

Қазақстан Республикасының Оқу-ағарту министрлігі
Ы. Алтынсарин атындағы Ұлттық білім академиясы



**ЖАЛПЫ ОРТА БІЛІМ БЕРУ ДЕҢГЕЙІНІҢ 10–11-СЫНЫПТАРЫНА
АРНАЛҒАН «ИНФОРМАТИКА ЖӘНЕ ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ»
ПӘНІНІҢ ОҚУ БАҒДАРЛАМАСЫНА
ӘДІСТЕМЕЛІК НҰСҚАУЛЫҚ**

Астана, 2026

Жалпы орта білім беру деңгейінің 10–11-сыныптарына арналған «Информатика және жасанды интеллект» пәнінің оқу бағдарламасына әдістемелік нұсқаулық. – Астана: Ы. Алтынсарин атындағы ҰБА, 2026 ж. – 30 б.

Әдістемелік нұсқаулықта 2026–2027 оқу жылында Қазақстан Республикасының білім беру ұйымдарында жалпы орта білім беру деңгейінің 10–11-сыныптарында «Информатика және жасанды интеллект» пәнін оқыту бойынша әдістемелік ұсынымдар қамтылған.

Жалпы орта білім беру деңгейінің 10–11-сыныптарына арналған «Информатика және жасанды интеллект» пәнінің оқу бағдарламасына әдістемелік нұсқаулық орта білім беру ұйымдарының басшыларына, пән мұғалімдеріне, білім басқармалары мен білім бөлімдерінің мамандарына және оқу-әдістемелік орталықтардың әдіскерлеріне арналған.

© Ы. Алтынсарин атындағы ҰБА, 2026
© НАО им. Ы.Алтынсарина, 2026

КІРІСПЕ

Қоғамды цифрландыру және жасанды интеллект технологияларының қарқынды дамуы жағдайында білім алушылардың алгоритмдік және есептеулік ойлауын, бағдарламалау, деректермен жұмыс істеу, цифрлық өнімдерді әзірлеу және заманауи технологияларды қауіпсіз пайдалану дағдыларын қалыптастыру ерекше маңызға ие.

10–11-сыныптарға арналған «Информатика және жасанды интеллект» пәнінің оқу бағдарламасына әдістемелік нұсқаулық Үлгілік оқу бағдарламасының мақсаттары мен міндеттерін іске асыруда педагогтерге практикалық қолдау көрсету мақсатында әзірленді. Пән мазмұны төрт бағытты қамтиды: деректерді басқару және жасанды интеллект, алгоритмдеу және бағдарламалау, бағдарламалық өнімдерді жобалау және әзірлеу, ақпараттық қауіпсіздік және аппараттық қамтамасыз ету.

Жасанды интеллект тақырыптары бірізділікпен және біртіндеп күрделендіру қағидаты негізінде оқытылады. 10-сыныпта білім алушылар машиналық оқытудың негізгі ұғымдарымен, перцептронмен, машиналық оқытудың түрлерімен, алгоритмдерімен танысады. 11-сыныпта жасанды нейрондық желілер, белсендіру функциялары, жасанды интеллект технологияларын қолдану салалары, шығын функциялары және қатені кері тарату қағидаттары қарастырылады.

Практикалық қызметке елеулі көңіл бөлінеді: Python тілінде бағдарламалау, деректер базаларымен және SQL-мен жұмыс істеу, веб-әзірлеу, графтардағы алгоритмдер, ақпараттық қауіпсіздік, кеңейтілген шынайылық технологиялары және мобильді қосымшалар жасау. Білім алушылар алған білімдерін практикалық міндеттерді шешу және өздерінің цифрлық өнімдерін әзірлеу барысында қолданады.

Әдістемелік нұсқаулықта оқу процесін, практикалық және жобалық қызметті ұйымдастыру, оқытудың заманауи әдістерін қолдану және білім алушылардың оқу жетістіктерін бағалау бойынша ұсынымдар қамтылған. Оның негізгі міндеті — мұғалімге білім алушылардың дербестігін, алгоритмдік және сыни ойлауын, цифрлық құзыреттерін және жасанды интеллект технологияларын саналы түрде қолдану дағдыларын дамытуға бағытталған оқытуды ұйымдастыруға көмектесу.

1. ЖАЛПЫ ОРТА БІЛІМ БЕРУ ДЕҢГЕЙІНІҢ 10–11-СЫНЫПТАРЫНА АРНАЛҒАН «ИНФОРМАТИКА ЖӘНЕ ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ» ПӘНІ БОЙЫНША ОҚУ БАҒДАРЛАМАСЫНЫҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

1. Жалпы орта білім беру деңгейінің 10-11-сыныптарына арналған «Информатика және жасанды интеллект» оқу пәні бойынша үлгілік оқу бағдарламасы (бұдан әрі – Бағдарлама) Қазақстан Республикасы Оқу-ағарту министрінің 2022 жылғы 3 тамыздағы №348 бұйрығымен бекітілген Мектепке дейінгі тәрбие мен оқытудың, бастауыш, негізгі орта, жалпы орта, техникалық және кәсіптік, орта білімнен кейінгі білім берудің мемлекеттік жалпыға міндетті стандарттарына сәйкес әзірленген (Нормативтік құқықтық актілерді мемлекеттік тіркеу тізілімінде №29031 болып тіркелген).

«Информатика және жасанды интеллект» оқу пәні бойынша үлгілік оқу бағдарламасы білім берудің базалық құндылықтарына негізделген мазмұндық концептілер арқылы білім беру мен тәрбиелеудің бірлігін іске асыруды, білім алушының дүниетанымын, адамгершілік құндылықтарын қалыптастыруды қамтамасыз етеді.

«Информатика және жасанды интеллект» оқу пәні бойынша үлгілік оқу бағдарламасының мазмұны жалпы орта білім беруді аяқтағаннан кейін білім алушының бойында тұлғалық өзін-өзі жетілдіру құзыреттілігін, тілдік және коммуникативтік, мәдени-әлеуметтік, еңбек, танымдық, ғылыми және зерттеу, ақпараттық-технологиялық негізгі құзыреттіліктерді қалыптастыруға бағытталған.

2. «Информатика және жасанды интеллект» оқу пәнінің мақсаты: заманауи ақпараттық технологияларды тиімді пайдалану үшін білім алушыларды деректерді басқару және жасанды интеллект, алгоритмдеу және программалау, программалық өнімдерді жобалау және әзірлеу, ақпараттық процестер, компьютерлік ойлау саласындағы базалық білім, білік, дағдылармен қамтамасыз ету.

3. «Информатика және жасанды интеллект» оқу пәнінің міндеттері:

1) білім алушылардың заманауи цифрлық технологиялар, соның ішінде жасанды интеллекттің, деректерді өңдеу мен программалық жүйелердің жұмыс істеу принциптері, сондай-ақ олардың қоғам дамуындағы рөлі туралы түсінікті қалыптастыру;

2) білім алушылардың бойында жасанды интеллект, алгоритмдеу және программалау технологияларын өмірлік жағдайларда және білім беру процесінде практикаға бағытталған тапсырмаларды орындау кезінде қолдану үшін пайдалану икемділіктерін қалыптастыруға ықпал ету;

3) білім алушылардың алгоритмдердің жұмыс принциптері, деректер құрылымдары және машиналық оқыту модельдері туралы түсінігін, олардың жұмысын модельдеу, талдау және интерпретациялау мүмкіндігін беру арқылы кеңейту;

4) білім алушыларда бағдарламалық өнімдерді, соның ішінде web-қосымшаларды, мобильді қосымшаларды және деректер базасымен өзара әрекеттесетін жүйелерді әзірлеу дағдыларын қалыптастыру;

5) білім алушылардың алгоритмдік, логикалық және компьютерлік ойлауды, соның ішінде талдау, тапсырмаларды бөліктерге бөлу, модельдеу және тиімді шешімдерді таңдау қабілетін дамыту;

6) білім алушылардың цифрлық шешімдер әзірлеу үшін заманауи программалау (Python, HTML/CSS, деректер базасы, визуалды бағдарламалау орталары, frameworks) құралдарын қолдану дағдыларын қалыптастыру;

7) білім алушыларда ақпараттық қауіпсіздік, криптография және деректерді қорғау принциптері туралы түсінікті, сондай-ақ цифрлық ортадағы қауіпсіз мінез-құлық дағдыларын қалыптастыру;

8) білім алушылардың жобамен жұмыс істеу, соның ішінде мәселені қою, цифрлық өнімді әзірлеу, тестілеу және ұсыну дағдыларын дамытуға ықпал ету;

9) білім алушыларда ақпараттық мәдениетті және цифрлық технологияларды жеке тұлға мен бүкіл қазақстандық қоғамның мүддесі үшін пайдалануға жауапкершілікпен қарауды қалыптастыру;

10) білім алушылардың информатиканың академиялық тілін дамыту және жасанды интеллект, алгоритмдер, программалық өнімдерді әзірлеу және ақпараттық қауіпсіздік терминдерін қоса алғанда, ұғымдық түсінігін кеңейту;

11) «Тәуелсіздік және отаншылдық», «бірлік пен ынтымақ», «әділдік пен жауапкершілік», «Заң мен Тәртіп», «еңбекқорлық пен кәсіби біліктілік», «жаңашылдық пен жасампаздық» құндылықтарын оқу пәнінің мазмұны арқылы білім алушылардың бойына сіңіру.

10–11-сыныптарға арналған «Информатика және жасанды интеллект» пәні бойынша оқу бағдарламасы білім алушылардың деректерді басқару және жасанды интеллект, алгоритмдеу және бағдарламалау, бағдарламалық өнімдерді жобалау және әзірлеу, ақпараттық қауіпсіздік және аппараттық қамтамасыз ету салаларындағы білімдерін, біліктері мен дағдыларын қалыптастыруға бағытталған. Пән мазмұны компьютерлік ойлауды дамытуға және оқу әрі қолданбалы міндеттерді шешу барысында заманауи ақпараттық технологияларды практикалық тұрғыдан қолдануға мүмкіндік береді.

Бағдарламаның айрықша ерекшелігі – алгоритмдік, логикалық және есептеулік ойлауды, деректерді талдау, модельдеу, бағдарламалау және цифрлық шешімдерді әзірлеу дағдыларын жүйелі түрде дамыту. Жасанды интеллект бірізді түрде оқытылады: 10-сыныпта машиналық оқытудың негізгі ұғымдары, перцептрон және k-means, k-NN, сызықтық регрессия алгоритмдерінен бастап, 11-сыныпта жасанды нейрондық желілер архитектурасы, белсендіру функциялары, жасанды интеллект технологияларын жіктеу, шығын функциялары және қатені тарату қағидаттарына дейін қарастырылады.

Бағдарламаның практикалық бағыттылығы Python тілінде бағдарламалау, рекурсия және сұрыптау алгоритмдерімен жұмыс істеу, графтардағы алгоритмдерді зерделеу, веб-қосымшаларды әзірлеу, деректер базаларымен және SQL-мен жұмыс істеу, мобильді қосымшалар жасау, сондай-ақ кеңейтілген шынайылық технологияларын зерттеу арқылы жүзеге асырылады. Ақпараттық қауіпсіздікке, криптографияға, деректерді қорғауға, блокчейн технологиясына,

виртуалды жеке желілерге және процессор архитектурасының негіздеріне ерекше назар аударылады.

Оқу пәнінің мазмұны білім алушылардың дербестігін, жауапкершілігін, тиімді шешімдерді талдау және таңдау қабілетін, практикалық міндеттерді шешу үшін цифрлық технологияларды қолдану және өздерінің бағдарламалық өнімдерін жасау дағдыларын қалыптастыруға ықпал етеді. Жеке және бірлескен қызмет барысында «тәуелсіздік және отаншылдық», «бірлік және ынтымақ», «әділдік және жауапкершілік», «заң және тәртіп», «еңбекқорлық және кәсіби біліктілік», «жасампаздық және жаңашылдық» құндылықтары қалыптастырылады.

4. «Информатика және жасанды интеллект» оқу пәні бойынша оқу жүктемесінің көлемі:

1) 10-сыныпта – аптасына 2 сағат, оқу жылында 68 сағат;

2) 11-сыныпта – аптасына 2 сағат, оқу жылында 68 сағат;

Оқу пәні бойынша оқу жүктемесінің көлемі «Қазақстан Республикасындағы бастауыш, негізгі орта, жалпы орта білім берудің үлгілік оқу жоспарларын бекіту туралы» Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрінің 2012 жылғы 8 қарашадағы №500 бұйрығымен бекітілген (Нормативтік құқықтық актілерді мемлекеттік тіркеу тізілімінде №8170 болып тіркелген) үлгілік оқу жоспарына байланысты болады.

«Информатика және жасанды интеллект» оқу пәні бойынша үлгілік оқу бағдарламасы құндылыққа бағдарланған, тұлғаға бағдарланған, құзыреттілік, сындарлылық, іс-әрекеттік, коммуникативтік және инклюзивті тәсілдерді қолдану арқылы іске асырылады.

Үлгілік оқу бағдарламасының мазмұны психологиялық-медициналық-педагогикалық консультациялардың ұсынымдарына сәйкес ерекше білім беру қажеттіліктері бар білім алушылардың жеке мүмкіндіктерін ескере отырып бейімделеді.

«Информатика және жасанды интеллект» оқу пәні бойынша оқу бағдарламасының мазмұны оқу бөлімдері бойынша ұйымдастырылған. Бөлімдер сыныптар бойынша күтілетін нәтижелер түріндегі оқу мақсаттары қамтылған бөлімшелерден тұрады.

Әр бөлімшеде көрсетілген оқу мақсаттары мұғалімге білім алушылармен жұмысты жүйелі жоспарлауға, сондай-ақ олардың жетістіктерін бағалауға және оқудың келесі кезеңдері туралы хабардар етуге мүмкіндік береді.

5. Оқу пәнінің мазмұны 4 бөлімнен тұрады:

1) деректерді басқару және жасанды интеллект;

2) алгоритмдеу және программалау;

3) программалық өнімдерді жобалау және әзірлеу;

4) ақпараттық қауіпсіздік.

6. «Деректерді басқару және жасанды интеллект» бөлімі келесі бөлімшелерді қамтиды:

1) деректер қорын басқару жүйелері (ДҚБЖ);

2) машиналық оқыту модельдері.

7. «Алгоритмдеу және программалау» бөлімі келесі бөлімшелерді қамтиды:

- 1) рекурсивті әдістер және деректер құрылымы;
- 2) алгоритмдерді жобалау және талдау.

8. «Программалық өнімдерді жобалау және әзірлеу» бөлімі келесі бөлімшелерді қамтиды:

- 1) программалық өнімдерді әзірлеу.

9. «Ақпараттық қауіпсіздік және аппараттық қамтамасыз ету» бөлімі келесі бөлімшені қамтиды:

- 1) криптография және деректерді қорғау;
- 2) орталық процессор архитектурасы.

10. 10-сыныпқа арналған «Информатика және жасанды интеллект» оқу пәнінің базалық мазмұны:

1) «Жасанды интеллект»: Жасанды интеллектінің даму тарихы; Машиналық оқытудың негізгі түсініктері; Перцептрон және оның қызметі; Машиналық оқыту модельдері; Машиналық оқыту алгоритмдері;

2) «Алгоритмдеу және программалау (Python)»: Рекурсия; Сұрыптау алгоритмдері;

3) «Web-жобалау»: web-беттің құрылымы; HTML-дегі мәтін және тізімдер; Мультимедиа және сілтемелер; HTML-дегі кестелер; CSS негіздері; web-бетті безендіру; Элементтерді орналастыру (Flexbox / Grid); web-беттің макеті; Web-қосымша әзірлеу;

4) «Деректер базасы (DB Browser for SQLite және т.б.)»: Деректер қорының негіздері және жобалау; Деректермен манипуляция жасау(SQL); Сұраныстар және деректерді талдау; Web-беттің деректер базасымен байланысы (Python); Full-stack жобаны әзірлеу.

11. 11-сыныпқа арналған «Информатика және жасанды интеллект» оқу пәнінің базалық мазмұны:

1) «Жасанды интеллект»: Нейрондық желілер; Жасанды интеллект міндеттерінің классификациясы; Нейрондық желілерді модельдеу;

2) «Графтардағы алгоритмдер (Python)»: Графтар теориясы; Көлденең іздеу алгоритмі; Тереңінен іздеу алгоритмі; Ең қысқа жолды іздеу; Графты айналып өту;

3) «Ақпараттық қауіпсіздік»: Ақпараттық қауіпсіздік; Шифрлау әдістері (RSA); Блокчейн; Виртуалды жеке желі.

4) «Процессор архитектурасы»: Компьютердің логикалық негіздері: Логикалық сызбаларды жобалау; Командалар жиынтығының (x86 и ARM) архитектурасы;

5) «Цифрлық өнімдерді әзірлеу»: IT StartUp; Кеңейтілген шындық технологиясы; Мобильді қосымшалар конструкторы; Мобильді қосымшалардың интерфейсін әзірлеу; Мобильді қосымшаны жасау.

2. ЖАЛПЫ ОРТА БІЛІМ БЕРУ ДЕҢГЕЙІНІҢ 10–11-СЫНЫПТАРЫНА АРНАЛҒАН «ИНФОРМАТИКА ЖӘНЕ ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ» ПӘНІНІҢ ОҚУ БАҒДАРЛАМАСЫН ІСКЕ АСЫРУ БОЙЫНША ӘДІСТЕМЕЛІК ҰСЫНЫМДАР

Цифрлық технологиялар мен жасанды интеллекттің қарқынды дамуы, олардың білім беру, экономика және кәсіби қызметтің түрлі салаларына белсенді енгізілуі жалпы орта білім беру мазмұнына жаңа талаптар қояды. Қазіргі білім алушы цифрлық құралдарды меңгеріп қана қоймай, алгоритмдердің, бағдарламалық жүйелер мен жасанды интеллект модельдерінің жұмыс істеу қағидаттарын түсінуі, деректермен жұмыс істей білуі, цифрлық өнімдер әзірлеуі және ақпараттық қауіпсіздікті қамтамасыз етуі қажет. 10–11-сыныптарға арналған «Информатика және жасанды интеллект» оқу пәні осы құзыреттерді қалыптастыруға бағытталған және төрт бағытты біріктіреді: деректерді басқару және жасанды интеллект, алгоритмдеу және бағдарламалау, бағдарламалық өнімдерді жобалау және әзірлеу, ақпараттық қауіпсіздік және аппараттық қамтамасыз ету.

Бағдарламаның практикалық бағыттылығы білім алушыларға алған білімдерін оқу және қолданбалы міндеттерді шешу барысында қолдануға мүмкіндік береді. 10-сыныпта олар машиналық оқыту алгоритмдерімен, рекурсия және сұрыптау алгоритмдерімен жұмыс істейді, HTML және CSS, деректер базалары мен SQL негіздерін меңгереді, Python тілін пайдалана отырып веб-қосымшалар әзірлейді. 11-сыныпта білім алушылар графтардағы алгоритмдерді, ақпараттық қауіпсіздік пен криптография негіздерін, процессор архитектурасын, кеңейтілген шынайылық технологияларын зерделейді және мобильді қосымшалар жасайды.

Бағдарламаның негізгі бағыттарының бірі – жасанды интеллектті бірізді түрде оқыту. 10-сыныпта білім алушылар жасанды интеллекттің даму тарихымен, машиналық оқытудың негізгі ұғымдарымен, перцептрон құрылымымен, машиналық оқыту түрлерімен танысады және k-means, k-NN және сызықтық регрессия алгоритмдерін модельдейді. 11-сыныпта жасанды нейрондық желілер архитектурасы, белсендіру функциялары, жасанды интеллект міндеттері мен технологиялары, MSE орташа квадраттық қатесі, сондай-ақ қатені тура және кері тарату қағидаттары тұжырымдамалық деңгейде қарастырылады.

Осылайша, бағдарламалау, деректермен жұмыс істеу, модельдеу, цифрлық өнімдерді әзірлеу және жобалық қызметті ұштастыруға негізделген «Информатика және жасанды интеллект» пәні бойынша оқытуды әдістемелік тұрғыдан сауатты ұйымдастыру білім алушылардың алгоритмдік, логикалық және есептеулік ойлауын, дербестігін, талдау, жобалау және тиімді шешімдерді таңдау қабілеттерін дамытуға ықпал етеді. Бағдарлама мазмұнын меңгеру заманауи цифрлық технологиялар мен жасанды интеллектті саналы әрі практикалық тұрғыдан қолдануға даярлықты қалыптастыруға мүмкіндік береді.

**Жалпы орта білім беру деңгейінің 10–11-сыныптарына арналған
«Информатика және жасанды интеллект» оқу пәні бойынша үлгілік оқу
бағдарламасына түсініктеме**

1) 10-сынып:

Бөлімдер	Тақырыптар	Оқу мақсаттары	Түсініктеме
1-тоқсан			
Жасанды интеллект	Жасанды интеллекттің даму тарихы	10.1.2.1 жасанды интеллекттің даму кезеңдерін талдау және технологиялар мен деректер көлеміндегі өзгерістер оның дамуына қалай әсер еткенін талдау	Бағалау: Тарихи кезеңдер («ЖИ қыстары» мен «ЖИ көктемдері»), аппараттық есептеу қуатының артуы және Big Data тұжырымдамасының пайда болуы арасындағы өзара байланысты түсіну. Күтілетін нәтиже: Білім алушы ЖИ эволюциясының негізгі кезеңдерін айқындайды және машиналық оқыту мүмкіндіктерінің қарқынды өсуі нәтижесінде дәл соңғы онжылдықтарда болғанын дәлелді түрде түсіндіреді (таңбаланған деректердің орасан көлемінің қолжетімді болуы және қуатты процессорлардың пайда болуы).
	Машиналық оқытудың негізгі ұғымдары	10.1.2.2 машиналық оқытудың негізгі ұғымдарын (модель, оқыту, оқыту деректері, негізгі белгілері және болжау) түсіндіру	Бағалау: Машиналық оқытудың бес негізгі компоненті арасындағы өзара байланысты түсіну. «Оқыту деректерін» (бастапқы ақпаратты) және «белгілерді» (талдау үшін бөлініп алынатын сипаттамаларды) ажырата білу, сондай-ақ «оқыту» процесінің өзін оның нәтижесі — жаңа деректер бойынша «болжам» жасайтын дайын «модельден» ажырату. Күтілетін нәтиже: Білім алушы бес терминнің әрқайсысына дұрыс анықтама береді және ұсынылған практикалық міндетті (мысалы, спам-сүзгінің немесе музыкалық ұсынымдар жүйесінің жұмысын) сәтті жіктеп, ондағы деректерді, белгілерді, оқытуды, модельді және болжамды қатесіз анықтайды.
	Перцептрон және оның қызметі	10.1.2.3 перцептрон құрылымын (кірістер, салмақ, белсендіру функциясы, шығыс) сипаттау;	Бағалау: Қарапайым жасанды нейронның базалық архитектурасын білу. Әрбір компоненттің логикалық рөлін түсіну: кірістер (бастапқы деректер), салмақ коэффициенттері (әрбір сигналдың маңыздылығы), белсендіру функциясы (шешім қабылдауға арналған ереже немесе

		шек) және шығыс (қорытынды нәтиже). Күтілетін нәтиже: Білім алушы перцептронның құрылымын сызба түрінде бейнелейді (немесе дайын сызбадағы элементтерді қатесіз белгілейді) және ақпаратты өңдеу барысында төрт негізгі компоненттің әрқайсысы қандай қызмет атқаратынын өз сөзімен түсіндіреді. Бағалау: Қарапайым нейронның математикалық моделін білу. Электрондық кесте құралдары (Excel/Google Кестелер) арқылы сумматор формуласын және шектік белсендіру функциясын жүзеге асыру дағдысы. Күтілетін нәтиже: Білім алушы электрондық кестеде перцептронның жұмыс істейтін математикалық моделін құрады, салмақ коэффициенттерін өзгертеді және олардың логикалық операцияның қорытынды нәтижесіне қалай әсер ететінін көрнекі түрде көрсетеді.
Машиналық оқыту модельдері	10.1.2.5 машиналық оқыту түрлерін (мұғаліммен, мұғалімсіз, негіздеп) жіктеу	Бағалау: Бастапқы деректерге байланысты оқыту парадигмасын анықтай білу: белгілі жауаптары бар таңбаланған деректердің болуы (мұғаліммен оқыту), таңбаланбаған деректерден жасырын құрылымдарды анықтау (мұғалімсіз оқыту) немесе ортадағы марапаттау/жазалау жүйесі арқылы оқыту (нығайтумен оқыту). Күтілетін нәтиже: Білім алушы ұсынылған практикалық кейстерді оқыту түрлерімен қатесіз сәйкестендіреді.
Машиналық оқытудың алгоритмдері	10.1.2.6 электрондық кестелерде практикалық тапсырмалардың шешімін табу үшін k-means (ең жақын көршілер) және сызықтық регрессия оқыту алгоритмдерін модельдеу	Бағалау: Алгоритмдердің геометриялық және математикалық мәнін түсіну. Деректерді топтастыру үшін нүктелер арасындағы қашықтықты есептей білу, сондай-ақ мәндерді болжау үшін тренд сызығын қосу арқылы нүктелік диаграмма құру дағдысы. Күтілетін нәтиже: Білім алушы деректер жиынын кластерлерге көрнекі түрде бөлу немесе сандық үрдістерді болжау үшін сызықтық регрессияның тренд сызығын құру мақсатында электрондық кестелердегі

			математикалық формулалар мен деректерді талдау құралдарын қолданады.
2-тоқсан			
Алгоритм деу және программа лау(Python)	Рекурсия	10.2.1.1 рекурсивті және итеративті алгоритмдерді салыстыра отырып, рекурсияның жұмыс істеу принципін түсіндіру; 10.2.1.2 тапсырмалардың шешімін табу үшін рекурсияны қолданып программа әзірлеу	Бағалау: Базалық қадамды (аяқталу шарты) және рекурсивті қадамды ажырата білу. Циклді (итерацияны) және функцияның өзін-өзі шақыруын (рекурсияны) қолдану кезінде жад шығындарын (шақырулар стегін пайдалану) және кодтың оқылымдылығын салыстыра білу. Күтілетін нәтиже: Білім алушы рекурсияның жұмыс істеу механизмін түсіндіреді, оның аяқталуы үшін міндетті шартты анықтайды және қандай жағдайларда циклді, ал қандай жағдайларда рекурсияны қолдану тиімдірек екенін дәлелдей алады. Бағалау: Python тілінде рекурсивті функцияны құру логикасын меңгеру. Шексіз рекурсия мен стек толып кету қатесінің (RecursionError) алдын алатын дұрыс базалық жағдайдың міндетті түрде болуы. Күтілетін нәтиже: Білім алушы практикалық міндетті (мысалы, факториалды немесе Фибоначчи сандарын есептеуді) сәтті шешетін және дұрыс нәтиже қайтаратын рекурсивті функциясы бар жұмыс істейтін Python кодын өздігінен жазады және жөндейді.
	Сұрыптау алгоритмдері	10.2.2.1 сұрыптау алгоритмдерінің (көпіршікті, таңдау, кірістіру) тиімділігін салыстыру арқылы жұмыс істеу принципін түсіндіру;	Бағалау: Әрбір алгоритм үшін массив элементтерінің орын ауыстыру механизмін түсіну. Алгоритмді қолмен трассалауды орындай білу. Алгоритмдердің асимптотикалық күрделілігін (Big O) білу — үш алгоритмнің де ең нашар жағдайда $O(n^2)$ күрделілігіне ие екенін, бірақ жартылай сұрыпталған деректермен жұмыс істегенде олардың әрекеті әртүрлі болатынын түсіну. Күтілетін нәтиже: Білім алушы сипаттамасы немесе блок-схемасы бойынша сұрыптау түрін қатесіз анықтайды, шағын сандар жиынында алгоритм қадамдарын көрнекі түрде көрсетеді және олардың

		10.2.2.2 деректерді өңдеу үшін сұрыптау алгоритмдерін(көпіршікті, таңдау, кірістіру) Python тілінде іске асыру	тиімділігіндегі айырмашылықтарды түсіндіреді. Бағалау: Тізімдермен (массивтермен) жұмыс істеу дағдылары және кірістірілген for және while циклдерін дұрыс пайдалану. Python тілінде айнымалылар мәндерін дұрыс алмастыру (a, b = b, a көптік меншіктеуін немесе уақытша айнымалыны пайдалану). Күтілетін нәтиже: Білім алушы сұрыптаудың үш түрі үшін де бағдарламалық кодты «нөлден бастап» жазады, әзірленген алгоритмдерді берілген деректер тізімін реттеу үшін сәтті қолданады және сұрыпталған нәтижені шығарады.
3-тоқсан			
Web-жобалау	Web-беттің құрылымы	10.3.1.1 <html>, <head>, <body>, <h1–h6>, <p>, , тегтерін қолданып web-бет құру	Бағалау: HTML-құжатының базалық құрылымын түсіну және тегтердің жұптылығы мен дұрыс кірістірілуін сақтау. Әртүрлі деңгейдегі тақырыптар, абзацтар және тізімдер (маркерленген және нөмірленген) арқылы мазмұнды логикалық тұрғыдан пішімдей білу. Күтілетін нәтиже: Білім алушы валидті HTML-кодты өздігінен жазады, веб-беттің дұрыс құрылымын қалыптастырады және тақырыптар, абзацтар мен тізімдерді пайдалана отырып мәтіндік ақпаратты құрылымдайды.
	HTML-дағы мәтін және тізімдер	10.3.1.1 <html>, <head>, <body>, <h1–h6>, <p>, , тегтерін қолданып web-бет құру	Бағалау: HTML-құжатының базалық құрылымын түсіну және тегтердің жұптылығы мен дұрыс кірістірілуін сақтау. Әртүрлі деңгейдегі тақырыптар, абзацтар және тізімдер (маркерленген және нөмірленген) арқылы мазмұнды логикалық тұрғыдан пішімдей білу. Күтілетін нәтиже: Білім алушы валидті HTML-кодты өздігінен жазады, веб-беттің дұрыс құрылымын қалыптастырады және тақырыптар, абзацтар мен тізімдерді пайдалана отырып мәтіндік ақпаратты құрылымдайды.
	Мультимедиа және сілтемелер	10.3.1.2 web-бетке мультимедиялық контентті қосу және	Бағалау: Файл жолдарымен (салыстырмалы және абсолютті) жұмыс істеу дағдысы. Суреттер үшін

	навигацияны ұйымдастыру үшін <code></code> , <code><audio></code> , <code><video></code> , <code><a></code> тегтерін қолдану	src және alt атрибуттарын, сілтемелер үшін href атрибутын, сондай-ақ аудио және бейне үшін controls атрибутын міндетті түрде пайдалану. Күтілетін нәтиже: Білім алушы веб-бетке суреттерді, аудио және бейне файлдарды ойнатуға арналған медиаплеерлерді кірістіреді және беттер арасында немесе сыртқы сайттарға өтуге арналған жұмыс істейтін гиперсілтемелерді жасайды.
HTML-дағы кесте	10.3.1.3 web-бетте ақпаратты ұсыну үшін <code><table></code> , <code><tr></code> , <code><td></code> , <code><th></code> тегтерін және colspan, rowspan атрибуттарын қолдану	Бағалау: Кестелік торды (жолдар мен ұяшықтарды) құру логикасын түсіну. Кесте құрылымын бұзбай, colspan (көлденеңінен біріктіру) және rowspan (тігінен біріктіру) атрибуттарын дұрыс қолдану. Күтілетін нәтиже: Білім алушы берілген құрылымға сәйкес HTML-кестені жасайды, тақырыптық ұяшықтарды дұрыс белгілейді және деректерді топтастыру үшін ұяшықтарды біріктіру атрибуттарын сәтті қолданады.
CSS негіздері	10.3.1.4 web-бетті безендіру үшін CSS қасиеттерін (color, background-color, font-size, margin, padding, border) қолдану	Бағалау: CSS ережелерін жазу синтаксисін (селектор, қасиет, мән) білу. CSS-тің блоктық моделін (Box Model) түсіну — ішкі шегіністерді (padding), жиектерді (border) және сыртқы шегіністерді (margin) нақты ажырата білу. Күтілетін нәтиже: Білім алушы стильдерді қосады және веб-бет элементтерін безендіреді, түстерді, мәтін өлшемін және блоктардың өлшемдерін блоктық модельге сәйкес баптайды.
Web-бетті безендіру	10.3.1.4 web-бетті безендіру үшін CSS қасиеттерін (color, background-color, font-size, margin, padding, border) қолдану	Бағалау: CSS ережелерін жазу синтаксисін (селектор, қасиет, мән) білу. CSS-тің блоктық моделін (Box Model) түсіну — ішкі шегіністерді (padding), жиектерді (border) және сыртқы шегіністерді (margin) нақты ажырата білу. Күтілетін нәтиже: Білім алушы стильдерді қосады және веб-бет элементтерін безендіреді, түстерді, мәтін өлшемін және блоктардың өлшемдерін блоктық модельге сәйкес баптайды.
Элементтерді орналастыру	10.3.1.5 web-бетте элементтерді	Бағалау: Контейнер ішіндегі элементтердің орналасуын басқару

(Flexbox / Grid)	орналастыру үшін CSS (display, flexbox немесе grid) технологияларын қолдану	қабілеті. Flexbox қолдану кезінде — негізгі және көлденең осьтерді, justify-content және align-items қасиеттерін түсіну. Grid қолдану кезінде — жолдар мен бағандар торын құра білу. [CSS Flexbox жүйесіндегі негізгі және көлденең осьтер бойынша туралауды түсіндіретін сурет] Күтілетін нәтиже: Білім алушы Flexbox немесе CSS Grid технологияларын пайдаланып, контент блоктарын дұрыс орналастыру, туралау және олардың арасындағы кеңістікті бөлу арқылы веб-бет макетінің құрылымын жасайды.
Web-беттің макеті	10.3.1.5 web-бетте элементтерді орналастыру үшін CSS (display, flexbox немесе grid) технологияларын қолдану	Бағалау: Веб-беттің тұтас макетін жобалай білу және display CSS-қасиетін, Flexbox немесе Grid технологияларын пайдалана отырып, контенттің негізгі блоктарын орналастыру дағдысы. Берілген макетке сәйкес элементтердің бағытын, туралануын, өлшемдерін және өзара орналасуын баптау үшін қолайлы орналастыру тәсілін таңдай білу. Күтілетін нәтиже: Білім алушы бірнеше логикалық блоктан тұратын веб-бет макетін жасайды және Flexbox немесе CSS Grid көмегімен оларды бетте дұрыс орналастырады, туралау мен кеңістікті бөлуді баптайды, веб-интерфейстің тұтас әрі реттелген құрылымын қамтамасыз етеді.
Web-қосымша әзірлеу	10.3.1.1 <html>, <head>, <body>, <h1–h6>, <p>, , тегтерін қолданып web-бет құру; 10.3.1.2 web-бетке мультимедиялық контентті қосу және навигацияны ұйымдастыру үшін , <audio>, <video>, <a> тегтерін қолдану; 10.3.1.3 web-бетте ақпаратты ұсыну үшін <table>, <tr>, <td>, <th> тегтерін және colspan, rowspan атрибуттарын қолдану;	Бағалау: HTML және CSS бойынша білімдерін біртұтас дайын цифрлық өнім жасау барысында қолдана білу. Белгілеудің валидтілігі мен семантикалық тазалығын, блоктық модельмен (ішкі және сыртқы шегіністермен) дұрыс жұмыс істеуді бағалау. Flexbox немесе Grid көмегімен интерфейс архитектурасын логикалық түрде құра білу (мысалы, модульдік торды, навигациялық панельді немесе дашбордты жобалау) және функционалдық элементтерді (медиафайлдар, сілтемелер, күрделі кестелер) біріктіру дағдысы. Күтілетін нәтиже: Білім алушы толыққанды әрі эстетикалық тұрғыдан безендірілген веб-бет әзірлейді

		10.3.1.4 web-бетті безендіру үшін CSS қасиеттерін (color, background-color, font-size, margin, padding, border) қолдану; 10.3.1.5 web-бетте элементтерді орналастыру үшін CSS (display, flexbox немесе grid) технологияларын қолдану	(мысалы, интерактивті тақырыптық анықтамалық, лендинг немесе портфолио). Дайын жоба иерархиялық түрде құрылымдалған мәтінді, кірістірілген аудио/бейнематериалдарды, біріктірілген ұяшықтары бар кестені, жұмыс істейтін гиперсілтемелерді және заманауи CSS қасиеттері арқылы стильдендірілген үйлесімді бейімделгіш макетті қамтиды.
4-тоқсан			
Деректер қоры (DB Browser for SQLite және т.б.)	Деректер қорының негіздері және жобалау	10.1.1.1 реляциялық деректер базасының ұғымдарын түсіндіру (кесте, жазба, өріс, бастапқы кілт, сыртқы кілт, байланыстар (1:1, 1:N, N:N))	Бағалау: Терминологиялық базаның қалыптасуы және кестелерді логикалық тұрғыдан байланыстыра білу. Бастапқы кілттің (жазбаның бірегей идентификаторы) және сыртқы кілттің (басқа кестеге сілтеме) арасындағы айырмашылықты түсіну. Күтілетін нәтиже: Білім алушы деректер базасына қатысты терминологияны дұрыс қолданады, ұсынылған кестелердегі кілттік өрістерді анықтайды және байланыстың әрбір түріне (біреуден-біреуге, біреуден-көпке, көптен-көпке) өмірлік мысалдар келтіреді.
	Деректермен манипуляция (SQL)	10.1.1.2 деректерді қосу, жаңарту және жою үшін SQL-сұраныстарын орындай отырып, бір кестелі деректер базасын құру (CREATE, INSERT, UPDATE, DELETE)	Бағалау: Деректерді өзгертуге арналған негізгі командалардың синтаксисін білу. UPDATE және DELETE командаларында кестедегі барлық жазбаларды кездейсоқ өзгертуге немесе жоюға жол бермеу үшін WHERE шартын міндетті түрде қолдануға ерекше назар аудару. Күтілетін нәтиже: Білім алушы синтаксистік тұрғыдан дұрыс SQL-скрипттер жазады, ДҚБЖ-да қажетті құрылымдағы кестені сәтті құрады, оны жазбалармен толтырады, сондай-ақ таңдалған жолдарды нақты өңдейді және жояды.
	Сұраныстар және деректерді талдау	10.1.1.3 Бір кестелі деректер базасынан деректерді алу үшін SQL-сұраныстарын (SELECT) орындау; 10.1.1.4 қолданбалы есептерді шешу үшін сұзу мен сұрыптау	Бағалау: WHERE құрылымында іріктеу критерийлерін тұжырымдай білу және өсу (ASC) немесе кему (DESC) реті бойынша сұрыптау параметрлерін задау. Күтілетін нәтиже: Білім алушы қойылған шартқа сәйкес кестеден нақты деректер жиынын алу үшін

	шарттарын (WHERE, ORDER BY) қолдану	SELECT сұраныстарын құрады және нәтижені сұрыпталған түрде шығарады.
Web-беттің деректер қорымен байланысы(Python)	10.3.1.6 Python тілінде (Flask микрофреймворкін және sqlite3 кітапханасын қолдана отырып) web-қосымшаның серверлік логикасын әзірлеу	Бағалау: «Клиент – Сервер – Деректер базасы» байланысының кешенді жұмыс істеу қабілетін бағалау. Маршруттауды (@app.route роуттары) баптай білу, HTTP әдістерін (әсіресе HTML-формалардан келетін POST сұраныстарын) өңдеу және алынған айнымалыларды SQL-сұраныстарына қауіпсіз түрде беру (курсор параметрлері арқылы). Күтілетін нәтиже: Білім алушы өздігінен әзірлеген, жұмыс істейтін Full-stack жобаны (мысалы, оқушыларды алгебра және геометрия бойынша тестілеуге арналған интерактивті веб-қосымшаны) көрсетеді. Жоба толық жұмыс циклін қамтиды: пайдаланушының веб-бетке деректер енгізуі, оларды Python-сервер арқылы өңдеу, SQLite деректер базасына сақтау және ақпаратты браузер интерфейсіне динамикалық түрде қайта шығару.
Full-stack жобасын әзірлеу	10.1.1.2 деректерді қосу, жаңарту және жою үшін SQL-сұраныстарын орындай отырып, бір кестелі деректер базасын құру (CREATE, INSERT, UPDATE, DELETE); 10.1.1.3 Бір кестелі деректер базасынан деректерді алу үшін SQL-сұраныстарын орындау (SELECT); 10.1.1.4 қолданбалы есептерді шешу үшін сүзу мен сұрыптау шарттарын (WHERE, ORDER BY) қолдану; 10.3.1.6 Python тілінде (Flask микрофреймворкін және sqlite3 кітапханасын қолдана отырып) web-қосымшаның серверлік логикасын әзірлеу	Бағалау: Қосымшаның клиенттік және серверлік бөліктерін біріктіру дағдысы. HTML-дегі <form> тегінде action және method атрибуттарын (мысалы, POST) дұрыс баптау. Пайдаланушы енгізген деректерді сервер жағында (Flask ортасындағы request.form объектісі арқылы) қабылдай білу, оларды SQLite деректер базасымен жұмыс істеуге арналған SQL-сұранысына (INSERT немесе SELECT) қауіпсіз түрде енгізу және нәтижені браузер интерфейсіне қайта шығару. Күтілетін нәтиже: Білім алушы деректерді берудің толық жұмыс циклін көрсетеді: веб-беттегі HTML-форманың өрістеріне ақпарат енгізеді, жіберу батырмасын басады, содан кейін деректер деректер базасына сәтті сақталады. Сондай-ақ білім алушы деректер базасында бұрын сақталған жазбаларды шығарып алу және оларды веб-бетте дұрыс көрсету функционалын іске асырады.

2) 11-сынып:

Бөлімдер	Тақырыптар	Оқу мақсаттары	Түсініктеме
1-тоқсан			
Жасанды интеллект	Нейрондық желілер	11.1.2.1 жасанды нейрондық желінің архитектурасын (кіріс, жасырын және шығыс қабаттары) түсіндіру; 11.1.2.2 белсендіру функцияларын (единичного скачка функциясы, Sigmoid и ReLU) олардың жасанды нейрондық желілерде қолданылу ерекшеліктерін түсіндіру арқылы салыстыру; 11.1.2.3 шешім қабылдауда нейрондық желілер қолданылатын міндеттерді (жіктеу, регрессия, бейнелерді тану) анықтау	Бағалау: Желінің қабаттарын және ақпаратты өңдеу кезіндегі олардың рөлін ажырата білу. Белсендіру функциясының математикалық және логикалық мәнін түсіну (күрделі міндеттерді шешу үшін сызықтық еместікті енгізу). Күтілетін нәтиже: Білім алушы нейрондық желінің құрылымын сызба түрінде бейнелейді, қабаттардың үш түрінің әрқайсысының қызметін сипаттайды және белсендіру функцияларын қолдану қажеттілігін дәлелдейді. Бағалау: Үш негізгі белсендіру функциясы графиктерінің математикалық қасиеттері мен пішінін түсіну. Көпқабатты нейрондық желілерді оқыту контекстінде олардың артықшылықтары мен кемшіліктерін талдай білу (мысалы, Sigmoid функциясындағы «градиенттің жоғалуы» мәселесін, ReLU функциясының есептеу тиімділігін және бірлік секіріс функциясының шектеулерін түсіну). Күтілетін нәтиже: Білім алушы бірлік секіріс, Sigmoid және ReLU функцияларын графиктері бойынша ажыратады, олардың негізгі сипаттамаларын салыстырады және нейрондық желінің қандай қабаттарында (жасырын немесе шығыс) әрі қандай міндеттер үшін олардың әрқайсысын қолдану орынды екенін дәлелді түрде түсіндіреді (мысалы, жасырын қабаттар үшін ReLU, ал шығыста ықтималдықтарды есептеу үшін Sigmoid функциясын таңдау). Бағалау: Үздіксіз сандық мәндерді болжау (регрессия), деректерді дискретті санаттарға бөлу (жіктеу) және бет-әлпет, дауыс немесе мәтін сияқты күрделі құрылымдарды сәйкестендіру (бейнелерді тану) арасындағы түбегейлі

			айырмашылықты түсіну. Қажетті міндет түрін таңдау үшін нақты өмірлік мәселенің шарттарын талдай білу. Күтілетін нәтиже: Білім алушы ұсынылған өмірлік жағдаяттың сипаттамасы бойынша міндет түрін қатесіз анықтайды (мысалы, тұрғын үй бағасын болжау — регрессия, ал Face ID жұмысы — бейнелерді тану) және үш бағыттың әрқайсысына өздігінен дұрыс мысалдар келтіреді.
Жасанды интеллект міндеттерінің классификациясы	11.1.2.4 жасанды интеллект технологияларын (компьютерлік көру, табиғи тілді өңдеу, генеративті модельдер, сөйлеуді тану және синтездеу) қолдану салалары бойынша жіктеу		Бағалау: Жасанды интеллекттің нақты технологияларын (CV, NLP, GenAI, Speech-to-Text/Text-to-Speech) экономика салаларымен және күнделікті өмірдегі қолданылу мысалдарымен сәйкестендіре білу. Күрделі цифрлық өнімдерді жекелеген технологияларға жіктей білу дағдысы (мысалы, ақылды колонка бірден үш технологияны: сөйлеуді тану, табиғи тілді өңдеу және сөйлеуді синтездеуді қолданатынын түсіну). Күтілетін нәтиже: Білім алушы ұсынылған сервис немесе қосымшаның негізінде жатқан ЖИ технологиясын дұрыс анықтайды (мысалы, медициналық кескіндерді талдау — компьютерлік көру, банктің чат-боты — табиғи тілді өңдеу, мәтінді дыбыстау — сөйлеуді синтездеу) және берілген саладағы гипотетикалық міндетті автоматтандыру үшін сәйкес технологияны тандай алады.
Нейрондық желілерді жобалау	11.1.2.5 электрондық кестелердегі дайын деректер жиынтығында қарапайым шығын функцияларын (MSE орташа квадраттық қате) қолданып модельдің қатесін есептеу;		Бағалау: Электрондық кестелер (Excel) интерфейсінде математикалық формулаларды қолдану дағдысы. Қатенің модель болжаған мән мен нақты (фактілік) мән арасындағы айырма ретінде есептелетінін түсіну. Күтілетін нәтиже: Білім алушы берілген деректер жиыны үшін айырманың квадратын есептеу және қатенің қорытынды орташа мәнін (MSE) анықтау мақсатында электрондық кестенің стандартты математикалық функцияларын қолданады.

		11.1.2.6 қатенің тура және кері таралу (backpropagation) принциптерін тұжырымдамалық деңгейде түсіндіру	Бағалау: Нейрондық желіні оқыту процесіндегі деректер ағынының бағытын түсіну. Кезеңдерді нақты ажырату: тура өту (нәтиже алу) және кері өту (алынған қате негізінде салмақ коэффициенттерін түзету). Туындыны күрделі математикалық түрде шығару бағаланбайды. Күтілетін нәтиже: Білім алушы модельді оқытудың толық циклін өз сөзімен логикалық тұрғыдан дұрыс сипаттайды: бастапқы болжамды алудан бастап, нейрондар арасындағы байланыс салмақтарын баптау үшін қате туралы сигналды желі бойымен кері «қайтаруға» дейін.
2-тоқсан			
Графтағы алгоритмдер (Python)	Графтар теориясы	11.2.1.1 графтар теориясының негізгі ұғымдарын (граф, төбе, қабырға, жол, доға, төбелер дәрежесі) түсіндіру; 11.2.1.2 графтардың түрлерін (бағытталған, бағытталмаған, салмағы бар, салмақсыз, байланысқан, байланыспаған) ажырату;	Бағалау: Негізгі терминологияны білу. Сызба бойынша граф компоненттерін көрнекі түрде анықтай білу, қабырғаны (екіжақты байланыс) доғадан (біржақты байланыс) ажырату, сондай-ақ төбенің дәрежесін (кіретін/шығатын байланыстар санын) есептеу дағдысы. Күтілетін нәтиже: Білім алушы ұсынылған сызбада төбелерді, қабырғаларды және доғаларды дұрыс белгілейді, берілген түйіндер арасында рұқсат етілген жолды құрады және көрсетілген төбелердің дәрежесін қатесіз есептейді. Бағалау: Графтарды көрнекі және құрылымдық белгілері бойынша жіктей білу: бағыттаушы көрсеткілердің болуы (бағыттылық), қабырғалардағы сандық мәндердің болуы (салмақ) және графтың кез келген төбесінен басқа кез келген төбесіне жету мүмкіндігі (байланыстылық). Күтілетін нәтиже: Білім алушы ұсынылған граф сызбаларын үш жұп белгі бойынша жіктейді (мысалы, графты «бағытталған, салмақталған және байланыссыз» деп анықтайды) және өз жауабын көрсеткілердің, сандық салмақтардың немесе оқшауланған төбелердің/ішкі графтардың болуымен дәлелдейді.

Көлденеңінен іздеу алгоритмі	11.2.2.1 көлденеңінен іздеу (BFS) алгоритмін Python тілінде іске асыру және оны өлшенбеген графты кадам бойынша айналып өту үшін қолдану	Бағалау: «Кезек» деректер құрылымымен жұмыс істеу дағдысы (мысалы, Python тіліндегі collections.deque). Циклдерді және бұрын қаралған төбелерді қадағалау механизмін (visited жиыны) дұрыс қолдану, бұл алгоритмнің циклге түсіп қалуына жол бермейді. Күтілетін нәтиже: Білім алушы Python тілінде BFS алгоритмінің жұмыс істейтін кодын жазады, ол салмақталмаған графтағы барлық қолжетімді төбелерді кадамдық түрде дұрыс аралап шығады және олардың қаралу ретін дұрыс шығарады.
Тереңнен іздеу алгоритмі	11.2.2.2 рекурсивті функцияларды қолданып тереңнен іздеу (DFS) алгоритмін Python тілінде іске асыру	Бағалау: Рекурсивті өтудің жұмыс істеу қағидатын түсіну. Граф құрылымын және қаралған төбелердің күйін функцияның рекурсивті шақырулары арасында дұрыс бере білу, сондай-ақ рекурсиядан шығудың дұрыс базалық жағдайын қамтамасыз ету. Күтілетін нәтиже: Білім алушы Python тілінде рекурсивті функция арқылы DFS алгоритмін жүзеге асырады, берілген графты тұйық нүктеге дейін тереңдік бойынша сәтті аралап шығады және кері қайту (backtracking) механизмін қолдана отырып, жүріп өткен маршрутты тіркейді.
Ең қысқа жолды іздеу	11.2.2.3 қолданбалы есептерде (маршруттау, логистика) ең қысқа жолды табу үшін графтарды айналып өту алгоритмдерін қолдану	Бағалау: Негізгі алгоритмді (салмақталмаған графтар үшін көбіне BFS алгоритмін) жол туралы ақпаратты сақтау үшін бейімдей білу (ата-аналық төбелер сөздігі немесе қашықтықтар массиві арқылы). Мәтін түрінде берілген есеп шартын (лабиринт, қалалар картасы) граф құрылымына (іргелестік сөздігіне) түрлендіре білу. Күтілетін нәтиже: Білім алушы модельденген қолданбалы есепте бастапқы және соңғы нүктелер арасындағы ең қысқа маршрутты (немесе қадамдардың ең аз санын) табатын бағдарлама әзірлейді және табылған жолды экранға шығарады.

	Графты айналып өту	11.2.2.4 графтарды айналып өту алгоритмдерінің (BFS және DFS) тиімділігін талдау және нақты практикалық тапсырмаларды орындау үшін оңтайлы әдісті таңдау	Бағалау: Екі алгоритмнің де кеңістіктік күрделілігін (жад шығындарын) және олардың ерекшеліктерін түсіну. Міндетке сәйкес құралды таңдау үшін оны сыни тұрғыдан талдай білу дағдысы (мысалы, DFS ең қысқа жолды табуға кепілдік бермейтінін, ал BFS тармақталуы кең графта жадты көп қажет етуі мүмкін екенін түсіну). Күтілетін нәтиже: Білім алушы ұсынылған практикалық міндетті талдайды және шешу логикасы мен жадты пайдалану тиімділігі тұрғысынан өз таңдауын негіздей отырып, сәйкес алгоритмді (BFS немесе DFS) таңдайды.
3-тоқсан			
Ақпаратты қ қауіпсіздік	Ақпараттық қауіпсіздік	11.4.1.1 ақпараттық қауіпсіздіктің негізгі принциптерін (құпиялылық, тұтастық, қолжетімділік) түсіндіру; 11.4.1.2 цифрлық ортадағы негізгі қауіп-көтерлерді жіктеу	Бағалау: ҚҚҚ триадасын (CIA triad) түсіну. Киберқауіп түрін (мысалы, DDoS-шабуыл, фишинг, зиянды бағдарламалық қамтамасыз етуді енгізу) ол бұзатын қауіпсіздік қағидатымен сәйкестендіре білу. Күтілетін нәтиже: Білім алушы құпиялылық, тұтастық және қолжетімділік ұғымдарына нақты анықтама береді және ұсынылған қауіп сценарийлерін осы үш санат бойынша дұрыс жіктейді.
	Шифрлау әдістері (RSA)	11.4.1.3 асимметриялық шифрлаудың математикалық негіздерін (RSA алгоритмі мысалында) сипаттау; 11.4.1.4 Python бағдарламалау тілінде хабарламаны базалық шифрлауды немесе кілттерді генерациялауды жүзеге асыру	Бағалау: Ашық (public) және жабық (private) кілттердің айырмашылығын түсіну. Кілттер жұбын генерациялау және мәтінді бағдарламалық түрде шифрлау/дешифрлау үшін Python-скриптің жазу немесе қолдану дағдысы. Күтілетін нәтиже: Білім алушы асимметриялық криптографияның мәнін түсіндіреді, кілттерді құруға арналған Python кодын сәтті іске қосады және тестілік хабарламаны шифрлау мен дешифрлау процесін көрсетеді.
	Блокчейн	11.4.1.5 блокчейн технологиясының жұмыс істеу принципін (бөлінген тізілім, блоктарды хештеу)	Бағалау: Блоктар тізбегінің құрылымын (әрбір жаңа блоктың алдыңғы блоктың хешімен байланысын) және орталықтандырылмаған сақтау

		түсіндіру және оны қолдануға мысалдар келтіру; 11.4.1.6 XOR(шектеуші НЕМЕСЕ) амалын қолдана отырып, он алтылық форматта берілген қарапайым хеш-функцияның мәнін есептеу	тұжырымдамасын (таратылған тізілімді) түсіну. Күтілетін нәтиже: Білім алушы блокчейндегі деректерді рұқсатсыз өзгертуден қорғау механизмін сипаттайды және технологияны криптовалюталардан тыс қолдану мысалдарын келтіреді (мысалы, смарт-келісімшарттар, логистика). Бағалау: XOR логикалық операциясының ақиқат кестесін білу. Мәндерді екілік форматқа түрлендіру, разрядтық есептеуді орындау және қорытынды нәтижені қайтадан оналтылық санау жүйесіне аудару дағдысы. Күтілетін нәтиже: Білім алушы берілген екі оналтылық мәнге разрядтық XOR операциясын қатесіз орындайды және математикалық есептеулердің қолмен орындалу барысын көрсетеді.
	Виртуалды жеке желі	11.4.1.7 виртуалды жеке желі технологиясының жұмыс істеу принциптерін сипаттау; 11.4.1.8 жалпыға қолжетімді желі арқылы деректерді тасымалдаудың қорғалған арналарын құру қажеттілігін негіздеу	Бағалау: Трафикті криптографиялық «туннельдеу» тұжырымдамасын түсіну. Ашық желілерді (мысалы, қоғамдық Wi-Fi) пайдалану және деректерді ұстап қалу (Man-in-the-Middle шабуылы) тәуекелдерін дәлелді түрде түсіндіре білу. Күтілетін нәтиже: Білім алушы VPN деректерді беру кезінде оларды қалай инкапсуляциялайтынын және қорғайтынын түсіндіреді, сондай-ақ жеке немесе корпоративтік ақпаратты қорғау үшін осы технологияны қолдану аса қажет болатын жағдайларды сипаттайды.
Процессордың архитектура-расы	Компьютердің логикалық негіздері	11.4.2.1 негізгі логикалық элементтердің: конъюнктор, дизъюнктор, инвертор, NAND, NOR, XOR тағайындалуын түсіндіру; 11.4.2.2 басқару құрылғысының,	Бағалау: Негізгі логикалық вентильтердің (AND, OR, NOT, NAND, NOR, XOR) шартты графикалық белгілерін және олардың ақиқат кестелеріне негізделген жұмыс істеу қағидаттарын білу. Күтілетін нәтиже: Білім алушы логикалық элементтерді графикалық белгіленуі бойынша қатесіз анықтайды, олардың орындайтын функциясын сипаттайды және әрбір вентильтер үшін ақиқат кестесін құрады. Бағалау: Орталық процессордың (CPU) ішкі құрылысын және оның

		арифметикалық-логикалық құрылғының, кэш-жадының және жад регистрлерінің функцияларын процессордың жеке бөліктері ретінде сипаттау	компоненттері арасындағы функционалдық міндеттердің бөлінуін түсіну (басқару ағыны, математикалық есептеулер, деректерді аса жылдам сақтау). Күтілетін нәтиже: Білім алушы басқару құрылғысының, арифметикалық-логикалық құрылғының, регистрлер мен кэш-жадтың қызметін дұрыс сипаттайды, сондай-ақ машиналық команданы орындау барысында олардың өзара әрекеттесу сызбасын түсіндіреді.
Логикалық сызбаларды жобалау	11.4.2.3 логикалық өрнектерді логикалық сызбаларға және кері түрлендіру; 11.4.2.4 логикалық сызбаның шығыс сигналын есептеу		Бағалау: Бульдік алгебралық формуланы операциялардың орындалу басымдығын сақтай отырып, графикалық принциптік сызбаға түрлендіру дағдысы. Сұлбаның кірістерінен соңғы шығысына дейін бинарлық сигналдардың (0 және 1) өтуін трассалай білу. Күтілетін нәтиже: Білім алушы берілген өрнек бойынша логикалық сұлбаны дұрыс құрады (және дайын сұлба бойынша формуланы қалпына келтіреді), сондай-ақ кірістердегі берілген мәндерге сәйкес шығыстағы қорытынды мәнді есептейді.
Командалар жүйесінің архитектурасы (x86 және ARM)	11.4.2.5 есептеу құрылғыларының әртүрлі типтерінде (серверлер, компьютерлер, мобильді құрылғылар) қолданылуын негіздей отырып, CISC (x86 мысалында) және RISC (ARM мысалында) типті процессорлардың архитектураларын салыстыру		Бағалау: Тәсілдердің түбегейлі айырмашылығын түсіну: күрделі командалар жиынтығы (CISC) және қысқартылған командалар жиынтығы (RISC). Бұл архитектураларды процессорлардың физикалық параметрлерімен (энергия тұтыну, жылу бөлу, бір тактідегі өнімділік) байланыстыра білу. Күтілетін нәтиже: Білім алушы x86 және ARM архитектураларының негізгі технологиялық айырмашылықтарын анықтайды және ARM архитектурасын мобильді құрылғыларда, ал x86 архитектурасын үстелдік компьютерлер мен серверлерде қолданудың орындылығын дәлелді түрде түсіндіреді.
4-тоқсан			

Цифрлық өнімдерді әзірлеу	IT Startup	11.3.1.1 IT Startup(стартап) ұғымын сипаттау; 11.3.1.2 жобаны алға жылжыту және жүзеге асыру жолдарын сипаттау	Бағалау: Стартаптың дәстүрлі шағын бизнестен негізгі айырмашылықтарын түсіну (инновациялылық, жылдам өсу мен ауқымдауға бағытталу, белгісіздік жағдайында жаңа бизнес-модельді іздеу). Күтілетін нәтиже: Білім алушы IT-стартапқа нақты анықтама береді, оның негізгі сипаттамаларын айқындайды және мысалдар арқылы айырмашылығын дәлелді түрде түсіндіреді (неліктен ЖИ негізінде жаңа мобильді қосымша әзірлеу — стартап, ал интернет-кафе франшизасын ашу — стартап емес). Бағалау: Мобильді қосымшаны нарыққа шығарудың негізгі стратегияларын білу. MVP (ең аз өміршең өнім) құрудың маңызын, пайдаланушыларды тарту әдістерін (қосымшалар дүкендеріндегі ASO-оңтайландыру, таргеттелген жарнама, SMM) және монетизация моделін (жазылым, freemium, кірістірілген жарнама) таңдауды түсіну. Күтілетін нәтиже: Білім алушы өзінің немесе гипотетикалық мобильді қосымшаның іске қосылуы мен ілгерілетілуінің қадамдық жоспарын әзірлейді, нақты мақсатты аудиторияға сәйкес маркетингтік арналарды таңдайды және өнімнен табыс табу тәсілін негіздейді.
	Кеңейтілген шындық технологиялары	11.3.1.3 Extended Reality (VR, AR, MR) ұғымдарын түсіндіру;	Бағалау: XR кеңейтілген ұғымының мәнін түсіну және оның құрамдас бөліктерін нақты ажырата білу. Жасанды ортаға толық ену (VR), экран арқылы нақты әлемге цифрлық объектілерді қабаттастыру (AR) және виртуалды объектілер нақты ортамен өзара әрекеттесетін аралас шынайылықты (MR) ажырата білу. Күтілетін нәтиже: Білім алушы Extended Reality ұғымына анықтама береді және ұсынылған құрылғыларды немесе қосымшаларды (мысалы, Oculus шлемі, Pokémon GO ойыны, Microsoft HoloLens көзілдірігі) VR, AR және MR санаттары бойынша қатесіз жіктейді.

		11.3.1.4 Extended Reality технологияларының білім беру, медицина, өнеркәсіп, сәулет, мәдениет салаларында қолданылуын талдау; 11.3.1.5 Extended Reality технологияларының адамның физикалық және психикалық жағдайына әсерін бағалау	Бағалау: Ойын-сауық индустриясының шеңберінен шығып, XR технологияларының кәсіби қызметтегі практикалық маңызын көре білу (мысалы, хирургтерге арналған симуляторлар, ғимараттардың интерактивті модельдері, зауыттағы инженерлерге арналған AR-нұсқаулықтар). Күтілетін нәтиже: Білім алушы берілген салалардың әрқайсысында VR, AR немесе MR технологияларын қолданудың нақты мысалдарын келтіреді және бұл технологияның қандай мәселені шешетінін дәлелді түрде түсіндіреді (мысалы, қауіпті дағдыларды қауіпсіз ортада жаттықтыру, жасырын коммуникацияларды визуализациялау). Бағалау: Объективті және сыни талдау дағдысы. Физиологиялық тәуекелдерді (көру мүшесіне түсетін жүктеме, вестибулярлық аппаратқа әсері, кибертеңселу) және психологиялық аспектілерді (эскапизм, бағдардан жаңылу, сонымен қатар VR технологияларын фобияларды емдеу және оңалту мақсатында қолдану) білу. Күтілетін нәтиже: Білім алушы XR технологияларының ағза мен психикаға жағымды және жағымсыз әсерлері туралы дәлелдер келтіреді, сондай-ақ виртуалды шынайылық гарнитураларын ұзақ уақыт пайдалану кезіндегі негізгі қауіпсіздік ережелерін тұжырымдайды.
Мобильді қосымшалар конструкторы	11.3.1.6 визуалды программалау (MIT App Inventor ж.т.б.) ортасы интерфейсінің негізгі элементтерінің қызметін сипаттау; 11.3.1.7 оқиғаға бағытталған программалау принциптерін түсіндіру	Бағалау: Платформа интерфейсінде бағдарлана білу (Компоненттер палитрасы, Дизайнер, Блоктар редакторы, Қасиеттер). Кодтың жоғарыдан төмен қарай бірізді орындалмай, триггерге немесе оқиғаға (батырманы басу, свайп, таймер) жауап ретінде орындалатынын түсіну. Күтілетін нәтиже: Білім алушы әзірлеу ортасының негізгі терезелерін атайды, дизайн мен логика бөлімдері арасында сенімді түрде ауысады және	

			оқиғаларға негізделген тәсілдің мәнін өз сөзімен түсіндіреді.
	Мобильді қосымшалардың интерфейсін әзірлеу	11.3.1.8 базалық компоненттер мен құрал-саймандар панелін (экрандар, батырмалар, мәтіндік өрістер, макеттер) қолданып, пайдаланушы тәжірибесі (UX) принциптері негізінде мобильді қосымшаның пайдаланушы интерфейсін (UI) жобалау	Бағалау: Экран құрылымын ұйымдастыру үшін орналастыру қабаттарын (Horizontal / Vertical Arrangement) практикалық тұрғыдан қолдану дағдысы. Негізгі эргономика (UX) қағидаттарын түсіну: саусақпен басуға жеткілікті элемент өлшемі, қаріптердің оқылымдылығы және элементтердің логикалық орналасуы. Күтілетін нәтиже: Білім алушы экран өлшемі өзгерген кезде құрылымы бұзылмайтын және смартфон пайдаланушысына ыңғайлылықтың негізгі талаптарына сәйкес келетін қосымша экранының визуалды макетін әзірлейді.
	Мобильді қосымшаны құру	11.3.1.9 визуалды блоктарды, соның ішінде экрандар арасындағы ауысуларды баптау және құрылғы датчиктерін қолдана отырып мобильді қосымша әзірлеу	Бағалау: Блоктық кодты құрастыру логикасын түсіну. Оқиға өңдегіштерін бағдарламалай білу (мысалы, When Button.Click do...), бірнеше экран (Screens) арасында басқаруды қауіпсіз түрде ауыстыру және телефонның аппараттық датчиктерінен (акселерометр, қадам өлшегіш, камера) деректерді алу қабілеті. Күтілетін нәтиже: Білім алушы экрандар арасында навигациясы бапталған және мобильді құрылғының кірістірілген модульдерін пайдаланатын белсенді функциялары бар мобильді қосымшаның жұмыс істейтін прототипін көрсетеді.

ҚОРЫТЫНДЫ

Қазіргі жалпы орта білім беру белсенді цифрландыру және жасанды интеллект технологияларының қарқынды таралуы жағдайында дамып келеді. Осындай жағдайда білім алушылардың заманауи цифрлық технологиялардың жұмыс істеу қағидаттарын түсіну, деректермен жұмыс істеу, бағдарламалық шешімдер әзірлеу, алгоритмдерді қолдану және ақпараттық қауіпсіздікті қамтамасыз ету қабілеттерін қалыптастыру ерекше маңызға ие. 10–11-сыныптарға арналған «Информатика және жасанды интеллект» оқу пәнінің мазмұны осы міндеттерді шешуге бағытталған.

Жаңартылған бағдарлама өзара байланысты төрт мазмұндық бағытты қамтиды: «Деректерді басқару және жасанды интеллект», «Алгоритмдеу және бағдарламалау», «Бағдарламалық өнімдерді жобалау және әзірлеу», «Ақпараттық қауіпсіздік және аппараттық қамтамасыз ету». Мазмұнның мұндай құрылымы алгоритмдік, логикалық және есептеулік ойлауды, деректерді талдау, бағдарламалау, жобалау және цифрлық шешімдер жасау дағдыларын бірізді дамытуға мүмкіндік береді.

Бағдарламаның маңызды ерекшеліктерінің бірі – жасанды интеллект саласындағы мазмұнның бірізді түрде тереңдетілуі. 10-сыныпта білім алушылар машиналық оқытудың негізгі ұғымдарын, перцептрон құрылымын, машиналық оқыту түрлерін зерделейді және k-means, k-NN, сызықтық регрессия алгоритмдерін модельдейді. 11-сыныпта жасанды нейрондық желілер архитектурасы, белсендіру функциялары, жасанды интеллекттің міндеттері мен технологиялары, шығын функциялары, сондай-ақ қатені тура және кері тарату қағидаттары қарастырылады.

Пәннің практикалық бағыттылығы Python тілінде бағдарламалау, рекурсия және сұрыптау алгоритмдерімен жұмыс істеу, графтардағы алгоритмдерді зерделеу, веб-қосымшаларды жобалау, деректер базаларымен және SQL-мен жұмыс істеу, мобильді қосымшалар жасау және кеңейтілген шынайылық технологияларын қолдану арқылы жүзеге асырылады. Ақпараттық қауіпсіздікке, криптографияға, блокчейн технологиясына, виртуалды жеке желілерге және процессор архитектурасына ерекше назар аударылады.

Мұндай мазмұн білім алушыларға жекелеген технологияларды меңгерумен қатар, алған білімдерін практикалық-бағдарланған міндеттерді талдау, модельдеу және шешу, өздерінің цифрлық өнімдерін әзірлеу және тестілеу, тиімді алгоритмдер мен деректерді өңдеу тәсілдерін тандау барысында қолдануға мүмкіндік береді.

Жаңартылған бағдарламаны тиімді іске асыру педагогтен информатика мен жасанды интеллекттің негізгі ұғымдарын теориялық тұрғыдан оқытуды практикалық, зерттеушілік және жобалық қызметпен ұштастыруды талап етеді. Білім алушылардың міндеттерді өздігінен талдауына, процестерді модельдеуіне, бағдарламалық шешімдер әзірлеуіне және өз қызметінің нәтижелерін бағалауына мүмкіндік беретін жұмысты ұйымдастыру ерекше маңызға ие.

Әдістемелік нұсқаулықта ұсынылған тәсілдер мен ұсынымдар «Информатика және жасанды интеллект» оқу бағдарламасын іске асыру

барысында педагогтерге практикалық қолдау көрсетуге бағытталған. Оларды қолдану алгоритмдік және есептеулік ойлауды, бағдарламалау, деректермен жұмыс істеу, цифрлық өнімдер әзірлеу дағдыларын және жасанды интеллект қағидаттарын түсінуді бірізді түрде қалыптастыру үдерісі ретінде оқытуды ұйымдастыруға мүмкіндік береді, сондай-ақ оқу және кәсіби қызметте заманауи ақпараттық технологияларды одан әрі меңгеру мен қолданудың негізін қалайды.

Пайдаланылған дереккөздер тізімі

1. Қазақстан Республикасының 2007 жылғы 27 шілдедегі № 319-III «Білім туралы» Заңы (өзгерістер мен толықтырулармен).
2. Қазақстан Республикасы Оқу-ағарту министрінің 2022 жылғы 3 тамыздағы №348 бұйрығымен бекітілген мектепке дейінгі тәрбие мен оқытудың, бастауыш, негізгі орта және жалпы орта, техникалық және кәсіптік, орта білімнен кейінгі білім берудің мемлекеттік жалпыға міндетті стандарттары (өзгерістер мен толықтырулармен).
3. Бастауыш, негізгі орта және жалпы орта білім беру деңгейлерінің жалпы білім беретін пәндері мен таңдау курстары бойынша үлгілік оқу бағдарламаларын бекіту туралы: Қазақстан Республикасы Оқу-ағарту министрінің 2022 жылғы 16 қыркүйектегі №399 бұйрығы (өзгерістер мен толықтырулармен).
4. Жалпы орта білім беру деңгейінің жаратылыстану-математикалық бағытындағы 10–11-сыныптарға арналған «Информатика және жасанды интеллект» оқу пәні бойынша үлгілік оқу бағдарламасы. Қазақстан Республикасы Оқу-ағарту министрінің 2022 жылғы 16 қыркүйектегі №399 бұйрығына 108-қосымша.
5. Қазақстан Республикасының нормативтік құқықтық актілерінің «Әділет» ақпараттық-құқықтық жүйесі. Білім беру және білім беру процесін ұйымдастыру саласындағы нормативтік құқықтық актілер.