

پاسداری از سرمایه‌های انسانی در صنعت ارتباطات و فناوری اطلاعات

- چالش‌های شرکت‌های مخابراتی در حوزه منابع انسانی با ظهور فناوری‌های جدید
- شرکت‌های مخابراتی فرصت زیادی برای توسعه منابع انسانی خود ندارند!
- برنامه توسعه کارکنان در زمینه هوش مصنوعی و علم داده





نیره افتخار

مقدمه

یادداشت مهمان

نویسنده: نیره افتخار

با تغییرات متعددی که طی دهه‌های گذشته در ترکیب، خواسته‌ها و چالش‌های کارکنان در سرتاسر دنیا رخ داده‌است، همه صنایع و حوزه‌ها درگیر موضوعات جدیدی در زمینه **مدیریت سرمایه‌های انسانی** هستند. انسان‌ها دیگر از اینکه آنها را «منابع» بخوانند خوشحال نمی‌شوند و تعهد یک‌طرفه به سازمان‌ها را بر نمی‌تابند؛ در عین حال، متناسب با تغییرات تکنولوژیکی که خصوصاً صناعی چون مخابرات را بیشتر تحت تاثیر قرار داده است، سازمان‌های مخابراتی بعضاً بیش از دیگر سازمان‌ها با چالش‌های منابع انسانی دست و پنجه نرم می‌کنند؛ زیرا از سویی باید خود را با تغییرات فناوری هم‌سو نمایند و از سوی دیگر، چالش‌های مختلف امروزی کارکنانشان را، که اغلب کارکنان متخصص و دانشی هستند، حل و فصل نمایند. این موضوع در سه حوزه کلیدی اهمیت دارد: **اول**، برای ده سال آینده چه روندهایی در برنامه‌ریزی منابع انسانی باید صورت گیرد تا سازمان‌ها بدانند در حرکت به سمت این تحول، کارکنانی را دارند که بتوانند روی آنها حساب کنند؛ **دوم**، چه آموزش‌هایی و به چه شکل باید به کارکنان فعلی و بعضاً آتی سازمان باید ارائه شود و **در نهایت**، با معضل نگهداشت کارکنان چه باید بکنند.

در این شماره نشریه طیف برق، که در آستانه نوروز ۱۴۰۳، انتشار می‌یابد، سعی کرده‌ایم مفصل به هر سه این موضوعات بپردازیم و بنیانی را برای سازمان‌ها فراهم نماییم که بتوانند برای آینده سرمایه‌های انسانی خود برنامه‌ریزی داشته‌باشند. گروه علمی-تحلیلی طیف در همین راستا در کنار شرکت‌های این صنعت است تا به آنها در عبور به سلامت از این دوره گذار کمک کند و در عین ارائه راهکارهای توسعه و ارتقای وضعیت سرمایه‌های انسانی شرکت‌ها، در زمینه تامین استعدادهای موردنیاز نیز یاری‌گر سازمان‌ها و نهادها باشد.

- ۴ چالش‌های شرکت‌های مخابراتی ...
- ۱۵ برنامه توسعه کارکنان در زمینه هوش مصنوعی و علم داده
- ۲۱ استفاده از هوش مصنوعی و علم داده برای حل مسائل و نیازهای شرکت
- ۲۹ آیا می‌توان برای معضل از دست‌دادن کارکنان متخصص در صنعت مخابرات کاری کرد؟

فصلنامه علمی تحلیلی حوزه ارتباطات و فناوری اطلاعات

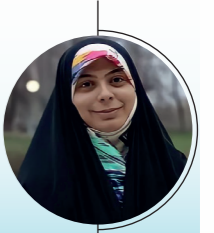
طیف فا

شماره ۱۴ زمستان ۱۴۰۲

صاحب امتیاز و مدیر مسئول: دکتر حامد شکوری گنجوی shakouri@teyf.ir
 سردبیر: محمد کشوری keshvari@teyf.ir
 دبیر تحریریه: محمد کشوری
 نویسندگان: نیره افتخار، نازنین فرهادی، عارف جعفری، سید حسین حسینی فخر امور اجرایی: مهدی فخر
 روابط عمومی و تبلیغات: ملیکا کیانپور
 صفحه آرا: آمنه شاهپوند
 پشتیبانی سایت: راحله صولتی خالدی

گروه علمی تحلیلی طیف

www.teyf.ir Magazine@teyf.ir ۰۲۱ ۸۸۵۱۳۸۱۲



نازنین فرهادی

چالش‌های شرکت‌های مخابراتی در حوزه منابع انسانی با ظهور فناوری‌های جدید

با ظهور فناوری‌های نوین، صنعت مخابرات با تغییرات جدی روبروست و لازم است مدیران شرکت‌های مخابراتی برای بقا و توسعه سازمان خود، برای استفاده از این فناوری‌ها برنامه ویژه‌ای داشته باشند. فارغ از محتوای استراتژی و برنامه‌ای که مدیران یک شرکت مخابراتی برای توسعه فناوری‌های نوین در سازمان خود تدوین می‌کنند، در فاز اجرای این استراتژی‌ها، به نیروهای متخصصی نیاز است که بتوانند این فناوری‌ها را پیاده کنند. چالش شرکت‌های مخابراتی از اینجا خود را نشان می‌دهد. اگر این شرکت‌ها از امروز به فکر توسعه مهارت‌های موردنیاز جدید نباشند در آینده با شرايطی روبرو هستند که شکاف عمیقی بین مهارت کارکنان فعلی و مهارت‌های موردنیاز وجود دارد و کارکنان فعلی نمی‌توانند فناوری‌های نوین را در سازمان پیاده کنند. از طرفی بازار با کمبود نیروهای متخصص نیز روبروست و شرکت‌های مخابراتی نمی‌توانند منابع انسانی مورد نیاز خود را به راحتی جذب کنند. داشتن یک سازمان آماده برای آینده نه چندان دور، نیازمند این است که شرکت‌های مخابراتی امروز در حوزه منابع انسانی اقدامات لازم را انجام دهند.

تمام مؤلفه‌های حوزه منابع انسانی مانند جبران خدمت، رشد و توسعه و نگهداشت کارکنان و فرهنگ سازمانی بر موفقیت یک شرکت مخابراتی در استفاده مؤثر از نیروهای متخصص بسیار تأثیرگذار است. تمرکز نوشته‌ای که در حال مطالعه آن هستید، از میان تمام مؤلفه‌های حوزه منابع انسانی، بر برنامه ریزی نیروی کار و پیش‌بینی مهارت‌های موردنیاز سازمان و تأثیر آن‌ها بر استراتژی منابع انسانی شرکت‌های مخابراتی است.

چرا مهارت‌های موردنیاز شرکت‌های مخابراتی تغییر خواهد کرد؟

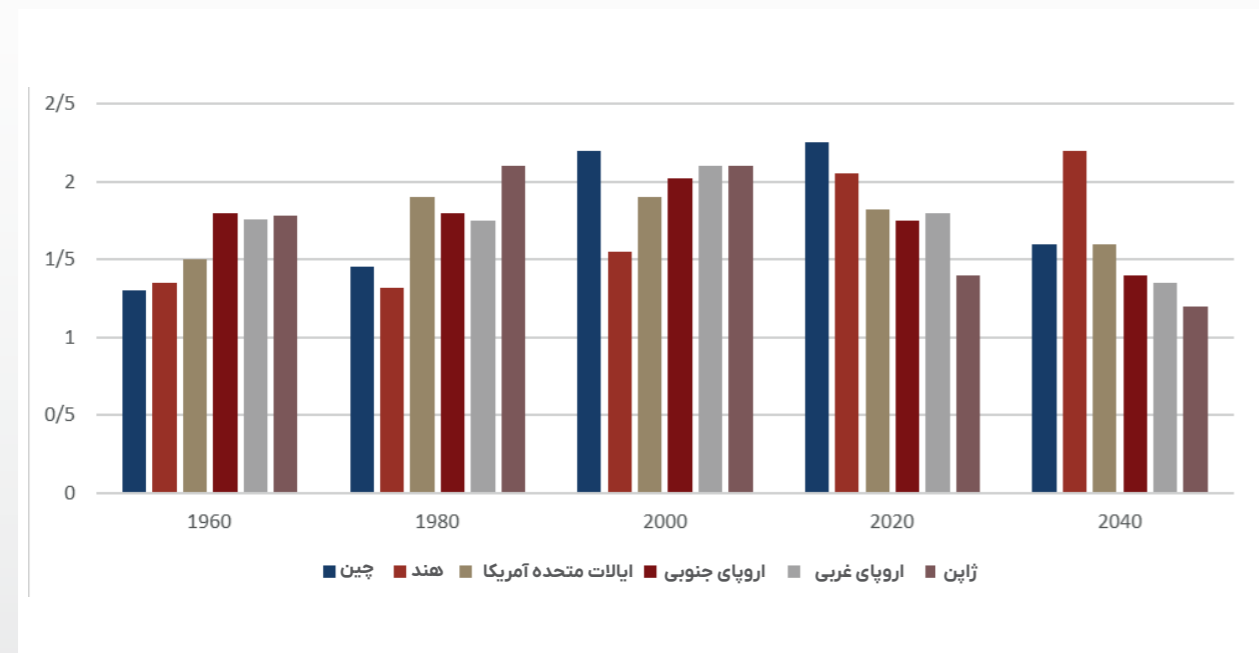
با ظهور فناوری‌های جدید مانند 5G، اینترنت اشیا، هوش مصنوعی و کلان داده، رایانش ابری، رایانش مرزی، SDN و Open RAN، صنعت مخابرات با حجم زیادی از تغییرات روبروست و لازم است خود را با آن‌ها سازگار کند [۱]. رهبران صنعت مخابرات از بزرگی تغییراتی که در این صنعت در حال رخ دادن است آگاه هستند و تلاش می‌کنند برنامه‌های مفصلی برای بازنگری در همه چیز، از مدل‌های تجاری گرفته تا عملیات و تجربه مشتری، را پیاده کنند [۳]. در این راستا بسیاری از رهبران مخابراتی در حال تلاش برای مدیریت پیامدهای این تغییرات بر نیروی انسانی سازمان خود هستند. در سال‌های متعددی این صنعت برای مستعدترین مهندسان مقصد جذابی بوده است؛ اما بازار افراد توانمند در حوزه فناوری و موقعیت شرکت‌های مخابراتی در این بازار، نسبت به گذشته بسیار تغییر کرده است. دورانی که افراد مستعد فنی به کار در شرکت‌های مخابراتی بسیار علاقه مند بودند، مدت هاست که گذشته است [۳]. شرکت‌های مخابراتی در سال‌های آینده در حوزه منابع انسانی با چالش‌هایی روبرو خواهند شد که ظهور فناوری‌های نوین عامل اصلی بروز این چالش‌هاست.

چالش‌های شرکت‌های مخابراتی در حوزه منابع انسانی با ظهور فناوری‌های جدید

با ظهور فناوری‌های جدید، شرکت‌های مخابراتی نیازمند

کارکنانی با مهارت‌های به روز و متناسب با این فناوری‌ها هستند؛ فناوری‌هایی که آینده صنعت مخابرات را تغییر خواهند داد. یک سازمان در حالت کلی برای انجام امور روزمره خود، بر مهارت کارکنان فعلی اش اتکا کرده یا در صورت وجود کاستی در این مهارت‌ها، نیروهای توانمندی را استخدام می‌کند. چالش اصلی سازمان‌های مخابراتی در حوزه منابع انسانی و در سال‌های آینده از همین جا شروع می‌شود. شرکت‌های مخابراتی در سال‌های آینده با دو چالش اصلی در حوزه منابع انسانی روبرو هستند: کمبود نیروی کار متخصص در بازار و فاصله مهارت‌های کارکنان سازمان با مهارت‌های موردنیاز. شرکت‌های مخابراتی در سال‌های آینده با کمبود نیروی کار

متخصص موجود در بازار روبرو هستند و نمی‌توانند نیروی کار موردنیاز خود را به راحتی استخدام کنند. چین، اتحادیه اروپا و آمریکا با کاهش جمعیت در سن کار روبرو هستند در نمودار ۱ نسبت تعداد افراد در سن کار به افراد خارج از این سن دیده می‌شود [۲]. با کاهش جمعیت کل و جمعیت در سن کار در برخی از کشورها (از جمله ایران)، رقابت شدیدی میان شرکت‌ها برای جذب نیروهای متخصص ایجاد خواهد شد. پدیده‌هایی مانند مهاجرت نیروهای انسانی توانمند به بازارهای جذاب‌تر حوزه فناوری می‌تواند این بحران را تشدید کند؛ پدیده‌ای که متأسفانه کشور ایران نیز با آن روبرو است.



نمودار ۱- تعداد افراد در سن کار به ازای هر فرد خارج از سن کار (سن کار: ۱۵-۶۴ سال، منبع: McKinsey)

ندارد. با وجود تأثیر این تغییرات بر تعداد زیادی از کارکنان، سازمان‌ها برنامه‌ای برای افزایش مهارت افراد شاغل در این نقش‌ها ندارند. با این روند، در آینده یک شرکت مخابراتی تعداد قابل توجهی تکنسین شبکه و میدانی دارد که تقاضای بازار برای آن‌ها در حال کاهش است؛ اما مهندس‌های امنیت سایبری که تقاضای بیشتری برای آن‌ها وجود دارد را پرورش نداده است [۱].

ذکر این نکته ضروری است که روند عرضه و تقاضای مشاغل و نقش‌های مختلف صنعت مخابرات در کشور ایران ممکن است با روندهای جهانی متفاوت باشد و برای تدوین یک استراتژی درست در منابع انسانی شرکت‌های مخابراتی ایرانی لازم است این تفاوت‌ها لحاظ شوند؛ برای مثال به دلیل نیاز کشور ایران به توسعه شبکه و زیرساخت مخابراتی، نقش‌های مربوط به تکنسین‌ها همچنان در بازار ایران تقاضا دارد.

نمودار ۳ با استفاده از داده‌های پلتفرم هوش استعداد شرکت Eightfold ترسیم شده است. در این نمودار درصد نفوذ مهارت‌های مختلف در صنعت مخابرات آورده شده است؛ منظور از نفوذ یک مهارت، درصد کارکنانی است که مهارت ذکرشده را دارند (در میان کل کارکنان آن حوزه). همان‌طور که در این نمودار دیده می‌شود برخی از مهارت‌هایی که قبلاً برای کارکنان یک شرکت مخابراتی لازم بودند روندی نزولی دارند و احتمالاً در آینده از لیست مهارت‌های موردنیاز این سازمان‌ها حذف خواهند شد [۱]. باید توجه کرد که تعداد افرادی که در شرکت‌های مخابراتی تحت تأثیر تغییر نقش‌ها، با ظهور فناوری‌های جدید، قرار می‌گیرند بسیار زیاد است؛ برای مثال نقش‌های مربوط به تکنسین‌ها ۳۳٪ از نقش‌های مهندسی و عملیات شبکه را تشکیل می‌دهند نقش‌هایی که همگی رو به افول هستند و مهارت کارکنان این نقش‌ها در آینده تقاضایی

فروش، خرده‌فروشی، ارائه خدمات مشتریان و ارائه خدمات مرکز تماس را برعهده دارند.

● حدود ۳۰٪ از کارکنان در بخش فنی مشغول هستند و وظایفی مانند مدیریت محصول، توسعه نرم‌افزار، فناوری اطلاعات و تجزیه و تحلیل را انجام می‌دهند.

● حدود ۱۵٪ از کارکنان، عملیات مرکزی سازمان را بر عهده دارند که وظایفی مانند طراحی، استقرار و تعمیر شبکه را شامل می‌شود.

● حدود ۱۰٪ از کارکنان، نیروهای پشتیبانی و اداری هستند که وظایف مدیریت منابع انسانی، مدیریت مالی، حسابداری، حقوقی و زنجیره تأمین را انجام می‌دهند. [۱]

اگر نقش‌های مختلف کارکنان یک شرکت مخابراتی در این دسته‌ها بررسی شود، مشاهده می‌شود که در تمام بخش‌ها، نقش‌هایی وجود دارند که در حال از بین رفتن هستند. رایج‌ترین نقش‌های بخش‌های ارتباط با مشتری مانند نمایندگان فروش و مشاوران خرده‌فروشی همگی رو به افول هستند. در بخش فناوری و تجزیه و تحلیل، نقش تکنسین‌های فناوری اطلاعات و در نقش‌های مربوط به پشتیبانی کسب‌وکار نیز نقش دستیار اداری در حال از بین رفتن هستند.

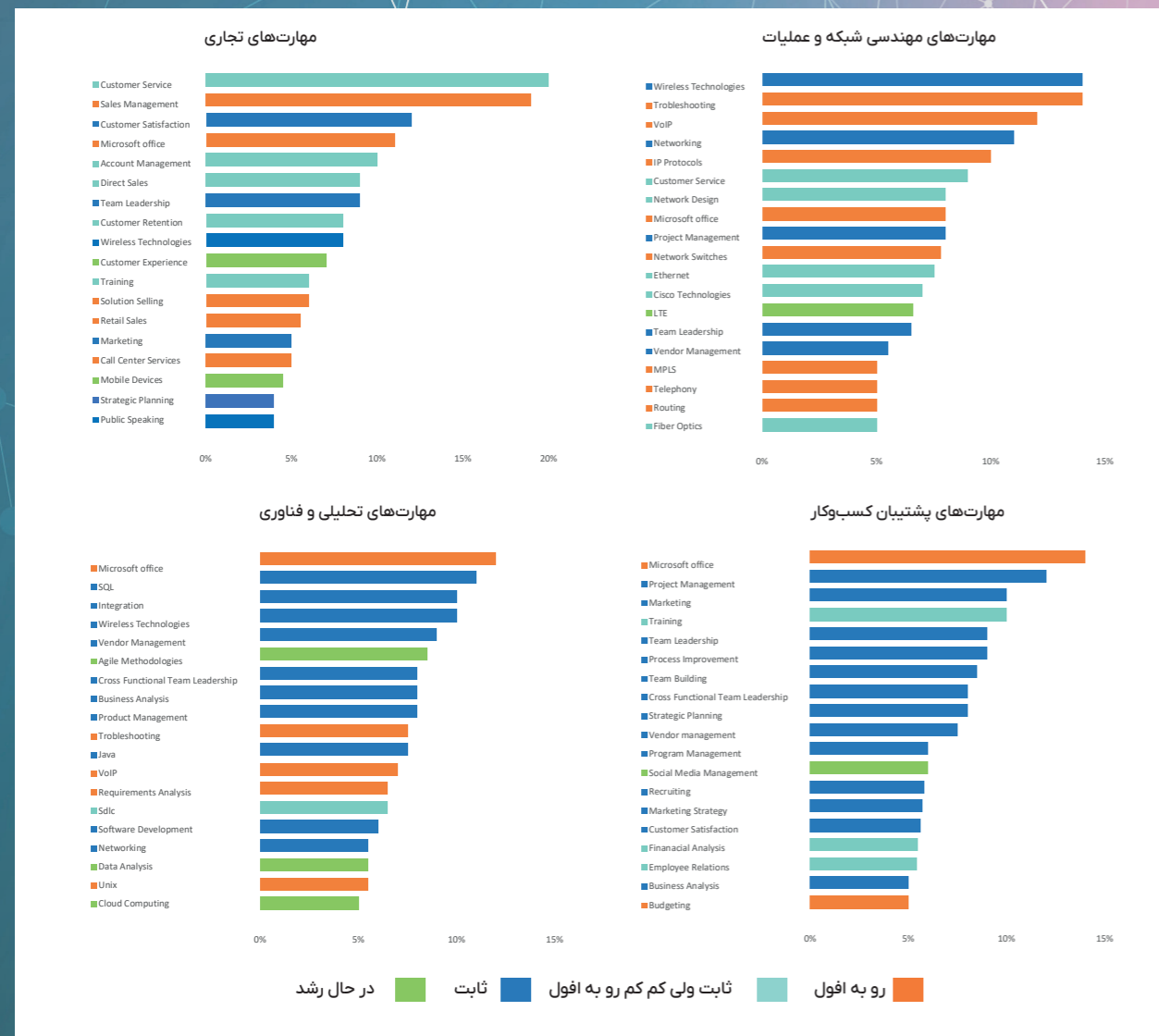
علاوه بر از بین رفتن برخی از نقش‌ها، بسیاری از مهارت‌هایی که بیشترین نفوذ را در حال حاضر در مشاغل صنعت مخابرات دارند در حال کاهش هستند؛ مهارت‌های تجاری مانند خدمات مشتری و مدیریت فروش، و مهارت‌های پشتیبانی کسب‌وکار مانند Microsoft Office از این دسته هستند [۱].

با وجود کاهش تعداد افراد متخصص حوزه فناوری، با گسترش شرکت‌های حوزه فناوری و ظهور فناوری‌های جدید، تقاضا برای این افراد نیز افزایش خواهد یافت؛ بنابراین عدم تعادل بین عرضه و تقاضای نیروی متخصص حوزه فناوری بیش از پیش خواهد شد. در طول دهه آینده، انتظار می‌رود تقاضا برای برخی از نقش‌های حوزه فناوری ۲۰ تا ۳۰ درصد در سراسر صنایع ایالات متحده افزایش یابد. نمودار ۲ میزان رشد تقاضا برای متخصصین فنی تا سال ۲۰۳۱ را نشان می‌دهد. برای برخی از نقش‌ها، انتظار می‌رود تقاضای صنعت مخابرات از تقاضای سایر صنایع نیز پیشی بگیرد؛ برای مثال، تا سال ۲۰۳۱، انتظار می‌رود تقاضای شرکت‌های مخابراتی برای مهندس‌های برق ۲۴/۴ درصد (در مقایسه با ۵/۹ درصد در سایر بخش‌ها) رشد کند [۳]. این افزایش تقاضا برای افراد با تخصص‌های فنی در حالی رخ می‌دهد که تعداد ورودی دانشگاه‌ها در این رشته‌ها متناسب با نیاز بازار رشد نمی‌کند؛ بنابراین فاصله میان عرضه و تقاضای نیروی انسانی مستعد بیشتر خواهد شد.

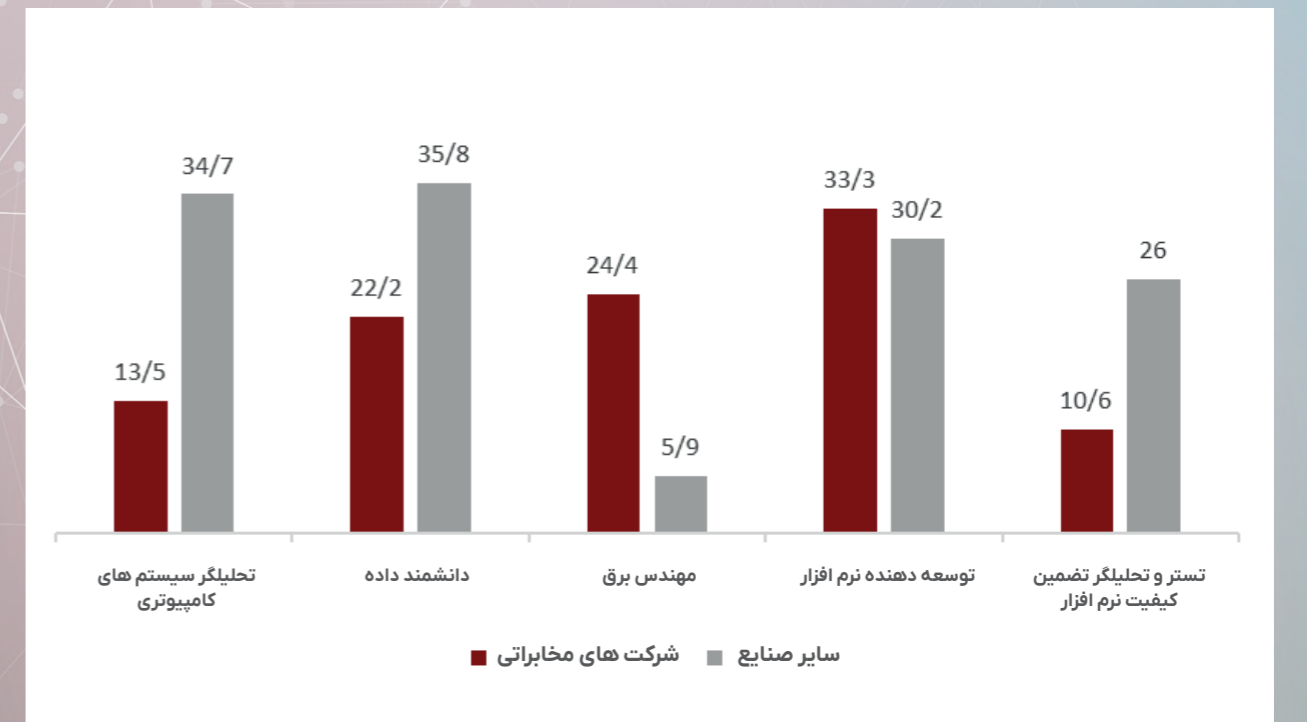
علاوه بر کمبود نیروی کار متخصص، شرکت‌های مخابراتی با شکاف بین مهارت‌های فعلی خود با مهارت‌های موردنیاز برای موفقیت در بازار با ظهور فناوری‌های نوین روبرو هستند.

کارکنان یک شرکت مخابراتی را می‌توان به ۴ دسته کلی تقسیم کرد:

● حدود ۴۵٪ از کارکنان در بخش‌هایی کار می‌کنند که با مشتری ارتباط مستقیم دارند. این کارکنان وظایفی مانند



نمودار ۳- درصد نفوذ مهارت‌ها در صنعت مخابرات (منبع: Eightfold.ai) [۱]



نمودار ۲- تغییرات پیش‌بینی شده در تقاضا برای متخصصین فناوری از سال ۲۰۲۱ تا سال ۲۰۲۱ (درصد) (منبع: McKinsey)

شرکت های مخابراتی فرصت زیادی برای توسعه منابع انسانی خود ندارند!

قبل از هرگونه اقدام و برنامه ریزی، شرکت های مخابراتی باید بدانند که زمان زیادی برای توسعه مهارت های جدید در سازمان خود ندارند. در ۱۰ سال گذشته مهارت های موردنیاز برای بسیاری از شغل های این سازمان ها کاملاً تغییر کرده است؛ تغییر نقش یک مهندس شبکه یک مثال بارز در این حوزه است. مهارت های لازم این شغل در سال ۲۰۱۰، مهارت هایی مانند #C و MATLAB، جایگاهی در لیست مهارت های رو به رشد نقش یک مهندس شبکه در سال ۲۰۲۰، مهارت هایی مانند پایتون، خدمات وب آمازون، ۵G/4G، رایانش ابری و سوئیچ های Juniper، ندارند. مهارت های موردنیاز مهندس های نرم افزار نیز تغییر چشم گیری داشته است. در سال ۲۰۱۰، مهارت های Scrum، AJAX، Jira، Apache Maven و در سال ۲۰۲۰، مهارت هایی مانند HTML5، Docker، Git، React.js برای یک مهندس نرم افزار ضروری بودند. اگر شرکت های مخابراتی برای کسب این مهارت ها تعلل کنند زمانی موفق می شوند آن ها را در سازمان خود داشته باشند، که تاریخ انقضای آن ها گذشته یا نزدیک است [۱]. بر اساس تحلیل شرکت Eightfold.ai، شرکت های مخابراتی تنها یک تا دو سال فرصت دارند تا تمرکز استخدام خود را بر اساس مهارت های جدید تغییر دهند. در غیر این صورت استعدادهایی را جذب می کنند که فاقد مهارت های مورد نیاز هستند و در عین حال از نیروی کاری که مهارت های ضروری را دارد محروم می شوند [۵].

تدوین استراتژی منابع انسانی با نگاه به فناوری های نوین

برای حل چالش های حوزه منابع انسانی در شرکت های مخابراتی که با ظهور فناوری های جدید برای این شرکت ها ایجاد می شوند لازم است استراتژی های بلندمدتی برای پرورش، جذب و حفظ متخصصینی که مهارت های لازم را دارند، تدوین شود. این استراتژی باید تمام زیرمجموعه های مدیریت منابع انسانی مانند استخدام، آموزش و حفظ متخصصین فنی، ایجاد زیرساخت های لازم مانند پلتفرم های یادگیری و توسعه را در تمام چرخه زندگی کارمندان، از استخدام تا برنامه ریزی برای جانشین پروری در بر بگیرد [۳]. اپراتورها به عنوان تأمین کنندگان زیرساخت هیجان انگیزترین فناوری های آینده، فرصتی بی نظیر دارند تا برند کارفرمایی خود را در بازار نیروی کار فنی تغییر دهند. شرکت های مخابراتی که به نیازها، خواسته ها و اولویت های منحصر به فرد افراد متخصص حوزه فناوری توجه زیادی می کنند، می توانند موقعیت خود را برای جذب استعدادهایی که برای بسیاری دور از دسترس به نظر می رسند، تغییر دهند. تحقیقات اخیر مک کینزی نشان می دهد که استعدادهای حوزه دیجیتال به پتانسیل های پیشرفت شغلی اهمیت می دهند. با ظهور فناوری های جدید و تغییرات سریع آن ها، این افراد به دنبال فرصت هایی برای یادگیری از متخصصان و ارتقا مهارت های خود با چرخش در میان پروژه ها و تیم های مختلف هستند. این تحقیقات نشان داده است که متخصصین حوزه فناوری برای هدف و کار معنادار ارزش قائل هستند. آنها می خواهند بفهمند جایگاه وظایفی که روزشان را پر می کند، در مأموریت سازمان کجاست [۲]. بنابراین تغییر در تمام زیرسیستم های منابع انسانی برای ایجاد برند کارفرمایی شرکت های مخابراتی برای جذب

نگهداشت متخصصین فنی ضروری به نظر می رسد. در این نوشته از نگاه مهارت های موردنیاز به استراتژی منابع انسانی پرداخته می شود. چنین نگاهی در فرایندهای جذب و توسعه و آموزش کارکنان تأثیرگذار خواهد بود. برای بررسی اثر مهارت های موردنیاز سازمان بر استراتژی منابع انسانی لازم است در گام اول پیامدهای استراتژی کسب و کار بر نیروهای متخصص سازمان و مهارت های موردنیاز شناسایی شوند. در گام دوم باید شکاف مهارتی موجود بین مهارت های ضروری و مهارت های موجود ارزیابی و در گام سوم برای پر کردن این شکاف برنامه عملیاتی تدوین شود. در ادامه این سه گام بیشتر مورد بررسی قرار می گیرند.

گام اول: شناسایی پیامدهای استراتژی کسب و کار بر مهارت های موردنیاز سازمان

تمرکز بر تمام فناوری های نوین، برای یک شرکت مخابراتی امکان پذیر نیست و به استراتژی کسب و کار این شرکت وابسته است؛ برای مثال یک شرکت مخابراتی که قصد دارد رهبری 5G خود را تقویت کند، ممکن است سرمایه گذاری زیادی در محاسبات لبه و فناوری کوانتومی داشته باشد؛ در حالی که یک شرکت مخابراتی که تمرکزش بر ایجاد دسترسی جهانی و اتصال یکپارچه است، ممکن است با سرمایه گذاری هنگفت در 6G، اتصال در حال گسترش را در اولویت قرار دهد و روندهایی مانند فناوری کوانتومی را از اولویت خارج کند. همچنین یک شرکت مخابراتی که قصد دارد خود را از طریق تجربه مشتری از رقبا متمایز کند، ممکن است توسعه فناوری هوش مصنوعی را در اولویت کار خود قرار دهد. بنابراین در ابتدا لازم است استراتژی کسب و کار یک شرکت مخابراتی کاملاً مشخص باشد و این شرکت بدانند توسعه کدام فناوری نوین برای سازمان اولویت دارد. پس از تعیین استراتژی کسب و کار، لازم است اثر استراتژی تدوین شده بر منابع انسانی سازمان و مهارت های آنان

بررسی شود. با این بررسی مجموعه مهارت ها و تخصص هایی که برای موفقیت و رسیدن به چشم انداز لازم است در سازمان وجود داشته باشد مشخص می شوند؛ در واقع خروجی این گام لیستی از مهارت های موردنیاز سازمان برای رسیدن به چشم انداز خود در حوزه فناوری های نوین است. برای مثال یک شرکت مخابراتی که به دنبال تمایز جایگاه خود نسبت به رقبا به کمک فناوری هوش مصنوعی است لازم است مهارت های کلیدی مانند Python، Hadoop، یادگیری ماشین و یادگیری عمیق را در سازمان خود ایجاد کند. در شکل ۱ برخی از فناوری های نوظهور و تأثیرگذار بر صنعت مخابرات و مهارت های کلیدی لازم برای موفقیت در آن ها که لازم است شرکت های مخابراتی در سازمان خود داشته باشند مشاهده می شود [۱].

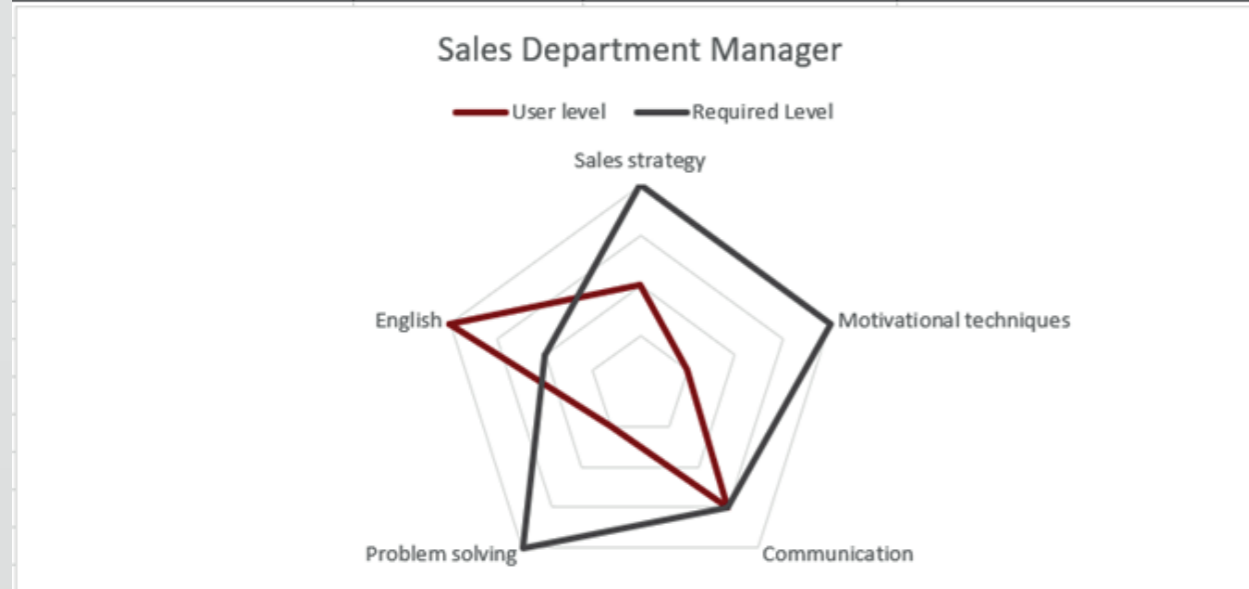
برخلاف استراتژی های سنتی جذب منابع انسانی که بر نقش ها تمرکز می کنند، این راهبرد بر مهارت هایی که برای انجام کار مورد نیاز است تمرکز دارد. این تمایز در دیدگاه بسیار مهم است زیرا مهارت ها و مسئولیت های مرتبط با یک عنوان شغلی در دو سازمان مختلف می تواند بسیار متفاوت باشد؛ به عنوان مثال، مسئولیت های یک معاون در یک استارتاپ با مسئولیت های یک معاون در یک شرکت بزرگ به توانمندی های متفاوتی نیاز دارد. تمرکز بر مهارت ها می تواند تصویر واقعی تری نه تنها از مهارت و تخصص کارمندان، بلکه از استعداد آن ها برای رشد و توسعه ارائه دهد. در این رویکرد به افراد مستعد به عنوان افرادی با مجموعه ای از مهارت های زنده، پویا و در حال تکامل، در مقابل مجموعه ای ایستا از مهارت ها، نگاه می شود [۳].

5G and IoT	Cloud and Edge Computing	Big Data & AI	SDN and SASE	Open RAN
<ul style="list-style-type: none"> > Network Slicing > Massive MIMO > NFV > Node.js > Near field communication > Small cells 	<ul style="list-style-type: none"> > Cloud computing > Virtualization > AWS > VMware > Edge computing > Fog computing 	<ul style="list-style-type: none"> > Python > TensorFlow > Data mining > Hadoop > Machine learning > Deep learning > NLP 	<ul style="list-style-type: none"> > SD-WAN > Network virtualization > Network automation > Kubernetes > DevOps > Cyber security > DevSecOps 	<ul style="list-style-type: none"> > C-RAN > CI/CD practices > vRAN > Interoperability > OpenStack

مهارت هایی که به سرعت اهمیت پیدا می کنند

شکل ۱- مهارت های موردنیاز برای برخی از فناوری های نوظهور (منبع: Eightfold.ai)

Skills	User level	Required Level	Gap
Sales strategy	2	4	2
Motivational techniques	1	4	3
Communication	3	3	0
Problem solving	1	4	3
English	4	2	-2



شکل ۳- ارزیابی شکاف مهارتی کارکنان سازمان به کمک داشبوردهای منابع انسانی

گام دوم: شناخت وضعیت فعلی سازمان، ارزیابی شکاف میان مهارت های لازم و مهارت های فعلی و اولویت دهی به مهارت ها

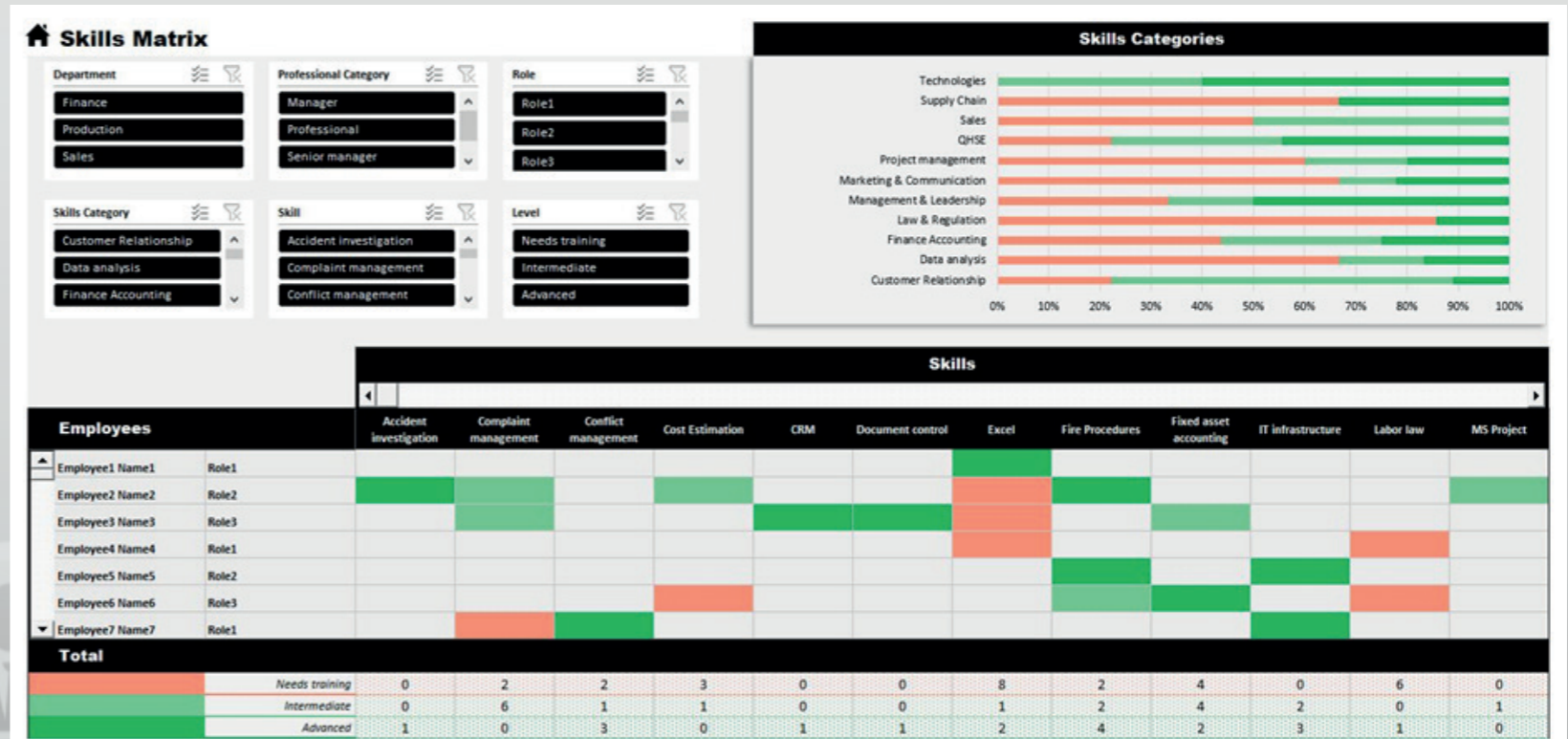
انسانی استفاده و شکاف موجود را اندازه گیری و نتایج را مشاهده کرد. نمونه‌ای از تحلیل شکاف مهارت های کارمندان سازمان به کمک داشبوردهای منابع انسانی را می توان در شکل ۳ مشاهده کرد. با تجمیع این داده ها می توان اطلاعات ارزشمندی درمورد شکاف مهارتی نقش ها، دپارتمان ها و کل سازمان به دست آورد.

پس از ارزیابی شکاف میان مهارت های موردنیاز و مهارت های فعلی سازمان و مشاهده کمبودها، یک شرکت مخابراتی لازم است بدانند ایجاد کدام تخصص فنی در سازمان در اولویت است. در نظر گرفتن اعداد و داده ها برای اولویت دادن به تخصص ها بسیار مهم است. شرکت های مخابراتی باید بدانند نرخ استخدام آن ها چگونه باید تغییر کند و تغییرات عرضه و تقاضای متخصص های مختلف چگونه است. در تعیین اولویت جذب متخصص ها لازم است تأثیر تخصص ها بر ارزش کسب وکار، میزان کمیاب بودن افراد متخصص، دشواری ایجاد مهارت های موردنظر در متخصصین فعلی سازمان در نظر گرفته شوند.

خروجی گام دوم، لیستی از مهارت های فعلی سازمان، گزارشی از شکاف میان مهارت های ضروری و مهارت های فعلی و گزارشی از مهارت های اولویت دار برای سازمان که نیاز است در سازمان ایجاد شوند خواهد بود.

در گام اول تأثیر استراتژی شرکت مخابراتی بر منابع انسانی و مهارت های موردنیاز سازمان مشخص و لیستی از مهارت های موردنیاز سازمان به دست می آید. در گام دوم لازم است شکاف میان این مهارت ها و مهارت هایی که در سازمان وجود دارند شناسایی شود. بنابراین شناخت وضعیت فعلی سازمان یک اقدام مهم برای داشتن یک ارزیابی درست است. با شناخت وضعیت فعلی سازمان می توان متوجه شد که چه مهارت هایی در سازمان وجود دارند و هر کدام از متخصصین فعلی سازمان در کدام مهارت تخصص بیشتری دارد. داشتن داشبوردهای منابع انسانی به شناخت وضعیت فعلی سازمان کمک زیادی می کند. در این داشبوردها، داده های مربوط به مهارت های سازمان تحت عنوان ماتریس مهارت ها ذخیره و تجزیه و تحلیل می شود. نمونه‌ای از شکل ۲ دیده می شود.

پس از شناخت وضعیت فعلی سازمان، لازم است شکاف مهارت های فعلی سازمان با مهارت های موردنیاز ارزیابی شود. برای انجام این کار در مقیاس بزرگ و در سطح کل سازمان، می توان از داده های موجود در داشبوردهای منابع



شکل ۲- نمونه‌ای از ماتریس مهارت ها در داشبوردهای منابع انسانی

گام سوم: طراحی استراتژی توسعه مهارت های حوزه فناوری

در گام سوم لازم است برنامه ای برای ایجاد مهارت های اولویت دار سازمان که در گام دوم مشخص شدند تدوین شود. در تدوین استراتژی توسعه مهارت های حوزه فناوری، برای حل چالش کمبود منابع انسانی کارآمد و آماده بر اساس نیازهای آینده سازمان، سه گزینه پیش روی شرکت های مخابراتی قرار دارد. این سه راه عبارت اند از:

- ارتقا مهارت های کارکنان فعلی سازمان
 - به روزرسانی نقش ها و استخدام کارکنان جدید و دارای مهارت های موردنیاز
 - استخدام افراد مستعد بالقوه [۱].
- هر شرکت مخابراتی متناسب با منابع فعلی و نیازهای

آینده خود ممکن است از تلفیقی از راهکارهای ذکرشده استفاده کند [۵].

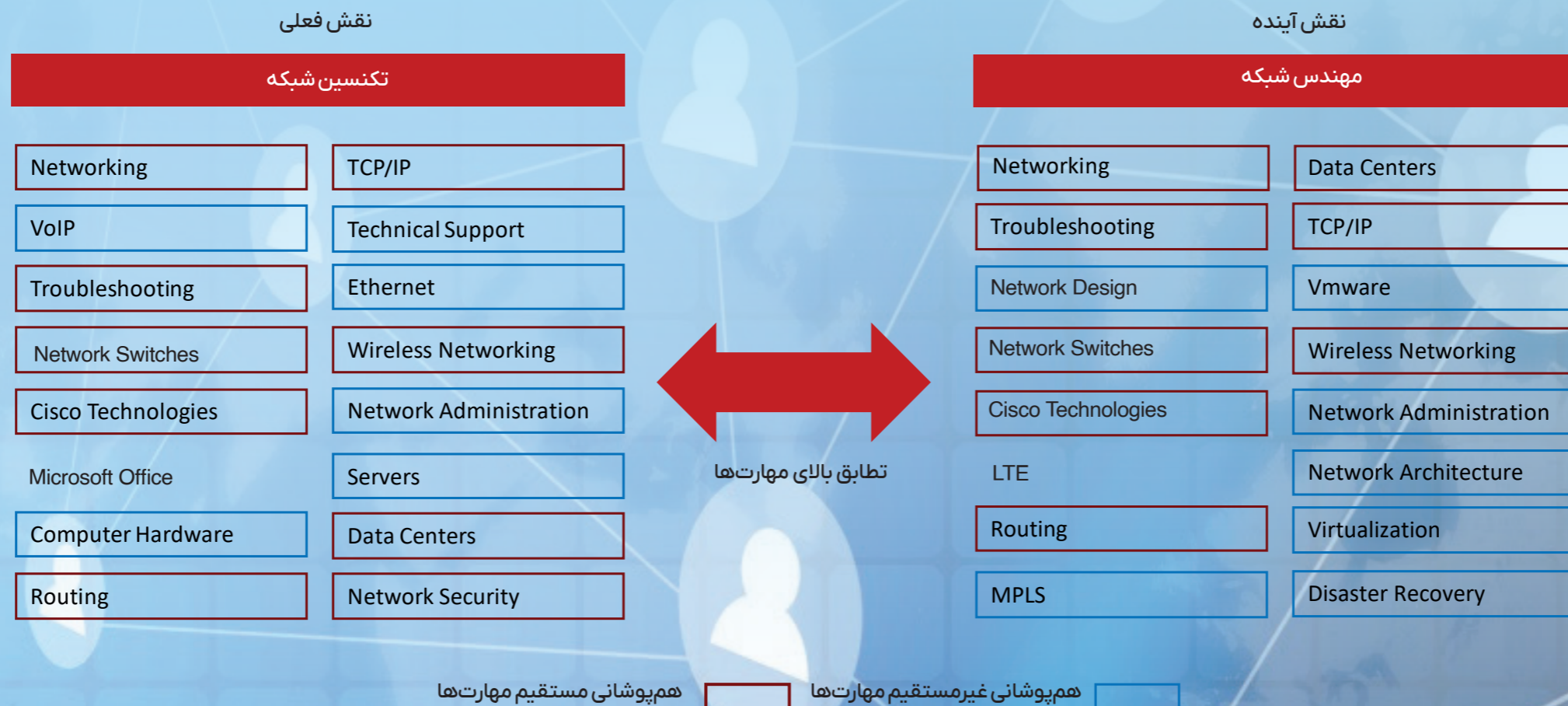
ارتقا مهارت های کارکنان فعلی سازمان

برای حل چالش منابع انسانی در شرکت های مخابراتی، می توان مهارت کارکنان فعلی سازمان را ارتقا داد. برای این کار لازم است مسیر شغلی افراد را مشخص و در یک برنامه توسعه ای از نقش های رو به زوال به سمت نقش های مورد نیاز حرکت کرد.

برای موفقیت در برنامه توسعه، لازم است مفهوم مهارت های مجاور در نظر گرفته شود. اگر فردی با بلد بودن مهارت A بتواند مهارت B را یاد بگیرد، آن گاه مهارت های A و B مجاور هستند. به عنوان مثال، نقش های حوزه پشتیبانی کسب و کار را در نظر بگیرید.

یک کارمند ممکن است PeopleSoft، استانداردهای GAAP و ورود داده ها را بلد باشد مهارت هایی که همگی رو به افول هستند. در این حالت بسته به نقشی که این کارمندان دارند، ممکن است بتوان مهارت هایی مانند مدیریت رسانه های اجتماعی یا بازاریابی دیجیتال را به آن ها آموخت مهارت هایی که تقاضای آن ها در حال افزایش است. سایر کارمندان حوزه خرده فروشی، مدیریت فروشگاه و مهارت های کنترل موجودی می توانند فروش دیجیتال، SaaS و مهارت های مشارکت استراتژیک را بیاموزند. در حوزه محاسبات لبه که یک مهارت برای آینده است رایانش ابری، LTE و فناوری های بی سیم مهارت های مجاور محسوب می شوند. افراد دارای مهارت های مجاور به خوبی می توانند در نقش های موردنیاز در آینده قرار بگیرند. به عنوان مثال،

مهارت یک تکنسین شبکه با مهارت یک مهندس امنیت سایبری هم پوشانی دارد. اگر یک تکنسین شبکه تصمیم بگیرد مسیر شغلی مهندس امنیت سایبری را ادامه دهد، می تواند از مهارت های مسیریابی و عبور از شبکه استفاده کرده و مهارت های جدیدی مانند بازاریابی ناهنجاری ها را بیاموزد [۱]. تطبیق و هم پوشانی مهارت های یک تکنسین شبکه و یک مهندس شبکه که یکی رو به افول و دیگری رو به صعود است در شکل ۴ دیده می شود. یک شرکت مخابراتی می تواند با آموختن مهارت های موردنیاز، یک تکنسین شبکه را به یک مهندس شبکه تبدیل و برای آینده آماده کند. شناخت مهارت های مجاور در مقیاس زیاد و به صورت پویا تنها به کمک سیستم های هوشمند امکان پذیر است.



شکل ۴- تطبیق مهارت های نقش های تکنسین شبکه و مهندس شبکه (منبع: Eightfold.ai)

برای اینکه یک شرکت مخابراتی بتواند مهارت کارکنان خود را به درستی ارتقا دهد، ابتدا باید بداند که کارکنان فعلی، در حال حاضر چه مهارت‌هایی دارند. خروجی گام دوم، شناخت وضعیت فعلی سازمان، به این کار کمک زیادی می‌کند. شرکت‌های مخابراتی برتر دنیا، برنامه‌های توسعه کارکنان فعلی خود را از سال‌ها قبل شروع کرده‌اند. Telia در ابتدای سال ۲۰۲۲ برنامه سه‌ساله توسعه و آموزش ۱۰٪ از نیروی کار خود، ۲۰۰۰ نفر از کارمندان، را در حوزه Microsoft AWS و فناوری‌های ابری شروع کرد. شرکت فرانسوی Orange نیز، در تلاشی برای افزایش مهارت‌های حوزه فناوری سازمان، یک برنامه پنج‌ساله ارتقا مهارت را برای ۱۴۸۰۰۰ کارمند خود در فوریه ۲۰۲۰ آغاز کرد. به طور خاص، این شرکت بر آموزش کارکنان خود در زمینه‌های هوش مصنوعی، داده‌ها، امنیت سایبری، مدیریت شبکه، 5G، ابر و مهارت‌های نرم متمرکز شده است. سایر شرکت‌های مخابراتی، مانند BT و Telefonica نیز از الگوی ارتقای

مهارت Orange پیروی کرده‌اند [۵].

از هوش مصنوعی می‌توان برای ارائه مستمر اطلاعات در مورد چگونگی تغییر مهارت‌های مورد نیاز برای هر نقش در شرکت‌های مخابراتی استفاده کرد. هوش مصنوعی می‌تواند به تیم‌های استعدادیابی کمک کند تا سریعاً نامزدهای داخلی سازمان را که برای توسعه مهارت‌ها آماده هستند پیدا کرده و ارتباط بین موقعیت‌ها و مسئولیت‌های قبلی و موارد مورد نیاز راحتی اگر نام آن‌ها متفاوت باشد تشخیص دهند [۵]. Vodafone به کمک هوش مصنوعی محیطی را در سازمان خود ایجاد کرده است که در آن مهارت‌ها به صورت پویا به روز می‌شود. به کمک این فناوری، Vodafone افراد علاقه‌مند به یک مسیر خاص را انتخاب کرده و توسعه می‌دهد [۱]. نمونه‌ای از این سیستم‌های هوشمند که برای پیشنهاد نامزدهای منتخب برای از بین بردن شکاف‌های مهارتی در سازمان کاربرد دارند در شکل ۵ دیده می‌شود.

به روزرسانی نقش‌ها و استخدام کارکنان دارای مهارت‌های مورد نیاز

در این نوع رویکرد یک شرکت مخابراتی باید مهارت‌های مورد نیاز برای هر نقش در آینده را شناسایی کرده و استخدام‌هایش را متناسب با این مهارت‌ها انجام دهد؛ برای مثال یک شرکت مخابراتی باید بداند نقش مهندس شبکه در آینده چگونه خواهد بود؟ با داشتن پاسخ این پرسش، استخدام‌کننده یک شرکت مخابراتی ممکن است به دنبال متخصصینی با مهارت‌های فعلی، مانند مهندسی شبکه و همچنین مهارت‌های نوظهور مانند پایتون و 5G باشد. به عنوان مثالی دیگر، برای نقش مهندسی کلان داده در آینده، لازم است فرد مهارت‌های فعلی مانند Hadoop، مهارت‌های در حال رشد سریع مانند خدمات وب آمازون و مهارت‌های نوظهور مانند پایتون و علم داده را بلد باشد. شرکت‌های مخابراتی برای شناخت بهتر نسبت به مهارت‌هایی که در آینده به آن نیاز دارند می‌توانند به مهارت‌های پرتقاضای فعلی در شرکت‌های نوآور، مانند Cisco Nexus و Git نگاه کنند. برای پیاده کردن این رویکرد در مقیاس بالا، می‌توان از هوش مصنوعی کمک گرفت [۱].

استخدام افراد مستعد بالقوه

یه کمک این رویکرد، یک شرکت مخابراتی به جای استخدام افرادی که در حال حاضر مهارت مدنظر را دارند، افرادی را وارد سازمان می‌کند که مهارت مورد نظر را ندارند ولی برای یادگیری این مهارت پتانسیل لازم را دارا هستند. این رویکرد دایره افراد واجد شرایط برای استخدام را بزرگ‌تر و دست شرکت مخابراتی را برای انتخاب بازتر می‌کند؛ برای مثال، یک شرکت مخابراتی به متخصصین پایتون، به

عنوان یکی از مهارت‌های آینده، نیاز دارد. با جستجوی افرادی که در حال حاضر به پایتون مسلط هستند، این شرکت ممکن است به X نفر دسترسی پیدا کند. اما با در نظر گرفتن افراد با مهارت‌های مجاور برای شناسایی افرادی که می‌توانند پایتون را سریع یاد بگیرند. این مجموعه بزرگ‌تر شده و به X۲ نفر افزایش می‌یابد. ++C، الگوریتم‌ها، جاوا، R و ساختارهای داده مهارت‌های مجاور پایتون هستند [۱].

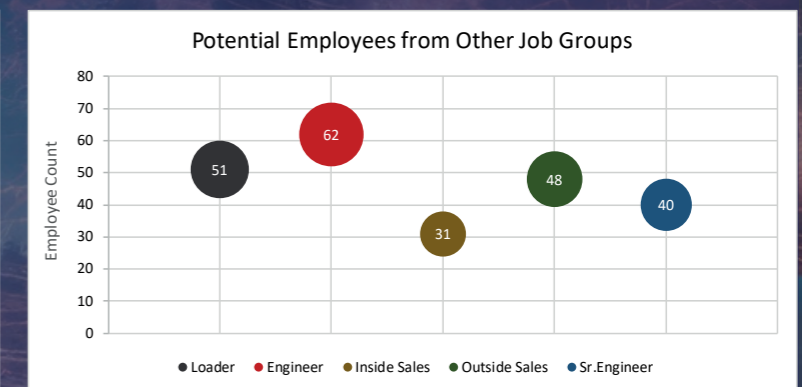
جمع بندی

مدیریت منابع انسانی در شرکت‌های مخابراتی مانند بسیاری از مؤلفه‌های مدیریت این شرکت‌ها، با ظهور فناوری‌های نوین نیازمند تغییر است. شرکت‌های مخابراتی برای جذب و نگهداشت نیروهای متخصص لازم است در استراتژی منابع انسانی خود تجدید نظر کرده و برند کارفرمایی خود را برای متخصصین حوزه فناوری ارتقا دهند. این شرکت‌ها باید توجه داشته باشند که نقش‌ها و مهارت‌های مورد نیاز صنعت مخابرات تحت تأثیر فناوری‌های نوین تغییرات زیادی خواهد داشت و لازم است برای جذب نیروهای متخصص و آماده، برنامه ریزی ویژه‌ای داشته باشند. بررسی اثر فناوری‌های نوین بر نقش‌ها و مهارت‌های سازمان و تأثیری که بر استراتژی‌های جذب و توسعه کارکنان دارند، در مقیاس کلان، تنها به کمک سیستم‌های هوشمند امکان‌پذیر است. با تحلیل وضعیت فعلی سازمان، بررسی روند تغییر مهارت‌ها و نقش‌ها، برنامه ریزی نیروی کار و اقدامات به موقع برای جذب نیروی انسانی مورد نیاز، یک شرکت مخابراتی می‌تواند چالش‌های پیش روی خود در حوزه منابع انسانی را کاهش دهد.

Skill Gap Employee Details

Employee Name	Avg Skill Rate	Manager	Department	Job Group	Location
Ali Kashi	-2	Ali Mahdavi	Existing Accounting	Manager	Building 1
Mohammad Sheikhi	-2	Sahar Samadi	Existing Accounting	Manager	Building 1
Nasrin Fathi	1	Matin Hashemi	Development	Manager	Building 1
Zahra Nabavi	-1	Mahan Moallem	Architecture	Manager	Building 1

Potential Internal Sources To Fill The Gap



شکل ۵- انتخاب کارکنان واجد شرایط برای ارتقای مهارت به کمک سیستم‌های هوشمند



سید حسین حسینی فخر

استراتژی هوش مصنوعی و علم داده

مقدمه

در سال‌های اخیر، مفهوم انتقال از یک شرکت مخابراتی سنتی به یک شرکت فناوری مورد توجه شرکت‌های بزرگ مخابراتی دنیا قرار گرفته است. این تحول ناشی از نیاز به انطباق با چشم انداز دیجیتال در حال تغییر و استفاده از فناوری‌های پیشرفته است. در حالیکه استراتژی‌ها و رویکردها ممکن است در بین شرکت‌ها متفاوت باشد، هدف تکامل و رقابتی ماندن در عصر دیجیتال است. هوش مصنوعی، علم داده، IoT¹ و رایانش ابری² نقش مهم و کلیدی در انتقال یک شرکت مخابراتی سنتی به یک شرکت فناوری دارند.

علل حرکت یک شرکت مخابراتی سنتی برای تبدیل شدن به یک شرکت فناوری عبارتند از [۱]:

(۱) تنوع: به عنوان شرکت‌های فناوری، این شرکت‌ها از تکیه صرفاً بر درآمد اتصال^۳ به ایجاد انواع ابزارها، راه‌حل‌ها، خدمات نوآورانه و خدماتی که کمتر بر هزینه‌های زیرساختی متکی هستند، تغییر جهت می‌دهند. این جریان‌های درآمدی جدید اغلب حاشیه بالاتری نسبت به مدل‌های اتصال به همراه دارد. علاوه بر این، آن‌ها زمینه‌ای از قابلیت و چابکی را برای حمایت از تنوع بیشتر در هنگام ظهور فرصت‌های جدید ایجاد می‌کنند.

(۲) کمیت: برای آن دسته از شرکت‌های مخابراتی که سرمایه‌گذاری زیادی روی زیرساخت‌های 5G و تجهیزات ارتقاء یافته انجام داده‌اند، اکنون تمرکز باید بر استفاده حداکثری از این سرمایه‌گذاری‌ها باشد. به عنوان شرکت فناوری، این شرکت‌ها باید موقعیت بهتری برای ارائه خدمات پویاتر به مشتریان داشته باشند و سپس این فعالیت‌ها را از طریق زیرساخت‌های ارتباطی موجود خود هدایت کنند.

(۳) شبکه: شرکت‌های فناوری به دنبال کسب درآمد از شبکه‌های خود با تبدیل آن‌ها به پلتفرم‌های ابری هستند که در آن توسعه دهندگان و ادغام‌کنندگان می‌توانند عناصر شبکه مورد نیاز خود را برای ایجاد خدمات و راه‌حل‌های خود انتخاب کنند. این موضوع اساساً شروع به تعبیه شبکه‌های آن‌ها در راه‌حل‌های شرکت‌های دیگر

می‌کند و جریان‌های درآمدی انعطاف‌پذیرتر و پایدارتری را ارائه می‌دهد.

در نهایت، ایده برای شرکت‌های مخابراتی که می‌خواهند به شرکت‌های فناوری تبدیل شوند این است که به سمتی حرکت کنند که نه تنها بتوانند اتصال، ذخیره‌سازی و قدرت پردازش را برای افراد و کسب و کارها فراهم کنند، بلکه بتوانند راه‌حل‌ها، پلتفرم‌ها و برنامه‌های کاربردی را نیز همراه با در نظر گرفتن حریم خصوصی و امنیت سایبری ارائه دهند.

راه واحدی برای تبدیل شدن به یک شرکت فناوری وجود ندارد. شرکت‌های مختلف با سرعت‌های مختلف و سطوح تعهد متفاوت، خود را تغییر می‌دهند. برخی به تدریج در حال حرکت هستند، از توانمندی‌ها و از قابلیت‌های موجود خود استفاده می‌کنند و گام‌های ملایمی را به سمت بازارها و مدل‌های جدید برمی‌دارند؛ برخی دیگر از پایه شروع می‌کنند و با استفاده از فناوری‌های ذکر شده خود را به یک شرکت بومی دیجیتال تبدیل می‌کنند.

تجربه متخصصان KPMG در کمک به شرکت‌های مخابراتی در سراسر جهان برای جهش به سمت شرکت فناوری نشان می‌دهد که سه عنصر حیاتی برای ارائه موفقیت‌آمیز این تحول وجود دارد که عبارتند از:

(۱) دیدگاه خود را بیان کنید: دانستن اینکه به چه چیزی می‌خواهید شناخته شوید اولین گام در ایجاد تحول شما است. ممکن است بخواهید روی جامعه توسعه‌دهندگان تمرکز کنید (که به معنای اولویت‌بندی دسترسی به شبکه و برنامه‌های توسعه‌دهنده است) یا ممکن است روی خدمات مشتری تمرکز کنید (سرمایه‌گذاری بر ارائه توصیه‌های شخصی به مشتریان و هوش مصنوعی مولد موضوعات کلیدی هستند). بیان یک چشم انداز روشن برای تحول، تمرکز را برای سازمان تعیین می‌کند.

البته قبل از بیان دیدگاه باید برنامه‌های تحقیق و توسعه برای رسیدن به این دیدگاه را در نظر گرفت. همچنین، با توجه به ماهیت پویای فناوری‌های پیشرفته، تغییر و تکامل دیدگاه را در مسیر با توجه به شرایط در نظر داشت. **(۲) اکوسیستم مناسب بسازید:** به تنهایی نمی‌توانید از

یک شرکت مخابراتی به یک شرکت فناوری تبدیل شوید. این نوع از تحول به یک اکوسیستم پویا از فناوری، خدمات و ارائه‌دهندگان راه حل نیاز دارد که می‌توانند برای ارائه قابلیت‌ها و منابع مورد نیاز شما با شما همکاری کنند.

(۳) فرهنگ را تغییر دهید: بزرگترین عامل موفقیت فناوری نیست، بلکه فرهنگ شرکت است. شرکت‌های مخابراتی قدیمی باید به دقت فکر کنند که چگونه می‌توانند فرهنگ شرکتی خود را تغییر دهند تا ریسک بیشتری را بپذیرند، سازگارتر باشند، سریعتر نوآوری کنند و روی مشتری تمرکز کنند. این تغییر باید توسط بالاترین سطوح شرکت (بر اساس چشم انداز قبلی ایجاد شده) هدایت شود و نباید فقط بر توسعه مهارت‌های خاص در بخش‌های تخصصی تمرکز داشت، بلکه باید ارتقای این توانایی‌های جدید و تغییرات فرهنگی در کل سازمان نیز با جدیت مد نظر قرار گیرد.

همان‌طور که گفته شد، هوش مصنوعی و علم داده موضوعات کلیدی در تبدیل یک شرکت مخابراتی سنتی به یک شرکت فناوری هستند. در سال‌های اخیر، هوش مصنوعی و علم داده به طور گسترده در صنعت تلکام به کار گرفته شده‌اند و شرکت‌های زیادی در این زمینه سرمایه‌گذاری کرده‌اند. یکی از دلایل مهم این موضوع این

است که شرکت‌های مخابراتی حجم عظیمی از داده‌های مختلف را در اختیار دارند که عبارتند از: داده مشتری، داده شبکه، داده مکانی و ... وجود داده یکی از موضوعات مهم و اساسی برای بکارگیری هوش مصنوعی و علم داده است. همچنین، وجود حجم عظیمی از داده فرصت را برای بکارگیری یادگیری عمیق (زیرمجموعه‌ای از یادگیری ماشین) مهیا می‌کند؛ به طوریکه معمولاً با استفاده از آن می‌توانیم به عملکردهای بهتری نسبت به سایر الگوریتم‌های یادگیری ماشین دست پیدا کنیم. بنابراین، صنعت تلکام پتانسیل بالقوه و بالایی در بهره‌برداری از هوش مصنوعی در جهت اهداف خود دارد. در رابطه با بازار جهانی هوش مصنوعی در تلکام، پیش‌بینی می‌شود که ارزش آن تا سال ۲۰۲۹ به ۳۶/۳۸ میلیارد دلار برسد. شرکت‌ها و سازمان‌هایی که هوش مصنوعی را برای بهبود محصولات و خدمات اتخاذ کرده‌اند، بازده مالی قابل توجهی را در سرمایه‌گذاری خود مشاهده می‌کنند.

در ادامه، با توجه به وابستگی و ارتباط زیاد هوش مصنوعی و علم داده به یکدیگر (شکل ۱)، استراتژی ارائه شده برای هر دو زمینه هوش مصنوعی و علم داده در نظر گرفته شده است.



شکل ۱. ارتباط هوش مصنوعی و علم داده

طراحی استراتژی هوش مصنوعی

استراتژی هوش مصنوعی طراحی است برای ادغام هوش مصنوعی در یک سازمان به طوری که با اهداف گسترده‌تر کسب‌وکار همسو شده و از آن پشتیبانی کند. این همسویی برای استخراج ارزش معنادار از داده‌ها با استفاده از هوش مصنوعی و به حداکثر رساندن تأثیر آن ضروری است. یک استراتژی موفق هوش مصنوعی باید به عنوان یک نقشه راه برای این طرح عمل کند. استراتژی هوش مصنوعی به سازمان‌ها کمک می‌کند تا با چالش‌های پیچیده مرتبط با پیاده‌سازی هوش مصنوعی مقابله کنند و اهداف آن را تعریف کنند. با توجه به اهداف سازمان، استراتژی هوش مصنوعی ممکن است مراحل استفاده موثر از هوش مصنوعی را برای استخراج بینش عمیق‌تر از داده‌ها، افزایش کارایی، ایجاد زنجیره تامین یا اکوسیستم بهتر و یا بهبود استعدادها و تجربیات مشتری ترسیم کند. یک استراتژی هوش مصنوعی به خوبی فرموله شده باید به هدایت زیرساخت‌های فناوری نیز کمک کند و اطمینان حاصل کند که کسب و کار به سخت افزار، نرم افزار و سایر منابع مورد نیاز برای اجرای موثر هوش مصنوعی مجهز است بعلاوه، از آنجایی که فناوری به سرعت تکامل می‌یابد، استراتژی باید به سازمان اجازه دهد تا با فناوری‌های جدید و تغییرات در صنعت سازگار شود. ملاحظات اخلاقی مانند سوگیری، شفافیت و نگرانی‌های رگولاتوری نیز باید برای حمایت از استقرار مسئولانه مورد توجه قرار گیرد.

بدون استراتژی هوش مصنوعی، سازمان‌ها در معرض خطر از دست دادن مزایایی هستند که هوش مصنوعی می‌تواند ارائه دهد. سازمان‌هایی که در حال حاضر برای درک هوش مصنوعی و استفاده از آن تلاش می‌کنند، در آینده پیشرفت خواهند کرد. یک استراتژی قوی هوش مصنوعی این سازمان‌ها را قادر می‌سازد تا پیچیدگی‌های یکپارچه سازی هوش مصنوعی را طی نمایند، به سرعت با پیشرفت‌های فناوری سازگار شوند و فرآیندها، کارایی عملیاتی و رشد کلی خود را بهینه کنند.

استراتژی هوش مصنوعی می‌تواند به صورت بلند مدت و کوتاه مدت باشد. استراتژی کوتاه مدت شامل موفقیت های سریع برای نشان دادن ارزش هوش مصنوعی و علم داده است.

اهمیت آموزش هوش مصنوعی و علم داده به کارکنان

ما در ابتدای آن چیزی هستیم که هوش مصنوعی می‌تواند انجام دهد. هوش مصنوعی زمانی موثر خواهد بود که شرکت و کارکنانش در استفاده از آن مهارت داشته باشند. کارفرمایان می‌توانند افراد متخصص در زمینه علم داده و هوش مصنوعی را استخدام کنند یا آن‌ها می‌توانند به

کارکنان خود در مورد هوش مصنوعی و علم داده آموزش دهند.

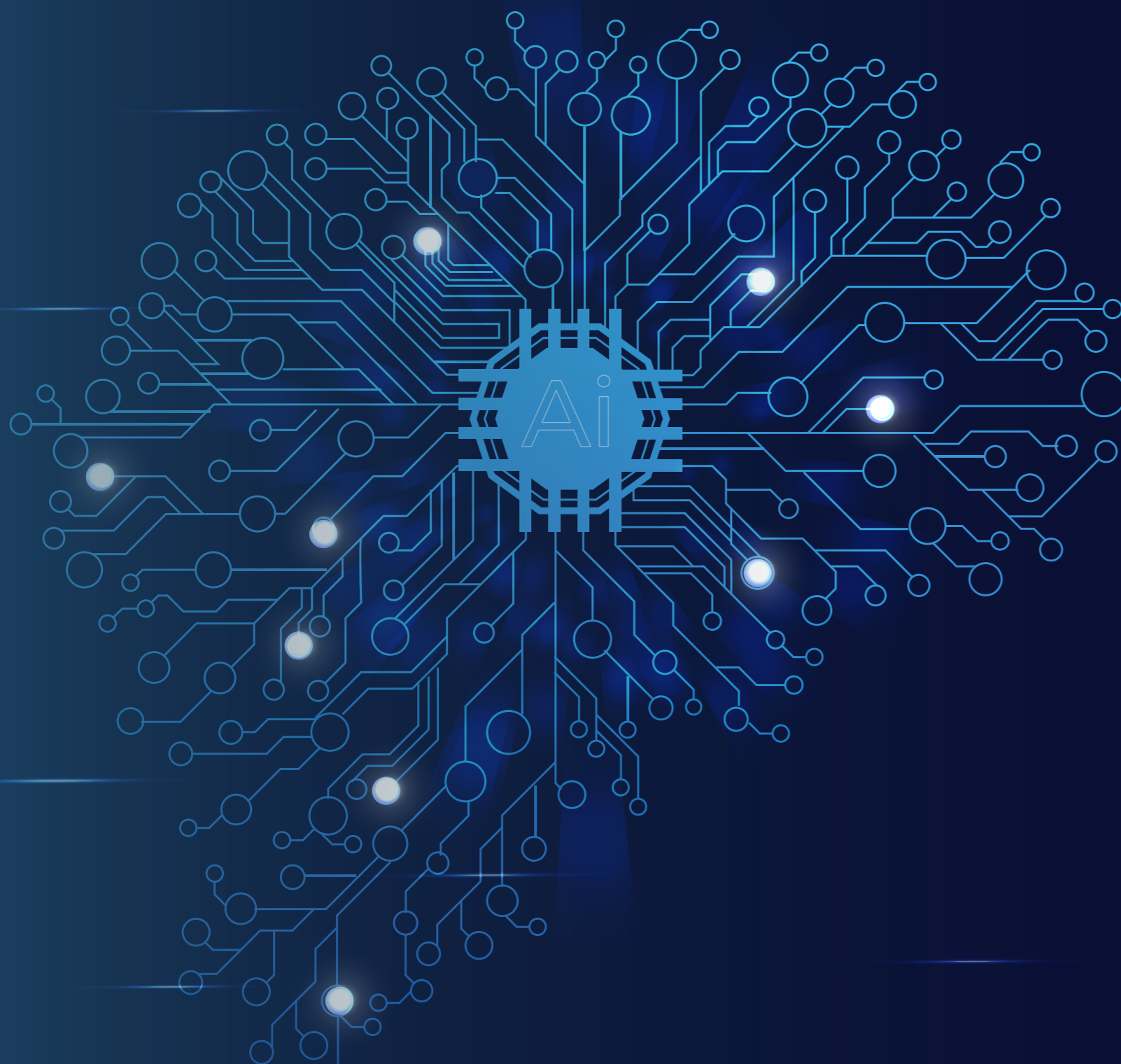
شرکت‌ها بهتر است که در زمینه آموزش هوش مصنوعی و علم داده به کارمندان خود سرمایه‌گذاری کنند، حتی اگر این فقط اصول اولیه باشد. زیرا، آن‌ها نمی‌توانند مزایای فراوان هوش مصنوعی و علم داده را نادیده بگیرند. آموزش هوش مصنوعی و علم داده کارمندان را ماهرتر و سازنده‌تر می‌کند. آموزش کارکنان در زمینه هوش مصنوعی و علم داده می‌تواند به آن‌ها در درک فناوری و پتانسیل آن کمک کند که این موضوع می‌تواند به آن‌ها در ارائه ایده‌های جدید نیز کمک کند. کارکنان می‌توانند از طریق دوره‌های آنلاین، کارگاه‌های آموزشی و شرکت در رویدادهای خاص صنعتی در مورد هوش مصنوعی بیاموزند. شرکت‌ها می‌توانند با آموزش کارمندان خود در زمینه هوش مصنوعی و علم داده در چشم انداز دیجیتالی که به سرعت در حال تغییر است، موفق شوند.

مزایا و معایب ایجاد برنامه توسعه کارکنان

برنامه‌های آموزشی مزایا و معایب مختلفی را به همراه دارد که عبارتند از [۱]:

مزایا: برنامه‌های آموزشی مهارت‌های کارکنان را افزایش می‌دهد و به آن‌ها کمک می‌کند تا دانش و مهارت‌های بیشتری به دست آورند. یک برنامه آموزشی می‌تواند از پیشرفت شخصی و رشد شغلی فرد حمایت کند. بهبود عملکرد شغلی همچنین می‌تواند منجر به افزایش بهره‌وری شود. سرمایه‌گذاری در برنامه‌های آموزشی هوش مصنوعی می‌تواند منجر به پیشرفت شرکت شود، مزیت‌های رقابتی برای شرکت به همراه داشته باشد و به همکاری بهتر بین کارکنان و بخش‌ها کمک کند. همچنین، ارائه فرصت‌های آموزشی و توسعه می‌تواند با نشان دادن تعهد به رشد کارکنان، وفاداری کارکنان را افزایش دهد.

معایب: برنامه‌های آموزشی می‌توانند زمان، تلاش و منابع مالی قابل توجهی را برای توسعه نیاز داشته باشند. همچنین، ممکن است کار را مختل کنند؛ زیرا، فرد علاوه بر انجام وظایف معمولی خود، بر روی برنامه توسعه نیز متمرکز است. درخواست از افراد برای شرکت در آموزشی که به آن علاقه‌ای ندارند می‌تواند نتیجه معکوس داشته باشد. اگر محتوا بی‌اثر باشد، فرد زمان خود را صرف می‌کند و مهارت‌های لازم را به دست نمی‌آورد. در نهایت، برنامه‌های آموزشی تنها زمانی تفاوت ایجاد می‌کنند که کارکنان و مدیران برنامه‌های توسعه فردی را در اولویت قرار دهند. مسائل زیربنایی سازمانی، یا طرحی که رویکردی یکسان برای همه دارد، می‌تواند اثربخشی برنامه آموزشی را تضعیف کند.



برنامه توسعه کارکنان

آشنایی و ایجاد دلیل برای یادگیری

با توجه به اینکه که هر شرکتی اهداف و مشکلات متفاوتی دارد، باید جلسات آموزشی متناسب با نیاز شرکت و کارکنان انتخاب شود. می‌توان از اصول اولیه هوش مصنوعی و علم داده شروع کرد و سپس به سمت برنامه های پیشرفته‌تر حرکت نمود. کارکنان ابتدا باید درک کاملی از هوش مصنوعی و علم داده از جمله مزایا و معایب آن، شاخه‌های آن، پتانسیل‌های آن برای پیشرفت شرکت و نمونه پروژه‌های انجام شده توسط شرکت‌های دیگر داشته باشند تا شرکت بتواند با موفقیت مسائل و نیازهای خود را با استفاده از هوش مصنوعی و علم داده حل کند و همچنین نوآوری ایجاد نماید.

۱- آموزش مفاهیم اولیه هوش مصنوعی به کارکنان

کارکنان ابتدا باید با مفاهیم اولیه هوش مصنوعی، مزایا و معایب هوش مصنوعی، چالش‌های استفاده از هوش مصنوعی، انواع هوش مصنوعی رایج (هوش مصنوعی پیش‌بینی‌کننده و هوش مصنوعی مولد)، پلتفرم‌های هوش مصنوعی و بازار هوش مصنوعی آشنا شوند تا بتوانند یک دید نسبتاً جامعی نسبت به هوش مصنوعی، اهمیت و پتانسیل‌های آن به دست آورند.

۲- آشنایی و آموزش کلی (مبتنی بر رویکرد سیستماتیک) شاخه‌های هوش مصنوعی متناسب با بخش فعالیت کارکنان

هوش مصنوعی دارای شاخه‌های مختلفی است. شکل ۲ این موضوع را نشان می‌دهد. با توجه به این که یک شرکت از بخش‌های مختلفی تشکیل شده است، کارکنان هر بخش ابتدا می‌توانند با شاخه‌ای از هوش مصنوعی که متناسب با فعالیت‌های آن‌ها است آشنا شوند و یک آموزش کلی (مبتنی بر رویکرد سیستماتیک) ببینند. به عنوان مثال، بخش مشتریان در زمینه پردازش زبان طبیعی⁴ (NLP)، بخش مالی و بازار در زمینه یادگیری ماشین (رگرسیون، طبقه‌بندی، پیش‌بینی سری زمانی، خوشه‌بندی و ...)، بخش امنیت شبکه در زمینه یادگیری ماشین (تشخیص ناهنجاری)، بخش مهندسی شبکه در زمینه یادگیری ماشین (رگرسیون، طبقه‌بندی، پیش‌بینی سری زمانی و ...) و یادگیری عمیق، بخش تعمیر و نگهداری در زمینه یادگیری ماشین و بینایی ماشین.

این آشنایی اولیه و آموزش کلی مبتنی بر رویکرد سیستماتیک باعث می‌شود که کارکنان اهمیت هوش مصنوعی و پتانسیل‌های آن را برای بخش مربوط به فعالیت خود در شرکت درک کنند.

4 Natural Language Processing



شکل ۲. شاخه‌های هوش مصنوعی

۳- آشنایی با نمونه پروژه‌های انجام شده توسط شرکت‌های داخلی و خارجی

پس از آموزش مفاهیم اولیه هوش مصنوعی به کارکنان، آشنایی و آموزش کلی شاخه‌های هوش مصنوعی متناسب با بخش فعالیت کارکنان، لازم است که کارکنان با نمونه پروژه‌های انجام شده توسط شرکت‌های داخلی و خارجی نیز آشنا شوند.

۴- مشخص کردن اهداف شرکت و نقش هوش مصنوعی و علم داده در دستیابی به آن اهداف

پس از آشنایی با نمونه پروژه‌های انجام شده توسط شرکت‌های دیگر، شرکت با توجه به مسائل و نیازهای خود اهداف خود و نقش هوش مصنوعی و علم داده را در دستیابی به آن اهداف مشخص می‌کند. این موضوع به کارکنان کمک می‌کند که ارتباط هوش مصنوعی با کار خود را بفهمند و تضمین می‌کند که شرکت چشم‌انداز و جهت مشخصی برای ادغام پروژه‌های هوش مصنوعی و علم داده در استراتژی کلی خود دارد.

ارزیابی آمادگی شرکت برای بکارگیری هوش مصنوعی و علم داده

هر سازمانی قبل از بکارگیری هوش مصنوعی و علم داده برای استفاده عملیاتی باید یک ارزیابی آمادگی انجام دهد تا بتواند یک دید جامع از سازمان در رابطه با هوش مصنوعی و علم داده به دست آورد، درک وضعیت فعلی آن در رابطه با فناوری و کارکنان را تقویت نماید، اهداف را مرور کند، بخش‌هایی را برای بهبود و توسعه شناسایی نموده و ریسک‌های مرتبط با اجرای فناوری را ارزیابی کند. این فرآیند کمک می‌کند تا اطمینان حاصل شود که سرمایه‌گذاری‌های انجام‌شده در انتقال شرکت به سمت هوش مصنوعی و علم داده ارزشمند، همسو با نیازهای شرکت و در بلندمدت پایدار است [۱۲و۱۳].

برخی از این ارزیابی‌های مهم عبارتند از:

۱) فرهنگ و آمادگی برای تغییر: همانطور که در بخش‌های

قبل گفته شد، بزرگ‌ترین عامل موفقیت فناوری نیست، بلکه فرهنگ شرکت است. فرهنگ سازمانی نقش مهمی در پذیرش موفقیت‌آمیز پروژه‌های هوش مصنوعی و علم داده ایفا می‌کند. ارزیابی آمادگی سازمان برای تغییر شامل ارزیابی عواملی مانند حمایت رهبری، نگرش کارکنان نسبت به نوآوری و توانایی سازمان برای انطباق با فناوری‌های جدید است. ایجاد فرهنگی که یادگیری، آزمایش و همکاری را برای ایجاد یک محیط حمایتی در رابطه با ابتکارات هوش مصنوعی و علم داده ترویج کند، موضوع مهمی است که باید به آن توجه شود.

۲) **مهارت‌ها و استعدادها:** ارزیابی مهارت‌ها و استعدادها: سازمان برای تعیین اینکه آیا نیروی کار دارای تخصص لازم برای پیاده‌سازی و مدیریت پروژه‌های هوش مصنوعی و علم داده است یا خیر، ضروری است.

۳) **آمادگی تکنولوژیک و منابع:** بررسی آمادگی زیرساخت‌های بنیادی که شامل ارزیابی سهولت استفاده، سازگاری، پشتیبانی و همسویی تجاری اجزای اساسی مانند شبکه، تجهیزات و برنامه‌های مختلف نرم‌افزاری می‌شود، موضوع مهمی است که باید در نظر گرفته شود. این موضوع به درک سرمایه‌گذاری‌های مورد نیاز برای توسعه قابلیت‌های لازم برای پروژه‌های هوش مصنوعی و علم داده کمک می‌کند.

۴) **آمادگی داده‌ها:** داده‌ها جزء حیاتی پروژه‌های هوش مصنوعی و علم داده هستند. ارزیابی آمادگی داده‌ها در یک سازمان شامل بررسی آمادگی سازمان برای استفاده از داده‌ها است. این موضوع شامل برنامه‌ریزی و ساخت زیرساخت داده است که با ارزیابی در دسترس بودن داده‌ها، کیفیت داده‌ها، آماده‌سازی داده‌ها، دسته‌بندی داده‌ها، تعیین روش‌های ذخیره‌سازی، ایجاد مرزهای دسترسی برای کارکنان شروع می‌شود. این فرآیند به ایجاد سیستم‌های داده‌ای به هم پیوسته که باید دارای ساختاری ایمن باشند، گسترش می‌یابد. ارزیابی شیوه‌های حاکمیت داده نیز موضوع مهم دیگری است که باید در نظر گرفته شود. این چارچوب به درک محدودیت‌ها و فرصت‌های مدیریت کارآمد داده‌ها کمک می‌کند. بنابراین، مدیریت داده‌ها از طریق روش‌های مناسب با ابزارهای مناسب، فراهم‌سازی امکان تجزیه و تحلیل آن، تنظیم استراتژی و ایجاد ارزش مداوم برای شرکت در بلندمدت موضوع مهمی است که باید به آن توجه شود. در نتیجه، فرایند ارزیابی آمادگی شرکت برای بکارگیری هوش مصنوعی و علم داده بسیار مهم است. این موضوع به شرکت کمک می‌کند تا درک مستقیمی از موضوعاتی که باید به آن پرداخته و بهبود داده شوند، به دست آورد و شامل انتخاب جهت‌ها یا فناوری‌های مناسب برای استفاده، برنامه‌ریزی برای رویه‌ها، تشریح مراحل اجرا، وضعیت علمی و مهارتی کارکنان، تجزیه و تحلیل و برنامه مدیریت ریسک، پیش‌بینی بودجه مورد نیاز و تخمین بازده مورد انتظار قبل از شروع اجرای واقعی است [۱۳].

استفاده از هوش مصنوعی و علم داده برای حل مسائل و نیازهای شرکت

شرکت برای حل مسائل و رفع نیازهای خود با استفاده از هوش مصنوعی ابتدا باید تصمیم بگیرد که آیا خودش می‌خواهد یک پروژه هوش مصنوعی را انجام دهد (انتخاب) یا می‌خواهند از پلتفرم‌های هوش مصنوعی شرکت‌های دیگر استفاده کنند (انتخاب ۲). در ادامه، مسیر پیش‌روی مربوط به هر یک از انتخاب‌ها شرح داده می‌شود.

انتخاب ۱: شرکت می‌خواهد خودش یک پروژه هوش مصنوعی انجام دهد.

بسیاری از شرکت‌ها تصمیم می‌گیرند که خودشان پروژه‌های هوش مصنوعی و علم داده را برای حل مشکلات و نیازهای خود انجام دهند. انتخاب ساختن پلتفرم هوش مصنوعی خود اغلب به این بستگی دارد که آیا رهبران پروژه می‌خواهند عناصری از آن فناوری هوش مصنوعی ساخته و متعلق به سازمان باشد یا خیر.

مزایا و چالش‌ها زمانی که یک شرکت خودش می‌خواهد برای حل مشکلات و نیازهای خود و ایجاد نوآوری از هوش مصنوعی و علم داده استفاده کند، عبارتند از:

مزایا: این رویکرد به شرکت کنترل بیشتری بر گردش کار، فرآیند توسعه و استراتژی‌های استقرار می‌دهد (پروژه شخصی‌سازی شده متناسب با نیازهای شرکت). همچنین این امکان را می‌دهد که سریعاً به تغییرات پاسخ داده شود. زیرا نیازهای کسب و کار در طول زمان تغییر می‌کند. در این حالت، چالش‌های مربوط به امنیت داده نسبت به انتخاب ۲ کم‌رنگ‌تر است.

معایب: برای انجام پروژه، ممکن است به زمان و هزینه بیشتری نسبت به انتخاب ۲ نیاز باشد.

در این حالت، شرکت می‌تواند افراد متخصص هوش مصنوعی و علم داده را برای پیشبرد پروژه هوش مصنوعی خود استخدام کند یا بر روی کارکنان خود سرمایه‌گذاری کند و آن‌ها را در زمینه هوش مصنوعی و علم داده آموزش دهد (آموزش تخصصی). یکی از مزیت‌های آموزش کارکنان این است که آنان دارای دانش حوزه^۶ هستند که این موضوع در موفقیت پروژه مهم است و یکی از معایب آن در نظر گرفتن زمانی است که باید برای آموزش تخصیص داده شود. همچنین، ممکن است بعضی از کارکنان تمایلی به یادگیری نداشته باشند. شرکت می‌تواند انتخاب دیگری را نیز داشته باشد که مبتنی بر همکاری است. در این رویکرد، شرکت باید تیم خود را با توسعه‌دهندگان هوش مصنوعی و علم داده با تجربه و خبره خارج از شرکت تقویت کند. در ادامه، انتخاب دوم (آموزش تخصصی هوش مصنوعی و علم داده به کارکنان) شرح داده می‌شود.

آموزش تخصصی هوش مصنوعی و علم داده به کارکنان (ایجاد یک نقشه راه)

یادگیری هوش مصنوعی مسیری است که نیاز به زمان و تمرین دارد. از اصول اولیه باید شروع کنیم و به تدریج به سمت مفاهیم و پروژه‌های پیچیده تر برویم. هوش مصنوعی یک زمینه به سرعت در حال توسعه با پیشرفت‌ها، تکنیک‌ها و ابزارهای جدید است که دائماً در حال ظهور است. بنابراین، یک ذهنیت فعال و اشتیاق برای یادگیری و انطباق با دانش و فناوری‌های جدید برای هر کسی که به دنبال یادگیری و پیشرفت در هوش مصنوعی است، مهم است. افرادی که در زمینه هوش مصنوعی و علم داده فعال هستند به طور مداوم یاد می‌گیرند، سازگار می‌شوند و نوآوری می‌کنند. این رشته دائماً در حال تکامل است، به این معنی که همیشه چیز جدیدی برای یادگیری، مشکلی برای حل کردن، یا سیستمی برای بهبود وجود دارد.

در این بخش، نقشه راه کارکنانی که می‌خواهند وارد دنیای هوش مصنوعی و علم داده شوند، به طور مستقیم با پردازش و استخراج بینش از داده‌ها در ارتباط باشند و مشکلات شرکت را با استفاده از هوش مصنوعی و علم داده حل کنند، ارائه می‌گردد.

برای انجام پروژه‌های هوش مصنوعی و علم داده باید مراحل مختلفی انجام شود تا محصول نهایی تولید شود. مراحل مختلف نیازمند به تخصص‌های مختلف است. هرچند، در شرکت‌های کوچک ممکن است که چندین مرحله توسط یک شخص انجام شود. تخصص‌های اصلی عبارتند از: مهندسی داده، تحلیل داده، مهندسی یادگیری ماشین و دانشمند داده. در ادامه، هر یک از این تخصص‌ها شرح داده می‌شود.

• دانش و مهارت‌های پایه‌ای

قبل از ورود به تخصص‌های مختلف در زمینه‌ی هوش مصنوعی و علم داده ابتدا لازم است که افراد مجموعه‌ای از دانش و مهارت‌های پایه‌ای را به دست آورند که عبارتند از:

- تمایل به یادگیری (یادگیرنده بودن)

همان‌طور که گفته شد، هوش مصنوعی یک زمینه به سرعت در حال توسعه با پیشرفت‌ها، تکنیک‌ها و ابزارهای جدید است که دائماً در حال ظهور است. بنابراین، یک ذهنیت فعال و اشتیاق برای یادگیری و انطباق با دانش و فناوری های جدید برای هر کسی که به دنبال یادگیری و پیشرفت در هوش مصنوعی است، ضروری است [۱].

- دانش حوزه

تعریف دقیق مسئله برای موفقیت کلی یک پروژه هوش مصنوعی و علم داده مهم است. دانش حوزه اغلب می‌تواند به ما در رسیدن به این دقت کمک کند. به عنوان مثال، دانش حوزه در بخش مهندسی ویژگی پروژه‌های یادگیری ماشین (زیرمجموعه‌ای از هوش مصنوعی) می‌تواند بسیار مفید باشد [۳].

- ریاضیات و آمار و احتمال

هوش مصنوعی بر مفاهیم ریاضی متکی است. البته، برای موفقیت در هوش مصنوعی لازم نیست ریاضیدان بود، اما درک اولیه از جبر خطی، حساب دیفرانسیل، بهینه‌سازی و آمار و احتمال ضروری است. به عنوان مثال، مفاهیمی مانند بردارها، ماتریس‌ها و تانسورها اغلب در الگوریتم‌های هوش مصنوعی استفاده می‌شوند. هوش مصنوعی زمانی که آمار را درک کنیم قابل فهم‌تر است. دانستن نحوه تفسیر داده‌ها و استخراج بینش در این زمینه بسیار مهم است [۱].

- زبان برنامه‌نویسی

یکی از محبوب‌ترین زبان‌های برنامه‌نویسی در زمینه هوش مصنوعی پایتون است. این زبان دارای یک نحو^۷ کاربر پسند است که یادگیری آن را آسان‌تر می‌کند. همچنین، دارای اکوسیستم وسیعی از پکیج‌ها و فریم‌ورک‌ها است. این موضوع باعث صرفه‌جویی در زمان می‌شود. زیرا، می‌توان آن‌ها را به طور مستقیم در پروژه‌ها استفاده نمود (به جای ایجاد همه چیز از ابتدا) [۲].

توجه به این موضوع مهم است که عمق درک و تسلط مورد نیاز در این زمینه‌های پیش‌نیاز می‌تواند بسته به تخصص هوش مصنوعی که افراد قصد دارند آن را دنبال کنند، متفاوت باشد. به عنوان مثال، یک مهندس داده ممکن است نیازی به درک عمیق از هر مفهوم ریاضی مورد استفاده در هوش مصنوعی نداشته باشد، اما یک مهندس یادگیری ماشین که قصد استفاده از الگوریتم های هوش مصنوعی را دارد به درک عمیق‌تری از ریاضیات نیاز دارد. نکته کلیدی این است که مسیر یادگیری باید با اهداف شغلی هماهنگ شود و بر اساس آن افراد عمق یادگیری خود را در زمینه‌های مختلف تنظیم نمایند.

در ادامه، شرح مختصری از هر یک از تخصص‌های اصلی مورد نیاز برای انجام پروژه‌های هوش مصنوعی و علم داده ارائه می‌شود. کارکنان پس از آشنایی با هر کدام از تخصص‌ها، می‌توانند با توجه به علایق، دانش و مهارت های خود در هر یک از این تخصص‌ها فعالیت کنند.

۱-مهندس داده

مهندسی داده حوزه‌ای است که بر فرایندهای دریافت داده‌ها، ذخیره‌سازی، پیش‌پردازش و ایجاد جریان‌های داده (Data Pipeline) سازمان‌یافته و استاندارد متمرکز است که در فرآیندهای بعدی مانند مصورسازی داده‌ها، آموزش مدل‌های هوش مصنوعی، تجزیه و تحلیل کسب و کار و ... استفاده می‌شود. مهندس داده مسئول طراحی، نگهداری، توسعه و پشتیبانی ساخت جریان‌های داده است [۴].

۲-تحلیل‌گر داده

در حالیکه مهندسان داده زیرساخت داده را طراحی و نگهداری می‌کنند، یک تحلیل‌گر داده داده‌های پیچیده را برای استخراج بینش‌های عملی تفسیر می‌کند و به مدیران در تصمیم‌گیری آگاهانه کمک می‌نماید. کارهای یک تحلیل‌گر داده حول محور تجسم داده‌ها، تجزیه و تحلیل آماری و استفاده از ابزارهایی مانند اکسل و Power BI برای درک و تفسیر داده‌ها است [۵].

در پروژه‌های هوش مصنوعی و علم داده، تحلیل‌گران داده عمدتاً بر روی بخش تجزیه و تحلیل توصیفی و تشخیصی پروژه متمرکز هستند. آن‌ها در زمینه‌ی تجزیه و تحلیل توصیفی می‌توانند از هوش مصنوعی و الگوریتم‌هایی از یادگیری ماشین (کاهش ابعاد داده (مانند: PCA^۶، t-SNE^۸، Autoencoder و NMF^۹))، الگوریتم‌های خوشه‌بندی (مانند: K-Means و DBSCAN^{۱۰})، الگوریتم‌های تشخیص ناهنجاری (مانند: One-class SVM، Local Outlier Factor و Isolation Forest)، الگوریتم‌های درخت تصمیم^{۱۱} و جنگل تصادفی^{۱۲}) استفاده کنند. در زمینه تجزیه و تحلیل تشخیصی نیز می‌توانند آشنایی با هوش مصنوعی توضیح‌پذیر^{۱۳} را در برنامه خود قرار دهند. هوش مصنوعی توضیح‌پذیر به توانایی (یک مجموعه از فرایندها و روش‌ها) یک مدل یا سیستم هوش مصنوعی برای ارائه توضیحات شفاف و قابل تفسیر (چرا و چگونه) برای تصمیمات، پیش‌بینی‌ها یا نتایج خود اشاره دارد که به کاربران انسانی اجازه می‌دهد نتایج و خروجی‌های ایجاد شده توسط الگوریتم‌های هوش مصنوعی را درک کرده و به آن‌ها اعتماد کنند. در زمینه‌ی تجزیه و تحلیل تشخیصی، هوش مصنوعی توضیح‌پذیر می‌تواند نقش مهمی در ارائه توضیحات قابل تفسیر برای روابط و همبستگی‌های کشف شده در داده‌ها داشته باشد. این به تحلیل‌گران و تصمیم‌گیرندگان کمک می‌کند تا بفهمند چرا الگوها یا روندهای خاصی مشاهده می‌شوند و چگونه متغیرهای مختلف به نتایج کمک می‌کنند.

6 Syntax
7 Principal Component Analysis
8 t-Distributed Stochastic Neighbor Embedding
9 Non-negative Matrix Factorization
10 Density-Based Spatial Clustering of Applications with Noise
11 Decision Tree
12 Random Forest
13 Explainable AI

۳-مهندس یادگیری ماشین

یادگیری ماشین به ماشین‌ها (کامپیوترها و سیستم‌های محاسباتی) توانایی یادگیری از داده‌ها بدون برنامه‌نویسی صریح را می‌دهد. مهندسان یادگیری ماشین معماران دنیای هوش مصنوعی هستند. آن‌ها بخش مرکزی سیستم‌های هوش مصنوعی را طراحی و مستقر می‌کنند که از داده‌های شرکت در جهت اهداف مختلفی مانند تشخیص، پیش‌بینی، طبقه‌بندی، توصیه و ... استفاده می‌کنند. اکثر پیشرفت‌ها و محصولات هوش مصنوعی که در سال‌های اخیر شاهد آن هستیم مبتنی بر یادگیری ماشین هستند، مانند: دستیارهای صوتی، پردازش زبان طبیعی، هوش مصنوعی مولد (مانند ChatGPT، Gemini و DALL-E)، خدمات مشتری هوشمند، بینایی ماشین، سیستم‌های توصیه‌گر، تعمیر و نگهداری پیش‌بینانه و تشخیص تقلب [۶].

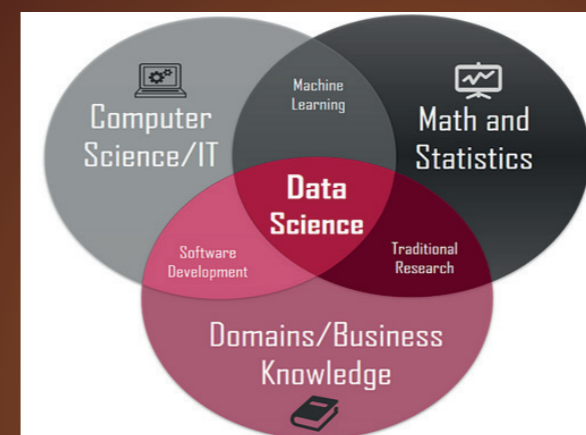
افراد پس از آموزش در زمینه یادگیری ماشین می‌توانند به طور تخصصی در زمینه‌های مذکور فعالیت کنند. به عنوان مثال، مهندسان شبکه می‌توانند در زمینه بهینه‌سازی هوشمند شبکه، تیم‌های تعمیر و نگهداری در زمینه تعمیر و نگهداری پیش‌بینانه، تیم‌های امنیت شبکه در زمینه تشخیص تقلب و تشخیص ناهنجاری مبتنی بر یادگیری ماشین، بخش خدمات مشتری در زمینه پردازش زبان طبیعی و هوش مصنوعی مولد و افراد فعال در بخش سایت در زمینه سیستم‌های توصیه‌گر و هوش مصنوعی مولد فعالیت کنند.

با توجه به اینکه در سال‌های اخیر، شرکت‌ها و استارت‌آپ‌ها به طور گسترده در حال استفاده، سعی برای استفاده و سرمایه‌گذاری در زمینه یادگیری ماشین هستند، می‌توان نتیجه گرفت که سرمایه‌گذاری، آموزش کارکنان و استفاده از یادگیری ماشین در جهت اهداف شرکت‌ها می‌تواند پیشرفت‌های بزرگی را برای آن‌ها فراهم کند.

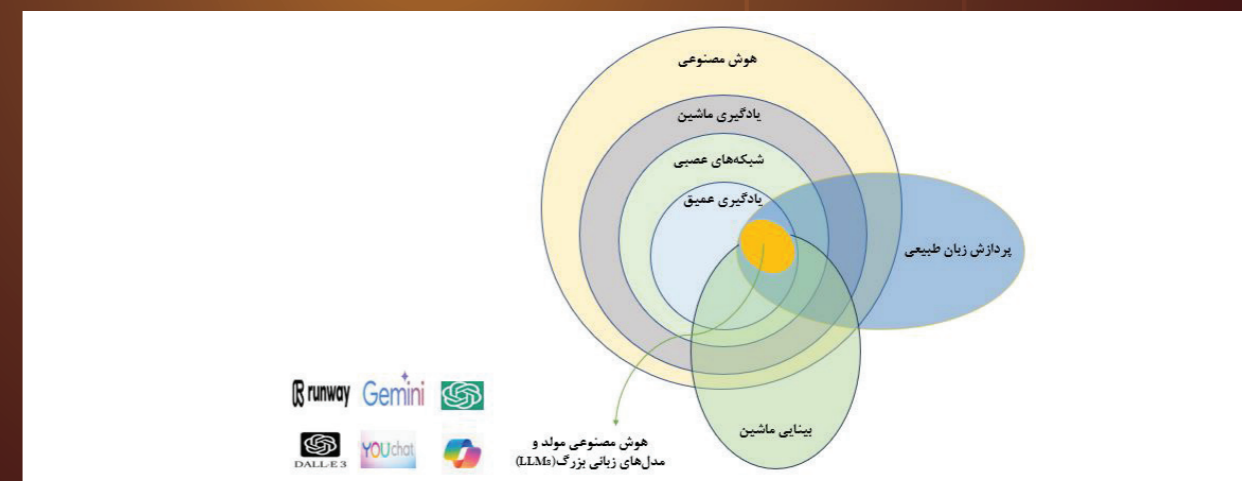
در رابطه با ارتباط بین تحلیلگران داده و مهندسان یادگیری ماشین، این دو گروه معمولاً با یک دیگر کار می‌کنند. زیرا کار هر دو با درک، بهره‌برداری و استخراج بینش از داده‌ها به منظور حل مشکلات و نیازهای شرکت و کمک به مدیران در تصمیم‌گیری آگاهانه است. تحلیلگران داده اولین مرحله از تجزیه و تحلیل آماری را انجام می‌دهند و مهندسان یادگیری ماشین با استفاده از بینش‌های به دست آمده، فرضیه‌ها را آزمایش و مدل‌های یادگیری ماشین را ایجاد می‌کنند و در نهایت، بینش‌های عمیق‌تری را از داده‌ها استخراج می‌نمایند [۷].

۴- دانشمند داده

علم داده یک زمینه میان‌رشته‌ای است که از همه تخصص‌های بالا برای استخراج بینش از داده‌ها و خلق ارزش مبتنی بر داده استفاده می‌کند. علاوه بر دانش و مهارت فنی، دانش دامنه و دانش کسب و کار [۴] اجزای مهمی از علم داده هستند. زیرا، توانایی دانشمندان داده را برای درک و رسیدگی موثر به چالش‌های تجاری افزایش می‌دهد [۸].



شکل ۴. علم داده [۷]



شکل ۳. ارتباط یادگیری ماشین و هوش مصنوعی

انتخاب ۲: شرکت می‌خواهد از پلتفرم‌های هوش مصنوعی شرکت‌های دیگر استفاده کند.

کارکنان یک شرکت ممکن است دانش و مهارت‌های مورد نیاز برای حل مشکلات و نیازهای شرکت با استفاده از هوش مصنوعی و علم داده را نداشته باشند و تمایلی نیز به یادگیری دانش و مهارت‌های مربوطه نشان ندهند. در این حالت، همچنان شرکت می‌تواند از هوش مصنوعی و علم داده برای حل مشکلات و نیازهای خود و ایجاد نوآوری استفاده کند. برای انجام این کار، شرکت می‌تواند پلتفرم‌های هوش مصنوعی آماده را که توسط شرکت‌های دیگر ارائه می‌شود، خریداری کند. این موضوع می‌تواند هزینه‌های زیادی را برای شرکت به همراه داشته باشد و آن را به استفاده از ابزارها یا فناوری‌های خاص محدود کند. بنابراین، ارزیابی دقیق پلتفرم‌های هوش مصنوعی برای ارزش خاصی که ارائه می‌دهند، بسیار مهم است. هر پلتفرم نقاط قوت و ضعف خود را دارد، بنابراین مهم است که پلتفرمی که انتخاب می‌شود با موارد استفاده خاص شرکت مطابقت داشته باشد و به طور یکپارچه با سایر فناوری‌هایی که در سرتاسر شرکت وجود دارد، ادغام شود [۹].

مزایا: شرکت می‌تواند سریع کار را شروع کند و از ابزارهایی استفاده کند که دارای پشتیبانی آماده برای آن هستند. ابزارها و نرم افزارها اغلب برای قابلیت اطمینان، عملکرد و امنیت بهتر به روز می‌شوند.

چالش‌ها: با توجه به این که شرکت داده‌های خود را در اختیار پلتفرم شرکت دیگری قرار می‌دهد، ممکن است با چالش‌های مرتبط با امنیت داده مواجه شود. همچنین، همانطور که پروژه تکامل می‌یابد و منابع در طول مسیر مجدداً گالیه می‌شوند، ابزارهایی که قبلاً انتخاب شده‌اند ممکن است نیازهای جدید را پشتیبانی نکنند.

مهندسی پرامپت

طبق نظرسنجی Forbes Advisor از ۶۰۰ صاحب کسب‌وکار که از هوش مصنوعی استفاده‌می‌کردند یادِ حالِ برنامه‌ریزی برای استفاده از هوش مصنوعی بودند، تقریباً همه (۹۷٪) صاحبان مشاغل معتقدند ChatGPT به تجارت آن‌ها کمک می‌کند[۱۹].

یکی از موضوعاتی که برای هر دو انتخاب ۱ و انتخاب ۲ ضرری است، مهندسی پرامپت^{۱۵} است. امروزه با در دسترس قرار گرفتن هوش مصنوعی مولد (مانند ChatGPT, Gemini, Microsoft Copilot, YouChat, DALL-E, Midjourney و …) در اختیار همگان، یادگیری مهندسی پرامپت موضوع مهمی است که باید در برنامه توسعه کارکنان در نظر گرفته شود. مهندسی پرامپت تقریباً برای همه افراد(افرادی که می‌خواهند هوش مصنوعی و علم داده را یاد بگیرند، افرادی که به طور تخصصی در این زمینه در حال فعالیت هستند و افرادی که می‌خواهند از پلتفرم‌های آماده هوش مصنوعی استفاده کنند)(ضروری است که می‌تواند منجر به بهبود و پیشرفت شرکت شود.

مهندسی پرامپت فرآیندی است که در آن هوش مصنوعی مولد برای تولید خروجی‌های مطلوب راهنمایی می‌شود. به عبارت دیگر، مهندسی پرامپت هنر و مجموعه‌ای از مهارت‌ها و روش‌هایی برای استفاده بهینه از هوش مصنوعی مولد است. پرامپت همان متنی است که به عنوان ورودی به سیستم هوش مصنوعی مولد داده می‌شود [۱۴].

تشکیل تیم

جمع‌آوری تیم هوش مصنوعی و علم داده معمولاً کار آسانی نیست و باید با چالش‌های مختلفی مانند کمبود استعداد مقابله نمود. در انتخاب ۱، اگر مرحله آموزش تخصصی هوش مصنوعی و علم داده به کارکنان به خوبی انجام شود، می‌توان تا حد خوبی از این چالش عبور نمود و تیمی از این افراد را برای حل مشکلات و نیازهای شرکت و همچنین ایجاد نوآوری تشکیل داد.

برای انجام موفقیت‌آمیز پروژه، این تیم باید با سایر بخش‌های شرکت در ارتباط باشد تا بتواند مشکلات، سوالات و نیازهای شرکت را به درستی به زبان علم داده و هوش مصنوعی تبدیل کند[۱۵]. موثرترین ابتکارات هوش مصنوعی معمولاً توسط ترکیب متنوعی از تیم‌ها، مهارت‌ها و دیدگاه‌ها تصور و اجرا می‌شود.

اولویت‌بندی پروژه‌ها

پس از امکان سنجی علمی و عملی پروژه‌ها، می‌توان آن‌ها را بر اساس معیارهای مختلفی اولویت‌بندی کرد که عبارتند از: انطباق با اهداف و مقاصد تجاری کلی شرکت (برنامه‌های استراتژیک بلندمدت شرکت)، سطح اهمیت و ارزش پروژه برای شرکت، زمان مورد نیاز برای انجام پروژه، هزینه مورد نیاز برای انجام پروژه، ریسک‌های مرتبط با پروژه (به عنوان مثال: چالش‌های فنی و نگرانی‌های حفظ

تجهیزات مورد نیاز برای انجام پروژه، وضعیت داده‌های مورد نیاز (به عنوان مثال: کیفیت داده‌ها و مقدار داده‌ها)، انطباق پروژه با مجموعه مهارت‌های تیم و ملاحظات اخلاقی و قانونی مرتبط با پروژه‌ها.

ماهیت سریع تحول دیجیتال نیاز به انعطاف‌پذیری همه جانبه دارد. اولویت‌بندی مجدد پروژه‌های هوش مصنوعی و علم داده موضوع مهمی است که شرکت‌ها باید همواره آن را در برنامه خود قرار بدهند[۱۶].

طراحی استراتژی پیاده‌سازی هوش مصنوعی

ایجاد یک استراتژی موفق هوش مصنوعی مستلزم یک رویکرد کل‌نگر است که شامل تعریف مسئله، زمان‌بندی استراتژیک، برنامه‌ریزی و همچنین ملاحظات دقیق داده، الگوریتم‌وزیرساخت‌است. برای انجام موفقیت‌آمیز پروژه‌های هوش مصنوعی، سازمان‌ها باید استراتژی پیاده‌سازی پروژه را به درستی طراحی کنند. ایجاد یک استراتژی پیاده‌سازی هوش مصنوعی شامل چندین مرحله و ملاحظات کلیدی برای اطمینان از توسعه و استقرار موفقیت‌آمیز پروژه‌های هوش مصنوعی است که عبارتند از:

-**تعریف مسئله**

-**زمان‌بندی استراتژیک**

-**ساخت نقشه راه**

-**استراتژی داده**

-**استراتژی الگوریتم**

-**استراتژی زیرساخت**

استراتژی پیاده‌سازی هوش مصنوعی می‌تواند به صورت بلند مدت و کوتاه مدت باشد. استراتژی کوتاه مدت شامل موفقیت‌های سریع برای نشان دادن ارزش هوش مصنوعی و علم داده است.

تاکتیک و انجام پروژه

در نهایت، همه‌ی آنچه که در بخش‌های قبلی گفته شد منجر به این می‌شود که به مرحله انجام پروژه برسیم. برای شروع بهتر است که یکی از پروژه‌های اولویت‌دار شرکت را انتخاب نموده و با رویکرد استراتژی کوتاه مدت یک پروژه آزمایشی را راه‌اندازی کرد.

ایجاد کانال‌های ارتباطی برای کارکنان

برای اشتراک‌گذاری تجربیات، ایده‌ها و یادگیری از یک دیگر می‌توان کانال‌ها و فروم‌هایی را برای کارکنان ایجاد نمود. علاوه بر این، این موضوع می‌تواند به حل چالش‌های فرهنگی (که در بخش‌های قبلی توضیح داده شد) در رابطه با بکارگیری هوش مصنوعی و علم داده در شرکت کمک کند.

* منابع گزارش در دفتر مجله موجود هستند

References

- datacamp.com/blog/how-to-learn-ai
- upwork.com/resources/best-ai-programming-language
- blog.ml.cmu.edu/1/31/08/2020-domain-knowledge/
- analyticsvidhya.com/blog/06/2021/data-engineering-concepts-and-importance
- integrate.io/blog/data-analyst-vs-data-engineer
- ibm.com/topics/machine-learning
- towardsdatascience.com/introduction-to-statistics-e9d72d818745
- analyticsindiamag.com/technical-skills-vs-business-knowledge-what-weighs-more-in-data-science-job-roles
- anaconda.com/definitive-guide-to-ai-platforms
- coursera.org/enterprise/articles/power-of-effective-employee-training-plan
- magnimindacademy.com/blog/benefits-of-training-employees-on-artificial-intelligence
- kpmg.com/xx/en/home/insights/01/2024/telco-to-techco-beyond-connectivity.html
- medium.com/empowering-organizations-through-ai-readiness-assessment-for-ai-technology-transformation
- aws.amazon.com/what-is/prompt-engineering
- forbes.com/sites/forbestechcouncil/28/07/2021/how-to-build-a-perfect-ai-team
- enterpriseproject.com/article/8/2021/how-prioritize-artificial-intelligence-ai-projects-6-tips
- ironhack.com/gb/blog/the-role-of-machine-learning-in-data-analysis
- ibm.com/blog/artificial-intelligence-strategy
- forbes.com/advisor/business/software/ai-in-business
- online.stanford.edu/4-steps-building-effective-ai-strategy

فصلنامه علمی تحلیلی حوزه ارتباطات و فناوری اطلاعات

صلیف‌قا

۲۶

شماره ۴ زمستان ۱۴۰۲

LOADING

15 Prompt Engineering

شماره زمستان ۱۴۰۲

۲۵

فصلنامه علمی تحلیلی حوزه ارتباطات و فناوری اطلاعات

صلیف‌قا



عارف جعفری

آیا می‌توان برای معضل از دست‌دادن کارکنان متخصص در صنعت مخابرات کاری کرد؟

مقدمه

در دنیای پویای صنعت مخابرات، نیروی کار متخصص و ماهر نقش بسیار حیاتی دارد. جذب و نگهداشتن این نیروها امری اساسی است که به عنوان یک چالش مهم در مدیریت منابع انسانی برای شرکت‌های مخابراتی طرح می‌شود. شکاف‌های استعداد در این حوزه، اگر پرنشوند، می‌توانند عامل ایجاد مشکلات جدی در توسعه و نوآوری شرکت‌ها باشند. مقابله با کمبود کارکنان متخصص از طریق برنامه‌های جذب مناسب، ارتقای مهارت‌های موجود و ایجاد شرایط کاری جذاب امکان‌پذیر است. در این سناریو، مدیریت دانش نیز به عنوان یک ابزار بسیار مؤثر در تسریع فرآیند یادگیری و تبادل دانش بین اعضای سازمان نقش دارد. ایجاد یک فرهنگ سازمانی که ارتقاء دانش و تجربه را تشویق کند، می‌تواند به بهبود بهره‌وری و افزایش قابلیت رقابتی شرکت‌های مخابراتی کمک کند. این امور گوناگون نشان‌دهنده اهمیت استراتژیک مدیریت منابع انسانی و دانش در دنیای پیشرفته مخابراتی است؛ تحقیقات نشان می‌دهد که بیش از ۴۴ درصد از شرکت‌های مشهور پیش‌بینی می‌کنند که در طول یک دهه، کمبود قابل‌توجهی از کارکنان ماهر وجود داشته باشد. نزدیک به ۹۰ درصد از مدیران تایید می‌کنند که سازمان آن‌ها در حال حاضر با شکاف‌های مهارتی دست و پنجه نرم می‌کند یا ظهور چنین شکاف‌هایی را پیش‌بینی می‌کنند [۱].

ترک کار کارکنان

نرخ ترک‌کار بالا می‌تواند کسب و کارها را بی‌ثبات کند و بر بهره‌وری شرکت تأثیر بگذارد. این جابجایی می‌تواند داوطلبانه یا ناخواسته باشد و برای مدیریت آن به استراتژی‌های نگهداری مؤثر نیاز است. طبعاً درک دلایل ترک کار کارکنان برای توسعه این استراتژی‌ها و تضمین ثبات یک سازمان ضروری است. با تجزیه و تحلیل تعداد کارکنان که کار خود را ترک می‌کنند مدیران منابع انسانی می‌توانند اقداماتی را برای کاهش نرخ ترک کار سازمان و کاهش تأثیر منفی بر کسب و کار انجام دهند. به طور کلی می‌توان گفت، ترک کار کارکنان دارای ارزش واقعی است و پرداختن به آن برای بازگشت سرمایه بالقوه شرکت بسیار مهم است [۲] و این امر در صنعت مخابرات از اهمیت بالاتری برخوردار است که در دیگر مقالات مجله مفصل به آن پرداختیم.

مقابله با کمبود کارکنان متخصص در فناوری و مخابرات کمبود کارکنان متخصص بخش فناوری و مخابرات را با چالش‌های جدی مواجه کرده‌است چرا که در این بخش دستیابی به تخصص علاوه بر تحصیلات مستلزم کار عملیاتی و تجربه میدانی است که به سادگی حاصل نمی‌شود از این رو سرمایه‌گذاری برای مقابله با این کمبود و ترک کار کارکنان متخصص از اهمیت بالایی برخوردار است. در دنیای امروز که شرکت‌های مخابراتی با سرعت به سوی متحول‌شدن به شرکت‌های فناوری در حرکتند، کمبود کارکنان متخصص در سطح دنیا، می‌تواند جلوی قطار پیشرفت موانع متعددی قرار دهد. یک مطالعه تخمین می‌زند که کسری کارکنان متخصص می‌تواند تا سال ۲۰۳۰ از ۸۵ میلیون نفر فراتر رود که به طور بالقوه منجر به ۸/۵ تریلیون دلار درآمد سالانه محقق نشده خواهد شد. تنها در بخش فناوری ایالات متحده، این رقم می‌تواند به ۱۶۲ میلیارد دلار درآمد از دست رفته برسد. اگر این کمبود کنترل نشود، می‌تواند رشد شرکت‌ها را مختل کند.

از همین رو، شرکت‌ها آغاز به توسعه راهکارهای متعددی برای حل این مسئله نموده‌اند. به عنوان مثال دور شدن از الزامات مبتنی بر مدرک و تمرکز بر مهارت‌ها نمونه‌ای از آن است. یک رویکرد امیدوارکننده برای مقابله با این بحران می‌تواند سرمایه‌گذاری در آموزش و برنامه‌های آموزشی تخصصی باشد. اگرچه این اقدام بدون چالش نیست، اما این تاکتیک می‌تواند به شرکت‌ها کمک کند تا سرعت توسعه کارکنان متخصص مورد نیاز خود را افزایش دهند. تعداد نامزدهای موجود و واجد شرایط برای بخش مخابرات کم است و استخدام افراد را به طور فزاینده‌ای دشوار می‌کند. فقدان داوطلب نیز می‌تواند منجر به پیشرفت‌های آهسته‌تر در زمینه‌های جدید مانند محاسبات ابری، یادگیری ماشین یا نصب فیبر نوری شود [۳]. اما در کل در این زمینه چه می‌توان کرد؟

استراتژی‌های پیشنهادی برای پر کردن شکاف استعدادی مخابراتی

از بررسی نمونه‌های داخلی و بیرونی، پنج استراتژی زیر حاصل شد که در ادامه به صورت مختصر به آن اشاره خواهیم نمود:

۱. استخدام استعداد به جای مهارت

در این استراتژی هدف این است که بر استعدادهای افراد، مانند یادگیرندگی، مهارت‌های فکری بالا، انعطاف‌پذیری و ... تمرکز شود تا بتوان زمان جامعه‌پذیری افراد را کاهش داد و افراد را سریع‌تر در موقعیت‌های شغلی تخصصی جایگذاری نمود.

۲. ارتقاء مهارت مطابق با مهارت‌های آینده

آینده‌نگری و توجه به دید بلندمدت با تمرکز بر پرورش افراد برای مهارت‌های آتی مورد نیاز، که پیش از این، در نشریه درباره آن بحث کردیم نیز می‌تواند تا حدی بحث کمبود کارکنان متخصص را برای سال‌های آتی برای ما کاهش دهد.

۳. تمرکز بر تازه‌فارغ‌التحصیلان

تمرکز بر افراد تازه‌فارغ‌التحصیل و پرورش آن‌ها با سرعت بالاتر و نیز توجه به کاهش زمان حضور آن‌ها در سازمان و چینش استراتژی‌های مدیریت منابع انسانی سازمان متناسب با این زمان کوتاه‌تر، نیز می‌تواند به حفظ جریان کارکنان متخصص سازمان کمک کند.

۴. برخورداری از کانون‌های متخصصان آزادکار

استفاده از افرادی که تخصص مورد نیاز ما را دارند و در عین حال، تمام وقت به آن‌ها نیاز نداریم، در همکاری با دیگر شرکت‌های مخابراتی می‌تواند گزینه دیگری باشد که می‌توان به آن توجه کرد. این گزینه در عین اینکه هزینه استخدام تمام‌وقت فرد را کاهش می‌دهد، با توجه به همکاری شرکت‌های مختلف در خصوص استفاده از توانمندی‌های فرد، امکان از دست‌رفتن فرد و مهاجرت وی به سازمان دیگر را نیز کاهش خواهد داد.

۵. اجرای برنامه‌های جانشین‌پروری

جانشین‌پروری باید فعالیتی باشد که از روز اول حضور افراد در سازمان، جزو وظایف کلیدی آن‌ها به حساب بیاید. به شکلی که فرد بتواند طی سال‌های فعالیتش در شرکت، فردی را با توانایی‌هایی حداقل معادل خویش پرورش دهد [۴].

۶. اجرای برنامه‌های مدیریت دانش سازمانی

یکی از بزرگترین دلایل از دست‌دادن دانش سازمانی، ترک‌کار کارکنان متخصص و تمایل اندک افراد در به اشتراک‌گذاری دانش است. بنابراین تبدیل فرایندهای مدیریت دانش به عنوان یکی از مولفه‌های فرهنگ شرکت و ثبت و ضبط مرتب و سیستماتیک انواع دانش سازمانی برای کمینه‌سازی آسیب‌های ناشی از ترک کارکنان متخصص از اهمیت بالایی برخوردار است.

جمع‌بندی

در این یادداشت کوتاه به دنبال معرفی راهکارهایی بودیم که بتواند شرکت‌های مخابراتی را در دنیای پر از چالش نگهداشت و ترک‌کار کارکنان متخصص یاری کند. روشن است که هر یک از این راهکارها نیازمند ایجاد تحولات جدی در سیاست‌های منابع انسانی و فرایندها و روش‌های حاکم بر مدیریت سازمان است و استفاده نادرست از هر کدام می‌تواند بیش از آنکه مسئله را حل کند، آن را بحرین‌تر سازد.

[1] <https://www.elev8me.com/insights/employee-attrition-impact-on-businesses>

[2] <https://www.huntington.com/Commercial/insights/debt-capital/tech-telecom-skilled-labor>

[3] <https://draup.com/talent/whitepapers/5-talent-strategies-to-bridge-the-telecom-talent-gap/>

[4] <https://www.iteratorshq.com/blog/cost-of-organizational-knowledge-loss-and-countermeasures/>