

## نقش و پیشرفت سیستم های خبره در سیستم های آموزشی هوشمند

حجت عباسی<sup>۱</sup>، بی بی طاهره جمال الدینی<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup> عضو هیئت علمی کامپیوتر و فناوری اطلاعات، دانشگاه پیام نور، استان یزد

<sup>۲</sup> مهندس کامپیوتر و دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت کسب و کار گرایش فناوری اطلاعات، دانشگاه پیام نور مهریز

### چکیده

سیستم های خبره یک مبحث شناخته شده از هوش مصنوعی هستند و تاثیرات زیادی در حوزه های مختلف زندگی دارند. سیستم خبره یک برنامه کامپیوتری است که مشکلات پیچیده ای را حل می کند که در غیر این صورت نیاز به تخصص زیادی دارد. برای انجام این کار، فرایند استدلال انسانی با استفاده از دانش خاص و رابط ها شبیه سازی می شود. سیستم های خبره نیز از دانش انسانی برای حل مشکلات که معمولاً به اطلاعات انسانی نیاز دارند استفاده می کنند. سیستم با معرفی سیستم های تخصصی در این زمینه تغییر خواهد کرد: (۱) برنامه ریزی آموزشی و توانایی تصمیم گیری، مدیریت سوابق دانشجویی، مشاوره دانشجویی و برنامه های آموزشی ویژه؛ (۲) آموزش و پرورش معلم؛ ویژه، شناسایی نیازهای آموزشی و استفاده از آموزش های کامپیوتری برای آموزش اطلاعات و مهارت؛ و (۳) سیستم های آموزشی هوشمند که دانش آموزان را از طریق راهنمایی بر اساس نقاط قوت و ضعف خود هدایت می کنند. سیستم متخصص به عنوان یک ابزار آموزشی مفید است، زیرا با ویژگی های منحصر به فردی که کاربران را قادر می کند در مورد چگونگی، چرا و قالب بندی آن ها مجهز باشد، مفید است. به این نتیجه رسیده است که در حالی که سیستم های متخصص در آموزش و پرورش دارای بالقوه بالایی هستند، به دلیل کمبود تحقیق و مستند سازی، آنها به عنوان یک تکنولوژی مفید جایگزین می شوند. در این مقاله استدلال می شود که مفاهیم و تکنیک های مورد استفاده در توسعه سیستم های خبره باید در زمینه آموزش و پرورش، بویژه در زمینه سیستم های آموزشی هوشمند گسترش یابد.

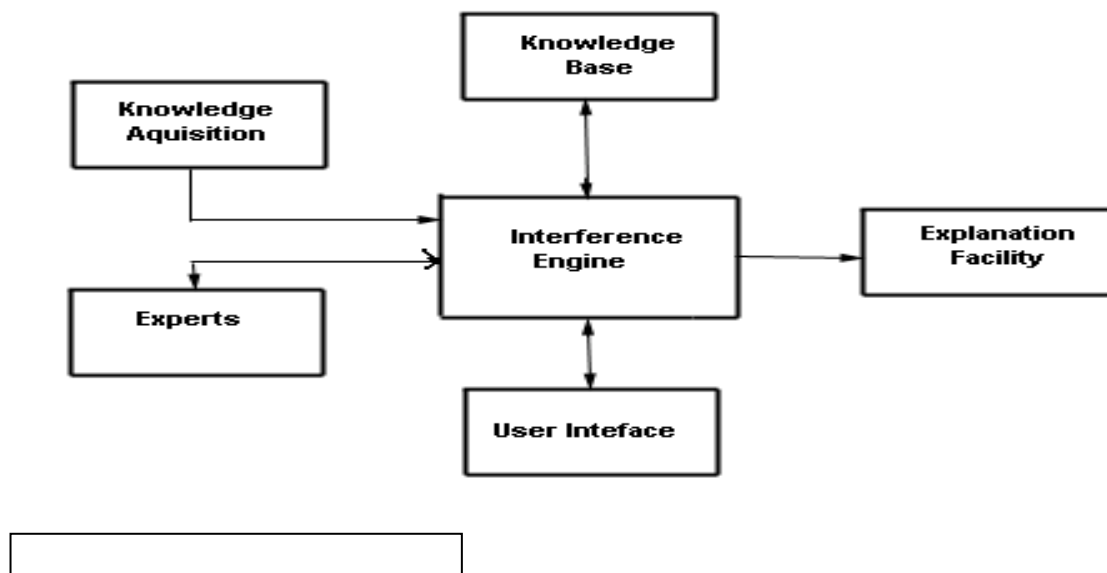
**واژه های کلیدی:** سیستم خبره، هوش مصنوعی، آموزش هوشمند کامپیوتر (CAI)، سیستم آموزش هوشمند (ITS)

## ۱. مقدمه

روش آموزش سنتی کلاس درس امروزه می تواند متداول ترین روش تدریس باشد و ممکن است برای چندین سال باقی بماند. اما این روش سنتی دارای نقایص متعددی از جمله زمان محدودی که صرف موضوعات مختلف می شود، دسترسی محدود به معلمان و سختی انتقال اطلاعات در شرایط واقعی می باشد. از آنجا که تمام این مشکلات در روش های یادگیری نوآورانه و تعاملی اهمیت دارند، استفاده از سیستم های خبره در زمینه آموزش و پرورش نیز اهمیت دارد. در دوره مدرن، آموزش نیاز به دانش بیشتر از مفاهیم متعدد و روابط پیچیده دارد که تعامل با دانش آموزان را بیشتر فراهم می کند؛ که در آن می توانند با مواد آموزشی دوره های بیشتری را بیاموزند. با این حال، آموزش مبتنی بر کامپیوتر در حال حاضر دارای تاریخ نسبتاً طولانی است که تاثیر مثبت مقدار مواد یاد گرفته شده در زمان کمتر و لذت بردن از تجربه یادگیری را نشان داده است [۱]. دسترسی سریع به گرافیک های پیشرفته، انیمیشن، ویدئو و قابلیت های صوتی و گسترش نرم افزار های چند رسانه ای، باعث شده است که ساختن سریع جلوه های بصری و ماژول های تعاملی بسیار آسان باشد. معرفی هوش مصنوعی در حوزه آموزش و پرورش می تواند سطوح عمیق تر تعامل دانش آموزان با مواد درس را فراهم کند. تکنیک های مبتنی بر هوش مصنوعی (AI)، کاربرد گسترده ای در زمینه آموزش و پرورش پیدا کرده اند، جایی که دانش همیشه در حال تکامل است [۲].

یک سیستم خبره با استفاده از دانش انسانی که در یک رایانه بکارگرفته شده و برای حل مشکلاتی که معمولاً به تخصص انسانی نیاز دارد؛ بوجود می آید. سیستم خبره نیز می تواند به عنوان یک برنامه کامپیوتری هوشمند تعریف شود که از روش های دانش و استنتاج برای حل مشکلاتی که به اندازه کافی دشوار است و برای راه حل های آنها تخصص انسانی قابل توجهی استفاده می شود، تعریف شده است. سیستم خبره معمولاً شامل اجزای مختلف مانند پایگاه دانش، موتور استنتاج و رابط کاربری و غیره می باشد. امکان فراگیری دانش به طور عمده مسئول دریافت دانش از پایگاه دانش به صورت راحت و کارآمد است. پایگاه دانش همه اطلاعات مربوطه، داده ها، قوانین، موارد و روابط مورد استفاده توسط سیستم خبره را ذخیره می کند. موتور استنتاج روابط و اطلاعات را از پایگاه دانش جستجو می کند و مجموعه ای از قوانین را برای تصمیم گیری هوشمند آماده می سازد [۳]. سهولت فراگیری فرصتی برای کاربر یا تصمیم گیرنده فراهم می کند تا درک کند که چگونه سیستم خبره به نتیجه یا نتایج خاصی رسیده است. کارشناس فردی است که تخصص و دانش خود را برای استفاده در یک سیستم خبره استخراج می کند. یک سیستم خبره ممکن است دانش یک یا چند متخصص را برای هر برنامه خاص بدست آورد. رابط کاربر باعث تعامل سیستم خبره با کاربران می شود.

همچنین کاربر اجازه می دهد تا سیستم را مورد سوال قرار دهد و نتایج جستجو را دریافت کند. همانطور که سیستم خبره از دانش متخصصان به وجود می آید، به دنبال همان سؤال های متخصص است. یک سیستم خبره اگر قواعد مشخصی در رابطه با مشکل خاصی شناسایی نشود باید بتواند حدس بزند [۴]. در این مقاله برخی از سیستم های خبره را برای اهداف آموزشی مورد بحث قرار داده ایم و در مورد جوانب مثبت و منفی آنها بحث می کنیم.



## ۲. برنامه ها

نیازمندی اساسی به یک سیستم خبره زمانی رخ می دهد که یک خطر بالقوه وجود داشته باشد و آن این است که کارشناس انسانی ماهر از سازمان خارج می شود. که سازمان در این وضعیت تحت تاثیر قرار خواهد گرفت. بنابراین سیستم خبره مورد نیاز است که میتواند دانش و تخصص خاصی را که نادر و با ارزش است، استخراج کند [۸].

این تخصص برای آموزش و توسعه بسیار سازنده است تا مهارت و تخصص کارشناسان انسانی را با تعداد بیشتری از افراد به اشتراک بگذارد. با توسعه هوش مصنوعی و سیستم های خبره، استفاده از آنها در زمینه های مختلف از جمله آموزش و پرورش گسترده شده است. برخی از سیستم های خبره که برای آموزش به کار رفته اند عبارتند از: آموزش CAI، سیستم های آموزش هوشمند (ITS)، سیستم هوشمند پاسکال (IPST) و BiMOS

## ۲-۱- آموزش هوشمند کامپیوتر (CAI)

بهترین کاندیداهای درخواست برای سیستم های متخصص، کسانی هستند که به اکتشافات برای حل مشکلات مشغول هستند. بهترین سیستم خبره در سراسر جهان سیستم آموزش های کامپیوتری (CAI) است. ایده درخشان CAI از دهه ۱۹۵۰ است و در درجه اول در ایالات متحده آمریکا و بریتانیا توسعه یافت. CAI هنوز در کشورهای اروپایی و آسیایی در حال تکامل است و محبوبیت فراوانی دارد. CAI شیوه تدریس یک معلم با تجربه را شبیه سازی می کند، اما هنوز یک سیستم خبره واقعی نیست. این سیستم بر اساس آموزش فردی دانش آموزان با توجه به سرعت و توانایی یادگیری آنها است. و برای مطالعه مستقل و آموزش از راه دور بهترین است [۵]. بسته به نوع استفاده، CAI به دو روش اجرا می شود. اولین راه تکمیل تدریس در کلاس درس است که جلسات در مدت زمان کوتاه و وابسته به معلم است.

این روش به عنوان CAI کمکی شناخته شده است که به معلم کمک می کند تا موضوع را به شیوه ای جذاب به دانش آموزان توضیح دهد. رویکرد دیگر به عنوان یک جایگزین برای معلم عمل می کند و جلسات آن در طول زمان بیشتر است. این روش به عنوان CAI اولیه شناخته شده است و مستقل از معلم است. سیستم CAI در سه مرحله توسعه یافته است: مفهومی، طراحی و پیاده سازی.

۱. **مرحله مفهومی** : این تعریف هر ایده نوآورانه یا مفهوم برای پاسخگویی به نیاز است. سیستم CAI ممکن است هدفگرا باشد، در حالی که ایجاد اهداف نیازمند کنجکاوی و نوآوری است. هر هدف مشخصی به گروهی از افراد مرتبط است. نتیجه قابل توجه این مرحله، زمینه پروژه است. پس از شناخت الزامات و شناسایی اهداف، گام بعدی این است که این طرح مفهومی را به واقعیت تبدیل کنیم.

۲. **مرحله طراحی** : این شامل توسعه اهداف، انتخاب مدل آموزش و انتخاب زبان برنامه نویسی برای آوردن مفاهیم به واقعیت است. هدف از طراحی مرحله بررسی تصمیمات طراحی به طور مستقل و همچنین تاثیر آنها بر سایر مولفه های مدل از نظر اهداف مورد انتظار است.

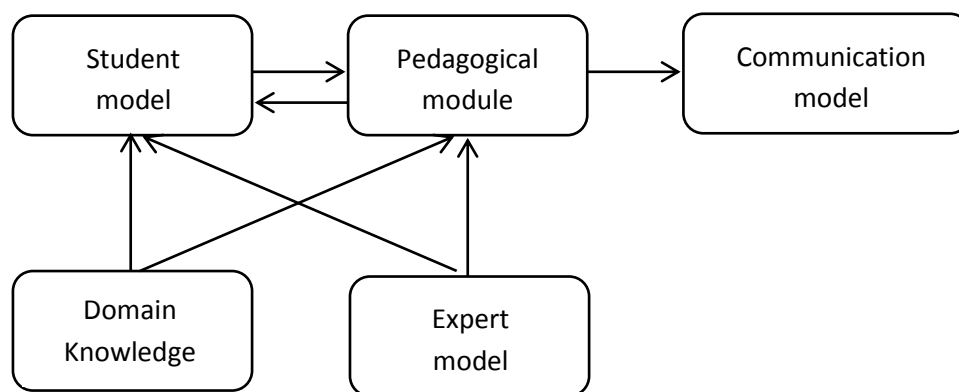
۳. **مرحله پیاده سازی**: پس از مرحله طراحی، سیستم برای هر کدام از زبان های انتخاب شده آماده است. پس از برنامه نویسی، اجزای مختلف سیستم مانند خروجی سیستم، منطق کاری، استراتژی های شاخه ای و رابط کاربر به صورت جداگانه مورد آزمایش قرار می گیرند و در نهایت به صورت یکپارچه یکپارچه برای مواجه شدن با نیازهای سیستم مورد آزمایش قرار می گیرند. قابلیت نگهداری و قابل حمل بودن سیستم بخش مهمی از مرحله پیاده سازی است.

CAI به دلیل انگیزه ای که در دانش آموزان برای یادگیری فراهم می کند بسیار محبوب است. CAI از بازی ها، پازل ها، گرافیک های رنگارنگ و صداها استفاده می کند تا دانش آموزان را تا انتهای جلسه نگهداری کند. CAI فرصتی برای ردیابی سوابق یادگیری فردی را فراهم می کند، زیرا دانش آموزان هوشمند ممکن است به چالش های بیشتری برسند در حالی که دانش آموزان ضعیف می توانند قبل از ادامه اقدامات بیشتری انجام دهند. CAI همچنین به دانش آموزان اجازه می دهد

موضوع را با ارائه پرسش و پاسخ [۵] بررسی کنند. سیستم CAI با استفاده از چند رسانه ای برای سرعت بخشیدن به روند یادگیری به شیوه ای دوستانه عمل می کند. علاوه بر این، CAI بیش از آموزش های سنتی صرفه اقتصادی دارد.

## ۲-۲- سیستم آموزش هوشمند (ITS)

اگر چه CAI آموزش تعاملی و تأکید منحصر به فرد نسبت به دانش آموزان را فراهم می کند، اما همچنان به عنوان آموزش انسانی موثر نبوده است، به همین دلیل سیستم آموزش هوشمند (ITS) به ذهن می آید. این سیستم خبره در درجه اول برای کمک به دانش آموخته گان سال اول مهندسی درک عمیق از اصول را برای پیگیری موضوعات پیشرفته تر در زمینه های مهندسی به وجود آورد. این سیستم خبره مبتنی بر منطق فازی است و انعطاف پذیری قابل توجهی در ارائه اطلاعات و پاسخ به نیازهای فردی دانشجویان دارد. ITS برای انگیزش دانش آموخته گان و افزایش عملکرد آنها بسیار مفید است. زمان یادگیری دانش آموزان برای هر موضوع با استفاده از ITS به طور چشمگیری کاهش می یابد. ITS به دانش آموزان در یادگیری خود با استفاده از تکنیک های انطباق برای شخصی سازی با محیط زیست، دانش قبلی دانش آموز و توانایی آنها کمک خواهد کرد. علاوه بر این، ITS بررسی پیشرفت دانش آموزان را ادامه خواهد داد و گام بعدی را برای آموزش دانش آموزان نیز بر می دارد. یکی دیگر از ویژگی های منحصر به فرد ITS آن است که هفت روز هفته و ۲۴ ساعته در دسترس دانش آموزان است که می توانند در هر زمان و هر کجا یاد بگیرند [۴]. به طور معمول، ITS شامل چهار جزء اصلی یعنی مدل دانش آموز، واحد آموزشی، ماژول دامنه دانش و ماژول ارتباطی می باشد. با این حال، یک جزء اضافی به نام مدل متخصص نیز به عنوان بخشی ضروری از ITS در نظر گرفته شده است.



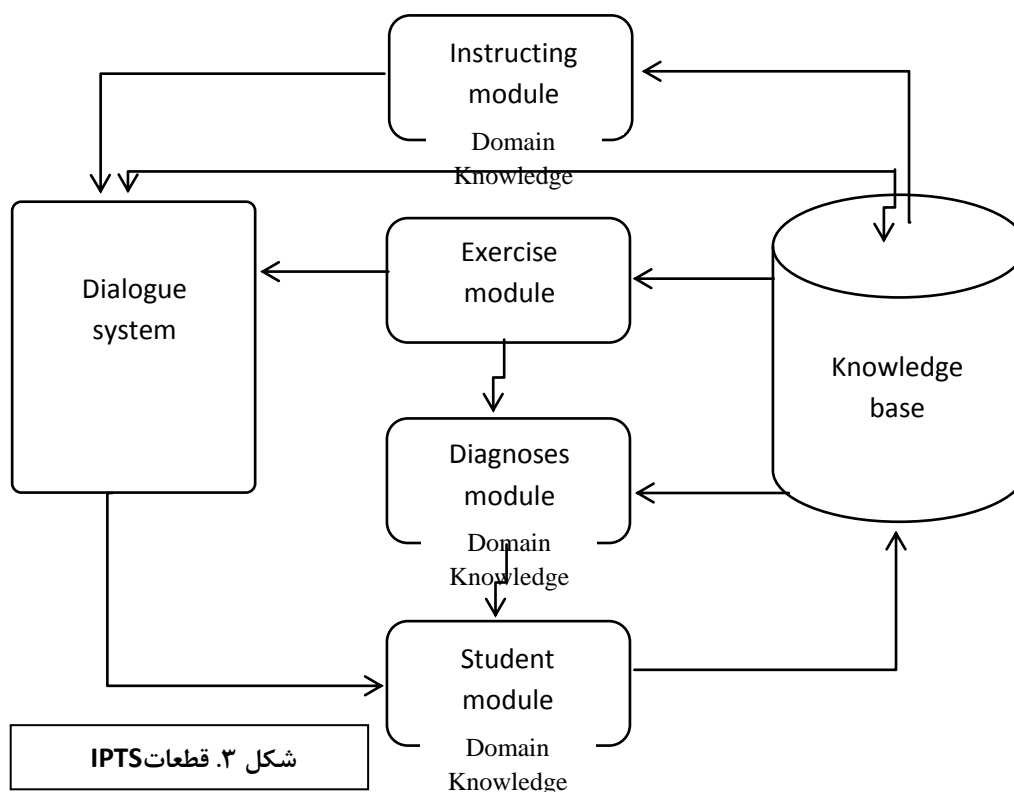
شکل ۲. اجزای سیستم آموزش هوشمند

مدل دانش آموز مسئول ذخیره سازی سوابق عملکرد فردی هر دانش آموز برای پیگیری یادگیری خود است. ماژول آموزش مدل، فرایند تدریس را شرح می دهد که شامل اطلاعات دقیق در مورد بررسی چگونگی محتوا می باشد و زمانی که موضوع جدیدی را ارائه می دهد آن را برای دفعه بعد ارائه می دهد. دامنه دانش مطلبی است که با دانش آموزان به اشتراک می گذارد. همچنین راهی مناسب برای نشان دادن دانش صریح و ضمنی پیدا می کند تا آن را به راحتی به حوزه های بزرگتر مربوط کند. ماژول ارتباطی برای تعامل با یادگیرنده است، از جمله گفتگو و طرح بندی صفحه، توسط این مولفه کنترل می شود. مدل متخصص، گسترش دامنه دانش است. بعضی از نمونه های معلم شناختی معلم LISP و SHERLOCK هستند. این اطلاعات همچنین شامل اطلاعاتی نظیر مدل سازی نحوه چگونگی کارکرد دانش آموز در یک دامنه خاص می شود. ITS ها محبوب کسانی هستند که مهارت های رویه ای را آموزش می دهند؛ هدف این است که دانش آموزان یاد بگیرند چگونه یک

کار خاص را انجام دهند. این ITS هایی که براساس این آموزه ها طراحی شده اند، معلمان شناختی هستند. دیگر ITS ها بر مفاهیم تربیت و «الگوهای ذهنی» در دانش آموزان تمرکز می کنند. این ITS ها نیاز به یک پایگاه دانش بزرگتر دارند و به طور کلی به عنوان معلمان مبتنی بر دانش شناخته می شوند. معمولاً معلمان که مهارت های رویه ای را آموزش می دهند، از یک رویکرد شناختی استفاده می کنند، در حالیکه آموزگاران که مفاهیم و چارچوب ها را آموزش می دهند، از رویکرد مبتنی بر دانش استفاده می کنند که در آن یک پایگاه دانش برتر و ارتباط بهتر با کاربران مورد نیاز است. نقص اصلی طراحی ITS زمان و هزینه مورد نیاز است. علاوه بر این، یک تیم بزرگی از جمله برنامه نویسان کامپیوتر، متخصصین دامنه و نظریه پردازان آموزشی، برای ایجاد یک ITS مورد نیاز است.

### ۲-۳- سیستم هوشمند آموزش پاسکال (IPTS)

از زمان اولین توسعه برنامه CAI، تحقیقات زیادی در مورد CAI برای ساخت سیستم های خبره انجام شده است که کارآمدتر و سریع هستند. در سال های ۱۹۷۰، یک نژاد جدید از CAI محبوب شد؛ آموزش هوش مصنوعی (ICAI) که به طور گسترده ای برای منطق آموزشی استفاده می شود. یکی از ICAI ها که به ویژه برای تدریس زبان کامپیوتر رایج استفاده می شود سیستم هوشمند پاسکال (IPTS) است. این سیستم خبره برای آموزش مستقل از پاسکال به دانشمندان کامپیوتر استفاده می شود [۷]. IPTS نه تنها دانش آموزان را به شیوه ای درخشان می آموزد، بلکه یک پایگاه دانش آموز را برای بررسی عملکرد فردی و توانایی یادگیری نگه می دارد. این همچنین برای دانش آموز یک محیط تمرین عملی تر برای یادگیری پاسکال فراهم می کند. IPTS همچنین حاوی یک پایگاه اطلاعاتی عظیم برای حل مسائل مربوط به دانش آموزان در هنگام یادگیری است.



ماژول آموزش، فرایند تدریس را که شامل آموزش، بررسی و ارزیابی می باشد طبقه بندی و اجرا می کند. ماژول تمرین برای ارائه یک روش یادگیری و مناسب برای دانش آموزان برای گسترش مهارت های برنامه نویسی خود مسئول است. ماژول تشخیص، تجزیه و تحلیل و توضیح علل دانشجو و انواع خطاهای برنامه نویسی پاسکال را شامل می شود. ماژول دانشجویی

رکورد دانش آموزان را بررسی می کند و یادگیری دانش آموز را دنبال می کند. سیستم گفتگو شبیه رابط کاربری است که به تعامل بهتر سیستم با زبان آموزان کمک می کند.

IPTS از روش آموزشی جدیدی استفاده می کند که یادگیری در اطراف دانش آموزان است و متشکل از گفتگوی بین سیستم و دانش آموزان، مواد آموزشی برای تصمیم گیری اکتشافی و تدریس درس می باشد. علاوه بر این، IPTS نیز فرصتی برای دانش آموزان برای پیدا کردن اشتباهات در برنامه فراهم می کند و همچنین این موارد را به طور صحیح خطایابی می کند.

### ۳. مزایای سیستم های خبره در آموزش

سیستم های خبره محیطی را ارائه می دهند که در آن قابلیت های خوبی از انسان و رایانه ها می تواند برای غلبه بر بسیاری از محدودیت ها نمایان می شود. ابتدا مزایای سیستم های خبره به صورت کلی بیان می شود و سپس از سه دیدگاه بررسی می شود. در کل سیستم های خبره مزایای بسیاری دارند:

۱. احتمال و انطباق تصمیم گیری های خوب را افزایش می دهد.
۲. به توزیع تخصص انسانی کمک می کند.
۳. استفاده از زمان واقعی، هزینه تصمیم گیری پایین در سطح کارشناس بدون هیچ متخصصی.
۴. استفاده بیشتر از داده های موجود را افزایش می دهد.
۵. دسترسی را با توجه به شواهد و بدون در نظر گرفتن واکنش های شخصی و عاطفی کاربر، مجوز می دهد.
۶. اجازه پویایی از طریق ماژول ساختار داده می شود.
۷. ذهن و زمان کارشناس انسانی را آزاد می کند تا بتواند فعالیتهای خلاقانه تری را تمرکز کند.
۸. تحقیقات را در زمینه های ظریف یک مشکل تشویق می کند.
۹. سیستم خبره با توجه به توانایی و سرعت یادگیری خود دانش آموزان عمل می کند.
۱۰. سیستم خبره محیطی مناسب برای پرسیدن پرسش ها و یافتن راه حل های آنها فراهم می کند.
۱۱. سیستم خبره همچنین روش هماهنگی برای پیدا کردن اشتباهات و حل آنها را فراهم می کند.

### ۳-۱- مزایای سیستم های خبره برای دانشجویان

این سیستم ها از شبیه سازی بهتر و شیوه های کمک رسانی بهتر جهت آموزش استفاده می کنند. با این حال، سیستم های خبره به طور معمول برای حمایت از سایر فعالیت های یادگیری یا تدریس مانند یادگیری مبتنی بر مشکل (PBL) استفاده می شوند. دانش آموزان با استفاده مکرر از مفهوم، یاد می گیرند و درک می کنند، حتی یادگیرنده کم کم می تواند تجسم کند. کارشناسان قابل بازیابی هستند و بنابراین آنها را برای مشورت با دانش آموزان در هر مرحله در دسترس می گذارند و مجوز دانش آموز برای بازجویی و تجزیه و تحلیل روند استدلال را صادر می کنند. در نهایت، نمونه کارها و تمامی اشکال مختلف جهت راهنمایی دانشجویان در دسترس است. سیستم خبره به دانش آموزان اجازه می دهد که زمان بیشتری را با موضوع مورد نظر داشته باشند؛ بنابراین ارتباطات کاربر با استفاده از یک رابط تعاملی تقویت می شود که از طریق آن می توان پرس و جوا، مربیان و مواد اضافی را درخواست کند و به راحتی به دانش آموزی دیگر منتقل کند.

### ۳-۲- مزایای سیستم های خبره برای معلمان

سیستم خبره، تابع آموزش را در بر میگیرد که ارائه یک سری از صفحات نمایش اطلاعات، سوالات آزمون و بازخورد است. سیستم های خبره نیز در طراحی آموزشی، تصمیم گیری، برنامه ریزی، کنترل و همکاری با دانش آموز و مربی عالی هستند. و مخصوصا مواردی را که معلم در توصیف آن مشکل دارد پوشش می دهند. اکثر وظایف معلم می تواند توسط سیستم خبره انجام شود و این حتی شامل ارائه مشاوره و تصمیمات بحرانی در حین سخنرانی ها می باشد. [۱۰].

## ۳-۳- مزایای سیستم های خبره برای مراکز علمی

مواد حرفه ای توسط کارکنان نیمه حرفه ای به دانشجویان منتقل می شود بدون اینکه استانداردهایی را به خطر بیندازند. این بدان معنی است که مراکز علمی قادرند با نهادهای منطقه ای که در محیط عادی اقتصادی با منابع کافی هستند؛ رقابت کنند [۹]. به رغم گرایش به توسعه، سیستم های خبره، تعداد کارشناسان انسانی را که نیاز به ارائه مسئولیت های تدریس دارند، کاهش می دهد. با این حال سیستم خبره باید بر مهارت های دانش آموزان و زمینه های آنها در استفاده از رایانه نیز تأثیر بگذارد، زیرا آنها به بلوغ آموزش دانش آموز پایان می دهند.

## ۴. معایب سیستم خبره در آموزش

- پدیده زباله در زباله (GIGO): یک سیستم که از تکنولوژی سیستم خبره استفاده می کند، هیچ تضمینی در مورد کیفیت قوانینی که در آن عمل می کند، وجود ندارد. همه کارشناسان خودشان "لرژوما" همیشه در دسترس نیستند.
- سیستم های خبره در حوزه دانش بطور آشکار محدود هستند. یک سیستم خبره یا رویکرد مبتنی بر قاعده، برای همه مشکلات بهینه نیست و دانش قابل توجهی لازم است.
- سهولت ایجاد قانون و اصلاح قانون می تواند دو طرفه باشد. یک سیستم خبره می تواند توسط یک کاربر غیر حرفه ای که می تواند به راحتی قوانین و مقررات بی ارزش را گسترش دهد؛ خراب شود. دلایل شکست بسیاری از سیستم ها عبارتند از: فقدان (یا غفلت از کارکردن) امکانات برای ممیزی سیستم، تشخیص اختلاف احتمالی و مدیریت چرخه زندگی (مثال کنترل نسخه یا تست کامل قبل از استقرار). مشکلات موجود در اینجا به اندازه کافی تکنولوژیکی و سازمانی هستند.

یک مثال خوب نشان دادن محدودیت های یک سیستم خبره، نرم افزار عیب یابی سیستم عامل ویندوز است که در بخش «کمک» در منوی Taskbar قرار دارد. دریافت کمک های فنی سیستم عامل اغلب برای افرادی که به شدت درگیر توسعه سیستم عامل نیستند دشوار است. مایکروسافت سیستم خبره خود را برای ارائه راه حل ها، مشاوره و پیشنهادات در مورد خطاهای رایج در هنگام استفاده از سیستم عامل های خود طراحی کرده است [۱۱].

## ۵. نتیجه گیری

این مقاله نشان می دهد که سیستم های خبره در زمینه آموزش و پرورش اهمیت بیشتری دارند. آنها تبدیل به یک بخش جدایی ناپذیر از آموزش مهندسی و حتی دوره های دیگر مانند حسابداری و مدیریت هستند. همچنین آنها را به عنوان یک روش بهتر برای تدریس می پذیرند. سیستم های خبره موجود در بازار فرصت های زیادی برای دانش آموزانی که مایل به توجه بیشتر و زمان برای یادگیری موضوع هستند، فراهم می کند. آنها یک محیط دوستانه و تعاملی برای دانش آموزان ارائه می دهند که انگیزه آنها برای مطالعه و پذیرش یک رویکرد عملی تر نسبت به یادگیری افزایش داده است. این مطالعه نشان می دهد که سیستم خبره ممکن است به عنوان یک معلم کمک کننده یا جایگزین عمل کند. سیستم های خبره بر هر دانش آموز به طور جداگانه تمرکز می کنند و همچنین سرعت یادگیری خود را دنبال می کنند. این رفتار سیستم خبره، فرایند یادگیری مستقل را برای هر دوی دانش آموز و معلم فراهم می کند، در حالیکه معلمان به عنوان مربی عمل می کنند و دانش آموزان می توانند عملکرد خود را قضاوت کنند. سیستم خبره نه تنها برای دانش آموزان بلکه برای معلمان مفید است که به آنها کمک می کند تا دانش آموزان را به شیوه ای بهتر هدایت کنند. سیستم های کارشناس چندین مزیت را نسبت به روش سنتی ارائه می دهد و بالاخره به طور وسیعی جایگزین آن در آینده نزدیک می شود. نتیجه نهایی مقاله این است که سیستم های خبره در آموزش آمده اند که بمانند.

۶. منابع

- [۱]- ۰. N. Garcia, R. A. Perez, B. G. Silverman, et.  
All, "On Teaching AI and Expert Systems Courses", *IEEE Transactions on Education*,  
Vol. ۳۶, No. ۱, FEBRUARY (۱۹۹۳).
- [۲]- Russell, Stuart., Norvig, Peter. Artificial Intelligence A Modern Approach. Upper Saddle River,  
New Jersey: Prentice Hall, ۱۹۹۵.
- [۳]- O.N. Garcia, "An overview of expert systems and how they are developed," in *IEEE  
Symp. Policy Issues Info. Commun. Tech. Medical Appl.*, Rockville, MD, Sept. ۸۹,  
۱۹۸۷.
- [۴]- F. Hayes-Roth, "Knowledge-based Expert Systems: A tutorial," *IEEE Computer*, Sept. ۱۹۸۴.
- [۵]- Kaiser & Javaid, "The development of CAI: An Expert System in Education" *US  
Department of Education*, ۱۹۸۵.
- [۶]- Z. Chen, "Impact of Expert Systems: The Technique Dimension," *IEEE Technology  
and Science Magazine*, Oct. ۱۹۹۱.
- [۷]- Y. Cheng, Q. Hu & J. Yang, "An Expert System for Education: IPTS," *IEEE Computer*, ۱۹۸۸.
- [۸]- M. Stefik, *et al.* "The organization of expert systems, A tutorial," *Art. Infelligence*,  
vol. ۱۸, no. ۲, pp. ۱۳۵-۱۷۳.
- [۹]- Fisseha, M. (۲۰۱۱). The role of information communication technologies in  
education: Review article with emphasis to the computer and internet. *Ethiopian  
journal of education and science*. ۶(۲).
- [۱۰]- Lucy C.S., Obert M. and Lemias Z (۲۰۱۰). The use of expert systems has  
improved students learning in Zimbabwe. *Journal of sustainable development in  
Africa*. ۱۲(۳). Pp ۱ – ۱۳.
- [۱۱]- Satvita, K., and Akhil, K. (۲۰۱۱). Expert systems  
advances in education. Manog Barnela