

## بررسی یک روز آلوده شهری با استفاده از سنجنده فضا برد MODIS و

### اندازه گیری مرکز کنترل کیفیت هوای تهران

زهره حبیبی؛ احمد عصار عنایتی

دانشکده علوم، گروه فیزیک دانشگاه زنجان، زنجان

#### چکیده

تهران یکی از آلوده ترین کلان شهرهای جهان است و از این رو اندازه گیری آلودگی و بررسی عوامل موثر بر تثبیت آلودگی دارای اهمیت زیادی است. از جمله این عوامل می توان به وارونگی دما، پایداری جو، کم بودن سرعت باد سطحی و ... اشاره کرد. در این مقاله با استفاده از داده های سنجنده MODIS، سازمان هواشناسی و مرکز کنترل کیفیت هوای تهران یک روز آلوده شهری (06-01-2011) را مورد بررسی قرار داده ایم. عمق اپتیکی هواویزها در طول موج 550 نانومتر که معیاری از میزان هواویزها (ذرات معلق جامد یا مایع) موجود در جو زمین است، مقداری بالاتر از 0.2 را نشان می دهد. همچنین نمای آنگستروم که پارامتری برای بیان ابعاد ذرات موجود در جو است، مقداری بیش از 1.6 را نشان می دهد که بیانگر ریز دانه بودن ذرات معلق است. مقدار  $NO_2$  به عنوان شاخص آلودگی شهری و  $PM_{2.5}$  به عنوان شاخص ذرات معلق کوچکتر از 2.5 میکرومتر، مقداری بیشتر از حد مجاز را نشان می دهند که توسط مرکز کنترل کیفیت هوای تهران اندازه گیری می شود. دیدافقی که بیانگر حضور هواویزها در جو پایین است، به کمتر از 4 کیلومتر رسیده است.

#### مقدمه

براساس گزارش سازمان بهداشت جهانی (WHO)، سالانه 3 میلیون مرگ زود هنگام در سراسر جهان به علت آلودگی هوا اتفاق می افتد [1]. همچنین تهران با جمعیت ساکن 8 میلیون نفر از نظر آلودگی هوا در میان بحرانی ترین کلانشهرهای جهان قرار دارد [2]. از این رو بررسی و سنجش آلودگی هوای تهران و عوامل مؤثر بر تثبیت آلودگی دارای اهمیت فراوانی است.

یکی از راه های سنجش آلودگی جو، استفاده از ابزار سنجش از دور می باشد. همواره بخشی از شدت نور خورشید در مسیر عبور از جو به علت جذب یا پراکندگی خاموش می شود. ابزارهای سنجش از دور با محاسبه مجموع این خاموشی ها در طول موج های مختلف، پارامتری به عنوان عمق اپتیکی هواویزها بیان می کنند که بیانگر ذرات معلق موجود در جو است [3]. با استفاده از عمق اپتیکی هواویزها در 2 طول موج، پارامتری با عنوان نمای آنگستروم استخراج می شود که اغلب مقداری بین صفر تا 2 را به خود اختصاص می دهد. هرچه این عدد به 2 نزدیک باشد، بیانگر ذرات ریزدانه (کوچکتر از 1 میکرومتر) و هرچه به صفر نزدیک باشد بیانگر ذرات درشت دانه (بزرگتر از 1 میکرومتر) می باشد [3 و 4]. در این مقاله عمق اپتیکی هواویزها اندازه گیری شده توسط سنجنده MODIS بدست می آید. این سنجنده با دقت مکانی 1 درجه از سال 2002 میلادی روی ماهواره Aqua در مدار زمین قرار گرفته است [5].

مرکز کنترل کیفیت هوای تهران، از جمله مراکزی است که به سنجش آلودگی در سطح زمین به وسیله نمونه برداری مستقیم از جو، می پردازد. این مرکز پارامترهای  $NO_2$  که شاخص آلودگی شهری است و  $PM_{2.5}$  که شاخص ذرات کوچکتر از 2.5 میکرومتر هستند را هر ساعت اندازه گیری و گزارش می کند. مقدار  $PM_{2.5}$  اغلب مربوط به دود خروجی از خودروها و آلودگی های شهری می شود [2].