



# هواشناسی و فرصت‌های اقتصادی





بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

خدای بزرگبخشایش همیشه بخشایند

بنام

شماره مسلسل: ۱۸۵۸۳  
کد موضوعی: ۲۵۰



مرکز پژوهش‌های  
مجلس شورای اسلامی

تاریخ انتشار:  
۱۴۰۱/۹/۲۲

عنوان گزارش:  
هواشناسی و فرصت‌های اقتصادی

نام دفتر:  
مطالعات زیربنایی

مدیر مطالعه:  
جمال محمدولی سامانی

تهیه و تدوین کنندگان:  
سیامک امیری، نرجس عبدالمنافی

ناظر علمی:  
علیرضا رهایی

صفحه آرا:  
آذر مهمان نواز

ویراستار ادبی:  
طاهره سیدمحمد

واژه‌های کلیدی:

۱. هواشناسی
۲. فرصت‌های اقتصادی
۳. توسعه
۴. تغییر اقلیم
۵. سیاست‌گذاری



## فهرست مطالب

۶  
چکیده

۷  
خلاصه مدیریتی

۸  
مقدمه

۹  
۱. بیان مسئله و ضرورت انجام تحقیق

۹  
۲. اهداف گزارش

۱۰  
۳. ارتباط علم هواشناسی با بهبود شرایط و خلق فرصت‌های اقتصادی

۱۱  
۴. نقش پیش‌بینی‌های هواشناسی بر عملکرد نهایی بخش‌های مختلف صنعتی

۱۲  
۵. نقش هواشناسی بر بخش‌های حساس و زیربنایی کشورها

۱۵  
۶. پیامدهای منفی اقتصادی احتمالی در عدم تعامل مناسب با بخش هواشناسی در بخش‌های حساس

۱۶  
۷. نقش توسعه داخلی و سرمایه‌گذاری در بخش هواشناسی

۱۹  
۸. نقاط قوت، محدودیت‌ها و چالش‌های پیش‌روی بخش هواشناسی و اقتصاد پیرامون آن در ایران

۲۰  
۹. وضعیت قوانین و ساختارهای مقرراتی بخش هواشناسی ایران و کشورهای دیگر

۲۲  
جمع‌بندی و پیشنهادها

۲۴  
منابع و مآخذ

## فهرست جداول

۱۲  
جدول ۱. نسبت هزینه به سود خدمات هواشناسی در بخش‌های مختلف تعدادی از کشورها

۲۰  
جدول ۲. میانگین سهم بودجه بخش هواشناسی کشورهای مختلف و محل تأمین آن



## هواشناسی و فرصت‌های اقتصادی

### چکیده

بخش‌های حساس ذکر شده از خدمات حیاتی آن بیشتر و وسیع‌تر خواهد بود. به طور خاص در کشور ایران تقریباً زمینه برای توسعه زیرساخت‌های این بخش مهیاست و با توجه به شرایط اقلیمی ایران و پتانسیل خلق فرصت‌های اقتصادی توسط این بخش در کشور، این توسعه یک نیاز اساسی محسوب می‌شود.

در گزارش حاضر به طور خاص نقش بخش هواشناسی در توسعه بخش‌های مختلف و نحوه تعامل آنها با بخش هواشناسی برای نیل به یک اقتصاد رو به رشد بر مبنای مشاهدات علمی و به روز این بخش تشریح شده است. در بخش پیشنهادها گزارش، موارد و چهارچوب‌هایی برای بهره‌مندی هرچه بیشتر اقتصاد ملی از پتانسیل‌های این بخش مهم ذکر شده است که یکی از مبانی آن تجربه‌های سایر کشورها در مواجهه با بخش‌های هواشناسی است.

یکی از بخش‌های مهم و تأثیرگذار در تضمین توسعه بخش‌های حساس یک کشور و حمایت از آنها بخش هواشناسی است. امروزه این بخش حیاتی به یکی از پتانسیل‌های رشد اقتصادی کشورها بدل شده است. لزوم تقویت و حمایت از این نقش حیاتی با وجود بروز چالش‌هایی مانند تغییرات اقلیمی و نیاز روزافزون به مشاهدات کارآمد و دقیق آب و هوایی بیش از پیش احساس می‌شود.

بخش هواشناسی با حمایت از بخش‌های حساسی مانند انرژی و کشاورزی از طریق فراهم نمودن داده‌های مشاهداتی مبتنی بر به روزترین ابزارها و دانش روز، سهم قابل توجهی از توسعه اقتصادی کشورها را به خود اختصاص می‌دهد. هرچه زمینه توسعه و سرمایه‌گذاری در بخش هواشناسی و تقویت و گسترش زیرساخت‌های آن به اقصی نقاط جغرافیایی یک کشور بالاتر باشد، زمینه استفاده

## [ خلاصه مدیریتی ]

ضعف نیز می‌توان به عدم تخصیص بودجه کافی به بخش هوشناسی (به تناسب اهمیت این حوزه و جغرافیای ایران)، مشکلات مربوط به مسائل مدیریتی در جذب و استخدام نیروی انسانی کارآمد، متعهد و دغدغه‌مند و ارتباط ناکافی بخش صنعت و دانشگاه اشاره نمود. در گزارش حاضر، نکات و پیشنهادهایی برای کمک به توسعه این حوزه مهم در کشور ارائه گردیده است که از جمله آن‌ها می‌توان به موارد زیر (به طور خلاصه) اشاره نمود:

**۱** تبیین اهمیت تحقیق و توسعه در حوزه هوشناسی و پیش‌بینی‌های مبتنی بر مشاهدات این بخش برای سیاست‌گذاران در رده‌های بالای مدیریتی و تصمیم‌گیری.

**۲** مستندسازی تجربیات موفق و ناموفق سایر کشورها در رابطه با بخش هوشناسی به منظور آگاه‌سازی، توانمندسازی و ارتقای سطح علمی و تخصصی کارشناسان داخلی.

**۳** تقویت زیرساخت‌ها (از طریق افزایش کمی و کیفی آن‌ها) و قابلیت‌های نرم‌افزاری و سخت‌افزاری (از طریق تجاری‌سازی این قابلیت‌ها) به منظور توسعه اقتصادی بخش هوشناسی و نهایتاً کل کشور.

**۴** مدیریت و توسعه روزافزون فرایندهای منجر به جذب ایده، بودجه‌های خارجی، سرمایه‌گذاری و کمک‌های مالی، تخصصی و فنی بین‌المللی (از طریق توسعه تعاملات خارجی در بخش هوشناسی).

**۵** کمک به توسعه مراکز تحقیقاتی و دانشگاهی مرتبط، جذب و استخدام نخبه‌ها، افراد خلاق و صاحب ایده و همچنین استفاده از سرمایه عظیم فارغ‌التحصیلان دانشگاهی در رشته‌های مرتبط (خصوصاً فارغ‌التحصیلان ایرانی دانشگاه‌های خارج از کشور).

**۶** ایجاد زمینه برای رونق پژوهش و بررسی‌های کارشناسی برای آگاهی هر چه بیشتر از تأثیر بخش هوشناسی بر بخش‌های حساس مانند انرژی و کشاورزی (خصوصاً در شرایط وجود تغییرات اقلیمی).

**۷** ایجاد ساز و کارهایی برای حمایت متقابل سایر بخش‌های حساس و بخش هوشناسی در جهت رونق اقتصادی و تأمین منافع ملی کشور.

**۸** تدوین ساختارهای قانونی جدید و حل مشکلات پیرامون بحث قانون‌گذاری در بخش هوشناسی (بر اساس مسائل روز کشور و دنیا) و همچنین حذف قوانین بلااستفاده و بی‌اثر.

**۹** ارائه مستقیم، سریع و بدون واسطه مشاهدات، گزارش‌ها و هشدارهای حساس هوشناسی به نهادهای حاکمیتی و سطوح کلان تصمیم‌گیری در کشور در جهت کاهش خسارت‌ها در مواقع بحرانی خاص.

**۱۰** اهمیت سازگاری با تغییرات اقلیمی (از جنبه‌های سازه‌ای و غیرسازه‌ای) و توجه ویژه به پیش‌بینی‌ها و مشاهدات بخش هوشناسی در موفقیت برنامه‌ها و اقدامات در این زمینه.

تحقق توسعه در جوامع مختلف تحت تأثیر عوامل متعددی است. عملکرد مناسب بخش‌های حیاتی کشورها، ضامن توسعه پایدار و ایجاد آینده هر چه بهتر از لحاظ اجتماعی و اقتصادی است. یکی از بخش‌های ضامن توسعه و به طور اخص توسعه اقتصادی، بخش هوشناسی است. این بخش به دلیل پتانسیل تأثیر قوی و مؤثر بر سایر بخش‌های حیاتی، به یکی از ارکان مهم توسعه در کشورهای جهان خصوصاً در سال‌های اخیر بدل شده است. آسیب‌پذیری کشورها از بحران‌های آب و هوایی خصوصاً تغییرات اقلیمی، نیاز به توسعه در بخش هوشناسی را بیش از پیش دارای اهمیت نموده است. تغییرات اقلیمی اثرات زیادی بر جوامع از جنبه‌های اجتماعی و اقتصادی دارد. این تأثیرات در کشورهای مختلف به نسبت شاخص‌های توسعه متغیر است به طوری که آثار مخرب آن در کشورهای توسعه یافته به نسبت کشورهای در حال توسعه به مراتب کمتر و قابل کنترل‌تر است. یکی از راه‌های کمینه نمودن آثار این تغییرات، تقویت زیرساخت‌های بخش هوشناسی و ارتقای قابلیت‌های سخت‌افزاری، نرم‌افزاری و نیز عملکرد نیروی انسانی این بخش در کشورهای مختلف است.

به طور خاص، بخش هوشناسی در ایران هنوز با استانداردهای روز دنیا از لحاظ توسعه زیرساخت‌ها و ارتقای کمی و کیفی آن‌ها در گستره جغرافیایی کشور فاصله دارد. این فاصله در شرایط وجود تغییرات اقلیمی، یک نوع تهدید در مسیر توسعه این بخش و سایر بخش‌های حیاتی و نهایتاً توسعه اقتصادی کشور تلقی می‌گردد. گزارش حاضر از جنبه‌های مختلفی به بررسی مسائل و چالش‌های پیش روی بخش هوشناسی در ارتقای توان اقتصادی و ایجاد فرصت‌های اقتصادی جدید در کشور پرداخته است. یکی از این جنبه‌های توسعه اقتصادی، حمایت بخش‌های حیاتی مانند انرژی، کشاورزی، حمل و نقل و ساخت و ساز توسط بخش هوشناسی است. هر چه زمینه برای توسعه و ترقی در بخش هوشناسی بیشتر باشد، این امکان برای توسعه هر چه بیشتر سایر بخش‌ها و به تبع آن اقتصاد کلان کشور بالاتر خواهد بود. در این میان آگاهی کافی و جامع از تجربیات موفق و بعضاً ناموفق کشورهای مختلف در برخورد با این نیاز مهم (توسعه در بخش هوشناسی) نیز دارای اهمیت خواهد بود.

توسعه اقتصادی حاصل از توسعه بخش هوشناسی در کشور، از مسیرهای مختلفی قابل دسترس است. مهم‌ترین مسئله اما شناخت دقیق نقاط قوت، مسائل، چالش‌ها و موانع موجود در حوزه هوشناسی و حوزه‌های مرتبط با آن در کشور است. از میان نقاط قوت می‌توان به وضعیت مناسب نیروی انسانی متخصص و آماده به کار در کشور، ظرفیت‌های علمی، دانشگاهی و تحقیقاتی مناسب و همچنین درآمدهای مناسب در سایر بخش‌های حیاتی کشور اشاره کرد که می‌تواند به رونق و توسعه در این حوزه مهم کمک کند. از میان نقاط



## [ مقدمه ]

روندهای تصمیم‌گیری و سیاست‌گذاری‌های کلان در کشورها در حوزه‌های مختلف باید در نهایت منوط به ارتقای سطح کیفیت زندگی، افزایش رفاه اجتماعی، بهره‌مندی از وزن و اهمیت سیاسی، اقتصادی و علمی در سطح بین‌الملل و متعاقباً ارتقای رتبه آنها در تمام حوزه‌ها باشد. در این راستا، هرگونه دسترسی مناسب به داده‌ها و روش‌های علمی و آماری مناسب، تصمیمات کارشناسی کارآمد و بهره‌مندی از ساختارهای اداری و مدیریتی مناسب برای جهت‌دهی و هدایت این موارد، به تقویت سازوکارهای پیش‌بینی وضعیت در آینده و به تبع آن تصمیم‌گیری و اقدام در حوزه‌های مختلف صنعتی، علمی، اقتصادی و اجتماعی خواهد انجامید. هرچه بهره‌مندی جوامع از روش‌های علمی فناوری، زیرساخت‌های مناسب و بخش‌های مترقی مختلف بیشتر باشد، نیاز به داده‌ها و روش‌های علمی باکیفیت و همچنین نیاز به سطح دسترسی مطلوب به این داده‌ها در تمامی بخش‌ها بیشتر خواهد بود. اهمیت این موضوع در کشورهای توسعه‌یافته بیشتر قابل درک است؛ زیرا هرگونه توسعه و سرمایه‌گذاری در تولید و دسترسی به داده‌های مشاهداتی باکیفیت و کارآمد در حوزه‌های مطالعاتی و اجرایی علمی و صنعتی مختلف، موجب رشد و ارتقای نمایی سایر حوزه‌ها و به تبع آن پیشی گرفتن آنها از کشورهای رقیب خواهد شد.

یکی از حوزه‌های بسیار مهم و اساسی در تمامی کشورها بخش هواشناسی است. اهمیت این حوزه امروزه با توجه به وفور و تنوع بالای بروز چالش‌های محیط زیستی و آب و هوایی به صورت روزافزون برای کشورها قابل درک است. افزایش سرعت و وسعت دسترسی به داده‌های علمی و آماری خصوصاً در حوزه هواشناسی، آب و محیط زیست فرصتی بزرگ نه تنها برای رشد و توسعه علمی و زیرساختی و مبارزه با چالش‌های خطیر موجود، بلکه فرصت رشد را نیز در سایر زمینه‌های اقتصادی، سیاسی و اجتماعی فراهم خواهد نمود.

دسترسی مناسب و استفاده از داده‌های دیجیتال و البته قابل اعتماد هواشناسی به عنوان یکی از نیازهای اصلی و یکی از چالش‌های جهانی پیش روی انسان امروز قلمداد می‌گردد. این نوع از دسترسی و کیفیت آن به عنوان ابزاری پیشگیرانه برای نجات جان انسان‌ها، حفاظت از زیرساخت‌های حیاتی کشورها و همچنین بهره‌برداری از فرصت‌های اقتصادی شناخته می‌شود. در حال حاضر وفور چالش‌های فراگیر جهانی مانند آسیب‌پذیری روزافزون در برابر پدیده‌هایی مانند خشکسالی، تنش‌های آبی،

سیل و... زمینه را برای استفاده بیش از پیش کشورها (خصوصاً کشورهای در حال توسعه) از امکانات مدرن پیش‌بینی آب و هوا و ثبت داده‌های مشاهداتی دیجیتال کارآمد در این حوزه فراهم نموده است. به طوری که بهره‌مندی مناسب و اصولی کشورها از ظرفیت‌های مناسب و قابلیت‌های حوزه هواشناسی، در ارتقای اهمیت بین‌المللی این کشورها نیز مؤثر خواهد بود.

از آنجایی که سطح و کیفیت دسترسی به داده‌های دیجیتال در علم هواشناسی ارتباط مستقیمی با شرایط اقتصادی، سیاسی، علمی و حتی فرهنگی - اجتماعی کشورها دارد، هرگونه توسعه روزافزون در این حوزه آثاری به مراتب سازنده‌تر در وضعیت اقتصادی و قدرت تصمیم‌گیری هرچه بیشتر این جوامع در زمان حال و آینده خواهد داشت. هرچه وسعت دسترسی به این داده‌ها بیشتر باشد، امکان بهره‌مندی اطلاعاتی متخصصین حوزه‌های مختلف از این داده‌ها برای ارتقای سطح کیفی عملکرد حوزه‌هایشان (با پیش‌بینی شرایط در آینده) بیشتر و مناسب‌تر خواهد بود.

تمرکز بر این بحث یعنی دسترسی روزافزون، بدون واسطه و کارآمد به داده‌های علمی ثبت شده در حوزه هواشناسی مهم و قابل تأمل است. حوزه هواشناسی به عنوان یکی از بنیان‌های کارآمد علمی در نحوه تصمیم‌گیری و سرمایه‌گذاری کشورها در حوزه‌های مختلف، نقشی خطیر و حیاتی ایفا می‌کند. پس مهم است که این نقش و تأثیر در مسائل و مباحث کلان حاکمیتی از جمله اقتصاد و رفاه اجتماعی نیز بررسی و تحلیل شود.

گزارش حاضر در یک نگاه کلی به بررسی تأثیر بخش هواشناسی بر توسعه اقتصادی کشورها می‌پردازد. از آنجا که اهمیت و تأثیر بخش هواشناسی در تحقق اهداف توسعه قابل توجه است، نحوه تعامل کشورهای مختلف با این بخش حساس نیز مورد بررسی قرار گرفته است. همچنین میزان اثرگذاری بخش هواشناسی بر سایر بخش‌های حساس به طور مناسبی بررسی شده است. از اهم اهداف این گزارش می‌توان به بررسی قابلیت‌ها و موانع پیش روی بخش حساس هواشناسی در ایران و همچنین ارائه پیشنهادها و چهارچوب‌های مدیریتی برای توسعه این بخش و به تبع آن اقتصاد کشور، اشاره نمود. پیشنهادهای ارائه شده می‌تواند اثر نهایی خود را در بهبود کیفیت ساختارهای مدیریتی، ارتقای استانداردهای بخش هواشناسی (متناسب با اهداف و استانداردهای جهانی)، افزایش سطح تعامل آن با سایر بخش‌های حساس و همچنین افزایش سطح تعامل با مراکز علمی و نیروی انسانی متخصص در کشور بگذارد.



## ۱. بیان مسئله و ضرورت انجام تحقیق

که در عدم اختصاص بودجه مناسب به بخش هوشناسی و یا عدم توجه مناسب به اهمیت آن در تصمیم‌گیری‌ها دچار ضرر و زیان‌های مالی و اقتصادی (در بخش‌های اشاره شده) شده‌اند، چگونه بوده است؟

■ **نقش افزایش پیشرفت در بخش هوشناسی بر قدرت علمی و کاربردی کشور و همچنین رهبری مجامع و محافل علمی و تصمیم‌گیر منطقه‌ای و بین‌المللی در این بخش چیست؟ تأثیر نهایی این اقدامات بر وضعیت اقتصادی کشور چگونه خواهد بود؟**

■ **نقش افزایش دقت پیش‌بینی‌های هوشناسی (از طریق افزایش دقت سامانه‌های مرتبط که در نتیجه افزایش سرمایه‌گذاری‌ها در این بخش خواهد بود)، توسعه قوانین و قدرت بخشی به آنها بر تصمیم‌گیری‌های کلان و سیاست‌گذاری‌های آتی کشور در بخش‌های مختلف از جمله کشاورزی و انرژی چه می‌تواند باشد؟**

■ **آیا با ارتقای نحوه دسترسی به داده‌های بخش هوشناسی و نحوه حمایت بخش‌های اساسی توسط این بخش، می‌توان پیش‌بینی کرد بخش‌های مختلف کشور (مانند کشاورزی، حمل‌ونقل، انرژی و...) توان تولید، دوام و توجیه‌پذیری اقتصادی لازم را در آینده دارند یا خیر؟**

بخش هوشناسی به‌عنوان یکی از رکن‌های حیاتی در توسعه کشورها شناخته می‌شود. این بخش با بهره‌گیری از ابزارهای کارآمد و به‌روز زمینه را برای بهره‌مندی بخش‌های حیاتی کشورها از داده‌های قابل اطمینان و مؤثر جهت پیش‌بینی شرایط در آینده و تصمیم‌گیری بر این اساس فراهم می‌نماید. در این گزارش به‌طور خاص در رابطه با اهمیت این حوزه و تأثیر آن بر شرایط اقتصادی و همچنین خلق ظرفیت‌ها و فرصت‌های اقتصادی بحث و اظهار نظر می‌شود.

در این گزارش سعی شده موارد زیر (و بیشتر از آن) بررسی و بعضاً به سؤال‌هایی در این رابطه پاسخ داده شود:

■ **نقش پیش‌بینی‌های هوشناسی بر عملکرد نهایی بخش‌های مختلف و حساس (مانند حمل‌ونقل، انرژی، کشاورزی، گردشگری، بیمه و...) و همچنین تأثیر نهایی آن بر اقتصاد و خلق فرصت‌های اقتصادی در جوامع در ابعاد کلان (به‌طور خاص در کشور ایران) چیست؟**

■ **سرمایه‌گذاری‌های انجام شده در بخش‌های حساس ذکر شده (از طریق حمایت مستقیم و غیرمستقیم این بخش‌ها توسط بخش هوشناسی) چگونه به بهبود شرایط اقتصادی کمک می‌نماید؟**

■ **تجارب منفی احتمالی مناطق کمتر توسعه‌یافته و کشورهای**

## ۲. اهداف گزارش

اهم اهداف گزارش حاضر موارد زیر خواهد بود:

■ **تحلیل و ارزیابی نقش تصمیم‌گیری در تقویت و بهبود زیرساخت‌های بخش هوشناسی در داخل کشور به‌منظور جذب بودجه‌ها و کمک‌های مالی و علمی بین‌المللی (از طریق ترغیب کشورهای مشترک‌المنافع و نهادهای ذی‌ربط بین‌المللی) و همچنین بررسی تأثیر این موارد بر وضعیت نهایی اقتصادی کشور.**

■ **بررسی نقش احتمالی افزایش پیشرفت در بخش هوشناسی بر قدرت علمی و کاربردی کشور و امکان‌سنجی رهبری مجامع علمی و تصمیم‌گیر منطقه‌ای و بین‌المللی در این حوزه و تأثیر نهایی جمیع این اقدامات بر وضعیت اقتصادی کشور.**

■ **بررسی تأثیر و کیفیت قوانین موجود در بهبود شرایط اقتصادی بخش هوشناسی و سایر بخش‌های تحت حمایت آن و همچنین امکان‌سنجی وضع قوانین جدید مبتنی بر مسائل و نیازهای روز دنیا در این بخش.**

■ **ارائه پیشنهادهای راهکارهای جامع علمی و چارچوب‌های مدیریتی در بخش هوشناسی برای بهبود روزافزون تأثیر این بخش بر آینده اقتصادی کشور و جلوگیری از وخامت احتمالی شرایط اقتصادی در آینده (به‌دلیل نبود زیرساخت‌های فنی مناسب).**

■ **تبیین تأثیر مستقیم پیشرفت و سرمایه‌گذاری در بخش هوشناسی و همچنین پیش‌بینی‌های مبتنی بر مشاهدات و اصول علمی آن بر بخش‌های حساس مانند حمل‌ونقل، انرژی، کشاورزی، گردشگری، بیمه، ساخت‌وساز، مدیریت ریسک و...**

■ **بررسی تأثیر سرمایه‌گذاری و هزینه‌های علمی، مالی و فنی در بخش هوشناسی بر شرایط اقتصادی کشور ایران و اشاره به تجربیات پیشین (موفق و غیرموفق احتمالی) سایر کشورها در ارتباط با این بحث.**

■ **بررسی نقش توسعه و سرمایه‌گذاری در بخش هوشناسی در افزایش قدرت تأثیرگذاری و تصمیم‌گیری در سطح بین‌الملل و تأثیر بر وضعیت چالش‌های جهانی مانند تغییرات اقلیمی به‌عنوان یک کشور تأثیرگذار و موفق.**

■ **تحلیل و ارزیابی نقش افزایش دستاوردهای فنی و علمی و البته تولید علم در بخش هوشناسی (از طریق سرمایه‌گذاری داخلی و همچنین جذب سرمایه‌های علمی و مالی خارجی) بر افزایش رتبه علمی و به تبع آن اقتصادی ایران در منطقه و جهان.**



### ۳. ارتباط علم هواشناسی با بهبود شرایط و خلق فرصت‌های اقتصادی [

می‌توان به حل مسائل و رفع موانع مرتبط با این بخش‌ها، افزایش رفاه و رضایتمندی اجتماعی در نتیجه ایجاد اشتغال و در نهایت رونق اقتصادی کشور اشاره کرد. لذا اهمیت حفاظت از این زیرساخت‌های حیاتی و تضمین استمرار عملکرد و بهبود شرایط آنها در آینده مستلزم رصدهای علمی و عملیاتی کارآمد و استفاده از سایر بخش‌های مورد نیاز و حیاتی مانند هواشناسی است. نقش این حوزه بیشتر در تولید و آنالیز داده‌های مشاهداتی مناسب، قابل اعتماد، کاربردی و همچنین پیش‌بینی شرایط آبی با دقت و کیفیت مناسب نمایان می‌شود. این پیش‌بینی‌های توأم با هشدارهای کارشناسی مناسب می‌تواند اکثر بخش‌های حساس کشور را حمایت نموده و به نوعی از اتلاف سرمایه‌های آنها پیش‌گیری نماید. پیش‌بینی‌های به‌روز مبتنی بر اصول هواشناسی بعضاً می‌تواند در تصمیمات مربوط به سرمایه‌گذاری در بخش‌های حساس در برخی مناطق و اقلیم‌های خاص منجر به بازبینی شود و از این طریق از اتلاف بودجه و سرمایه‌های ملی ممانعت نماید. به‌عنوان مثال در این رابطه می‌توان به تجربه اروپا در راه‌اندازی سامانه‌های بادی تولید انرژی و بازدهی تولیدی کم این سامانه‌ها در نتیجه عدم وجود باد با سرعت مناسب و در نتیجه تحت تأثیر قرار گرفتن اهداف اقتصادی مزارع بادی اشاره نمود (Thorpe and Rogers, 2022). در انتخاب مسیر صحیح کشتیرانی و دریانوردی که آن هم با کمک تجزیه و تحلیل داده‌های هواشناسی میسر است، این امکان وجود دارد که درصد مناسبی از مصرف سوخت و طول سفر دریانوردی کاسته شده و زمینه برای منفعت اقتصادی در ابعاد ترددی وسیع برای شرکت‌های مربوطه فراهم گردد.

با توجه به موارد مطرح شده می‌توان به فرم جدیدی از اقتصاد کارآمد و پیش‌رو، مبتنی بر پیش‌بینی‌های هواشناسی اشاره کرد. این فرم از اقتصاد بایستی متناسب با درجه وابستگی هر کدام از بخش‌های حساس کشورها به بخش هواشناسی (به‌طور خاص) توسط کارشناسان حوزه‌های مختلف و سیاستگذاران تعریف و ارائه شود. این نگرش اقتصادی از منظر علم هواشناسی در گزارش‌ها و پژوهش‌های بین‌المللی نیز مورد اشاره قرار گرفته است. (Thorpe and Rogers, 2022) علم هواشناسی و دسترسی مناسب به داده‌های آن و فراهم نمودن بدون محدودیت آن برای بخش‌های بنیادین صنعتی و تولیدی، از طرق مختلفی می‌تواند به افزایش کیفیت زندگی و رفاه اجتماعی و به تبع آن ثبات اقتصادی کشورها کمک کند. به‌عنوان مثال در بخش کشاورزی که در آن جمعیت کثیری از مردم فعالیت دارند و حول آن کسب و کارهای متنوعی شکل گرفته است، پیش‌بینی پدیده‌های جوی در زمان‌های مناسب می‌تواند به کشاورزان در انتخاب نوع و کیفیت کشت کمک کند و به این ترتیب از ضررهای

تأثیر مستقیم پیشرفت و سرمایه‌گذاری در علم هواشناسی و همچنین پیش‌بینی‌های مبتنی بر مشاهدات و اصول این علم بر بخش‌های بسیار حساس مانند حمل‌ونقل، انرژی، کشاورزی، گردشگری، بیمه، ساخت‌وساز، مدیریت ریسک و... در جوامع مختلف مبحثی مهم برای بیان و بررسی است. در جوامع مختلف هر ساله چالش‌های متعدد مرتبط با آب و هوا و محیط زیست، تأثیرات ریز و درشتی در وضعیت کلی این جوامع می‌گذارد. به‌عنوان مثال ایران با دارا بودن اقلیم خاص خود تقریباً هر ساله با خطرات و آثار مخرب سیل روبه‌رو است. این آثار در تصمیمات حاکمیتی و سیاستگذاری‌ها و در نهایت شرایط کلی جامعه بروز پیدا می‌کند.

سهم توسعه اقتصادی بخش‌های مختلف و حساس در کشورهای مختلف بستگی به نحوه سرمایه‌گذاری کشورها در این بخش‌ها دارد. به‌عنوان مثال بخش گردشگری در فرانسه و کشاورزی در آمریکا به‌عنوان یکی از مهم‌ترین بخش‌ها و یکی از رکن‌های ترقی اقتصادی آنها تلقی می‌شوند؛ بنابراین با توجه به این تجربه و دستاورد موفق برای کشورهای مذکور، سایر کشورها نیز به سرمایه‌گذاری هر چه بیشتر در بخش‌های ذکر شده این کشورها ترغیب می‌شوند که در نهایت تأثیر خود را در تحول روزافزون بخش‌های مربوطه و اقتصاد کشورهای میزبان سرمایه‌گذاری‌ها خواهد گذاشت. در ایران نیز به‌عنوان مثال صنایع نفت، گاز، پتروشیمی و سایر صنایع وابسته به‌عنوان بخش‌های مهم و سودآور، سهم بسزایی در ارتقای وضعیت اقتصادی کشور ایفا می‌کنند. البته افزایش سرمایه‌گذاری‌ها در این بخش‌ها (هر چند هزینه‌بردار و گران در برخی موارد) در نهایت تأثیرات ملموس اقتصادی خود را برای جامعه نمایان خواهند کرد. با توجه به اهمیت حوزه هواشناسی (به‌عنوان یکی از بخش‌های مهم کشور) و تأثیر آن بر ارتقای کمی و کیفی سطح علمی، صنعتی و اقتصادی کشور، قطعاً سرمایه‌گذاری و ارتقای بنیان‌های علمی و کاربردی آن حائز اهمیت خواهد بود. شایان ذکر است که منظور از این سرمایه‌گذاری صرفاً بُعد مالی و بودجه‌ای آن نیست، بلکه این سرمایه‌گذاری می‌تواند در ابعاد انسانی و علمی نیز بررسی شود تا تأثیر آن بر بهبود وضعیت اقتصادی و خلق فرصت‌های ویژه اقتصادی و رفاهی در کشور افزایش یابد.

نقش پیش‌بینی‌های هواشناسی و مشاهدات میدانی مناسب و با کیفیت در این حوزه بر عملکرد بخش‌های مختلف (مانند حمل‌ونقل و کشاورزی) قابل تأمل است. در ایران هر ساله بودجه‌های قابل توجهی به توسعه زیرساخت‌های حمل‌ونقل (مانند آزادراه و راه‌آهن) و توسعه در بخش کشاورزی (مانند احداث بندهای ذخیره آب و توسعه شبکه‌های آبیاری) اختصاص می‌یابد. از اهداف مختلف اعطای این بودجه‌ها به بخش‌های مذکور

و توسعه این مناطق همپا با سایر مناطق برخوردارتر فراهم نماید. در حوزه گردشگری این پیش‌بینی‌ها نحوه ارائه خدمات را متحول خواهد نمود و از زیان‌های احتمالی مالی و حتی انسانی در این حوزه جلوگیری می‌نماید؛ بنابراین موارد مطرح شده در نهایت اثر خود را در روند تصمیمات اقتصادی کشور و بهبود شرایط در بلندمدت خواهند گذاشت.

احتمالی در ابعاد جغرافیایی وسیع برای این صنعت بکاهد. به‌طور خاص این نوع بهره‌مندی بدون محدودیت و وسیع از داده‌های قابل اعتماد هوشناسی در ایران و برای بخش کشاورزی بسیار مهم است. در بسیاری از مناطق کشور اقشار ضعیف تا متوسط به کشاورزی اشتغال دارند که این تسهیلات می‌تواند روی تضمین امنیت شغلی آنها مؤثر باشد و زمینه را برای رضایتمندی اجتماعی



#### [ ۴. نقش پیش‌بینی‌های هوشناسی بر عملکرد نهایی بخش‌های مختلف صنعتی ]

هوشناسی هزینه کرده‌اند. این برآورد می‌تواند سهم سازمان مذکور را در رونق اقتصادی کشور سوئیس به‌وضوح نشان دهد. (Frei, 2010)

##### ۴-۲. آفریقا (کشورهای شاخ آفریقا)

برای ۱۱ کشور موجود در گستره جغرافیایی شاخ آفریقا ارزش اقتصادی پیش‌بینی‌های هوشناسی رقمی مابین ۸۰ تا ۵۰۰ میلیون دلار در سال برآورد شده است. شایان ذکر است که نسبت سود به هزینه پیش‌بینی‌های هوشناسی تنها برای کشور کنیا مابین ۲ تا ۷ متغیر است که اگر به لحاظ مالی بخواهد بیان شود، رقمی مابین ۸ تا ۵۲ میلیون دلار در سال تنها برای کشور کنیا منفعت اقتصادی دارد. (Muthama, 2014)

##### ۴-۳. جهان

براساس برآوردهای حاصل از مرور منابع و پژوهش‌ها، نسبت سود به هزینه در بخش هوشناسی برای تمامی کشورها مقداری رضایتبخش است، به‌گونه‌ای که این مقدار سود بارها از هزینه بیشتر بوده و برای تمام کشورها این میزان با دو بازه مختلف ۱ تا ۳ و ۱ تا ۱۰ تخمین زده شده است (Perrels, 2013). براساس گزارشی که توسط بانک جهانی در سال ۲۰۲۱ منتشر شده تخمین زده می‌شود که بخش‌های بسیار حساس به آب و هوامانند حمل‌ونقل، انرژی، کشاورزی، ساخت‌وساز و مدیریت ریسک بلافاصله با توجه به پتانسیل‌های بخش هوشناسی ظرفیت انتفاعی بالغ بر ۱۶۰ میلیارد دلار را در سال دارند. همچنین در این گزارش ذکر شده نیل به این سود هنگفت با توجه به فناوری موجود در عرصه هوشناسی و پتانسیل‌های علمی و فنی قابل دسترس است (Kull, 2021). جدول ۱ نسبت هزینه به سود خدمات هوشناسی را برای بخش‌های مختلف در تعدادی از نقاط مختلف جهان بیان کرده است. (Perrels, 2013)

در رابطه با منفعت حاصل از پیش‌بینی‌های هوشناسی در بخش‌های حیاتی یک کشور نمی‌توان رقم خاصی برآورد کرد. دلیل این مسئله به شرایط پیچیده بخش‌ها و زیرمجموعه‌های آنها برمی‌گردد. از این رو بایستی این تأثیر و منفعت به تناسب کلیت آن بخش و کمیت ارتباط آن با بخش هوشناسی و از طریق وزن‌دهی‌های آماری و علمی مناسب برآورد گردد. به‌عنوان مثال Frei در پژوهشی در سال ۲۰۱۰ روش‌های مختلفی برای برآورد میزان منفعت حاصل از بخش هوشناسی ذکر نمود که از جمله آنها می‌توان به روش‌های پاسخ رفتاری توصیفی (Descriptive Behavioural Response Methods) و مدل‌های تصمیم‌گیری هنجاری یا تجویزی (Normative or Prescriptive Decision Making Models) اشاره کرد. در مورد اول ارزش مالی خدمات و اطلاعات هوشناسی بستگی به تأثیر این اطلاعات بر تصمیمات افرادی دارد که با بخش‌های حساس سروکار دارند. مورد دوم نیز خدمات و اطلاعات هوشناسی را به‌عنوان یک عامل در تصمیم‌گیری سیاستگذاران مورد بررسی قرار می‌دهد. در رابطه با میزان منفعت اقتصادی بخش‌های مختلف از وجود بخش هوشناسی می‌توان به تجربیات سایر کشورها نیز به شرح ذیل اشاره کرد:

##### ۴-۱. اروپا (سوئیس)

Meteo Swiss که همان سازمان هوشناسی کشور سوئیس است، بالغ بر ۷۷/۳ میلیون فرانک سوئیس بودجه دارد که این مقدار از طریق مشارکت‌های بین‌المللی و نیز در یافتی‌های داخلی تأمین می‌شود. شایان ذکر است که بالغ بر ۳۸ درصد این بودجه توسط متخصصین بخش‌های متخلف مانند انرژی و کشاورزی و خدماتی که به آنها ارائه شده، تأمین شده است. همچنین خانوارهای سوئسی در سال ۲۰۰۶ مبلغی بالغ بر ۲۵ فرانک سوئیس به‌صورت سالیانه برای دریافت خدمات



جدول ۱. نسبت هزینه به سود خدمات هواشناسی در بخش‌های مختلف تعدادی از کشورها

کشور	بخش اقتصادی	نسبت هزینه به سود
کرواسی	همه بخش‌ها	۱ به ۳ (حداقل)
استرالیا	بخش عمومی (مطالعه در سیدنی)	۱ به ۴
فنلاند	- همه بخش‌ها (طی سه مطالعه) - حمل و نقل	۱ به ۵ ۱۰ به ۱ و بیشتر
نیپال	عمدتاً بخش کشاورزی (حمل و نقل و برق‌آبی نیز در نظر گرفته شده است)	تقریباً ۱۰ به ۱
روسیه	همه بخش‌ها	۱ به ۳ تا ۱ به ۴
سوئیس	- همه بخش‌ها (طی سه مطالعه) - حمل و نقل	۱ به ۵ ۱۰ به ۱
انگلیس	- بخش عمومی - زیرساخت مربوط به هواشناسی (ماهواره)	۱ به ۷ ۱ به ۵ تا ۱ به ۲۰
ایالات متحده آمریکا	- حمل و نقل (نگهداری راه‌های زمستانی) - بخش عمومی	۱ به ۲ تا ۱۳ به ۱ به ۶

## ۵. نقش هواشناسی بر بخش‌های حساس و زیربنایی کشورها [

دیگری که توسط مرکز خدمات ملی آب و هوای انگلستان در سال ۲۰۰۷ انجام گرفته نشان می‌دهد که با بودجه اختصاص یافته به میزان ۱۸/۲ میلیون پوند برای خدمات هواشناسی مختص به بخش هوانوردی، خدمات این بخش منجر به ۹۵/۵ میلیون پوند صرفه‌جویی از طریق تغییر در مسیر پروازها با تعریف مسیرهای درست پروازی و نیز نجات جان ۲۰ نفر شده است (Nuottokari, 2017).

در ایران نیز به‌عنوان یکی از شاهراه‌های اصلی در مبادلات اقتصاد جهانی، با توجه به این امر و استفاده از تجربیات کشورهای دیگر می‌توان با توجه به پتانسیل‌ها و استعدادهای جغرافیایی موجود، شرایط به‌مراتب بهتری به لحاظ سود اقتصادی در بخش حمل و نقل با کمک خدمات بخش هواشناسی ایجاد نمود. این مسئله می‌تواند با ظرفیت‌سنجی مناطق و روش‌های مختلف در بخش حمل و نقل، در نحوه سرمایه‌گذاری و سیاست‌گذاری در بخش هواشناسی تغییر ایجاد نموده و زمینه را برای توسعه اقتصادی در سطح کلان مهیا نماید.

### ۲-۵. بخش انرژی

بخش انرژی به‌عنوان یکی از بخش‌های پایه‌ای اقتصاد جوامع قلمداد می‌گردد. نیاز به صورت‌های مختلفی از انرژی و تأمین آن برای صنایع مختلف و زیرمجموعه‌های آنها و دستیابی به توان بیشتر برای ارتقای این

در این بخش در رابطه با تأثیر مستقیم بخش هواشناسی بر بخش‌های زیربنایی مختلف بحث می‌شود. با توجه به مطالب گفته شده، یافتن پاسخ این سؤال که کدام بخش از وجود بخش هواشناسی بهره و ارتفاع بیشتری می‌برد نیاز است براساس مبانی علمی و محاسباتی خاصی عمل شود؛ بنابراین براساس اهمیت هر بخش، مخارج و هزینه‌های آن، نحوه ارتباط و کیفیت آن بخش با بخش هواشناسی، سود و منفعت اقتصادی آن در چه و طبقه‌بندی می‌گردد.

### ۱-۵. بخش حمل و نقل

حمل و نقل از بخش‌ها و زیرساخت‌های حیاتی هر کشور به حساب می‌آید. گسترش صنعت حمل و نقل و زیرساخت‌ها و صنایع وابسته به آن در اقصی نقاط جهان، میل این بخش را به توسعه و درآمدزایی بیشتر نشان می‌دهد. بدون شک همه بخش‌های حمل و نقل با پشتیبانی مناسب از بخش هواشناسی منافع مطلوبی خواهند برد. این منافع فارغ از اینکه در چه نقطه‌ای از جهان باشد زمینه‌ساز توسعه و ثبات و رونق صنایع مرتبط دیگر و در نهایت اقتصاد آن مناطق خواهد بود. نتایج یک مطالعه در سوئیس نشان می‌دهد که استفاده از داده‌های هواشناسی فقط در بخش حمل و نقل جاده‌ای، سودی مابین ۶۵/۷ تا ۷۹/۷۷ میلیون فرانک سوئیس برای اقتصاد ملی ایجاد کرده است (Frei et al., 2014). برآورد

مناطق مختلفی از جهان است.

در ایران کاربرد موفق بخش هوشناسی از طریق تأسیس و توسعه سامانه تهک (توسعه هوشناسی کاربردی) در سال ۱۳۹۳ و ارائه خدمات آن برای بخش کشاورزی در کشور نمایان شد. به طوری که مبلغی معادل ۱۵ هزار میلیارد ریال ارزش افزوده در سال زراعی ۱۳۹۷-۱۳۹۶ در ۲۲ استان کشور، برای بخش کشاورزی حاصل شده است. هم‌اکنون خدماتی این چنین موفق برای بهره‌وری و رشد بیشتر نیازمند تحقیق، توسعه و افزایش زیرساخت‌های فراگیرتر است.

در کشور هند به عنوان یکی از قطب‌های تولید محصولات کشاورزی در جهان، به گفته وزارت علوم زمین این کشور، مزایای اقتصادی استفاده از خدمات پیش‌بینی آب و هوا برای کشاورزان و ماهیگیران از سال ۲۰۱۵ تا سال ۲۰۲۰ به ۱۹۰۰۰ کرور روپیه بر سال رسیده است؛ که این رقمی رو به رشد تا تقریباً ۵۰۰۰۰ کرور روپیه برای سال‌های بعد نیز خواهد بود که رشدی قابل توجه است. البته با توجه به این یافته رسیدن به رقم پیش‌بینی شده نیازمند سرمایه‌گذاری در ارتقای ابررایانه‌ها و زیرساخت‌های فنی مربوطه است. به طوری که در این شرایط سرمایه‌گذاری به میزان یک روپیه، به ۵۰ روپیه سود برای کشاورزان و ماهیگیران می‌انجامد (Koshy, 2020).

#### ۴-۵. بخش گردشگری

بخش گردشگری از جهاتی به عنوان بخشی حساس به پیش‌بینی و مشاهدات هوشناسی شناخته می‌شود. این مسئله در کشورهایی که در آن صنعت توریسم جزء صنایع نخست در بحث درآمدزایی و ثبات اقتصادی است بیشتر احساس می‌شود. بنابر نتایج یک مطالعه، این ارتفاع از مشاهدات بخش هوشناسی برای امورات مربوط به مسابقات گلف رقمی معادل ۱۹۶ میلیون دلار در سال بوده که از طریق بهبود ایمنی در مسابقات گلف، راندمان آبیاری، نگهداری زمین، مسابقات و برنامه‌ریزی‌های شخصی افراد شاغل به این حرفه حاصل شده است. همچنین رقمی معادل ۳۱ میلیون دلار در بخش قایقرانی تفریحی و پارک‌های سرگرمی منفعت اقتصادی مستقیم از طریق مشاهدات هوشناسی حاصل شده است (Scott, 2010).

#### ۵-۵. بخش ساخت‌وساز و مدیریت ریسک

علاوه بر جمیع عوامل مؤثر در رشد صنعت ساخت‌وساز، یکی از مهم‌ترین فاکتورهای مؤثر وضعیت و کیفیت رصد شرایط آب و هوایی در این صنعت است. بحث مدیریت ریسک نیز در همین مبحث می‌تواند مطرح شود که روندی مهم در پیشرفت و موفقیت پروژه‌ها از جمله در بحث ساخت‌وساز است. عدم توجه نامناسب به شرایط آبی در مناطق سرمایه‌گذاری برای ساخت‌وساز (از لحاظ شرایط آب و هوایی) چالش‌ها و خطرات احتمالی متعددی ممکن است به این صنعت و اهداف اقتصادی آن آسیب بزند. از عمده‌ترین این خطرات احتمالی می‌توان به آسیب

بخش از ویژگی‌های بارز آن است. امروزه نیاز به جایگزینی سوخت‌های فسیلی به دلیل تغییرات اقلیمی بیش از پیش است. این نیاز به جایگزینی به دو دلیل عمده رخ می‌دهد: یکی چالش‌های پیش روی کشورها در تأمین سوخت‌های فسیلی و دیگری قوانین بین‌المللی برای گذار از این نوع از تأمین و عرضه انرژی است؛ بنابراین شرایط برای آوردن به انرژی‌های جایگزین، تجدیدپذیر و پاک به صورت روزافزون فراهم می‌شود. به عنوان مثال تولید برق از پروژه‌های برق آبی، توربین‌های بادی و مزارع تولید برق از طریق انرژی خورشیدی از این دست موارد جایگزین است. اینجاست که اهمیت بخش هوشناسی نمود پیدا کرده و نیاز مبرم این بخش‌ها به مشاهدات و مطالعات حوزه هوشناسی بیش از پیش احساس می‌شود.

مشاهدات نوین هوشناسی و پیش‌بینی‌های مبتنی بر این علم می‌تواند مکان و زمان اجرای مناسب پروژه‌های تأمین انرژی پاک را تعیین نماید. این مسئله موجب تأمین امنیت مالی و حتی نیروی انسانی این پروژه‌ها در مکان‌های حادث‌شان شده و شرایط را برای ارتقای روزافزون روند کیفی ارائه خدمات از طریق آنها بهبود بخشد. به عنوان مثال یافتن بهترین مکان برای مزارع تولید برق از طریق نیروی باد که در آن میانگین سرعت باد (برابر ۷ و ۸ متر بر ثانیه به ترتیب برای سایت‌های خوب و عالی) می‌تواند عامل تعیین‌کننده باشد. همچنین مناطقی که در آن امکان تولید برق از طریق پروژه‌های برق آبی است می‌تواند با بهره‌گیری از خدمات بخش هوشناسی از طریق پیش‌بینی شرایط بارش‌ها و سیل‌های محتمل، این امکان تولید به نحو مطلوب فراهم شده و بهبود یابد. برای فراهم‌کنندگان انرژی برق آبی، وقوع یا کمبود بارندگی یکی از عوامل تعیین‌کننده اصلی در توانایی آنها برای تولید برق است؛ در حالی که این عامل محدودکننده برای مزارع تولید برق از طریق انرژی خورشیدی، ساعات آفتابی است.

#### ۳-۵. بخش کشاورزی

به علت اهمیت کاربرد مشاهدات هوشناسی در بخش کشاورزی، بخش تخصصی هوشناسی کشاورزی در بسیاری از کشورها از جمله در ایران فعالیت دارد. این بخش به حمایت بخش کشاورزی با توجه به داده‌های مورد نیاز و روش‌های علمی خاصی می‌پردازد. از آنجا که اقتصاد بسیاری از کشورها به طور ویژه به بخش کشاورزی و سرمایه‌گذاری در آن وابسته است، اهمیت مشاهدات هوشناسی در آن نمودی بیش از پیش خواهد داشت. همان‌طور که گفته شد، در بسیاری از نقاط جهان یکنواختی توزیع ایستگاه‌های تولید داده‌های هوشناسی بحثی چالشی است. این مسئله در کشورهای کمتر توسعه‌یافته بارزتر است. نکته قابل توجه و فور مشاغل وابسته به بخش کشاورزی در مناطقی است که در آنها توجه آنچنانی به توسعه زیرساخت‌های هوشناسی نشده است؛ بنابراین در این عصر ارتباط تنگاتنگ انسان با مسئله تغییرات اقلیمی یک زنگ خطر برای اقتصاد کلان کشورها و به تبع آن امنیت اقتصادی و البته غذایی



ایستگاه‌ها و زیرساخت‌های متحرک و به‌روز هواشناسی و البته مقاوم در شرایط محیطی مختلف و توسعه فناوری‌های مبتنی بر تصاویر و داده‌های ماهواره‌ای از جمله نیازهای توسعه‌ای مرتبط با این بخش است. در بسیاری از کشورها مانند ایالات متحده آمریکا، این روند توسعه علمی و زیرساختی به‌صورت ویژه در بخش هواشناسی نظامی پیگیری می‌شود. به‌عنوان مثال به جهت اهمیت توسعه بخش هواشناسی در ابعاد ملی و تأثیر نهایی آن بر بخش هواشناسی در مقیاس نظامی، بخش نظامی در آمریکا حامی توسعه زیرساخت‌های علمی و آموزشی این بخش طی برنامه همکاری برای هواشناسی عملیاتی، آموزش و پرورش (Cooper-ative Program for Operational Meteorology, Education and Training (COMET)) بوده است (Spangler, 2004).

انجام هرگونه عملیات در بخش‌های نظامی و دفاعی مستلزم ارائه دقیق داده‌های مشاهداتی شرایط آب و هوایی مناطق عملیاتی توسط بخش هواشناسی به‌ازای یک بازه زمانی مناسب و کارآمد است. این بازه زمانی ممکن است به جهت تأمین امنیت نیروی انسانی و زیرساخت‌های فنی، به‌صورت کوتاه‌مدت و متفاوت از سایر بخش‌های دیگر باشد. اهمیت این مسئله برای مناطقی که سابقه تغییرات شدید آب و هوایی و به تبع آن وقوع بحران‌هایی مانند طوفان، گردباد، برف سنگین و سیل را داشته‌اند، بیشتر است.

#### ۷-۵. حوزه مدیریت ریسک

همان‌طور که در مطالب پیشین ذکر شد، افزایش روزافزون بحران‌های آب و هوایی و به تبع آن زیان‌های حاصل از این بلاها، منجر به پدید آمدن شرایط خاص و در مواردی مبهم برای آینده اکثر مناطق جهان شده است. وقوع این رخدادها نیازمند درک درست و کارآمدی از مفهومی به نام مدیریت و کاهش ریسک و در نهایت کاستن از ابعاد کلی فاجعه است. در صورت مواجهه مناسب با این تعاریف می‌توان ابعاد و تبعات رخدادهای عمدتاً مخرب آتسی در حوزه تغییرات اقلیمی را به طرز مناسبی مدیریت کرده و کاهش داد.

مفهوم ریسک در تعریف کلی آن عبارت است از تهدیدات و عدم قطعیت‌های مرتبط با یک رخداد خاص که ممکن است بر نام‌ریزی‌ها، نتایج مورد انتظار و نهایتاً دستاوردهای یک سازمان را تحت تأثیر قرار دهد. همچنین ریسک حاصل ضرب احتمال وقوع یک پدیده در پیامدهای ناشی از آن نیز تعریف می‌گردد. مفهوم مدیریت ریسک نیز در واقع مدیریت همه ریسک‌های بالقوه برای حفاظت و ارتقای کیفیت خدمات به ذینفعان و البته سرمایه‌گذاران مرتبط با یک بخش یا سازمان خاص است. مسائلی و بحران‌های پیرامونی یک رخداد در واقع برآمده از تمامی ریسک‌های مدیریت نشده مرتبط با آن است (WMO, 2013).

مشخصاً در حوزه هواشناسی در بحث مدیریت ریسک، مراحل پیگیری می‌شود. این مراحل شامل ایجاد طرح‌های اضطراری برای بحران‌های مرتبط با تغییرات آب و هوایی، شناسایی مخاطرات (ریسک‌ها)، ارزیابی

دیدن زیرساخت‌ها، پدید آمدن مسائل مربوط به ایمنی و بهداشت و... اشاره کرد. پدید آمدن مسائل این‌چنینی موجب ریسک‌پذیری این صنعت شده و دورنمای اقتصادی آن را با مشکل روبه‌رو می‌نماید و در مقیاس بزرگ‌تر تهدیدی احتمالی برای شرایط اقتصادی کشورها محسوب خواهد شد. شرایط حاکم امروزه، آسیب‌پذیری این صنعت در عدم دسترسی به پیش‌بینی‌های هواشناسی را قابل ملاحظه نموده است، تا جایی که نیاز است به‌طور دقیق و کارآمد بسیاری از پارامترهای مشاهداتی بخش هواشناسی در اختیار کاربران این صنعت قرار گیرد. پارامترهایی مانند حداقل و حداکثر دما، سرعت باد، شرایط بارندگی، شرایط مربوط به مه و... که برای عملکرد بهینه کارگران، مصالح و ماشین‌آلات ساختمانی و همچنین حفظ ایمنی آنان و در نهایت سرمایه‌های در جریان ضروری است.

#### ۶-۵. بخش نظامی و دفاعی

بخش نظامی و دفاعی یکی از بخش‌های زیربنایی و حساس کشورها به حساب می‌آید. اعمال تدابیر مهم و اساسی در این بخش می‌تواند منجر به افزایش راندمان آن و در نتیجه افزایش قدرت نظامی و دفاعی کشورها شود. امروزه با وجود شرایط ناپایدار در نظام سیاسی و روابط بین‌الملل و وجود چالش‌های گسترده در این حیطه، اهمیت نقش بخش‌های نظامی و دفاعی بیش از پیش مطرح است. توفیق این بخش به عوامل متعددی بستگی دارد که یکی از آنها حمایت آن توسط بخش هواشناسی است. قطعاً اهمیت حمایت بخش هواشناسی از بخش‌های نظامی و دفاعی کمتر از سایر بخش‌های حساس ذکر شده در مطالب پیشین نیست. اهمیت این تأثیر همانند سایر بخش‌ها از طریق کاهش خسارات وارده و به تبع آن افزایش بهره‌وری و بهبود شرایط اقتصادی در سطح کلان کشورها خواهد بود.

وقوع رویدادهای مخرب و شدید آب و هوایی، از جمله سیل، بادهای شدید، برف سنگین، یخبندان و درجه حرارت‌های بالا یا پایین، تأثیر قابل توجهی بر عملیات نظامی و قدرت مانور زیرساخت‌های نظامی و دفاعی کشورها دارند. این رویدادهای مخرب (خصوصاً در شرایط وجود تغییرات اقلیمی) ضمن به‌خطر انداختن سرمایه‌های انسانی و مادی بخش‌های نظامی و دفاعی، می‌تواند منجر به کاهش تأثیر و بازدهی عملیات میدانی و به تبع آن ارائه تصویری منفی از قدرت نظامی و دفاعی کشورها شود.

بسیاری از رویدادهای مخرب آب و هوایی تأثیرات نامطلوب و بعضاً خطرناکی بر سامانه‌ها، تجهیزات فنی و زیرساخت‌های اساسی بخش‌های نظامی و دفاعی دارند. البته تأثیر این رویدادها صرفاً محدود به نیروی انسانی و زیرساخت‌ها نبوده و در برنامه‌ریزی مراحل عملیات نظامی، تدارکات، ارتباطات و پشتیبانی نیروهای مسلح نیز مؤثر خواهد بود. با این تفاسیر، افزایش سرمایه‌گذاری‌ها از طریق تولید داده‌های مشاهداتی هواشناسی کاربردی و مختص بخش‌های نظامی و دفاعی، توسعه

امواج دریا، کمک به تثبیت خاک و حفاظت از سواحل (با گسترانیدن ریشه) در مناطق پرخطر ساحلی هم به مقابله مؤثر با طوفان می‌پردازند و هم با جذب کربن دی‌اکسید هوا به کاهش آثار زیانبار آن مانند گرمایش جهانی، در زمانی نه چندان طولانی، کمک شایانی می‌نمایند. البته توسعه انواع جنگل‌ها در بسیاری از مناطق جهان به کاهش رانش زمین و فرسایش خاک، خصوصاً در دامنه‌های کوهستانی کمک خواهد نمود. همچنین توسعه زیرساخت‌هایی مانند پل، جاده و خطوط انتقال برق با مقاومت مناسب، دوام و طول عمر بالا، خصوصاً در مناطق متراکم شهری، یکی دیگر از راه‌های افزایش موفقیت در بحث مقابله سازه‌ای در مقابله با تغییرات آب و هوایی است. گزارش بانک جهانی نشان می‌دهد که سرمایه‌گذاری‌ها در توسعه زیرساخت‌های مقاوم در برابر آب و هوا در کشورهای با درآمد کم و متوسط در مجموع می‌تواند تقریباً ۴٫۲ تریلیون دلار سود در پی داشته باشد (UNNews, 2022).

در بحث مقابله غیرسازه‌ای، رکن مهم در مواجهه با بحران‌ها، ارتقا و سرمایه‌گذاری بر سیستم‌ها و زیرساخت‌های هشدار اولیه در بدنه بخش هواشناسی بدون دخالت‌های فیزیکی و سازه‌ای گسترده است. به عنوان مثال در بخش هواشناسی با تکیه بر سیستم‌های هشدار سریع تا ۲۴ ساعت قبل از بحران‌هایی مانند امواج گرم و طوفان تا ۳۰ درصد از آسیب‌های مرتبط با آن کاسته می‌شود. در کشوری مانند بنگلادش با ارتقای سیستم‌های هشدار اولیه در ۴۰ سال گذشته ۱۰۰ برابر کاهش بیشتری در تلفات ناشی از طوفان گزارش شده است. اینجاست که نقش پیش‌بینی‌های هواشناسی و سرمایه‌گذاری فوری و اصولی بر زیرساخت‌های آن، نقش مقابله‌ای مفیدی در جهت کاهش آثار زیان‌بار تغییرات اقلیمی در پی خواهد داشت (UNNews, 2022).

مخاطرات، پیش‌بینی مناسب رخداد‌های آب و هوایی و در نهایت به حداقل رساندن اثرات ناخوشایند آن‌ها است. این موارد با استفاده از روش‌های متفاوتی مانند برنامه‌ریزی و پیشگیری با استفاده از اقدامات فنی و زیرساختی، اعمال هشدارهای اولیه و گسترش تخصص، دانش و آگاهی در حوزه هواشناسی قابل انجام است.

حصول شرایط مناسب جهت رویارویی با تغییرات آب و هوایی نیازمند شناخت مناسب مخاطرات و مدیریت آنها با استفاده از ابزارهای موجود است. به عنوان مثال می‌توان با استفاده از ابزارهای مدل‌سازی پیشرفته، شرایط مناطق حساس را در صورت به وجود آمدن بحران‌های بیش از تحمل آن مناطق پیش‌بینی و تجزیه و تحلیل نموده و سپس آن را مبنایی برای مدیریت و تحلیل ریسک در شرایط حساس قرار داد. در مثال دیگر حتی می‌توان شرایط را به گونه‌ای رقم زد که شرکت‌های بیمه‌ای تا حد مطلوبی حمایت شوند تا در صورت وقوع بحران‌های آتی آن‌ها قادر باشند افراد و ارگان‌های آسیب دیده تحت پوشش خود را به نحو مناسبی حمایت نموده و بدین شکل از بحران‌های آتی عبور نمایند. از راه‌های موفقیت در مدیریت ریسک، بحث مقابله‌های سازه‌ای و غیرسازه‌ای با بحران‌های مرتبط با تغییرات اقلیمی خصوصاً در مناطق در معرض خطر بالا است. بحث مقابله سازه‌ای در واقع نوعی دخالت فیزیکی و سازه‌ای در طبیعت به منظور مقابله با تغییرات آب و هوایی و تبعات ویرانگر آن است. به عنوان مثال احداث و توسعه جنگل‌های حرا (مانگرو) که در بسیاری از نقاط جهان مانند چین (بیشتر جهت کاهش آثار گرمایش جهانی) و کشورهای که در معرض آسیب جدی از طوفان‌های سهمگین ناشی از تغییرات اقلیمی هستند، بسیار مورد توجه بوده است. این جنگل‌ها به عنوان سپرهای طبیعی کارآمد در برابر

## ۶. پیامدهای منفی اقتصادی احتمالی در عدم تعامل مناسب با بخش هواشناسی در بخش‌های حساس

در بسیاری از کشورها به دلیل خطرات در کمین برای ثبات مالی و اقتصاد، روشنگری در مورد خطرات مربوط به تغییر اقلیم برای شرکت‌های بزرگ سهامی عام و شرکت‌های بزرگ خصوصی اجباری است. به عنوان مثال از جمله مواردی که باید روشن و آشکار باشد مقدار انتشار مستقیم و غیرمستقیم گازهای گلخانه‌ای یک شرکت، مقدار کل دارایی‌های مرتبط با سوخت‌های فسیلی و تأثیر جمیع این موارد بر ارزش‌گذاری سیاست‌های آن شرکت است. استفاده از تجزیه و تحلیل داده‌های هواشناسی برای سازمان‌ها خصوصاً آنهایی که سرمایه ریسک‌پذیر بیشتری دارند ضروری است. در این ارتباط دو مورد مطالعاتی باید مدنظر کارشناسان و تحلیلگران ریسک قرار گیرد: مورد اول شناسایی خطرات فعلی و آتی برای دارایی‌ها، پروژه‌های عملیاتی و ایمنی نیروی انسانی یک شرکت پیش از یک رویداد مرتبط با اقلیم است. مورد دوم شناسایی

در دنیای امروز، یکی از آثار زیان‌بار تغییرات اقلیمی در معرض خطر قرار گرفتن منافع متعدد شرکت‌های دولتی و بخش خصوصی در اثر این تغییرات در آینده است. هرگونه سرمایه‌گذاری در بخش‌های حساس و پُرریسک (مانند حمل‌ونقل، انرژی و کشاورزی) بدون در نظر گرفتن فاکتورهای مربوط به تغییر اقلیم، منجر به خسارات احتمالی و بعضاً جبران‌ناپذیری می‌گردد. یکی از جنبه‌های این آینده‌نگری و در نظر گرفتن جوانب و عواقب زیان‌بار احتمالی در حوزه‌های یاد شده، توجه ویژه به بخش هواشناسی، هشدارهای آن و البته تقویت زیرساخت‌های آن متناسب با چالش‌های پیش رو است. امروزه بیش از هر زمان دیگری شرایط اقتصادی، زیرساخت‌ها و بعضاً تعاملات سیاسی شرکت‌های بزرگ و کوچک متأثر از تغییرات اقلیمی بوده و این یک واقعیت انکارناپذیر است.



گردد. در آمریکا در تعدادی از ایالت‌ها قوانینی در رابطه با چندوچون این خاموشی‌ها وضع شده که خود این مسئله می‌تواند بر وضعیت تعهدات شرکت‌های متعهد و زیان‌های احتمالی آنها مؤثر باشد (Holder, 2022).

به‌عنوان یک مثال در تجربه منفی کشورها، اشاره به تجربه دولت انگلیس در کاشت محصول بادام‌زمینی با سطح زیر کشت ۳/۲ میلیون هکتار در شرق و مرکز آفریقا در سال ۱۹۴۷ لازم است. یکی از دلایل انتخاب این محصول سازگاری آن با شرایط رشد در مناطق انتخابی بود؛ اما به دلیل عدم درک مناسب از مقدار و زمان بارندگی، پروژه پس از پنج سال با سرمایه اولیه ۲۴ میلیون پوند انگلیس و هزینه‌های عملیاتی ۷ میلیون پوند رها شد (Craft, 2001).

مکان‌هایی برای سرمایه‌گذاری و انجام پروژه‌های کلان است که دارای کمترین ریسک سرمایه‌ای باشند؛ این مهم نیز با تجزیه و تحلیل داده‌های هواشناسی و البته مساعدت احتمالی سایر بخش‌ها امکان‌پذیر است (Holder, 2022). در واقع مناطق پرخطر مانند مناطقی که برای احداث پروژه‌های نفت و گاز یا پروژه‌های آب‌شیرین‌کن مورد استفاده قرار می‌گیرند ممکن است هرگونه افزایش در تراز سطح آب در نتیجه تغییرات آب و هوایی به‌عنوان یک عامل بازدارنده تلقی گردد.

ممکن است برای زیرساخت‌های واقع در مناطق پُریسک، در پی حوادثی، قطعی برق رخ دهد و به تبع آن با افزایش زمان اتصال مجدد جریان برق مشکلاتی متوجه شرکت‌ها، بخش‌ها و سرمایه‌گذاران

## ۷. نقش توسعه داخلی و سرمایه‌گذاری در بخش هواشناسی

آنها و غلبه بر چالش عدم توزیع مناسب این زیرساخت‌ها، می‌توان مسیر را برای ترقی این بخش در آینده هموار نمود. امروزه لزوم وجود زیرساخت‌های مناسب برای نقاط آسیب‌پذیر دارای بخش‌های حساس به اندازه‌نقاطی که اهمیت اجتماعی و سیاسی دارند، احساس می‌شود. ممکن است به‌عنوان مثال وجود زیرساخت مناسب در شهرهای بزرگ صنعتی مشخصاً در ایران (مانند تهران و اصفهان) دارای اهمیت زیادی باشد، اما همین مسئله ممکن است در مناطق کوهستانی و جنگلی دورافتاده، روستاهای گردشگری مهم، مناطق کویری و... نیز نیاز به ایجاد و توسعه داشته باشد. چون در نهایت افزایش زیرساخت و توجه ویژه به آنها اثر کلی را در بخش‌های مربوطه و در نهایت اقتصاد خواهد گذاشت.

### ۷-۱. توسعه و سرمایه‌گذاری از طریق تولید علم، داده و نیروی انسانی متخصص

در مطالب پیشین در رابطه با توسعه بخش‌های مختلف از طریق حمایت توسط بخش هواشناسی مطالبی مطرح شد. در این بخش ضروری است که مفهوم توسعه و سرمایه‌گذاری در بخش هواشناسی مورد بحث و بررسی قرار گیرد. مسیر توسعه سایر بخش‌های حیاتی و نیل به اقتصاد کارآمد و قابل اطمینان از تمرکز بر کانون اصلی مسئله که همان توسعه و سرمایه‌گذاری در بخش هواشناسی است می‌گذرد.

تغییرات اقلیمی و سرعت رخداد پیامدهای مرتبط با آن محافل علمی و کانون‌های سیاست‌گذاری بین‌المللی را به‌ناچار به سمت وضع قوانینی سوق می‌دهد که قدرت مانور و آمادگی کشورها و در نتیجه ائتلاف‌های جهانی را برای رویارویی با این مسئله ارتقا دهد. از عمده این قوانین الزام کشورها به کاهش مصرف سوخت‌های فسیلی برای کُند نمودن سرعت گرمایش زمین است؛ اما این مسائل پیوند تنگاتنگی با تقویت زیرساخت‌های پیش‌بینی شرایط و رصد سیر تکاملی رخدادهای پیش

در کشورهای توسعه‌نیافته همواره دستیابی به زیرساخت‌های مناسب در تمام بخش‌های مهم و اساسی چالشی مستمر است. همان‌طور که در مطالب قبلی نیز اشاره شد روند توسعه زیرساخت‌ها در کشورهای توسعه‌یافته به‌نوعی است که تمامی نیازهای روز را در بخش‌های مختلف پاسخگو بوده و بتواند از لحاظ کلان به ترقی اقتصاد و همچنین توسعه سایر ارکان آن بینجامد. در حالی که ممکن است این روند در کشورهای توسعه‌نیافته (مانند برخی از کشورهای آفریقایی و خاورمیانه) صرفاً بر مبنای دستیابی به زیرساختی برای برطرف نمودن نیازهای حداقلی آن بخش نمود پیدا کند.

هیئت بین‌دولتی تغییرات آب و هوایی (IPCC) در سال ۲۰۱۴ گزارش داد که قاره آفریقا به‌لحاظ مواجهه با تغییرات آب و هوایی یکی از آسیب‌پذیرترین قاره‌هاست. یکی از دلایل این مسئله می‌تواند به بحث زیرساخت‌های پیش‌بینی شرایط در آینده و ظرفیت‌های مربوطه ارتباط داشته باشد. این مسئله در آفریقا به دلیل کمبود داده‌های مشاهداتی مناسب خصوصاً در رابطه با تغییر اقلیم، کمبود ایستگاه‌های مشاهداتی مناسب و به‌روز و عدم دسترسی متوازن و یکنواخت به این داده‌ها، چالشی است که در نهایت دامن‌گیر اکثر بخش‌ها خصوصاً اقتصاد خواهد بود. به‌عنوان مثال تمرکز توزیع همین زیرساخت‌های حداقلی هم در آفریقا در سطح شهرهای مهم و نزدیک به شریان‌های اصلی حمل‌ونقل است؛ بنابراین شرایط در روستاهای دورافتاده به‌گونه‌ای است که آسیب‌پذیری آنها و کسب و کارهای موجود در آن مناطق را در برابر هرگونه تهدید احتمالی آب و هوایی در نتیجه عدم دسترسی مناسب به پیش‌بینی‌های مطلوب بالا می‌برد (Washington et al., 2006; Dinku et al., 2014).

پس واضح است که نقش فاکتورهای متنوعی در نهایت به موفقیت بخش هواشناسی در یک کشور خاص می‌انجامد. در ایران نیز با بهره‌گیری از تجارب سایر کشورها در بحث سرمایه‌گذاری در زیرساخت، به‌روزرسانی

همگرایی دیدگاه‌های علمی و تجربی کشورهای و سازمان‌های مختلف اهمیت پیدا می‌کند و موجب افزایش وزن علمی بخش‌های هوشناسی موفق و مهم‌تر از همه جذب بودجه‌ها و سرمایه‌های مادی و انسانی بین‌المللی توسط آنها خواهد شد. مجموع این موارد ضمن مترقی کردن بخش هوشناسی موجب ارتقای سایر بخش‌های حساس و در نتیجه رشد اقتصاد و فرصت‌های مرتبط با آن خواهد شد.

## ۲-۷. توسعه و سرمایه‌گذاری از طریق افزایش قدرت تأثیرگذاری و تصمیم‌گیری در سطح بین‌الملل

همان‌طور که بحث شد، یکی از آثار افزایش توان علمی و فنی در حوزه هوشناسی، تقویت اقتصاد و به تناسب آن بهبود سایر حوزه‌های اصلی خواهد بود. همواره کشورهای با قدرت اقتصادی بالا توانمندی خود را در مناسبات و تعاملات سیاسی نشان داده‌اند. در شرایط امروز که تغییرات اقلیمی تأثیر خود را بر روابط و مناسبات کشورها گذاشته، به‌طور وسیعی این اثر در حوزه سیاست بوده است. تغییرات اقلیمی و هدف نجات زمین از آثار مخرب آن، موجب شکل‌گیری نظام سیاسی خاصی شده است. در این میان کشورهایی که امکانات فنی و دانش لازم را برای تأثیرگذاری بر این نظام جدید داشته باشند، دست بالاتری خواهند داشت. همچنین آنها کانون تصمیمات مهم، میزبان محافل علمی و سیاسی برای مطرح نمودن و حل چالش‌ها و مناقشات مربوطه و همچنین از برندگان نهایی این جریان‌ها در حوزه‌های سیاسی و اقتصادی خواهند بود.

افزایش قدرت تأثیرگذاری سیاسی با افزایش ظرفیت‌ها و سرمایه‌های علمی و فنی و به تبع آن با افزایش ظرفیت‌های اقتصادی اتفاق می‌افتد. به‌طور خاص ایران دارای پتانسیل‌های بالایی برای رسیدن به این هدف است؛ زیرا همان‌طور که گفته شد تمام جنبه‌ها و ظرفیت‌های لازم را در این زمینه داراست. صرفاً نیاز است که با در نظر گرفتن یک نظام مدیریتی قوی و کارآمد، زمینه برای توسعه بخش هوشناسی در داخل کشور فراهم شود. با بهبود شرایط مدیریتی و توسعه در داخل، زمینه برای تشویق سرمایه‌گذاران داخلی و خارجی در این بخش (از لحاظ علمی و زیرساختی) و سایر بخش‌های مهم فراهم می‌آید. این سرمایه‌گذاری‌ها در نتیجه اعتماد سرمایه‌گذاران به حمایت‌های بخش هوشناسی و مشاهدات قابل اعتماد آن برای کاهش ریسک سرمایه‌گذاری‌ها در آینده خواهد بود.

جنبه دیگر جذب سرمایه‌ها که مهم نیز خواهد بود، سرمایه‌گذاری‌های علمی از سوی بخش‌های تحقیقاتی داخلی و خارجی است که می‌تواند روند توسعه دانش، اطلاعات و حتی تجهیزات سخت‌افزاری مورد نیاز مرتبط با بخش هوشناسی را در داخل کشور فراهم نماید. در بسیاری از نقاط دنیا، پژوهشگران و نهادهای دانشگاهی دولتی و خصوصی به دنبال توسعه نظریات و دانش خود با استفاده از محیط‌های جدید و کمتر شاخه شده هستند. این مسئله در ایران و به‌طور خاص در حوزه هوشناسی به دلیل دارا بودن اقلیم متنوع می‌تواند محلی برای جذب

رواست. بنابراین کشورها باید برای دستیابی به داده‌های مشاهداتی مبتنی بر نوین‌ترین فناوری‌های روز دنیا در بخش هوشناسی، به سمت توسعه هر چه بیشتر در این بخش بروند. این توسعه از زوایای مختلفی قابل بررسی است، از جمله: **تقویت زیرساخت‌های فنی و سخت‌افزاری، توزیع مناسب و استاندارد این زیرساخت‌ها** برای تمام نقاط جغرافیایی در یک کشور خاص، **استفاده از نیروهای کارآمد، دقیق و متخصص به منظور توسعه روش‌های نرم‌افزاری و تحلیلی و تقویت مباحث بازاری** مربوط به عرضه داده‌های تولید شده که کارایی و اطمینان لازم را براساس استانداردهای روز دنیا دارند (در قالب جستجوی بازارهایی که به این داده‌ها نیاز دارند و برای آن اعتبار مالی در نظر می‌گیرند). هر کدام از مسائل مطرح شده مزید بر اینکه مسیر توسعه را برای تمامی بخش‌ها فراهم می‌کنند خود نیز به لحاظی خُرده اقتصادهای داخلی بخش هوشناسی تلقی می‌گردند. به‌عنوان مثال، در توسعه روش‌های نرم‌افزاری و تحلیلی که در کشورهای توسعه‌یافته مرسوم است، با استفاده از فرایندهایی، ایده‌های نظری متخصصان تجاری‌سازی شده و در نهایت با تبدیل به یک کالای تجاری با ارزش، به سرمایه و ثروت تبدیل می‌شود. این مسئله و مسائل مشابه، زمینه را برای افزایش قدرت اقتصادی بخش هوشناسی به‌طور چشمگیری فراهم می‌نماید. در ایران این موضوع با توجه به وفور نیروهای تحصیل کرده و فضای دانشگاهی مؤثر کاملاً قابل دسترس است.

بحث بعدی در رابطه با توزیع مناسب و استاندارد زیرساخت‌هاست. هر چه نقاط بیشتری به جمع مراکز پیشرفته تولید داده‌های مشاهداتی کارآمد اضافه شود، قدرت تولید و تأمین داده برای بخش‌های حیاتی بالاتر و سریع‌تر خواهد بود. این مسئله باعث می‌شود که گستره جغرافیایی اضافه شده به همان اندازه داده‌های بهتر و ویژه‌تری برای ارائه فراهم نماید. اهمیت این موضوع زمانی مطرح می‌شود که محافل علمی داخلی یا خارجی نیاز مبرمی به داده‌های مشاهداتی یک نقطه ویژه در گستره جغرافیایی یک کشور خاص داشته باشند که برای به‌دست آوردن آن می‌بایستی هزینه‌هایی در نظر گرفته و از این طریق به اقتصاد بخش هوشناسی مورد نظر کمک شود.

بحث نیروی انسانی با پتانسیل علمی بالا، کارآموده و خلاق یکی دیگر از روش‌های افزایش توان اقتصادی بخش هوشناسی است. نیروهای انسانی که در نتیجه تمرکز یک سازمان خاص بر رشد و پرورش فکری و خلاقانه آنها توسعه یافته‌اند، بسیار با ارزش هستند. به‌طور خاص این نیروها در بخش هوشناسی می‌توانند با انتقال تجربیات و توان علمی و کاربردی خود به سایر نقاطی که به دانش و تجربه آنها نیاز دارند، به افزایش توان اقتصادی بخش مذکور کمک کنند.

رشد دادن مجموعه موارد مطرح شده در بخش هوشناسی کشورها موجب ارتقای سطح علمی و فنی آن مجموعه شده و زمینه را برای دیده شدن و شنیده شدن نظرات آنها در محافل علمی و صنعتی داخلی و خارجی فراهم می‌نماید. این بحث در شرایط وجود تغییرات اقلیمی و نیاز به



اما شناخت کلیت این فرایندها، توسعه زیرساخت‌های به‌روز پیش‌بینی دقیق ابعاد بحران از طریق بخش هواشناسی، فراهم نمودن بسترهای مناسب مدیریت بحران و استفاده از فرایندهای تصمیم‌گیری و واکنش مناسب در زمان وقوع، می‌تواند تا حد مطلوبی از اثرات و عواقب ناخوشایند این بحران‌ها بکاهد.

در ایران هرازگاهی بحران‌های آب و هوایی تأثیرات نامطلوبی از خود برجای می‌گذارند. این تأثیرات علاوه بر تحمیل هزینه‌های جانی، هزینه‌های مادی و اثرات نامطلوب اقتصادی قابل توجهی نیز به دنبال دارند. در میان مهم‌ترین مسائل می‌توان به سیل و خشکسالی اشاره کرد که تاکنون هزینه‌های قابل تأمل و توجهی به سرمایه‌های کشور وارد نموده است و در میان بحران‌های آب و هوایی، به‌نوعی از رزکورداران خسارات وارده بر پیکره اقتصادی کشور محسوب می‌شوند. به‌طوری که بعضاً آثار بلندمدت این بحران‌ها از آثار آبی آنها قابل توجه‌تر است. در برخی مناطق شرایط وقوع سیل و خشکسالی و اثرات آن به‌گونه‌ای است که جز مهاجرت و تغییر جغرافیای سکونت راه دیگری در مقابل آسیب‌دیدگان باقی نمی‌گذارد. خود مسئله مهاجرت نیز چالشی است که سال‌ها ذهن صاحب‌نظران و تصمیم‌گیران را به‌خود معطوف کرده و موجب نگرانی در خصوص شرایط حال و آتی مناطق مهاجرپذیر (خصوصاً شهرهای بزرگ صنعتی) شده است. نتایج مطالعات نشان می‌دهد که جمعیت قابل توجهی از مردم ایران، معادل ۱۵ میلیون نفر در مناطق با خطر بالای سیلاب زندگی می‌کنند (مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی، ۱۴۰۱).

سیلاب مردادماه سال ۱۴۰۱، به ۲۴ استان و ۱۴۳۳ روستا در سراسر کشور خسارت وارد کرده است. تعداد فوتی‌های هموطنان تا تاریخ ۱۵ مردادماه ۱۴۰۱، تعداد ۷۸ نفر بوده است. وسعت مالی خسارت‌ها با توجه به آسیب دیدن بخش‌های مختلف کشاورزی و تأسیسات و امور زیربنایی مبلغی معادل ۲۹،۲۹۱،۶۷۱ میلیارد ریال برآورد شده است. البته برآورد این مقدار هزینه مربوط به تعداد ۲۲ استان و تا تاریخ ۱۴۰۱/۵/۱۸ بوده که توسط دفتر مدیریت بحران و پدافند غیرعامل بخش کشاورزی وزارت جهاد کشاورزی ارائه شده است (مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی، ۱۴۰۱). در سیلاب مربوط به فروردین ماه سال ۱۳۹۸، حجم مالی خسارات وارده به زیرساخت‌های حمل‌ونقل جاده‌ای کشور برای ۳۴ استان رقمی معادل ۴۱۳۱۸۰۳۸ میلیون ریال برآورد شده است. این مقدار در برآورد اولیه خسارات وارده بر حمل‌ونقل ریلی رقمی معادل ۱۷۸۷۰۰۰ میلیون ریال بوده است (مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی، ۱۳۹۸).

در بحث خشکسالی نیز مقادیر خسارات قابل توجه است. با توجه به وجود شرایط خشکسالی بلندمدت در ایران، تکرار این مقادیر خسارات در آینده قابل تصور است. به گفته مدیرکل دفتر مدیریت بحران وزارت جهاد کشاورزی میزان خسارات ناشی از خشکسالی در بخش کشاورزی از ابتدای سال زراعی ۱۴۰۰ تا اواخر خردادماه همین سال مقداری

سرمایه و واردات علمی و ابزاری باشد که در نهایت به تقویت ارکان اقتصاد و منافع اقتصادی خواهد انجامید.

### ۳-۷. توسعه و سرمایه‌گذاری از طریق ارتباط مستقیم و کارآمد با نهادهای تصمیم‌گیر و ارکان سیاستگذاری حاکمیتی

تحولات کنونی در جهان نشان می‌دهد که روند سیاستگذاری‌ها در شرایط وجود تغییرات اقلیمی از آنچه در حالت سنتی آن وجود داشته، متفاوت است. همان‌طور که در مطالب پیشین مطرح شد، لازمه توسعه اقتصادی در حوزه هواشناسی و در نتیجه آن توسعه و پیدایش فرصت‌های مناسب در حوزه اقتصاد ملی، اتخاذ تصمیمات کارآمد، توسعه زیرساخت‌های علمی و فنی و نیز بهره‌گیری از تجارب جهانی در این حیطه است. تفاسیر بخش هواشناسی از روند تغییرات اقلیمی و شدت و کیفیت وقوع آن در گستره‌های مختلف جغرافیایی، تأثیر بسزایی بر تصمیمات و سیاستگذاری‌های نهادهای حاکمیتی دارد. روند سیاستگذاری‌ها در شرایط تغییرات اقلیمی بایستی مبتنی بر اتخاذ تصمیمات فوری، کوتاه‌مدت، عدم پایبندی به تصمیمات بلندمدت یا حفظ پایداری آنها، بویایی هرچه بیشتر و علمی و آگاهانه بودن آنها باشد. در این رابطه مفهوم سازگاری مطرح می‌شود که از دیدگاه برخی پژوهشگران عمیقاً با توسعه درآمیخته و می‌بایستی به‌گونه‌ای اساسی سازگاری بخشی از برنامه‌های توسعه محلی و ملی باشد. باید به این مسئله دقت نمود که سازگاری و توسعه مکمل و تقویت‌کننده همدیگرند (Zambrano-barragan, 2010). بخش هواشناسی بر مبنای وظایف و چارچوب‌های مسئولیتی خود می‌تواند هر لحظه دستگاه‌های اجرایی و نهادهای تصمیم‌گیر را در سطوح مدیریتی کلان از شرایط پیش رو مطلع نماید. روند ارائه گزارش‌ها و داده‌های مشاهداتی مربوط به سیر تغییرات اقلیمی به نهادهای فوق می‌تواند به‌گونه‌ای اساسی متفاوت از سایر بخش‌های حساس کشورها باشد. این گزارش‌ها بایستی خالی از هرگونه ملاحظات و تردیدهای کارشناسی و مدیریتی باشد تا بتواند سیاستگذاران را در انتخاب بهترین و فوری‌ترین تصمیمات ممکن یاری نماید. همه این موارد در نهایت تأثیر خود را در مدیریت مناسب بحران‌های احتمالی مبتنی بر تغییرات آب و هوایی، کاهش خسارات وارده به زیرساخت‌های حیاتی کشورها و به حداقل رساندن آسیب‌های اقتصادی خواهند گذاشت.

### ۴-۷. توسعه و سرمایه‌گذاری از طریق کاهش خسارات و عواقب بحران‌های ناشی از تغییرات آب و هوایی

بحران‌های آب و هوایی که بسیاری از آنها تحت تأثیر مستقیم تغییرات اقلیمی است، به‌طور فزاینده‌ای در حال رخ دادن هستند و با بر جای گذاشتن خسارات و اثرات ناگوار، اهداف توسعه، زیرساخت‌ها و اقتصاد کلان کشورها را تهدید می‌کنند. هرچند که بحران‌های مرتبط با تغییرات اقلیمی در اثر فرایندهای پیچیده‌ای در نهایت ظاهر می‌شوند؛

جنگل‌ها و مراتع و طوفان است. جنگل‌ها و مراتع به‌عنوان یکی از مهم‌ترین سرمایه‌های طبیعی کشورها شایسته توجه هر چه بیشتر، حفاظت و حراست همه‌جانبه هستند. یکی از دلایل آسیب‌پذیری جنگل‌ها و مراتع در آتش‌سوزی‌ها و یکی از عوامل تشدید آن علاوه بر عوامل انسانی به‌عنوان مهم‌ترین عامل و سهم تأثیر بیش از ۹۰ درصد، تأثیرات آب و هوایی است (مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی، ۱۳۹۹). تغییرات اقلیمی، خشکسالی و امواج گرما از این دست عوامل به‌حساب می‌آیند.

همان‌طور که در مطالب پیشین گفته شد اثرات و عواقب این موارد می‌تواند با پیش‌بینی‌های مبتنی بر مشاهدات هواشناسی و مدیریت بحران و واکنش مناسب تاحدی کاسته شود. در رابطه با طوفان نیز هرازگاهی کشور با وقوع و پیامدهای آن مواجه می‌شود. به‌عنوان مثال در طوفان شاهین که در سال ۱۴۰۰ رخ داد، علاوه بر تحمیل خسارات جانی و فوت تعدادی از هموطنان، موجب خسارت‌هایی به زیرساخت‌های صیادی و بندرها شد به‌طوری که این مقدار در استان سیستان و بلوچستان مبلغی بیش از ۱۶۶۰ میلیارد ریال برآورد شده است (خبرگزاری صداوسیما، ۱۴۰۰).

حدود ۶۷ هزار میلیارد تومان بوده است. این حجم از خسارت‌ها از طریق کاهش تولید در مجموعه‌های تولیدی بخش کشاورزی مانند بخش زراعی، باغی، آبی‌پروری و محصولات دام و طیور بوده است (خبرگزاری جمهوری اسلامی، ۱۴۰۰). بنابراین، تقویت، توسعه و توجه بیشتر در بخش هواشناسی و ضرورت استفاده از هشدارها و پیش‌بینی‌های بادقت مطلوب آن، موجب آگاهی بخشی هر چه بیشتر به بخش‌های تولیدی و خدماتی که آسیب‌پذیری بالایی در مقابل بحران‌های آب و هوایی دارند خواهد شد. البته تمام این موارد در کنار توسعه و اقدام برابر در سایر بخش‌های حساس کشور و همچنین غلبه بر ضعف‌های مدیریتی و اجرایی است. به‌عنوان مثال نیاز است قبل از هرگونه بحرانی، آمادگی و تمهیدات سریع و لازم برای مقابله با آن در شرایط وقوع بحران اندیشیده شود. در بحث سیل، یکی از این موارد می‌تواند لایروبی مسیل‌ها و در بخش خشکسالی، عدم کشت محصولات با درجه آسیب‌پذیری بالا (حداقل برای تعداد مشخصی از سال‌ها) باشد. هرچند که خود این موارد هم نیاز به زیرساخت‌های لازم، برنامه‌ریزی‌های دقیق، مباحث مفصل کارشناسی، تخصیص اعتبار و حمایت از اقشار و اصناف آسیب‌پذیر دارد. از دیگر حوادثی که در ایران به‌طور معمول رخ می‌دهد، آتش‌سوزی

## ۸. نقاط قوت، محدودیت‌ها و چالش‌های پیش‌روی بخش هواشناسی و اقتصاد پیرامون آن در ایران

از جمله محدودیت‌ها و مشکلات در حوزه هواشناسی در ایران می‌توان به عدم تخصیص بودجه کافی اشاره کرد که محدودیت مهمی است، زیرا برای دسترسی به آخرین تجهیزات روز دنیا می‌بایستی این مسئله به‌طور مناسبی در نظر گرفته و حل شود (جدول ۲ شامل مبالغ بودجه تعدادی از کشورهاست). این مسئله خصوصاً در حوزه هواشناسی کشاورزی که تأثیر مستقیمی بر بخش کشاورزی و دورنمای اقتصادی آن دارد مهم است. همچنین بررسی اعتبارات بودجه‌ای مؤید این مدعاست (مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی، ۱۳۹۵). به‌طور کلی در بخش‌های دولتی و خصوصی، معمولاً در سراسر کشور مشکل کمبود نیروی انسانی متخصص و متناسب با مناصب مختلف و در این زمینه پاره‌ای مشکلات حول و حوش مسائل مدیریتی در جذب و استخدام نیروی انسانی کارآمد، متعهد و دغدغه‌مند وجود دارد. بخش مدیریت در مفهوم عام آن برای این بخش مشابه با سایر بخش‌ها، محل بحث و چالش بوده است. بدون تسلط کافی بر مشکلات مربوط به حوزه مدیریت و نیروی انسانی خصوصاً در واحدهای زیرمجموعه، حتی اختصاص زیرساخت‌ها و صرف بودجه‌های کلان نیز به نتیجه قابل توجهی ختم نخواهد شد. ارتباط ناکافی بخش صنعت و دانشگاه در کشور همواره مورد توجه و بحث کارشناسان و صاحب‌نظران بوده است. این مسئله در حوزه هواشناسی هم به چشم می‌خورد، زیرا عدم توجه مناسب به آن از بار علمی توسعه بخش هواشناسی برای دستیابی به اهداف توسعه خواهد کاست.

در مطالب پیشین عمده مواردی که بتواند حوزه هواشناسی را در راستای توسعه اقتصاد ملی و خلق فرصت‌های اقتصادی تقویت کند، عنوان و بحث شد. نکته دارای اهمیت شناخت شرایط فعلی و تمرکز بر روی شناخت موانع، ظرفیت‌ها و اهتمام در حل و به‌کارگیری آنها در ایران است. از لحاظ نقاط قوت باید گفت که ایران دارای ظرفیت‌های مناسب و بعضاً خاصی در ارتباط با حوزه هواشناسی است. ایران دارای پهنه جغرافیایی وسیع و اقلیم‌های متنوع است که راه را برای استقرار بدون محدودیت زیرساخت‌های سخت‌افزاری و نرم‌افزاری در اقصی نقاط کشور هموار می‌کند.

این برای نیل به یکنواختی و توزیع مناسب، تولید داده‌های باکیفیت و ارائه آن به مشتریان و کاربران مربوطه در کمترین زمان ممکن خواهد بود.

وضعیت نیروی انسانی متخصص در ایران وضعیت مناسبی است که می‌توان با سرمایه‌گذاری بر این مسئله وضعیت کیفی و کمی آن را نیز بهبود بخشید. با توجه به درآمدهای مناسب در بخش‌های مختلف، امکان تخصیص بودجه مناسب به بخش هواشناسی برای رسیدن به اهداف مورد نظر وجود دارد. ایران دارای ظرفیت‌های علمی، دانشگاهی و تحقیقاتی مناسب برای توسعه بخش هواشناسی است. شرایط سیاسی و اثرگذاری ایران خصوصاً در منطقه می‌تواند در راستای دستیابی به اهداف توسعه‌ای همه بخش‌ها خصوصاً بخش هواشناسی مؤثر باشد.



و تحلیل آنها به سادگی زمان فعلی نباشد. در این راستا نیاز است که مجموعه‌ای از پیشنهادهای و اظهارنظرهای کارشناسی، اقدامات مدیریتی و سیاستگذاری‌های کارآمدی برای توسعه هرچه بهتر این حوزه و به تبع آن اقتصاد بخش‌های حیاتی کشور، در دستور کار قرار گیرد.

باید گفت که فائق آمدن بر همه مسائل مطرح شده و ایجاد مسیرهای توسعه کارآمد در بخش هواشناسی مستلزم رویارویی مؤثر با چالش‌های پیش رو است. چالش‌هایی که در نتیجه عدم درک متناسب از اهمیت حوزه هواشناسی ممکن است ابعاد وسیع‌تری به خود بگیرد و حل و تجزیه

جدول ۲. میانگین سهم بودجه بخش هواشناسی کشورهای مختلف و محل تأمین آن

کشور	محل تأمین بودجه (درصد)		بودجه بخش هواشناسی (میلیون دلار)
	بخش دولتی	بخش غیردولتی	
اسپانیا	۸۰	۲۰	۱۴۵
استرالیا	۷۹	۲۱	۲۱۰
ایتالیا	۹۸/۵	۱/۵	۱۲۸
ایران	۱۰۰	۰	۳۰
آلمان	۱۰۰	۰	۳۸۷
آمریکا	۱۰۰	۰	۶۰۰۰
چین	۰	۰	۴۰۰۰
ژاپن	۱۰۰	۰	۵۹۷
سوئیس	۳۶/۵	۶۳/۵	۱۰۵
عربستان	۰	۰	۱۲۳
فرانسه	۶۲	۳۸	۴۲۵
کانادا	۷۸	۲۲	۱۷۱
کره جنوبی	۱۰۰	۰	۶۱۴
مالزی	۱۰۰	۰	۲۱
نیوزیلند	۱۰۰	۰	۲۹

## ۹. وضعیت قوانین و ساختارهای مقرراتی بخش هواشناسی ایران و کشورهای دیگر [

چارچوب‌های قانونی در بخش‌های مختلف خصوصاً هواشناسی، باید به رفع موانع و تسهیل راه‌های رسیدن به اهداف عمده سازمان بینجامد در غیر این صورت خود قوانین ممکن است به موانعی در راستای پیشرفت بخش‌ها و سازمان‌ها تبدیل شوند.

همان‌طور که پیش‌تر نیز بحث شد، یکی از مهم‌ترین اهداف توسعه‌ای بخش هواشناسی، توسعه اقتصاد داخلی بخش و همچنین کمک به توسعه سایر بخش‌های تحت حمایت آن و در نهایت اقتصاد ملی است؛ بنابراین روشن است که مسیر توسعه ملی کشورها از کوچک‌ترین

یکی از مهم‌ترین مسائلی که بخش‌های حساس برای پیشبرد اهداف توسعه‌ای خود بایستی در نظر بگیرند، قوانین و مقررات است. قوانین و ساختارهای مقرراتی نقش کلیدی در حفظ انسجام درونی سازمان‌ها و بخش‌های بزرگ و جهت‌دهی به فعالیت‌های آنان در راستای تحقق اهدافشان دارند. این مسئله در حوزه هواشناسی نیز حائز اهمیت است. قوانین و مقررات در این حوزه بایستی متناسب با مسائل روز دنیا، بتواند به حل چالش‌های پیش‌روی این بخش کمک کند. نقش قوانین بایستی تا حد امکان سازنده و مؤثر باشد. بنابراین هرگونه تدوین

به خدمات هوشناسی بپردازند. یکی از دلایل اعمال این نوع از محدودیت می‌تواند به سیاست دسترسی به داده‌های مشاهداتی با قیمت منصفانه برای طیف وسیعی از کاربران باشد. از دیگر وظایف آنها نظارت بر روند فعالیت‌های بخش هوشناسی و جلوگیری از سوءاستفاده احتمالی بخش یا اجزایی از این سازمان از وظایف محوله و مقررات اجرایی است. از دیگر وظایف این نهاد می‌توان به ارتقای عملکرد ایمنی، اقتصادی و سودآور سرویس آب و هوا، پاسخگویی و ارتقای علایق و نیازهای معقول مشتریان خدمات هوشناسی، نظارت بر استانداردهای ارائه خدمات و انجام وظایف محوله آنی از سوی مسئولین رده بالا و رسیدگی و گزارش سریع تخلفات احتمالی مشاهده شده در خدمات آب و هوایی اشاره کرد (South African Weather Service Act, 2001).

### ۳-۹. قوانین مربوط به بخش هوشناسی در ایران

به‌طور کلی ایران از لحاظ سیستم قانونگذاری جزء کشورهای با وضعیت مناسب است. این بدان معناست که کشور در حوزه‌ها و بخش‌های حساس از لحاظ کمیت احتمالاً مشکلی در بحث قانون و مقررات وضع شده ندارد. در این راستا، مسئله مهم کیفیت مواجهه با این همین قوانین موجود و سیستم و سازوکارهای نظارتی است. مسئله مهم دیگر که اهمیت آن در حوزه هوشناسی نمایان می‌شود، لزوم حذف قوانین ناکارآمد و وضع قوانین جدید متناسب با شرایط روز این حوزه و چالش‌های بین‌المللی است. به‌دلیل بحران تغییرات اقلیمی و اثرات مختلف آن بر وضعیت کشورها به تناسب زمان، می‌بایستی برنامه‌های جدیدی برای وضع قوانین جدید همپای با بحران‌های فعلی دنبال شود. توجه ناکافی به مواردی مانند عدم ایجاد سیستم‌های مدیریتی و ناظر کارآمد و متعدد برای رصد وضعیت مواجهه با قوانین در بخش هوشناسی و همچنین عدم تدوین و وضع قوانین جدید متناسب با مسائل روز، می‌تواند کشور را در مواجهه با شرایط پیش رو با مشکلاتی روبه‌رو نماید. وقوع این‌گونه مسائل، دورنمای خلق فرصت‌های اقتصادی مرتبط با این حوزه و حوزه‌های مورد حمایت را با چالش روبه‌رو خواهد نمود. نتیجه خلأها و نقص‌های قانونی در بخش هوشناسی کشور به مشکلاتی مانند اقدامات موازی یا به اصطلاح موازی‌کاری این بخش با سایر بخش‌ها خصوصاً در زمان مواجهه با مخاطرات طبیعی مانند سیل اشاره کرد. همچنین عدم طی مراحل قانونی و حقوقی مناسب برای برخورداری از سهم اعتباراتی و بودجه‌ای مناسب برای این سازمان در زمینه گسترش زیرساخت‌ها و توسعه همه‌جانبه آن (متناسب با استانداردهای روز جهان)، نبود قانون جامع اقلیمی در کشور (مشابه دیگر کشورها) که می‌تواند روند توسعه خصوصاً در حوزه اقتصاد و نیل به توسعه پایدار با مشکل مواجه، از دیگر مشکلات و نقص‌های قانونی موجود است.

ضوابط و قوانین حاکم بر بخش هوشناسی متأثر خواهد بود. در این رابطه مروری بر قوانین دو کشور چین و آفریقای جنوبی در حوزه هوشناسی می‌تواند در درک و تحلیل بهتر موضوع مؤثر باشد.

### ۱-۹. قوانین مربوط به بخش هوشناسی در کشور چین

چین به‌عنوان یکی از کشورهای ابرقدرت دنیا، همانند سایر کشورها ساختارهای قانونی خاص خود را دارد. این قوانین به‌طور خاص در حوزه هوشناسی، بر لزوم نیل به اهداف توسعه‌ای مرتبط با این بخش و سایر بخش‌ها متمرکز است. این قوانین در سال ۱۹۹۹ میلادی تصویب و از سال ۲۰۰۰ لازم‌الاجرا شد (قوانین هوشناسی چین). در ماده (۱) این قانون بر مواردی از قبیل استانداردسازی فعالیت‌های هوشناسی، حصول اطمینان از انجام دقیق و به‌موقع پیش‌بینی‌های هوشناسی، پیشگیری از بلایای طبیعی، بهره‌برداری صحیح و حفاظت مؤثر از منابع طبیعی و اقلیم و ارائه خدمات هوشناسی به منظور توسعه اقتصادی، اجتماعی و رفاه مردم تأکید شده است. ماده (۳) قانون مذکور به خدمات اساسی بخش هوشناسی در حوزه رفاه عمومی برای توسعه اقتصادی، اجتماعی تأکید دارد. ماده (۷) این قانون به حمایت دولت از ترویج علم و فناوری هوشناسی، گسترش استفاده از علوم و فنون هوشناسی پیشرفته، حمایت از پژوهش و آموزش متخصصان، تقویت همکاری‌ها و مبادلات بین‌المللی در زمینه هوشناسی، ساخت و راه‌اندازی دفاتر و ایستگاه‌های هوشناسی در مناطق دورافتاده و فقیر و حمایت و تشویق متخصصان و کسانی که در این صنعت سهم بر جسته‌ای دارند، تأکید دارد. همان‌طور که در مطالب قبل گفته شد این موارد همگی در جهت توسعه اقتصادی بخش هوشناسی و همچنین سایر بخش‌ها خواهد بود.

در قوانین بخش هوشناسی چین، قوانین سخت‌گیرانه‌ای در رابطه با وضعیت حفاظت از محیط زیست و مناطق میزبان مطالعات هوشناسی، نگهداری از زیرساخت‌ها، رصد کیفیت ابزارهای مشاهداتی و کنترل عملکرد و استانداردهای آنها برای نیل به حداکثر دقت، وضع شده است. همچنین تأکید بر افزایش کیفیت و دقت ابزارهای نظارت برای پیشگیری از جوانب بلایای طبیعی و حداقل نمودن خسارات و جوانب اقتصادی آن، در این مجموعه از قوانین دیده می‌شود.

### ۲-۹. قوانین مربوط به بخش هوشناسی در آفریقای جنوبی

در آفریقای جنوبی برای خدمات سرویس ملی آب و هوای این کشور مقرراتی وضع شده که در راستای اهداف توسعه‌ای این سازمان است. برای بررسی وضع صحیح این قوانین و رصد کیفیت ارائه خدمات بخش هوشناسی کمیته‌هایی تشکیل شده است که تشکیل آنها از وظایف دستگاه‌های اجرایی مربوطه است. این کمیته‌ها وظیفه دارند که به اعمال محدودیت‌های وسیع در قیمتگذاری‌های مربوط



## [ جمع‌بندی و پیشنهادها ]

در بخش‌های حساس مرتبط و رشد اقتصادی از این طریق قابل دسترس‌تر خواهد بود.

**۴** در دستور عمل قرار دادن روش‌های لازم و کافی برای جلب بودجه‌های خارجی و کمک‌های مالی و فنی بین‌المللی خصوصاً در رابطه با بخش هواشناسی و مسئله تغییرات اقلیمی در توسعه این بخش و سایر بخش‌ها دارای اهمیت خواهد بود. سهولت رخداد این مسئله متناسب با برداشتن گام‌های عملی در داخل کشور (از جنبه‌هایی که در مورد قبل ذکر شد) و رصد آن توسط نهادهای مرتبط بین‌المللی خواهد بود.

**۵** مساعدت همه‌جانبه و حمایت مراکز تحقیقاتی، صنعتی و دانشگاهی بیرون یا درون بخش هواشناسی در داخل کشور برای افزایش تولیدات علمی و توسعه روش‌های سخت‌افزاری و نرم‌افزاری بومی (یا توسعه نمونه‌های خارجی) برای افزایش وزن علمی این نهاد و در نهایت نیل به اهداف توسعه‌ای مرتبط با این بخش حساس، ضروری است. در این راستا حمایت از نخبگان و اساتید و فراهم آوردن محیط علمی مؤثر و مولد برای آنها کارساز خواهد بود.

**۶** توسعه روش‌های سخت‌افزاری و نرم‌افزاری در بخش هواشناسی و ایجاد زمینه برای تجاری‌سازی و عرضه آنها به بازارهای هدف (همانند تجربه کشورهای توسعه‌یافته در این زمینه) و مراکز تحقیقاتی علمی و صنعتی می‌تواند در توسعه بین‌المللی بخش هواشناسی ایران، شناساندن هر چه بیشتر توانمندی‌های علمی این بخش به سایر کشورها و کسب منافع اقتصادی نهایی برای کشور مفید باشد.

**۷** استفاده از سرمایه‌های ارزشمند کشور یعنی نخبگان، فارغ‌التحصیلان دانشگاهی در داخل و خارج از کشور برای توسعه این بخش خصوصاً از لحاظ بنیان‌های علمی بسیار راهگشا خواهد بود. به‌طور خاص، استفاده از تجربیات نخبگان و فارغ‌التحصیلان نهادهای دانشگاهی، تحقیقاتی و صنعتی خارج از کشور برای انتقال تجربیات علمی و کاربردی در بخش هواشناسی می‌تواند در رشد این بخش و اقتصاد ملی، دارای اهمیت و کارساز باشد.

**۸** ایجاد سازوکارهای مدیریتی و اعتباری ویژه در بخش هواشناسی برای توسعه علمی و واردات علمی و ثنوری در این بخش برای تبدیل شدن کشور به قطب مطالعات و یافته‌های علمی منطقه در این زمینه مفید و مثمر خواهد بود. به دلیل اهمیت ژئوپلیتیک ایران و خاورمیانه در تعاملات بین‌المللی در بحث تغییر اقلیم و تصمیم‌های جهانی در این رابطه، می‌تواند زمینه را برای رهبری ایران بر مجامع علمی و تصمیم‌گیر منطقه‌ای و بین‌المللی مرتبط با آب و هوا فراهم نماید (تقویت بخش همکاری‌های بین‌المللی، زیرمجموعه بخش سازمان هواشناسی کشور براساس نیازهای روز).

**۹** هرگونه توسعه کمی و کیفی در مشاهدات، محاسبات، توزیع ایستگاه‌های مشاهداتی و تحقیقاتی به تمام گستره کشور و استفاده از

امروزه روش‌های علمی، سازوکارهای مدیریتی و امکانات و زیرساخت‌های مؤثر در بخش‌های حساس کشورها و در نهایت اقتصاد آنها نقش کلیدی ایفا می‌کنند. یکی از این بخش‌های مؤثر، حامی و البته ضامن اقتصاد بخش‌های مختلف، بخش هواشناسی است آن هم در زمانی که بحران تغییرات اقلیمی و سایه‌سنگین آن به‌صورت روزافزون بر وضعیت اقتصادی، سیاسی، اجتماعی و امنیتی جوامع گسترش می‌یابد. موفقیت بخش‌های حساس کشورها مانند حمل‌ونقل، انرژی، کشاورزی، گردشگری و... منوط به دسترسی مناسب به داده‌های مشاهداتی جامع، دقیق و کارآمد بخش هواشناسی است. این موارد باعث می‌شود که مدیران و کارشناسان، شرایط حال و پیش‌رو را بتوانند با تدابیر لازم و اصلاحات مورد نیاز متناسب بر پیش‌بینی‌های این بخش به‌صورت مناسبی مدیریت کنند تا هرگونه ریسک سرمایه‌گذاری و خسارات احتمالی بر مجموعه دارایی‌های مالی و انسانی کشورها به حداقل میزان خود تقلیل یابد.

در این میان جایگاه ایران به‌عنوان یک کشور در حال توسعه بازساخت و سرمایه‌گذاری‌های در حال گسترش در بخش‌های مختلف، حساسیت خاص خود را دارد. نیاز است با اتکای به پتانسیل‌هایی که برای بخش هواشناسی در سراسر جهان وجود دارد، در ایران نیز به این واقعیت به‌طور واقعی پی برده شود تا امکان رشد و ترقی در اقتصاد و خلق فرصت‌های ویژه اقتصادی فراهم گردد. در ادامه برای تحقق این هدف پیشنهادهایی مطرح شده است:

**۱** نیاز است طی فرایندهای کارشناسی و بر مبنای واقعیات فعلی در ایران و جهان، نقش پیش‌بینی‌های هواشناسی بر عملکرد نهایی بخش‌های مختلف و حساس مانند حمل‌ونقل، انرژی، کشاورزی و... و چگونگی تأثیر نهایی آن بر اقتصاد کشور، توسط کارشناسان حوزه هواشناسی و بخش‌های مختلف از جهات تخصصی و وسیعی مورد تحلیل، بازبینی و تدوین قرار گرفته و در دسترس سیاست‌گذاران در رده‌های بالای مدیریتی قرار گیرد.

**۲** جوانب و تجربه‌های مثبت و منفی کشورها در حوزه هواشناسی لازم است به‌صورت مستند و به تفکیک حوزه‌ها و بخش‌های مختلف بررسی و علت‌یابی شود تا به‌عنوان مورد مطالعه‌های ارزشمند در اختیار کارشناسان بخش‌های مختلف داخل کشور (خصوصاً بخش هواشناسی) قرار گیرد. مستندات مورد نیاز این مطالعات می‌تواند از طریق مذاکرات و تعاملات کاری و تخصصی مؤثر با کشورهای هدف به کشور وارد شده و مورد بررسی قرار گیرد.

**۳** نیاز است حداقل‌های مورد نیاز زیرساخت‌ها و ابزارهای نرم‌افزاری و سخت‌افزاری در بخش هواشناسی برای حمایت بخش‌های حساس در داخل کشور تأمین شود. این مسئله برای جلب توجه و اعتماد سرمایه‌گذاران داخلی و خارجی در بخش‌های مختلف و برای آگاهی آنها از شرایط و ریسک سرمایه‌گذاری‌ها در آینده مهم است. هرچه توسعه زیرساخت‌ها در بخش هواشناسی بیشتر باشد روند صعودی سرمایه‌گذاری

به تدوین برنامه‌هایی برای حمایت متقابل از بخش هوشناسی بپردازند؛ زیرا یک سیستم اقتصادی مترقی و مولد جز با کمک و حمایت همه اجزا و بخش‌ها از همدیگر و همکاری گسترده آنها با هم امکان به وجود آمدن نخواهد داشت. این حمایت‌ها می‌تواند در زمینه‌های مالی، تحقیقاتی، علمی، مشاوره‌ای و تأمین نیروی انسانی باشد.

**۱۵** با توجه به مباحثی که در بخش مسائل قانونی بخش هوشناسی مطرح شد، ارائه یک سیستم قانونی جدید و جامع که متشکل از تعاریف قانونی به روز، قدرتمند، مطابق با استانداردهای روز دنیا و به لحاظ اجرایی و مدیریتی کارساز باشد، جزء نیازهای اساسی بخش هوشناسی در ایران است. همچنین در این نوع از تدوین قوانین هر گونه ضوابط ناکارآمد، بلااستفاده و دارای مشکل اجرایی نیازمند بازنگری و حذف است.

**۱۶** یکی از حمایت‌های مهم بخش هوشناسی می‌تواند در حوزه سیاستگذاری و مساعدت در اتخاذ تصمیمات راهبردی و مناسب توسط نهادهای ذی‌ربط باشد. با توجه به شرایط وجود تغییرات اقلیمی، نیاز است که ارتباط صریح، سریع و بدون واسطه‌ای میان بخش مرتبط با تغییرات اقلیمی در سازمان هوشناسی و نهادهای سیاستگذار کشور برقرار گردد. نوع این ارتباط می‌تواند شامل ارائه اسناد و مدارک و تفسیر کارشناسانه داده‌های مشاهده‌ای در پیش‌بینی هر چه دقیق‌تر بحران‌های مرتبط با تغییرات اقلیمی از سوی بخش هوشناسی کشور باشد. بایستی این گزارش‌ها خالی از هر گونه ملاحظیات و تردیدهای احتمالی، صریح و در نهایت شفافیت و نیز بدون طی روندهای بعضاً مخمل اداری، شرایط مربوط به پیش‌بینی بحران‌های احتمالی پیش‌رو را به دست نهادهای تصمیم‌گیر و ارکان سیاستگذاری کشور برسانند. این گزارش‌ها با توجه به ارزش مفهومی و میدانی که دارند می‌توانند منجر به اخذ کارآمدترین و ممکن‌ترین تصمیمات شده و عرصه را برای به حداقل رساندن جوانب ناگوار بحران‌های مرتبط با تغییرات اقلیمی فراهم نمایند. البته برای نیل به بهترین نتیجه باید روند طی فرایندهای منجر به تصمیم‌نهایی در خود نهادهای تصمیم‌گیر نیز با حداکثر سرعت، دقت و پویایی انجام گیرد.

**۱۷** حائز اهمیت و نیاز است که نحوه مقابله با بحران‌های مرتبط با تغییرات آب و هوایی توسط مجامع علمی و تخصصی از جهات سازه‌ای و غیرسازه‌ای دسته‌بندی، اولویت‌بندی، نشر و اجرایی شود. در این میان سهم بخش هوشناسی در مقابله غیرسازه‌ای با تغییرات آب و هوایی و پیامدهای مرتبط با آن دارای اهمیت ویژه است. نرخ سرمایه‌گذاری در رویکرد غیرسازه‌ای به دلیل عدم دخالت فیزیکی و ساختاری گسترده نسبت به روش‌های سازه‌ای کمتر بوده و البته دارای تأثیر بسزایی نیز هستند. به طور اخص (در رویکرد غیرسازه‌ای) افزایش و جهت‌دهی سرمایه‌گذاری‌ها در زمینه زیرساخت‌های مرتبط با هشدارهای اولیه و سیستم‌های هشدار سریع در بخش هوشناسی و افزایش بسترهای آگاهی‌بخشی و توسعه دانش نرم‌افزاری، تأثیر ویژه‌ای در افزایش راندمان این بخش و کاهش تبعات جانی و مالی مرتبط با بحران‌های پیش‌رو خواهد داشت.

نیروهای بومی متعهد و توانمند در بخش هوشناسی، می‌تواند به طور خاص منجر به حصول نتایج مناسب و به تبع آن ارائه چارچوب‌های علمی، مدیریتی و اپراتوری برای بخش‌های حساس و اصلی کشور مانند کشاورزی شود. این چارچوب‌ها می‌تواند به پیشنهاد راهکارهای عملی و کاربردی برای بهبود شرایط در آینده ایران و جلوگیری از سرمایه‌گذاری‌های بی‌فایده در این بخش شود که در نهایت موجب عدم هدررفت سرمایه‌های ملی، عدم نارضایتی اجتماعی و پیشگیری به موقع از بحران‌های اقتصادی، سیاسی و اجتماعی مرتبط خواهد شد.

**۱۸** افزایش ایستگاه‌های مشاهده‌ای و توسعه زیرساخت‌ها در اقصی نقاط کشور، منجر به تولید بیشتر داده‌های بارز، مورد اطمینان و پرتقاضا می‌شود. فروش این داده‌ها به مراکز علمی و تحقیقاتی در داخل و خارج از کشور می‌تواند به رونق اقتصادی بیشتر این بخش و در نهایت کشور بینجامد. در واقع با ایجاد امکان برای استقرار سامانه‌های به‌روز مشاهده‌ای هوشناسی در نقاط خاصی در داخل کشور (مناطق مانند کوی‌های مرکزی، کوهستانی و جنگلی با اقلیم‌های منحصر به فرد و کمتر شناخته شده) که بتواند جواب بسیاری از سؤالات مجامع علمی و تحقیقاتی بین‌المللی را بدهد، امکان درآمدزایی از طریق این روش از تولید داده بالا خواهد بود.

**۱۹** انجام پژوهش و روش‌نگری بر روی مباحثی مانند بررسی منفعت جامعه جهانی از ارتقای سامانه‌های به‌روز هوشناسی در ایران و تبیین سهم احتمالی اقتصاد سایر کشورها از این مسئله در بُعد بین‌الملل (در صورت ارتقای روزافزون و هم‌زمان این سامانه‌ها در داخل کشور) می‌تواند موجب ترغیب مجامع علمی، اقتصادی و سرمایه‌گذاران جهت روی آوردن به سمت بخش‌های حساس کشور و در نهایت رونق این بخش‌ها همپای سایر کشورهای مترقی باشد.

**۲۰** انجام پژوهش‌های کاربردی از طریق بخش هوشناسی کشاورزی، برای بررسی تأثیر مستقیم بخش هوشناسی بر بخش کشاورزی و ارتقای فناوری در این بخش بر وضعیت امنیت غذایی و آبی در آینده. تأثیر مستقیم و نهایی در نظر گرفتن این عوامل در اقتصاد کشور می‌تواند به شناخت هر چه بیشتر این بخش حساس و تأثیر آن بر وضعیت آبی کشور بینجامد.

**۲۱** با توجه به تجربه سایر کشورها، بازارهای داخلی مانند انرژی، گردشگری و... با دارا بودن حمایت بخش هوشناسی مترقی و مجهز به فناوری‌های روز و در اختیار داشتن پیش‌بینی‌های کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت، می‌تواند اعتبار بین‌المللی بیشتری در قیاس با سایر رقبایشان داشته باشند که این خود موجب توسعه اقتصاد کشور خواهد شد. این مسئله با توجه به تجربه سایر کشورها در حوزه گردشگری برجسته است، زیرا این صنعت یکی از مواردی که برای مشتریان خود باید در نظر بگیرد، مشاهدات دقیق هوشناسی و پیش‌بینی دقیق بحران‌ها برای جلوگیری از آسیب‌های جانی و مالی احتمالی است.

**۲۲** باید سایر بخش‌های حساس نیز بر اساس منافع خود و منافع ملی



[ منابع و مآخذ ]

۱. خبرگزاری جمهوری اسلامی. خسارت ۶۷ هزار میلیارد تومانی خشکسالی به کشاورزی، ۱۴۰۰. <https://irna.ir/xjFbNk>
۲. خبرگزاری صداوسیما (گروه اقتصادی). خسارت ۱۶۶۰ میلیاردی طوفان «شاهین»، ۱۴۰۰. <https://www.iribnews.ir/00DbZz>
۳. مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی (دفتر مطالعات زیربنایی). هواشناسی کشاورزی و فرصت‌های پیش رو، ۱۳۹۵. <https://rc.majlis.ir/fa/report/download/989863>
۴. مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی (دفتر مطالعات زیربنایی). بررسی و تحلیل وقایع سیل فروردین ماه سال ۱۳۹۸؛ سیلاب و خسارت‌های وارده بر زیرساخت‌های حمل‌ونقل کشور، ۱۳۹۸. <https://rc.majlis.ir/fa/report/download/1142609>
۵. مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی (دفتر مطالعات زیربنایی). علل، آثار، چالش‌ها و راهکارهای مقابله با آتش‌سوزی‌های جنگل‌ها و مراتع کشور، ۱۳۹۹. <https://rc.majlis.ir/fa/report/download/1632235>
۶. مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی (دفتر مطالعات زیربنایی). بررسی وضعیت سیل مردادماه ۱۴۰۱؛ بخش کشاورزی و توسعه روستایی، ۱۴۰۱. (در دست انتشار).
- 7-Craft, E. D., 2001. Economic History of Weather Forecasting. EH. Net Encyclopedia, edited by Robert Whaples. <http://www.hss-1.us/sunyit/stem/econ-hist-wx-fcsting.pdf>
- 8-Dinku, T., Block, P., Sharoff, J., Hailemariam, K., Osgood, D., del Corral, J., Cousin, R. and Thomson, M. C., 2014. Bridging critical gaps in climate services and applications in Africa. *Earth Perspectives*, 1(1), pp. 1-13. <https://doi.org/10.1186/2194-6434-1-15>
- 9-Frei, T., 2010. Economic and social benefits of meteorology and climatology in Switzerland. *Meteorological Applications: A journal of forecasting, practical applications, training techniques and modelling*, 17(1), pp. 39-44. <https://doi.org/10.1002/met.156>
- 10-Frei, T., von Grünigen, S. and Willems, S., 2014. Economic benefit of meteorology in the Swiss road transportation sector. *Meteorological Applications*, 21(2), pp. 294-300. <https://doi.org/10.1002/met.1329>
- 11-Holder, S. L., 2022. The danger of neglecting meteorology for action on climate change. <https://catmeteo.com/the-danger-of-neglecting-meteorology-for-action-on-climate-change>
- 12-Koshy, J., 2020. Weather forecasts: Economic benefits to farmers, fishermen since 2015 work out to ₹19,000 cr. per annum. <https://www.thehindu.com/news/national/weather-forecasts-economic-benefits-to-farmers-fishermen-since-2015-work-out-to-19000-cr-per-annum/article33016024.ece>
- 13-Kull, D., Riishojgaard, L. P., Eyre, J. and Varley, R. A., 2021. The Value of Surface-based Meteorological Observation Data. <http://hdl.handle.net/10986/35178>
- 14-Meteorology Law of the People's Republic of China. <http://www.asianlii.org/cn/legis/cen/laws/ml172>
- 15-Muthama, N. J., 2014. Assessing socio-economic benefits of Meteorological services: Needs and Challenges
- 16-Nuottokari, J., 2017. Improving Meteorological Information to Air Transport. Finnish Meteorological Institute. <https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/229850/Jaakko%20Nuottokari%20.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- 17-Perrels, A., Frei, T., Espejo, F., Jamin, L. and Thomalla, A., 2013. Socio-economic benefits of weather and climate services in Europe. *Advances in Science and Research*, 10(1), pp. 65-70. <https://doi.org/10.5194/asr-10-65-2013>
- 18-Scott, D. and Lemieux, C., 2010. Weather and Climate Information for tourism. *Procedia Environmental Sciences*, 1, pp. 146-183. <https://doi.org/10.1016/j.proenv.2010.09.011>
- 19-South African Weather Service Act (No 8), 2001. [https://www.weathersa.co.za/Documents/Legislature/South\\_African\\_Weather\\_Service\\_Act\\_8\\_of\\_2001\\_09022021083232.pdf](https://www.weathersa.co.za/Documents/Legislature/South_African_Weather_Service_Act_8_of_2001_09022021083232.pdf)
- 20-Spangler, T. C., 2004, January. The COMET Program: a decade of professional development for our civilian and military weather services. In 13th Symposium on Education. <https://ams.confex.com/ams/pdfpapers/66389.pdf>
- 21-Thorpe, A. and Rogers, D. P., 2022. Investing in Digital Hydrometeorological Data for the Developing World. Washington, DC: World Bank. <http://hdl.handle.net/10986/37561>
- 22-Washington, R., Harrison, M., Conway, D., Black, E., Challinor, A., Grimes, D., Jones, R., Morse, A., Kay, G. and Todd, M., 2006. African climate change: taking the shorter route. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 87(10), pp. 1355-1366. <https://doi.org/10.1175/BAMS-87-10-1355>
- 23-Zambrano-Barragan, C., 2010. Decision making and climate change uncertainty: Setting the foundations for informed and consistent strategic decisions. *World Resources*, 2011. <https://www.wri.org/our-work/project/world-resources-report/decision-making-and-climate-change-uncertainty-setting>





## مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی

تهران، خیابان پاسداران، روبروی پارک نیاوران (ضلع جنوبی، پلاک ۸۰۲)

تلفن: ۷۵۱۸۳۰۰۰ صندوق پستی: ۱۵۸۷۵-۵۸۵۵ پست الکترونیک: [mrc@majles.ir](mailto:mrc@majles.ir)

وبسایت: [rc@majles.ir](http://rc@majles.ir)