نشریه تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی سال سیزدهم، شماره ۳۱، زمستان ۹۲

پهنه بندی پدیده‌ی گردو غبار در نیمه غربی ایران در بازه زمانی ۱۹۹۰ تا ۲۰۰۹

دریافت مقاله:۹۱/۱۱/۱۷ پذیرش نهایی: ۹۲/۵/۱۳
صفحات:۲۲۵-۲۱۱

داریوش یاراحمدی: استادیار اقلیم شناسی دانشگاه لرستان
Email: d.yarahmdi@gmail.com
اسدالله خوش کیش: دانشجوی دکترای اقلیم شناسی دانشگاه لرستان[1]
Email: khoshkish87@yahoo.com

چکیده

نیمه غربی کشور ایران در هم‌جواری با بیابان‌های بزرگی قرار دارد که گردو غبار این بیابان‌ها به طور مستمر نیمه غربی آن‌را تحت تأثیر خود قرار داده و اثرات مخربی را در این بخش از کشور به وجود می‌آورند. شناخت الگوی فضایی این گردو غبارها در زمینه برنامه ریزی دقیق برای شناسایی، جلوگیری و کاهش اثرات آن‌ها کمک شایانی به ما می‌کند. لذا هدف از تحقیق حاضر تحلیل فضایی پدیده‌ی گردو غبار در نوار غربی کشور ایران در بازه زمانی ۱۹۹۰ تا ۲۰۰۹ میلادی می‌باشد. برای این کار آمار روزانه گردو غبار با کد (۰۶) و میزان دید افقی مربوط به آن در ۲۳ ایستگاه سینوپتیک غرب کشور از سازمان هواشناسی کشور دریافت و به صورت روزانه، ماهیانه و سالانه محاسبه شد. سپس نقشه پهنه بندی آن برای کل دوره و سال ۲۰۰۹ در محیط نرم افزاری GIS ترسیم شد. نتایج بدست آمده نشان داد که میزان گردو غبار ورودی در طول دوره دارای یک بیشینه در استان خوزستان می‌باشد و هرچه از جنوب به سمت شمال و از غرب به شرق در منطقه مورد مطالعه پیش می‌رویم از میزان گردو غبار کاسته می‌شود. ایستگاه هواشناسی دزفول با ۱۸۶۱ روز بیشترین و ایستگاه هواشناسی خوی با ۴۲ روز کمترین میزان روز گردو غباری را در طول دوره داشته‌اند. همچنین تحلیل نقشه پهنه بندی سال ۲۰۰۹ نشان می‌دهد که الگوی فضایی گردو غبارها در سال‌های اخیر خصوصاً سال‌های ۲۰۰۸ و ۲۰۰۹ دچار تغییرات محسوسی شده و یک بیشینه‌ی گردو غباری دیگر نیز در غرب کشور یعنی استان کرمانشاه به وجود آمده است.

کلیدواژگان: پهنه بندی، پدیده گردو غبار، سیستم اطلاعات جغرافیایی، غرب ایران

---

[1]. **نویسنده مسئول:** دانشگاه لرستان ،گروه علوم جغرافیایی

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]

مقدمه

پدیده‌ی گرد و غبار یکی از مخاطرات محیطی مناطق خشک و نیمه خشک است که متأثر از شرایط جوی خاصی است، و همه ساله خسارات زیادی رو به محیط و سلامت انسان‌ها وارد می‌کند. چرخه‌ی گرد و غبار بخش جدایی ناپذیری از سیستم زمین است که هر ساله حدود ۲۰۰۰ تن گرد و غبار تولید می‌کند ،که از این مقدار ۷۵ درصد در سطح زمین و ۲۵ درصد در سطح اقیانوس‌ها فرو می‌نشیند (Shao,et al,2011:181). تحلیل فضایی پدیده گردو غبار و تهیه نقشه پهنه بندی این پدیده، به ما این کمک را می‌کند که مناطق تحت تأثیر پدیده گردو غبار را به طور دقیق شناسایی کنیم تا بتوانیم برنامه های دقیق، علمی و کاربردی را برای شناسایی، جلوگیری و کاهش اثرات مخرب این مخاطره محیطی طرح ریزی کنیم. در سال‌های اخیر گرد و غبارهای بیابان‌ها به طور فزاینده ای افزایش یافته و نقش مهمی را در تغییرات آب و هوای جهان به وجود آورده است (Park & Jeong,2008:402). مطالعات نشان می‌دهد که گردو غبارها جزء جدایی ناپذیری از گذشته زمین بوده‌اند، به طوری که مطالعه بر روی هسته های یخ کلاهک یخی Dunde در شمال غرب چین نشان دهنده‌ی سابقه‌ی مستمر و طولانی طوفان‌های گرد و غباری در گذشته زمین است (Yang ,et al,2006:227). مطالعه بر روی حمل و نقل ذرات گرد و غبار نشان می‌دهد که ذرات درشت گرد و غبار (۳۱ تا ۶۲ میکرون) تا حدود ۳۲۰ کیلومتر از منبع خود حمل می‌شوند .ذرات متوسط ۱۶ تا ۳۱ میکرو ن می‌توانند تا ۱۶۰۰ کیلومتر تا منبع خود حمل شوند و ذرات ریز گرد و غبار (کوچک‌تر از ۱۶ میکرون) می‌توانند در سراسر جهان حمل شوند (Goudie & Middleton,2006:214). تحقیقات زیادی در مورد عوامل ایجاد کننده این گرد و غبارها در نقاط مختلف جهان انجام گرفته است، فن و وانگ (۲۰۰۴) در تحقیقی با هدف شناخت رابطه‌ی بین شاخصه های آب و هوایی و حمل و نقل گرد و غبارها در مقیاس منطقه ای استدلال می‌کنند که نوسان قطب جنوب[1] نقش مهمی را در گردش گرد و غبارها بازی می‌کند (Fan & Wang,2004:27). تجزیه و تحلیل طوفان‌های گرد و غباری منطقه‌ی خلیج فارس و دریای عرب و حمل و نقل ان‌ها به شبه قاره‌ی هند با استفاده از مشاهدات سنجنده (BHRR) ماهواره‌ی KALPANA-1 نشان داد شدیدترین طوفان گرد و غباری که در این منطقه رخ داده از تاریخ ۱۹ تا ۲۴ فوریه‌ی سال ۲۰۰۸ میلادی به وقوع پیوسته است(Badarinath ,et al,2010:179). تحقیقاتی که در این زمینه در منطقه خاور میانه انجام شده نشان دهنده ان است که گرد و غبار و طوفان شن ماسه یک مشکل مداوم در عراق و

[1]. AAO

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]

مناطق شرق میانه است این گرد و غبارها بیشتر در فصل بهار و تابستان به وقوع می‌پیوندند و بادهای قوی Northwesterly شناخته شده به عنوان باد شمال یکی از عوامل اصلی برداشت این گرد و غبارهاست (Baddoc,et al ,2009:1524) . انتشار گرد و غبار در منطقه‌ی گبی همواره همراه با هجوم موج هوای سرد از عرض‌های جغرافیایی بالاتر است، غالب این گرد و غبارها در ماه های مارس و آوریل به وقوع می‌پیوندد و شاخص نوسان جنوبی ENSO بر مسیر حمل و نقل این گرد و غبارها تأثیر گذار است (Hara et al,2006:6730) . همچنین مطالعه بر روی کویر SHIHUAHUAN که یکی از منابع ذرات گرد و غبار در شمال امریکاست، در بازه‌ی زمانی ۲۰۰۱ تا ۲۰۰۵ نشان داد که عواملی که منجر به شکل گیری با وقوع گرد و غبار می‌شود به طور کلی شامل سرعت باد بیش از ۱۰ متر بر ثانیه ، زمین‌های با پوشش کم، فرسایش بادی و در دسترس بودن ذرات نرم سطحی است (Gillette et al,2006:271). در مورد منابع انتشار گرد و غبار در سطح جهان نیز تحقیقاتی انجام شده، مطالعه بر روی گرد و غبارهای غرب چین به عنوان یکی از چهار منبع گرد و غبار جهان نشان می‌دهد که گرد و غبار های غرب چین تا مسافت‌های دور حمل شده و کشورهای کره و ژاپن و حتی غرب امریکا را هم تحت تأثیر خود قرار می‌دهند (Chun,et al,2002:18467). تجزیه و تحلیل منابع گرد و غبار آسیایی در کره‌ی جنوبی نشان داد که گرد و غبار های ۸ و ۹ و ۱۰ آوریل ۲۰۰۲ که کره‌ی جنوبی را تحت تأثیر خود قرار داده از بیابان گبی سرچشمه گرفته است (Kyu Lee et al,2006:1114). جمع آوری داده های مربوط به گرد و غبار از ۷۰۱ ایستگاه هواشناسی از کشور چین در بازه زمانی ۱۹۵۴ تا ۲۰۰۰ نشان می‌دهد که در کشور چین دو منطقه اصلی گرد و غبار وجود دارد یکی منطقه‌ی جنوب سین کیانگ و دیگری منطقه‌ی Hexi می‌باشد همچنین این تحقیق نشان می‌دهد که حدود ۵۵ درصد این گرد و غبارها در فصل بهار به وقوع می‌پیوندند.(Wang et al,2005:518).

علاوه برچین از دیگر منابع اصلی تولید گردو غبار در جهان بیابان صحرا در شمال افریقا، بیابان‌های جنوب غرب قاره آسیا و بیابان استرالیا را می‌توان نام برد، به طوری که مطالعه بر روی سواحل غربی افریقا در یک دوره‌ی ۳۰ ساله (۱۹۷۱-۲۰۰۰) برای ۲۷ ایستگاه سینوپتیک نشان داد که بیشترین گرد و غبارها در این منطقه در ماه های نوامبر تا فوریه است که بر اثر بادهای تجارتی شمال شرق از جنوب صحرای افریقا به این منطقه حمل می‌شوند (Anuforom,2007:9088). بیابان‌های غرب و جنوب غرب آسیا ذرات گرد و غبار معدنی زیادی را تولید و وارد جو می‌کند که این مناطق یکی از منابع مهم بار گذاری هواویزه ورد سپهر می‌باشند (Slingo,2006:24829). توفان‌های گردو غباری سبب خسارات زیادی در مناطقی که به وقوع می‌پیوندند می‌شوند، به عنوان نمونه طوفان شدید گردو غباری شرق مغولستان در ۲۶

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]

و ۲۷ ماه می سال ۲۰۰۸ باعث مرگ و میر ۵۲ نفر انسان ،۴۲ هزار رأس دام و خسارت به ۲۲۱ خانه و ۶۶۱ مرکز مخابراتی شد هزینه های کل برآورد شده از خسارات به جای مانده از این طوفان در حدود ۶۴۰ میلیون دلار بوده است (Jugder, et al, 2008:63).

در داخل کشور هم مطالعاتی در زمینه پدیده‌ی گردو غبار انجام شده، تحلیل مکانی گرد و غبارهای شرق و جنوب شرق کشور نشان داد که بیش از ۷۵ درصد روزهای گردو غباری ایجاد شده در ان منطقه منشأ محلی داشته و این منطقه یکی از کانون‌های عمده گردو غبار در کشور به حساب می‌اید(خورانی و همکاران، ۱۳۹۲: ۹). خداکرمی فرد(۱۳۹۲) با استفاده از تصاویر سنجنده مادیس نشان داد که منشأ گردو غبار های وارد شده به غرب و جنوب غرب کشورمان مربوط به یک منطقه‌ی غبارزای جدیدی است که در شمال و شمال شرق کشور عراق در حد فاصل با کشور سوریه قرار دارد(خداکرمی فرد، ۱۳۹۲: ۱۰). ذوالفقاری و همکاران (۱۳۹۰) در بررسی همدید گرد و غبارهای مناطق غربی ایران دریافتند استقرار یک سامانه کم فشار بر روی منطقه خاورمیانه و تقویت شرایط ناپایداری در سطح بیابان‌ها زمینه مناسبی را برای انتقال ریز گردها به جو منطقه (غرب ایران) فراهم می‌آورند(ذوالفقاری، ۱۳۹۰: ۳۲) .در تحلیل ماهواره ای – همدیدی پدیده گردو غبار با استفاده از آشکار سازی تصاویر ماهواره ای سنجنده ی مادیس و همچنین نقشه های همدید مشخص شد که جهت پراکنش و انتقال توفان‌های گرد و غباری از غرب به شرق، و منشأ ان‌ها بیابان‌های غربی عراق و شمال عربستان می‌باشد، اما مهم‌ترین عامل در الگوی پراکنش مکانی گرد و غبارها رشته کوه های زاگرس هستند (شمسی پور و همکاران، ۱۳۹۱: ۱۲۳). مطالعه‌ی نقش گردش منطقه ای جو بر روی خاورمیانه در وقوع طوفان‌های گرد و غبار تابستانه در جنوب غرب ایران نشان می‌دهد که پر فشار عربستان و زبانه کم فشار زاگرس بیش از هر مؤلفه‌ی گردشی دیگری در شکل گیری گردو غبار در منطقه خلیج فارس و جنوب غرب ایران نقش دارند(مفیدی و همکاران،۱۳۹۰ : ۱۷). همچنین نتایج حاصل از تحلیل همدیدی طوفان گرد و غباری در منطقه سیستان نشان می‌دهد که مراکز کم فشاری با فشار مرکزی ۹۹۵ هکتوپاسکال که مناطق پاکستان، جنوب افغانستان و شرق ایران را تحت تأثیر قرار می‌دهند همراه با مرکز پرفشاری با فشار مرکزی ۱۰۲۰ هکتوپاسکال که بر روی دریای خزر قرار دارد، سبب می‌شود گرادیان شمالی و جنوب شرق افزایش یافته و منجر به رخداد طوفان گرد و غبار در منطقه شود (علیجانی،۱۳۹۰: ۱۲۶). و در تحلیل سینوپتیکی گرد و غبار های لرستان در بازه زمانی ۲۰۰۰ تا ۲۰۰۹ مشخص شد که در سامانه های گرد و غباری که در فصل سرد سال (پاییز و زمستان) به وقوع می‌پیوندند الگوی همدیدی تراز میانی جو (سطح ۵۰۰ هکتو پاسکال) ، و در سامانه های گرد و غباری فصل گرم سال (بهار و تابستان)،

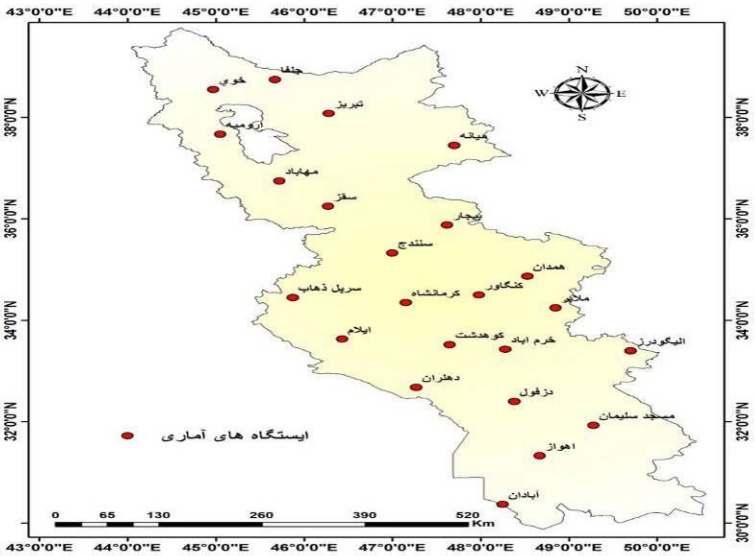
[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]

سیستم‌های فشار سطح زمین که مهم‌ترین ان‌ها کم فشار منطقه خلیج فارس است عامل اصلی وقوع پدیده‌ی گرد و غبار می‌باشند (خوش‌کیش، ۱۳۹۰ : ۱۰۸) .

با توجه به اینکه نیمه غربی کشور ایران در هم‌جواری با بیابان‌های بزرگی قرار دارد و به طور مستمر گردوغبار این بیابان‌ها کشور ایران وخصوصا نیمه غربی ان را تحت تأثیر خود قرار می‌دهند، و همچنین اثرات نامطلوبی که این گردو غبارها بر محیط زیست و سلامت انسان‌ها دارند، لذا هدف از این تحقیق تحلیل فضایی پدیده گردو غبار های فرا محلی در نیمه غربی کشور جهت شناخت هرچه دقیق‌تر این مخاطره محیطی می‌باشد.

داده‌ها و روش کار

برای انجام این تحقیق ۲۳ ایستگاه سینوپتیک در نیمه غربی کشور طوری انتخاب شدند که هم بتوانند منطقه مورد مطالعه را به خوبی پوشش دهند و هم دارای آمار کاملی باشند. ایستگاه های انتخابی عبارتند از:آبادان، ارومیه، الیگودرز، اهواز، ایلام، بیجار، تبریز، جلفا، خرم آباد، خوی، دزفول، دهلران، سرپل ذهاب، سقز، سنندج، کرمانشاه، کنگاور، کوهدشت، مسجدسلیمان، ملایر، مهاباد، میانه و همدان. شکل (۱) موقعیت منطقه مورد مطالعه و چگونگی پوشش ایستگاه های انتخابی را در منطقه مورد مطالعه نشان می‌دهد.



شکل (۱) موقعیت منطقه مورد مطالعه و ایستگاه های انتخابی در منطقه .

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]

دادهای مورد استفاده عبارتند از میزان دید افقی و پدیده گردو غبار با کد (۰۶) که به صورت روزانه از سازمان هواشناسی کشور دریافت و مورد ارزیابی قرار گرفت و آمار مجموع سالانه ان برای هر ایستگاه جداگانه محاسبه شد، جدول شماره (۲) . ضمناً در این تحقیق روز گردو غباری به روزی اطلاق می‌شود که در ایستگاه های انتخابی دید افقی به کمتر از ۱۰ کیلومتر کاهش یابد و گردو غبار با کد هواشناسی(۰۶) گزارش گردد.

جدول (۲) تعداد روزهای گردو غباری برای ایستگاه های انتخابی در بازه زمانی ۱۹۹۰ تا ۲۰۰۹

ایستگاه / سال	آبادان	ارومیه	الیگودرز	اهواز	ایلام	بیجار	تبریز	جلفا	خرم آباد	خوی	دزفول	دهلران
۱۹۹۰	۸۱	۲	۱	۹۳	۱۴	۲۷	۲۰	۳	۱۲	۴	۱۴۸	۸۴
۱۹۹۱	۶۵	۱	۲	۱۵۹	۴۶	۳۲	۲۱	۲	۱۲	۰	۱۷۹	۸۳
۱۹۹۲	۸۶	۵	۸	۱۴۶	۱۶	۲۲	۱۳	۵	۱۰	۱	۱۴۰	۶
۱۹۹۳	۶۰	۴	۲	۵۶	۱۲	۹	۱۲	۳	۱۱	۲	۵۶	۲۱
۱۹۹۴	۸۳	۱	۱	۸۲	۱۸	۲۶	۱۱	۰	۲۰	۳	۱۰۲	۱۰۳
۱۹۹۵	۳۵	۲	۳	۳۳	۱۴	۸	۵	۴	۱	۰	۷۸	۷۸
۱۹۹۶	۳۱	۰	۷	۲۶	۹	۰	۷	۳	۱۱	۱	۷۳	۱۱
۱۹۹۷	۴۶	۰	۰	۳۸	۱۰	۱	۱۰	۴	۱۳	۳	۱۰۵	۴۴
۱۹۹۸	۲۹	۰	۰	۱۲	۲	۱	۲	۵	۱	۱	۵۰	۶
۱۹۹۹	۵۴	۰	۸	۵۴	۸	۵	۱۶	۳	۱۳	۳	۷۶	۱۹
۲۰۰۰	۸۴	۲۰	۲۷	۹۷	۴۰	۹	۲۲	۵	۳۵	۳	۱۱۲	۵۹
۲۰۰۱	۴۰	۱	۰	۴۷	۶	۴	۲۰	۱۰	۴	۴	۴۶	۳۳
۲۰۰۲	۳۹	۸	۹	۵۳	۸	۶	۱۸	۲	۲۱	۳	۵۸	۲۹
۲۰۰۳	۸۴	۷	۶۲	۱۰۸	۲۷	۵۱	۲۶	۳	۴۷	۱	۱۲۴	۳۲
۲۰۰۴	۴۹	۶	۱۰	۶۴	۶	۱۵	۱۸	۴	۱۵	۴	۹۴	۴۰
۲۰۰۵	۷۹	۳	۱۰	۱۰۲	۲۸	۲۰	۲۰	۳	۲۹	۶	۱۱۷	۴۹
۲۰۰۶	۳۸	۱	۲۴	۵۶	۶	۱۰	۲	۰	۲۵	۰	۷۹	۹
۲۰۰۷	۴۶	۰	۴۸	۸۷	۲۸	۱۱	۲	۰	۵۵	۰	۵۳	۳۰
۲۰۰۸	۱۲۶	۱۵	۸۵	۱۳۴	۶۳	۳۲	۱۵	۰	۸۸	۱	۸۸	۶۸
۲۰۰۹	۱۴۲	۲۶	۹۳	۱۵۱	۵۸	۵۶	۴۰	۳	۱۰۶	۲	۸۳	۷۹
جمع	۱۲۹۷	۱۰۲	۴۰۱	۱۵۹۸	۴۱۹	۳۴۴	۲۹۸	۵۷	۵۲۹	۴۲	۱۸۶۱	۸۸۳

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]

ادامه جدول شماره (۲)

ایستگاه / سال	سرپل ذهاب	سقز	سنندج	کرمانشاه	کنگاور	کوهدشت	مسجدسلیمان	ملایر	مهاباد	میانه	همدان	جمع کل
۱۹۹۰	۵	۹	۱۵	۲۹	۱۳	۱۰	۹	۱۵	۱	۱	۴۲	۶۳۸
۱۹۹۱	۴۷	۷	۲۲	۶۷	۲۶	۹	۴۸	۱۰	۰	۳	۳۹	۸۸۰
۱۹۹۲	۱۳	۲	۲۹	۴۶	۲۳	۸	۸۴	۲۹	۴	۳	۳۳	۷۳۲
۱۹۹۳	۸	۴	۱۳	۲۹	۶	۹	۵۸	۲۳	۱	۵	۱۱	۴۱۵
۱۹۹۴	۵	۹	۷	۴۳	۱۰	۱۵	۶۶	۳۱	۰	۶	۱۴	۶۵۶
۱۹۹۵	۴	۲	۳	۱۳	۲	۱	۴۸	۱۵	۱	۲	۴	۳۵۶
۱۹۹۶	۳	۱	۴	۶	۴	۹	۵۷	۱۲	۱	۲	۳	۲۸۱
۱۹۹۷	۳	۳	۲	۸	۱	۴	۷۰	۷	۰	۰	۶	۳۷۸
۱۹۹۸	۱	۰	۱	۳	۱	۰	۸	۰	۱	۰	۳	۱۲۷
۱۹۹۹	۱۱	۱۲	۲۳	۳۴	۱۲	۱۰	۵۰	۲	۱	۲	۱۱	۴۲۷
۲۰۰۰	۵۵	۲۱	۴۳	۵۱	۳۷	۲۸	۱۱۶	۲	۳	۲	۸	۸۷۹
۲۰۰۱	۳	۱	۵	۱۰	۱	۱	۴۰	۱	۱	۲	۴	۲۸۴
۲۰۰۲	۲	۴	۱۱	۶	۱۱	۵	۴۵	۴	۱	۰	۸	۳۵۱
۲۰۰۳	۲۷	۲۴	۴۰	۲۸	۳۸	۲۵	۱۲۹	۱۷	۰	۱	۲۷	۹۲۸
۲۰۰۴	۱۳	۴	۱۴	۵	۵	۴	۶۵	۴	۱	۳	۹	۴۵۲
۲۰۰۵	۲۹	۲۰	۴۳	۲۸	۲۰	۱۸	۷۹	۱۲	۱	۲	۱۳	۷۳۱
۲۰۰۶	۱۵	۶	۲۷	۲۷	۲	۲۳	۳۲	۰	۱	۰	۱	۳۸۴
۲۰۰۷	۵۹	۷	۲۲	۳۶	۱۶	۴۷	۴۳	۱	۲	۰	۱۱	۶۰۴
۲۰۰۸	۱۲۸	۳۲	۶۷	۹۵	۷۶	۸۴	۱۰۰	۲۰	۵	۳	۴۰	۱۳۶۵
۲۰۰۹	۱۴۵	۶۶	۸۴	۱۰۶	۱۱۷	۹۲	۱۲۳	۲۱	۲۱	۱۷	۶۲	۱۶۹۳
جمع	۵۷۶	۲۳۳	۴۷۴	۶۷۰	۴۱۱	۴۰۲	۱۲۷۰	۳۲۶	۴۶	۵۴	۳۴۹	

جهت ترسیم نقشه پهنه بندی ابتدا مختصات ایستگاه های مطالعاتی به درصد تعیین و وارد محیط نرم افزاری GIS گردید و از فایل نقطه ای آن که مبنی بر موقعیت ایستگاه‌ها و داده های توصیفی تعداد روزهای گردو غباری آن‌ها بود، خروجی گرفته شد. سپس با استفاده از روش کریجینگ که درصد خطای کمتری داشت مبادرت به میان یابی و تبدیل داده های نقطه ای به پهنه ای گردید، و نقشه پهنه بندی پراکندگی پدیده گردو غبار در نیمه غربی کشور برای کل دوره و سال ۲۰۰۹ که بیشترین روز گردو غباری را در طول دوره داشته است در محیط نرم افزاری GIS ترسیم شد.

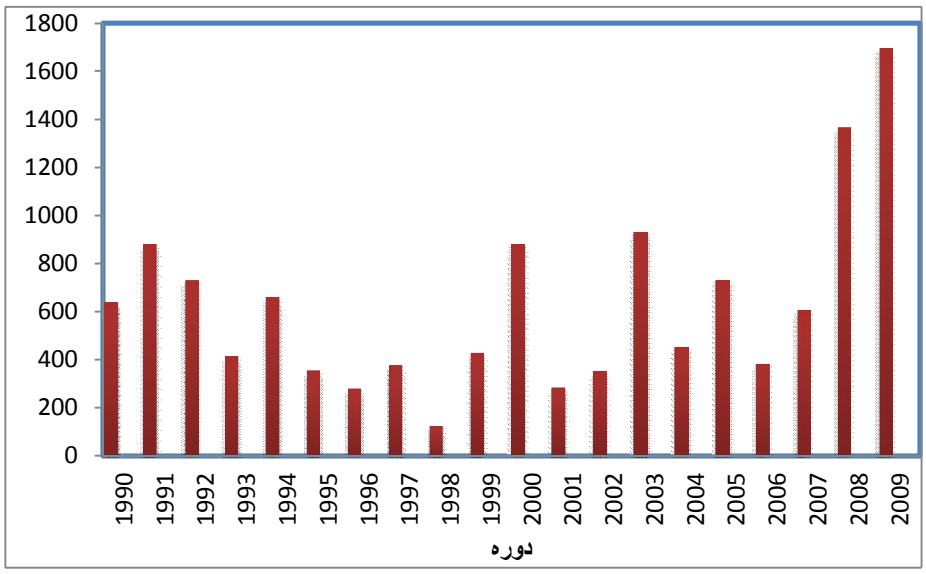
[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]

یافته های تحقیق

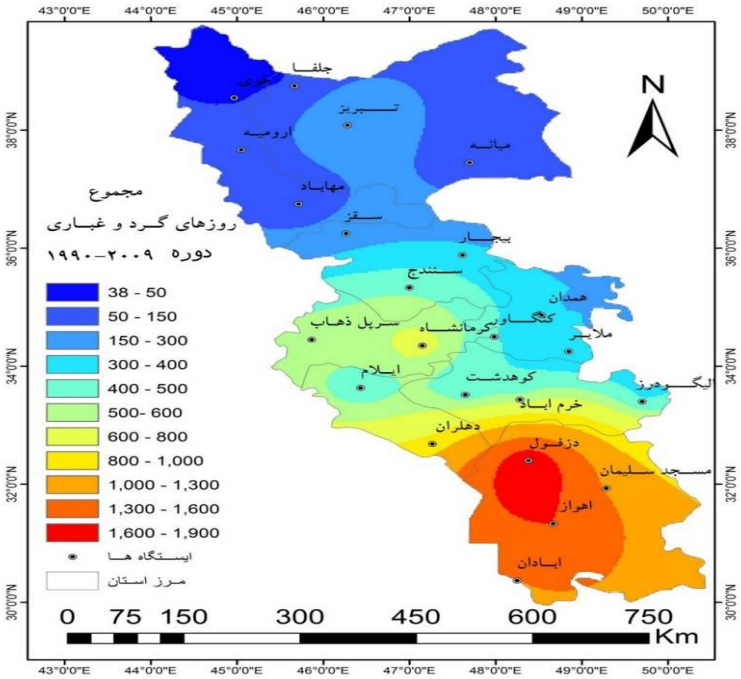
جدول ۲ بیانگر فراوانی تعداد روزهای گرد و غباری فرا محلی با کد هواشناسی (۰۶) در نیمه غربی کشور طی دوره‌ی آماری ۲۰ ساله (۲۰۰۹ – ۱۹۹۰)می‌باشد . اگر کل دوره ۲۰ ساله انتخابی را به دو زیر دوره ۱۰ ساله تقسیم بندی کنیم، در زیر دوره‌ی ده ساله اول، سال‌های ابتدایی ان دارای تعداد روز گردو غباری بیشتر و هرچه به سمت سال‌های پایانی این نیم دوره پیش می‌رویم یک روند حدوداً ثابت و یا تقریباً کاهشی داریم به طوری که سال ۱۹۹۸ با ۱۲۸ روز گردو غباری در مجموع ایستگاه های انتخابی کمترین تعداد روز گردو غباری را در کل دوره ۲۰ ساله داراست. در ده ساله دوم یک روند افزایشی در میزان گردو غبار ورودی به کشور در کل ایستگاه های انتخابی داریم(به استثناء سال ۲۰۰۱)، اما در سال‌های پایانی ده ساله دوم و کل دوره، خصوصاً سال‌های ۲۰۰۸ و ۲۰۰۹ ، افزایشی جهشی در میزان گردو غبار در نوار غربی کشور مشاهده می‌شود، به طوری که میزان گردو غبار در این سال‌ها به چند برابر سال‌های قبل از خود می‌رسد(شکل شماره (۲)). به عنوان نمونه مجموع تعداد روز گردو غباری برای کل ایستگاه های انتخابی در سال ۲۰۰۹ حدود ۱۶۹۳ روز، یعنی به طور میانگین ۷۴ روز گردو غباری در سال می‌باشد، در صورتی که این میزان برای کل ایستگاه های انتخابی در طول دوره حدود ۲۸ روز گردو غباری در سال می‌باشد که این خود نشانگر افزایش حدود دو تا سه برابری میزان گردو غبار در سال‌های پایانی دوره است. لذا دو نقشه پهنه بندی، یکی برای کل دوره، و یکی برای سال ۲۰۰۹ که بیشترین میزان گردو غبار را داراست برای ایستگاه های انتخابی در نوار غربی کشور تهیه شده است که در زیر به تفسیر ان‌ها پرداخته می‌شود.

شکل (۳) نقشه مجموع روزهای گرد و غباری را در طول دوره (۲۰۰۹ – ۱۹۹۰) برای ۲۳ ایستگاه انتخابی نشان می‌دهد. در اولین نگاه آنچه از نقشه برداشت می‌شود مقدار بیشینه تعداد روز گرد و غباری در جنوب غرب کشور خصوصاً در استان خوزستان می‌باشد و ما هر چه از جنوب به شمال می‌رویم میزان مقدار روزهای گرد و غباری در منطقه مورد مطالعه کاهش و همچنین هر چه از غرب به شرق می‌رویم نیز میزان تعداد روزهای گرد و غباری در ایستگاه انتخابی کاهش می‌یابد.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]



شکل (۲) نمودار تعداد روزهای گردو غباری ایستگاه های انتخابی در طول دوره



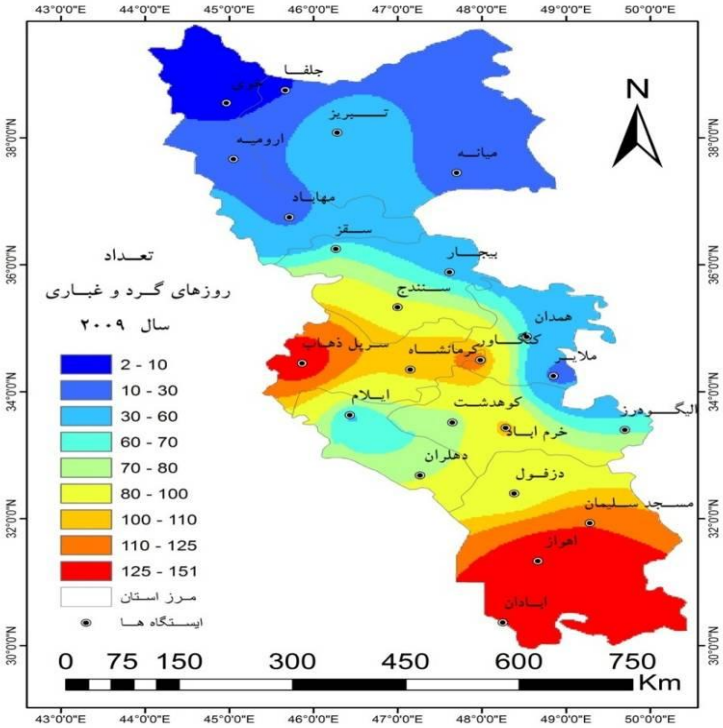
شکل (۳) پهنه بندی مجموع تعداد روزهای گردو غباری در طول دوره انتخابی

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]

بررسی دقیق شکل (۳) و جدول (۲) نشان می‌دهد که ایستگاه دزفول با ۱۸۶۱ روز (میانگین ۹۳ روز در سال) بیشترین تعداد روز گرد و غبار را در طول دوره داشته است و پس از ان ایستگاه اهواز با ۱۵۹۸ روز (میانگین سالانه ۸۰ روز) در مرتبه دوم قرار دارد. ایستگاه های آبادان و مسجد سلیمان در رده های بعد قرار دارند . با توجه به اینکه هر چهار ایستگاه نامبرده در استان خوزستان قرار دارند لذا استان خوزستان از بین استان‌های انتخابی در نوار غربی کشور بیشترین تعداد روزهای گرد و غباری را در طول دوره‌ی مذکور داشته است. پس از ایستگاه های نامبرده ایستگاه دهلران با ۸۸۳ روز(میانگین سالانه ۴۴ روز) در مرتبه بعدی قرار دارد، و پس از ان به ترتیب ایستگاه کرمانشاه با ۶۰۷ روز ، سر پل ذهاب ۵۷۶ ، خرم آباد ۵۲۹ روز گرد و غباری ایستگاه‌هایی هستند که میزان تعداد روز گرد و غباری در ان‌ها زیاد و بیش از میانگین سالانه گرد و غبار در طول دوره‌ی انتخابی می‌باشند. ایستگاه های سنندج ، ایلام ، کوهدشت ، الیگودرز ، همدان ، بیجار و ملایر ایستگاه های میانی رده بندی گرد و غبار در نیمه غربی کشور در بازه زمانی ذکر شده هستند که تعداد روز گرد غباری در ان‌ها بین ۳۰۰ تا ۵۰۰ روز در طول دوره می‌باشد . و در آخر ایستگاه های خوی ، مهاباد ، میانه ، جلفا ، ارومیه ، سقز و تبریز قرار دارند که به ترتیب دارای کمترین تعداد روزهای گرد و غباری در منطقه مورد مطالعه در طول دوره‌ی انتخابی می‌باشند . با توجه به نقشه پهنه بندی گرد و غبار کل دوره (شکل شماره ۳) از نظر استانی نیز استان خوزستان در رتبه اول و پس از ان استان‌های ایلام، کرمانشاه، لرستان، کردستان، همدان، آذربایجان شرقی و آذربایجان غربی در رتبه های بعدی از نظر میزان گرد و غبار فرا محلی در طول دوره انتخابی می‌باشد .

بررسی نقشه پهنه بندی گرد و غبار نیمه غربی کشور در سال ۲۰۰۹ شکل (۴) نشان می‌دهد که میزان گرد و غبارهای ورودی که از سمت غرب وارد کشور می‌شوند دارای تغییراتی نسبت به نقشه پهنه بندی کل دوره می‌باشد. همان‌طوری که بر روی نقشه پهنه بندی گرد و غبار سال ۲۰۰۹ (شکل۴) پیداست دو بیشینه‌ی گرد و غباری در این نقشه نمایان است یکی ایستگاه اهواز با ۱۵۱ روز گرد و غباری در استان خوزستان قرار دارد و بیشینه‌ی دیگر ایستگاه سر پل ذهاب با ۱۴۵ روز گرد و غباری در استان کرمانشاه است که این خود نشان دهنده‌ی ان است که بر خلاف نقشه پهنه بندی کل دوره (شکل ۳) میزان گرد و غبار در سال ۲۰۰۹ از جنوب به شمال کاهش پیدا نمی‌کند، بلکه یک هسته‌ی بیشینه‌ی گرد و غباری نیز در غرب کشور وجود دارد که تعداد روزهای گرد و غباری آن تقریباً با استان خوزستان قابل مقایسه است.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]



شکل (۴) پهنه بندی مجموع تعداد روزهای گردو غباری در سال۲۰۰۹

بر طبق نقشه ذکر شده، ایستگاه های آبادان با ۱۴۲ روز، مسجد سلیمان با ۱۲۳ روز، کنگاور ۱۱۷ روز، خرم آباد و کرمانشاه هرکدام ۱۰۶ روز گرد و غباری در رتبه های بعدی در سال ۲۰۰۹ قرار دارند که میزان گرد و غبار در این ایستگاه ها زیاد و بیش از میانگین کل ایستگاه‌ها در سال ۲۰۰۹ می‌باشند. ایستگاه های الیگودرز، کوهدشت، دزفول، سنندج و دهلران با تعداد روزهای گرد و غباری حدوداً بالای ۸۰ روز، در رتبه های میانی قرار دارند و کمترین گرد و غبار ثبت شده نیز مربوط به ایستگاه های خوی و جلفا می‌باشد که در طی سال ۲۰۰۹ کمتر از ۵ روز گرد و غباری داشته‌اند. مقایسه‌ی میزان گرد و غبارهای فرا محلی در ایستگاه های غربی کشور (لرستان، کرمانشاه، کردستان)، با کل دوره نشان دهنده‌ی ان است که الگوی ورود گرد و غبارها به داخل کشور از سمت غرب و جنوب غرب در سال‌های ۲۰۰۸ و ۲۰۰۹ دچار تغییر محسوسی شده است (بیشینه غربی)، که این خود می‌تواند بیانگر پیدایش چشمه‌ها و منابع جدید تولید گرد و غبار در همسایگان غربی کشور ایران باشد.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]

نتیجه گیری

تحقیق حاضر به پهنه بندی پدیده‌ی گردو غبار فرا محلی در نوار غربی کشور ایران در بازه زمانی ۱۹۹۰ تا ۲۰۰۹ پرداخته که نتایج حاصل از آن به شرح زیر است. پدیده‌ی گرد و غبارهای فرا محلی به طور مستمر نیمه‌ی غربی کشور ایران را تحت تأثیر خود قرار می‌دهد و اثرات نامطلوب و مخربی را بر محیط زیست و سلامت انسان‌ها در این منطقه از کشور می‌گذارد. در طول دوره‌ی آماری انتخابی (۲۰۰۹ - ۱۹۹۰) میزان این گرد و غبارها در سال‌های پایانی دوره خصوصاً سال‌های ۲۰۰۸ و ۲۰۰۹ به شدت افزایش یافته است به طوری که میانگین سالانه‌ی مجموع تعداد روز گرد و غباری در همه‌ی ایستگاه های انتخابی برای کل دوره برابر ۲۸ روز، و میانگین سالانه‌ی مجموع تعداد روزهای گرد و غباری در همه‌ی ایستگاه‌ها برای سال ۲۰۰۹ برابر ۷۴ روز می‌باشد که افزایش چند برابری را نشان می‌دهد. از بین ۲۳ ایستگاه انتخابی در نوار کشور ایستگاه دزفول در مجموع با ۱۸۶۱ روز در طول دوره، بیشترین تعداد روز گرد و غباری را داراست، و ایستگاه خوی در مجموع با ۴۲ روز در طول دوره کمترین تعداد روز گرد و غباری را به خود اختصاص داده است (جدول ۲) .

نقشه‌ی پهنه بندی میزان گرد و غبار در کل دوره‌ی انتخابی نشان دهنده‌ی یک بیشینه در استان خوزستان می‌باشد به طوری که در منطقه‌ی مورد مطالعه هر چه از جنوب به سمت شمال و از غرب به سمت شرق پیش رویم از شدت میزان گرد و غبار ورودی به کشور کاسته می‌شود (شکل شماره‌ی (۳)) . از نظر استانی در بین استان انتخابی در نوار غربی کشور استان خوزستان بیشترین تعداد روز گرد و غباری را داراست و استان‌های ایلام، کرمانشاه، لرستان، کردستان، همدان، آذربایجان شرقی و آذربایجان غربی به ترتیب در رتبه های بعدی قرار دارند. بررسی نقشه‌ی پهنه بندی سال ۲۰۰۹ به عنوان سالی که بیشترین تعداد روزهای گرد و غباری را در طول دوره داشته است نشان دهنده‌ی ان است که الگوی فضایی پدیده‌ی گرد و غبار در سال ۲۰۰۹ با الگوی آن در کل دوره متفاوت است (شکل ۲). به طوری که روند افزایش گرد و غبار در منطقه‌ی مورد مطالعه از جنوب به شمال در کل دوره تغییر کرده و الگوی فضایی ان در سال ۲۰۰۹ نشان از ۲ هسته‌ی بیشینه‌ی گرد و غباری دارد، که یکی استان خوزستان در جنوب غرب و دیگری استان کرمانشاه در غرب کشور می‌باشد. در طول سال ۲۰۰۹ ایستگاه های اهواز و سر پل ذهاب بیشترین تعداد روزهای گرد و غباری را داشته‌اند.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]

منابع و مأخذ

۱. خداکرمی فرد، زهرا ؛ اسمعیل،حامد؛ شاه زمانی،کیانا؛ بازوند،محمد وعلی خداکرمی فرد (۱۳۹۲) **تعیین منشأ گرد و غبارهای غرب و جنوب غرب ایران با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای سنجنده ی MODIS وArc GIS** ، اولین همایش بین‌المللی ریز گردها ۲۴ الی۲۶ اردیبهشت ۱۳۹۲،دانشگاه لرستان، ص ۱۰ .

۲. خورانی، اسدالله؛ تمسکی، احسان و حقی قبادی سجاد (۱۳۹۲) **تحلیل زمانی-مکانی طوفان‌های گردو غبار در جنوب و جنوب شرق کشور**، اولین همایش بین‌المللی ریز گردها ۲۴ الی۲۶ اردیبهشت ۱۳۹۲،دانشگاه لرستان، ص ۹ .

۳. خوش کیش، اسدالله؛ علیجانی، بهلول و زهرا حجازی زاده (۱۳۹۰) **تحلیل سینوپتیکی سامانه های گردو غباری در لرستان**، نشریه تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی، جلد ۱۸، تابستان ۱۳۹۰، صص ۱۱۰-۹۱ .

۴. ذوالفقاری، حسن؛ معصوم پور، جعفر؛ شایگان مهر، شاپور و محمد احمدی (۱۳۹۰) **بررسی همدید طوفان‌های گردو غباری در مناطق غربی ایران طی سال‌های ۱۳۸۴ تا ۱۳۸۸**، مجله جغرافیا و برنامه ریزی محیطی، سال ۲۲، شماره ۳، پاییز ۱۳۹۰، صص ۴۵-۱۷ .

۵. شمسی پور، علی اکبر و طاهر صفرراد (۱۳۹۰) **تحلیل ماهواره ای- همدیدی پدیده گردو غبار**، پژوهش‌های جغرافیای طبیعی، شماره ۷۹، بهار ۱۳۹۱، صص ۱۲۶ – ۱۱۱ .

۶. علیجانی، بهلول و کوهزاد رئیس پور (۱۳۹۰) **تحلیل آماری همدیدی طوفان‌های گردو خاک در جنوب شرق ایران**، نشریه مطالعات جغرافیایی مناطق خشک، سال دوم، شماره ۵، پاییز ۱۳۹۰، صص ۱۳۲-۱۰۷ .

۷. مفیدی، عباس و سجاد جعفری (۱۳۹۰) **بررسی نقش گردش منطقه ای جو بر روی خاورمیانه در وقوع توفان‌های گردو غباری تابستانه در جنوب غرب ایران**، نشریه مطالعات جغرافیایی مناطق خشک، سال دوم، شماره ۵، پاییز ۱۳۹۰، صص ۴۵-۱۷.

Anuforom. Anthony C, (2007) ***spatial distribution and temporal variability of Harmattan dust haze in sub-Sahel West Africa***, Atmospheric Environment 41 (2007) 9079–9090.

Badarinath , K.V.S, Shailesh Kumar Kharol , D.G. Kaskaoutis , Anu Rani Sharma ,V. Ramaswamy , H.D. Kambezidis ,(2010) ***Long-range transport of dust aerosols over the Arabian Sea and Indian region -***

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]

A case study using satellite data and ground-based measurement, Global and Planetary, Change 72 , 164-181.

Baddock, M.C., Bullard, J.E., Bryant, R.G., (2009) ***Dust source identification: a comparison of techniques***. Remote Sens. Environ. 113, 1511-1528.

Chun, Y., Boo, K.O, Kim, J., Park, S.U, Lee, M., (2002) ***Synopsis, transport, and physical characteristics of Asiandust in Korea***. Journal of Geophysical Research 106 (D16), 18,461-18,469.

Fan, K., Wang, H., (2004) ***Antarctic oscillation and the dust weather frequency in North China***. Geophysical Research Letters 31 (Art. No. L10201).

Gillette, D.A., Herrick, J.E., Herbert, G.A., (2006) ***Wind characteristics of mesquite streets in the northern Chihuahuan Desert, New Mexico, USA***. Environmental Fluid Mechanics 6, 243–275.

Goudie, A.S., Middleton, N.J., (2006) ***Desert dust in the Global system***. Springer, printed in Germany, pp. 157-165. pp. 287.

Hara Yukari, Itsushi Uno, Zifa Wang, (2006) ***Long-term variation of Asian dust and related climate factors***, Atmospheric Environment 16, 6730–6740.

Jugder, D., Matsui, I., Nishikawa, M., Sugimoto, N., Batdorj, D., (2008) ***PM10 concentrations in Ulaanbaatar and its chemical composition. Publication of Mongolian***, Academy of Sciences 2008 (187), 56–65.

Kyu Lee- Byeong, Haengah Kim Lee, Na-Young Jun, (2006) ***Analysis of regional and temporal characteristics of PM10 during an Asian dust episode in Korea***, Chemosphere 63 (2006) 1106–1115.

Park, S.U., Jeong, J.I., (2008) ***direct radiative forcing due to aerosols in Asia during March 2002***. Science of the Total Environment 407, 394–404.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]

Shao, Yaping, Karl-Heinz Wyrwoll, Adrian Chappell, Jianping Huang, Zhaohui Lin, Grant. McTainsh, Masao Mikami, Taichu. Tanaka, Xulong Wang, Soonchan Yoon, (2011) ***Dust cycle: An emerging core theme in Earth system science***, Aeolian Research 2, 181–204.

Slingo.A,T. P. Ackerman,R. P. Allan,E. I. Kassianov,S. A. McFarlane,G. J. Robinson,J. C. Barnard,M. A. Miller,J. E. Harries,J. E. Russell,and S. Dewitte (2006) ***Observations of the impact of a major Saharan dust storm on the atmospheric radiation balance***. Geophys. Res. Lett. 33, 24817-24832.

Wang Shigong, Jinyan Wang, Zijiang Zhou, Kezheng Shang, (2005) ***Regional characteristics of three kinds of dust storm events in China***, Atmospheric Environment 39 (2005) 509–520.

Yang Meixue, Tandong Yao, Huijun Wang, (2006) ***Microparticle content records of the Dunde ice core and dust storms in northwestern China***, Journal of Asian Earth Sciences 27, 223–229.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]