

تفکر محاسباتی انسان‌محور: معلم درونی در تربیت تمام‌ساختی

آرتا امیر جمشیدی^{۱*} و نقی اسدی لمعه‌دشت^۱

۱. آزمایشگاه تحقیقاتی علوم داده و مدل‌سازی، دانشکده ریاضی،
آمار و علوم کامپیوتر، دانشکده‌گان علوم، دانشگاه تهران.
arta.jamshidi@ut.ac.ir

نامه علوم پایه شماره ۱۶، پاییز و زمستان ۱۴۰۴

چکیده

تربیت تمام‌ساختی به رشد همه‌جانبه فرد در ابعاد شناختی، اجتماعی، عاطفی، اخلاقی و جسمی اشاره دارد. این رویکرد، برخلاف الگوهای تقلیل‌گرایانه‌ای که یادگیری را به انتقال دانش شناختی محدود می‌کنند، بر پیوند و تعامل پویای ابعاد گوناگون رشد انسانی تأکید دارد و آموزش را فرایندی یکپارچه و چندساختی می‌داند. هدف آن، تربیت افرادی است که بتوانند در دنیای واقعی، با تفکر انتقادی و خلاق، در حل مسائل مختلف به طور توانمند فعالیت کنند. لذا افراد نیازمند مهارت‌هایی هستند که همه ابعاد وجودی آنان را با در نظر گرفتن استعدادهای ذاتی بالقوه و کشف استعدادهای پنهان، رشد و ترقی بخشند. این مهارت‌ها باید افراد را برای ورود و تعامل با دنیای واقعی، تصمیم‌گیری‌های منطقی و آگاهانه آماده کرده، به آن‌ها توانایی حل مسئله به کمک توانایی‌های ذهن و بهره‌گیری از ابزار هوشمند محاسباتی را بدهند. تفکر محاسباتی انسان‌محور مهارتی بنیادی برای تربیت افراد در جهت رشد در همه ابعاد وجودی است. این مهارت، نقشی اساسی در شکل‌دهی و تحقق تربیت تمام‌ساختی ایفا می‌کند. تفکر محاسباتی انسان‌محور با تأکید بر توانایی‌های ذهن در نقش «معلم درونی»، با مؤلفه‌های انتزاع، تجزیه و تحلیل، الگوریتم، اتوماسیون، اشکال‌زدایی و تعمیم، به پرورش مهارت‌های حل مسئله افراد کمک می‌کند. با ادغام این مؤلفه‌ها در برنامه‌های آموزشی، می‌توان افرادی را پرورش داد که نه تنها در حوزه علمی و فنی توانمند هستند، بلکه در ابعاد عاطفی، اجتماعی و اخلاقی نیز به‌طور کامل رشد یافته‌اند. در این میان معلمان در نقش آموزش‌دهنده، الگوی رفتاری، راهنما و تسهیل‌گر یادگیری، ضمن کمک به آموزش تفکر محاسباتی انسان‌محور، سنگ‌بنای تحقق تربیت تمام‌ساختی را فراهم می‌کنند. از این‌رو، کیفیت نظام تربیتی هر جامعه تا حد زیادی به شایستگی، تعهد و توانمندی معلمان آن وابسته است. از طرفی بهره‌گیری از فناوری‌های پیشرفته مانند هوش مصنوعی می‌تواند مسیر رسیدن به تربیت تمام‌ساختی را هموارتر سازد. ادغام تفکر محاسباتی انسان‌محور (معلم درونی)، نقش هدایت‌گری معلمان (معلم بیرونی) و بهره‌گیری از هوش مصنوعی (ابزار تسهیل‌گر)، مثلی استراتژیک برای تحقق تربیت تمام‌ساختی است. در پرتو این هم‌افزایی، پرورش انسان‌های کمال‌یافته و متوازن، امری کاملاً دست‌یافتنی و محقق‌شدنی است.

کلیدواژه‌گان: تربیت تمام‌ساختی، تفکر محاسباتی انسان‌محور، آموزش و پرورش، معلم، هوش مصنوعی.

مقدمه

کمک می‌کند. این رویکرد به‌ویژه در دنیای امروز که افراد با چالش‌های متعدد اجتماعی، فرهنگی و علمی روبه‌رو هستند، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. **تفکر محاسباتی انسان‌محور^۱** با آموزش افراد به تفکر منطقی، انتقادی و سیستماتیک، همچون یک معلم درونی عمل کرده، آن‌ها را قادر می‌سازد تا با دقت، کارایی و خلاقیت به حل مسائل مختلف بپردازند [۴۲]. این نوع تفکر با مؤلفه‌های انتزاع، تجزیه و تحلیل، الگوریتم، اتوماسیون، اشکال‌زدایی و تعمیم، ابزاری قدرتمند برای پرورش مهارت‌هایی است که به افراد کمک می‌کند، علاوه بر زمینه‌های علمی و فنی، در ابعاد عاطفی، اجتماعی و اخلاقی نیز رشد کنند [۴۰]. این نوع تفکر به افراد امکان می‌دهد تا به طور چندجانبه به تحلیل مسائل پرداخته، راه‌حل‌های مؤثری ارائه داده

اهمیت تربیت تمام‌ساختی در دنیای معاصر که شاهد شتاب بی‌سابقه در تغییرات فنی، اجتماعی و فرهنگی است، بیش از هر زمان دیگر آشکار شده است. افراد نیازمند ابزارهایی هستند که بتوانند به طور مؤثر به حل مشکلات پیچیده و تصمیم‌گیری‌های آگاهانه پرداخته، در تمامی جنبه‌های زندگی خود رشد کنند. تربیت تمام‌ساختی یا تربیت فراگیر به فرآیند آموزشی و تربیتی اشاره دارد که در آن توجه به همه ابعاد و جوانب رشد انسان، از جمله ساحت‌های اعتقادی و اخلاقی، زیستی و بدنی، اجتماعی و سیاسی، اقتصادی و حرفه‌ای، علمی و فناوری و زیبایی‌شناختی و هنری مورد توجه قرار می‌گیرد. این نوع تربیت، افراد را به اندیشیدن کلان، ارزش‌گذاری منطقی و ارتباط مؤثر با محیط اطراف ترغیب کرده، به بهترین شکل ممکن به رشد و توسعه همه جانبه آنان

و در نهایت به افرادی خلاق، مسئول و هوشمند تبدیل شوند. مهمترین ویژگی تفکر محاسباتی انسان محور همگانی بودن آن است؛ همچنین این مهارت را می توان به افراد آموزش داد. از طرفی گستره استفاده از این مهارت بسیار وسیع است و تقریباً می توان در همه جوانب زندگی از آن استفاده کرد [۴۲].

تلفیق تفکر محاسباتی انسان محور و تربیت تمام ساحتی، در گذار از نظام های سنتی تربیتی به الگوهای نوین تعلیم و تربیت امری ضروری است. رویکردی که به جای انتقال صرف دانش، بر شکوفایی قابلیت های شناختی و فراشناختی تمرکز دارد. این رویکرد مفهوم تربیت تمام ساحتی را آرمان غایی نظام های آموزشی بیان می کند. همچنین به دنبال رشد متوازن و هماهنگ فرد در تمامی ابعاد وجودی، از ساحت علمی و فناوریانه گرفته تا ساحت های اخلاقی، اجتماعی و زیباشناختی است. با این حال، تحقق این هدف متعالی مستلزم تجهیز یادگیرندگان به یک چارچوب ذهنی قدرتمند و کارآمد است که نه تنها در محیط مدرسه، بلکه در تمام مراحل زندگی به عنوان یک راهنمای درونی عمل کند. این مقاله استدلال می کند که تفکر محاسباتی انسان محور، به مثابه یک معلم درونی، سازوکاری شناختی است که می تواند این خلاء را به صورت کامل پر کرده، با هم افزایی با نقش تحول یافته ی معلم بیرونی، مسیر رسیدن به تربیت تمام ساحتی را هموار سازد. برخلاف تصور غالب که تفکر محاسباتی را صرفاً به حوزه ی علوم کامپیوتر محدود می کند، تفکر محاسباتی انسان محور، یک فرآیند حل مسئله جهان شمول است که بر قابلیت های منحصربه فرد ذهن انسان تکیه دارد. این چارچوب شناختی از مجموعه ای منسجم از مهارت ها تشکیل شده است که به فرد امکان مواجهه نظام مند با مسائل پیچیده را می دهد. تفکر محاسباتی انسان محور صرفاً به دنبال یافتن یک راه حل نیست، بلکه به دنبال بهترین راه حل با در نظر گرفتن پیامدهای اخلاقی، اجتماعی، فرهنگی و عاطفی آن برای تمام افراد است [۴۲]. این همان نقطه ای است که منطق سرد الگوریتم و محاسبه ماشینی با مسئولیت پذیری اجتماعی پیوند می خورد و ذهن انسان و اندیشه بشری را به معلم درونی که راهنمایی خردمند است، تبدیل می کند. از سوی دیگر، در آموزش رسمی، معلمان در انتقال دانش و مهارت های ضروری به یادگیرندگان نقش بسیار مهم و حیاتی دارند و راهنما و الگو برای رفتارهای اخلاقی و اجتماعی نیز شناخته می شوند. لذا معلم دیگر یک منبع صرف اطلاعات نبوده، بلکه به معمار زیست بوم های یادگیری و تسهیل گر فرآیندهای فکری بدل می شود. وظیفه ی اصلی معلم، طراحی موقعیت ها، پروژه ها و چالش های یادگیری اصیل و چندوجهی است که افراد را به طور طبیعی برای به کارگیری و تمرین مؤلفه های شش گانه ی

تفکر محاسباتی تعلیم می دهد. در این زیست بوم، معلم با طرح پرسش های عمیق، مدل سازی فرآیندهای فکری و فراهم آوردن بازخوردهای سازنده، به دانش آموزان کمک می کند تا به تدریج داربست های این معلم درونی را در ذهن خود بنا نهند [۳۶]. تربیت تمام ساحتی، در عمل، محصول هم افزایی میان معلم بیرونی (به عنوان معمار) و معلم درونی (به عنوان سازوکار شناختی) فعال شده در ذهن یادگیرنده است. این فرآیند در تمامی ساحت های تربیتی قابل مشاهده است. در ساحت علمی و فناوریانه، این رویکرد به تحلیل پدیده های پیچیده ی طبیعی و طراحی راه حل های نوآورانه می انجامد. در ساحت اجتماعی و سیاسی، به دانش آموزان امکان می دهد تا معضلات کلان اجتماعی مانند فقر یا بحران های زیست محیطی را با نگاهی سیستمی تجزیه کرده، الگوهای زیربنایی آن را انتزاع نموده و راه حل های الگوریتمیک (سیاست گذاری ها) را با در نظر گرفتن عدالت و پیامدهای انسانی طراحی و اشکال زدایی کنند. حتی در ساحت اعتقادی و اخلاقی، این تفکر به فرد کمک می کند تا در مواجهه با دوره های اخلاقی، ابعاد مسئله را تجزیه کرده، با انتزاع اصول حاکم، پیامدهای الگوریتم های رفتاری مختلف را پیش بینی و ارزیابی نماید.

نگاهی به پژوهش های انجام شده در زمینه تربیت تمام ساحتی
در دهه های اخیر مؤید این است که این نوع تربیت یکی از رویکردهای تحول آفرین در آموزش و پرورش می باشد. این نوع تربیت بر رشد همه جانبه انسان در ابعاد شناختی، عاطفی، اخلاقی، اجتماعی، فرهنگی و فنی تأکید دارد [۷]. دیدگاه های اولیه درباره تربیت فراگیر در آثار اندیشمندانی چون فوربز^۱ [۸] و گزارش های سازمان یونسکو [۱۱] مطرح شده اند. در این پژوهش ها، یادگیری نه صرفاً به انتقال دانش، بلکه به پرورش شخصیت متعادل و آگاه انسان نسبت داده می شود. لذا هدف اصلی این رویکرد، پرورش انسان هایی متفکر، خودآگاه، اخلاق مدار و مشارکت جو در جامعه است.

از سوی دیگر، در ادبیات آموزشی معاصر، تفکر محاسباتی، مجموعه ای از مهارت ها برای حل مسائل پیچیده و تفکر منطقی است که قلب فرآیند یادگیری در قرن بیست و یکم به شمار می رود. تفکر محاسباتی در دیدگاه نوین، مهارتی بنیادین مشابه خواندن و نوشتن است [۹]. با توجه به این نگرش، برنان^۲ و رزنیک^۳ چارچوبی سه بعدی برای آموزش تفکر محاسباتی ارائه کردند که شامل ابعاد مفهومی (مانند الگوریتم، انتزاع و تجزیه)، عملکردی (مانند اشکال زدایی و بازآزمایی) و نگرشی (مانند پشتکار و همکاری) است [۱۰]. پژوهش گروور^۴ و پی^۵ نیز با بررسی کاربرد تفکر محاسباتی در آموزش k-12 نشان داد که این نوع تفکر موجب ارتقای

1. Forbes
2. Brennan
3. Resnic
4. Grover

5. Pea
6. Kafai
7. Burke

دارد که آموزش تفکر سطح بالا از سوی معلمان، موجب ارتقای توان تحلیل، حل مسئله و خوداندیشی در دانش‌آموزان می‌شود [۱۵]. در همین راستا، نادینگر^۳ در رویکرد تربیت مراقبتی بر اهمیت رابطه انسانی، همدلی و مسئولیت‌پذیری معلم در فرایند تربیتی تأکید کرده است [۱۶].

هوش مصنوعی در سال‌های اخیر، توجه به نقش فناوری‌های هوشمند در حمایت از تربیت تمام ساحتی را به طور فزاینده افزایش داده است. لاکین^۴ [۱۷] و هولمز^۵، بیالیک^۶ و فدل^۷ [۱۸] در پژوهش‌های خود نشان داده‌اند که هوش مصنوعی می‌تواند نقش تسهیل‌گر یادگیری را ایفا کرده و از طریق شخصی‌سازی آموزش، بازخورد فوری و تحلیل داده‌ها، زمینه‌ی رشد تفکر نقاد، خودآگاهی و یادگیری مادام‌العمر را فراهم کند. این یافته‌ها حاکی از آن است که بکارگیری هوش مصنوعی به همراه تلفیق تفکر محاسباتی انسان محور با تربیت تمام ساحتی می‌تواند مدلی نوین از تربیت برای پرورش انسان‌های یادگیرنده، خلاق و مسئول در عصر دیجیتال ارائه دهد.

توالی مطالب در این مقاله به صورت زیر است. در بخش دوم به بررسی «مزایای تربیت تمام ساحتی» پرداخته می‌شود. در بخش سوم، پیوند میان «تفکر محاسباتی انسان محور و تربیت تمام ساحتی» تبیین شده است. در بخش چهارم، «نقش این تفکر در ساحت‌های تربیتی از جنبه‌های عملی و نظری» مورد واکاوی قرار می‌گیرد. بخش پنجم با نگاهی تطبیقی به بررسی «تعالی تمام ساحتی ابن‌سینا در سایه تفکر محاسباتی انسان محور» اختصاص یافته است.

پس از آن، عاملیت‌های کلیدی این رویکرد در بخش ششم تحت عنوان «نقش معلم در تربیت تمام ساحتی» و در بخش هفتم با عنوان «نقش هوش مصنوعی در تحقق تربیت تمام ساحتی» تحلیل می‌شوند. در بخش هشتم، «راهکارهای تحقق تربیت تمام ساحتی» ارائه شده است. سپس در بخش نهم نگاهی به «تاریخچه تربیت تمام ساحتی» خواهیم داشت. در نهایت، این پژوهش در بخش دهم با ارائه «بحث و نتیجه‌گیری» و جمع‌بندی دستاوردها به پایان می‌رسد.

۲. مزایای تربیت تمام ساحتی

پیاده‌سازی تربیت تمام ساحتی، که از ارکان سند تحول بنیادین است، نظام تعلیم و تربیت را از «آموزش محوری» به «تربیت محوری» تغییر می‌دهد [۱۹، ۲۷]. این رویکرد، مزایای بنیادین متعددی دارد که در ادامه به برخی از آن‌ها که در شکل ۱ نشان داده شده اشاره می‌کنیم.

خودتنظیمی، تفکر انتقادی و خلاقیت در یادگیرندگان می‌شود [۱۲]. بر اساس پژوهش‌های کافی^۸ و بارک^۹، یادگیری بر پایه کد نویسی و شبیه‌سازی، علاوه بر رشد مهارت‌های شناختی، به گسترش مهارت‌های عاطفی و اجتماعی نیز منجر می‌شود [۱۳].

ما در گامی رو به جلو با توسعه تفکر محاسباتی در قالب انسان محوری و ترکیب این دو جریان (تربیت تمام ساحتی و تفکر محاسباتی انسان محور) نشان داده‌ایم که یادگیری و به دنبال آن هنر حل مسئله، فرایندی پویا، میان‌رشته‌ای و انسان محور است. توسعه مفهوم تفکر محاسباتی از رویکردی ماشین محور به رویکردی انسان محور، در عین حفظ اصول بنیادین دیدگاه کلاسیک مانند تجزیه مسئله، انتزاع، تشخیص الگو و طراحی الگوریتم، تلاشی برای بازتعریف نقش محاسبه در خدمت توانمندسازی شناختی انسان است. در این رویکرد، ذهن انسان به عنوان پیچیده‌ترین و منعطف‌ترین سامانه محاسباتی در نظر گرفته می‌شود که قادر است فرایندهای محاسباتی را نه صرفاً برای اجرای ماشینی، بلکه برای فهم عمیق‌تر مسائل، تصمیم‌گیری آگاهانه و تولید دانش به کار گیرد. بنابراین، تفکر محاسباتی از محدوده مهارت‌های فنی مرتبط با برنامه‌نویسی فراتر رفته و به چارچوبی شناختی برای سازمان‌دهی اندیشه، تحلیل مسائل پیچیده و توسعه توانایی‌های حل مسئله در انسان تبدیل می‌شود. [۴۴-۴۱]

این نگاه با رویکرد انسان محوری در فناوری آموزشی همسوئی دارد. رویکردی که در آن فناوری نه به عنوان هدف، بلکه به عنوان ابزاری در خدمت یادگیری معنادار و رشد ظرفیت‌های شناختی، عاطفی و اجتماعی یادگیرندگان طراحی و به کار گرفته می‌شود. در چنین چارچوبی، فناوری‌های آموزشی باید با ویژگی‌های شناختی انسان، شیوه‌های یادگیری و نیازهای آموزشی او سازگار باشند و محیط‌هایی فراهم کنند که یادگیرندگان بتوانند از طریق تعامل، کاوش و حل مسئله، مهارت‌های تفکر سطح بالا را توسعه دهند. از این منظر، پیوند میان تفکر محاسباتی انسان محور و فناوری آموزشی انسان محور می‌تواند زمینه‌ای نظری و عملی برای طراحی محیط‌های یادگیری نوآورانه فراهم آورد که در آن‌ها محاسبه و فناوری در خدمت پرورش تفکر، خلاقیت و توان حل مسئله انسان قرار می‌گیرند. جایی که فرد می‌آموزد از فناوری نه به عنوان ابزار صرف، بلکه به عنوان شریک شناختی استفاده کند [۴۴].

نقش معلمان در تحقق این رویکرد بسیار اساسی است. بر اساس تحقیقات دارلینگ-هاموند^{۱۰}، نظام‌های آموزشی موفق جهان معلمان را توانمند می‌سازند تا علاوه بر انتقال دانش، نقش تسهیل‌گر، راهنما و الگوی اخلاقی را ایفا کنند [۱۴]. زهر^{۱۱} تأکید

1. Darling-Hammond
2. Zohar
3. Noddings
4. Luckin

5. Holmes
6. Bialik
7. Fadel



شکل ۱. مزایای تربیت تمام‌ساحتی.

کاربردی تمرکز دارد. با ادغام مهارت‌های تفکر انتقادی، خلاقیت و حل مسئله در بطن برنامه‌های درسی، فرآیند تعلیم و تربیت از حالت تک‌بعدی خارج شده و بستری برای یادگیری معنادار فراهم می‌آید [۱۳]. تفکر محاسباتی انسان‌محور، با فراهم آوردن چارچوبی برای تجزیه، تحلیل، طراحی الگوریتم و ارزیابی راه‌حل‌ها به شیوه‌ای که نیازها و توانایی‌های انسانی را در اولویت قرار می‌دهد، این فرآیند را توانمند می‌سازد. خروجی این رویکرد، نسلی پویا و کارآمد است که قادر به حل مسائل پیچیده با رویکردی خلاقانه و انسان‌دوستانه است.

۲-۴. پیوند نظام آموزشی با نیازهای واقعی زندگی (آمادگی زیستی و اجتماعی)

تربیت تمام‌ساحتی، دانش‌آموز را برای مواجهه هوشمندانه با پیچیدگی‌های زندگی فردی و اجتماعی تجهیز می‌کند. این رویکرد، مهارت‌های زندگی را نه به عنوان یک پیوست جانبی، بلکه به عنوان جزء تفکیک‌ناپذیر برنامه‌های درسی در نظر می‌گیرد [۱۳]. در این چارچوب، تفکر محاسباتی انسان‌محور به دانش‌آموز کمک می‌کند تا با تجزیه و تحلیل موقعیت‌های پیچیده زندگی، شناسایی الگوها، طراحی راه‌حل‌های خلاقانه و ارزیابی نتایج، مهارت‌های خود را در زمینه‌هایی چون حل مسئله، تصمیم‌گیری، مدیریت هیجانات و روابط بین فردی به شکلی عمیق‌تر و کاربردی‌تر توسعه دهند. این امر منجر به تقویت هویت ملی و آمادگی برای نقش‌آفرینی مؤثر در جامعه می‌شود [۲۴].

توجه متوازن به ساحت‌های شش‌گانه (اعتقادی، اخلاقی، علمی، زیستی، هنری و حرفه‌ای)، مانع از فشار مضاعف ناشی از رقابت‌های تک‌بعدی تحصیلی می‌شود. تفکر محاسباتی انسان‌محور به افراد این امکان را می‌دهد که با تجزیه و تحلیل اهداف آموزشی در هر ساحت، طراحی برنامه‌هایی منعطف و شخصی‌سازی‌شده و ارزیابی مستمر پیشرفت، به تحقق این تعادل‌بخشی دست یابند [۲۳]. این رویکرد، با کاهش اضطراب‌های تحصیلی و تقویت اعتمادبه‌نفس

۲-۱. بازتعریف هویت حرفه‌ای معلمان و توانمندسازی آنان

در رویکرد تمام‌ساحتی، معلم از «منتقل‌کننده دانش» به «تسهیل‌گر، الگوی اخلاقی و مهندس یادگیری» ارتقا می‌یابد. این تحول نقشی، با حضور تفکر محاسباتی انسان‌محور، معنای عمیق‌تری پیدا می‌کند؛ چرا که معلم نه تنها باید دانش‌آموزان را در ابعاد مختلف رشد دهد، بلکه باید آن‌ها را برای مواجهه با مسائل پیچیده عصر دیجیتال نیز آماده کند. بنابراین، معلم در این مدل، مهندس یادگیری‌ای است که با تلفیق اصول تربیتی و تفکر محاسباتی، فضایی را خلق می‌کند تا دانش‌آموزان بتوانند خلاقانه، منطقی و اخلاق‌مدارانه مسائل را تحلیل و حل کنند. این چرخش، ضرورت بازنگری در برنامه‌های تربیت معلم و آموزش‌های ضمن خدمت را برای تجهیز معلمان به این مهارت‌های نوین دوچندان می‌کند.

۲-۲. هم‌افزایی ساختاری و بهینه‌سازی منابع آموزشی

این رویکرد، نگرش مدیران و سیاست‌گذاران را از نگاه تک‌بعدی به آموزش، به سمت توسعه همه‌جانبه و چندوجهی انسان تغییر می‌دهد. با اتخاذ نگاه تمام‌ساحتی، تمامی سرمایه‌های انسانی، مالی و زیرساخت‌های فیزیکی (مانند فضاهای ورزشی، آزمایشگاهی و پرورشی) در یک راستای واحد و با هم‌افزایی، برای حمایت از رشد چندبعدی افراد به کار گرفته می‌شوند [۲۰، ۲۱]. در این میان، «تفکر محاسباتی انسان‌محور» به عنوان یک عامل کلیدی عمل می‌کند؛ چرا که مدیران را قادر می‌سازد تا با درک عمیق از نحوه یادگیری و حل مسئله توسط انسان در عصر دیجیتال، تخصیص منابع و طراحی زیرساخت‌ها را به گونه‌ای هدایت کنند که علاوه بر مهارت‌های فنی، ابعاد خلاقیت، تفکر انتقادی، همکاری و مسئولیت‌پذیری اجتماعی نیز پرورش یابند و بستری جامع برای رشد همه‌جانبه فراهم گردد.

۲-۳. ارتقای کیفیت و عمق‌بخشی به فرآیند یادگیری

تربیت تمام‌ساحتی با عبور از حافظه‌محوری، بر یادگیری عمیق و

ابعاد وجودی انسان است. در این رویکرد یکپارچه، انسان صرفاً دریافت‌کننده منفعل اطلاعات نیست؛ بلکه موجودی معنا‌ساز، ارزش‌مدار و مسئولیت‌پذیر است. بنابراین، تربیت مجموعه‌ای از بخش‌های پراکنده نیست، بلکه نظامی منسجم است که در آن، هر ساخت به رشد و سامان‌دهی کنش‌های عقلانی و رفتاری فرد کمک می‌کند [۳۸].

در این چارچوب، تفکر محاسباتی انسان‌محور از ارکان بنیادین تربیت تمام‌ساختی است. این مفهوم، فراتر از نگاه صرفاً فناورانه و الگوریتمی به محاسبه است. در علوم شناختی نوین، ذهن انسان به‌عنوان یک «ماشین هوشمند معناپرداز» و سیستمی پیچیده، خودتنظیم و یادگیرنده شناخته می‌شود. تفاوت اساسی ذهن انسان با رایانه در این است که انسان پردازش اطلاعات و محاسبه را با هیجان، معنا، ارزش‌ها، تجربه‌های زیسته و بسترهای اخلاقی و اجتماعی پیوند می‌زند. در واقع، ذهن موقعیت‌ها را درک می‌کند، از خطاهای خود می‌آموزد و آگاهانه تصمیم می‌گیرد؛ توانمندی‌هایی که هیچ ماشین صرفاً محاسباتی قادر به بازتولید کامل آن‌ها نیست [۴۴]. از این منظر، تفکر محاسباتی انسان‌محور هم‌اگرایی شناختی برای فهم بهتر فرایندهای ذهنی است و هم سازوکاری کارآمد برای تربیت. منطق درونی این تفکر به فرد کمک می‌کند تا شناخت، تصمیم‌گیری و عمل خود را در نظام پیچیده‌ی زندگی سامان داده و در مسیر رشد همه‌جانبه قدم بردارد.

بنابراین، مطابق شکل ۲، تفکر محاسباتی انسان‌محور و تربیت تمام‌ساختی، در مسیر پرورش انسانی متعالی و چندبعدی مکمل یکدیگرند. این پیوند و ارتباط را می‌توان از طریق ابعاد زیر تبیین کرد:

در حوزه‌های مورد علاقه دانش‌آموز، به سلامت روان و شکوفایی استعدادهای نهفته آنان یاری می‌رساند و بستری برای رشد همه‌جانبه فراهم می‌آورد.

۲-۶. افزایش تاب‌آوری نظام آموزشی در برابر تغییرات محیطی

نظام‌های آموزشی تک‌بعدی، به‌شدت در برابر تغییرات سریع فناوری و اجتماعی آسیب‌پذیرند [۲۵]. تربیت تمام‌ساختی با پرورش ابعاد مختلف شخصیتی دانش‌آموز (به‌ویژه ساخت‌های عقلانی و حرفه‌ای)، او را به قدرت «انطباق‌پذیری» و «یادگیری مادام‌العمر» مجهز می‌کند. این ویژگی باعث می‌شود دانش‌آموزان در آینده در مواجهه با تغییرات سریع بازار کار و تحولات اجتماعی، تاب‌آوری بیشتری داشته باشند.

۲-۷. ارتقای سرمایه اجتماعی و مشارکت‌پذیری

با تأکید بر ساخت «اجتماعی و سیاسی»، این رویکرد روحیه مشارکت‌جویی، کارگروهی و مسئولیت‌پذیری مدنی را در دانش‌آموزان تقویت می‌کند. خروجی چنین تربیتی، شهروندانی است که علاوه بر تعهد به رشد فردی، نسبت به سرنوشت جمعی و خیر عمومی جامعه دغدغه‌مند هستند [۲۴].

موارد ذکر شده تنها بخشی از مزایای متعدد و ارزش تربیت تمام‌ساختی هستند که نیاز است به‌طور ویژه مورد توجه و بررسی قرار گیرند.

۳. تفکر محاسباتی انسان‌محور و تربیت تمام‌ساختی

تربیت تمام‌ساختی به معنای پرورش متوازن و هماهنگ تمامی



شکل ۲. ارتباط تفکر محاسباتی انسان‌محور و تربیت تمام‌ساختی.
انسان توانمند، مسئله‌محور، اخلاق‌مدار و خلاق در دنیای دیجیتال

۳-۱. تفکر محاسباتی و تربیت تمام‌ساختی در قالب یک سیستم پویا:

تفکر محاسباتی به عنوان یک رویکرد شناختی نظام‌مند، چارچوبی برای تحلیل مسائل پیچیده، مدل‌سازی و طراحی راه‌حل‌های ساختارمند فراهم می‌کند. در مقابل، تربیت تمام‌ساختی با تأکید بر رشد متوازن ابعاد مختلف وجودی انسان شامل ساحت‌های عقلانی، اخلاقی، اجتماعی، زیستی و زیباشناختی، جهت‌گیری ارزشی و غایت‌مند به فرآیند یادگیری می‌بخشد. ترکیب این دو رویکرد می‌تواند به شکل‌گیری یک نظام آموزشی پویا و چندبعدی منجر شود که در آن مهارت‌های شناختی پیشرفته در کنار پرورش ارزش‌ها و هویت فردی و اجتماعی دانش‌آموزان توسعه می‌یابد. در چنین سیستمی، یادگیری صرفاً انتقال دانش نیست، بلکه فرآیندی تعاملی برای رشد همه‌جانبه فراگیران تلقی می‌شود.

۳-۲. هم‌افزایی

تفکر محاسباتی با تکیه بر مؤلفه‌هایی مانند انتزاع، تجزیه مسئله، طراحی الگوریتم، اتوماسیون، اشکال‌زدایی و تعمیم، به پرورش مهارت‌های تحلیلی، منطقی و حل مسئله کمک می‌کند و بستری برای مواجهه ساختارمند با مسائل پیچیده فراهم می‌آورد. با این حال، در چارچوب تربیت تمام‌ساختی این مهارت‌ها صرفاً در سطح شناختی باقی نمی‌مانند، بلکه در بستر ارزش‌های اخلاقی، تعاملات اجتماعی و حساسیت‌های عاطفی معنا پیدا می‌کنند. به این ترتیب، یادگیری به فرآیندی تبدیل می‌شود که علاوه بر کارآمدی شناختی، مسئولیت‌پذیری اجتماعی و توجه به پیامدهای انسانی تصمیم‌ها را نیز تقویت می‌کند. این هم‌افزایی می‌تواند به تربیت افرادی بینجامد

که هم توان تحلیل مسائل را دارند و هم نسبت به آثار اجتماعی و اخلاقی راه‌حل‌های خود آگاه هستند.

۳-۳. تبدیل دانش به حکمت

یکی از چالش‌های نظام‌های آموزشی معاصر، فاصله میان کسب دانش و به‌کارگیری مسئولانه آن در زندگی فردی و اجتماعی است. در این میان، تفکر محاسباتی با ارائه چارچوبی برای سازمان‌دهی دانش و حل مسائل، بعد «چگونگی» عمل را تقویت می‌کند، در حالی که تربیت تمام‌ساختی با تأکید بر ارزش‌ها، معنا و مسئولیت اجتماعی، بعد «چرایی» و پیامدهای انسانی تصمیم‌ها را برجسته می‌سازد. پیوند این دو رویکرد می‌تواند به فرایندی آموزشی منجر شود که در آن دانش صرفاً به مهارت فنی محدود نمی‌شود، بلکه به فهم عمیق‌تر، قضاوت اخلاقی و کاربرد خردمندانه دانش در موقعیت‌های واقعی زندگی تبدیل می‌گردد. در چنین چارچوبی، آموزش به بستری برای تبدیل دانش به حکمت و تربیت انسان‌های مسئول و متعهد بدل می‌شود. در ادامه با مثال‌هایی ارتباط تفکر محاسباتی انسان‌محور و تربیت تمام‌ساختی را به طور دقیق‌تر بررسی می‌کنیم.

۴. نقش تفکر محاسباتی انسان‌محور در ساحت‌های تربیتی از جنبه‌های عملی و نظری

هر یک از ساحت‌های شش‌گانه تربیت (دینی- اخلاقی، علمی- فناوری، اجتماعی- سیاسی، زیستی- بدنی، هنری- زیبایی‌شناختی و اقتصادی- حرفه‌ای) با مکانیسم‌های خاصی از تفکر محاسباتی انسان‌محور تغذیه می‌شوند. در جدول ۱، نمونه‌هایی از نقش هر یک از مؤلفه‌های تفکر محاسباتی در ساحت‌های تربیت تمام‌ساختی آورده شده است.

جدول ۱. نقش تفکر محاسباتی انسان‌محور در ساحت‌های تربیت تمام‌ساختی.

ساحت تربیتی	نقش تفکر محاسباتی	مثال کاربردی
علمی-فناورانه	طراحی الگوریتم برای مدل‌سازی پدیده‌های طبیعی	شبیه‌سازی رشد جمعیت با مدل‌سازی ریاضی و استفاده از هوش مصنوعی
اجتماعی-سیاسی	تحلیل الگوهای رفتاری در شبکه‌های اجتماعی با داده کاوی	پیش‌بینی جریان‌های مهاجرتی با تحلیل کلان‌داده‌ها
دینی-اخلاقی	ساختاردهی منطقی به مسائل اخلاقی پیچیده	طراحی درخت تصمیم برای معضلات اخلاقی در فناوری نانو
زیستی-بدنی	بهینه‌سازی برنامه‌های ورزشی با الگوریتم‌های تکاملی	طراحی رژیم غذایی شخصی‌سازی شده با یادگیری ماشین
هنری-زیبایی‌شناختی	خلق آثار دیجیتال آرت با الگوریتم‌های ژنتیکی	تولید موسیقی الگوریتمی بر اساس الگوهای فراکتالی
اقتصادی-حرفه‌ای	مدل‌سازی بازارهای مالی با روش‌های محاسباتی	پیش‌بینی روند بورس با شبکه‌های عصبی مصنوعی

مطابق جدول ۲، از چگونگی تلفیق تفکر محاسباتی انسان‌محور و ساحت‌های تربیت تمام‌ساختی برای رفع معضل آلودگی را آورده‌ایم. در کلاس درس با گروه‌های آموزشی محله‌محور، یک پروژه آموزشی تلفیقی می‌تواند این مراحل را طی کند:

در آموزش نیز می‌توان از مهارت‌های تفکر محاسباتی انسان‌محور با تأکید بر جنبه‌های گوناگون تربیت تمام‌ساختی بهره گرفت. باید در نظر داشت که در این رویکرد، فناوری ابزار یاری‌رسان بوده و انسان و پیامدهای اجتماعی در مرکز تحلیل قرار دارند. در ادامه الگویی عملی

جدول ۲. ارتباط ساحت‌های تربیت تمام‌ساحتی در حل مسئله پدیده آلودگی.

ساحت	نحوه تحقق در طرح	ابزار- روش پیشنهادی
اعتقادی-اخلاقی	مسئولیت‌پذیری نسبت به محیط زیست	نقش‌آفرینی، بحث گروهی
اجتماعی-سیاسی	درک نقش شهروندی در کاهش آلودگی	نقشه مسئولیت، پیشنهاد به شورا
زیستی-بدنی	شناخت اثرات آلودگی بر سلامت	داده‌های بهداشتی، نمودارهای سلامت
علمی-فناورانه	تحلیل داده‌ها و مدل‌سازی پدیده آلودگی	نرم‌افزارهای جدول‌محور، شبیه‌سازی
زیبایی‌شناختی	طراحی پوستر و ارائه خلاقانه راه‌های مقابله با آلودگی	طراحی پوستر، ارائه بصری
اقتصادی-حرفه‌ای	بررسی هزینه‌های اقتصادی آلودگی (هزینه- فایده)	محاسبه هزینه‌های مستقیم- غیرمستقیم

تشخیص یک مسئله اجتماعی: آلودگی هوا در محیط شهری

ابتدا ارتباط مسئله آلودگی هوا با ساحت‌های تربیت تمام‌ساحتی را بررسی می‌کنیم. در شکل ۳، مراحل حل مسئله آلودگی در کلاس درس به صورت نظام‌مند و به صورت تلفیق تفکر محاسباتی انسان‌محور و تربیت تمام‌ساحتی نشان داده شده است.



شکل ۳. مراحل حل مسئله آلودگی در کلاس درس.

مرحله اول: طرح مسئله

با انجام فعالیت آغازین و نمایش تصویری از وضعیت آلودگی در شهرهای بزرگ مانند تهران و اهواز مسئله آلودگی را به صورت کلی مطرح می‌کنیم. با هدف درگیرسازی ذهنی و فعال‌سازی دانش پیشین، طرح پرسش‌های محرک مانند: «اگر امروز شاخص کیفیت هوا خطرناک باشد، چه اتفاقی برای زندگی ما می‌افتد؟» و یا «کدام گروه‌های جامعه بیشتر تحت تأثیر قرار می‌گیرد؟» برای آغاز فعالیت مناسب است.

کار گروهی: نقشه مسئولیت

هر گروه یک نقش (شهروند، مسئول شهری، کارگر کارخانه، معلم) را بر عهده گرفته و نقش‌آفرینی می‌کند. هر گروه وظایف و مسئولیت‌های خود را نسبت به بهبود کیفیت هوا می‌نویسد. نتایج در یک تابلو مشترک جمع‌آوری می‌شود. این کار علاوه بر برش تحلیلی از مناظر مختلف به مسئله، حس مسئولیت‌پذیری و همدلی را نیز تقویت می‌کند.

اجرای مراحل تفکر محاسباتی

انتزاع (تمرکز بر عوامل کلیدی، ساحت‌های علمی- فناورانه و اعتقادی- اخلاقی)

در این مرحله دانش‌آموزان از میان عوامل متعدد، مهم‌ترین متغیرهای مستقل و وابسته پدیده آلودگی را مشخص می‌کنند. به عنوان مثال، تعداد خودروها، ریزگردها، سرعت باد، مراکز صنعتی آلاینده، کیفیت سوخت مصرفی و تراکم جمعیت را می‌توان عوامل کلیدی و اصلی در آلودگی هوای شهری در نظر گرفت. با این فعالیت دانش‌آموزان می‌آموزند که در مواجهه با یک مسئله با اولویت بندی متغیرهای کلیدی را استخراج کنند. سپس با ارائه راه‌کارهایی مانند طراحی یک نمودار، رابطه بین عوامل مختلف و متغیرهای وابسته مانند «تعداد خودرو» و «افزایش ذرات معلق» را درک و کشف می‌کنند.

تجزیه (شکستن مسئله، ساحت‌های علمی- فناورانه، اجتماعی- سیاسی و اقتصادی- حرفه‌ای)

در این فرآیند دانش‌آموزان در گروه‌های مختلف، پدیده آلودگی هوا را به زیرمسئله‌ها تقسیم می‌کنند که می‌تواند شامل: منابع آلاینده (خودرو، کارخانه، گرد و غبار)، پیامدهای بهداشتی، پیامدهای اقتصادی، نقش دولت، نقش شهروندان و شرایط جغرافیایی باشد. در این مرحله با شناخت ابعاد و تشکیل زیر مسئله‌ها به کمک تحلیل، طبقه‌بندی و تفکیک علی، دید دقیق‌تری از فرآیند حل مسئله به‌دست می‌آید.

تعمیم (یادگیری عمیق و کاربرد، تمام ساحت‌ها)

در مرحله تعمیم، دانش‌آموزان می‌آموزند یافته‌ها و الگوریتم‌های خود را به موقعیت‌های گسترده‌تر یا مشابه گسترش دهند. به عنوان نمونه، الگوریتم کاهش آلودگی شهری می‌تواند برای تحلیل سایر چالش‌های زیست‌محیطی مانند مدیریت پسماند، مصرف انرژی یا آلودگی صوتی نیز به کار رود. با شناسایی الگوهای مشترک میان مسائل گوناگون، فراگیران توانایی انتقال دانش، الگوسازی مفهومی و به‌کارگیری اصول تفکر محاسباتی در زمینه‌های جدید را کسب می‌کنند. این مرحله به تثبیت یادگیری عمیق، خلاقیت و حل مسئله در موقعیت‌های ناآشنا منجر می‌شود.

به‌کارگیری مراحل تفکر محاسباتی در حل مسئله، از انتزاع و تجزیه تا الگوریتم‌نویسی، اشکال‌زدایی، اتوماسیون و تعمیم، موجب می‌شود دانش‌آموزان با رویکردی ساخت‌یافته، تحلیلی و مبتنی بر منطق به حل مسائل پیچیده اقدام کنند. این روش علاوه بر افزایش توانایی حل مسئله، مهارت‌های تفکر سیستمی، تشخیص روابط علی، ساده‌سازی هوشمندانه و تحلیل داده را در آنان تقویت می‌کند. اجرای مدل‌ها و شبیه‌سازی آن‌ها سبب می‌شود فراگیران پیامدهای تصمیم‌های خود را به‌صورت عینی مشاهده کنند و از طریق اشکال‌زدایی، مهارت بازبینی انتقادی و تاب‌آوری شناختی را بیاموزند. همچنین اتوماسیون و تعمیم، قدرت انتقال یادگیری به موقعیت‌های جدید، خلاقیت و توانایی استفاده از فناوری برای تصمیم‌گیری مؤثر را افزایش می‌دهد. در مجموع، این رویکرد ذهنی فعال، علمی و آینده‌نگر را در دانش‌آموزان پرورش می‌دهد و آنان را برای مواجهه با مسائل واقعی زندگی و محیط پیرامون توانمند می‌سازد. نتیجه نهایی بکارگیری این روش تبدیل دانش به حکمت و ایجاد پلی از علوم نظری تحصیل شده به کاربرد است. در بخش آتی تأثیر این رویکرد ذهنی در حل مسئله و کاربست آن در زمینه‌های مختلف توسط ابن سینا که از مفاخر بی‌بدیل علمی در طول تاریخ است را مورد بررسی قرار می‌دهیم.

۵. تعالی تمام‌ساختی ابن سینا در سایه تفکر محاسباتی انسان‌محور

ابن‌سینا را می‌توان نمونه‌ای برجسته از افرادی دانست که در همه‌ی ابعاد و ساحت‌های تربیتی به مراتب عالی کمال انسانی دست یافته است؛ اندیشمندی که توانسته با به‌کارگیری عمیق و نظام‌مند تفکر محاسباتی انسان‌محور از طریق تحلیل زمینه‌مند، معنای‌دازی، استدلال منسجم و تصمیم‌گیری آگاهانه میان دانش، تجربه، اخلاق و عمل پیوندی هماهنگ برقرار کند و به الگویی تمام‌ساختی در تاریخ اندیشه بدل شود. هرچند این مفاهیم در روزگار او با اصطلاحات معاصر نام‌گذاری نشده بودند، اما در شیوه اندیشیدن، روش حل مسئله، سازمان‌دهی دانش و نگرش انسان‌شناختی او حضوری بنیادین داشتند. بررسی آثار ابن‌سینا،

الگوریتم (الگوسازی، ساحت‌های علمی- فناوریانه، اجتماعی- سیاسی و اقتصادی- حرفه‌ای)

بر پایه زیرمسئله‌های شناسایی شده، هر گروه یک «دستورالعمل گام به گام» برای کاهش یک منبع خاص آلودگی (مثلاً کاهش تعداد خودروهای شخصی) می‌نویسند. به عنوان مثال «اگر تعداد خودرو بیشتر از تعداد مشخصی باشد، تصمیم مقتضی با آن گرفته شود»؛ این قالب منجر به تولید روندنمای ذهنی می‌شود. در صورت لزوم روندنماهای ذهنی را می‌توان با برنامه‌نویسی در محیط نرم‌افزاری پیاده‌سازی کرد. در صورت دسترسی به ابزارهای هوشمند و برخط، الگوریتم‌ها اجرا شده، اثرات آن (مثلاً کاهش ۲۰٪ خودرو) بر شاخص کیفیت هوا بررسی و بازخورد آن به واحد تصمیم‌گیری منطقی جهت تصمیم‌گیری‌های جدید ارجاع داده می‌شود. با انجام این فرآیند، مدل‌های روابط بین متغیرها با یکدیگر و شاخص آلودگی به‌دست می‌آید. هر گروه متناسب با زیر مسئله تعریف شده، نتایج را جهت ارائه به کلاس آماده می‌کند. با جمع‌بندی نتایج و تعامل بین گروهی، ضمن بهبود مدل‌های ارائه شده، یک مدل کلی جهت تصمیم‌گیری‌های کلان به‌دست می‌آورند.

اشکال‌زدایی (بهبود عملکرد، ساحت‌های علمی- فناوریانه، اجتماعی- سیاسی و اقتصادی- حرفه‌ای)

در این مرحله، دانش‌آموزان به بررسی عملکرد الگوریتم‌ها و شبیه‌سازی‌های طراحی شده می‌پردازند تا خطاهای احتمالی یا نتایج غیرمنتظره را شناسایی و اصلاح کنند. برای مثال، ممکن است دریابند که کاهش تعداد خودروها در مدل آن‌ها، کمتر از مقدار پیش‌بینی شده بر کیفیت هوا اثر گذاشته است؛ یا ورودی داده‌های نادرست باعث بروز خطا در نتایج شده باشد. با تحلیل این خطاها، فراگیران می‌آموزند که تفکر انتقادی، بازبینی فرضیات و اصلاح مداوم مدل از مراحل ضروری در حل مسئله است. این فعالیت، عادت به دقت، بازخوردپذیری و بررسی منطقی روابط علی را در آنان تقویت می‌کند.

اتوماسیون (سرعت و دقت، ساحت‌های علمی- فناوریانه، زیستی- بدنی و اقتصادی- حرفه‌ای)

در این گام، هدف آن است که فرآیندهای طراحی شده از حالت دستی به حالت خودکار و سیستماتیک تبدیل شوند. دانش‌آموزان می‌توانند از ابزارهای دیجیتال ساده یا نرم‌افزارهای شبیه‌سازی برای اجرای خودکار الگوریتم‌های خود استفاده کنند؛ برای مثال، ساخت مدل‌هایی که به طور ساده رابطه بین متغیرهایی مانند تعداد خودرو یا سرعت باد را با شاخص آلودگی را محاسبه و نمایش دهند. این کار، درک آنان از چگونگی بهره‌گیری از فناوری برای بهبود تصمیم‌گیری و صرفه‌جویی در زمان را افزایش داده، به آن‌ها اجازه می‌دهد مفهوم «تفکر ماشینی» را در بستر واقعی تجربه کنند.

مبانی شناخت بشر را در چهار حوزه منطق، طبیعیات، ریاضیات و الهیات بررسی می‌کند و تصویری یکپارچه از جهان و نظام اندیشه ارائه می‌دهد. در قانون، همین نگاه نظام‌مند را به قلمرو پزشکی می‌برد و با ترکیب تجربه، مشاهده و استدلال دقیق، دانشی جامع درباره بدن و سلامت انسان ارائه می‌دهد. رساله سیاست نیز بازتاب دیدگاه تربیتی و اخلاقی اوست؛ جایی که تربیت را فرآیندی برای پرورش انسان خردمند، مسئول و بافضیلت می‌داند. مجموع این آثار نشان می‌دهد که ابن‌سینا توانسته میان فلسفه، علم و اخلاق پیوندی هماهنگ برقرار کند و نمونه‌ای از تربیت تمام‌ساختی و به‌کارگیری تفکر محاسباتی انسان‌محور باشد.



شکل ۴. تربیت تمام‌ساختی در سایه تفکر محاسباتی انسان‌محور ابن‌سینا.

میان ابعاد مختلف بدن، روان و محیط تحلیل می‌شود. این نوع استفاده از تجزیه نشان می‌دهد که تفکر محاسباتی در اندیشه ابن‌سینا عمیقاً با رویکرد تمام‌ساختی و انسان‌محوری پیوند خورده است.

تفکر الگوریتمی در ساختار آثار ابن‌سینا، علی‌الخصوص در *شفاء*، گواهی روشن بر اندیشیدن مرحله‌ای و نظام‌مند اوست. چپش مباحث از منطق به طبیعیات، سپس به ریاضیات و در نهایت الهیات، خود نوعی الگوریتم کلان معرفتی را نشان می‌دهد که حرکت عقل از ابزار اندیشیدن تا فهم هستی را ترسیم می‌کند. در کتاب *قانون* نیز این تفکر الگوریتمی به صورت عملی بروز می‌یابد؛ جایی که تشخیص، تحلیل علل، انتخاب درمان و ارزیابی نتیجه، در توالی منطقی و منسجم قرار می‌گیرند. این تفکر الگوریتمی، نه مکانیکی، بلکه عقلانی و اخلاق‌مدار است و همواره در خدمت خیر و سلامت انسان قرار دارد.

اتوماسیون انسان‌محور در اندیشه ابن‌سینا را به ویژه در مباحث منطقی آثار و دستاوردهای وی می‌توان مشاهده کرد. تدوین قواعد منطق و قیاس، نوعی خودکارسازی عقلانی است که به ذهن انسان

به‌ویژه کتاب‌های «*الشفاء*» و «*رساله سیاست*» در کنار «*القانون فی الطب*»، نشان می‌دهد که ذهن او نه حافظه‌محور و نقلی صرف بود و نه شهودگرایی رها از عقل، بلکه همچون یک نظام عقلانی هوشمند عمل می‌کرد [۳۹]؛ نظامی که به صورت منسجم به تحلیل، تجزیه، سامان‌دهی، حل مسئله و هدایت کنش انسانی می‌پرداخت. این ویژگی به‌روشنی با تعریف معاصر تفکر محاسباتی انسان‌محور هم‌خوانی دارد، جایی که به طور مشابه در اندیشه ابن‌سینا، عقلانیت همواره در پیوند با معنا، اخلاق و غایت انسانی قرار می‌گیرد. *شفاء*، *قانون* و *رساله سیاست* هر کدام بخشی از نگاه گسترده و چندبعدی او را نشان می‌دهند. در *شفاء*، ابن‌سینا با رویکردی عقلانی و منسجم،

انتزاع در تفکر محاسباتی انسان‌محور، نخستین مؤلفه برجسته در اندیشه ابن‌سینا است. در بخش‌های منطقی و فلسفی *شفاء*، به ویژه در منطق و الهیات، او نشان می‌دهد که چگونه ذهن انسان می‌تواند از محسوسات و داده‌های جزئی به مفاهیم کلی، ماهیت و اصول بنیادین هر مفهوم و واقعیتی دست یابد. همین توان انتزاعی است که به ابن‌سینا امکان می‌دهد میان تجربه حسی، تحلیل عقلانی و معناهای کلی پیوند برقرار کند. در پزشکی نیز، انتزاع به او اجازه می‌دهد از مشاهده‌های بالینی، قوانین کلی سلامت و بیماری را استخراج کند. از نگاه ابن‌سینا، انتزاع صرفاً یک مهارت صوری نیست، بلکه حرکتی عقلانی در مسیر شناخت کمال نفس و تحقق انسان متعادل است.

تجزیه در اندیشه ابن‌سینا، نقشی اساسی در فهم انسان و جهان دارد. او در فلسفه نفس، قوای انسانی را به دقت از یکدیگر تفکیک می‌کند؛ اما این تفکیک هرگز به معنای گسست یا فروکاست نیست، بلکه مقدمه‌ای برای فهم وحدت وجودی انسان است. همین منطق تجزیه در پزشکی نیز توسط وی به کار می‌رود؛ جایی که بیماری نه به عنوان یک نقص ساده جسمانی، بلکه عامل برهم‌خوردن تعادل

شخصیت باشد. این کمال انسانی در کلاس درس، تنها زمانی محقق می‌شود که معلم خود، الگویی از تربیت متوازن باشد [۳۰-۳۷]؛ اگر معلمی مسیر تربیت تمام‌ساختی را نپیموده باشد، نمی‌تواند مربی تمام‌ساختی پرورش دهد. در ادامه برای تعریف نقش معلم در این چارچوب ارائه شده است [۳۲]. در رویکرد تربیت تمام‌ساختی، معلم راهبر رشد همه‌جانبه بوده، تفکر محاسباتی انسان‌محور را به ابزاری برای تعالی ابعاد وجودی انسان (عقلی، اخلاقی، زیستی، اجتماعی و هنری) تبدیل می‌کند. نقش معلم در این هم‌افزایی عبارتند از:

۶-۱. معماری محیط یادگیری برای رشد چندبعدی

معلم محیطی طراحی می‌کند که در آن تفکر محاسباتی تنها ابزاری برای کنونیسی یا حل مسائل ریاضی نیست، بلکه وسیله‌ای برای نظم‌بخشی به ذهن در مواجهه با چالش‌های اخلاقی و اجتماعی است. او با طرح پروژه‌هایی که جنبه‌های مختلف زندگی (مثلاً مسئولیت‌های مدنی یا مراقبت از سلامت) را در بر می‌گیرد، دانش‌آموز را تشویق می‌کند تا برای بهبود وضعیت خود و جامعه، از استدلال الگوریتمیک استفاده کند و بدین‌سان، ساخت عقلی و اجتماعی را در خود تعالی بخشد.

۶-۲. انتزاع مفاهیم اخلاقی و ارتقای ساخت شناختی

معلم با به‌کارگیری مهارت انتزاع، به دانش‌آموز می‌آموزد که چگونه از بین متغیرهای فراوان مسائل پیچیده به اصول بنیادین و ارزشی برسد. در این مسیر، معلم به دانش‌آموز کمک می‌کند تا مدل‌های ذهنی خود را بر پایه فضایل انسانی (مانند عدالت و انصاف) بنا کند. این یعنی معلم ساخت اخلاقی را با استفاده از ابزارهای شناختی، ساختارمند می‌کند.

۶-۳. انسان‌محوری به مثابه‌ی قطب‌نمای تربیتی

معلم همواره بر جنبه انسان‌محوری در حل مسائل تأکید دارد؛ یعنی به دانش‌آموز می‌آموزد که هر الگوریتم یا راه‌حلی که ارائه می‌شود، در نهایت حاصل تفکر خود اوست. معلم در اینجا نقش ناظر ارزش‌ها را ایفا می‌کند تا دانش‌آموز بیاموزد که تفکر منطقی باید در خدمت کرامت انسانی باشد. این رویکرد، ساخت «اعتقادی و عبادی» را نیز با نگاه مسئولیت‌پذیری در قبال هستی و مخلوقات پیوند می‌دهد.

۶-۴. الگوی عقلانیت منطقی

معلم باید نمونه‌ای از یک انسان تمام‌ساختی باشد. او با نشان دادن نحوه به‌کارگیری تفکر نظام‌مند در حل مسائل روزمره (سیاست، مدیریت زمان، تصمیم‌گیری‌های حساس)، به دانش‌آموز می‌آموزد که عقلانیت حاصل از منطق در خدمت شکوفایی استعدادها و رسیدن به زندگی متعالی است.

کمک می‌کند بدون گرفتارشدن در خطاهای تکراری، مسیر صحیح استدلال را طی کند. هدف این‌سینا از این نظام‌مندی، جایگزینی عقل انسانی نیست، بلکه آزادسازی ظرفیت عقل برای پرداختن به سطوح بالاتر فهم، دآوری و حکمت است. به این معنا، اتوماسیون در اندیشه او ابزاری در خدمت رشد عقلانی و اخلاقی انسان به شمار می‌آید.

اشکال‌زدایی یا اصلاح خطا نیز یکی از ویژگی‌های برجسته روش‌شناسی ابن‌سینا است که در شفا به خوبی نمایان است. او در این اثر، آراء فیلسوفان پیشین، به‌ویژه ارسطو، را با دقت بررسی می‌کند و هر جا که ناسازگاری مفهومی یا تعارض با تجربه و عقل می‌یابد، به نقد و بازسازی آن‌ها می‌پردازد. این رویکرد نشان می‌دهد که از نگاه ابن‌سینا، معرفت امری ایستا و مصون از خطا نیست، بلکه فرایندی پویا و اصلاح‌پذیر است. چنین نگرشی با هسته تفکر محاسباتی انسان‌محور، که بر یادگیری از خطا تأکید دارد، کاملاً هم‌سو است.

تعمیم در اندیشه ابن‌سینا، به‌ویژه در پیوند میان شفا و قانون، نقشی کلیدی دارد. او مفاهیم فلسفی را به حوزه پزشکی، اخلاق و تربیت انسانی تعمیم می‌دهد و در مقابل، یافته‌های تجربی را به نظریه‌های کلی فلسفی پیوند می‌زند. همین توان تعمیم است که اندیشه او را از تخصص‌گرایی محدود فراتر می‌برد و به یک نظام معرفتی یکپارچه و تمام‌ساختی تبدیل می‌کند.

از منظر تربیت تمام‌ساختی، ابن‌سینا در آثارش تصویری جامع از انسان ارائه می‌دهد؛ انسانی که دارای ابعاد اعتقادی، اخلاقی، زیستی، اجتماعی، علمی و زیبایی‌شناختی است. غایت این تربیت، صرفاً دانستن نیست، بلکه رسیدن به سعادت، تعادل و فعلیت یافتن همه استعدادهای انسانی است. پزشکی در خدمت سلامت و کرامت انسان قرار می‌گیرد، فلسفه در خدمت تهذیب عقل و نفس و علم در خدمت نظم بخشی به زندگی فردی و اجتماعی.

به طور کلی می‌توان گفت که تفکر محاسباتی انسان‌محور در اندیشه ابن‌سینا، ابزار سامان‌دهی اندیشه و حل مسئله را فراهم می‌کند و تربیت تمام‌ساختی جهت، معنا و غایت این ابزار را تعیین می‌سازد. نتیجه این پیوند، انسانی است که عقلانیت دقیق او از اخلاق و معنا جدا نمی‌شود و محاسبه در اندیشه‌اش همواره در خدمت رشد، حکمت و کمال انسانی قرار دارد. به همین دلیل، ابن‌سینا نه تنها یک متفکر تاریخی، بلکه الگویی زنده و الهام‌بخش برای بازاندیشی معاصر در پیوند میان تفکر محاسباتی انسان‌محور و تربیت تمام‌ساختی به‌شمار می‌آید.

۶. نقش معلم در تحقق تربیت تمام‌ساختی

پیوند میان تربیت تمام‌ساختی و تفکر محاسباتی انسان‌محور، نیازمند معلمی است که نه یک مدرس فنی، بلکه معمار جامع

۵-۶. ارزیابی فرآیندی در جهت کمال انسانی

معلم در ارزیابی خود، صرفاً به خروجی فنی اکتفا نمی‌کند. او رشد دانش‌آموز را در ساحت‌های مختلف و در جریان حل مسئله می‌سنجد. این نگاه، معلم را از یک داور نمرات، به یک مربی تراز انسانی تبدیل می‌کند.

به طور کلی در این دیدگاه، معلم از طریق تفکر محاسباتی انسان‌محور، ذهن دانش‌آموز را برای درک عمیق و منطقی از جهان آماده می‌کند و در عین حال، با جهت‌دهی تربیتی، او را به انسانی تمام‌ساختی تبدیل می‌کند که می‌تواند با ابزارهای دقیق اندیشه، زیستی متعالی و سرشار از فضیلت داشته باشد. اینجاست که نقش کلیدی معلمان در تربیت چند بعدی افراد و ایجاد پیوند میان آموزش و پرورش بیش از پیش به چشم می‌آید.

حال که نقش معلم در تربیت تمام‌ساختی تبیین شد به بررسی جایگاه و نقش هوش مصنوعی در تربیت تمام‌ساختی می‌پردازیم.

۷. نقش هوش مصنوعی در تربیت تمام‌ساختی

امروزه فناوری‌های نوین و هوش مصنوعی در بهره‌وری آموزش و پرورش نقش گسترده‌ای دارند [۳۲، ۳۳، ۳۴]. در سال‌های اخیر، فناوری اطلاعات و ارتباطات، رویکردهای یادگیری را دچار تغییر و تحول اساسی کرده است [۳۷]. هوش مصنوعی با توانایی خود در پردازش داده‌های کلان، شخصی‌سازی و خودکارسازی، می‌تواند به معلم در طراحی آموزشی برای تحقق تربیت تمام‌ساختی کمک شایانی کند. هوش مصنوعی یک دستیار هوشمند و توانمندساز است که نمی‌تواند جایگزین معلم باشد [۳۵]. در ادامه نقش تسهیل‌گری هوش مصنوعی در هر مرحله از طراحی آموزشی مشخص شده است.

۱-۷. تحلیل و تشخیص نیازهای فردی دانش‌آموزان

هوش مصنوعی با تحلیل داده‌های آموزشی مانند عملکرد در تکالیف، آزمون‌ها و تعاملات دیجیتال، امکان شناسایی الگوهای یادگیری و نیازهای خاص هر دانش‌آموز را فراهم می‌کند. این فناوری با ارائه بازخورد شخصی‌سازی شده، پیشنهاد محتوای آموزشی تطبیقی و طراحی برنامه‌های درسی منعطف، به معلمان در ایجاد مداخلات هدفمند از طرق زیر کمک می‌کند.

• **تشخیص سبک یادگیری:** سیستم‌های هوش مصنوعی با تحلیل نحوه تعامل دانش‌آموزان با محتوا (آیا با ویدیو بهتر یاد می‌گیرند یا با متن و تمرین تعاملی) می‌توانند سبک یادگیری غالب آن‌ها را شناسایی و به معلم گزارش دهند.

• **شناسایی نقاط قوت و ضعف:** هوش مصنوعی با بررسی عملکرد دانش‌آموزان در ارزیابی‌های مختلف، به طور دقیق نقاط ضعف و

قوت دانش‌آموزان را مشخص می‌کند. این تحلیل می‌تواند، شامل حوزه‌های غیردرسی مانند مهارت‌های همکاری در پروژه‌های گروهی (ساحت اجتماعی) یا پشتکار (ساحت اخلاقی) باشد.

• **پایش سلامت روان و عواطف:** ابزارهای تحلیل احساسات می‌توانند با بررسی نوشته‌های دانش‌آموزان یا گفت‌وگوهای کلاسی، نشانه‌های استرس، اضطراب یا بی‌انگیزگی را شناسایی و به معلم هشدار دهند تا مداخله کند. این امر با ساحت تربیت زیستی و بدنی و ساحت اخلاقی مرتبط است [۲۲].

این رویکرد داده‌محور، آموزش را به سمت عدالت آموزشی و بهینه‌سازی تجربه یادگیری فردی سوق می‌دهد.

۲-۷. طراحی و تولید محتوای آموزشی تلفیقی و شخصی شده

ابزارهای هوشمند به ویژه هوش مصنوعی پتانسل بسیار مناسبی برای طراحی و تولید محتوای آموزشی را به وجود آورده‌اند. این ابزار با ایجاد محیط‌های یادگیری مدرن و جذاب، همچنین قابلیت‌های سمعی و بصری پیشرفته، مسیر رسیدن به اهداف آموزشی و تربیتی را از راه‌های زیر تسهیل می‌کنند.

• **تولید محتوای شخصی شده:** هوش مصنوعی می‌تواند محتوای درسی را به گونه‌ای تولید یا تنظیم مجدد کند که با سطح و علایق هر دانش‌آموز سازگار باشد. این امر به معلمان اجازه می‌دهد تا به جای ارائه یک روش آموزشی یکسان برای همه، بر ارائه حمایت فردی و راهنمایی متمرکز شوند.

• **خلق محتوای چندرسانه‌ای برای ساحت‌های مختلف:** معلم می‌تواند از ابزارهای مبتنی بر هوش مصنوعی برای خلق سریع محتوای متنوع استفاده کند. مثلاً در ساحت هنری تولید تصاویر، موسیقی یا طرح‌های هنری بر اساس متن برای الهام بخشی به دانش‌آموزان، در ساحت اجتماعی ساخت سناریوهای شبیه‌سازی شده برای تمرین مهارت‌های گفتگو، حل تعارض و تصمیم‌گیری اخلاقی و در ساحت بدنی طراحی برنامه‌های ورزشی و تغذیه‌ای شخصی‌شده را نام برد.

۳-۷. تسهیل و اجرای یادگیری در کلاس و خارج از آن

• **دستیاران هوشمند چت‌باتی:** چت بات‌های هوشمند می‌توانند به سؤالات دانش‌آموزان در هر ساعت از شبانه‌روز پاسخ دهند و به آنان در حل تمرینات کمک کنند. این امر بار کاری معلم را کاهش می‌دهد و امکان پشتیبانی مستمر را فراهم می‌کند.

• **شبیه‌سازهای هوشمند:** برای دروس آزمایشگاهی و دروس نیازمند به تمرین عملی، هوش مصنوعی می‌تواند محیط‌های واقعیت مجازی^۱ ایجاد کند که دانش‌آموزان به صورت امن و با هزینه کم بتوانند آزمایش‌های پیچیده را بارها تکرار کنند [۳۱].

۷-۴. ارزشیابی همه جانبه و ارائه بازخورد فوری

• **ارزشیابی فرایندمحور:** برخلاف ارزشیابی سنتی که فقط نتیجه نهایی را می‌سنجد، هوش مصنوعی می‌تواند کل فرآیند یادگیری را رصد کند. مثلاً تلاش، پشتکار، خلاقیت در حل مسئله و نحوه همکاری در پروژه گروهی را تحلیل کند.

• **بازخورد فوری و سازنده:** سیستم‌های هوش مصنوعی می‌توانند بلافاصله پس از انجام تمرین، بازخوردی دقیق و شخصی شده ارائه دهند. این بازخورد می‌تواند شامل توضیح اشتباه، پیشنهاد منابع برای مطالعه بیشتر و تشویق برای تلاش باشد. این امر به رشد مستمر دانش‌آموزان (یادگیری مادام‌العمر) کمک می‌کند.

• **ارزشیابی مهارت‌های نرم:** هوش مصنوعی می‌تواند با تحلیل داده‌ها، پیشرفت دانش‌آموزان را در مهارت‌هایی مثل رهبری، کار تیمی و تفکر انتقادی ارزیابی کند.

۸. راهکارهای تحقق تربیت تمام ساحتی

در مسیر تحقق تربیت تمام‌ساحتی، نظام آموزشی با مجموعه‌ای از فرصت‌های منحصر به فرد روبرو است که با نگاهی نوآورانه و راهبردی، می‌توانند به پیشران‌های اصلی این رویکرد تبدیل شوند [۲۶]. برخی این فرصت‌ها عبارتند از:

۸-۱. فرصت‌های ساختاری و سیاست‌گذاری برای یادگیری عمیق

• **توسعه یادگیری فعال و مهارت‌محور:** با وجود تأکید بر مطالب کتب درسی و آزمون‌های استاندارد، بازنگری در رویکردهای آموزشی می‌تواند به گونه‌ای باشد که خروجی اهداف آموزشی و انتظارات از سطح محفوظات فراتر رفته، بر کسب مهارت‌های عملی، تفکر انتقادی و خلاقیت تمرکز شود. این امر می‌تواند با طراحی ماژول‌های آموزشی منعطف و پروژه‌محور محقق گردد.

• **بهینه‌سازی فضای یادگیری:** تراکم بالای کلاس‌ها، تلنگری برای خلاقیت در استفاده از فضاهای آموزشی جایگزین، یادگیری مشارکتی در گروه‌های کوچک‌تر و بهره‌گیری از ظرفیت‌های همیاری دانش‌آموزان برای یادگیری است. این شرایط، معلم را به سمت نقش تسهیل‌گر و مدیر یادگیری هدایت کرده، دانش‌آموزان را در فرآیند یادگیری، فعال‌تر و محیط کلاسی را به آزمایشگاه پویای یادگیری تبدیل می‌کند.

• **طراحی برنامه‌های غنی و منعطف:** فشرده بودن برنامه درسی، انگیزه را برای یافتن راه‌های میان‌بر و ادغام فعالیت‌های فوق برنامه مانند بازدیدهای علمی و پروژه‌های گروهی در دل دروس اصلی ایجاد می‌کند، تا بدین ترتیب، فرصت‌های یادگیری تجربی افزایش یابد.

۸-۲. فرصت‌های ناشی از ارتقاء زیرساخت‌ها و منابع

• **پیشبرد سواد دیجیتال و فناوریانه:** ضعف زیرساخت‌های فناوری اگرچه مانعی بزرگ بر سر راه تربیت تمام ساحتی است اما می‌تواند انگیزه‌ای برای جذب سرمایه‌گذاری و مشارکت در توسعه دسترسی به اینترنت پرسرعت، تجهیز مدارس به فناوری‌های نوین، و بهره‌گیری از نرم‌افزارهای آموزشی خلاقانه باشد. این امر نه تنها شکاف دیجیتال را کاهش می‌دهد، بلکه مهارت‌های فناوریانه مورد نیاز آینده را در دانش‌آموزان تقویت می‌کند.

• **خلاقیت در تأمین و تخصیص منابع:** مدیریت هوشمند و بهینه منابع و بودجه، معلمان و مدارس را به سمت استفاده خلاقانه از منابع موجود، جلب مشارکت والدین و جامعه و بهره‌گیری از منابع در دسترس برای فعالیت‌های عملی، هنری و ورزشی سوق می‌دهد.

۸-۳. فرصت‌های ارتقاء توانمندی و آمادگی حرفه‌ای معلمان

• **طراحی برنامه‌های یادگیری حرفه‌ای مستمر و کاربردی:** بازنگری در دوره‌های تربیت معلم و ضمن خدمت و ارتقاء سطح دانش معلمان ابزاری است تا مهارت‌های کلیدی مانند طراحی آموزشی تلفیقی، استفاده مؤثر از فناوری‌های نوین، روانشناسی رشد و روش‌های ارزشیابی کیفی به صورت عملی و کارگاه‌محور آموزش داده شوند.

• **ترویج فرهنگ نوآوری و تسهیل‌گری:** فضایی حمایتی و تشویقی که در آن معلمان نوآور تشویق شده، تجربیات موفق خود را به اشتراک بگذارند و با اطمینان خاطر، نقش مربی و تسهیل‌گر را در فرایند یاددهی-یادگیری ایفا کنند، می‌تواند نسلی از دانش‌آموزان، معلمان و مدیران خلاق، متخصص و متعهد را پرورش دهد.

• **مدیریت بهینه بار کاری:** با درک فشار کاری معلمان، می‌توان با ابزارهای نوین مدیریتی، همکاری تیمی و استفاده از فناوری برای خودکارسازی برخی فرآیندها، بار کاری را به شکلی بهینه مدیریت کرد تا منابع بیشتری برای تمرکز بر تربیت تمام‌ساحتی مهیا شود.

۸-۴. فرصت‌های فرهنگی و نگرشی برای درک عمیق‌تر تربیت

• **تغییر نگرش جامعه و خانواده به سوی تربیت جامع:** مدیریت فشار روانی خانواده‌ها و جامعه در رابطه با نتایج تحصیلی، فرصتی برای فرهنگ‌سازی و تبیین اهمیت تربیت ساحت‌های مختلف وجودی انسان به وجود می‌آورد. این رویکرد با نشان دادن نتایج ملموس و بلندمدت تربیت تمام‌ساحتی بر موفقیت و شادکامی دانش‌آموزان، به سلامت روحی و روانی جامعه کمک شایانی می‌کند.

• **ایجاد ثبات و پایداری در سیاست‌های آموزشی:** ثبات در

داشت و عمیقاً به سوی الهیات معطوف بود [۴]، در ایران و جهان اسلام نگاهی جامع‌تر به تربیت در حال شکل‌گیری بود [۵،۶]. در این دوران، اندیشمندانی چون ابن‌سینا در آثاری نظیر *رساله سیاست*، بر ضرورت هماهنگی در رشد جسمی، عقلی و اخلاقی کودک تأکید ورزیدند [۳۹]. هم‌زمان با تأسیس نهادهایی چون نظامیه‌ها و مدارس دینی، مجموعه‌ای فراگیر از علوم فقهی، کلامی، فلسفی، ریاضیات و طب به فراگیران آموزش داده می‌شد که غایت نهایی آن، پرورش جامع فرد در افق دینی و اخلاقی بود [۵،۶].

با آغاز دوران مدرن و دگرگونی‌های پس از رنسانس، کانون توجه آموزش در اروپا به تدریج به سوی علوم تجربی چرخید و اندیشمندانی نظیر جان لاک^۲ و ژان-ژاک روسو^۳ با طرح مفهوم «تربیت طبیعی»، مسیر جدیدی را در تربیت همه‌جانبه‌گشودند که یادگیرنده را در مرکز توجه قرار می‌داد.

در قرن بیستم، این سیر تحولی با تکیه بر رویکردهای انسان‌گرایانه شکلی علمی‌تر و منسجم‌تر به خود گرفت. جان دیوی^۴ بر لزوم توازن میان تربیت بدنی، روحی و فکری تأکید کرد و ماریا مونتسوری^۵ با ابداع روش‌های کودک‌محور، در کنار متفکرانی چون کارل راجرز^۶، آبراهام مزلو^۷ و جان میلر^۸، رویکرد آموزش تمام‌ساختی را با محوریت خودشکوفایی تعمیق بخشیدند. در همین دوران در ایران، با تأسیس نهادهایی چون دارالفنون و گسترش مدارس جدید، آموزش رسمی از سنت مکتب‌خانه‌ای فاصله گرفت و بیشتر به سوی انتقال علوم مدرن و مهارت‌های فنی سوق یافت؛ تحولی که پیامد ناخواسته آن، کم‌رنگ‌تر شدن جنبه‌های اخلاقی و معنوی در برنامه درسی رسمی بود.

در دوران معاصر، جبران این خلأ و بازگشت به رویکرد کل‌نگر به یک ضرورت آموزشی در سطح جهان تبدیل شده است. در نظام آموزشی ایران، تدوین و ابلاغ «سند تحول بنیادین آموزش و پرورش» در سال ۱۳۹۰، نقطه عطفی بود که چارچوبی راهبردی برای پرورش متوازن دانش‌آموزان در شش ساحت اعتقادی-عبادی، اخلاقی، علمی-فناورانه، حرفه‌ای-اقتصادی، هنری-زیباشناختی، اجتماعی-سیاسی و زیستی-بدنی ارائه کرد. این رویکرد همسو با دغدغه مشترک سیاست‌گذاران آموزشی در کشورهای پیشرو است که در پی پرورش ابعاد چندگانه یادگیرندگان هستند. در نهایت و در چشم‌انداز آینده، ادغام فناوری و نوآوری‌های برخاسته از انقلاب دیجیتال، در صورت تلفیق با تفکر محاسباتی انسان‌محور، دیگر یک چالش ابزاری نیست، بلکه فرصت و توانمندساز بی‌نظیری است که می‌تواند برای ارتقا، شخصی‌سازی و تحقق عینی تربیت تمام‌ساختی به کار گرفته شود.

سیاست‌های کلان، انگیزه و فرصتی برای تدوین برنامه‌های اجرایی بلندمدت و پایدار فراهم می‌آورد که با مشارکت فعال معلمان و کارشناسان، ضمانت اجرایی بالاتری داشته باشند و اطمینان بلندمدت را برای سرمایه‌گذاری بر روی تغییرات تربیتی ایجاد کنند.

۸-۵. فرصت‌های پیشگامانه در فناوری و اخلاق کاهش شکاف دیجیتال از طریق سیاست‌گذاری هوشمند

دسترسی برابر به فناوری، فرصتی برای طراحی سیاست‌های حمایتی جهت فراهم آوردن بهره‌مندی عادلانه به ابزارهای هوشمند و اینترنت برای همه دانش‌آموزان است. این امر می‌تواند با اولویت‌دهی به مدارس مناطق کمتر برخوردار و ارائه یارانه‌های هوشمند محقق شود.

• **نهادینه‌سازی اخلاق حرفه‌ای در عصر دیجیتال:** تدوین چارچوب‌های اخلاقی شفاف، آموزش سواد دیجیتال و اخلاقی به معلمان و دانش‌آموزان و ایجاد سازوکارهای نظارتی قوی برای استفاده مسئولانه از داده‌ها و هوش مصنوعی در محیط آموزشی از جمله عوامل مؤثر در رفع نگرانی‌های اخلاقی و حریم خصوصی در استفاده از فناوری می‌باشند.

۹. تاریخچه تربیت تمام‌ساختی

هرچند «تربیت تمام‌ساختی» در ادبیات معاصر اصطلاحی نوین به شمار می‌رود، اما ریشه‌های این کل‌گرایی تربیتی را می‌توان به صورت پیوسته در امتداد تاریخ اندیشه بشر پی گرفت. از منظر تاریخی، سنت‌های شرقی و به‌ویژه دیدگاه‌های تربیتی ایران باستان بر اندیشه‌های کلاسیک غربی مقدم‌اند؛ چنان‌که در سنت زرتشتی، سه‌گانه طلایی «پندار نیک، گفتار نیک، کردار نیک» تبلور روشنی از یک کل‌گرایی اخلاقی-عملی است که بر پرورش هم‌زمان ابعاد شناختی، بیانی و رفتاری انسان دلالت دارد [۲،۳]. در این سنت، هسته اولیه تربیتی بشر شکل گرفته، سعادت فرد با مسئولیت اخلاقی وی گره خورده است. قرن‌ها بعد و در امتداد همین نگاه جامع، در یونان باستان مفهوم «پایدیا»^۱ با هدف تربیت انسان فاضل و متوازن در ابعاد اخلاقی، عقلانی و اجتماعی پایه گذاشته شد. متفکرانی چون سقراط، افلاطون و ارسطو، غایت تربیت را نیل به فضیلت اخلاقی و عقل عملی دانسته و برای تحقق آن، بر تلفیق هماهنگ آموزش موسیقی، ژیمناستیک، بلاغت و فلسفه تأکید می‌ورزیدند [۱].

با ورود به قرون میانه، مسیر تربیت در شرق و غرب تفاوت‌هایی یافت؛ در حالی که آموزش در اروپا غالباً تحت سلطه کلیسا قرار

1. Paideia
2. John Locke
3. Jean-Jacques Rousseau
4. John Dewey

5. Maria Montessori
6. Carl Rogers
7. Abraham Maslow
8. John Miller

۱۰. بحث و نتیجه گیری

تربیت تمام‌ساحتی در دهه‌های اخیر، رویکردی نوین در نظام‌های آموزشی و تربیتی معرفی شده است؛ رویکردی که هدف آن، پرورش انسان‌هایی چندبعدی، مسئولیت‌پذیر، خلاق و دارای عاملیت برای نقش‌آفرینی در جهان پیچیده معاصر است. در این راستا، پژوهش حاضر با معرفی تفکر محاسباتی انسان‌محور در نقش هسته مرکزی و محرک این تحول، گامی روبه‌جلو در آموزش افراد به صورت تمام‌ساحتی برداشته است. برخلاف رویکردهای تقلیل‌گرایانه سنتی که تفکر محاسباتی را صرفاً مهارتی فنی و ابزاری الگوریتمی می‌پندارند، ما آن را به‌مثابه «معلم درونی» و «ماشین هوشمند معناپرداز» بازتعریف کرده‌ایم [۴۲-۴۴]. این سازوکار شناختی نوین، نه تنها در ساحت علمی-فناورانه، بلکه در تمامی ابعاد وجودی انسان از استدلال‌های اخلاقی گرفته تا خلق هنری و تعاملات پیچیده اجتماعی، نقشی محوری ایفا می‌کند.

برای درک چگونگی انجام این فرآیند، باید به تغییر کارکرد مؤلفه‌های شناختی این نوع تفکر توجه کرد. دستورالعملی این رویکرد، فراهم‌سازی بستر تحقق تربیت تمام‌ساحتی با اتکا به ظرفیت‌های پردازش ذهنی یادگیرندگان است. در این الگو نشان داده شد که مؤلفه‌های شش‌گانه تفکر محاسباتی (انتزاع، تجزیه، الگوریتم، اتوماسیون، اشکال‌زدایی و تعمیم)، با گذر از کارکردهای مکانیکی و محاسباتی صرف، به ابزارهایی راهبردی برای معناسازی، تصمیم‌گیری اخلاقی و خلاقیت مسئولانه بدل می‌شوند. بدین ترتیب، این الگو دیگر به حل مسائل بسته ریاضی محدود نیست؛ بلکه چارچوبی برای پردازش معضلات پیچیده اخلاقی، مدیریت بحران‌های اجتماعی و حتی تعمیق ادراک معنوی ارائه می‌دهد. به کارگیری این تفکر، فرایند یادگیری را از بازتولید منفعلانه اطلاعات به کنشگری خلاق سوق داده و دانش‌آموز را از موقعیت «مصرف‌کننده داده» به جایگاه «معمار دانش» ارتقا می‌بخشد.

این ارتقای شناختی، به‌ویژه در مواجهه با بحران‌های اخلاقی و وجودی عصر دیجیتال، اهمیتی دوچندان و حیاتی می‌یابد. جوامع معاصر، به‌رغم برخورداری از توانمندی‌های بی‌سابقه فناوری، در برابر پیچیدگی‌ها و معضلات برآمده از همان فناوری‌ها به‌شدت آسیب‌پذیر نشان داده‌اند. تفکر محاسباتی انسان‌محور، با تربیت نسلی که ضمن درک الگوریتمیک از پدیده‌ها، آن را با ارزش‌های اصیل انسانی پیوند می‌زند، پاسخی بنیادین به این چالش است. این رویکرد نحوه مهار «قدرت محاسباتی» در چارچوب «حکمت انسانی» را مدون می‌سازد [۴۲]. در همین راستا، تحلیل تاریخی نظام فکری ابن‌سینا در این پژوهش، گواهی روشن بر این مدعاست که تلاقی تفکر نظام‌مند با بصیرت معنوی و اخلاقی، به تولید دانشی پایدار و تعالی‌بخش منجر می‌گردد.

پیاده‌سازی چنین الگوی پیشرویی، مستلزم بازتعریف نقش

کارگزاران آموزشی، در بستر فناوری‌های نوپدید است. اولین و مهم‌ترین نکته در عصر هوش مصنوعی این است که، معلم نه‌تنها جایگزین‌پذیر نیست، بلکه در جایگاه «معمار اکوسیستم یادگیری چندبعدی» قرار می‌گیرد. معلم با ایفای نقش منتزع‌کننده مفاهیم، پیچیدگی‌های مسائل را به چالش‌های قابل‌تحلیل تبدیل کرده و به‌عنوان الگوی زنده عقلانیت، تفکر مسئولانه را نهادینه می‌سازد. از این‌رو، تحول ساختاری در برنامه‌های تربیت معلم برای آموزش نحوه زمینه‌مندسازی این مؤلفه‌های محاسباتی در ساحت‌های گوناگون تربیتی، یک الزام قطعی است.

در این معماری نوین آموزشی، رابطه انسان و ماشین نیز از اساس بازتعریف می‌شود. برخلاف جبرگرایی فناورانه که مبتنی بر حذف تدریجی نقش انسان است، این پژوهش تبیین نمود که هوش مصنوعی در سایه تفکر محاسباتی انسان‌محور، توانمندساز و ابزاری تسهیل‌گر است. هوش مصنوعی قادر است در تحلیل کلان‌داده‌های آموزشی، شبیه‌سازی‌های پیچیده و ارزشیابی‌های تکوینی ایفای نقش کند؛ اما حوزه‌های بنیادینی نظیر تفسیر بافتار، قضاوت اخلاقی و راهبری عاطفی، منحصراً در دامنه عاملیت معلم انسانی باقی می‌ماند. این تقسیم کار بهینه، معلم را از کارهای فرسایشی رها ساخته و تمرکز او را به مربیگری عمیق انسانی معطوف می‌دارد.

با این وجود، گذار از مبانی نظری به ساحت عمل، با موانع ساختاری متعددی روبه‌روست که نیازمند اتخاذ رویکردی هوشمندانه است. در الگوی پیشنهادی ما، چالش‌ها به فرصت‌های نوآوری تبدیل شده‌اند: فشرده‌ی برنامه درسی به کاتالیزوری برای طراحی یادگیری پروژه‌محور؛ تراکم کلاس‌ها به انگیزه‌ای برای استقرار الگوهای یادگیری ترکیبی؛ و ضعف زیرساخت‌ها به محرکی برای توسعه خلاقانه سواد دیجیتال بدل می‌گردد. این راهبرد اثبات می‌کند که شرط اساسی تحقق تربیت تمام‌ساحتی، دگردیسی در نگرش کلان است: گذر از رویکرد انتقال محتوا به رویکرد پرورش ظرفیت‌های جامع شناختی و رفتاری.

برآیند این مباحث نشان می‌دهد که تحقق این زیست‌بوم نوین، در گرو هم‌افزایی بنیادین است. ارائه جداول کاربردی در این پژوهش روشن ساخت که تفکر محاسباتی انسان‌محور، راهبردی کاملاً عمل‌گرایانه است. با این حال، استقرار آن نیازمند بازطراحی منعطف برنامه‌های درسی ملی، تحول در رویکردهای دانشگاهی تربیت معلم، و تغییر نگرش فرهنگی خانواده‌ها نسبت به شاخص‌های موفقیت است. این بازاندیشی بنیادین، نویدبخش پرورش نسلی است که ظرفیت‌های محاسباتی را با خردگرایی، مهارت‌های فنی را با مسئولیت‌پذیری اخلاقی، و نوآوری را با عدالت اجتماعی در هم می‌آمیزد؛ چشم‌اندازی که شرط بقا و بالندگی جوامع در قرن بیست‌ویکم محسوب می‌شود.

یابیه استفاده از فناوری‌ها و ابزارهای هوش مصنوعی مولد

در جریان آماده‌سازی این مقاله، نویسندگان از GPT Image 1/5 صرفاً جهت طراحی بصری و تولید عناصر گرافیکی شکل‌های ۱، ۲، ۳ و ۴ استفاده کرده‌اند. تمامی پرامپت‌ها (دستورهای ورودی)، ایده‌های مفهومی، برجسب‌های متنی و محتوای درون شکل‌ها تماماً توسط نویسندگان تدوین، تنظیم و اعتبارسنجی شده است. نویسندگان خروجی‌های تصویری را به‌دقت بازبینی کرده و مسئولیت کامل صحت و اصالت اشکال نهایی را بر عهده دارند.

منابع

1. Lee, T.Y. (2001). *Education in Greek and Roman Antiquity*. Brill Academic Publishers. Leiden.
2. Rose, J. (2011). *Zoroastrianism: An Introduction*. I.B. Tauris. London.
3. Skjærvø, P. O. (2005). *Introduction to Zoroastrianism*. Harvard University. Cambridge.
4. Knowles, D. (1963). *The evolution of medieval thought*. Philosophical Studies, 12, pp. 271-275.
5. Nasr, S. H., & Leaman, O. (1996). *History of Islamic Philosophy*. Routledge. London/New York.
6. Anggraini, R. D., & Kawakib., A. N. (2025). *Islamic Education at the Nizhamiyah Madrasah During the Abbasid Era: Models of Financing, Curriculum Design, and Pedagogical Priorities*. Jurnal Studi Islam, 2(1): 49-62.
7. Miller, J. P. (2007). *The Holistic Curriculum* (2nd ed.). University of Toronto Press. Toronto.
8. Forbes, S. H. (2003). *Holistic Education: An Analysis of Its Ideas and Nature*. Solomon Press/ Foundation for Educational Renewal. Brandon.
9. Wing, J. M. (2006). *Computational thinking*. Communications of the ACM, 49(3), pp. 33-35.
10. Brennan, K., & Resnick, M. (2012). *New frameworks for studying and assessing the development of computational thinking*. In Proceedings of the 2012 annual meeting of the American Educational Research Association, Vancouver, Canada, (1), p. 25.
11. *Rethinking Education: Towards a global common good?*. Paris: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (2015).
12. Grover, S., & Pea, R. (2013). *Computational thinking in K-12: A review of the state of the field*. Educational Researcher, 42(1), pp. 38-43.
13. Kafai, Y. B., & Burke, Q. (2015). *Connected code: Why children need to learn programming*. MIT Press. Cambridge.
14. Darling-Hammond, L. (2017). *Empowered educators: How high-performing systems shape teaching quality around the world*. John Wiley & Sons. Hoboken.
15. Zohar, A. (2016). *Teaching thinking*. In D. Wyse, L. Hayward, & J. Pandya (Eds.), *The SAGE handbook of curriculum, pedagogy and assessment*, pp. 529-543. SAGE Publications.
16. Noddings, N. (2013). *Caring: A relational approach to ethics and moral education* (2nd ed., updated). University of California Press. Berkeley.
17. Luckin, R. (2018). *Machine learning and human intelligence: The future of education for the 21st century*. UCL Institute of Education Press. London.
18. Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). *Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning*. Center for Curriculum Redesign. Boston.
19. Fullan, M. (2007). *The new meaning of educational change* (4th ed.). Teachers College Press. New York.
20. Muhammad, M. B., & Rondo, M. R. (2025). Analysis of the Appropriateness of Human Resource Management and Infrastructure: Synergy and Efficiency in School Institution Development. In Proceeding International Conference on Religion, Science and Education, 4, pp. 9-14.
21. National Research Council. (2012). *Education for life and work: Developing transferable knowledge and skills in the 21st century*. The National Academies Press. Washington.
22. Lazarus, R. S., & Folkman, S. (1984). *Stress, appraisal, and coping*. Springer Publishing Company. New York.

23. Trilling, B., & Fadel, C. (2009). *21st century skills: Learning for life in our times*. John Wiley & Sons. Hoboken.
24. Print, M. (2007). *Citizenship education and youth participation in democracy*. British Journal of Educational Studies, 55(3), pp. 325-345.
25. Azevedo, R., & Gašević, D. (2019). *Analyzing multimodal multichannel data about self-regulated learning with advanced learning technologies: Issues and challenges*. Computers in Human Behavior, 96, pp. 207-210.
26. Kozleski, B., & Baustien Siuty, M. (2016). *Essential Approaches for Excellence & Sustainable School System Transformation -Equity-Centered Capacity Building Network (ECCBN)*.
27. شورای عالی آموزش و پرورش. (۱۳۹۰). سند تحول بنیادین آموزش و پرورش جمهوری اسلامی ایران. تهران: دبیرخانه شورای عالی آموزش و پرورش. تهران.
28. کردلو، م. (۱۴۰۱). تربیت تمام ساحتی: نمودشناسی تفسیری فهم معلمان از ساحت‌های تربیتی، مجله رشد فناوری آموزشی، (۲)، ۳۲-۳۵.
29. وفایی، علی؛ قمشی، فاطمه؛ فرد، علی اکبر. (۱۳۹۶). اثربخشی بسته یادگیری تلفیقی بر یادگیری خودراهبر و انگیزش تحصیلی دانش‌آموزان متوسطه. فصلنامه روان‌شناسی تربیتی، ۲۲-۱، (۴۱)، ۱۲.
30. احمدی، م. و رضایی، س. (۱۴۰۰). بررسی تطبیقی تربیت تمام ساحتی در اسناد تحولی ایران و رویکردهای جهانی. فصلنامه پژوهش در مسائل تعلیم و تربیت اسلامی، ۱۳۵-۱۱۲، (۴۵)، ۲۹.
31. کرمی، ا. احمدلو، پ. (۱۴۰۲). نقش فناوری‌های نوین و هوش مصنوعی در ارتقای بهره‌وری آموزش و پرورش، هفدهمین کنفرانس بین‌المللی روان‌شناسی، مشاوره و علوم تربیتی، سازمان بین‌المللی مطالعات دانشگاهی اسپانیا.
32. وفایی، ر. فضل الهی قمشی، س. طالعی فرد، ا. (۱۳۹۶). بررسی میزان توجه به ساحت‌های شش‌گانه تربیت سند تحول بنیادین آموزش و پرورش در کتاب‌های درسی مطالعات اجتماعی دوره ابتدایی. مسائل کاربردی تعلیم و تربیت اسلامی، ۱۵۴-۱۳۱، (۳)، ۲.
33. طالقانی، ز. نبوی، ز. (۱۴۰۲). بررسی فناوری هوش مصنوعی در راستای رویکردهای آموزشی نوین و نقش آن در کیفیت یاددهی معلمان و یادگیری دانش‌آموزان در نظام تعلیم و تربیت: چالش‌ها و فرصت‌ها. دومین کنگره علمی دانشجویان روان‌شناسی، علوم تربیتی و مشاوره، مرکز توسعه علمی و فناوری دانشجویان. تهران.
34. اسدالهی، ح. (۱۴۰۱). کاربردهای هوش مصنوعی در آموزش و پرورش، پنجمین همایش بین‌المللی روان‌شناسی، علوم و مطالعات اجتماعی. همدان.
35. هادی‌پور، آ. بهارلویی یانچشمه، ز. نکوئی شهرکی، م و نیکخواه، م. (۱۴۰۲). توانمندسازی معلمان و دانش‌آموزان با تأکید بر تربیت تمام ساحتی، ششمین کنفرانس ملی مدیریت، اقتصاد و علوم اسلامی. تهران.
36. عبدلی چوبقلو، ف. عبدلی چوبقلو، ت. (۱۴۰۳). جایگاه و نقش معلم در تربیت تمام ساحتی دانش‌آموزان. دومین کنفرانس بین‌المللی آموزش‌های مدیریت، تعلیم و تربیت در آموزش. تهران.
37. روش، عبدالکریم. (۱۳۸۲). فلسفه تعلیم و تربیت: درآمدی بر مبانی، اهداف و روش‌ها. تهران: انتشارات صراط.
38. بهشتی، سید محمد. (۱۳۶۸). تعلیم و تربیت اسلامی. تهران: دفتر نشر فرهنگ اسلامی.
39. ابن‌سینا. (۱۳۷۱). رساله سیاست. در مجموعه مقالات ابن‌سینا (صص. ۵۳-۱). به کوشش محمدتقی دانش‌پژوه. تهران: دانشگاه تهران.
40. اسدی لمعه‌دشت، نقی. (۱۴۰۳). رویکرد هندسی داده محور برای تشخیص الگوهای مؤثر بر تفکر محاسباتی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه تهران.
41. جمشیدی، آرتا امیر؛ اسدی لمعه‌دشت، نقی. (۱۴۰۳). نگرشی نوین به تفکر محاسباتی و هوش مصنوعی در آموزش ریاضی. ۵۵ امین کنفرانس ریاضی ایران. مشهد. صص. ۹۹-۹۵.
42. جمشیدی، آرتا امیر؛ اسدی لمعه‌دشت، نقی. (۱۴۰۴). معرفی تفکر محاسباتی انسان‌محور و تبیین آن از دیدگاه نظریه رسته‌ها. تهران: نامه علوم پایه شماره ۱۵. صص. ۳۵-۱۵.
43. جمشیدی، آرتا امیر؛ اسدی لمعه‌دشت، نقی. (۱۴۰۴). توسعه معیارهای اندازه‌گیری مهارت‌های تفکر محاسباتی. ۵۶ امین کنفرانس ریاضی ایران. رفسنجان. صص. ۴۳-۳۹.
44. جمشیدی، آرتا امیر؛ اسدی لمعه‌دشت، نقی. (۱۴۰۴). چرخه یادگیری پویا: تأثیر کنشگری متقابل تفکر محاسباتی و تعامل انسان- ماشین در یادگیری. ۵۶ امین کنفرانس ریاضی ایران. رفسنجان. صص. ۴۷-۴۴.