

## مدل سازی دمای حداقل در استان فارس با استفاده از مدل شبکه عصبی بازگشتی LSTM

علی بارونی<sup>۱\*</sup>، کوروش زیارتی<sup>۲</sup>

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد کامپیوتر گرایش هوش مصنوعی، دانشگاه شیراز، ایران، a.barooni@shirazu.ac.ir

۲- دانشیار دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر دانشگاه شیراز، ایران، ziarati@shirazu.ac.ir

### خلاصه

پیش بینی دمای حداقل به عنوان یکی از پارامترهای اقلیمی دارای کاربردهای مختلفی در کشاورزی مانند پیش بینی سرمازدگی و سیستم های آبیاری و مدیریت خطوط انتقال آب است. روش های مختلفی برای مدل سازی دمای حداقل از جمله روش های فیزیکی، تجربی، آماری و هوش مصنوعی به کار گرفته می شود. در این پژوهش، از شبکه عصبی بازگشتی LSTM<sup>۱</sup> که از روش های هوش مصنوعی می باشد، برای مدل سازی دمای حداقل بر روی داده های هشت ایستگاه سینوپتیک استان فارس استفاده شده است. با به کارگیری ویژگی های دمای حداقل، دمای حداکثر و نقطه ی شبنم در طول مدت ۲۴ ساعت مدل سازی برای پیش بینی دمای حداقل ۲۴ ساعت آینده انجام شده است. نتایج به دست آمده نشان می دهد که این مدل برای پیش بینی سرمازدگی با تخمین ((پایین ترین دمای حداقل)) خطای RMSE بین ۱.۵۱ الی ۲.۴۳ درجه سانتیگراد در ایستگاه های مختلف دارد که نسبت به مدل تجربی در همان ایستگاه ها خطای کمتری است، علاوه بر این با توجه به اینکه این مدل ۲۴ ساعت بعد را مدل سازی می کند، می تواند حدود ۱۸ ساعت زودتر از مدل تجربی سرمازدگی را پیش بینی کند تا هشدار لازم به کشاورزان زودتر داده شود.

**کلمات کلیدی:** سرمازدگی، مدل سازی دمای حداقل، شبکه عصبی، شبکه عصبی بازگشتی

### ۱. مقدمه

دما یکی از مهمترین متغیرهای اقلیمی در هر منطقه است و از پارامترهای متعددی متأثر می شود. ((در بسیاری از نقاط جهان در نیم قرن گذشته هواشناسان با مشکل پیش برد روش های پیش بینی دمای حداقل روبرو هستند اکثر تکنیک های ارائه شده روش کاربردی را بطور کامل فراهم نمی سازند و نیازمند تغییر مقادیر پارامترهای معادلات به کار برده شده داشته و در عین حال به نوعی آنها را می توان کمک به اقلیم شناسی در پیش بینی نامگذاری کرد)) [۱]. تعیین دماهای حداقل

<sup>۱</sup> Long Short-Term Memory