тиімділігін салыстыру.

ЖИ пайдалану мәртебесі: ☒ жасанды интеллект пайдаланылды.

№	Сұралатын мәліметтер	ЖИ пайдалану туралы мәліметтер
1	ЖИ құралының атауы мен нұсқасы	ChatGPT (OpenAI), GPT-6.
2	Жоба үстіндегі жұмыс кезеңі және ЖИ пайдалану мақсаты	Жобаны құрылымдау, мәтінді тілдік редакциялау, статистикалық есептеулерді қайта тексеруге арналған көмек, кестелер мен графиктерді рәсімдеу, әдебиеттерді іздеуге бағыт беру.
3	Негізгі сұраныстардың қысқаша мазмұны	Зерде ережесіне сай жоба құрылымын әзірлеу.
4	ЖИ-ге берілген негізгі сұраныстардың қысқаша мазмұны	ЖИ көмегімен редакцияланған мәтін жобаның бөлімдерінде қолданылды; кестелер мен графиктер бастапқы деректер негізінде қайта есептеліп жасалды. Қолжазба фотосуреттері авторлық бастапқы материал ретінде өзгеріссіз қосылды.
5	Алынған нәтиженің дұрыстығы мен дәлдігін тексеру тәсілдері	Барлық жиіліктер бастапқы мәндерді қайта санау арқылы тексерілді; орташа мән, медиана, квартиль және жинақталған жиілік қолмен қайта есептелді.
6	Автордың өз бетінше енгізген өзгерістері мен толықтырулары	Автор қолжазба есептеулерін тексеріп, 70–79% интервалының жиілігін 6-ға, жинақталған жиіліктерді 2, 4, 4, 10, 16, 16-ға түзетті; ұйқы деректерінің Q_3 мәнін 8,75 деп біріздендірді. Бастапқы деректер мен қолжазба материалдарын автор ұсынды.

Автордың қолы: _____

Ғылыми жетекшінің қолы: _____

Күні: «____» _____ 20___ ж.

ҚОСЫМША Б. ЗЕРТТЕУ КҮНДЕЛІГІ

Кезең / мерзім	Апта ішіндегі іс-әрекет	Нәтиже
1-апта 1–4 қазан	Зерттеу тақырыбын таңдау, мәселені анықтау, мақсат-міндеттер мен болжамды тұжырымдау.	Ұйқы режимі мен оқу нәтижелерін статистикалық әдістермен зерттеу бағыты белгіленді; зерттеу сұрағы нақтыланды.
2-апта 5–11 қазан	Ұйқы, оқу жетістігі және статистикалық визуализация туралы ғылыми дереккөздерді іздеу және талдау.	Теориялық бөлімге материал жиналды; жиілік, орташа мән, медиана, квартиль және график түрлері қайталанды.
3-апта 12–18 қазан	Қағаздағы ұйқы деректерін жинақтау; оқушыларды анонимді кодтармен белгілеу; ұйқы ұзақтығын топтарға бөлу.	16 бақылау бойынша ұйқы жиіліктері мен
4-апта 19–25 қазан	Жиілік кестелерін жасау; орташа мән, медиана, квартиль, ауқым және жинақталған жиіліктерді есептеу; сабақ-жапырақ диаграммасын дайындау.	Статистикалық көрсеткіштер есептелді; ТЖБ интервалдық жиіліктері тексеріліп, түзетілді.
5-апта 26 қазан – 1 қараша	Ұйқы және ТЖБ деректеріне арналған гистограмма, жиілік полигоны, кумулята және мұртты жәшіктерді құру; визуализация әдістерін салыстыру.	Диаграммалар дайындалды; әр графиктің артықшылығы мен шектеуі салыстырылды. ТЖБ бағалары реттелді; аты-жөні берілген 16 оқушының деректері сәйкестендірілді.
6-апта 2–3 қараша	Нәтижелерді талдау, зерттеу шектеулерін көрсету, қорытынды мен рефлексияны жазу; жобаны талаптарға сай рәсімдеу.	Жоба мәтіні, әдебиеттер тізімі, қосымшалар және зерттеу күнделігі жинақталды; 16-қатысушының дерегін тексеру қажеттігі белгіленді.

ҚОСЫМША В. ЗЕРТТЕУ ЭТИКАСЫ МЕН ҚАУІПСІЗДІГІ

Тексеру тармағы	**Белгі/ескерту**
Қатысушылардың ерікті келісімі алынды және қажет болғанда ата-ана келісімі бар	☐ Иә ☐ Қолданылмайды
Оқушының аты-жөні мен жеке деректері дараланбаған	☒ Иә
Дербес деректер ашық ЖИ жүйелеріне енгізілмеді	☒ Иә
Бастапқы деректер мен зерттеу жазбалары сақталған	☐ Иә ☐ Толықтыру қажет
Пайдаланылған фотоматериалдарға құқық сақталған	☐ Иә ☐ Расталды
ЖИ пайдалану туралы декларация толтырылған	☒ Жоба нұсқасында бар; қол қою қажет

Қатысушының қолы: _____

Ғылыми жетекшінің қолы: _____