

Elektron elmin formalaşmasında vətəndaş elminin rolu

Təhmasib Fətəliyev¹, Vəfa Cabbarlı²

^{1,2}AMEA İnformasiya Texnologiyaları İnstitutu, Bakı, Azərbaycan
^{1,2}depart3@iit.ab.az

Xülasə-Məqalə elmi biliyi inkişaf etdirmək üçün elmi tədqiqatda ictimai iştirak və əməkdaşlıq təcrübəsi olan vətəndaş elminə həsr olunur. Vətəndaş elminin tarixi, layihələrin təsnifatı və mərhələləri araşdırılır. Vətəndaş elmi layihələrinin həyata keçirilməsində istifadə olunan müasir texnoloji vasitələr şərh olunur. Azərbaycanda bu tip layihələrin reallaşdırılmasının aktualığı əsaslandırılır.

Açar sözlər - vətəndaş elmi, e-vətəndaş elmi layihələri, Crowdsourcing, vətəndaş alim, elmi prosesdə ictimai iştirak.

I. GİRİŞ

Müasir dövrdə informasiya texnologiyalarının (İT) sürətli inkişafı və tətbiqi nəticəsində cəmiyyətin bütün sahələrində köklü dəyişikliklər baş verir. O cümlədən, e-elmin yeni istiqaməti kimi vətəndaşların elmi tədqiqatda iştirakını əks etdirən vətəndaş elminin yaranıb inkişaf etməsinə səbəb olmuşdur [1]. Son on illiklərdə ərzində vətəndaş elmi təşəbbüslərinin sayında sürətli artım müşahidə olunur. Vətəndaş elminin əhatə dairəsi ucsuz-bucaqsızdır. Yerli icma qrupları ilə birgə vətəndaşın başçılıq etdiyi layihələrdən tutmuş, alimlərin başçılıq etdiyi daha ümumi kütləvi iştirak təşəbbüslərinə kimi, vətəndaş elminin cəmiyyətin bütün sahələri üçün açıq olan müxtəlif yanaşmaları mövcuddur.

Qeyd etmək lazımdır ki, ölkədə vətəndaş elminin təbliği, milli maraqlar kəsb edən müvafiq beynəlxalq layihələrdə iştirak və milli layihələrin işlənməsi aktual bir məsələ kimi qarşıya qoyulmalıdır.

II. WSIS-IN FƏALİYYƏT PLANININ C7 BƏNDİ: E-ELM

UNESCO mütəmadi olaraq İnformasiya Cəmiyyəti üzrə Ümumdünya Sammitinin (WSIS) Fəaliyyət Planını əhatə edən tədbirlər keçirir. UNESCO elm, siyasət və cəmiyyət arasındakı interfeysi möhkəmləndirmək üçün e-elm platformalarının qurulmasını və vətəndaş elminin konstruksiyasını nəzərdən keçirən WSIS+10-un (WSIS-in 10 illik fəaliyyəti dövründə əsas nailiyyət, tələblər və tövsiyələri əks etdirir) mövcud və yeni söylərinin təkmilləşdirilməsini planlaşdırır. Fəaliyyətin məqsədləri bunlardır:

• Veb əsaslı platforma yaratmaqla (əlavə mobil tətbiqlərin köməyi ilə) iqlim dəyişkənliyi, biomüxtəliflik və ekoloji sistem xidmətləri və kənd təsərrüfatında elmi qiymətləndirmənin imkanlarının inkişaf etdirilməsi;

• Qərarların qəbul olunmasını, elm, siyasət və cəmiyyət münasibətlərini, həyat səviyyəsini (xüsusi ilə, ikinci dərəcəli icmaların) yaxşılaşdırma və vətəndaşlar, alimlər və siyasətçilər üçün yerində və anında informasiyanı təchiz edən e-elmi məlumatların təqdimatı və mübadiləsi üçün istifadə etmək;

• Bütün elmi prosesdə vətəndaş cəmiyyətinin daha geniş şəkildə iştirakını asanlaşdırmaq üçün İnternet və mobil texnologiyaların istifadəsinin stimullaşdırılması yolu ilə vətəndaş elmində siyasət və proqram fəaliyyətinin gücləndirilməsi;

• WSIS+10-un 2015-ci ildən sonrakı dövrünü əhatə edən inkişaf gündəliyində e-elmin təbliği üçün daha ictimai və özəl tərəfdaşlıq əlaqələrinin yaxşılaşdırılması [2].

III. VƏTƏNDAŞ ELMINİN TARIXİ

Vətəndaş elmi yeni termin olmasına baxmayaraq, insanlar uzun illərdir ki, onun mahiyyətini əks etdirən elmi-tədqiqatlarda iştirak və əməkdaşlıq edirlər. Amerika Ornitoloqlarının Birliyinin üzvü Wells Cooke 1800-cü illərin sonunda ölkədə ən qədim vətəndaş elmi proqramlarından birini inkişaf etdirmişdir. O, quşların miqrasiya qanunauyğunluğunu izləyən ilk proqramın müəllifidir. Bu proqram daha sonra çoxlu könüllü vətəndaşların cəlb olunduğu “Şimali Amerika Quşlarının Fenologiyası” quşlara aid ilk dövlət proqramı kimi inkişaf etdirildi. Həmin könüllülərin şəbəkəsi quşların miqrasiyası və artımı göstəricilərini toplamış və onları xüsusi kartlarda qeyd etmişdir. Hazırda həmin kartlar tarixi təhlil üçün ictimai məlumat bazasına daxil edilir və emal olunur. Vətəndaş elminin ən qədim nümunələrindən biri də Milli Audubon Cəmiyyətinin sponsorluğu ilə Christmas Bird Count (Milad Quşlarının Sayımı) layihəsidir. 1900-cü ildən bəri təşkilat hər il dekabrın 14-dən yanvarın 5-nə kimi quşları qeydə alır [3].

1995-ci ildə "vətəndaş elmi" termini sosioloq Alan İrvin tərəfindən ilkin hazırlığı olmayan "qeyri-peşəkarlar"-ın ekspertizada iştirakını təsvir etmək üçün istifadə olunub.

Rik Bonni (Kornel ornitologiya laboratoriyasında inkişaf və qiymətləndirmə proqramının direktoru) və digər alimlər tərəfindən "vətəndaş elmi" elmi məlumatların toplanması üçün ictimaiyyət nümayəndələrinə kömək edən tədqiqat texnikası və ya sadəcə elmdə könüllülərin cəlb olunması kimi müəyyən olunmuşdur [4].

Deyilənləri ümümləşdirərək demək olar ki, “vətəndaş elmi” (citizen science) - əksəriyyətinin ixtisas üzrə ilkin hazırlığı olmayan çoxlu sayda həvəskar vətəndaşın elmi tədqiqatların aparılmasına könüllü cəlb olunması konsepsiyasıdır. “Vətəndaş alim” (citizen scientist) - bu konsepsiyanın reallaşdırılmasını həyata keçirən həvəskar iştirakçısıdır.

Könüllülərin iştirak etdiyi bu layihələr “e-vətəndaş elmi” (e-citizen science, eCs) adlandırılır. E-vətəndaş elminə həmçinin e-elmin inkişafının yeni istiqaməti kimi baxmaq olar.

IV. VƏTƏNDAŞ ELMI LAYİHƏLƏRİNİN TƏSNİFATI VƏ REALLAŞDIRILMASI MƏRHƏLƏLƏRİ

Elmin hər bir sahəsində vətəndaş elmi layihələrinin dəqiq göstəricisi olmasa da, nəzəriyyəçilər və ekspertlər hesab edirlər ki, vətəndaş elmi layihələri təbiət elmləri, coğrafiya, ətraf mühit elmləri, astronomiya, proqram təminatı ətrafında cəmlənmişdir. Layihələrin az bir hissəsi səhiyyəyə (Ufahamu kimi) və urbanizasiyaya istiqamətlənmişdir [5]. Vətəndaş elmi layihələrin təsnifatı biologiya, zoologiya, astronomiya, su təbəqəsi, iqlim dəyişkənliyinə görə, ekologiya, ornitologiya, bitki fenologiyası, nevrologiya, genetika, bioakustika, meteorologiya, mikrobiologiya və s. kimi sahələr üzrə aparılır.

Ekologiya sahəsinə aid elmi layihələrinə Amphibian Migrations and Road Crossings (könüllülər tərəfindən suda-quruda yaşanların miqrasiyası və yol keçidlərinin qeydə alınmasına aid), iSeahorse (dəniz atları növlərinin qeydə alınması), Monarch Larva Monitoring Project (Monarch kəpənəyi sürfələrinin monitorinqi layihəsi), Nature Watch NZ Species (Yeni Zelandiya təbiəti zənginliyinin, biomüxtəlifliyinin müşahidəsi layihəsi), Species Observations System (Növlərin müşahidəsi sistemi) və s. göstərmək olar. Bu layihələrdən ən aktual birinə misal Nature Watch NZ - Yeni Zelandiyada bitki örtüyü və heyvanat aləmi haqqında məlumatları izləmək və paylaşmaq layihəsidir. Bu layihə 2005-ci ildən fəaliyyətə başlayıb və 35000-ə yaxın qrup üzvləri vardır. 1500000000-a yaxın bitki və 33000-dən çox heyvan müşahidə olunub [6].

Ornitologiya sahəsi üzrə elmi layihələrdən Audubon Christmas Bird (Audubon Milad quşlarının sayının qeydə alınması layihəsi), BirdSleuth K-12 (Kornel ornitologiya laboratoriyasının mövcud layihələri əsasında elmi biliyin toplanmasında və öyrənilməsində uşaqların iştirak etdiyi layihə), eBird (quşların müşahidəsi və qeydə alınması layihəsi), Hummingbirds at Home (kalibri quşlarının qeydə alınması layihəsi), Hummingbird Migration Tracker (kalibri quşlarının miqrasiyasının müşahidəsi layihəsi), NestWatch (quş yuvalarının qeydə alınması və insanlara quşların artım biologiyasının öyrədilməsi layihəsi), North American Bird Phenology Program (Şimali Amerika quşlarının fenologiyası proqramı) və s. misal göstərmək olar. eBird alimləri, tədqiqatçıları və həvəskar təbiətşünasları quşların çoxalması və yayılması haqda real zaman məlumatları ilə təmin edən quşların müşahidələrinin onlayn məlumat bazasıdır. Layihə 2002-ci ildə Kornel ornitologiya laboratoriyası tərəfindən və Milli Audubon Cəmiyyəti tərəfindən başlatılmışdır. Bu layihə çərçivəsində təxminən 100000-dən çox iştirakçı tərəfindən 100000000-nə yaxın müşahidələr aparılmış, 10240-dan çox quş növü araşdırılmışdır [7].

Astronomiya sahəsi üzrə Agent Exoplanet (Başqa sistem planetlərinin öyrənilməsi layihəsi), Asteroid Mappers:Vesta (Astroidləri xəritəyə qeydə alan:Vesta), Loss of the Night app (gecə ulduzların parlaqlıq dərəcəsini müəyyən edən tətbiq), Stardust@Home (ulduzlararası toz hissəciklərinin müşahidəsi layihəsi), Radio Galaxy Zoo (qalaktikadakı qara dəliklərin müşahidəsi layihəsi), Target Asteroids (astroidlərin qeydə alınması üçün NASA-nın layihəsi) və s. vətəndaş elmi layihələri mövcuddur [8]. Galaxy Zoo- çoxlu sayda qalaktikanın morfoloji təsnifatına kömək etmək üçün insanların dəvət olunması layihəsidir. 11 iyul 2007-ci ildə

fəaliyyətə başlamışdır. Öz fəaliyyətinin ilk ilində 150000-dən çox iştirakçı tərəfindən 50 milyona yaxın təsnifat əldə olunmuşdur [8].

Vətəndaş elmi layihələrinin könüllülərin iştirakına görə təsnifatında aşağıdakı yanaşmalar vardır:

- İştirakçıların verilənlərin yalnız toplanmasında iştirak etdiyi layihələr - yalnız alimlər tərəfindən işlənilib hazırlanır.
- Əməkdaşlıq layihələri - alimlər tərəfindən işlənilib hazırlanır, ancaq könüllülər elmi prosesin bir neçə mərhələsində (məlumatların toplanması, təhlili və s.) iştirak edirlər.
- Birgə yaradıcılıq layihələri - alimlər və iştirakçılar elmi prosesin bütün mərhələlərində birgə iştirak edirlər.

Vətəndaş elmi layihələrinin yaradılması mərhələlərini aşağıdakı kimi qruplaşdırmaq olar:

1. Layihə komandasının yaradılması; layihənin məqsədinin müəyyənəndirilməsi; maliyyə və resursların müəyyənəndirilməsi; məqsədli iştirakçıların müəyyən edilməsi;
2. Layihənin işlənilib hazırlanması; verilənlərə dair tələblərin, verilənlərin saxlanması və analizinin hesablanması; texnoloji tələblərin hesablanması; protokolların yoxlanılması və modifikasiyası; layihəni dəstəkləyən materialların inkişaf etdirilməsi;
3. Layihənin təqdim olunması; verilənlərin toplanması və emalı;
4. Məlumatların təhlili və interpretasiyasının planlaşdırılması və başa çatdırılması;
5. Nəticələrin yayılması; məlumatların paylanması və əks əlaqədə iştirakın həyata keçməsi [9].

V. VƏTƏNDAŞ ELMINİN ƏSAS PROQRAM VƏ TEXNOLOJİ VASİTƏLƏRİ

Bu vasitələr vətəndaş elmi fəaliyyətinin hazırkı inkişafının əsas amilləridir. Son 20 il ərzində informasiya elmində bir çox nailiyyətlər, xüsusi ilə, məlumat informatikası, qrafik istifadəçi interfeysləri, Coğrafi İnformasiya Sistemləri (GIS) əsaslı smartfon və başqa portativ qurğularda yerləşdirilmiş veb tətbiqlər vətəndaş elminin yaranması üçün vacib amillərdən olmuşdur. Elmi məqsədlər üçün mobil texnologiyaların istifadəsi təkcə vətəndaş elmində yaranan uyğun tendensiya deyil, həmçinin gələcəyin tendensiyası hesab oluna bilər. Bu tendensiya dünyanın aparıcı ölkələrində smartfon və planşet kompüterlərin mövcudluğu ilə bərabər mobil qurğuların hər yerdə olması və genişzolaqlı mobil xidmətlərin tanınması ilə dəstəklənir.

Vətəndaş elmi layihələri aşağıdakı proqram və texnoloji vasitələrlə xarakterizə olunur:

- Planlaşdırma vasitələri: 2007-ci ildən bəri Kornel ornitologiya laboratoriyası vətəndaş elmi hərəkətlərini pulsuz vətəndaş elmi vasitələri ilə təmin etmişdir. Vətəndaş elmi mərkəzi (Citizen Science Central) proqramı planlaşdırmaq, inisiaslaşdırmaq,

inkışaf etdirmək və qiymətləndirmək üçün müxtəlif resurslar təklif edir.

- Maliyyələşdirilmə vasitələri: Kompleks maliyyələşdirmə layihələri çoxlu sayda insan vasitəsilə az məsrəflə maliyyələşdirmə imkanı yaradır, adətən onlayn platforma vasitəsi ilə reallaşır. Belə platformalara KickStarter, Pozible, GoFundMe misal göstərmək olar.
- Məlumatların toplanması vasitələri: Belə vasitələrdən biri çoxlu vətəndaş elmi layihələri üçün kommunikasiya platformasını təmin edən veb-saytlardır. Ödənişsiz açıq mənbələrin onlayn vasitələri veb-saytların yaradılması və texniki xidməti üçün imkan yaradır. Belə idarəetmə sistemlərinə Drupal və ya Joomla, ödənişsiz onlayn bloq platformasına WordPress, ödənişsiz onlayn araşdırma vasitələrinə Survey Monkey-i misal göstərmək olar. Məlumatların toplanması vasitələrindən olan smartfonlar, demək olar ki, vətəndaş elmi layihələrində verilənlərin toplanmasında inqilaba imkan yaratmışdır. Belə ki, smartfonlarda yerləşdirilən GPS çipi vasitəsilə coğrafi koordinatların müəyyənləşdirilməsi onlara sensor kimi fəaliyyət göstərməyə imkan verir. Qoşulmuş qurğular və tətbiqlər çoxlu sayda təkmilləşmiş sensor texnologiyaları təmin edir. Misal olaraq BirdTrack, Leaf Watch and Plant Tracker, Epicollect, Creekwatch, Project Budburst app, iBats tətbiqlərini göstərmək olar. Müxtəlif təyinatlı sensorların smartfon, iPhone və s. daxilində yerləşdirilməsi fiziki proseslərin ölçülməsi və qeydiyyatını asanlaşdırır (Street bump, Wikisensor, Radiation watch, Citizen sensor).
- Məlumatların analizi və vizuallaşdırılması vasitələri: Məlumatların vizuallaşdırılması köküllüləri motivasiya etmək yollarından biridir. Belə ki, onlara öz töhfələrinin başqaları tərəfindən də istifadəsini görməyə imkan verir. Misal üçün, GoogleMaps, FieldScope, Googlechart göstərmək olar[11].
- Məlumat bazaları və məlumatların idarə edilməsi, axını və mübadiləsi vasitələri: Layihə üçün əsas məsələlərdən biri məlumatların idarə edilməsi və inteqrasiyası vasitələrinin təşkilidir. Belə vasitələrə nümunə olaraq DataONE (Yer Kürəsi üçün məlumatların Müşahidə Şəbəkəsi), EIDC (Ekoloji İnformasiya Mərkəzi), NBN (Milli Biomüxtəliflik Şəbəkəsi), MEDIN (Dəniz Ekoloji Məlumat və İnformasiya Şəbəkəsi), DASSH (Dənizin Növ və Xüsusiyyətləri Məlumatları üçün arxiv), GBIF (Qlobal Biomüxtəliflik İnformasiya Xidmətləri), Dryad (Baza məlumatların Beynəlxalq Arxivi) göstərmək olar.
- Crowd-sourcing -insanların coğrafi paylanmış qrupuna vəzifələrin bölüşdürülməsi, məsələlərin insan topluları arasında paylanmasıdır (Herbarium@home, Zooniverse və s.).

•İştirakçı qrupunun formalaşdırılması və nəticələrin yayılması: Layihənin iştirakçı qrupunu yaratmaq üçün və bu iştirakçıların topladıqları məlumatları, əldə etdikləri nəticələri digər iştirakçılarla paylaşmaq üçün ən ümumi həll virtual cəmiyyətin qurulmasıdır. Facebook, Twitter, MySpace kimi sosial şəbəkələr, bloglar və s. virtual icmaların yaradılması vasitələridir [12].

Bu sosial şəbəkələr vasitəsi ilə yaradılan virtual cəmiyyətlərdə vətəndaşlar həm mövcud məlumatlardan bəhrələnilir, həm də öz topladıqları məlumatları məlumat bazalarına daxil edirlər. Həmçinin öz maraqları çərçivəsində kütləvi maliyyələşdirmə prosesində iştirak edə bilirlər.

Sonda qeyd etmək lazımdır ki, Azərbaycan vətəndaşlarının mövcud beynəlxalq vətəndaş layihələrində iştirakı, eyni zamanda, milli əhəmiyyətli layihələrin həyata keçirilməsi ölkəmiz üçün də aktual məsələlərdir. Milli əhəmiyyətli layihələr dedikdə, su daşqınları, yangınlar, torpaq sürüşmələri, epidemioloji xəstəliklərin yayılması, nəqliyyatda tıxacların yaranması və s. kimi problemlərlə bağlı layihələr başa düşülür. Məsələn, ən aktual problemlərdən biri olan tıxac problemi üçün vətəndaş elmi layihəsi modelini verə bilərik. Bu modeldə vətəndaşların smartfonlara qoşulmuş mobil tətbiqlər vasitəsi ilə tıxacların coğrafi məkanını və digər mümkün yolları GPS vasitəsi ilə məlumat əldə etməsini nəzərə almaq lazımdır.

VI. NƏTİCƏ

Araşdırmalar göstərir ki, vətəndaşlar yalnız vətəndaş elmi layihələri üçün məlumat təchizatçısı deyil, həm də geniş elmi proseslərin iştirakçısıdır. Onlar peşəkar tədqiqatçılar tərəfindən toplanmış məlumatları analiz etməyə kömək edirlər. Böyük bir layihənin iştirakçısı kimi və ya öz təcrübələri üçün məlumat toplamaq vasitələrini planlaşdırır, yaradır və idarə edirlər.

İT-nin günbəgün yenilənməsi və sürətli inkışafı vətəndaş elminin inkışafında, bu da öz növbəsində, e-elmin inkışafında inqilabi imkan yaradır.

ƏDƏBİYYAT

- [1] T.X.Fətəliyev.Vətəndaş elmi e-elmin inkışafının yeni istiqaməti kimi//İnformasiya cəmiyyəti problemləri, 2014, №1,s. 57-64
- [2] 10-Year WSIS Action Line Facilitator's Reports on the Implementation of WSIS Outcomes, WSIS Action Line – C7: E-science, Lead Facilitator: UNESCO.
- [3] <http://education.nationalgeographic.com/education/encyclopedia/citizen-science>
- [4] European Commission. Science for Environment Policy, IN-DEPTH REPORT: Environmental Citizen Science, December 2013, 32 p.
- [5] Susana Finquelievich. Using e-Science to Strengthen the Interface between Science, Policy and Society, February 2013.
- [6] <http://naturewatch.org.nz>
- [7] <http://ebird.org/content/ebird>
- [8] www.galaxyzoo.org
- [9] Natural History Museum. The Guide to Citizen Science, 2012, 29 p.
- [10] <http://iesinternships.wordpress.com/2014/04/17/technology-tools-to-advance-citizen-science>
- [11] Natural History Museum. Understanding Citizen Science and Environmental Monitoring, November 2012, 173 p.