

۱۵۶ گفتار چهاردهم

۱۵۶ روباتها در کلاس درس

گفتار چهاردهم

روباتها در کلاس درس

رویال ون هرن^۱

تعلیم و تربیت کودک بایستی دست کم صد سال قبل از تولد وی آغاز شود.

اولیور وندل هلمز^۲

بچه‌های کودکانی امروز سیزده سال دیگر از دبیرستان فارغ‌التحصیل می‌شوند. در طی این سیزده سال استفاده از روباتها، به‌ویژه در محلهای کار، رایج‌تر خواهد شد. اگر می‌خواهیم فرزندانمان را برای آینده بسازیم، باید آنها را با تکنولوژیهای از قبیل روباتیک آشنا کنیم و همین دلیل کافی است تا آموزش روباتیک را در برنامه درسی مدارس بگنجانیم. روباتها از این نظر که باعث «تسریع فعالیتهای حل مسأله دستی»^۳ می‌شوند، بسیار اهمیت دارند. می‌توان بسیاری از فعالیتهای سخت‌افزاری و مشکل حل مسأله را به گونه‌ای طراحی کرد که برای انجام آنها از روباتهای آموزشی و کیت‌های سازه‌ای^۴ استفاده شود. همین قدر که دانش آموز به طراحی، ساخت و ارزشیابی قطعات و سیستمهای روباتی می‌پردازد، در رشد

-
1. Royal van Horn
 2. Oliver Wendell Holmes
 3. hands-on problem-solving activities
 4. Robot construction Kits

مهارت‌های حل مسأله وی مؤثر می‌افتد. بالطبع وقتی که موضوع کار وی روباتها باشد، فعالیت‌های حل مسأله برایش ملموس‌تر و واقعی‌تر خواهد بود.

خاصیت روباتها این است که کودکان را مجذوب می‌کنند. من هر وقت که روباتی را به سر کلاس برده‌ام، بچه‌ها که شیفته آن شده بودند دور و برم جمع می‌شدند و هر جا که آن را می‌بردم دنبالم می‌آمدند و رگباری از سؤال بر سرم می‌ریختند. وقتی که چیزی مانند روبات باعث ایجاد انگیزه و هیجان می‌شود باید به آن توجه کرد. مریان می‌تواند از این علاقه کودکان به روبات به عنوان سکوی پرشی به سوی یادگیری استفاده کنند. از طرفی به خاطر تواناییها و ظرفیتهای موجود در روباتها می‌توان در مدارس از آن استفاده کرد. تصور کنید که چه اتفاقی می‌افتد وقتی یک کامپیوتر متحرک می‌شود و شکل انسان به خود می‌گیرد؛ کامپیوتری که با باتری کار می‌کند، از ترکیب صدا^۱ استفاده می‌کند، مسیریاب مادون قرمز دارد و در برابر لمس کردن دیگران حساس است. در واقع روبات یک میکرو کامپیوتر است که ویژگیهای برجسته دیگری نیز به آن اضافه شده است. زیرا بعضی از کارها را که نمی‌توان با میکرو کامپیوترها انجام داد، روباتها به آسانی انجام می‌دهند و از روباتی که دارای چنین تواناییهایی است می‌توان به اشکال مختلف در امر آموزش استفاده کرد.

سیل عظیم تکنولوژی سبب شده است تا روباتها و دستگاههای روباتیک، همگانی و رایج شوند. جو هرر^۲ از شرکت تومی می‌گوید که آنها سالانه حدود ۵۰/۰۰۰ "آمنیات"^۳ می‌فروشند و مشابه آنها شرکت رادیو شک^۴ سالانه ۶۰/۰۰۰ اسلحه پلاستیکی - روباتی می‌فروشد. در واقع شرکتهای معروف تولید کننده اسباب بازی در آینده، محصولات روباتیک خواهند ساخت و در مغازه‌های اسباب بازی فروشی هم بخش عمده‌ای به عرضه محصولات روباتی - آموزشی اختصاص خواهد یافت. شرکتهایی مانند میلتن برادلی^۵، لگو

-
1. speech synthesis
 2. Joe Herrera
 3. omnibaot
 4. Radio shack
 5. Milton Bradley

۱ و فیشرتکنیک^۲ نیز در زمینهٔ روباتها فعالیت می‌کنند. مثلاً شرکت لگو؛ کیت‌های ساخت واسطه‌های کامپیوتری روباتی^۳ با چندین پیکربندی متفاوت ارائه و برای کیت‌های آموزشی خود در مدارس بازاریابی می‌کند. شرکت فیشر هم در زمینهٔ روباتها و قطعات بسیار کوچک کار می‌کند و قابلیت این روباتها به اندازه‌ای است که حتی می‌توان کل خط تولید یک کارخانه را مدلسازی کرد.

در حال حاضر دست کم دوازده شرکت، روباتهای خودکار و شبیه انسان می‌سازند. روباتهایی که راه می‌روند، حرف می‌زنند، سرگرم می‌کنند، درس می‌دهند و از خانه محافظت می‌کنند. به عنوان مثال، شرکت هیث کیت^۴ دو نوع روبات آموزشی به نامهای "فهرمان شماره ۱" و "فهرمان ۲۰۰۰" به بازار عرضه می‌کند. تازه‌ترین روباتشان، "فهرمان ۲۰۰۰"، از کامپیوترهای شخصی آی‌بی‌ام قدرت محاسبهٔ خام بیشتری دارد و البته برای خرید آن به شکل کیت باید ۲۵۰۰ دلار پرداخت!

کاربردهای آموزشی روباتها

دست کم می‌توان به پنج مورد کلی استفاده از روبات در مدارس اشاره کرد. این کاربردها به همراه پاره‌ای توضیحات در ذیل می‌آید:

۱. روباتیک را می‌توان به عنوان یک تکنولوژی مهم، هم از جهت درونی و هم بیرونی مطالعه کرد [بدون اینکه به توجیه بیشتری نیاز باشد]. این واقعیت که روباتها به کارگاهها هجوم آورده‌اند، تنها می‌تواند یکی از توجیحات مطالعه تکنولوژی روباتیک باشد. برای مطالعه تکنولوژی روباتیک، فرد باید از سواد کامپیوتری گرفته تا سواد تکنولوژیک، به مطالب مسلط باشد که روباتیک تنها بخشی از آن است. بسیاری از مدارس چنین سواد

3.Lego

4.Fishertechnik

5.computer-interfaced robotic building kits

6.Heath kit

را یاد می‌دهند و بعضاً حتی به موازات کار با کامپیوتر از آزمایشگاههای روباتیک نیز استفاده می‌کنند؛

۲. روباتها در حوزه وسیعی از **فعالیت‌های حل مسأله** کاربرد دارند. دانش آموزانی که سرگرم پروژه ساخت یک روبات می‌شوند به‌طور طبیعی با انواع حقیقی و ملموس چنین فعالیت‌هایی آشنا می‌شوند. چنین دانش آموزانی برای کار با روباتها باید دست به طراحی بزنند، دلیل بیاورند، بیازمایند، ارزیابی کنند و درباره راه‌حل خود دوباره بیاندیشند؛

۳. از روباتها می‌توان در تدریس موضوعات درسی سنتی استفاده کرد. به‌عنوان مثال در درس علوم می‌توان از روباتها برای تدریس ماشینها، نیرو، اصطکاک، الکتریسیته، مزیت مکانیکی، نیروی گریز از مرکز و غیره سود جست. در درس ریاضی هم می‌توان تخمین، اندازه‌گیری، رسم نمودار، سرعت، نسبت، منطبق و غیره را با استفاده از روباتها درس داد. در درسهای اجتماعی می‌توان از آنها برای آموزش اختراعات، تاریخچه اتوماسیون، ارتباطات، ایمنی محصول و کارخانه‌های آینده استفاده کرد. در آموزش زبان، روباتها می‌توانند در تعیین موضوعات جالب برای انشا یا بحث، مؤثر باشند. به‌علاوه، در کلاس زبان می‌توان نحوه ترکیب صدا، تولید اوج^۱ و غیره را بر روی روباتها مطالعه کرد؛

۴. از روباتها، بسیار شبیه کامپیوتر، می‌توان برای تدریس مستقیم مطالب درسی استفاده کرد. چیزی که می‌توان آنرا **آموزش به کمک روبات**^۲ نامید؛

۵. روباتها در تهیج دانش آموزان و "**تشدید یادگیری**" آنها مؤثرند. مفهوم بی‌نظیر "**تشدید یادگیری**" را بعداً توضیح خواهیم داد.

حال هر یک از موارد بالا را با جزئیات بیشتری بررسی می‌کنیم.

1.phoneme Generation
2.Robot-assisted Instruction

شاید سالها طول بکشد تا ایده علمی - تخیلی **روباتهای معلم** تحقق یابد. لیکن از آنجایی که روبات خودکار دارای کامپیوتر است، می توان بسیاری از برنامه های کمک آموزشی کامپیوتری^۱ را به گونه ای تغییر داد تا در روباتها هم اجرا شوند. به عنوان مثال، می توان برنامه ای که تمرینهای ریاضی را بر روی صفحه کامپیوتر نشان می دهد تا دانش آموز حل کند، به گونه ای تغییر داد که یک روبات آنها را مثل یک انسان توضیح دهد. کودکان می توانند با فشار دادن دکمه های روی صفحه روبات با آن ارتباط برقرار کنند و اگر جواب درست بود، روبات کودک را تحسین کند و حتی کمی برایش ادا در آورد! در حال حاضر تعداد این گونه نرم افزارها اندک است و مریبان معدودی اقدام به نوشتن چنین برنامه هایی می کنند. نرم افزارهایی را که برای استفاده از روباتها تغییر یافته اند، می توان "برنامه های کمک آموزشی کامپیوتری روباتی" نامید. از آنجایی که روباتهای امروزی تواناییهای بی شماری دارند که در میکرو کامپیوترها یافت نمی شود، می توان انواع بی نظیری از این برنامه ها را طراحی کرد. آن دسته از برنامه های کامپیوتری را که از تواناییهای مختص روباتهای آموزشی استفاده می کنند، "آموزش به کمک روبات"^۲ می نامند.

این برنامه ها از توانایی روباتها در حرکت کردن، احساس کردن و صحبت کردن سود می جویند. معلمی به نام پت سیمز برنامه ای از این دست نوشت که به بچه ها شمردن را یاد می داد. برنامه به زبان بیسیک و برای "روبات قهرمان" شرکت هیث کیت نوشته شده بود. روبات یک عدد تصادفی بین یک تا نه را انتخاب می کرد، سپس چند قدم به طرف جلو رفته و دور یک دایره می چرخید و دوباره این کار را تکرار می کرد تا به تعداد عدد انتخاب شده برسد. سپس می ایستاد و می گفت "چند بار شد؟" کودک هم برای دادن جواب عددی را روی صفحه کلید روبات فشار می داد و اگر درست بود، روبات کودک را تحسین می کرد یا برایش یک آهنگ کوتاه می نواخت!

1. computer Assisted Instruction
۲. Robot-assisted instruction(RAI)

شخص من، برنامه‌ای نوشتم که برآورد فاصله را به دانش‌آموزان یاد می‌داد. دانش‌آموز شی‌ای مثل یک جعبه را در جلوی روبات قرار می‌داد و سپس با استفاده از صفحه کلید به روبات می‌گفت که فاصله را چقدر تخمین می‌زند و روبات با استفاده از سونار فاصله را می‌سنجید و به دانش‌آموز گزارش می‌داد که برآورد او تا چه حد دقیق بوده است. البته می‌توان از این برنامه چه در دستگاه متریك و چه انگلیسی استفاده کرد. دست بر قضا، نوشتن چنین برنامه‌هایی آسان است. برای نوشتن یک برنامه فاصله‌یابی بر روی یک "روبات قهرمان کوچک" شرکت هیث کیت تنها ۲۵ خط برنامه لازم است.

بعضی از برنامه‌های آموزش به کمک روبات به **تواناییهای ترکیب صدا** در روباتها توجه می‌کنند. یکی از کاربردهای واضح این نوع برنامه‌ها، برای دانش‌آموزان خردسالی است که قادر به خواندن نیستند و **دانش‌آموزان استثنایی**. کودکانی که هنوز قادر به خواندن هم نیستند، می‌توانند یاد بگیرند چرا که روباتها با آنها صحبت کرده، از آنها می‌پرسند و آنها را راهنمایی می‌کنند. استفاده از این روباتها به‌ویژه برای **دانش‌آموزان روشندل** مناسب است. البته باید توجه کرد که در بعضی روباتها ترکیب صدا کیفیت پایینی دارد و کودکان در فهم جملات آنها دچار مشکل می‌شوند. گرچه می‌توان ترکیب‌کننده‌های بسیار پر کیفیتی ساخت، اما صاحبان کارخانه‌ها برای یکی دو دلار صرفه‌جویی از آنها استفاده نمی‌کنند! خریداران با کمی دقت می‌توانند از بروز چنین مشکلی پیشگیری کنند.

روباتهایی که دست دارند، امکانات بسیار جالبی برای برنامه‌های آموزشی پیشنهاد می‌کنند. به کمک چنین روباتهایی می‌توان مفاهیمی از قبیل بالا، پایین، کنار و پشت را به کودکان یاد داد. مثلاً روبات می‌تواند یک قطعه چوب را از مکانی به مکان دیگر روی یک میز جابجا کند و سؤالات گوناگونی را بپرسد. دانش‌آموزان کلاس بالاتر هم می‌توانند برای یادگیری هندسه و اندازه‌گیری زوایا از چنین روباتهایی استفاده کنند. روبات می‌تواند چند درجه بچرخد و از دانش‌آموز بخواهد تا با تخمین یا نقاله اندازه زاویه را بگوید.

آنچه که برنامه‌های آموزشی به کمک روبات را از برنامه‌های آموزشی به کمک کامپیوتر متمایز می‌کند، وجود تواناییهای ویژه آن است. گرچه مسلماً تعداد چنین برنامه‌هایی امروزه کم است، اما بدون شک در ۱۰ تا ۲۰ سال آینده برنامه‌های بی‌شماری از این دست نوشته خواهند شد. مریبان تربیتی، توانایی نوشتن چنین برنامه‌هایی را دارند اما فقط کاهلی می‌کنند.

سرانجام روزی خواهد رسید که روباتها به‌عنوان جزئی از کلاس درس پذیرفته شوند. در آن روز شاید آنها را به‌عنوان "تکنولوژی مهم" مطالعه کنند، شاید به‌عنوان ابزار استفاده کنند، شاید برای تشدید آموزش و شاید هم برای تدریس مطالب به کار روند. شاید و البته شاید روزی برسد که به‌جای آموزش اعداد رومی، روباتیک تدریس شود. هر آنچه که تصمیم دارید با یک روبات انجام دهید، مستلزم این است که پرسید "چه کاری از آن بر می‌آید؟" شاید جوابی چون "روبات به من و دانش‌آموزانم فرصت می‌دهد تا درباره یک تکنولوژی نو و بسیار مهیج بیشتر بدانیم"؛ جواب مناسبی باشد.