

مترجمان:  
یوسف اسماعیلی نیری  
شعبان رسولی جمادی  
پژوهشکده معلم - اردبیل

## نقش مدارس

# و انجمن های علمی در آموزش هواشناسی فراگیران و توده مردم

### مقدمه

همچنان که تحقیقات باتن (۱۹۸۳) نشان داده است، هوا بر تمامی امور زندگی ما تأثیر می گذارد؛ روی حالات و تندرستی ما اثر دارد و گاهی برای ما مساعد و گاهی نامساعد است. هوا، فعالیت های کشاورزی، مصرف انرژی و بسیاری از فعالیت های اوقات فراغت ما را کنترل می کند. علاوه بر این ها، «اتمسفر» نقش حیاتی در زندگی انسان دارد. هر کسی ناگزیر از تنفس است. اتمسفر ما را از تأثیرات اشعه کیهانی و تشعشعات مضر طیف الکترومغناطیسی محافظت می کند و پیوسته در حال حرکت است. بنابراین بدون حرکات اتمسفری، سیستم های هوا وجود نخواهند داشت. همچنان که می دانیم، در صورت نبود سیستم های هوا: حیات در سیاره زمین ممکن نخواهد بود. بارانی از آسمان نخواهد بارید، کشاورزی وجود نخواهد داشت و بی شک هیچ کس بدون آب و غذا قادر به ادامه حیات نخواهد بود.

بنابراین تمام ساکنان کره زمین، برای کسب آگاهی های لازم در مورد شرایط اتمسفر و اوضاع آن، باید از خود علاقه نشان دهند. اما در عمل، اغلب مردم فقط زمانی به چگونگی وضعیت آب و هوا علاقه مند

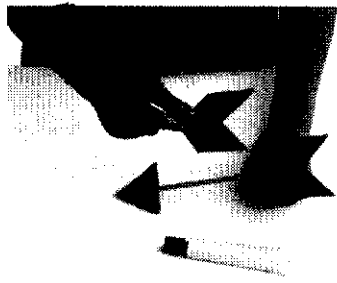
می شوند که به طور آشکار احساس نیاز می کنند. برای مثال، وقتی که عوامل نامساعد جوی به شکل «سیکلون های حاره» یا توفان های خطرناک هجوم می آورند، یا وقتی برف سنگین ریزش می کند، یا موج گرمای طولانی مشکلاتی را به وجود می آورد و یا خشکسالی سبب کمبود آب می شود، آن ها می خواهند خود را با مسائل مربوط به هواشناسی هماهنگ سازند، و گرنه در حالت عادی به وضعیت هوا توجهی ندارند.

اجازه دهید به دیدگاه جهانی برای بهبود بخشیدن به اطلاعات و آمار هواشناسی توجه کنیم: به طور کلی، در ارائه اطلاعات و آمار هواشناسی، فراخوان جهانی لازم است. در اولین کنفرانس بین المللی آموزش هواشناسی مدرسه و مردم» در «اکسفورد بریتانیا» که در جولای ۱۹۸۴ برگزار شد شرکت کنندگان در بیانیه ای اعلام کردند: «داشتن اطلاعات کافی و شناخت هواشناسی و اقلیم شناسی، کیفیت زندگی انسان ها را بهبود می بخشد و به کاهش خطرات ناشی از هوا کمک می کند.»

در این بیانیه، به برخی از اقداماتی که به وسیله آن ها ممکن است، اطلاعات و آمار هواشناسی عمومی بهبود یابند، اشاره شده

است. می دانیم که مشاهده مزایای فراوان فعالیت های طراحی شده در کاربرد عملی علوم و ریاضیات در مدارس و ارزیابی علمی گسترده توسط مردم، اغلب جذاب هستند. همچنان که اوژن بیرلی در مقدمه «آموزش هواشناسی» در «کنفرانس پیش بینی هوا در آکسفورد» ذکر کرده است (والکر ۱۹۸۵)، نارسایی زیادی در ارتقای آموزش علوم و ریاضیات در تمام کشورهای دنیا وجود دارد. اسمیت (۱۹۶۴) موارد زیادی را برای آموزش دهندگان هواشناسی ارائه داده است. فرد عادی، اغلب هیچ اطلاعی از روش های اعمال شده توسط هواشناسان ندارد. ولی ادعا می کند به تنهایی یک متخصص است. مطمئناً او بر صحت نظر خود بیش از هر دانشمند دیگر پافشاری می کند. همچنین مطمئن است که امکان دارد یک مبتدی به ویژه در قلمرو پیش بینی هوا بر فرد متخصص برتری داشته باشد. او به گفته ها و سفسطه های قدیمی که به ظاهر جذاب هستند و مورد حسد سیاستمداران و مدیران خیرگزاری ها واقع می شوند، اعتقاد دارد. در نهایت، محفوظات او درباره هواشناسی، همراه با خطا و غالباً انتخابی خواهد بود و با توجه به اطمینانی که از خود دارد، با هیچ مدرک رسمی متقاعد نمی شود. او در اشتباه است و امکان دارد ارتباط با او و متقاعد کردنش، مشکل باشد. ولی هرگز نباید او را به حال خود گذاشت و نادیده اش گرفت. بنابراین در آموزش فراگیران و توده مردم،





است. وی در مقاله‌ای، روش خود را برای آموزش مبحث رنگین کمان به بچه‌های ۱۰ تا ۱۲ ساله هلندی ارائه کرد که هواشناسان متخصص نیز در آن نقش داشتند. این روش بسیار ساده بود. او در وهله اول، از هر دانش‌آموزی می‌خواست رنگین کمانی را نقاشی کند. سپس درباره نقاشی‌ها با بچه‌ها، وارد بحث می‌شد و تصورات غلط آن‌ها را تصحیح و آن‌ها را با ویژگی‌های واقعی رنگین کمان آشنا می‌کرد. همچنین، این

درس‌ها زمینه و تمرینی برای

انجام مشاهدات دقیق

بعدی، به حساب

می‌آمدند. البته روشن است، تفسیر فیزیکی این موضوع جزو اهداف درس‌های ابتدایی نیست.

نیازی به گفتن نیست که فلور،

توانمندی‌های دیگر بچه‌ها را نیز

پرورش داد. چون بچه‌ها دوست دارند

فعال باشند. او از شاگردان

نمی‌خواست که به صورت انفعالی در مقابل وی

قرار گیرند، بلکه به آن‌ها گوشزد می‌کرد،

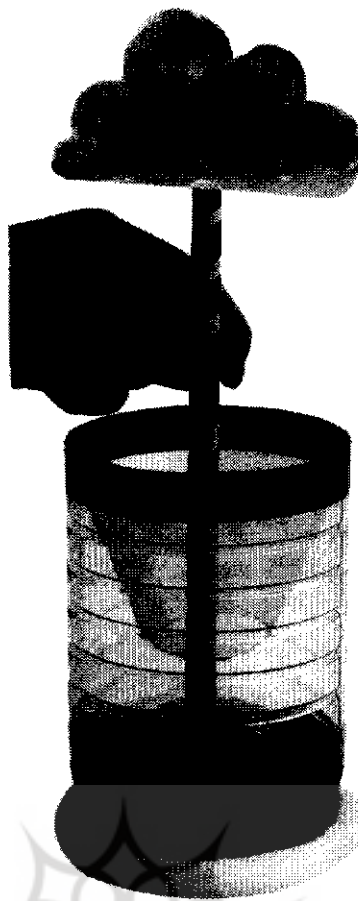
همان‌طور که در مورد رنگین کمان

یاد می‌گیرند، در مورد

موضوعات دیگری که

دوست دارند نیز

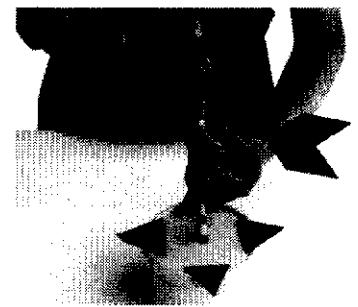
فعالیت کنند.



نوجوانان مدنظر قرار گیرند. در این کنفرانس همچنین توافق شد که تحریک حس کنجکاوی نوجوانان در زمینه هواشناسی همراه با تکامل مفاهیم ذهنی، تشویق برای انجام مشاهدات و درک مفهوم شگفتی‌های حرکات اتمسفری، مورد تأکید قرار گیرد.

نوجوانان معمولاً کنج‌او هستند این ویژگی باید بیش‌تر شکوفا شود. آنان باید به پرسیدن سؤالات تشویق شوند. چرا امروز هوا آفتابی و گرم است و چرا دیروز سرد و ابری بود؟ علت بارندگی چیست که انجام بازی را امروز صبح متوقف کرد؟ چگونه ممکن است دانه‌های نگرگ از آسمان بیارند؟ چرا شب‌ها اطراف کره ماه، حلقه نورانی (هاله) دیده می‌شود؟ آیا دانه‌های برف واقعاً متفاوت هستند؟

البته تحقق این امر اغلب به شور و شوق، تصور و تجزیه و تحلیل معلمان در تماس متقابل با بچه‌ها در کلاس درس و یا خارج از آن بستگی دارد؛ اگرچه نباید تصور شود که این افراد ضرورتاً باید معلمان متخصص باشند. این مطلب را فلور (۱۹۸۵) نیز بیان کرده

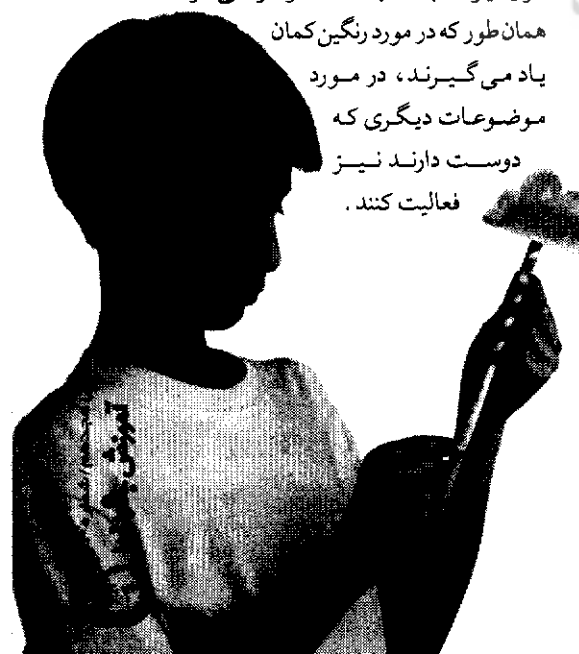


رقابت‌هایی دیده می‌شود. اکنون به ما اجازه بدهید، پیشاپیش روش‌هایی را در نظر بگیریم و براساس آن‌ها با مسائل برخورد کنیم. ما باید عملاً در نظر داشته باشیم که آب و هواها، فرهنگ‌ها، سیستم‌های آموزشی و دیگر شرایط محلی در یک کشور با کشور دیگر متفاوتند. بنابراین، تکنیک‌های آموزشی که در یک کشور مناسب هستند، امکان دارد در کشور دیگری مناسب نباشند. با وجود این در امر آموزش، موارد متعددی وجود دارد که به طور کلی می‌توان آن‌ها را به کار برد. در این مقاله، تجربیات بریتانیا را مورد توجه قرار می‌دهیم.

## آموزش نوجوانان

آموزش از بدو تولد شروع می‌شود و در طول زندگی ادامه می‌یابد. اما نباید نقش والدین را فراموش کنیم. در وهله اول، آموزش رسمی بچه‌ها را از سن ۱۱ تا ۱۲ سالگی در نظر می‌گیریم. این گروه سنی به طور قابل ملاحظه‌ای حائز اهمیت هستند؛ زیرا بچه‌ها در این دوره، عمر مفید و سازنده خود را سپری می‌کنند؛ گرچه هنوز آمادگی کافی برای اتمام مدرسه و انجام امتحانات ورودی دانشکده یا دانشگاه را ندارند. با وجود همه انتظارات و محدودیت‌ها و مشکلاتی که این کودکان با آن‌ها روبه‌رو هستند، برای کنترل رفتارهای معقول نسبت به محیط طبیعی، مسلماً نباید فرصت را از دست بدهیم.

در کنفرانس «آکسفورد» توافق شد، در تلاش‌هایی که برای بهبود اطلاعات و آمار هواشناسی عمومی به عمل می‌آید، عمدتاً



را بر روی می‌کند. به این ترتیب، به علامه آن‌ها توجه می‌کند و به هدف خود می‌رسد.

با به‌کارگیری شور و شوق نوجوانان در انجام کارهای دیگر، می‌توان نتایج مشابهی به دست آورد. می‌توان ابزار ساده‌ای را در مدرسه ساخت و در خارج مدرسه نیز از آن‌ها استفاده کرد. ساختن یک بادسنج مشکل نیست. بادسنج را می‌توان یا به‌کارگیری توپ‌های پینگ‌پونگ ساخت. اندازه قطرات باران را می‌توان از علامتی که آن‌ها روی کاغذ سفید به‌جا می‌گذارند، مورد مطالعه قرار داد. در مدارس ابتدایی، دقت زیادی در مورد مطالب علمی وجود ندارد، بلکه هدف، افزایش علاقه و ایجاد انگیزه است. در هر مورد، مثلاً در یک ماده درسی، معلم لایق، نقص‌های تجهیزات ساده را جبران می‌کند.

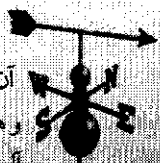
همچنین در «کنفرانس آکسفورد»، توافق شد که از طریق مطالعات هواشناسی و اقلیم‌شناسی، نوجوانان به‌طور قابل ملاحظه‌ای، در چارچوب برنامه‌های گسترده علمی و آموزش زیست‌محیطی مشارکت داده شوند. همان‌طور که در آموزش هواشناسی عمومی جهانی یادآوری شد، راهبردهای هواشناسی (والکر ۱۹۸۵) حائز اهمیت هستند و مقدمات آن‌ها، باید از راه مطالعه روابط بین کشاورزی و هواشناسی، باغداری و هواشناسی، آلودگی و هواشناسی و... تهیه شوند. همچنین با مطالعه تغییرات هوا در مکان‌های

متعدد، به‌کارگیری نوجوانان در اجرای فعالیت‌های آموزشی و ورزشی و یا توفیق آن‌ها توجیه می‌شود.

چشمین مطالعاتی در کنار پروژه، آینده‌ان هستند. این موضوع به‌وسیله کارابلس (۱۹۸۵) و تعداد زیادی از نامه‌های نوجوانان پژوهشگر دریافت می‌کنند. ارزیابی می‌شوند. تاکنون موضوع هواشناسی، برای چنین کاری حداقل در سطح بریتانیا موضوعی عام بوده است. معمولاً نامه‌ها به این شکل هستند:

آقای عزیز! من نه سال دارم و در حال اجرای پروژه‌ای در مورد هواشناسی هستم. لطفاً درباره هوا اطلاعات لازم را به من بدهید. دوست شما ماندی

برای دادن پاسخ رضایت‌بخش به این نامه‌ها و مساعدت معلمان پژوهشگر، به آگاهی از فیش‌ها، دفترچه‌ها، پوسترها، بروشورها و جزوه‌های تشریحی نیاز است. زبان مورد استفاده در این موضوع باید تا حد امکان ساده و عاری از اصطلاحات باشد؛ زیرا حداقل، بسیاری از معلمان نسبت



بسیار آموزش تحت آموزش خود دربارۀ هواشناسی، اطلاعات بیش تری دارند. چنین استنباط می‌شود که این موضوع باید توسط اشخاصی که در زمینه هواشناسی مهارت دارند، تهیه شود. در این جا باز هم هواشناسان متخصص ایفای نقش خواهند کرد. اما مساعدت معلمانی که با توانایی‌های دانش آموزان آشنا هستند، در تمام سطوح آموزشی ضروری است. موضوع آموزشی، نه تنها باید با نیاز واقعی استفاده‌کنندگان مطابقت داشته باشد، بلکه نباید تصورات غلط ایجاد کند و یا ایده‌های منسوخ را دربرگیرد.

## آموزش جوانان

وقتی که بچه‌ها به سن ۱۱ تا ۱۲ سالگی می‌رسند، نباید مطالعه روابط بین هواشناسی و فعالیت‌های انسانی متوقف شود. این روابط، علاقه‌مندی جوانان و حتی بزرگسالان را به اثبات می‌رساند. درحقیقت، برخی روابط آن قدر پیچیده‌اند و یا از نظر مفهوم آن قدر مشکل هستند که نوجوانان نمی‌توانند کاملاً آن‌ها را درک کنند. برای مثال، می‌توان به نقش و اهمیت هواشناسی و اقلیم‌شناسی در فعالیت‌های اجتماعی و اقتصادی (نظر ماندن ۱۹۷۱) و تصویرهای بدیع هوا و پدیده‌های اتمسفری در هنر و ادبیات اشاره کرد (نظرات باروف ۱۹۸۱، تبرق ۱۹۸۴، نورتر ۱۹۸۴).

در آموزش بچه‌های بالاتر از ۱۱-۱۲ سال، اساساً تأکید بیش تر روی این است که

کاربرمایان را می‌باشند و هم پدیده‌های اتمسفری و رودی دانشگاه پذیرفته شوند. به طور کلی، هدف بلندمدت در مطالعه هواشناسی و اقلیم‌شناسی، مدنظر آن‌ها نیست. آموزش جوانان بعد از ۱۲ سالگی یا بیش تر، تحت الشعاع برنامه‌هایی که آن‌ها را برای امتحانات عمومی آماده می‌کنند، قرار می‌گیرد. در این امتحانات، معمولاً هواشناسی بخشی از جغرافیا محسوب می‌شود و همچنان که پیش بینی شده است، این روال در آینده نیز ادامه خواهد یافت.

درحقیقت بدون وجود جغرافی دانان، نمی‌توان آن طور که شایسته است، هواشناسی را در کالج‌ها و دانشگاه‌های دنیا تدریس کرد. باوجود این، هواشناسی صرفاً جزو رشته‌های جغرافیا نیست، بلکه شاخه‌ای از رشته فیزیک نیز هست و برای تکامل هواشناسی در «علوم سیالات»، دلایل و برهان‌های اجتناب‌ناپذیری وجود دارد. ما در این جا یک بار دیگر در فهرست عنوان‌هایی که در محتوای علوم سیالات برای مدرسه مناسب هستند، به صفحه آموزش هواشناسی مراجعه می‌کنیم (نظر بازرسان ۱۹۵۶). این عنوان‌ها، مناسب هستند؛ زیرا مشاهدات مهیج و دلایل علمی را با دانش آموزان درمیان می‌گذارند و سبب رشد و پیشرفت هماهنگ آن‌ها می‌شوند. تعبیرات هواشناسی (والکر ۱۹۸۵)، این عنوان‌ها به قرار زیر است:

۱. مشاهدات بر تجزیه و تحلیل آن‌ها: استفاده از بازارهای سالم و دقیق، آشنایی با اصول طراحی ابزارها، ساخت ابزارهای ساده، معرفی و نشان دادن مکان

عنوان‌های آزمایشگاه‌های هواشناسی کوچک (نظرات اسپارک، سامر ۱۹۸۴) و جنگیتر (۱۹۸۵)، کنترل ساده روش‌های کیفی، نمایش مشاهدات (گراف‌ها، گلباد آمارهای هواشناسی محلی، ضرایب همبستگی و رگرسیون بین متغیرها) و تجزیه و تحلیل مشاهدات (مثلاً به وسیله تکنیک‌های آماری و نمایش گرافیکی رایانه‌ای).

۲. بررسی‌های آزمایشگاهی: اغلب عنوان‌هایی که در رشته فیزیک مطالعه می‌شوند، امکان دارد به زندگی روزمره ما ارتباط داشته باشند؛ مخصوصاً وقتی که به مکانیسم هوا ارتباط پیدا می‌کنند. برای مثال: جریان‌های صعودی و نزولی هوا، تراکم و تشعشعات طیف الکترومغناطیسی. بررسی‌های آزمایشگاهی به مشاهدات حرکات اتمسفری برمی‌گردند.

۳. پروژه‌های تجربی: برخی پدیده‌های هواشناسی محلی، امکان دارد با به‌کارگیری



تجهیزات نسبتاً ساده، ارزان قیمت و قابل دسترس بررسی شوند. برای مثال قطرات باران (اندازه‌گیری طیف قطرات باران با استفاده از کاغذ فیلتر)، گردباد، هوای اطراف

ساختمان‌ها و پوشش گاهی (با به‌کارگیری کف صابون یا دود) و همچنین باد و دما در سطح و زیر زمین، چنین پروژه‌هایی را ممکن است کاملاً مشخص هم باشند، در مدت محدودی می‌توان تکمیل کرد.

مطرح کردن مفهوم ارتباط فیزیک و جغرافیا از طریق آموزش هوشناسی، ابتکاری از «گروه تحقیق راه و ترابری بریتانیا» (AEB) است که اهمیت توسعه آموزش را نشان می‌دهد. در سال ۱۹۸۰، این هیأت سازمان هوشناسی را به عنوان نهاد رسمی آموزش عمومی مرحله اول (GCE) در زمینه هوشناسی تعیین کرد (میلفورد ۱۹۸۰ و ۱۹۸۵، گریفیت ۱۹۸۱). بررسی‌ها در این سطح، معمولاً توسط دانش‌آموزان تقریباً ۱۶ ساله صورت می‌گیرد.

گزارش مربوط به استفاده از تعدادی داوطلب برای نشان دادن میزان موفقیت به دست آمده (۱۸۰ نفر در سال ۱۹۸۰ و بیش از ۸۰۰ نفر در سال ۱۹۸۶) نشان داد که هدف مودر نظر کاملاً تحقق یافته است. اما تهیه‌کنندگان برنامه‌های هوشناسی، همچون میلفورد (۱۹۸۵)، امیدوارند بتوانند بهترین ترکیب را از آموزش متداول جغرافیا و فیزیک به دست آورند و موقعیت مناسبی برای معلمان هر دو رشته به وجود آورند تا با یکدیگر همکاری کنند و با استفاده از روابط علت و معلولی پدیده‌های فیزیکی محیط زندگی خود، مشاهداتی را که در طولانی مدت تحت عنوان آنالیز هوشناسی مطرح هستند، تفسیر کنند. در عمل، چنین روشی حالتی بسیار ایده‌آلیستی دارد، زیرا به نظر می‌رسد، معلمان فیزیک و جغرافیای یک مدرسه، در زمینه آموزش هوشناسی در سطح «GCE» به ندرت با هم همکاری می‌کنند.

عامل عمده آموزش هوشناسی در مدرسه‌ها، جغرافی دانان و معلمان وابسته به گروه «دانشکده هوشناسی» بوده‌اند. در بریتانیا، به نسبت پیشرفت گروه بررسی AEB در هوشناسی، سطح آموزش عمومی

مرحله اول (GCE) از بین رفته است و به جای آن، گواهینامه «سطح دوم آموزش عمومی» (GCSE)<sup>۱</sup>، جایگزین شده است.

خوشبختانه، هنوز هوشناسی موضوعی قابل بحث است و از سال ۱۹۸۸، با شیوه جدیدی مطرح شده است.

همچنین هوشناسی به وسیله گروه بررسی لندن و آنجلس شرقی نیز مطرح شده است. هوشناسی بنا به برخی دلایل ارائه شده توسط گروه‌های تحقیق SEG<sup>۲</sup> و GCSE، پیشرفت رضایت بخشی داشته است. در وهله اول، همچنان که پری (۱۹۸۶) یادآور شده، شیوه جدید براساس شکوفایی توانایی‌های گسترده نسبت به وضعیت قبلی، طراحی شده است. دقیقاً مطمئن شده‌اند که تهیه مقالات، نه تنها برای دانش‌آموزان زرتنگ عملی است، بلکه برای دانش‌آموزان سطح پایین نیز امکان دارد.

در وهله دوم، تأکید بیش‌تر بر شیوه ارزیابی کار معلم توسط گروه تحقیق GCE (همچنان که پری آن را انجام داد)، تعیین مهارت‌ها و قابلیت‌هایی را امکان‌پذیر می‌سازد که در بررسی‌های عادی به راحتی نمی‌توان آن‌ها را ارزیابی کرد. برای مثال، ارزیابی توانایی انجام مشاهدات دقیق و ارتباط دادن آن‌ها را به موقعیت عمومی هوشناسی فراهم می‌کند.

در وهله سوم، برنامه هوشناسی گروه تحقیق GCSE، مطابق با گروه بررسی جنوبی (SEG) طراحی شده است. تهیه یک مقدمه مشخص از پیکره دانش و ارزیابی مهارت‌ها، داوطلبان را قادر می‌سازد تا شناخت بهتری از محیط اتمسفری که در آن زندگی می‌کنند، داشته باشند. توانایی یک داوطلب در ارزیابی تأثیر هوشناسی و پیش‌بینی‌ها در جامعه، به عنوان یکی از اهداف‌های ارزیابی تعیین شده‌اند.

در هر سطح آموزشی هوشناسی، اعم از GCSE یا هر سطح دیگر، مفاهیم باید به طور صحیح در نظر گرفته شوند. این نکته

گرچه قبلاً هم تذکر داده شده است، ولی یادآوری آن به دلیل اهمیت زیادش، ارزشمند است. موضوعات آموزشی که پایین‌تر از حد استاندارد هستند، نباید پذیرفته شوند.

کتاب‌ها، هدف‌های منطقی، نرم‌افزار رایانه‌ای و... نباید تصور غلط یا ایده‌های منسوخ را در برگیرند. بنابراین، در حال حاضر اغلب هدف‌های آموزشی هوشناسی در مدارس کم‌رنگ هستند. معلمان باید خودشان نسبت به تصحیح مفاهیم در ارتقای شناخت حرکات اتمسفری اقدام کنند.

متخصصان هوشناسی می‌توانند، با بررسی کتاب‌ها و دیگر وسایل کمک آموزشی مانند نرم‌افزار رایانه‌ای، نقش خود را ایفا می‌کنند (نظرات کانفورد، کلیسی ۱۹۸۳، دیور و ریڈینگز ۱۹۸۶). آن‌ها موظفند به نواقص توجه کنند. همچنین در این زمینه، دانشمندان عهده‌دار بررسی مقالاتی هستند که در نشریات گوناگون چاپ می‌شوند، نقد هدف‌های آموزشی نباید به صفحات مجلات محدود شود، بلکه باید توسط اعضای کمیته‌های آموزشی جوامع پیشرفته یا توسط دیگران، به صورت منطقی صورت گیرد و باید از هیچ‌گونه تلاشی برای آگاه کردن نویسندگان و ناشران از نواقص هدف‌های آموزشی، دریغ نوزند.

این طرز برخورد، حتی در مورد مفاهیمی که در طولانی مدت ارزشمند بوده‌اند و در حال حاضر، تصحیح یا تعویض آن‌ها فوق‌العاده سخت و مشکل به نظر می‌رسد، تأثیر مثبت دارد. بررسی تأثیر پدیده «بادفون» یک نکته مهم در این مورد است. بارش در دامنه‌های رو به باد، در ایجاد پدیده فون ضروری نیست.

نشانه‌هایی وجود دارد که مفاهیم پایه در فیزیک، معمولاً به صورت غلط در نظر گرفته می‌شوند و به صورت غلط در بسیاری از کتابچه‌ها و کتاب‌های مرجع بیان می‌شوند. در بررسی‌ها هم دیده می‌شود که انتقادها مفید واقع نشده‌اند.

دقیقاً ۳۰۰ سال از زمان ارائه اولین «مفادیر سیستماتیک نیوتن از نیروی جاذبه و اصل امواج» می‌گذرد. در حال حاضر، مدارس این مفاهیم پایه را تقریباً به صورت ثابت و به شکل غلط آموزش می‌دهند. مثل این که هرگز نیوتن زنده نبوده است. ایده‌های متصور در مورد نیروی جاذبه از نظر ادبی، کاملاً از مفاهیم مبتذل تفکیک‌پذیر نیستند. این موضوع، در شرایط خطرناکی قرار دارد و حتی به سرعت بدتر هم می‌شود. این مورد در اثر تغییر و تحولات آموزشی به وجود آمده است. مطمئناً آموزشی که به صورت غلط صورت گرفته است، خواه تصادفی و یا خواه حساب شده؛ با هیچ تحولی تصحیح نمی‌شود و باید به صورت ریشه‌ای اصلاح شود.

انجمن‌های علمی و تحصیل‌کردگان می‌توانند، در مدارس با ترتیب دادن کنفرانس برای دانش‌آموزان و تدارک سمینارها، کارگاه‌ها و برگزاری دوره‌های کوتاه‌مدت برای معلمان، دانشجو معلمان و مدرس معلمان، آموزش هوشناسی را بهبود بخشند. همچنین آن‌ها می‌توانند از راه‌های دیگر نیز به این امر کمک کنند. برای مثال، آن‌ها می‌توانند در نمایشگاه‌ها و کنفرانس‌ها شرکت کنند و از افرادی که علاقه‌مند هستند و تخصص کافی دارند، بهره‌برند. آن‌ها می‌توانند با تشکیل کمیسیون، بر فعالیت‌های فوق‌برنامه مانند نوشتن کتاب، مقاله، تهیه فیش و چارت دیواری، اسلاید و دیگر وسایل کمک‌آموزشی نظارت کنند.

جزوات تکمیلی مدارس که در مجله «ماهنامه هوشناسی» به‌ویژه از اکتبر ۱۹۶۱ تا سپتامبر ۱۹۶۳ و از سپتامبر ۱۹۸۵ تا آوریل ۱۹۸۶ انتشار یافته‌اند، قابل توجه به نظر می‌رسند. ست‌پک ۱ و ۲ مانند، مجله «هوشناسی» به‌وسیله انجمن «هوشناسی سلطنتی» منتشر می‌شود. این‌ها یک سلسله تمرینات مربوط به تفسیر و تحلیل سینوپتیک هستند و برای مطالعه مراکز کم‌فشار ماورای حاره، از روش

جدیدی در کلاس‌ها استفاده می‌کنند. همکاری اعضای مدرسه با انجمن هوشناسی سلطنتی نیز امکان‌پذیر است و مزایایی دارد؛ از جمله معرفی نماینده تا هر ماه نسخه‌ای از آمار هوشناسی را دریافت کند. به علاوه، هر عضوی از مدرسه (معلم یا شاگرد) می‌تواند، در فعالیت‌های میدانی که تعداد آن‌ها محدود است، حضور یابد.

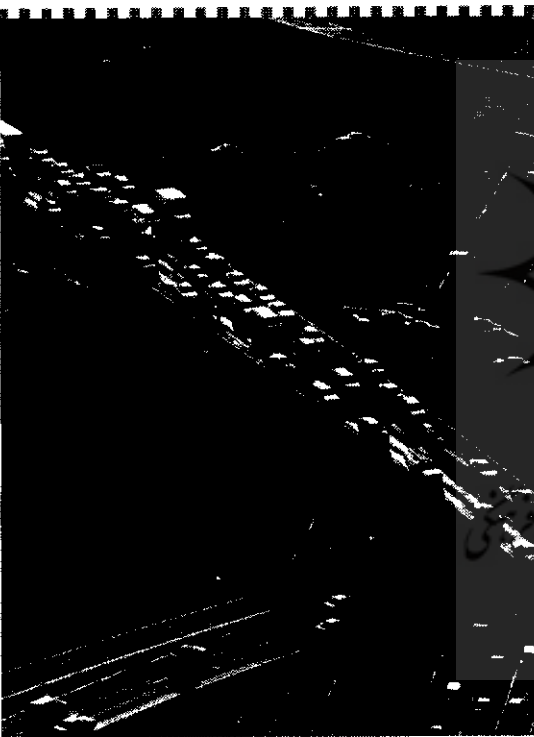
این انجمن، متعهد است هر جا که لازم باشد، با اعضای مدرسه مشورت کند. در موضوعات مربوط به دوره‌ها و آموزش هوشناسی، انجمن ملزم به تهیه منابع و در صورت لزوم، تهیه اسامی مدرسان داوطلب در عنوان‌های متعدد هوشناسی است. فواید زیادی در مشارکت اعضا وجود دارد. انجمن هوشناسی سلطنتی مبلغ کمی (معمولاً تا حدود ۲۰۰ پوند برای هر پروژه) برای تقویت فعالیت‌های علمی صرفاً هوشناسی که شایسته مساعدت هستند، اما نمی‌توانند از منابع دیگر کمک مالی مناسب دریافت کنند، اهدا می‌کند. همچنین این انجمن امکان دارد، چنین فعالیت‌هایی را با امانت دادن ابزار و وسایل متعلق به خودش، مساعدت کند.

## آموزش بزرگسالان

هر کس ممکن است بررسی خود را با این عنوان که برخی از بزرگسالان به هر نوع آموزش هوشناسی هر چند کم که کوتاه‌مدت باشد نیازمند هستند، شروع کنند. مطمئناً آماتورها، ملوانان، متخصصان و خلبانان، هر کدام به یک نوع آموزش خاص نیاز دارند. از طرف دیگر، احتمالاً کشاورزان و بازیگران ماهر نیز از این آموزش‌ها بی‌نیاز نیستند؛ زیرا زندگی‌شان اغلب به هوا بستگی دارد. اما این وابستگی بلافاصله ظاهر نمی‌شود؛ زیرا، کارمندی که تمام روز را در محیط بسته، پشت میز و در اتاق گرم کار می‌کند

و کسی که تعطیلات سالانه خود را در جایی سپری می‌کند که نور خورشید مستقیماً به آن نمی‌تابد، نیاز چندانی به یادگیری جزئیات امور هوشناسی احساس نمی‌کند. در هر مورد، بعد از یک روز کار، چنین شخصی ممکن است کاملاً خسته باشد، یا کاملاً با اعضای خانواده خود سرگرم شود، یا به فعالیت‌های اوقات فراغت بپردازد و وقت خود را بی‌جهت برای یادگیری وضع هوا صرف نکند.

اما، هوا در اغلب فعالیت‌های اوقات فراغت عامل مهمی است. امکان دارد که هوای نامناسب رانندگی بین شهری، قدم



زدن در پارک، بازی تنیس، جلسه باغداران، گردش در کنار دریا یا تماشای پرندگان در صبح یک روز را مختل سازد. همچنین، ممکن است چگونگی هوا برای قایقران و افراد گردش‌کننده در تپه یا کوهنوردان، عاملی حیاتی باشد. به علاوه، هوا بر کارهای روزمره زندگی شخصی نیز تأثیر دارد. برای مثال، اغلب در ذهن خانم‌های خانه دار این تصور وجود دارد که برای خشک

کردن لباس های شسته شده، هوای آزاد بهتر از لباس خشک کن یا گرمای بخاری و شوفاژ است.

دلایل اجتناب ناپذیری وجود دارند که نشان می دهند، اغلب مردم می توانند بیش تر از گذشته اتمسفر و حرکات آن را در نظر بگیرند. برای مثال، کسانی که در مناطق ساحلی زندگی می کنند و در معرض سیکلون های حاره یا توفان های خطرناک هستند، به کسب آگاهی از خطرات و پیدا کردن راه مقابله با آن ها نیاز دارند؛ همچنان که فریدمن تأکید کرده است (۱۹۸۵)، این ها فرصت کافی دارند تا مکان زندگی خود را با توجه به شرایط آب و هوا انتخاب کنند.

آیا خانه روی دشت سیلابی ساخته شده است؟ آیا از نظر مکانی، محل مه آلود است؟ آیا زکام همسرم یا آسم دخترم یا برونشیت پدرم کم خواهد شد یا شدت خواهد یافت؟ چه موقعی ممکن است زندگی در روستاهای کوچک با ریزش برف سنگین مختل شود؟

کلبه ای که در کنار دریا، در تابستان از هوایی آرام و زیبا برخوردار است، در زمستان در چه وضعیتی قرار دارد؟

امروزه، اگرچه نیاز به آموزش هواشناسی عمومی به وضوح احساس می شود، اما تکنیک های آموزش مدارس، با سطح بزرگسالان تناسب ندارد. به طور کلی، همچنان که اسمیت (۱۹۶۴) یادآور شده است، شخص بزرگسال آموزش به سبک حضوری و مستقیم را دوست ندارد. آموزش به طور غیرمستقیم به شکل تبلیغاتی که دانش جدید نهفته در آن به راحتی تحلیل می شود، مقبولیت بیش تری دارد.

همچنین، نکته بسیار مهم این است که برای آموزش هواشناسی به همه و یا افراد گوناگون، هیچ تلاشی صورت نمی گیرد. تعیین آنچه توده مردم باید درباره حرکات اتمسفری بدانند، به تشخیص دقیق اطلاعات مناسب هواشناسی نیاز دارد.

مشکلات مبانی آموزش هواشناسی نباید کم اهمیت تلقی شوند. هواشناسی آن قدر پیچیده است که کسب شناخت کامل از موضوع، بدون داشتن زمینه در ریاضیات و فیزیک امکان ندارد. چنین تخصصی از عهده هرکس و یا برخی از اعضای انجمن ها ساخته نیست.

برای بهبود آموزش هواشناسی بین توده مردم، به کتاب جزوه و فیش، مقاله، روزنامه و مجله، برگزاری دوره های متعدد و برنامه های رادیویی و تلویزیونی نیاز است. بار دیگر، وظیفه اشخاص متخصص است که در این مورد همکاری کنند. چاپ کتاب و مقاله، آماده کردن جزوه و فیش، برگزاری دوره های پیوسته، انجام مشاوره و تشویق مراکز رادیو و تلویزیون به تولید برنامه هایی در مورد هواشناسی و اقلیم شناسی، از جمله وظایف آنان است.

همچنان که قبلاً یادآوری شد، زبان مورد استفاده برای ارتباط با بچه ها باید ساده و عاری از اصطلاحات خاص باشد. وقتی توده مردم مورد خطاب قرار می گیرند، موضوع زبان اهمیت فراوانی پیدا می کند. متأسفانه، همچنان که هول فورده (۱۹۸۵) یادآور شده است، توانایی برقراری ارتباط هرشمندان با توده مردم، استعدادی است که تعداد کمی از دانشمندان از آن برخوردارند.

این توانایی، برای مهندسان شهرسازی، معماران، مهندسان ساحلی، کشاورزان، هیدرولوژیست ها و کسانی که در برخی رشته های هواشناسی، به ویژه هواشناسی کاربردی تخصص دارند، در هدف های بلندمدت آموزش هواشناسی، تماس با انجمن های علمی، برگزاری دوره ها، سمینارها و نمایشگاه ها و تولید وسایل کمک آموزشی و دیگر موارد مفید است.

برای برخی افراد، دوره هایی که توسط انجمن های علمی در نظر گرفته می شود، به دو قسمت با هدف های متفاوت تقسیم می شوند. زمینه برگزاری چنین دوره هایی

توسط انجمن هواشناسی سلطنتی (نظرات والکروویدیو را ببینید ۱۹۸۵) تنظیم می شود. دوره های شیفت عصر و آخر هفته، از طریق همکاری افراد بزرگسال با مراکز آموزشی، یا دیپارتمان های دانشگاه آموزش افراد بزرگسال یا مطالعات، در فضای باز برگزار می شوند. این دوره ها، به دو گروه طبقه بندی می شوند: دوره هایی که روی هدف آموزش هواشناسی تمرکز پیدا می کنند و دوره هایی که به خارج از هواشناسی ارتباط دارند.

به طور کلی، برای رسیدن به آموزش عمومی هواشناسی باید از رادیو و تلویزیون استفاده شود. درحقیقت آن ها تاکنون هم به طور قابل ملاحظه در پیش بینی های وضع هوا مورد استفاده قرار گرفته اند. نه تنها اطلاعاتی درباره پیش بینی هوا فراهم می کنند، بلکه بینندگان و شنوندگان را به طور ضمنی آموزش می دهند. در برخی کشورها، مخصوصاً «ایالات متحده آمریکا» (نظرات گیدرابینینید، ۱۹۸۵)، علت آموزش هواشناسی به وسیله رادیو و تلویزیون کاملاً توجیه می شود. اما در دیگر کشورها، به ویژه بریتانیا، باید توجه بیش تری به این موضوع شود.

حدود ۵ سال قبل، «کمیته فرهنگی انجمن هواشناسی سلطنتی» به این فکر افتاد که شرکت های تلویزیونی مستندات هواشناسی یا احتمالاً برنامه هایی را به مدت ۵ یا ۱۰ دقیقه با عنوان های خاص، مانند زیبایی برف دانه ها، چرا پاییز فصل مه گرفته و غبار آلودی است، تهیه و پخش کنند. ولی به این پیشنهاد علاقه مندی خیلی کمی نشان داده شده است. شرکت های پخش پیش بینی هوا در انگلستان، به بولتن های هواشناسی به علت محدودیت وقت، زمان کمی اختصاص می دهند که در مقایسه با برنامه «تراپلرها» بسیار ناچیز است.

در نتیجه، مراکز رادیو و تلویزیونی هیچ اجباری در آموزش هواشناسی عمومی در خود احساس نمی کنند. اما با توجه به این که

اتمسفر نقش اساسی در زندگی انسان دارد و تأثیر هوا بر زندگی انسان ها کاملاً محسوس است، موضوع آموزش هواشناسی بسیار اهمیت دارد.

با توجه به این که برنامه های محیط طبیعی در زمره بهترین و عمومی ترین برنامه های تولیدی تلویزیون بریتانیاست، مشکل احتمالی در تولید برنامه های هواشناسی چنین می تواند باشد که تولیدکنندگان برنامه های تلویزیونی معتقد باشند، برنامه های هواشناسی جذابیت عمومی کم تری دارند و آن ها نمی توانند برنامه تلویزیونی را بهبود بخشند؛ زیرا همیشه امکان ندارد، برنامه های هواشناسی مانند برنامه هایی درباره حیوانات و پرندگان جالب یا دیدنی باشند.

هانت (۱۹۸۵) گزارشگر وضع هوا در طول کارش در تلویزیون نشان داد که می توان، از وجود دانش آموزان مدارس و برخی افراد دیگر، به عنوان مشاهده کنندگان داوطلب برای تحلیل فضایی و به طور موقت از الگوی روزانه عناصر آب و هوایی، به طور مؤثر استفاده کرد. چاپلین (۱۹۸۵) نیز، این کار را انجام داد و در کانادا بیش از دو هزار نفر مشاهده کنندگان داوطلب از تمام اقشار و گروه های سنی، کل این کشور را با مشاهده و ثبت داده ها، دوبار در روز بررسی کردند (محیط کانادا را ببینید، ۱۹۸۴).

اما گاهی همچنان که لادلان (۱۹۶۱) و پیدگلی (۱۹۷۱) کاملاً مشخص کرده اند، برخی از افراد علاقه دارند، به عنوان مشاهده کننده در پروژه های علمی ثبت نام کنند. به این ترتیب، آن ها هم از محتوای پروژه مطلع می شوند و هم در اجرای پروژه همکاری می کنند. به ویژه اگر به آن ها اجازه تبلیغات پروژه مورد نظر خود را در روزنامه محلی یا رادیو و تلویزیون داده شود، علاقه مندی بیش تری نشان می دهند. بچه ها، اغلب به طور مؤثر پیش بینی می کنند، اما رادیو و تلویزیون

فقط ظاهر را در نظر می گیرند و به طور خلاصه به آن می پردازند. مسلماً همبستگی ها، دوستی ها و هماهنگی ها را نشان می دهند.

در مدارس ابتدایی می توان، شبکه های مشاهده هواشناسی تشکیل داد و دانش آموزان را نسبت به هواشناسی و اقلیم شناسی و انجام مطالعات نسبتاً ساده، به خصوص برای اقلیم محلی تشویق و ترغیب کرد. البته نظارت متخصصان بر چنین مطالعاتی معمولاً ضروری است.

## نتیجه گیری

چنانچه در مقدمه ذکر شد، نارسایی در آموزش علوم و ریاضیات ابعاد جهانی یافته است. بنابراین، همگان نیاز به چنین آموزشی را در علوم احساس می کنند (انجمن سلطنتی، ۱۹۸۵). علوم و فناوری در اغلب جنبه های زندگی روزمره ما، هم در خانه و هم در محیط کار نقش اساسی ایفا می کنند و رشد صنعت و کامیابی ملت ما به آن ها بستگی دارد. تقریباً تمام سیاست های کلی، مفاهیم علمی و فناوریانه دارند. تصمیم گیرندگان امور جامعه، اعم از پارلمان ها، دست اندرکاران امور شهری، مجامع امور صنفی، صنعتگران یا رأی دهندگان، هرچند به زندگی روزمره خود مشغول باشند، اما نیازمند شناخت اساسی علمی تصمیمات خویش هستند. هرکسی به شناخت علمی محدودیت ها و توانایی های خویش نیاز دارد؛ هرچند مهندس یا دانشمند باشد. بهبود شناخت، وقت گذرانی نیست؛ بلکه سرمایه گذاری اساسی در بهبود آینده جامعه است. اگرچه پیشرفت آموزش هواشناسی خودش هدف ارزنده ای به شمار می آید، اما بهبود شناخت عمومی از علم به عنوان یک کل مطرح است.

همچنان که در گزارش هواشناسی سلطنتی تأکید شد، لازمه پیشرفت شناخت

عملی، ارتباط اغلب بخش های جامعه با یکدیگر است که ارتباط علمی را به تنهایی شامل می شود. کارهای بسیار زیادی را می توان انجام داد. اما پول، وقت و حسن نیت عوامل محدود کننده ای هستند. کسانی که در انجمن های علمی کار می کنند، احتمالاً توسط کارفرمایان خود تشویق می شوند و احتمالاً اجازه شرکت در همایش های کمیته در طول ساعات کار را به دست می آورند. اما آن ها برخلاف این امر، انتظار دارند که در اوقات فراغت خود برای این انجمن ها کار کنند. امیدوارم که دانشگاه ها، سرویس های ملی هواشناسی و یا افراد ثروتمند، هم علاقه مندی و هم مهارت های ضروری آموزش هواشناسی را برای مدرسه فراهم کنند و در آموزش هواشناسی عمومی به طور مؤثری اهمیت و ارزش بالقوه چنین موردی را در نظر بگیرند. بنابراین، سیاست های مورد عمل این گروه، اغلب در حد امکان به نسبت زمان و منابع پذیرفته می شد. مزایای توانایی های بالقوه آن بیش تر از هزینه ها خواهد بود.

منبع

Walker J.M., Using meteorological information and Products editor Arril price-Budgen, Ellis harwood series in environmental science, 1998.

