نشریه تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی سال هجدهم، شماره ۴۹، تابستان ۹۷

باز سازی اقلیمی حوضه دشت ارژن فارس با استفاده از مطالعات رسوب‌شناختی

دریافت مقاله: ۹۶/۸/۲۸ پذیرش نهایی: ۹۷/۲/۴

صفحات: ۱۹۸-۱۸۷

زهرا سادات حسینی: دانشجوی دکتری دیرینه اقلیم شناسی دانشگاه شهید بهشتی[۱].
zahra.hosyni@gmail.com
شهریار خالدی : استاد اقلیم شناسی دانشگاه شهید بهشتی.
shahriar_khaledi6@yahoo.com
عبدالمجید نادری بنی : استادیار پژوهشگاه علوم جوی و اقیانوس شناسی
majid.naderi@gmail.com

چکیده

بازسازی آب و هوای دیرینه با استفاده از روش‌های مطالعاتی گوناگون به عنوان یکی از شاخه‌های علم اقلیم‌شناسی دارای اهمیت فراوانی است بدین منظور مغزه‌ای به طول ۹۶۰ سانتیمتر از تالاب دشت ارژن توسط پژوهشگاه ملی اقیانوس‌شناسی و علوم جوی برداشته شد و مورد بررسی‌های رسوب‌شناختی قرار گرفت. در ابتدا ضریب مغناطیسی تمامی مغزه‌ها براساس دستگاه سنجش ضریب مغناطیسی با فواصل یک سانتی‌متر اندازه‌گیری شد و سپس آنالیزهای پایه رسوب‌شناختی شامل مطالعات دانه‌بندی به روش لیزری و مطالعات اندازه‌گیری کربنات کلسیم و اندازه‌گیری مواد آلی صورت گرفت. در نهایت چهار نمونه گیاهی برای تعیین سن در طول مغزه انتخاب و جهت تعیین سن به آزمایشگاه کربن ۱۴ لهستان ارسال گردید و مشخص شد مطالعه انجام گرفته حدود ۱۵۰۰۰ سال گذشته را در بر می‌گیرد. با کنار هم گذاشتن مجموعه داده‌ها می‌توان ۵ دوره کلی آب و هوایی را نشان داد. در دوره اول از ۱۵ هزار سال گذشته تا حدود ۱۳ هزار سال شرایط آب و هوایی سردتر و بسیار مرطوب‌تر شده که حکایت از اتمام دوره یخبندان و شروع دوران بین یخچالی دارد. در دوره دوم از ۱۳ هزار سال تا حدود ۱۱ هزار سال شرایط اقلیمی ازدوره قبل کمی گرمتر بوده است. دوره سوم از ۱۱ تا ۹ هزار سال قبل که به دلیل نوسانات زیاد، دوران گذار نامگذاری گردید. دوره چهارم از ۹ هزار سال قبل تا ۷۰۰۰ سال قبل دوران سردتری بوده است. سرانجام دوره پنجم از ۷۰۰۰ سال قبل به بعد شرایط اقلیمی الگوی امروزی را داشته وتاکنون حفظ شده است. این دوره به طور عموم دوران گرم‌تر و خشک‌تری نسبت به گذشته بوده است.

کلیدواژگان: دیرینه‌شناسی اقلیمی- تالاب دشت ارژن- کربنات کلسیم- مغناطیس سنجی- دانه بندی لیزری- تغییرات آب و هوایی

---

۱. **مسئول مقاله:** تهران، اوین، دانشگاه شهید بهشتی، دانشکده علوم زمین، گروه جغرافیای طبیعی.

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2024-04-19]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1397.18.49.1.4]
[DOI: 10.29252/jgs.18.49.187]

مقدمه

شناخت شرایط اقلیمی گذشته بر اساس شواهد زمین‌شناختی از دیرباز مورد توجه دانشمندان بوده است. این شناخت می‌تواند در راستای شناسایی شرایط آینده به دانشمندان کمک کند (حسینی، ۱۳۹۰). برای نیل به این مهم دانشمندان از روش‌های متفاوتی ازجمله روش مطالعه گرده‌های گیاهی، مطالعات ایزوتوپی و مطالعات رسوب‌شناختی استفاده کنند (بردلی ,۱۹۹۹[۲] و ولیچکو[۳] ,۱۹۸۴). روش‌های رسوب‌شناسی به عنوان یکی از معتبرترین مطالعات مورد استفاده قرار می‌گیرد (اتریج و همکاران,۱۹۸۷[۴]). رسوباتی که در حوضه‌های انتهایی شامل پلایا، دریاچه‌ها و تالاب‌ها به عنوان آرشیوی از آب و هوای دیرینه رسوب گذاری‌شده و شرایط گذشته را به خوبی در خود حفظ کرده‌اند. به طور مثال بقایای گیاهان و جانورانی که در محیط‌های آبی می‌زیسته‌اند، می‌توانند شرایط محیطی زمان تشکیل خود را نشان دهد (کل و همکاران,۵۲۰۰۹). همچنین مقادیر رسوب-گذاری کربنات کلسیم می‌تواند به عنوان شاهد مناسبی از تغییرات دما و رطوبت محیط را نشان دهد (لک و تقی زاده، ۱۳۹۱). دانشمندان زیادی از دیر باز هیدرولوژی حوضه را بر اساس میزان و نوع حجم رسوبگذاری مورد بررسی و باز نگری قرار داده‌اند (آفیروع۶ و همکاران,۲۰۱۶ وزها و همکاران ,۲۰۱۶ وبرنچ و همکاران,۲۰۱۶ ۷ ۸,). از جمله این مطالعات می‌توان (پرکینس[۹] و همکاران,۱۹۸۳و گریس[۱۰] و همکاران,۱۹۹۲ و دیگرفیلد[۱۱] ۱۹۹۵, و مولر[۱۲] و همکاران,۲۰۰۳ وپیگیت[۱۳] و همکاران ,۲۰۱۱ و کارور[۱۴] و همکاران,۲۰۱۵ و پاولسکی[۱۵] و همکاران,۲۰۱۵ و روپ[۱۶] و همکاران,۲۰۱۵ و گورا[۱۷] و همکاران,۲۰۱۵) اشاره کرد. در سال‌های اخیر بر روی ایران می‌توان به مطالعات لاهیجانی و همکاران (۱۳۸۹) بر روی دریای خزر اشاره کرد. در این تحقیق که بر اساس مطالعات رسوب‌شناختی خلیج گرگان است اطلاعات ارزشمندی در راستای شناسایی گذشته برای این نواحی ارائه گردیده است. همچنین نادری بنی (۲۰۱۳) از این روش برای بازسازی‌های دیرینه اقلیمی در دریای خزر استفاده کرد. کاکرودی و همکاران (۲۰۱۵) از دیگر کسانی هستند که این روش را به منظور بازسازی سطح آب دریای خزر و نحوه تغییرات آن در ارتباط با ساحل مورد استفاده قرار داده اند. آفرین و همکاران (۲۰۱۵) طی تحقیقی در سواحل چابهار بر اساس مطالعات رسوب شناختی و ژئو شیمی به بازسازی شرایط گذشته پرداخته‌اند. تحقیق انجام شده توسط حمزه و همکاران (۲۰۱۵) از دیگر

2 -Bradley
3 -Velichko
4 -Ethridge
5- Kell
6- Zha
7 -Brunc
8 -Affori
9- Perkins
10 -Garcés
11- Digerfeldt
12 Muller
13-Pigati
14- Carver
15 -Pawłowski
16 -Roop
17 -Guerra

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2024-04-19]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1397.18.49.1.4]
[DOI: 10.29252/jgs.18.49.187]

مطالعاتی است که به بازسازی هیدرولوژی منطقه مطالعاتی چابهار طی دوران هولوسن صورت گرفته است. مطالعات پرداخته اند. در مناطق مختلف و مقایسه نتایج حاصل از آن با سایر روش‌های مطالعات دیرینه اقلیمی نشان می‌دهد از این روش می‌توان به عنوان یک روش مطمئن به منظور شناخت آب وهوای دیرینه استفاده کرد و از طرفی زاگرس فارس به عنوان یک منطقه مناسب با وجود دریاچه‌ها و تالاب‌های فراوان، امکان نمونه-برداری و مطالعات دیرینه اقلیمی را در اختیار می‌گذارد و از دیگر سو با توجه به شرایط ویژه این حوضه و قرارگیری در مسیر سیستم‌های جنوبی گردش عمومی جوی مکان مناسبی برای تحقیق و بررسی است. در این تحقیق با استفاده از آنالیزهای رسوب‌شناختی و اندازه گیری ضریب مغناطیسی به بازنگری هیدرولوژی حوضه آبریز دشت ارژن و نهایتا بازنگری شرایط اقلیمی این منطقه پرداخته شده است.

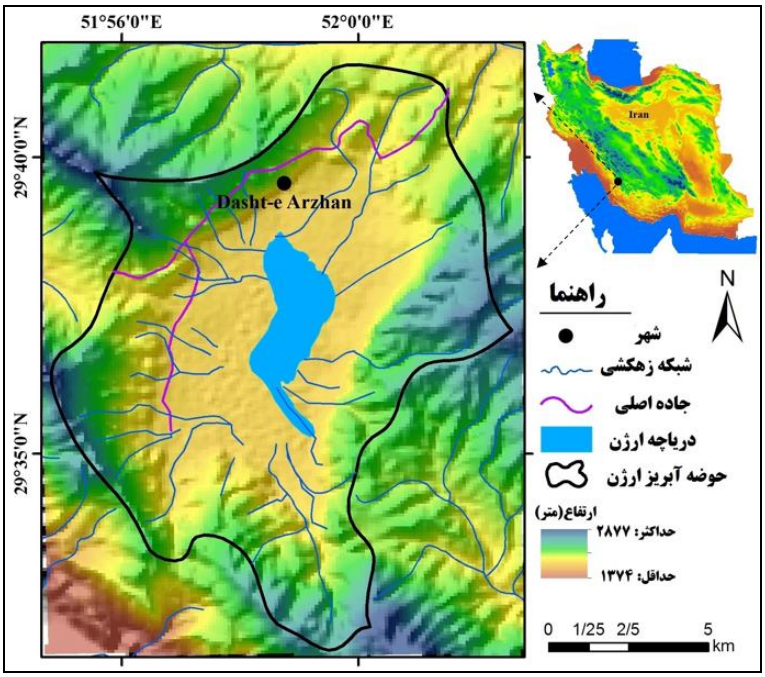
روش تحقیق

تالاب دشت ارژن شکل (۱) در مختصات جغرافیایی′ ۵۶ °۵۱ تا ′ ۵۹ °۵۱ طول شرقی و ′ ۳۶ °۲۹ تا ′ ۳۹ °۲۹ عرض شمالی در ۶۰ کیلومتری شهر شیراز واقع شده است. این تالاب امروزه به صورت فصلی بوده و مواقع پر آبی ارتفاع آب آن به یک متر می‌رسد (تماب، ۱۳۹۲). از نظر زمین شناسی این منطقه به صورت یک گرابن بوده که توسط دو گسل در دو طرف شرق و غرب تشکیل شده است (کمالی و همکاران،۲۰۱۳). طبق مطالعات صورت گرفته در این منطقه گسل‌های حوضه امروزه فعال می‌باشند (Bachmanov et al, 2009). سازندهای زمین شناسی کوه‌های اطراف شکل(۲) بیشتر شامل سازند گچساران و آسماری است (درویش‌زاده، ۱۳۸۳). تالاب دشت ارژن دارای نظام هیدرولوژی نیمه باز می‌باشد و با دریاچه پریشان توسط سینگ هول‌های بزرگ در ارتباط بود (ساریخانی و همکاران، ۲۰۱۴). ارتفاع متوسط تالاب ۲۰۰۰ متر از سطح دریاست (لشکری، ۱۳۹۱). از نظر طبقه‌بندی حرارتی نیز جزء تالابهای کم تولید می‌باشد. طبق تعریف رامشت از چاله‌های برودتی امروزه تالاب دشت ارژن یک چاله برودتی است (انتظاری و همکاران، ۱۳۹۴) بارش آن بیشتر در فصل زمستان بوده و در طول سال تغییرات فصلی زیاد آب و هوایی را تجربه می‌کند. جدول (۱) وضعیت آب و هوای امروز در این ایستگاه را نشان می دهد (سازمان هواشناسی ایران، ۱۳۹۵). این جدول نشان می‌دهد آب وهوای حاکم بر این منطقه نسبت به مناطق هم عرض خود سردتر می‌باشد (حسینی، ۱۳۹۱) که با توجه به ارتفاع آن دور از انتظار نیست.

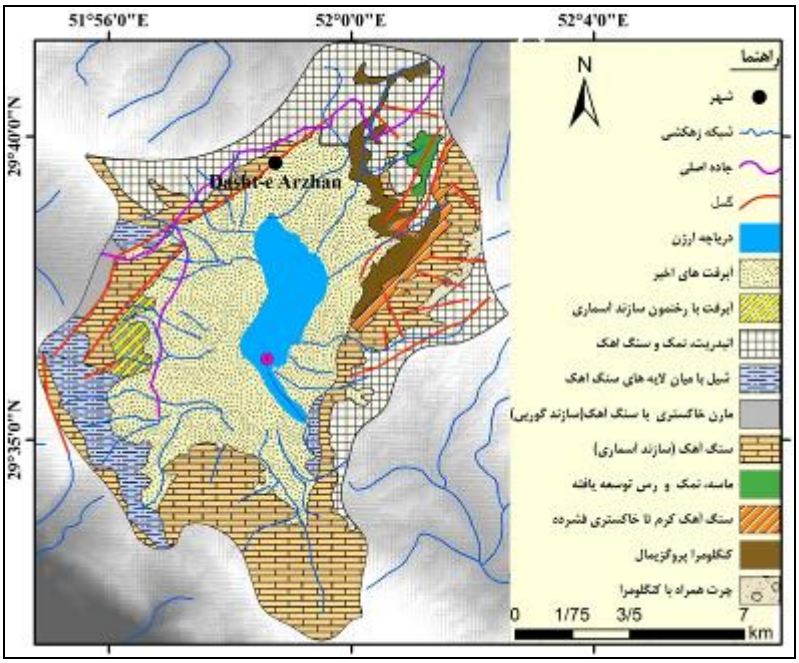
جدول(۱): وضعییت آب و هوای کنونی دشت ارژن(منبع: سازمان هواشناسی ایران، ۱۳۹۵)

تعداد روزهای یخبندان	حداقل دمای مطلق	حداکثر دمای مطلق	میانگین دمای سردترین ماه سال	میانگین دمای گرمترین ماه سال	میانگین دمای سالانه
۱۲۴ روز در سال	۱۵- درجه سانتیگراد	۳۸ درجه سانتیگراد	۲/۱ درجه سانیگراد	۲۱/۱ درجه سانتیگراد	۱۱/۶ درجه سانتیگراد

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2024-04-19]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1397.18.49.1.4]
[DOI: 10.29252/jgs.18.49.187]



شکل(۱) : موقعیت جغرافیایی دشت ارژن(ترسیم: نگارندگان)



شکل(۲): نقشه زمین شناسی حوضه آبریز دشت ارژن

رسوبات دریاچه‌ای به مانند آرشیوی برای مطالعه آب‌وهوای گذشته است. شرایط آب‌وهوایی بر نوع رسوب-گذاری تاثیر می‌گذارد و از طرفی رسوبات با حفظ بقایای موجودات شرایط اقلیمی گذشته را بازگو می‌کنند. با

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2024-04-19]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1397.18.49.1.4]
[DOI: 10.29252/jgs.18.49.187]

بررسی این رسوبات می‌توان شرایط آب‌وهوایی گذشته را بازسازی کرد. به منظور مطالعات اقلیم دیرینه در تالاب دشت ارژن مغزه‌ای به طول ۹۶۰ سانتیمتر در شهریور ۱۳۹۲ برداشته و به آزمایشگاه مطالعات علوم غیر زیستی دریایی پژوهشگاه اقلیم شناسی و علوم جوی منتقل شد. سپس به منظور مطالعات پایه بر روی مغزه و قبل از باز شدن، در شرایط استاندارد مغزه تحت اندازه‌گیری ضریب مغناطیس قرار گرفت و سپس مغزه ها باز شده و مطالعات توصیفی بر روی آن صورت گرفت. در نهایت بر اساس تغییرات مقادیر ضریب مغناطیسی، ریز نمونه‌ها برای بررسی پایه رسوبی برداشته شد. در قسمت‌هایی از مغزه که مقادیر ضریب مغناطیسی تغیرات اساسی را نشان نمی‌داد نمونه‌ها به صورت سیستماتیک و در هر ۱۰ سانتیمتر ۲ سانتیمتر نمونه برداشته شد و مطالعات روی مغزه‌ها آغاز گردید. ومقدار معینی از رسوبات برداشت شد. سپس نمونه‌ها توزین شده و برای مطالعات مختلف مورد بررسی قرار گرفت. مطالعات رسوب‌شناختی در این تحقیق بر اساس روش (Lewis and Mc Conchi, 1994) صورت گرفت. این مطالعات در سه بخش توصیفی و اندازه‌گیری‌های کلسیمتری و مطالعات اندازه‌گیری مواد آلی در رسوبات انجام گردید. مطالعات کلسیمتری با استفاده از روش کلسیمتری برنارد انجام شد؛ و حذف مواد ارگانیکی با استفاده از اسید ۳۵ درصد HCL 35% صورت گرفت. سپس مطالعات دانه‌بندی با استفاده از روش لیزری (Selvam et al, 2012). در پژوهشگاه اقیانوس‌شناسی و علوم جوی انجام گرفته است. نتایج این مطالعات در شکل (۲) نمایش داده شده است. سپس این نتایج به صورت کمی و بر اساس مطالعات ریاضی نمودار رطوبت و دما از آن استخراج شده است شکل (۴). به منظور تعیین سن نیز تعداد ۴ نمونه ار تکه‌های گیاهی در طول مغزه انتخاب و برای تعیین سن به آزمایشگاه پزنان لهستان ارسال شد و سپس نتایج در طول مغزه کالیبره شد (Reimer et al, 2013). شکل(۳) شرایط سن سنجی را نشان می‌دهد.

نتایج

به منظور تفسیر هیدرولوژی منطقه مطالعاتی در ابتدا ارتباط هر یک از پارامترهای رسوب‌شناسی با فاکتورهای بارش و دما مشخص شد جدول(۲).

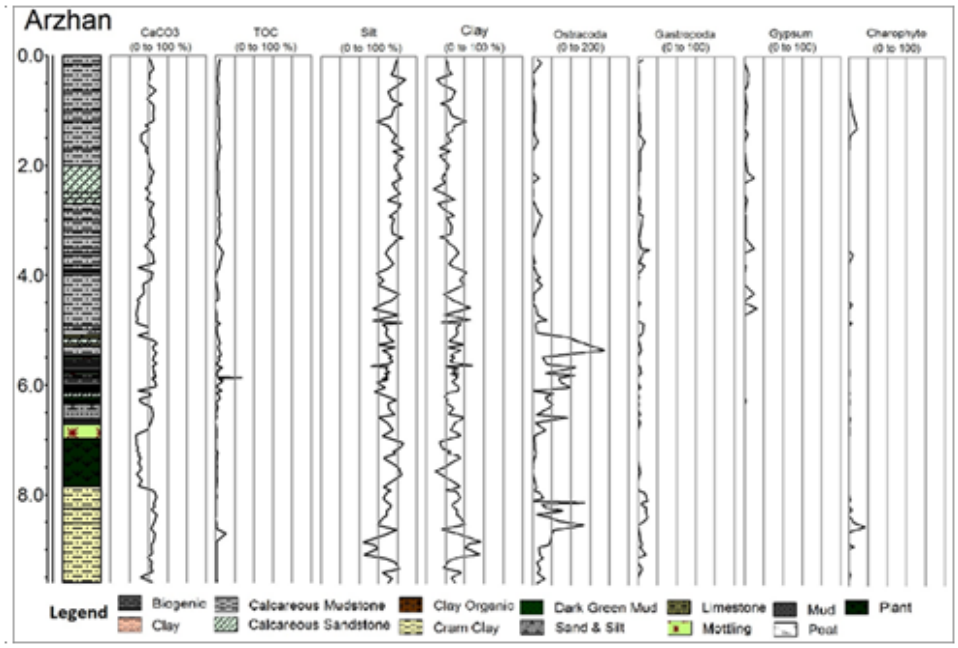
جدول(۲): رابطه پارامترهای رسوب‌شناختی با بارش و دما (منبع: نگارندگان)

پارامترها	TOC	$Caco_3$	Silt	Clay
رطوبت	+	-	-	+
دما	+	+	+	-

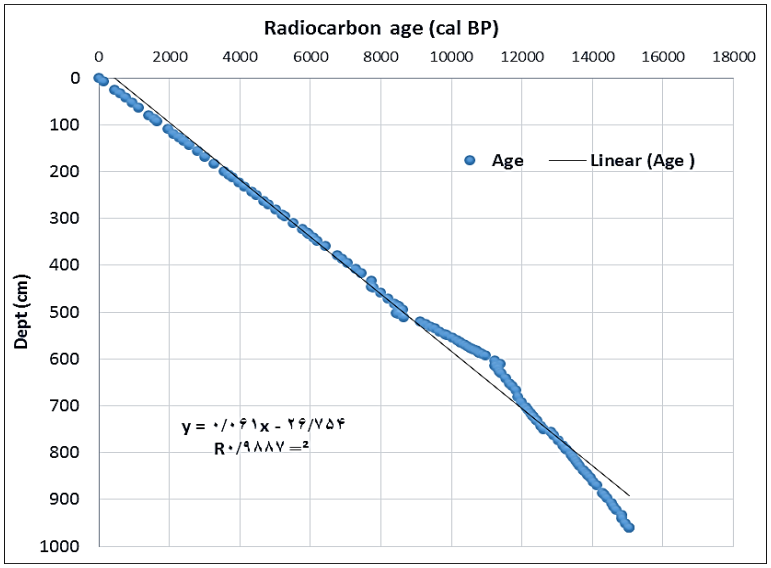
با توجه به مطالعات رسوب شناختی می‌توان هیدرولوژی منطقه را اینگونه تفسیر کرد: سن بدست آمده از مغزه ۹۶۰ سانتی متری مشخص کرد مغزه مورد مطالعه ۱۵۰۰۰ سال را پوشش می‌دهد. مطالعات رخساره‌های رسوبی و مطالعات رسوب شناختی به طور کلی در ۱۵ هزار سال گذشته ۵ زون اقلیمی مشخص را به ما نشان می‌دهد شکل(۳). همانطور که در این شکل نمایش داده شده است ۵ زون کلی اقلیمی را می‌توان طی ۱۵۰۰۰ سال گذشته شناسایی کرد که البته بر اساس قانون تغییر پذیری ذاتی اقلیمی هر یک از این زون‌ها دارای

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2024-04-19]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1397.18.49.1.4]
[DOI: 10.29252/jgs.18.49.187]

تغییرات و روندهایی (وردایی) در طول دوره هستند (قائمی و همکاران ۱۳۹۱، ص ۱۴۶). به طور کلی مـی‌تـوان گفت تحت تاثیر تغییرات در سامانه‌های اقلیمی و تغییرات در روند سیستم گردش جو کره زمین طی ۱۵ سـال گذشته الگوهای گردش جوی در این دوره تغییرات چشمگیری داشته است. به طور کلی اگـر الگوهـای گـردش جوی اقلیم ایران را بخواهیم بررسی کنیم الگوی اقلیمی کنونی که آب و هوای ایران را شکل می‌دهد در شـکل (۶) نشان داده می‌شود.

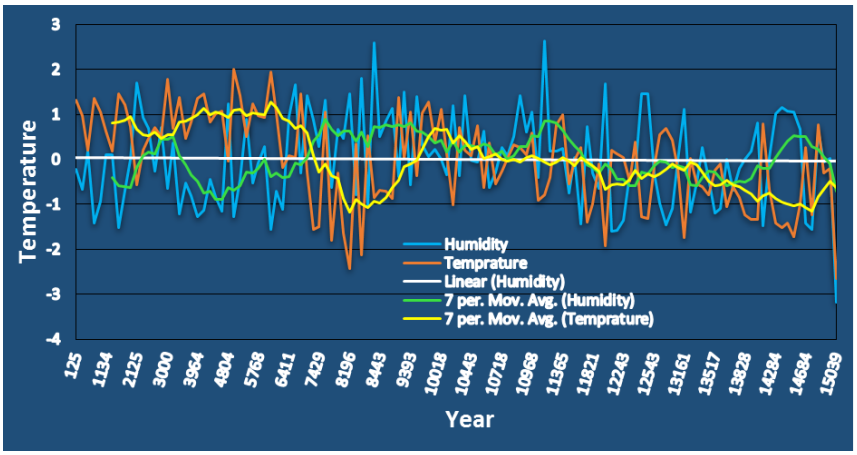


شکل(۳): مطالعات رسوب‌شناسی (منبع: نگارندگان)



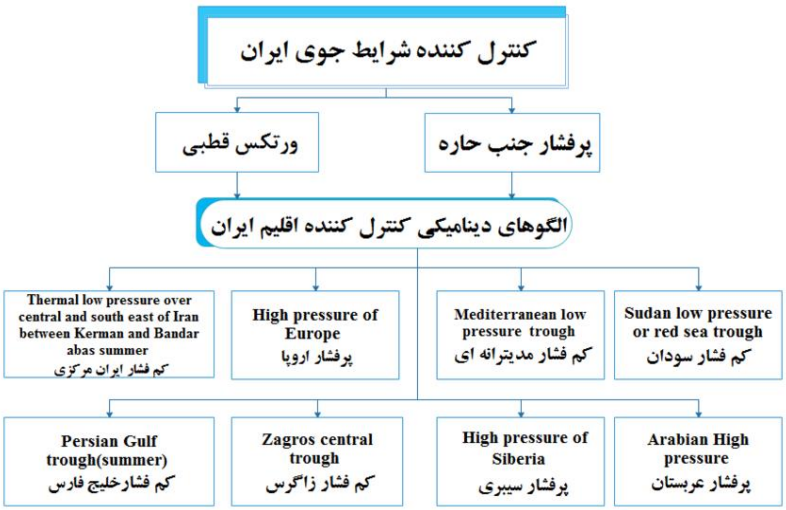
شکل (۴):مطالعات تعیین سن(منبع: نگارندگان)

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2024-04-19]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1397.18.49.1.4]
[DOI: 10.29252/jgs.18.49.187]



شکل(۵): باز سازی دما و رطوبت طی ۱۵۰۰۰ سال گذشته (منبع: نگارندگان)

در شکل(۶) سیستم‌هایی که امروزه اقلیم ایران را تحت تاثیر قرار می‌دهند نشان داده شده است. این الگو بر اساس مطالعات نگارندگان و تیم تحقیقاتی با بررسی ۵۰ پایانامه دکتری و مقالات متعدد در خصوص سیستم های گردش جوی خاور میانه بدست آمده است و در دست چاپ است. همانطور که در شکل (۶) آورده شده است کنترل کننده اصلی اقلیم ایران پرفشار جنب حاره و تاوه قطبی است (حجازی زاده, ۱۳۷۵ و زرین [۱۸]و همکاران,۲۰۱۱ و پور اصغر[۱۹] و همکاران,۲۰۱۱) و در مرحله دوم پر فشار عربستان و دیگر موراد ذکر شده در شکل می‌باشد (اواد و ماشات[۲۰],۲۰۱۴). دوران سوم به عنوان نمونه شرایط آب‌و هوایی در ارتباط با تغییرات سیستم های گردش جوی تفسیر شده است.



شکل (۶): الگوهای سیستم‌های گردش جوی کنونی که امروزه ایران را تحت تاثیر خود قرار می‌دهد(منبع: نگارندگان)

18- Zarrin
19 -Pour Asghar
20 -Awad &Mashat,

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2024-04-19]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1397.18.49.1.4]
[DOI: 10.29252/jgs.18.49.187]

دوره اول

حال با توجه به تغییرات ۱۵۰۰۰ ساله اخیر در الگوهای گردش جوی و با توجه به ویژگی‌های هیدرولوژیک و بازسازی‌های صورت گرفته، ۱۵ هزار سال قبل تا حدود ۱۳ هزار سال قبل به عنوان سردترین دوره معرفی شده است. در این دوره مشخص شده است که دما و رطوبت پایین‌ترین مقادیر را در مقایسه با ۱۵۰۰۰ سال گذشته تجربه کرده است. میزان مواد آلی روند بسیار آرامی داشته و تغییرات آن بسیار کم بوده است از طرفی مقادیر کربنات کلسیم به طور تدریجی رو به افزایش است. کاهش سیلت در این روند نشان دهنده بالا آمدن سطح اساس و گسترش سطح دریاچه بوده و از طرفی میزان رس در یک دوره کوتاه مدت افزایش داشته ولی به طور کلی مقادیر آن رو به کاهش است. این پدیده نشان می‌دهد سطح آب دریاچه بالا بوده است. از مجموع شرایط می‌توان نتیجه گرفت شرایط سرد و خشکی بر این ناحیه حاکم بوده است.

دوره دوم

۱۳۰۰۰ تا ۱۱۰۰۰ میزان مواد آلی به طور کلی رو به افزایش است و کربنات کلسیم رو به کاهش است و با یک روند ثابت ادامه پیدا می‌کند گونه‌های گیاهی در این دوران از غلبه گونه‌های علفی به گونه‌های ساوانی تغییر می‌کند. میزان کربنات کلسیم نسبت به دوره قبل رو به کاهش گذاشته است و نوسانات آن نیز بسیار کم است. مقادیر سیلت در حال افزایش است و مقادیر رس دارای نوسانات زیادی است. نوسانات سیلت و رس نشان دهنده تغیرات زیاد سطح اساس دریاچه در این دوره است. مشخصه بارز این دوره تغییرات زیاد در رژیم هیدرولوژیکی است و نوسانات زیاد مقادیر سیلت و رس رژیم فصلی بارش‌ها از نوع بارش‌های رگباری را در این منطقه نشان می‌دهد.

دوره سوم

از ۹۰۰۰ تا ۱۱۰۰۰ در این دوره نوسانات زیادی در مقادیر کربنات کلسیم و مواد آلی دیده می‌شود میزان سیلت و رس هم نوسانات زیادی دارد احتمالا در این دوره به تدریج از سرمای شدید تاوه قطبی کاسته می‌شود و ضخامت پهنه گسترش و ژرفای آن نیز کاهش می یابد و در عوض پرفشار جنب‌حاره در حال تقویت شدن می‌باشد. فرایندهای عرض‌های استوایی و حاره‌ای کم‌کم شروع به گسترش نموده و به سمت عرض‌های بالا پیشروی می نمایند. این دوران را دوران گذر می‌نامیم چرا که به نظر می‌رسد تغییراتی در الگوی سیستم‌های گردش جوی در حال رخ دادن است.

دوره چهارم

۹۰۰۰ تا ۷۰۰۰ سال قبل طی یک دوره کوتاه الگوی بارشی کم و بیش شبیه به دوران قبل یعنی از ۱۴۵۰۰ تا ۱۴۱۰۰ بوده و شرایط اقلیمی کم و بیش شبیه این دوره شده است. ولی شدت سرمای آن بسیار کمتر و شدت رطوبت،کمی بیشتر بوده است. یعنی کاهش دما و افزایش نسبی بارندگی این روند که در جریان های اقلیمی دور از انتظار نیست چرا که ماهیت اقلیم همیشه با این نوسانات و ورداییها همراه است که به آن سری‌های فوریه یا سری‌های ریاضی نیز گفته می‌شود. در علم اقلیم‌شناسی گفته می‌شود ورداییهای اقلیمی برگشت‌پذیر

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2024-04-19]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1397.18.49.1.4]
[DOI: 10.29252/jgs.18.49.187]

هستند. در این دوره رژیم بارشی بر اساس رژیم فصلی عمل کرده ا یعنی فصولی که بارش‌های همرفتی ریزش می‌کرده بوجود آمده است.

دوره پنجم

حدود ۷۰۰۰ سال قبل به بعد الگوی کلی امروزه شکل گرفته و الگوی سینوپتیکی به این صورت است که تاوه قطبی به تدریج تضعیف شده و الگوی امروزی آب و هوایی پدیدار آمده است. همچنین از تاثیر آن بر عرض‌های میانی کاسته شده و گسترش آن تا ضلع جنوبی کشیده نشده است. در عوض پرفشار جنب حاره اثر خود را نشان داده و گسترش پیدا کرده است. در این دوره کم فشار سودانی در زمان هایی که شرایط مناسب بوده تقویت می‌شده و ایران را تحت تاثیر قرار می‌داده است.

نتیجه‌گیری

با توجه به شواهدی که از مطالعات رسوب‌شناختی حاصل شد طی ۱۵۰۰۰ سال گذشته ۵ دوره هیدرولوژیک و در نهایت آب‌وهوایی مشخص بر منطقه حاکم شده است. همچنین روند این تغییرات بسیار آرام بوده بدین معنی که تغییرات ناگهانی در ورودی آب به منطقه رخ نمی‌داده است. با توجه به کارستیک بودن منطقه و وجود چشمه‌های متعدد در بستر دریاچه، این وضعیت دور از انتظار نمی‌باشد. البته با توجه به شرایط فعلی آب و هوایی این منطقه و مرتفع بودن حوضه نسبت به حوضه‌های اطراف می‌توان گفت تفاوت در رژیم هیدولوژیکی این ناحیه با نواحی مجاور قابل قبول می‌باشد. به طور کلی منطقه مورد مطالعه شرایطی سردتر و مرطوب‌تر را نسبت به سایر حوضه‌های منطقه فارس پشت سر گذاشته است. اواخر دوران یخبندان به روشنی در مطالعات مشخص شده است و البته برای دست‌یابی به نتایج دقیق‌تر نیاز به مطالعات جامع با استفاده از دیگر روش‌های مطالعات دیرینه‌شناسی مانند مطالعات گرده‌های گیاهی و مطالعات ایزوتوپی وجود دارد. از نظر همبستگی داده ها نتایج این مطالعه با نتایج حاصل از مطالعات در نواحی شمال غرب کشور مطابقت دارد.

منابع

انتظاری, مژگان؛ رامشت, محمدحسین؛ سیف, عبداله؛ شیرانی, کوروش؛ شاه زیدی, سمیه سادات؛(۱۳۹۰) «**تاثیرات سیستم های شکل زای اقلیمی بر زمین لغزش های ایران**». ۱۵۵-۱۷۲.

تماب، **گزارش‌منطقه حفاظت شده ارژن و پریشان** ؛ ۱۳۹۲ .

حسینی، زهرا سادات؛ (۱۳۹۰)۱۳۹۰، **بررسی تغییرات اقلیمی با استفاده از تحلیل ایزوتوپ اکسیژن دریاچه دشت ارژن فارس از پلیستوسن پایانی تا هولوسن**، پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه شهید بهشتی

حجازی‌زاده، زهرا؛(۱۳۷۲)، **بررسی نوسانات فشار زیاد جنب حاره در تغییرات فصلی ایران**، رساله دکتری، دانشگاه تربیت مدرس،

درویش‌زاده، علی،۱۳۹۲، **زمین‌شناسی ایران**، انشارات امیر کبیر (۵)

سازمان هواشناسی کشور، **آمار و اطلاعات آب و هوایی استان فارس**، ۱۳۹۵

قائمی، هوشنگ؛ زرین، آذر؛ خوش‌اخلاق، فرامرز ؛(۱۳۹۱) ، **اقلیم شناسی مناطق خشک**، انتشارات سمت(۲)

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2024-04-19]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1397.18.49.1.4]
[DOI: 10.29252/jgs.18.49.187]

لشکری, حسن؛ حسینی, زهرا سادات؛ امیرزاده, ماریا؛ (۱۳۹۰)«**تحلیل دیرینه اقلیم دریاچه دشت ارژن فارس با استفاده از آنالیز ایزوتوپ اکسیژن.**» ۸۵-۹۸.

لک,راضیه؛ تقی زاده, مجتبی؛(۱۳۹۱)**بررسی رخساره های رسوبی هولوسن و تعیین نرخ رسوب گذاری در شمال خاور خلیج فارس (مطالعه موردی: جنوب بندرعباس)**. ۱۸۳-۱۹۲.

کمالی, زهرا؛ سرکاری نژاد,خلیل؛ رهنما راد,جعفر؛(۱۳۹۲)، **بررسی ساختاری فروبوم دشت ارژن با استفاده از تکنیک های سنجش از دور و خش لغزهای گسلی**، فصلنامه زمین شناسی کاربردی، (۲)۹: ۱۳۵-۱۴۸.

علی زاده کتک لاهیجانی,حمید؛ حائری اردکانی, امید؛ شریفی, آرش؛ و نادری بنی, عبدالمجید،۱۳۸۹ «**شاخص های رسوبشناختی و ژئوشیمیایی رسوبات خلیج گرگان.**» ۴۵-۵۵.

Afarin. M, M. Boomeri , A. Mahboubi , M. N. Gorgij , M. A. Hamzeh. (2015) " **Sedimentology and Geochemistry of Siliciclastic Sediments (Tertiary-Quaternary) in the Eastern Coasts of Chabahar, SE Sistan and Baluchistan**: 85-96.

Affori, A., L. Dezileau, and N. Kallel. (2016)."**Extreme flood events reconstruction during the last century in the El Bibane lagoon (Southeast of Tunisia): a multi-proxy approach**." Climate of the Past Discussion

Awad, Adel, and Abdul-Wahab Mashat. (2014)"**The Synoptic Patterns Associated with Spring Widespread Dusty Days in Central and Eastern Saudi Arabia**." Atmosphere 5, 4: 889-913.

Bachmanov, D. M., V. G. Trifonov, Kh T. Hessami, A. I. Kozhurin, T. P. Ivanova, E. A. Rogozhin, M. C. Hademi, and F. H. Jamali. (2004)"**Active faults in the Zagros and central Iran**." Tectonophysics 380, 3: 221-241

Bradley, Raymond S. 1999. **Paleoclimatology: reconstructing climates of the Quaternary.** 68. Academic Press,

Brunck, Heiko, Frank Sirocko, and Johannes Albert. (2016) "**The ELSA-Flood-Stack: A reconstruction from the laminated sediments of Eifel maar structures during the last 60000years**." Global and Planetary Change 142: 136-146.

Carver, R.E: 1971. **Procedures in Sedimentary Petrology**, Wiley Interscience. 562 p.

Lewis, D.W.; and Mc Conchie, D: 1994. **Analytical sedimentology**. Chapman & Hau. 197 p.

Naderi Beni A., Lahijani, H., Mousavi Harami, R., Arpe, K., Leroy, S.A.G., Marriner, N., Berberian, M., AndrieuPonel, V., Djamali, M., Mahboubi, A. and Reimer, P.J., 2013b, **Caspian sea-level changes during the last millennium: historical and geological evidence from the south Caspian Sea**, Climate of the Past 9, 1645–1665.

Naderi Beni, A., Lahijani, H., Moussavi Harami, R., Leroy, S.A.G., ShahHosseini, M., Kabiri, K. and Tavakoli, V., 2013a, **Development of spit–lagoon complexes in response to Little Ice Age rapid sea-level changes in the central Guilan coast, South Caspian Sea, Iran,** Geomorphology 187, pp. 11-26.

Kakroodi A.A., 2012,. **Rapid Caspian Sea-level change and its impact on Iranian coasts**, PhD. Dissertation, Department of Geotechnology, Faculty of Civil Engineering and Geosciences, Under supervision: Krooneberg, S.B., Delft University: Netherlands.

Kakroodi A.A., Kroonenberg, S.B., Hoogendoorn, R.M., Mohammd Khani, H., Yamani, M., Ghassemi, M.R. and Lahijani, H.A.K., 2012, **Rapid Holocene sea-level changes along the Iranian Caspian coast**, Quaternary International 30, pp. 1-11.

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2024-04-19]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1397.18.49.1.4]
[DOI: 10.29252/jgs.18.49.187]

Kehl, Martin. (2009) "**Quaternary climate change in Iran—the state of knowledge**." Erdkunde : 1-17.

Garcés, Blas L. Valero, Kerry Kelts, and Emi Ito. (1995) "**Oxygen and carbon isotope trends and sedimentological evolution of a meromictic and saline lacustrine system: the Holocene Medicine Lake basin, North American Great Plains, USA**." Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology 117(3): 253-278.

Hamze, Mmohammad A., Mohammad H. Mahmudy-Gharaie, H. A. M. I. D. Alizadeh-Lahijani, Reza, Moussavi-Harami, MORTEZA Djamali, and Abdolmajid, Naderi-Beni (2016) **" Paleolimnology of Lake Hamoun (E IRAN): Imlpication For Past Climate Changes AND Possible Impacts ON Human Settlements**." Palaios 31, 12: 616-629.

Hamzeh, Mohammad Ali, Mohammad Hosein Mahmudy Gharaie, Hamid Alizadeh Ketek Lahijani, Morteza Djamali, Reza Moussavi Harami, and Abdolmajid Naderi Beni. (2016)"**Holocene hydrological changes in SE Iran, a key region between Indian summer monsoon and Mediterranean winter precipitation zones, as revealed from a lacustrine sequence from Lake Hamoun.**" Quaternary International 408: 25-39.

Muller, Serge D., Pierre JH Richard, and Alayn C. Larouchel. (2003)"**Holocene development of a peatland (southern Québec): a spatio-temporal reconstruction based on pachymetry, sedimentology, microfossils and macrofossils.**" The Holocene 13, 5: 649-664.

Digerfeldt, Gunnar, James E. Almendinger, and Svante Björck. (1992)"**Reconstruction of past lake levels and their relation to groundwater hydrology in the Parkers Prairie sandplain, west-central Minnesota**." Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology 94, no. 1-4: 99-118.

Pigati, Jeffrey S., David M. Miller, Jordon E. Bright, Shannon A. Mahan, Jeffrey C. Nekola, and James B. Paces. (2011) "**Chronology, sedimentology, and microfauna of groundwater discharge deposits in the central Mojave Desert, Valley Wells, California.**" Geological Society of America Bulletin 123, 11-12: 2224-2239.

Ethridge, Frank G., Romeo M. Flores, and Michael D. Harvey. (1987)"**Recent developments in fluvial sedimentology**.".

Perkins, James A., and John D. Sims. (1983)"**Correlation of Alaskan varve thickness with climatic parameters, and use in paleoclimatic reconstruction.**" Quaternary Research 20, 3: 308-321.

Mishra, Praveen K., A. Anoop, G. Schettler, Sushma Prasad, A. Jehangir, P. Menzel, R. Naumann et al. (2015) "**Reconstructed late Quaternary hydrological changes from Lake Tso Moriri, NW Himalaya**." Quaternary International 371: 76-86.

Roop, Heidi A., Gavin B. Dunbar, Richard Levy, Marcus J. Vandergoes, Alexander L. Forrest, Sharon L. Walker, Jennifer Purdie, Phaedra Upton, and James Whinney. (2015) "**Seasonal controls on sediment transport and deposition in Lake Ohau, South Island, New Zealand: Implications for a high-resolution Holocene palaeoclimate reconstruction.**" Sedimentology 62, 3: 826-844.

Onac, Bogdan P., Simon M. Hutchinson, Anca Geantă, Ferenc L. Forray, Jonathan G. Wynn, Alexandra M. Giurgiu, and Ioan Coroiu. "**A 2500-yr late Holocene multi-proxy record of vegetation and hydrologic changes from a cave guano-clay sequence in SW Romania**." Quaternary Research 83, 3 (2015): 437-448.

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2024-04-19]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1397.18.49.1.4]
[DOI: 10.29252/jgs.18.49.187]

Guerra, Lucía, Eduardo L. Piovano, Francisco E. Córdoba, Florence Sylvestre, and Sandra Damatto. "**The hydrological and environmental evolution of shallow Lake Melincué, central Argentinean Pampas, during the last millennium.**" Journal of Hydrology 529 (2015): 570-583.

Li, Xiaogang, Chun Chang Huang, Jiangli Pang, Xiaochun Zha, and Yugai Ma. "**Sedimentary and hydrological studies of the Holocene palaeofloods in the Shanxi-Shaanxi Gorge of the middle Yellow River, China**." International Journal of Earth Sciences 104, 1 (2015): 277-288.

Pawłowski, Dominik, Grzegorz Kowalewski, Krystyna Milecka, Mateusz Płóciennik, Michał Woszczyk, Tomasz Zieliński, Daniel Okupny, Wojciech Włodarski, and Jacek Forysiak. "**A reconstruction of the palaeohydrological conditions of a flood-plain: a multi-proxy study from the Grabia River valley mire, central Poland**." Boreas 44, 3 (2015): 543-562.

Pourasghar, Farnaz, Tomoki Tozuka, Saeed Jahanbakhsh, Behrooz Sari Sarraf, Hooshang Ghaemi, and Toshio Yamagata. (2012) "**The interannual precipitation variability in the southern part of Iran as linked to large-scale climate modes**." Climate dynamics 39,9-10: 2329-2341.

Reimer, Paula J., Edouard Bard, Alex Bayliss, J. Warren Beck, Paul G. Blackwell, Christopher Bronk Ramsey, Caitlin E. Buck et al. (2013)"**lntCal13 and Marine13 radiocarbon age calibration curves 0-50,000 years cal BP.**": 1869-1887.

Sarikhani, Ramin, Zahra Kamali, Artimes Ghassemi Dehnavi, and Reza Zarei Sahamieh. (2014) "**Correlation of lineaments and groundwater quality in Dasht-e-Arjan Fars, SW of Iran**." Environmental earth sciences 72, 7: 2369-2387.

Selvam, A. Paneer, S. Laxmi Priya, Kakolee Banerjee, G. Hariharan, R. Purvaja, and R. Ramesh. (2012)"**Heavy metal assessment using geochemical and statistical tools in the surface sediments of Vembanad Lake, Southwest Coast of India**." Environmental monitoring and assessment 184, 10: 5899-5915.

Velichko, A. A., H. E. Wright, and C. W. Barnosky, eds. 1984. **Late Quaternary Environments of the Soviet Union**. University of Minnesota Press,. http://www.jstor.org/stable/10.5749/j.ctttshdh.

Zha, Xiaochun, Chunchang Huang, and Jiangli Pang. (2009) "**Palaeofloods recorded by slackwater deposits on the Qishuihe River in the Middle Yellow River.**" Journal of Geographical Sciences 19, no. 6: 681-690

Zha, Xiaochun, Chunchang Huang, Jiangli Pang, Jianfang Liu, and Xiaoyan Xue. (2015)"**Reconstructing the palaeoflood events from slackwater deposits in the upper reaches of Hanjiang River, China**." Quaternary International 380: 358-367.

Zarrin, Azar, Hooshang Ghaemi, Majid Azadi, Abbas Mofidi, and Ebrahim Mirzaei. (2011) "**The effect of the Zagros Mountains on the formation and maintenance of the Iran Anticyclone using RegCM4.**" Meteorology and Atmospheric Physics 112, 3-4: 91-100.

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2024-04-19]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1397.18.49.1.4]
[DOI: 10.29252/jgs.18.49.187]