

APPLICATION OF DRONES IN DIFFERENT FIELDS

Elchin Abbasov

Jalilabad district, Alar village No. 2 secondary school
physics and mathematics teacher
E-mail: elchinabbasov1@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0003-3465-1004>

Abstract. The article discusses one of the new approaches in education, the provision of a problem-based learning (PBL) environment in accordance with local demands and needs. This means that students make it a habit to build educational projects, make suggestions and take responsibility for them, and take steps to solve problems to meet the needs of their areas. It is always interesting for them to solve problems with the help of technology. The “Digital Agronomists” student camp project won the VI grant competition on development and innovation in education announced by the Ministry of Science and Education of the Republic of Azerbaijan. The goal was to attract schoolchildren to activities in scientific and technical, innovative directions, to design agrotechnical drones, and to apply them according to agricultural needs. With this, it is possible to achieve the development of professionally oriented engineering-design, digital, and labor skills in students. It is mentioned in the article that within the framework of the project, the selected students from different schools of the district underwent training in three areas Jalilabad: “Mechanical engineering”, “Drone design”, “Programming”, designed drones that can be used in agriculture and printed them on a 3D printer. The students demonstrated their designed drones to farmers and agronomists.
Keywords: “Digital agronomists”, drones, agriculture, farmers, cooperation, students, “Mechanical engineering”, “Drone design”, “Programming”.

DOI: 10.30546/2709-2488.3.2023.74

To cite this article: Abbasov E. (2023). Application of drones in different fields. *Journal of Preschool and Primary Education*, Vol. 244, Issue III, pp. 73-82.

Article history: received – 16.08.2023; accepted – 05.09.2023.

DRONLARIN MÜXTƏLİF SAHƏLƏRDƏ TƏTBİQİ İMKANLARI

Elçin Abbasov

Cəlilabad rayonu, Alar kənd 2 nömrəli tam orta məktəbin
fizika-riyaziyyat müəllimi

E-mail: elchinabbasov1@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0003-3465-1004>

Annotasiya. Məqalədə təhsildə yeni yanaşmalardan biri olan yerli tələb və ehtiyaclarla uyğun, problem əsaslı öyrənmə mühitinin (PBL– problem-based learning) təmin edilməsindən söhbət gedir. Bu o deməkdir ki, şagirdlər öz yaşadıqları ərazilərdə olan ehtiyacları ödəmək üçün təhsil layihələri qurmağı, təkliflər verməyi və bunun üçün məsuliyyət daşımağı, problemlərin həllinə yönələn addımlar atmağı vərdişə çevirirlər. Onlar üçün problemləri texnologiyalar vasitəsi ilə həll etmək həmişə maraqlıdır. “Rəqəmsal aqronomlar” şagird düşərgəsi layihəsi Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyinin elan etdiyi “Təhsildə inkişaf və innovasiyalar üzrə” VI Qrant müsabiqəsində qalib oldu. Məqsəd məktəbliləri elmi-texniki, innovativ istiqamətlərdə fəaliyyətlərə cəlb etmək, aqrotekniki təyinatlı dronların dizayn edilməsi, onların kənd təsərrüfatı ehtiyaclarına uyğun tətbiq edilməsi idi. Bununla şagirdlərdə peşəyönlü mühəndis-dizayn, rəqəmsal və əməkdaşlıq bacarıqlarının inkişaf etdirilməsinə nail olmaq mümkündür. Məqalədə qeyd olunur ki, layihə çərçivəsində Cəlilabad rayonunun müxtəlif məktəblərindən seçilmiş şagirdlər “Mexanika mühəndisliyi”, “Dron dizaynı”, “Proqramlaşdırma” olmaqla üç istiqamətdə təlimlər keçib, kənd təsərrüfatında istifadə edilə biləcək dronlar dizayn edərək, 3D printerdə çapa verildilər. Şagirdlər öz dizayn etdikləri dronları fermerlərə, aqronomlara nümayiş etdirdilər.

Açar sözlər: “Rəqəmsal aqronomlar”, dronlar, kənd təsərrüfatı, fermerlər, əməkdaşlıq, şagirdlər, “Mexanika mühəndisliyi”, “Dron dizaynı”, “Proqramlaşdırma”.

DOI: 10.30546/2709-2488.3.2023.74

Məqaləyə istinad: Abbasov E. (2023). Dronların müxtəlif sahələrdə tətbiqi imkanları. «Məktəbəqədər və ibtidai təhsil», № 3 (244), səh. 73-82.

Məqalə tarixçəsi: göndərilib – 16.08.2023; qəbul edilib – 05.09.2023.

Giriş / Introduction

Müasir dövrdə təhsildə yeni yanaşmalardan biri də yerli tələb və ehtiyaclara uyğun, problem əsaslı öyrənmə mühitinin (ing. PBL– *problem-based learning*) təmin edilməsidir. Bu zaman şagirdlər məktəb yaşlarından başlayaraq öz ərazilərində, icmalarında olan ehtiyaclara yönəlmiş təhsil layihələri qurmaq, təkliflər verməklə ümumi mənafə naminə məsuliyyətli olmağı, problemlərin həllinə yönələn addımlar atmağı vərdişə çevirirlər. Şagirdlər üçün ehtiyacları və qayğıları texnologiyalar vasitəsi ilə həll etmək həmişə maraqlı olub və onlar Z nəsil (*Z generation*) olaraq, bu istiqamətdə faydalı təkliflərini daha rahatlıqla verə bilirlər.

Hazırda qonşu ölkələrdə gedən ictimai-siyasi hadisələr ərzaq böhranı, qida təhlükəsizliyi, qida təminatı, kənd təsərrüfatı, fermerlərə texniki dəstək istiqamətində ciddi işlər aparılmalı olduğunu aktual edir. Qida və ərzaqla bağlı bu problemlər dolayı yolla təhsilə də aiddir. Azərbaycan təhsil sistemində son dövrlərdə aktuallaşan “təhsildə dronlar” trendini artıq daha intensiv olaraq problem əsaslı öyrənmə mühitinə – yəni kənd təsərrüfatı, qida təhlükəsizliyi, fermerlərə dəstək proqramlarına, yəni XXI əsr rəqəmsal aqronomluq prosesinə inteqrasiya etmək vaxtıdır.

Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyinin elan etdiyi “Təhsildə inkişaf və innovasiyalar üzrə” VI qrant müsabiqəsində qalib olan “Rəqəmsal aqronomlar” şagird düşərgəsi layihəsinin də məqsədi məktəbliləri elmi-texniki innovativ istiqamətlərdə fəaliyyətlərə cəlb etməklə onların aqrotexniki təyinatlı dronlar dizayn etmələrinə, təcrübə sahəsində kənd təsərrüfatı ehtiyaclarına uyğun şəkildə tətbiq etmələrinə, bununla da peşəyönümlü mühəndis-dizayn, rəqəmsal və əməkdaşlıq bacarıqlarını inkişaf etdirmələrinə nail olmaqdır.

Əsas hissə / Main part

İlk dəfə dronlar ABŞ hüquq-mühafizə orqanları tərəfindən təhlükəsizliyin təmin edilməsi məqsədi ilə istifadə olunub. İndi də ABŞ-ın Texas, Nevada, Dakota ştatlarının bəzi şəhərlərində dronlar sutkada 24 saat patrul xidməti aparır.

Dron, yaxud pilotsuz uçuş aparatı (ing. *drone* – *vızılı, uğultu*) hərbi təyinatlı pilotsuz uçan aparat (PUA) olan hərbi robotun bir növüdür. Hər hansı məqsədin yerinə yetirilməsi üçün proqramlaşdırılan mobil aparat son dövrün ən geniş yayılmış texnoloji vasitələrindən birinə çevrilib. Dünyanın bir sıra ölkələrinin şirkətləri bu texnoloji vasitə hesabına milyardlar qazanır. Dronlar dünya bazarında ən çox satılan hərbi təyinatlı məhsullar hesab olunur.

Uzaqdan idarə edilə bilən, *pilotsuz uçuş aparatı* adlandırılan qurğuların is-

tifadəsi dərhal hər sahədə geniş yayılır. Hərbi sahə başda olmaqla, kənd təsərrüfatı, əyləncə, enerji və tikinti sektorlarında da istifadə edilən bu qurğular bu gün “Amazon”, “Facebook”, “Sony”, “Google” kimi nəhəng şirkətlərin də marağını cəlb etməkdədir [<https://azertag.az/xeber/> ; <https://controlstore.az/index.php?route=stories/>].

Dronlar müxtəlif sahələrdə. 2013-cü ildən başlayaraq, NASA müşahidə sistemləri ilə təchiz olunmuş, uzaqdan idarə edilən dronları və idarəetmə panellərini atmosferin troposfer təbəqəsində bəzi mühüm ölçmələrin aparılması məqsədi ilə kosmik fəzaya göndərmişdir. Bu sistemlərin tətbiqində əsas məqsəd kosmik fəzada və atmosfer təbəqələri arasında nə qədər mayenin (suyun) buxarlandığını, su və ozon təbəqəsinin bir-biri ilə qarşılıqlı təsirini və buna uyğun olaraq retro-aktiv iqlim dəyişikliklərinin tənzimlənmə dərəcəsini müəyyənləşdirməkdir.

Döyüşlərin getdiyi və müxtəlif iğtişaşların baş verdiyi ərazilərdə, ümumi vəziyyət barədə məlumat əldə olunmasının çox çətin və təhlükəli olduğu şəraitdə görüntülü sənədlərin – şəkillərin əldə edilməsi məhz daxili kamerası olan dronların vasitəsi ilə həyata keçirilə bilər. Bunun sayəsində iğtişaşlar zamanı əziyyət çəkən dinc əhəlinin vəziyyəti haqqında dəqiq məlumat toplamaq mümkün olacaq, həmçinin lazımi tibbi müdaxilələrin və maddi yardımların gecikməsi halları baş verməyəcək [<https://controlstore.az/index.php?route=stories/>].

Azərbaycan ordusunda da bir çox pilotsuz aparatlardan və digər modellərdən istifadə edilir. Kamikadze dronlardan İkinci Qarabağ müharibəsi zamanı real döyüş əməliyyatlarında uğurla istifadə edilib. Bu dronlar hədəfə atəş açmadan, ona çırpılmaq yolu ilə hədəfi məhv edir. Bundan başqa, Azərbaycan pilotsuz uçuş aparatlarından kəşfiyyat, artilleriya və reaktiv yayılım atəşi sistemlərini hədəfə almaq, əməliyyat vəziyyəti haqqında tam təsəvvür formalaşdırmaq üçün istifadə edib [<https://www.bbc.com/azeri/azerbaijan-54364458>].

Hazırda dünyada bir milyarddan çox insan əsas yaşayış ərazilərindən xeyli uzaqda, nəqliyyat vasitələrinin çata bilmədiyi bölgələrdə yaşayır. Bu o deməkdir ki, potensial olaraq bir milyarddan artıq insan fəvqəladə vəziyyətlərdə tibbi təchizat, yardım əldə edə bilmir. Dünya əhəlisinin bu ehtiyacını qarşılamaq üçün “Matternet” kimi dron şirkətləri “Əngəlsiz həkimlər” adlanan dronlardan ibarət dayanıqlı, etibarlı dron şəbəkəsi yaratmağı hədəfləyirlər. Digər yardım agentliklərinin də bu işə cəlb olunması sayəsində təcili tibbi yardımların vaxtında, gec olmadan yerinə çatdırılmasının daha mümkün olacağı qeyd olunur.

Bununla yanaşı, tibbi baxımdan təcili müdaxilələr üçün nəzərdə tutulmuş ambulan (təcili yardım) dronları da yaradılmışdır. Məlumdur ki, qəza, yaralanma və ürək tutmaları zamanı ilk saniyələr çox önəmlidir. Ambulan dronlar xüsusi təchizatlar vasitəsi ilə hadisə yerini müəyyən edir və özünü dərhal oraya çatdırır. Səs dinamikı və mikrofonla təmin olunmuş bu dronlar vasitəsi ilə həkimlə ya-

ralanan şəxs arasında əlaqə yaratmaq mümkündür [https://controlstore.az/index.php?route=stories/show&story_id=38].

Körpü tikintisi minlərlə insanın əməyi və milyonlarla maliyyə hesabına başa gələn ən önəmli tikintilərdən biri hesab olunur. Ona görə də mühəndislər işçi komandanın fiziki yükünü dronlara həvalə edərək, yeni nəsil körpü sistemləri dizayn etməyə başlayıblar. Artıq bu cür dronlar piyadalar üçün kiçik ölçülü körpülərin tikintisində öz keyfiyyətini və məhsuldarlığını təcrübədə sübut etmişdir [https://controlstore.az/index.php?route=stories/show&story_id=38].

Hamı dronları “dağıdıcı” xüsusiyyətləri ilə tanıyır, lakin təbiəti sevən mühəndislər dünyada hər il 15.3 milyard ağacın xilas edilməsi məqsədi ilə yeni nəsil dronlar ixtira etmişlər. Böyük meşə yanğınları zamanı daha alçaq yüksəkliklərdən uçmaq üçün yaradılmış dronlar yanğınlara tez, yerində və vaxtında müdaxilə etmək üçün əlverişlidir.

Nəslə tükənməkdə olan canlıları, zooloji və ekoloji əhəmiyyətli əraziləri daim nəzarət altında saxlamaq uzun illərdir ki, bioloqları və araşdırmaçıları düşündürən əsas məsələlərdəndir. İndi isə aşağı maliyyəli və kamera ilə təchiz olunmuş dronlarla, canlıları narahat etmədən, ətraf mühitə heç bir ziyan vermədən müşahidələr aparmaq mümkün olacaq. Hətta əvvəlcədən təyin olunmuş, ovlama qadağası qoyulmuş yerlərdə hər hansı qeyri-qanuni ovlama hadisəsi, biomüxtəlifliyə zərər verə biləcək vəziyyətlər dronlar vasitəsi ilə rahatlıqla aşkar olunur və lazımi müdaxilələr edilir [https://controlstore.az/index.php?route=stories/show&story_id=38].

Dronlardan müxtəlif məqsədlər üçün istifadə olunur. Demək olar ki, artıq dronlar dünyada gündəlik istifadə edilən texnoloji alətlərdən birinə çevrilib. Xarici ölkələrdə əkinçilikdə və heyvandarlıqda dronlardan istifadə hər gün artır. Dron və ya pilotsuz uçuş aparatı (PUA) bu gün elm və texnikanın tətbiqi sahələrinə geniş yol açır.

Dronların kənd təsərrüfatında əhəmiyyəti. Dronlar digər uçan aparatlarla müqayisədə xeyli ucuz olduğu üçün onlardan istifadə iqtisadi cəhətdən çox əlverişlidir. Hazırda dronların infrastruktur layihələrində və kənd təsərrüfatında tətbiqi daha da artır və məhz kənd təsərrüfatında onların tətbiqi çox böyük sıçrayışlı inkişafa səbəb olmuşdur. Bu gün dronlar kənd təsərrüfatında kompleks aqromenecment işini aparmağa, daha çox kənd təsərrüfatı məhsulu istehsal etməyə imkan verir. Kənd təsərrüfatında tətbiq edilən dronlar əkin sahələrinin vəziyyəti haqqında məlumatları çox qısa zamanda toplayıb sistemləşdirməyə və proqnozlaşdırmağa imkan verir. Kənd təsərrüfatı dronları bu gün ABŞ-da, Avropada, Braziliyada, Rusiyada xeyli populyarlıq qazanmışdır. Qeyd etmək lazımdır ki, hazırda kənd təsərrüfatında dronlarının tətbiqi, onun ehtiyat hissələrinin istehsalında Çin Xalq Respublikası liderlik edir.

Kənd təsərrüfatında dronlar əkin sahələrində ölçülülük xəritəyəalma işlərini yüksək keyfiyyətlə həyata keçirir, torpaq sahələrində olan azot və digər maddələrin miqdarını müəyyən edə bilirlər. Bununla yanaşı, dronlar ABŞ-da meşəsalma işlərində də istifadə edilir. Meşə salınacaq sahələr əvvəlcə dronlarla skan edilir, sonra isə ağac toxumları xüsusi atıcı qurğular vasitəsi ilə 100 m/san sürəti ilə əkin sahəsinə istiqamətləndirilir. Atılan toxumlar torpağın dərinliyinə düşərək, orada inkişaf etməyə başlayır. Onu da qeyd etmək lazımdır ki, dronlar aqrokimyəvi məhsulların və pestisidlərin bitkilərin üzərinə çilənməsini çox dəqiqliklə həyata keçirir. Dronlardan əkin sahələrinin suvarılmasında da istifadə edilir. Doğrudur, hələlik dronların suvarma üçün yükqaldırma imkanları çox deyil, lakin hal-hazırda Rusiya alimləri 5 (beş) ton su qaldırma gücünə malik dronların yaradılması üzərində iş aparırlar.

Əkin sahələrinin dronlar vasitəsi ilə müntəzəm monitorinqi xeyli asanlıqla həyata keçirilir. Əldə olunan məlumatlar sistemləşdirilmiş şəkildə təhlil olunur ki, bu da, öz növbəsində, məhsuldarlığın aşağı olduğu lokal ərazilərin qeydə alınması və sonralar həmin ərazilərdə əlavə tədbirlərin həyata keçirilməsinin planlaşdırılmasına böyük imkanlar yaradır. Əvvəllər məhsulun monitorinqi kiçik təy-yarələr, peyklər və ya sadəcə əllərində müvafiq ölçü cihazları ilə əkin sahələrini gəzən fermerlər tərəfindən həyata keçirilirdi. Həm buna, həm də əldə olunmuş məlumatların sistemləşdirilməsinə sərf olunan əlavə vaxt və maliyyə vəsaitini, dronların bu istiqamətdə yerinə yetirdiyi işlərin kəmiyyət və keyfiyyət göstəricilərinin xeyli yüksək olduğunu nəzərə alaraq, onların əhəmiyyətinin hazırda əvəzolunmaz olduğunu təsdiq etmək olar.

Mütəxəssislərin fikrincə, PUA 3 saat ərzində 10 kv.km meşə sahəsində toxumların əkilməsini həyata keçirə bilər. Halbuki insana bu işləri görmək üçün qat-qat çox vaxt lazımdır. Belə ki, məhsulun monitorinqində əkin sahələrinin kilometrərlə məsafəsini dolanmaq üçün uzun vaxt sərf etməyə ehtiyac qalmır. Bundan başqa, dronlar əkin sahələrinin multispektral şəkillərini xüsusi proqramlarla kompüterə ötürür və burada aparılan təhlillər vasitəsi ilə mövcud problemlər aşkar edilir [<https://science.gov.az/az/news/open/8919>].

Bir sözlə, dronların kənd təsərrüfatında tətbiqi aşağıdakı üstünlüklərə malikdir:

- torpağın tədqiqatı və aqrotexniki tədbirlərin daha dəqiq aparılması;
- müşahidələrin aparılması üçün ayrılan vaxta xeyli qənaət edilməsi;
- nəqliyyat vasitələrindən istifadəyə xeyli qənaət edilməsi;
- əkin sahələrində məşğul olan işçilərin sayını azaldaraq, əmək haqqı fonduna qənaət edilməsi;
- yeni texnologiyaların tətbiqi nəticəsində kənd yerlərində işləmək üçün gənc mütəxəssislərin cəlb edilməsi.

Ölkəmizdə ilk dəfə Ucar rayonunda çiləyici ilə təchiz edilmiş DJI AGRAS MG-1P dronu vasitəsi ilə qırmızı tor gənəsinə qarşı kimyəvi mübarizə tədbirləri həyata keçirilmişdir. Mütəxəssislər hesab edirlər ki, pambıq sahəsində qırmızı tor gənəsinə qarşı kimyəvi mübarizədə ağır texnikanın əvəzinə dronlardan istifadə edilməsi daha məqsədəuyğundur [<https://www.agro.gov.az/az/news/>].

Təhsildə dronlar. Uzun illərin müşahidələri əsasında bildirmək olar ki, ölkəmizdə kənd təsərrüfatının bütün sahələrində dronlardan istifadə üzrə yaxşı imkanlar var. Təhsil dronlarının da imkanlarını genişləndirmək üçün şagirdlərlə aşağıdakı istiqamətdə işlər aparıla bilər:

- şagirdlər üçün ayrılan təcrübə sahəsində becərilən mini əkin sahəsinə dronlar vasitəsi ilə toxum səpmək;
- şagirdlərin becərdiyi mini əkin sahəsini dronlar vasitəsi ilə suvarmaq;
- fermer dronlarını təkmilləşdirmək üçün ideyaların verilməsi;
- fermer dronlarını təkmilləşdirmək üçün 3D modelləşdirmə üzərində iş aparmaq və s.

Azərbaycanın təhsil sisteminin və infrastrukturunun inkişaf səviyyəsinin dünyanın aparıcı təhsil sistemləri səviyyəsinə çatdırılması 2030-cu ilədək sosial-iqtisadi inkişaf sənədlərində əsas prioritet istiqamətlərdən biri kimi göstərilmişdir.

Məktəblilərin müasir elmi-texniki biliklər, yüksək texnologiyalar sahəsinə marağının artırılması, robototexnika üzrə ilkin prototiplərin hazırlanmasına imkan yaratmaq, innovasiyalar sahəsində inkişaf meyillərinin əsası orta məktəbdən qoyulmalıdır. Bu istiqamətdə aparılan işlər sayəsində şagirdlərin öz regionlarının ehtiyaclarına uyğun müasir texnologiyalar sahəsində əldə edəcəkləri tətbiqi bacarıq və biliklərin onların şüurlu karyera seçimi etmələrinə, gələcəkdə ixtisaslı mütəxəssis kimi hazırlığında mühüm rol oynayacağını qeyd etmək olar.

Son dövrlərdə Azərbaycanda bu sahənin inkişafına diqqətin artırılmasına, müxtəlif bölgələrdə STEAM mərkəzlərinin, siniflərinin yaranmasına baxmayaraq, bəzi rayonlarda dron texnologiyaları, mühəndis-texniki profilli işlər üçün müvafiq şərait təmin edilməmişdir. Belə mühitin olduğu dərsdənkənar dərnəklər zəhmətkeş, məsuliyyətli, qabiliyyətli şagirdlərin çoxluq təşkil etdiyi bölgələrdə hələ də yoxdur. Bu da onların böyük bir qisminin istedad və bacarıqlarını ortaya çıxarmaq üçün uyğun mühiti tapmamalarına və buna görə də yanlış sahələrə yönəlmələrinə səbəb olur. Bu gün bu şagirdlərin innovativ fəaliyyətlərə cəlb edilərək dronları dinc məqsədlərlə aqrotekniki, fermer yönümlü, ərzaq təminatı sahələrinə integrasiya etmələri həm onların istedadlarının aşkar olunmasına, həm də təhsilin inkişafına öz töhfələrini verə bilər. VI qrant müsabiqəsində qalib olan “Rəqəmsal aqronomlar” şagird düşərgəsi layihəsi də bu baxımdan icra edildiyi Cəlilabad rayon məktəbləri üçün çox yararlı oldu. Layihə çərçivəsində rayonun müxtəlif məktəblərindən seçilmiş şagirdlər “Mexanika mühəndisliyi”,

“Dron dizaynı”, “Proqramlaşdırma” olmaqla üç istiqamətdə təlimlər keçib, kənd təsərrüfatında istifadə edilə biləcək dronlar dizayn etdilər və 3D printerdə çapa verdilər. Daha sonra şagirdlər dizayn etdikləri dronları fermerlərə, aqronomlara, mütəxəssislərə nümayiş etdirdilər. Bu görüşlərdə əkinçilər, fermerlər, aqronomlar yeni fermer dronları ilə tanış oldular, şagirdlər isə fermerlərin təcrübələrindən yararlandılar.

Təhsildə dronların tətbiqinə başqa bir nümunə kimi peşə məktəblərini göstərmək olar. Belə ki, İsmayilli Dövlət Peşə Təhsili Mərkəzinə məxsus təlim-təsərrüfat sahəsində pilotsuz uçuş aparatları, kənd təsərrüfatı dronları sınaqdan keçirildi. İnnovativ texnologiyaların bu möhtəşəm nümunələrinin kənd təsərrüfatında istifadə edilən xəritəçəkmə, monitorinq, dərmanlama funksiyalarını yerinə yetirən iki növü öyrənilir. Ölçüsünə görə daha kiçik olan kəşfiyyat dronları ərazinin xəritəçəkmə və monitorinqini həyata keçirir. “DƏQİQ Aqronomluq” adlanan bu modul 500 metr yüksəklikdən çəkdiyi görüntülər və ötürdüyü məlumatların dəqiqliyinə görə müqayisəolunmaz dərəcədə üstündür. Belə ki, ərazidə baş verənləri – zərərvericilərin, su çatışmazlığının vurduğu ziyanları, ümumiyyətlə, torpaqda baş verən bütün digər prosesləri müşahidə edərək, diaqnozu və problemin dəqiq həlli yollarını insana ötürür. Görülən iş yüzlərlə insanın əməyinə, vaxtına qənaət edir. Dərmanlama və gübrələmə işini isə digər dronlar həyata keçirir. 10 litr və 30 litr su daşıma qabiliyyəti olan həmin dronlar, məqsəddən asılı olaraq, müxtəlif hündürlüklərə qalxır, son həddə qədər –10 faiz gücü qalana qədər torpaq sahəsində işini icra edir. Dərmanın tərkibi də dronlarda tətbiq edilən proqramlar əsasında müəyyənləşdirilir [<https://www.muallim.edu.az/news.php?id=17867>].

Ölkədə fəaliyyət göstərən digər peşə təhsili mərkəzlərində də belə təcrübələr planlaşdırılır.

VI qrant müsabiqəsində qalib olan “Rəqəmsal aqronomlar” şagird düşərgəsi layihəsinin sonunda ehtimal olunan nəticələri yaxın və uzaq müddətə olmaqla 2 yerə bölmək olar.

Qısa müddətli nəticələr:

– Şagirdlərin dron texnologiyaları ilə əlaqəli olan fənlərə, yəni fizika, riyaziyyat, informatika-proqramlaşdırma, texnologiya-dizayn, biologiya-kənd təsərrüfatı sahələrinə maraqları artacaq.

– Şagirdlərin dəqiq və texniki fənlər üzrə təlim nəticələri yüksələcək.

– Xüsusi rəngarəng proqramlı düşərgələr təşkil etməklə iştirakçılara bir çox XXI əsr bacarıqlarını qazandıracaq.

– Şagirdlər müasir innovativ mühəndis-dizayn məhsullarını hazırlamaq üçün lazım olan istiqamətlərlə tanış olacaqlar.

– Şagirdlər hazırda və həmişə aktual olan kənd təsərrüfatı, qida çatışmazlığı və təhlükəsizliyi istiqamətində yerli fermerlərə, aqronomlara dronların müxtəlif

istifadə yolları ilə bağlı təkliflər vermiş olacaqlar.

– Gələcəkdə keçiriləcək bir sıra texniki yaradıcılıq yarışlarına hazırlanmış olacaqlar.

Uzun müddətli nəticələr:

– Hazırda və həmişə aktual olan kənd təsərrüfatı, qida çatışmazlığı və təhlükəsizliyi istiqamətində təhsilin verə biləcəyi layihələr istiqamətində işlər dəqiqləşdiriləcək.

– Maraqlar dairələrinin aşkarlanması şüurlu peşə və ixtisas seçiminə kömək edəcək.

– Azərbaycanın gələcək proqramçıları, mexanika mühəndisləri, dron operatorları yetişmiş olacaq.

– Şagirdlər arasında robototexnika, proqramlaşdırma sahəsinə maraq artacaq.

– Məktəblilər arasında faydalı dərnlərə, fəaliyyətlərə maraq artacaq. Bu isə təhsilin keyfiyyətinin artması istiqamətinə dəstək deməkdir.

Nəticə / Conclusion

Beləliklə, öyrəndik ki, STEAM mərkəzləri və sinifləri mövcud olan məktəblərdə STEAM dərsləri, əsasən, 6-cı və daha yuxarı sinif şagirdləri üçün tətbiq edilir. Bu dərslər ibtidai siniflərdə də keçirilərsə, şagirdlər kiçik yaşlarından kodlaşdırmanı öyrənər, onlarda quruculuq, yaradıcılıq bacarıqları formalaşar. Belə şagirdlər yuxarı siniflərdə rahatlıqla müxtəlif qurğuların dizaynını verə bilər, onların proqramlaşdırma bacarıqları yüksək olur. Nəticədə, aşağı siniflərdə STEAM-la tanış olan şagirdlər müxtəlif layihələrdə iştirak edir, festivallarda, yarışlarda, olimpiadalarda uğurlu nəticələr əldə edirlər.

Yuxarıda haqqında danışdığımız dron texnologiyalarının müxtəlif sahələrə tətbiqi sahəsində də belə uğurlu nəticələri olan şagirdlərə ehtiyac vardır.

Bütün bunlarla bərabər, fermerlər yeni texnologiyalarla tanışlıqdan sonra bu istiqamətdə araşdırmalar aparacaq, mütəxəssislərlə görüşəcək, yeni texnologiyaların tətbiqindən sonra köhnə üsulların daha çox vəsait və fiziki güc tələb etdiyini əyani şəkildə görəcəklər. İstər kənd təsərrüfatında, istərsə də digər (hərbi, tibbi və s.) sahələrdə yeni texnologiyalara, dronların tətbiqinə keçid çoxaldıqca gənc mütəxəssislərə ehtiyac da artacaq. O zaman indi dərslərdə, müxtəlif dərnlərdə, layihələrdə fəal olan, uğurla iştirak edən, dron dizayn edən, proqramlaşdıran, dronlarla test uçuşları edən şagirdlər bu sahədə ixtisaslaşmış kadrlar səviyyəsində çıxış edəcək və ölkədə yüksək texnologiyalar üzrə ixtiralar çoxalacaq, bütün istiqamətlərdə yeni texnologiyalar tətbiq olunacaq.

Məqalənin aktuallığı. Məqalədə uzaqdan idarə edilə bilən, *pilotsuz uçuş aparatı* adlandırılan dronların kənd təsərrüfatında istifadəsindən söhbət gedir.

Hərbi sənayedə, əyləncə, enerji və tikinti sektorlarında istifadə edilən bu cihazların istifadəsi bu gün çox aktualdır və “Amazon”, “Facebook”, “Sony”, “Google” kimi nəhəng şirkətlərin də marağını özünə cəlb edir.

Məqalənin elmi yeniliyi ondan ibarətdir ki, burada dronların kənd təsərrüfatında istifadəsindən (dərmanlama, gübrələmə və s.) bəhs olunur. Bu qurğuların istifadəsi bütün sahələrdə geniş yayılır. Qeyd olunur ki, dronların kənd təsərrüfatında istifadəsinin tədrisi ibtidai siniflərdən başlayaraq keçirilərsə, şagirdlər kiçik yaşlardan kodlaşdırmanı öyrənər, onlarda quruculuq, yaradıcılıq bacarıqları formalaşar.

Məqalənin praktik əhəmiyyəti ondan ibarətdir ki, insanlar yeni texnologiyalarla tanışlıqdan sonra köhnə üsulların daha çox vəsait və fiziki güc tələb etdiyini əyani şəkildə görəcklər. Həm kənd təsərrüfatında, həm də digər (hərbi, tibbi və s.) sahələrdə yeni texnologiyalara, dronların tətbiqinə tələbat artdıqca, bu sahəni öyrənən gənc mütəxəssislərə də ehtiyac artacaq.

İstifadə olunmuş ədəbiyyat / References

1. Qasımlı V., Talıbova M., Quliyeva G., Museyibov A., Mirzəyev F., Qədəşov A., Əhmədova G. Rəqəmsal iqtisadiyyat. (dərslük). Azərbaycan dilində <https://bit.ly/3Lc5G6u>, ingilis dilində <https://bit.ly/3nd50pw>. (Kitabın video izahı ereforms.gov.az saytında videolar bölümündə (<https://bit.ly/4445cbj>) yerləşdirilib.)
2. https://azertag.az/xeber/Dron_tehnologiyalari_ile_bagli_elmi_tedqiqatlar_aparilir-1665837.
3. https://controlstore.az/index.php?route=stories/show&story_id=38.
4. <https://www.bbc.com/azeri/azerbaijan-54364458>.
5. <https://www.agro.gov.az/az/news/kend-teserruefatinda-dronlardan-istifade-genislenir>.
6. <https://www.muallim.edu.az/news.php?id=17867>.
7. <https://www.steam.edu.az/>.
8. <https://ordu.az/>
9. https://azertag.az/xeber/Dronlarin_kend_teserrufatinda_tetbiqi_mehsuldarligi_defelerle_artira_biler-1899574
10. <https://science.gov.az/az/news/open/8919>
11. <https://www.muallim.edu.az/news.php?id=17867>