



# فلسفه مدارس هوشمند مالزی

## درس‌هایی برای آموختن

محسن عسکری - دبیر ریاضی اصفهان و  
دانشجوی کارشناسی ارشد آموزش ریاضی دانشگاه شهید بهشتی  
زهرآگویا - دانشگاه شهید بهشتی

### ۱. مقدمه

شواهد بسیاری وجود دارد تا سیاست‌گذاران آموزشی را قانع کند که آموزش، آرامش و استمرار و بن‌مایه‌ای می‌خواهد که بسیار عمیق‌تر و کارسازتر از تغییرات متعدد و گاهی کم‌پشتوانه و شتاب‌زده است (گویا، ۱۳۹۱). به طور مثال، طی سه سال گذشته، کتاب‌های درسی ریاضی با سرعت در حال تغییرند. بدین سبب، متخصصان آموزشی توصیه می‌کنند زمانی که تغییر، تنها علاج رفع مشکلات آموزشی است، انجام شود. مثلاً، توجیه تغییر «کتاب ریاضی ۱» افت تحصیلی بالای این درس بود که با این استدلال، کتاب تغییر کرد. اما مطالعات پراکنده‌ای که تا به حال انجام شده، نشان می‌دهد که ظاهراً عوامل تأثیرگذار بر افت تحصیلی ریاضی سال اول متوسطه، فراتر از محتوای درسی آن بوده است (گویا، ۱۳۹۱). در این راستا، سیاست‌گذاران آموزش و پرورش، یکی از دلایل افت تحصیلی دانش‌آموزان را روش‌های سنتی آموزش می‌دانند (سرخیز، ۱۳۹۱).

با توجه به گفته فاضلی (۱۳۸۵)، نقل شده در عطاران، (۱۳۹۰)، در بیشتر کشورهای جهان، خانواده‌ها نیز در کارآمدی مدارس به شکل سنتی، دچار تردید هستند. برخی معتقدند ناکارآمدی مدارس سنتی، توسعه مدارس مجازی را موجه می‌کند. ولی در هر صورت باید به این نکته توجه شود که لازم است توسعه مدارس مجازی در ایران به گونه‌ای باشد که یادگیرندگان را برای جامعه اطلاعاتی برخاسته از فرهنگ بومی ایرانی مهیا کند. از طرفی، گسترش سریع و تزریق «فناوری اطلاعات و ارتباطات» و اینترنت در هر مرحله از زندگی معاصر، همراه با انتظارات خوش‌بینانه‌ای است و نوآوری‌های جدید، توسط بسیاری از مردم بدون هیچ تردیدی حمایت می‌شود و این موضوع، باعث تقویت و رشد فوق‌العاده‌ای در شور و شوق مردم جهت به کار بستن فناوری اطلاعات و ارتباطات در آموزش است (یونگ و لیو، ۲۰۱۰). از جمله کارهایی که در جهت استفاده تکنولوژی در آموزش در حال انجام است، پروژه «هوشمندسازی مدارس» است (شیوه‌نامه

### اشاره

اخیراً در ایران، توجه ویژه‌ای به مدارس هوشمند و توسعه سریع آن شده است. یکی از مواردی که به نظر می‌رسد توجیه‌کننده این حرکت باشد، افت بالای دانش‌آموزان در درس‌های ریاضی و پیدا کردن راهکارهای مناسب برای کاهش آن، توسط معلمان و برنامه‌ریزان است. بدین سبب، بر آن شدیم تا دریابیم که آیا مدارس هوشمند می‌توانند راهکاری مناسب در این زمینه باشند؟ برای این کار، سؤال‌هایی مانند زیر را طراحی کردیم و با معلمان ریاضی و مسئولان مدارس به صحبت نشستیم.

● در این مدارس، چگونه از کتاب‌های درسی ریاضی در سطح ملی - مانند ایران که برای هر موضوع درسی یک کتاب در سطح ملی تولید می‌شود - استفاده می‌شود؟

● ویژگی‌های برنامه درسی ریاضی مدرسه‌ای در این نوع مدارس کدامند؟

● ویژگی‌های ارزشیابی ریاضی دانش‌آموزان در این مدارس کدامند؟

● با وجودی که در بسیاری از مدارس، هنوز استفاده از تلفن همراه و ماشین حساب ممنوع است، چگونه از محیط آموزشی مبتنی بر اینترنت برای یادگیری ریاضی حمایت می‌شود؟

● از نظر مدافعان توسعه مدارس هوشمند در ایران، قانع‌کننده‌ترین تفاوت پیش‌بینی شده بین سطح و عمق یادگیری ریاضی دانش‌آموزانی که در این مدارس تحصیل کرده‌اند با دانش‌آموزان مدارس معمولی در چیست؟ تفاوت اصلی این یادگیری کدام است؟

● یکی از مهم‌ترین درس‌های برنامه درسی مدرسه‌ای ریاضی است. چشم‌انداز شما در مورد نقش مدارس هوشمند در این زمینه، در ایران چیست؟

● بسترهای لازم برای ارتقای آموزش ریاضی مدرسه‌ای از طریق ایجاد و توسعه مدارس هوشمند در ایران کدامند؟

● در ایران، تعریف «هوشمندی» از نظر سیاست‌گذاران آموزشی چیست؟ حدود و ثغور «آزادی دانش‌آموزان» در استفاده از اینترنت و انجام تکلیف‌های ریاضی در چنین آموزشی چگونه تبیین و کنترل می‌شود؟

**کلیدواژه‌ها:** مدارس هوشمند در مالزی، مدارس هوشمند در ایران، درس‌هایی برای آموختن.

هوشمندسازی مدارس، ۱۳۹۰ و نقشه راه مدارس هوشمند، ۱۳۸۸) که یکی از اثرات چنین اتفاقی، طراحی و توسعه «مدارس هوشمند» در بعضی کشورها و از آن میان، ایران است. در این مقاله، پیشینه این کار مورد بررسی قرار می‌گیرد.

## ۲. روند تاریخی طرح مدارس هوشمند

در سال ۱۹۸۴، دیوید پرکینز و همکارانش در دانشگاه هاروارد، طرح مدارس هوشمند را به عنوان تجربه‌ای نوین در برنامه‌های آموزش و پرورش، با استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات ارائه کردند. این طرح به تدریج در چند مدرسه اجرا شد و بعدها تا حدودی توسعه یافت. امروزه برخی از کشورهای توسعه یافته در امر فناوری اطلاعات هم‌چون مالزی، از این مدارس برای تربیت نیروی انسانی در برنامه‌های توسعه خود استفاده می‌کنند (مدرس سریزدی، ۱۳۹۰).

ظرفیت بالقوه عظیم فناوری اطلاعات و ارتباطات، بدان معنی است که در سال‌های آتی، معلمان و دانش‌آموزان، فرصت‌های کافی برای استفاده از این امکانات را خواهند داشت (یونگ<sup>۳</sup> و لیو<sup>۴</sup>، ۲۰۱۰). منابع «فناوری اطلاعات و ارتباطات» به آسانی برای پشتیبانی از آموزش و یادگیری در دسترس‌اند و همین، باعث پیشرفت‌های قابل توجهی در تخصص و ارتقای اعتماد به نفس معلمان در استفاده از «فناوری اطلاعات و ارتباطات» می‌شود. انتظاراتی که از کاربرد «فناوری اطلاعات و ارتباطات» و اثرات بالقوه آن در آموزش وجود دارد، اغلب زیاد بیان می‌شوند. با این حال، یونگ و لیو (۲۰۱۰) هشدار می‌دهند که هنوز فاصله زیادی بین آرمان‌های کارشناسان و واقعیت‌های کلاس درس وجود دارد؛ ولی هنگام عجله کردن برای در آغوش گرفتن «فناوری اطلاعات و ارتباطات» جدید، خطر بی‌توجهی به تمرین موضوع‌هایی که برای رسیدن به یک مفهوم لازم است، ممکن است نادیده گرفته شود. مالزی یکی از کشورهای صنعتی جدید است که میزان رشد اقتصادی آن در دهه اخیر، بسیار بالا بوده است و توسعه آموزش به عنوان بخشی برجسته و جدایی‌ناپذیر از سیاست توسعه دولت و یکی از چالش‌های استراتژیک برای ایجاد یک جامعه علمی، مترقی، نوآورانه و رو به جلو برای چشم‌انداز سال ۲۰۲۰ است (مالزی، ۲۰۰۶). طبق این سند، رسیدن به این هدف، مستلزم برنامه‌ریزی منابع انسانی برای آموزش سواد «فناوری اطلاعات و ارتباطات» و منابع انسانی ماهر است که مبتنی بر آموزش گسترده‌ای در سطوح مختلف این فناوری به عنوان موتور رشد اقتصاد جهانی با ظرفیت‌های بالقوه زیاد آن، و به منظور مشاهده افزایش کیفیت زندگی مردم است. برای رسیدن به این اهداف، در مالزی، طرحی جامع با عنوان «دالان بزرگ چندرسانه‌ای»<sup>۵</sup> (MSC) تدوین شد تا به ارتقای زیرساخت‌های «فناوری اطلاعات و ارتباطات» مالزی در تمام زمینه‌های کاربرد آن کمک کند (MSC، ۱۹۹۶). در بخش آموزش، ابتکار مدارس هوشمند این بود که به تجهیز همه مدارس مالزی به زیرساخت‌های «فناوری اطلاعات و ارتباطات» و ایجاد امکانات و دسترسی به اینترنت پرداخت تا

از «فناوری اطلاعات و ارتباطات» در آموزش به‌طور کلی، و در آموزش علوم و ریاضیات به‌طور خاص، استفاده شود (وزارت آموزش و پرورش مالزی، ۱۹۹۷).

بنابراین، اصطلاح مدارس هوشمند به صورت فراگیر، نخستین بار در مالزی در سال ۱۹۹۷ با تأکید بر آماده کردن دانش‌آموزان برای ورود به عصر اطلاعات مطرح شد و بر اساس آن، تحولات جدی در مدارس مالزی مورد نظر قرار گرفت و قرار بر آن بود که در نهایت، تمام مدارس مالزی به مدارس هوشمند تبدیل شوند. این طرح در سال ۱۹۹۹ به اجرا درآمد و اجرای آزمایشی آن در سال ۲۰۰۲ به پایان رسید (عطاران، ۱۳۹۰).

عطاران (۱۳۹۰) توضیح می‌دهد که دیوید پرکینز در کتاب خود با عنوان «مدارس هوشمند: تفکر و یادگیری بهتر برای کودکان» که در سال ۱۹۹۵ منتشر شده است، اهداف و اصولی برای مدارس هوشمند ذکر می‌کند که در آن، نامی از فناوری نیامده است. به نظر او در مدارس هوشمند، دو نکته مهم را باید در نظر داشت؛ یکی این که یادگیری محصول تفکر است و خوب فکر کردن را همه دانش‌آموزان می‌توانند یاد بگیرند؛ و دیگر این که یادگیری، مستلزم فهم عمیق و ملازم کاربرد منطقی و فعال دانش است.

یکی دیگر از کشورهایی که در راستای مدارس هوشمند فعالیت دارد، نیوزلند است که برخلاف مالزی، نظام آموزشی و ارزشیابی آن، غیرمتمرکز است. هم‌چنین، تمرکز نظام آموزشی مالزی بر روی نتیجه امتحانات است، در صورتی که در نیوزلند، تنها در پایه‌های ۱۱، ۱۲ و ۱۳ امتحانات نهایی در سطح ملی دارند (سازمان توسعه چندرسانه‌ای و تجارت و سرمایه‌گذاری در زلاندنو، ۲۰۰۵).

سنگاپور هم یکی دیگر از دیگر کشورهای جنوب شرقی آسیا است که از روش‌های مبتنی بر «فناوری اطلاعات و ارتباطات» یا «فاوا» در آموزش، استفاده می‌کند. بنابر گزارش وزارت آموزش و پرورش سنگاپور، هنگامی که سنگاپور در آزمون بین‌المللی پی‌زا<sup>۶</sup> در سال ۲۰۰۹ شرکت کرد، از بین ۶۵ کشور شرکت‌کننده؛ در ادبیات رتبه پنجم، در ریاضی رتبه دوم و در علوم رتبه چهارم را به دست آورد. هم‌چنین، رتبه سنگاپور از سال ۱۹۹۹ تا ۲۰۰۷ در آزمون تیمز<sup>۷</sup> در پایه‌های چهارم و هشتم در ریاضی و علوم، یکی از سه رتبه نخست بوده است (وزارت آموزش و پرورش سنگاپور، ۲۰۱۱).

طبق گزارش وزارت آموزش و پرورش سنگاپور (۲۰۱۱)، آموزش پیش‌دبستانی در سنگاپور اجباری نیست، ولی در سال ۲۰۱۰، ۹۸ درصد کودکان برای آن ثبت‌نام کردند. در این کشور، آموزش رسمی در سن شش سالگی آغاز می‌شود و آموزش ابتدایی اجباری است ولی آموزش متوسطه اجباری نیست. اما در سال ۲۰۰۹، تنها ۱/۲ درصد دانش‌آموزان، آموزش متوسطه را به پایان نرساندند.

برخی از عواملی که عملکرد سنگاپور را در آزمون‌های تیمز و پی‌زا تبیین می‌کنند، برنامه درسی و محیط یادگیری مدارس است (کار، ۲۰۱۲/۱۳۹۱). سنگاپور به طور وسیعی

برخی معتقدند ناکارآمدی مدارس سنتی، توسعه مدارس مجازی را موجه می‌کند. ولی در هر صورت باید به این نکته توجه شود که لازم است توسعه مدارس مجازی در ایران به گونه‌ای باشد که یادگیرندگان را برای جامعه اطلاعاتی برخاسته از فرهنگ بومی ایرانی مهیا کند

در بخش آموزش، ابتکار مدارس هوشمند این بود که به تجهیز همه مدارس مالزی به زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات و امکان‌ات و دسترسی به اینترنت پرداخت تا از «فناوری اطلاعات و ارتباطات» در آموزش به‌طور کلی، و در آموزش علوم و ریاضیات به‌طور خاص، استفاده شود

از فاوا در برنامه درسی استفاده می‌کند. در سال ۱۹۹۷، اولین طرح کلان استفاده از فاوا در آموزش به منظور ایجاد زیرساخت‌ها و تجهیز نمودن معلمان با مهارت‌های مورد نیاز برای استفاده از فاوا در دروس خود، تدوین شد. دومین طرح کلان برای استفاده از فاوا در آموزش (۲۰۰۳-۲۰۰۸)، بیشتر در مورد ایجاد زیرساخت‌ها و تلفیق فاوا با آموزش مدرسه‌ای بود. بالاخره، سومین طرح کلان (۲۰۱۴-۲۰۰۹) بر تلفیق فاوا با برنامه درسی، پداگوژی و ارزشیابی تأکید دارد. این طرح بر این باور استوار است که فناوری اطلاعات و ارتباطات، دانش‌آموزان را به جست‌وجو برای خود-یادگیری در هر مکان و زمان و تقویت یادگیری تجربی تشویق می‌کند و یادگیری آن‌ها را برای قرن ۲۱ افزایش می‌دهد (وزارت آموزش و پرورش سنگاپور، ۲۰۱۱).

در ایران نیز، پروژه مدارس هوشمند در سال ۱۳۸۳ برای اولین بار در وزارت آموزش و پرورش مطرح شد و در سال ۱۳۸۶ اجرا گردید (تهران، ۱۳۹۰، و عطاران، ۱۳۹۰). این پروژه به دنبال طرح کلانی بود که آموزش و پرورش کشور برای توسعه فاوا در آموزش و پرورش انتخاب کرده بود. در واقع، مسئولان وقت آموزش و پرورش کشور به تدریج با درک عمیق‌تر از تحولات جهانی و نقش فاوا در توسعه، بیش از پیش به گسترش فاوا در آموزش و پرورش توجه کردند (عطاران، ۱۳۹۰). این امر باعث شد که توسعه فاوا در این مرحله به عنوان یک جهت‌گیری کلی مورد توجه مدیران آموزش و پرورش قرار گیرد. این طرح ابتدا در چهار دبیرستان تهران با نام‌های ندای آزادی منطقه ۷، دکتر مصاحب منطقه ۵، شهدای راه کارگر منطقه ۱۵ و آبسال منطقه ۴ اجرا شد. پس از وقفه‌ای چندساله، مجدداً آموزش و پرورش شهر تهران در سال ۱۳۸۹ تصمیم به توسعه مدارس هوشمند در سطح شهر تهران گرفت (عطاران، ۱۳۹۰). در «نقشه راه مدارس هوشمند» (۱۳۸۸) که توسط وزارت آموزش و پرورش تدوین شده است، مدارس هوشمند به عنوان یکی از نیازهای کلیدی جوامع دانش-محور از طریق توسعه مهارت‌های دانشی و کارآفرینی دانش‌آموزان در این مدارس بیان شده است. این نقشه شباهت خیره‌کننده‌ای به سند منتشر شده در مالزی برای مدارس هوشمند دارد. بدین سبب، برای شناخت عمیق‌تر با اهداف و فعالیت‌های این مدارس، آشنایی با مدارس هوشمند مالزی مفید و راهگشاست.

### ۳. طرح مدارس هوشمند در مالزی

مالزی در سال ۱۹۹۶ برای تجهیز کشور با ظرفیت بالای ارتباطات راه دور و تدارک شبکه‌هایی از طریق راه‌اندازی یک قطب پویا در راستای پروژه «دالان بزرگ چندرسانه‌ای» (MSC) در مجاورت شهر پایتخت، چند میلیارد دلار هزینه کرد. هدف این پروژه، جذب صنعت جهانی فاوا برای کمک به آماده کردن مالزی به عصر دانش و اطلاعات بود (MSC، ۲۰۰۸). هفت کاربرد نوآورانه MSC به شرح زیر اعلام شد:

- دولت الکترونیک؛
- پزشکی از راه دور؛

- کارت‌های چند منظوره؛
- تحقیق و توسعه دسته‌بندی شده؛
- ساخت و بساطت‌های جهانی؛
- بازاریابی بدون مرز؛
- پروژه مدرسه هوشمند (MSC، ۱۹۹۶).

طبق گزارش یونگ و لیو (۲۰۱۰)، در ماه جون سال ۲۰۰۸، بیش از ۲۰۰۰ شرکت خارجی و داخلی مالزی به محصولات، بر راه حل‌ها و خدمات پدید آمده فاوا و چندرسانه‌ای‌ها متمرکز شدند و در این زمینه، سرمایه‌گذاری زیادی کردند. در حال حاضر، درصد زیادی از جمعیت و مساحت کشور به رادیو، تلویزیون، دستگاه‌های پخش فیلم، کامپیوتر، تلفن همراه و اتصال به اینترنت با پهنای باند زیاد دسترسی دارند. در سال ۲۰۰۸ بیش از ۹۰ درصد از ۲۷ میلیون نفر جمعیت مالزی به خدمات تلفن همراه دسترسی داشتند و نرخ رشد در خدمات خطوط ثابت، حدود ۱۶ درصد بود. البته به نظر آن‌ها، جای تعجب دارد که سرعت اینترنت در مالزی محدود شده است و شواهد حاکی از آن است که رشد پهنای باند در مالزی نسبتاً کم است.

در زمینه آموزش، برنامه مدرسه هوشمند بر استقرار زیرساخت‌های «فناوری اطلاعات و ارتباطات» یا فاوا در نظام آموزش و پرورش تأکید دارد که متشکل از تجهیزات فاوا، شبکه‌های مجازی، مرکز داده‌ها و بسته‌های نرم‌افزاری مبتنی بر آموزش و یادگیری چهار درس «زبان ملی»، «زبان انگلیسی»، «علوم تجربی» و «ریاضی» در مدارس مالزی است تا از این راه، وزارت آموزش و پرورش مالزی و مدارس هوشمند آن بهتر به هم متصل شوند. این مدارس دارای نظام مدیریتی یکپارچه کامپیوتری هستند که طیف وسیعی از وظایف مدرسه‌های هوشمند را در برمی‌گیرد. منظور از این کار، تقویت استفاده فاوا در مدارس ابتدایی و متوسطه با تغییر بنیادی نظام آموزشی از طریق بازسازی فرایند یاددهی-یادگیری است که با استفاده از ادغام فاوا در برنامه‌ریزی درسی، پداگوژی و شیوه‌های ارزیابی به منظور جذاب و غنی کردن یاددهی و یادگیری صورت می‌گیرد (یونگ و لیو، ۲۰۱۰).

هدف از تأسیس مدارس هوشمند مالزی، بازنویسی نظام آموزشی مالزی به منظور حصول اطمینان از دستیابی به چشم انداز ۲۰۲۰ آن کشور است (ام، پوندوا، ام. ویکریانی ۲۰۰۴ و مدرس سریزدی، ۱۳۹۰). این طرح در آغاز در ۹۰ مدرسه به طور آزمایشی اجرا شد و سپس توسعه یافت. هدف این مدارس در سند آموزش و پرورش مالزی، کمک به تحقق اهداف تربیتی کشور مالزی و هم‌چنین تربیت نیروی انسانی آماده برای مواجهه با چالش‌های قرن ۲۱ است (تیم پروژه مدارس هوشمند، ۱۹۹۷).

در اوایل سال ۱۹۹۶، وزارت آموزش و پرورش مالزی درگیر بحث‌های جدی در مورد «مدارس هوشمند» بود و در اواخر این سال، پروژه مدرسه هوشمند، یکی از هفت برنامه اصلی مالزی شد. در این راستا، یک تیم متشکل از نمایندگان صنایع و شرکت‌های توسعه چندرسانه‌ای<sup>۱</sup> مشغول طراحی آن

شدند. این تیم در فوریه ۱۹۹۷ تشکیل شد و کار خود را تا جون ۱۹۹۷ ادامه داد و در خاتمه کار خود، چند پیشنهاد و دستورالعمل اجرایی برای راه‌اندازی مدارس هوشمند ارائه داد که در آن‌ها، یک سری قواعد مشترک برای اهداف مشترک ملی در نظر گرفته شده بود (تیم پروژه مدارس هوشمند، ۱۹۹۷).

برای تدوین این طرح، این تیم منابع مختلفی را بررسی کردند که از جمله، می‌توان مطالعه گزارش‌های مدارس هوشمند در سراسر جهان، نشریات فلسفی، مفاهیم و برنامه‌ریزی مدارس هوشمند اشاره نمود (همان). این تیم علاوه بر استفاده از تخصص و تجربه اعضای خود، برای مشاوره نیز از طیف گسترده‌ای از کارشناسان در زمینه‌های آموزش و پرورش و صنعت بهره برد.

انتظاری که از اجرای این طرح می‌رفت، تربیت نیروی کار منتقد و متفکر برای مشارکت کامل در اقتصاد جهانی قرن ۲۱ و بهره‌وری به عنوان محور رشد بیان شده است (ام، پوندوا، ام، ویکزیانی ۲۰۰۴ و تیم پروژه مدارس هوشمند، ۱۹۹۷). در همان زمان، فلسفه ملی آموزش و پرورش مالزی این بود که افراد جامعه به طور بالقوه، به شیوه‌ای یکپارچه تربیت شوند و انسان‌هایی متعادل و هماهنگ از لحاظ فکری، معنوی، عاطفی و فیزیکی شوند. در این راستا، مدارس هوشمند به عنوان کاتالیزور یا واسطه‌ای برای بهبود نظام آموزشی و توسعه نیروی کارآمد به منظور رویارویی با چالش‌های قرن بعد معرفی شد. همان‌طور که گفته شد، ابتکار مدارس هوشمند یکی از هفت هدف اصلی برنامه‌های کاربردی مالزی به عنوان بخشی از پروژه دالان بزرگ چندرسانه‌ای است. طرح مدارس هوشمند یک طرح توصیفی<sup>۹</sup> (و نه تجویزی<sup>۱۰</sup>) است؛ زیرا اعتقاد بر این است که با پیشرفت تکنولوژی و پداگوژی، به مرور زمان تکامل می‌یابد (پیش‌نویس سند راهبردی مدارس هوشمند مالزی، ۱۳۸۴ و تیم پروژه مدارس هوشمند، ۱۹۹۷).

### ۳-۱. مدل مفهومی<sup>۱۱</sup>

مدرسه هوشمند مالزی یک نهاد آموزشی است که کودکان را برای عصر اطلاعات<sup>۱۲</sup> آماده می‌کند. مدارس هوشمند در طول زمان تکامل می‌یابند و کارکنان حرفه‌ای، منابع آموزشی، و قابلیت اجرایی آن به طور مداوم در حال توسعه است. این رویکرد، این امکان را می‌دهد که مدرسه با شرایط در حال تغییر وفق یابد و در عین حال، دانش‌آموزان را برای زندگی در عصر اطلاعات آماده کند؛ فرصت‌های یادگیری برابر در اختیار دانش‌آموزان قرار دهد، آن‌ها را تشویق به تفکر و خلاقیت کند و بالاخره، به احساس، فکر و جسم دانش‌آموز اهمیت دهد. پس برای اثربخشی طرحی با این اهداف متعالی، مدارس هوشمند به معلمان و مجریان کارآموده و ماهر و به فرآیندهای خوب طراحی شده برای پشتیبانی از آن، نیازمند است (تیم پروژه مدارس هوشمند، ۱۹۹۷).

به ادعای مدرس سریزدی (۱۳۹۰) و پیش‌نویس سند راهبردی مدارس هوشمند مالزی (۱۳۸۴)، متمایزترین ویژگی

مدارس هوشمند، محیط آموزش و یادگیری است که بر پایه بهترین شیوه‌های بین‌المللی در آموزش و پرورش ابتدایی و متوسطه بنا شده است و تحقق اهداف آن، مستلزم هماهنگی برنامه درسی، آموزش و ارزشیابی است.

بر این اساس، پرکینز (۱۹۸۴)، نقل شده در عطاران، (۱۳۹۰) معتقد است که لازم است در مدارس هوشمند، هفت اصل اساسی زیر، مورد نظر مدیریت مدرسه و کارکنان آن باشد.

۱. دانش مولد: انتخاب دروس مفید برای دانش‌آموزان؛
۲. تلقی از هوش به عنوان امری مکتسب و قابل دستیابی؛
۳. تأکید بر فهمیدن؛
۴. آموزش به قصد یادگیری و نه امتحان؛
۵. ارزیابی به قصد یادگیری و نه امتحان؛
۶. نقش مدرسه به عنوان یک سازمان یادگیرنده؛
۷. پذیرش برخورد با موقعیت‌های پیچیده.

### ۳-۲. برنامه درسی

لازم است برنامه درسی مدرسه هوشمند معنی‌دار<sup>۱۳</sup> باشد. این برنامه لازم است حس مسئولیت‌پذیری را در دانش‌آموزان توسعه دهد تا آن‌ها از وظایف خود به عنوان یک شهروند آگاه شوند. همچنین، برنامه درسی بازتابی از فرهنگ‌های مختلف مردم است و به عبارتی چند فرهنگی<sup>۱۴</sup> است. از دیگر ویژگی‌های این برنامه، ایجاد مهارت و نگرش بازتابی<sup>۱۵</sup> است که آن‌ها را قادر به تفکر انتقادی، خلاقانه و مثبت می‌کند. برنامه درسی جامع‌نگر<sup>۱۶</sup>، فرصت مناسبی برای تمام جنبه‌های رشد هوش انسانی و کمک به دانش‌آموزان برای دیدن ارتباط بین موضوعات متفاوت ایجاد می‌کند. (علاوه بر این‌ها، چنین برنامه درسی، دانش‌آموزان را نسبت به مسائل زیست محیطی بومی و جهانی آگاه می‌کند، یعنی وجه جهانی<sup>۱۷</sup> بودن آن برجسته است (تیم پروژه مدارس هوشمند، ۱۹۹۷). برنامه درسی باز-پایان<sup>۱۸</sup> است؛ باز است زیرا قابل تجدیدنظر و اصلاح مستمر است و دسترسی به آن برای همه دانش‌آموزان آسان و ممکن است و به آن‌ها اجازه اصلاح محتوای برنامه درسی را می‌دهد. علاوه بر این، برنامه درسی مدارس هوشمند هدف-محور<sup>۱۹</sup> است و هدفش آن است که همه دانش‌آموزان، مهارت‌های انتقادی خود را توسعه دهند و دانشی را که برای زندگی کردن به عنوان یک شهروند نیاز دارند، به دست آورند. این برنامه، تأثیر تکنولوژی را بر زندگی دانش‌آموزان بررسی می‌کند و در آن‌ها، مهارت‌های لازم را برای استفاده از تکنولوژی ایجاد می‌کند (تیم پروژه مدارس هوشمند، ۱۹۹۷). در کل، هدف این برنامه، ترویج یادگیری جامع‌نگر و ایجاد فرصت برای پیشرفت دانش‌آموزان و شکوفایی استعداد آن‌ها است و در عین حال، به منافع و نیازهای دانش‌آموزان توجه دارد. همچنین، تربیت دانش‌آموزانی با تفکر نقاد و خلاق، از اهداف مدارس هوشمند مالزی است (عطاران، ۱۳۹۰). بنابراین، لازم است در تدوین برنامه درسی برای مدارس هوشمند، موارد زیر در نظر گرفته

**اصطلاح مدارس هوشمند به صورت فراگیر، نخستین بار در مالزی در سال ۱۹۹۷ با تأکید بر آماده کردن دانش‌آموزان برای ورود به عصر اطلاعات مطرح شد و بر اساس آن، تحولات جدی در مدارس مالزی مورد نظر قرار گرفت و قرار بر آن بود که در نهایت، تمام مدارس مالزی به مدارس هوشمند تبدیل شوند**

**با توجه به این که مدل اصلی ایجاد و توسعه مدارس هوشمند در ایران از مالزی اقتباس شده است، شناخت واقعیت‌های این اقدام در مالزی، می‌تواند در توسعه اثربخش این مدارس در ایران و جلوگیری از توسعه بی‌رویه آن، مؤثر باشد**

شوند (تیم پروژه مدارس هوشمند، ۱۹۹۷):

- کمک به دستیابی دانش‌آموزان برای رسیدن به توسعه متوازن؛
- تلفیق دانش، مهارت، ارزش‌ها و استفاده درست از زبان؛
- به وجود آوردن موقعیت‌های مختلف برای یادگیری افراد با سطوح توانایی متفاوت؛
- ارائه یادگیری‌های چند رشته‌ای<sup>۲۰</sup>، مضمونی<sup>۲۱</sup> و مستمر؛
- پرورش دانش، مهارت و نگرش مناسب، برای موفقیت در عصر اطلاعات.

### ۳-۴. پداگوژی<sup>۲۲</sup>

پداگوژی مدارس هوشمند در صدد ایجاد یادگیری دلچسب، با انگیزه، معنی‌دار و مهارت‌های اولیه برای آماده‌سازی دانش‌آموزان جهت مواجه شدن با چالش‌های بیشتر در طول زمان است. زیرا همان‌طور که روییتایل و دیرکز (۱۹۸۲) سال‌ها قبل دریافته بودند، روش‌ها و موادی که توسط معلمان ریاضی استفاده می‌شوند، تعیین‌کنندگان مهم برنامه درسی ریاضی، آن‌چنان که توسط دانش‌آموزان کسب می‌شوند، هستند. همچنین، نوع آموزشی که دانشگاه‌ها برای معلمان آینده ریاضی عرضه می‌کنند نیز یک موضوع مهم است. در نتیجه، پداگوژی این مدارس نیازمند توجه ویژه و جرح و تعدیل متناسب با زمان و مکان و توسعه تکنولوژی است (مدرس سریزدی، ۱۳۹۰).

### ۳-۵. ارزشیابی<sup>۲۳</sup>

نظام ارزشیابی مدارس هوشمند متفاوت و مجزا از نظام‌های فعلی ارزشیابی است. این نظام باید به گونه‌ای باشد که همیشه امکان ارزشیابی را فراهم کند و تصویری دقیق‌تر و همه‌جانبه را از عملکرد دانش‌آموزان به دست دهد. در این نظام معلمان، دانش‌آموزان و والدین می‌توانند از طریق اینترنت به بخش‌های مختلف ارزشیابی دسترسی داشته باشند. در این مدارس، ارزشیابی با استفاده از چند روش انجام می‌شود (پیش‌نویس سند راهبردی مدارس هوشمند مالزی، ۱۳۸۴ و مدرس سریزدی، ۱۳۹۰). هدف از ارزشیابی در این مدارس، تحقق فلسفه آموزش و پرورش ملی در مالزی است و بنابراین، لازم است تصویر جامع و دقیقی از عملکرد دانش‌آموزان ارائه دهد (تیم پروژه مدارس هوشمند، ۱۹۹۷). در این نظام، معلمان، دانش‌آموزان و والدین به صورت برخط، به سؤال‌های ارزشیابی دسترسی دارند. نظام ارزشیابی مدارس هوشمند انعطاف‌پذیر و برای یادگیرنده مأنوس و قابل استفاده است و اطلاعات به دست آمده از ارزشیابی، از اعتبار مناسبی برخوردار است (همان).

### ۳-۶. محتوای برنامه و یادگیری<sup>۲۵</sup>

مدارس هوشمند برای آموزش و یادگیری، به محتوای جدید و خوب طراحی شده و روش‌های بدیع تدریس نیاز دارند. چنین برنامه‌ای، نیازهای دانش‌آموزان را با توانایی‌های

مختلف، تأمین خواهد کرد و در نتیجه، باعث آشکار شدن قابلیت‌ها و توانایی‌های بالقوه آن‌ها می‌شود و فرصت می‌دهد تا دانش‌آموزان، مسئولیت بیشتری را برای مدیریت و هدایت یادگیری خود بپذیرند (همان).

### ۳-۶. مدیریت<sup>۲۶</sup>

هدف اصلی مدیریت مدارس هوشمند، برای مدیریت کارآمد و مؤثر منابع و فرآیندهای مورد نیاز جهت حمایت از عملکرد یادگیری تدریس است. صرفه‌جویی هزینه‌ها در دراز مدت و بهبود کیفیت تصمیم‌گیری از طریق دسترسی بهتر به اطلاعات و تسریع تصمیم‌گیری در مدارس هوشمند امکان‌پذیر است.

### ۳-۷. معلمان

از نظر غلام‌آزاد (۱۳۸۶)، یکی از ارکان اصلی نظام آموزش ریاضی، معلم ریاضی است. هم‌چنین به گفته گویا (۱۳۸۰)، ریشه مفروضات نظریه‌های جدید در مورد آموزش معلمان، در تغییر نگرش نسبت به یادگیری آنان نهفته است. از این رو، همان‌طور که تیم پروژه مدارس هوشمند مالزی (۱۹۹۷) اعلام کرد، توسعه حرفه‌ای معلمان یک امر حیاتی برای موفقیت مدارس هوشمند است. معلمان به آموزش لازم برای استفاده از فناوری اطلاعات و تلفیق آن با فعالیت‌های کلاس درس در جهت افزایش تفکر و خلاقیت دانش‌آموزان نیاز دارند. در عین حال، معلمان مدارس هوشمند نیاز دارند تا در جهت تسهیل و تشویق دانش‌آموزان برای یادگیری بهتر، آموزش ببینند و در دراز مدت، آن‌ها نیازمند افزایش مهارت‌هایشان برای به کارگیری تکنولوژی در آموزش و سازگار شدنشان با محیط جدید آموزشی هستند. همچنین در این مدارس، یک اتاق مخصوص معلمان با دسترسی برخط (آن‌لاین) به منابع دروس نرم‌افزاری، اطلاعات، ابزار اینترنت مانند ایمیل وجود دارد (تیم پروژه مدارس هوشمند، ۱۹۹۷).

در این مدارس، معلمان در دو دوره آموزش می‌بینند؛ یکی «آموزش پیش از خدمت<sup>۲۷</sup>» و دیگری، «آموزش ضمن خدمت<sup>۲۸</sup>». در «آموزش پیش از خدمت»، معلمان در کالج/دانشسرا، هم برای دوره ابتدایی و هم دبیرستان آموزش می‌بینند، در حالی که در دانشگاه، فقط برای دبیرستان آماده می‌شوند. آموزش و ابزارهای یادگیری هوشمند از قبیل مهارت‌های تفکر و ارزش‌های اخلاقی مراتب بالاتر، در برنامه درسی این دوره قرار دارد. آماده کردن معلمان برای آشنایی با کامپیوتر و مهارت‌های ICDL و استفاده از اینترنت و تکنولوژی در دروس نیز در این مرحله به معلمان آموزش داده می‌شود (تیم پروژه مدارس هوشمند، ۱۹۹۷ و نقشه راه مدارس هوشمند، ۱۳۸۸).

برنامه «آموزش ضمن خدمت» معلمان، در طول یک برنامه طولانی مدت ساخته شده است که بر روی آموزش تکنولوژی تأکید دارد. در مرحله اول، آن‌ها مهارت‌هایی نظیر مهارت نقد، ارزشیابی، خلاقیت و فناوری اطلاعات را فرا می‌گیرند. در مرحله دوم، آن‌ها یاد می‌گیرند که چگونه مهارت‌های به دست

در اوایل سال ۱۹۹۶، وزارت آموزش و پرورش مالزی درگیر بحث‌های جدی در مورد «مدارس هوشمند» بود و در اواخر این سال، پروژه مدرسه هوشمند، یکی از هفت برنامه اصلی مالزی شد. در این راستا، یک تیم متشکل از نمایندگان صنایع و شرکت‌های توسعه چندرسانه‌ای<sup>۸</sup> مشغول طراحی آن شدند

در ایران نیز، پروژه مدارس هوشمند در سال ۱۳۸۳ برای اولین بار در وزارت آموزش و پرورش مطرح شد و در سال ۱۳۸۶ اجرا گردید. این پروژه به دنبال طرح کلانی بود که آموزش و پرورش کشور برای توسعه فاوا در آموزش و پرورش انتخاب کرده بود

آمده را با موضوع‌های درسی تلفیق کنند. در این مرحله، تأکید زیادی بر استفاده از کامپیوتر برای دسترسی مداوم به اطلاعات به‌روز شده و انجام دادن اهداف مدیریت و ایجاد محیطی مبتنی بر فرهنگ همکاری بین معلمان و دانش‌آموزان می‌شود (تیم پروژه مدارس هوشمند، ۱۹۹۷).

### ۳-۸. والدین

تیم پروژه مدارس هوشمند مالزی (۱۹۹۷) ادعا می‌کند که والدین می‌توانند نقش عمده‌ای در کمک به مدارس هوشمند ایفا کنند. بنا به گفته این تیم، تحقیقات نشان داده است زمانی که پدر و مادر در آموزش فرزندانشان دخالت دارند، دانش‌آموزان بهتر رشد می‌کنند. این کار با استفاده از نظارت بر پیشرفت کودک، ارائه راهنمایی و ایجاد انگیزه، آشنایی با فرآیندهای جدید آموزشی، آمادگی برای کمک به توسعه آموزش و یادگیری و هم‌چنین، ایجاد بسترهای مناسب برای دسترسی الکترونیکی به پایگاه داده‌های مدرسه انجام می‌شود.

### ۳-۸. فن آوری در سطح مدرسه

تکنولوژی نقش زیادی در مدارس هوشمند دارد؛ از تسهیل فرایند آموزش و یادگیری گرفته تا کمک به مدیریت مدارس (تیم پروژه مدارس هوشمند، ۱۹۹۷). به گفته این تیم، تجهیز کامل مدرسه شامل موارد زیر است:

● کلاس‌های درس با دروس چند رسانه‌ای و پست الکترونیکی برای کار گروهی؛

● کتابخانه یا رسانه مرکزی با یک پایگاه داده مرکزی برای دروس نرم‌افزاری چندرسانه‌ای و منابع شبکه‌ای مانند دسترسی به اینترنت؛

● آزمایشگاه کامپیوتر و تجهیزات سمعی و بصری؛

● چند رسانه‌ای و رسیدن به سطوح مختلف مهارت؛

● استودیو با یک اتاق کنترل برای متمرکز کردن تجهیزات سمعی و بصری، استودیوی کنفرانس ویدئویی و اتاق تمرین صدا، تصویر یا سی‌دی؛

● اتاق معلمان با قابلیت دسترسی بر خط به برنامه‌های درسی و محتوای تفصیلی هر کدام از موضوعات درسی و پایگاه داده‌ها، اطلاعات و سیستم‌های مدیریت منابع، ابزارهای پیشرفته ارتباط، از قبیل پست الکترونیکی؛

● دفتر مدیریت با قابلیت اداره پایگاه داده‌ها و امکانات دانش‌آموزان، پیگیری کارایی دانش‌آموز و معلم و توزیع اعلامیه و سایر اطلاعات الکترونیکی؛

● اتاق سرور مجهز به دسترسی برنامه‌های کاربردی، مدیریت پایگاه داده‌ها و سرورهای شبکه؛ ایجاد امنیت؛ ارتباطات راه دور و دسترسی به منابع شبکه.

به طور کلی، مدارس هوشمند دارای خصوصیات زیر است (تیم پروژه مدارس هوشمند، ۱۹۹۷):

● فلسفه‌ای که می‌گوید همه دانش‌آموزان می‌توانند یاد بگیرند؛

● یک برنامه آموزشی گسترده که به قابلیت‌های فردی و نیازهای همه دانش‌آموزان توجه دارد؛

● محیط مدرسه‌ای که منجر به یادگیری می‌شود؛

● ارزشیابی‌ای که بر پایه دستورالعمل‌های مناسب است؛

● متکی بر مدیران و معلمان حرفه‌ای است؛

● سطح بالایی از حمایت پدر و مادر و جامعه را دارد.

۴. مؤلفه‌های کلیدی یک مدرسه هوشمند

با توجه به گفته تیم پروژه مدارس هوشمند مالزی (۱۹۹۷)، محیط آموزش و یادگیری شامل چهار مؤلفه است:

● برنامه درسی؛

● پداگوژی؛

● ارزشیابی؛

● اصول یاددهی-یادگیری.

در مالزی، طرح مدارس هوشمند، با تمرکز بر فلسفه آموزش و پرورش ملی در آن کشور، پنج هدف اصلی را دنبال کرده است تا موفق به توسعه نیروی کار ماهر برای عصر اطلاعات شود (تیم پروژه مدارس هوشمند، ۱۹۹۷):

● تولید نیروی کار متفکر و سواد فناوری<sup>۲۹</sup>؛

● فراهم کردن توسعه همه جانبه فرد؛

● آموزش دموکراتیک؛

● ایجاد فرصت‌هایی برای افزایش توانایی‌های فردی؛

● افزایش مشارکت سهامداران مانند والدین و جامعه.

### ۵. ارزیابی ابتکارهای مدارس هوشمند: درس‌های آموخته شده

یونگ و لیو (۲۰۱۰) معتقدند که دسترسی صریح به سیاست‌های توسعه ملی و طرح‌های کلان برای ایجاد زیرساخت‌های فاوا در مدارس مالزی، می‌تواند نیروی محرکه‌ای برای کاربرد آن در تدریس، یادگیری و مدیریت مدرسه فراهم کند. اما ایشان در ادامه بحث می‌کنند که چنین ابتکار عمل بلند پروزانه و جسورانه‌ای برای ایجاد پایه و اساس کاربرد فاوا در آموزش مانند نمونه مالزی، به علت این که اغلب مملو از مشکلات تکنیکی، پداگوژیکی، مالی، سازمانی، تدارکاتی و دولتی است، می‌تواند بسیار پرهزینه باشد.

به گفته فراست<sup>۳۰</sup> و سولیوان<sup>۳۱</sup> (۲۰۰۵)، نقل شده در یونگ و لیو، (۲۰۱۰)، نقشه راه مدارس هوشمند در مالزی، نه از نظر استانداردهای بین‌المللی، بلکه به عنوان یک طرح احساسی‌گیرا مورد استقبال قرار گرفت. در واقع، اجرای آن به راحتی آن چه خواسته شده، نبود. ابتکارات پیش‌بینی شده با چالش‌های بسیار بزرگی روبه‌رو شد، به ویژه در آماده‌سازی زیرساخت‌ها، منسوخ شدن تکنولوژی، اتصالات، تربیت معلم و تغییر مدیریت (یونگ و لیو، ۲۰۱۰). طبق گزارش «شرکت همکاری‌های توسعه چند رسانه‌ای»<sup>۳۲</sup> (۲۰۰۵)، طرح مدرسه هوشمند تلاش‌های از بالا به پایین بود که توسط وزارت آموزش و پرورش برای اجرا به مدارس ابلاغ شد. مقیاس مرحله آزمایشی (۲۰۰۲-۱۹۹۹)

مدرسه هوشمند مالزی یک نهاد آموزشی است که کودکان را برای عصر اطلاعات آماده می‌کند. مدارس هوشمند در طول زمان تکامل می‌یابند و کارکنان حرفه‌ای، منابع آموزشی، و قابلیت اجرایی آن به طور مداوم در حال توسعه است.

**مالزی دارای یک سیاست ملی و طرح جامع برای ایجاد زیرساخت‌های فاوا ادغام آن در آموزش است. تلاش‌ها و منابع بسیاری صرف پروژه مدارس هوشمند شده است. با این حال، هنوز فاصله زیادی بین آرمان‌های این طرح آموزشی مرتبط با فاوا و واقعیت مدرسه‌ها و کلاس‌های درس در این کشور وجود دارد**

بسیار بزرگ و پرهزینه بود و فعالیت‌های توسعه نرم افزار، نصب و راه اندازی، آزمایش و تلفیق منابع سخت‌افزاری و نرم‌افزاری را شامل می‌شد. در هر پروژه آزمایشی، ارزیابی انجام می‌شد و بازخورد نقادانه آن، باعث اتخاذ تصمیمات آگاهانه‌ای در مسیر آینده بود (MDC، ۲۰۰۵ نقل شده در یونگ و لیو، ۲۰۱۰).

طبق ارزیابی این شرکت (۲۰۰۵)، نقل شده در یونگ و لیو، (۲۰۱۰)، برخی از مدارس گزارش داده‌اند که هنوز هم حتی در مرحله دوم آزمایشی، به تعداد کافی آزمایشگاه‌های کامپیوتری ندارند. هم‌چنین، تعدادی از مدارس در به اشتراک گذاشتن امکانات فاوای آزمایشگاهی بین کلاس‌ها مشکل دارند و تعداد کافی کامپیوتر برای دانش‌آموزان وجود ندارد. مشکلات سخت‌افزاری مربوط به شبکه‌های محلی<sup>۳۳</sup> کامپیوترها، سرور و نگهداری آن‌ها مشکل‌ساز است. زمانی که در سال ۲۰۰۲ پروژه اجرای آزمایشی مدارس هوشمند به پایان رسید، پهنای باند انتخاب شده و ظرفیت سرورها برای حمایت از ارتباطات و نرم‌افزارهای کاربردی مدارس هوشمند کافی نبود. تا سال ۲۰۰۵، به طور متوسط در سطح ملی، معلمان برای آموزش و یادگیری تنها چهار بار در ماه از آزمایشگاه کامپیوتر استفاده شده است (MDC، ۲۰۰۵، نقل شده در یونگ و لیو، ۲۰۱۰).

علاوه بر این‌ها، یونگ و لیو (۲۰۱۰) گزارش می‌دهند که در بیشتر مدارس، معلمان از مهارت کافی در اجرای برنامه‌های کاربردی فاوا برخوردار نیستند. تعدادی از مطالعات انجام شده در طی اجرای مرحله آزمایشی نشان داد که سطح تلفیق فاوا در کلاس‌های درس مالزی هنوز در مراحل اولیه است و بسیاری از معلمان، قادر به استفاده از استراتژی‌های آموزشی مبتنی بر فاوا نیستند، در حالی که برای اجرای موفقیت‌آمیز این طرح، آمادگی معلمان و مدارس، یک موضوع کلیدی بود. این با وجودی است که وزارت آموزش و پرورش مالزی، دوره‌های کوتاه مدت و فشرده برای معلمان برگزار نمود، اما یافته‌های پژوهشی نشان داد که این تلاش‌ها، کمکی به ارتقای توانایی‌های معلمان در راستای اجرای فاوا در تدریس نکرده است زیرا به عقیده تقریباً نیمی از معلمان، با آموزش داخلی، آن‌ها فقط توانسته‌اند به نیمی از اهداف خود دست پیدا کنند (MDC، ۲۰۰۵).

این مدارس، به‌طور معمول با مشکل به اشتراک گذاشتن امکانات آزمایشگاهی بین کلاس‌ها مواجه می‌شوند (MDC، ۲۰۰۵) و با وجود صرف مبلغ زیادی از بودجه عمومی که برای خرید تجهیزات فاوا هزینه می‌شود، استفاده از آن‌ها کم است. در این گزارش آمده است که بعضی از مدارس، از مانیتورهای تخت و بزرگ و لپ‌تاپ‌هایی که به تازگی خریداری کرده‌اند، بیشتر محافظت می‌کنند. حدس زده می‌شود که معلمان فاقد مهارت‌های فاوای ضروری برای پیاده‌سازی اقدامات نوآورانه آموزشی هستند و آن‌ها را به عنوان روش‌های وقت‌گیر به ویژه برای کلاس‌های شلوغ می‌بینند، زیرا آن‌ها احساس می‌کنند اگر در زمان تدریس صرفه‌جویی کنند، می‌توانند محتوای بیشتری را به روش‌های سنتی با فهم بیشتری تدریس کنند و برنامه درسی را به پایان برسانند و در

امتحانات ملی موفق شوند (یونگ و لیو، ۲۰۱۰).

علاوه بر این، یک مسئله اساسی نگران کننده برای تهیه دروس نرم‌افزاری، کیفیت آن‌هاست. لازم است کیفیت آموزشی این نوع درس‌ها جالب، تعاملی و برانگیزاننده باشد و در آن‌ها، از ویژگی‌های مربوط به ارائه‌های سمعی و بصری از جمله انیمیشن، برای تسهیل درک مفاهیم و فرآیندها استفاده شود. البته تعداد محدودی از دروس نرم‌افزاری با کیفیت بالا که عمدتاً به زبان انگلیسی‌اند، در غرب تولید شده‌اند و قیمت آن‌ها هم نسبتاً گران است. ولی چون لزوماً همسو با برنامه‌های درسی مالزی نیستند، در آنجا قابل استفاده نیست و دولت مالزی تصمیم به تولید دروس نرم‌افزاری متناسب با برنامه درسی خود کرده است. اما توسعه کیفیت این دروس به زمان، تلاش، تخصص و منابع مالی کافی نیاز دارد و به منظور افزایش اثربخشی آن‌ها در ارتقای یادگیری، قبل از استفاده، نیازمند ارزیابی‌های مستقل هستند (یونگ و لیو، ۲۰۱۰).

از این‌ها گذشته، طبق گزارش «شرکت همکاری‌های توسعه چند رسانه‌ای» (۲۰۰۵)، نقل شده در یونگ و لیو، (۲۰۱۰) گزارش دادند در راستای این طرح در مالزی، تولید نرم‌افزار «مدیریت یکپارچه مدرسه» نیز مشکل بود و قرار شد بخشی از وظایف مدیریت مدرسه را شامل شود و با نظام‌های آموزشی و برنامه‌های کاربردی دیگر تلفیق شود. ویژگی‌های برجسته این نرم‌افزار شامل قابل حمل بودن، انعطاف‌پذیری، مقیاس‌پذیری (برای عکس و فونت و...)، سهولت استفاده و مدیریت است. با این حال، با توجه به محدودیت‌های تکنولوژیکی و مالی، بسیاری از این ویژگی‌ها محقق نشد و این امر، منجر به ناتوانی در استفاده مفید از این نرم‌افزار شد تا جایی که نتایج یک مطالعه بومی نشان داد که به‌طور میانگین، استفاده عملی از «نرم‌افزار مدیریت مدرسه»، بین ۴۰ تا ۵۰ درصد است (MDC، ۲۰۰۵). هم‌چنین، مشکلات استفاده از نرم‌افزار از سه جنبه مالی، کارکنان، و محل‌ها و امکانات مدیریتی گزارش شده است و بیان شده که اکثر مدیران مدارس، تنها در حد متوسط موفق به استفاده از این نرم‌افزار شدند و قادر به ساده‌سازی کارهای خود نبودند (MDC، ۲۰۰۵).

## ۶. استفاده از فاوا در آموزش ریاضی و علوم

با وجود بعضی از نقاط ضعف جدی و مشکلاتی که مالزی در طرح مدارس هوشمند با آن‌ها مواجه شد، بهبود زیرساخت‌های فاوا و حمایت از فرهنگ استفاده از آن در آموزش در مدارس مالزی، هنوز هم قابل توجه است. برخی از مؤسسات، موفقیت قابل توجهی در اجرای محیط آموزش الکترونیکی مؤثر مبتنی بر فاوا به‌دست آورده‌اند و بسیاری دیگر، هنوز در حال تلاش هستند (یونگ و لیو، ۲۰۱۰).

به گفته یونگ و لیو (۲۰۱۰)، موضوعات علوم و ریاضی به‌طور کلی مفهومی هستند و نیاز به یادگیری مفهومی دارند. لازم است کیفیت دروس ریاضی و علوم بر روی مدل‌های

آموزشی صوتی به گونه‌ای طراحی شود که باعث توسعه و تسهیل فرآیندهای یادگیری مفاهیم انتزاعی شود. اگر چه سخت، ولی می‌توان نمونه‌های قابل توجهی از دروس ریاضی و علوم در بازار و بر روی اینترنت یافت. کیفیت یادگیری دروس علوم و ریاضی می‌تواند فراتر از محدودیت‌های فضای آموزشی سنتی گسترده شود. برخی از آن‌ها با استفاده از منابع چند رسانه‌ای شامل متن، تصویرهای متحرک و ثابت و تغییر صدا، به درک ایده‌های علمی کمک می‌کنند. دروس نرم‌افزاری از محیط‌های مجازی برای شبیه‌سازی آزمایش‌هایی که در فضای طبیعی امکان‌پذیر نیست و یا انجام آن‌ها خطرناک است مانند آزمایش‌های رادیواکتیو یا هسته‌ای، استفاده می‌کند و امکانات جدیدی را برای جمع‌آوری داده‌ها، آزمایش، و یادگیری اکتشافی در اختیار دانش‌آموزان قرار می‌دهد. فرآیندهای تجربی را که انجام آن‌ها سخت است و یا ممکن است نتوانیم در زمان واقعی مشاهده کنیم، می‌توان با استفاده از ویدئو تجربه کرد. در نتیجه، این نوع آموزش، به دانش‌آموزان زمان و فرصت بیشتری برای مشاهده می‌دهد.

از نظر یونگ و لیو (۲۰۱۰)، کار اصلی پداگوژی وابسته به فاو فقط اجرا کردن فرآیندهای آموزشی نیست، بلکه توسعه فاو نیز هست. همچنین، باعث افزایش نقش معلمان و دانش‌آموزان با افزایش اختیار به آن‌ها می‌شود تا بتوانند مسئول یادگیری خودشان باشند. در دسترس بودن اینترنت به عنوان یک منبع ارزشمند است که شامل طیف وسیعی از منابع، از جمله دروس نرم‌افزاری رایگان یا ارزان قیمت است. اگر چه بسیاری از دروس به صورت رایگان در دسترس اند، با این حال می‌توان نسخه‌های قدیمی برخی دروس گران قیمت را هم ارزان تر خریداری کرد. آنان در ادامه توضیح می‌دهند که در استفاده از این نرم‌افزارها، موضوع کلیدی این نیست که معلمان چه مقدار از منابع یا چگونه آن‌ها را دانلود کنند، بلکه چگونگی تلفیق این بسته‌های آموزشی با جریان طبیعی کلاس درس بیشتر مورد نظر است. مثلاً گاهی اوقات، منابع می‌توانند بیش از حد گیج‌کننده باشند و ممکن است منجر به انحراف از وظایف آموزشی شوند. در واقع، سخت‌ترین جنبه استفاده از اینترنت در مورد پیدا کردن منابع مناسب نیست، بلکه انتخاب بخش‌هایی است که مربوط به نیازهای آموزشی مورد نظر باشد. در برخی موارد، ساده‌سازی دروس که به عنوان تلاشی برای یادگیری آسان تر معرفی می‌شود، اگر به درستی به کار گرفته نشوند، ممکن است منجر به ایجاد تصورات نادرستی در ذهن دانش‌آموزان شود. به عنوان مثال اگر برای آموزش معادله فقط از ترازو برای آموزش استفاده شود، ممکن است تصورات غلطی در ذهن دانش‌آموز ایجاد شود و هنگامی که در معادله‌ای از اعداد منفی استفاده شد، سردرگم شود. به‌طور کلی، هدف از منابع اینترنتی این است که شکاف‌هایی را پر کنند که برایشان جایگزین خوب معمولی وجود ندارد یا این که منابع موجود را تکمیل می‌کنند. در موارد دیگر که منابع هیچ مزیت روشنی بیش از روش‌های مرسوم ندارند، آن‌ها چیزی به یادگیری نمی‌افزایند (یونگ و لیو، ۲۰۱۰).

استفاده‌های متنوعی از کاربرد فاو در آموزش ریاضی و علوم وجود دارد که اثر آن‌ها، بستگی به زمینه و روش‌های مورد استفاده برای حمایت از آموزش و یادگیری در سراسر برنامه درسی دارد. طیف گسترده‌ای از منابع الکترونیکی که قابل دریافت از اینترنت هستند، می‌توانند برای تکمیل تجربه کلاس درس و شرکت دانش‌آموزان در آموزش و یادگیری مؤثر، مورد استفاده قرار گیرند (یونگ و لیو، ۲۰۱۰).

## ۷. جمع‌بندی

طبق گزارش وبسایت یونسکو<sup>۳۴</sup> (۲۰۰۳ و ۲۰۰۴)، نقل شده در یونگ و لیو، (۲۰۱۰)، در رابطه با استفاده از فاو در آموزش، کشورها به سه دسته زیر تقسیم شده‌اند:

۱. کشورهایی که در حال تلفیق استفاده از فاو با نظام‌های آموزشی خود هستند؛
۲. کشورهایی که شروع به اجرا و آزمایش استراتژی‌های مختلف کرده‌اند؛
۳. کشورهایی که به تازگی شروع به نصب و راه‌اندازی زیرساخت‌های فاو کرده‌اند.

این تجزیه و تحلیل نشان داد که در بین ۱۷ کشور آسیا و اقیانوسیه، مالزی و چند کشور همسایه آن، در رده دوم قرار دارند.

مالزی دارای یک سیاست ملی و طرح جامع برای ایجاد زیرساخت‌های فاو و ادغام آن در آموزش است. تلاش‌ها و منابع بسیاری صرف پروژه مدارس هوشمند شده است. با این حال، هنوز فاصله زیادی بین آرمان‌های این طرح آموزشی مرتبط با فاو و واقعیت مدرسه‌ها و کلاس‌های درس در این کشور وجود دارد. شاید به این علت که ایجاد، بهره‌برداری و پشتیبانی از امکانات آموزش الکترونیکی، به زمان بسیار طولانی‌تر و برنامه‌ریزی بلندمدت نیاز دارد.

ارائه یا بهبود زیرساخت‌ها و امکانات فاو در مدارس، تنها یک قدم برای پیمودن یک راه طولانی به سمت تلفیق فاو با آموزش مدرسه‌ای است. با این وجود، توانایی بالقوه زیادی برای انگیزش نظام‌های آموزشی در حمایت از این تلفیق وجود دارد. تجهیز مدارس با زیرساخت فاو، آموزش کافی معلمان و مدیران برای کسب تخصص و آشنایی با کاربردهای پایه‌ای فاو و توسعه دروس نرم‌افزاری، برخی از اقدامات اولیه در این مسیر است. هم‌چنان که آموزش مستمر در رابطه با طیف وسیعی از کاربردهای فاو برای معلمان و مدیران و زمان دادن به آن‌ها نیز به منظور افزایش اعتماد به نفسشان، یک اولویت است. مطالعات موردی نشان می‌دهند که با استفاده از آموزش‌های مناسب و از قبل برنامه‌ریزی شده، معلمان و دانش‌آموزان می‌توانند با انگیزه از منابع اینترنتی در جهت آموزش و یادگیری مؤثر و تعاملی بهره ببرند (یونگ و لیو، ۲۰۱۰). در نتیجه، و با توجه به این که مدل اصلی ایجاد و توسعه مدارس هوشمند در ایران از مالزی اقتباس شده است، شناخت واقعیت‌های این اقدام در مالزی، می‌تواند در توسعه اثربخش این مدارس در ایران و جلوگیری از توسعه بی‌رویه آن، مؤثر باشد.

## پی‌نوشت

۱. این مقاله، برگرفته از پایان‌نامه نویسنده اول تحت راهنمایی نویسنده دوم است.

2. Information and Communication Technology (ICT)
3. Yoong
4. Lew
5. Multimedia Super Corridor
6. Programme for International Student Assessment
7. Trends in International mathematics and Science Study
8. Multimedia
9. Descriptive
10. Prescriptive
11. Conceptual Model
12. Information Edge
13. Meaningful
14. Multicultural
15. Reflective
16. Holistic
17. Global
18. Open-ended
19. Goal-based
20. Multidisciplinary
21. Thematic
22. Pedagogy
23. Assessment
24. Learner Friendly
25. Teaching-learning materials
26. Management
27. Pre-service Training
28. In-service Training
29. Technology-literate
30. Frost
31. Sullivan
32. Multimedia Development Corporation (MDC)
33. LAN
34. <http://www.unesco.org>

فهرست منابع در صفحه ۶۲