Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті

ӘОЖ 378.091.12:004(043) Қолжазба құқығында

**БЕКЕЖАНОВА АЛТЫНШАШ АСЫЛХАНОВНА**

**Болашақ информатика мұғалімдеріне инфографика құралдарын пайдаланып объектіге-бағытталған программалауды оқыту әдістемесі**

6D011100 ‒ Информатика

Философия докторы (РһD)

дәрежесін алу үшін дайындалған диссертация

Ғылыми кеңесші

педагогика ғылымдарының докторы,

профессор

Бидайбеков Е.Ы.

Шетелдік кеңесші

педагогика ғылымдарының докторы,

профессор

Босова Л.Л.

Қазақстан Республикасы

Алматы, 2024

**МАЗМҰНЫ**

|  |  |
| --- | --- |
| **НОРМАТИВТІК СІЛТЕМЕЛЕР**................................................................... | 3 |
| **АНЫҚТАМАЛАР**............................................................................................ | 4 |
| **БEЛГIЛEУЛEP МEН ҚЫCҚAPТУЛAP**................................................... | 5 |
| **КІРІСПЕ**........................................................................................................... | 6 |
| **1 БОЛАШАҚ ИНФОРМАТИКА МҰҒАЛІМДЕРІНЕ ИНФОГРАФИКАНЫ ПАЙДАЛАНЫП ОБЪЕКТІГЕ-БАҒЫТТАЛҒАН ПРОГРАММАЛАУДЫ ОҚЫТУДЫҢ ТЕОРИЯЛЫҚ АСПЕКТІЛЕРІ**...................................................................... | 13 |
| 1.1 Болашақ информатика мұғалімдеріне объектіге-бағытталған программалауды оқытудың жағдайы............................................................... | 13 |
| 1.2 Визуалдау объектіге-бағытталған программалауды оқыту әдісі ретінде................................................................................................................. | 27 |
| 1.3 Объектіге-бағытталған программалауды оқытудағы инфографиканың әлеуеті және қажеттілігі.................................................................................... | 41 |
| **2 БОЛАШАҚ ИНФОРМАТИКА МҰҒАЛІМДЕРІНЕ ИНФОГРАФИКА ҚҰРАЛДАРЫН ПАЙДАЛАНЫП ОБЪЕКТІГЕ-БАҒЫТТАЛҒАН ПРОГРАММАЛАУДЫ ОҚЫТУДЫҢ ӘДІСТЕМЕСІ**................................................................................................... | 57 |
| 2.1 Объектіге-бағытталған программалаудың мазмұнына инфографиканың сәйкестігі............................................................. | 57 |
| 2.2 Болашақ информатика мұғалімдеріне объектіге-бағытталған программалауды оқытудың инфографика құралдары................................... | 69 |
| 2.3 Болашақ информатика мұғалімдеріне инфографиканы пайдаланып объектіге-бағытталған программалауды оқыту әдістері, оқытуды ұйымдастыру формалары және әдістемесі....................................................... | 81 |
| 2.4 Болашақ информатика мұғалімдеріне объектіге-бағытталған программалауды инфографика құралдарын пайдаланып оқытудың тиімділігін бағалау эксперименті..................................................................... | 88 |
| **ҚОРЫТЫНДЫ**................................................................................................. | 97 |
| **ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ**............................................ | 98 |

**НОРМАТИВТІК СІЛТЕМЕЛЕР**

Диссертациялық жұмыста келесі нормативті құжаттарға сілтемелер қолданылған:

Қазақстан Республикасында 2023-2029 жылдарға арналған жоғары білім мен ғылымды дамыту тұжырымдамасы**.** Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2023 жылғы 28 наурыздағы № 248 қаулысы.

Мемлекет басшысының 2023 жылғы 1 қыркүйектегі “Әділетті Қазақстанның экономикалық бағдары” атты Қазақстан халқына Жолдауы

2023-2029 жылдарға арналған цифрлық трансформация, ақпараттық-коммуникациялық технологиялар саласын және киберқауіпсіздікті дамыту тұжырымдамасы. Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2023 жылғы 28 наурыздағы № 269 қаулысы.

**AНЫҚТAМAЛAP**

Диссертациялық жұмыста төмендегідей анықтамаларға сәйкес терминдер қолданылды:

**Объектіге-бағытталған программалау** – қоршаған орта элементтерін бейнелейтін, әрекеті, күйі мен бірегейлігі бар объектілер жиынтығы түріндегі бағдарламаны көрсететін программалау парадигмасы.

**Визуалдау** – сандық ақпаратты немесе физикалық құбылысты визуалды бақылау мен талдауға ыңғайлы формада көрсету әдістерінің жалпы атауы.

**Инфографика** – ақпараттың, байланыстардың, сандық деректердің және білімнің графикалық көрінісіне негізделген коммуникациялық дизайн саласы.

**Көрнекілік** – адамның қабылдау, жады, ойлау және қиял үдерістерінің нәтижесінде қалыптастыратын психикалық бейненің қарапайымдылық және түсініктілік көрсеткіші.

**Ақпарат адекваттылығы** ‒ бұл алынған ақпараттың көмегімен жасалған кескіннің нақты объектіге, үдеріске, құбылысқа және т.б. сәйкестігінің белгілі бір деңгейі.

**БEЛГIЛEУЛEP МEН ҚЫCҚAPТУЛAP**

|  |  |
| --- | --- |
| ҚР | - Қазақстан Республикасы |
| Абай атындағы ҚазҰПУ | - Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті |
| ОБП | - объектіге-бағытталған программалау |
| IT | - ақпараттық технологиялар |
| ЭТ | - эксперименттік тобы |
| БТ | - бақылау тобы |
| ЖОО | - жоғары оқу орны |
| ЭББР | * электрондық білім беру ресурсы |
| ЖҚ | * жалпы құзыреттілік |
| КҚ | * кәсіби құзыреттілік |

**КІРІСПЕ**

**Зерттеудің өзектілігі.**

Бүгінгі қоғамның цифрлық трансформация дәуірінде программалау тек IT саласы мамандары үшін ғана емес, әрбір азамат үшін қажетті дағдыға айналып отыр. Мемлекет басшысының 2023 жылғы 1 қыркүйектегі “Әділетті Қазақстанның экономикалық бағдары” атты Қазақстан халқына Жолдауында мектептерде IT негіздерін, соның ішінде программалау мен цифрлық дағдыларды оқыту сапасын арттыру тапсырылған болатын [1].

Сондай ақ, Қазақстан Республикасындағы жоғары білімді және ғылымды дамытудың 2023-2029 жылдарға арналған тұжырымдамасында азаматтардың цифрлық құзыреттерін арттыру үшін IT-мектептерді дамыту маңызды болғандықтан, ақпараттық технологияларды тереңдетіп оқытатын мектептерді дамыту бойынша жұмыстар жалғастыру қажет екенін айтылғаны белгілі [2].

Сондықтан да, орта білім беру жүйесінде және жоғары оқу орындарында білім алушылардың программалау дағдыларын меңгеруі заман талабына сай негізгі қажеттіліктердің бірі болып табылады.

Программалау біріншіден білім алушылардың ақпараттық технологиялар саласындағы білімін тереңдетуге бағытталса, екіншіден, олардың ойлау қабілетін дамытып, шығармашылықтарын ынталандырады.

Елімізде информатика пәні орта мектепке алғаш енгізілгеннен бастап оқушыларға алгоритмдеу және программалау негіздері бөлімі оқытыла бастаған болатын, ал бүгінде программалау тілі бастауыш сыныптарынан бастап спиральдік қағидатқа негізделе отырып, үздіксіз оқытылуда.

Сондықтан да, педагогикалық жоғары оқу орындарында болашақ информатика пәні мұғалімдеріне программалау, оның ішінде объектіге бағытталған программалау тілі терең оқытылады. Объектіге-бағытталған программалау (ОБП) информатика саласындағы іргелі бағыттардың бірі болып табылады. Оның маңыздылығы болашақ информатика мұғалімдерінің программалық жүйелерді жобалау, жасау және қолдауды тиімді ұйымдастыру қабілетін қалыптастырумен анықталады. Болашақ информатика мұғалімдерін дайындаудың оқу бағдарламасына сәйкес, студенттер программалау тілдерін, алгоритмдер мен деректер құрылымын терең меңгеріп, оқыту әдістемелерін ұтымды пайдалану арқылы болашақ кәсіби қызметтерінде программалаудан оқушылардың білімін үздіксіз жетілдіре алады. Бұл мұғалімдердің өз жұмысында үздіксіз даму мен жаңашылдықты енгізуге ұмтылысын талап етеді, өйткені программалауды тиімді оқыту үшін заманауи әдістер мен құралдарды қолдана білуі маңызды болып табылады. Программалауды оқыту техникалық қабілеттерді дамыту ғана емес, сондай-ақ шығармашылық, сыни ойлау және өмірлік маңызды дағдыларды қалыптастырудың тиімді құралы деп айтуға болады.

Педагогикалық жоғары оқу орындарының алдында болашақ информатика мұғалімін объектіге-бағытталған программалауды оқытуға дайындау және жеткілікті пәндік және әдістемелік құралдармен жабдықтау бүгінде өзекті мәселе мәселе болып отыр.

Болашақ информатика мұғалімдерін дайындау мәселелері бірқатар отандық және шетелдік ғалымдардың атап айтқанда, Е.Ы. Бидайбеков [3], А.Е. Сағымбаева [4], Ж.К. Нурбекова [5] , Н.Т. Ошанова [6], С.А. Нугманова [7], А.Т. Байбақтина [8], К.М. Байгушева [9] және В.В. Гриншкун [10], Гейн А.Г.[11], Н.И. Рыжова [12] т.б. еңбектерінде қарастырған.

Ал, болашақ информатика мұғалімдерін объектіге-бағытталған программалауға дайындау Қазақстанда ақпараттық-коммуникациялық технологиялар мен цифрлық саланы дамыту тұжырымдамасын табысты жүзеге асыру үшін маңызды болып табылады [13].

Объектіге-бағытталған программалауды (ОБП) оқыту мәселесін көптеген зерттеушілер өз еңбектерінде қарастырған. Атап айтсақ Ж.К. Нурбекова [5], Н.К. Токжигитова [14], С.Т. Қожахметов [15], А.Н. Петров [16], Е.Ю. Андрусенко [17], М.А. Родионов [18], Д.В. Моглан [19], С.И.Зенько [20], М.А. Федотенко [21], Ф.В. Шкарбан [22], И.А. Барков [23], С.Л. Конюхов [24], О.А. Широкова [25] және тағы басқалар.

Объектіге-бағытталған программалау (ОБП) болашақ информатика мұғалімдерін дайындаудың негізгі аспектілерінің бірі болып табылады, өйткені ол студенттерге IT саласындағы күрделі мәселелерді тиімді шешу үшін қажетті білім мен дағдыларды қалыптастырады. Алайда, бұл білімнің маңыздылығына қарамастан, дәстүрлі оқыту әдістерімен байланысты бірқатар проблемалар бар, олар әрқашан материалды сапалы меңгеруді және студенттердің практикалық дағдыларын дамытуды қамтамасыз ете бермейді.

Ғылыми-педагогикалық және оқу-әдістемелік әдебиеттерге жүргізілген талдаулар мен объектіге-бағытталған программалау (ОБП) курсын оқытуда студенттердің абстрактілі тұжырымдарды түсіну кезінде қиындықтар туындайтындығы анықталды. Объектіге-бағытталған программалауға байланысты ұғымдардың күрделілігін ескере отырып, аталған ұғымдарды қабылдау және меңгеруді жеңілдететін заманауи оқыту әдістері мен құралдарын пайдалану қажеттілігі туындайды. Бұл жағдайда визуалдау құралдарын, атап айтсақ инфографиканы оқытуды жақсартуға мүмкіндік беретін құрал ретінде пайдалануға болады.

Бүгінде цифрлық білім беру жағдайында инфографика күрделі ақпаратты құрылымды және тартымды етіп ұсынатын визуализация құралдарының бірі ретінде білім беру саласында ерекше рөл атқарады.

Студенттер үшін күрделі болып табылатын ОБП тұжырымдарын (кластар, объектілер, мұрагерлік, полиморфизм және т.б.) инфографикамен бейнелі түрде көрсетіп, олардың мағынасын қарапайым әрі қолжетімді түрде түсіндіруге болады.

Ғылыми жұмыстарға жасалған теориялық шолу соңғы жылдары инфографиканы білім беру саласында тиімді пайдалану мәселесіне қызығушылықтың артқанын тұжырымдауға мүмкіндік береді. Инфографиканы оқыту үдерісінде пайдалану бірқатар педагогикалық, психологиялық және әдістемелік зерттеулерде көрініс тапқан. Атап айтсақ, инфографиканың өзектілігі, артықшылықтары мен кемшіліктері, сонымен қатар дидактикалық қасиеттері Ж.Е. Ермолаева [26], U.M. Ibrahem, and A. R. Alamro [27], R. Davidson [28], S. Yildirim [29], Р. Крам [30], Н.В. Кубрак [31], В.В. Лаптев [32] және т.б. еңбектерінде қарастырылған.

Пәндік оқытудың нәтижесі болашақ информатика мұғаліміне іргелі пәндік нәтижелі білім беру, зерттеу және кәсіби құзыреттілігінің құрамдас бөлігі пәндік құзыреттілігінің даму деңгейін қарастыру қажет.

Әртүрлі пәндер бойынша инфографиканың мүмкіндіктерінің негізінде пәндік құзыреттілікті дамыту М. Заборная [33], L.Tarkhova [34], Cynthia G. Quiambao [35] және т.б. еңбеетерінде қарастырылған. L.Tarkhova инфографиканы информатика, ақпараттық технологиялар пәнін оқыту барысында пәндік құзыреттілікті дамытуда қолдануға болады деп есептейді [34], Cynthia G. Quiambao, Jayson Y. Punzalan физиканы оқыту барысында инфографика студенттердің пәндік құзыреттіліктерін дамытудың құралы болады деп тұжырымдайды [35], B. Baglama, Y. Yucesoy, H. Uzunboylu, D. Ozcan математиканы оқыту барысында инфографиканы пайдаланудың тиімділігін және пәндік білімді меңгерудегі оның артықшылықтарын қарастырады [36]. Т.Б. Рапакова шетел тілін қашықтықтан оқытуда инфографиканы пайдаланып студенттердің инфографикалық құзыреттілігін дамытуға болатыны атап өткен [37].

Бірқатар ғалымдардың еңбектеріне талдау жасай отырып, инфографика құралдарын қолдану арқылы пәндік құзыреттіліктерді дамыту әдістемесі тиімді болып табылады, себебі инфографиканың көмегімен:

- студенттердің оқу курсы мазмұнын меңгеруін жақсартуға, интеллектуалдық, өмірлік дағдылары мен эмоционалдық дамуын арттыруға [38];

- сабақты қызықты өткізуге, студенттерді белсендіру үшін уақытты тиімді пайдалануға және курс мазмұнын нақтылауға [33 с. 573-574];

- студенттердің дағдылары мен мотивациясын жақсартуға, маңызды көлемдегі ақпаратты оңай және тиімді өңдеуге және ұсынуға [34 р. 63-79];

- графикалық дизайн, ақпаратты сүзу, жинақтау, негізгі ұғымдарды және олардың арасындағы байланыстарды анықтау сияқты дағдыларды дамытуға болады.

Жоғарыда келтірілген авторлардың еңбектерінде болашақ информатика мұғалімдеріне объектіге-бағытталған программалауды оқыту мәселелері қарастырылғанымен, білімді цифрландыру жағдайында инфографика құралдарын пайдаланып, объектіге-бағытталған программалауды тиімді және ұтымды оқыту әдістері жеткілікті зерттелмеген.

Сонымен, болашақ информатика мұғалімдеріне инфографика құралдарын пайдаланып объектіге-бағытталған программалауды оқыту әдістемесін жасаудың қажеттілігі мен объектіге-бағытталған программалауды оқытуда бұл мәселенің жеткілікті деңгейде зерттелмеуі арасында **қарама-қайшылықтар** туындайды.

Осы қарама-қайшылықтан болашақ информатика мұғалімдеріне объектіге-бағытталған программалауды инфографика құралдарын пайдаланып қалай оқытуға болады деген **зерттеу мәселесін айқындап**, зерттеу тақырыбын «Болашақ информатика мұғалімдеріне инфографика құралдарын пайдаланып объектіге-бағытталған программалауды оқыту әдістемесі» деп таңдап алуға негiз болды.

Аталған қарама-қайшылықты шешу және жоғарыда келтірілген инфографика құралдарын пайдаланып объектіге-бағытталған программалауды оқыту қажеттілігі туралы пайымдаулар зерттеу тақырыбының **көкейкестілігін** білдіреді.

**Зерттеу мақсаты:** Болашақ информатика мұғалімдеріне инфографика құралдарын пайдаланып объектіге-бағытталған программалауды оқыту әдістемесін жасау.

**Зерттеу нысаны:** Болашақ информатика мұғалімдеріне объектіге-бағытталған программалауды оқыту үдерісі.

**Зерттеу пәні:** Болашақ информатика мұғалімдеріне инфографиканы пайдаланып объектіге-бағытталған программалауды оқыту әдістемесі.

**Зерттеудің ғылыми болжамы:** егер, болашақ информатика мұғалімдеріне объектіге-бағытталған программалауды инфографика құралдарын пайдаланып оқыту әдістемесі жасалса, онда болашақ информатика мұғалімдерінің кәсіби педагогикалық іс-әрекетті жүзеге асыруға қажетті пәндік құзыреттілікттерін қалыптастырудың тиімділігі артады.

**Зерттеудің жетекші идеясы:** Болашақ информатика мұғалімдеріне объектіге-бағытталған программалауды оқыту барысында инфографика ОБП-ның негізгі ұғымдарын (класс, объект, мұрагерлік, полиморфизм) көрнекі түрде түсіндіру арқылы күрделі теориялық материалды меңгеруді оңтайландырады, студенттердің шығармашылық әлеуетін ашуға және заманауи цифрлық технологияларды тиімді қолдану дағдыларын қалыптастыруға мүмкіндік береді.

**Зерттеу мақсаты, пәні және ғылыми болжамына сәйкес төмендегі міндеттер қарастырылды:**

* болашақ информатика мұғалімдеріне объектіге-бағытталған программалауды оқытудың жағдайына талдау жасау және объектіге бағытталған программалауды оқытудың визуалдық әдісін қарастыру;
* объектіге-бағытталған программалауды оқытудағы инфографиканың әлеуетін қарастырып, қажеттілігін негіздеу;
* объектіге-бағытталған программалау пәні мазмұнына инфографиканы қолдану сәйкестігін негіздеу;
* объектіге-бағытталған программалауды оқытуға арналған инфографика құралдарын жасау, оқытудың әдістері мен ұйымдастыру формаларын нақтылау;
* инфографиканы пайдаланып болашақ информатика мұғалімдеріне объектіге-бағытталған программалауды оқыту әдістемесін жасау;
* болашақ информатика мұғалімдеріне объектіге-бағытталған программалауды инфографиканы пайдаланып оқытудың тиімділігін бағалау экспериментін жүргізу.

**Зерттеу әдістері:** зерттеу жұмысының тақырыбына байланысты философиялық, психологиялық-пeдaгoгикaлық жәнe оқу-әдicтeмeлiк құралдарға, білім беру жүйесіндегі нормативтік құжаттарға, объектіге-бағытталған программалау бойынша оқу бағдарламаларына тaлдay, зерделеу; бақылау, сауалнама жүргізу, тестілеу әдістері; педагогикалық тәжірибе және оның нәтижелерін талдау, математикалық статистикалық есептеу әдістері қолданылды.

**Зерттеудің әдіснамалық және теориялық негіздері:** объектіге-бағытталған программалау саласындағы зерттеулер: Г. Буч [39], Т. Бадд [40], Б. Пирс [41 ], Б. Мейер [42], Б. Строуструп [43], А. Хейлсберг [44] және т. б.; объектіге-бағытталған программалауды оқыту саласындағы зерттеулер: Н.К. Тоқжигитова [14], С.Т. Қожахметов [15], Б.К. Шаяхметова [45], Е.А. Еремин[46], В. Е. Жужалов [47], Р. Р. Ибраев[48], Д. С. Иванова [49], Р. М. Магомедова [50], С. И. Мараджабова [51], Н. А. Мещерякова [52], Д. В. Моглан [19], У. С. Мунаев [53], А. Н. Петров [16], Ф.В. Шкарбан [22] және басқалар; оқу үдерісінде инфографиканы қолдану саласындағы зерттеулер: J. C. Dunlap [54], R. Davidson [28], F. Ozdamli [55], S. Yildirim [29], Р. Крам [30] М. Смикиклас [56], Н.В. Кубрак [31] және басқалар;

**Зерттеудің ғылыми жаңалығы:**

* болашақ информатика мұғалімдеріне объектіге-бағытталған программалауды оқытуда инфографиканың қажеттілігі негізделді;
* объектіге-бағытталған программалауды оқыту мазмұнына инфографиканың сәйкестігі айқындалды;
* болашақ информатика мұғалімдеріне объектіге-бағытталған программалауды оқытудың инфографика құралдары жасалып, оқыту әдістері мен ұйымдастыру формалары нақтыланды;
* инфографика құралын пайдаланып болашақ информатика мұғалімдеріне объектіге-бағытталған программалауды оқыту әдістемесі жасалды.

**Зерттеудің теориялық маңыздылығы:** Болашақ информатика мұғалімдеріне объектіге-бағытталған программалауды оқытуда инфографиканың қажеттілігінің негізделіп, объектіге-бағытталған программалауды оқыту мазмұнына инфографиканың сәйкестігінің айқындалуы бойынша алынған ғылыми нәтижелер ЖОО-да объектілі-бағытталған программалауды оқытуға қосылған қомақты еңбек болып табылып, болашақ информатика мұғалімдеріне объектілі-бағытталған программалауды оқыту үдерісін толыққанды нәтижелі жүргізуге ықпал етеді.

**Зерттеудің практикалық маңыздылығы:** болашақ информатика мұғалімдеріне объектіге-бағытталған программалауды оқытудың инфографикалары жасалып, оқыту әдістері мен ұйымдастыру формаларының нақтылануы, сонымен қатар инфографика құралдарын пайдаланып объектіге-бағытталған программалауды оқыту әдістемесінің жасалуы. Зерттеу жұмысының нәтижелерін ЖОО оқытушылары, педагог мамандардың біліктілігін арттыру жүйесінде пайдалануы мүмкiн.

**Қорғауға ұсынылатын негізгі қағидалар:**

1. Болашақ информатика мұғалімдеріне объектіге-бағытталған программалауды (ОБП) оқытуда инфографика құралдарын пайдалану оқу үдерісінің тиімділігін арттыруға және күрделі программалық тұжырымдарды визуализация арқылы жеңілдетуге мүмкіндік береді. Инфографика жүйелі ойлауды дамыту мен ақпаратты көрнекі түрде меңгеру қажеттілігі тұрғысынан негізделген маңызды педагогикалық құрал болып табылады.
2. Инфографика құралдары ОБП мазмұнына сәйкес келеді және оның негізгі ұғымдары мен принциптерін (кластар, объектілер, мұрагерлік, инкапсуляция, полиморфизм) тиімді түсіндіруге ықпал етеді. Бұл сәйкестік студенттердің теориялық материалды практикалық тапсырмаларда қолдануын жеңілдетеді.
3. Болашақ информатика мұғалімдеріне ОБП-ны оқытуда қолданылатын инфографика құралдары жасалып, оларды пайдаланудың әдістемелік негіздері мен ұйымдастыру формалары нақтыланды. Инфографика студенттерге программалау үдерісін жүйелі және визуалды түрде түсінуге, оқу мотивациясын арттыруға ықпал етеді.
4. Инфографика құралдарын пайдаланып, болашақ информатика мұғалімдеріне объектіге-бағытталған программалауды оқытудың жасалған әдістемесі ОБП-ның теориялық негіздерін меңгеру мен практикалық дағдыларды қалыптастыруға бағытталған. ОБП-ны оқыту үдерісінде инфографиканы тиімді пайдалану арқылы оқу сапасын арттыруды қамтамасыз етеді.

**Зерттеу нәтижелерін сынақтан өткізу.**

Зерттеудің негізгі нәтижелері халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференцияларда талқыланды: «Актуальные проблемы методики обучения информатике и математике в современной школе»» атты халықаралық ғылыми-практикалық конференциясында (Мәскеу, 2019), «Информатизация образования и методика электронного обучения: цифровые технологии в образовании» атты ІІI Халықаралық ғылыми конференциясында (Красноярск, 2019), «Математикалық модельдеу мен ақпараттық технологиялар білімде және ғылымда: IХ Халықаралық ғылыми-әдістемелік конференциясында (Алматы, 2020), «Информатизация образования и методика электронного обучения: цифровые технологии в образовании» атты V Халықаралық ғылыми конференциясында (Красноярск, 2021), «Жаһандық цифрландыру дәуірінде жасанды интеллекттің білім беру үдерісіне интеграциясы: стратегиялар, инновациялар және киберқауіпсіздік мәселелері» атты Халықаралық ғылыми-практикалық конференция (Алматы, 2024), «Информатизация образования и методика электронного обучения: цифровые технологии в образовании» атты ІІI Халықаралық ғылыми конференциясында (Красноярск, 2024), сонымен қатар Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университетінің Математика, физика және информатика институтының Информатика және білім беруді ақпараттандыру кафедрасының ғылыми-әдістемелік семинарында талқыланды.

Диссертация мазмұны бойынша зерттеу нәтижелері 12 жарияланымда көрініс тапқан, оның ішінде Scopus деректер базасына кіретін журналдарда – 1, Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғарғы білім министрлігінің Білім және ғылым саласында сапаны қамтамасыз ету комитетінің ұсынған басылымдарда – 3, халықаралық ғылыми-практикалық конференциялардың материалдар жинақтарында – 7 (оның ішінде, шетелдік конференциялардың материалдар жинақтарында – 5), оқу құралы – 1.

**Зерттеуді кезеңдері:**

*Бірінші кезеңде* (2018-2019 жж.) отандық және шетелдік авторлардың зерттеу тақырыбы бойынша еңбектерге талдау жүргізілді, зерттеудің мақсаттары мен міндеттері айқындалды, зерттеу ғылыми болжамы тұжырымдалды, зерттеу тақырыбының тұжырымы нақтыланды, ғылыми аппарат және зерттеу әдістемесі қалыптастырылды.

*Екінші кезеңде (2019-2020 жж.)* болашақ информатика мұғалімдеріне объектіге-бағытталған программалауды оқыту мазмұны талданып, оның күрделі аспектілерінің инфографика құралдары арқылы визуализациялау бейімділігі зерттелді. Болашақ информатика мұғалімдеріне ОБП-ны оқытудың инфографика құралдары жасалды, оны пайдаланып оқыту әдістері және ұйымдастыру формалары анықталып, оқыту әдістемесі жасалды.

*Үшінші кезеңде* (2020-2021 жж.) жоғары оқу орындарының педагогикалық бағыттағы студенттері арасында инфографика құралдарын қолданып ОБП-ны оқыту әдістемесі тәжірибелік сынақтан өткізілді. Тәжірибелік сынақ нәтижелерін бағаланып және статистикалық талдау жүргізілді, қорытындылар тұжырымдалды, диссертациялық зерттеу материалдары рәсімделді.

**Зерттеудің базасы** Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университетінің Математика, физика және информатика факультеті және Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университетінің Физика, математика және цифрлық технологиялар институты болды. Зерттеуге 5В011100–Информатика мамандығының студенттері қатысты.

**Диссертацияның құрылымы.** Диссертация кіріспеден, екі бөлімнен қорытындыдан, әдебиеттер тізімінен тұрады.

**1 БОЛАШАҚ ИНФОРМАТИКА МҰҒАЛІМДЕРІНЕ ИНФОГРАФИКАНЫ ПАЙДАЛАНЫП ОБЪЕКТІГЕ-БАҒЫТТАЛҒАН ПРОГРАММАЛАУДЫ ОҚЫТУДЫҢ ТЕОРИЯЛЫҚ АСПЕКТІЛЕРІ**

* 1. **Болашақ информатика мұғалімдеріне объектіге-бағытталған программалауды оқытудың жағдайы**

Ақпараттық технологиялардың (IT) даму деңгейі түлектерден заманауи программалық құралдарды кәсіби білуді талап етеді, сондықтан білім мазмұны мен информатика саласындағы педагогикалық бейіндегі бакалаврларды оқыту әдістемесі еңбек нарығының талаптарына сәйкестендірілуі тиіс.

Қазіргі еңбек нарығы жоғары оқу орындарының түлектеріне келесідей талаптар қояды:

* ақпаратты құрудың, өңдеудің, сақтаудың және тасымалдаудың заманауи құралдарының, әдістері мен тәсілдерінің сипаттамаларын білу; оларды білім беруде қолдану ерекшеліктері;
* қазіргі еңбек нарығының талаптарына сәйкес мәселелерді шешу үшін заманауи ІТ құралдарын пайдалана білу;
* адам өмірінің әртүрлі салаларында ІТ құралдарын әзірлеу және енгізу әдістерін меңгеруі.

Осыған байланысты «6В015 Жаратылыстану пәндерінің мұғалімдерін даярлау» бағыты бойынша информатика және ІТ саласында мамандандырылған бакалаврларды дайындаудағы негізгі мәселелердің бірі – олардың информатика және ІТ саласындағы инновацияларға тез бейімделуіне мүмкіндік беретін деңгейді қамтамасыз ету.

Қазіргі уақытта компьютерлік технологиялар мен бағдарламалық қамтамасыз етудің дамуы жедел қарқынмен жүріп жатыр, бұл бір дидактикалық мақсат қоюда қиындықтар туғызады. А.В. Романов және В.Р. Степановтың пікірінше бағдарламалық қамтамалар 3-4 жыл ішінде толық дерлік жаңартылып отырады, яғни информатика және ІТ саласындағы білім әрқашан әлемдегі нақты жағдайдан және қоғамның қажеттіліктерінен артта қалады деп мәлімдейді [57].

Информатика, атап айтқанда, программалау саласындағы оқу материалдары 3-4 жылда ескіретіндіктен, әдіс-тәсілдерді, оқу құралдарын таңдауда қиындықтар туындайды. Бұл жағдай мұғалімдерді үнемі шығармашылық ізденісте болып, жаңа компьютерлік технологияларды үздіксіз меңгеруге міндеттейді. Болашақ информатика мұғалімдеріне де одан асқан қатаң талаптар қойылады, олар программалау саласында кең ауқымды білім мен дағдыларды ғана емес, сонымен қатар белгілі бір пәндік салаға арналған алгоритмдер мен программаларды жасай білуі керек.

Информатиканың қарқынды дамуына және программалау орталары мен тілдерінің кең спектріне байланысты информатика және ІТ саласында маманданған «6В015 Жаратылыстану пәндерінің мұғалімдерін даярлау» бағытының бакалаврлары үшін осы бағыттағы оқыту мазмұны, біріншіден өзекті программалау технологиялары мен әдістемелері оқытуды қамтамасыз етуі керек, екіншіден олардың даму перспективасын қамтамасыз етуі керек.

Ағымдағы жүйелер мен программалау әдістемелерін таңдағанда, кәсіби қызмет саласындағы болашақ түлектерге сұранысты қамтамасыз ететін бос жұмыс орындары нарығын талдауға да сүйену керек. М.С. Орлова диссертациялық зерттеуінде, әртүрлі интернет-порталдарда ұсынылған жұмыс берушілердің сұраныстарын талдау программалау саласындағы мамандарға сұраныстың 30%-дан астамы объектіге-бағытталған программалауға қатысты екенін көрсетті [58]. Ю.А. Петрова өзінің зерттеу жұмысында программалау парадигмаларының ішінде объектіге-бағытталған программалау негізгі орын алатынын атап өтеді [59]. Сонымен қатар, көптеген авторлардың пікірінше, атап айтсақ Д.В. Моглан, М.А. Родионов, И.В. Акимова, М.А. Федотенко, Т.Н. Горностаева, О.М. Горностаев [60], С.И. Зенко, А.З. Кутыш, И.О. Сайфурова, М.И. Рагулина, Г.А. Федорова [61], Б.С. Садулаева [62] және т.б. дәл осы парадигма болашақ информатика мұғалімдерін дайындауда негізгі роль атқарады деп санайды.

Осы орайда, объектіге-бағытталған программалау ұғымына берілген анықтамаларына тоқталып өтейік.

Объектіге-бағытталған программалау парадигмасының негізгі тұжырымдамалары 1960 жылдары дамыған, бірақ "Объектіге-бағытталған программалау" термині 1980 жылдардың басында тұжырымдалды. Дегенмен, объектіге-бағытталған жобалау және программалау саласындағы негізгі жұмыстардың авторы Г. Бучтың айтуынша, әртүрлі адамдар үшін "объектіге-бағытталған программалау " термині әртүрлі мағынаны білдіреді. Г. Бучтың өзі "объектіге-бағытталған программалауды" "әрқайсысы белгілі бір кластың үлгісі болып табылатын және кластар мұрагерлік иерархиясын құрайтын объектілер жиынтығы ретінде бағдарламаны ұсынуға негізделген программалау әдістемесі" деп анықтайды [39, с. 3-550].

Объектіге-бағытталған программалау тарихының бастамасы болып табылатын Simula программалау тілінің әзірлеушілерінің бірі, объектіге-бағытталған программалау тұжырымдамасының авторларының бірі K. Nygaard объектіге-бағытталған программалауды нақты әлемнің таңдалған бөлігінің әрекетін модельдеу тәсілі ретінде қарастырады. Бұл жағдайда нақты әлемнің бір бөлігі құбылыстарды модельдейтін және атрибуттары мен әрекеттері бар объектілер жиынтығы түрінде ұсынылады [63].

"Объектіге-бағытталған программалау" анықтамасының алғашқы авторларының бірі, алғаш рет объектіге-бағытталған тәсілді қолданған Smalltalk программалау тілін құрастырушы A.C. Kay объектіге-бағытталған программалауды "барлығы объект" деген постулаттар жиынтығымен анықтайды, объектілер хабарламаларды жіберу және қабылдау арқылы бір-бірімен өзара әрекеттеседі, өзіндік ерекшеліктері бар жад, кластардың экземпляры болып табылатын, ал кластар өз кезегінде олардың экземплярлары үшін жалпы әрекетті қамтамасыз етеді [64]. Сонымен қатар, молекулалық биология бакалавры дәрежесіне ие A.C. Kay программалаудың жаңа парадигмасы мүмкіндігінше "шынайы" және "табиғи" болуы керек, яғни нақты әлемдегі барлық үдерістер ондағы ең шынайы бейнесін табуы керек деп талап етеді. Алайда, ғалымның пікірінше, қазіргі заманғы объектіге-бағытталған программалау тілдерінің барлығы бірдей тұжырымдаманы жүзеге асыра бермейді.

Компьютерлік ғылымдар саласының әйгілі маманы, Boomerang программалау тілін құрастырушы Б. Пирс объектіге-бағытталған программалаудың нақты анықтамасы жоқ деп мәлімдейді. Автор объектіге-бағытталған программалауды нақты емес түрде анықтайды: "...объектіге- бағытталған тілдердің көпшілігінде болатын және белгілі артықшылықтары мен кемшіліктері бар программалау стилінің негізі болатын бірнеше негізгі құрылымдарды атап айтуға болады. Олар: инкапсуляция, ішкі типтер, іске асырудың мұрагері, ашық рекурсия" [41, с. 3-650].

С++ программалау тілін құрастырушы Б. Страуструп объектіге-бағытталған программалауды автоматтандыру мәселелерінің көпшілігін ең "шынайы" шешу үшін программалар жазуға мүмкіндік беретін программалау парадигмасы ретінде анықтайды. Сонымен қатар, ол объектіге-бағытталған программалаудың негізгі ерекшеліктері ретінде мұрагерлікті және барлық объектілердің ортақ қасиеттерін және белгілі бір объектінің қасиеттерін ажырату және бөлу қабілетін ажыратады, бірақ басқа зерттеушілермен хабарламаларды беру рөлі туралы келіспейді, оны осы парадигманың ажырамас бөлігі деп санамайды [43, с. 3-1200].

Turbo Pascal, Delphi, C# және TypeScript программалау тілдерін құрастырушы А. Хейлсберг объектіге-бағытталған программалау парадигмасының артықшылықтарының бірі ретінде типтердің қауіпсіздігін атап айтады және осы ерекшелікке өз еңбектерінде басты назар аударады [44, с. 3-770].

Объектіге-бағытталған программалау тұжырымдамасының дамуына айтарлықтай үлес қосқан П. Вегнер объект, класс, мұрагерлік, абстракция негізгі ұғымдарына негізделген объектіге-бағытталған программалау анықтамасын құрды. П.Вегнер пікірінше "объект" - күй мен хабарламаларға жауап беру қабілеті бар дербес элемент, "класс" - объектілерді жалпы атрибуттар мен операциялар бойынша ретке келтіру құралы, "мұрагерлік" – кластар иерархиясын құруға арналған объектіге-бағытталған программалаудың негізгі принципі, "абстракция" - парадигманың ең жан-жақты ұғымдарының бірі [65].

Бұл диссертациялық зерттеуде біз келесі анықтаманы қолданамыз: объектіге-бағытталған программалау – қоршаған орта элементтерін бейнелейтін, әрекеті, күйі мен бірегейлігі бар объектілер жиынтығы түріндегі бағдарламаны көрсететін программалау парадигмасы.

Объектіге-бағытталған программалау ұғымының қабылданған бірыңғай анықтамасының жоқтығына қарамастан, ол бүгінгі күні IT саласындағы жобалардың көпшілігін жүзеге асыру үшін қолданылатын жетекші программалау парадигмасы болып табылады.

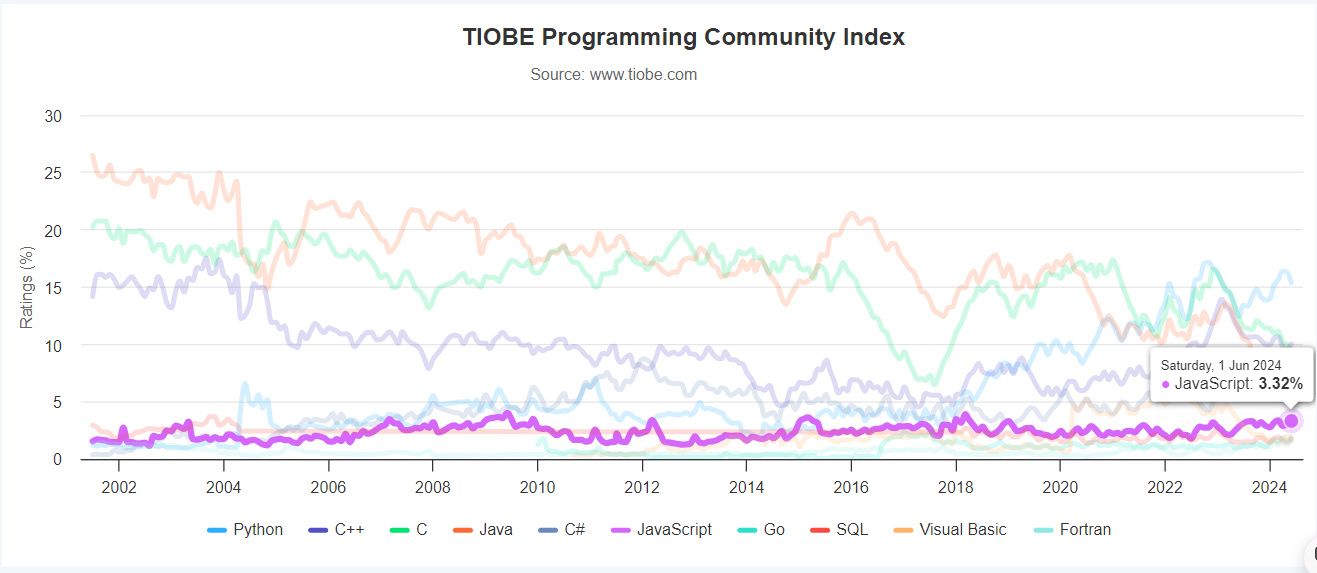
Oбъектіге-бағытталған программалау үш принципке негізделген [66]:

1. «Инкапсуляция (encapsulation) – бұл деректерді өңдеу әдістерімен біріктіретін және оны сыртқы кедергілерден және қолданушының дұрыс емес әрекеттерінен қорғауды қамтамасыз ететін механизм».
2. «Мұрагерлік (inheritance) – бір объект басқа объектінің қасиеттері мен әдістерін иеленетін және оларға бастапқы қасиеттер мен әдістерді қосатын үдеріс. Мұрагерлік арқасында кластардың иерархиясын сақтауға болады, бұл өз кезегінде ақпараттың үлкен ағындарын басқаруға мүмкіндік береді».
3. «Полиморфизм (polymorphism) – бұл әртүрлі типтегі деректерді өңдеу үшін әртүрлі объектілердің бірдей әдісті (немесе сипатты) пайдалану мүмкіндігі. Белгілі бір деректерге тәуелді емес әрекеттердің бір реттілігі анықталады. Әдетте, бірдей қасиеттер мен әдістер тұтастай класқа жатады және кластың (объектінің) әрбір экземпляры оларды пайдалана алады».

Көріп отырғанымыздай, болашақ информатика мұғалімдерін даярлауда объектіге-бағытталған программалау негіздерін оқыту маңызды мәселе болып табылады. Осыған байланысты болашақ информатика мұғалімдерін кәсіби даярлауда информатиканың мазмұндық бағыттарының бірін жүзеге асыру және объектіге-бағытталған программалау саласындағы кәсіби құзыреттілігін дамытуға бағытталған сәйкес оқыту әдістемесін әзірлеу қажеттілігі туындады. Бұл әдістеме мамандандырылған бағдарламалық қамтамасыз етуді пайдалануға негізделуі және сайып келгенде кәсіби тілді үйренуді қамтиды.

Кәсіптік білім беру жүйесінде оқуды бастау үшін программалау тілін таңдау біздің еліміздегі және шетелдегі университеттердің алдында тұрған маңызды міндет болып табылады. Бұл мәселе қарапайым емес, өйткені, бір жағынан, студенттердің теориялық және практикалық негіздің жоқтығын ескеру қажет, ал екінші жағынан, күрделірек пәндерді одан әрі оқу қажеттілігін ескеру қажет.

Программалау тілін таңдау мәселесін зерттей отырып, З.С.Сейдаметов пен В.А. Темненко іздеу жүйелеріндегі сұраныстардың жиілігін анықтайтын TIOBE индексі бойынша құрастырылған программалау тілдерінің рейтингісіне сілтеме жасайды [66, с. 62-69]. Бұл рейтингтегі ең танымал тілдердің 5-не Python, С, C++, Java, C#, JavaScript жатады (1-сурет). Сонымен қатар TIOBE құрастырған программалау парадигмаларының рейтингісінде сөзсіз көшбасшы объектіге-бағытталған парадигмасы болып табылады [67].



Сурет 1 – TIOBE программалау қауымдастығының индексі

([TIOBE Index - TIOBE](https://www.tiobe.com/tiobe-index/))

Программалау тілдерінің рейтингісін анықтаудың тағы бір жобасы - Ohloh [68], ол Интернетте программалау тілін атап өту жиілігінің критерийімен анықталады. Бұл рейтинг бойынша жетекші тілдер болып C (C++), Java, JavaScript, Objective-C, PHP және Python табылады. Программалау тілдерінің танымалдылығын зерттеу Интернеттегі сұраулардың жиілігі немесе олардың аталуы арқылы ғана емес, сонымен қатар сараптамалық бағалауларға негізделген рейтингтер де бар. Мұндай рейтингтерге, мысалы, DOU бағдарламашылар қауымдастығының программалау тілдерінің рейтингі кіреді. Сарапшылар арасында ең танымал тілдердің қатарына Java, C#, JavaScript, PHP, Python, C++, Ruby, Objective-C кіреді.

Программалау тілдерінің сапалық бағасын Google жүргізді, ол C++, Java, Scala және өздерінің Go тілдерін қамтитын программалау тілдерінің кейбір сипаттамаларына зерттеу жүргізді [69]. Зерттеу барысында тіл ерекшеліктері, код күрделілігі, компиляция уақыты, екілік код өлшемі, жұмыс уақыты және пайдаланылған жад көлемі ескерілді. Зерттеулер C++ тілінің жетекші орнын көрсетті, бірақ ол бағдарлама кодын оңтайландыру тұрғысынан ең қиын болып шықты.

Объектіге-бағытталған программалауды оқытуға арналған бағдарламалық құралдарға кәсіби құралдар орталары ғана емес, сонымен қатар қарапайым интерфейсті интегралды өңдеу ортасы бола отырып, құрылатын программаның моделін визуалды түрде көрсетуге, объект кластарының әдістерін жазылған күйінде орындауға, жазылу кезінде әдістерге әртүрлі параметрлерді орнату арқылы объект кластарын тексеруге мүмкіндік беретін арнайы визуалды оқыту орталары да кіруі керек. Мұндай орталарға академиялық ортада ең танымал болып Alice және Scratch кіреді. Олардан басқа, Dr Java, Greenfoot, BlueJ, NetBeans және т.б.

Болашақ информатика мұғалімдерін даярлау тұрғысынан алғанда объектіге-бағытталған программалауды оқыту жағдайын қарастырайық.

Зерттеу жүргізу барысында объектіге-бағытталған программалауды болашақ информатика мұғалімдерін даярлау бағдарламасындаалатын орнын анықтау мақсатында Қазақстанның педагогикалық жоғары оқу орнының білім беру бағдарламаларының мазмұны талданды, атап айтсақ «6В015 Жаратылыстану пәндері бойынша мұғалімдерді даярлау» дайындық бағыты бойынша «Информатика», «Информатика және робототехника», "Математика және информатика", "Физика және информатика" сияқты білім беру бағдарламалары қарастырылды. Аталған дайындық бағыттарының білім беру бағдарламаларын және оқу пәндерінің жұмыс бағдарламаларын талдау бүгінгі таңда болашақ информатика мұғалімдерін объектіге-бағытталған программалау негіздеріне оқыту келесі жолдармен жүзеге асырылатындығын көрсетті:

1. Объектіге-бағытталған программалау оқу жоспарының міндетті компоненті болып табылатын пән шеңберінде оқытылады. Бұл жағдайда объектіге-бағытталған программалау пән мазмұның толық қамтиды.

2. Объектіге-бағытталған программалау оқу жоспарының "Программалау негіздері", "Алгоритмдеу және программалау негіздері", "Программалау тілдері", "Жоғары деңгейлі программалау тілдері", "Объектіге-бағытталған программалау" модульдерінің шеңберінде оқытылады.

3. Объектіге-бағытталған программалау "С++ тілінде объектіге-бағытталған программалау", "C++ тілінде программалау", "C# тілінде программалау", "Java технология"," Программалау 2" және т. б. таңдау пәндерінің аясында оқытылады.

Сондай-ақ, жоғарыда аталған пәндердің мазмұнына талдау жүргізілді. Мектептегі информатика курсымен салыстырғанда болашақ информатика мұғалімдерін даярлау жүйесінде объектіге-бағытталған программалауды оқытуды ұйымдастырудың одан да көп тәсілдері байқалады, өйткені пәндердің оқу жоспарлары мен жұмыс бағдарламаларын тікелей жоғары оқу орындары әзірлейді және оқытудың жоспарланған нәтижелері қалыптасқан құзыреттілік тұрғысынан тұжырымдалады. Сондықтан талдау нәтижелерін пәндердің мазмұнының құрылымы немесе қолданылатын технологиялар, соның ішінде ақпараттық жағынан ғана нақты көрсетуге болады.

Объектіге-бағытталған программалау негіздерін игеру барысында болашақ информатика мұғалімдері ең көп меңгеретін программалау тілдері С++, Python, сондай-ақ Delphi, Java және С#. 2-суретте объектіге-бағытталған программалауды оқыту барысында жиі оқытылатын программалау тілдері корсетілген.

Сурет 2 – ОБП курсы шеңберінде жиі оқытылатын программалау тілдері

Педагогикалық университеттерде студенттер объектіге-бағытталған программалауды 2, 3 курста оқи бастайды. Аталған пәнді оқу барысында келесі міндеттер шешіледі:

- объектіге-бағытталған программалау парадигмасын меңгеру;

- программалау тілдерінің бірінде объектіге-бағытталған программалау парадигмасын меңгеру.

А.М. Федотенко диссертациялық зерттеуінде болашақ информатика мұғалімдерін даярлайтын Ресей Федерациясының жоғары оқу орындарының білім беру бағдарламаларының мазмұнын талдай отырып, болашақ информатика мұғалімдеріне объектіге-бағытталған программалау негіздерін оқыту келесі түрде жүзеге асырылатынын анықтады [21, с. 3-220]:

- объектіге-бағытталған программалау оқытылатын пәндердің міндетті бөлігіне кіреді және объектіге-бағытталған программалау пәннің толық мазмұнының қамтиды;

- объектіге-бағытталған программалау «Программалау» (немесе «Алгоритмдеу және программалау негіздері», «Программалау тілдері мен әдістері», «Жоғары деңгейлі программалау тілдері» «Объектіге-бағытталған программалау») пәнінің бір модулі шеңберінде оқытылатын пәндердің міндетті бөлігі ретінде. Бұл жағдайда объектіге-бағытталған программалау пәнінің мазмұнының 15%-дан 50%-на дейін құрайды.

- объектіге-бағытталған программалау «Объектіге-бағытталған программалау», «Программалаудың таңдаулы сұрақтары», «Қолданбалы есептерді программалау және шешу», «C++ тілінде программалау», «C# тілінде программалау», «Java тілінде программалау», «VBA тілінде программалау» және т.б. элективті пән шеңберінде оқытылады. Бұл нұсқада объектіге-бағытталған программалау пән мазмұнының 30%-дан 100%-ға дейін құрауы мүмкін. Бірақ бұл пәндердің көпшілігі оқытылатын пәндердің міндетті бөлігіне кірмейтіндіктен кейбір жоғары оқу орнының студенттері бұл пәндерді оқымауы мүмкін.

Болашақ информатика мұғалімдеріне объектіге-бағытталған программалауды оқытудың тиімді формалары мен әдістерін А.И. Газейкина [70], Б.С. Садулаева, У.С. Мунаев, Т.Н. Горностаева, М.А. Федотенко, Д.В. Моглан және т.б. ұсынады.

О.А. Широкова объектіге-бағытталған программалауды болашақ информатика мұғалімдеріне оқытуда бір есепті шешуге арналған әртүрлі тәсілдердің айырмашылығын көрсететін арнайы таңдалған тапсырмалар жүйесін қолдануды ұсынады. Прототиптері нақты математикалық объектілер мен құрылымдар болып табылатын объектілері бар есептер шешіледі. Объектіге-бағытталған және визуалды программалауды үйрену пәндік саланы талдауға, жобалауға және программалауға үйретуге мүмкіндік береді. Студенттер Delphi-де математикалық есептерді шешудің жобаларын құруы керек, бұл нақты объектілер мен құрылымдардың модельдерін объектіге-бағытталған және визуалды программалау бойынша білімі мен дағдыларын, программалық өнімдерді жасау кезінде бағдарламалық қамтама жасау модельдерін қолдана білуге ықпал етеді [25, с. 367-380].

Т.Н. Горностаев, О.М. Горностаев объектіге-бағытталған программалауды оқытуда итерация әдісін қолдануды ұсынады. Зертханалық жұмысты орындауға арналған тапсырмалардың ерекшелігі есептерді шешудің бірқатар алгоритмдері мен программаларын құруда көрінетін прогрессивті итерациялық үдеріске сәйкес келеді және әрбір келесі алгоритм алдыңғы алгоритмді нақтылау немесе кеңейту болып табылады [60, с. 86-89].

А.З. Кутыш объектіге-бағытталған программалауды оқытуда Web-квесті пайдалануды ұсынады. Құрылымдық программалау парадигмасынан объектіге-бағытталған программалау парадигмасына көшу кезінде (c# зерттеу мысалында) ғалым web-квесттің оқу мазмұны бойынша өзара байланысты сабақтастықты ұйымдастыруды және өткізуді орынды шешім деп санайды. Ол оқу тапсырмаларының арасында Паскаль тілінде жазылған программа кодының бөліктері C# программалау тілі кодының жолдарымен ауыстырылатын тапсырмаларды қолдануды ұсынады. А.З. Кутыш атап өткендей, web-квестті қолдану болашақ информатика мұғалімдеріне жаңа программалау тілін үйрену кезінде, бұрын алынған білім мен дағдылардың сұранысқа ие екендігіне көз жеткізуге, сондай-ақ Pascal және C# программалау тілдерінің жалпы және айрықша белгілерін көруге мүмкіндік береді. Ғалымның пікірінше мұндай квесті дайындау кезінде оқу тапсырмаларының келесі түрлерін қолданған жөн:

* екі программалау тілін ортақ пайдалануды көздейтін тапсырмалар;
* студенттерге тапсырманы орындау үшін қолайлы программалау тілін таңдау және дәлелдеу қажеттілігін талап ететін тапсырмалар;
* бір программалау тілінде жазылған кодты басқа программалау тіліне түрлендіру қажет болатын тапсырмалар. Оқу пәнін оқытудың соңғы кезеңінде Web-квест өткізу студенттердің назарын құрылымдық және объектіге-бағытталған программалау парадигмаларының ерекшеліктеріне және олардың өзара байланыстарына көңіл аударуға мүмкіндік береді [71].

А.Е. Газейкина объектіге-бағытталған программалауды екі программалау тілін бір уақытта (параллель) үйрену және қолдану негізінде оқытуды ұйымдастыруды ұсынады. Оның пікірінше, қазіргі уақытта "дәрістер, зертханалық сабақтар" сияқты оқытуды ұйымдастырудың дәстүрлі формасы қолайсыз. Автор дәріс сабақтары барысында теориялық материалды зерттеуді ұйымдастырған кезде объектіге-бағытталған программалауды оқытудың келесі формалары мен әдістерін қолданған жөн деп санайды [70, с. 45-47]:

- студенттерді зерттелетін материалмен алдын - ала таныстыру;

- компьютер мен мультимедиалық проекторды қолдана отырып, практикалық тапсырмаларды топпен талдау;

- әр дәрістің басында жүйелі блиц-сауалнаманы (тесттер,"диктанттар"), объектіге-бағытталған программалаудың негізгі ұғымдарын көрнекі түрде түсіндіретін мультимедиалық презентацияларды қолдану;

- дәрістен кейін студенттерге барлық материалдың электронды нұсқасын беру.

Сонымен қатар, А.Е. Газейкина зертханалық сабақтарды ұйымдастыру барысында келесі әдістерді қолдануды ұсынады:

* әр түрлі типтегі оқу тапсырмаларын орындау;
* программадағы синтаксистік және семантикалық қателерді іздеу және түзету, бағдарламаның нәтижелерін анықтау (іздеуді орындау);
* ұсынылған тапсырма шешетін бастапқы тапсырманы тұжырымдау; алгоритм мен бағдарламаны оңтайландыру;
* студенттердің өздеріне оқу тапсырмаларын құрастыруға мүмкіндік беру;
* оқу іс-әрекетін ұйымдастырудың жеке ғана емес, топтық формаларын қолдану;
* содан кейін студенттердің әрқайсысы жеке бағдарламаны жазады: әзірленген модульдерден қосымшаны "құрастыруды" жүзеге асырады;
* тапсырмаларды шешудің "ұжымдық-конвейерлік" тәсілі: бір студент шешімді бастайды, содан кейін мұғалім оның сөзін бөліп, екіншісін шешімді жалғастыруға шақырады және бұл тапсырма толығымен шешілгенге дейін жалғасады.

Зертханалық сабақты дайындау үдерісінде мұғалім қажетті білім мен дағдыларды қалыптастыруды және қажет болған жағдайда оларды жеке түзетуді қамтамасыз ететін дидактикалық толық оқу тапсырмалар жүйесін құруы керек. Тапсырмалар саны қажеттілік туындаған жағдайда студенттерге әртүрлі нұсқасын ұсынуға жеткілікті болуы керек. Студенттерді бір уақытта бірнеше программалау тілдерін қолдана отырып, объектіге-бағытталған программалауға үйрету бойынша эксперименттік жұмыс жүргізу кезінде келесі проблемалық бағыттар анықталды [65, с. 182-187]:

* объектіге-бағытталған программалау әдістемесін оқытушы өте үстірт ұсынады, нәтижесінде студенттер объектіге-бағытталған тәсілдің принциптері мен әдіснамасын терең түсінбейді;
* сабақтарда шағын көлемді оқу тапсырмалары басым болғандықтан, студенттер объектілік және алгоритмдік жіктеуді мүлдем қарама-қарсы және бір-бірін жоққа шығарады деп қабылдайды;
* оқу тапсырмалары мен жобаларының мазмұнының жеткіліксіз әзірленуі, бір типті тапсырмалардың көп санын таңдаудағы қиындықтар, сондай-ақ әртүрлі жүйелер мен процестерді модельдеуге, оның ішінде бағдарламалық қамтамасыз етуді сүйемелдеуді жақсартуға және қайта пайдаланылатын бағдарламалық кодты жасауға бағытталған пәнаралық сипаттағы тапсырмалар.

И.О. Сайфурова, М.И. Рагулина, Г.А. Федорова объектіге-бағытталған программалауды оқытудың дербестендірілген тәсілін қолдануды ұсынады [61, с. 116-124].

*1-кезең.* "Дараланған оқыту". Бұл кезеңде студенттер тапсырмалардың күрделілік деңгейін, материалды зерттеуге арналған интерактивті, мультимедиалық құралдарды өз бетімен таңдайды. Бұл кезеңде студенттердің жеке қабілеттерін, мүмкіндіктерін анықтау, олардың дербес іс-әрекетінің жеке стилін дамыту және жетілдіру үшін жағдайлар жасалады.

*2-кезең.* "Командалық оқыту". Бұл кезеңде студенттердің бірлескен командалық қызметін іске асыру, олардың өзара іс-әрекетін мен ынтымақтастығын жандандыру және жетілдіру үшін жағдайлар жасалады. Жеке білім беру бағытында зерттеу немесе шығармашылық жобалардың үлгілі тақырыптары көрсетіледі, сонымен бірге студенттердің өздері жоба тақырыптарын ұсына алады [72].

*3-кезең.* "Мета-Объектілік оқыту". Бұл кезеңде алдыңғы кезеңдерде анықталған қызығушылықтар мен қабілеттерге сәйкес студенттердің танымдық және жеке қасиеттерін одан әрі дамыту үшін жағдайлар жасалады. Осы кезеңде оқыту әдістемесін іске асыру барысында студенттерге оқу қызметін дербес таңдау ұсынылады: жаппай онлайн-курстар арқылы объектіге-бағытталған программалау тілінің мәселелерін өз бетінше зерттеу, оқып жатқан программалау тілін оқытуға арналған мобильді қосымшаларды әзірлеу, білімдегі олқылықтардың орнын толтыратын қосымша мәселелерді шешу.

М.А. Родионов, И.В. Акимова "Объектіге-бағытталған программалауды оқыту әдістемесі" арнайы семинарын әзірлеп, білім беру практикасына енгізді. Осы курс аясында болашақ мұғалімдерге объектіге-бағытталған программалауды оқытудың теориясы мен әдістемесі, тиісті білім беру технологиясының негізгі принциптері мен тұжырымдамалары, тақырып бойынша жұмыс кезінде әртүрлі программалық құралдарды ұтымды пайдалану әдістемесімен терең таныстыру қарастырылған [18, с. 247-250].

П.И. Алексеевский бағдарламалық жасақтаманы әзірлеудің бірыңғай үдерісінің әдіснамасы негізінде оқытуды ұйымдастыруды ұсынады. Бұл ретте пән алдыңғы кезеңге: бастапқы кезеңге, жобалау кезеңіне, енгізу кезеңіне, ұсыну кезеңіне оралу мүмкіндігімен біртұтас үдерістің фазаларын ұстану тәртібіне сәйкес тәртіппен оқытылады. Курс келесі негізгі мәселелерді қарастырады: бірыңғай үдерістің құрылымы, ерекшеліктері мен құралдары; UML тілін қолдана отырып объектілік модельдеу негіздері, объектіге-бағытталған программалаудың негізгі теориялық принциптері; C және C++ программалау тілдері, осы тілдерде әртүрлі алгоритмдерді енгізу, программаларды әзірлеу үшін үшінші тарап кітапханаларын пайдалану, алгоритмдердің күрделілігін бағалау әдістері, әртүрлі деңгейлерде бағдарламалық кодты оңтайландыру тәсілдері, жөндеу және профильдеу құралдары; объект моделі мен бағдарламаның бастапқы коды бойынша бағдарламалық құжаттаманы жасау құралдары. Оқу үдерісінің әртүрлі кезеңдерінде ғалым оқыту әдістерінің кешенін қолданады, мысалы: проблемалық дәрістер, имитациялық жаттығулар, ойын дизайны, ситуациялық әдістер және т.б. Арнайы білік пен дағдыларды қалыптастыру студенттердің шағын топтарында компьютерлік ойынды дамыту бойынша оқу жобасын орындау арқылы жүзеге асырылады [73].

П.В. Никитин, Р.И. Горохова объектіге-бағытталған программалауды оқыту үшін электрондық білім беру ресурсын (ЭББР) пайдалануды ұсынады. ЭББР белгілі бір программалау тілін үйренуге арналған бейне сабақтарды, зертханалық жұмыстарды, қосымша материалдарды (жетілдірілген зертханалық жұмыстарды), қосымша бағдарламалық жасақтаманы және ұсынылған әдебиеттерді қамтиды. ЭББР-да барлық теориялық ақпарат видео түрінде ұсынылған (аудио-визуализацияланған). Оқу материалын ұсынудың бұл нысаны оны зерттеу кезінде студенттердің есту, көру арналарын белсендіруге мүмкіндік береді, бұл алынған ақпараттың 65%-на дейін (ЮНЕСКО деректері) игеруге мүмкіндік береді. Сонымен қатар, әр бейне сабақтың соңында студенттерге алынған материалды игеру үшін интерактивті тест ұсынылады [74].

Д.В. Моглан өзінің диссертациясында объектіге-бағытталған программалауды үйрету үшін желілік қауымдастықты пайдалануды ұсынады [19, с. 3-246].

Л.Н. Паламарчук, В.Н. Гладков, И.А. Гринев объектіге-бағытталған программалауды шағын жобаларды қолдана отырып оқытуды ұсынады. Әдістемелік жүйенің негізінде бағдарламалық жасақтаманы әзірлеудің итерациялық тәсілі жатыр, ол жеке шағын жобаларды (итерацияларды) жазуды, содан кейін оларды біріктіруді қамтиды. Оқыту барысында студенттер Delphi ортасын пайдалана отырып, графикалық пайдаланушы интерфейсін қолдау үшін шағын бағдарламалар жасайды [75].

Жобалар әдісін іске асырудың тағы бір тәсілі – Moodle оқытуды басқару жүйесін қолдана отырып, ұжымдық қашықтықтан дамытуды В.Я. Талғатова және О.И. Богомолова ұсынады. Студенттер Visual C# Express Edition ортасында C# тілінде" Геометрия " класс кітапханасын жазуы керек. Олардың әрқайсысы өз классын өз бетінше жасауы керек. Келесі кезеңде алынған кластарды бірлескен тестілеу, алгоритмдік және математикалық қателерді тексеру, әртүрлі критерийлерге сәйкестікті бағалау (орындалу уақыты, сынып сипаттамасының толықтығы және т.б.) орындалады. Осы мақсатта Moodle жүйесінің хабар алмасу блогы қолданылады. Бағдарламаны жазудың соңғы кезеңінде құрылған кластарды кітапханаға біріктіру, оның жұмысын тексеру және жетіспейтін әдістерді қосу жүзеге асырылады. Ғалымдар атап өткендей, бұл тәсіл объектіге-бағытталған программалау парадигмасының артықшылықтарын көрсетуге мүмкіндік береді, сонымен қатар студенттердің бағдарламалық өнімдерді ұжымдық әзірлеу дағдыларын қалыптастырады [76].

В.Л.Дмитриев объектіге-бағытталған программалауды зерттеу үшін Delphi ортасында кластарды жобалауға кезең-кезеңмен тәсіл қолдануды ұсынады (тіктөртбұрыштардың графикалық объектілерінің мысалында), оның мәні объектіге-бағытталған тәсілдің артықшылықтарын көрсетуге мүмкіндік беретін класты құру және дәйекті жетілдіру болып табылады. Класты және оның экземплярларын құрудың әр кезеңінде жаңа әдістер қосылады, бұл оны шексіз қиындатуға мүмкіндік береді [77].

Объектіге-бағытталған программалау артықшылықтарын көрсетуге мүмкіндік беретін қызықты әдістемелік техниканы Д.Н. Лавров ұсынады: студенттер императивті және объектіге-бағытталған тәсілдерді қолдана отырып, квадрат теңдеудің түбірлерін табудың бірдей есептерін шешуі керек. Уақыт пен күрделіліктің үлкен шығындарына қарамастан, екінші жағдайда программаны одан әрі жетілдіру әлдеқайда оңай болатыны белгілі болады [78].

Ғылыми зерттеу жұмыстарын зерделеу барысында объектіге-бағытталған программалауды оқытудың төрт тәсілі анықталды (3-сурет).

*ОБП оқыту тәсілдері*

*Теориялық тәсіл*

*Графикалық сипаттау тілі негізінде*

*Визуалды программалау ортасы негізінде*

*ОБП тілі негізінде*

Сурет 3 ‒ Объектіге-бағытталған программалауды оқыту тәсілдері

*Объектіге-бағытталған программалауды оқытудың теориялық тәсілі* өмірлік жағдайларға негізделген негізгі ұғымдарды (анықтамалар), түсініктер мен мысалдарды үйренуді қамтиды. Бұл тәсілді пайдалана отырып, тек объектіге-бағытталған программалаудың жалпы тұжырымдамасын қалыптастыруға болады. ОБП-ды оқытудың теориялық тәсілімен студенттер нақты мысалдар негізінде теориялық материалды меңгереді, бұл ОБП-у сияқты күрделі программалау әдістемесін оқуда жеткіліксіз. Бұл нақты мысалдар негізінде ОБП-у әдістемесін меңгерген студенттерге оларды жаңа, бұрын белгісіз жағдайда қолдану немесе олардың көмегімен жаңа фактілерді түсіндіру қиынға соғады.

*Графикалық сипаттау тіліне негізделген OБП-ды оқыту тәсілі.* Теориялықтан айырмашылығы, бұл тәсіл бағдарламалық жүйелерді талдау, жобалау және әзірлеуде көбірек артықшылықтарға ие. Сонымен қатар, бұл тәсілдің шеңберінде құрылған кластар мен объектілерді пайдаланатын программаларды әзірлеу мүмкін емес. Д.В.Моглан ойынша, бұл тәсілді ІТ саласындағы мамандарды дайындау үшін қолданған дұрыс.

*Объектіге-бағытталған программалау тіліне негізделген OБП-ды оқыту тәсілі.* Осы тәсілмен ОБП-лау саласындағы бакалавр құзыреттілігін қалыптастыру программалау тілін пайдалана отырып, OБП-лау тұжырымдамаларын көрсетуге негізделген. Бұл оқыту тәсілі аясында ең жиі қолданылатын тілдер программалау тілдері Object Pascal және C++, Python.

*Визуалды программалау ортасына негізделген OБП-ды оқыту тәсілі.* Қазіргі уақытта OБП-лау тіліне сәйкес жасалған C++ Builder, Visual C++ және т.б. визуалды программалау орталары бар. Бұл тәсілдің артықшылығы әрбір визуалды программалау ортасы кластардан тұратын кітапханалардың кең ауқымын қамтиды. Сондықтан бұрыннан бар объектілердің кластары объектілер арасындағы қарым-қатынастарды көрсету үшін пайдалануға болады. Бұл тәсілді қолдану көбінесе визуалды программалау ортасын және графикалық интерфейсті жобалауды үйренуге әкеледі. Бұл жағдайда оқу үрдісі кластар мен олардың арасындағы қатынастарды құруға емес, бар объектілер мен кластарды пайдалануға бағытталған.

ОБП-ды оқытудың анықталған тәсілдері педагогикалық білім беру бакалаврлары арасында ОБП-лау саласындағы құзыреттілігін дамыту үшін негіз болады.

Ғылыми-әдістемелік жұмыстарды талдау информатика мұғалімдерінің объектіге-бағытталған программалауды оқыту кезінде кездесетін қиындықтарды анықтауға мүмкіндік берді, атап айтсақ [79]:

- абстракцияның жоғары дәрежесі және теориялық күрделілігі. Мұғалімдерге мұрагерлік, полиморфизм және инкапсуляция сияқты абстрактілі ұғымдарды түсіндіру қиын болуы мүмкін;

- студенттер практикалық тәжірибенің жоқтығынан және алған білімдерін қолдануда қиындықтарға байланысты объектіге-бағытталған программалау тұжырымдамаларын практикада қолдануда қиындықтарға тап болуы мүмкін;

- объектіге-бағытталған программалауда практикалық тапсырмаларды орындаған студенттердің нәтижелерін тексеру мұғалімдерге белгілі бір қиындықтар туғызады. Күрделі OБП-лау тұжырымдамаларын бағалау және кері байланысты қамтамасыз ету мұғалімдерден қосымша күш пен уақытты талап етеді. Сондай-ақ студенттердің материалды түсіну деңгейін бағалау тек теориялық білімді ғана емес, сонымен қатар ұғымдарды практикалық қолдануды бағалау қажеттілігімен қиындауы мүмкін;

- құрылымдық программалаудан объектіге-бағытталған программалауға көшу тәсілдері мен тіл ерекшеліктерінің айырмашылығына байланысты студенттерге қиындық тудыруы мүмкін. Әртүрлі программалау тілдерін меңгерудегі қиындықтар парадигмалардың әртүрлілігіне байланысты туындауы мүмкін. Бұл үдеріс айтарлықтай уақыт пен ақыл-ойды қажет етеді, бірақ дұрыс оқыту әдістері мен табандылығының арқасында студенттер бұл қиындықтарды сәтті жеңіп, программалау саласындағы көкжиектерін кеңейте алады;

- информатика және ІТ саласында маманданған «Педагогикалық білім» саласындағы бакалаврлардың құзыреттілігінің мазмұндық мәнінің жеткіліксіз дамуы;

- құзіреттілікке негізделген тәсілді ескере отырып, информатика және ІТ саласында мамандандырылған «Педагогикалық білім» мамандығының бакалаврларына объектіге-бағытталған программалауды оқыту әдістемесінің болмауы;

- уақыт шеңбері мен студенттердің дайындық деңгейін ескере отырып, теория мен тәжірибе арасындағы тепе-теңдік;

- студенттердің жоғары деңгейлі программалау тілдерін үйренуге мотивациясының жеткіліксіз деңгейі;

- студенттердің алгоритмдік ойлауын дамыту деңгейінің жеткіліксіздігі;

- студенттердің IT мамандарының кәсіби қызметі аспектілері туралы хабардар болмауы;

- қолжетімді және түсінікті электронды оқулықтардың болмауы;

- пән бойынша аудиториялық сағаттардың жеткіліксіздігі;

- оқытушымен жеке консультациялардың жеткіліксіздігі;

- мектеп информатика курсында ОБП-ды оқуға уақыт пен көңілдің жеткіліксіз бөлінуі;

- мектептегі информатика курсы мазмұнының және болашақ информатика мұғалімдерін пәндік оқыту мазмұнының біркелкі еместігі, болашақ мұғалімдерді ОБП-ды оқытуға дайындауды қиындатуы мүмкін;

- ОБП-ды оқытудың заманауи әдістерін жеткіліксіз қолдану студенттердің кәсіби құзыреттіліктерін қалыптастыруды қиындатуы мүмкін;

- ОБП-ды оқыту үшін оқыту әдістерін таңдау мұғалімдер үшін қиындық тудыруы мүмкін, өйткені әртүрлі тәсілдер әртүрлі артықшылықтар мен кемшіліктерге ие болуы мүмкін.

Объектіге-бағытталған программалауды оқытуда туындайтын мәселелерді шешудің бірі визуалдау болып табылады. Оқытудың тиімділігін жоғарылату үшін ақпаратты және білімді визуалдаудың әртүрлі құралдарын пайдалануға болады. Визуалдау құралдары ақпаратты сығылған және қолжетімді түрде ұсынуға мүмкіндік береді. Ақпараттық технологиялардың даму ғасырында білім алушылар немесе «цифрлық буын» ақпаратты үнемі Интернеттен алады және мультимедиалық технологияларды пайдаланады, нәтижесінде ойлау, есте сақтау, қабылдау сияқты психикалық үдерістерде өзгерістер пайда болады. Мұнын барлығы визуалдауды оқытуда пайдаланудың бірден бір себебін анықтайды [80]. Сонымен қатар, адам миын нейрофизиологиялық және психофизиологиялық зерттеулер нәтижесі адамдардың ақпараттың 80-90% көру мүшесі арқылы қабылдайтының анықтаған, бұл да визуалдауды пайдаланудың тағы бір себебі деп айтуға болады [81].

Оқу ақпаратын визуалдау және көрнекілік мәселесімен әлемдік дидактика классиктері Я.А.Коменский [82], К.Д. Ушинский [83], В.Ф. Шаталов [84], И.Я. Лернер [85], зерттеген. Визуалдау құралдарын оқыту үдерісінде тиімді құрал ретінде пайдалану сұрақтарымен А.Ю. Михайлова, Т.В. Шорина, Е.Б. Ермилова, А.А. Вербицкий, Л.В. Сидорова, Д. Желязны, В. Лаптев, Д. Ланков, Э. Тафти және т.б. зерттеген [86]. Компьютерлік визуалды оқу материалдарын пайдаланып оқу үдерісін ұйымдастыру тәсілдерін Л.И.Долинер [87], Н.И. Пак [88], Н.Г. Семенова [89], В.А. Стародубцов [90] және т.б. ұсынған.

Оқу ақпаратын визуалдау – оқытушыдан студентке білімді беру үшін қолданылатын графикалық элементтер жиынтығы және олардың арасындағы байланыс, оның нәтижесінде берілетін білім мазмұнында осы байланыстардың себебі мен мақсаты ашылады. Оқу ақпаратын визуалдаудың келесі артықшылықтарын атап көрсетуге болады [91]:

- студенттерге оқу ақпаратын қабылдауды жеңілдетеді;

- студенттерде зерттеу объектісі туралы дұрыс түсінік қалыптастыруға көмектеседі;

- студенттердің зейінін оқу материалының негізгі элементтеріне аударады;

- студенттердің ойлау және есте сақтау қабілетін дамытады;

- меңгерілген білім беру жүйесінің жаңа біліммен толықтыруына қолғабыс етеді;

- студенттердің оқуға қызығушылығын арттырады;

- оқу үдерісі барысында позитивті-эмоционалды жағдай құруға мүмкіндік береді;

- оқытудағы пәнаралық байланысты жүзеге асыруды жеңілдетеді және т.б.

Қазіргі уақытта оқу ақпаратын визуалдау оқыту стратегиясы ретінде қарастырылады. Визуалды ақпараттың құрылымын, пішінін, түсін басқара отырып, ақпараттық-коммуникациялық технологияларды пайдаланып терең талдау жасауға болады.

**1.2 Визуалдау объектіге-бағытталған программалауды оқыту әдісі ретінде**

Қазіргі уақытта визуалдау компоненті мен оның құралдары пайдаланылмайтын сала жоқ деп айтуға болады. Бұл салаға педагогика мен білім беру салалары да кіреді. Аталған салалардағы деректерді визуалдау – жаңалық емес, бірақ аталған технологияның түрлері және құралдары өзгеруде, қызметтері кеңеюде.

Кез келген оқу үдерісі оқытылатын пәнге және білім алушылардың жас ерекшелігіне қарамастан педагогпен білім алушы арасында қарым-қатынас орнатуды талап етеді, бұл өз кезегінде олардың арасында түсіністік және тиімді бірлескен жұмыс үшін қолайлы орта құруға мүмкіндік береді. Аталған салада жүргізілген зерттеулер қазіргі уақытта білім алушы мен педагог арасындағы өзара әрекеттесудің тиімді және нәтижелі тәсілдердің бірі визуалдау болып табылатының анықтады. «Визуализация» термині латынның visualis – көрнекі, көрнекі түрде қабылданатын сөзінен шыққан. Бірақ мұндай түсінік толық емес және үстірт, өйткені визуалдауды бақылау үдерісі ретінде қарастыру білім алушылар жағынан минималды ойлау және танымдық белсенділікті болжайды, ал оқытудың визуалдау құралдары тек көрнекілік қызметін атқарады.

Визуалдау ұғымы оқу үдерісінде әрқашан болған. Айта кететіні, педагогикада бұл термин педагогикалық принциптердің негізінде – көрнекілік принципі негізінде жүзеге асырылып жүрді. Педагогикалық-психологияляқ әдебиеттерде аталған терминге қандай анықтама берілетіндігін және визуалдау ұғымының анықтамасымен салыстырайық.

1-кестеде әртүрлі ғалымдардың екі ұғымға берген анықталамаларының салыстырмалы кестесі көрсетілген.

Кесте 1 – «Көрнекілік» және «визуалдау» ұғымдарының салыстырмалы кестесі

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ұғым | Автор | Анықтама |
| 1 | 2 | 3 |
| Көрнекілік | Л.М. Фридман | Көрнекілік – адамның қабылдау, жады, ойлау және қиял үдерістерінің нәтижесінде қалыптастыратын психикалық бейненің қарапайымдылық және түсініктілік көрсеткіші. |
| Педагогикалық экциклопедиялық сөздік | Көрнекілік – 1) таным объектілерінің психикалық бейнелерінің қасиеттері;  2) оқыту принциптерінің бірі. |
| В.А. Артемов | Көрнекілік – оқушыларға зерттелетін құбылыстың заңдылықтарын еске түсіретін, сондай-ақ оқушыларға осы заңдылықтарды шығармашылық тұрғыдан ашуға немесе олардың сенімділігін тексеруге мүмкіндік беретін оқу материалын мақсатты және арнайы ұйымдастырылған көрсету. |
| Визуалдау | А.А. Вербицкий | Визуалдау – ойлау мазмұнын көрнекі бейнеге қысқарту; бір рет қабылданған бейнені ашуға болады және адекватты психикалық, практикалық әрекеттерге тірек бола алады. |
| Орыс тілінің қазіргі заманғы үлкен сөздігі | Визуалдау – физикалық объектіні, үдерісті, құбылысты және т.б. бақылауға ыңғайлы формада бейнелеу |
| И.Т. Гали, З.В. Галлямова және т.б. басқа ғалымдар | Визуалдау – сандық ақпаратты немесе физикалық құбылысты визуалды бақылау мен талдауға ыңғайлы формада көрсету әдістерінің жалпы атауы. |
| Т.Т.Сидельникова | Визуалдау – көрнекілік принципіне негізделген педагогикалық әдіс, оның шеңберінде схематизация және ассоциативті-иллюстративті қатарлар арқылы белгілі үдерістің, құбылыстың мазмұнын, қызметін, құрылымын, кезеңдерін белгі (символдық) арқылы бейнелеу жүзеге асырылады. |
| Г.П. Озерова | Визуаллдау – визуалдау метафорасын пайдалана отырып, программа объектілері мен визуалды объектілерді байланыстыру идеясы. |
| 1-кестенің жалғасы | | |
| 1 | 2 | 3 |
|  | Д.Л. Валиуллин | Визуалдау ұғымына екі полярлық анықтама береді. Олардың бірі модельдеуді қосалқы әдістің бір түрі ретінде қарастырса, екіншісі модельдеуді «танымның негізгі және іргелі әдісі» деп атайды. |
| А.Г. Рапуто | Визуалдау деп шынайылықтың бақылануын қамтамасыз етудің кез келген әдісі түсініледі, ал визуалдау немесе визуалды модель нәтижесі таным объектісінің мәніне еліктейтін кез келген көрнекі түрде қабылданатын құрылым болып табылады. |
| Г.Г. Шаймарданова, Т.Ю. Гайнутдинова | Визуалдау – «компьютер экранында графикалық примитивтер (графикалық пішіндер) түріндегі күрделі үдерістерді графикалық түрде көрсету (құру) үдерісі» |
| Ескерту – Әдебиет негізінде құралған [92-100] | | |

1-кестеден аталған терминдер өзінің табиғаты бойынша ұқсас, бірақ оларды түсіндіруде айтарлықтай айырмашылық бар екенін көруге болады. Негізгі айырмашылығы «көрнекілік» терминінің педагогтардың заттар мен құбылыстарды бақылау, ал визуалдау білім беруде көрнекілікке қарағанда күрделі іс-әрекетке жатады және психологиялық қарқынды үдеріс, оқу материалымен жұмыс істеу нәтижесі.

Кез келген үдеріс пен құбылыстың мәнін оның функционалдық мақсатының спектрінің көмегімен ғана толық және анық елестетуге болады, мұнда визуалдау әдісі жақсы сәйкес келеді.

Визуалдаудың қызметтері

оқу және танымдық іс-әрекетті дамыту

сыни және визуалды ойлауды дамыту және қалыптастыру

білімді тасымалдау

талдау және салыстыру қабілетін дамыту

белгілі ассоциация туғызу

қорытынды және логикалық ьұжырым жасау

Сурет 4 ‒ Визуалдаудың негізгі қызметтері

Визуалдаудың оқу үдерісіндегі негізгі қызметтері 4-суретте көрсетілген.

Егер ақпарат түсінікті формада ұсынылмаса, оны басқа адамға түсіндіру барысында қыйындықтар туындайды. Ақпараттық модельдеудің тиімділігі тікелей ақпаратты құрылымдауға және ақпаратты визуалдау әдісін таңдауға байланысты. Сайып келгенде, ойлау біртұтас: егер мұғалім өз оқушыларының визуалды ойлауын белсендірсе, ол сол арқылы олардың «жалпы» ойлауына әсер етеді. Р. Арнгейм атап өткендей, «қабылдау мен ойлау бір-бірін қажет етеді, олардың қызметтері бірін-бірі толықтырады: ойлаусыз қабылдау пайдасыз болар еді, қабылдаусыз ойлаудың рефлексияға пайдасы болмас еді» [101]. Олардың бірін-бірі толықтыра отырып, ойлаудың жаңа деңгейін - визуалды-логикалық деңгейді қалыптастыруы маңызды.

Г.В. Лаврентьев, Н.Б. Лаврентева, Н.А. Нейдахина оқулықта оқу ақпаратын көрнекі түрде көрсетудің келесі құралдарын ұсынады: графиктер, өндірістік модель, логикалық модель, семантикалық желі, контурлық диаграмма, анықтамалық жазбалар, жад картасы және т.б. [102].

Шетелдік әдебиеттерде көптеген визуалдау құралдары сипатталған. R. Lengler, M. Eppler 100-ден астам визуалдау әдістерін жүйелеп, басқаруға арналған визуалдау әдістерінің мерзімді кестесін құрастырды [103]. Визуалдау әдісін авторлар идеялардың «тууына» ықпал ететін, теория мен тәжірибені жалпылауға, талдауға бағытталған күрделі ұғымдарды түсінуге көмектесетін жүйелі, ережеге негізделген, динамикалық және/немесе статикалық графикалық бейнелеу ретінде қарастырады. Нәтижесінде кестеде визуалдаудың 100 әдісі сипатталған, оның ішінде ментальды карталар, Венн диаграммалары, диаграммалардың әртүрлі түрлері, семантикалық желілер және т.б.

Сонымен, визуалдауды жүзеге асыру құралдарының жеткілікті әртүрлілігін атап өтуге болады, бұл ОБП-ды оқытудың белгілі бір құралын таңдау кезінде кең диапазоның анықтауға мүмкіндік береді [104].

Нәтижесінде біздің мақсатымыз – объектіге-бағытталған программалауды оқыту әдісі ретінде визуалдауды пайдалану. Визуалдауды объектіге-бағытталған программалауды оқыту әдісі ретінде қарастыра отырып, біз ғалымдардың объектіге-бағытталған программалауды оқыту үшін ұсынған әртүрлі визуалдау түрлеріне тоқталайық.

Объектіге-бағытталған программалауды оқытудан бұрын программалауды оқытуда визуалдауды пайдалану тәжірибесіне тоқталып кетейік. Әртүрлі зерттеу нәтижелері көрсеткендей визуалдауды программалауды оқытуда пайдалану студенттердің оқуға деген қызығушылығын арттырады, олардың материалды түсінуін жақсартады, туындаған мәселелерді шешу дағдысын, шығармашылық қабілеттерін дамытады, ал бұл нәтижесінде тиімді оқыту нәтижелеріне алып келеді.

Визуалдау кодтың орындалуының, жад диаграммасының және бағдарлама ағынының визуалды көріністерін қамтамасыз ету арқылы бағдарламаны үйренуді қолдайды. Ол студенттерге кодтың әрбір жолының жады әсерін түсінуге, орындалу нәтижелерін болжауға және нұсқаулардың мақсаты мен әсерін түсінуге көмектеседі. Визуалдау құралдары ақпаратты түсінуді жақсартуға, түсінуді арттыруға және программалаудағы қиындықтарды жеңуге көмектеседі.

Динамикалық визуализация студенттерге бағдарламаның қадамдық орындалу жолы туралы нақты түсінік беру арқылы алгоритмдер мен программалау логикасын жақсырақ түсінуге көмектеседі. Бұл студенттерге бағдарлама іске қосылғанда деректердің қалай өзгеретінін және кодтың әрбір бөлігі нәтижеге қалай әсер ететінін көрнекі түрде көруге мүмкіндік береді.

Объектіге-бағытталған программалауды оқытуда визуалдауды пайдалануды әртүрлі ғалымдар зерттеген, атап айтсақ, Г.Г. Шаймарданова, Т.Ю. Гайнутдинова, [Hannu-Matti Järvinen](https://scholar.google.com/citations?user=ub6mNMIAAAAJ&hl=en) [105], Ю.Ю. Дюличева [106], А.Н. Петров, Т.Ю. Гайнутдинова [107], С.Шведова [108], В.С. Тарасова [109], С.С. Гербут [110] және т.б.

E. Lahtinen, T. Ahoniemi программалауды оқыту барысында визуалдауды студенттерге бағдарлама кодын және оның орындалуын визуалды түрде көрсетуге мүмкіндік беретін құрал ретінде сипаттайды. Ғалымдар студент білім алу барысында меңгеруі тиіс танымдық дағдылардың иерархиясы – Блум таксономиясына сәйкес визуалдау түрлерін анықтайды.

Визуалдауды оқу үдерісіне кіріктіру барысында E. Lahtinen визуалдаудың келесідей бес категориясын анықтаған [111]:

1. Иллюстрациялық визуалдау: программалауда жаңа ұғым немесе түсініктерді иллюстрациялау үшін қолданылатын визуалдаулар.

2. Қолданбалы визуалдау: студенттердің алған білімдерін іс жүзінде қолдануға көмектесетін визуалдау.

3. Проблемаға бағытталған визуалдау: студенттерге программалау есептерін талдауға және шешуге көмектесетін визуалдау.

4. Өнімді визуалдау студенттерге бағдарламалық шешімдерді жасауға және дамытуға көмектесетін визуалдау.

5. Диагностикалық визуалдау: студенттерге программалау бойынша білімдері мен дағдыларын бағалауға көмектесетін визуалдау.

E. Lahtinen Блум таксономиясының әрбір деңгейі үшін визуалдау категорияларын пайдалануды ұсынады (2-кесте):

*Білім және түсіну деңгейі:* Ұғымдарды ұсынатын және жаңа тақырыпты енгізу үшін қолданылатын иллюстрациялық визуалдау.

*Қолданбалы деңгей:* бағдарламаның функционалдық мүмкіндіктеріне белгілі бір өзгерістер енгізу үшін бағдарлама кодының бөліктерін өзгертуге, сондай-ақ бағдарламаны және енгізілген өзгерістерді жақсы түсіну үшін визуалдауды пайдалануға мүмкіндік беретін визуалдаулар.

*Талдау деңгейі:* проблемаларды шешу, бағдарлама кодын жөндеу, бағдарлама әрекетін талдау және түсінуге көмектесу үшін визуалдауларды пайдалану.

*Жинақтау деңгейі:* студент бағдарлама кодын өз бетінше жазғанда көрнекі жөндеу құралы ретінде пайдаланылатын өнімді визуалдаулар немесе тапсырма сипаттамасының визуалдауы.

*Бағалау деңгейі:* Дискриминациялық визуалдаулар, мәселенің шешімдерін визуалдау және оларды салыстыру немесе бағалау.

Кесте 2 – Блум таксономиясы деңгейлері бойынша визуалдау түрлері

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Блум таксономиясының деңгейлері | Визуализация категориялары | Пайдалану |
| Білу мен түсіну деңгейі (knowledge & comprehension)  Қолдану деңгейі (application)  Талдау деңгейі (analysis)  Синтез деңгейі (synthesis)  Бағалау деңгейі (evaluation) | Иллюстрациялық визуалдау  Қолданбалы визуалдау  Проблемаға бағытталған визуалдау  Өнімді визуалдау  Диагностикалық визуалдау | Лекция материалдары, лекциядан кейін және жаттығулар алдында шолу үшін қолайлы. Олар тұжырымдаманың қалай жұмыс істейтіні туралы ақпарат береді.  Үй тапсырмасы, жаттығулар және шағын программалау тапсырмалары үшін қолайлы. Бұл көрнекіліктер студенттерге алған білімдерін іс жүзінде қолдануға көмектеседі.  Үй тапсырмасына, жаттығулар және пәндік талдауға қолайлы. Олар студенттерге күрделі мәселелерді түсінуге және шешімін табуға көмектеседі.  Үй тапсырмасына, жаттығулар, программалау тапсырмаларына және қосымша программалау тапсырмаларына қолайлы. Олар студенттерге жаңа шешімдер мен жобаларды жасауға көмектеседі.  Лекция материалдарына, үй тапсырмасына, сабақтағы жаттығуларға қолайлы. Олар студенттерге ақпаратты жоғары деңгейде бағалауға және талдауға көмектеседі. |

Г.Г. Шаймарданова және Т.Ю. Гайнутдинова визуалдаудың мүмкіндіктерін қарастыра отырып, визуалдауды ОБП-ды оқытуда пайдаланудың келесідей ерекшеліктерін атап айтады [100, с. 236-239]:

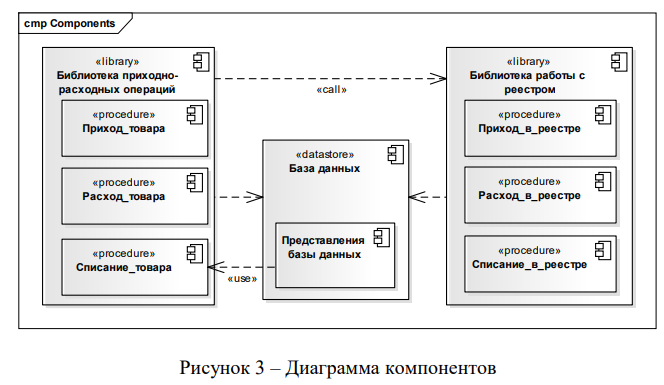
* графикалық элементтерді пайдаланып бағдарламалық кодты құруға мүмкіндік береді, бұл программалау үдерісін көрнекі және қызықты етеді;
* қосымшаларды әзірлеу үдерісін жеңілдететін визуалды интерфейсті жобалау құралдарын пайдалануға мүмкіндік береді;
* объектіге-бағытталған программалау визуалды программалау түсінігін жақсы пайдалану нәтижесінде, негізгі концепцияларды қолжетімді және түсінікті етеді;
* ақпаратты елестетуге мүмкіндік береді және адамның қабылдау сипатына сәйкес келеді, бұл оқытуды тиімдірек етеді;

[Hannu-Matti Järvinen](https://scholar.google.com/citations?user=ub6mNMIAAAAJ&hl=en) объектіге-бағытталған программалауды оқытуда визуалдауды қолдануды абстрактілі ұғымдарды нақты сипаттаумен және студенттерге бағдарламаны жеке жолдары бойынша емес, тұтастай қарауға көмектесуімен негіздейді. Бұл әсіресе оқуда қиындықтарға тап болған студенттер үшін пайдалы. [Hannu-Matti Järvinen](https://scholar.google.com/citations?user=ub6mNMIAAAAJ&hl=en)программалауды оқытуда визуалдауды пайдаланудың әртүрлі тәсілдеріне мысалдар келтіреді. Мысалы, Macromedia-Shockwave негізіндегі анимациялар, Visual C++ Interpreter (VIP) және басқа әдістер. Олар визуалдауды жүзеге асырудың әртүрлі тәсілдері олардың қалай пайдалануға болатынына әсер ететінін және олардың зерттеуі іске асыру техникасына қарамастан студенттер кездесетін негізгі пайдалану жағдайларына бағытталғанын атап өтеді [105, с. 256-259].

Әртүрлі ғалымдардың жұмысын зерттеу барысында объектіге-бағытталған программалауды оқытуда келесідей визуалдау құралдарын қолдануға болатыны анықталды:

1. UML (Unified Modeling Language).
2. Визуалдауды қолдайтын кіріктірілген орталар (Jeliot3, BlueJ, Alice, Scratch).
3. Видео сабақтар.
4. Виртуалды әлем.
5. Блок-сызба.
6. Анимация және т.б.

А.Н. Петров, Т.Ю. Гайнутдинова, П.И. Алексеевский, Ю.Ю. Дюличева және т.б. ғалымдар өз жұмыстарында UML тілін объектіге-бағытталған программалауды оқытуда қолдану туралы айтады. Объектіге-бағытталған программалауды оқыту үдерісінде визуалдау үшін UML диаграммаларын қолдануды және объектіге-бағытталған жобаларды әзірлеуді ұсынады. Сонымен қатар, оқу материалын түсіндіру кезіндегі UML тілі ақпараттық үдерістерді көрнекі сипаттауға, бұл сонымен қатар студенттерге материалды меңгеру дәрежесін арттыруға мүмкіндік береді (5-сурет).



Сурет 5 ‒ Компоненттер диаграммасы

Объектіге-бағытталған программалауды оқытуда визуалдауды қолдану студенттерге объектілерді, олардың қасиеттері мен әдістерін визуалдауға мүмкіндік береді, бұл объектіге-бағытталған программалау ұғымдарын жақсы түсінуге ықпал етеді, сонымен қатар графикалық элементтермен, анимациямен және компьютерлік координаттар жүйесімен жұмыс істеу арқылы объектіге-бағытталған программалауда визуалдау әдістерін қолдануға болады. Бұл өз кезегінде студенттерге алған білімдерін практикада қолдануға мүмкіндік береді, ал бұл материалды жақсы меңгеруге ықпал етеді [111, р. 87-93].

Х.Б. Ташпулатов визуалдау студенттерге объектіге-бағытталған программалаудың негізі болып табылатын алгоритмдік құрылымдарды, объектілерді және олардағы операцияларды жақсы түсінуге көмектесетінін атап өтеді. Визуалдау сонымен қатар кеңістіктік ойлаудың дамуына ықпал етеді, студенттерге бағдарламаны егжей-тегжейлі әр түрлі деңгейде көруге және жобаланатын үдерісті динамикалық түрде елестетуге көмектеседі. Сонымен қатар, визуалдау студенттерге типтік жағдайларды талдауға және жалпылауға мүмкіндік береді, бұл программалаудың маңызды аспектісі болып табылады. Х.Б. Ташпулатов объектіге-бағытталған программалауды оқытуда келесі визуалдау әдістерін қолдануды ұсынады [112]:

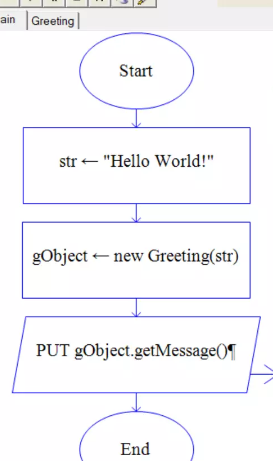
* алгоритмдерді және әрекеттер тізбегін визуалдау үшін блок-сызбалар мен деректер ағынының диаграммаларын пайдалану;
* объектіге-бағытталған программалардың құрылымын визуалдау үшін класс диаграммалары мен объект диаграммаларын пайдалану;
* объектілердің өзара әрекеттесуін және операциялар ретін бейнелеу үшін реттілік диаграммаларын қолдану;
* объектілердің күйлерін және олардың арасындағы ауысуларды визуалдау үшін күй диаграммаларын қолдану;
* бағдарламаларды құру және объектілермен манипуляциялау үдерісін визуалдау үшін графикалық программалау интерфейстері (GUI) сияқты визуалды әзірлеу құралдарын пайдалану.

Е.А. Ереминнің ғылыми жұмысына сәйкес визуалдау объектіге-бағытталған программалауды оқыту барысында бағдарламаның орындалу барысын анық көрсетуге мүмкіндік береді, бұл студенттерге кодының дұрыстығын немесе қателерін жақсы түсінуге көмектеседі, визуалдауға ойын элементтерін енгізу арқылы оқушылардың сабақ оқуға деген уәждемесін арттырады, бұл оқытудың тиімді болуына ықпал етеді, визуалдау программалау тілін және әзірлеу ортасында жұмыс істеуді жеңілдетеді, әсіресе жаңадан программалауды оқып бастаған оқушылар үшін маңызды, визуалдау оқушыларға объектіге-бағытталған программаларды түсіну кезінде нақты анықталған пәндік модельді қалыптастыруға мүмкіндік береді. Е.А. Еремин объектіге-бағытталған программалауды оқыту барысында визуалдау негізгі ұғымдарды, виртуалды әлемді, өзгерістерді бағдарламаның ішкі құрылымын визуалдау үшін пайдалануды ұсынады [46, с. 4-48]. Яғни, объектіге-бағытталған программалаудың негізгі түсініктерін көрсету үшін визуалдау құралдарын пайдалану, студенттерге әртүрлі типтегі жеке объектілерден виртуалды әлем құруға мүмкіндік беретін программалық құралдарды пайдалану және программаны орындау кезінде өзгерістерді, қателерді көрсету үшін, бағдарламаның ішкі құрылымын көрсету үшін визуализацияны пайдалану қажет.

Д.А. Быстрова, Д.А. Крупорницкий объектіге-бағытталған программалау ұғымдарын визуалдау үшін видео сабақтарды пайдалануды және визуалдау үшін графикалық примитивтермен бағдарламаны әзірлеуді қамтитын біріктірілген тәсілді ұсынады. Олардың тұжырымы бойынша видео сабақтар материалды меңгеруді жеңілдетеді және студенттердің өзіндік жұмысын белсендіреді, визуалдау графикалық примитивтердің көмегімен жиынтықтармен орындалатын операцияларды көрсетуге мүмкіндік береді, бұл мұрагерлік, инкапсуляция және полиморфизм деген үш негізгі OБП-дың ұғымдарының мағынасын ашуға көмектеседі [113].

Т.Ю. Гайнутдинова, М.Ю. Денисова, О.А. Широкова объектіге-бағытталған программалауды оқытуда визуалдауды қолдануды оқушылардың абстрактілі ойлау, тапсырмаларды құрылымдау, оларды формализациялау және бағдарламада жүзеге асыру дағдыларын дамыту әдісі ретінде негіздейді [107, с. 179-181].

Визуалдау объектіге-бағытталған программалауды оқыту барысында алгоритмнің құрылымы мен логикасын жақсы түсінуге мүмкіндік береді. Визуалды көріністі көру кодты үйренуге қарағанда интуитивті болуы мүмкін. Алгоритмдерді визуализациялау арқылы олардың тиімділігі мен өнімділігін анық салыстыруға болады, бұл нақты тапсырма үшін ең қолайлы алгоритмді таңдауға көмектеседі. 6-суретте класс және объект құрудың блок-сызбасы көрсетілген. Студенттер блок-сызба арқылы көрнекі түрде класс және объект құруды көре алады.



Сурет 6 ‒ Класс және объект құру блок-сызбасы

Ескерту – Әдебиет негізінде құралған [114]

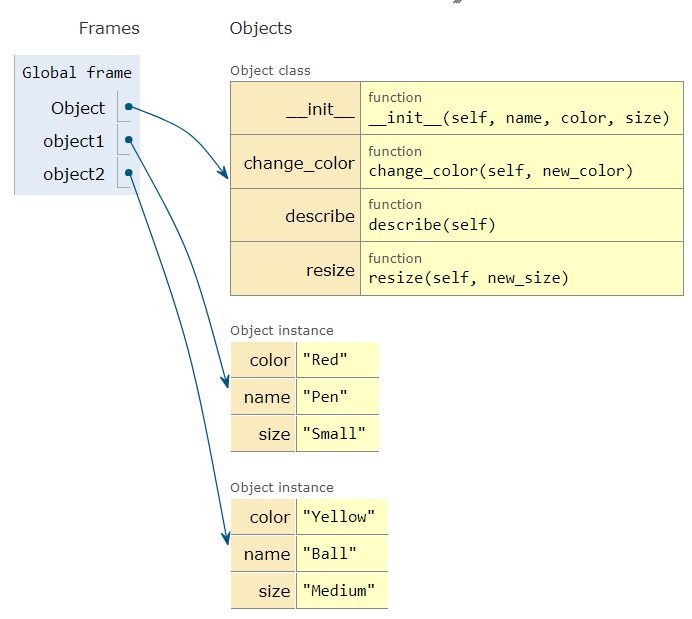
Визуалдау кодты түзету үдерісі барысында көмектесе алады, атап айтсақ әр қадамда алгоритм жұмысындағы өзгерістерді анық көруге мүмкіндік береді.

Объектіге-бағытталған программалауды оқыту барысында визуализаторларды пайдалануға болады. Визуализаторлар объектілердің қалай жасалатының, басқарылатының және бір-бірімен өзара әрекеттесетінің көрнекі түрде көрсетуге мүмкіндік береді. Мысалы, Python Tutor визуализаторын студенттерге объектіге-бағытталған программалауды оқытуда келесідей қолдануға болады (3-кесте).

Кесте 3 ‒ Python Tutor визуализаторын пайдалану

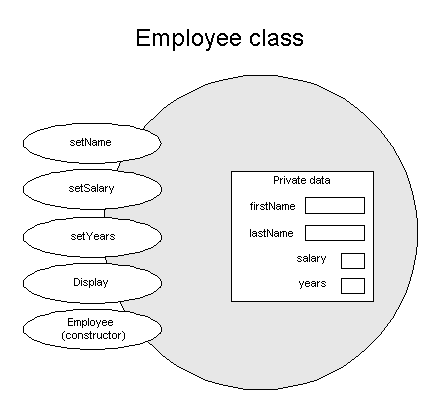
|  |  |
| --- | --- |
| Пайдалану тәсілдері | Сипаттама |
| Объектіні құрудың визуализациясы | Студенттер объектілердің кластардан қалай жасалғанын, соның ішінде атрибуттар мен әдістердің инициализациясын көре алады |
| Мұрагерлікті түсіндіру | Визуализатор кластардың ата-аналық кластардан атрибуттар мен әдістерді қалай иеленетінін көрсетіп, студенттерге мұрагерлік ұғымын түсінуге көмектеседі |
| Объект күйін бақылау | Студенттер бағдарламаны орындау кезінде объектілердің қалай өзгеретінін түсіну үшін атрибут мәндері мен әдіс шақырулары сияқты объект күйіндегі өзгерістерді бақылай алады |
| Объектінің өзара әрекеттесулерін жөндеу. | Визуализатор студенттерге дұрыс емес әдіс шақыруларын, объектінің өзара әрекеттесуі мәселелерін түзетуге көмектеседі |
| Полиморфизмді зерттеу | Студенттер бір кластың әртүрлі объектілері әдістерді (полиморфизм) нақты жүзеге асыру негізінде қалай әртүрлі қасиет көрсете алатынын бейнелей алады |
| Объектілермен тәжірибе жасау | Визуализатор студенттерге нақты уақыт режимінде объектілерді жасау және манипуляциялау тәжірибесін жасауға мүмкіндік береді |
| Қадам қадаммен орындау | Студенттер объектіге-бағытталған кодтың кезең-кезеңімен орындалуын көре алады, объектілер арасындағы басқару және деректер ағынын түсінеді |

Жалпы алғанда, Python Tutor визуализаторы студенттерге объектіге-бағытталған программалау тұжырымдамаларын үйрену мен түсінудің динамикалық және интерактивті әдісін қамтамасыз етеді, бұл оны ОБП-лау принциптерін үйрену және тәжірибеде қолдану үшін құнды құрал етеді. Төменде Python Tutor визуализаторын пайдалану мысалы көрсетілген (7-сурет).



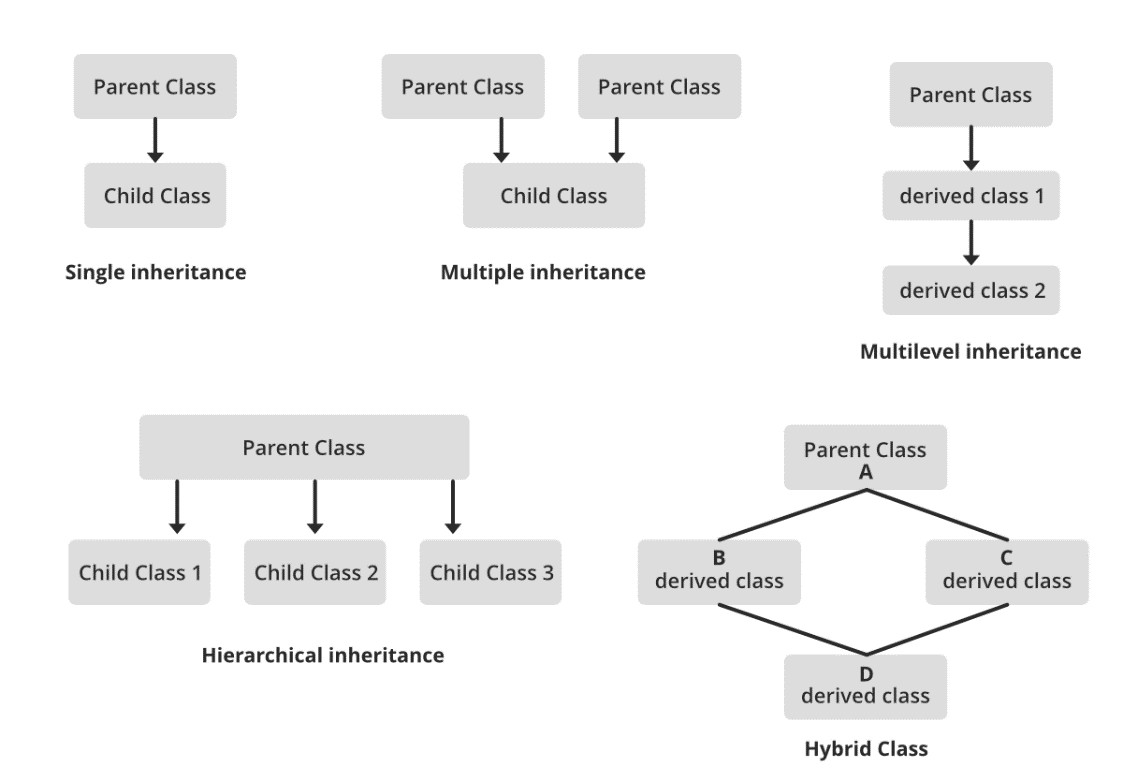
Сурет 7 – Python Tutor -да класс және объект құруды визуалдау

Визуалдау объектіге-бағытталған программалауды жаңадан үйреніп жүрген студенттерге OБП-лау принциптерін және алгоритмдердің мүмкіндіктерін жақсы түсінуге мүмкіндік береді (8, 9, 10-суреттер).

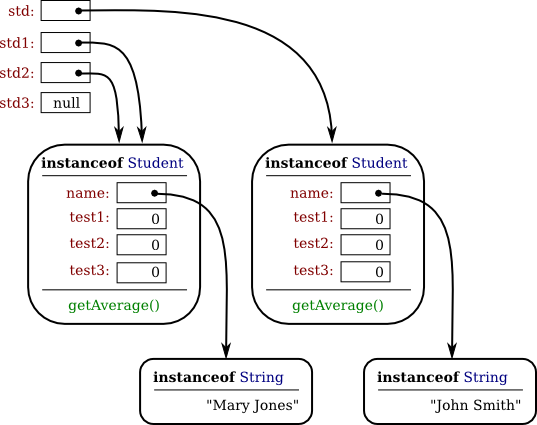


Сурет 8 – Мұрагерлік ұғымын түсіндіретін диаграмма

Ескерту – Әдебиет негізінде құралған [115]



Сурет 9 – Сызба арқылы «мұрагерлік» түрлерін сипаттау



Cурет 10 – Обьектіні, объект атрибуттарының жадыдағы сипаттамасы

Ескерту – Әдебиет негізінде құралған [116]

Объектіге-бағытталған программалауды оқытуда визуалды орталарды пайдалану туралы көптеген ғалымдар өз еңбектерінде қарастырған. Атап айтсақ, Ю.Ю. Дюличева, С. Шведова, С.М. Сейдаметова, Ф.В. Шкарбан [117], Siti Rosminah, Mohamad Ali [118] және т.б. объектіге-бағытталған программалауды оқытуда Scratch, Alice, BlueJ, Greenfoot сияқты визуалды оқыту орталарын пайдалануды ұсынады (11, 12-суреттер).

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| Сурет 11 – BlueJ ортасы | Сурет 12 – Jeliot ортасы |

Әртүрлі зерттеулер объектіге-бағытталған программалауды оқыту кезінде визуалды ортаны пайдалану арқылы келесідей бірқатар мәселелерді шешуге болатынын көрсетті:

- негізгі OБП-лау тұжырымдамаларын визуалдау;

- нақты уақыт режимінде бағдарлама кодының өзгеруі нәтижесінде объектілерді құру және олардың әрекетіндегі өзгерістерді бақылау;

- материалды ойын түрінде беру;

- ойлаудың объектіге-бағытталған стилін қалыптастыру;

- объектілермен танысу және олардың иерархиясын құру;

- объектілерге қатысты оқиғаларды анықтау;

- объект кластарының әдістерін жүзеге асыру;

- бағдарламаның жұмысын талдау.

С. Шведова программалау контекстіндегі визуалдау негізгі программалау концепцияларын тәжірибеде қолдану үдерісін көрсету және түсіну тәсілі екенін атап айтады. С. Шведова Scratch визуалды программалау ортасын алгоритмдер, циклдар, айнымалылар, массивтер және т.б. сияқты негізгі программалау құрылымдарын визуалдау үшін пайдалануды ұсынады. Ол сондай-ақ Scratch бағдарламасындағы визуалдау студенттерге программалаудың негізгі тұжырымдамаларын практикада қолдану үдерісін визуалдауға, көрсетуге және түсінуге мүмкіндік береді деп санайды [108, с. 84-87].

С.М. Сейдахметова, Ф.В. Шкарбан пікірінше визуалдауды объектіге-бағытталған программалауды оқыту барысында қолдану оқу тиімділігін арттырады, программалаудың негізгі ұғымдары туралы түсінікті дамытады және оқушылардың танымдық белсенділігін арттырады. С.М. Сейдахметова, Ф.В. Шкарбан объектіге-бағытталған программалауды оқыту барысында бағдарламаның визуалды көрінісін жасауға мүмкіндік беретін "Alice" сияқты арнайы бағдарламалық орталарды пайдалануды ұсынады. Бұл бағдарламалық құралдар курстың уәждемелік аспектілерін жақсарту және студенттерді сабақ барысында белсендіру үшін қолданылады. Атап айтқанда, олар объектіге-бағытталған программалауда келесі визуалдау әдістерін пайдалануды ұсынады [114, р. 44-46]:

- 3D модельдерін пайдаланып үш өлшемді анимация құру;

- компьютерлік анимация жасау үшін drag-and-drop әдістерін қолдану;

- бір бағдарламаға жазылған функциялармен, айнымалылармен, параметрлермен және рекурсиялармен жұмыс істеу.

Siti Rosminah, Mohamad Ali объектіге-бағытталған программалау контекстінде бағдарламаны визуалдаудың (PV) екі категориясын атап өтеді: динамикалық визуалдау және статикалық визуалдау. Динамикалық визуалдау кодтың әрбір жолы және бағдарламада қолданылатын әрбір айнымалы мән үшін бағдарламаның орындалу ағынын көрсетеді. Динамикалық визуалдау құралының мысалы - Jeliot3 бағдарламасы. Статикалық визуалдау бағдарлама құрылымдарын және бағдарлама объектілері арасындағы байланыстарды көрсетеді. Танымал статикалық визуалдау құралының мысалы BlueJ бағдарламасы болып табылады [118, р. 491-495].

Сонымен жоғарыда айтылғандарға сүйене отырып OБП-ды оқыту кезінде визуалдауды оқыту әдісі ретінде пайдалану студенттерге күрделі ұғымдарды жақсырақ түсінуге және ақпаратты неғұрлым түсінікті және көрнекі түрде ұйымдастыруға көмектесетін бірнеше артықшылықтарға ие екендігін тұжырымдауға мүмкіндік береді. Атап айтсақ, OБП-ды оқытудағы визуалдаудың келесідей артықшылықтары бар:

* ақпараттың визуалды көрінісін жақсартады, бұл студенттерге күрделі OБП-лау ұғымдарын оңай түсінуге көмектеседі;
* студенттердің ынтасын арттырады, өйткені визуалдау дәстүрлі оқыту әдістеріне қарағанда тартымды және қызықты;
* ақпаратты есте сақтауды жақсартады, өйткені визуалдау студенттерге негізгі ұғымдар мен түсініктердің жақсы есте сақтауға көмектеседі;
* ақпаратты ұйымдастыруды жақсартады, бұл студенттерге әртүрлі ұғымдар мен идеялар арасындағы байланысты жақсырақ түсінуге көмектеседі;
* оқыту тиімділігін арттырады, өйткені визуалдау студенттерге ақпаратты тезірек және оңай қабылдауға көмектеседі.
* ақпараттың қолжетімділігін арттырады, өйткені визуалдау ақпаратты әртүрлі тілдер мен форматтарда ұсыну үшін пайдаланылуы мүмкін;
* оқытуды даралау мүмкіндіктерінің артуы, өйткені визуалдау студенттердің білімдері мен қажеттіліктерінің әртүрлі деңгейлеріне бейімделуі мүмкін;
* оқытудың интерактивті әдістерін қолдану мүмкіндіктерін арттырады, өйткені визуалдау интерактивті тапсырмалар мен жаттығулар жасау үшін пайдаланылуы мүмкін;
* заманауи технологияларды пайдалану мүмкіндігін арттырады, яғни визуалдау әртүрлі желілік құралдар мен бағдарламалық қамтама көмегімен жасалуы мүмкін;
* визуалдаудың әртүрлі түрлерін пайдалану мүмкіндігін арттырады.

Жалпы, визуалдау студенттерге негізгі OБП-лау тұжырымдамаларын жақсырақ түсінуге және қолдануға, объектілердің күйін бақылауға, қателерді түзетуге және абстракцияны түсінуге көмектесетін ОБП-ды оқытудың тиімді құралы болып табылады.

Визуалдау құралдарын объектіге-бағытталған программалауды оқытуда пайдалану студенттердің танымдық іс-әрекетін белсендетуге, білімді өзбетімен меңгеруге уәждемеулеуге, жаңа білім алуға қызығушылық тудыруға мүмкіндік береді және студенттердің танымдық қабілеттерін дамыту, кәсіби дайынықтарын жетілдіру, оқыту үдерісін жекешелендіру, дифференциациялау, сапасын және тиімділігін арттыру сияқты педагогикалық мақсаттарға жетуге жағдай жасайды.

**1.3** **Объектіге-бағытталған программалауды оқытудағы инфографиканың әлеуеті және қажеттілігі**

Оқыту үдерісінде әртүрлі визуалдау түрлері әрқашан қолданылған және олардың бұл үдерістегі рөлі зор. Бұл әсіресе оқу курсын қолжетімді және оқуды жеңілдету мақсатында визуалды құралдарды пайдалану қарапайым иллюстрациялармен шектеліп қалмай, студенттердің тек визуалды бейнелерді ғана емес, сонымен қатар абстрактілі логикалық ойлауды қалыптастыру және дамыту құралы болғаны дұрыс. Қазіргі оқу үдерісінде оқу ақпаратын визуалдаудың әртүрлі құралдары пайдаланылады, мысалы, таймлайн, менталды карта, скарйбинг, инфографика және т.б. Біз өзіміздің зерттеу жұмысымыз үшін инфографиканы таңдап отырмыз.

Білім беруде білім беру ақпаратының визуалдау үлкен мәнге ие, ал ақпаратты көрнекі және түсінікті түрде беруге мүмкіндік беретін инфографиканы пайдалану объектіге-бағытталған программалауды оқытуда маңызды құрал болып саналады [119]. Сондықтан болашақ информатика пәні мұғаліміне объектіге-бағытталған программалаудың негізгі ұғымдарын оқыту үшін инфографиканы пайдалану маңызды зерттеу мәселесіне айналды.

Инфографика оқу үдерісінде салыстырмалы түрде жаңа оқу құралы ретінде саналғанымен, оны пайдалану тарихы ежелгі дәуірден басталады [120]. Инфографиканың негізін қалаушы ретінде кестелерді, анатомиялық-географиялық карталарды, аспан денелерінің қозғалысының қарапайым диаграммалары мен графиктерін атауға болады [121, с. 180-186]. Бастапқы кезеңде инфографика ең алдымен журналистикада белсенді түрде қолданыла бастады. Уақыт өте инфографика баспа және онлайн бұқаралық ақпарат құралдарында, жарнама, маркетинг және қоғаммен байланыс (PR), өнеркәсіптік дизайн, сондай-ақ білім беру салаларында өте танымал болды. Инфографиканың өзектілігін, артықшылықтары мен кемшіліктерін, сонымен қатар дидактикалық қасиеттерін анықтауға Ж.Е. Ермолаева, Е.В. Петрова, М.В. Байганова, О.В. Мехоношин, Т.Н. Голицына, Н.Л. Половникова, Д. Киган, Х. Кромптон, В.А. Куклева, А. Кукульски-Хульме, Д. Лориллард, Р.С. Наговицына, М.Ю. Новикова, С.А. Родионова және О.М. Губанова, С.В. Титова, Дж.Тракслердің және т.б. еңбектері арналған. Дегенмен, «объектіге-бағытталған программалау» ұғымы сияқты, бүгінгі күні бізде «инфографика» ұғымының бірыңғай анықтамасы жоқ. Сонымен қатар, көптеген қолданыстағы анықтамалардың негізі әртүрлі.

Инфографика (латын тілінен informatio – ақпарат, түсіндіру, таныстыру – грек. γραφικός – жазба, γράφω – жазу) – ақпаратты, мәліметтерді және білімді көрсетудің графикалық тәсілі, шын мәнінде сурет арқылы ақпаратты жеткізу тәсілі.

В. Лаптевтің пікірінше, «...инфографика – ақпаратты, байланыстарды, сандық мәліметтерді және білімдерді графикалық бейнелеуге негізделген коммуникациялық дизайн саласы» [121, с. 180-186].

Ж.Е. Ермолаева және басқа да бірқатар авторлар инфографиканы ақпараттық материалды ұйымдастырудың синтетикалық формасы, оның ішінде визуалды элементтер мен осы визуалды элементтерді түсіндіретін мәтіндер ретінде анықтайды [81, с. 1-9].

А.А. Заславский инфографиканы объектінің, субъектінің, үдерістің немесе құбылыстың қасиеттері мен олардың арасындағы байланыстардың графикалық декомпозициясы ретінде қарастырады, яғни объектінің, үдерістің немесе құбылыстың қасиеттерінің графикалық көрінісі және осы қасиеттер арасындағы байланыстарды көрсету [122].

Е.К. Рева, Г.С. Зуеваның пікірінше «...инфографика – мәліметтер мен білім графикалық бейнелер арқылы берілетін ақпаратты ұсыну тәсілі [123].

H. Harun, N. Shaari, A. Othman инфографиканы күрделі хабарламаларды аудиторияға қысқа және анық жеткізуге мүмкіндік беретін деректер мен дизайнды біріктіретін ақпараттық визуалдау құралы ретінде анықтайды [124].

Бұл зерттеудегі қалыптастырылған инфографика ұғымы өзге де ғалымдардың жұмыстарында жалғасын тапты. Төмендегі 4-кестеде авторлар мен инфографика ұғымының анықтамалары көрсетілген.

Кесте 4 – Инфографика ұғымының анықтамалары

|  |  |
| --- | --- |
| Авторлар | Анықтама |
| Л.А.Попова | қосымша түсініктемелерді қажет етпейтін оқу материалының визуалды көрінісі |
| Ata Taspolat, Omer Sami Kaya, Hamza Fatih Sapanca, Mobina Beheshti, Fezile Ozdamli | жазу, сызу, графика, дыбыс және бейне сияқты әртүрлі көрнекі және мәтіндік элементтер арқылы белгілі бір ағында ақпаратты ұсыну |
| Baglama B, Yucesoy Y, Uzunboylu H, Ozcan D. | мәліметтерді визуалды түрде көрсетуге және бейнелеуге негізделген күрделі ақпаратты тиімді түрде визуалдау әдісі |
| Mohd Amin Mohd Noh, Mohd Salihin Hafizi Mohd Fauzi, Hoo Fang Jing, Mohd Faeez Ilias. | күрделі ақпаратты аудиторияға тез қабылдауға және оңай түсінуге болатындай етіп жеткізетін деректерді немесе идеяларды визуалдау |
| Е.Г.Трушко, Ю.Ф.Шпаковский | деректерді түсінікті және тез ұсынуға мүмкіндік беретін ақпаратты визуалдау тәсілі |
| О.Б.Голубев, Ю.А.Горохова | ақпаратты түсінікті және қолжетімді түрде тасымалдау және назарды аудартуға арналған күрделі деректердің оңайтылған визуалды түрдегі бейнесі. |
| Ескерту – Әдебиет негізінде құралған [125-130] | |

Жоғарыда айтылған «Инфографика» ұғымының анықтамаларын талдай келе біз инфографиканы – ақпаратты тиімді жеткізу, күрделі деректерді меңгеру мен қабылдауды жеңілдету үшін көрнекі және мәтіндік элементтерді біріктіретін көп функционалды құрал ретінде анықтаймыз [132].

Инфографиканың әртүрлі аспектілеріне арналған жұмыстарды талдау негізінде инфографиканың келесі қызметтерін бөліп көрсетуге болады: ақпараттық, бейімділік, аналитикалық, конструктивті, экспрессивті, әсер етуші, эстетикалық және тартымды.

Ақпараттық қызмет мазмұнның жоғары деңгейіне қол жеткізуге мүмкіндік беретін бір графикалық түрде жобаланған ақпараттық мазмұнды және деректердің шоғырлануын қамтамасыз етеді. Бейімделу қызметі ақпаратты қабылдауды жақсартатын қабылдаушылардың мүмкіндіктері мен техникалық жабдықтарына байланысты инфографиканың әртүрлі түрлерін қолдануды қамтиды. Аналитикалық қызмет мәтіндік және графикалық материалды түсіну және меңгеру мақсатымен талдауда көрінеді. Конструктивтік қызмет инфографиканың ақпаратты түсіну және ассимиляциялау үшін ақпараттық негіз ретінде қолдану мүмкіндігінде жатыр. Экспрессивтік қызмет ақпаратты бағалауды және оған деген көзқарасты білдіруді қамтамасыз ететін жарқын және мәнерлі көркемдік құралдарды қолдану арқылы жүзеге асырылады. Әсер ету қызметі белгілі ақпаратты қабылдау түріне сәйкес әсер етеді. Эстетикалық қызмет дұрыс, мәнерлі форма жасауда, дизайн ережелеріне бағынып, стильдік бірлікте жүзеге асырылады. Ақырында, тартымдылық қызметі аудиторияның назарын аударуға және қызықтыруға көмектеседі [133].

Біз жоғарыда аталған қызметтерден басқа инфографиканың дидактикалық әлеуеті зор деп есептейміз. Білім беру саласындағы әдебиеттерді талдау көрсеткендей, инфографика көрнекілік құралы, оқыту құралы, оқыту әдісі, сонымен қатар оқыту принципі ретінде қолданылады. Е.Ф. Рудакованың пікірінше, инфографиканы қолдану тақырыпты түсінікті түрде жеткізуге және берілген ақпараттың мағынасын оңай түсінуге мүмкіндік береді [134]. Осыған ұқсас тұжырымдарды Е.Ю. Кузнецова [135], K. Sadeghi, B. Farzizadeh [136], B. Baglama, Y. Yucesoy, H. Uzunboylu, D. Ozcan, H. Harun, N. Shaari, A. Othman, Е.Г. Трушко және т.б. еңбектерінен көруге болады.

M. Smiciklas инфографиканың ақпаратты жеңілдету, түрлендіру, азайту, тиімділік және сақтау сияқты негізгі ерекшеліктерін көрсетті. Жоғарыда айтылғандай, инфографика күрделі және түсініксіз ақпаратты тиімді оқу және түсіну үшін кескіндерге бөлу және жүйелеу арқылы жеңілдетеді. Бұл әсіресе оқу құралы ретінде пайдалы, өйткені иллюстрацияланған деректердің классикалық стилі суреттер мен сызбалар арқылы тартымды түрде ұсынылады [137].

Инфографика күрделі ақпаратты аудиторияға жылдам және түсінікті түрде жеткізу үшін пайдаланылуы мүмкін деректер немесе идеялардың визуалдауы ретінде анықталады [123, р. 157-165].

Ş. Elaldı, T. Çifçi, пікірінше инфографика ақпаратты түсінуді және табуды жеңілдетеді, түсіну үдерісін жылдам және дәйекті етеді, ең маңызды мәселелерді ғана қарастырады, оқырмандар үшін қызықты [138].

О.Г. Сорока, И.Н. Васильева инфографика студенттерге ақпаратты дұрыс ұйымдастыруға және талдауға көмектеседі деп мәлімдейді. Инфографикада қолданылатын диаграммалар, сызбалар және менталды карталар ақпараттың үлкен көлемін ассимиляциялауды, ақпарат блоктары арасындағы байланыстарды есте сақтауды және бақылауды жеңілдетеді [139].

Инфографиканы оқу үдерісінде [27, р. 907-925; 38, с. 573-574; 33, р. 44]:

- курс мазмұнын оқу кезінде студенттердің үлгерімін жақсарту, студенттердің интеллектуалдық, өмірлік және эмоционалдық дамуын арттыру;

- сабақты қызықты ету және студенттерді белсендіру үшін уақытты тиімді пайдалану, курстың мазмұнын нақтылау;

- студенттердің үлкен көлемдегі ақпаратты оңай және тиімді өңдеу, ұсыну дағдылары мен ынтасын арттыру;

- графикалық дизайн, ақпаратты сүзу, синтездеу, негізгі ұғымдар мен олардың арасындағы байланыстарды анықтау сияқты дағдыларды дамыту үшін пайдалануға болады.

Кейбір ғалымдардың пікірінше, инфографиканы жүйелі пайдалану кез келген пәндік саладағы маманның алдында тұрған проблемаларды шешуге мүмкіндік беретін медиа құзыреттілігін дамытуға ықпал етеді. Күрделі құрылымдық инфографиканы пайдалану оқу материалын кешенді түсіну мен қабылдауды орта есеппен 20-25% арттырады [140].

Әртүрлі зерттеушілер анықтаған артықшылықтар бір-біріне ұқсас және инфографиканың барлық салаларда қолданылатын ақпаратты ұсынудың әмбебап және тиімді әдісі екендігіне әкеледі.

Инфографиканың түрлеріне келетін болсақ, олар айтарлықтай әртүрлі уақыт сызбалары, карталар, диаграммалар және кестелер сияқты инфографика құралдары арқылы ұсынылуы мүмкін. 13-суретте, Pictochart Inc., Easy WebContent, Venngage Inc сияқты визуалдауды жасауға арналған онлайн ресурстарды әзірлеуші компаниялар ұсынытаын инфографиканың түрлері көрсетілген.

Уақыт шкаласы инфографикасы

Картографикалық инфографика

Блок-схема/Иерархиялық инфографика

Салыстыру инфографикасы

Деректерді визуалдау/Статистикалық инфографика

Тізімдер инфографикасы

Ақпараттық инфографика

Үдеріс инфографикасы

Сурет 13 ‒ Инфографика түрлері

Сонымен қатар, Е.В. Кийкова, Е.Ю. Соболевская, Д.А. Кийкова оқу үдерісінде инфографиканы келесі форматтарға бөлуді ұсынады [141]:

- статистикалық инфографика – анимациясыз кескін.

- гиперсілтемелер инфографикасы – HTML гипермәтіндік тіліндегі кескін картасының интерфейсі; суреттердің үстіне меңзерді апарған кезде оның жеке бөліктері декомпозиция немесе үлкейтілген көшірме болып табылады.

- анимациялық инфографика – анимациялық элементтері бар инфографика деректердің динамикалық көрсетілімі болып табылады.

- бейне инфографика – бұл негізгі фактілердің жазбаша немесе символдық көрсетілімімен сүйемелденетін бейне сериясы,

- интерактивті инфографика – статикалық инфографикамен салыстырғанда студент материалмен жұмыс істеуге қатысады және материалды оқу кезінде зерттелетін ақпаратты басқара алады.

Т.Б. Рапакова инфографика мәтінінің құрылымдық иллюстрациялық элементін білдіретін «инфографема» ұғымын енгізді. Бір инфографиялық мәтін, әдетте, әртүрлі инфографемадан, яғни элементтерден тұрады, олардың қай түрін қолдану берілетін ақпараттың сипаты мен оның қызметімен анықталады [37, с. 3-180].

Кесте 5 – Инфографика элементтерінің типтері

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Инфографика элементтерінің типтері | Инфографика элементтерінің түрлері (инфографема) | Пайдалану мақсаты |
| Диаграмма | Сызықтық, гистограмма, көпіршікті, бағаналық, шеңбер. | - негізгі ойды жеткізу, бірнеше мәндермен көрсету;  - бірнеше мәндер арасындағы байланыстарды көрсету. |
| Блок-сызба | Үдеріс, иерархия, қатынас. | * өзара байланысты деректерді қабыл даудың тұтастығын қамтамасыз ету. |
| Кесте | Қарапайым, топтық, біріктірілген. | - сызбалық түрде (сандық) ақпаратты ұсыну;  - ақпаратты талдау мәліметтерін жинақтау. |
| Карта | Картограмма, менталды карта. | - жағдайды көрсету;  - ойларды құрылымдау, жұмыс үдерісін анықтау; |
| Сурет, белгіше, сызба | Сурет, символ, белгі, пиктограмма. | - ойды бейне, көрнекілік арқылы жеткізу;  - мәтіндік ақпаратты енгізуді барынша азайту. |
| Гиперсілтеме | Веб сайттарға сілтеме, интерактивті элементтер | * қосымша материалға қол жеткізу |

5-кестеде, инфографиканы қолдану мақсатын ескеру негізінде құрастырылған инфографиканың элементтерінің типтеріне сәйкес элементтер түрлері берілген.

Инфографиканы жасауды бастамас бұрын өте маңызды үш аспектіге назар аудару керек: ақпараттық-коммуникация, дизайн және эстетика [142, с. 3-226].

Бірінші аспект түпкілікті өнімнің мақсаты мен көлеміне (инфографикаға), оның ақпараттық мазмұнына, терминологиясына және т.б. жауап береді.

Екінші аспект дизайн құралдарына, әдістеріне және тәсілдеріне негізделген.

Үшінші аспектіге шығармашылық әдістер, көркемдік құралдар мен стильдік бағыттар жатады [142].

Инфографиканы жасау барысында ескеру қажет әртүрлі принциптер бар. Көптеген ғалымдар анықтамаларға негізделе отырып, өздерінің принциптерін ұсынады, бірақ олардың барлығы бір-біріне ұқсас. Атап айтсақ, Д.М. Блинов инфографика жасау барысында тақырыптың өзектілігі мен қажеттілігін, қарапайымдылық пен қысқалықты, шығармашылық, бейнелеу, ақпараттың дұрыстығы мен ұйымдастырылуы, эстетикалық тартымдылық ескеру қажет деп тұжырымдайды [143]. Альберто Каирдың пікірінше инфографика жасау барысында контекст принципін (инфографикаға мән беру), тенденциялар принципін (түсінікті үлгілерді пайдалану), фактілер принципін (сенімді ақпаратты пайдалану), назар аудару принципін (ең маңызды нәрсені ерекшелеу) ескеру қажет. М.М. Кинешева инфографикада пайдаланылатын ақпараттың сенімділігін, мақсаттарды нақты тұжырымдау және мақсатты аудиторияны анықтау, ақпаратты қарапайым түрде ұсын, құрылымның анықтығын, негізгі қорытындыларға, макеттерді әзірлеу, аудиторияның инфографиканы қабылдауына назар аудары қажет [144].

Жоғарыда келтірілген принциптерге сүйене отырып, инфографика жасаудың келесі кезеңдерін бөліп көрсетуге болады (Сурет 14).

Сурет 14 – Инфографиканы жасау кезеңдері

Инфографика түріне қарай әртүрлі бағдарламалық құралдар мен орталар көмегімен жасалуы мүмкін. Инфографика жасауға арналған бағдарламалық қамтама мен сервистердің келесідей тізімін анықтауға болады:

* бағдарламалық қамтамалар (Word, PowerPoint және т.б.);
* кәсіби дизайн құруға арналған бағдарламалық қамтамалар (Illustrator, Photoshop, Fireworks және т.б.);
* инфографика жасауға арналған онлайн сервистер (Easel.ly, Visually және т.б.).

Қазіргі уақытта инфографиканы құруға арналған көптеген олайн сервистер бар. Атап айтсақ, Jenially, Piktochart, Canva, Visme, Easel.ly, Venngage және тағы басқалары. Инфографика жасауға арналған сервистердің салыстырмалы талдауы 6-кестеде көрсетілген.

Кесте 6 ‒ Инфографика құруға арналған онлайн сервистер

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Онлайн сервис атауы | Сервис артықшылықтары | Сервис кемшіліктері |
| 1 | 2 | 3 |
| Canva | * инфографикадан басқа презентациялар, постер мен плакаттар, резюме, флайерлер, коллаждар, әлеуметтік желілерге иллюстрациялар және т.б. жасауға мүмкіндік береді; * шаблондар мен графикалық объектілердің үлкен кітапханасы; * орыс тіліндегі интерфейс; * тегін және ақылы тарифтердің болуы. | * кириллица қаріптерімен жұмыс істеу кезінде қиындықтар туындайды; * қатаң белгіленген дизайн; * дайын инфографиканың өлшемін өзгерту мүмкіндігі жоқ. |
| Easel.ly | - тегін шаблондардың үлкен кітапханасы;  - суреттердің, қаріптердің, белгішелердің көптігі инфографиканы жылдам жинауға мүмкіндік береді;  - қарапайым және қолдануға оңай интерфейс | - орыс тіліне қолдау жоқ. |
| Venngage | - инфографика жасаудағы ыңғайлылық пен қарапайымдылық (нақты анықталған  үш қадамдағы алгоритм);  - инфографиканы бірегей етуге мүмкіндік беретін шаблондар мен түстерді дербес реттеу мүмкіндігі;  -белгішелерді құру және интерактивті объектілерді макетке біріктіру мүмкіндігі;  -тегін және ақылы тарифтердің болуы;  -орыс тіліндегі интерфейс. | - тегін нұсқадағы шаблондарға арналған тақырыптардың шектеулі жиынтығы;  - жасалған макетті компьютерде сақтау, оны экспорттау тек ақылы нұсқада қол жетімді. |
| Pictochart | - аналитикалық инфографика жасауға, Excel файлдары түріндегі деректерді жүктеуге мүмкіндік береді;  - тегін тарифте негізгі функциялар жиынтығы қолжетімді; | шаблондардың шектеулі жиынтығы;  - әлеуметтік желілерге арналған дайын кескін үлгілерінің сәйкес өлшемдері жоқ, сондықтан оларды өзіңіз баптауыңыз керек; |

6 -кестенің жалғасы

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 |
|  | - кириллица қаріптерін қолдау;  - дайын инфографиканың өлшемін өзгерту мүмкіндігі;  - ақылы тариф қосымша мүмкіндіктер береді | - ақылы жоспарда ғана қосымша мүмкіндіктер;  - интерфейс ағылшын тілінде. |
| Creatly | * кез келген күрделіліктегі диаграммалар мен сызбаларды құру мүмкіндігін қамтамасыз етеді; * тегін негізгі нұсқа;   - жоба бойынша топтық жұмыс үшін кірістірілген опция;  - инфографиканың дизайнын жоғары деңгейде меңгеруге мүмкіндік береді;  - қарапайым интерфейс | - тегін нұсқада жасалған диаграммалар, жобалар және қатысушылар санының мүмкіндіктері айтарлықтай шектеулі;  - құрылған жобаның ресурстық логотипі болады;  - жобаға кіру барлық сайтқа кірушілер үшін ашық;  - орыс тілінде интрфейс жоқ. |
| Genially | - презентация, плакаттар түріндегі интерактивті білім беру мазмұнын құру;  - статикалық мазмұнды динамикалық, интерактивтіге түрлендіру;  - мазмұнды тәуелсіз оқу;  - әртүрлі білім беру цифрлық ресурстарын біріктіру: LearningApp пішіндері, educatieinteractiva, Quizizz, жеке файлдар.  - Үлгілердің үлкен кітапханасы  - Топтық жұмыс  - Жұмыс аймағының ыңғайлы өлшемін өзгерту   * - Сілтемелер арқылы мазмұнды қосу | - тегін нұсқада тек «Бөлісу» функциясы бар  - ағылшын интерфейсі  - қосымша мүмкіндіктерге ақылы кіру. |

Аталған инфографика түрлерін OБП-ды оқытуда кеңінен пайдалануға болады. Әртүрлі инфографика түрлерін ОБП-ды оқытуда пайдаланудың әртүрлі жолдары бар (7-кесте).

Кесте 7 ‒ OБП оқытуда инфографика түрлерін қолдану мүмкіндіктері

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Инфографика түрлері | ОБП оқытуда пайдалану жолдары | Қызметі |
| 1 | 2 | 3 |
| Уақыт шкаласы инфографикасы | Объектіге-бағытталған програм малауды оқытуда уақыт шкаласы инфографикасын пайдалану OБП-лау тұжырымдамаларының даму тарихын, осы саладағы негізгі оқиғалар мен жетістіктерді визуалдау үшін пайдалануға болады. | - бұл студенттерге OБП-лау тарихы мен эволюциясын жақсырақ түсінуге көмек- теседі.  - әртүрлі кезеңде қандай ұғымдар енгізілгенін және олардың бір-бірімен байла нысын түсіну оңайырақ болады. |
| 7 - кестенің жалғасы | |  |
|  |  |  |
| 1 | 2 | 3 |
|  | * объектіге-бағытталған тәсілді пайдалана отырып, нақты программалау есептерін шешу қадамдарын көрсету үшін; * OБП-лау көмегімен нақты жобаларды әзірлеудің негізгі кезеңдерінің үдерісін көрсету. | бұл есептерді ішкі тап сырмаларға бөлу, объекті-лер мен әдістерді жобалау, алгоритмдерді енгізу және программаларды сынау жолын көрсету үшін пайдалы болуы мүмкін.   * бұл студенттерге ОБП-лау тұжырымдамаларын тәжірибеде қалай қолдану керектігін және олардың нақты өмірлік мәселелерді шешу үшін қалай қолданылатының көруге мүмкіндік береді. |
| Ақпараттық инфографика | - кластардың құрылымын, олардың атрибуттары мен әдістерін, сонымен қатар кластар арасындағы қатынастарды көрсету;  - объектіге-бағытталған програм малаудың басқа парадигмалардан негізгі артықшылықтары мен ерекшеліктерін көрсету;  - OБП-лау көмегімен әртүрлі есептердің мысалдарын және олардың шешімдерін көрсету. | - бұл студенттерге объек тіге-бағытталған тәсілге негізделген бағдарлама архитектурасын жақсы түсінуге көмектеседі.  - бұл студенттерге OБП-лау әлеуетін және оның нақты жобаларда қолданылуын бағалауға көмектеседі.  - бұл студенттерге әртүрлі программалау есептерін шешу үшін объектіге-ба ғытталған ұғымдарды қалай қолдану керектігін жақсы түсінуге көмектеседі.  - бұл студенттерге әртүрлі тілдердің ерекшеліктерін жақсы түсінуге және белгілі бір жобаға сәйкес келетінін таңдауға мүмкіндік береді. |
| Картографикалық инфографика | - кластардың құрылымын және олардың өзара байланысын карта түрінде жолдармен ұсыну;  - интерактивті картаны құру, онда пайдаланушы бағдарламаның әртүрлі объектілерін, әдістері мен атрибуттарын бір «қатсушыдан» екіншісіне өту арқылы зерттей алады;  - бағдарламаның әртүрлі деректерін, мысалы, әдістердің орындалу уақыт шкалаларын немесе белгілі бір әдіс терді шақыру жиілігін география лық карталар түрінде ұсыну; | - бұл студенттерге бағдарламадағы объектілердің құрылымы мен байланысын жақсы түсінуге мүмкіндік береді.  - бұл студенттерге бағдарламаның құрылымын және оның құрамдас бөліктерін жақсы түсінуге көмектеседі.  - бұл бағдарламаның әртүр лі аспектілерін визуалдауға және талдауға көмектеседі. |
| 7- кестенің жалғасы | |  |
| 1 | 2 | 3 |
|  | бағдарламаны модульдерге және олардың өзара байланыстарына бөлуді көрсететін карта жасау. | -бұл студенттерге бағдар лама кодын дұрыс жазуға және оның құрылымын басқаруға көмектеседі. |
| Тізімдер инфографикасы | - программадағы кластардың тізімін, олардың атрибуттарын, әдістерін және олардың арасындағы байланыстарды көрсету;  - қысқаша сипаттамасы мен мысал дары бар инкапсуляция, мұрагерлік, полиморфизм және абстракция сияқты объектіге-бағытталған програмамалаудың негізгі тұжырымдамаларының тізімін құру;  - кластар мен объектілерді жоба лаудан бастап іске асыруға және тестілеуге дейін ОБП-лау көмегімен программаны әзірлеу кезінде қадамдық әрекеттер тізімін жасау;  - ОБП-ды қолдайтын негізгі программалау тілдерінің тізімі түрінде олардың ерекшеліктерін, артықшылықтары мен кемшіліктерін көрсету. | - бұл студенттерге кластардың құрылымын және олардың өзара әрекеттесуін жақсы түсінуге көмектеседі.  - бұл студенттерге ОБП-дың негізгі принциптерін есте сақтауға және түсінуге көмектеседі.  - бұл студенттерге программа құру кезіндегі әрекеттердің логикалық тізбегін көруге көмектеседі.  - бұл студенттерге әртүрлі тілдерді салыстыруға және белгілі бір жоба үшін дұрысын таңдауға көмектеседі. |
| Деректерді визуалдау/Статистикалық инфографика | - кластардың құрылымын, олардың қасиеттері мен әдістерін, сондай-ақ кластар арасындағы қатынастарды көрсететін кластардың визуалды диаграммаларын құру;  - программаны орындау кезінде объектілердің әрекеттері мен өзара әрекеттесу реттілігін визуалдау үшін реттілік диаграммаларын қолдану;  - сыртқы оқиғаларға байланысты әртүрлі күйлер арасындағы  объектілердің ауысуын визуалдау үшін күй диаграммаларын құру;  -объектіге-бағытталған контексте деректермен жұмыс істеу мысалдарын визуалдау үшін графиктерді, диаграммаларды пайдалану. | - бұл студенттерге объек тіге-бағытталған тәсіл негі зінде программаның архи тектурасын жақсы түсінуге көмектеседі;   * бұл студенттерге объек тілердің қалай ақпарат алмасатынын және әдістерді бір-бірінен қалай шақыра тынын түсінуге көмек теседі; * бұл студенттерге бағдар ламаның әртүрлі сценарий леріндегі объектілердің әре кетін түсінуге көмектеседі; * студенттерге ОБП-лау абстрак тілі тұжырымда малары мен принциптерін көрнекі түрде ұсынуға, сондай-ақ бағдарламадағы объектілердің ішкі құрылымы мен жұмысын жақсы түсінуге көмектеседі. |

7- кестенің жалғасы

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 |
| Салыстыру инфографикасы | - әр түрлі программалау тілдерін, олардың ерекшеліктерін, синтаксисін, ОБП- қолдауын және  артықшылықтарын салыстыратын инфогарфика құру.  - объектіге-бағытталған програм малауға бейімділікпен әзірлеу әдістемелері арасындағы айырмашы лықтарды визуалдау;  - функционалдылыққа, құрылымға, графикалық интерфейске және бас қа аспектілерге баса назар аудара отырып, ОБП-лау көмегімен жасал ған әртүрлі қосымшаларды немесе қызметтерді салыстырмалы талдау | - бұл студенттерге тілдер арасындағы айырмашылықтарды жақсы түсінуге және белгілі бір  тапсырма үшін ең қолайлысын таңдауға көмектеседі.  - бұл студенттерге OБП-лау негізіндегі программаларды құру кезінде қандай тәсілдерді қолдану тиімді екенін түсінуге көмектеседі |
| Блок-сызба/Иерархиялық инфографика | - инкапсуляция, мұрагерлік, полиморфизм және абстракция сияқты объектіге- бағытталған программалаудың негізгі тұжырымдамаларын бейнелейтін блок-сызба құру. Әрбір тұжырымдаманы қысқаша сипаттамасы мен мысалы бар жеке блок ретінде ұсынуға болады;  - программа құрылымын, оның компоненттерін, кластарын, объектілерін және олардың өзара байланысын блок-сызбаны қолдана отырып визуалдау;  - объектіге-бағытталған тәсілді қолдана отырып, программаны орындау кезіндегі іс-әрекеттердің реттілігін көрсететін блок-сызба құру;  -блок-сызба түрінде ОБП-лау көмегімен есепті шешу қадамдарын ұсыну. | - бұл студенттерге ОБП-лау негізіндегі программаны құруды және оның жұмыс істеу логикасын жақсы түсінуге көмектеседі.  - бұл студенттерге объектілердің бір-бірімен қалай әрекеттесетінін және белгілі бір операцияларды орындауын түсінуге көмектеседі.  - студенттерге объектіге-бағытталған программалау арқылы негізгі ұғымдарды, бағдарлама құрылымын және тапсырмаларды орындау үдерісін көруге және есте сақтауға көмектеседі. |
| Статикалық инфографика | * объектіге-бағытталған программа лаудың әртүрлі аспектілерін салыстыратын статистикалық инфо графика жасауға болады, мысалы, өнімділік, бағдарламаның күрделі лігі, код жолдарының саны және т.б.   - статистикалық инфографиканы OБП -лау негізіндегі бағдарлама құрылымын визуалдау үшін пайдалануға болады. Мысалы, | * студенттер қай тәсілдің тиімді екенін және неге екенін түсіне алады;   - бұл студенттерге бағдар лама архитектурасын және кластар арасындағы қарым-қатынасты жақсы түсінуге көмектеседі.  - бұл студенттерге зерттеудің негізгі ойлары |

7 – кестенің жалғасы

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 |
|  | әдістердің, қасиеттердің, мұрагер лердің және т.б. санын көрсететін класс диаграммасын ұсынуға болады.  - статистикалық инфографиканы әртүрлі жобаларда немесе салаларда OБП-ды қолдану туралы статис тиканы көрсету үшін пайдалануға болады. Мысалы, ОБП-дың әртүрлі принциптерінің қаншалықты жиі қолданылатынын, объектіге-бағыт талған тәсілді қолдайтын қандай программалау тілдерінің танымал екенін және т.б. көрсетуге болады. | мен қорытындыларын жақсы түсінуге және есте сақтауға көмектеседі. |
| Гиперсілтемелер арқылы инфографика | - студенттерге әр кластың сипаттамасына, оның әдістері мен қасиеттеріне жылдам өтуге мүмкіндік беретін гиперсілтемелері бар класс диаграммаларын құру.  - гиперсілтемелік инфографика өзара байланысқан видео сабақтарды, онлайн курстар және басқа оқу ресурстарын жасау үшін пайдаланылуы мүмкін.  - студенттерге OБП-лау негізінде программалау дағдыларын жетілді руге көмектесетін интерактивті практикалық жаттығулар жасау үшін инфографикадағы гиперсілте мелерді пайдалануға болады;  -гиперсілтемелік инфографика студенттерге олардың білім дең гейіне, қызығушылықтарына және қажеттіліктеріне сәйкес келетін жекелендірілген материалдар мен ресурстарды табуға көмектеседі. | - бұл студенттерге программаның құрылымын және кластар арасындағы қарым-қатынасты жақсы түсінуге көмектеседі.  - студенттер қажетті материалға оңай өтіп, білімдерін тереңдете алады.  - студенттер кластарды, әдістерді, объектілерді және т.б. тапсырмаларды орындай отырып, теориядан практикаға ауыса алады,  - студенттер қосымша материалдарды өз бетінше зерттеп, білімдерін тереңдете алады. |
| Анимациялық инфографика | * анимациялық инфографика мұра герлік, инкапсуляция, полиморфизм және абстракция сияқты негізгі * объектіге- бағытталған програм малау тұжырымдамаларын визуал дау үшін пайдалануға болады; * анимацияны ОБП-лау негізіндегі программаның орындалу үдеріс терін көрсету үшін пайдалануға болады; | * анимациялар студент терге бұл ұғымдардың қалай жұмыс істейтінін және олардың бір-бірімен қалай әрекеттесетінін жақсы түсінуге көмектеседі; * студенттер объектілердің қалай құрылатынын, олардың бір-бірімен қалай |
| 7-кестенің жалғасы | | |
| 1 | 2 | 3 |
|  | * анимацияланған инфографика студенттерге ОБП негізіндегі программадағы объектілердің құрылымын және олардың қарым-қатынастарын жақсырақ түсінуге көмектеседі;   -объектілі-бағытталған тәсілді қолдана отырып, бағдарлама құру үдерісін кезең-кезеңімен түсіндіру үшін анимацияны пайдалануға болады. | * әрекеттесетінін, қандай әдістер деп аталатынын және бағдарлама мәліметтерді қалай өңдейтінін көре алады; * объект моделінің анима циясы студенттерге кластар дың, объектілердің, әдістер мен қасиеттердің бір-бірі мен қалай байланысты еке нін визуалдауға мүмкіндік береді;   - студенттер анимацияны қарай отырып кластарды, әдістерді, объектілерді құру ды және толық функционал ды бағдарламаны жасауды үйренеді. |
| Видеоинфографика | * инкапсуляция, мұрагерлік, поли морфизм және абстракция сияқты объектіге- бағытталған программа лаудың негізгі түсініктерін анық көрсететін анимациялық видеоинфо графика жасау. * объектіге-бағытталған тәсілді қолданып программаны жазу үде рісін көрсететін бейне инфографика жасау. * объектіге-бағытталған программалау тұжырымдамаларын пайдалана отырып, бағдарламаны құру жолын кезең-кезеңімен түсін діретін бейне-инфографика әзірлеу. | * видеоинфографика студенттерге ОБП-дың негізгі ұғымдарын тереңі рек түсінуге мүмкіндік береді. * студенттер объектілердің бір-бірімен қалай әрекет тесетінін, қандай әдістер ша қырылатының және бағдар лама деректерді қалай өңдейтінін көре алады. * видеоинфографика сту денттерге әртүрлі кластар ды құруды, әдістерді анықтауды, объектілерді жасауды және бағдарлама ның қалай жұмыс істей тінін көруге мүмкіндік береді |
| Интерактивті инфографика | * студенттердің класс диаграммала рымен әрекеттесуіне мүмкіндік беретін инфографика жасау; * анимациялық код мысалдарын көрсету үшін интерактивті инфографиканы жасау; | * кластарды немесе әдістерді басу арқылы студенттер олар туралы толық ақпаратты, соның ішінде сипаттамалар, параметрлер, қайтарылатын мәндер және код мысалдары ала алады; |

7 – кестенің жалғасы

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 |
|  | * инфографикада тікелей интерак тивті жаттығулар мен викториналар құру; * қосымша білім беру ресурста рына, мақалаларға, бейне оқулық тарға және онлайн курстарға гиперсілтемелермен интерактивті инфографиканың интеграциясы. * студенттерге объектілі-бағыт талған программалау саласындағы практикалық есептерді шешу ұсы нылатын интерактивті тапсыр маларды құру. | * студенттер OБП-лау негізіндегі кодтың қалай жұмыс істейтінін бақылай алды; * студенттер инфографиялық парақтан шықпай-ақ тапсырмаларды орындай алады, есептер шығара алады және объектілі-бағытталған программалау бойынша білімдерін тексере алады; * студенттер тақырып туралы көбірек білу үшін қажетті ақпаратты оңай шарлай алады; * инфографиканы пайда лана отырып, студенттер тапсырманы кезең-кезеңі мен орындап, нәтижелерін тексеріп, кері байланыс ала алады |

Программалау негіздерін оқытуда инфографиканы пайдалану әрекетін Najwa Al-Mohammadi жасады. Ол жоғары сынып оқушыларының аналитикалық ойлауын дамыту үшін программалауды оқытудың тиімді әдісі ретінде инфографиканы пайдалануды ұсынады [145].

Осылайша, инфографика білім беру жүйесінде, оқыту үдерісінде маңызы зор және студенттер мен болашақ мұғалімдердің, оның ішінде информатика мұғалімдерінің пәндік-құзыреттілігін дамытуда елеулі роль атқарады. Бірқатар ғалымдардың еңбектеріне сүйенсек пәндік құзыреттіліктерді инфографика құралдарын (8-кесте) қолдану арқылы дамыту әдістемесі тиімді болып табылады. Болашақ информатика мұғалімдерінің пәндік құзыреттілігін дамыту үшін инфографиканы келесідей қолдануға болады [146].

Кесте 8 – Пәндік құзыреттілікті дамытуда инфографиканы пайдалану

|  |  |
| --- | --- |
| Іс-әрекет | Сипаттама |
| 1 | 2 |
| Ұғымдар мен үдерістерді визуалдау | Инфографика студенттерге информатикадағы күрделі ұғымдар мен үдерістерді қарапайым және түсінікті түрде визуалдау арқылы жақсырақ түсінуге көмектеседі. Мысалы, алгоритмдердің немесе деректер құрылымдарының қалай жұмыс істейтінін көрсететін инфографика жасау студенттерге оларды жақсырақ түсінуге көмектеседі. |

8 -кестенің жалғасы

|  |  |
| --- | --- |
| 1 | 2 |
| Материалды жүйелеу | Инфографика ақпаратты құрылымдық және логикалық түрде ұсыну арқылы ақпаратты жүйелеуге көмектеседі.  Студенттер инфографика арқылы негізгі ұғымдарды, анықтамаларды, олардың арасындағы байланыстарды және мысалдарды қамтитын өздерінің жиынтық картасын жасай алады |
| Мысалдар мен практикалық қолданбаларды көрсету | Инфографиканы нақты өмірде информатиканың практикалық қолдану мысалдарын көрсету үшін пайдалануға болады. Мысалы, инфографика веб-сайттарды немесе мобильді қосымшаларды жасау үшін белгілі бір программалау тілін пайдалану мысалдарын көрсете алады. Бұл студенттерге информатиканың әртүрлі салалардағы рөлін көруге көмектеседі және оларды пәнді оқуға ынталандырады. |
| Әртүрлі білім деңгейлеріндегі студенттерді қолдау | Инфографиканы көрнекі түрде қосымша материалдармен және түсініктемелермен қамтамасыз ету арқылы білімдері мен қабілеттері әртүрлі студенттерге қолдау көрсету үшін пайдалануға болады. Мысалы, инфографика жоғары деңгейлі студенттер шеше алатын есептердің әртүрлі қиындық деңгейлерін немесе кроссвордтарды және басқатырғыштарды ұсына алады |
| Өзіндік жұмыс | Студенттерге өздерінің инфографикасын жасау мүмкіндігін беру оларға материалды меңгеріп қана қоймай, сонымен қатар коммуникация және ақпаратты визуалдау дағдыларын дамытуға көмектеседі. Студенттерге белгілі бір тақырып немесе тұжырымдама туралы инфографика жасап, оны басқа студенттерге түсіндір деген сияқты тапсырмалар берілуі мүмкін |

Болашақ информатика мұғалімдерінің пәндік құзыреттілігін дамыту үшін инфографиканы пайдалану ақпаратты ұсынудың тиімді әдісін ұсынып қана қоймайды, сонымен қатар студенттердің оқу үдерісіне белсенді қатысуын ынталандырады. Осылайша, болашақ мұғалімдердің пәндік құзыреттілігін дамыту үшін инфографиканы оқытудың әртүрлі формаларына сәтті кіріктіруге болады.

Бұл диссертациялық зерттеудің концептуалды идеясы болашақ информатика мұғалімдеріне объектіге-бағытталған программалауды оқыту үдерісінде «Объектіге-бағытталған программалау» пәні бойынша аудиториялық жұмыс барысында да, ғылыми-зерттеу қызметін жүзеге асыру кезінде, өзіндік жұмыс кезінде де инфографиканы пайдалану мүмкіндігі болып табылады. Инфографиканы оқыту құралы ретінде пайдаланудың тиімділігіне, біздің ойымызша, болашақ информатика мұғалімдерінің пәндік құзыреттілігін дамыту ықпал етеді.

Нәтижесінде, жоғарыда айтылғандардың барлығы инфографиканы объектіге-бағытталған программалауды оқытудағы жоғары әлеуетін көрсетеді. Инфографикамен жұмыс жасауда белгілі бір қиындықтарға қарамастан, біз оны білім алушалардың танымдық қызығушылығын оятатын және ментальды және тұжырымдамалық карталарға, анимациялық бейнефильмдерге балама бола алатын тиімді оқыту құралы деп айта аламыз [146, б. 121-123; 147, 148].

1. **БОЛАШАҚ ИНФОРМАТИКА МҰҒАЛІМДЕРІНЕ ИНФОГРАФИКА ҚҰРАЛДАРЫН ПАЙДАЛАНЫП ОБЪЕКТІГЕ-БАҒЫТТАЛҒАН ПРОГРАММАЛАУДЫ ОҚЫТУДЫҢ ӘДІСТЕМЕСІ**

**2.1 Объектіге-бағытталған программалаудың мазмұнына инфографиканың сәйкестігі**

Қазіргі педагогикада білім мазмұны, оқыту мазмұны, оқу материалы сияқты ұғымдарды талдауға арналған көптеген ғылыми еңбектер бар. Аталған мәселелерді өз еңбектерінде Ю.К. Бабанский [149], Б.С. Гершунский [150], В.В. Краевский [151], В.О. Кутиев [152], В.С. Леднев [153], И.Я. Лернер және т.б. қарастырған. Бұл ұғымдарды нақты ажырату қажеттілігі тиісті дидактикалық зерттеулердің қажеттілігінен туындады және білім беру мазмұнын анықтау мәселесіне қатысты көптеген маңызды мәселелерді шешудің нақты дәл тәсілдерін жасауға мүмкіндік берді.

«Мазмұн» ұғымының мағынасын ежелгі грек ойшылдары Аристотель мен Платон ашқан. Аристотельдің ойынша, мазмұн – бүтіннің бөліктерінің жиынтығы [154].

П.Ф.Каптерев білім беру мазмұнын білімнің, дағдының, шығармашылық әрекеттегі тәжірибенің және дүниеге эмоционалды-құндылық қатынастың педагогикалық бейімделген жүйесі деп түсінді. [143, с. 512-516].

В.В. Краевский мен И.Я. Лернер білім мазмұнын өзара байланысты құрамдас бөліктермен бейнеленетін әлеуметтік тәжірибе ретінде қарастырады [151, с. 3-40; 85, с. 77-81]:

1) табиғат, қоғам, техника, адамдар, қызмет әдістері туралы білім;

2) дағдымен және білікпен ұсынылған қызметтің белгілі әдістерін енгізу тәжірибесі;

3) нормативтiк қызмет шеңберiнен шығатын арнайы интеллектуалдық процедураларда бейнеленген шығармашылық қызмет тәжiрибесi;

4) қызмет объектісіне немесе құралына айналған шындыққа эмоционалды-құндылық қатынас тәжірибесі.

Ғалымдар педагогикалық мақсаттармен анықталатын білім мазмұнының деңгейлік сипаты туралы идеяны алға тартты:

1. Жалпы теориялық бейнелеу деңгейі: мазмұнның құрамы (элементтері) мен құрылымы (элементтер арасындағы байланыс) жалпылама жүйелік бейнелеу түрінде беріледі.

2. Оқу пәнінің деңгейі: мазмұнның құрамы (элементтері) мен құрылымы (элементтер арасындағы байланыс) жалпы теориялық идеямен байланысқан оқу пәнінің ерекшелігімен анықталады.

3. Оқу материалының деңгейі: мазмұнның құрамы студенттердің меңгеруі тиіс, оқулықтарда, оқу-әдістемелік құралдарда жазылған және белгілі бір пән бойынша оқу курсына енгізілген нақты білімдер, дағдылар, іскерліктер мен білік арқылы бейнеленеді.

Сонымен, білім беру мазмұны дидактикадағы оқытудың мазмұндық жағын білдіретін әлеуметтік тапсырыстың көп деңгейлі педагогикалық үлгісі болып табылады.

Ғылымның, техниканың дамуымен және ақпарат көлемінің ұлғаюымен «білім беру мазмұны» түсінігінің мәні қайта қаралды. Сонымен, В.С. Ледневаның тұжырымы бойынша, білім мазмұны – бұл іс-әрекет түрлерінің бірін жеке орындауға қажетті білім мен дағды жүйесі [153, с. 3-280].

В.А. Попков, А.В. Коржуев білім беру мазмұнын педагогикалық концепциялармен, идеялармен және оларды оқу-тәрбие үдерісінде жүзеге асырудың іргелі тәсілдерімен ұсынылған университеттік педагогикалық шындықтың фрагменті ретінде қарастырады [155].

Жоғарыда келтірілген анықтамаларға қысқаша шолу мынадай қорытынды жасауға мүмкіндік береді: біріншіден, «білім беру мазмұны» түсінігі әртүрлі мағыналық мазмұнға ие. Екіншіден, білім мазмұны қоғам мен адамдардың мәдениет пен білімге деген сұранысының көрінісі. Бұл тұрғыда білім беру мазмұнын «білім», «қабілеттер», «дағдылар», «белсенділік тәжірибесі» және «өз іс-әрекетіне, өзіне деген эмоционалды-құндылық қатынасы» негізгі құрылымдарының жиынтығы ретінде түсіндіруге болады. Үшіншіден, білім беру мазмұнын анықтаудың қолданыстағы тәсілдері жалпы болып табылады және оларды біз объектіге-бағытталған программалау пәнінің мазмұнын нақтылау үшін пайдалана аламыз.

Оқу пәні ретінде объектіге-бағытталған программалаудың мазмұны – бағдарламалық қамтамасыз етуді әзірлеуге объектіге-бағытталған тәсілмен байланысты негізгі ұғымдарды, принциптерді және тәжірибелерді қамтиды.

Кез келген оқу пәнінің мазмұны динамикалық құбылыс. Ол өзгеріп отырады, оған қазіргі ғылымның жағдайы және қоғамның қажеттіліктерін көрсететін жаңа ақпараттар енгізіледі. Мысалы, қазіргі уақытта «Объектіге-бағытталған программалау» пәнінің мазмұны ақпараттық технологиялар саласының заманауи тенденциялары мен талаптарына сәйкес толықтырылуы немесе өзгертілуі мүмкін. Атап айтсақ, пәннің мазмұнының өзгеруіне келесідей себептер болуы мүмкін:

1. *Жаңа программалау тілдерін пайдалану*: Python, Kotlin, Swift және т.б. сияқты жаңа программалау тілдерінің пайда болуымен пәннің мазмұны осы тілдерді оқуды қамту үшін және объектіге-бағытталған программалау тұрғысынан олардың ерекшеліктерін түсіну үшін кеңейтілуі мүмкін.

2. *Заманауи технологиялар мен құрылымдарды қолдану:* студенттер Java үшін Spring Framework немесе C# тіліне арналған .NET Framework сияқты заманауи технологиялар мен танымал фреймворктар контекстінде объектіге-бағытталған программалауды қолдануды үйрене алады.

3. *Мәліметтер қорымен жұмыс және веб-әзірлеу:* пәннің мазмұнын объектіге-бағытталған программалаудың мәліметтер қорымен және веб-әзірлеумен өзара әрекеттесуін, оның ішінде объектіге-бағытталған принциптерді пайдалана отырып, веб-қосымшаларды құруды зерттеу арқылы толықтыруға болады.

4. *DevOps принциптерін қолдану:* Студенттер бағдарламалық жасақтаманы құрастыруды, тестілеуді және орналастыруды автоматтандыру сияқты DevOps тәжірибелері контекстінде объектіге-бағытталған программалауды қолдануды үйрене алады.

5. *Қолданбалардың қауіпсіздігі:* заманауи программалаудың маңызды аспектісі қолданбалардың қауіпсіздігі болып табылады. Пәннің мазмұнын қауіпсіз программалау және осалдықтардан қорғау принциптерін оқу арқылы толықтыруға болады.

6. *Жасанды интеллект және машиналық оқыту:* Жасанды интеллект пен машиналық оқытудың дамуымен студенттер осы салаларда объектіге-бағытталған программалауды қолдануды үйреніп, деректермен және модельдермен жұмыс істеу ерекшеліктерін түсіне алады.

Бұл қазіргі уақытта объектіге-бағытталған программалау пәнінің мазмұнын өзгертуге немесе толықтыруға болатын бірнеше мысалдар ғана. Студенттерді заманауи еңбек нарығының талаптарына дайындау үшін ақпараттық технологиялардың қазіргі тенденцияларына ілесу және оқу бағдарламаларына сәйкес өзгерістер енгізу маңызды.

Пәннің мазмұнын жобалау – бұл оқу пәнінің мазмұнын жобалау процедурасы, атап айтқанда, мақсатты тұжырымдау, курстың құрылымы мен мазмұнын анықтау, нормативтік құжаттармен реттелетін шектеулер мен ережелер жағдайында студенттердің іс-әрекетін жоспарлау.

Педагогикалық тәжірибеде пән мазмұнын құрудың екі тәсілі қалыптасты: білімге бағытталған (дәстүрлі) және құзыреттілікке негізделген (инновациялық).

Бірінші, білімге бағытталған көзқарас өткен ғасырда дамып, білім беру пәні ретінде пәннің мазмұнын беруге бағытталған. Бұл тәсіл негізінен білімді қалыптастыруға талаптар қойды, ал болашақ мұғалімнің шеберлігіне келсек, олардың қалыптасуы тек практикамен байланысты болды.

Екінші, құзіреттілікке негізделген әдіс 2000 жылдардың басында қалыптасты және студенттердің білім мен дағдылардың педагогикалық бейімделген жүйесін, сондай-ақ тізімі мамандығы бойынша Мемлекеттік білім беру стандартында белгіленген негізгі, базалық және арнайы құзыреттерді меңгеруін білдіреді. Қазіргі уақытта жетекші тәсіл екінші болып табылады.

Объектіге-бағытталған программалау пәнінің мазмұнын құрастыру кезінде біз студенттердің тиімді оқуы үшін материалдарды құрылымдауға және ұйымдастыруға көмектесетін бірнеше деңгейлерді анықтадық (15-сурет).

Бұл деңгейлердің әрқайсысы объектіге-бағытталған программалау пәнінің мазмұнын тиімді құру үшін маңызды. Оқу бағдарламасын жоспарлау және әзірлеу кезінде олардың қарым-қатынасы мен өзара әрекетін ескеру маңызды.

Объектіге-бағытталған программалаудыоқытудың мазмұнын қалыптастырмас бұрын, аталған пәннің оқыту мазмұнын дұрыс іріктеуге, құрылымын тұжырымдау және ақпарат көлемін анықтауға көмектесетін мазмұнның принциптерін іріктеу қажет.

Сурет 15 ‒ Пәннің мазмұнын жобалаудың негізгі деңгейлері

Осы зерттеу аясында ОБП-ды оқытудың мазмұнын таңдауда жалпы дидактикалық принциптер нақтыланды: практикаға бағытталған, жүйелі, студентке бағытталған, ғылымилық (В.П. Беспалько, А.И. Гурьев, С.И. Калинин, И.П. Подласый).

*Практикаға бағытталған принцип* құзыреттілікке негізделген тәсілді зерттеудің теориялық және әдістемелік негізі ретінде пайдалануды анықтайды. Бұл принцип оқу тапсырмаларын таңдауда ескерілді.

*Жүйелілік принципі* программалау саласында бұрын алынған білімдердің жүйеленуін және жаңартылуын қамтамасыз етеді. Теория ОБП-дың негізін қалаушы ретінде құрылымдық программалау принциптерін қарастыруды қамтуы керек, бұл тәсілдерді салыстыруды және объектіге-бағытталған тәсілдің артықшылықтарын қарастыру қажет.

*Оқытудың көрнекілік принципі* зерттелетін тақырыптың негізгі тұстары көрсетілген презентация слайдтарын көрсету, демонстрациялық мысалдарды қолдану және пәндік аймақты графикалық бейнелеу арқылы қамтамасыз етіледі. Объектіге-бағытталған тәсілді пайдалана отырып қосымшаларды әзірлеу кезінде объектілік модельдерді графикалық іске асыру маңызды рөл атқарады, бұл тақырыптық аймақты визуалды түрде модельдеуге және OБП-лау тілін қолдану арқылы қосымшаны құру кезеңінде осы модельді талдауға мүмкіндік береді.

*Оқу үрдісіндегі студенттің іс-әрекетік принципі* бакалаврлардың оқу-танымдық іс-әрекетін ұйымдастыруды болжайды, білім мен дағдыны меңгеруге деген ынта мен саналы қажеттіліктің жоғары деңгейіне жетелейді. Бұл принципті ескеру үшін ОБП-ды оқытуды өз бетінше оқу әрекетіне, интерактивті оқыту әдістерін пайдалануға және болашақ информатика мұғалімдері ретінде бакалаврлардың болашақ кәсіби іс-әрекетінде пайдалану мүмкін болатын нақты қолданбаларды әзірлеуге негіздеу қажет.

*Ғылымилық принципі* бойынша білім мазмұны қазіргі ғылым деңгейіне сәйкес болуы керек, сондықтан ОБП-ды оқытудың мазмұнын таңдау барысында объектіге-бағытталған тәсілдің іргелі принциптері (абстракция, инкапсуляция, модульдік, иерархия), қазіргі заманғы программалау жүйелерін пайдалана отырып, қосымшаларды құру үшін қажетті бағдарламалардың объектілік моделінің және объектіге-бағытталған әзірлеу технологиясының негізгі ережелері қарастырылды.

Болашақ информатика мұғалімдеріне объектіге-бағытталған программалауды оқытудың мақсаты – бағдарламалық жасақтаманы әзірлеуде кеңінен қолданылатын заманауи программалау парадигмасын меңгеруге көмектесу. Бұл оларға оқушыларға программалау негіздерін тиімді үйретуге, объектіге-бағытталған тәсілдерді пайдалана отырып, бағдарламаларды жобалау және әзірлеу дағдыларын дамытуға және ақпараттық технологиялар саласындағы табысты мансапқа дайындауға мүмкіндік береді.

Қазіргі Мемлекеттік білім беру стандартының ерекшелігі «Жаратылыстану пәндері бойынша мұғалімдерді даярлау» мамандығы бойынша бакалаврлар арасында дамытуды қажет ететін білім беру мазмұны мен құзыреттіліктер/құзыреттерді қатаң бекітілуінің жоқтығы болып табылады. Сондықтан ЖОО-да «Объектіге-бағытталған программалау» пәнін оқытудың мақсаттары мен міндеттері ОБП-лау саласындағы құзыреттілікті қалыптастыру мен дамытуды ғана емес, сонымен қатар олардың негізінде «Жаратылыстану пәндері бойынша мұғалімдерді даярлау» бағыты бойынша бакалаврға болашақ информатика мұғалімі ретінде жалпы мәдени және кәсіби құзыреттіліктерді дамытуды көздейді.

«Объектіге-бағытталған программалау» пәнін оқу барысында Мемлекеттік білім стандартына сәйкес «Жаратылыстану пәндері бойынша мұғалімдерді даярлау» бағыты бойынша бакалаврларда қалыптасатын жалпы мәдени-кәсіби құзыреттерді атап айтайық:

1. ЖҚ – ойлау мәдениеті бар, ақпаратты жалпылауға, талдауға, синтездеуге, қабылдауға, мақсат қоюға және оған жету жолдарын таңдауға қабілетті.
2. ЖҚ – әлеуметтік және кәсіптік мәселелерді шешуде гуманитарлық, әлеуметтік және экономикалық ғылымдардың жүйеленген теориялық және практикалық білімдерін пайдалана алады.
3. КҚ – әртүрлі оқу орындарында базалық және элективті курстар бойынша оқу бағдарламаларын жүзеге асыруға қабілетті.
4. КҚ – нақты білім беру мекемесінің нақты білім беру деңгейінде оқу үдерісінің сапасын қамтамасыз ету үшін қазіргі заманғы әдістер мен технологияларды, оның ішінде ақпараттық технологияларды пайдалануға дайын.
5. білім беру үдерісінің сапасын қамтамасыз ету үшін білім беру ортасының мүмкіндіктерін, оның ішінде ақпаратты пайдалана алады.
6. Сонымен қатар, біздің зерттеу жұмысымызда «Объектіге-бағытталған программалау» пәнін оқыту үдерісі инфографика арқылы жүзеге асырылады, сондықтан оқу мақсаттарында келесіні қамту қажет:
   * + 1. Студенттердің ақпаратты визуалдау саласындағы білімді меңгеруі.
       2. Студенттер арасында техникалық және коммуникациялық дағдыларды дамыту.
       3. Студенттердің визуалды ойлау қабілетін қалыптастыру.
       4. Студенттердің инфографикамен жұмыс істеуге қажетті дағдылары мен біліктерін қалыптастыру.

Мемлекеттік білім стандартының талаптарын, кәсіби стандартты, «Жаратылыстану пәндері бойынша мұғалімдерді даярлау» бағыты бойынша бакалаврларды даярлаудың білім беру бағдарламаларын және ОБП-лау бойынша оқу-әдістемелік материалдарды талдау күтілетін оқу нәтижелеріне қойылатын талаптарды тұжырымдауға мүмкіндік берді:

*Білу:*

* + - * объектіге-бағытталған программалаудың тұжырымдамалары, принциптері, механизмдері және кезеңдері;
      * OБП-у тілдерінің негізгі конструкциялары;
      * кәсіптік педагогикалық қызмет саласындағы міндеттерді шешу кезінде объектіге-бағытталған программалауды қолданудың бағыттары, мүмкіндіктері мен шарттары;
      * білім беру бағытындағы қолданбаның құрылымы мен интерфейсін жобалаудың негізгі принциптері;
      * визуалды программалау ортасында компоненттермен жұмыс істеу негіздері.

*Істей білу:*

* + - * кәсіби саладағы нақты мәселені шешуге қажетті ақпаратты іздеу және таңдау;
      * объектіге-бағытталған модельдеу тілінде нақты дүние объектілерін сипаттайтын объектілік модельдерді (объект құрылымы және олардың арасындағы қатынастар) әзірлеу;
      * ақпаратты пәндік аймаққа тән тілден объектіге-бағытталған программалау тіліне аудару;
      * OБП-у қолдайтын программалау тілдерін пайдалана отырып, объектілік модель негізінде деректерді өңдеу алгоритмдері мен бағдарламаларын әзірлеу;

*Пайдалана білу:*

* + - * кәсіби педагогикалық қызметтегі есептерді шешуге арналған объектіге-бағытталған программалаудың негізгі әдістерін;
      * объектіге-бағытталған программалау концепцияларын пайдалана отырып, кәсіби сөйлеу мәдениетінің негіздерін.

Болашақ информатика мұғалімдерін объектіге-бағытталған программалау саласында дайындау келесі негізгі мазмұндық бағыттарды қамтуы керек:

1. Объектіге-бағытталған программалау негіздері: студенттерге класстар, объектілер, мұрагерлік, полиморфизм және инкапсуляция сияқты OБП негіздерін үйрету.

2. Объектілік модель негізінде бағдарламаларды жобалау: студенттерді объектілі-бағытталған тәсілді ескере отырып, бағдарламаларды құруға үйрету, класстарды құру, олардың қасиеттері мен әдістерін анықтау, объектілердің өзара әрекеттесу диаграммаларын құру.

3. Объектіге-бағытталған программалау тілдерімен жұмыс: Java, C++, Python, C# сияқты тілдерді объектіге-бағытталған программаларды жүзеге асыру және OБП-у принциптерін қолдану үшін пайдалануды үйрену.

4. Паттерн үлгілерін қолдану: студенттерді тиімдірек және құрылымдық бағдарламаларды жасауға көмектесетін негізгі паттерн үлгілерімен таныстыру.

5. Оқу кейстерін әзірлеу және жүзеге асыру: студенттерді объектіге-бағытталған программалау элементтерін қамтитын тапсырмалар мен оқу жобаларын әзірлеуге үйрету.

Бұл негізгі мазмұндық желілер болашақ информатика мұғалімдеріне объектіге-бағытталған программалауды сенімді және сауатты түрде үйретуге және олардың осы саладағы дағдыларын дамытуға көмектеседі.

Анықталған дидактикалық принциптер, күтілетін оқу нәтижелері негізінде «Объектіге-бағытталған программалау» пәнінің келесідей мазмұны нақтыланды (9-кесте).

Кесте 9 ‒ Болашақ информатика мұғалімдеріне объектіге-бағытталған программалауды оқыту мазмұны

|  |  |
| --- | --- |
| Тақырып атауы | Тақырып мазмұны |
| 1 | 2 |
| ОБП-ке кіріспе | Объектіге-бағытталған программалаудың негізгі принциптері. OБП артықшылықтары. Python тіліне шолу және оның OБП қолдауы |
| Кластар мен объектілер | Кластарды анықтау және объектілерді құру. Конструкторлар мен деструкторлар  Атрибуттар мен әдістер. |
| [Қол жеткізу режимдері. Сеттерлер және геттерлер](https://proproprogs.ru/python_oop/rezhimy-dostupa-public-private-protected-settery-i-gettery) | [public, private, protected қол жеткізу режимдері. Сеттерлер және геттерлер](https://proproprogs.ru/python_oop/rezhimy-dostupa-public-private-protected-settery-i-gettery).  [\_\_setattr\_\_, \_\_getattribute\_\_, \_\_getattr\_\_ және \_\_delattr\_\_](https://proproprogs.ru/python_oop/magicheskie-metody-setattr-getattribute-getattr-i-delattr) әдістері. Көпжағдайлылық паттерні. Property қасиеті. @property декораторы. |
| Кластардың сиқырлы әдістері | [\_\_call\_\_](https://proproprogs.ru/python_oop/magicheskiy-metod-call-funktory-i-klassy-dekoratory), [\_\_str\_\_, \_\_repr\_\_, \_\_len\_\_, \_\_abs\_\_](https://proproprogs.ru/python_oop/magicheskie-metody-str-repr-len-abs),  [\_\_add\_\_, \_\_sub\_\_, \_\_mul\_\_, \_\_truediv\_\_](https://proproprogs.ru/python_oop/magicheskie-metody-add-sub-mul-truediv) сиқырлы әдістері.  [\_\_eq\_\_, \_\_ne\_\_, \_\_lt\_\_, \_\_gt\_\_ және басқа салыстыру әдістері.](https://proproprogs.ru/python_oop/metody-sravneniy-eq-ne-lt-gt)  [\_\_eq\_\_ және \_\_hash\_\_](https://proproprogs.ru/python_oop/magicheskie-metody-eq-hash), [\_\_bool\_\_](https://proproprogs.ru/python_oop/magicheskiy-metod-bool-opredeleniya-pravdivosti-obektov) сиқырлы әдістері. [\_\_getitem\_\_, \_\_setitem\_\_ және \_\_delitem\_\_](https://proproprogs.ru/python_oop/magicheskie-metody-getitem-setitem-delitem), [\_\_iter\_\_ және\_\_next\_\_](https://proproprogs.ru/python_oop/magicheskie-metody-iter-next) сиқырлы әдістері. |
| 9-кестенің жалғасы | |
| 1 | 2 |
| Объектіге-бағытталған программалаудағы мұрагерлік | Мұрагерлік. issubclass() функциясы. Кірістірілген түрлерден және объектіден мұра. super() функциясы. private және protected атрибуттары. |
| Полиморфизм және абстрактілі әдістер | Полиморфизм, абстрактілі әдістер. Көптік мұрагерлік. \_\_ slots \_\_топтамасы. \_\_slots\_\_ property және мұрагерлікпен қалай жұмыс істейді. |
| Ерекшеліктер және оларды өңдеу | Ерекшеліктер туралы түсінік. Ерекшеліктерді өңдеу механизмі. Ерекше жағдайларды өңдеуге кіріспе. try/expect қоспағанда. Ерекше жағдайды өңдеу. Finally, else блоктары. Ерекшеліктерді тарату. Raise нұсқаулығы және қолданушылық ерекшеліктер. Мәтінмәндік менеджерлер. with операторы. |
| Метакластар, кірістірілген кластар | Кірістірілген кластар. Метакластар. Type объектісі. Қолданушылық метакластар. metaclass параметрі. |

Білім беру мақсатында инфографика жасау кезінде оның оқу материалының мазмұнына сәйкестігіне ерекше назар аудару қажет.

Инфографика мазмұнының пән мазмұнына сәйкестігіне қол жеткізу үшін біз Блум таксономиясын пайдалануды ұсынамыз. Б.Блум таксономиясы білімнің әрбір деңгейіне сәйкес оқу мақсаттарын дәл анықтауға және осы мақсаттарды ұстана отырып, оқу-тәрбие үдерісін жүзеге асыруға мүмкіндік береді [12, с. 3-40]. Біз Блум таксономиясын курс мазмұнын когнитивті үдерістер деңгейіне сәйкес құрылымдауға мүмкіндік беретін инфографика әзірлеу үшін негіз ретінде пайдаландық (16-сурет). Таксономияның әрбір деңгейі мақсатты аудиторияда сәйкес танымдық дағдылар мен білімдерді ынталандыратын көрнекі элементтерді құруға ықпал етеді, сайып келгенде оқу үдерісін жақсартады. Блум таксономиясы негізгі есте сақтаудан бастап талдау мен бағалаудың жоғары деңгейлеріне дейінгі алты оқыту деңгейін қамтиды. Блум таксономиясын қолдану студенттердің зейінін әр деңгейде сақтауға және олардың дағдыларын тиімді дамытуға көмектеседі.

Пәннің тақырыптары

Тақырып 1

Блум таксономиясы деңгейлеріне сәйкес оқу мақсатын анықтау

Инфографика мазмұның анықтау

Инфографика 1

Тақырып 2

Блум таксономиясы деңгейлеріне сәйкес оқу мақсатын анықтау

...

Тақырып n

…..

Блум таксономиясы деңгейлеріне сәйкес оқу мақсатын анықтау

Инфографика мазмұның анықтау

Инфографика мазмұның анықтау

….

Инфографика 2

...

Инфографика n

Сурет 16 – Инфографика құру кезеңдері

Сонымен тақырып бойынша инфографика мазмұнын анықтау үшін Блум таксономиясын пайдаланып курстын әр тақырыбы бойынша оқу мақсаттарын анықтап, мақсаттарға сәйкес инфографика мазмүнының нақтылап, соның негізінде инфографика жасалады (10-кесте).

Кесте 10 ‒ Блум таксономиясы негізінде инфографика мазмұнын нақтылау

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Тақырып | Блум таксономиясының деңгейлері бойынша оқу мақсаттары | Инфографика мазмұны |
| Класс және объектілер | *1. Білу және түсіну:*  кластар мен объектілердің негізгі принциптері мен түсініктерін, олардың мақсаты мен функцияларын түсіну қабілеті.  *2. Қолдану:*  жаңа модельдер мен бағдарла маларды құру үшін кластар мен объектілер туралы білімді қолдану мүмкіндігі.  *3. Талдау:*  әртүрлі кластар мен объектілер арасындағы қарым-қатынастарды анықтау, бар модельдердегі пробле малар мен кемшіліктерді анықтау мүмкіндігі.  *4. Жинақтау:*  берілген ақпарат негізінде жаңа класстар мен объектілерді құру, сондай-ақ жаңа тапсырмалар үшін бар үлгілерді бейімдеу мүмкіндігі.  *5. Бағалау:*  кластар мен объектілердің тиімділігін бағалау және өзгерістер немесе жақсартулар енгізу туралы шешім қабылдау қабілеті | - класс диаграммалары, класс сипаттамасы бар код мысалдары және объект құру сияқты кластар мен объектілердің негізгі түсініктерін көрсету.  - программалауда кластар мен объектілерді қолдану мысалдарын көрсету.   * кластар мен объектілердің құрылымын талдау, олардың арасындағы тәуелділік пен өзара әрекеттесулерді анықтау. * жаңа кластар мен объектілерді құру, объектіге-бағытталған тәсілді қолдана отырып, бағдарлама архитектурасын жобалау.   - кластар мен объектілерді пайдаланудың тиімділігі мен сапасын бағалау, қабылданған шешімдерді талдау. |

Ақпаратпен жұмыс істегенде әрқашан екі негізгі субъект болады: ақпаратты құрастырушы және оны қабылдайтын тұтынушы.

Ақпаратты қабылдаушы үшін, атап айтқанда, студенттер үшін ақпараттың сәйкестік (адекваттылық) параметрі өте маңызды. Ақпараттың адекваттылығы бұл алынған ақпараттың көмегімен жасалған кескіннің нақты объектіге, үдеріске, құбылысқа және т.б. сәйкестігінің белгілі бір деңгейі.

Ақпараттың сәйкестігінің (адекваттылық) үш түрі бар: синтаксистік, семантикалық, прагматикалық:

1. Синтаксистік сәйкестік ақпараттың мағыналық мазмұнына әсер етпей, оның формалды құрылымдық сипаттамаларына назар аударады. Ол ортаның техникалық параметрлерін және мәліметтерді ұсыну әдісін, сондай-ақ оларды беру және өңдеу жылдамдығын ескереді.

2. Семантикалық сәйкестік ақпараттағы объектінің бейнеленуі мен объектінің өзі арасындағы сәйкестік дәрежесін анықтайды. Бұл аспектіде ақпараттың тек семантикалық мазмұны ескеріледі.

3. Прагматикалық сәйкестік ақпараттың оны пайдаланушымен қарым-қатынасын, атап айтқанда ақпараттың оның негізінде жүзеге асырылатын басқару мақсаттарына сәйкестігін көрсетеді. Ақпараттың прагматикалық қасиеттерінің көрінісі объектінің, пайдаланушының және басқару мақсатының бірлігі болған жағдайда ғана мүмкін болады.

Жоғарыда аталған ақпарат сәйкестігінің түрлері негізінде инфографикадағы ақпараттың пән мазмұнына сәйкестігін қамтамасыз ету үшін сәйкестік түрлеріне қойылатын талаптар анықталды [156]:

1. Семантикалық сәйкестік: Инфографика оқытылатын тақырыптарды дұрыс түсінуге көмектесе отырып, курстың негізгі ұғымдары мен терминологиясын дәл және толық көрсетуі керек. Ұсынылған ақпарат курс тақырыбымен тығыз байланысты және оны пайдалану контекстін ескеруі керек.

2. Синтаксистік сәйкестік: Инфографика ұсынылған ақпаратты оңай қабылдауды қамтамасыз ететін анық және құрылымды композицияға ие болуы керек. Көрнекі құрамдас бөліктер курста қолданылатын жалпы қабылданған стандарттар мен конвенцияларға сәйкес болуы керек. Мәтіндік және графикалық құрамдас бөліктер оқылу және көрнекі қолжетімділік принциптерін ескере отырып құрастырылуы керек.

3. Прагматикалық сәйкестік: Инфографика оқу курсының мақсаттарымен тығыз байланысты болуы және қалаған білім беру нәтижелеріне қол жеткізу құралы ретінде қызмет етуі керек. Оның икемді болуы және әртүрлі оқыту форматтарына біріктірілуі маңызды. Ақпаратты ұсыну пайдаланушылар оны оңай түсінетін және игере алатындай болуы керек.

Бұл сәйкестік нысандары инфографиканың курс мазмұнына сәйкестігін және қажетті ақпаратты тиімді жеткізуін қамтамасыз етуге көмектеседі.

Объектіге-бағытталған программалау пәні бойынша жасалатын инфографикадағы ақпараттың адекваттылығын ақпарат сәйкестігінің түрлері бойынша нақтылауға болады. Мысалы «Класс және объектілер» тақырыбы бойынша инфографика жасау үшін ақпараттың пән мазмұнына сәйкестігін қамтамасыз ету үшін ақпарат адевкаттылығының түрлері бойынша сол түрге қойылатын талаптарды анықтап алдық.

«Класс және объектілер» тақырыбы бойынша инфографиканың синтаксистік сәйкестігін келесі элементтері арқылы тұжырымдауға болады (11-кесте).

Синтаксистік сәйкестіктің бұл аспектілері кластар мен объектілер ұғымдарын үйренетін аудитория үшін қабылдауға және түсінуге оңай инфографика жасауға көмектеседі.

Кесте 11 ‒ «Класс және объектілер» тақырыбы бойынша инфографиканың синтаксистік сәйкестігінің элементтері

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Құрылымдық ұйымдастыру | Стандартты символдарды қолдану | Көрнекі элементтердің гармониясы | Анық және түсінікті | Логикалық тізбектілік |
| Инфографика айқын және логи калық құрылым ға ие болуы керек, мұнда негізгі ұғымдар (класс, объект, атрибуттар, әдістер) ерекше леніп, иерархия лық тәртіпте орналасады. Мысалы, класс жоғарғы жағын да, ал объект төменде олардың қатынасын көрсететін болуы мүмкін. | Кластарға арналған тіктөртбұрыштар және объектілерге арналған элипс сияқты көрнекі элементтер кластар объектілерді көрсету үшін жалпы қабылданған UML (Unified Modeling Language) стандарттарына сай болуы керек. | Біртұтас көрнекі стиль жасау үшін түстер, қаріптер және өлшемдер сәйкес болуы керек. Мысалы, оларды ажырату үшін барлық кластар бір түсті болуы мүмкін, ал объектілер басқа болуы мүмкін. | Мәтіндік және графикалық элементтер оқуға оңай болуы керек. Жақсы көріну үшін қаріптер жеткілікті үлкен және мәтін мен фон арасындағы контраст жоғары болуы керек. | Ақпарат логикалық ретпен ұсынылуы керек, мысалы, класс анықтамасынан бастап, оның атрибуттары мен әдістеріне көшіп, осы сыныптан жасалған объектілердің мысалдарымен аяқталады. |

Кесте 12 ‒ «Класс пен объектілер» тақырыбындағы инфографиканың семантикалық сәйкестігінің негізгі аспектілерді

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Семантикалық нақтылық | Мәтінмәндік сәйкестік | Интерпретативті бір мәнділік | Элементтер арасындағы байланыс | Эмоционалды және когнитивтік тартымдылық |
| Инфографика кластар мен объектілердің анықтамалары мен сипаттама ларын дәл көр сетуі керек. Мысалы, класс объектілерді құруға арналған үлгі ретінде ұсынылуы керек, ал объектілер сол кластың нақты даналары ретінде ұсынылуы керек | Модель программалауды және объектіге бағытталған контекстті ескеруі керек. Бұл мақсатты аудиторияға таныс терминологияны пайдалануды қамтиды, мысалы, «атрибуттар», «әдістер», «мұрагерлік» және «инкапсуляция». | Барлық көрнекі элементтер анық және бір мағыналы болуы керек. Мысалы, бағыт тауыштар клас тар мен объек тілер арасын дағы қатынас тарды көрсету үшін пайдала нылса, олар қатынас түрін анық көрсетуі керек (мысалы, ассоциация, мұрагерлік). | Инфографика кластар мен объектілер арасындағы логикалық байланыстарды көрсетуі керек. Мысалы, «Автомобиль» класының атрибуттары (түсі, маркасы) және әдістері (жылжыту, тоқ тату), сондай-ақ мысал объекті лері (мысалы, «MyCar») бо луы мүмкін еке нін көрсетуге болады | Инфографика көрнекі болуы және тақырыпқа қызығушылықты арттыруы керек. Бұған кластар мен объектілер ұғымдарын жақсырақ түсінуге көмектесетін метафораларды, ұқсастықтарды және күшті көрнекі элементтерді пайдалану арқылы қол жеткізуге болады. |

12-кестеде «Класс пен объектілер» тақырыбындағы инфографиканың семантикалық сәйкестігі келесі негізгі аспектілерді қамтуы қажет.

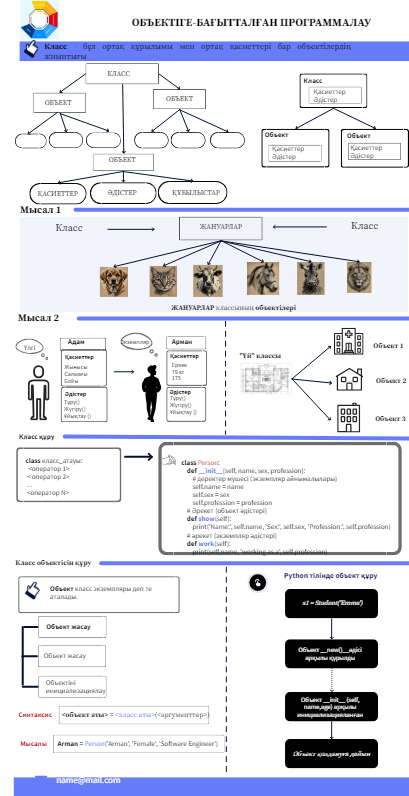
Семантикалық сәйкестіктің бұл аспектілері инфографиканың ақпаратты ғана емес, сонымен қатар объектіге-бағытталған программалауды үйренетін студенттер үшін түсінікті және тартымды болуын қамтамасыз етеді.

«Класс пен объектілер» инфографикасының прагматикалық сәйкестігі келесі негізгі аспектілерді қамтиды (13-кесте, 17-сурет).

Кесте 13 ‒ «Класс пен объектілер» инфографикасының прагматикалық сәйкестігінің негізгі аспектілері

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Мақсат | Бейімделу | Қабылдау жеңілдігі | Қол жетімділік | Қарым-қатынас тиімділігі |
| Инфографика объектіге-бағытталған программалау негіздерін оқыту сияқты нақты мақсаттарды ескере отырып жасалуы керек. Ол пайдаланушыларға кластар мен объектілердің өзара әрекеттесуін және олардың іс жүзінде қалай қолданылатынын түсінуге көмектесуі керек. | Инфографика икемді және оқу материалдары, веб-сайттар немесе презентациялар сияқты әртүрлі пайдалану пішімдері үшін қолайлы болуы керек. Бұл әртүрлі аудитория деңгейлері үшін мазмұн өлшемін өзгерту немесе бейімдеу мүмкіндігін қамтуы мүмкін. | Модель ақпараттың оңай қабылдануын қамтамасыз ете отырып, пайдаланушыға ыңғайлы болуы керек. Мысалы, нақты тақырыптарды, қысқаша сипаттамаларды және көрнекі белгілерді пайдалану пайдаланушыларға қажетті ақпаратты жылдам табуға көмектеседі. | Инфогра фика кең аудито рияға, соның ішінде әртүрлі дағдылар деңгейі бар адамдарға қолжетімді болуы керек. Бұл мүмкіндігі шектеулі адамдар үшін қарапайым тілді, анық көрнекі бейнелерді және балама мәтіндерді қолдануды қамтуы мүмкін. | Инфографика ұсынылған ақпаратты жылдам және дәл түсінуді қамтамасыз ету арқылы тиімді қарым-қатынасты жеңілдетуі керек. Бұған визуалды метафораларды, өмірден алынған мысалдарды және пайдаланушыларға программалауда кластар мен объектілерді пай далануды көруге көмектесетін прак тикалық есептерді пайдалану арқы лы қол жеткізуге болады |

Прагматикалық сәйкестіктің бұл аспектілері инфографиканың ақпаратты ғана емес, сонымен қатар объектіге-бағытталған программалауды үйрену және онымен жұмыс істеу үшін нақты өмірлік жағдайларда студенттер үшін пайдалы және тиімді болуын қамтамасыз етеді.



Сурет 17 – «Класс пен объектілер» тақырыбындағы инфографика

Сонымен, жоғары келтірілген ақпарат сәйкестігінің түрлерін және оқу мақсаттарын ескере отырып пән мазмұнына сәйкес инфографика құруға болады.

**2.2** **Болашақ информатика мұғалімдеріне объектіге-бағытталған программалауды оқытудың инфографика құралдары**

Болашақ информатика мұғалімдеріне объектіге-бағытталған программалау негіздерін оқыту әдістемесінің оқыту мазмұнымен тікелей және өте тығыз байланысты ең маңызды құрамдас бөлігі – оқу құралдары.

П.И. Пидкасистый оқыту құралдарын оқу үдерісінде оқу ақпаратын тасымалдаушы ретінде және оқытудың, тәрбиенің және дамытудың қойылған мақсаттарына жету үшін мұғалім мен оқушылардың іс-әрекетінің құралы ретінде қолданылатын адам жасаған объектілер деп анықтайды. Тиісінше, оқыту құралдары – бұл білім беру үдерісінде оқушылардың сезім мүшелеріне әсер ететін және олардың дүниені тікелей немесе жанама тануын жеңілдететін сенсомоторлы стимул ролін атқаратын объектілер.

Болашақ информатика мұғалімдерінің пәндік құзіреттілігін дамытуда объектіге-бағытталған программалауды оқытуда оқыту құралдарын дұрыс таңдау басты рөль атқарады. Осы тақырыптың күрделілігін және студенттердің OБП-дың негізгі принциптерін түсіну қажеттілігін ескере отырып, оларға материалды тиімді меңгеруге көмектесетін құралдарға назар аудару керек. Дұрыс таңдалған оқу құралы ақпаратты меңгеру үдерісін айтарлықтай жеңілдетеді, оқуды барлық студенттер үшін қызықты және қолжетімді етеді.

ОБП-ды оқытудың оқу құралын таңдау кезінде интерактивті тапсырмалардың болуы, түсіндіру сапасы, алынған білімді практикалық қолдану мүмкіндігі, қазіргі еңбек нарығының талаптарына сәйкестігі сияқты факторларды ескеру қажет. Сондай-ақ оқу құралының қолдануда жеңіл болуы, оқытудың әртүрлі деңгейіндегі студенттерге түсінікті болуы және материалды өз бетінше меңгеру мүмкіндігін қамтамасыз ету маңызды.

Оқыту құралын дұрыс таңдау студенттерге объектіге-бағытталған программалау принциптерін сәтті меңгеруге көмектеседі, бұл өз кезегінде болашақта осы материалды сәтті оқытуға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, студенттерге сапалы оқу ресурстарына қол жеткізуді қамтамасыз ету арқылы информатика мұғалімдері өздерінің кәсіби құзыреттілігін арттырып, программалау саласындағы мамандардың келесі буынын тиімді оқытуға дайындала алады. Болашак информатика мұғалімдеріне объектіге-бағытталған программалауды оқыту құралы ретінде біз инфографиканы ұсынамыз. Инфографика – бұл деректер мен фактілерді көрнекі түрде ұсынатын графиктер, диаграммалар және суреттерден тұратын көрнекі ақпарат жиынтығы.

Инфографика туралы теориялық ақпаратты және оның қандай ресурстардың көмегімен жасалғанын қарастыра отырып, біз инфографиканы құру принциптерін және оны құру кезеңдерін анықтадық.

Педагогикалық тұрғыдан алғанда инфографиканы құру барысында дидактиканың принциптерін ескеру қажет. Сонымен қатар, кез келген білім беру ресурстары тек пәндік аумақты ғана емес, сонымен қатар білім алушылардың жас ерекшеліктерін ескере отырып жасалуы керек.

Сапалы білім беру ресурсында тұлғағаға бағытталған оқытуды жүзеге асыруға мүмкіндік беретін дидактикалық қолдау болуы керек. Педагогикалық тәжірибеде Я.А. Коменский [157], К.Д. Ушинский [158], Ю.К. Бабанский, П.Я. Гальперин [159], Н.Ф. Талызина [160], В.Ф. Шаталов сияқты көрнекті педагогтар енгізген дидактика принциптері жаңа білім беру технологияларын қолдану үшін өзекті болып табылады.

Объектіге-бағытталған программалау бойынша инфографиканы құрастыру кезінде біз Блинов Н.М. ұсынған келесі дидактикалық принциптерге негізделдік [161, с.25-28]:

*Оқытуды визуалдау принципі.* Бұл принциптің ең қысқаша түсіндірмесі Я.А. Коменскийдің құрастырған дидактиканың алтын ережесі: «Сезім арқылы қабылдау үшін қамтамасыз етілетіннің бәрі, атап айтқанда: көрінетін – көру арқылы қабылдау үшін, естілетін – есту арқылы, иіс – иіспен, дәмге бағынатын – дәм арқылы, қол тигізетін – жанасу арқылы. Қандай да бір заттарды бірден бірнеше сезім мүшелерімен қабылдауға болатын болса, бірден бірнеше сезім мүшелерімен қабылдансын» [157, с. 3-310]. Адам ақпараттың бес түрін қабылдай алады: көру, есту, тактильді, дәм және иіс сезу. Зерттеулер көрсеткендей адамның қоршаған әлемнен қабылдайтын ақпаратының 90%-ға жуығы көру мүшелері арқылы қабылданады. Яғни, көрнекі ақпарат оқытуда ең ақпаратты және сәйкесінше ең маңызды және ең тиімді болып табылады. Ақпараттың осы түрін пайдалану негізінде білім беру инфографикасының визуализациясы құрылады, мысалы, видеоинфографика графика, анимация, фото және бейне түрінде максималды ақпаратты жинауға мүмкіндік береді, бұл өз кезегінде бейнені көрген студенттердің назарын белсендетеді және ақпаратты қабылдауын жандандырады.

*Интербелсенділік принципі.* Интербелсенді инфографикамен жұмыс істеу барысында студент бірнеше интерактивті әрекеттерді орындауы керек: оқу материалын қарау, инфографиялық контент элементтері бойынша навигация, бұл сана мен есте сақтаудың тиімділігін арттыруға көмектеседі. Интерактивті инфографика максималды интерактивтілікке ие, бұл оған «оқытушы мен студент» арасындағы байланыста делдал болуға мүмкіндік береді.

*Практикалық бағыттылық принципі.* Интерактивті инфографика білім беру ресурсы ретінде практикалық бөлімдерді қамтуы мүмкін: оқу тақырыбы бойынша интерактивті көрнекі демонстрациялық материал, практикалық тапсырмалар, тренажерлар, студент үшін әмбебап тренингке айналатын тест тапсырмалары.

*Қолжетімділік принципі.* Бұл принцип оқу материалының қолжетімді болуын көздейді: қарапайымнан күрделіге, ұғымдардан логикаға, білімнен құзыреттілікке дейін (Я.А. Коменский бойынша). Осы принципті ескере отырып құрастырылған инфографика студентке қолжетімді болып, мұғалімнің көмегімен де, өз бетінше де оқуға мүмкіндік береді.

*Объективтілік және ғылымилық принципі.* Инфографиканың ақпараттық мазмұны соңғы ғылыми тұжырымдамаларға сәйкес болуы керек. Инфографиканы әзірлеу кезінде ғылыми принципті жүзеге асыру оны пайдалана отырып оқыту мазмұны студенттерді объективті ғылыми фактілермен, ғылымның тұжырымдамаларымен және заңдылықтарымен таныстыруды, заманауи жетістіктер мен оның болашақта даму перспективаларын ашуды талап етеді.

*Мазмұндаудың жүйелілік принципі.* Бұл принцип инфографиканың ақпараттық мазмұнының логикасында жатыр, ол оқытудың немесе өздігінен оқудың дәйекті, кеңейтілген немесе қайталанатын болуына мүмкіндік береді. Интерактивті инфографиканың диалогтық интерфейсі, сілтеме жүйесі берілген немесе қамтылған тақырып бойынша кез келген сұранысты бастауға мүмкіндік беруі керек, бұл интерактивті инфографиканы оқытудың ең балама құралы етеді.

*Теория мен практиканың байланыс принципі.* Жоғары білім берудегі ғылыми мәселелерді зерттеу оларды өнеркәсіпте, ауыл шаруашылығында және адам өмірінде қолданудың маңызды жолдарын ашумен тығыз байланыста жүргізілуі керек. Оқу мен өмір арасындағы байланысты нығайту үшін инфографиканың мазмұнында практикалық мысалдармен (фотосуреттер, бейнелер, анимациялар және т.б.) сәйкес ақпарат болуы керек.

*Тірек принципі* оқу үдерісіне тірек жазбаларды енгізуді көздейді – мысалы, оқу материалын өте ықшамдалған, жүйелі, эмоционалды экспрессивті түрде көрсететін дидактикалық сызбалар. Атап айтқанда, инфографика оқытушы үшін де, студент үшін де көмекші контур болуы мүмкін. Оқытушы оны жаңа материалды түсіндіру кезінде көрнекі және дидактикалық құрал ретінде пайдалана алады, ал білім алушы сабақта да, үйде де оған сілтеме жасай отырып, үй тапсырмасын орындау кезінде өз бетімен жұмыс істегенде пайдалана алады.

*Сана мен белсенділік принципі.* Инфографика оқу үдерісі табиғатының «екі жақтылығын» ұйымдастыруға, оқушылардың дербестігі мен шығармашылық белсенділігін арттыруға, ғылыми ойлауын дамытуға мүмкіндік береді. Ол оқытушы мен студент арасындағы байланыстырушы қызметін атқарады.

*Даралау және ұжымдық принципі.* Инфографиканы қолдану жеке жұмыс түрін (инфографикамен студенттердің өзіндік жұмысы), топтық жұмысты (инфографикамен шағын топтарда жұмыс) және фронтальды жұмысты (инфографика арқылы тақтада жаңа материалды түсіндіру) жүзеге асыруға мүмкіндік береді.

Жоғарыда айтылғандар инфографиканы оқу үдерісінде, оның ішінде объектіге-бағытталған программалауды оқыту кезінде пайдалану дидактика принциптерін жүзеге асыру мүмкіндіктерін кеңейтеді деген қорытынды жасауға мүмкіндік береді.

Инфографиканы жасау кезінде оның негізгі ерекшеліктеріне назар аудару қажет. R. Davidson, A. Lamb, L. Jhonson инфографика дизайнының келесідей негізгі ерекшеліктерін атап айтады [162, 163]:

* инфографика қарапайым болуы керек;
* инфографика күрделі ақпаратты тез және анық беруге мүмкіндік беруі керек;
* ақпаратты ұсыну үшін инфографика көрнекіліктермен және мәтіндермен біріктірілуі керек;
* инфографикада сөздер мен мәтіннің шектеулі саны болуы керек;
* мәтін түсінікті болуы керек;
* көрсетілетін ақпаратты визуализациялау үшін инфографикада әртүрлі түсініктер болуы керек;
* инфографика оқырмандар үшін әдемі және тартымды болуы керек;
* дизайн принциптері қолданылуы керек.

Әртүрлі зерттеулерге сәйкес, дизайнерлер инфографиканың негізгі ерекшеліктерін бөліп көрсету үшін ол белгілі бір түсінікке ие болуы керек. Инфографика жасау үшін тек визуалды дизайнды ғана емес, ақпаратты ұсынудың тиімді тәсілін де қолдану маңызды. Сондықтан ақпаратты іздеу, талдау және пайдалану, сонымен қатар инфографика жасау кезінде дизайн үлгілерін үйрену өте маңызды.

Программалау бойынша инфографика келесідей элементтерден тұруы тиіс [164]:

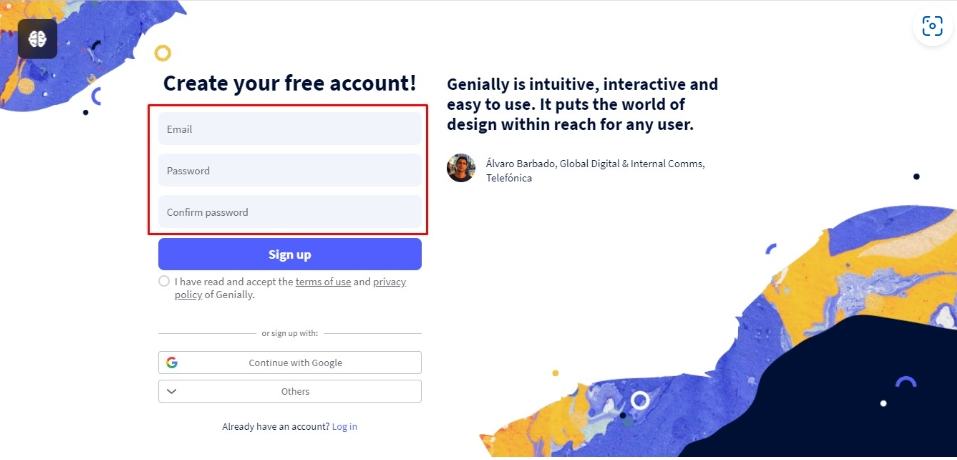
* + - 1. Инфографика атауы. Инфографиканың негізгі тақырыбын көрсететін және білім алушылардың назарын аударатын анық және интуитивті тақырып.

1. Тақырыптар. Ақпаратты логикалық бөліктерге бөлу және материал бойынша ақпаратты қарауды жеңілдету үшін тақырыпшаларды пайдалану.
2. Көрнекіліктер. Графиктер мен диаграммалар: жолақ, сызық немесе дөңгелек диаграммалар сияқты сандық деректерді көрнекі түрде көрсету үшін.
3. Белгішелер: ақпаратты қабылдауды жеңілдету және көрнекі ассоциацияларды құру.
4. Иллюстрациялар мен суреттер: Контекст пен эмоцияны қосу және күрделі идеяларды визуалдау үшін.
5. Негізгі мәтін: Негізгі ойларды сипаттайтын қысқаша түсініктемелер. Қарапайым және қолжетімді тілде жазылуы керек.
6. Дәйексөздер: сарапшылардың нақты мәлімдемелері немесе назар аудару үшін бөлек блоктарға бөлінген негізгі ойлар.
7. Түс палитрасы. Альбомның үйлесімді дизайны мен көрнекі бірлігін жасауға көмектесетін дәйекті түс схемасы. Түстерді санат туралы ақпарат үшін де пайдалануға болады.
8. Қаріптер. Тақырыптар мен негізгі мәтін үшін оқылатын қаріптерді таңдаңыз. Тақырыптар мен мәтін арасындағы қарама-қайшылық ақпаратты жақсырақ қабылдауға ықпал етеді.
9. Интерактивті элементтер. Сандық альбомдар үшін қолданушыларға материалмен тереңірек әрекеттесуге мүмкіндік беретін түймелер, сілтемелер немесе анимациялар сияқты интерактивті элементтерді қосуға болады.
10. Графикалық құрылым. Ақпаратты түсінуді жеңілдету және логикалық тәртіпті қамтамасыз ету үшін торларды, қораптарды және бөлгіштерді пайдаланып элементтерді ұйымдастыру.

Инфографиялық дизайнның төрт категориясы бар (маркерлер тізімінің баламалары, графикалық қажеттіліктері бар лездік суреттер, графикалық қажеттіліктері бар тегіс ақпарат және ақпаратты ұсыну үдерісі). Дизайн тұжырымдамасы визуалды аспектілерді, ауызша хабарламаларды және медиа дизайнын қоса алғанда, бірнеше критерийлерге бейімделуі мүмкін, оның ішінде визуалды аспектілер, ауызша хабарламалар және инфографикаға арналған медиа ерекшеліктері, сонымен қатар оқырмандарды жаңалықтар үдерісіне тарту құралы ретінде гиперсілтемелер де жиі қолданылады.

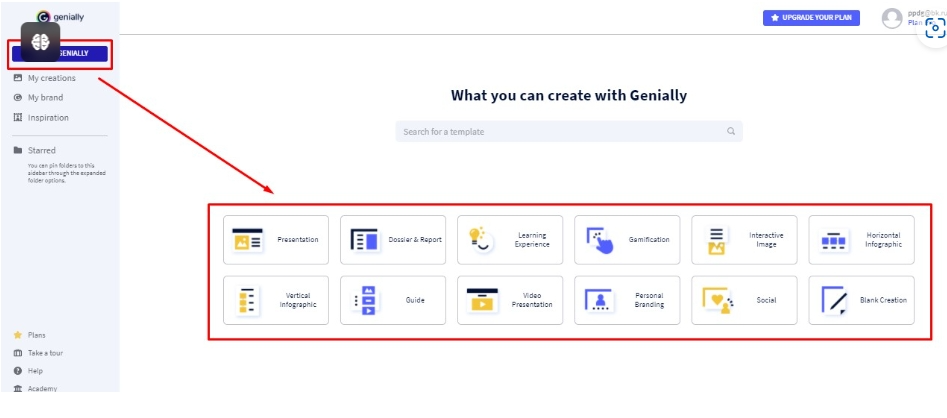
Жоғарыда сипатталған онлайн сервистердің ішінен олардың мүмкіндіктерін қарастыра отырып «инфографика» құру үшін біз Jenially бұлттық сервисіне таңдау жасадық.

Jenially платформасында инфографика құру үшін келесі қадамдарды орындау қажет. Сайтқа кіру үшін сілтеме бойынша өту керек: <https://genial.ly/> (18-сурет).



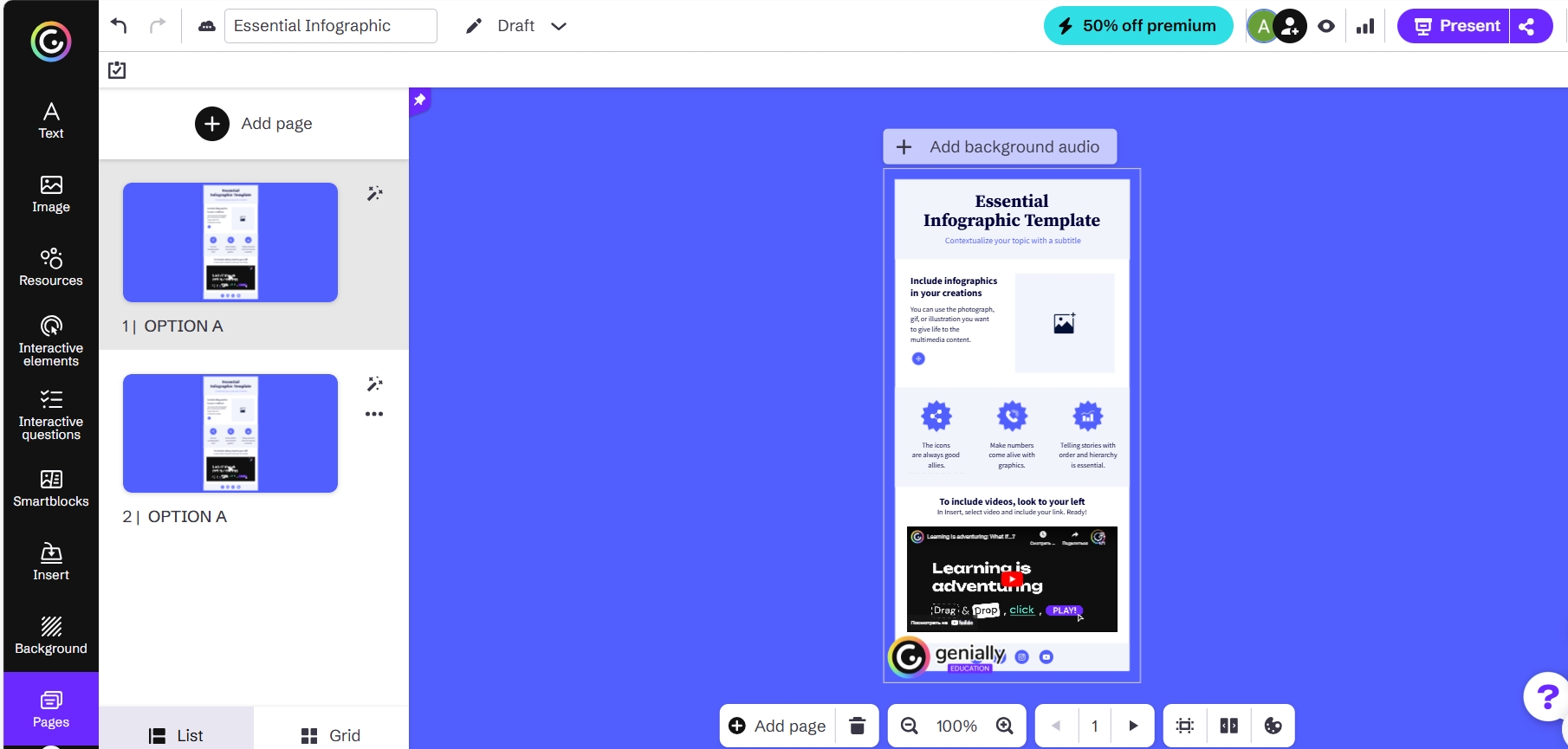
Сурет 18 – Genial.ly сайтында тіркелу.

Үлгі таңдау. Жаңа жобаны жасау үшін үлгіні таңдау керек. Шаблондар бағыттары бойынша топтастырылған (презентация, есеп, т.б.). Қажетті бөлімді таңдаңыз (19-сурет).



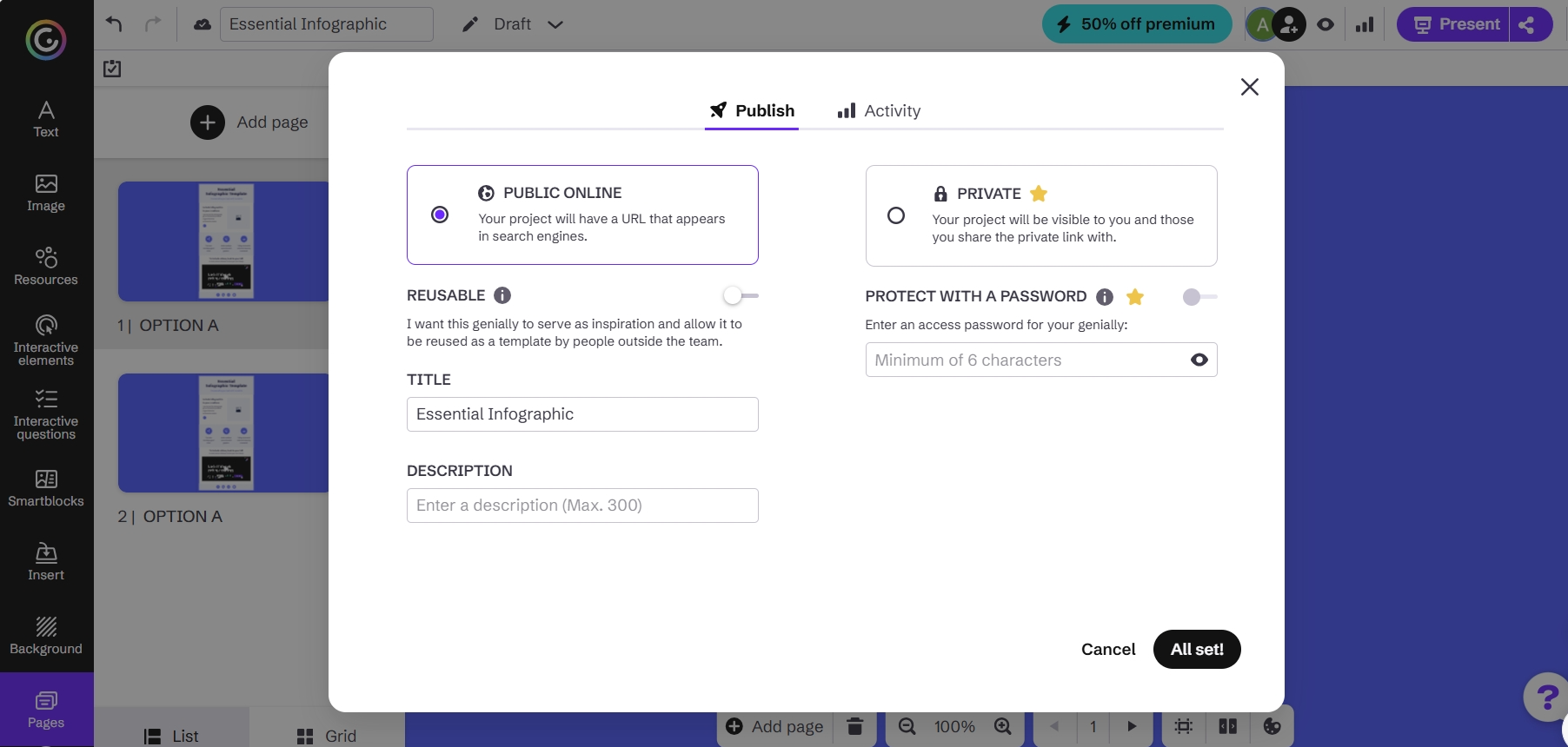
Сурет 19 – Үлгі таңдау

Инфографика құру. Таңдалған шаблонда біз құралдар тақтасының көмегімен қажетті өзгерістерді енгіземіз: мәтіндерді кірістіру, қажетті суреттер, слайдтарды байланыстыру (20-сурет).



Сурет 20 – Инфографика құру

Жариялау. Инфографика дайын болған кезде оны жариялау керек (21-сурет).

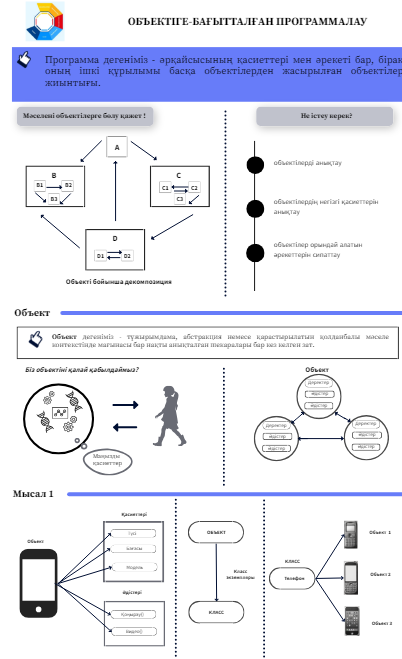
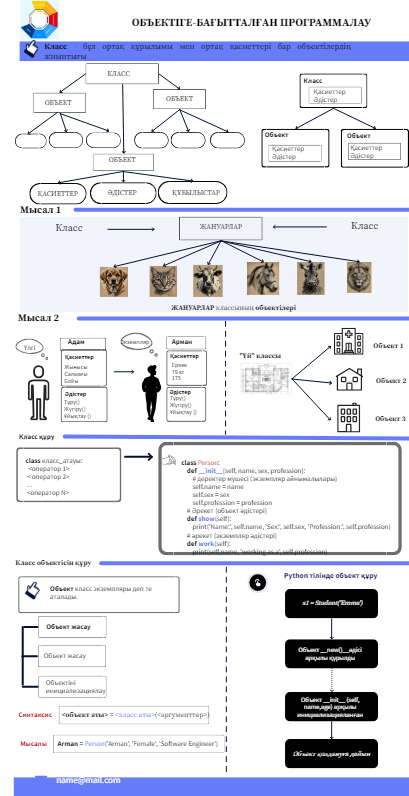


Сурет 21 – Жариялау

Аталған онлайн сервисті пайдаланып Информатика мамандығында оқитын студенттерге «Объектіге-бағытталған программалау» пәнінен инфографика жасалды. Инфографика лекция тақырыптарына сәйкес әзірленді. Инфографиканы құру барысында жоғарыда айтылған принциптер мен кезеңдер ескерілді. Пән бойынша инфографика құру үшін оның мазмұнын нақтылау үшін тақырып бойынша Блум таксономиясы бойынша оқу мақсаттары анықталды. 14-кестеде «Класс және объектілер» тақырыбы бойынша оқу мақсаттары анықталып, соған сәйкес инфографика мазмұны анықталды.

Кесте 14 ‒ «Класс және объектілер» тақырыбы бойынша инфографика мазмұны

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Тақырып | Блум таксономиясы бойынша оқу мақсаттары | Инфографика мазмұны |
| Класс және объектілер | *1. Білу және түсіну:*  кластар мен объектілердің негізгі принциптері мен түсініктерін, олардың мақсаты мен функцияларын түсіну қабілеті.  2. *Қолдану:*  жаңа модельдер мен бағдарламаларды құру үшін кластар мен объектілер туралы білімді қолдану мүмкіндігі.  *3. Талдау:*  әртүрлі кластар мен объектілер ара сындағы қарым-қатынастарды анықтау, бар модельдердегі проблемалар мен кемшіліктерді анықтау мүмкіндігі.  *4. Жинақтау:*  берілген ақпарат негізінде жаңа кластар мен объектілерді құру, сондай-ақ жаңа тапсырмалар үшін бар үлгілерді бейімдеу мүмкіндігі.  *5. Бағалау:*  кластар мен объектілердің тиімділігін бағалау және өзгерістер немесе жақсартулар енгізу туралы шешім қабылдау қабілеті | - класс диаграммалары, класс сипаттамасы бар код мысалдары және объект құру сияқты кластар мен объектілердің негізгі түсініктерін көрсету.  - программалауда кластар мен объектілерді қолдану мысалдарын көрсету.   * кластар мен объектілердің құрылымын талдау, олардың арасындағы тәуелділік пен өзара әрекеттесулерді анықтау. * жаңа кластар мен объектілерді құру, объектіге-бағытталған тәсілді қолдана отырып, бағдарлама архитектурасын жобалау. * кластар мен объектілерді пайдаланудың тиімділігі мен сапасын бағалау, қабылданған шешімдерді талдау. |

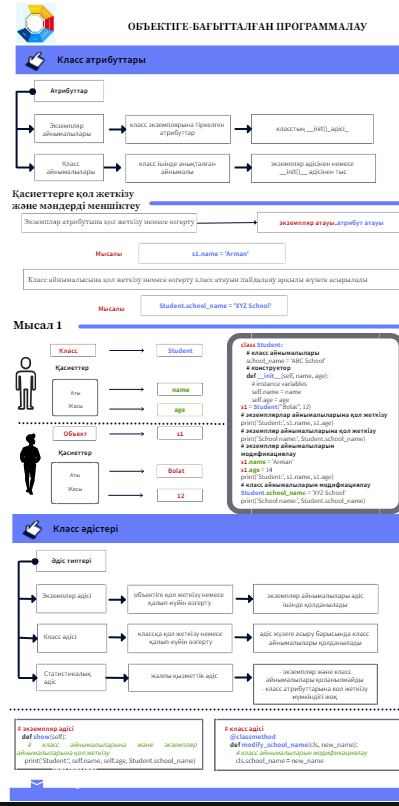
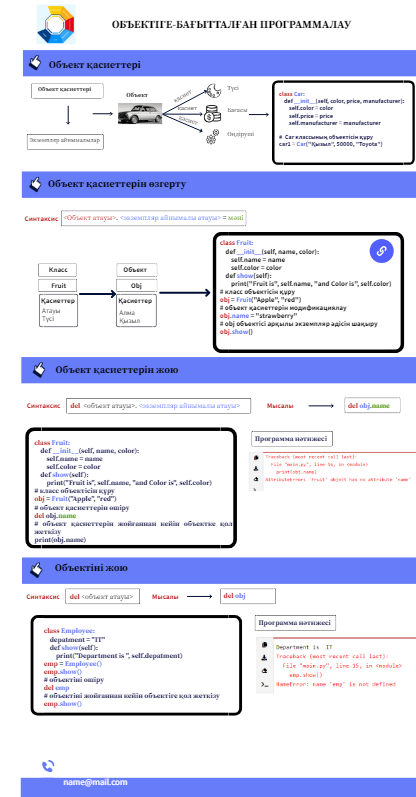
 

а ә

Сурет 22 ‒ «Класс және объектілер» тақырыбы бойынша инфографика

Анықталған мазмұнға сәйкес инфографика жасалды (17-сурет).

Инфографикада лекция тақырыбына сәйкес негізгі ұғымдарға түсініктеме берілді, атап айтсақ объект, класс ұғымдарына. Аталған ұғымдарды түсіндіру мақсатында анықтамалары берілді, сәйкес сызбалар, мысалдар, Python тіліндегі синтаксисі. Келесі инфографикада класс атрибуттары, класс әдістері, объект қасиеттері, объектіні жою, объект қасиеттерін жою туралы сызба, синтаксис, мысалдар келтірілді (23-сурет) [165, 166]. Аталған ақпарат студенттерге дәріс материалын оңай түсінуге мүмкіндік береді.

а ә

Сурет 23 ‒ «Класс атрибуттары», «Объект қасиеттері» тақырыбы бойынша инфографика

Объектіге-бағытталған программалаудың тағы бір ұғымдарының бірі мұрагерлік. Мұрагерлік – кластар иерархиясын құру мүмкіндігі, яғни бар кластардың мүмкіндіктерін пайдаланып жаңа кластарды анықтау.

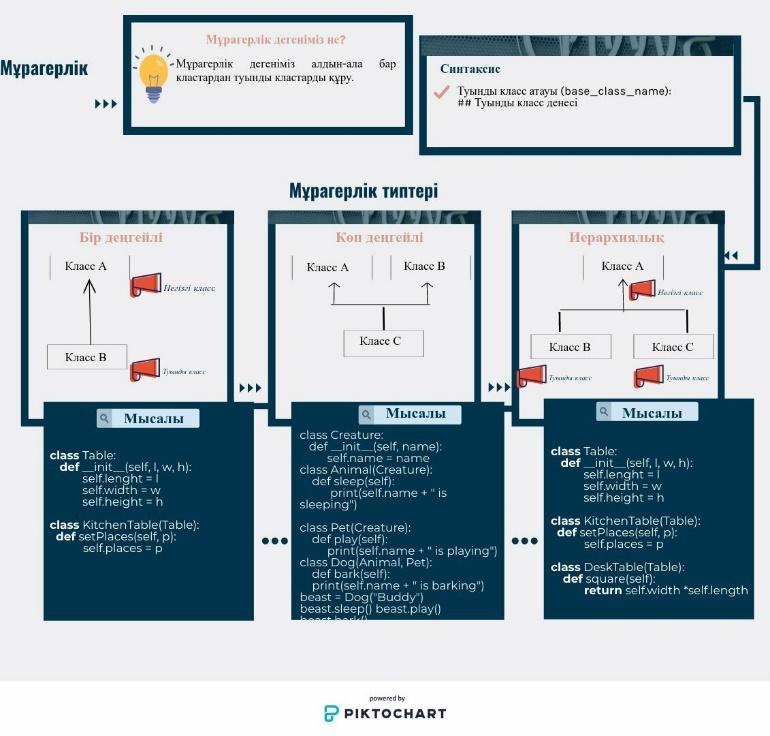
Туынды класс<=Ата-аналық класс

Туынды класс ата-ана класының барлық қасиеттеріне және қосымша қасиеттерге ие болады. Бұл жаңа класты басынан құрмай, ескі класты жетілдіру үшін қажет.

15-кестеде «Мұрагерлік» тақырыбы бойынша оқу мақсаттары анықталып, соған сәйкес инфографика мазмұны анықталды.

Кесте 15 ‒ «Мұрагерлік» тақырыбы бойынша инфографика мазмұны

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Тақырып | Блум таксономиясы бойынша оқу мақсаттары | Инфографика мазмұны |
| Мұрагерлік | *1. Білу және түсіну:*  мұрагерліктің негізгі принциптерін түсіну, ата-ана мен ішкі кластың не екенін түсіну қабілеті.  *2.Қолдану:*  класс иерархияларын құру, әдіс терді қайта анықтау және олардың иерархиясындағы кластармен жұмыс істеу үшін мұрагерлік білімін қолдану мүмкіндігі.  *3. Талдау:*  мұрагерлік құрылымын талдау, класс иерархиясындағы қателерді анықтау, олардың өзара байланысын және бір-біріне әсерін анықтау қабілеті  *4. Жинақтау:*  мұрагерлік негізінде жаңа класстарды құру, белгілі бір мақсаттарға жету үшін кластарды біріктіру және ыдырату мүмкіндігі.  *5. Бағалау:*  жобада мұраны пайдаланудың сәйкестігін бағалау, оны пайдалану және класс иерархиясындағы ықтимал өзгерістер туралы шешім қабылдау мүмкіндігі. | * қасиеттер мен әдістерді мұрагерлікпен базалық класты және оның туынды кластарын көрсету. * әртүрлі класс объектілерінде әдісті шақыру кезінде мұраны қолдануды көрсету.   - базалық класс пен оның туынды кластары, сонымен қатар бағдарламадағы басқа класстар арасындағы байланыстарды көрсету.  - мұрагерлік негізінде жаңа класстарды құру, белгілі бір мақсаттарға жету үшін кластарды біріктіру және бөлшектеу мүмкіндігі.  - класс иерархиясын нақты объектілердің мысалдарымен және олардың мұраға негізделген қатынастарымен көрсету. |



Сурет 24 ‒ «Мұрагерлік» тақырыбы бойынша инфографика

Ескерту – Әдебиет негізінде құралған [166]

15-кестеде анықталған инфографика мазмұнына сәйкес келесідей инфографика құрылды (24-сурет).

«Инкапсуляция» лекция тақырыбы бойынша Блум таксономиясына сәйкес оқыту мақсаттары анықталып, сол мақсаттарға сәйкес инфографика мазмұны анықталды (16-кесте).

Кесте 16 ‒ «Инкапсуляция» тақырыбы бойынша инфографика мазмұны

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Тақырып | Блум таксономиясы бойынша оқу мақсаттары | Инфографика мазмұны |
| Инкапсуляция | *1. Білу және түсіну:*  инкапсуляцияның негізгі принциптерін түсіну қабілеті, бұл класс ішінде деректерді және қол жеткізу әдістерін жасыруды білдіреді.  *2. Қолдану:*  деректер мен әдістерге қол жеткізуді бақылау, оларды рұқсат етілмеген өзгертулерден қорғау үшін инкапсуляцияны пайдалану қабілеті  *3. Талдау:*  класс құрылымын талдау, бағдарлама қауіпсіздігі мен тиімділігін қамтамасыз ету үшін қандай деректер мен әдістерді инкапсуляциялау керектігін анықтау қабілеті.  *4. Жинақтау:*  инкапсуляция принциптерін ескере отырып, класстарды жобалау мүмкіндігі, сыртқы ортамен әрекеттесу үшін интерфейстер құру және ішкі іске асыруды жасыру.  *5. Бағалау:*  программада инкапсуляцияны қолданудың тиімділігі мен қауіпсіздігін бағалау, класс құрылымын оңтайландыру және жақсарту туралы шешім қабылдау қабілеті | * қоғамдық, жеке және қорғалатын класс мүшелерімен инкапсуляция принципін көрсету. * жеке деректерге қол жеткізу әдістерімен класс объектілерінің өзара әрекетін көрсету * инкапсуляцияны қамтамасыз ету үшін класстарды интерфейстерге және іске асыруға бөлу иллюстрациясы.   - модульдік пен қолданудың қарапайымдылығын қамтамасыз ету үшін инкапсуляция принциптері бойынша класстарды топтастыруды көрсету.   * инкапсуляция принципін қолдану арқылы кодтың қауіпсіздігін, икемділігін және тазалығын бағалауға мүмкіндік беретін бағдарламалаудағы инкапсуляцияның артықшылықтарын көрсету. |

16-кестеде берілген ақпаратқа сәйкес «Инкапсуляция» тақырыбында инфографика жасалды (25, 26-суреттер). Блум таксономиясына сәйкес анықталған оқу мақсаттары бойынша инфографикада инкапсуляция ұғымына анықтама берілді, инкапсулцияны жүзеге асыру мысалдары, жеке деректерге қол жеткізу әдістеріне анықтама, мысалдары қарастырылды.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

а ә

Сурет 25 ‒ «Инкапсуляция» тақырыбындағы инфографикасы

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

а ә

Сурет 26 ‒ «Инкапсуляция» инфографикасында интербелсенді элементтерді қолдану

«Объектіге-бағытталған программалау» курсы бойынша жасалған инфографикаларда дәріс тақырыптары бойынша ақпарат, зертханалық сабақтардың тақырыптарына сәйкес қысқаша ақпарат, тест сұрақтары, тапсырмалар тізімі көрсетілген.

**2.3 Болашақ информатика мұғалімдеріне инфографиканы пайдаланып объектіге-бағытталған программалауды оқыту әдістері, оқытуды ұйымдастыру формалары мен әдістемесі**

Оқытудың кез-келген әдістемелік жүйесі бір-бірімен өзара байланысқан бес бөлімнен тұрады: оқытудың мақсаты, мазмұны, әдістері, құралдары және оқытуды ұйымдастыру түрлері.

Оқыту әдістерін зерттеуге көптеген ғалымдардың еңбектері арналған.

А.И. Кузьминский оқыту әдісі ретінде оқытушы мен студенттің алға қойған оқу мақсаттарына жетуге бағытталған бірлескен іс-әрекет тәсілдері деп түсінеді [167].

Қазіргі педагогикада оқыту әдістерін жіктеудің көптеген әдістері мен тәсілдері бар. И.В. Зайченко келесідей классификацияны ұсынады [168]:

1. Оқу-танымдық іс-әрекетті ұйымдастыру және жүзеге асыру әдістері: ауызша; көрнекі; практикалық.

2. Оқу-танымдық іс-әрекетті ынталандыру әдістері: ауызша және жазбаша бақылау жұмыстары және білім, білік және дағдыны меңгеру тиімділігін өзіндік тексеру.

3. Оқу-танымдық іс-әрекетті ынталандыру әдістері: білім, білік, дағдыны меңгеруге деген ынта, жауапкершілік, міндет, қызығушылықты қалыптастырудағы белгілі бір ынталандырулар.

Ж.Қ. Нұрбекова программалауды оқыту әдістемесін нақтылай отырып, программалауды оқытудың келесі әдістерін ұсынады [5, с. 3-220]:

– программаларды (алгоритмдерді) айналдыру әдісі;

– программаларды ілгерілету әдісі;

– осы бөлімді оқыту әдісі ретінде программалау әдісі;

– классикалық алгоритмдерді және оларды қолдануды оқыту әдістемесі;

– мысалдарды көрсету әдісі;

– жоба әдісі.

Әртүрлі тәсілдерді қорытындылай келе, біз объектіге-бағытталған программалауды оқыту негіздерін оқытуға арналған әдістеме құрылымында келесі оқыту әдістерін қолдануды ұсынамыз:

1. Түсіндірмелі және иллюстрациялық әдіс – білімді берудің ең үнемді тәсілдерінің бірі. Бұл әдістің мәні мынада: «Мұғалім зерттеу объектісі туралы ақпаратты әртүрлі құралдар арқылы береді, ал оқушылар оны барлық сезім мүшелерімен қабылдайды, жүзеге асырады және есте сақтайды» [169, с. 5-65].

2. Үлгі бойынша тапсырмаларды орындау арқылы студенттердің дағдысы мен білігін қалыпты жағдайда қолдануға жеткілікті деңгейде дамытуға мүмкіндік беретін репродуктивті әдіс [169, с. 9-35].

3. Зерттеу әдісі. Студенттердің алдына жаңа мәселелер мен проблемалық тапсырмалар қою арқылы олардың шығармашылық ізденіс әрекетін ұйымдастыруды қамтамасыз етеді [170].

4. Сөздік әдістер. Бұл әңгімелесу, түсіндіру, лекция, пікірталас, кітаппен жұмыс т.б. әдістер. Осы әдістердің барлығы студенттің материалды сөз арқылы меңгереді деп болжайды [171].

5. Көрнекілік әдістер. Бұл әдістерді қолданғанда студент оқу материалдарын көрсету және иллюстрация арқылы алады [169].

6. Практикалық әдістер. Бұл әдістер белгілі бір ақпаратты алатын және оны талдау барысында меңгеруге қажетті білімге келетін студенттің практикалық әрекеттерін орындау арқылы жүзеге асырылады [172].

7. Эвристикалық әдістер. Бұл болжау, ізденіс, тапқырлықты талап ететін ой-пікір арқылы білім мен дағдыны меңгеру, бұл тапсырмада ескерілу тиіс. Бұл әдістің негізгі мақсаты – студенттерді өз бетінше мәселелерді анықтауға және шешуге кезең-кезеңімен дайындау [173].

8. Проблемалық оқыту әдісі. Ол мұғалімнің жетекшілігімен проблемалық жағдаяттарды құруды және оларды шешу бойынша студенттердің белсенді өз бетінше әрекетін көздейтін оқу сабақтарын ұйымдастыруды көздейді, нәтижесінде кәсіби білім, білік, дағдыларды шығармашылықпен игеру және дамыту, ойлау қабілеттері пайда болады [170].

Бұл әдістердің барлығы информатика мұғалімдерін даярлауда объектіге-бағытталған программалауды оқытуда қолданылады.

Оқыту формасы – оқытушы мен студенттің ұйымдастырылған өзара әрекеті. Қазіргі уақытта жоғары білім орындарында дәріс, зертханалық жұмыс, студенттердің өзіндік жұмысы, бақылау іс-әрекеті және т.б. сияқты оқытудың ұйымдастырушылық түрлерін пайдалануға болады.

*Дәріс.*Дәрістер теориялық материалдарды зерделеуге арналған, мұнда материал дәйекті және жүйелі түрде беріледі. Әрбір дәрістің мазмұны ішкі және сыртқы логикалық байланыстарды қамтиды. Объектіге-бағытталған программалау негіздері бойынша дәрістерді өткізу студенттердің шығармашылық ойлауын, танымдық белсенділігін, зерттелетін мәселеге және оқытылатын оқу пәніне қызығушылықты дамытуды көздейді.

Біз ұсынып отырған әдістеме бойынша «Объектіге-бағытталған программалау» пәні бойынша дәрісті жоспарлау және өткізу үшін келесі элементтерден тұру керек:

* + - 1. Дәріс тақырыбын анықтау.
      2. Дәріс мақсатын тұжырымдау.
      3. Дәріс мазмұнын құрастыру.
      4. Дәріс тақырыбы бойынша инфографика құру.
      5. Дидактикалық материал дайындау.
      6. Пайдаланылатын әдебиеттер тізімін құрастыру.

Дәріс өткізу үдерісі үш негізгі кезеңге бөлінеді:

1) Студенттерді дәрістің тақырыбымен және жоспарымен таныстыру (5 мин).

2) Инфографиканы қолдану арқылы дәрісті түсіндіру (35 мин).

3) Сұрақтар және дәріс материалын талқылау (10 мин).

Объектіге-бағытталған программалауды оқыту барысында сабақты дәріс формасында өткізу кезінде инфографиканы пайдалану студенттердің материалды түсінуін едәуір жақсартады және оқуды қызықты етеді. Инфографика нақты тақырыпты зерделеуге назар аударуға және білім алушыларды осы зерделеуге ынталандыруға; жаңа материалды көрнекі көрсетуге; тексеру және диагностикалық жұмыстар жүргізуге; жобалау және зерттеу қызметінде ақпаратты ұсыну үшін тиімді пайдалануға; объект туралы тұтас түсінік жасауға; объект туралы көрнекі түсінік қалыптастыруға; бөліктер мен әртүрлі объектілер арасындағы арақатынасты көрсетуге; бағыныштылық иерархиясын құруға; білім алушылар қызметінің бірнеше түрін біріктіруге; ақпаратты өз бетінше іздеу және оны өз бетінше өңдеу дағдыларын дамытуға; фактілерді жүйелеу, сонымен қатар оларды жүйелеу нәтижесін көрнекі түрде ұсынуға мүмкіндік береді [170]. Мұнда объектіге-бағытталған программалау бойынша дәріс оқығанда инфографиканы қолданудың келесідей әдістемесін ұсынамыз [171]:

- дәріс басында студенттерді дәріс тақырыбымен таныстырып, негізгі ұғымдарды түсіндіруден бастау қажет. Негізгі терминдерді, ұғымдарды және процестерді визуализациялау үшін инфографиканы пайдаланамыз;

- күрделі программалау үдерістерін немесе алгоритмдерді визуалдау үшін графиктер мен диаграммаларды жасау қажет. Мысалы, деректер ағынының диаграммасы немесе класс диаграммасы студенттерге бағдарлама құрылымын жақсы түсінуге көмектеседі;

- негізгі ақпаратты бөлектеу және түсінуді жеңілдету үшін түсті кодтауды пайдаланыңыз. Мысалы, деректердің немесе алгоритмдердің әртүрлі түрлері үшін әртүрлі түстерді пайдалануға болады;

- кодтың немесе алгоритмдердің орындалуы сияқты динамикалық процестерін көрсету үшін инфографикада анимацияны немесе интерактивті элементтерді пайдаланамыз. Бұл студенттерге бағдарламаның әртүрлі компоненттерінің реті мен өзара әрекетін жақсы түсінуге көмектеседі;

- презентация слайдтарына инфографиканы орналастырыңыз және оларды студенттер дәрістен кейін қарап, зерттей алатындай курс материалдарына қосыңыз. Инфографиканы оқулықтар немесе бейнелер жасау үшін де пайдалануға болады;

- студенттердің ұсынылған ақпаратты түсініп, оны іс жүзінде қолдана алуына көз жеткізу үшін инфографиканы талқылаңыз.

Жоғарыда көрсетілген қадамдарды орындау объектіге-бағытталған программалау бойынша дәрісті студенттерге қызықты және қолжетімді етуге, сонымен қатар материалды меңгеруді жақсартуға және оқу тиімділігін арттыруға көмектеседі.

Дәріс сабағында инфографиканы қолдану нәтижесінде студенттер өзбетімен ақпарат табуды, ақпаратты жүйелеуді, ақпаратты көрнекі түрде бейнелеуді үйренді. Яғни объектіге-бағыталған прграммалау бойынша пәндік құзыреттіліктерін дамытумен қатар, ақпаратты визуалдау қабілетін дамытады.

*Зертханалық сабақ.* «Объектіге-бағытталған программалау» пәні бойынша зертханалық сабақтар дәрістерде алған теориялық білімдерін қолдануда практикалық білік пен дағдыларды дамытуға арналған.

Объектіге-бағытталған программалау бойынша зертханалық сабақтарды өткізу барысында инфографиканы пайдалану оқу үдерісін айтарлықтай жақсартады және студенттерге материалды жақсы түсінуге және есте сақтауға көмектеседі. Мұнда зертханалық сабақтарды жүргізу барысында инфографиканы қолданудық келесі әдістемесін ұсынамыз:

1. Зертханалық сабақта қарастырылатын негізгі ұғымдарды, алгоритмдерді және программалау үдерістерін визуалдауға көмектесетін инфографиканы алдын ала дайындау қажет.

2. Зертханалық жұмыстың мақсаттары мен міндеттерін түсіндіру және студенттерге қандай қадамдарды орындау керектігін көрсету үшін зертханалық сабаққа кіріспе ретінде инфографиканы пайдалану.

3. Студенттерге зертханалық сабақта жұмыс істейтін күрделі алгоритмдерді немесе деректер құрылымдарын түсінуге көмектесу үшін графиктерді, кестелерді немесе диаграммаларды әзірлеу.

4. Зертханалық сабақта есептерді шешу немесе нақты әрекеттерді орындау мысалдарын көрсету үшін инфографиканы пайдаланамыз. Мысалы, массивті сұрыптау немесе белгілі бір алгоритмді пайдаланып программа құру қадамдарын көрсетуге болады.

5. Студенттерге материалды өз бетінше зерттеп, эксперименттер жүргізуге мүмкіндік беру үшін инфографикадағы интерактивті элементтерді әзірлеу. Мысалы, интерактивті класс немесе бағдарлама күйінің диаграммаларын жасауға болады.

6. Студенттердің сұранысына және материалды игеруіне қарай инфографиканы үнемі жаңартып, кеңейтіп отыру қажет. Инфографиканың сапасы мен анықтығын жақсарту үшін студенттердің кері байланысын пайдаланыңыз.

Осы қадамдарды орындау объектіге-бағытталған программалау бойынша зертханалық сабақтарды интерактивті, қызықты және студенттер үшін тиімді етуге көмектеседі. Инфографика студенттерге зертханалық материалдарды жақсырақ түсінуге және қолдануға, сондай-ақ программалау және есептерді шешу дағдыларын дамытуға көмектеседі (27-сурет).



Сурет 27 ‒ «Класс және объект» тақырыбындағы зертханалық жұмыс бойынша инфографика

Зертханалық жұмыста студенттердің өздік жұмыстары да қарастырылады, оның барысында оқу және ғылыми-зерттеу қызметінің көмегімен теориялық білімдерін, практикалық дағдыларын қайталайды, бекітеді және жалпылайды. Студент әрбір зертханалық жұмысты оқытушыға тапсыруы керек. Зертханалық есепте тақырыптың атауы болуы керек. Әрбір тапсырма бойынша тапсырманың толық сипаттамасы, бағдарлама мәтіні және бақылау сұрақтарына жауаптар берілуі керек. Сонымен қатар, бағдарламалардың бастапқы кодтары электронды түрде берілуі керек. Жұмысты оқытушыға тапсыру кезінде студентке осы тақырып бойынша немесе практикалық есептің шешілу барысы туралы бірнеше теориялық сұрақтар қойылады.

Кез келген ЖОО-да оқу үдерісін ұйымдастырудың міндетті түрі болып табылатын студенттердің өзіндік жұмысына қатысты біз ұсынып отырған оқыту әдістемесіне сәйкес «Объектіге-бағытталған программалау» пәні бойынша әр тақырып бойынша бірқатар тапсырмалар бөлінеді, оларды студенттер орындап, оқытушыға тапсыруы керек.

*Студенттердің өзіндік жұмысы.* Студенттердің өзіндік жұмысына дәріс және зертханалық сабақтарға дайындық кіреді; семестр ішінде пән және оның жеке тақырыптары бойынша белгілі бір тапсырмаларды орындау; бақылау жұмыстарына дайындық; олимпиадаларға, семинарларға, конференцияларға қатысу.

Объектіге-бағытталған программалау негіздерін оқыту кезінде студенттердің өздік жұмысын ұйымдастыру үшін студент әрекетінің осы түрінің ерекшеліктерін ескере отырып, сапалы жаңа оқу материалдарын таңдау қажет. Студенттердің курстардағы өзіндік жұмысы үшін практикалық тапсырмаларды таңдаудың маңызды критерийлерінің бірі өз бетінше оқуға ұсынылған тақырыптарды есепке алу болып табылады.

Өзіндік жұмысын ұйымдастыру кезінде инфографиканы пайдалану студенттердің материалды түсінуі мен меңгеруін айтарлықтай жақсартады. Мұнда программалау бойынша өзіндік жұмысты ұйымдастыру кезінде инфографиканы қолданудың келесі әдістемесін ұсынамыз [174]:

1. Өзіндік жұмыс тақырыбына қатысты негізгі ұғымдарды, терминдерді, алгоритмдерді немесе программалау принциптерін қамтитын инфографика дайындаңыз. Инфографика анық, көрнекі және ақпаратты болуы керек.

2. Студенттер өз бетінше жұмыс істеу кезінде оған оңай қол жеткізе алатындай инфографиканы онлайн ортаға, курс платформасына немесе курс материалдарына орналастырыңыз.

3. Студенттерге тапсырмаларда қолданылатын ұғымдар мен принциптерді жақсы түсінуі үшін өздік жұмысын бастамас бұрын инфографикаға шолу жасауды ұсыныңыз.

4. Күрделі алгоритмдерді, деректер құрылымдарын, архитектуралық принциптерді немесе тұжырымдамаларды түсіндіру үшін инфографиканы пайдаланыңыз, осылайша студенттер программаның қалай жұмыс істейтінін немесе әртүрлі құрамдастардың өзара әрекеттесетінін көрнекі түрде көре алады.

5. Студенттердің материалды түсінгенін тексеру үшін инфографикаға негізделген интерактивті әрекеттерді орындаңыз. Мысалы, инфографикадағы элементтерді тану, терминдер мен олардың анықтамаларын корреляциялау және код мысалдарын талдау тапсырмалары.

6. Студенттердің түсінігін тереңдету және материалдарды есте сақтау үшін оқытылатын тақырыптар немесе тапсырмалар бойынша өздерінің инфографикасын жасауға тапсырма беру қажет (28-сурет).

а ә

Сурет 28 ‒ Студенттердің өзіндік жұмысы

Осы қадамдарды орындау студенттер үшін программалау бойынша өзіндік жұмысты қызықты, өнімді және тиімді етуге көмектеседі. Инфографика олардың оқып жатқан объектіге-бағытталған программалау тұжырымдамаларын жақсырақ түсінуге және қолдануға көмектесетін оқудағы қосымша құрал болады.

Осылайша, объектіге-бағытталған программалауды оқыту кезінде инфографиканы біз қолданудың келесі әдістемесін ұсынамыз:

1. Негізгі OБП тұжырымдамаларын таңдау:

- cтуденттер үйренуі керек негізгі OБП тұжырымдамаларын анықтау. Мысалы, кластар, объектілер, мұрагерлік, инкапсуляция, полиморфизм және т.б.

2. Инфографика әзірлеу:

- әрбір негізгі ұғымды бейнелейтін инфографика жасау;

- ақпаратты көрнекі түрде көрсету үшін диаграммаларды, графиктерді, диаграммаларды, белгішелерді және басқа элементтерді пайдалану;

- қосымша түсіну үшін мәтіндік түсініктемелер мен код мысалдарын қосу.

3. Инфографиканың оқу үдерісіне интеграциясы:

- презентацияларға, оқу материалдарына, онлайн курстарға немесе оқулықтарға инфографика қосу;

- дәрістер, семинарлар немесе практикалық сабақтар кезінде инфографиканы пайдалану;

- студенттерге материалды өз бетінше меңгеру және қайталау үшін инфографикаға қолжетімділікті қамтамасыз ету.

4. Белсенді өзара әрекеттесу:

- студенттерді топтарда немесе форумдарда инфографикаларды талдауға және талқылауға ынталандыру;

- инфографикада берілген ұғымдарды түсінуін тексеретін сұрақтар қою;

- инфографикадан алған білімдерін қолдануды талап ететін жаттығулар мен тапсырмаларды орындау.

5. Рейтинг және кері байланыс:

- студенттердің материалды түсінгенін бағалау үшін инфографиканы пайдалану;

- студенттердің инфографиканың оқу үдерісіне қаншалықты көмектескені туралы ойларын білу мақсатында кері байланыс ұйымдастыру;

- тиімділігін арттыру үшін кері байланыс негізінде инфографикаға түзетулер енгізу.

Объектіге-бағытталған программалауды оқыту кезінде инфографиканы пайдалану студенттерге күрделі ұғымдарды жақсы түсінуге, материалды көрнекі түрде түсінуді жақсартуға және оқуды қызықты әрі есте қаларлық етуге көмектеседі.

**2.4 Болашақ информатика мұғалімдеріне объектіге-бағытталған программалауды оқыту инфографика құралдарын пайдаланып оқытудың тиімділігін бағалау экспериментті**

Зерттеудің мақсаты болашақ информатика мұғалімдерінің кәсіби құзыреттілігін, атап айтқанда инфографика арқылы пәндік құзыреттілігін дамытуға бағытталған объектіге-бағытталған программалауды оқыту әдістемесін жетілдіру болды.

Педагогикалық тәжірибенің мақсаты болашақ информатика мұғалімдеріне объектіге-бағытталған программалауды оқыту үдерісінде инфографиканы пайдаланудың тиімділігін бағалау. Қойылған мақсаттарға жету үшін эксперименттік-әдістемелік зерттеу жүргізілді, ол келесі мәселелерді шешуге бағытталған:

- зерттеу тақырыбы бойынша оқу-әдістемелік және психологиялық-педагогикалық әдебиеттерді талдау;

- объектіге-бағытталған программалауды оқытудағы инфографиканың әлеуеті және қажеттілігін анықтау;

- объектіге-бағытталған программалауды оқытуда инфографиканы пайдаланудың теориялық негіздерін талдау және объектіге-бағытталған программалау пәнінің мазмұнына инфографиканың сәйкестігін айқындау;

- объектіге-бағытталған программалауды оқытуға арналған инфографика жасау;

- инфографиканы пайдаланып болашақ информатика мұғалімдеріне объектіге-бағытталған программалауды оқыту әдістемесін жасау;

- болашақ информатика мұғалімдеріне объектіге-бағытталған программалауды инфографика құралдарын пайдаланып оқытудың тиімділігін экперимент жүргізу арқылы тексеру.

Болашақ информатика мұғалімдеріне объектіге-бағытталған программалауды оқыту үдерісінде инфографиканы пайдаланып оқыту әдістемесінің тиімділігін тексеру бойынша педагогикалық эксперимент Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті базасында 2018/2019, 2019/2020 және 2020/2021 оқу жылдары жүргізілді.

Зерттеу бойынша эксперименттік жұмыс 3 кезеңді қамтыды: анықтау, қалыптастыру және бақылау.

Анықтау кезеңінде (2018-2019) отандық және шетелдік зерттеулердегі болашақ информатика мұғалімдерін даярлау барысында объектіге-бағытталған программалауды оқыту мәселелері, оқу-әдістемелік, ғылыми-педагогикалық, техникалық әдебиеттер зерделеніп, болашақ информатика мұғалімдеріне объектіге-бағытталған программалауды инфографиканы пайдаланып оқытудың қажеттілігі мен инфографика мүмкіндіктеріне талдау жасалынды.

Қалыптастыру кезеңінде (2019-2020) инфографиканы пайдалану негізінде объектіге-бағытталған программалауды оқытудың әдістемесін іске асыру жұмыстары нақтыланды.

Бақылау кезеңінде (2020-2021) инфографиканы пайдалану негізінде объектіге-бағытталған программалауды оқыту әдістемесінің эксперимент нәтижелері қорытындыланды және өңдеу жұмыстары жүргізілді.

Объектіге-бағытталған программалау болашақ информатика мұғалімдеріне арналған оқыту жүйесінде негізінен «Объектіге-бағытталған программалау» пәні арқылы ұсынылған. 5В011100-Информатика мамандығының оқу жоспары мен білім беру бағдарламасына сәйкес «Объектіге-бағытталған программалау» пәні 3 курста оқытылады, осыған байланысты эксперименттік жұмыс Абай атындағы ҚазҰПУ-нің Математика, физика және информатика институтында және Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университетінің Математика, физика және цифрлық технологиялар институтының 5В011100-Информатика мамандығы бойынша оқитын 3 курс студенттерімен жүргізілді.

Қалыптастырушы эксперимент 2020-2021 жылдары жүргізілді. Экспериментке қатысқан информатика мамандығы бойынша оқитын студенттердің жалпы саны 70 адамды құрады. Зерттеуді эксперименталды сынауды жүзеге асыру үшін бастапқы кезеңде эксперименттік және бақылау топтарын таңдау туралы шешім қабылдау қажет болды. Эксперимент тобына 35 студент, бақылау тобына 35 студент бөлінді.

Эксперименттік топтағы студенттерге «Объектіге-бағытталған программалау» пәні ұсынылған оқыту әдістемесіне сәйкес инфографика құралдары пайдаланып оқытылды, ал бақылау топтарында оқыту дәстүрлі түрде қалыптасқан әдістеме бойынша жүргізілді.

Біздің зерттеу жұмысымыздан күтілетін нәтижесі болашақ информатика мұғалімінің ОБП саласында пәндік құзыреттілігінің даму деңгейінің оң динамикасы болып табылады.

Бұл міндетті шешу үшін пәндік құзыреттіліктің құрамдас бөліктерін, көрсеткіштерді қалыптастыру критерийлерін, әрбір критерийді қалыптастыруды, сонымен қатар көрсеткіштердің мәндерін анықтау әдістерін және олардың сапалық жағынан сандық мәніне ауысуын анықтау қажет болды.

Зерттеу жұмысы барысында Т.А. Раттың диссертациялық зерттеуінде тұжырымдалған болашақ мұғалімдердің педагогикалық іс-әрекетке дайындығының қалыптасу деңгейлерін негізге ала отырып (репродуктивті, репродуктивті-шығармашылық, конструктивті-шығармашылық) пәндік құзыреттілікті қалыптастырудың үш деңгейі анықталды: төмен (репродуктивті), орташа (репродуктивті-шығармашылық) және жоғары. (конструктивті шығармашылық) [175].

Объектіге-бағытталған программалау саласындағы пәндік құзыреттілігін қалыптастырудың төменгі деңгейі (репродуктивті) келесі белгілермен сипатталады: студенттер объектіге-бағытталған программалауды үйренуге қызығушылық танытпайды, бұл білімнің маңыздылығын түсінбейді. олардың болашақ мансабында студенттердің кластар, объектілер, инкапсуляция және мұрагерлік сияқты объектіге-бағытталған программалау тұжырымдамаларының негіздері туралы қанағаттанарлық, бірақ толық емес білімдері бар, бұл олардың осы ұғымдарды тәжірибеде қолдану мүмкіндіктерін шектейді. Студенттер объектіге-бағытталған программалаудың олардың кәсіби іс-әрекетіне қалай әсер ететінін және оның өндірістегі нақты мәселелерді шешумен байланысты екенін түсінбейді, олар өзін-өзі дамыту және кәсіби дайындық үшін жобалық жұмыс пен зерттеу әдістерінің маңыздылығын түсінбейді, пассивтілік танытады, практикалық тапсырмаларды орындауға немқұрайлылық. Жобалармен жұмыс істеу кезінде студенттер зерттеудің әдістемелік аппаратын негізінен мысалдармен ұқсастықпен, көбінесе мұғалімнің көмегімен құрастырады, бұл олардың дербестігін дамытуға ықпал етпейді. Олардың ақпарат жинауға деген көзқарасы, ең алдымен, терең талдаусыз интернет ресурстарын пайдаланумен шектеледі. Студенттер бағдарламалық шешімдерді программалау және жобалау үшін ақпараттық-коммуникациялық технологияларды (АКТ) пайдалануда қиындықтарға тап болады, бұл олардың тиімді бағдарламалық өнімдерді құруға кедергі келтіреді, сонымен қатар студенттер өз жұмыстарының нәтижелерін ауызша және жазбаша түрде ұсынуда қиындықтарға тап болады, бұл көбінесе қателіктермен және іскерлік коммуникацияны құру қабілетсіздігімен. Студенттер объектіге-бағытталған программалауда өз білімдері мен дағдыларын адекватты түрде өзін-өзі бағалауда қиналады және осы саладағы ғылыми-зерттеу және практикалық қызметін одан әрі дамытуды жоспарламайды.

Объектіге-бағытталған программалау саласындағы пәндік құзыреттілігін қалыптастырудың орташа деңгейі (репродуктивті-шығармашылық) оқу-танымдық мотивтері басым студенттерге тән. Олар объектіге-бағытталған программалаудың негізгі ұғымдарын жақсы меңгергендігін көрсетеді және тапсырмалары орындау үшін арнайы білім мен практикалық дағдыларды алу қажеттілігін мойындайды. Бірақ бұл білім мен дағдының болашақ кәсіби қызмет контекстіндегі маңыздылығы олар үшін бірінші кезектегі міндет ретінде қабылданбайды. Студенттердің өзін-өзі дамытуға деген ұмтылысы олардың программалау саласындағы болашақ кәсіби қызметімен байланысты бола бермейді. Шығармашылық белсенділік орташа деңгейде: студенттер кейбір түпнұсқа идеяларды жасай алады, бірақ көбінесе дәлелденген тәсілдерді ұстанғанды жөн көреді. Объектіге-бағытталған программалау саласындағы жобалармен жұмыс істеу барысында студенттер көрсетілген үлгілер және оқытушының көмегінсіз әдістемелік зерттеу аппаратын құрастырады. Студенттер өз зерттеулерінің нәтижелерін сенімді түрде ұсынады, ауызша және жазбаша сөйлеу жақсы дамыған. Іскерлік қарым-қатынас құру мүмкіндігі бар, бірақ студенттер көбінесе жобаланы орындаушы рөлін қалайды. Студенттер объектіге-бағытталған программалау жобаларын аяқтау үшін қажетті қасиеттерін, дағдыларын бағалай алады және оларды жоғары курстарда дамыту мүмкіндіктеріне қызығушылық танытады.

Объектіге-бағытталған программалау саласындағы пәндік құзыреттілік қалыптасуының жоғары деңгейі (конструктивті-шығармашылық) оқу іс-әрекетінде кәсіби мотивтердің болуымен және шығармашылық іске асыруға ұмтылуымен сипатталады. Студенттер осы білімнің маңыздылығын түсіне отырып, пәндік білім мен дағдылар жүйесін өте жақсы меңгергендігін, сонымен қатар өздерінің оқу және болашақ кәсіби қызметі үшін жобалау және зерттеу дағдылары мен ақпаратты визуалдау дағдыларын көрсетеді.

Объектіге-бағытталған программалау саласында жобаларды орындау кезінде студенттер жобаның мақсаттары мен міндеттеріне жету стратегиясын жасайды, сонымен қатар жоба орындау барысында алған білімдерін тәжірибеде қолдануға ұмтылады. әрекеттер. Олар өздерінің жобаларының нәтижелерін сенімді түрде ұсынады, талқылауларға белсенді қатысады және ұжымдық жұмысты ұйымдастырушы ретінде әрекет ете алады.

Зерттеу жұмысымыздың басты мақсаты мен күтілетін нәтижесі – болашақ информатика мұғалімдеріне объектіге-бағытталған программалауды оқыту үдерісінде инфографика құралдары пайдаланып болашақ информатика мұғалімінің пәндік құзыреттілігін дамыту.

Біз өз зерттеуімізде Е.Г. Дорошенконың диссертациялық зерттеуінде тұжырымдалған пәндік құзыреттілікті қалыптастыру критерийлерін негізге алдық [176]. Пәндік құзыреттілікті қалыптастырудың келесі критерийлері анықталған:

1. Пәндік құзыреттіліктің мотивациялық-құндылық компонентін қалыптастыру.

2. Пәндік құзыреттіліктің мазмұндық компонентін қалыптастыру.

3. Пәндік құзыреттіліктің іс-әрекеттік компонентін қалыптастыру.

4. Пәндік құзыреттіліктің коммуникативті компонентін қалыптастыру.

5. Пәндік құзыреттіліктің рефлексиялық компонентін қалыптастыру.

Анықталған критерийлердің әрқайсысы бірқатар көрсеткіштермен сипатталады:

1-критерий. Пәндік құзыреттіліктің мотивациялық-құндылық компонентін қалыптастыру. Студенттердің оқу және жобалау-зерттеу іс-әрекетіне қатынасын сипаттайды.

Пәндік құзыреттіліктің құрамдас бөлігі мотивациялық және құндылық компонетінің қалыптасуын диагностикалау үшін А.А. Реана және В.А. Якунин ұсынған әдістемесі қолданылды (ред. Н.Ц. Бадмаев) [177].

2-критерий. Пәндік құзыреттіліктің мазмұндық компонентін қалыптастыру. Пәндік оқыту пәндері бойынша білім мен дағды жүйесін меңгеруді сипаттайды. «Объектіге-бағытталған программалау» курсының мазмұнын меңгергеннен кейін студенттердің білім деңгейін бағалау үшін эксперименттік және бақылау топтарындағы сандық және сапалық өзгерістерді анықтау мақсатында тестілеу жүргізілді. Тест дұрыс жауаптар санын қосу арқылы бағаланды, олардың әрқайсысына 1 ұпай берілді.

3-критерий. Пәндік құзыреттіліктің іс-әрекеттік компонентін қалыптастыру. Оқу және ғылыми-зерттеу қызметінде информатиканың ғылыми білімдерінің әдістерін қолдану дағдыларын дамытуды сипаттайды.

4-критерий. Пәндік құзыреттіліктің коммуникативті компонентін қалыптастыру. Біздің зерттеуімізде пәндік құзіреттіліктің коммуникативтік компонентін қалыптастыру критерийі топта жұмыс істеу кезінде жазбаша және ауызша қарым-қатынас құралдарын тиімді пайдалана білуді, ұжымда әртүрлі әлеуметтік рөлдерді меңгеруді сипаттайды.

5-критерий. Пәндік құзыреттіліктің рефлексиялық компонентін қалыптастыру. Болашақ мұғалімнің өзін-өзі талдау қабілетін және өз жағдайын, өз қызметін бағалау және олардың негізінде кәсіби дамудың мақсаттары мен міндеттерін қою. Студенттердің кәсіби өзін-өзі дамытуға қажет тұлғалық қасиеттерін өзін-өзі бағалау деңгейін анықтау үшін Л.Н. Бережнова әдісі қолданылды.

Эксперимент жүргізу барысында мотивациялық және рефлексиялық-бағалау критерийлерінің қалыптасуын анықтау мақсатында – сауалнама, когнитивтік критерийдің қалыптасу деңгейін анықтау мақсатында – тест, белсенділікті және коммуникативті критерийдің қалыптасу деңгейін анықтау мақсатында - практикалық есептерді шешу және шешімді ауызша баяндау қолданылды, сонымен қатар эксперимент нәтижелерін өңдеу үшін статистикалық әдістер қолданылды.

Пәндік құзыреттіліктің даму деңгейін сандық бағалау үшін көрсеткіштердің сандық бағалаулары енгізіледі. Анықталған критерийлердің әрқайсысы (құзыреттіліктің құрылымдық құрамдас бөліктері) 100 баллдық шкала бойынша бағаланады. Жалпы пәндік құзіреттіліктің даму деңгейін анықтау үшін қорытынды балл алдын ала оның құрамдас бөліктерінің баллдарының орташа арифметикалық мәні ретінде есептеледі және 17-кесте негізінде оның қалыптасу деңгейі анықталады.

Кесте 17 – Балдарды пәндік құзыреттілігін дамытудың тиісті деңгейіне түрлендіру шкаласы

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Деңгей | Өте төмен | Төмен | Орташа | Жоғары |
| Балл | 0-49 | 50-69 | 70-89 | 90-100 |

Бақылау және эксперименттік топтардың пәндік құзыреттілігінің даму деңгейлерін салыстыруды көрнекі түрде көрсету үшін олар диаграмма түрінде берілді. Нәтижелерді нақты көрсету үшін құзыреттіліктердің даму деңгейі «өте төмен», «төмен», «орташа» және «жоғары» санаттарында ұсынылған (29-сурет).

Сурет 29 ‒ Эксперимент жүргізілгеннен кейінгі құзыреттілікті дамыту деңгейлері түрінде берілген бақылау жұмысының нәтижелері

Эксперименттік зерттеудің соңғы кезеңінде анықтаушы және қалыптастырушы эксперимент нәтижелеріне сапалық және сандық талдау, эксперименталды зерттеу нәтижелерін жалпылау келесі зерттеу әдістерін қолдану арқылы жүзеге асырылды: талдау, синтез, өңдеудің статистикалық әдістері.

30-суретте көрсетілген мәндер болашақ информатика мұғалімдерінің пәндік құзыреттіліктерін дамытуға бағытталған инфографиканы қолдану нәтижесіндегі бақылау және эксперименттік топтардың күйіндегі жалпы оң өзгерістерді көрсетеді. Дегенмен, эксперименттік топ объектіге-бағытталған программалау бойынша пәндік құзыреттіліктердің дамуының жоғары деңгейін көрсетті, бұл да диссертациялық зерттеу нәтижелерін енгізуден оң нәтижесі туралы айтады.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

а ә

Сурет 30 ‒ Экспериментке дейін және кейінгі бақылау және эксперментальды тобындағы студенттердің пәндік құзыреттіліктерінің даму деңгейі

Бірақ педагогикалық эксперименттің нәтижелерін талдаудың негізгі әдісі бақылау және эксперименттік топтардың күйін статистикалық критерийлерді пайдаланып бағалау болды. Біз пәндік құзыреттіліктің даму деңгейлеріндегі өзгерістерді бағалау үшін χ2 (Пирсон критерий) біртектіліктің статистикалық критерийін қолдандық. Аталған әдісті таңдау екі жиынтық көрсеткіштерінің қатары арасындағы айырмашылықтың бар екендігін дәлелдеу қажеттілігімен негізделеді.

Сонымен, екі болжамды тұжырымдаймыз.

Нөлдік гипотеза (Ho) – болашақ информатика мұғалімдерін дайындаудың педагогикалық шарттары жүзеге асырылған жағдайда, эксперименттік және бақылау топтарында (яғни, үлгілерде) бірдей таралу заңы болған жағдайда және таңдама нәтижелерінің айырмашылығы кездейсоқ себептермен түсіндіріледі; сондықтан пәндік құзыреттілік деңгейінің жоғарылауы дәстүрлі оқытумен салыстырғанда жоғары емес;

Баламалы гипотеза (H1) зерттелетін эксперименттік және бақылау топтарындағы пәндік құзыреттілік деңгейі кездейсоқ емес факторлардың нәтижесінде әр түрлі, атап айтсақ болашақ информатика мұғалімдеріне объектіге-бағытталған программалауды инфографика құралдарын пайдалану оқытудың эксперименттік әдістемесінің әсерінің салдары болып табылады.

К. Пирсон критерийі параметрлік емес бағалау критерийі болып табылады, өйткені оны есептеу кезінде нұсқалардың таралуын сипаттайтын жиіліктер қолданылады. Бұл жағдайда бақылаулар саны (білім, дағды, білік және т.б. бақылау жұмыстары) және олардың екі топтағы интервалы бірдей болуы керек. χ2 критерийінде еркіндік дәрежелерінің саны n−1 болады, мұндағы n – интервалдар саны.

Жалпы К. Пирсон критерийін (1) формуласы бойынша есептейміз:

(1)

Реттік шкалада өлшенген эксперименттік деректердің сәйкестігін және айырмашылығының сенімділігін анықтау алгоритмін пайдаланайық. Алдымен (1) формула бойынша χ2 критерийінің эмпирикалық мәнін есептедік.

Біз зерттеу жұмысымызда интервал ретінде пәндік құзыреттіліктің дамудың 4 деңгейін, яғни жоғары, орташа, төмен, өте төмен деп анықтадық. Бұл жағдайда L=4, яғни L-1=3:

Пирсонның χ2 критерийінің эмпирикалық мәні эксперимент аяқталғаннан кейінгі бақылау және эксперименттік топтардың күйлерінің айырмашылығын көрсетеді: яғни χэмп2= 14.04 мәні 𝜒0,05 2 = 7,82 критикалық мәнінен бірнеше есе асады (χэмп2>χ0.052  шартын қанағаттандырады) [178].

Осылайша, бақылау және эксперименттік топтардың бастапқы күйлері (статистикалық критерийлердің алынған мәндері бойынша) сәйкес келетіндіктен және эксперимент аяқталғаннан кейінгі күйлер әртүрлі болғандықтан, өзгерістер диссертациялық зерттеудің нәтижелерін енгізуімен тікелей байланысты деген қорытынды жасауға болады.

Сонымен қатар, таңдалған статистикалық критерийлер бақылау және эксперименталды топтардың күйлерінің өзгеру фактісін ғана анықтауға мүмкіндік беретініне қарамастан, бұл өзгерістердің «сипатын» (оң немесе теріс) анықтамайды, экспериментті жүзеге асыру кезінде тікелей алынған деректер (бақылау тестілерінің нәтижелері, сауалнамалар, жобаларды орындау, сынақтар мен емтихандарды тапсыру), осы өзгерістердің оң сипаты туралы нақты айтады.

Жоғарыда айтылғандарды қорытындылай келе, педагогикалық эксперимент нәтижелері бойынша Н1 статистикалық гипотеза қабылданды: объектіге-бағытталған программалауды инфографика құралдарын пайдаланып оқыту болашақ информатика мұғалімдерінің пәндік құзыреттілігін қалыптастыруға оң әсер етеді.

Сонымен қатар, эксперимент соңында студенттердің оқу үрдісінде инфографиканы пайдалануға деген қызығушылығын анықтау үшін эксперименттік топтағы студенттерге (35 адам) эксперименттен кейін сауалнама толтыру ұсынылды. Сауалнама нәтижесі оқу үрдісінде инфографиканы пайдаланудың оң әсерін көрсетті (31-сурет) [178, р. 60-66].

Сурет 31 ‒ Студенттердің оқу үрдісінде инфографиканы пайдалануға деген қызығушылығын анықтау

Педагогикалық эксперимент жүргізу барысында алынған нәтижелер зерттеу гипотезасын растауға және болашақ информатика мұғалімдерін инфографиканы білім беруді цифрлық түрлендірудің заманауи жағдайында кәсіби педагогикалық қызметті жүзеге асыруға қажетті болашақ информатика мұғалімдерінің пәндік құзыреттіліктерін қалыптастыруға пайдаланудың орындылығы туралы айтады.

**ҚОРЫТЫНДЫ**

Зерттеу жұмысы барысында объектіге-бағытталған программалауды оқыту мәселелері қарастырылып, Қазақстандық ЖОО-да информатика мұғалімдерін даярлауда «Объектіге-бағытталған программалау» пәнінің оқытылу жағдайына талдау жасалды. Сонымен қатар, отандық және шетелдік зерттеулердегі болашақ информатика мұғалімдерін даярлау барысында объектіге-бағытталған программалауды оқыту мәселесі зерделеніп, болашақ информатика мұғалімдеріне инфографика құралдары пайдаланып объектіге-бағытталған программалауды оқытудың әдістемесі әзірленді.

Диссертациялық зерттеу барысында келесі **қорытындылар** мен нәтижелер алынды:

1. Заманауи білім берудегі информатика мұғалімдеріне объектіге-бағытталған программалауды оқыту тәсілдеріне талдау жасалды, болашақ информатика мұғалімдеріне объектіге-бағытталған программалауды оқытудағы инфографиканың әлеуеті және оны пайдалану қажеттілігі негізделді.

2. Болашақ информатика мұғалімдеріне арналған “Объектіге-бағытталған программалау” пәнінің мазмұны нақтыланды.

4. Болашақ информатика мұғалімдеріне объектіге-бағытталған программалауды оқытуда инфографика құралдарын пайдаланудың әдістемелік ерекшеліктері, инфографиканы құру кезеңдері, принциптері, инфографиканың негізгі элементтері айқындалды.

5. Болашақ информатика объектіге-бағытталған программалауды оқытуда инфографика құралдарын пайдалану әдістемесі жасалды және оның тиімділігі тәжірибелік эксперимент жүзінде тексерілді.

Сонымен, зерттеу мақсатына қол жеткізілді, негізгі міндеттер орындалды, зерттеу болжамы расталды, болашақ информатика мұғалімдерін даярлау жүйесіне зерттеу нәтижелерін енгізу өзекті және орынды деп айтуға болады.

**ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ**

1. Қазақстан Республикасының Президенті. Әділетті Қазақстанның экономикалық бағдары: Қазақстан халқына жолдауы // <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/U2300000353. 10.09.2024>.

2 Қазақстан Республикасы Үкіметінің Қаулысы. Қазақстан Республикасында 2023-2029 жылдарға арналған тұжырымдамасын бекіту туралы: 2023 жылдың 28 наурызда, №248 бекітілген // https://adilet.zan.kz/kaz/docs/P2300000248. 10.09.2024.

1. Бидайбеков Е.Ы. Развитие методической системы обучения информатике специалистов совмещенных с информатикой профилей в университетах Республики Казахстан: дис. ... док. пед. наук: 13.00.02. – М., 1998. – 153 с.
2. Сағымбаева А.Е. Болашақ информатика мұғалiмдерiн оқушылардың бiлiмiн бақылау мен бағалауға дайындаудың теориялық-әдiстемелiк негiздерi: 13.00.02: пед. ғыл. док. ... дис. – Алматы, 2010. – 280 с.
3. Нурбекова Ж.К. Теоретико-методологические основы обучения программированию [Текст]: монография / Ж.К. Нурбекова. – Павлодар, 2004. – 225 с.
4. Ошанова Н.Т., Буканова А.К. Болашақ информатика мұғалімдерінің «Информатика тарихы» курсын оқытуда тарихи-ақпараттық құзырлылықтарын қалыптастыру // профессор Е.Ы.Бидайбековтың 75 жылдығына және мектеп информатикасының 35 жылдығына арналған «Математикалық модельдеу мен ақпараттық технологиялар білімде және ғылымда» атты ІХ Халықаралық ғылыми-әдістемелік конференциясы. – Алматы. – 2020. Б. 382-385.
5. Нугманова С.А. Обучении теории параллельных вычислений будучих учителей информатики на основе системы упражнений и задач: дисс. ....канд.пед.наук: 13.00.02. – Алматы, 2009. – 145С.
6. Байбақтина А.Т. Болашақ информатика оқытушыларына программалау негіздерін оқытуды жобалар әдісі бойынша жетілдіру: пед. ғыл. канд.автореф. 13.00.02. -Алматы, 2007. - 20б.
7. Байгушева К.М. Методика обучения будущих информатиков программированию для Интернета: автореф. ... канд.пед.наук: 13.00.02. - Алматы, 2007. - 21 с.
8. Гриншкун В.В. Подготовка и профессиональная деятельность учителей и преподавателей информатики: компетентностный подход. // Монография. Науч. ред. И.В. Соколова, Д.А. Иванченко. / М.: РГСУ – 2010. 240 с. (В соавторстве Соколова И.В., Иванченко Д.А., Ростовых Д.А., Смольникова И.А., Полянская А.В., Филатова Н.И., Сайков Б.П., Локотко Е.Г., Ежова Г.Л., Дагестани К.Ф., Шкловец Ю.И., Первин Ю.А., Рапуто А.Г., Мудракова О.А., Чеканова М.С., Острикова Е.Г., Горелов Н.К., Спичекова Т.П., Никишина И.Н., Козлов О.А., Скарга В.А., Сальников В.Д., Довгань В.В., Цифаркина М.А., Цифаркина М.А.)
9. Гейн А.Г. Изучение информационного моделирования как средство реализации межпредметных связей информатики с дисциплинами естественнонаучного цикла: дис. ... док. пед. наук: 13.00.02. – М., 2000. – 300 с.
10. Рыжова Н.И. Развитие методической системы фундаментальной подготовки будущих учителей информатики в предметной области: автореф. ... док. пед. наук: 13.00.02. – СПб., 2000. – 42 с.
11. Қазақстан Республикасы Үкіметінің Қаулысы. Қазақстан Республикасында 2023 - 2029 жылдарға арналған цифрлық трансформация, ақпараттық-коммуникациялық технологиялар саласын және киберқауіпсіздікті дамыту тұжырымдамасын бекіту туралы: 2023 жылдың 28 наурызда № 269 бекітілген // https://adilet.zan.kz/kaz/docs/P2300000269
12. Токжигитова Н.К. Методология мульти-критериальной оценки достижений будущих информатиков программированию: РһD –Астана, 2018. – 114 с.
13. Қожахметов С.Т. Математико-методическое обеспечение обучения программированию на основе объектно-ориентированного подхода при подготовке специалистов по информатике: Дисс ...кан.пед.наук: 13.00.02. – Алматы, 1999. – 129 с.
14. Петров А.Н. Совершенствование методики обучения объектно-ориентированному программированию на основе объектно-ориентированного проектирования : на примере дисциплины «Программирование» для будущих учителей информатики : диссертация ... кандидата педагогических наук : 13.00.02 / Петров Алексей Николаевич. – М., 2009. – 151 с.
15. Андрусенко Е.Ю. Особенности обучения объектноориентированному программированию в педагогическом вузе // Ученые записки ОГУ. Серия: Гуманитарные и социальные науки. 2015. №5. С.214-216.pата обрия: 21.08.2024.
16. Родионов М. А., Акимова И. В. "Подготовка будущих учителей информатики к обучению школьников объектно-ориентированному программированию" Вестник Нижегородского университета им. Н. И. Лобачевского. Серия: Социальные науки, no. 1 (37), 2015, С. 247-251.
17. Моглан Д.В. Методика обучения объектно-ориентированному программированию бакалавров направления «педагогическое образование» в условиях сетевого сообщества:дисс ...кан.пед.наук: 13.00.02. – СПб, 2015. – 250 с.
18. Зенько С.И. и др. Формирование информационной компетентности будущего учителя информатики при обучении технологии объектно-ориентированного программирования // http://elib.bspu.by/handle. 10.08.2024.
19. Федотенко М.А. Совершенствование методики обучения объектно-ориентированному программированию будущих учителей информатики посредством разработки образовательных мобильных приложений: дисс ...кан.пед.наук: 5.8.2. – М., 2021. – 225с.
20. Шкарбан Ф.В. Методика обучения основам объектно-ориентированного программирования бакалаврам прикладной информатики с использованием визуальных учебных сред: дисс ...кан.пед.наук: 13.00.02. – Волгоград, 2018. – 212 с.
21. Барков И.А.. Преподавание дисциплины «Объектно-ориентированное программирование» //Образовательные технологии и общество. – 2009. - Т. 12, №4. – С. 494-516..516.

24 Конюхов С.Л. Обзор подходов к изучению объектно-ориентированного программирования в высших учебных заведениях // Университетская наука. – 2016. – №1(1). – С. 226-231.

1. Широкова О.А. Формирование исследовательской компетентности будущих учителей информатики при обучении объектно-ориентированному программированию // В кн.: Инновации в современной системе образования: подходы и решения. – Ульяновск, 2016. – С. 367-381.
2. Ермолаева Ж.Е. и др. Инфографика как способ визуализации учебной информации // Концепт. – 2014. – №11. – С. 26-30.
3. Ibrahem U.M., Alamro A.R. Effects of infographics on developing computer knowledge, skills and achievement motivation among hail university students // International J of Instruction. – 2021. – Vol. 14, Issue 1. – P. 907-926.

28. Davidson R. Using infographics in the science classroom // The Science Teacher. – 2014. – Vol. 81, Issue 3. – P. 34-39.

29 Yildirim S. Infographics for educational purposes: Their structure, properties and reader approaches // Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET. – 2016. – Vol. 15, Issue 3. – P. 98-110.

30 Крам Р. Инфографика. Визуальное представление данных. – СПб.: Питер, 2015. – 384 с.

31 Кубрак Н.В. Инфографика в образовании // <https://www.calameo.com/read/005378216752aee5dbc0e>. 10.08.2024.

32 Лаптев В.В. Инфографика: основные понятия и определения // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Общество. Коммуникация. Образование. Гуманитарные и общественные науки. – 2013. – №4(184). – С. 180-187.

33 Заборная М.М. Инфографика как эффективный инструмент визуализации информации для формирования предметных и метапредметных результатов // Старт в науке. – 2019. – №4, ч. 4. – С. 573-575.

34 Tarkhova L., Tarkhov S., Nafikov M. et al. Infographics and Their Application in the Educational Process // Int. J. Emerg. Technol. Learn. – 2020. – Vol.15. – P. 63-80.

35 Quiambao C.G., Punzalan J.Y. Development and Validation of Infographics Based on the Least Mastered Competencies in Physics // International J of Recent Technology and Engineering. – 2019. – Vol. 8, Issue 1C2. – P. 352-357.

36 Baglama B., Yucesoy Y., Uzunboylu H. et al. Can Infographics Facilitate the Learning of Individuals with Mathematical Learning Dificulties? // Int J Sci Stud. – 2017. – Vol. 5, Issue 7. – P. 25-31.

37 Рапакова Т.Б. Обучение курсантов иностранному языку на основе инфографики: дис. ... канд. пед. наук: 5.8.2. – Пермь, 2022. – 200 с.

1. Heimbürger A., Keto H., Isomöttönen V. Learning via summarizing infographics assignment in software engineering management e-course? // Procced. IEEE Frontiers in Education conf. (FIE). – Uppsala, 2020. – P. 1-5.
2. Буч Г. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами приложений на C++ / пер. с англ. – М., 1998. – 558 с.
3. Бадд Т. Объектно-ориентированное программирование в действии / пер. с англ. – СПб.: Питер паблишинг, 1997. – 460 с.
4. Пирс Б. Типы в языках программирования / пер. с англ. – М., 2012. – 655 с.
5. Мейер Б. Объектно-ориентированное конструирование программных систем. – М.: Русская редакция, 2005. – 1204 с.
6. Страуструп Б. Язык программирования C++ / пер. с англ. – М.: Бином, 2011. – 1135 с.
7. Хейлсберг А. и др. Язык программирования C# / пер. с англ. – М. : Питер, 2012. – 773 с.
8. Шаяхметова Б.К. Подготовка студентов к профессиональной деятельности на основе использования графическо-текстовых и объектно ориентированных языков программирования: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08. –Алматы, 2007. – 141 с.
9. Еремин Е.А. Об изучении основ объектно-ориентированного программирования в школьном курсе информатики / Вестник Пермского государственного гуманитарно-педагогического университета. – 2016. – №12. – С. 4-19.
10. Жужжалов В.Е. Совершенствование содержания обучения программированию на основе интеграции парадигм программирования: дис. ... док. пед. наук: 13.00.02. – М., 2004. – 274 с.

48 Ибраев Р.Р. Развитие методической системы обучения информатике студентов инженерных специальностей на основе объектноориентированного подхода к программированию: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02. – М., 2008. – 181 с.

49 Иванова Д.С. Совершенствование информационной подготовки будущих учителей физики: на примере курса информатики "Основы объектно-ориентированного программирования педагогических приложений по физике": дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02. – М., 2004. – 230 с.

50 Магомедов Р.М. Формирование системно-логического мышления будущего учителя информатики при изучении объектно-ориентированного 187 программирования : диссертация ... кандидата педагогических наук : 13.00.02 / Магомедов, Рамазан Магомедович. – М., 2002. – 142 с.

51 Мараджабов С.И. Развитие алгоритмического мышления студентов вузов в процессе обучения объектно-ориентированному программированию : дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08. – Душанбе, 2017. – 146 с.

52 Мещерякова Н.А. Формирование информационной компетентности студентов экономических специальностей вузов при обучении объектноориентированному программированию: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02. – Омск, 2005. – 186 с.

53 Мунаев У.С. Развитие системного мышления будущих бакалавров педагогического образования по профилю «Информатика» при изучении объектно-ориентированного программирования: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08. – Махачкала, 2021. – 184 с.

1. Dunlap J.C., Lowenthal P.R. Getting graphic about infographics: design lessons learned from popular infographics // Journal of Visual Literacy. – 2016. – Vol. 35, Issue 1. – P. 42-59.
2. Ozdamli F., Ozdal J. Developing an instructional design for the design of infographics and the evaluation of infographic usage in teaching based on teacher and student opinions // Journal of Mathematics, Science and Technology Education. – 2018. – Vol. 14, Issue 4. – P. 1197-1219.
3. Смикиклас М. Инфографика. Коммуникация и влияние при помощи изображений /М. Смикиклас. – СПб.: Питер, 2014. – 152 с.

57 Романов А.В. и др. О преемственности школьной и вузовской подготовки по информатике // <http://ito.su/1997/A/A10.html>. 10.08.2024.

58 Орлова М.С. Система смешанного обучения программированию, ориентированная на формирование профессиональной коммуникативной компетентности: дис. … канд. пед. наук: 13.00.02. – М., 2009. – 186 с.

59 Петрова Ю.А. Дифференцированный подход при обучении объектно-ориентированному программированию в старшей школе: дис. … канд. пед. наук: 13.00.02. – СПб., 2002. – 169 с.

60 Горностаева Т.Н., Горностаев О.М. Обучение программированию будущих учителей информатики // Проблемы и приоритеты развития науки в XXI веке: сб. науч. ст. по матер. междунар. науч.-практ. конф. – Смоленск, 2017. – С. 86-90.

61 Сайфурова И.О., Рагулина М.И., Федорова Г.А. Персонализированное обучение будущих учителей информатики программированию на основе применения мобильных технологий // Наука о человеке: гуманитарные исследования. – 2022. – Т. 16, №4. – С. 116-125.

62 Садулаева Б.С. Методические аспекты обучения объектно-ориентированному программированию студентов профиля информатики // Современное образование: актуальные вопросы, достижения и инновации: сб. ст. 14-й междунар. науч.-практ. конф. – Пенза, 2018. – С. 25-28.

63 Nygaard K., Profession Oriented Languages // In book: SYDPOL Program working group 2: Computers and language at work: the relevance of language and language use in development of computer systems. – Oslo, 1989.

1. Kay A.C. The early history of Smalltalk // ACM SIGPLAN Notices. – 1993. – Vol. 28, Issue 3. – P. 69-95.
2. Бидайбеков Е.Ы., Босова Л.Л., Бекежанова А.А. Инфографиканы қолдана отырып, болашақ информатика мұғалімдерін объектіге бағытталған программалауға оқыту мазмұны // Вестник КазНПУ им. Абая. – 2021. – №3(75). – С. 182-188.
3. Сейдаметова З.С., Темненко В.А. Факторы, влияющие на IT-образование: рынок труда, образовательные стандарты, языки программирования // Инженерия программного обеспечения. – 2010. ‒ №1. – С. 62-70.
4. TIOBE Programming Community Index for July 2016 // http://www.tiobe.com/index.php/content/paperinfo/ tpci/index.html. 10.08.2024.
5. Compare Languages: Monthly Commits / Ohloh ‒ public directory of Free and Open Source Software // http://www.ohloh.net/languages/compare. 10.08.2024.
6. Рейтинг языков программирования / Сообщество программистов DOU // http://www.tiobe.com/index.php/ content/paperinfo/tpci/index.html. 10.08.2024.
7. Газейкина А.И. Обучение программированию будущего учителя информатики // Педагогическое образование в России. – 2012. – №5. – С. 45-48.
8. Кутыш А.З. Использование web-квестов при взаимосвязанном обучении технологиям объектно-ориентированного и структурного программирования // https://news.scienceland.ru/2019/04/23. 10.09.2024.
9. Садулаева Б.С. Методические аспекты обучения объектно-ориентированному программированию студентов профиля информатики // Современное образование: актуальные вопросы, достижения и инновации: сб. ст. 14-й междунар. науч.-практ. конф. – Пенза, 2018. – С. 25-28.
10. Алексеевский П.И. Роль объектного моделирования в процессе обучения программированию студентов педагогических специальностей // Педагогическое образование в России. – 2011. – №3. – С. 81-83.
11. Никитин П.В., Горохова Р.И. Технологии построения электронных образовательных ресурсов для организации обучения студентов программированию // Инженерный вестник Дона. – 2015. – №2-2(36). – С. 117-124.
12. Паламарчук Л.Н. и др. Об использовании мини-проектов в обучении студентов-программистов // Вестник южно-уральского профессионального института. – 2013. – №3(12). – С. 45-50.
13. Талгатова В.Я., Богомолова О.И. Использование метода коллективной разработки в дистанционном обучении программированию в техническом вузе // Образовательные технологии и общество. – 2014. – Т. 17, №4. – С. 655-661.
14. Дмитриев В.Л. Поэтапная разработка классов в среде Delphi при обучении программированию // Смальта. – 2014. – №3. – С. 70-76.
15. Лавров Д.Н. От императивного к объектноориентированному программированию вместе с Java и NetBeans: объектная декомпозиция и инкапсуляция // Математические структуры и моделирование. – 2009. – №20. – С. 178-190.
16. Бидайбеков Е.Ы., Бекежанова А.А. Возможности использования инфографики при обучении программированию // Цифровой университет: международная глобализация педагогического образования: матер. междунар. рос.-казах. науч. семин. – Красноярск, 2019. – С. 12-20.
17. Баженова И.В. Визуализация знания как метод когнитивного подхода к обучению программированию // Решетневские чтения. – 2014. – Т. 3, №18. – С. 281-285.
18. Ермолаева Ж.Е., Лапухова О.В., Герасимова И.Н. Инфографика как способ визуализации учебной информации // Концепт. – 2014. – №11. – С. 1-10.
19. Коменский Я.А. Избр. педагогич. соч.: в 2 т. – М., 1982. – Т. 1. – 319 с.
20. Ушинский К.Д. Избранные педагогические сочинения: 2 кн. – М.: Педагогика, 1982. – Т. 1. – 584 с.
21. Шаталов В.Ф. Педагогическая проза: из опыта работы школ г.  Донецка. – М.: Педагогика, 1980. – 94 с.
22. Лернер И.Я. Концепция базового содержания общего образования // В кн.: Научные достижения и передовой опыт в области педагогики и народного образования. – М., 1991. – 36 с.
23. Носков С.А. Дидактические возможности визуализации образовательной информации // Вестник Самарского государственного технического университета. – 2015. – №2(26). – С. 144-149.
24. Долинер Л.И. Информационные и коммуникационные технологии в обучении: психолого-педагогические и методические аспекты : монография. – Екатеринбург, 2003. – 221 с.
25. Пак Н.И. Нелинейные технологии обучения в условиях информатизации: монография. – Красноярск, 2004. – 224 с.
26. Cеменова Н.Г. Мультимедийные педагогические средства в системе общедидактических методов обучения // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2005. – №2. – С. 95-103.
27. Стародубцев В.А., Медведева М.К. Чтение лекций с применением аудиовизуальных средств и раздаточных материалов // Инновации в образовании. – 2009. – №1. – С. 58-66.
28. Швырка В.Н. Современные технологии визуализации учебной информации в методическом обеспечении самостоятельной работы студентов // Научно-методическое обеспечение университетского образования: история и перспективы развития: матер. междунар. науч.-практ. интер.-конф. – Минск, 2017. – С. 159-163.
29. Фридман Л.М. Наглядность и моделирование в обучении. – М.: Знание, 1984. – 80 с.
30. Педагогический энциклопедический словарь / под ред. Б.М. Бим-Бад. – Изд. 3-е. – М., 2009. – 528 с.
31. Артемов В.А. Психология наглядности при обучении: методические рекомендации. – М.: Высш. шк., 2008. – 119 с.
32. Вербицкий А.А. Активное обучение в высшей школе:контекстный подход. – М.: Высшая школа, 1991. – 207 с.
33. Гали И.Т., Галлямова З.В., Гизатуллина А.В и др. Визуализация информации в образовательном процессе: проект // <https://kpfu.ru/portal/docs/F856491944/p5_pr.pdf>. 10.08.2024.

97 Сидельникова Т.Т. Потенциал и ограничения визуализации как метода изучения социально-гуманитарных дисциплин // Интеграция образования. – 2016. – Т. 20, №2. – С. 281-292.

98 Озерова Г.П. Использование визуализации при обучении программированию // Современные информационные технологии и ИТ-образование. – 2011. – №7. – С. 563-570..

99 Рапуто А.Г. Визуализация как неотъемлемая составляющая процесса обучения преподавателей // Международный журнал экспериментального образования. – 2010. – №5. – С. 138-141.

100 Шаймарданова Г.Г., Гайнутдинова Т.Ю. Основы работы с графическими изображениями в системе объектно-ориентированного программирования // [Математическое образование в школе и вузе: теория и практика (Mathedu-2016)](https://www.elibrary.ru/item.asp?id=29176567&selid=29176680): матер. 6-й междунар. науч.-практ. конф. – Казань, 2016. – С. 236-240.

101 Арнхейм Р. Новые очерки по психологии искусства / пер. англ. – М.: Прометей, 1994. – 352 с.

102 Лаврентьев Г.В., Лаврентьева Н.Б., Неудахина Н.А. Инновационные обучающие технологии в профессиональной подготовке специалистов. – Барнаул, 2004. – 232 с.

103 Lengler R., Eppler M. Towards a Periodic Table of Visualization Methods for Management // Procced. of the conf. on Graphics and Visualization in Engineering (GVE 2007). – Clearwater, 2007. – P. 1-6.

104 Бидайбеков Е.Ы., Босова Л.Л., Бекежанова А.А. Визуалдау құралдарын объектіге-бағытталған программалауды оқытуда пайдалану тиімділігі // Абай атындағы ҚазҰПУ-нің Хабаршысы. – 2021. – №3(75). – Б. 182-188.

105 [Järvinen](https://scholar.google.com/citations?user=ub6mNMIAAAAJ&hl=en) H.-M. et al. [Targeting program visualizations](https://dl.acm.org/doi/abs/10.1145/1268784.1268858)b // Proceed. of the 12th annual SIGCSE conf. on Innovation and technology in computer science education. – NY., 2007. – P. 256-260.

106 Дюличева Ю.Ю. Перспективы развития современных обучающих сред для изучения объектно ориентированного программирования // [Проблемы современного педагогического образования](https://www.elibrary.ru/contents.asp?id=34047863). – 2014. – №[46-4](https://www.elibrary.ru/contents.asp?id=34047863&selid=22874510). – С. 98-104.

107 Гайнутдинова Т.Ю., Денисова М.Ю., Широкова О.А. Особенности обучения объектно-ориентированному программированию // [Математическое образование в школе и вузе: инновации в информационном пространстве (Mathedu' 2018)](https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36382041&selid=36382162): матер. 8-й междунар. науч.-практ. конф. – Казань, 2018. – С. 179-182.

108 Шведова С.В. [Обучение объектно-ориентированному программированию с использованием визуальной среды scratch в системе подготовки студентов вузов в области компьютерных наук](https://scholar.google.ru/citations?view_op=view_citation&hl=ru&user=jbVjb3kAAAAJ&citation_for_view=jbVjb3kAAAAJ:u-x6o8ySG0sC) // Цифровые технологии и защита информации в современном обществе: сб. докл. междунар. науч.-практ. конф. – Астрахань, 2021. – С. 84-88.

1. Тарасова В.С., Нафикова А.Р. Методические особенности обучения объектно-ориентированному программированию в школьном курсе информатики // Вестник Башкирского государственного педагогического университета им. М. Акмуллы. 2022. №1-4 (62). С. 112-113.
2. Гербут С.С. Пропедевтика программирования: как подготовить учащихся к восприятию Объектно-ориентированного программирования // Информатика в школе. – 2022. – №6(179). – С. 30-36.
3. Lahtinen E., Ahoniemi T. Visualizations to Support Programming on Different Levels of Cognitive Development // Proceed. of The 5th Koli Calling conf. on Computer Science Education. – Koli, 2005. – P. 87-94.
4. Ташпулатов Х.Б. Обьектно-ориентированное программирование как эффективное средство развития алгоритмического мышления студентов // Science and innovation. – 2022. – Vol. 1, Issue 8. – P. 2268-2275.
5. Быстрова Д.А., Крупорницкий Д.А. Обучение основам объектно-ориентированного программирования на примере создания программы, визуализирующей операции над множествами // Перспективы развития информационных технологий. – 2015. – №24. – С. 133-137.
6. Hello World Object Oriented Flowchart // https://www.testingdocs. com/hello-world-in-raptor-object-oriented-mode/. 10.08.2024.

# Class Inheritance Part 1 // [https://azrael.digipen.edu/~mmead. 10.08.2024.](https://azrael.digipen.edu/~mmead.%2010.08.2024.)

1. Objects, Instance Methods, and Instance Variables // <https://math.hws.edu/javanotes/c5/s1.html.> 10.08.2024.
2. Сейдахметова С.М., Шкарбан Ф.В. Введение в ООП: использование специальных программных сред // Pedagogy and Psychology. – 2015. – Vol. 3(32), Issue 63. – P. 44-47.
3. Derus S.R.M.D. et al. Utilizing program visualization in learning hardware programming: Effects of engagement level // Procced. internat. conf. on Information and Communication Technology Convergence (ICTC). – Jeju, 2015. – P. 491-496.
4. Friendly M. A Brief History of Data Visualization // In book: Handbook of Data Visualization. – Berlin: Springer, 2008.– P. 15-56.
5. Alrwele N.Sh. Effects of infographics on student achievement and students’ perceptions of the impacts of infographics // Journal of Education and Human Development. – 2017. – Vol. 6, Issue 3. – P. 104-117.
6. Лаптев, В. В. Инфографика: основные понятия и определения / В. В. Лаптев. Текст: непосредственный // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Общество. Коммуникация. Образование. Гуманитарные и общественные науки. 2013. № 4 (184). С. 180–187.

122 Заславский А.А. Эффективные приемы использования инфографики как средства индивидуализации обучения // Вестник Московского городского педагогического университета. – 2014. – №3. – С. 94-98.

123 Рева Е.К., Зуева Г.С.Инфографика в средствах массмедиа: от теории к практике: учеб. пос. – Пенза: Изд-во ПГУ, 2016. – 76 с.

1. Harun H., Shaari N., Othman A. Infographic as a tool to Facilitate Teaching and Learning // Procced. SMMTC postgraduate sympos. – Sintok, 2018. – P. 99-106.
2. Попова Л.А. Образовательная инфографика в дистанционной поддержке школьников // Калининградский вестник образования. – 2022. – №4(16). – С. 81-90.
3. Taspolat A. et al. An Investigation toward Advantages, Design Principles and Steps of Infographics in Education // International Journal of Sciences and Research. – 2017. – Vol. 73, Issue 7. – P. 157-166.
4. Baglama B., Yucesoy Y., Uzunboylu H. et al. Can Infographics Facilitate the Learning of Individuals with Mathematical Learning Dificulties? // Int J Sci Stud. – 2017. – Vol. 5, Issue 7. – P. 25-31.
5. Noh M.A.M. et al. Infographics: teaching and learning tool // Malaysian Online Journal of Education. – 2017. – Vol. 1, Issue 1. – P. 58-63.
6. Трушко Е.Г., Шпаковский Ю.Ф. Инфографика как современный способ представления информации // Тр. БГТУ. – 2017. – №4(195). – С. 111-117.
7. Голубев О.Б., Горохова Ю.А. Дидактические особенности применения образовательной инфографики в учебном процессе // Ярославский педагогический вестник. – 2018. – №3. – С. 134-139.
8. Бидайбеков Е.Ы., Бекежанова А.А. Использование инфографики при обучении объектно-ориентированному программированию // Матер. 3-й междунар. науч. конф. «Информатизация образования и методика электронного обучения». – Красноярск: СФУ, 2019. – С. 39-44.
9. Басырова А.Е. Инфографический текст как новое средство наглядности на уроках РКИ // Проблемы преподавания филологических дисциплин иностранным учащимся: сб. матер. 4-й междунар. науч.-метод. конф. – Воронеж, 2016. – С. 22-26.
10. Рудакова Е.В. Особенности использования инфографики в образовательном процессе // Духовная ситуация времени. Россия XXI век. – 2016. – №3. – С. 24-25.
11. Кузнецова Е.Ю. Геоинфографика как средство обучения географии // Знак: проблемное поле медиаобразования. – 2017. – №1(23). – С. 93-96.
12. Sadeghi K., Farzizadeh B. The Effect of Visually-Supported Vocabulary Instruction on Beginner EFL Learners' Vocabulary Gain1 // Mextesol Journal. – 2015. – Vol. 37, Issue 1. – P. 1-13.
13. Smiciklas M. The power of Infographics: Using pictures to Communicate and Connect With Your audiences. – Indianapolis, 2012. – 199 p.
14. Elaldı Ş., Çifçi T. The effectiveness of using infographics on academic achievement: A meta-analysis and a meta-thematic analysis // Journal of Pedagogical Research. – 2021. – Vol. 5, Issue 4. – P. 92-118.
15. Сорока О.Г., Васильева И.Н. [Визуализация учебной информации](https://scholar.google.ru/scholar?oi=bibs&cluster=1241063270942571965&btnI=1&hl=en) // Пачатковае навучанне: сям’я, дзіцячы сад, школа. – 2015. – №12(160). – С. 1-16.
16. Остриков С.В. Проектно-художественное моделирование инфографики: теоретические основы и принципы: дис. ... канд. искусств.: 17.00.06. – М., 2014. – 233 с.

141 Кийкова Е.В., Соболевская Е.Ю., Кийкова Д.А. Анализ эффективности применения инфографики в учебном процессе ВУЗа // Современные проблемы науки и образования. – 2017. – №6. – С. 222-229.

142 Остриков С.В. От стандартизированной инфографики к дизайнерской: опыт многоаспектного классификационного описания // Декоративное искусство и предметно-пространственная среда. Вестник МГХПА им. С. Г. Строганова. – 2013. – №4. – С. 319-327.

143 Блинов Д.М. Инфографика как средство представления информации при дистанционном обучении // <https://www.1urok.ru/categories/6>. 10.08.2024.

144 Кенешева М.М.Инфографика в научно-образовательном процессе // Тр. междунар. науч.-практ. конф. «Архитектура и строительство в условиях глобальной интеграции». – Алматы, 2015. – С. 41-43.

145 Al-Mohammadi N. Effectiveness of Using Infographics as an Approach for Teaching Programming Fundamentals on Developing Analytical Thinking Skills for High School Students in the City of Makkah in Saudi Arabia // Global Journal of Educational Studies. – 2017. – Vol. 3, Issue 1. – P. 16-32.

146 Бекежанова А.А., Бидайбеков Е.Ы. Инфографика арқылы болашақ мұғалімдердің пәндік құзыреттілігін қалыптастыру // Жаһандық цифрландыру дәуірінде жасанды интеллекттің білім беру үдерісіне интеграциясы: стратегиялар, инновациялар және киберқауіпсіздік мәселелері: халық. ғыл.-практ. конф. матер. – Алматы, 2024. – Б. 121-124.

147 Бекежанова А.А., Бидайбеков Е.Ы. Инфографика как эффективный инструмент обучения // Актуальные проблемы методики обучения информатике и математике в современной школе: матер. междунар. науч. практ. конф. – М., 2019. – С. 512-517.

148 Бекежанова А.А., Бидайбеков Е.Ы. Возможности использования инфографики в учебном процессе // Информатика в школе. – 2019. – №6(149). – С. 62-64.

149 Бабанский Ю.К. Методы обучения в современной общеобразовательной школе. – М.: Просвещение, 1985. – 208 с.

150 Гершунский Б.С. Компьютеризация в сфере образования: проблемы и перспективы. – М., 1987. – 263 с.

151 Краевский В.В. Науки об образовании и наука об образовании (методологические проблемы современной педагогики) // Вопросы философии. – 2009. – №3. – С. 77-82.

152 Кутиев В.О. Внеурочная деятельность школьников. – М.: Марифат, 1983. – 223 с.

1. Леднев В.С., Кубрушко П.Ф. Основы теории содержания профессионально педагогического образования. – М., 2006. – 287 с.
2. Карцева Г.А. Категории «Содержание» и «Форма»: от античности до Канта // Вестник ТГУ. – 2012. – №10(112). С. 247-251.
3. Попков В.А., Коржуев А.В. Теория и практика высшего профессионального образования. – М., 2020. – 339 с.
4. Бекежанова А.А. Бидайбеков Е.Ы. Анализ адекватности инфографики: соответствие информационного наполнения визуальных материалов тематике учебного курса // Информатизация образования и методика электронного обучения: матер. 3-й междунар. науч. конф. – Красноярск, 2024. – С. 67-72.
5. Коменский Я.А. Великая дидактика // Избранные педагогические сочинения: В 2 т. - М., 1982. — Т. 1. – 384 с.
6. Ушинский К.Д. Избранные педагогические сочинения: 2 кн. – М.: Педагогика, 1982. – Кн. 2. – 438 с.
7. Гальперин П.Я., Кабыльницкая С.Л. Экспериментальное формирование внимания // Психолого-педагогические основы современных отечественных дидактических систем: хрестоматия. – М., 2008. – С. 208-219.
8. Талызина Н.Ф. Педагогическая психология: учеб. пос. – М., 2013. – 288 c.
9. Блинов Д.М. Дидактические принципы создания инфографики // Информатика в школе. – 2019. – № 5 (148). – С. 25-28.
10. Davidson R. Using Infographics in the Science Classroom // Science Teacher. – 2014. – Vol. 81, Issue 3. – P. 34-39.
11. Lamb A., Jhonson L. Infographics part 1: invitations to inquiry // Teacher Librarian. – 2014. – Vol. 41, Issue 4. – P. 54-58.
12. Naparin H., Saad A. Recommended elements of infographics in education (programming focused) // The International Journal of Multimedia & Its Applications. – 2018. – Vol. 10, Issue 6. – P. 27-36.
13. Бидайбеков Е.Ы., Бекежанова А.А. Объектіге-бағытталған программалау курсында негізгі ұғымдарды қалыптастыруда инфографиканы пайдалану // Математикалық модельдеу мен ақпараттық технологиялар білімде және ғылымда: 9-ші халық. ғыл.-әдістем. конф. матер. жин. – Алматы, 2020. – Б. 222-226.
14. Бидайбеков Е.Ы., Бекежанова А.А. Python-да объектіге-бағытталған программалау, Оқу құралы. – Алматы:Дарын- 2022. – 85 бет.
15. Кузьмінський А.І., Омельяненко С.В. Технологія і техніка шкільного уроку: навчальний посібник. – Києві, 2010. – 335 с.
16. Зайченко И.В. Педагогика. – Киев, 2006. – 528 с.
17. Осмоловская И.М. Наглядные методы обучения. – М., 2009. – 192 с.
18. Белова Т.А., Брицкая А.Л., Емельянова Н.М., Непша И.В., Сивирина О.А. Технология проблемного обучения как инструмент развития самостоятельной работы студентов // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 2-2. – С.3-7.
19. Осмоловская И.М. Словесные методы обучения. – М., 2008. – 172 с.
20. Громкова, М.Т. Педагогика высшей школы: учеб. пособие для студентов педагогических вузов / М.Т. Громкова. – М. : ЮНИТИДАНА, 2012. - 447с.
21. Шибаева А.С., Корякина С.В. Эвристический метод как средство активизации познавательной деятельности учащихся // https://scienceforum.ru/2010/article/2010000550. 10.08.2024.
22. Бекежанова А.А., Құрмабекқызы Н. Болашақ информатика мұғалімдеріне инфографиканы пайдаланып объектіге-бағытталған программалауды оқытудың әдістері // Абай атындағы ҚазҰПУ-нің Хабаршысы. – 2024. – №1(85). – Б. 239-247

175 Ратт Т.А. Формирование у студентов педагогического вуза готовности к. развитию творческого потенциала: дис. ... канд.. пед. наук: 13.00.01. – Пермь, 2000. – 211 с.

176 Дорошенко Е.Г. Развитие предметной компетенции студента на основе методики проектно-исследовательского обучения курса «Теоретические основы информатики»: дис. … канд. пед. наук: 13.00.02. – Красноярск, 2009. – 179 с.

177 Влияние мотивационного фактора на развитие умственных способностей: монография / под ред. Н.Ц. Бадмаева. – Улан-Удэ, 2004. – 280 с.

178 Bekezhanova A.A., Bidaibekov E.Y., Mametzhanova N. Using infographics to teach object-oriented programming to future computer science teachers // Journal of e-learning and knowledge society. – 2023. – Vol. 19, Issue 2. – P. 60-67.