

МРНТИ 20.01.45
УДК 378.016.02:004.42(574)

<https://doi.org/10.51889/2021-3.1728-7901.22>

Е.Ы. Бидайбеков¹, Л.Л. Босова², А.А.Бекежанова^{1}*

¹*Абай атындағы қазақ ұлттық педагогикалық университет, Алматы, Қазақстан*

²*Мәскеу педагогикалық мемлекеттік университеті, Мәскеу, Ресей*

**email: bekezhanovaalтынshash@gmail.com*

ИНФОГРАФИКАНЫ ҚОЛДАНА ОТЫРЫП, БОЛАШАҚ ИНФОРМАТИКА МҰҒАЛІМДЕРІН ОБЪЕКТИГЕ БАҒЫТТАЛҒАН ПРОГРАММАЛАУҒА ОҚЫТУ МАЗМҰНЫ

Аңдатпа

Мақалада болашақ информатика мұғалімдеріне объектіге бағытталған программалау курсының оқыту мәселесі және курстың мазмұны қарастырылады. Авторлар болашақ информатика мұғалімдерін даярлауда объектіге бағытталған программалауды оқытудың рөлі мен маңызын негіздейді. Бұл жұмыста жүзеге асырылатын негізгі идея-объектіге бағытталған программалауды оқытуда инфографиканы қолдану. Шетелдік тәжірибені, әдеби дереккөздерді талдау нәтижесінде авторлар объектіге бағытталған программалауды оқытудың негізгі мәселелерін анықтады, сонымен қатар ОБП оқытудың әртүрлі әдістері мен әдістемесін ұсынатын әртүрлі ғалымдардың жұмыстарын қарастырды. Зерттеу барысында педагогикалық жоғары оқу орынында информатика пәні мұғалімін даярлау барысында «Объектіге бағытталған программалау» курсының мазмұны анықталды. Сонымен қатар, «Объектіге бағытталған программалау» курсының оқыту барысында инфографика құралдарын пайдалану ұсынылды. Зерттеу жұмыстары инфографика құралдарын пайдалану аталған курсты оқыту барысында туындайтын бірқатар мәселелерді шешуге мүмкіндік туғызатынын көрсетті.

Түйін сөздер: инфографика, объектіге-бағытталған программалау, болашақ информатика мұғалімі, курс мазмұны, инфографика құралдары, жоғары білім.

Аннотация

Е.Ы. Бидайбеков¹, Л.Л. Босова², А.А.Бекежанова¹

¹*Казахский национальный педагогический университет имени Абая г. Алматы, Казахстан*

²*Московский педагогический государственный университет, Москва, Россия*

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ОБУЧЕНИЯ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ИНФОРМАТИКИ ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОМУ ПРОГРАММИРОВАНИЮ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНФОГРАФИКИ

В статье рассматривается вопрос преподавания курсов объектно-ориентированного программирования для будущих учителей информатики и содержание данного курса. Авторы обосновывают роль и значение обучения объектно-ориентированному программированию в подготовке будущих учителей информатики. Основная идея данной работы – использование инфографики в обучении объектно-ориентированному программированию. В результате анализа зарубежного опыта, литературных источников авторы определили основные проблемы обучения объектно-ориентированному программированию, а также рассмотрели работы различных ученых, предлагающих разные методы и приемы обучения объектно-ориентированному программированию. В ходе исследования определено содержание курса «Объектно-ориентированное программирование» в подготовке учителей информатики в педагогических вузах, а также предложено использование инфографических средств в курсе «Объектно-ориентированное программирование». Исследование показало, что использование инструментов инфографики позволяют решить ряд задач, возникающих при изучении данного курса.

Ключевые слова: инфографика, объектно-ориентированное программирование, учитель информатики, содержание курса, средства инфографики, высшее образование.

Abstract

DETERMINING THE CONTENT OF TEACHING FUTURE COMPUTER SCIENCE TEACHERS OBJECT- ORIENTED PROGRAMMING USING INFOGRAPHICS

Bidaybekov E.Y. ¹, Bosova L.L. ², Bekezhanova A.A. ¹

¹*Abai Kazakh National Pedagogical University Almaty, Kazakhstan*

²*Moscow State Pedagogical University, Moscow, Russia*

The article discusses the issue of teaching object-oriented programming courses for future teachers of computer science and the content of this course. The authors substantiate the role and importance of teaching object-oriented programming in the preparation of future teachers of computer science. The main idea of this work is the use of

infographics in teaching object-oriented programming. As a result of the analysis of foreign experience, literary sources, the authors identified the main problems of teaching object-oriented programming, and also considered the work of various scientists who offer different methods and techniques for teaching OOP. In the course of the study, the content of the course "Object-oriented programming" in the training of teachers of informatics in pedagogical universities was determined, and the use of infographic tools in the course "Object-oriented programming" was proposed. The research has shown that the use of infographic tools can solve a number of problems that arise during the study of this course.

Keywords: infographics, object-oriented programming, computer science teacher, content of course, higher education, tools of infographics.

Кіріспе

Қазіргі білім беру стандарттары мұғалімнің пәндік дайындығына жоғары талаптар қояды. Информатика пәнінің мұғалімі программалаудың барлық заманауи технологияларын игеруі керек, сондықтан педагогикалық университеттерде мектепте оқытылатын құрылымдық бағдарламалау ғана емес, сонымен қатар логикалық, функционалды, объектіге бағытталған, параллель және басқа да заманауи программалау технологиялары оқытылады. А.А. Бейдтің пікірі бойынша информатика бойынша мамандарды даярлайтын педагогикалық ЖОО-ы студенттерде қазіргі заманғы программалау технологиялары саласында базалық түсініктер мен негізгі практикалық дағдыларды қалыптастыруы тиіс [1].

Қазіргі уақытта объектіге бағытталған программалау ең танымал болып табылады. Сондықтан, информатика пәнінің мұғалімі, әсіресе мамандандырылған бағытта жұмыс істейтін мұғалім, студенттерге аталған әдіснаманың негізгі принциптерін жеткізе алу үшін, қазіргі заманғы объектіге бағытталған ортаның бірінде жұмыс істеудің негізгі дағдыларын қалыптастыру үшін осы мәселеде сауатты болуы керек. Сондай-ақ, педагогикалық бағыттағы бакалаврларға объектіге бағытталған программалауды оқыту қажеттілігі келесіге байланысты:

1) заманауи программалау жүйелері негізінен объектіге бағытталған тәсіл негізінде жасалған және объектіге бағытталған (Visual Basic, Delphi, C++ Builder және т. б.) бағдарламаларды құруға үлкен мүмкіндіктер береді;

2) мектеп информатика курсының даму тенденциялары объектіге бағытталған программалау әдіснамасын кеңінен қолдануын қамтамасыз етеді;

3) визуалды программалау құралдарын қолдану қосымшаларды әзірлеу жылдамдығымен қызықтырады және жаңа компоненттерді құру үшін ОБП негіздерін білуді қажет етеді, бұл мотивация мен білім деңгейін жоғарылату арқылы программалауды тиімді оқытуға мүмкіндік береді. ОБП оқыту барысында негізінен дәріс, семинар және практикалық сабақтар сияқты дәстүрлі оқыту формалары қолданылады, бірақ қазіргі білім беру талаптарына сүйене отырып, олар объектіге бағытталған программалау әдіснамасын зерттеу үшін жеткіліксіз.

Осылайша, педагогикалық университеттің алдында болашақ информатика мұғалімін осы тақырыпты оқытуға дайындау, оны жеткілікті пәндік және әдістемелік құралдармен жабдықтау міндеті тұр.

Зерттеу мақсаты: 1) объектіге-бағытталған программалау негіздері бойынша курстың құрылымы мен мазмұнын анықтау; 2) объектіге-бағытталған программалау курсын оқытуда инфографиканы пайдалануды негіздеу.

Зерттеу әдіснамасы

Зерттеу жұмысы Абай атындағы ҚазҰПУ және ҚазҰҚПУ физика-математика факультетінде өткізілді. Зерттеу тақырыбына байланысты бірқатар кешенді әдістер қолданылды. Атап айтсақ, педагогикалық, психологиялық, ғылыми жұмыстарға анализ және синтез жасау. Шетелдік және отандық ЖОО-да объектіге-бағытталған программалауды оқыту жағдайына салыстырмалы талдау жасалды. Шетелдік және отандық ресурстарды қолдану арқылы зерттеу тақырыбын тереңдетуге мүмкіндік туғызды. Психологиялық-педагогикалық, анықтамалық және әдістемелік әдебиеттерге теориялық анализ жасау; білім беру процесін бақылау; сауалнама.

Зерттеу нәтижелері және пікірталас

Қазіргі уақытта барлық педагогикалық университеттер C++, Java, C#, Python сияқты объектіге бағытталған программалау тілдеріне көшкені белгілі және информатика мұғалімдерін даярлаудың білім беру бағдарламалары «Объектіге бағытталған программалау» сияқты курсты қамтиды. Бұл курстың мақсаты объектіге бағытталған әдіснаманы қолдануға негізделген бағдарламалық өнімдерді

жобалау, талдау және құру әдістерін қамтитын заманауи программалау саласындағы ұғымдар, білім, дағдылар жүйесін қалыптастыру болып табылады.

Объектіге бағытталған программалау әдіснамасы көп қырлы және стандартты емес. Объектіге бағытталған программалау тәсілге бірыңғай, жалпы қабылданған көзқарастың болмауы оның артықшылығы да, кемшілігі де болып табылады. Артықшылығы – оқу процесінде объектіге бағытталған программалауды әртүрлі түсіндірмелерін қарастыруға болады. Кемшілігі – ОБП туралы бірыңғай көзқарастың болмауы оны ресми және шектеулі зерттеуге әкелуі мүмкін.

Объектіге-бағытталған программалауды оқыту мәселелерін зерттеумен Э. Лахтинен, Г. Буч, Б. Мейер, Т. Бадд, Н.И. Аржанов, И.А. Бабушкина, И.А. Барков, А.Н. Петров, Ф.В. Шкарбан, З.Р. Халитова, Ж.К. Нурбекова, С.Т. Кожаметов, Ш.Е. Ахметжанова, М.А. Тулебаева, М.Ж. Балабекова, Г.Е. Сапиева, С.Н. Плешков, Б.К. Калимов, Г.С. Мурадилова, Р.Н. Балгабаева, Л.Б. Атымтаева және т.б. айналысқан.

Аталған ғалымдардың еңбектерін талдау барысында объектіге-бағытталған программалауды оқыту әдістемесінде орын алатын бірқатар проблемалар анықталды:

- объектілік ойлау мен декомпозиция дағдыларын қалыптастыру;
- заманауи бағдарламалық жасақтаманы әзірлеу процесінің күрделілігі;
- процедуралық программалаудан объектіге-бағытталған программалау парадигмасына ауысу;
- объектіге-бағытталған программалау туралы түсінік қалыптастыру;
- объектіге-бағытталған программалауды оқуды бастайтын студенттердің алғашқы дайындығын теңестіру қажеттілігі;
- мектептегі білім деңгейінде объектілік әдіс пропедевтикасы;
- оқу міндеттерін таңдау (объектіге-бағытталған программалау күрделі бағдарламаларды құруға бағытталған, ал студент зертханалық жұмыстарды орындай отырып, қарапайым міндеттерді шешеді);
- студенттердің объектіге-бағытталған программалау саласындағы білімдері мен дағдыларын бағалау.

Аталған проблемаларды шешу үшін болашақ информатика мұғалімдерін объектіге бағытталған программалауға оқыту курсының мазмұны қандай болуы керек? Бұл сұраққа жауап беру үшін ғалымдарды тәжірибелеріне талдау жасалды. Д.В. Могланның пікірінше объектіге бағытталған бағдарламалық технологиялар негізінен нақты өмір объектілерін модельдеуге негізделген. Сондықтан объектіге бағытталған программалау курсының басында объектілердің сипаттамасы мен анықтамасын орналастыру әдеттегі нәрсе, яғни объектіге бағытталған программалауды оқыту объектілер мен олардың өзара әрекеттесуі туралы түсініктен басталуы керек [2, 3].

М.А. Родионов, И.В. Акимова объектіге-бағытталған программалаудың келесідей ерекшеліктерін атап айтады: абстракцияның жоғары дәрежесі және теориялық күрделілік; уақыт пен студенттердің білім деңгейін ескере отырып, теория мен практика арасындағы тепе-теңдікті сақтауды қиындататын бай практикалық әлеует; дәстүрлі программалауда зерттелмеген бірқатар жаңа тұжырымдамалардың, принциптер мен процедуралардың болуы (инкапсуляция, мұрагерлік, полиформизм және т. б.) [4].

Б.С. Садулаева объектіге бағытталған программалаудың бір немесе бірнеше тілін білу жеткіліксіз, программалық құралдарды әзірлеу әдіснамасы туралы тұтас түсінікке ие болу қажет деп есептейді. Оның пікірінше, объектіге-бағытталған программалауды оқытуды блок-модульдік құрылымда ұсынған жөн [5].

Объектіге бағытталған программалауды оқыту қазіргі заманғы техникалық оқыту құралдарын қолдануға, жаңа кіріктірілген ортаны қолдануға, дәрістерде тіл әдіснамасын, тұжырымдамалар, ұғымдар, принциптер, класстар, функциялар және т.б. сұрақтарды қарастыруға байланысты екендігі анықталған, сонымен қатар практикалық сабақтарда әртүрлі есептер қарастырылуы керек, олардың шешімі оқытушыдан бағдарламаларды құру әдістерін көрсетуді талап етеді. Зертханалық жұмыстарды орындау кезінде мұғалім студенттердің теориялық білімдерін үнемі тексеріп, қиындықтар туындаған жағдайда студенттерге кеңес беруі керек [6].

С.Л. Конюховтың ойы бойынша объектіге-бағытталған программалауды оқытуды визуалды ортада дайын класстарды пайдалану дағдысын қалыптастырудан бастау қажет, содан кейін объектіге бағытталған программалаудың теориялық негіздерін қарастырып, қарастырылған механизмдерді жеткілікті көлемді бағдарламалық жобаларды іс жүзінде пайдалануға өту керек [7].

Е.Ю. Андрусенко объектіге бағытталған бағдарламалауды оқыту кезінде бағдарламалаудың осы түрі туралы идеяларды қалыптастыру бойынша нұсқаулықтарға сүйеніп, іс жүзінде объектіге бағытталған программалаудың артықшылықтарын зерттеп және сюжеттік есептерді шешу қажет деп санайды. Бұл жағдайда студенттерде қажетті білім қалыптастады және оқу процесі заманауи талаптарға сай болады [8].

Е.А. Еремін объектіге-бағытталған программалауды оқытуды объект деген не және оның қасиеттері мен мінез-құлқы қандай екенін зерттеуден бастауды ұсынады. Оның пікірінше, теориялық материалды объектілерді басқаруға бағытталған практикалық жаттығулар жиынтығымен бекіту объектіге-бағытталған программалауды одан әрі зерттеу үшін берік платформа болады [9].

Zhu H., Zhou M. объектіге-бағытталған программалауды оқыту барысында келесі қадамдарды орындауды ұсынады [10]:

1. Күнделікті өмірден мысал келтіріп ОБП-ның негізгі түсініктерін талқылау.
2. Нақты әлемді бақылаудан туындайтын объектінің тұжырымдамасын түсіндіру.
3. Класс ұғымын көптеген ұқсас объектілердің жалпы сипаттамасы арқылы түсіндіру.
4. Объектіні класстан туындау идеясын түсіндіру.
5. Ішкі класс ұғымын түсіндіру.

Жоғарыдағы ғалымдардың зерттеулерін ескере отырып "Объектіге бағытталған программалау" пәнінің келесідей мазмұнын ұсынамыз. Жалпы, пәнді оқытуды екі бөлімге бөлуге болады.

Бірінші бөлімді «Объектіге бағытталған программаларды құру принциптері мен технологиясы» деп атап, аталған бөлімде программалау тілдеріне инвариантты ұғымдар, әдістер мен әдістердің сипаттамасы беріледі. Бірінші бөлімнің әдістемелік бағыты-объектіге бағытталған программалау әдісін меңгеру. Пәннің бірінші бөлімінің негізгі тақырыптары: объектіге бағытталған программалаудың метафорасы, бағдарламалық қамтамасыз ету жүйесін талдау мен жобалау технологиясына кіріспе, объектіге бағытталған программалаудың математикалық негіздері, Python тіліне кіріспе.

Екінші бөлім «Программалау жүйесінде объектіге бағытталған технологиясын жүзеге асыру» деп аталады және белгілі бір программалау жүйесінің мысалы негізінде оқытылады және әдістемелік түрде объектіге бағытталған программалаудың нақты құралдарын меңгеруге бағытталады.

Енді пәннің құрамын және сабақты өткізуде барысында неге көңіл бөліну керек екенін талқылайық. Оқу сабақтарының типтік түрлері – дәріс, практикалық және зертханалық сабақтар, студенттік өзіндік жұмысы. Эссе жазу сияқты басқа да әрекеттер бұл пәнде тиімсіз. Дәрістерде басты назар объектіге бағытталған программалау идеяларын меңгеруге аударылуы керек. Дәрістер жоғарыда айтылған екі бөліктен тұруы керек: «Объектіге бағытталған программаларды құру принциптері мен технологиясы» және «Программалау жүйесінде объектіге бағытталған технологиясын жүзеге асыру». Объектіге бағытталған программалауды саналы түрде меңгеру үшін екінші бөлімде программалау жүйесінің ішіне үңіліп, студенттерге объектіге бағытталған программалаудың негізгі идеяларының онда қалай жүзеге асырылатынын көрсету қажет. Практикалық сабақтарды оқытудың әдістемелік бағыты объектіге бағытталған программалаудың негізгі дағдыларын қалыптастыру болып табылады. Практикалық сабақтардың мазмұны объектіге бағытталған программалаудың негізгі тақырыптары бойынша есептерді шешу болып табылады. Зертханалық жұмысты үйде жасауға болады. Қазіргі кезде студенттердің барлығында компьютерлер бар. Зертханалық жұмысқа бөлінген оқу уақыты тапсырма беруге, консультация беруге және зертханалық жұмысты қорғауға жұмсалады. Зертханалық жұмысты бағдарламалық қамтамасыз етудің кішкене бөлігін жасау ретінде қарастырған жөн. Осы тәсілмен студенттер кәсіби дағдыларды игереді.

Кез-келген дайындықтың мазмұны тек оқу материалының мазмұнын ғана емес, сонымен бірге оқу іс-әрекетінің сипатын, технологиясын, әдістері мен формаларын да қамтитыны белгілі, өйткені жеке тұлғаның қасиеттері, білім беру мен дамудың мазмұны көбінесе оқылатынға ғана емес, сонымен бірге зерттелуіне де байланысты. Біз объектіге бағытталған программалауды оқытуда инфографика құралдарын пайдалануды ұсынамыз.

Инфографика пәнді оқытуда оқу сапасын жақсартуға ықпал ететін визуалды байланыстың тиімді құралы ретінде қолданыла алады [11]. Инфографика ғылыми тұжырымдамаларды түсіндірудің қызықты әдісін ұсыну арқылы тұжырымдамалық білімді түсінуді жақсартады [12], студенттердің берілген ақпаратты қабылдауын есте сақтауға көмектеседі [13].

Инфографиканың бір ерекшелігі – күрделі және жүйесіз ақпаратты оның компоненттерінен сюжет құру арқылы ұсыну [14]. Инфографиканы күрделі тақырыптарды оқытуда оқу материалы ретінде пайдалануға болады. MS PowerPoint бағдарламасы арқылы жасалған әдеттегі презентациялардың орнына инфографиканы қолдануға болады, бұл презентацияларға қарағанда өте тиімді [15]. Инфографиканы тақырып туралы негізгі ақпаратты ұсыну, жаңа ақпаратты ұсыну немесе бұрыннан белгілі ақпаратты растау үшін пайдалануға болады [16].

Студенттерге объектіге бағытталған программалауды оқыту барысында инфографиканы қолданған жөн. 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.

Біз зерттеуімізді жүргізу барысында аталған пән бойынша негізгі ұғымдарды студенттерге түсіндіру үшін Pictochart сервисін пайдаланып инфографика жасадық.

Дәріс сабағын инфографиканы пайдаланып келесі түрде ұйымдастырдық:

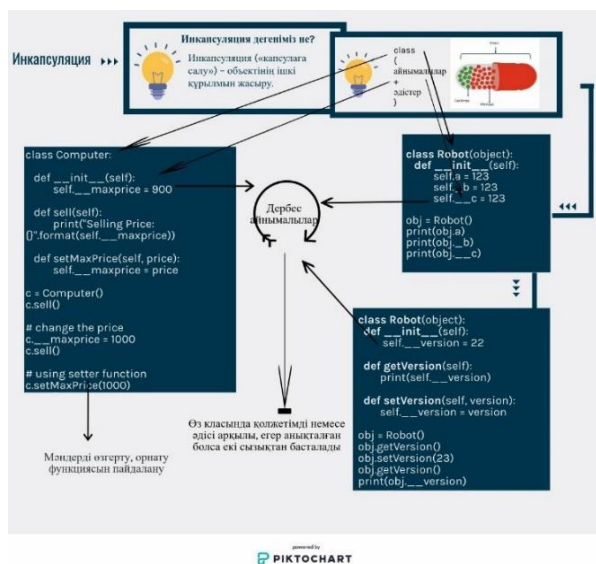
1 кезең. Студенттерге мысалы, «Инкапсуляция», «Полиморфизм» тақырыбына арналған инфографиканы ұсынамыз және аталған инфографика бейнелейтін тақырыпты, негізгі элементтерін анықтауды ұсындық (сурет 1, сурет 2).

2 кезең. Студенттерге инфографикаға талдау жасатып, студенттің түсінігін тыңдайдық.

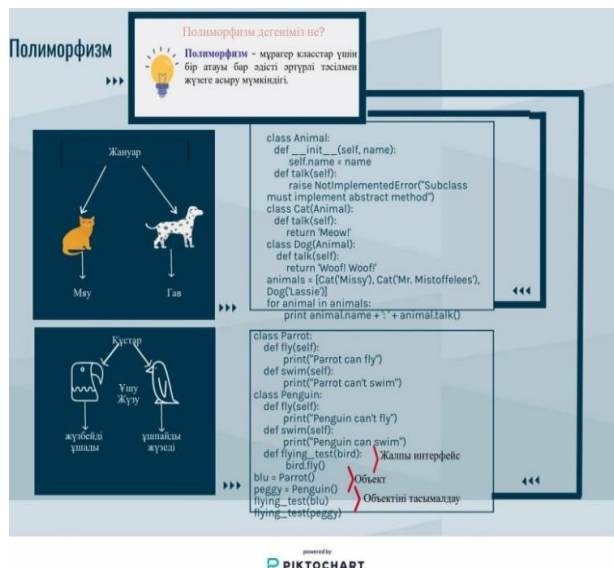
3 кезең. Студенттерді топқа бөліп, тақырып бойынша тапсырма беріп, тапсырмаға инфографика құруды ұсындық.

4 кезең. Оқытушы берген инфографика мен студент құрған инфографикаға салыстырмалы талдау жүргіздік.

Дәріс сабағында инфографиканы қолдану нәтижесінде студенттер өзбетімен ақпарат табуды, ақпаратты жүйелеуді, ақпаратты көрнекі түрде бейнелеуді үйренді. Яғни объектіге-бағытталған программалаудың негізгі ұғымдарын меңгерумен қатар, ақпаратты визуалдау қабілетін дамытады.



Сурет 1. «Инкапсуляция» тақырыбындағы инфографика



Сурет 2. «Полиморфизм» тақырыбындағы инфографика

Жоғарыда айтылғандарды ескере отырып, "Объектіге бағытталған программалау" пәнін оқытудың әдіс мен тәсілдерін жетілдіру бойынша әрі қарай жұмысты келесі бағыттар бойынша жүргізген жөн:

- 1) инфографика көмегімен дәрістерді жандандыру;
- 2) инфографиканы зертханалық сабақтарда қолдану;
- 3) рефлексия жүргізуде инфографиканы пайдалану.

Қорытынды

Қорытындылай келе, бүгінгі таңда объектіге бағытталған программалау жетекші тәсілдердің бірі екенін атап өткіміз келеді. Педагогикалық ЖОО-да объектіге-бағытталған программалауды оқыту программалауға заманауи көзқарас қалыптастыруға ықпал етеді. "Объектілі-бағытталған программалау" курсын оқу нәтижесінде алынған теориялық білім және оқыту барысында инфографиканы пайдалану тәжірибесі объектіге-бағытталған программалау саласындағы білімді тереңдетуге негіз бола алады деген ойдамыз.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Бейд А. А. Проблемы освоения объектно ориентированных технологий программирования на ранних этапах изучения информатики в педагогическом вузе// Информатизация обучения математике и информатике: педагогические аспекты: Материалы международной научной конференции, посвященной 85-летию Белорусского государственного университета Минск. – 2006. - С. 22-25.

2 Моглан Д. В. Развитие компетентности в области объектно-ориентированного программирования у бакалавров направления «Педагогическое образование» в условиях сетевого сообщества // Известия РГПУ им. А. И. Герцена. - 2015. - №177. – С.100-105.

3. Моглан Д.В. Содержание компетентности в области объектно-ориентированного программирования и этапы ее развития у бакалавров направления «Педагогическое образование» в условиях сетевого сообщества//Открытое образование. – 2015. - №6(113). – С.67-72. [https://doi.org/10.21686/1818-4243-2015-6\(113-67-72](https://doi.org/10.21686/1818-4243-2015-6(113-67-72)

4 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. - 2015. - №1 (37).

5 Садулаева Б.С. Объектно-ориентированное программирование в обучении будущих бакалавров информатики. // Международный научный журнал «Инновационная наука». – 2015. - №10. – С.165-166.

6 Пышкин Е.В. Основные концепции и механизмы объектно-ориентированного программирования. СПб.: БХВ-Петербург. - 2005. - 640 с

7 Конюхов С.Л. Обзор подходов к изучению объектно-ориентированного программирования в высших учебных заведениях. // Университетская Наука. - 2016. - № 1. – С.227-230.

8 Андрусенко Е.Ю. Особенности обучения объектно ориентированному программированию в педагогическом вузе. //Ученые записки Орловского государственного университета. - 2015 . - №5 (68). – С. 214-216.

9 Еремин Е.А. Об изучении основ объектно-ориентированного программирования в школьном курсе информатики. // Вестник ПГГПУ. – 2016. - №12. – с.5-20.

10 Zhu H., Zhou M. Methodology First and Language Second: A Way to Teach ObjectOriented Programming // 18th Annual ACM SIGPLAN Conference on Object-Oriented Programming, Systems, Languages, and Applications (OOPSLA '03). – 2003. – P. 140–147.

11 Patchara Vanichvasin (2014). Enhancing the Quality of Learning Through the Use of Infographics as Visual Communication Tool and Learning Tool, Proceedings ICQA 2013 International Conference on QA Culture: Cooperation or Competition.

12 Hidayah Mohd Fadzil,(2018). Designing infographics for the educational technology course: perspectives of pre-service science teachers . Journal of Baltic Science Education, 17(1)

13 Derar Alqudah, Azman Bin Bidin, Mohd Azizul Hakim Bin Md Hussin, 2020, The Impact of Educational Infographic on Students' Interaction and Perception in Jordanian Higher Education: Experimental Study. International Journal of Instruction. 12(4), 669-688.

14 Dur, Banu İnanç Uyan, et al. "Interactive infographics on the internet." Online Journal of Art and Design 2.4 (2014): 1-14.

15 Fezile Ozdamlõ^a, Senay Kocakoyun^{a*},Turker Sahin^a, Sahin Akdag, 2016. Statistical reasoning of impact of infographics on education. 12th International Conference on Application of Fuzzy Systems and Soft Computing. Procedia Computer Science 102 (2016) 370 – 377

16 Serkan Yildırım (2016), Infographics for Educational Purposes: Their Structure, Properties and Reader Approaches. The Turkish Online Journal of Educational Technology , 15 (3), 98-110

References

1 Bejd A. A.(2006) Problemy osvoenija obektno orientirovannyh tehnologij programmirovaniya na rannih jetapah izuchenija informatiki v pedagogicheskom vuze [Problems of mastering object-oriented programming technologies at the early stages of studying computer science at a pedagogical university]. Informatizacija obuchenija matematike i informatike: pedagogicheskie aspekty: Materialy mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii, posvjashhennoj 85-letiju Belorusskogo gosudarstvennogo universiteta Minsk, Belarusia, Minsk, 2006. 22-25. (In Russian)

- 2 Moglan D. V. (2015) *Razvitie kompetentnosti v oblasti ob#ktno-orientirovannogo programmirovaniya u bakalavrov napravleniya «Pedagogicheskoe obrazovanie» v uslovijah setevogo soobshhestva* [Development of competence in the field of object-oriented programming for bachelors of the direction "Pedagogical education" in the conditions of a network community]. *Izvestija RGPU im. A. I. Gercena*, №177. 100-105. (In Russian)
- 3 Moglan D.V. (2015) *Soderzhanie kompetentnosti v oblasti ob#ktno-orientirovannogo programmirovaniya i jetapy ee razvitija u bakalavrov napravleniya «Pedagogicheskoe obrazovanie» v slovijah setevogo soobshhestva* [The content of competence in the field of object-oriented programming and reactive development among graduates of the direction "Pedagogical education" in the words of the network community]. *Otkrytoe obrazovanie*, №6(113), C. 67-72. (In Russian) [https://doi.org/10.21686/1818-4243-2015-6\(113-67-72](https://doi.org/10.21686/1818-4243-2015-6(113-67-72)
- 4 Rodionov M.A., Akimova I.V. (2015) *Podgotovka budushhih uchitelej informatiki k obucheniju shkol'nikov ob#ktno-orientirovannomu programmirovaniyu* [Training of future computer science teachers to teach students oriented programming]. *Vestnik Nizhegorodskogo universiteta im. N. I. Lobachevskogo. Serija: Social'nye nauki*, №1 (37). 25-29. (In Russian)
- 5 Sadulaeva B.S.(2015)*Obektno-orientirovannoe programmirovanie v obuchenii budushhih bakalavrov informatiki* [About object-oriented programming in the training of future bachelors of computer science]. *Mezhdunarodnyj nauchnyj zhurnal «Innovacionnaja nauka»*, №10. 165-166. (In Russian)
- 6 Pyshkin E.V. (2005) *Osnovnye koncepcii i mehanizmy obektno-orientirovannogoprogrammirovaniya* [Basic concepts and mechanisms of object-oriented programming]. SPb.: BHV-Peterburg. 640. (In Russian)
- 7 Konjuhov S.L. (2016) *Obzor podhodov k izucheniju ob#ktno-orientirovannogo programmirovaniya v vysshih uchebnyh zavedenijah* [Review of approaches to the study of object-oriented programming in higher educational institutions zavedenijah]. *Universitetskaja Nauka*, № 1. 227-230. (In Russian)
- 8 Andrusenko E.Ju (2015). *Osobennosti obuchenija obektno orientirovannomu programmirovaniyu v pedagogicheskom vuze* [Features of teaching object-oriented programming in a pedagogical university]. *Uchenye zapiski Orlovskogo gosudarstvennogo universiteta*, №5 (68). 214-216. (In Russian)
- 9 Eremin E.A. (2016) *Ob izuchenii osnov obektno-orientirovannogo programmirovaniya v shkol'nom kurse informatiki* [About the study of the basics of object-oriented programming in a school computer science course]. *Vestnik PGGPU*, №12. C. 5-20. (In Russian)
- 10 Zhu H., Zhou M. *Methodology First and Language Second: A Way to Teach ObjectOriented Programming // 18th Annual ACM SIGPLAN Conference on Object-Oriented Programming, Systems, Languages, and Applications (OOPSLA '03)*. 2003. 140–147.
- 11 Patchara Vanichvasin (2014). *Enhancing the Quality of Learning Through the Use of Infographics as Visual Communication Tool and Learning Tool*, *Proceedings ICQA 2013 International Conference on QA Culture: Cooperation or Competition*.
- 12 Hidayah Mohd Fadzil,(2018). *Designing infographics for the educational technology course: perspectives of pre-service science teachers* . *Journal of Baltic Science Education*, 17(1)
- 13 Derar Alqudah, Azman Bin Bidin, Mohd Azizul Hakim Bin Md Hussin, 2020, *The Impact of Educational Infographic on Students' Interaction and Perception in Jordanian Higher Education: Experimental Study*. *International Journal of Instruction*. 12(4), 669-688.
- 14 Dur, Banu İnanç Uyan, et al. "Interactive infographics on the internet." *Online Journal of Art and Design* 2.4 (2014): 1-14.
- 15 Fezile Ozdamlı^a, Senay Kocakoyun^{a*},Turker Sahin^a, Sahin Akdag, (2016), *Statistical reasoning of impact of infographics on education*. *12th International Conference on Application of Fuzzy Systems and Soft Computing*. *Procedia Computer Science* 102 (2016) 370 – 377.
- 16 Serkan Yıldırım (2016), *Infographics for Educational Purposes: Their Structure, Properties and Reader Approaches*. *The Turkish Online Journal of Educational Technology* , 15 (3), 98-110.