



اهمیت فناوری اطلاعات در حفاظت و بهره‌برداری پایدار از جلبک‌ها و گیاهان آبی

کازم دادخواهی پور

عضو هیئت علمی مؤسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

Algae.of.Iran@gmail.com

خلاصه

بطورکلی، عرصه انتشار جلبک‌ها در آبهای شور و شیرین، سرمایه مولد و ملی هر سرزمینی محسوب می‌گردد. عدم شناخت کافی و مستند از تنوع گونه‌های بومی و همچنین فقدان افزار و شیوه‌های مناسب برای ارزیابی ابعاد کاربردی و اقتصادی در جلبک‌ورزی، چالش اصلی در فرایند حفاظت و بهره‌برداری پایدار می‌باشد. نتایج حاصل از بررسی کارآیی و اثربخشی پیرامون دو عنوان نرم‌افزار پژوهشی، یکی در سطح ملی (کاوشگر جلبک‌های ایران) و دیگری در سطح فراملی (کاوشگر جلبک‌های دریای خزر) حاکی از آن است که زیرساخت مناسبی در زمینه مدیریت بهینه اطلاعات برای انواع رستنی‌های آبی با بهره‌وری قابل‌ملاحظه فراهم شده است.

واژه‌های کلیدی: جلبک ورزی، تنوع زیستی، نرم‌افزار، اطلس، گیاهشناسی الکترونیک

مقدمه

تنوع و پراکنش انواع جلبک‌ها از آبهای زیرزمینی تا آبهای سطحی اعم از شور، لب شور و شیرین، با قدمتی بالغ بر چهار میلیون قرن (با احتساب انواع فسیلی نظیر منابع دیاتومیت) سرمایه مولد و اثربخش کشور می‌باشند. با توجه به اهمیت و فرایند بهره‌برداری پایدار بویژه با رویکرد حفاظت محیط زیست و تنوع جلبک‌ها، مدیریت جامع اطلاعات یکی از زیرساخت‌های اساسی در مهندسی جلبک‌ورزی محسوب می‌گردد. هدف اصلی این پژوهش، ترویج فناوری با ساختاری ساده ولی توانمند در زمینه مستندسازی داده‌ها، طبقه‌بندی اطلاعات کاربردی، تسهیلات داده‌کاوی و تنظیم گزارش‌های فنی پیرامون این موجودات ارزشمند می‌باشد.

مواد و روش کار

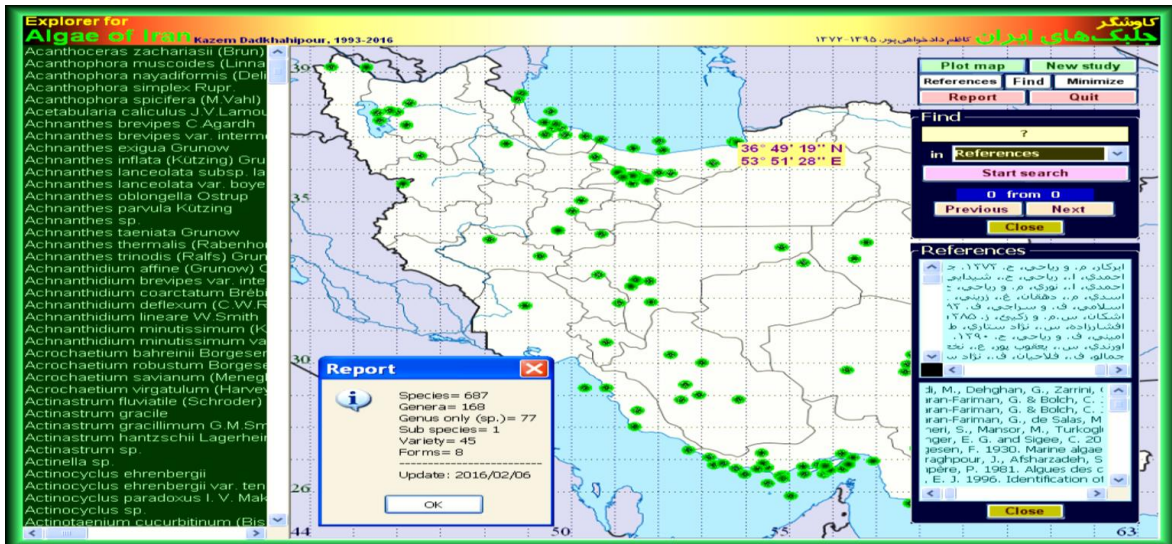
اطلاعات پایه برای تنوع و نقاط پراکنش جلبک‌های ایران از گزارش‌های علمی کهن (Endlicher and Diesing, 1845) و (Borgesens, 1930) و بیش از ۵۶۰ منبع علمی معتبر تاکنون جمع‌آوری و با در نظر گرفتن اکوسیستم‌های آبی ایران (زارعی دارکی، ۱۳۹۰) و با سامانه تخصصی آگابیس (Guiry and Guiry, 2017) تطبیق داده شدند. بدین ترتیب، اطلاعات برای تعداد بیش از ۲۵۰۰ گونه از انواع جلبک‌ها طبقه‌بندی گردید و با استفاده از علوم و فنون گیاهشناسی الکترونیک (Electrobotany) و همچنین قابلیت‌های برنامه‌نویسی در محیط VB.net (Foxall, 2015) و بهره‌مندی از مدیریت تلفیقی اطلاعات برای تنوع و عرصه‌های پراکنش جلبک‌ها (دادخواهی پور، ۱۳۹۱) نرم‌افزارهای کاربردی مورد نیاز طراحی و تدوین گردید.

نتیجه‌گیری

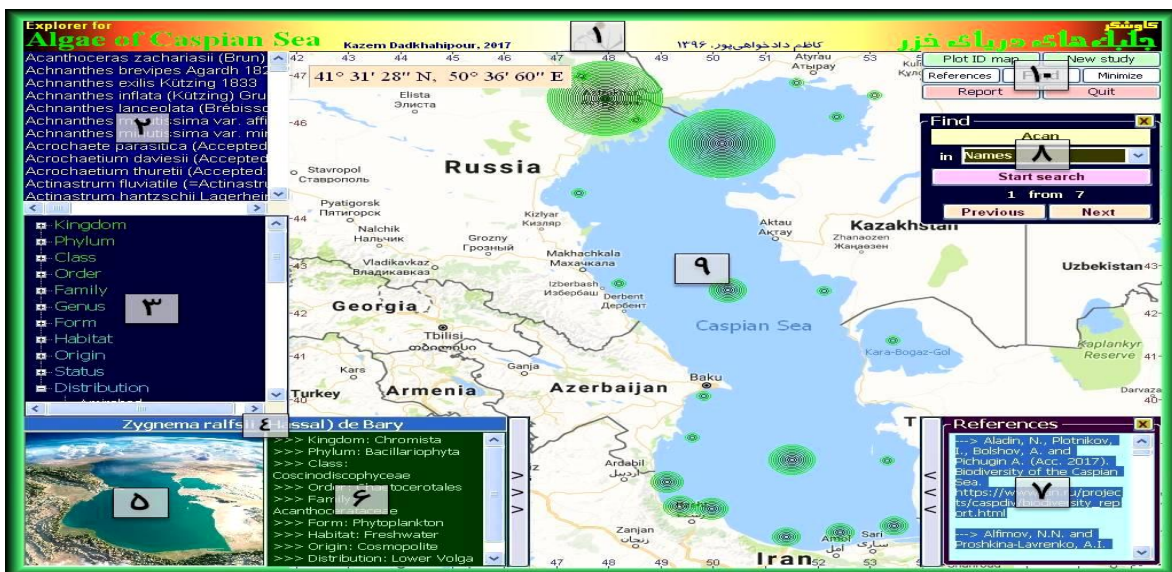
نتایج حاصل از بررسی‌ها نشان می‌دهد که نرم‌افزار کاوشگر جلبک‌های ایران (Dadkhahipour, 2017) نقش موثری در مدیریت اطلاعات دارد (شکل ۱). با استفاده از چنین افزاری، امکان بررسی همزمان برای تنوع و پراکنش جلبک‌ها بصورت نوشتاری، توصیفی و رقمی فراهم می‌گردد. علاوه بر این، تسهیلات مکان‌یابی نیز همانند اطلس دیجیتالی وجود دارد و کاربر به‌سادگی می‌تواند مناطق پیمایش را روی نقشه مشخص نماید و سپس، تنوع جلبک‌های گزارش شده از آن نقاط را در صورت وجود، با ذکر منابع علمی مطابق اطلاعات طبقه‌بندی شده در زمینه‌های کاربردی آنها (مندرج در جدول ۱) مشاهده و گزارش نماید.



با استفاده از ساختار ارتقا یافته نرم‌افزار مذکور و در راستای هدف اصلی پژوهش، نرم‌افزار کاوشگر جلبک‌های دریای خزر نیز طراحی و معرفی گردید (دادخواهی پور، ۱۳۹۶). این نرم‌افزار به زبان انگلیسی و به منظور توسعه ترویج در سطح فراملی نگاشته شده است (شکل ۲). بدین ترتیب، مدیریت اطلاعات برای تعداد ۱۴۱ گونه ماکروفیت و تعداد ۸۸۸ گونه فیتوپلانکتون در پهنه دریای خزر فراهم شده است. در این الگوریتم، وضعیت و نقاط مختلف پراکنش برحسب میزان تراکم نسبی تنوع گونه‌ها در هر مرحله از پردازش، قابل محاسبه و ترسیم روی نقشه می‌باشد.



شکل ۱: نمایی از نرم‌افزار کاوشگر جلبک‌های ایران.



شکل ۲: نمایی از نرم‌افزار کاوشگر جلبک‌های دریای خزر.



در نرم‌افزار کاوشگر جلبک‌های دریای خزر تعداد ده بخش اصلی به شرح ذیل وجود دارد: ۱- عنوان و مشخصات شناسنامه‌ای نرم‌افزار، ۲- فهرست تنوع و اسامی علمی برای انواع جلبک‌ها، ۳- فهرست درختی انواع گزینه‌های فرعی با قابلیت انتخاب چندگزینه‌ای، ۴- عنوان گونه فراخوانده شده، ۵- نمایی از تصویر و همچنین نقشه منطقه دریای خزر با امکان تبدیل به یکدیگر با یک کلیک، ۶- شرح نوشتاری اطلاعات طبقه‌بندی شده برای گونه فراخوانده شده، ۷- فهرستی از منابع علمی معتبر، ۸- ابزاری ویژه جهت کاوش برای واژه‌هایی در فهرستگان اسامی و یا منابع علمی، ۹- نقشه دریای خزر با قابلیت نمایش خودکار مختصات جغرافیایی برحسب درجه، دقیقه و ثانیه، ۱۰- جعبه ابزار با هفت کلید فرمان شامل: الف- سرآغاز مطالعه جدید، ب- ترسیم نقشه پراکنش برای هر شناسه با قابلیت تنظیم مدت زمان برای نمایش خودکار انواع انتخاب شده در فهرست تنوع (بخش ۲)، ج- تبدیل نمایی کوچک صفحه نمایش، د- فعال‌سازی ابزار کاوش واژه‌ها (بخش ۸)، ه- فراخوان مرورگر منابع علمی (بخش ۷)، و- تنظیم و ارایه یک گزارش فنی و تحلیلی با ترسیم نقشه پراکنش برای فهرست انواع جلبک فراخوان شده و بالاخره، ز- پایان اجرای نرم‌افزار.

جدول ۱: فهرست اطلاعات طبقه‌بندی شده برای جلبک‌های ایران با تاکید بر اهمیت اقتصادی آنها

اهمیت اقتصادی	عناوین و سطوح اطلاعات طبقه‌بندی شده
کاربردها	شش کلاس: خوراکی، دارویی، آفت‌کشی، تولید هیدروژن، دیرینه‌شناسی و زینتی
پایش آلودگی آب و خاک	شش کلاس: کم، متوسط، آستانه بحران، زیاد، بسیار زیاد و نهایت آلودگی
پایش اسیدیته	دو کلاس: اسیدی و قلیایی
پایش الکترولیت	شش کلاس: بسیار کم، کم، متوسط، زیاد، لب‌شور و شور
پایش پساب‌ها	حاوی موادی از قبیل: صنایع سلولزی، آهن، روغن، سولفید هیدروژن، فنل‌ها، کروم و مس
پایش انباشت مواد مغذی	چهار کلاس: الیگوتروفیک، دیستروفیک، مزوتروفیک و یوتروفیک
مشکلات و ناهنجاری‌ها	مواردی از قبیل: اختلال در آب‌رسانی، انگلی بودن، ایجاد لجن، تغییر رنگ آب، خوردگی بتون، خوردگی فولاد، سمی بودن، شکوفایی مضر، گرفتگی انواع صافی‌ها، ایجاد طعم و بوی نامطبوع

بحث

چالش اصلی در حفاظت و بهره‌برداری پایدار از جلبک‌ها، عدم شناخت کافی و مستند، از تنوع گونه‌های بومی و همچنین عرصه‌های انتشار آنها می‌باشد. از سوی دیگر، برخی از انواع جلبک‌ها دارای جنبه‌های کاربردی متفاوت می‌باشند و ارتباطسنجی مابین آنها بدلیل فقدان افزار و شیوه‌های مناسب، دشوار می‌باشد. همانطوری که ملاحظه شد نرم‌افزارهای طراحی شده در این زمینه پاسخگویی بسیاری از این نیازهای متداول می‌باشند. شایان ذکر است کمیت و کیفیت داده‌ها هر روز افزوده می‌شود و به موازات آن، با ارتقا نرم‌افزارها بدلیل آنکه در داخل کشور تهیه و بومی‌سازی شده‌اند، زمینه‌های جدیدتر و کاملتری در فناوری اطلاعات جلبک‌ها فراهم می‌گردد. یکی از رهیافت‌ها در این زمینه، استفاده از این الگوریتم برای انواع گیاهان آبی می‌باشد که در مراحل پایانی تدوین قرار دارد. جایگاه چنین افزاری با ساختاری ساده ولی توانمند در مدیریت بهینه اطلاعات قابل تامل می‌باشد و بدلیل کارایی و اثربخشی چنین فرایندی، بهره‌وری در ابعاد و سطوح مختلف تحقیقات، آموزش و ترویج جلبک‌ورزی، افزایش قابل ملاحظه‌ای خواهد داشت.

منابع

- دادخواهی پور، ک. ۱۳۹۱. اهمیت بررسی تلفیقی تنوع و پراکنش جلبک‌های ایران. علوم محیطی، شماره ۹: ۱۷-۲۸.
 دادخواهی پور، ک. ۱۳۹۶. معرفی کاوشگر جلبک‌های دریای خزر. آبریان دریای خزر، شماره ۴: ۴۸-۵۹.
 زارعی دارکی، ب. ۱۳۹۰. جلبک‌های اکوسیستم‌های آبی ایران. انتشارات پیام علوی (اصفهان)، ۳۲۳ صفحه.

Borgesen, F. 1930. Marine algae from the Iranian Gulf, especially from the innermost part near Bushehr and the Island Kharg. Danish scientific investigations in Iran, Part 1, pp. 47-141.



Dadkhaipour, K., 2017. Simple algorithm to assess the diversity and distribution for algae of Iran. *Rostaniha* 17(2): 196–197.

Endlicher, S.L. and Diesing, C.M. 1845. *Enumeratio algarum, quas ad oram insulae Karek, sinus Persici, legit Theodorus Kotschy*. *Botanische Zeitung* 3: 268-269.

Foxall, J. 2015. *Visual Basic 2015 in 24 hours, Sams teach yourself*. Kindle Publishing, 608 pp.

Guiry, M.D. and Guiry, G.M., 2017. *Algae Base*. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. <http://www.algaebase.org>.