

# گزارش کامپیوتر

ISSN 1735 - 4404

ماهنامه انجمن انفورماتیک ایران

سال چهل و سوم، مرداد و شهریور ۱۴۰۰، شماره ۲۵۵

(www.isi.org.ir)

- پیاده‌سازی یک وبگاه آموزشی-تجاری با رویکرد واکاوی
- کار دشوار تغییر در بهبود فرایند
- نقش حکمروایی داده در بهبود مدیریت شهری
- تراوش‌های ذهنی: ۲۵ شیوه‌نگرش به هوش مصنوعی (قسمت چهارم)
- مروری بر روش‌های تبلیغات و بازاریابی اینترنتی
- متاورس فیسبوک: سرانجام آرمانشهر فاوا یا رتروپیای زاکربرگ
- فصلی از یک کتاب: تاریخ شفاهی ارتباطات ایران (قسمت دوم)
- مهارت‌های نرم (قسمت چهاردهم)
- سیستم یادگیری مبتنی بر دانش ترکیب اطلاعات زمینه‌ای، توپولوژی و موقتی
- همه کتاب‌های استاد استادن: دکتر پرویز جبه‌دار مارالانی
- پیش‌گفتار واژه‌نامه مهندسی داده‌ها
- اخبار، گزارش، استاندارد، سرگرمی



# گزارش کامپیوتر

سال چهل و سوم، مرداد و شهریور ۱۴۰۰، شماره ۲۵۵

|     |                                                                                                                            |          |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| ۱۱  | سیستم یادگیری مبتنی بر دانش ترکیب اطلاعات زمینه‌ای، توپولوژی و موقتی -<br>فرزانه آقاسی، فهیمه نادری صفا، سیدمهدی وحیدی پور | • مقاله  |
| ۱۸  | پیاده‌سازی یک وبگاه آموزشی - تجاری با رویکرد واکاوی - مهدی شریفی، عاطفه حسن‌زاده                                           |          |
| ۳۴  | کار دشوار تغییر در بهبود فرایند - سیدعلی آذرکار                                                                            |          |
| ۳۷  | نقش حکمروایی داده در بهبود مدیریت شهری - سارابوربور حسین بیگی، شیرین حامد آهنگری                                           |          |
| ۷۳  | مروری بر روش‌های تبلیغات و بازاریابی اینترنتی برای دستیابی به توسعه پایدار کسب و کارها - یگانه بیداریان                    |          |
| ۹۳  | تراوش‌های ذهنی: ۲۵ شیوه نگرش به هوش مصنوعی (قسمت چهارم) -<br>ابراهیم نقیب‌زاده مشایخ                                       |          |
| ۲۸  | معرفی گروه تخصصی محاسبات و سامانه‌های توزیع شده                                                                            | • گزارش  |
| ۵۲  | پی‌آیند روایات تجارب آموزشی - سیدابراهیم ابطی                                                                              |          |
| ۷۹  | فصلی از یک کتاب: تاریخ شفاهی ارتباطات (قسمت دوم) - نصرالله جهانگرد                                                         |          |
| ۱۰۲ | انتشار بیست و یکمین شماره مجله علوم رایانشی                                                                                |          |
| ۱۱۰ | ادامه رونق شرکت‌های فناوری در سال ۲۰۲۱ - ابراهیم نقیب‌زاده مشایخ                                                           |          |
| ۵   | اخبار (انجمن، ایران، جهان)                                                                                                 | • بخش‌ها |
| ۳۰  | دیدگاه - متاورس فیسبوک: سرانجام آرمانشهر فاوا یا رتروپیای زاکربرگ -<br>سیدابراهیم ابطی                                     |          |
| ۴۴  | خوانندگی - مهارت‌های نرم: راهنمای زندگی تولیدکنندگان نرم‌افزار (قسمت چهاردهم) - ابراهیم نقیب‌زاده مشایخ                    |          |
| ۵۵  | واژه‌گزینی - پیش‌گفتار واژه‌نامه مهندسی داده‌ها - سیدمحمدتقی روحانی رانکوهی                                                |          |
| ۸۵  | استاندارد - هوش مصنوعی در مسیر استانداردسازی - سیدعلی آذرکار                                                               |          |
| ۱۰۵ | کتاب‌شناسی - همه کتاب‌های استاد استادان: دکتر پرویز جبه‌دار مارالانی -<br>سید ابراهیم ابطی                                 |          |
| ۱۱۳ | سرگرمی                                                                                                                     |          |



صاحب امتیاز: انجمن انفورماتیک ایران  
مدیر مسئول و سردبیر: ابراهیم نقیب‌زاده مشایخ

مقاله‌ها و گزارش‌های تالیفی یا ترجمه خود را برای گزارش کامپیوتر بفرستید. مطالب ارسالی را با خط خوانا (یا ماشین شده) بر یک روی کاغذ بنویسید. فاصله کافی برای افزودن اصلاحات ویرایشی در بین خط‌ها و حاشیه در نظر بگیرید. در صورت ارسال مطلب ترجمه شده، یک نسخه از اصل مطلب را نیز ارسال دارید. شکل‌ها باید با روان‌نویس مشکی ترسیم و به صورت آماده چاپ ارسال شوند. مطالب ارسالی پس فرستاده نمی‌شوند.

مسئولیت مطالب گزارش کامپیوتر با نویسندگان است و لزوماً نشان‌دهنده نظر انجمن انفورماتیک ایران نیست. ذکر نام شرکتها و محصولات در مطالب گزارش کامپیوتر برای ارائه اطلاع به خوانندگان است و نباید به معنی تأیید انجمن از آنها تلقی شود.

تمام حقوق به انجمن انفورماتیک ایران متعلق است. نقل مطالب گزارش کامپیوتر با ذکر منبع بلامانع است.

## اعضای هیئت تحریریه و ویراستاران علمی

- |                          |                           |
|--------------------------|---------------------------|
| • دکتر هدیه ساجدی        | • مهندس سید ابراهیم ابطی  |
| • دکتر مجید عزیزاده      | • دکتر علی‌رضا باقری      |
| • دکتر کامبیز بدیع       | • دکتر محسن صدیقی مشکنانی |
| • مهندس سعید امامی       | • دکتر اسلام ناظمی        |
| • دکتر محمد صنعتی        | • دکتر محمد گنج تابش      |
| • دکتر عباس نوذری دالینی |                           |

سازمان آگهی‌ها: مهناز خاوندکار

تلفکس: ۰۹۱۲۶۳۵۱۳۶۰

حروفچینی: انجمن انفورماتیک ایران

# سومین کنفرانس ملی انفورماتیک ایران

پژوهشکده علوم کامپیوتر، پژوهشگاه دانش‌های بنیادی، تهران  
۲۲ و ۲۳ دی ماه ۱۴۰۰



انجمن انفورماتیک ایران



پژوهشگاه دانش‌های بنیادی

کمیته برگزاری

رؤسای کنفرانس

م. ج. ا. لاریجانی، رئیس پژوهشگاه دانش‌های بنیادی  
ا. تاضلی، عضو هیات مدیره انجمن انفورماتیک ایران

دبیر کنفرانس

ب. لطفی کامران، پژوهشگاه دانش‌های بنیادی

دبیر کمیته علمی

ح. سرپازی ازاد، دانشگاه صنعتی شریف و پژوهشگاه دانش‌های بنیادی

مسئولین شاخه‌های علمی

م. مدرسی، دانشگاه تهران (شاخه سیستم)  
م. ابراهیمی مقدم، دانشگاه شهید بهشتی (شاخه هوش مصنوعی)  
س. فلاح، دانشگاه صنعتی امیرکبیر (شاخه تئوری)  
ح. پیگی، دانشگاه صنعتی شریف (شاخه زمینه‌های بین‌رشته‌ای)

کمیته اجرایی کنفرانس

ث. علیپور، پژوهشگاه دانش‌های بنیادی (کارگاه‌ها)  
م. نبوی‌نژاد و م. باقری، پژوهشگاه دانش‌های بنیادی و  
س. اسفندی، دانشگاه آزاد اسلامی (تلیفات)  
ن. رهبانی، پژوهشگاه دانش‌های بنیادی (اینترنت)  
ا. اردشیر لاریجانی، پژوهشگاه دانش‌های بنیادی (میزگردها)  
س. حسین‌فرمان و ف. بهاری‌فرد، پژوهشگاه دانش‌های بنیادی (ارتباط با حامیان)  
م. رفیعی، پژوهشگاه دانش‌های بنیادی (انتشارات)  
م. حدیقین، پژوهشگاه دانش‌های بنیادی (پژوهش دانشجویان دکتری)  
م. احمدی و ح. رستگار، پژوهشگاه دانش‌های بنیادی (سامانه مجازی)  
ح.ر. شهرابی‌فراحتانی، پژوهشگاه دانش‌های بنیادی (امور اجرایی)

تاریخ‌های مهم

مهلث ارسال مقالات به کنفرانس ۱۷ مهر ماه ۱۴۰۰  
اعلام قبولی یا رد مقالات ۱ آذر ماه ۱۴۰۰  
مهلث ثبت‌نام ۲۰ آذر ماه ۱۴۰۰  
مهلث ارسال مقالات پژوهش دانشجویان دکتری ۱۵ آبان ماه ۱۴۰۰  
اعلام قبولی یا رد مقالات پژوهش دانشجویان دکتری ۱ آذر ماه ۱۴۰۰

زمینه‌های علمی کنفرانس

تئوری

طراحی و تحلیل الگوریتم‌ها  
هندسه محاسباتی  
منطق و اعتبارسنجی  
پیچیدگی محاسبات  
الگوریتم‌های گوانومی  
روش‌های صوری  
الگوریتم‌های موازی و توزیع‌شده  
الگوریتم‌های تقریبی و تصادفی  
دیگر موضوع‌های مرتبط با این شاخه

زمینه‌های بین‌رشته‌ای

رباتیک  
معمورسازی  
رایانش ابری  
اینترنت اشیا  
پردازش داده‌های کلان  
وب و بازیابی اطلاعات  
بیوانفورماتیک  
پردازش موبایل  
گرافیک کامپیوتری  
اقتصاد و محاسبات  
تعامل انسان و کامپیوتر  
زنجیره‌های بلوکی  
دیگر موضوع‌های مرتبط با این شاخه

سیستم

معماری کامپیوتر  
شبکه‌های کامپیوتری  
پایگاه داده  
امنیت داده و کامپیوتر  
سیستم‌های بی‌درنگ  
پردازش یا کارایی بالا  
ارزایی و تحلیل کارایی  
سیستم‌های عامل  
زبان‌های برنامه‌سازی  
مهندسی نرم‌افزار

سیستم‌های تعبیه‌شده و کم‌توان  
سیستم حافظه و ذخیره‌سازی داده  
دیگر موضوع‌های مرتبط با این شاخه

هوش مصنوعی

هوش مصنوعی  
یادگیری ماشین  
رایانش نرم  
شناسایی الگو  
داده‌کاوی  
پردازش زبان طبیعی  
بینایی ماشین و پردازش تصویر  
دیگر موضوع‌های مرتبط با این شاخه



<http://cs.ipm.ac.ir/nic/1400>

# The Second International Conference

on Distributed Computing and High Performance Computing (DCHPC 2022)



## DCHPC 2022

02<sup>nd</sup>–03<sup>rd</sup> March, Qom, Iran

[www.iahpc.ir](http://www.iahpc.ir)

### IMPORTANT DATES

Conference Date: **02<sup>nd</sup>–03<sup>rd</sup> March, 2022**

Submission Date: **10<sup>th</sup> October, 2021**

Notification: **20<sup>th</sup> November, 2021**

Registration: **20<sup>th</sup> December, 2021**

#### Conference Topics:

- . Topics of interest include, but are not limited to:
- . High Performance Computing
- . Distributed Computing
- . Cloud Computing
- . Grid Computing
- . Internet of Things
- . Evolutionary Computing, Meta-heuristics and Neural Networks
- . Fog Computing
- . Scheduling
- . Parallel Algorithm
- . Parallel Processing
- . Applications of Parallel/Distributed Computing
- . Industrial Internet of Things
- . Security of Distributed Computing
- . Tools and Environments for Parallel/Distributed Computing
- . Performance Analysis
- . Pervasive Computing
- . Ubiquitous Computing
- . Information Science
- . Big Data

Enquiries on paper submissions can be addressed to the secretariat at

[dchpc2018@gmail.com](mailto:dchpc2018@gmail.com)  
[dchpc2022@isi.org.ir](mailto:dchpc2022@isi.org.ir)  
[dchpc2022@qut.ac.ir](mailto:dchpc2022@qut.ac.ir)

+989374072042 (SMS or Whatsapp)  
+982536641601

# پنجمین همایش ملی پیشرفت های معماری سازمانی

تاریخ برگزاری همایش: ۱۰ و ۱۱ آذر ۱۴۰۰



پنجمین همایش ملی پیشرفت های معماری سازمانی آذر ماه ۱۴۰۰ به میزبانی دانشگاه فردوسی مشهد برگزار می شود. از کلیه پژوهشگران، متخصصان و فعالان حوزه های مرتبط با معماری سازمانی دعوت می شود تا با ارسال نتایج تحقیقات و تجربیات شان در قالب مقالات تحقیقی، تجربی (به زبان فارسی یا انگلیسی) و یا پیشنهاد برگزاری کارگاه های آموزشی و نشست های تخصصی در موضوعات مرتبط با محورهای همایش، در برگزاری این دوره از همایش مشارکت نمایند. ضمناً مقالات انگلیسی توسط IEEE و مقالات فارسی توسط سولیکا نمایه خواهند شد.

## محورهای همایش:

- مديريت بحران با کمک معماری سازمانی
- معماری سازمانی و چارچوب ها و مدل های مرجع
- رهیافت ها و فناوری های هوشمند در معماری سازمانی
- مهندسی سازمان، مدیریت داده و فرایندهای کسب و کار
- آموزش و انتقال تجربیات معماری سازمانی
- تحول دیجیتال و معماری سازمانی
- معماری دولت الکترونیکی
- مهندسی سرویس

مهلت ارسال مقالات: ۱۴۰۰/۰۷/۳۰

مهلت ثبت نام زودهنگام: ۱۴۰۰/۰۸/۲۰

مهلت نهایی ثبت نام در همایش و کارگاه ها: ۱۴۰۰/۰۹/۰۵

## برنامه همایش:

سخنرانی های کلیدی  
کارگاه های آموزشی  
نشست های تخصصی  
ارائه مقالات علمی و پژوهشی  
جایزه/تقدیرنامه معماری سازمانی  
نمایشگاه دستاوردهای سازمان ها و شرکت ها

پایگاه اطلاع رسانی: [www.ncaea2021.um.ac.ir](http://www.ncaea2021.um.ac.ir)

## اخبار انجمن

## اعضای برجسته جدید انجمن

هیئت مدیره انجمن انفورماتیک ایران در جلسه مورخ ۱۴۰۰/۵/۱۳ خود، به اتفاق آراء آقایان محمدتقی روحانی رانکوهی، دکتر اسلام ناظمی و دکتر محسن صدیقی مشکنانی را با توجه به سوابق درخشان آموزشی، پژوهشی و علمی در رشته علوم و مهندسی رایانه و خدمات ارزنده در کمک به پیشبرد هدفهای انجمن، به عنوان اعضای برجسته جدید انجمن برگزید.

بدین ترتیب، تعداد اعضای برجسته انجمن به پانزده نفر افزایش یافت. این افراد عبارتند از:

- ۱- آقای دکتر بهروز پرهامی
- ۲- آقای ابراهیم نقیبزاده مشایخ
- ۳- آقای مهندس محمد میرزاعبداللهی
- ۴- آقای سید ابراهیم ابطی
- ۵- آقای مهندس سیدحسین رضوی
- ۶- آقای مهندس محمدحسن محوری
- ۷- آقای علی پارسا
- ۸- آقای دکتر لطفعلی بخشی
- ۹- آقای دکتر محمد صنعتی
- ۱۰- آقای مهندس احمد مرآت نیا
- ۱۱- آقای مهندس نصرالله جهانگرد
- ۱۲- آقای مهندس ناصرعلی سعادت
- ۱۳- آقای محمدتقی روحانی رانکوهی
- ۱۴- آقای دکتر محسن صدیقی مشکنانی
- ۱۵- آقای دکتر اسلام ناظمی

## تکمیل و ارسال فرم ارزیابی عملکرد

در پی پیاده سازی سامانه جامع انجمنهای علمی ایران از سوی کمیسیون انجمنهای علمی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری و برگزاری کارگاه آموزشی سامانه جدید ارزیابی عملکرد انجمنهای علمی در تاریخ ۱۴۰۰/۵/۱۱، فرمهای مربوط تکمیل و به همراه مستندات برای ارزیابی و رتبه بندی عملکرد انجمن در سال ۱۳۹۹ ارسال گردید.

## امضاء تفاهم نامه با انجمن آموزش مهندسی

تفاهم نامه همکاری بین انجمن انفورماتیک ایران و انجمن آموزش مهندسی در راستای نیل به اهداف آموزشی، پژوهشی، علمی و فرهنگ سازی از طریق همکاری و به منظور استفاده بهینه از ظرفیتها و توانمندیهای علمی- پژوهشی منعقد گردید.

زمینه های همکاری که در این تفاهم نامه پیش بینی شده به قرار زیرند:

- ۱- عضویت حقوقی متقابل بدون پرداخت حق عضویت
- ۲- حمایت از اجرای طرحهای تحقیقاتی و پروژه های مشترک و بهره مند شدن طرفین از

توانمندی های آموزشی، پژوهشی و مشاوره ای یکدیگر

۳- شناسائی منابع (دولتی و غیردولتی) و برنامه ریزی و اجرای راهکارهای مناسب در راستای جذب آنها

۴- همکاری در برگزاری همایش ها و کارگاه های آموزشی

۵- اطلاع رسانی فعالیت های طرفین

۶- همکاری در خصوص تألیف و انتشار کتاب ها و نشریات علمی- پژوهشی

۷- همکاری در ارتقای عضویت طرفین

۸- همکاری در ارزیابی آموزش مهندسی

مدت این تفاهم نامه ۳ سال است که تمدید و ادامه فعالیت، بازنگری، اصلاح یا تغییر در مفاد آن با توافق نمایندگان طرفین و موافقت هیئت مدیره ها انجام خواهد شد.

## لغو وینار مردادماه گروه تخصصی معماری سازمانی

گروه تخصصی معماری سازمانی انجمن، وینار «روندهای نو در معماری داده و اطلاعات» را برای تاریخ ۲۵ مرداد ماه برنامه ریزی کرده بود که متأسفانه به دلیل ابتلای سخنران به کرونا لغو و به تاریخ دیگری در آینده موکول گردید.

## اعتراض به رتبه‌بندی مجله علوم رایانشی

در بررسی و ارزیابی مجله علوم رایانشی در سال ۱۳۹۹، رتبه این مجله علمی انجمن از «ب» (در سال ۱۳۹۸) به «ج» تنزل یافته است.

انجمن انفورماتیک ایران در نامه‌ای به امضای مدیرمسئول مجله علوم رایانشی، اعتراض خود را در ۱۵ بند نسبت به ارزیابی صورت پذیرفته ابراز کرده است.

امید است با در نظر گرفتن موارد اعتراضی و ارزیابی مجدد، رتبه مجله علوم رایانشی تصحیح گردد.

## چاپ کتاب تراوش‌های ذهنی

کتاب «تراوش‌های ذهنی: ۲۵ شیوه نگرش به هوش مصنوعی» در ۳۵۸ صفحه و به قیمت ۴۰ هزار تومان از سوی انجمن انفورماتیک ایران انتشار یافت.

در این کتاب که شامل ۲۵ فصل است، در هر فصل یکی از دانشمندان برجسته جهان نظراتش را درباره آینده هوش مصنوعی بیان کرده است. ویراستار این کتاب جان بروکمن و مترجم آن آقای ابراهیم نقیب‌زاده مشایخ است.

کتاب تراوش‌های ذهنی با حمایت مالی شرکت پویا انتشار یافته که بدین وسیله از مدیریت محترم آن شرکت صمیمانه سپاسگزاری می‌گردد.

خرید این کتاب از طریق دفتر انجمن (تلفن ۶۶۴۱۲۸۶۱) و فروشگاه اینترنتی چاره ([www.chare.ir](http://www.chare.ir)) امکان پذیر است.

## تشکیل گروه تخصصی هنر و فناوری

گروه تخصصی هنر و فناوری به عنوان یکی از گروه‌های تخصصی انجمن فعالیت خود را آغاز کرد. سرپرستی این گروه تخصصی با آقای مهدی انصاری است و آقایان شاهین انتظامی و امیر اشرف‌زاده

در کمیته راهبری گروه عضویت دارند. مأموریت گروه تخصصی هنر و فناوری، ایجاد زمینه مناسب برای شکوفایی استعدادها و بروز خلاقیت علمی و بهره‌گیری از توانمندی ایشان در تحقق و تقویت فضای علمی و هنری است.

اهداف این گروه تخصصی عبارتند از:

- شناسایی و گردآوری فعالان و علاقه‌مندان حوزه هنرهای دیجیتال
- خلق بستری برای هم‌افزایی در میان هنرمندان، فناوران و سایر فعالان
- تولید و به اشتراک‌گذاری دانش و تجربه
- افزایش مشارکت جمعی و داوطلبانه در فعالیت‌های علمی به منظور ترویج فرهنگ کارگروهی

امید است علاقه‌مندان به مأموریت و اهداف این گروه تخصصی، با مشارکت فعال خود کمیته راهبری گروه را در پیشبرد فعالیت‌های گروه یاری نمایند.

## عضویت دائمی در انجمن

هیئت مدیره انجمن به منظور تأمین بودجه لازم برای خریداری محلّی ثابت برای دفتر انجمن، نوع عضویت جدیدی را با عنوان عضو دائمی انجمن در نظر گرفته است.

بنابراین مصوبه هیئت مدیره، اعضای حقیقی با پرداخت ۱۰ میلیون ریال و اعضای حقوقی با پرداخت ۵۰ میلیون ریال به عضویت دائمی انجمن در خواهند آمد.

تأمین محلّی ثابت برای دفتر انجمن، از هدف‌های دیرپای انجمن بوده است و هیئت مدیره فعلی انجمن تمام تلاش خود را برای تأمین بودجه کافی برای خریداری محلّی بدین منظور به کار گرفته است.

امید است با حمایت اعضای انجمن از این طرح، بودجه لازم برای برآورده ساختن این هدف مهم فراهم گردد.

تاکنون این افراد و شرکت‌ها به عضویت دائمی انجمن درآمده‌اند:

۱. آقای علی موفقی اردستانی (عضو پیوسته)

۲. آقای وحید مجیدی (عضو پیوسته)
۳. آقای امیر خاوران (عضو پیوسته)
۴. خانم لادن جزی (عضو پیوسته)
۵. آقای علیرضا خلیلیان (عضو پیوسته)
۶. آقای داریوش نیکنام (عضو پیوسته)
۷. شرکت توسعه و تجهیز فدک رایان (عضو حقوقی)
۸. شرکت تجارت سرور ماندگار (عضو حقوقی)
۹. شرکت گلرنگ سیستم (عضو حقوقی)
۱۰. شرکت ندا رایانه (عضو حقوقی)
۱۱. پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات (عضو حقوقی)
۱۲. شرکت داده ورزی فرادیس البرز (عضو حقوقی)
۱۳. شرکت تجارت الکترونیک پارسیان کیش (عضو حقوقی)
۱۴. شرکت اطلاع‌رسانی پیوند داده‌ها (عضو حقوقی)
۱۵. شرکت توسعه فناوری اطلاعات جهان افزار نوین (عضو حقوقی)
۱۶. شرکت پرداخت الکترونیک سداد (عضو حقوقی)
۱۷. شرکت رایانه همراه کیان (عضو حقوقی)
۱۸. شرکت گروه اقتصادی و فناوری اهلیت و اصلیت ماندگار
۱۹. شرکت نویان ابرآروان
۲۰. شرکت فناوری اطلاعات و ارتباطات پاسارگاد آریان

## برگزاری دوره‌های تخصصی برای سازمان‌ها

انجمن انفورماتیک ایران آمادگی برگزاری دوره‌های زیر را برای کارشناسان سازمان‌های مختلف به صورت حضوری در محل آن سازمان‌ها و یا به صورت مجازی دارد:

۱. کارگاه نیم روزه تدوین توافقنامه‌های سطح خدمات
۲. کارگاه یک روزه طراحی و استقرار پیشخوان خدمات
۳. کارگاه نیم روزه طراحی کاتالوگ خدمات

- مدیریت (عمومی)
- ریاضیات
- مهندسی برق و الکترونیک
- مهندسی عمران (عمومی)
- علوم کشاورزی

وبگاه رسمی کنفرانس به نشانی [icors2021.sadjad.ac.ir](http://icors2021.sadjad.ac.ir) می‌باشد.

## سی و پنجمین جشنواره بین‌المللی خوارزمی

سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران، سی و پنجمین جشنواره بین‌المللی خوارزمی را برگزار می‌کند. هدف از برگزاری این جشنواره به قرار زیر است:

- ترویج فرهنگ کارآفرینی دانش‌بنیان و تجاری‌سازی نتایج تحقیقات
- ارج نهادن به مقام والای پژوهشگران، نوآوران و فناوران کشور
- فراهم آوردن بستری مناسب برای همکاری‌های علمی و فناوری در سطح جهانی
- شناسایی، معرفی استعدادها در زمینه‌های مختلف علمی و صنعتی و حمایت از برگزیدگان جشنواره

از جمله زمینه‌های علمی مورد پذیرش طرح می‌توان به مهندسی نرم‌افزار و فناوری اطلاعات و برق و کامپیوتر اشاره کرد. مهلت ثبت‌نام الکترونیکی و ارسال طرح به دبیرخانه جشنواره تا پایان شهریور ۱۴۰۰ است.

علاقه‌مندان برای دریافت اطلاعات تکمیلی می‌توانند به وبگاه جشنواره به نشانی [www.hkwarizmi.ir](http://www.hkwarizmi.ir) مراجعه کنند.

## برگزاری ششمین دوره مسابقات ICT Challenge

ششمین دوره مسابقات چالش‌های حوزه فناوری اطلاعات کشور در تاریخ ۲۴ و ۲۵ تیرماه ۱۴۰۰ به‌صورت مجازی و برخط برگزار گردید.

در این دوره ۴۱۲ نفر در قالب ۱۹۰ تیم از دانشگاه‌های مختلف کشور شرکت داشتند

پست الکترونیکی [member@isi.org.ir](mailto:member@isi.org.ir) تماس بگیرند.

## اخبار ایران

### یازدهمین کنفرانس بین‌المللی کامپیوتر و مهندسی دانش

این کنفرانس در تاریخ ۶ و ۷ آبان ۱۴۰۰ از سوی دانشگاه فردوسی مشهد به‌صورت مجازی برگزار می‌گردد.

محورهای اصلی کنفرانس به قرار زیر است:

- شبکه‌های رایانه‌ای و امنیت
- بینایی ماشین و کاربردهای آن
- یادگیری ماشین و کاربردهای آن
- مهندسی نرم‌افزار و دانش
- معماری رایانه و طراحی رقمی

نشانی وبگاه کنفرانس [iccke2021.um.ac.ir](http://iccke2021.um.ac.ir) است.

### دوازدهمین کنفرانس ملی و دومین کنفرانس بین‌المللی بینایی ماشین و پردازش تصویر ایران

این کنفرانس در تاریخ ۴ اسفند ۱۴۰۰ توسط دانشگاه شهید چمران اهواز و انجمن بینایی ماشین و پردازش تصویر ایران در شهر اهواز برگزار خواهد شد.

محورهای اصلی این کنفرانس، هوش مصنوعی و مهندسی برق و الکترونیک می‌باشد.

نشانی وبگاه کنفرانس [mvip2022.ismvip-conf.ir](http://mvip2022.ismvip-conf.ir) است.

### چهاردهمین کنفرانس بین‌المللی انجمن ایرانی تحقیق در عملیات

این کنفرانس در تاریخ ۲۷ مهرماه ۱۴۰۰ توسط دانشگاه صنعتی سجاد در شهر مشهد برگزار خواهد شد.

محورهای اصلی کنفرانس به‌قرار زیر است:

- علوم کامپیوتر
- مهندسی صنایع

۴. کارگاه یک روزه ابزارهای مدیریت خدمات فناوری اطلاعات
  ۵. کارگاه نیم روزه برون‌سپاری خدمات و محصولات فناوری اطلاعات
  ۶. کارگاه نیم روزه هم‌سوسازی IT با کسب و کار (IT Alignment) از طریق COBIT5
  ۷. کارگاه یک روزه راهبری فناوری اطلاعات (IT Governance) از طریق COBIT5
  ۸. کارگاه یک روزه راهبری فناوری اطلاعات (IT Governance)
  ۹. کارگاه نیم روزه مدیریت تدویم کسب و کار ISO2012:22301
  ۱۰. کارگاه نیم روزه راهبری فناوری اطلاعات و ITBSC
  ۱۱. کارگاه نیم روزه تدوین راهبرد خدمات فناوری اطلاعات
  ۱۲. کارگاه یک روزه مدیریت خدمات فناوری اطلاعات
  ۱۳. کارگاه سه روزه ITIL V3 Foundation 2011
  ۱۴. کارگاه یک روزه مدیریت مخاطرات فناوری اطلاعات
  ۱۵. کارگاه سه روزه دوره جامع COBIT5
  ۱۶. کارگاه نیم روزه توسعه نیازمندی‌ها مبتنی بر چارچوب CCMI-ACQ و استاندارد ISO/IEC29148:2011
  ۱۷. دوره دو روزه اسکرام مستر حرفه‌ای و ویژگی‌های این کارگاه‌ها عبارتند از:
- مشارکت گروهی، بحث و انجام سناریو، حل نمونه آزمون‌های امتحانی
  - استفاده از مثال‌های مرتبط با حوزه فعالیت هر کسب و کار
  - برگزاری دوره حداقل توسط دو مدرس دارای مدرک بین‌المللی
  - برگزاری دوره در محل سازمان متقاضی
  - ارائه مدرک شرکت در دوره از سوی انجمن انفورماتیک ایران
  - ارائه مستندات آموزشی
- علاقه‌مندان می‌توانند با دفتر انجمن انفورماتیک ایران (۶۶۴۱۲۸۶۱ و ۶۶۴۱۲۹۷۶) و یا نشانی

که در پایان سه تیم زیر مقام‌های اول تا سوم را به‌دست آوردند:

- تیم مرامیا (سیدمصطفی موسوی، سینا ابراهیمی، امیرحسین فلاحی)
  - تیم سیمیرغ (حمید ابراهیمی، حسین سلمانیان)
  - تیم IBIT (محمدصالح سلیمانی، امیرحسین واحدی، امیرعلی احمدی، محمدمهدی قائمی)
- گزارش کامل اجرای این مسابقه شامل نحوه انجام مسابقه، سؤالات و فیلم کامل مراسم افتتاحیه و مرحله دوم مسابقه در وبگاه [ictchallenge.sharif.ir](http://ictchallenge.sharif.ir) در دسترس علاقه‌مندان قرار دارد.

### جایزه استاد دکتر محمد قریب

انجمن ایرانی اخلاق در علوم و فناوری با هدف اعتلای اخلاق در جامعه علمی، هر دو سال یکبار در روز درگذشت استاد فرزانه دکتر محمد قریب (یکم بهمن ماه)، طی مراسمی جوایزی با عنوان «جایزه استاد دکتر محمد قریب» به پیشگامان، صاحب‌نظران، خالقان اثر و پژوهشگران مطالعه اخلاق در حوزه‌های مختلف علمی و هنری اهدا می‌نماید.

دانشگاه‌ها، مراکز تحقیقاتی، فرهنگستان‌ها، انجمن‌های علمی، بنیادها و مؤسسات و تشکلات علمی می‌توانند به‌طور رسمی نامزدهای مورد نظر خود را تا پایان شهریور به دبیرخانه این جایزه پیشنهاد دهند.

نشانی وبگاه جایزه دکتر محمد قریب [www.ethicsaward.ir](http://www.ethicsaward.ir) است.

## اخبار جهان

### استفاده از رایانه رومیزی مجازی

مایکروسافت این هفته با اعلام سرویس ویندوز ۳۶۵، به مشتریان خود حق انتخاب داد تا با به شیوه سنتی از رایانه‌های شخصی خود استفاده کنند و یا از رایانه‌های رومیزی

(desktop) به‌صورت مجازی. این سرویس که رایانه رومیزی به‌عنوان خدمت (DaaS) خوانده می‌شود، ماهانه بین ۲۰ تا ۱۶۲ دلار هزینه خواهد داشت.

مایکروسافت در ماه جولای سرویس DaaS را به‌عنوان گزینه دیگری برای رایانش سنتی وابسته به سخت‌افزارهای محلی معرفی کرد و اعلام نمود که از دوم ماه آگوست این «رایانه‌های شخصی ابری» را در اختیار سازمان‌هایی با اندازه‌های مختلف قرار خواهد داد. ویندوز ۳۶۵، با سیستم عامل و برنامه‌های کاربردی مختلف، از مجموعه آفیس تا انتخاب‌های خود مشتری، بر روی هر دستگاهی که بتواند یک مرورگر وب را اجرا کند، قابل اجرا خواهد بود.

این سرویس که به کارگیریش نیازمند تجربه و مهارت کافی است، هزینه‌اش همانند اغلب رایانش‌های ابری به میزان منابع مصرفی، مانند مقدار حافظه و پردازنده‌های تخصیص یافته، بستگی دارد. البته پس از آن که کاربر رایانه شخصی مجازی خود را انتخاب کرد، هزینه ماهانه‌اش ثابت باقی خواهد ماند.

کامپیوتر ویکلی، ۵ آگوست ۲۰۲۱

### رمزگذاری تماس‌های صوتی و تصویری در مسنجر فیسبوک

فیسبوک اعلام کرد که به کاربران این حق انتخاب را می‌دهد که تماس‌های صوتی و تصویری خود را در سیستم پیام‌رسانی مسنجر رمزگذاری کنند.

فعال‌سازی این ویژگی به این معنی است که هیچکس بجز فرستنده و گیرنده پیام، حتی خود فیسبوک، قادر به گوش دادن به تماس‌های صوتی و تصویری شما نخواهد بود. فیسبوک قبلاً این حق انتخاب را به کاربران مسنجر برای پیام‌های متنی داده بود.

فیسبوک اعلام کرده است که در سال گذشته شاهد رشد فزاینده تعداد کاربرانی بوده است که رو به سوی تماس‌های صوتی و تصویری آورده‌اند. تعداد تماس‌های تصویری بر روی

مسنجر بالغ بر ۱۵۰ میلیون تماس در روز شده است.

عرضه ویژگی جدید نشان‌دهنده این است که فیسبوک لایه امنیتی جدیدی را بر روی پیام‌هایی که در بُن‌سازه‌اش جریان دارند، افزوده است. هر چند این برنامه، نگرانی‌هایی را در بین طرفداران امنیت کودکان به‌وجود آورده است. آن‌ها می‌گویند رمزگذاری کار نهادهای قانونی را برای جلوگیری از بهره‌کشی از کودکان دشوارتر خواهد ساخت. فیسبوک همچنین ویژگی محو پیام‌ها را به روزرسانی کرده است به نحوی که کاربران می‌توانند زمانی را که می‌خواهند پیام‌هایشان در گفتگوهایشان باقی بماند، از ۵ ثانیه تا ۲۴ ساعت، انتخاب کنند.

سی‌نت، ۱۳ آگوست ۲۰۲۱

### پاداش پانصد هزار دلاری برای یک رخنه‌گر

برای رخنه‌گری که موفق به سرقت ۶۰۰ میلیون دلار رمزارز گردیده است، پاداشی پانصد هزار دلاری به اضافه تضمین امنیت در قبال بازگرداندن پول در نظر گرفته شده است.

پولی‌نت‌ورک که این پاداش بحث‌انگیز را در نظر گرفته، یک بُن‌سازه مالی غیرمتمرکز است که تراکنش‌های مالی را تسهیل می‌سازد. یک مقام اف‌بی‌آی گفته است که شرکت‌های خصوصی اختیار این را ندارند که امنیت مجرمان را تضمین کنند.

این حمله یکی از بزرگ‌ترین سرقت‌های اینترنتی تاریخ است. پولی‌نت‌ورک اعلام کرده است که فردی موفق به بهره‌برداری از آسیب‌پذیری سیستم شده است.

بیشتر پول اکنون بازگردانده شده، هر چند رخنه‌گر گفته است که علاقه‌ای به پاداش ندارد. کوتاه زمانی پس از این رخنه‌گری، فرد ناشناسی پیامی را برای شرکت فرستاد و از آن‌ها برای چگونگی پولشویی ثروت به‌دست آورده راهنمایی خواست. مدتی بعد، رخنه‌گر ادعا کرد که علاقه‌ای به پول ندارد و قول داد که پول را برگرداند.

سیگنال‌های برنامه‌پذیر، با یک ساختمان داده خطی و سازمان یافته امکان‌پذیر است.»

ساینس دیلی، ۱۲ آگوست ۲۰۲۱

## آیا باید از ورود تلفن همراه به مدارس جلوگیری کرد؟

از آغاز امسال، دانش‌آموزان دبیرستان سان ماثو، در جنوب سانفرانسیسکو، بخشی از یک برنامه آزمایشی خواهند بود تا پاسخ سؤالی که سال‌هاست آموزگاران را به خود مشغول داشته بیابند: آیا باید از ورود تلفن همراه به مدارس جلوگیری کرد؟

دبیرستان سان ماثو با ۱۷۰۰ دانش‌آموز، بزرگ‌ترین مدرسه دولتی در آمریکاست که در آن، ورود تلفن همراه توسط دانش‌آموزان ممنوع می‌شود. در ماه جون، قانون‌گذاران کالیفرنیا، قانونی را تصویب کردند که به موجب آن، مدارس آن ایالت مختارند تا قانون خود را در مورد ممنوعیت همراه داشتن تلفن پیاده کنند.

بسیاری از آموزگاران، تلفن‌های هوشمند را مانع عمده‌ای در راه یادگیری و آفتی برای محیط کلاس درس تلقی می‌کنند. بسیاری از آن‌ها، تلفن‌های همراه را مایه حواس‌پرتی مداوم دانش‌آموزان می‌دانند و می‌گویند آموزگاران مجبور می‌شوند تا در امر تدریس وقفه دهند تا حواس دانش‌آموزان را دوباره به کلاس درس برگردانند.

همچنین، نتیجه یک پژوهش علمی نشان می‌دهد تلفن‌های هوشمند می‌توانند به‌طور بنیادی به توانایی یادگیری کودک و تمرکز بر روی یک موضوع برای یک دوره زمانی طولانی، آسیب برسانند.

برخی دیگر عقیده دارند که این ممنوعیت اشتباه است و چون تلفن‌های همراه همه جا در دسترس قرار دارند، منطقی این است که در مدارس به‌کارگیری فناوری به‌عنوان یک ابزار یادگیری به کودکان آموزش داده شود. همچنین به‌نظر می‌رسد که اعمال این ممنوعیت، اگر نه غیرممکن، اما بسیار دشوار خواهد بود.

سیگنال‌های مغز را با جزئیات کامل ضبط کند و بینش تازه‌ای به چگونگی کار مغز و درمان‌های جدید برای افرادی که دچار آسیب‌های مغزی و ستون فقرات هستند به‌وجود آورد.

نیچرالکترونیکس، ۱۲ آگوست ۲۰۲۱

## ساختمان داده‌ها بر پایه DNA

پژوهشگران در دانشکده رایانش دانشگاه نیوکسل، ساختمان داده پویایی بر پایه DNA درست کرده‌اند که قادر است اطلاعات را به شیوه‌ای مرتب از مولکول‌های DNA ذخیره و بازیابی کند.

به گفته سرپرست این تیم پژوهشی، «در سال‌های اخیر نشان داده شده است که DNA ماده‌ای عالی برای ذخیره داده‌ها و منبعی تجدیدپذیر و قابل نگهداری است. اکنون ما می‌خواهیم گامی به سوی پردازش اطلاعات مولکولی در DNA وای صرفاً ذخیره داده‌ها برداریم. ما می‌خواهیم قادر به سازمان‌دهی داده‌ها باشیم. در علوم رایانه، ساختمان داده‌ها، هسته مرکزی تمام الگوریتم‌هایی هستند که اقتصاد مدرن ما را می‌گردانند. این به آن دلیل است که ما نیازمند راهی برای داشتن شیوه‌ای یکنواخت و استاندارد شده برای عملیات بر روی داده‌هایی که ذخیره شده‌اند می‌باشیم. این چیزی است که ساختمان داده‌ها ما را قادر به انجام آن می‌کند.»

وی افزود: «هنگامی که به انبار داده‌ها فکر می‌کنیم، بیدرنگ ذهن ما به سراغ ریزتراشه‌های الکترونیکی می‌رود، USB و فناوری‌های موجود دیگر. اما در سال‌های اخیر، زیست‌شناسان، رسانه‌های ذخیره داده‌ها را با به نمایش گذاشتن طبیعت DNA به‌عنوان رسانه‌ای با پایداری و انعطاف‌پذیری بالا که می‌تواند به‌عنوان یک انبار داده‌های چهارچهاری، به جای دودویی، عمل کند به چالش کشیده‌اند. ما در پروژه پژوهشی خود می‌خواستیم نشان دهیم که استفاده از کد چهارچهاری برای کارکردن با ورودی‌ها و خروجی‌های قابل خواندن در قالب

روز بعد، پولی‌نت‌ورک اعلام کرد که بیشتر پول باقیمانده نزد رخنه‌گر به یک کیف پول دیجیتال که مشترکاً توسط رخنه‌گر و آن شرکت کنترل می‌شود منتقل گردیده است و پولی‌نت‌ورک هنوز منتظر بازپس‌گیری کل پول است. هنوز ۳۳/۴ میلیون دلار در اختیار رخنه‌گر است.

بی‌بی‌سی، ۱۴ آگوست ۲۰۲۱

## نسل بعدی سیستم‌های رابط مغز و رایانه

رابط‌های مغز و رایانه (BCI)، دستگاه‌های کمک‌کننده‌ای هستند که می‌توانند روزی به کسانی که دارای آسیب‌های مغزی یا ستون فقرات هستند در حرکت کردن یا ارتباط برقرار کردن کمک کنند. سیستم‌های BCI وابسته به حسگرهای قابل کاشتی هستند که سیگنال‌های الکتریکی در مغز را ضبط می‌کنند و از آن‌ها برای فعال‌سازی دستگاه‌های خارجی مثل رایانه‌ها یا اندام‌های مصنوعی استفاده می‌کنند. اغلب سیستم‌های کنونی BCI از یک یا دو حسگر برای نمونه‌برداری از چند صد نورون استفاده می‌کنند اما عصب‌شناسان، علاقه‌مند به سیستم‌هایی هستند که قادر به جمع‌آوری داده‌های از گروه‌های بسیار بزرگ‌تری از سلول‌های مغز باشند.

اکنون تیمی از پژوهشگران گام مهمی به سوی مفهوم تازه‌ای برای سیستم‌های BCI آینده برداشته‌اند و آن عبارت است از به خدمت گرفتن شبکه هماهنگی از حسگرهای عصبی مستقل، بیسیم و با مقیاس بسیار کوچک، هر یک به اندازه یک دانه نمک، برای ضبط و تحریک فعالیت مغز. حسگرها که «دانه‌های عصبی» نامیده شده‌اند، مستقلاً پالس‌های الکتریکی نورون‌ها را ضبط می‌کنند و سیگنال‌ها را به‌صورت بیسیم به یک کانون مرکزی می‌فرستند که سیگنال‌ها را پردازش و هماهنگ می‌کند.

پژوهشگران عقیده دارند که این کار، گامی به سوی سیستمی است که بتواند روزی

همچنین، ملاحظات ایمنی هم وجود دارد، مانند دسترسی نداشتن دانش‌آموزان به تلفن در خلال شرایط اضطراری. وزارت آموزش ژاپن، پس از زلزله شدید سال گذشته در اوزاکا، در حال تجدید نظر در ممنوعیت همراه داشتن تلفن در دوره‌های راهنمایی و دبیرستان است. این ممنوعیت در حال حاضر در سراسر ژاپن وجود دارد.

نکته آخر این که تلفن‌های هوشمند هنوز فناوری نسبتاً جدیدی به حساب می‌آیند و مزایا و معایب همراه داشتن آن‌ها در مدارس هنوز باید مورد ارزیابی بیشتری قرار گیرد. این ممنوعیت در حال حاضر در برخی کشورها مانند فرانسه و استرالیا وجود دارد و باید شواهد بیشتری برای دادن پاسخ قطعی به این پرسش به دست آید.

باهونیوز، ۲۴ آگوست ۲۰۲۰

## افزودن زبان‌های اشاره به پردازش زبان طبیعی

پیشرفت‌های به عمل آمده در پردازش زبان طبیعی (NLP)، رایانه‌ها را قادر می‌سازد تا حرف انسان‌ها را درک کنند و به آن‌ها در برقراری ارتباط از طریق ابزارهایی مانند ترجمه ماشینی کمک نمایند.

اما پردازش زبان طبیعی غالباً تنها بر زبان‌های گفتاری تمرکز دارد و بیش از ۲۰۰ زبان اشاره‌ای را که در سراسر جهان مورد استفاده حدود ۷۰ میلیون نفر می‌باشد، در بر نمی‌گیرد.

اینک یکی از دانشجویان کارشناسی ارشد در مرکز فناوری‌های زبان (LTI) در دانشگاه کارنگی ملون به نام کایوین به اهمیت و تقاضا برای داشتن فناوری پردازش زبان‌های اشاره‌ای پی برده است. او به همراه چند دانشجوی دیگر، مقاله‌ای را با عنوان «افزودن زبان‌های اشاره به پردازش زبان طبیعی» به پنجاه و نهمین نشست سالانه انجمن زبان‌شناسی محاسباتی ارائه کرد که برنده جایزه بهترین موضوع مقاله شد.

در این مقاله به مشکلاتی که سال‌هاست افراد

ناشنوا برای یادگیری با آن دست و پنجه نرم می‌کنند پرداخته شده است. این گونه افراد باید یا از طریق لب‌خوانی و یا ارتباطات متنی و مکتوب به یادگیری بپردازند.

بین برای نخستین بار هنگامی که دوران کارشناسی را در مدرسه پلی‌تکنیک پاریس می‌گذراند و برای انجام کار داوطلبانه به پناهگاه افراد بی‌خانمان می‌رفت به این موضوع پی برد. در آنجا، او فرد ناشنوایی را ملاقات کرد که در برقراری ارتباطات اجتماعی با دیگران دچار مشکلات جدی بود. بین شروع به یادگیری زبان اشاره فرانسوی کرد و ترجمه زبان اشاره را به عنوان بخشی از پژوهش‌های دوران کارشناسی خود ادامه داد. بعد هنگامی که به دانشگاه کارنگی ملون آمد متوجه شد که تقریباً تمامی پژوهش‌ها در حوزه پردازش زبان طبیعی تنها معطوف به زبان‌های گفتاری است و پژوهش‌های بنیادی رایانه هر چند می‌کوشند تا زبان‌های اشاره‌ای را درک کنند اما غالباً ویژگی‌های زبان‌شناختی مشترک بین زبان‌های گفتاری و زبان‌های اشاره را در نظر نمی‌گیرند.

زبان‌های اشاره‌ای از حرکات دست، سر و بدن و حالت چهره برای رساندن چندین کلمه در آن واحد استفاده می‌کنند. زبان‌های اشاره‌ای همچنین راه‌های میانبر مانند استفاده از ضمیر در زبان‌های گفتاری را به کار می‌گیرند. ابزارهای پردازش زبان طبیعی از روش‌های بینایی رایانه به تنهایی برای مدیریت این گونه پیچیدگی‌ها مناسب‌تر و مجهزترند.

بین می‌گوید ما به پژوهشگرانی در هر دو حوزه نیاز داریم تا دست در دست یکدیگر به کار در این زمینه بپردازند. او امیدوار است که روزی بتوان در این گونه ارتباطات تغییر ایجاد کرد.

ساینس دپلی، ۹ آگوست ۲۰۲۱

## استفاده از هوش مصنوعی در رمزگشایی از متون قدیمی

پژوهشگران دانشگاه نتردام در حال تولید

یک شبکه عصبی مصنوعی برای خواندن دست‌نوشته‌های پیچیده قدیمی هستند. کتابخانه سنت‌گال در سوئیس دارای حدود ۱۶۰،۰۰۰ جلد دست‌نوشته‌های تاریخ قرن هشتم میلادی است که همه آن‌ها با دست بر روی پوست حیوانات و به زبان‌هایی که به ندرت در زمان حاضر به کار برده می‌شوند، نوشته شده‌اند.

برای حفظ این گنجینه‌های تاریخی، این متون در کتابخانه‌ها و مکان‌های مذهبی در سراسر جهان در محل‌های امنی نگهداری می‌شوند. بخش عمده‌ای از این مجموعه‌ها از طریق تصاویر دیجیتال در دسترس عموم قرار دارند اما خبرگان امر می‌گویند حجم عظیمی از این گونه متون وجود دارد که هرگز خوانده نشده‌اند.

هم‌اکنون پژوهشگران در دانشگاه نتردام در حال تولید یک شبکه عصبی مصنوعی هستند تا بتواند دست‌نوشته‌های پیچیده قدیمی را بر پایه درک انسان و به منظور بهبود قابلیت‌های یادگیری عمیق بخواند.

به گفته والتر شیرر، دانشیار دانشکده علوم و مهندسی رایانه در دانشگاه نتردام، می‌توان عکس‌های زیبایی از این متون گرفت و در اختیار همگان قرار داد، اما کاری که ما می‌خواهیم انجام دهیم این است که درک این صفحات را از چشم یک خواننده خبره شبیه‌سازی کنیم و خواندن سریع و قابل جستجوی متن را امکان‌پذیر سازیم.

شیرر در مقاله‌ای که در مجله «تحلیل الگو و هوش ماشینی» انجمن مهندسان برق و الکترونیک (IEEE) به چاپ رسیده توضیح داده است که چگونه تیم پژوهشی او روش‌های سنتی یادگیری ماشین را با روان‌شناسی فیزیک تصویری-روشی برای اندازه‌گیری ارتباط بین محرک فیزیکی و پدیده ذهنی، مانند مدت زمان لازم برای یک خواننده خبره جهت تشخیص یک نویسه خاص، سنجش کیفیت دست‌نوشته یا شناسایی استفاده از اختصارات خاص-ترکیب کرده است.

ساینس دپلی، ۳ آگوست ۲۰۲۱

# سیستم یادگیری مبتنی بر دانش ترکیب اطلاعات زمینه‌ای، توپولوژی و موقتی جهت پیش‌بینی پیوند بدون نظارت در شبکه‌های اجتماعی\*

فرزانه آقاسی

دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه آموزشی مهندسی کامپیوتر، دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر، دانشگاه کاشان، کاشان، ایران.  
پست الکترونیکی: farzane.aghasi@gmail.com

فهیمة نادری صفا

گروه آموزشی مهندسی کامپیوتر، دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر، دانشگاه کاشان، کاشان، ایران.  
پست الکترونیکی: fahimenaderi@gmail.com

سیدمهدی وحیدی پور

پژوهشکده علوم کامپیوتر، پژوهشگاه دانش‌های بنیادی (IPM)، تهران، ایران.  
پست الکترونیکی: vahidipour@kashanu.ac.ir

## چکیده

در شبکه‌های اجتماعی تعاملات و روابط افراد بر مبنای گرافی پویا رسم می‌شود. یکی از کاربردهای تحلیل شبکه‌های اجتماعی پیش‌بینی پیوندهایی است که در آینده شکل خواهد گرفت. پیش‌بینی این که دو گره غیرمتصل در شبکه در آینده‌ای نزدیک به هم متصل می‌شوند یک تجزیه و تحلیل مهم در حوزه شبکه است. این مسئله به عنوان مسئله پیش‌بینی پیوند شناخته می‌شود. یکی از روش‌های حل این مسئله استفاده از توابع مشابهت در محاسبه میزان شباهت گره‌های غیرمتصل است. این توابع از وزن یال‌های موجود در شبکه استفاده می‌کنند. برای امتیازدهی به این یال‌ها از سه دسته ویژگی استفاده می‌شود: ویژگی‌های توپولوژیکی، زمینه‌ای و زمانی. ویژگی توپولوژیکی به ساختار شبکه مرتبط است. ویژگی زمینه‌ای به اطلاعاتی مانند جنسیت، علایق مشترک و اطلاعات پروفایل گره‌ها اشاره می‌کند. ویژگی زمانی، اطلاعات زمانی را در مورد سایر ویژگی‌های توپولوژیکی و زمینه‌ای بیان می‌کند. در این مقاله ترکیب خطی این سه ویژگی پیشنهاد شده است. همچنین از توابع مشابهت آدامیک آدار (Adamic Adar) و همسایگی مشترک (Common Neighbors) نیز استفاده می‌شود. نتایجی که از ویژگی‌های مطرح شده به دست می‌آیند نشان دهنده این است که ترکیب این اطلاعات منجر به ارتقای روش پیش‌بینی پیوند بدون نظارت در مقایسه با سایر ضوابط وزن‌دهی می‌شود.

واژه‌های کلیدی: پیش‌بینی پیوند، توابع مشابهت، ضابطه وزن‌دهی

\* این مقاله در دومین کنفرانس ملی انفورماتیک، ۳ و ۴ دی ماه ۱۳۹۹ ارائه شده است.

## ۱- مقدمه

با رشد اینترنت و ایجاد شبکه‌های اجتماعی، مردم و سازمان‌ها می‌توانند آسان‌تر با یکدیگر ارتباط داشته باشند؛ امکان به اشتراک‌گذاری دانش در فضای مجازی را فراهم می‌کند. در شبکه‌های اجتماعی ساختار به صورت مجموعه‌ای از گره‌ها و روابط میان آن‌ها در نظر می‌گیرند. گره‌ها، اشخاص و روابط میان آن‌ها به صورت اتصالاتی بین گره‌ها نمایش داده می‌شود. معمولاً ساختار شبکه‌های اجتماعی مبتنی بر گراف بسیار پیچیده است. انواع گوناگونی از روابط مانند دوستی، همکاری، خویشاوندی، علاقمندی و حتی مبادلات مالی بین گره‌ها وجود دارد. بنابراین تحلیل شبکه‌های اجتماعی یک راهبرد برای بررسی ساختارهای اجتماعی با استفاده از نظریه‌های شبکه و گراف است.

پیش‌بینی پیوند در شبکه‌های اجتماعی برخط بسیار کاربردی و مفید است. روش‌های مختلفی برای افزایش دقت پیش‌بینی پیوند در آن نیز مطرح شده است [۱]. در مطالعات قبلی انواع شبکه‌های اجتماعی، معیارهای شباهت بین موجودیت‌ها و دسته‌بندی آن‌ها همیشه حائز اهمیت بوده است. پیشنهاد پیوند سال‌ها مورد توجه پژوهشگران در دانشگاه و صنعت بوده است. پیشنهاد پیوند به مهم‌ترین استاندارد و ویژگی شبکه‌های اجتماعی برخط از زمان موفقیت اولیه آن در شبکه لینکدین تبدیل شده است. بنابراین پیش‌بینی پیوند در شبکه‌های اجتماعی با راهکارهای متفاوت مورد بررسی قرار گرفته است [۲].

یک شبکه اجتماعی توسط گراف متصل  $G = (V, E)$  نمایش داده می‌شود که در آن  $V$  مجموعه گره‌های گراف و  $E$  مجموعه یال‌ها می‌باشد. اما این گراف با گذر زمان و با افزایش یال‌های جدید رشد کرده و تغییر می‌کند. بنابراین گراف بزرگ‌تر و شبکه پیچیده‌تر می‌گردد.

از آنجا که ظهور یک یال جدید، فعل و انفعالات جدیدی را در شبکه اجتماعی نشان می‌دهد، بسیاری از مقالات بر روی اضافه شدن یال جدید در شبکه متمرکز شده‌اند. به عبارت دیگر، پیش‌بینی این که آیا یک یال در آینده میان دو گره غیرمتصل در شبکه ایجاد خواهد شد، اهمیت پیدا می‌کند. بررسی این موضوع به عنوان مسئله پیش‌بینی پیوند<sup>۱</sup> شناخته می‌شود.

دو رویکرد مبتنی بر یادگیری ماشین برای مسئله پیش‌بینی پیوند وجود دارد: رویکرد با نظارت و رویکرد بدون نظارت. در رویکرد با نظارت، مجموعه‌ای از ویژگی‌های مربوط به یک جفت گره از گراف شبکه اجتماعی استخراج شده و در اختیار یک مدل گروه‌بندی دودویی قرار می‌گیرد. مدل گروه‌بندی دودویی با دریافت این ویژگی‌ها، دسته مربوط به آن جفت گره را پیش‌بینی می‌کند. برای آن که مدل قابلیت این پیش‌بینی را داشته باشد، ابتدا باید آموزش ببیند؛ آموزش به مدل را معادل با یادگیری با نظارت می‌دانند.

در یادگیری بدون نظارت، از توابع مشابهت استفاده می‌شود که برای

دو دسته ویژگی، عددی را محاسبه می‌کند. به این ترتیب، داده‌های شبیه‌تر در یک خوشه قرار می‌گیرند. برای اطلاعات بیشتر به مرجع [۳] مراجعه کنید.

اما ویژگی مربوط به گره‌ها چیست؟ ویژگی‌ها در این مقاله به سه دسته تقسیم می‌شوند:

۱- ویژگی‌های توپولوژی<sup>۲</sup>: مربوط به ساختار شبکه یا توپولوژی آن است. که معمولاً با تعداد همسایه‌های مشترک سنجیده می‌شوند. در روش‌های پیش‌بینی پیوند بدون نظارت از این ویژگی زیاد استفاده می‌شود. از آنجا که کلمه توپولوژیک با حرف (T) شروع می‌شود، حرف T نشان‌دهنده استفاده از این نوع ویژگی است.

۲- زمینه‌ای<sup>۳</sup>: داده زمینه‌ای توصیف ویژگی در حوزه شبکه اجتماعی است. داده‌هایی مانند جنسیت، علایق مشترک، تعداد مقالات مشترک و کلمات کلیدی مقاله جزو این گروه هستند. افراد عضو یک شبکه اجتماعی ممکن است دارای علایق و خصوصیات مشترکی (مانند پروفایل) باشند که در نهایت منجر به ایجاد رابطه یا همان یال بین آن‌ها می‌شود. شبکه‌های اجتماعی می‌توانند در سطوح مختلفی از جمله شبکه‌های اجتماعی خانوادگی، همکاری و دوستی شکل بگیرند. بنابراین مشابهت خصوصیات افراد می‌تواند از نظر جنسیت، نژاد، سن، شغل، پیشرفت تحصیلی، موقعیت، ارزش‌ها و یا خصوصیات دیگر باشد که موجب ارتباط میان افراد می‌شود. حرف (C) نشان‌دهنده استفاده از این نوع ویژگی است.

۳- زمانی یا گذرا<sup>۴</sup>: ویژگی‌های زمانی، اطلاعاتی را در مورد ویژگی‌های توپولوژیکی شبکه فراهم می‌کنند؛ مثلاً تعداد یال‌های بین دو گره یک ویژگی توپولوژیکی است. ولی زمان ایجاد تعامل بین این دو گره یک ویژگی زمانی می‌باشد. همچنین در بعضی از شبکه‌ها می‌توان اطلاعات زمانی مرتبط با ویژگی‌های زمینه‌ای شبکه را دید؛ مثلاً در یک شبکه همکاری نویسندگان، تعداد مقاله‌هایی که افراد با همکاری یکدیگر می‌نویسند یک ویژگی زمینه‌ای است. اما سال انتشار مقاله یک ویژگی زمانی است که مرتبط با این ویژگی زمینه‌ای می‌باشد. بنابراین می‌توان گفت که ویژگی‌های زمانی در ارتباط با هر دو ویژگی توپولوژیکی و زمینه‌ای می‌باشند؛ ارتباط با ویژگی‌های زمانی به صورت جداگانه میسر نیست. استفاده از نماد (TT) به منزله استفاده همزمان از ویژگی‌های توپولوژیکی و زمانی است و نماد (CT) نشان‌دهنده استفاده همزمان از ویژگی‌های زمینه‌ای و زمانی است. نماد (CTT) نیز به استفاده از هر سه ویژگی اشاره می‌کند. اغلب مطالعات پیش‌بینی پیوند بدون نظارت، فقط بر مبنای داده‌های توپولوژیکی می‌باشند. ضابطه وزن‌دهی در این مطالعات، فراوانی تعاملات بین گره‌ها می‌باشد [۴][۵]. منظور از فراوانی، تعداد یال‌های بین دو گره است که نشان‌دهنده تعداد دفعات ایجاد ارتباط بین آن دو گره در زمان‌های مختلف می‌باشد.

2-Topological

3- Contextual

4- Temporal

1- Link prediction

- سن جدیدترین تعامل  $Recent\_Age$  (۶): این تابع که در فرمول (۱) نشان داده شده است، زمان سپری شده از آخرین تعامل بین گره‌های  $u$  و  $v$  را تا زمان فعلی  $CTime$  محاسبه می‌کند.  $\max(t_u, v)$  زمان آخرین تعامل میان گره‌های  $u$  و  $v$  را نشان می‌دهد.

$$Recent\_Age(u, v) = CTime - \max(t_u, v) \quad (۱)$$

- سن قدیمی‌ترین تعامل  $Old\_Age$  (۷): این تابع که در معادله (۲) نشان داده شده است، زمان سپری شده از اولین تعامل بین گره‌های  $u$  و  $v$  را تا زمان فعلی  $CTime$  محاسبه می‌کند.  $\min(t_u, v)$  زمان اولین تعامل میان گره‌های  $u$  و  $v$  را نشان می‌دهد.

$$Old\_Age(u, v) = CTime - \min(t_u, v) \quad (۲)$$

- فراوانی تعاملات ( $Freq$ )<sup>۸</sup>: این تابع که در فرمول (۳) نشان داده شده است، تعداد تعاملات موجود بین گره‌های  $u$  و  $v$  را محاسبه می‌کند.

$$Freq_{u, v} = |E(u, v)| \quad (۳)$$

- مجموعه یال‌های موجود بین دو گره  $u$  و  $v$  است. ذکر این نکته لازم است که برچسب هر یال، بر حسب ویژگی‌های مسئله می‌تواند ترکیبی از چندین خصیصه از قبیل تاریخ ایجاد تعامل باشد. بنابراین به ازای هر تعامل بین دو گره در هر تاریخی، یک یال جدید به  $E$  اضافه می‌شود.

- مشابهت کسینوسی<sup>۹</sup> ( $CS$ ): این تابع، برای وزن‌دهی یال‌های گراف از تابع تجمعی  $f$  استفاده می‌کند؛ تابع تجمعی  $f$  براساس ویژگی‌های گره‌های شبکه تعریف می‌شود و یک ویژگی معین درون شبکه را تجمیع می‌کند (مثلاً در شبکه همکاری نویسندگان، اگر گره  $u$  یک نویسنده باشد،  $f(u)$  می‌تواند اجتماع کلمات کلیدی تمام نوشته‌های او باشد). در فرمول (۴) مشابهت کسینوسی میان گره‌های  $u$  و  $v$  با استفاده از تابع تجمعی  $f$  نشان داده شده است.

$$CS_{u, v} = \frac{(|f(u) \cap f(v)|)}{\sqrt{(|f(u)| |f(v)|)}} \quad (۴)$$

- همسایه‌های مشترک وزن‌دار<sup>۱۰</sup> ( $WCN$ ): این تابع به ازای هر همسایه مشترک دو گره  $u$  و  $v$  (مانند گره  $z$ )، میانگین وزن بین دو گره  $u$  و  $v$  با  $z$  را محاسبه می‌کند. این تابع در فرمول (۵) نشان داده شده است که در آن  $T(u)$  مجموعه همسایه‌های گره  $u$  و  $W(u, z)$  وزن یال بین گره‌های  $u$  و  $z$  است.

$$WCN_{u, v} = \sum_{z \in T(u) \cap T(v)} \frac{w(u, z) + w(z, v)}{2} \quad (۵)$$

یک روش حل مسئله پیش‌بینی پیوند باید تمامی اطلاعات توپولوژیکی، زمانی و زمینه‌ای را در نظر بگیرد؛ این اطلاعات باید به صورت مناسبی با هم ترکیب شوند. اغلب مطالعاتی انجام شده در زمینه پیش‌بینی پیوند، در روش ترکیب و نحوه وزن‌دهی به ویژگی‌ها با هم متفاوتند. تحقیق انجام شده قبلی [۶]، فقط از داده‌های توپولوژیکی استفاده می‌کند. در [۷] فقط بر اساس ویژگی‌های زمینه‌ای و در [۸] سه ویژگی زمینه‌ای و زمانی و توپولوژیکی به صورت مستقل ارزیابی و بررسی شده است. اما در [۹] ترکیب سه ویژگی بر روی شبکه همکاری نویسندگان بررسی و یک مدل وزن‌دهی به منظور تولید این ضوابط معرفی شده است.

در این مقاله، از ویژگی‌های توپولوژیکی، زمانی و زمینه‌ای و ترکیب آن‌ها به عنوان ضوابط وزن‌دهی به منظور پیش‌بینی پیوند در یک شبکه اجتماعی اشتراک مطالب و تبادل نظر<sup>۵</sup>، استفاده شده است؛ تاثیر ترکیب این سه ویژگی در پیش‌بینی پیوند نیز بررسی و ارزیابی شده است. در مدل پیشنهادی این مقاله، به دلیل اهمیت بالای ویژگی زمانی، این ویژگی به عنوان ویژگی پایه در نظر گرفته می‌شود. بر همین اساس، نتیجه ترکیب این سه ویژگی، در کنار هم قرار گرفتن اطلاعاتی مانند شباهت پروفایل گره‌های متصل، فراوانی تعامل بین گره‌ها و زمان سپری شده از آخرین تعامل خواهد بود. همچنین با هدف یافتن بهترین ترکیب وزنی میان ویژگی‌ها برای حل مسئله پیش‌بینی پیوند، آزمایش‌هایی انجام می‌شود. آزمایش‌ها نشان می‌دهند که پیش‌بینی پیوند با ترکیب سه ویژگی توپولوژیکی، زمانی و زمینه‌ای ( $CTT$ )، بهترین نتایج را نسبت به ترکیب دو ویژگی توپولوژیکی و زمانی ( $TT$ ) و یا ترکیب دو ویژگی زمینه‌ای و زمانی ( $CT$ ) دارد. در واقع ترکیب هر سه ویژگی منجر به ارتقای حل مسئله پیش‌بینی پیوند بدون نظارت می‌شود.

ادامه مقاله به صورت زیر سازمان‌دهی شده است. مفاهیم موردنیاز در خصوص مسئله پیش‌بینی پیوند در بخش دوم آورده شده است. بخش سوم مدل پیشنهادی به همراه ضوابط وزن‌دهی را شرح می‌دهد. در بخش چهارم، مطالعه تجربی انجام شده به منظور ارزیابی این ضوابط و نتیجه‌گیری ارائه می‌شود و نهایتاً در بخش پنجم، کارها و راهکارهای آینده ارائه خواهد شد.

## ۲- تعاریف مورد نیاز

یک شبکه اجتماعی و گراف متناظر با آن در زمان  $T$  را در نظر بگیرید؛ گراف  $G = (V, E)$  که  $V$  مجموعه گره‌ها و  $E$  مجموعه یال‌ها است. هدف پیش‌بینی پیوند، در واقع پیش‌گویی این است که آیا یک یال  $e \in E$  بین دو گره غیرمتصل دلخواه  $u$  و  $v$ ، در زمان بعدی  $T + 1$ ، برقرار خواهد شد یا خیر؟

در ادامه این بخش، چند تابع مشابهت برای محاسبه وزن یال بین دو گره معرفی می‌شوند:

6- Age of The Most Recent Interaction

7- Age Of The Oldest Interaction

8-Frequent Of Interaction

9- Cosine Similarity

10- Weighted Common Neighbors

5-Reddit social network

۱. Input: set of Edges E

۲. set of nodes V

۳. Output: List of Active nodes L

۴. Function Select\_Active\_Nodes():

۵. Do {

۶.  $u, v \leftarrow \text{pick one not connected pair}(u, v) \text{ in } V$

۷. For each x in common\_neighbors(u,v):

۸. If ( abs (Recent\_Age(u, x) – Recent\_Age(v, x))  $\leq 1$ ):

۹. L.add(pair(u,x))

۱۰. L.add(pair(v,x))

۱۱. } until (G is full traversed)

شکل ۱: شبه‌کد شناسایی گره‌های فعال درون برنامه

در شکل ۱، تابع Select\_Active\_Nodes()، مجموعه یال‌ها و گره‌های گراف G را به‌عنوان ورودی می‌گیرد. سپس لیست L شامل مجموعه گره‌های فعال را برمی‌گرداند. در خط ۶ دو گره u و v انتخاب می‌شوند. به ازای هر همسایه مشترک این دو گره، در خط ۸ بررسی می‌شود که آیا این همسایه مشترک اخیراً در فاصله زمانی حداکثر یک سال با هرکدام از این گره‌ها تعامل داشته یا نه؟ در صورتی که شرط خط ۸ برقرار باشد این گره به عنوان گره فعال شناخته شده و به لیست L اضافه می‌شود.

### ۳-۱-۲ گام دوم: وزن‌دهی یال‌های گراف

در این گام، گره‌های فعال در نظر گرفته شده و یال‌های بین این گره‌ها وزن‌دهی می‌شوند. محاسبه وزن‌ها با استفاده از ضوابط وزن‌دهی است. این ضوابط در بخش ۳-۲ تعریف می‌شوند. شبه‌کد وزن‌دهی یال‌های گراف در شکل (۲) نشان داده شده است.

۱. Input: List of Active nodes L

۲. Set of Edges E

۳. Output: Three List of weighted Active nodes:

TT\_List, CT\_List, CTT\_List

۴. Function Weighting\_Active\_Nodes():

۵. For each pair(u,v) in L:

۶.  $u, v \leftarrow \text{pick one pair}(u, v) \text{ in } L$

۷.  $\text{TT\_List.add}(u,v, \text{Freq}(u,v) * \beta^{\wedge} \text{Recent\_Age}(u,v))$

۸.  $\text{CT\_List.add}(u,v, \text{Freq}(u,v) * \alpha^{\wedge} 1 - \text{CS}(u,v))$

۹.  $\text{CTT\_List.add}(u,v, \text{Freq}(u,v) * \alpha^{\wedge} 1 - \text{Cs}(u,v) * \beta^{\wedge} (\text{Recent\_Age}(u,v) / \text{old\_Age}(u,v))$

۱۰.  $\beta^{\wedge} (\text{Recent\_Age}(u,v) / \text{old\_Age}(u,v))$

۱۱. }

شکل ۲: شبه‌کد وزن‌دهی یال‌های گراف

• آدامیک‌آدار وزن‌دار<sup>۱۱</sup> (WAA): این تابع به همسایه‌های مشترک u و v که درجات کمتری دارند (یعنی همسایه‌های مشترکی که خود همسایه‌های کمتری دارند)، امتیاز بیشتری می‌دهد. بنابراین، فرمول (۶) وزن محاسبه شده برای دو گره u و v، یعنی  $WAA_{u,v}$ ، را نشان می‌دهد.  $W(u, z)$  وزن یال بین گره‌های u و z است. دو متغیر کمکی A و B تنها برای خوانایی بیشتر معادله استفاده شده‌اند.

$$WAA_{u,v} = \sum_{z \in T(u) \cap T(v)} A \times B \quad (6)$$

$$A = \frac{(W(u,z) + W(z,v))}{2} \quad B = \frac{1}{\log(\sum_{z' \in T(z)} W(z',z))}$$

## ۳- مدل پیشنهادی

### ۳-۱-۳ مدل کلی

رویکرد کلی مدل، پیش‌بینی پیوند بدون نظارت است. به این منظور از ضوابط وزن‌دهی برای وزن‌دهی به یال موجود بین گره‌های متصل گراف استفاده می‌شود.

همچنین از توابع مشابهت برای امتیازدهی به یال فرضی بین دو گره غیرمتصل گراف استفاده می‌شود. (توابع مشابهت توسط فرمول‌های شماره (۵) و (۶) معرفی شده و به منظور مقایسه نتایج آن‌ها، هربار یکی از آن‌ها در آزمایش به‌کاربرده می‌شود). این توابع، از مقادیر وزن محاسبه شده توسط ضوابط وزن‌دهی، برای محاسبه میزان مشابهت دو گره غیرمتصل و امتیازدهی به آن‌ها استفاده می‌کنند. پس از وزن‌دهی به گراف، گره‌های غیرمتصلی که بیشترین امتیاز را داشته باشند، انتخاب می‌شوند.

مدل پیشنهادی شامل ۴ گام است که روی شبکه انجام می‌شود. برای بیان این گام‌ها یک شبکه اجتماعی را به صورت گراف  $G = (V, E)$  در نظر بگیرید. داده‌های گراف G حاوی ویژگی‌هایی در یال‌ها و گره‌ها است. بنابراین می‌توان در هر زمان به اطلاعات کاملی مربوط به گره‌ها و ویژگی‌های یال‌های متصل بین آن‌ها دسترسی پیدا کرد. فرض می‌کنیم ویژگی‌های بی‌استفاده در محاسبات و نیز داده‌های ناقص از مجموعه داده‌ها حذف شده‌اند. پس از آن می‌توانیم گام‌ها را معرفی کنیم.

### ۳-۱-۱ گام اول: شناسایی گره‌های فعال درون شبکه

شناسایی گره‌های فعال از طریق تعیین یال‌های جدید و قدیمی انجام می‌شود. منظور از گره‌های فعال، گره‌هایی هستند که قبل از زمان t با یکدیگر تعامل دارند. از آنجا که شبکه اجتماعی در زمان t با افزایش تعداد یال‌ها رشد می‌کند، منطقی نیست که گره‌هایی که در بازه زمانی قبل از t با هم تعامل نداشته‌اند را در محاسبات وزن‌دهی در نظر بگیریم. عدم رعایت این نکته باعث پیچیدگی بالایی در الگوریتم می‌شود. شبه‌کد برنامه در شکل ۱ نشان داده شده است.

در شکل ۲، تابع  $Weighting\_Active\_Nodes()$  لیست گره‌های فعال و نیز مجموعه یال‌های گراف  $G$  را به عنوان ورودی گرفته و سه لیست شامل این گره‌ها و وزن‌های محاسبه شده را برمی گرداند. در خط ۶ یک زوج  $u,v$  از  $L$  انتخاب می‌شود. محاسبه وزن، در خط ۷ براساس ضابطه وزن‌دهی زمانی-توپولوژیکی، در خط ۸ براساس ضابطه وزن‌دهی زمانی-زمینه‌ای و در خط ۹ براساس ضابطه وزن‌دهی زمانی-زمینه‌ای-توپولوژیکی انجام می‌شود. سپس این مقادیر به لیست‌های  $TT\_List$  و  $CT\_List$  و  $CTT\_List$  متناظراً اضافه می‌شوند.  $Recent\_Age(u,v)$  زمان جدیدترین تعامل، طبق فرمول شماره (۱) و  $CS(u,v)$  تابع مشابهت کسینوسی، طبق فرمول شماره (۴) و  $Old\_Age(u,v)$  زمان قدیمی‌ترین تعامل، طبق فرمول شماره (۲) و  $Freq(u,v)$  فراوانی تعاملات، طبق فرمول شماره (۳) محاسبه می‌شود.

۳-۱-۳ گام سوم: محاسبه امتیاز  
به ازای هر زوج گره غیرمتصل، محاسبه امتیاز توسط توابع مشابهت انجام می‌گیرد. این توابع توسط فرمول‌های (۵) و (۶) در بخش ۲ تعریف می‌شوند. شبه کد محاسبه امتیاز در شکل (۳) آورده شده است.

```

Input: Three List of weighted Active nodes
TT_List, CT_List, CTT_List
Output: Six List of Scored nodes TT_AA_List,
TT_WCN_List, CT_AA_List, CT_WCN_List, CTT_AA_List, CTT_WCN_List
Function Score_Nodes():
DO{
For each pair(u,v), pair(x,y), pair(z,w) in TT_List,
CT_List,
CTT_List:
TT_WCN_List.add(pair(u,v), WCN(u,v))
TT_AA_List.add(pair(u,v), WAA(u,v))
CT_WCN_List.add(pair(x,y), WCN(x,y))
CT_AA_List.add(pair(x,y), WAA(x,y))
CTT_WCN_List.add(pair(z,w), WCN(x,y))
CTT_AA_List.add(pair(z,w), WAA(x,y))
}

```

شکل ۳: محاسبه امتیاز گره‌های غیرمتصل

در شکل ۳، تابع  $Score\_Nodes$  سه لیست  $TT\_List$  و  $CT\_List$  و  $CTT\_List$ ؛ شامل گره‌های وزن‌داده شده از شبه کد شکل ۲ را به عنوان ورودی می‌گیرد. سپس شش لیست شامل این گره‌ها و امتیازات محاسبه شده برای آن‌ها را بر اساس توابع مشابهت آدامیک آدار و همسایگی مشترک، برمی گرداند. در خط ۷، با پیمایش روی لیست‌های ورودی، هر بار یک زوج گره انتخاب می‌شود. در خط ۸ محاسبه امتیاز با تابع همسایگی مشترک و درج آن در لیست  $TT\_List$

### ۳-۱-۴ گام چهارم: انتخاب زوج گره

در این گام زوج گره‌های غیرمتصلی که بیشترین امتیاز را از مرحله قبل به دست آورده‌اند، انتخاب می‌شوند. این کار با پیمایش لیست‌های به دست آمده از شبه کد شکل ۳ و انتخاب زوج گره‌های دارای بیشترین امتیاز، انجام می‌گیرد. به این ترتیب می‌توان گفت این زوج گره‌ها، زوج‌هایی هستند که بالاترین احتمال اتصال در آینده را دارند.

### ۳-۲-۳ ضابطه وزن‌دهی

در این قسمت سه ضابطه وزن‌دهی برای وزن‌دهی یال‌های موجود بین گره‌های متصل گراف، شرح داده می‌شوند. ضابطه زمانی-توپولوژیکی (TT)، زمینه‌ای-زمانی (CT)، زمینه‌ای-توپولوژیکی-زمینه‌ای (CTT).

### ۳-۲-۱ ضابطه وزن‌دهی زمانی-توپولوژیکی (TT)

این ضابطه بر اساس نظریه  $WeakTies$  ایجاد شده است و بیان می‌کند که تعاملاتی که اخیراً و به دفعات درون شبکه رخ داده‌اند، گرایش به ایجاد تعاملات جدید دارند. اطلاعات مربوط به فراوانی تعاملات بین گره‌ها و نیز داده‌های زمانی با یکدیگر ترکیب می‌شوند. فرمول (۷) پیاده‌سازی  $TT$  را بیان می‌کند.

$$w^{TT}(u,v) = Freq_{u,v} \times \beta^{Recent\_Age(u,v)} \quad (7)$$

$w^{TT}(u,v)$  وزن یال فرضی بین دو گره غیرمتصل  $u$  و  $v$  بر اساس ضابطه  $TT$  است. به عبارتی امتیاز یا درجه شباهت دو گره غیرمتصل  $u$  و  $v$  می‌باشد.  $\beta$  ضریب میرایی در ضابطه وزن‌دهی است.

### ۳-۲-۲ ضابطه وزن‌دهی زمینه‌ای-زمانی (CT)

این ضابطه بر اساس نظریه  $Homophily$  ایجاد شده است؛ افراد با علائق و ویژگی‌های مشترک تمایل به ارتباط بیشتر با یکدیگر دارند. اطلاعات مربوط به فراوانی تعاملات بین گره‌ها و نیز ویژگی‌های مشترک، با یکدیگر ترکیب می‌شوند. این ضابطه با فرمول (۸) ارائه می‌شود.

$$w^{CT}(u,v) = Freq_{u,v} \times \alpha^{1-\cos(u,v)} \quad (8)$$

$w^{CT}(u,v)$  وزن یال فرضی بین دو گره غیرمتصل  $u$  و  $v$  بر اساس ضابطه  $CT$  است. به عبارتی امتیاز یا درجه شباهت دو گره غیرمتصل  $u$  و  $v$  است.  $\alpha$  ضریب میرایی در ضابطه وزن‌دهی می‌باشد.

جدول ۱: اطلاعات آماری مجموعه داده‌ها

|                   |                              |
|-------------------|------------------------------|
| 55863             | تعداد گره‌ها (گروه‌ها)       |
| 858490            | تعداد آبرپیوندها بین گروه‌ها |
| Jan2014-April2017 | برجسب زمانی                  |

جدول ۲: ضوابط وزن‌دهی به همراه توابع مشابهت

| نام                | توضیح                                                                   |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| WCN <sup>TT</sup>  | تابع مشابهت همسایگی مشترک + ضابطه وزن‌دهی توپولوژیکی و زمانی            |
| WCN <sup>CT</sup>  | تابع مشابهت همسایگی مشترک + ضابطه وزن‌دهی زمینه‌ای توپولوژیکی           |
| WCNC <sup>TT</sup> | تابع مشابهت همسایگی مشترک + ضابطه وزن‌دهی توپولوژیکی و زمانی و زمینه‌ای |
| AA <sup>TT</sup>   | تابع مشابهت آدامیک‌آدار + ضابطه وزن‌دهی توپولوژیکی و زمانی              |
| AA <sup>CT</sup>   | تابع مشابهت آدامیک‌آدار + ضابطه وزن‌دهی زمینه‌ای و توپولوژیکی           |
| AAC <sup>TT</sup>  | تابع مشابهت آدامیک‌آدار + ضابطه وزن‌دهی توپولوژیکی زمینه‌ای             |

همان‌طور که دیده می‌شود در تمام این پنج آزمایش، آدامیک‌آدار وزن دار بهترین نتیجه را به همراه داشته است. در بین سه ضابطه وزن‌دهی زمینه‌ای-زمانی، زمانی-توپولوژیکی و زمانی-زمینه‌ای-توپولوژیکی، ضابطه زمانی-زمینه‌ای-توپولوژیکی در سه آزمایش از پنج آزمایش، بهترین مقادیر را تولید کرده است. به این ترتیب می‌توان گفت:

- ۱- در اکثر موارد ضابطه زمانی-زمینه‌ای-توپولوژیکی بهترین نتیجه را در مقایسه با ضابطه زمانی-توپولوژیکی و نیز ضابطه زمینه‌ای-زمانی به همراه دارد. در واقع استفاده از ضابطه زمانی-زمینه‌ای-توپولوژیکی و تابع مشابهت آدامیک‌آدار در شبکه‌های اجتماعی، در محاسبه وزن منجر به ارتقای پیش‌بینی پیوند بدون نظارت می‌شود.
- ۲- در تمام نتایج پنج آزمایش، تابع آدامیک‌آدار نتایج بهتری نسبت به همسایگی مشترک از خود نشان داد؛ حتی با افزایش اندازه مجموعه داده‌ها همچنان برتری خود را حفظ کرد.
- ۳- مقادیر بزرگ‌تر  $\beta$  به همراه آدامیک‌آدار و ضابطه وزن‌دهی زمانی-زمینه‌ای-توپولوژیکی در اکثر موارد نتایج بهتری به همراه دارد.
- ۴- با افزایش اندازه مجموعه داده‌ها، امتیاز به‌دست آمده در نتیجه کاربرد آدامیک‌آدار افزایش می‌یابد (این مطلب نشان‌دهنده افزایش تعداد یال‌ها بین بخش بزرگی از گره‌های فعال شبکه است). علاوه بر این که ضابطه وزن‌دهی زمانی-زمینه‌ای-توپولوژیکی به همراه آدامیک‌آدار به وضوح نسبت به سایر ضوابط برتری نشان می‌دهد.

## ۵- نتیجه‌گیری

در این مقاله، مسئله پیش‌بینی پیوند برای پیش‌بینی این که آیا یک جفت گره غیرمتصل در آینده نزدیک به هم متصل می‌شوند، با رویکرد بدون نظارت بررسی شد. برای این منظور، سه ویژگی عمده‌ای که در شبکه‌های اجتماعی وجود دارند از قبیل ویژگی‌های توپولوژیکی، زمینه‌ای و زمانی در نظر گرفته و ترکیبات معتبر این ویژگی‌ها به عنوان

## ۳-۲-۳ ضابطه وزن‌دهی زمانی-توپولوژیکی-زمینه‌ای<sup>۱۴</sup> (CTT)

این ضابطه، تمام جنبه‌های زمینه‌ای، زمانی و توپولوژیکی شبکه را به‌طور همزمان در نظر می‌گیرد؛ ضوابط CT و TT را با هم ادغام می‌کند. اطلاعات مربوط به فراوانی تعاملات بین گره‌ها، مشابهت پروفایل‌ها و داده‌های زمانی را با هم ترکیب می‌کند. این ضابطه با فرمول (۹) بیان می‌شود.

$$W^{CTT}(u,v) = \frac{Recent\_Age(u,v)}{Old\_Age(u,v)} \times \alpha^{1-\cos(u,v)} \times \beta^{Freq_{u,v}} \quad (9)$$

WCTT(u,v) وزن یال فرضی بین دو گره غیرمتصل u و v براساس ضابطه CTT است به عبارتی امتیاز یا درجه شباهت دو گره غیرمتصل در u و v است.

## ۴- آزمایش‌ها

### ۴-۱- مجموعه داده

مجموعه داده‌های مورد استفاده در این مقاله، مربوط به داده‌های شبکه اجتماعی Reddit است. این شبکه اجتماعی از تعدادی گروه تشکیل شده است. این مجموعه یک گراف جهتدار است که در آن گره‌ها همان گروه‌ها هستند و یک آبرپیوند از یک پست در گروه مبدا شروع شده و به یک پست در گروه مقصد ختم می‌شود. هر کاربر می‌تواند به هر گروه دلخواه پست ارسال کند. برای اطلاعات بیشتر به آدرس وبگاه ۱۵ مراجعه کنید. اطلاعات آماری مجموعه داده‌ها در جدول (۱) نمایش داده شده است.

با هدف بررسی تأثیر اندازه شبکه اجتماعی بر روی مدل پیشنهادی، از پنج مجموعه داده با اندازه‌های مختلف استفاده شده است. مجموعه داده اول شامل داده‌های مربوط به ۱۰۰۰ پست در شبکه اجتماعی Reddit است. برای ساختن مجموعه داده دوم، داده‌های مربوط به ۱۰۰۰ پست دیگر به مجموعه اول اضافه شد تا مجموعه‌ای شامل دو هزار پست ساخته شود. به همین منوال، مجموعه داده‌های ۳۰۰، ۴۰۰ و ۵۰۰ پست ساخته شد.

### ۴-۲- نتایج تجربی

در این بخش بررسی تجربی بر روی شبکه اجتماعی Reddit انجام شده است. برای این منظور، با در نظر گرفتن دو تابع مشابهت به همراه شش ضابطه وزن‌دهی تعریف شده در جدول ۲، آزمایش‌هایی برای بررسی مقادیر مختلف  $\alpha$  و  $\beta$  انجام شده است. محدوده  $\alpha$  از ۰.۱ تا ۰.۵ و  $\beta$  از ۰.۵ تا ۱ در نظر گرفته شده است (در [۷] این مقادیر برای هر دو  $\alpha$  و  $\beta$  در محدوده ۰ تا ۱ و با گام ۰.۱ در نظر گرفته شده است. در اینجا هدف، بررسی تأثیر مقادیر کوچک برای  $\alpha$  و مقادیر بزرگ‌تر برای  $\beta$  می‌باشد).

برای هر کدام از مجموعه داده‌های نمونه، برنامه اجرا و نتایج به ترتیب در جداول ۳ تا ۷ آورده شده است. بهترین نتایج **bold** شده‌اند.

14- Temporal & Topological & Contextual Weighting

15- <https://snap.stanford.edu/data/soc-RedditHyperlinks.html>

جدول ۷: شبکه اجتماعی شامل ۵۰۰۰ رکورد

| نام                | مقدار $\alpha$ | مقدار $\beta$ | امتیاز |
|--------------------|----------------|---------------|--------|
| WCN <sup>TT</sup>  | 0.5            | -             | 153    |
| WCN <sup>CT</sup>  | 0.5            | 0.9           | 97     |
| WCNC <sup>TT</sup> | 0.5            | 0.9           | 120    |
| AA <sup>TT</sup>   | 0.4            | 0.9           | 365    |
| AA <sup>CT</sup>   | 0.4            | 0.9           | 444    |
| AAC <sup>TT</sup>  | 0.4            | 0.9           | 1006   |

خود رسانند. در این مسئله امکان استفاده از روش‌های با نظارت نیز وجود دارد. می‌توان در واحد زمانی بعدی، درست یا غلط بودن پیش‌بینی پیوند را برای هر یال مشخص کرد. این موضوع را می‌توان با استفاده از معیار مثبت یا منفی بودن پیوند در شبکه‌های عصبی و یا استفاده از درخت تصمیم در یادگیری آموزشی دنبال کرد. تحلیل خصیصه‌ها و رفتار کاربران، امکان تعیین منطقه جغرافیایی ارسال داده‌ها و تحلیل‌های تعاملات مبتنی بر موقعیت، می‌تواند در یادگیری با نظارت به ما در تحلیل‌های شبکه‌های اجتماعی کمک کند.

#### سپاسگزاری

بدین‌وسیله از حمایت پژوهشگاه دانش‌های بنیادی (IPM) در انجام این تحقیق کمال تشکر و قدردانی را داریم. (شماره قرارداد CS1398-4-207)

#### مراجع

- 1- J. Valverde-Rebaza, A. Valejo, L. Berton, T. de Paulo Faleiros, A. de Andrade Lopes, "A Naïve Bayes model based on overlapping groups for link prediction in online social networks", Proceedings of the 30th Annual ACM Symposium on Applied Computing, ACM SAC '15, pp. 1136–1141, 2015.
- 2- Z.L. Li, X. Fang, O.R.L. Sheng, "A survey of link recommendation for social networks: methods, theoretical foundations, and future research directions", ACM Trans. Manage. Inf. Syst., Vol. 1, No. 1, pp. 1:26, 2017.
- 3- Hinton, Geoffrey, Sejnowski, Terrence, Unsupervised Learning: Foundations of Neural Computation, MIT Press. ISBN 978-0262581684.
- 4- M.A. Hasan, V. Chaoji, S. Salem, M. Zaki, "Link prediction using supervised learning", Proceedings of the SDM 06 workshop on Link Analysis, Counterterrorism and Security, pp. 1–10, 2016.
- 5- C.A. Bliss, M.R. Frank, C.M. Danforth, P.S. Dodds, "An evolutionary algorithm approach to link prediction in dynamic social networks", J. Comput. Sci., Vol. 5, 2014.
- 6- Carlos Pedro Muniz, Ronaldo GoldSchmits, Ricardo Choren, "Combining contextual, temporal and topological information for unsupervised link prediction in social networks", Knowledge-Based Systems, Vol. 156, pp.129-137, 2018.
- T. Tylenda, R. Angelova, S. Bedathur, "Towards time-aware link prediction in evolving social networks", Proceedings of the 3rd Workshop on Social Network Mining and Analysis, SNA-KDD'09, pp. 1–10, 2009.
- L. Lü, T. Zhou, "Link prediction in complex networks: a survey", Physica A, Vol.6, pp. 1150–1170, 2011.
- M.A. Hasan, V. Chaoji, S. Salem, M. Zaki, "Link prediction using supervised learning", Proceedings of the SDM 06 workshop on Link Analysis, Counterterrorism and Security, pp. 1–10, 2006.

جدول ۳: شبکه اجتماعی شامل ۱۰۰۰ رکورد

| نام                | مقدار $\alpha$ | مقدار $\beta$ | امتیاز |
|--------------------|----------------|---------------|--------|
| WCN <sup>TT</sup>  | 0.9            | -             | 5      |
| WCN <sup>CT</sup>  | 0.7            | 0.7           | 5      |
| WCNC <sup>TT</sup> | 0.9            | 0.9           | 5      |
| AA <sup>TT</sup>   | 0.9            | 0.9           | 14     |
| AA <sup>CT</sup>   | 0.2            | 0.2           | 233    |
| AAC <sup>TT</sup>  | 0.6            | 0.6           | 94     |

جدول ۴: شبکه اجتماعی شامل ۲۰۰۰ رکورد

| نام                | مقدار $\alpha$ | مقدار $\beta$ | امتیاز |
|--------------------|----------------|---------------|--------|
| WCN <sup>TT</sup>  | 0.5            | -             | 43     |
| WCN <sup>CT</sup>  | 0.5            | 0.9           | 29     |
| WCNC <sup>TT</sup> | 0.5            | 0.9           | 29     |
| AA <sup>TT</sup>   | 0.4            | 0.9           | 55     |
| AA <sup>CT</sup>   | 0.2            | 0.7           | 327    |
| AAC <sup>TT</sup>  | 0.4            | 0.9           | 460    |

جدول ۵: شبکه اجتماعی شامل ۳۰۰۰ رکورد

| نام                | مقدار $\alpha$ | مقدار $\beta$ | امتیاز |
|--------------------|----------------|---------------|--------|
| WCN <sup>TT</sup>  | 0.5            | -             | 77     |
| WCN <sup>CT</sup>  | 0.5            | 0.9           | 50     |
| WCNC <sup>TT</sup> | 0.5            | 0.9           | 55     |
| AA <sup>TT</sup>   | 0.4            | 0.9           | 308    |
| AA <sup>CT</sup>   | 0.1            | 0.8           | 123    |
| AAC <sup>TT</sup>  | 0.1            | 0.6           | 198    |

جدول ۶: شبکه اجتماعی شامل ۴۰۰۰ رکورد

| نام                | مقدار $\alpha$ | مقدار $\beta$ | امتیاز |
|--------------------|----------------|---------------|--------|
| WCN <sup>TT</sup>  | 0.5            | -             | 106    |
| WCN <sup>CT</sup>  | 0.5            | 0.9           | 68     |
| WCNC <sup>TT</sup> | 0.5            | 0.9           | 88     |
| AA <sup>TT</sup>   | 0.2            | 0.7           | 546    |
| AA <sup>CT</sup>   | 0.4            | 0.9           | 353    |
| AAC <sup>TT</sup>  | 0.2            | 0.7           | 748    |

ضوابط وزن‌دهی معرفی شد. در آزمایش‌ها، یک شبکه اجتماعی با استفاده از ۶ ضابطه وزن‌دهی در نظر گرفته و نشان داده شد که ترکیب سه ویژگی ذکر شده، منجر به ارتقای پیش‌بینی پیوند بدون نظارت می‌شود. همچنین شبکه‌های موردی مانند تفکیک شاخه‌های علوم فیزیک و شبکه همکاری نویسندگان مقاله نیز مورد بررسی قرار گرفت و به نتایج یکسانی رسیده‌ایم.

در کارهای آینده می‌توان از توابع مشابهت دیگر، خاص همان شبکه استفاده کرد. به‌عنوان کار آینده می‌توان پارامترهای موجود در مدل را با استفاده از روش‌های مبتنی بر یادگیری به مقدار بهینه سراسری

# پیاده‌سازی یک وبگاه آموزشی - تجاری با رویکرد واکاوی چهارچوب ارتباطی بین کارساز و کارخواه با توجه به شیوع بیماری همه‌گیر کرونا در ایران

مهدی شریفی

کارشناسی مهندسی کامپیوتر، دانشگاه تهران، پردیس دانشکده‌های فنی، دانشکده فنی فومن  
پست الکترونیکی: mehdisharifi@ut.ac.ir

عاطفه حسن‌زاده

دانشگاه تهران، پردیس دانشکده‌های فنی، دانشکده فنی فومن  
پست الکترونیکی: hasanzadeh.a@ut.ac.ir

## چکیده

با توجه به گسترش روز افزون آموزش‌های مجازی، بالاخص با شیوع بیماری همه‌گیر کرونا در کشور، نیاز به بستر آموزشی برخط میان استادان دانشگاه (معلمان) و دانشجویان (دانش‌آموزان) بیش از پیش حس می‌شود. از این رو در این مقاله ضمن معرفی دقیق بسترهای موجود برای پیاده‌سازی یک وبگاه، همچنین واکاوی چهارچوب‌های ارتباطی بین کارساز (سرور) و کارخواه (کلاینت)، به شناخت کامل ابزار و پیش‌نیازهای طراحی در وب پرداخته می‌شود. سپس به پیاده‌سازی کامل یک وبگاه فروشگاه - تحصیلی، با رویکرد آموزشی با جزئیات کامل، مصور و گام به گام پرداخته می‌شود. شرح کار این وبگاه به گونه‌ای است که استادان یا معلمان قادر خواهند بود از این سامانه به‌عنوان بستری برای قرار دادن فیلم‌ها و دوره‌های آموزشی خود (به‌صورت رایگان یا در قبال پرداخت هزینه) و همچنین برگزاری آزمون‌های برخط و صدور کارنامه برای دانش‌پذیران خود استفاده نمایند. به این ترتیب هدف نهایی مقاله که تشریح کامل ابعاد تئوری ایجاد یک سامانه برخط دانشجویی (یا دانش‌آموزی) و بررسی کامل روند عملی طراحی سامانه‌های آموزش مجازی به‌عنوان یکی از نیازهای نو ظهور جامعه است، برآورده خواهد شد.

واژه‌های کلیدی: پایگاه داده، وردپرس، پودمان، افزونه، کد کوتاه

## ۱. مقدمه

در فرآیند یاد دهی-یادگیری است. در این روش محتوای درسی با استفاده از انتقال متن، صدا و تصویر، فیلم آموزشی و غیره به دانش‌آموز و دانشجو ارائه می‌شود تا با بهره‌گیری از ارتباط دو جانبه

آموزش برخط به معنای به‌کارگیری فناوری اطلاعات و ارتباطات

به سوی استفاده از جاوا اسکریپت و JQuery روی آوردند بسیار جدی‌تر شد [۵-۴].

به همین خاطر، منظور از طراح وبگاه، هم افرادی است که با فوتوشاپ و نرم‌افزارهای گرافیکی مشابه کار می‌کنند و هم افرادی که آن طرح‌ها را به کدهای html css جاوا اسکریپت و JQuery بدل می‌کنند [۶]. تمام آنچه که در یک وبگاه مشاهده می‌شود، مجموعه‌ای است از html css و جاوا اسکریپت که تماماً با مرورگر وب قابل کنترل است، مانند صفحات، منوها، دکمه‌ها، فونت‌ها، فرم‌های تماس و غیره.

۲- پس‌نما: پس‌نما عموماً از سه بخش تشکیل می‌شود: یک کارساز، یک برنامه و یک دادگان<sup>۴</sup>. به‌عنوان مثال برای خرید یک بلیت از یک وبگاه، مشتری معمولاً وبگاه را باز می‌کند و با پیش‌نما تعامل می‌کند. پس از ورود اطلاعات، برنامه مربوط به آن اطلاعات را در دادگانی که روی کارساز قرار دارد ذخیره می‌کند. تمام اطلاعات وارد شده در کارساز باقی می‌ماند و به‌عنوان مثال زمانی که برای چاپ بلیت، پس از ورود مجدد به حساب کاربری آن وبگاه تمام آن اطلاعات قابل مشاهده می‌باشد [۷].

فردی که از تمام این فناوری‌ها استفاده می‌کند تا با یکدیگر کار کنند، تولیدکنندهٔ پس‌نما<sup>۵</sup> نامیده می‌شود. فناوری‌های پس‌نما عموماً شامل زبان‌های برنامه‌نویسی مانند Python، Ruby، PHP و غیره می‌باشند. همچنین برای سهولت در به کارگیری این فناوری‌ها، گاهی از چارچوب‌هایی مانند Cake PHP، Ruby on Rails و غیره برای سرعت دادن به تولید برنامه استفاده می‌شود.

بسیاری از افرادی که به تازگی وارد این شاخه کاری می‌شوند، عباراتی همچون وردپرس<sup>۶</sup>، جوملا<sup>۷</sup>، دروپال<sup>۸</sup> و غیره را می‌شنوند. وردپرس یک مثال بسیار خوب برای کارکرد توأمان پیش‌نما و پس‌نما می‌باشد. چرا که وردپرس بر اساس یک چارچوب کد باز بر اساس زبان برنامه‌نویسی PHP به سادگی بر روی یک کارساز به همراه دادگان قابل نصب می‌باشد و سپس طراحان عملکرد و ظاهر وبگاه را با استفاده از کدنویسی مورد نیاز تغییر می‌دهند.

### ۳. سیستم مدیریت محتوا

سیستم مدیریت محتوا<sup>۹</sup> یا CMS، به معنای یک سیستم نرم‌افزاری است که به کمک آن مدیریت محتوا صورت می‌گیرد و به نرم‌افزارهایی اطلاق می‌شود که نظامی قابل مدیریتی در ثبت، بروزرسانی و بازیابی محتوا فراهم می‌آورند. این نرم‌افزارها الزاماً وابسته به وب نیستند. به‌عنوان مثال، برنامه‌های کاربردی مدیریت محتوای وبگاه‌های اینترنتی، یک نمونه از این گونه سیستم‌های مدیریت محتوا می‌باشد.

4- Database  
5- Backend Developer  
6- Wordpress  
7- Joomla  
8- Drupal  
9- Content Management System

بین دانش‌پذیران و استادان و یا بین یادگیرندگان، برگزاری دوره‌های الکترونیکی در بالاترین سطح از هر مکان و در هر زمانی میسر شود [۲-۱].

با توجه به شیوع گسترده بیماری کرونا یکی از نیازها و زیرساخت‌های ضروری جامعه ما رشد ارتباطات برخط است که این مسئله به خودی خود موجب پیشرفت چشمگیر دنیای وب می‌شود. تسهیل مسیر رسیدن به وبگاه‌های شخصی و سازمانی برای تحقق یافتن این زیرساخت می‌تواند به پیشرفت این مسیر کمک شایانی کند.

در این مقاله ابتدا به معرفی مفاهیم اساسی طراحی وبگاه و معرفی سیستم مدیریت محتوا پرداخته می‌شود. برترین سیستم مدیریت محتوای ساخت وبگاه به نام وردپرس معرفی و مورد استفاده قرار می‌گیرد. در حقیقت، متن باز بودن وردپرس (به این معنا که تولیددهندگان وب می‌توانند افزونه‌ها و کدهای مورد نظر خود را به آن اضافه کنند و آن را در اختیار سایر افراد قرار دهند و یا افزونه‌های سایر کاربران فعال را تولید دهند) فضای هم‌زیستی بسیار مطلوبی را در جامعه کاربران به وجود می‌آورد.

چهار گام اصلی طراحی وبگاه با ذکر جزئیات مصور و کاربرپسند مطرح می‌شود. این طراحی در راستای رفع نیازهای یک وبگاه آموزشی برخط خواهد بود. به موازات آن به راه‌اندازی فروشگاه برخط نیز پرداخته می‌شود. طراحی آزمون برخط برای وبگاه تهیه شده و طراحی کارنامه آزمون به گونه‌ای که بسیاری از مشکلات مربوط به کارنامه‌های مجازی در آن مرتفع شده باشد، بخش نهایی کار را تشکیل می‌دهد.

هدف نهایی این است که نظام آموزش الکترونیکی بتواند شاهد روند مثبت و رو به رشدی باشد. همچنین دانش و تجربه به کار رفته در این مقاله گامی موثر در رفع چالش‌های احتمالی و بهبود کیفیت فرایند یاددهی-یادگیری در آینده باشد.

## ۲. بررسی چند مفهوم در طراحی وبگاه

### ۱،۲. کارساز و کارخواه

به طور کلی در طراحی سامانه، می‌توان به دو مفهوم اشاره نمود:

۱- پیش‌نما: زمانی که در مورد پیش‌نمای وب صحبت می‌شود، منظور آن بخشی است که قابل مشاهده است و با آن تعامل صورت می‌گیرد. پیش‌نما معمولاً از دو بخش تشکیل می‌شود: طراحی وبگاه و تولید پیش‌نمای وب [۳]. پیش از این تولیدهای صورت گرفته عمدتاً مربوط به پس‌نما<sup>۱</sup> بود، اما در سال‌های اخیر این موضوع بسیار تغییر کرده است. در حقیقت بایستی بین فردی که وبگاه را در نرم‌افزاری مانند فوتوشاپ طراحی می‌کند و آن که آن‌ها را تبدیل به کدهای HTML و CSS می‌کند، تفاوت قائل شد. این موضوع زمانی که طراحان

1- Add on  
2- Frontend  
3- Backend

دیتاستر مربوطه می‌تواند بدون کوچکترین وقفه و با بیشترین سرعت ممکن در سراسر دنیا در دسترس باشد.

به منظور فراهم ساختن امکان مدیریت این فضا (میزبان) به کاربران دسترسی‌های لازم (نام کاربری و رمز عبور) به یک کنترل پنل<sup>۱۴</sup> تحت وب ارائه می‌گردد. کنترل پنل‌های مختلفی با توجه به سیستم عامل کارسازهای میزبانی وجود دارند. به عنوان مثال کنترل پنل‌های رایج در کارسازهای ویندوزی شامل Helm, Plesk, Website Panel، و غیره و در کارسازهای لینوکسی شامل DirectAdmin، Cpanel، Plesk و غیره می‌باشند. سهولت به کارگیری و امکانات ارائه شده توسط یک کنترل پنل به کاربران از جمله فاکتورهای مهم یک میزبان خوب می‌باشد.

#### ۴.۳. دامنه

دامنه<sup>۱۵</sup> در واقع نامی است که وبگاه از طریق آن قابل دستیابی خواهد بود. به طور کلی دامنه از دو بخش نام و رمز عبور تشکیل شده است. پس از معرفی مفاهیم اصلی در حوزه طراحی وب، به بیان چگونگی اجرای یک پروژه عملی برای رسیدن به یک وبگاه برخط آموزشی - تجاری برای ایجاد تعاملی بین یاددهندگان و یادگیرندگان پرداخته می‌شود.

#### ۴. طراحی وبگاه

به طور کلی مراحل طراحی یک وبگاه با سیستم مدیریت محتوا به شرح زیر می‌باشد:

تهیه (خرید) میزبانی و دامنه

نصب سیستم مدیریت محتوا مانند وردپرس، جوملا، دروپال

تعبیه قالب متناسب با نیازهای موجود

نصب یا برنامه‌نویسی پودمان‌های مورد نیاز

#### ۱.۴. گام اول خرید میزبانی و دامنه

نخستین گام برای ایجاد یک وبگاه تهیه میزبانی و دامنه است. میزبان برای میزبانی از فایل‌های مورد نیاز برای طراحی وبگاه اعم از کدهای برنامه‌نویسی شده، آیکون‌ها، عکس‌ها، فونت‌ها و غیره به کار می‌رود. همچنین نامی به عنوان دامنه برای شکل‌گیری هویت وبگاه و دسترسی به آن است.

میزبان و دامنه به راحتی از وبگاه‌های ارائه خدمات میزبانی قابل خریداری می‌باشند. پس از تهیه میزبان و دامنه بایستی دامنه مربوطه به میزبان مربوطه متصل شود تا امکان خواندن و نوشتن فایل‌های درون میزبان و نمایش آن در دامنه مورد نظر فراهم شود. حال که فضایی جهت میزبانی فایل‌ها ایجاد شده است، نوبت به نصب سیستم مدیریت محتوا می‌شود که در این مقاله از ورد پرس استفاده می‌شود.

اما در کشور ما، به علت گسترش این شاخه از نرم‌افزارهای سیستم مدیریت محتوا، عبارت CMS تنها به نرم‌افزارهای مدیریت وبگاه اطلاق می‌شود.

CMS چرخه زندگی صفحات وبگاه اینترنتی را از لحظه ایجاد تا زمان انقضای آن در بر می‌گیرد و به صاحبان این وبگاه‌ها، که لزوماً با مباحث تخصصی اینترنت، وب و برنامه‌نویسی تحت وب آشنا نیستند، این امکان را فراهم می‌آورد که بتوانند وبگاه‌های خود را به نحوی حرفه‌ای مدیریت کنند.

در فهرست برترین سیستم‌های مدیریت محتوا وردپرس، جوملا و دروپال سه جایگاه نخست را به خود اختصاص داده‌اند که در این مقاله سی‌ام‌اس وردپرس مورد استفاده قرار می‌گیرد.

#### ۱.۳. وردپرس

به بیان ساده، وردپرس عبارت است از یک سیستم مدیریت محتوای ساخت وبگاه که با استفاده از آن می‌توان به راه‌اندازی انواع گوناگونی از وبگاه و وب‌نوشت پرداخت. به بیان دقیق‌تر، وردپرس عبارت است از یک وبگاه‌ساز متن باز و رایگان تحت وب که در رده سیستم‌های مدیریت محتوا قرار دارد. همچنین در دسته نرم‌افزارهای دنیای آزاد قرار دارد، به این معنی که با آگاهی از برنامه‌نویسی و کدنویسی می‌توان هر نوع شخصی‌سازی بر روی وردپرس انجام داده و وبگاه دلخواه خود را با استفاده از آن طراحی و پیاده‌سازی نمود.

#### ۲.۳. پودمان

به بیان ساده با پودمان<sup>۱۰</sup> می‌توان امکانات و بخش‌های جدیدی را به وبگاه افزود. به عنوان مثال بخش مربوط به ورود کاربران یک پودمان است و در حقیقت پودمان‌ها قطعه کدهای برنامه‌نویسی شده‌ای می‌باشند که از طریق آن‌ها امکانات مختلفی در اختیار کاربران وبگاه قرار می‌گیرد.

پودمان‌ها به راحتی به صفحات اضافه می‌شوند، ویرایش می‌گردند و قابل حذف، ذخیره، و جابجایی بر روی صفحات می‌باشند. برخی از این پودمان‌ها عبارتند از: پودمان اسلایدر<sup>۱۱</sup>، پودمان اخبار، پودمان جستجو و غیره.

#### ۳.۳. میزبان

میزبان<sup>۱۲</sup> به زبان ساده فضایی است که اطلاعات وبگاه بر روی آن قرار می‌گیرد. این اطلاعات می‌توانند صفحات وبگاه، عکس‌ها، فایل‌های سی‌اس‌اس، جاوا اسکریپت و یا هر نوع فایل دیگری باشند. این فضا بر روی دیسک سخت کارسازهایی با سیستم عامل ویندوز یا لینوکس (که در یک مرکز داده<sup>۱۳</sup> معتبر داخلی و یا خارجی مستقر می‌باشند) قرار دارد و اطلاعات وبگاه با توجه به قدرت کارساز و ارتباطات مناسب

10- module

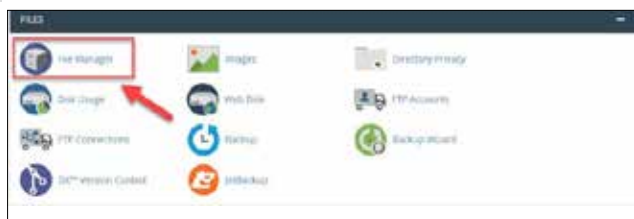
11- Slider

12- Host

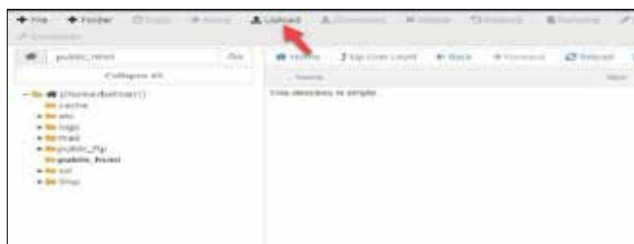
13- Data Center

14- Control Panel

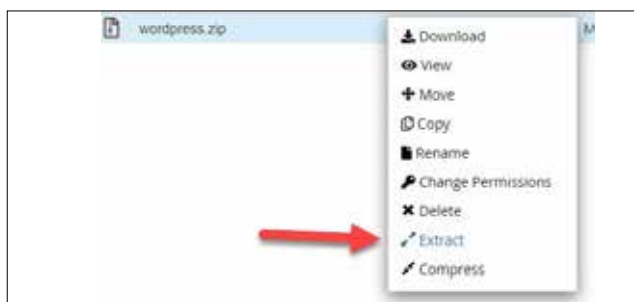
15- Domain



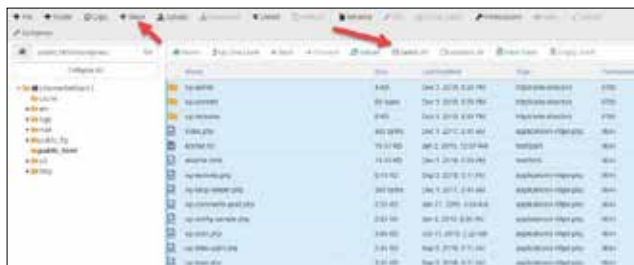
شکل ۱: معرفی File Manager



شکل ۲: معرفی public\_html



شکل ۳: خارج نمودن فایل فشرده



شکل ۴: معرفی پوشه wordpress



شکل ۵: معرفی /public\_html

(۴) مرحله چهارم: انجام پیگره‌بندی‌های مربوط به وردپرس بر روی میزبان

## ۲.۴. گام دوم نصب ورد پرس بر روی میزبان

برای راه‌اندازی وردپرس کافی است تا آخرین نسخه از این سیستم مدیریت محتوا را بارگیری کرده و سپس با تهیه میزبان مناسب اقدام به نصب و راه‌اندازی آن نمود. نوع نصب آن به فضای مورد نظر (میزبان برخط یا میزبان محلی) بستگی دارد. مراحل به شرح زیر است:

(۱) مرحله اول: بارگیری آخرین نسخه وردپرس

اولین گام برای راه‌اندازی وردپرس روی سی پل، بارگیری آخرین نسخه وردپرس است که از وبگاه رسمی وردپرس قابل بارگیری است. (۲) مرحله دوم: بارگذاری فایل‌های وردپرس بر روی میزبان سی پل ابتدا مطابق شکل ۱ برای بارگذاری فایل‌های وردپرس به بخش File Manager مراجعه می‌شود.

سپس در آنجا مطابق شکل ۲، در نمودار درختی سمت چپ صفحه بر روی پوشه public\_html کلیک کرده و بایستی بر روی گزینه Upload کلیک نمود.

حال باید آخرین نسخه وردپرسی را که در گام قبلی بارگیری شده است، در این قسمت بارگذاری نمود. پس از بارگذاری بایستی آن را از حالت فشرده خارج نمود. به همین خاطر مطابق شکل ۳، روی فایل آخرین نسخه وردپرس که بر روی میزبان بارگذاری شده است و دارای قالب zip است، راست کلیک نموده و گزینه Extract را انتخاب نمود. بعد از خارج شدن فایل zip از حالت فشرده، پوشه‌ای با نام wordpress ساخته خواهد شد. وارد این پوشه شده و مطابق شکل ۴، بایستی تمامی فایل‌های موجود در آن را با زدن گزینه Select All انتخاب نمود. سپس در منوی بالا از شکل ۴، بر روی گزینه Move کلیک نمود.

حال پنجره‌ای مطابق آنچه که در شکل ۵ مشاهده می‌شود، باز خواهد شد. در این پنجره مسیر را بر روی /public\_html قرار داده و بر روی گزینه Move Files کلیک نموده تا تمامی فایل‌های پوشه wordpress به پوشه public\_html منتقل شود.

(۳) مرحله سوم: ساخت دادگان

سومین گام در آموزش نصب وردپرس روی Cpanel، ساخت دادگان است.

برای ساخت دادگان مطابق شکل ۶، بایستی به قسمت MySQL® Database Wizard در میزبان سی پل خود مراجعه نمود.

سپس مطابق شکل ۷، باید یک نام دلخواه برای دادگان خود انتخاب نموده و دکمه Next Step را انتخاب نمود.

در صفحه بعدی همانند آنچه که در شکل ۸ مشاهده می‌شود، بایستی یک نام کاربری و رمز عبور قوی انتخاب نمود. این رمز عبور بهتر است که حاوی کلمات کوچک و بزرگ انگلیسی و دارای علائم نگارشی مانند نقطه و غیره باشد. پس از انتخاب نام کاربری و رمز عبور بایستی بر روی دکمه Create User کلیک نمود.

در نهایت مطابق شکل ۹، گزینه ALL PRIVILEGES را انتخاب نموده و دکمه Next Step را انتخاب نموده تا دادگان به طور کامل ساخته شود.



شکل ۱۱: بخشی از مرحله راهاندازی وردپرس روی سی پل



شکل ۱۲: وارد نمودن اطلاعات در دادگان



شکل ۱۳: وارد نمودن اطلاعات مربوط به وبگاه

سپس مطابق شکل ۱۱، برای انجام ادامه مراحل راهاندازی وردپرس روی سی پل در صفحه جدید بر روی دکمه بزن بریم! را بایستی کلیک نمود.

حال صفحه‌ای مطابق شکل ۱۲ باز می‌شود و می‌خواهد که اطلاعات مربوط به دادگان وارد شود. در این قسمت نام دادگان، نام کاربری و رمز عبوری که در مرحله سوم انتخاب شده را وارد نموده و دکمه فرستادن انتخاب شود. همچنین میزبان دادگان بر روی localhost باقی بماند. به منظور افزایش امنیت وبگاه پیشوند می‌توان جداول را به دلخواه تغییر داد.



شکل ۱۴: معرفی DATABASES



شکل ۱۵: معرفی MySQL



شکل ۱۶: ایجاد نام کاربری و رمز عبور



شکل ۱۷: انتخاب زبان وبگاه

آخرین گام آموزش نصب وردپرس روی Cpanel، راهاندازی وردپرس روی میزبان سی پل است. برای انجام این کار نشانی وبگاه مور نظر را در مرورگر وارد نموده، سپس تصویری مطابق شکل ۱۰ باز می‌شود. در این تصویر خواسته می‌شود زبان پیشخوان وردپرسی که بر روی وبگاه نصب می‌شود را انتخاب نمود.

اگر زبان وبگاه فارسی است و نسخه نصب شده وردپرس برای آن راست‌چین در نظر گرفته شده است، بایستی زبان فارسی را انتخاب نموده و سپس دکمه ادامه را انتخاب نمود.



شکل ۱۴: ورود به پنل مدیریت



شکل ۱۵: منوی نمایش - پوسته‌ها



شکل ۱۶: انتخاب فایل قالب



شکل ۱۷: اتمام نصب قالب

به این ترتیب قالب روی وبگاه فعال می‌شود، و کار نصب قالب وردپرس در این مرحله تمام می‌شود.

در نهایت مطابق شکل ۱۳، باید اطلاعات مربوط به وبگاه را وارد نموده و دکمه راه‌اندازی وردپرس را انتخاب نمود.

### ۳،۴. گام سوم تعبیه قالب متناسب با نیازهای موجود

حال که وردپرس به خوبی بر روی میزبان نصب شده است، اسکلت خامی از وبگاه قابل مشاهده است که هیچ گونه کارایی ندارد و مملو از داده‌های خام پیش فرض سی‌ام‌اس وردپرس است. از آنجایی که هدف این مقاله فراهم آوردن بستر مناسب برای ایجاد ارتباط بین معلمان (استادان) و دانش‌آموزان (دانشجویان) است، به تعبیه قالب، متناسب با اهداف مورد نظر مقاله پرداخته می‌شود. به طور کلی در سی‌ام‌اس‌ها قالب، پیش‌نما را شامل می‌شود و نمای ظاهری وبگاه را می‌سازد که عموماً با زبان‌های `html` `css` `js` نوشته می‌شود.

اما پس از نصب قالب، نوبت به برنامه‌نویسی از سمت کارساز می‌رسد که در وردپرس یا به طور کلی در سی‌ام‌اس‌ها عموماً به زبان `php` کدنویسی می‌شود و آن‌ها را پودمان نامند. یکی از مزایای بسیار بزرگ وردپرس نسبت به رقبایش، جامعه بزرگ کاربران است که موجب شده روز به روز امکانات بسیار گسترده‌ای مانند قالب و پودمان‌های فراوان برای هر محیط کاربری به این سیستم مدیریت محتوای منبع - باز افزوده شود و تا حد بسیار زیادی پیچیدگی کار با کدنویسی را کاهش دهد. در گام چهارم با ذکر مثال به توضیح بیشتر این مطلب پرداخته می‌شود.

در پروژه وبگاه `arabikonkoori.ir` از قالب مگاوردپرس به عنوان یک قالب بسیار مناسب برای محیط آموزشی، استفاده شده است که اکنون به شرح مراحل طی شده در این پروژه پرداخته می‌شود. مراحل نصب قالب وردپرس از طریق پنل مدیریت به این شرح است: (۱) ابتدا بایستی به پنل مدیریت وردپرس وارد شد. برای این کار باید اول به انتهای نشانی وبگاه عبارت `wp-login.php` را اضافه نمود؛ اگر درست وارد شده باشد، صفحه ورود به شکل ۱۴ باز خواهد شد. ورود از طریق این صفحه برای انجام هر کاری روی وردپرس ضروری است. مشخصات مدیریت شامل نام کاربری و رمز عبوری که در زمان نصب وردپرس ایجاد شده است را وارد نموده و روی ورود کلیک نموده تا وارد پنل مدیریت اصلی وردپرس شود. پس از باز شدن پنل مدیریت بایستی به سراغ منوی نمایش - پوسته‌ها مطابق شکل ۱۵ رفت. در اینجا می‌توان قالب‌های وردپرسی خود را مدیریت نمود. برای اضافه کردن قالب از کامپیوتر شخصی از بالای صفحه بر روی دکمه بارگذاری پوسته بایستی کلیک نمود. سپس صفحه‌ای شبیه به صفحه شکل ۱۶ باز خواهد شد.

در این صفحه بایستی بر روی دکمه `Choose File` کلیک نموده و فایل زیپ قالب را از کامپیوتر شخصی خود انتخاب نمود. سپس بر روی گزینه هم‌اکنون نصب کن کلیک نموده و منتظر بارگذاری پوسته شد. صفحه‌ای مانند شکل ۱۷ باز می‌شود که بیانگر نصب موفقیت آمیز قالب است.

همان‌طور که مشخص است بایستی بر روی فعال کردن کلیک نمود.



شکل ۱۸: معرفی ووکامرس

است. این افزونه متن - باز می باشد و می توان به راحتی کدهای برنامه نویسی شده موجود در این برنامه را به دلخواه خود ویرایش نمود. با کمک این افزونه قدرتمند می توان به سادگی فروشگاه برخط خود را رایگان ساخت و محصولات خود را در دسته بندی های مجزا برای فروش قرار داد. در ادامه به اهمیت استفاده از افزونه ووکامرس فارسی و معرفی برخی از قابلیت های این افزونه پرداخته می شود.

#### ۱.۶. امکانات افزونه ووکامرس

این امکانات عبارتند از:

- (۱) کاربری و مدیریت آسان
- (۲) قابلیت درج محصولات به صورت نامحدود
- (۳) برخورداری از درگاه بانکی رایگان
- (۴) پشتیبانی از تمامی بان کشورهای کشور
- (۵) قابلیت ایجاد حراجی و تخفیف
- (۶) قابلیت ایجاد گالری تصاویر محصولات
- (۷) قابلیت ایجاد پروفایل و سبد خرید مشتریان
- (۸) قابلیت افزودن مالیات به قیمت محصول
- (۹) قابلیت فعال کردن پست پیشتاز برای محصولات فیزیکی
- (۱۰) اطلاع رسانی وضعیت سفارش کاربران از طریق پیامک
- (۱۱) قابلیت ارائه گزارش فروش، میزان سود و درآمد
- (۱۲) ایجاد دسته بندی های محصول به صورت نامحدود
- (۱۳) قابلیت ایجاد نظرسنجی برای محصول
- (۱۴) قابلیت فیلتر کردن محصولات
- (۱۵) پشتیبانی از واحدهای پولی تمامی کشورها
- (۱۶) قابلیت فیلتر کردن محصولات
- (۱۷) پشتیبانی از زبان فارسی
- (۱۸) پشتیبانی از ۸۰ درصد قالب ها

#### ۲.۶. نصب ووکامرس

برای نصب افزونه ووکامرس ابتدا از پیشخوان وردپرس، قسمت افزونه ها و افزودن جدید را انتخاب نموده، سپس مطابق شکل ۱۸ در کادر جستجو «ووکامرس» را بایستی وارد نمود.

پس از نصب افزونه کمی منتظر مانده تا ترجمه فارسی این افزونه نیز بروزرسانی شود. پس از بروزرسانی ترجمه، بر روی دکمه «فعال

#### ۴.۴. گام چهارم نصب یا برنامه نویسی پودمان های مورد نیاز

پس از نصب موفقیت آمیز قالب بر روی وردپرس تقریباً نیازهای پیش نمای وبگاه مرتفع می شود. اکنون توسط کدنویسی یا نصب پودمان های موجود در بانک بسیار بزرگ افزونه های وردپرس به طراحی کارایی اصلی وبگاه پرداخته می شود.

در این مرحله ابتدا به طرح مسئله و بیان نیازهای این وبگاه آموزشی - تجاری پرداخته می شود و ضمن معرفی افزونه های کاربردی در این زمینه و نصب و استفاده از آن ها، نمونه ای از چالش های موجود در طراحی و ویرایش افزونه های استفاده شده بررسی شده و به معرفی چند افزونه کاربردی برای اصلاح افزونه های موجود استفاده شده پرداخته می شود.

#### ۵. بررسی نیازهای وبگاه آموزشی برخط

این نیازمندی ها عبارتند از:

(۱) فروشگاه برخط:

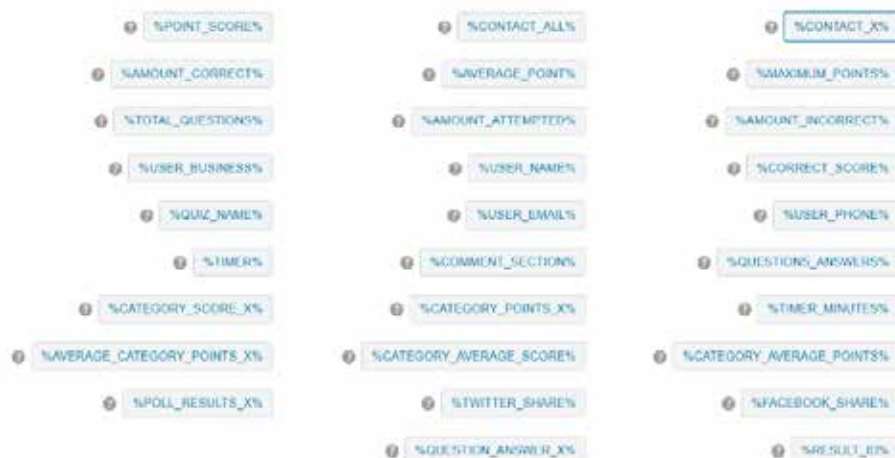
- (۱-۱) خرید و فروش برخط بسته های آموزشی تهیه شده توسط استادان
- (۲-۱) ارائه بسته های رایگان برای استفاده عموم دانش آموزان یا دانشجویان
- (۳-۱) تنظیم قیمت و تخفیفات ویژه
- (۴-۱) سبد خرید و اتصال به درگاه بانکی و پرداخت برخط
- (۵-۱) خودکارسازی تکمیل فرایند خرید و فروش بدون نیاز به تایید دستی از جانب مدیر وبگاه
- (۶-۱) افزودن محصول به صف علاقه مندی ها
- (۲) ثبت نام و ورود پیامکی:
- (۱-۲) ثبت نام و ورود با شماره موبایل
- (۲-۲) تایید ثبت نام و ورود با کد تایید پیامکی برای احراز هویت
- (۳) آزمون برخط:
- (۱-۳) قرار دادن سوالات و پاسخ نامه توسط مدیر وبگاه
- (۲-۳) صدور کارنامه بلافاصله پس از اتمام آزمون توسط دانش آموز
- (۳-۳) مقایسه فرد شرکت کننده با تمام شرکت کنندگان در همان آزمون
- (۴-۳) تعیین مدت زمان آزمون توسط مدیر وبگاه
- (۵-۳) پاسخ برگی مانند کنکورهای سراسری
- (۶-۳) نمایش پاسخ نامه و جواب های صحیح پس از اتمام آزمون
- (۷-۳) قرار گرفتن سوالات در قالب عکس (به دلیل وقت گیر بودن تایپ سوالات)
- (۴) مدیریت گرافیکی برگه ها و صفحات محصولات<sup>۱۶</sup> (Drag & Drop)

#### ۶. راه اندازی فروشگاه برخط و معرفی افزونه ووکامرس

افزونه ووکامرس<sup>۱۷</sup> با بیش از ۵ میلیون نصب فعال به عنوان پرتعدادترین افزونه فروشگاه ساز رایگان در وردپرس شناخته شده

16- Drag and Drop

17- woocommerce



شکل ۱۹: کدهای کوتاه افزونه QSM

به همین منظور در فروشگاه ووکامرسی خود گزینه‌ای با عنوان افزودن به علاقه‌مندی‌ها در نظر گرفته و آن را به مشتری نمایش داده تا در صفحه اختصاصی خود در فروشگاه بتواند آن را مشاهده کرده و داشته باشد.

بهترین افزونه موجود برای این کار YITH woocommerce wishlist می‌باشد که نصب آن کاملاً مشابه به نصب سایر افزونه‌ها می‌باشد.

## ۷. طراحی آزمون برخط برای وبگاه

بخش آزمون برخط نمونه‌ای از چالش‌های موجود در طراحی و ویرایش افزونه‌های استفاده شده است که به درک چگونگی ارتباط کارخواه و کارساز کمک بیشتری می‌کند و یکی از نمونه‌های عینی واکاوی و اشکال‌زدایی قطعه کد نوشته شده برای بهینه‌سازی و توسعه بیشتر است.

در زمینه آزمون برخط افزونه‌های فراوانی وجود دارد که در این مقاله از افزونه QSM<sup>۱۸</sup> استفاده شده است.

یکی از بزرگترین مشکلات افزونه‌های برخط رایگان نبودن امکانات ضروری در آزمون برخط است. به عنوان مثال در افزونه QSM بستری برای آزمون دادن و مهیا کردن چارچوب امتحان به وجود می‌آید، اما امکانات مهمی همچون صدور کارنامه کامل بلافاصله پس از اتمام آزمون با قابلیت‌هایی مانند رتبه کلی، تعداد سوال پاسخ داده نشده، تعداد سوالات پاسخ داده شده، تعداد پاسخ صحیح و غلط و میانگین درصد آزمون در نسخه رایگان موجود نیست و در قبال پرداخت هزینه بالا به دلار قابل استفاده خواهد شد.

بنابراین در این بخش سعی می‌شود، ضمن معرفی ابزارهای کاربردی اقدام به توسعه افزونه بازرگانی شده نمود.

نصب افزونه QSM از طریق مخزن افزونه‌های وردپرس قابل بارگیری

کردن افزونه» کلیک نموده و پس از فعال‌سازی چند منوی جدید به داشبورد وردپرس افزوده خواهد شد.

حال با نصب افزونه ووکامرس امکان خرید و فروش برخط بسته‌های آموزشی تهیه شده با تمام ویژگی‌ها اعم از تنظیم قیمت و تخفیفات ویژه و غیره فراهم می‌شود. برای اتصال فروشگاه برخط ساخته شده به درگاه‌های بانکی باید ضمن ایجاد درگاه بانکی اقدام به نصب افزونه هریک از درگاه‌های موجود در کشور مانند زرین پال نمود که در این مقاله از درگاه زرین پال استفاده شده است.

مراحل نصب افزونه زرین پال دقیقاً مانند افزونه‌های دیگر به شرح زیر است:

- ۱) ابتدا به مسیر «افزونه‌ها - افزودن» در وردپرس خود رفته و در قسمت جستجو عبارت Woocommerce Zarinpal را جستجو نمود.
- ۲) پس از جستجو در مخزن وردپرس، مازول نمایش داده شده را که مربوط به درگاه پرداخت زرین پال است، نصب نمود.
- ۳) افزونه را از طریق منوی «افزونه‌ها - افزونه‌های نصب شده» در وردپرس فعال نمود.
- ۴) تنظیمات افزونه را می‌توان از طریق قسمت پیکربندی ووکامرس/پرداخت‌ها انجام داد.

به این ترتیب پس از نصب مازول درگاه زرین پال در تنظیمات و پیکربندی مازول ووکامرس از سربرگ، پرداخت درگاه زرین پال که به تازگی در لیست گزینه‌ها ظاهر شده است را فعال نمود. آخرین نیازی که برای بخش فروشگاه برخط وبگاه خود در نظر گرفته، بخش افزودن محصول به لیست علاقه‌مندی‌ها است. به عنوان مثال، در بعضی فروشگاه‌ها فهرستی برای علاقه‌مندی‌های مشتری وجود دارد و مشتری می‌تواند مشاهده کند که چه مواردی را انتخاب کرده و قصد خرید کدامیک را دارد و فروشنده فروشگاه نیز می‌تواند متوجه شود که مشتریان معمولاً چه محصولاتی را انتخاب می‌کنند تا بتواند محصولات خود را هدفدار انتخاب کرده و به فروش برساند.

18- Quiz Survey Master

| Search through |             | Quiz And Survey Master                                         | Search string                                                                   | CORRECT_SCORE       | <input type="checkbox"/> RegEx search |
|----------------|-------------|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------------------------|
|                |             |                                                                |                                                                                 | Restore last search | Search                                |
| Line position  | Line number | File                                                           | String                                                                          |                     |                                       |
| 28             | 171         | wp-content/plugins/quiz-master-next/readme.txt                 | enhancement, Implemented %CORRECT_SCORE%...<br>...template variable score       |                     |                                       |
| 71             | 50          | wp-content/plugins/quiz-master-next/php/template-variables.php | ...<br>add_filter('mlw_qmn_template_variable_results_page'<br>..., mlw_qmn_v    |                     |                                       |
| 26             | 348         | wp-content/plugins/quiz-master-next/php/template-variables.php | function...<br>mlw_qmn_variable_CORRECT_SCORE(\$content,<br>..., \$mlw_quiz_arr |                     |                                       |
| 27             | 350         | wp-content/plugins/quiz-master-next/php/template-variables.php | content = str_replace( "%CORRECT_SCORE%", ...<br>..., round( \$mlw_quiz_arr     |                     |                                       |
| 66             | 482         | wp-content/plugins/quiz-master-next/php/template-variables.php | lead_data = \$wpdb->get_results( \$wpdb->\$ ...<br>->prepare("SELE              |                     |                                       |
| 55             | 491         | wp-content/plugins/quiz-master-next/php/template-variables.php | ..., leader_table = "<td>". \$lead_info->correct\$ ...                          |                     |                                       |
| 66             | 503         | wp-content/plugins/quiz-master-next/php/template-variables.php | top_score = \$wpdb->get_results( \$wpdb->\$ ...<br>->prepare("SELE              |                     |                                       |

شکل ۲۰: معرفی افزونه string locator

است. بنابراین برای ادامه کار فایل template-variables.php را مورد بررسی قرار داده تا چگونگی تعریف کدهای کوتاه و متغیرهای دیگر مشخص شود. با جستجو در فایل template-variables.php تابعی یافت می‌شود که با نام CORRECT\_SCORE ایجاد شده است که کد مبدأ تابع به شرح زیر می‌باشد:

```
Function
mlw_qmn_variable_correct_score($content, $mlw_
quiz_array)
{
$content =
str_replace("%CORRECT_SCORE%", round($mlw_
quiz_array["total_score"]), $content);
return $content;
}
```

تابعی با نام mlw\_qmn\_variable\_correct\_score است که در واقع رشته‌ای با نام %CORRECT\_SCORE% دریافت می‌کند و آن را با مقدار گرد شده‌اش در آرایه mlw\_quiz\_array جایگزین می‌کند. حال کدکوتاهی با نام leaderboard تعریف می‌شود که لیستی از ده دانش‌آموز برتر آزمون در کارخواه را نمایش می‌دهد. برای این منظور تابعی با سرآیند زیر در فایل template-variables.php ایجاد می‌شود:

```
function mlw_qmn_variable_
leaderboard($content, $mlw_quiz_array)
```

است. ارتقاء افزونه و طراحی کارنامه کلی برای آزمون افزونه QSM شامل تعدادی کد کوتاه<sup>۱۹</sup> می‌باشد که به‌صورت تابعی در قالب کدهای php تعریف شده است که در تکست ادیتورها قابل استفاده است. فهرست مندرج در شکل ۱۹ تمامی کدهای کوتاه این افزونه را شامل می‌شود.

استفاده از این کدهای کوتاه در ویرایشگر متنی «برگه‌های نتیجه» منجر به تولید یک خروجی برای فضای بعد از آزمون یعنی اعلام نتیجه می‌شود.

بخش اعظمی از کدهای کوتاه شکل ۱۹ متعلق به نسخه پیریمیوم است. بنابراین کدکوتاهی که معرف رتبه کل دانش‌آموز در بین تمام شرکت کنندگان، تعداد سوالات پاسخ داده نشده، بالاترین درصد در بین شرکت کنندگان، میانگین درصد و لیست ده نفر برتر آزمون باشد موجود نیست. لذا ضمن شناخت چگونگی کار توابع افزونه برای ساخت کدکوتاه به توسعه آن‌ها پرداخته می‌شود.

برای کنکاش در کدهای افزونه یکی از پرکاربردترین ابزارها افزونه string locator می‌باشد که در ردیابی کدهای نوشته شده بسیار مفید است. پس از نصب افزونه string locator برای درک چگونگی تعریف کدهای کوتاه در افزونه نام یکی از کدهای کوتاه موجود، به‌عنوان مثال مطابق شکل ۲۰ %CORRECT\_SCORE% را در ابزار string locator جستجو نموده و دامنه جستجو را بایستی به فایل‌های افزونه QSM محدود نمود.

مطابق آنچه که بیان شد، افزونه شامل یک فایل php مهم است که در آن به وفور از کدکوتاه %CORRECT\_SCORE% استفاده شده

| نام            | درصد |
|----------------|------|
| Kosar hemati   | ۹۳   |
| Aminali Karimi | ۶۶   |
| Sorreh nazemi  | ۵۳   |
| Arman Yari     | ۴۶   |
| None           | ۳۰   |
| Parastoo       | ۲۰   |
| رضا حقیقی      | ۱۳   |
| None           | ۱۳   |
| رضا حقیقی      | ۱۳   |
| None           | ۰    |

شکل ۲۱: خروجی چاپ شده از کد کوتاه %LEADERBOARD%

جدول ۱: ارتقاءهای افزونه QSM

| رتبه          | %MY_GRADE%       |
|---------------|------------------|
| تعداد سوال    | %TOTAL_QUESTIONS |
| تعداد صحیح    | %AMOUNT_CORRECT  |
| تعداد غلط     | %AMOUNT_INCORREC |
| تعداد نرده    | %AMOUNT_UN%      |
| درصد          | %CORRECT_SCORE%  |
| بالاترین درصد | %TOP_SCORE%      |
| میانگین درصد  | %AVERAGE_SCORE%  |

کمک شایانی می‌کند. ضمن این که اسکلت اصلی افزونه، زمان و انرژی بسیار زیادی را برای برنامه‌نویس ذخیره می‌کند که البته گاهی ممکن است نوشتن افزونه از صفر راحت‌تر از توسعه زیرساخت‌های آن باشد.

## مراجع

- [1] R. Garrison, R-Learning in the 21st Century: A Framework for Research and Practice", Second Edition, Routledge, Taylor & Francis Group, 2012.
- [2] M. Sinecen, Trends in E-learning, British Library Cataloguing-in-Publication Data, 2018.
- [3] P. Lewandowski, Load Balancing at the Frontend, O'Reilly, 2017.
- [4] B. Dayley, and J. S. Angular, JavaScript, and jQuery, Pearson Education, Inc, 2016.
- [5] R. York, Web Development with jQuery, John Wiley & Sons Inc, 2015.
- [6] R. Nixon, Learning PHP, MySQL & JavaScript: With jQuery, CSS & HTML5, O'Reilly Media, Publishing Company, Amsterdam/Philadelphia, 2018.
- [7] T. M. Van der Geest, Web Site Design is Communication Design, 2001, John Benjamins.

بدنه این تابع به صورت زیر تعریف می‌شود:

```
global $wpdb;
$current_id =
$mmlw_quiz_array["quiz_id"];
$lead_data=$wpdb->get_results($wpdb-
>prepare("SELECT correct_score,name FROM wp_
mmlw_results WHERE quiz_id={$current_id} ORDER
BY correct_score DESC LIMIT 10")); $leader_table =
"<h1>نومزآن یا رد برتر نازوماش ناد</h1>";
$leader_table.="<table style='width:100%;text-align:center'>";
$leader_table.="<tr>";
$leader_table.="<th>مان</th>";
$leader_table.="<th>دصرد</th>";
$leader_table.="</tr>";
foreach ( $lead_data as $lead_info ) {
$leader_table.="<tr><td> . $lead_info->name .
"</td>";
$leader_table.="<td> . $lead_info->correct_
score . "</td>";
}
$leader_table.="</table>";
$content=str_replace(%LEADERBOARD%",
$leader_table, $content);
return $content;
```

که در آن

۱) متغیر گلوبال \$wpdb برای اتصال و اجرای درخواست در دادگان فراخوانی می‌شود.

۲) متغیری با نام \$current\_id تعریف می‌شود که مقدار id آزمون مربوطه را در خود ذخیره می‌کند.

۳) متغیر \$lead\_data درخواست تزریقی به دادگان است که جدول wp\_mmlw\_results را بر اساس نمره کسب شده در آزمون مرتب می‌کند و نام دانش‌آموزان ده ردیف اول را برمی‌گرداند.

۴) متغیر \$leader\_table کدهای html برای تولید یک جدول است تا به ترتیب مقادیر دریافت شده را چاپ کند.

۵) در نهایت رشته %LEADERBOARD% که با مقدار \$leader\_table تعویض شده و در کارخواه شرکت کننده، جدولی از ده دانش‌آموز برتر آزمون را دریافت می‌کند که خروجی به شکل ۲۱ است.

کد کوتاه جدیدی به نام %LEADERBOARD% تعریف شده که اگر در برگه نتیجه مورد استفاده قرار گیرد، شکل ۲۱ چاپ خواهد شد. در این مقاله ارتقاءهای<sup>۲۰</sup> بسیار زیادی در این افزونه انجام شد که از جمله آن تعریف کدهای کوتاه مندرج در جدول ۱ است.

بنابراین یکی از مهم‌ترین شیوه‌های ارتقاء افزونه‌ها شناخت ابزارها و کد مبدأ کد افزونه است که به توسعه آن توسط برنامه‌نویس وب

## معرفی گروه تخصصی محاسبات و سامانه‌های توزیع شده

### کنفرانس DCHPC

اولین دوره کنفرانس DCHPC با عنوان DCHPC2018 توسط گروه محاسبات و سامانه‌های توزیع شده با مشارکت دانشگاه قم و «شرکت تحلیل گران پویا اندیش ارتباطات امروز» و حمایت معنوی دانشگاه‌های علم و صنعت و دانشگاه شاهد و همچنین حمایت معنوی دانشگاه‌های UPM مالزی و SKSU واقع در شیمکت قزاقستان در دانشگاه قم در ۴-۶ آذر ماه ۱۳۹۷ با حضور ۳۰ شرکت کننده خارجی (دارای مقاله) و ۷۰ شرکت کننده داخل کشور (دارای مقاله) برگزار شد. علاوه بر ارایه مقالات در این کنفرانس، ۴ کارگاه تخصصی توسط استادان ایرانی و خارجی ارائه گردید. اطلاعات جامع در مورد این کنفرانس در وبگاه کنفرانس به نشانی [www.iahpc.ir/2018](http://www.iahpc.ir/2018) قابل دسترسی است. گزارش مصوری از کنفرانس DCHPC2018 در این گزارش ارایه شده است. دومین دوره کنفرانس بین المللی محاسبات و سیستم‌های توزیع شده با عنوان (DCHPC 2022) با همکاری دانشگاه صنعتی قم و انجمن انفورماتیک ایران در ۱۱-۱۲ اسفندماه ۱۴۰۰ (۳-۲ مارس ۲۰۲۲) در دانشگاه صنعتی قم برگزار خواهد شد. اطلاعات مربوط به دوره دوم کنفرانس از طریق وبگاه کنفرانس به نشانی [www.iahpc.ir](http://www.iahpc.ir) قابل دسترسی است.

### دوفصلنامه «محاسبات و سامانه‌های توزیع شده»

این دوفصلنامه در سال ۱۳۹۶ با مجوز وزارت ارشاد شروع به کار نمود و تاکنون ۵ شماره آن منتشر شده است. جزییات مربوط به دوفصلنامه در وبگاه مجله به نشانی [WWW.ijdcS.ir](http://WWW.ijdcS.ir) قابل دسترسی می‌باشد.

گروه تخصصی محاسبات و سامانه‌های توزیع شده در سال ۱۳۹۵ به‌طور مستقل (مستقل از نهاد دولتی) به پیشنهاد و پیگیری آقای دکتر شمس‌اله قنبری کار خود را آغاز کرد. هدف اصلی این گروه تخصصی، آشنا ساختن پژوهشگران، استادان، و دانشجویان با مفاهیم بنیادین و زمینه‌های کاربردی سیستم‌های توزیع شده بوده است. حوزه فعالیت‌های این گروه تخصصی شامل مباحث زیر می‌باشد:

- سیستم‌های توزیع شده (Distributed Computing & Systems)،
- محاسبات سریع و کارآمد (High Performance Computing)،
- محاسبات ابری (Cloud Computing)،
- محاسبات لبه و مه (Edge & Fog Computing)،
- محاسبات فراگیر (Pervasive Computing)،
- محاسبات خوشه‌ای (Cluster Computing)،
- محاسبات گریدی (Grid Computing)،
- داده‌های حجیم (Big Data)،
- علوم داده (Data Science)،
- شبکه‌های مجازی اجتماعی (Social Network)

این گروه تخصصی با همکاری استادان و پژوهشگران مرتبط در این حوزه در دانشگاه‌های داخل و برخی دانشگاه‌های خارج از کشور به یک گروه فعال تبدیل گردید. این گروه در آبان ماه سال ۱۳۹۹ به انجمن انفورماتیک ایران پیوست و در حال حاضر یکی از گروه‌های تخصصی انجمن انفورماتیک ایران به شمار می‌آید.

### حوزه فعالیت‌های گروه

عمده فعالیت‌های گروه شامل برگزاری کنفرانس ادواری دوسالانه DCHPC و انتشار دوفصلنامه محاسبات و سامانه‌های توزیع شده می‌باشد همچنین این گروه برگزاری وبینارهای تخصصی در سطح ملی و بین‌المللی را در برنامه آینده خود دارد.



# DCHPC 2022

## 02<sup>nd</sup>–03<sup>rd</sup> March, Qom, Iran

### IMPORTANT DATES

|                  |                                                |
|------------------|------------------------------------------------|
| Conference Date: | 02 <sup>nd</sup> –03 <sup>rd</sup> March, 2022 |
| Submission Date: | 10 <sup>th</sup> October, 2021                 |
| Notification:    | 20 <sup>th</sup> November, 2021                |
| Registration:    | 20 <sup>th</sup> December, 2021                |

<https://www.instagram.com/dchpc/>

<http://www.isi.org.ir/Introduction/computational.asp>



+ ۹۸۹۳۷۴۰۷۲۰۴۲

# متاورس فیسبوک: سرانجام آرمان شهر فاوا یا رتروپای زاکربرگ

سید ابراهیم ابطی

استادیار دانشکده مهندسی کامپیوتر - دانشگاه صنعتی شریف

پست الکترونیکی: abtahi@sharif.edu

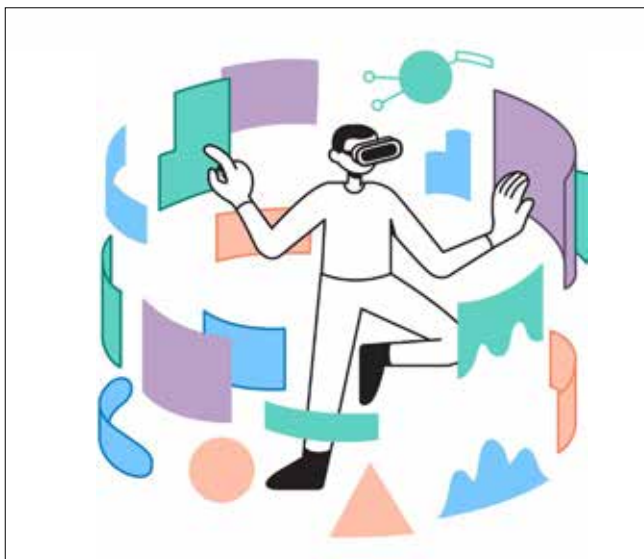
## مقدمه

**متاورس**<sup>۱</sup> نظریه‌ای درباره یک فناوری جدید در آینده است. اُبر واقعیت مجازی است که کاربران آن قادر خواهند بود از سر تا سر دنیا به آن متصل شوند. متاورس ترکیبی از فضای مجازی، اینترنت و واقعیت افزوده است. متاورس از دو کلمه **مِتا**<sup>۲</sup> - به معنی فراتر و **یونیورس**<sup>۳</sup> به معنی جهان تشکیل شده در کل معنی کلمه متاورس «فراتر از جهان» است. این کلمه برای اولین بار در داستان علمی تخیلی **سقوط برف**<sup>۴</sup> نوشته نیل استیفنسن<sup>۵</sup> در سال ۱۹۹۲ میلادی به کار برده شد.

پایه و اساس بازی **زندگی دوم**<sup>۶</sup> شبیه به متاورس است. در متاورس کاربران آن قادر خواهند بود که از همه حواس پنجگانه خود استفاده کنند در متاورس کاربران آن احساسات دارند گاهی شاد می‌شوند و

- 1- Metaverse
- 2- Meta
- 3- Universe
- 4- Snow Crash
- 5- Neal Stephenson

۶- یک دنیای مجازی در قالب یک بازی، که در آن کاربران کامپیوتر می‌توانند شخصیت‌های مجازی بسازند و زندگی مجازی را تجربه کنند. شرکت لیندن در سانفرانسیسکو در سال ۲۰۰۳ این بازی را ساخت. کاربران باید عضو وبگاه زندگی دوم شده و یک تصویر کارتونی به نام «آواتار» از خود بسازند. بعضی از افراد آواتار را شبیه به خودشان می‌سازند و بعضی کاملاً متفاوت. مثلاً با جنسیت متفاوت و حتی موجودی خیالی و افسانه‌ای. هنگامی که آواتار خود را ساختید به جمع ساکنان این سرزمین مجازی می‌پیوندید و می‌توانید در تعاملات آن‌ها شرکت نمایید. از بعضی جهات این جهان شبیه به جهان واقعی است با خیابان‌ها، فروشگاه‌هایی که آواتار شما می‌تواند در آنجا پرسه بزند. آواتار شما می‌تواند با آواتارهای دیگر دوست شده، به دانشگاه رفته، کار و کاسبی راه انداخته و حتی ازدواج کند؛ اما می‌توانید کارهایی کنید که در جهان واقعی ممکن نیست مثلاً می‌توانید به جای قدم زدن در پارک کنار خانه‌تان اگر خواستید در آنجا پرواز کنید. با عضو شدن در این وبگاه می‌توان به پرداخت پول در زندگی دوم زمین خرید. این جهان مجازی دارای واحد پولی خودش یعنی «دلار لیندن» است که این پول مجازی دارای ارزش واقعی است. هر دلار آمریکا برابر ۲۵۰ دلار لیندن است. شما می‌توانید با کار کردن در این سرزمین تخیلی پول درآورده و به خریدهای مجازی مانند خرید لباس و تفریح هم بپردازید. بسیاری از دانشگاه‌ها و فروشگاه‌ها در این وبگاه حضور دارند. زمانی این وبگاه حدود ۱۳ میلیون عضو از بیش از ۱۰۰ کشور گوناگون داشت.



گاهی غمگین. متاورس دو نسخه دارد. در متاورس کاربران احتمالاً روی یک تخت می‌خوابند و آواتار آن‌ها در دنیایی سه بعدی با کیفیت فوق‌العاده بالا بیدار می‌شود و با آواتارهای دیگر و عوامل نرم‌افزاری ارتباط برقرار می‌کند.

در متاورس نسخه یک، آواتار انسان‌ها هر کاری که بخواهد می‌تواند انجام دهد در متاورس انسان‌ها زندگی بینهایت را تجربه خواهند کرد. آینده‌نگران پیش‌بینی کرده‌اند در متاورس هیچ چیز به نام حریم شخصی وجود ندارد چون زمانی که انسان به این فناوری دست یابد دولت‌ها خیلی راحت می‌توانند به ذهن و افکار دیگران دسترسی داشته باشند. علاوه بر این رخنه‌گران قادر خواهند بود به

هدف این نرم‌افزار ایجاد یک جهان تعریف شده توسط کاربران بود که در آن افراد می‌توانند با یکدیگر تعامل برقرار کنند، بازی کنند، تجارت کنند و ارتباط داشته باشند. در محیط زندگی دوم معمولاً از نمای سوم شخص برای نمایش استفاده می‌شود و فناوری آن هنوز اجازه ارائه محیط‌های شبیه به واقعیت، مانند آنچه در کتاب **سقوط برف** ارائه شده است را نمی‌دهد.

**سال ۲۰۰۴:** زبان **اکس. تری.دی**<sup>۱۴</sup> به‌عنوان جانشین **وی.آر.ام.ال**<sup>۱۵</sup> و استاندارد باز طراحی‌های سه بعدی تعاملی لحظه‌ای ارائه شد و در حال حاضر هم از آن استفاده می‌شود.

**سال ۲۰۰۵:** نرم‌افزار **سولپسیس**<sup>۱۶</sup> عرضه شد که یک سامانه رایگان منبع باز است و زیرساخت لازم برای ایجاد دنیاهای مجازی شبیه **متاورس** را فراهم می‌کند. پروژه **کروکت**<sup>۱۷</sup> به‌عنوان محیط تولید نرم‌افزار منبع باز جهت ایجاد و گسترش عمیق ابزارهای برخط چند کاربری تعاملی در سامانه‌ها و تجهیزات چندعاملی عرضه شد. هدف آن امکان عمق دهی بیشتر به دنیای مجازی در قیاس با فناوری‌های انحصاری دنیاهای تعاملی مانند زندگی دوم است. از نتایج این پروژه برای ساخت دنیاهای مجازی‌ای مثل **آرتز متاورس**<sup>۱۸</sup> استفاده شد.

**سال ۲۰۰۶:** **محیط‌های پی‌های**<sup>۱۹</sup> به‌عنوان اولین دنیای مجازی چینی ارائه شد که طی آن کاربران می‌توانستند گردش، تجارت، تعامل و ایجاد اشیاء را تجربه کنند. هرچند که خالق این دنیا، از اعتبار و شهرت خوبی در چین برخوردار بود (وی در سال ۱۹۹۹ به‌عنوان یکی از ده قهرمان برتر اینترنت در چین انتخاب شده است) ولی بر اساس مسائل سیاسی چین این بازی با موانعی رو به رو شده است از جمله گفته شد شیوه مدیریت آن مشخص نیست. **انتروپیا یونیورس**<sup>۲۰</sup> به‌عنوان اولین بازی برخط با کاربران انبوه که اقتصاد مبتنی بر پول واقعی داشت ایجاد شد، با واحد پولی **پد**<sup>۲۱</sup> که با نسبت یک به ده قابل تبدیل به دلار آمریکا بود. کاربران آن علاوه بر این که می‌توانستند با پرداخت وجه، در محیط آن خرید کنند، با فروش تولیدات مجازی خود و تبدیل آن به دلار، می‌توانستند کسب درآمد داشته باشند. در مقطعی حجم مبادلات مالی در این دنیای مجازی بسیار قوت گرفت. به‌عنوان مثال در سال ۲۰۰۹ ایستگاه فضایی قصر کریستال در محیط بازی به حراج گذاشته شد و با مبلغ حدود ۳۳۰ هزار دلار آمریکا به فروش رسید.

علاوه بر آن در سال ۲۰۱۰ **سیاره کایپسو**<sup>۲۲</sup> به قیمت ۶۳۵ هزار دلار فروخته شد. در سال‌های ۲۰۰۴ و ۲۰۱۰، فروش‌هایی که در این دنیای مجازی اتفاق افتاد به‌عنوان گران‌ترین اقلام فروش رفته

آواتار و زندگی آواتار شما رخنه کنند و کنترل آواتار شما را تا قبل از دستگیری خودشان در دست داشته باشند.

نسخه دوم متاورس با متاورس یک، چند تفاوت دارد. در متاورس دو، کسی که به این دنیا سفر کند دیگر قادر نخواهد بود به دنیای خود برگردد. همچنین آواتار انسان‌ها در این نسخه فقط می‌تواند کارهایی که می‌تواند در واقعیت انجام دهد را در این نسخه انجام دهد. در این نسخه مانند زندگی واقعی قانون‌هایی وجود دارد و همین‌طور افرادی هم برای وضع قانون و اجرای آن‌ها وجود دارند. برخی از صاحب نظران معتقدند ما شاید همین الان هم در متاورس باشیم.

در حال حاضر، مردم به سمت واقعیت‌های افزوده<sup>۷</sup> و مجازی<sup>۸</sup> روی آورده‌اند تا موجودیت خود را در دنیای واقعی تکمیل کنند. این جهان‌ها در حال تبدیل شدن به مکان‌هایی هستند که در آن افراد می‌توانند معاشرت، اکتشاف و بازی کنند و حتی پول در بیاورند. از بسیاری جهات، متاورس به‌عنوان بدلی از دنیای واقعی عمل می‌کند، از این نظر که بسیاری از فعالیت‌هایی که می‌توانند در زندگی واقعی انجام شوند، اکنون به متاورس گسترش می‌یابند. به‌عنوان مثال، وقتی می‌توان پیتزای دومینوس را در وبگاهی سفارش داد و آن را در زندگی واقعی دریافت کرد، بنابراین اقتصاد دیجیتال به سرعت در حال تحقق یافتن است و مرکز این دگرگونی‌ها، رمز ارزها، زنجیره بلوکی<sup>۹</sup> و نمادهای غیر قابل تعویض<sup>۱۰</sup> خواهند بود. این روند طی دهه آینده شتاب بیشتری خواهد گرفت و دلیل آن همگرایی گسترده فناوری هاست.

### پیشینه کاوی

**سال ۱۹۹۳:** یک سامانه متنی واقعیت مجازی بر شالوده پهنای باند پایین به اسم **متاورس** ایجاد شد.

**سال ۱۹۹۵:** نرم‌افزار **اکتیو ورلد**<sup>۱۱</sup> عرضه شد. این سیستم کاملاً مبتنی بر کتاب **سقوط برف** بود و پروژه ایجاد متاورس را سر زبان‌ها انداخت.

**سال ۱۹۹۸:** نرم‌افزار **در**<sup>۱۲</sup> عرضه شد که در آن کاربران می‌توانستند علاوه بر تعاملات اجتماعی، محصولات و خدماتی را با استفاده از واحد پولی مجازی خریداری کنند. این واحد پولی قابل تبدیل به ارزهای واقعی که از وبگاهی<sup>۱۳</sup> قابل تهیه بود. در ماه مارس ۲۰۱۰ بسته شد، ولی دوباره در سال ۲۰۱۱ باز شد و صرفاً امکان عضویت برای افراد بالای ۱۸ سال را داشت و از ماه می ۲۰۱۲ دسترسی عمومی آن فراهم شد.

**سال ۲۰۰۳:** **زندگی دوم** توسط آزمایشگاه لیندن راه‌اندازی شد.

14- X3D

15- VRML

16- Solipsis

17- Croquet

18- Arts Metaverse

19- HiPiHi

20- Entropia Universe

21- PED (Project Entropia Dollar)

22- Planet Calypso

7- AR: Augmented Reality

8- VR: Virtual Reality

9- Block chain

10- NFT: Non-Fungible Tokens

11- Active World

12- There

13- There.com

آن هستید و کار شما تنها نگاه کردن به آن نیست.» این تعریفی است که زاکربرگ، مدیرعامل شرکت فیس‌بوک از متاورس یا دنیای کاملاً دیجیتال دارد.

او به تازگی در خصوص اهداف فیس‌بوک و روندی که این شرکت قرار است برای آینده در پیش بگیرد در تماسی از طریق **زوم**<sup>۲۶</sup> اظهاراتی داشته است که از تلاش وی برای تغییر فضای مجازی کنونی به دنیایی کاملاً دیجیتال با تبدیل فیس‌بوک به یک شرکت متاورس، حکایت دارد. زاکربرگ از دنیایی حرف می‌زند که تمامی بُن‌سازه‌ها نظیر واقعیت مجازی، واقعیت آمیخته، رایانه شخصی، کنسول‌های بازی و حتی گوشی‌های موبایل بخشی از آن هستند. به گفته او متاورس در واقع به جای صفحات اینترنتی شما را با چیزی شبیه به یک بازی روبرو می‌کند که میلیون‌ها کاربر دارد، اما در واقع باز هم یک بازی نیست!

پیش‌تر نیز مارک زاکربرگ در مصاحبه‌ای<sup>۲۷</sup> از اهمیت متاورس صحبت کرده بود. به گفته او تأخیر فیس‌بوک در ورود به بُن‌سازه موبایل و ارائه محصولات نه چندان باکیفیت در ابتدای کار باعث شد تا این شرکت نسبت به رقبای خود عقب بماند. اما بعدتر در سال ۲۰۱۲ زاکربرگ به اهمیت بُن‌سازه موبایل و بازار بزرگی که پیش روی آن است پی برد؛ همین مسئله موجب شد تا فیس‌بوک تمام تمرکز خود را برای توسعه زیرساخت‌های خود بر این بستر بنا نهد. اما اکنون مدیرعامل فیس‌بوک آینده دنیا را در متاورس می‌بیند و به اذعان خود او سعی دارد برای بُن‌سازه‌های فردا آماده شود. جدیت وی در این موضوع زمانی مشخص شد که فیس‌بوک شرکت بزرگ **اوکولوس**، سازنده بزرگ تجهیزات واقعیت مجازی را خریداری کرد. اما تلاش فیس‌بوک برای ورود به این حیطه با خرید بازی **روبلکس**<sup>۲۸</sup> در کنار بُن‌سازه **کرایتا**<sup>۲۹</sup> و چندین استودیو بازی‌سازی متمرکز بر واقعیت مجازی، به همگان نشان داد که منظور آن از **متاورس** چیست.

البته هنوز مشخص نیست که این دنیای دیجیتالی که فیس‌بوک از آن با نام متاورس یاد می‌کند به چه ابزاری نیاز خواهد داشت. با این حال گوشی‌های **کوئست دو**<sup>۳۰</sup> دو این شرکت توانسته‌اند به فروش خوبی دست پیدا کنند و محصولات واقعیت افزوده و واقعیت مجازی این شرکت از محبوبیت خوبی برخوردارند.

## روای زاکربرگ برای تبدیل فیس‌بوک به یک جهان مجازی

پس از خرید دو میلیارد دلاری **اوکولوس**، زاکربرگ گفت: بُن‌سازه امروز موبایل است و ما در حال آماده شدن برای بُن‌سازه‌های فردا هستیم. **اوکولوس** این فرصت را دارد که اجتماعی‌ترین بُن‌سازه تاریخ

در دنیاهای مجازی در کتاب گینس ثبت شده است. در این سامانه، بانکداری مشابه دنیای واقعی وجود دارد و صاحبان بانک‌ها می‌توانند وام بدهند، نرخ بهره و سود داشته باشند، ساختمان بانک با اسم دلخواه تأسیس کنند و از بین آواتارها کارمند جذب کنند.

**سال ۲۰۰۷:** چندین شبکه اجتماعی<sup>۳۳</sup> تولید شد تا حساب‌های کاربری و قابلیت‌های شبکه‌ها را برای آواتارهای دنیاهای مجازی فراهم کند، که به‌عنوان یک نرم‌افزار منبع‌باز برای توسعه دنیاهای مجازی رونمایی شد. این نرم‌افزار با زندگی دوم سازگار است.

**سال ۲۰۰۸:** تولید محیط **گوگل لایولی**<sup>۳۴</sup> که توسط گوگل فاش شد ولی مدت کوتاهی بعد خبر توقف آن شنیده شد.

**سال ۲۰۱۴:** فیس‌بوک با خرید فناوری واقعیت مجازی **اوکولوس ریفت**<sup>۳۵</sup> سعی کرد یک شبکه اجتماعی واقعیت مجازی تشکیل دهد. در همین سال آزمایشگاه لیندن طی همکاری با فیس‌بوک اعلام کرد نسخه جدید زندگی دوم با قابلیت واقعیت مجازی را در سال ۲۰۱۵ ارائه خواهد کرد.

**رنجیره بلوکی، فناوری پایه متاورس** یکی از مولفه‌های مهم متاورس، توانایی جابجایی آواتار و دارایی به‌طور یکپارچه و فوری در سرتاسر جهان‌های مختلف مجازی است. فناوری رنجیره بلوکی چیزی است که این امکان را فراهم می‌کند. رنجیره بلوکی یک دفتر توزیع شده رقمی است که داده‌ها را در کل شبکه ذخیره می‌کند، و آن‌ها را به جای این که در یک مکان یا با یک طرف متمرکز شود، قابل تأیید و تغییر عمومی می‌کند.

ایده رنجیره بلوکی در **متاورس** ایجاد نوع جدیدی از دارایی رقمی، به شکل غیرمتمرکز، همان چیزی است که باعث جلب توجه کاربران می‌شود. این دنیای مجازی که از طریق رنجیره بلوکی ساخته شده است، به کاربران امکان می‌دهد تا محتوای واقعیت مجازی و برنامه‌هایی را در اقتصاد خودگردان ایجاد کنند، تجربه کنند و از آن درآمد کسب کنند که نه تنها از تعاملات دنیای واقعی تقلید می‌کنند، بلکه اکنون دارای کاربردهای عملی و واقعی هستند به‌عنوان مثال می‌توان به **بیت کوین**، **اتریوم**، **فلو**، **تتا**، **بایننس اسمارت چین** و بسیاری دیگر اشاره کرد. این‌ها پایه‌های مهم اقتصاد مالکیت را تشکیل می‌دهند که از **متاورس** پشتیبانی کرده و آن را به یک کالای همگانی و ماندگار تبدیل می‌کنند. آن طور که به نظر می‌رسد، ایده‌های مارک زاکربرگ برای آینده اینترنت و دنیای رقمی حد و مرز نمی‌شناسد. وی در تازه‌ترین گفته‌های خود طی مصاحبه‌ای اعلام کرده که قرار است فیس‌بوک را به یک شرکت متاورس یعنی دنیایی کاملاً مجازی با تلفیق فضای مجازی کنونی، واقعیت افزوده و اینترنت تبدیل کند.

**«متاورس** محیط مجازی است که شما می‌توانید با افراد دیگر در فضاهای دیجیتال حضور پیدا کنید. اینترنتی را تصور کنید که داخل

26- Zoom

۲۷- با رسانه The Verge

28- Roblox

29- Crayta

30- Quest 2

23- Koinup، Myrk، AvatarsUnited، و OpenSimulator

24- Google Lively

25- Oculus Rift

پیا؟ در عنوان این نوشته، نگارنده بر مبنای این مدل داوری خود را به شکل ضمنی اعلام کرده است. البته خوانندگان ما مختارند آن را خوش بینانه دستاوردی فناورانه و پیشرو برای آینده جهان یا بدبینانه هدفی سوداگرانه برای کسب و کارهای جهانی بدانند که امروزه یک تازانه، پس از سودبری هنگامت حیثیت کاهانه از مصیبت پرتاب شدگی کرونا بی جهان، غره از دخالت سیاسی اثربخش خود در معادلات سیاسی انتخاباتی ابرقدرت‌ها، ترسیم آینده جهان را سهم یا حق خود می‌پندارند.

### اتوپیا یا رتروپیا؟

واژه یوتوپیا<sup>۳۴</sup> را توماس مور<sup>۳۵</sup> به عنوان کشوری خیالی ابداع کرد که در توصیفش لایمن تاور سرجنت<sup>۳۶</sup> می نویسد<sup>۳۷</sup>:

در کتاب کوتاه او که در سال ۱۵۱۶ میلادی به زبان لاتین منتشر شد آمده است: «...در اصل به معنای نامکان یا ناکجاست تا به یک مکان خوب ناموجود اشاره کند... آرمانشهرنویسان زندگی فعلی را با زندگی آرمانی مقایسه می‌کنند و با اشاره به آنچه در زندگی کنونی بر جای خود نیست، پیشنهادهایی برای بهبود وضعیت ارائه می‌کنند... آرمانشهرگرایی نوعی رویکردی اجتماعی است و انسان‌ها را بر می‌انگیزد تا با در پیش گرفتن انواع عمل آرمانشهرگرایی به دگرگونی واقعی، و نه خیالی، در زندگی روزمره بپردازند. مردمی که به اجتماع‌های ارادی الهام گرفته از آرمانشهرها می‌پیوندند، انتخاب کرده‌اند که با زندگی خود آزمایشی انجام دهند، آنان زیستن در کنار هم را انتخاب می‌کنند تا ارزش‌های مشترکشان را تقویت کنند یا به اهدافی که مشترکاً پذیرفته‌اند دست یابند. اما شگفت این که آرمانشهرگرایی که به قدرت سیاسی رسیده‌اند عموماً ویرانشهر ساخته‌اند».

زیگمونت باومن<sup>۳۸</sup> می‌نویسد<sup>۳۹</sup>: «رتروپیا به معنای بازگشت به یوتوپیاست. آن را بازگشت به آرمانشهر یا بازگشت به آینده هم می‌توان گفت. رتروپیا فراخوانی به نوعی بازاندیشی نو، ژرف و نقادانه شرایط موجود جامعه جهانی و وضعیت مدرن انسان امروز است. جامعه‌ای که وعده پیشرفت، رفاه، آزادی، رستگاری و برپایی بهشت بر روی زمین را شنیده بود، اما با جهنمی از خشونت، قبیله‌گرایی، نابرابری، تنهایی و از خودبیزاری روبرو شد. رتروتوپیا هشدار برای توقف در مسیری است که بی‌محابا به سوی فساد و تباهی می‌رود و بازگشت به گذشته‌ای که عینیت نیافت اما همیشه در قالب آرمان‌ها و ارزش‌ها یا چارچوبی نظری، الهام بخش و امیدوارکننده بوده است».

را راه‌اندازی کند و طریقه کار، بازی و ارتباط ما را تغییر دهد و تبدیل شدن به یک «شرکت متاورس» مرحله بعدی در این خط تکاملی است. از نگاه بسیاری در یک جهان اجتماعی بر مبنای **روبلاکس**، کاربران می‌توانستند بین تجربیات مجازی سفر کنند و تجربیات خاص خود را در درون آن بسازند، که این نزدیک‌ترین نمونه، به متاورس بود. اما این جهان یک تجربه واقعیت مجازی نبود و عمدتاً به موبایل و دسکتاپ تکیه می‌کرد. چشم‌انداز **روبلاکس** ارتباط خوبی با سرمایه‌گذاران برقرار کرد سپس آن‌ها یک بُن‌سازه شبیه به روبلاکس یعنی **کرایتا** را خریداری کردند در حالی که در گذشته چندین استودیو بازی‌سازی متمرکز بر واقعیت مجازی را نیز خریداری کرده بودند.

با وجود تلاش فیسبوک برای ساخت مراکز اجتماعی با محوریت واقعیت مجازی، اکثر این تلاش‌ها بی‌ثمر مانده است. بُن‌سازه **متاورس** مانند **هورایزون**<sup>۴۰</sup> که اولین بار دو سال پیش به اطلاع عموم رسید بسیار خبرساز شد اما پس از پایان دوره آزمایشی چیز تازه‌ای ارائه نکرد. سپس فیسبوک اعلام کرد که نماینده بخش بازی‌های فیسبوک، درمورد تلاش یک گروه جدید با تمرکز بر متاورس، با نماینده محصولات اینستاگرام، وارد گفتگو شده است. سخت‌افزار تخصصی شاید به عنوان یک بخش اساسی در فضای اینترنتی تلقی شود، با این حال روشن است که کاربران علاقه و رغبت چندانی به استفاده از گوشی‌ها و تجهیزات ویژه واقعیت مجازی ندارند و بُن‌سازه‌های جدید بازی در حال رشد هستند. به همین دلیل فیسبوک اگر خودش را به جای یک شرکت واقعیت افزوده یا واقعیت مجازی، یک شرکت «متاورس» کند باید تصمیم و راه حل خود را در مورد این ابزار جانبی عرضه کند.

### متاورس زا کر برگ، اتوپیا یا رتروپیا؟

دیدگاه این شماره را در قالب طرح گفتمانی<sup>۴۱</sup> **متاورس**، در قالب گفتگویی چند وجهی در باب یک مضمون یا پیشنهاد، و عرضه بیش از یک گزینه برای جمع‌بندی تحلیل عرضه می‌کنیم و خوانندگان را در معرض انتخاب‌های خودشان قرار می‌دهیم تا شاید به این ترتیب از جباریت گفتمان‌سازی یک سو به بکاهیم. بر این اساس، برای داوری در باب پیشنهاد متاورس زا کر برگ که می‌تواند ناکجا آباد بعدی فاوا تلقی شود، ضمن ارجاع شما به دیدگاه شماره پیشین گزارش کامپیوتر (۲۵۴) درباره فتودالیسم اطلاعات، دو مورد از گزینه‌های جمع‌بندی احتمالی نتایج بحث متاورس زا کر برگ با عناوین اتوپیا یا رتروتوپیا را کمی بحث می‌کنیم و جمع‌بندی شخصی تک تک خوانندگان را به داوری موردی آن‌ها به اتکای عقلانیت نقدپذیرشان براساس منطق موقعیت<sup>۴۲</sup> واگذار می‌کنیم. این که متاورس زا کر برگ اتوپیاست یا رترو

اطلاعات بیشتر می‌توانید به پی‌آیند تجارب آموزشی (۳) در شماره ۲۴۹ گزارش کامپیوتر رجوع کنید.

34- Utopia

35- Thomas More

36- Lyman Tower Sargent

۳۷- درآمدی کوتاه بر آرمان شهرگرایی، ترجمه امیر یدالله‌پور، نشر کرگدن، ۱۴۰۰.

38- Zygmunt Bauman

۳۹- رتروتوپیا، ترجمه بهروز گرانبایه، نشر ثالث، ۱۴۰۰.

31- Horizone

32- Discourse

۳۳- مدل داوری اخلاقی پیشنهادی دکتر علی پایا استاد دانشگاه وست مینستر و صنعتی شریف (برای

## کار دشوار تغییر در بهبود فرایند

سیدعلی آذرکار

شرکت مهندسی پدیدپرداز

کمیسیون استاندارد و تدوین مقررات، سازمان نظام صنفی رایانه‌ای استان تهران

پست الکترونیکی: ali.azarkar@pdpsoft.com

### ۱- چکیده

فرایندها در همه جای زندگی ما حضور دارند. ما تقریباً در همه کارهای روزمره زندگی، به نوعی از یک فرایند پیروی می‌کنیم. از پوشیدن لباس تا گذاشتن ظرفها در ماشین ظرفشویی تا پیاده‌روی. فرایندها ساختارهایی اساسی را در زندگی روزمره و محیط کار ما تشکیل می‌دهند. سازمان‌ها هم برای انجام کارهای خود بر فرایندها تکیه دارند. با این حال، سازمان‌ها به دنبال روش‌هایی برای بهبود این فرایندها نیز هستند. همه این روش‌ها، فواید خود را داشته و در عین حال، موفقیت‌ها و ناکامی‌هایی را هم طی سال‌ها تجربه کرده‌اند. چرا روش‌های بهبود فرایند به ظاهر این قدر ساده و سراسرست به نظر می‌رسند، ولی در عمل ثابت شده که پیاده‌سازی آن‌ها بسیار دشوار است؟ پاسخ روشن است: همه روش‌های بهبود فرایند با یک موضوع بسیار جدی مواجه هستند: تغییر. انتخاب روشگان بهبود فرایند بخش آسان داستان است؛ مدیریت تغییر و مقاومتی که در پی آن می‌آید، کار را دشوار می‌کند.

### ۲- مقدمه

اگر چه سازمان‌ها مشوق تغییر هستند، ولی افراد نوعاً آن را دوست ندارند. از حیث ارزشی، تغییر ماهیتی برافکنانه و مخرب دارد. پیش از آن که افراد با تغییر مواجه شوند، لازم است از دلیل تغییر آگاهی داشته و بدانند که تغییر چه فایده‌ای برای آن‌ها خواهد داشت. مقاومت در مقابل تغییر اجتناب‌ناپذیر است، ولی سازمان‌ها می‌توانند آن را با هدف کمک به تحقق آسان‌تر بهبودهای مطلوب، مدیریت کنند. نسل جدیدی با دیدگاه‌ها و روحیه‌های مختلف وارد محیط کار می‌شوند و گویی تغییر سازمانی دیگر خیلی دشوار نیست. ورود نسل جدید با دیدگاهی متفاوت، پویایی تغییر را تحت تاثیر قرار می‌دهد. این مقاله به بررسی فرایندها، روش‌های بهبود فرایند و تغییر خواهد پرداخت. میزان توفیق در بهبود فرایند، بستگی تام به نحوه مدیریت تغییر توسط سازمان خواهد داشت.

### ۳- بخش آسان: فرایند و روشگان فرایند

فرایند چیست؟ به زبان ساده، فرایند مجموعه‌ای از گام‌های مرتبط است که با هدف تحقق یک نتیجه مطلوب دنبال می‌شود. نتیجه نهایی می‌تواند ارائه یک خدمت، تولید یک محصول یا دستیابی به یک هدف باشد. هر سازمانی فرایندهای خاص خود را داشته و از آن‌ها پیروی می‌کند؛ اگر چه ممکن است آن‌ها را به درستی درک نکرده باشد. فرایندها به شکل طبیعی در سازمان شکل گرفته و به وجود می‌آیند. هنگامی که افراد در سازمان‌ها تلاش می‌کنند کاری را برای اولین بار انجام دهند، در می‌یابند که «چیزهایی» معین و مشخص باید برای تحقق نتیجه مطلوب و مورد نظر انجام شود. در طول زمان، این «چیزها» و توالی انجام آن‌ها، به تدریج به یک عادت سازمانی بدل می‌شود. افراد هم می‌پذیرند که برای دستیابی به نتیجه مطلوب، نیاز است این «چیزها» هر بار انجام شود. در همین نقطه است که فرایند

مدیریت: متوجه هستیم. ولی کدام فرایندها؟

مشاور: آن‌هایی که برای (سازمان) شما مهم است و اهمیت دارد.

مدیریت: آهان. این‌ها کدام فرایندها هستند؟

از اینجا به بعد، صحبت در مسیر مباحث عمومی مربوط به فرایند و اهداف و نیازهای سازمانی پیش می‌رود. در برخی موارد هم مشاور به بیان روشگان خود پرداخته و توضیح می‌دهد چگونه می‌تواند به سازمان در این خصوص کمک کند. مدیریت هم توضیح می‌دهد که چه فرایندهایی نیازمند تمرکز فعالیت‌های بهبود هستند. هنگامی که بر سر روشگان مورد استفاده و فرایندهای هدف توافق حاصل شد، بیشترین تلاش‌ها برای بهبود فرایند از طریق دنبال کردن گام‌های اساسی زیر انجام می‌شود:

- مستندسازی فرایندهای جاری
- شناسایی بهبودهای مطلوب
- درگیر کردن افراد مرتبط (سودبران/افراد متأثر از بهبود)
- اعمال روشگان منتخب بهبود
- پرداختن به موضوع مقاومت در مقابل تغییر

#### ۴- بخش دشوار: مدیریت مقاومت سازمان

جدا از روشگان استفاده شده، بهبود فرایند مادامی که تغییرات به شکل واقعی و عملیاتی در فرایند اعمال نشده باشد، تا حد زیادی ساده، آسان و سراسر است. چگونگی مدیریت تغییر (و مقاومت در مقابل تغییر) توسط سازمان‌ها، عامل کلیدی است که تعیین می‌کند آیا تغییر موفقیت‌آمیز خواهد بود یا خیر. اگر تغییر به شکل مناسبی مدیریت شود، بهبود رخ خواهد داد و سازمان یک گام به پیش خواهد رفت. اگر تغییر به شکل مناسبی مدیریت نشود، سازمان‌ها در اغلب موارد به حالت پیش برگشته و چرخه بهبود باید از نو آغاز شود.

مقاومت در مقابل تغییر، در چندین شکل نمود پیدا می‌کند. در اغلب موارد، مقاومت از این واقعیت ناشی می‌شود که افراد تصور می‌کنند فرایند همان چیزی است که تا کنون همواره انجام می‌شده است. آن‌ها با این فرایند احساس راحتی می‌کنند و می‌دانند چه انتظاراتی باید از آن داشته باشند. تغییر معمولاً با نوعی عدم قطعیت همراه است. افراد این عدم قطعیت را دوست ندارند. نتیجه این مقاومت در چندین شکل مختلف بروز می‌کند:

- مخالفت با (یا حمله به) پیشنهاد بهبود
  - پذیرش دروغین پیشنهاد بهبود
  - پرهیز از به‌کارگیری فرایند جدید
  - طرح سوالاتی در خصوص فرایند جدید به شکل مستمر و مداوم و عدم انجام درست آن
  - نداشتن وقت برای متعهد بودن به بهبود فرایند (ایفای تعهدات محوله)
  - موافقت با بهبود فرایند تا پیش از پیاده‌سازی و طرح نگرانی و سوالات مختلف پس از پیاده‌سازی
- برای اکثر افراد، فهم موضوعاتی از قبیل: ارائه خدمات بهتر به مشتریان،

متولد می‌شود. فرایند ممکن است به شکل رسمی مکتوب و مدون نشده باشد. علاوه بر آن، فرایند ممکن است هر بار هم مثل دفعه پیش اجرا نشود. با این حال، فرایند وجود داشته و افراد آن را به‌عنوان روشی برای انجام کار و دستیابی به نتیجه مورد نظر پذیرفته‌اند.

هنگامی که افراد برای مدتی فرایندی را دنبال و اجرا می‌کنند، به تدریج توجه سازمان به فرایند جلب می‌شود. سازمان ممکن است تصمیم بگیرد که این «چیزها» می‌تواند به دلایل مختلف، بهتر انجام شود. سازمان شاید بخواهد که فرایندها ارزان‌تر و سریع‌تر انجام شده یا نتایج بهتری در پی داشته باشند. به دنبال آن، سازمان ممکن است به جستجو در محیط بیرونی خود پرداخته تا روش‌هایی را برای بهبود فرایندهای خود پیدا کند. اینجا است که سازمان با روشگان‌های متعددی برای بهبود فرایند روبرو می‌شوند. روش ناب<sup>۱</sup>، شش سیگما<sup>۲</sup>، چابک<sup>۳</sup>، ایزو<sup>۴</sup>، مدیریت کیفیت جامع<sup>۵</sup> و مدل بلوغ قابلیت یکپارچه<sup>۶</sup> و مواردی از این دست هستند.

یک سازمان کدام یک را باید انتخاب کند؟ روشگان «ناب» به نظر خوب می‌آید. چه کسی می‌خواهد فرایندهایی فربه و متورم داشته باشد؟ روشگان شش‌سیگما به نظر علمی است چون یک حرف یونانی هم در آخر دارد. روشگان چابک هم خوب است. کیست که نخواهد چابک و سریع باشد؟ روشگان‌های کند به نظر خوب نیستند. روشگان‌های ایزو هم به نظر بین‌المللی و جهانی است و باید قاعده‌تاً خوب باشند. روشگان مدیریت کیفیت جامع باید این معنی را داشته باشد که سازمان در کنترل «چیزی» است؛ چرا که کیفیت را در کل مدیریت می‌کند نه شکل جزئی و موردی. مدل‌های بلوغ قابلیت یکپارچه هم وجهه دانشگاهی خوبی دارند ولی ممکن است مثل سایر روشگان‌ها جذاب به نظر نرسند. اما سازمان‌ها دوست دارند که در برخی موضوعات بالغ شوند. قابلیت بلوغ نیز به نظر خیلی خوب می‌رسد. با این حال، آیا سازمانی هست که بخواهد نابالغ بماند؟ این مدل‌ها حتی یک سطح‌بندی هم برای بلوغ دارند. نکته مهم‌تر این که این سطح‌بندی حتی می‌تواند در گزارش‌های سازمان هم منعکس شده و ماهیت تبلیغاتی هم داشته باشد.

گام بعدی، تحقیق در این مورد است که این روش‌ها به چه موضوعاتی می‌پردازند؟ هنگامی که سازمان توصیفات هر کدام را خوانده و به آن‌ها فکر می‌کند، چیز زیادی متوجه نمی‌شود. اینجا است که از یک مشاور کمک می‌گیرد. هنگامی که مشاور با مدیریت برای برنامه‌ریزی بهبود جلسه می‌گذارند، این صحبت‌ها بین آن‌ها رد و بدل می‌شود:

مدیریت: می‌خواهیم فرایندهایمان را بهبود دهیم.

مشاور: بسیار خوب! من با روشگان خودم این کار را انجام می‌دهم.

مدیریت: چه فرایندهایی را باید بهبود دهیم؟

مشاور: خب. فرایندهای خودتان را!

1- Lean

2- Six-Sigma

3- Agile

5- Total Quality Management (TQM)

6- Capability Maturity Model Integration (CMMI)

۴- ISO (منظور استانداردهای ایزو است).

دارد. این نسل عادت دارد که همواره با دیگران در ارتباط باشد. از دید آن‌ها، روش‌های قدیمی ارتباطی منسوخ شده و سازمان باید از طیف متنوعی از ابزارها برای تاکید بر ضرورت بهبود و تغییر استفاده کند. هم چنان‌که نسل جدید جایگاه و ارزش خود را در بین کل نیروهای کار پیدا می‌کند، کارکنان قدیمی نیاز دارند احساس کنند که ارزش خود را از دست نداده‌اند. تغییر ممکن است به مذاق نسل جدید خوش بیاید؛ با این حال، آن‌ها باید قدردان پشتیبانی زیرساخت فرایندی که توسط نسل قدیم فراهم شده، باشند. کارکنان قدیمی ممکن است احساس کنند که تغییر، تهدیدی برای آن‌ها است؛ ولی سازمان باید روی دانش این کارکنان برای کمک به ایجاد زیرساختی که توسط کارکنان جدید استفاده می‌شود، حساب کنند. همه کارکنان اعم از قدیم و جدید، باید نسبت به فرایندها و تلاش‌هایی که برای بهبود فرایند انجام می‌شود، حس مالکیت داشته باشند. همه نیروهای کاری باید قادر به درک این موضوع باشند که تغییر سازمان‌دهی شده و در عین حال ضروری است. اگر کارکنان تلاش‌ها و فعالیت‌های بهبود فرایند را بیهوده و عبث تشخیص دهند، مقاومت آن‌ها افزایش پیدا خواهد کرد.

## ۵- نتیجه‌گیری

طی سال‌ها، سازمان‌ها به درستی دریافته‌اند که دشوارترین وجه بهبود فرایند، تغییر وابسته به آن است؛ مستقل از این که روشگان منتخب چه باشد. سازمان‌ها برای انتخاب یک روشگان مناسب، باید چند روشگان را بررسی و مد نظر قرار دهند. روشگان‌های مختلف بهبود فرایند مکمل یکدیگر هستند و می‌توانند در کنار هم استفاده شوند. مدلی مانند CMMI می‌تواند یک ساختار کلی را از طریق ارائه فهرستی از حوزه‌های فرایندی برای تمرکز تلاش‌های بهبود فرایند فراهم سازد؛ در حالی که ناب، شش‌سیگما یا چابک می‌توانند به جاری‌سازی فرایندها و حذف فعالیت‌های زائد در آن حوزه فرایندی کمک کنند.

هنگامی که سازمان در خصوص رویکرد خود برای بهبود فرایند تصمیم گرفت، نیاز است تا تمرکز از «روشگان فرایند» به «مدیریت تغییر سازمانی» تغییر کند. گزینش «روشگان فرایند» قسمت بخش آسان است، ولی «مدیریت تغییر» و «مدیریت «مقابل به مقاومت» که پس از آن ایجاد می‌شود، قسمت سخت و دشوار کار. سازمان‌ها باید اهداف مرتبطی را برای بهبود فرایند تعیین، و کار بهبود فرایند را همانند یک پروژه طرح‌ریزی کنند. علاوه بر آن، لازم است سازمان منابع لازم را برای این کار فراهم کند، همه نیروهای کاری را درگیر کند، پروژه بهبود فرایند را مدیریت کند، رفتارهای مطلوب را تقویت کند و موفقیت پروژه را جشن بگیرد. توجه به این جزئیات، به این که تغییر راحت‌تر انجام شود کمک خواهد کرد.

## منبع

این مقاله از منبع زیر برگرفته شده است:

Paul Kimmerly, Process is Easy, Change is Hard, CrossTalk March/April 2017, pp. 23-24.

تولید و ساخت یک محصول بهتر، شناخت نیازمندی‌ها پیش از شروع کار طراحی، طرح‌ریزی کار به نحوی مورد انتظار روشن باشد، و مدیریت پروژه بر اساس طرحی که امکان ارزشیابی پیشرفت را فراهم کند، بسیار ساده است. با این حال، به محض این که مطلع می‌شوند نیاز دارند روش و شیوه انجام کار خود را تغییر دهند، کار بهبود فرایند دشوار می‌شود.

مقاومت، محکی است برای سنجش تعهد سازمان در قبال بهبود و تغییر. برای این که تلاش‌های بهبود فرایند با موفقیت همراه باشد، سازمان‌ها باید قادر باشند که دلایل تغییر را به وضوح و روشنی به نحوی که برای افراد سازمان معنی و مفهوم داشته باشد، بیان کنند. اگر چه جملاتی مانند «می‌خواهیم یک عرضه‌کننده رده اول در سطح جهانی باشیم» جالب و جذاب به نظر می‌رسند، ولی واقعیت این است که این نوع جملات مطلقاً برای اکثر افراد سازمان جذابیتی ندارد. باید نشان داد که تلاش‌های بهبود فرایند از کارهای سازمان پشتیبانی می‌کند. همواره باید ماموریت سازمان نسبت به فعالیت‌های بهبود فرایند اولویت بیشتری داشته باشد. انجام کار، مهم و با ارزش است. با این حال، تلاش‌های بهبود فرایند باید از انجام کارها پشتیبانی کند؛ در غیر این صورت، مسیری که سازمان برای بهبود فرایند دنبال می‌کند، اشتباه است.

تلاش‌های موفقیت‌آمیز بهبود فرایند به چیزی بیش از مستندسازی این که چه چیزهایی و به چه دلیل نیازمند بهبود است، نیاز دارد. بهبود فرایند نیازمند منابع و یک طرح (برای اجرا) است. مدیریت نمی‌تواند فقط منابع را تامین کرده و گوشه‌ای بنشیند و منتظر شنیدن خبرهای خوب درباره بهبود کارها باشد. مدیریت باید تعهد خود را در قبال تغییر نشان دهد. برای موفقیت‌آمیز بودن تلاش‌های بهبود فرایند باید پشتیبانی و تقویت شوند. فشارهای مشترک می‌تواند ابزار خوبی برای استفاده صحیح توسط مدیریت باشد. این تقویت می‌تواند دادن پاداش به کسانی باشد که تغییر را پیاده‌سازی کرده‌اند و فشار بر کسانی باشد که هنوز این کار را نکرده‌اند. مدیریت نمی‌تواند در خصوص پشتیبانی از تلاش‌های انجام شده برای بهبود فرایند، بی‌تفاوت باشد.

برای این که تغییر موفقیت‌آمیز باشد، تامین منابع برای بهبود فرایند حیاتی است. این منابع شامل افرادی هستند که برای پشتیبانی و مدیریت تغییر لازم است. علاوه بر آن، زیرساخت‌های پشتیبان که امکان بهبود را فراهم می‌سازند، شامل موارد زیر هستند:

- طرح بهبود فرایند
  - فرایندهای مستند
  - استانداردهای سازمانی برای فرایندها، محصولات و محیط‌های کاری
  - انبارهای سازمانی برای فرایندها، سنجش‌ها و درس‌آموخته‌ها
- برای این که تغییر با موفقیت همراه باشد، همه نیروهای کاری باید درگیر شوند. رویکردهای مختلف برای افراد مختلف وجود داشته و قابل کاربرد است. برای مثال، وقتی سازمان‌ها از نیروی‌های نسل جدید استفاده می‌کنند، ارتباطات و تعامل بین این افراد و افراد نسل پیش بدل به یک دغدغه بزرگ می‌شود. نسل جدید به جهان نگاه متفاوتی

## نقش حکمروایی داده در بهبود مدیریت شهری

سارا بوربور حسین بیگی

رئیس مرکز آمار و رصد شهری تهران

پست الکترونیکی: sara.burbur@gmail.com

شیرین حامد آهنگری

کارشناس ارشد امنیت اطلاعات

پست الکترونیکی: s.hcom9@gmail.com

### چکیده

شهرهای امروز با چالش‌های مختلفی از جمله رشد اقتصادی، پایداری محیط زیست، تاب‌آوری اجتماعی، آلودگی هوا و ترافیک روبرو هستند. با در نظر داشتن این چالش‌ها، نیازمند اطلاعاتی برای تحلیل و پیش‌بینی در جهت مدیریت بحران‌ها در شرایط خاص هستیم. بسیاری از شهرها در حال سرمایه‌گذاری در تحقیقات فناوری اطلاعات و توسعه سیاست‌هایی برای بهبود کیفیت زندگی شهروندان هستند. با توجه به روند ICT برای شهرهای پایدار هوشمند، فرآیند برنامه‌ریزی آینده شهر، بسیار مهم است. در این راستا یکی از تجربیات موفق نگارندگان این مقاله استفاده از تحلیل‌های پژوهشگران با در اختیار گذاشتن داده غیرحساس به صورت داده باز و داده حساس به صورت ناشناس‌سازی شده با پیروی از قوانین PDPC می‌باشد. این تجربه بر اساس مطالعه نمونه‌های جهانی صورت گرفته با چارچوب پیکره دانش مدیریت داده DMBOK تطبیق دارد و نیارمند حفظ حریم خصوصی و محرمانگی اطلاعات است. این امر مقدمه‌ای بر پیاده‌سازی حکمروایی داده در سازمان‌ها با رعایت کلیه وجوه مدیریت داده شامل تولید و اشتراک داده، اطمینان از کیفیت داده، یکپارچگی داده بین سازمان‌ها و بخش‌های مختلف، حفظ حریم خصوصی افراد، شیوه انتشار آزاد اطلاعات و مباحث مرتبط با آن است. **واژه‌های کلیدی:** حکمروایی داده، داده باز، ناشناس‌سازی داده، شفافیت

### ۱- مقدمه

تقاضا برای تحلیل‌های آماری با کیفیت، همچنان رو به افزایش است. آمار به موقع و قابل اعتماد، ورودی اصلی برای تحلیل‌های تصمیم‌ساز است. یکی از نیازمندی‌های دستیابی به هدف فوق در این زمینه، پیشرفت در کیفیت و کمیت داده در کلیه جنبه‌های آن است. یکی از اصلی‌ترین چالش‌های این حوزه که از جلوه‌های حقوق شهروندی نیز به شمار می‌آید، حفظ حریم خصوصی شهروندان و رعایت ملاحظات امنیتی در تولید، اشتراک و انتشار داده می‌باشد.

حکمروایی داده تمامی فعالیت‌های مدیریت داده را هدایت می‌کند و هدف آن اطمینان از مدیریت مناسب داده بر اساس سیاست‌ها و روش‌ها است. [۲] برای تعیین سطح محرمانگی داده، مراحل و فرآیندهای مختلفی از قبیل بررسی سطح کیفیت داده، ایجاد مخزن فراداده، ایجاد شناسنامه داده نیاز است تا بتوان بر اساس وضع موجود، تصمیم‌گیری کرد. در این مقاله به بررسی نحوه پیاده‌سازی فرآیندهای ذکر شده در مرکز آمار و رصد شهری تهران پرداخته و برخی نمونه‌های جهانی مطالعه شده را شرح می‌دهیم.

## ۲- حکمروایی داده

حکمروایی داده‌ها، فرآیندهای مشخص نمودن حقوق تصمیم‌گیری و چارچوب پاسخگویی برای ایجاد، ذخیره‌سازی، ارزیابی، کاربرد و آرشیو داده‌ها است. با گسترش روزافزون فناوری اطلاعات، ایده شهر هوشمند مطرح و به یکی از اهداف راهبردی شهرداری تهران تبدیل شده است. اطلاعات بسیار زیادی در شهر هوشمند از منابع مختلف گردآوری می‌شوند و مورد تحلیل قرار می‌گیرند. این اطلاعات که اغلب از طریق حسگرها و یا با بهره‌گیری از فناوری اینترنت اشیا جمع‌آوری می‌شوند، تمامی حوزه‌های شهری مانند حمل‌ونقل، خدمات شهری و ... را شامل می‌شوند.

امروزه بسیاری از سازمان‌ها، نیازمند حرکت به سمت داده‌محوری هستند. منظور نگارندگان این مقاله از داده‌محوری تصمیم‌سازی و انتخاب راهبرد بر مبنای داده می‌باشد، اما این امر مستلزم تغییر فرهنگ سازمان نیز است. [۱]

این تغییر فرهنگ می‌تواند از طریق ابلاغ سند بالادستی و لازم‌الاجرا برای کلیه واحدهای سازمانی صورت پذیرد. یکی از اسناد معتبر جهانی در این زمینه، سند پیکره مدیریت دانش DMBOK است. این پیکره دارای یک مدل چارچوب DAMA-DMBOK است که با نام چرخ داما مطابق شکل ۱ معرفی می‌گردد. [۳]

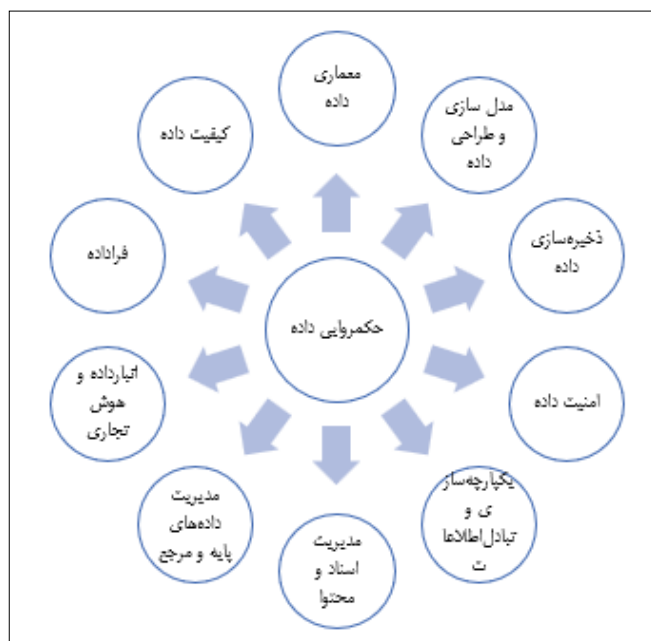
شایان ذکر است که حکمروایی داده جهت حفظ سازگاری، تعادل و هماهنگی بین سایر بخش‌ها در مرکز این چرخ و در مرکز فعالیت‌های مدیریت داده قرار گرفته است.

در ادامه مقاله به تشریح برخی از بخش‌های شکل ۱ و نحوه پیاده‌سازی آن در مرکز آمار و رصد شهری سازمان فناوری اطلاعات شهرداری تهران به‌عنوان یک تجربه موفق می‌پردازیم.

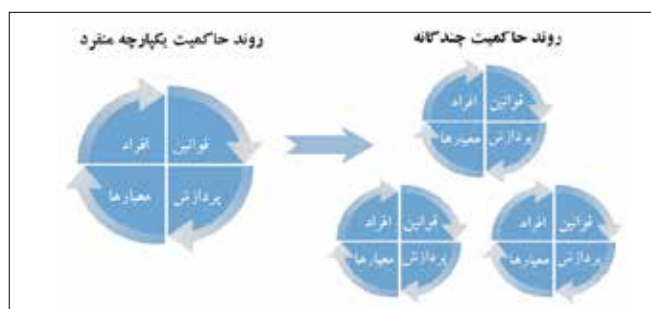
## ۳- مدیریت فراداده در کلان‌داده

در تجزیه و تحلیل کلان‌داده‌ها باید اهمیت و حساسیت فراداده را در نظر گرفت. توصیف خود داده (بانک اطلاعاتی، مدل داده)، مفاهیم مرتبط با داده (فرآیندهای کسب‌وکار، سیستم‌ها، نرم‌افزار و زیرساخت) و ارتباط بین داده و مفاهیم، بیان‌گر فراداده است که اطلاعاتی در مورد فرآیندهای کسب‌وکار و جنبه‌های فنی، قواعد و محدودیت‌های مرتبط با داده و ساختار فیزیکی و منطقی آن‌ها می‌باشد. سازمان به کمک فراداده می‌تواند داده، سیستم و جریان کاری خود را درک و به نحو مطلوب از آن استفاده نماید. فراداده امکان ارزیابی کیفیت داده را فراهم می‌آورد. [۱]

استاندارد ISO/IEC 11179 نیز چارچوبی برای تعریف اجزای فراداده ارائه داده‌است تا انتقال داده بر مبنای آن تسهیل گردد. این استاندارد در ۶ بخش چارچوب ایجاد و استانداردسازی عناصر داده، مشخصه‌های پایه، قوانین و راهنمای تعاریف داده، اصول نام‌گذاری و شناسایی عناصر داده، شناسایی و ثبت عناصر داده ارائه شده



شکل ۱: چرخ داما (قلمروهای دانشی مدیریت داده)

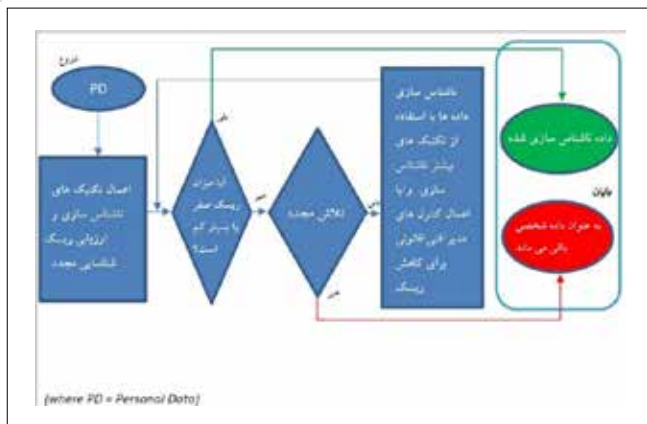


شکل ۲: تغییر حاکمیت داده با تجزیه و تحلیل کلان‌داده (منبع: Infosys Research)

است. [۹] ثابت شده است که یک فرآیند قوی مدیریت فراداده، برای مدیریت موفقیت آمیز اطلاعات، امری لازم و ضروری است. چندین فرآیند حاکمیت به طور همزمان در تجزیه و تحلیل کلان‌داده‌ها، در حال انجام است که هر کدام به دنبال پاسخ دادن به یک درخواست خاص هستند که در شکل ۲ نشان داده شده است. [۹] برخی از اطلاعاتی که به‌عنوان فراداده در رابطه با داده، در سند حکمروایی تعریف می‌گردد، به شرح جدول ۱ است:

## ۴- امنیت داده

حفظ و صیانت از داده، از مهم‌ترین ملاحظات در انتشار اطلاعات است. ظهور عصر کلان داده‌ها نه تنها فرصت‌های مهمی برای پیشرفت اجتماعی فراهم کرده‌است، بلکه تهدیدات بسیاری از نظر امنیت اطلاعات را نیز برای جامعه به وجود آورده است و محافظت از حریم خصوصی اطلاعات شخصی را به یک نگرانی تبدیل کرده است. برای تحقق امنیت و حفاظت از حریم خصوصی اطلاعات کلان داده، نه



شکل ۲: مفهوم ناشناس‌سازی داده

| طبقه داده‌ها در سند حکمروایی داده | داده‌های معادل |
|-----------------------------------|----------------|
| درجه قرمز                         | داده محرمانه   |
| درجه نارنجی                       | داده شخصی حساس |
| درجه زرد                          | داده شخصی      |
| درجه سبز                          | داده باز       |

این طبقه‌بندی، نحوه‌ی مدیریت انتشار، دسترسی، ذخیره‌سازی، پشتیبان‌گیری و سایر موارد مرتبط با مدیریت داده مشخص می‌شود.

## ۵- مفاهیم ناشناس‌سازی داده

ناشناس‌سازی داده به درک خوبی از عناصر زیر نیاز دارد که باید در هنگام تعیین تکنیک‌های ناشناس‌سازی و سطح ناشناس‌سازی مناسب، مورد توجه قرار گیرد:

۱- هدف از ناشناس‌سازی و فواید آن: هدف از ناشناس‌سازی، حذف هرگونه شناسه فردی و سازمانی است که در صورت انتشار به حریم خصوصی افراد و یا انتشار اطلاعات محرمانه سازمان، لطمه وارد کند. فرآیند ناشناس‌سازی، صرف نظر از تکنیک‌های مورد استفاده، اطلاعات اصلی موجود در مجموعه داده را تا حدودی کاهش می‌دهد. از این رو، به‌طور کلی، با افزایش دامنه ناشناس ماندن، وضوح یا دقت مجموعه داده کاهش می‌یابد. لذا با توجه به میزان اطلاعات مورد نیاز از مجموعه داده و میزان حساسیت داده می‌بایست توازن را بین این دو معیار لحاظ نمود.

۲- ویژگی‌های تکنیک‌های ناشناس‌سازی: با در نظر گرفتن نوع داده و ویژگی‌های تکنیک ناشناس‌سازی تغییر می‌کند. منظور از این ویژگی‌ها این است که هرکدام از تکنیک‌های مشخص شده برای ناشناس‌سازی ممکن است برای یک وضعیت مناسب‌تر از سایر تکنیک‌ها باشند و لزوماً یک تکنیک در دو حالت مختلف نتیجه مطلوب نخواهد داشت. به‌عنوان مثال، اگر مقدار داده یک مقدار پیوسته باشد، تکنیک‌هایی مانند درهم‌سازی داده<sup>۲</sup> بسیار بهتر عمل می‌کنند. در حالت کلی، تکنیک‌های مختلف ناشناس‌سازی، داده را به روش‌های مختلفی تغییر می‌دهد؛ برخی فقط قسمت‌های یک ویژگی را اصلاح می‌کنند

2- data perturbation

جدول ۱: برخی اطلاعات لازم جهت تکمیل فراداده

| توضیح                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | اقدام فراداده            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| معمولاً برای هر یک از اقدام اطلاعاتی در سطح کسب‌وکار، از چندین جدول اطلاعاتی در سطح فنی استفاده می‌شود. نام داده یکی از مواردی است که در این بخش ذکر می‌شود. نکته قابل توجه به اینصورت است که در سطح کسب‌وکار، لازم است از اسامی استفاده شود که برای کارشناسان و مراجعین در آن حوزه خاص مفهوم باشد. به‌عنوان مثال مقاصحساب عوارض نوسازی و عمران شهری، شاخص‌های آلودگی هوا، فروش تراکم، ... | نام داده                 |
| چه نوع استفاده‌ای برای این داده متصور است.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | کاربردها                 |
| این اطلاعات با کدام اداره کل یا سازمان ارتباط بیشتری دارد.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | اداره کل سازمان متولی    |
| اداره کل یا سازمان متولی داده و یا یکی از واحدها یا شرکت‌های زیرمجموعه به‌عنوان مالک داده می‌باشد. به‌هرحال مالک داده جزئی از ساختار سازمانی رسمی بوده و نمی‌تواند شخص حقیقی باشد.                                                                                                                                                                                                         | مالک داده                |
| کدام واحد مسئول ایجاد اطلاعات است؟                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | تولیدکننده اطلاعات       |
| سطح کیفی داده بر اساس قواعد و شاخص‌هایی که در فراداده مشخص شده سنجش می‌شود. لازم است به‌گونه‌ای برنامه‌ریزی شود که محاسبه سطح کیفی به‌صورت خودکار انجام شود.                                                                                                                                                                                                                               | سطح کیفی                 |
| مطابق دستورالعمل رسمی سازمان مربوطه                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | طبقه‌بندی محرمانگی [۱۰]  |
| این اطلاعات برای چه مدتی باید نگهداری شوند. در صورتی که ملاحظات خاصی در خصوص امحای اطلاعات وجود دارد، ذکر شود.                                                                                                                                                                                                                                                                             | مدت زمان نگهداری اطلاعات |

تنها تعداد زیادی از فناوری‌های حرفه‌ای امنیت اطلاعات خصوصی مورد نیاز است، بلکه باید آگاهی از حفظ حریم خصوصی شهروندان در شهر ما تقویت شود تا امنیت اطلاعات و حریم خصوصی قابل پیاده سازی باشد.

اگر کلان‌داده‌ها در فرآیند استفاده به خوبی برای کاربر محافظت نشوند، حریم خصوصی کاربران و امنیت داده‌ها، مستقیماً با تهدید مواجه می‌شوند. با توجه به محتوای مختلف محافظت از داده، می‌توان آن را به شناسه‌های ناشناس و محافظت از حریم خصوصی تقسیم کرد. [۱۱]

در مرکز آمار و رصد شهری، با استفاده از قانون حمایت از داده‌های شخصی (PDPA)<sup>۱</sup>، برخی اطلاعات در حوزه‌های آلودگی هوا، مترو، پسماند، میادین میوه و تره‌بار و دروربین‌های ترافیکی در درگاه داده‌نمای تهران به آدرس [data.tehran.ir](http://data.tehran.ir) جهت استفاده دانشجویان و پژوهشگران قابل بهره‌برداری است.

تصویری از فرآیند ناشناس‌سازی داده به طور خلاصه مطابق شکل ۲ نمایش داده می‌شود. [۴]

یکی دیگر از راه‌های برقراری امنیت داده، طبقه‌بندی آن است. طبقه‌بندی داده‌ها، فرآیند سازماندهی داده‌ها به دسته‌های مناسب برای استفاده و حفاظت از اطلاعات است. در زمینه امنیت اطلاعات، داده‌ها براساس سطح حساسیت آن برچسب‌گذاری می‌شوند و یافتن، پیگیری و حفاظت از اطلاعات مهم، آسان‌تر می‌شود. به این ترتیب، طبقه‌بندی داده‌ها به طور قابل توجهی به حکمروایی داده، مدیریت ریسک، تطابق قانونی و امنیت اطلاعات کمک می‌کند. بر اساس

1- Personal Data Protection Act (PDPA)

## ۶- تکنیک‌های پایه‌ای ناشناس‌سازی داده

- ۱- از بین بردن ویژگی<sup>۶</sup>
- ۲- از بین بردن رکورد<sup>۷</sup>
- ۳- نقاب‌زدن نویسه‌ها<sup>۸</sup>
- ۴- نام مستعار<sup>۹</sup>
- ۵- تعمیم‌دادن<sup>۱۰</sup>
- ۶- مبادله و جابه‌جایی<sup>۱۱</sup>
- ۷- درهم‌سازی داده<sup>۱۲</sup>
- ۸- داده‌های ترکیبی<sup>۱۳</sup>
- ۹- تجمیع داده<sup>۱۴</sup>

در ادامه نحوه پیاده‌سازی نقاب‌زدن نویسه‌ها و تجمیع داده را توضیح خواهیم داد.

## ۷- نقاب‌زدن نویسه‌ها

**شرح:** نقاب‌زدن نویسه‌ها، تغییر نویسه‌های یک مقدار داده است، به‌عنوان مثال با استفاده از نماد ثابت ("\*" یا "x" و...). نقاب‌زدن معمولاً جزئی محسوب می‌شود، یعنی فقط برای برخی از نویسه‌های صفت اعمال می‌گردد.

**زمان استفاده روش:** وقتی مقدار داده، رشته‌ای از نویسه‌ها باشد و پنهان کردن بخشی از آن برای مشخص کردن میزان ناشناس بودن مورد نیاز، کافی است.

**نحوه استفاده:** بسته به ماهیت ویژگی، نویسه‌های مناسب، با نمادی انتخاب شده جایگزین می‌شود. بسته به نوع ویژگی، ممکن است تصمیم به جایگزین کردن تعداد مشخصی از نویسه‌ها (مانند شماره کارت اعتباری) یا تعداد متغیر نویسه‌ها (به‌عنوان مثال برای نشانی ایمیل) گرفته شود.

**نکات:** در بعضی موارد حساسیت داده‌ها به میزانی بالاست که حتی نیاز به نوعی نقاب‌زدن می‌باشد که طول داده‌های اصلی نیز می‌بایست مخفی بماند.

**مثال:** این مثال، یک فروشگاه مواد غذایی برخط را به منظور بهبود کارایی عملیاتی و مطالعه‌ای در مورد تقاضای تحویل آن با استفاده از تاریخچه داده نشان می‌دهد. این شرکت ۴ رقم آخر کد پستی را با روش نقاب زنی ناشناس کرده و دو رقم اول را که با «کد بخش» در سنگاپور مطابقت دارند، نمایش داده‌است.

(به‌عنوان مثال نقاب‌زدن نویسه‌ها<sup>۲</sup>) و بعضی از آن‌ها مقدار یک ویژگی را در چندین رکورد جایگزین می‌کنند (مثلاً تجمیع<sup>۴</sup>).

**۳- استنباط از اطلاعات ناشناس‌سازی شده:** ممکن است اطلاعات خاصی از داده‌های ناشناس‌سازی شده استنباط شود. به‌عنوان مثال نقاب‌زدن ممکن است داده‌های شخصی را مخفی کند، اما طول داده اصلی را از نظر تعداد نویسه‌ها مخفی نمی‌کند.

لذا بهتر است که استفاده کنند بدانند که از کدامیک از ویژگی‌های داده می‌تواند به نتیجه برسد و از کدامیک از آن‌ها نمی‌تواند نتیجه‌گیری کند.

**۴- تخصص در مورد موضوع:** تکنیک‌های ناشناس‌سازی، اساساً «قابلیت شناسایی»<sup>۵</sup> یک یا چند نمونه از مجموعه داده اصلی را به سطحی قابل قبول از استاندارد ریسک سازمان کاهش می‌دهد. ارزیابی «قابلیت شناسایی» باید قبل و بعد از استفاده از تکنیک‌های ناشناس‌سازی انجام شود و این امر مستلزم درک خوبی از موضوعی است که داده به آن مربوط می‌شوند.

**۵- صلاحیت در انتخاب فرآیند و تکنیک‌های ناشناس‌سازی:** ناشناس‌سازی، فرآیندی پیچیده است. علاوه بر داشتن تخصص درباره موضوع داده، سازمان‌هایی که مایل به اشتراک‌گذاری مجموعه داده‌های ناشناس هستند نیز باید اطمینان حاصل کنند که فرآیند ناشناس‌سازی توسط افرادی انجام می‌شود که در فنون و اصول ناشناس‌سازی آگاهی داشته باشند. اگر تخصص لازم در سازمان یافت نشود، باید از افراد متخصص خارج از سازمان، کمک گرفته شود.

**۶- دریافت‌کننده داده ناشناس‌سازی شده:** عواملی مانند تخصص دریافت‌کنندگان در مورد موضوع داده، کنترل‌های انجام شده برای محدود کردن دریافت‌کنندگان و جلوگیری از اشتراک داده با طرف‌های غیر مجاز، نقش مهمی در انتخاب تکنیک‌های ناشناس‌سازی دارند. به‌طور خاص، استفاده مورد انتظار از داده‌های ناشناس‌سازی شده، توسط دریافت‌کننده ممکن است محدودیت‌هایی را در تکنیک‌های کاربردی اعمال کند.

**۷- ابزارها:** با توجه به پیچیدگی و محاسبه مورد نیاز، ابزارهای نرم‌افزاری می‌توانند برای اجرای تکنیک‌های ناشناس‌سازی بسیار مفید باشند. بعضی از ابزارها به‌طور خاص در دسترس هستند، اما هیچ توصیه‌ای برای ارزیابی داده ناشناس‌سازی شده یا شناسایی مجدد آن ارائه نمی‌دهد. لازم به ذکر است که حتی بهترین ابزارها به ورودی‌های کافی نیاز دارند (مثلاً پارامترهای مناسب برای استفاده)، یا ممکن است حاوی محدودیت‌هایی باشند، از این رو نظارت انسانی و آشنایی با ابزارها و داده همچنان مورد نیاز است.

6- Attribute Suppression

7- Record Suppression

8- Character Masking

9- Pseudonymisation

10- Generalization

11- Swapping

12- Data Perturbation

13- Synthetic Data

14- Data Aggregation

3- character masking

4- aggregation

5- identifiability

مجموعه داده اصلی:

| مبلغ اهدا شده در سال ۲۰۱۶ (\$) | درآمد ماهانه (\$) | اهدا کننده |
|--------------------------------|-------------------|------------|
| 210                            | 4000              | Donor A    |
| 420                            | 4900              | Donor B    |
| 150                            | 2200              | Donor C    |
| 110                            | 4200              | Donor D    |
| 260                            | 5500              | Donor E    |
| 40                             | 2600              | Donor F    |
| 130                            | 3300              | Donor G    |
| 210                            | 5500              | Donor H    |
| 380                            | 1600              | Donor I    |
| 80                             | 3200              | Donor J    |
| 440                            | 2000              | Donor K    |
| 400                            | 5800              | Donor L    |
| 390                            | 4600              | Donor M    |
| 480                            | 1900              | Donor N    |
| 320                            | 1700              | Donor O    |
| 330                            | 2400              | Donor P    |
| 390                            | 4300              | Donor Q    |
| 260                            | 2300              | Donor R    |
| 80                             | 3500              | Donor S    |
| 290                            | 1700              | Donor T    |

مجموعه داده ناشناس سازی شده:

| مجموع مبلغ اهدا شده (\$) | تعداد دفعات اهدا شده ۲۰۱۶ | درآمد ماهانه (\$) |
|--------------------------|---------------------------|-------------------|
| 1470                     | 4                         | 1000-1999         |
| 1220                     | 5                         | 2000-2999         |
| 290                      | 3                         | 3000-3999         |
| 1520                     | 5                         | 4000-4999         |
| 870                      | 3                         | 5000-6000         |
| 5370                     | 20                        | Grand Total       |

کارگروه دولت باز (۲۰۰۷) پیشنهاد کرد که اگر داده‌ها به روشی عمومی و مطابق با هشت اصل زیر برای عملکرد بهتر پیاده‌سازی شوند، داده‌های آن دولت، باز در نظر گرفته می‌شوند:

- (۱) داده‌های کامل شده (۲) داده‌های اولیه (۳) داده‌های بموقع (۴) داده‌های قابل دسترسی (۵) داده‌های قابل پردازش ماشین (۶) دسترسی بدون تبعیض به داده‌ها (۷) قالب‌های داده غیر اختصاصی و (۸) داده‌های بدون مجوز.

این اصول بهترین روش را در پیاده‌سازی داده‌های آزاد فراهم می‌کند به گونه‌ای که دولت‌ها موثرتر، شفاف‌تر و مرتبط با زندگی شهروندان می‌شوند (Open Working Group 2007). با توجه به کمبود روش ارزیابی، این هشت اصل به عنوان رهنمودهای مناسب و مفید در ارزیابی عملکرد اجرای داده‌های باز پذیرفته شده‌است. ما داده‌های متعلق به شهر را در صورت عمومی بودن به روشی که با این اصول سازگار باشد، داده باز می‌دانیم. [۱۲]

برای این که بتوان حداکثر استفاده را از داده‌های موجود به عمل آورد، لازم است تا علاوه بر ارائه اطلاعات به نحوی که برای انسان‌ها قابل فهم باشد، اطلاعات را به گونه قابل فهم برای ماشین نیز ارائه نمود. اتحادیه اروپا کارگروهی را به‌طور تخصصی در زمینه داده کاوی و متن کاوی تأسیس کرده است. بسیاری از محققان، شرکت‌های دانش‌بنیان، مؤسسات تحقیقاتی، کتابخانه‌ها و شرکت‌های کوچک و متوسط در

قبل از ناشناس سازی:

| متوسط تعداد سفارشات در ماه | بازه زمانی مورد نظر برای تحویل | کد پستی |
|----------------------------|--------------------------------|---------|
| 2                          | 8 pm to 9 pm                   | 100111  |
| 8                          | 11 am to 12 noon               | 200222  |
| 1                          | 2 pm to 3pm                    | 300333  |

بعد از نقاب‌زنی بخشی از کد پستی:

| متوسط تعداد سفارشات در ماه | بازه زمانی مورد نظر برای تحویل | کد پستی |
|----------------------------|--------------------------------|---------|
| 2                          | 8 pm to 9 pm                   | 10xxxx  |
| 8                          | 11 am to 12 noon               | 20xxxx  |
| 1                          | 2 pm to 3pm                    | 30xxxx  |

## ۸- تجمیع داده

شرح: تبدیل یک مجموعه داده از لیستی از رکوردها به تجمیعی خلاصه از مقادیر

زمان استفاده روش: هنگامی که سوابق فردی لازم نیست و داده‌های تجمیع شده برای این هدف کافی است.

نحوه استفاده: بحث مفصل درباره اقدامات آماری فراتر از محدوده این مقاله است، اما روش‌های معمول مورد استفاده شامل مجموع کل، میانگین و ... است. همچنین ممکن است مفید باشد که با دریافت‌کننده داده در مورد فواید مورد انتظار از داده ناشناس‌سازی شده گفتگو کرده و یک روش اتخاذ گردد.

نکات: در مثال زیر اگر داده‌های جمع‌آوری شده دارای یک رکورد واحد در هر یک از دسته‌ها باشد، شناسایی یک اهدا کننده می‌تواند برای شخصی با دانش اضافی آسان باشد.

مثال: در این مثال، یک سازمان خیریه سوابق مربوط به کمک‌های مالی و همچنین برخی اطلاعات در مورد اهدا کنندگان را در اختیار دارد. سازمان خیریه ارزیابی کرد که داده‌های تجمیع شده برای یک مشاور خارجی برای انجام تجزیه و تحلیل داده کافی است، از این رو جمع‌آوری داده را در مجموعه داده اصلی انجام می‌دهد.

## ۹- انتشار آزاد اطلاعات

تلاش‌های سازمان یافته برای دسترسی آزاد به داده‌های علمی و پیش‌بینی مفهوم دسترسی آزاد به عنوان یک جنبش سازمان یافته، به دهه ۵۰ میلادی باز می‌گردد (کمیته موفقیت‌های علمی مشاهدات زمین از فضا، شورای تحقیقات ملی، ۲۰۰۸). بهره‌برداری از مجموعه داده‌های بزرگ یا «کلان داده» نوید قابل توجهی را برای نوآوری، بهره‌وری و رشد برنامه‌های تجاری و صنعتی مانند خرده‌فروشی، حمل‌ونقل و انرژی داده است. افزایش آگاهی عمومی باعث افزایش تقاضا برای شفافیت از طرف دولت‌ها و سازمان‌ها شده است. [۵]

جدول ۲: تجربیات کشورهای مختلف در زمینه داده‌های باز

| کشور    | آدرس سایت                                                                                                             |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| اتریش   | <a href="http://data.gv.at/">http://data.gv.at/</a>                                                                   |
| بلژیک   | <a href="http://data.gov.be/">http://data.gov.be/</a>                                                                 |
| برزیل   | <a href="http://dados.gov.br/">http://dados.gov.br/</a>                                                               |
| کانادا  | <a href="http://www.data.gc.ca/">http://www.data.gc.ca/</a>                                                           |
| دانمارک | <a href="http://digitaliser.dk">http://digitaliser.dk</a>                                                             |
| استونی  | <a href="http://pub.stat.ee/px-web.2001/Dialog/statfile1.asp">http://pub.stat.ee/px-web.2001/Dialog/statfile1.asp</a> |
| فنلاند  | <a href="http://data.suomi.fi/">http://data.suomi.fi/</a>                                                             |
| فرانسه  | <a href="http://data.gouv.fr/">http://data.gouv.fr/</a>                                                               |
| آلمان   | <a href="https://www.govdata.de/">https://www.govdata.de/</a>                                                         |
| یونان   | <a href="http://geodata.gov.gr/geodata/">http://geodata.gov.gr/geodata/</a>                                           |
| ایرلند  | <a href="http://www.statcentral.ie/">http://www.statcentral.ie/</a>                                                   |
| ایتالیا | <a href="http://www.dati.gov.it/">http://www.dati.gov.it/</a>                                                         |
| ژاپن    | <a href="http://datameti.go.jp/data/">http://datameti.go.jp/data/</a>                                                 |
| هلند    | <a href="http://data.overheid.nl/">http://data.overheid.nl/</a>                                                       |
| نروژ    | <a href="http://data.norge.no/">http://data.norge.no/</a>                                                             |
| پرتغال  | <a href="http://www.dados.gov.pt/pt/inicio/inicio.aspx">http://www.dados.gov.pt/pt/inicio/inicio.aspx</a>             |
| اسلواکی | <a href="http://data.gov.sk/">http://data.gov.sk/</a>                                                                 |
| اسپانیا | <a href="http://datos.gob.es/">http://datos.gob.es/</a>                                                               |
| سوئد    | <a href="http://öppnadata.se/">http://öppnadata.se/</a>                                                               |
| انگلیس  | <a href="http://data.gov.uk/">http://data.gov.uk/</a>                                                                 |
| آمریکا  | <a href="http://www.data.gov/">http://www.data.gov/</a>                                                               |

### ۱۳- درگاه داده‌نمای تهران

درگاه داده باز یک وبگاه قابل دسترسی برای عموم است که داده‌های قابل انتشار برای بارگیری عمومی بر بستر آن قرار می‌گیرد. طبق قانون انتشار و دسترسی آزاد به اطلاعات هر شخص ایرانی حق دسترسی به اطلاعات عمومی را دارد، مگر آن که قانون منع کرده باشد و مؤسسات عمومی مکلفند اطلاعات موضوع این قانون را در حداقل زمان ممکن و بدون تبعیض در دسترسی مردم قرار دهند. ما در مرکز آمار و رصد شهری تهران نیز در راستای انتشار آزاد اطلاعات، همانند شهرهای بزرگ جهان، اقدام به انتشار داده‌های آماری شهر تهران در درگاه داده‌نمای تهران نموده ایم. این درگاه تحت نظر سازمان فناوری اطلاعات و ارتباطات شهرداری تهران فعالیت دارد و در آذرماه ۱۳۹۷ راه‌اندازی شده است. ایده اصلی این درگاه همانند نمونه‌های مشابه، ایجاد فضایی برای دسترسی راحت و سریع پژوهشگران، دانشگاه‌ها، تحلیل‌گران و ... به آمار و اطلاعات شهر تهران می‌باشد. اطلاعات در ۱۸ مجموعه و ۵۹ زیرمجموعه در قالب نمودار و جداول ارائه گردیده و تا کنون (زمستان ۱۳۹۸) بیش از ۸۵۰ مجموعه داده، شامل اطلاعات آمارنامه شهر تهران که به صورت ماشین‌خوان، قابل استفاده می‌باشد، بارگذاری گردیده‌است.

چنین پروژه‌هایی مشارکت دارند.

همان‌گونه که ذکر شد کشورهای مختلف در زمینه ارائه آزاد اطلاعات گام برداشته‌اند. جدول ۲ تعدادی از این کشورها و درگاه ارائه اطلاعات آزاد آن‌ها را به عنوان نمونه نشان می‌دهد. [۵]

### ۱۰- بانک جهانی

مأموریت گروه داده توسعه بانک جهانی، ارائه اطلاعات ملی و بین‌المللی با کیفیت بالا به مشتریان در داخل و خارج از آن گروه و ارتقاء ظرفیت کشورهای عضو برای تولید و استفاده از اطلاعات آماری است. به عنوان بخشی از سیستم بین‌المللی آماری، گروه داده با سایر سازمان‌ها در مورد روش‌های جدید آماری، فعالیت‌های جمع‌آوری داده و برنامه‌های ایجاد ظرفیت آماری همکاری می‌کند. بخش اعظم داده از سیستم‌های آماری کشورهای عضو تهیه شده است و کیفیت داده‌های جهانی به میزان عملکرد این سیستم‌های ملی بستگی دارد. بانک جهانی برای کمک به کشورهای در حال توسعه در بهبود ظرفیت، کارایی و اثربخشی سیستم‌های آماری ملی تلاش می‌کند. بدون داشتن داده‌های ملی بهتر و جامع‌تر، تدوین سیاست‌های مؤثر یا نظارت بر پیشرفت در جهت اهداف جهانی غیرممکن است. [۶]

### ۱۱- مخزن داده‌های لندن

مخزن داده‌های لندن توسط GLA<sup>۱۵</sup> به عنوان اولین قدم برای انتشار آزاد اطلاعات لندن، ایجاد شده است. داده‌های خام معمولاً تا زمانی که به روشی معنی‌دار ارائه نشوند، نتیجه‌ای برای ارائه ندارند و بیشتر افراد نیز ابزار لازم برای تبدیل این داده به اطلاعات معنادار را ندارند. سیاست حفظ حریم خصوصی مخزن داده‌های لندن، مطابق قانون محافظت از داده (DPA)<sup>۱۷</sup> ۲۰۱۸ و مقررات حفاظت از داده‌های عمومی اتحادیه اروپا (GDPR)<sup>۱۸</sup> از حریم شخصی و پردازش داده‌های شخصی، محافظت می‌گردد. [۷]

### ۱۲- داده‌های باز نیویورک

داده‌های باز نیویورک (NYC Open Data)، تعداد زیادی از داده‌های عمومی تولید شده توسط سازمان‌های مختلف شهر نیویورک و دیگر سازمان‌های شهر را برای استفاده عمومی در دسترس قرار می‌دهد. به عنوان بخشی از فرآیند این وبگاه برای بهبود دسترسی، شفافیت و پاسخگویی دولت، فهرست دسترسی به مخزن داده‌هایی با قابلیت ماشین‌خوان ارائه شده‌است.

15- London Datastore

16- Greater London Authority (GLA)

17- Data Protection Act (DPA)

18- General Data Protection Regulation (GDPR)

19- <https://opendata.cityofnewyork.us/>



## مهارت‌های نرم

### راهنمای زندگی تولیدکنندگان نرم‌افزار

#### (قسمت چهاردهم)

ترجمه ابراهیم نقیب‌زاده مشایخ  
پست الکترونیکی: mashayekh@isi.org.ir

#### فصل ۴۳- چگونه وقتتان را تلف می‌کنید

همه ما این کار را می‌کنیم. همه ما وقتمان را تلف می‌کنیم. در واقع، اگر یاد می‌گرفتیم که دست از این کار بکشیم، کارایی و ثمربخشی ما به حداکثر می‌رسید. اگر بتوانید ساعت‌های روزتان را به حداکثر برسانید به نحوی که هیچ وقتی برای تلف کردن باقی نماند، در این صورت عملکرد شما با حداکثر ظرفیت خواهد بود.

متأسفانه شما نمی‌توانید از تمام دقیقه‌های هر روز استفاده مفید بکنید- این هدفی بسیار غیرواقعی است. اما می‌توانید جاهایی را که بیشترین اتلاف وقت را دارید شناسایی و آن‌ها را حذف کنید. اگر بتوانید از دست یکی یا دو تا از آن‌ها خلاص شوید، در وضعیت خیلی خوبی قرار خواهید گرفت. در این فصل، می‌خواهم به شما در شناسایی برخی از بزرگ‌ترین عوامل تلف کردن وقت کمک کنم و نیز کمک کنم تا شما عوامل وقت‌تلف‌کن خودتان را پیدا کنید. همچنین چند توصیه عملی درباره حذف یکباره و همیشگی آن‌ها به شما خواهم کرد.

#### بزرگ‌ترین عامل وقت تلف‌کن

بگذارید یک راست برویم سر اصل مطلب: تماشای تلویزیون را متوقف کنید!

جدی می‌گویم. هر چه زودتر که می‌توانید این کار را بکنید. کنترل از راه دور را زمین بگذارید، تلویزیون را خاموش کنید و

#### مقدمه مترجم

آقای احسان ریحانی‌منش، از اعضای گرامی انجمن انفورماتیک ایران، با ارسال یک نسخه از کتاب «مهارت‌های نرم: راهنمای زندگی تولیدکنندگان نرم‌افزار» نوشته جان سانمز، ترجمه آن را به من پیشنهاد کرد. در تعطیلات نوروز، فرصتی شد تا به خواندن این کتاب جالب بپردازم. عبارت «مهارت‌های نرم»، عبارتی است که به قابلیت‌های ناملموس و غیرفتی هر کار اشاره می‌کند. در حوزه تولید نرم‌افزار، برخی از این مهارت‌ها عبارتند از تعامل با مشتریان، همکاران و مدیران، یافتن شغل مناسب، به دست آوردن امنیت مالی، حفظ تناسب اندام و یافتن عشق واقعی در زندگی.

جان سانمز، نویسنده کتاب، خود تولیدکننده نرم‌افزار، مدرّس و فردی است که به برنامه‌نویسان و مهندسان نرم‌افزار در دستیابی به هدف‌هایشان در زندگی کمک می‌کند. وی همچنین بنیان‌گذار بزرگ‌ترین وب‌نوشت برنامه‌نویسان در اینترنت [Simpleprogrammar.com](http://Simpleprogrammar.com) است. کتاب مهارت‌های نرم که در سال ۲۰۱۴ انتشار یافته، یکی از پرفروش‌ترین کتاب‌ها در رده‌بندی وبگاه آمازون بوده است.

ترجمه کتاب «مهارت‌های نرم: راهنمای زندگی تولیدکنندگان نرم‌افزار» به صورت یک سلسله مقاله دنباله‌دار تقدیم خوانندگان گرامی گزارش کامپیوتر می‌گردد. کتاب مهارت‌های نرم در زمستان ۱۳۹۸ از طرف انجمن انفورماتیک ایران منتشر شده است.

من از خواندن این کتاب بسیار لذت بردم و حیفم آمد که آن را با شما به اشتراک نگذارم. امیدوارم برای شما نیز جالب و آگاهی بخش باشد. از آقای ریحانی‌منش به خاطر معرفی این کتاب، صمیمانه تشکر می‌کنم.

\*\*\*

تلویزیون تماشا کنید، کنترل ذهن و عمل خود را بیشتر از دست می‌دهید. تلویزیون تقریباً شما را برنامه‌ریزی می‌کند. چگونه از شرّش خلاص شوید؟ صادقانه می‌پذیرم که آسان نیست. من خودم عادت داشتم که زمان‌های زیادی را هر هفته صرف تماشای تلویزیون کنم. عادت داشتم که وقتی از سر کار به خانه برمی‌گشتم، تلویزیون را روشن کنم. من حتی یک میز تاشو خریده بودم که بتوانم شامم را جلوی تلویزیون بخورم. من این‌طور بار آمده بودم. پدر و مادرم هم همین کار را می‌کردند. و این عادت من شده بود. حس می‌کردم که بعد از یک روز کار سنگین نیاز به استراحت و تماشای تلویزیون دارم. من به سرگرمی‌های بدون فکر نیاز داشتم.

من عقب‌نشینی از تماشای تلویزیون را هنگامی آغاز کردم که کار بر روی پروژه‌های جانبی خود را شروع کردم. پروژه جانبی من، نوشتن یک برنامه اندرویدی برای کمک به ردگیری دودین‌های من بود (سرعت، فاصله، کالری مصرفی و نظایر آن) هر روز چند ساعت بر روی آن کار می‌کردم. حس کردم که با جایگزین ساختن ساعت‌هایی که صرف تماشای تلویزیون می‌کردم با کار بر روی این پروژه که از آن لذت می‌بردم، حال بهتری پیدا کرده‌ام.

پس از مشاهده این اثرات مثبت، می‌خواستم ساعت‌های بیشتری را از تماشای تلویزیون حذف کنم اما نمی‌خواستم تماشای بعضی از برنامه‌های مورد علاقه‌ام را از دست بدهم. تصمیم گرفتم به جای تماشای مستقیم برنامه‌ها، فصل کامل سریال‌هایی را که دوست داشتم یکجا بخرم و هر وقت که دلم می‌خواست یا وقت داشتم آن‌ها را تماشا کنم. دیگر اجازه ندادم که برنامه‌ریزی تلویزیون و صحنه‌های هیجان‌انگیز پایان هر قسمت از سریال، برنامه هفتگی تماشای تلویزیون را برای من تعیین کند. (حتی هنوز هم گاهی فصل کامل یک برنامه تلویزیون را می‌خرم و مثل یک فیلم سینمایی آن را نگاه می‌کنم.)

با یافتن چیز دیگری که وقتم را پر کند و با در دست گرفتن کنترل زمان‌بندی کارهای خود که پیش از آن تحت تأثیر ساعت‌های پخش برنامه‌های تلویزیون بود، سرانجام موفق شدم که اعتیاد خود به تلویزیون را ترک کنم و ۲۰ تا ۳۰ ساعت وقت بیشتر در هفته آزاد کنم.

### وقت تلف‌کن‌های دیگر

من در درجه اول تمرکز را روی تلویزیون گذاشتم زیرا برای اغلب مردم، بیشترین عامل اتلاف وقت است. فقط حذف همین عامل می‌تواند به‌طور بالقوه کارایی و ثمربخشی شما را دو تا سه برابر افزایش دهد. و البته صرفه‌جویی مالی هم برایتان خواهد داشت. اما چند عامل اتلاف وقت دیگر هم وجود دارد که ممکن است بخواهید حذف آن‌ها را هم از زندگیتان یاد بگیرید.

یکی از عمده‌ترین آن‌ها، رسانه‌های اجتماعی است. همان‌گونه که در بخش ۲ گفتیم، حضور در رسانه‌های اجتماعی بسیار مهم است.

کار دیگری برای انجام دادن پیدا کنید، هر کار دیگری.

ما در دنیایی زندگی می‌کنیم که اغلب مردم بخش عمده‌ای از عمرشان را با تماشای تلویزیون تلف می‌کنند که هیچ سودی نه برای خودشان و نه برای جامعه دارد. در سال ۲۰۱۲، گزارش نیلسون نشان داد که آمریکایی‌های بزرگ‌تر از دو سال، به‌طور میانگین بیش از ۳۴ ساعت در هفته به تماشای تلویزیون می‌پردازند. اما صبر کنید، این تمام ماجرا نیست. آن‌ها سه تا شش ساعت دیگر را هم صرف تماشای برنامه‌های ضبط شده می‌کنند. درست شنیدید. یعنی ما ۴۰ ساعت در هفته تلویزیون تماشا می‌کنیم. درست همان‌قدر که برای یک کار تمام وقت در هفته صرف می‌کنیم. این واقعاً دیوانگی است.

خود شما ممکن است زیاد تلویزیون تماشا نکنید و یا از میانگین آمریکایی‌ها کمتر این کار را بکنید، اما به سختی می‌توان این داده‌ها را نادیده گرفت. این داده‌ها نشان می‌دهند که ما خیلی بیشتر از آنچه فکر می‌کنیم تلویزیون تماشا می‌کنیم.

تصور کنید با ۴۰ ساعت اضافه در هر هفته چکار می‌توانید بکنید. اگر می‌خواهید کسب‌وکار خودتان را راه بیندازید، بفهمائید، این ۴۰ ساعت در اختیار شما. اگر می‌خواهید در حرفه‌ای که دارید پیشرفت کنید، آیا فکر می‌کنید که می‌توانید این کار را با ۴۰ ساعت بیشتر در هر هفته انجام دهید؟ در مورد پیدا کردن تناسب اندام چطور؟ من فکر می‌کنم برای همه این کارها ۴۰ ساعت کافی باشد.

اگر حتی نصف میانگین آمریکایی‌ها هم تلویزیون تماشا کنید، هنوز ۲۰ ساعت در هر هفته، به اندازه یک کار نیمه وقت است. با خودتان صادق باشید و برآورد کنید که چند ساعت در هفته تلویزیون تماشا می‌کنید. مطمئناً می‌توانید این کار را بکنید. اکنون این ساعت‌ها را با هم جمع کنید و ببینید در طول یک سال چقدر از وقتتان تلف می‌شود.

### رهایی از تلویزیون

احتمالاً نیازی نیست که به شما بگویم چرا تماشای تلویزیون، وقت تلف کردن است، اما شاید برای دست کشیدن از تماشای تلویزیون به‌طور کامل یا کاستن از ساعت‌های تماشای آن به توضیحات قانع کننده‌تری نیاز داشته باشید.

بزرگ‌ترین مشکلی که با تلویزیون وجود دارد این است که فایده واقعی از زمانی که صرف تماشای آن می‌کنید به‌دست نمی‌آورد. مگر آن که فقط برنامه‌های آموزشی را تماشا کنید. در غیر این صورت، اساساً وقت تلف کردن است. زمان را می‌توان بر روی هر کار دیگری، بهتر صرف کرد.

نه تنها تماشای تلویزیون وقت تلف کردن است، بلکه می‌تواند به‌طور ناخودآگاه شما را تحت تأثیر قرار دهد. برنامه‌های تلویزیون، بخش حل مسئله مغز شما را دچار اختلال می‌کند و همه چیز را برای شما طراحی و تنظیم می‌کند. همه چیز از عادت‌های روزانه تا دیدگاه کلی شما مستقیماً تحت تأثیر تلویزیون قرار می‌گیرد. هر چه بیشتر

اما به راحتی می‌توان ساعت‌های بیش‌ماری را در فیس‌بوک، توئیتر و سایر وبگاه‌های رسانه‌های اجتماعی تلف کرد. ساعت‌هایی را که می‌توانستید کار ثمربخش‌تری انجام دهید.

یک راه‌برد خوب، که در مورد نامه‌های الکترونیکی هم قابل به کار بستن است، محدود کردن فعالیت‌های خود در رسانه‌های اجتماعی، به یک یا دوبار در طول روز است. به جای آن که مرتباً در طول روز فیس‌بوک را وارسی کنید، فقط در وقت ناهار یا غروب این کار را بکنید. باور کنید که چیز زیادی را از دست نمی‌دهید.

اگر در شرکت یا سازمانی کار می‌کنید، یکی از عوامل عمده وقت‌تلف کن که ثمربخشی شما را به شدت کاهش می‌دهد، جلسات است. شاید نیاز نباشد که به شما بگویم شرکت در جلسات چقدر می‌تواند وقتتان را تلف کند. من کارهایی داشته‌ام که روزی دو تا سه ساعت را صرف شرکت در جلسات می‌کردم و زمان زیادی برای انجام کار واقعی و ثمربخش باقی نمی‌ماند.

یکی از بهترین روش‌ها برای آن که نگذارید شرکت در جلسات وقتتان را تلف کند، این است که در آن‌ها شرکت نکنید. می‌دانم که این حرف کمی جسورانه است اما در مورد خودم، دریافتم که بسیاری از جلساتی که در آن‌ها شرکت می‌کردم، اختیاری بود و یا به حضور من نیازی نبود.

شما همچنین می‌توانید تعداد جلسات را از طریق لغو کردن آن‌هایی که پرداختن به‌دستور جلسه آن‌ها از طریق نامه الکترونیکی یا رسانه دیگری امکان‌پذیر است، کاهش دهید. من دریافتم که فراخواندن به جلسه غالباً به‌عنوان یک عمل پیش‌فرض انتخاب می‌شود زیرا انجامش بسیار ساده و آسان است. سعی کنید تشکیل جلسه را به‌عنوان آخرین چاره و در صورتی که کارها از طریق رسانه‌های دیگری که کمتر زمانگیر هستند، مانند نامه الکترونیکی یا یک تماس تلفنی سریع، قابل انجام نباشد، به کار برید. (کتاب بازنگری در کار نوشته جیسون فرید و دیوید هاینه‌مایر هنسون را برای جزئیات بیشتر در مورد چگونگی کارآمد ساختن جلسات مطالعه کنید).

### برخی از بزرگ‌ترین عوامل وقت تلف‌کن

- تماشای تلویزیون
- رسانه‌های اجتماعی
- وبگاه‌های خبری
- جلسات غیرضروری
- آشپزی
- بازی‌های ویدیویی (به‌ویژه بازی‌های برخط)
- تنفس برای چای یا قهوه<sup>۱</sup>
- آیا آشپزی، تنفس برای چای یا قهوه و دیگر چیزهایی که دوست دارید انجام دهید، واقعاً وقت تلف‌کن هستند؟
- هم بله و هم نه. بستگی دارد که چرا آن‌ها را انجام می‌دهید. کارهایی

۱- Rework این کتاب توسط انجمن انفورماتیک ایران به فارسی ترجمه شده است.

2- coffee break

که آگاهانه برای لذت‌بردن انجام می‌دهید وقت تلف‌کن نیستند، به شرطی که آن‌ها را مشخصاً برای لذت‌بردن و نه برای گریز از پرداختن به کارهای واقعی انجام دهید.

من بازی‌های ویدیویی را یکی از عوامل وقت تلف‌کن نام بردم در حالی که خودم عاشق این بازی‌ها هستم. آیا این بدان معنی است که من کاملاً آن‌ها را کنار گذاشته‌ام؟ نه. اما بدین معنی است که هنگامی که کار دیگری دارم که باید به انجام برسانم، سراغش نمی‌روم.

در مورد آشپزی هم همین‌طور است. شاید شما از آشپزی و پختن غذاهای سالم برای خودتان لذت ببرید. در این صورت، حرفی نیست اما اگر زمان زیادی را صرف آشپزی می‌کنید و لذت خاصی هم از این کار نمی‌برید، بهتر است برنامه غذایی ساده‌ای را در نظر بگیرید و زمان آشپزی را کوتاه‌تر کنید.

حرف من این نیست که کارهایی را که از انجام دادنشان لذت می‌برید کنار بگذارید، بلکه مطمئن شوید که وقتتان را با انجام کارهایی که ضرورتی ندارند و لذت‌بخش نیستند و یا تمام وقت آزادتان را پر می‌کنند، تلف نکنید.

### زمانتان را ردیابی کنید

اگر با حواس‌پرتی‌های ناشی از رسانه‌های اجتماعی مشکل دارید، بهتر است مدت زمانی را که صرف این‌گونه وبگاه‌ها می‌کنید محاسبه کنید. برای این کار می‌توانید از ابزاری مانند رسکیوتایم (<http://simpleprogrammer.com/ss-rescue-time>) برای ردیابی چیزهایی که در طول روز بر روی‌شان وقت صرف می‌کنید استفاده کنید و گزارشی تولید کنید که نشان خواهد داد دقیقاً چقدر زمان بر روی وبگاه‌های رسانه‌های اجتماعی و سایر کارهای غیر مولد بر روی رایانه‌تان تلف می‌کنید. بهترین راه برای حذف عوامل وقت‌تلف‌کن در زندگی، شناسایی کردن آن‌هاست. شما پیش از آن که بتوانید شروع به بازپس‌گیری زمان‌های تلف شده کنید، باید بدانید که در کجاها وقتتان تلف می‌شود.

من پیشنهاد می‌کنم سیستمی را برای ردیابی زمانتان به کار گیرید تا ببینید دقیقاً زمانتان در طول روز صرف چه کارهایی می‌شود. هنگامی که برای نخستین بار به کار آزاد پرداختم، نمی‌دانستم زمانم صرف چه کارهایی می‌شود. حس می‌کردم باید بتوانم خیلی بیشتر از آنچه به‌طور واقعی انجام می‌دادم، کار کنم. به مدت دو هفته شروع به ردیابی زمانم کردم و سرانجام توانستم جاهایی را که بیشترین وقت را تلف می‌کردم، شناسایی کنم.

اگر بتوانید به‌طور دقیق مشخص کنید که وقتتان صرف چه کارهایی می‌شود، خواهید توانست عوامل وقت تلف‌کن را شناسایی و حذف کنید. سعی کنید دقیقاً مشخص کنید در هر روز بر روی کارهای مختلف چقدر وقت می‌گذارید. حتی زمانی را که صرف خوردن غذا می‌کنید هم حساب کنید تا ایده‌ای از این که وقتتان صرف چه کارهایی می‌شود به‌دست آورید.

## اقدامات

در مورد شما هم همین طور است. آنچه هر روز انجام می‌دهید، آن که هستید را در طول زمان تعریف می‌کند و شکل می‌دهد. ممکن است بخواهید خیلی چیزها را درباره خود تغییر دهید، اما نکته‌اش این است که به زمان و ثبات نیاز دارد. اگر می‌خواهید به هدفی دست یابید، مثلاً نوشتن یک رمان، نوشتن یک برنامه رایانه‌ای یا حتی راه‌اندازی کسب و کار خود، باید روالی را برای خود قرار دهید که شما را آهسته اما مطمئن در جهت مورد نظرتان پیش ببرد. ممکن است این حرف‌ها برای شما بدیهی به نظر آید، اما نگاهی به زندگی و هدف‌های خود بیندازید و آرزوها و آرمان‌هایی را که دارید بررسی کنید. آیا هر روز تلاش فعالانه‌ای برای پیشرفت در جهت آن‌ها انجام می‌دهید؟ آیا فکر نمی‌کنید که اگر روالی ایجاد کنید که هر روز یک گام شما را به هدف‌هایتان نزدیک‌تر کند، سرانجام به آن‌ها دست خواهید یافت؟

## ایجاد روال

اکنون زمان عمل کردن است. نه فردا، یا هفته بعد، همین حالا. اگر می‌خواهید که به هدف‌هایتان دست یابید، اگر می‌خواهید که آینده خود را شکل دهید- به جای آن بگذارید یک نفر دیگر یا شرایط و پیشامدها آن را شکل دهند- باید روالی ایجاد کنید که شما را در جهتی که می‌خواهید بروید هدایت کند.

یک روال خوب، با یک هدف بزرگ آغاز می‌گردد. می‌خواهید چه دستاوردی داشته باشید؟ شما معمولاً در هر زمان می‌توانید بر روی دستیابی به تنها یک هدف بزرگ تمرکز کنید. بنابراین، بزرگ‌ترین هدفی را که هم‌اکنون دارید انتخاب کنید. آن کاری که دوست داشتید یک روزی انجامش دهید اما هیچگاه وقت پیدا نکردید که به سراغش بروید.

پس از آن که هدف بزرگ‌تان را انتخاب کردید، اکنون زمان آن است که مشخص کنید چگونه می‌توانید هر روز یا هفته، گام به گام به سوی آن هدف حرکت کنید به نحوی که سرانجام به آن برسید. مثلاً اگر می‌خواهید کتابی بنویسید، هر روز چند کلمه باید بنویسید تا در طول یک سال کتاب به پایان برسد؟ یا اگر می‌خواهید وزن کم کنید، هر هفته چند کیلو باید کم کنید تا به وزن دلخواهتان برسید؟ این هدف بزرگ، پایه و شالوده روال شما را شکل خواهد داد. شما برنامه زمان‌بندی خود را پیرامون این هدف بزرگ بنا خواهید کرد. اغلب افراد ۸ ساعت در روز را صرف شغلی که دارند می‌کنند. اما هنوز ۱۶ ساعت دیگر برای زمان‌بندی باقی می‌ماند. ما ۸ ساعت دیگر را هم برای خواب کنار می‌گذاریم. باقی می‌ماند ۸ ساعت. سرانجام ۲ ساعت در روز را هم برای وعده‌های غذایی در نظر می‌گیریم.

بنابراین، در بدترین حالت، هر روز ۶ ساعت وقت دارید که صرف هدفی که می‌خواهید به آن برسید کنید.

ممکن است ۶ ساعت در روز خیلی به نظر نیاید، اما ۴۲ ساعت در هفته می‌شود. (و چنانچه فصل قبل را درباره چگونگی اتلاف وقت

• هفته آینده، زمان‌هایتان را ردیابی کنید. برآورد دقیقی از این که هر ساعت از روز را صرف چه کاری می‌کنید به دست آورید. به داده‌هایی که به دست آورده‌اید نگاه کنید و ببینید دو یا سه عامل عمده اتلاف وقتتان کدامند.

• اگر عادت به تماشای تلویزیون دارید، سعی کنید فقط برای یک هفته عادتتان را کنار بگذارید. یک هفته بدون تلویزیون داشته باشید و ببینید چه اتفاقی می‌افتد. کارهایی را که به جای تماشای تلویزیون انجام داده‌اید، ردیابی کنید.

• در نظر بگیرید که آیا می‌توانید فردی را استخدام کنید که کارهای سخت و زمانگیر یا نظافت خانه را برایتان انجام دهد؟ آیا می‌توانید زمان‌هایی را که بدین ترتیب به دست می‌آورید، صرف کارهای ثمربخش‌تری کنید؟

## فصل ۴۴- اهمیت روال‌مندی

رمز و راز واقعی ثمربخشی و کارآمدی: انجام مکرر کارهای کوچک در یک دوره زمانی طولانی. هر روز ۱۰۰۰ کلمه بنویسید، در پایان سال چهار رمان نوشته‌اید. (هر رمان به‌طور میانگین بین ۶۰ هزار تا ۸۰ هزار کلمه است.)

اما چند نفر نشسته‌اند که یک رمان بنویسند و هرگز حتی یک رمان را هم تکمیل نکرده‌اند؟ آن‌ها درک نمی‌کنند که تنها چیزی که بین آن‌ها و آرزوهایشان قرار دارد، روال‌مندی است. روال‌مندی یکی از قدرتمندترین روش‌های شکل‌دهی به زندگی شما، ثمربخش‌تر شدن و دستیابی به هدف‌هایتان است. آنچه هر روز در هر یک از جنبه‌های زندگی خود انجام می‌دهید، در طول زمان بر روی هم جمع می‌شود. در این فصل، می‌خواهیم درباره اهمیت روال‌مندی و درباره روش‌هایی برای تعیین روال برای خودتان، به‌منظور ثمربخش‌تر شدن و دستیابی به هدف‌هایی که در حال حاضر دست نیافتنی به نظر می‌رسند، صحبت کنیم.

## روال‌ها شما را می‌سازند

هر روز صبح که از خواب برمی‌خیزم یا به باشگاه می‌روم و وزنه می‌زنم و یا به پارک می‌روم و ۵ کیلومتر می‌دوم. سال‌هاست که این کار را انجام می‌دهم و در سال‌های آینده نیز همین کار را ادامه خواهم داد. پس از آن که از ورزش بازگشتم، پشت میزم می‌نشینم و به کارهای روزانه‌ام می‌پردازم. دقیقاً از قبل می‌دانم که هر روز و هر هفته چکار می‌خواهم بکنم. روال کارهایم گهگاه تغییر می‌کند، اما همیشه روالی دارم که مرا به سوی هدف‌هایم پیش می‌راند.

روالی که سال گذشته برای خودم تعیین کردم، شخصی را که امروز هستم شکل داده است. اگر روال زندگی من این بود که هر روز صبح به جای ورزش به شیرینی‌فروشی بروم، شکل ظاهریم با آنچه امروز هست کاملاً فرق می‌کرد.

خوانده باشید، احتمالاً می‌توانید حدس بزنید که اغلب مردم هفته‌ای ۴۰ ساعت را صرف چه کاری می‌کنند. می‌بینید کنار گذاشتن تماشای تلویزیون چه اهمیتی دارد؟)

بسیار خوب، حال که می‌دانیم چقدر زمان در اختیار داریم، گام بعدی زمان‌بندی آن است. اگر روال مورد نظرتان را حول پنج روز کاری هفته قرار دهید احتمال موفقیتش بیشتر است زیرا هم‌اکنون طبق روال خاصی هر روز به سر کار می‌روید. من پیشنهاد می‌کنم یک یا دو ساعت اول روزتان را به مهم‌ترین هدف‌تان اختصاص دهید. مثلاً می‌توانید یکی دو ساعت زودتر از خواب بلند شوید. با استفاده از یک یا دو ساعت اول روز، نه تنها احتمال وفادار ماندن به کاری که می‌خواهید انجام دهید بیشتر می‌شود بلکه در آن ساعت‌ها انرژی خوبی هم دارید.

با همین تغییر ساده، خودتان را هر روز در جهت مهم‌ترین هدف‌تان پیش می‌برید. اگر فقط در روزهای کاری، یعنی ۵ روز در هفته، این کار را انجام دهید، در طول ۵۲ هفته سال، ۲۶۰ گام در جهت درست به‌سوی هدف‌تان برخواهید داشت. اگر می‌خواهید رمان بنویسید و روزی ۱۰۰۰ کلمه بنویسید، در پایان سال ۲۶۰۰۰ کلمه نوشته‌اید. (رمان موبی دیک ۱۱۷,۲۰۹ کلمه است.)

### جزئیات بیشتر

تا کنون تنها یک چیز را در روال کار شما زمان‌بندی کرده‌ایم: مهم‌ترین چیز. اگر تنها همین کار را بکنید، از نتایجش خرسند خواهید شد اما بهتر از این هم می‌توانیم انجام دهیم. اگر واقعاً می‌خواهید که ثمربخش باشید، باید کنترل زندگی خود را بیش از این در دست بگیرید.

من در خانه برای خودم کار می‌کنم. بنابراین، می‌توانید تصور کنید که روال کاری من باید بسیار مفصل باشد. در واقع، کارهایی که باید در طول روز انجام دهم، کاملاً تعریف شده است. این روال مرا قادر می‌سازد که هر روز بیشترین میزان کار را انجام دهم. اغلب افرادی که با آن‌ها صحبت می‌کنم وقتی متوجه می‌شوند که من یک روال منظم کاری برای هر روز دارم تعجب می‌کنند زیرا این انعطاف‌پذیری را دارم که هر کاری می‌خواهم انجام دهم. اما این روال برای موفقیت من جنبه حیاتی دارد.

اگر شما برای خودتان و یا از خانه کار کنید، حتماً باید یک روال منظم کاری برای خود ترتیب دهید که مشخص کند در طول روز چه کارهایی باید انجام دهید. این روال باید ساعت شروع و پایان کار را مشخص کند. هر چه انعطاف‌پذیری کمتر باشد، ثمربخشی شما افزایش خواهد یافت و اطمینان خاطر پیدا می‌کنید که به‌سوی هدف‌هایتان در حال پیشرفت هستید.

اما حتی اگر از خانه هم کار نکنید، هنوز باید روالی را تنظیم کنید که دربرگیرنده اغلب ساعت‌های روزتان باشد. من قویاً توصیه می‌کنم که روزهای کاری خود را به نحوی زمان‌بندی کنید که بدانید هر

روز و هر هفته چه کاری قرار است انجام دهید. ما درباره داشتن یک هدف بزرگ که تعیین‌کننده روال شما باشد صحبت کردیم، اما شما احتمالاً هدف‌های کوچک‌تری هم دارید که می‌خواهید به آن‌ها برسید. بهترین راه برای پیشرفت به‌سوی آن هدف‌های کوچک‌تر، زمان‌بندی آن‌ها درون روال کاریتان است.

تصمیم بگیرید که هر روز وقتی کارتان را آغاز می‌کنید چه کاری می‌خواهید انجام دهید. مثلاً می‌تواند بررسی و پاسخ دادن به نامه‌های الکترونیکی باشد، اما شاید یک انتخاب بهتر، کار بر روی مهم‌ترین چیزی که باید هر روز انجام دهید باشد. (نامه‌های الکترونیکی همیشه می‌توانند منتظر بمانند.) چند وظیفه‌ای را که باید به‌طور روزانه یا هفتگی تکرار کنید در نظر بگیرید (فصل ۳۹ را برای جزئیات بیشتر در مورد یک سیستم سهمیه‌بندی که در این زمینه می‌تواند کمک کند ببینید). زمانی را هر روز برای کار بر روی آن وظایف در نظر بگیرید به نحوی که مطمئن باشید که تکمیل می‌شوند. هنگامی که در شرکتی کار می‌کردم، هر روز به‌طور مرتب ۳۰ دقیقه را به یادگیری بیشتر درباره فناوری‌هایی که با آن‌ها کار می‌کردم، اختصاص می‌دادم. آن را «زمان پژوهش» می‌نامیدم.

شما همچنین باید برنامه غذایی خودتان را هم زمان‌بندی کنید و حتی روالی برای نوع غذاهایی که هر روز می‌خورید تعیین کنید. می‌دانم که ممکن است کمی اغراق‌آمیز به نظر آید اما زمان زیادی را برای تصمیم‌گیری درباره این که چه بخوریم و چه بپزیم تلف می‌کنیم و اگر برنامه از پیش تعریف شده‌ای نداشته باشیم، غالباً تغذیه نامناسب و بدی خواهیم داشت.

هر چه روزتان ساختیافته‌تر و با برنامه‌تر باشد، کنترل بیشتری بر روی زندگی خود خواهید داشت. به این فکر کنید که اگر همیشه به شرایط پیش آمده واکنش نشان دهید، اگر همیشه کارها را به‌صورتی که پیش می‌آیند انجام دهید نه این که برنامه‌ریزی قبلی داشته باشید، در این صورت این محیط است که به زندگی شما جهت می‌دهد نه خودتان. جدول ۴۴-۱ مثالی از یک روال روزانه را نشان می‌دهد.

| زمان         | فعالیت                                                    |
|--------------|-----------------------------------------------------------|
| ۷ صبح        | ورزش (وزنه‌زدن یا دویدن)                                  |
| ۸ صبح        | خوردن صبحانه                                              |
| ۹ صبح        | شروع کار بر روی مهم‌ترین وظیفه‌ای که باید انجام داد       |
| ۱۱ صبح       | بررسی و پاسخگویی به نامه‌های الکترونیکی                   |
| ۱۲ ظهر       | خوردن ناهار                                               |
| ۱ بعدازظهر   | پژوهش و تقویت مهارت‌ها                                    |
| ۱/۵ بعدازظهر | کار بر روی وظایف ثانویه، جلسات و نظایر آن                 |
| ۵/۵ بعدازظهر | برنامه‌ریزی کارهای روز آینده و ثبت کارهای انجام شده امروز |
| ۶/۵ بعدازظهر | خوردن شام                                                 |
| ۷ بعدازظهر   | بازی با بچه‌ها                                            |
| ۹ بعدازظهر   | مطالعه                                                    |
| ۱۱ بعدازظهر  | خواب                                                      |

جدول ۴۴-۱: یک روال نمونه

### نسبت به روال کاری خود زیاد وسواس نداشته باشید

شما باید یک روال کلی داشته باشید و از آن پیروی کنید، اما باید انعطاف‌پذیر هم باشید. ممکن است یک روز را از دست بدهید یا زمان‌بندی‌تان به هم بخورد. فراموش نکنید که همیشه رویدادهای پیش‌بینی نشده، همانند خرابی ماشین، وجود دارد که روال کاری شما را به هم می‌زند. باید یاد بگیرید که با این رویدادها کنار بیایید.

### اقدامات

- روال کنونی شما چیست؟ فعالیت‌های روزانه‌تان را ردگیری کنید و ببینید چقدر روال‌مند هستند.
- یک هدف بزرگ انتخاب کنید و کار بر روی آن را در روال روزهای کاری خود قرار دهید. محاسبه کنید که اگر هر روز یک گام به سوی هدف‌تان بردارید، در یک سال چقدر پیشرفت خواهید داشت.

## فصل ۴۵- ایجاد عادت‌های تازه

«ما همان چیزی هستیم که به‌طور مکرر انجام می‌دهیم. بنابراین، خوب بودن، یک عمل نیست بلکه یک عادت است.»

### ارسطو

همه ما عادت‌هایی داریم، بعضی خوب و بعضی بد. عادت‌های خوب، باعث پیشرفت ما می‌شوند و به رشد و تعالی ما کمک می‌کنند. عادت‌های بد، ما را عقب نگه می‌دارند و مانع رشد و تعالی ما می‌شوند. ایجاد و پرورش عادت‌های خوب می‌تواند به شما کمک کند تا بدون تلاشی آگاهانه، ثمربخش باشید. درست همانند روال‌ها که به ما کمک می‌کنند تا به آهستگی اما با اطمینان آجر روی آجر بگذاریم و سرانجام دیوار بلندی را بسازیم، عادت‌ها نیز می‌توانند با انباشت تلاش‌های ما، ما را به پیش یا پس برانند. تفاوت عمده‌ای که بین این دو وجود دارد این است که روال‌ها را می‌توانیم کنترل کنیم اما عادت‌ها را نه.

در این فصل می‌خواهیم درباره ارزش داشتن عادت‌های خوب و چگونگی ایجاد آن‌ها صحبت کنیم. ما بر روی عادت‌هایمان کنترلی نداریم اما بر روی شکل‌دهی و از بین بردن آن‌ها کنترل داریم. یادگیری چگونگی آن، می‌تواند یکی از مؤثرترین چیزهایی باشد که می‌توانید در زندگی انجام دهید.

### درک عادت‌ها

پیش از آن که به سراغ تغییر عادت‌ها و ایجاد عادت‌های تازه برویم، باید ببینیم عادت‌ها دقیقاً چه هستند. در اینجا به‌طور خلاصه آن را مرور می‌کنیم اما برای توضیحات بیشتر می‌توانید به کتاب ارزشمند چارلز داهیگ به نام «قدرت عادت» (رندوم هاوس، ۲۰۱۲) مراجعه کنید. عادت‌ها اساساً شامل سه چیزند: نشانه یا انگیزه (سرنخ)، روال و پاداش.

نشانه یا سرنخ چیزی است که باعث برانگیختن عادت شما می‌شود. می‌تواند زمان خاصی در روز، نوع خاصی از تعاملات اجتماعی، یک محیط خاص یا هر چیز دیگری باشد. مثلاً در مورد خود من، خرید ذرت بو داده هرگاه که به سینما می‌روم است.

عامل بعدی، روال است. روال، چیزی است که انجام می‌دهید، خود عادت واقعی. روال می‌تواند کشیدن سیگار، دویدن یا اجرای تمام آزمایش‌های واحدی<sup>۳</sup> پیش از بارگذاری برنامه‌تان باشد.

و بالاخره، مرحله سوم پاداش است. این در واقع، لنگری است که عادت را بر سر جایش ثابت نگه می‌دارد. احساس خوبی است که از انجام دادن آن عادت به‌دست می‌آورید. پاداش می‌تواند احساس رضایت، مزه شیرین خوراکی مورد علاقه شما یا صدای «دنگ» پس از رفتن به یک مرحله بالاتر در یک بازی رایانه‌ای باشد.

مغز ما در شکل دادن عادت‌ها خیلی مهارت دارد. ما به‌طور خودکار عادت‌ها را پیرامون کارهایی که می‌کنیم شکل می‌دهیم. هر چه کاری را بیشتر انجام دهیم، احتمال بیشتری دارد که عادت‌های شکل بگیرد. قدرت عادت غالباً بر مبنای ارزش پاداش است. ما دوست داریم کارهایی را انجام دهیم که پاداش بهتری نصیب‌مان کند. گرچه، با کمال تعجب، پاداش‌های متغیر بیشتر از یک پاداش شناخته شده استاندارد، اعتیاد آورند. به همین دلیل است که می‌بینید آدم‌های زیادی به قمارخانه (کازینو) می‌روند. عدم آگاهی از این که آیا پاداشی به‌دست خواهید آورد یا آن پاداش چقدر بزرگ خواهد بود، می‌تواند باعث ایجاد عادت‌های بسیار بدی شود که به آن اعتیاد می‌گوئیم.

شما احتمالاً صدها عادت دارید که حتی به‌طور خودآگاه از وجودشان باخبر نیستید. احتمالاً روال خاصی وجود دارد که هر روز صبح پس از برخاستن از تخت‌خواب انجام می‌دهید. احتمالاً هر روز صبح دندان‌هایتان را مسواک می‌زنید و احتمالاً انواع و اقسام عادت‌هایی را دارید که بر شیوه و چگونگی کار کردن شما تأثیر می‌گذارند. این همان چیزی است که می‌خواهم در این فصل بر روی آن تمرکز کنم زیرا ایجاد این عادت‌ها به شما کمک می‌کند تا ثمربخشی خود را به نحو چشمگیری افزایش دهید.

### تشخیص عادت‌های بد و تغییر دادن آن‌ها

غالباً ساده‌تر است که با عادت‌های بد شروع کنیم و آن‌ها را تغییر دهیم و تبدیل به عادت‌های خوب کنیم. اگر بتوانیم عادت‌های بدمان را شناسایی کنیم، می‌توانیم با تبدیل آن‌ها به عادت‌های خوب، دوبار باعث افزایش ثمربخشی خود شویم.

عادت بدی که من داشتم این بود که هر روز بلافاصله پس از نشستن پشت رایانه، نامه‌های الکترونیکی و سپس چند وبگاه معاملات برخط را بررسی می‌کردم. می‌توانم حدس بزنم که شما هم روال کم و بیش مشابهی را هر روز انجام می‌دهید.

اکنون، اعتراف می‌کنم که هنوز در حال از بین بردن این عادت بد و تبدیل آن به یک عادت خوب هستم - اصلاً کار ساده‌ای نیست. اما

مثال خوبی است از عادت بدی که آن را شناسایی کرده‌ام و می‌دانم که می‌توانم آن را به یک عادت خوب تبدیل کنم.

حال بیایید این عادت را در نظر بگیریم و آن را به سه بخش تقسیم کنیم: نخست، نشانه یا سرخ. به نظر می‌رسد که نشستن من پشت میزم باشد. به محض آن که صبح جلوی رایانه‌ام می‌نشینم، این عادت شروع می‌شود. سپس می‌رسیم به روال. که عبارت است از بررسی نامه‌های الکترونیکی، بررسی وبگاه slickdeals.com برای آگاهی از این که چیز خوبی برای معامله وجود دارد یا نه، بررسی فیسبوک، بررسی توئیتر و امثال آن. و سرانجام، پاداش. که برای من دوگانه است. هم بررسی وبگاه‌هایی که دوست دارم نگاه کنم به من حس خوبی می‌دهد و هم تا حدی باعث آرامش و فرونشاندن استرس می‌شود زیرا می‌توانم برای لحظاتی از فکر کارهایی که باید در آن روز انجام دهم بیرون آیم.

من می‌توانستم این عادت را به‌طور کامل متوقف کنم، اما خیلی دشوارتر بود. مرتباً فراخوانی‌های جذابش و سوسه‌ام می‌کرد و از سوی دیگر، نیمی از مواقعی که این عادت را انجام می‌دهم، حتی متوجهش هم نمی‌شوم و کاملاً خودکار است. اما به جای آن که سعی کنم آن را یکباره و به‌طور کامل حذف کنم، می‌توانم روال را تغییر دهم. به جای بررسی همه آن وبگاه‌هایی که دوست دارم نگاه کنم، می‌توانم سرخ را سرچایش نگاه دارم اما کاری کنم که مرا به سوی انجام کار دیگری هدایت کند - یک کار ثمربخش‌تر.

اگر به جای بررسی وبگاه‌ها در ابتدای هر روز، تصمیم بگیرم که برای روزم برنامه‌ریزی کنم و آن فعالیت‌هایی را که برایم از همه بیشتر لذت‌بخش است در بالای فهرست کارها قرار دهم چه می‌شود؟ کار بیشتری می‌توانم انجام دهم و کارم را با فعالیت‌هایی که از همه بیشتر دوست دارم آغاز خواهم کرد، نه آن که از همه برایم ناخوشایندتر است. مطمئناً هر روز ابتدا بر روی مهم‌ترین چیز کار نخواهم کرد اما به هر حال بر روی یک چیز ثمربخش کار خواهم کرد، به جای آن که نیم ساعت وقتم را برای یک چیز کاملاً غیرمؤثر و بی‌بهره تلف کنم. ممکن است مدتی طول بکشد تا من عادت بد را به یک عادت خوب تبدیل کنم، اما سرانجام عادت خوب جایگزین عادت بد خواهد شد و به‌عنوان بخشی از روال کاری روزانه‌ام در خواهد آمد.

شما می‌توانید رویکرد مشابهی را در مورد عادت‌های بد خود در پیش گیرید، اما نخست باید آن‌ها را شناسایی کنید. بهترین راه برای شناسایی عادت‌های بد این است که سعی کنید چیزهایی را در زندگی و روال‌های خود که درباره آن‌ها احساس گناه می‌کنید بیابید. چه چیزهایی هستند که می‌خواهید انجام دادنشان را متوقف کنید اما همیشه آن را به یک روز دیگر موکول می‌کنید؟

از چیزهای کوچک شروع کنید. یک عادت بد را که می‌توانید شناسایی کنید انتخاب کنید و سعی نکنید که همین حالا تغییرش دهید. بلکه در عوض، تلاش کنید عامل انگیزاننده آن عادت را دقیقاً شناسایی کنید. ببینید دقیقاً چه چیزی باعث می‌شود که آن کار را انجام دهید

و چه پاداشی شما را به انجام آن تحریک می‌کند. گاهی وقت‌ها ممکن است دریابید که پاداش، چیزی خیالی است. یعنی وعده‌ای که انتظار دارید برآورده شود اما هیچگاه نمی‌شود. بسیاری از مردم از روی عادت بلیت بخت‌آزمایی (لاتاری) می‌خرند زیرا فکر می‌کنند که ممکن است برنده شوند، با وجودی که هرگز برنده نشده‌اند.

پس از آن که شناخت کافی نسبت به عادتتان پیدا کردید، احتمال آن که آن را ترک کنید یا تغییر دهید بیشتر می‌شود. گاهی وقت‌ها فقط با بررسی یک عادت می‌توان آن را ترک کرد یا تغییر داد.

سپس، سعی کنید روال دیگری را پیدا کنید که بتوانید جایگزین روالی که هم‌اکنون برای آن عادت انجام می‌دهید، نمایید. در صورت امکان، سعی کنید روالی را بیابید که پاداشی مشابه یا از همان نوع به همراه داشته باشد.

سرانجام، بخش مشکل کار فرا می‌رسد: الزام خود به وفادار ماندن به عادت جدید برای مدتی به قدر کافی طولانی که جای عادت قدیمی را بگیرد. باید بدانید که اگر به قدر کافی در انجام عادت جدید پایداری کنید، سرانجام راحت و خودکار می‌شود.

### شکل‌دهی عادت‌های جدید

افزون بر تغییر عادت‌های قدیمی، خوب است که عادت‌های جدیدی را پیرامون کارهایی که می‌خواهید بکنید، شکل دهید. در فصل قبل درباره اهمیت روال‌مندی صحبت کردیم، اما داشتن روال به تنهایی ضامن موفقیت نیست، مگر آن که به عادت تبدیل شود و به‌طور خودکار آن را انجام دهید.

شما می‌توانید صرفاً با وفادار ماندن به انجام یک روال در مدت زمانی به قدر کافی طولانی، به نحو موفقیت‌آمیزی عادت‌های جدید را شکل دهید. من توانستم عادت دویدن و وزنه‌زدن سه بار در هفته را با پایداری در انجام این روال به مدت چند ماه، به‌وجود آورم. پس از چند ماه، به‌طور خودکار حس می‌کردم که باید به خارج از خانه روم و بسته به این که چه روزی در هفته بود، بدم یا به باشگاه بروم.

یکی از مثال‌های مورد علاقه من درباره شکل‌دهی یک عادت جدید، از مطلب جان رسیگ، برنامه‌نویسی که احترام زیادی برایش قائم، در وب‌نوشتش<sup>۴</sup> گرفته شده است. او در این مطلب با عنوان «هر روز برنامه‌نویس»، درباره این صحبت می‌کند که در پروژه‌های جانبی‌اش پیشرفتی نداشته تا آن که این عادت را در خود به‌وجود آورده که هر روز دست کم ۳۰ دقیقه مقداری کد مفید بنویسد. پس از انجام این روال جدید، کم‌کم به عادت تبدیل شده و باعث افزایش چشمگیر کارایی و ثمربخشی او گردیده است. می‌توانید متن کامل وب‌نوشت او را در نشانی <http://simpleprogrammer/ss-write-code> بخوانید.

ایده شکل‌دهی عادت‌ها شبیه ایجاد یک روال است. به یک هدف بزرگ که می‌خواهید به آن برسید فکر کنید و ببینید آیا می‌توانید عادت‌هایی را که شما را به آن جهت سوق می‌دهد، شکل دهید.

زمان دیگری موقوف نخواهید کرد. اگر بتوانید آن را بر پشت عادت دیگری سوار کنید، خیلی خوب می‌شود. من عادت داشتم که هر شب ۳۰ دقیقه کتاب‌های فنی برای بروز نگهداشتن مهارت‌هایم بخوانم. تصمیم گرفتم که عادت جدید ۳۰ دقیقه پیاده‌روی در روز را برای خود به‌وجود آورم و این دو را با هم ترکیب کنم. اکنون، هنگامی که می‌خواهم کتاب بخوانم، حس می‌کنم که باید بر روی تسمه چرخان (تردمیل) هم راه بروم.

#### اقدامات

- عادت‌هایتان را ردگیری کنید. مؤثرترین عادت‌هایی که در حال حاضر زندگی شما را شکل می‌دهند کدامند؟ چند تا از آن‌ها به نظرتان عادت‌های خوب و چند تا عادت‌های بد هستند؟
- یکی از عادت‌های بدتان را انتخاب کنید و تلاش کنید آن را به یک عادت خوب تبدیل کنید. پیش از این کار، مجسم کنید که نتیجه‌اش در زندگی شما، یک هفته بعد، یک ماه بعد و یک سال بعد چه خواهد بود.

هر چه عادت‌های مثبت بیشتری داشته باشید، پیشروی به سوی هدف‌هایتان آسان‌تر خواهد شد.

پس از آن که مشخص شد که چه عادت‌هایی را می‌خواهید به‌وجود آورید، به پاداشی فکر کنید که انگیزه‌بخش شما برای شروع یک عادت باشد. ممکن است تصمیم بگیرید که می‌خواهید عادت اجرای تمام آزمایش‌های واحدی قبل از بارگذاری کد را در خود به‌وجود آورید. شاید تصمیم بگیرید که اگر این کار را کردید به خودتان ۵ دقیقه تنفس برای بررسی نامه‌های الکترونیکی بدهید. فقط مواظب باشید که پاداشی که برای خودتان در نظر می‌گیرید، خودش عادت بدی نباشد. برای مثال، من توصیه نمی‌کنم که پس از هر بار ورزش کردن، یک شیرینی خامه‌ای بخورید.

سپس، سرخ یا نشانه‌ای برای عادت جدید خود تعیین کنید. چه چیزی برانگیزنده عادت است؟ این سرخ را چیز ثابتی در نظر بگیرید که بتوانید به آن اتکاء کنید. زمان مشخصی در روز یا روز خاصی در هفته، سرخ خوبی است که مطمئن خواهد ساخت که کار را به

## رویکرد مدرن معماری سازمانی

مؤلف: دکتر محمت ییلدیز  
مترجمین: مجید خالقی راد و مهدی مهرابی



مترجمین: مجید خالقی راد و مهدی مهرابی

رویکرد مدرن معماری سازمانی

انتشارات نمای علم



## A Modern Enterprise Architecture Approach

Transform enterprise with pragmatic architecture using  
(mobility, IoT, Big Data, Cloud) (Revised Edition)

BY : Dr Mehmet Yildiz

Translators : Majid khaleghi Rad & Mahdi Mehrabi



آدرس لینکدین: [linkedin.com/in/majid-khaleghirad-75493499](https://www.linkedin.com/in/majid-khaleghirad-75493499)

آدرس ایمیل: [m.khaleghirad@gmail.com](mailto:m.khaleghirad@gmail.com) شماره تماس: ۰۹۳۵۲۴۹۸۳۵۴

## پی آیند روایات آموزشی

# روایت نهم: تجربیاتی در تدوین برنامه درسی و ارائه درس مهندسی کاربرد\*

سید ابراهیم ابطاحی

استادیار دانشکده مهندسی کامپیوتر - دانشگاه صنعتی شریف

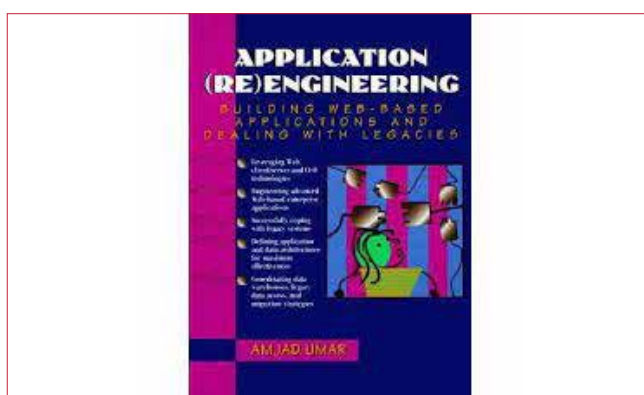
سرپرست کمیته آموزش انجمن انفورماتیک ایران

پست الکترونیکی: abtahi@sharif.edu

### مقدمه

در پاسخ به ابتکار و فراخوان مشترک کرسی یونسکو در آموزش مهندسی و انجمن آموزش مهندسی ایران در زمستان ۱۳۹۸، در موضوع اشتراک تجربیات یاددهی - یادگیری در آموزش مهندسی، اقدام به ارسال چهار نمونه از تجارب تدریسی خود به این فراخوان نمودم. در اردیبهشت ماه ۹۹ داوران این فراخوان، هفت تجربه ارسال شده از جمله دو مورد مربوط به من را، در صورت هفت منتخب این تجارب، اعلام و در خردادماه یکی از این دو رتبه دوم را در این مسابقه به دست آورد. گردآوری تجارب آموزشی از طریق فراخوان عمومی، اقدامی شایسته با اثرات ترویجی است که میتواند ثمرات اثربخشی در گردآوری یک حافظه زمانمند برای تدوین و انتقال تجارب آموزشی و ترویج گونه‌های موفق و ارزشمند آن برای اجرا و ارتقاء، بین استادان جوان را، به دنبال داشته باشد. به همین اعتبار بر آن شدیم از شماره ۲۴۷ گزارش کامپیوتر، صفحاتی را به درج این گونه تجارب با عنوان پی آیند (سریال) روایات تجارب آموزشی، اختصاص دهیم. از تمامی همکاران دانشگاهی مجرب و جوان دعوت می‌کنیم با ارسال تجارب نوآورانه آموزشی خود به غنای این صفحات و تعمیق این اقدام فرهنگی یاری رسانند. ما آماده نشر این تجارب ارزنده و معرفی فرهیختگان نوآور مبدع آن، به جامعه انفورماتیک کشور

\* Application Engineering



هستیم. روایت اول تا هشتم را در هشت شماره پیشین به دروس شیوه‌های ارائه مطالب علمی و فنی، مدیریت و برنامه‌ریزی راهبردی فناوری اطلاعات، آداب فناوری اطلاعات، مدیریت پروژه‌های فناوری اطلاعات، تجارت الکترونیکی، مهندسی نرم‌افزار، تحلیل و طراحی سیستم‌ها و آموزش الکترونیکی پرداختیم و در شماره‌های بعد به دروس مهندسی اینترنت، اصول و کاربردهای انفورماتیک و مبانی ساینتریک خواهیم پرداخت. در این نوبت به درس مهندسی کاربرد می‌پردازیم. امیدواریم با همت شما دوستان عزیز، انتشار این صفحه با دروس مختلف استادان پژوهشگر علاقمند، استمرار یابد.

## طرح درس مدون اولیه درس مهندسی کاربرد

| دانشگاه صنعتی شریف                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | مجموعه طرح دروسهای دوره کارشناسی                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | دانشکده مهندسی کامپیوتر |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| مهندسی کاربرد (۴-۴۷۸) (Application (RE) Engineering- Web-Based Application Development)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | نوع درس: اختیاری                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | تعداد واحد: ۳           |
| پیش نیاز: تحلیل و طراحی سیستمهای اطلاعاتی و شبکه های کامپیوتری                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | پیشنهادهای دهنده: سید ابراهیم لطیفی                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | زمان: بهار ۸۲           |
| گروه دروسی: فناوری اطلاعات (IT)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | روز و ساعت درسی:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                         |
| ضرورت درسی: دروس اختیاری رشته فناوری اطلاعات نیاز به یک درس تخصصی دارد که پیش نیاز آن را برآورد. این درس اختیاری بعدی باشد. حوزه های یاد حل های تکنولوژیکی با وجود این درس تبدیل به دروسی پرمحتوا خواهند شد که در آنها به اصول تحلیل و طراحی و پیاده سازی خدمات تکنولوژیکی در سامانه های اینترنتی، همچون یاد حل تکنولوژیکی پرداخته خواهد شد.                                                                                                                           | ۱) مفاهیم پایه مهندسی و بازمهندسی کاربردها.<br>۲) مفاهیم سامانه های کاربردی نو و عتیقه و بازمهندسی فرایندهای کاربردی.<br>۳) مدل معماری فرایندهای کاربردی و فناوری اطلاعات.<br>۴) محیط های شبیه سازی کاربردی (فرایند کاربردی اینترنتی).<br>۵) فرآیند های تولید سامانه های کاربردی اینترنتی.<br>۶) محیط ها و ابزارهای تولید کاربردهای اینترنتی.<br>۷) معماری داده ای سازمانی.<br>۸) انواع معماریهای پایه ای کاربردهای اینترنتی.<br>۹) میان افزارها و نقش آنها در بیندادهای درون و بیرون سامانه های.<br>۱۰) نحوه دسترسی به سامانه های کاربردی عتیقه.<br>۱۱) روشهای یکپارچه سازی کاربردهای عتیقه و نو و راهبردهای کاربردی.<br>۱۲) مفاهیم کاربردهای اینترنتی با UML.<br>۱۳) تکنیکهای طراحی نرم افزارهای کاربردی.<br>۱۴) استفاده از فناوری عملیات ترجیحی (Web services).<br>۱۵) مخازن داده ای و کاربردهای آن در سامانه های اینترنتی.<br>۱۶) واسطه کاربردهای چندگانه و کاربردهای آن.<br>۱۷) مبانی سامانه های کاربردی مبتنی بر نقش همکار. |                         |
| اهداف درسی:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                         |
| آشنایی و کسب مهارت در تحلیل، طراحی و تولید سامانه های اینترنتی (مبتنی بر ترجیحات گستر و ارتباطات بین شبکه ای) و ارائه یاد حل برای پیوند کاربردهای عتیقه و نو در محیط های کاربردی شبکه ای. آشنایی با معماری داده ای سازمان، معماری پایه ای سامانه های کاربردی اینترنتی، میان افزارهای نرم افزار، استفاده از مخازن داده ای و ایجاد راهبردهای کاربردی در برنامه یکپارچه سازی. تکنیکهای طراحی نرم افزارهای کاربردی از دور و واسطه کاربردهای چندگانه در کاربردهای اینترنتی. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                         |
| منابع درسی:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                         |
| [1] Amjad Umar, "Application (RE) Engineering", Prentice Hall, 1997.<br>[2] Booch Jacobson, Rumlugh, "Building Web application with UML", Addison Wesley, 2000.<br>[3] Daniel Serain, "Middleware", Springer, 1999.<br>[4] R.Nagaplan, R.Skoczylas, R.P.Sriganesh, "Developing Java Web Services", Wiley, 2003.<br>[5] J.M.Nilles, "Managing telework", Wiley, 1998.<br>[6] A.Sefliah, H.Java hery, "Multiple user interfaces", Wiley, 2003.                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | مدل ارزیابی درسی:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | ۱- آشنایی با مهندسی کاربردها: ۱-۲۰<br>مجموعه: ۲-۲۰<br>آزمون پایانی ترم: ۳۰                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | ۲- آشنایی با مهندسی کاربردها: ۱-۲۰<br>مجموعه: ۲-۲۰<br>آزمون پایانی ترم: ۳۰                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         |

و جایگزین فناوری های یکپارچه سازی سامانه های اطلاعاتی کاربردی رایانه ای پیشنهاد و برنامه درسی آن را پیشنهاد و به تصویب رساند. منابع درسی و کمک درسی و تصاویری از وبگاه اولین ترم اجرای درس مهندسی کاربرد

## کتاب درسی و فناوری های مهارتی مورد نیاز درس

کتاب درسی منتخب طرح درس اولیه، با نام مهندسی و مهندسی مجدد کاربردها (ساختن کاربردهای وبی و شیوه مواجهه با - سامانه های - قدیمی) نوشته امجد یومار، کتابی ارزشمند در زمان انتخاب و تا سال های بعد بود. نویسندگان در کتاب بعدی خود فناوری های تولید سامانه های وبی و همراه، این ابعاد را گسترش داد. مجاورت مهندسی کاربرد با مهندسی مجدد حتی در عنوان کتاب، خردمندانه، محتوای درس را با بحث یکپارچه سازی پیوند می زد و در عنوان جزئی با درج نحوه مواجهه (معامله) با سامانه های عتیقه و قدیمی سازمان، عملاً به مشکلات و اهداف یکپارچه سازی اشاره داشت. در محتوا، اقدام نویسندگان در طرح مدل همسوئی یا همترازی هندرسون - ونکاترامن<sup>۳</sup> مفاهیم یکپارچه سازی را، با مضامین راهبردی، از جمله راه حل های معماری سازمانی پیوند می زد. در اجرا نگارنده برای تحقق مهارت آموزی، مواد آموزشی لازم برای آشنایی و به کارگیری انواع فناوری های تولید سامانه های کاربردی اینترنتی و محیط نمونه به کارگیری مخازن داده<sup>۴</sup> و یکپارچه سازی سامانه ها<sup>۵</sup>

3- Henderson and Venkatraman alignment model

4- PALO Data Warehouse

5- CITRIX integration gateway

## پیشینه پژوهشی شکل گیری مفاهیم، عنوان و برنامه درسی

با برپایی گرایش فناوری اطلاعات در رشته مهندسی کامپیوتر در آغاز دهه هشتاد، به علت کیفیت ناکافی عناوین و محتوای دروس پیشنهادی برنامه مصوب وزارت عتف<sup>۱</sup> که از سوی گروهی دانش آموخته کارشناسی ارشد رشته صنایع پیشنهاد شده بود. دانشکده مهندسی کامپیوتر دانشگاه صنعتی شریف که یکی از اولین ارائه کنندگان این گرایش بود به روال و اختیارات محوله خود به عنوان دانشگاهی برتر، به بازبینی و بهبود این برنامه ها، قبل از اجرا اقدام کرد. نگارنده به عنوان عضوی از گروه فناوری اطلاعات این دانشکده، سهمی در این بازبینی از جمله تعریف و تدوین چند درس جدید جایگزین، از جمله این درس داشت. درس مهندسی کاربرد با دو هدف مکمل طراحی و پیشنهاد شد. هدف اول فراهم سازی قابلیت مهارتی تولید انواع سامانه های رایانه ای کاربردی اینترنتی (وبی) در دانشجویان تعریف شد تا دانشجویان برای تولید انواع سامانه های رایانه ای مرتبط با انواع خدمات الکترونیکی در حوزه هایی نظیر تجارت الکترونیکی، یادگیری الکترونیکی، بانکداری الکترونیکی یا دولت الکترونیکی قابلیت کسب کنند. هدف دوم با توجه به گسترش روزافزون اینترنتی شدن سامانه های رایانه ای کاربردی که نیاز به یکپارچگی انواع سامانه های رایانه ای کاربردی، مبتنی بر بن سازه ها و فناوری های تولیدی مختلف را ایجاد می کرد. ایجاد قابلیت و آشنایی و توان به کارگیری فناوری های یکپارچه سازی سامانه های رایانه ای، در سازمان ها برای دانشجویان بود. این دو هدف مکمل، با توجه به ایجاد تدریجی قابلیت اول، در طی زمان، از طریق دروس جدید دیگر، در دانشجویان آتی، پیش بینی می شد به تدریج وزن کمتری نسبت به مطالب و مهارت های مطلوب هدف دوم یعنی یکپارچه سازی بیابد. این اتفاق افتاد و این تطور حتی در نهایت منجر به تغییر عنوان، تکامل محتوا و جایگزینی درس دیگر، طی زمان، به پیشنهاد نگارنده طراح درس مهندسی کاربرد شد که در ادامه به آن اشاره خواهد شد.

## پیشینه ارائه درس

نگارنده در دو نوبت در ترم اول سال تحصیلی ۸۵-۸۴ و ترم دوم سال تحصیلی ۸۶-۸۵ این درس را در دانشکده مهندسی کامپیوتر دانشگاه صنعتی شریف بر اساس برنامه درسی اولیه که در همین گزارش تصویر آن درج شد، ارائه و در چندین ترم بعدی دانشجویان دکتری صاحب توانایی را، برای ارائه آن، انتخاب و راهنمایی کرده است. در دهه نود، نگارنده در دوره ای به عنوان عضو کمیته تدوین برنامه های گرایش فناوری اطلاعات رشته مهندسی کامپیوتر در وزارت عتف فعالیت می کرد، در فرآیند ادواری بازبینی و بهبود برنامه های درسی این گرایش، درس جایگزین و تکامل یافته این درس را، با عنوان جدید

۱- علوم، تحقیقات و فناوری

2- Platform

course | shahrooz/programs-and-courses/semester2-9398

### 40-442 Data and Network Security

Instructor: Dr. Jafar

TA(s): Instructor Mail

### 40-448 Information Technology Strategic Management and Planning

Instructor: Seyyed Ebrahim Abtahi

TA(s): Instructor Mail

### 40-474 Software Engineering

Instructor: Dr. Miriam

TA(s): Instructor Mail

### 40-478 Application (Re)Engineering

Instructor: Seyyed Ebrahim Abtahi

TA(s): Instructor Mail

1398-01-18 April 07, 2007 02:12 PM

فهرست فایل‌ها و کتابخانه‌ها در این بخش قرار دارد:

Path: \\cabinet\khorin\Software Engineering\UML\Building Web Applications with UML 2ndEd

Building Web Applications with UML 2ndEd

## Application (Re)Engineering

U.S. Department, Sharif University of Technology

40-478

Course Initiation

Application (Re)Engineering - 40-478

- Unit(s): 2 units
- Prerequisite(s): 40-361
- Group(s): 1
- Lecture Class: 95 (30/10/10)
- Prerequisite(s): 40-361

Text Book(s):

- [1] Anand Prasad, "Application (Re) Engineering", Thomson, 2000.
- [2] David J. Reardon, "Building Web Applications with UML", Addison Wesley, 2000.
- [3] David T. Strohman, "Building Web Applications with UML", Addison Wesley, 2000.
- [4] Michael A. Hirschman, "Building Web Applications with UML", Addison Wesley, 2000.
- [5] Michael A. Hirschman, "Building Web Applications with UML", Addison Wesley, 2000.
- [6] Michael A. Hirschman, "Building Web Applications with UML", Addison Wesley, 2000.

Instructor: Seyyed Ebrahim Abtahi - ebrahim.abtahi@sharif.ac.ir

Teacher Residents:

to be filled in by the teacher

Evaluation (Grading Policy):

امتحان پایان ترم: 70٪  
 امتحان میانی: 20٪  
 کارهای درسی: 10٪

| Name                                    | Size    | Description                       |
|-----------------------------------------|---------|-----------------------------------|
| perl (rahnama)-final-last.ppt           | 566784  | PERL                              |
| JavaScript.ppt                          | 473088  | JavaScript                        |
| Applet.ppt                              | 66528   | Java Applets                      |
| Java Concepts.ppt                       | 3934208 | Java Concepts                     |
| xml.ppt                                 | 572928  | XML                               |
| raei-841106-12Eraei.ppt                 | 990720  | J2SE                              |
| Presentation.ppt                        | 649216  | ASP                               |
| Presentation-iaedi.ppt                  | 1602048 | .NET                              |
| phPresentation1.rar                     | 727311  | PHP                               |
| seis-81143307.ppt                       | 2262736 | Application Gateways(CITRIX)      |
| razavi-Internet Information Service.ppt | 872160  | IIS (Internet Information Server) |
| Microsoft Sharepoint_Farsi.ppt          | 6025216 | Portal Servers                    |
| mosavi-Authentication Servers-last.ppt  | 294912  | Authentication Servers            |
| Application Servers.ppt                 | 1450496 | Application Servers               |
| web service-last.ppt                    | 1095168 | WEB SERVICES                      |

ناشی از دشواری مضمون و کم مهارتی برخی دانشجویان در یادگیری آن بود، اینک خوشبختانه نیاز به درسی در حوزه یکپارچه سازی با زمینه ای مشابه و مضامینی متکامل، کاملاً احساس می شود. هر چند دشواری یافتن مدرسانی ماهر و مجرب و دانشجویانی علاقمند برای ارائه و اخذ آن، کماکان قابل رویت است.

را در اختیار دانشجویان قرار می داد تا در یک پروژه گروهی با به کارگیری آن ها، مهارت آموزی کنند.

### جمع بندی

علیرغم توفیق نسبی و گاه ناکافی اجرای درس مهندسی کاربرد که

## فرهنگ مهندسی داده‌ها (واژه‌ها و اصطلاحات)

سید محمد تقی روحانی رانکوهی

دانشیار دانشکده علوم و مهندسی کامپیوتر، دانشگاه شهید بهشتی، تهران

پست الکترونیکی: rohani@sbu.ac.ir

### یادداشت سردبیر

دوست فرهیخته و همکار دانشگاهی ارجمند آقای سیدمحمدتقی روحانی رانکوهی، از استادان برجسته و تأثیرگذار رشته علوم و مهندسی رایانه در کشور است که نزدیک به چهل سال به آموزش دروس این رشته، به‌ویژه دروس مربوط به پایگاه داده‌ها و ذخیره و بازیابی اطلاعات اهتمام ورزیده است. آقای روحانی دارای آثار مکتوب (تألیف و ترجمه) فراوانی است که بسیاری از آن‌ها مفتخر به دریافت جوایز گوناگونی از جمله کتاب سال و کتاب برگزیده دانشگاهی گشته‌اند. از جمله تألیفات آقای روحانی، کتاب «واژه‌نامه مهندسی داده‌ها» است که در سال ۱۳۹۲ توسط نشر جلوه انتشار یافته است. این کتاب در سال ۱۳۹۳ به‌عنوان کتاب برگزیده فصل و کتاب شایسته تقدیر سال برگزیده شد.

اینک آقای روحانی رانکوهی ویراست تازه‌ای از کتاب واژه‌نامه مهندسی داده‌ها را با عنوان تغییر یافته «فرهنگ مهندسی داده‌ها (واژه‌ها و اصطلاحات)» آماده انتشار نموده و حقوق مادی و معنوی آن را بزرگوارانه به انجمن انفورماتیک ایران اهدا نموده‌اند. این کتاب شامل حدود هزار و چهارصد واژه اضافی، بازبینی برخی از برابر نهادهای فارسی و اصلاحاتی در پیش‌گفتار و یادداشت‌های توضیحی است.

پیش‌گفتار کتاب «فرهنگ مهندسی داده‌ها» که حاصل چهل سال تلاش ارزنده استاد روحانی رانکوهی است در این شماره به نظر خوانندگان گرامی گزارش کامپیوتر می‌رسد.

اصل واژه‌نامه، یادداشت‌های توضیحی و منابع آن نیز در آینده نزدیک با هماهنگی انجام گرفته با ایشان در اختیار اعضای انجمن انفورماتیک ایران قرار خواهد گرفت.

به نام خداوند جان و خرد  
کزین برتر اندیشه برنگذرد

### پیشگفتار

ستایش و سپاس یزدان پاک دانا را که زمان، توان، خرد و جان فراهم آوردن این دفتر را به ما عطا فرمود. در این پیشگفتار به موضوع‌های زیر می‌پردازیم:

- ورود روزافزون واژگان بیگانه از حدود یک و نیم‌قرن پیش تاکنون و چاره فارسی‌زبانان در برخورد با آن‌ها.
- دلایل لزوم برابری برای واژگان خارجی در زبان فارسی و این که

منظور ما کدام زبان فارسی است؟

- پیشینه واژه‌سازی و واژه‌یابی در اروپا و در ایران.
- مشکل‌های زبان فارسی در واژه‌سازی و واژه‌یابی.
- توانایی‌های زبان فارسی در واژه‌سازی.
- کارهای پیشین در پدیدآوری واژه‌نامه در رشته رایانگر (کامپیوتر).
- روش ما در واژه‌گزینی، واژه‌یابی و واژه‌سازی.
- معیارهای پذیرفته ما در واژه‌گزینی، واژه‌یابی و واژه‌سازی.

- قراردادهای و نمادهای واژه‌نامه
- فراروند پدیدآوری این کتاب
- چند پیشنهاد.

آنچه در این پیشگفتار می‌آید، بیشتر برای مطالعه خوانندگان جوان دانش‌آموخته و نیز هنوز دانشجو در رشته‌های علمی و/یا فنی و از جمله رشته رایانگر<sup>۱</sup> و رشته‌های همسایه با آن است. باور ما این است که آگاهی از نکته‌های این نوشتار به‌ویژه برای این گروه سودمند است، و گرنه برای رایمندان و خیرگان در حیطه زبان فارسی، واژه‌یابی، واژه‌سازی و واژه‌گزینی، شاید حرف تازه‌ای نداشته باشد.

## ۱- پیش سخن

از اوان عصر «نوزایی» (ژئوسانس، تقریباً ۱۵۰۰ م. تا ۱۷۰۰ م. همزمان با دوران صفویان در ایران) در سرزمین‌های غربی، به‌ویژه اروپایی، حرکتی شتابان در جهت پیشبرد دانش و فن آغاز شد. انقلاب صنعتی (بین سال‌های ۱۷۵۰ م. تا ۱۸۵۰ م. همزمان با دوران قاجاریان در ایران) به این جنبش شتاب بیشتری بخشید. سرزمین‌های شرقی اما - به رغم این که «گهواره تمدن» بوده و به‌ویژه از سده‌های نخستین پس از ظهور اسلام جایگاه رشد و گسترش دانش، فن، هنر و حکمت بودند - دچار گونه‌ای رکود و حتی پسرفت شدند. از آن زمان تاکنون حجم یافته‌های علمی و/یا فنی بشر در تمام زمینه‌ها روز به روز رشد فزاینده داشته است. شاید مجموع یافته‌های علمی و فرآورده‌های فنی و تولیدهای صنعتی در چند دهه گذشته بیشتر از کل یافته‌های علمی و فرآورده‌های فنی در همه دوران‌های تاریخ بشر باشد.

اما تا آنجا که به انفورماتیک<sup>۲</sup> - یا دانش و فن‌شناسی (تکنولوژی: فناوری؟) رایانگر - مربوط می‌شود، چندان نیازی نیست که در این مجال از تاریخچه ایجاد و چگونگی پیشرفت و گسترش شگفت‌آور آن سخن رود. زیرا دیگر بر کمتر کسی نهان است که عصر حاضر، عصر گسترش «پاندیمی نئوانفورماتیسم» است، با تمام پیامدهای نیک و بدش.

جهان کنونی را باید جهان «ولترا تکنوترونیک» نامید: اینک همه پدیده‌ها، کارها و کنش‌ها در جامعه‌های بشری پیشوند «ای»، فارسی نوشت تلفظ حرف اول واژه Electronic، یا پیشوند «ا» (حرف اول واژه «الکترونیک»، یا پیشوند E-، به جای آن واژه انگلیسی) به خود گرفته‌اند یا دیر نیست که بگیرند: «ای-بانک»، «ای-بازرگانی»، «ای-یادگیری»، «ای-نامه»، و بسیار «ای»-های دیگر که وجود دارند یا از راه می‌رسند. لابد باید چشم به راه رسیدن «ای-آدم» هم بود، «آدم» تر از روایات‌های آدم نمای کنونی! سخن کوتاه، حداقل از زمان انقلاب صنعتی به این سو، همروند با پیشرفت‌ها و گسترش‌های دانش و فن، انبوهی از واژه‌ها و اصطلاح‌های علمی و/یا فنی

ایجاد شده‌اند و روز به روز هم بر حجم آن‌ها افزوده می‌شود. کافی است تنها نگاهی به مجموعه واژه‌ها و اصطلاح‌های کاربردی در حیطه انفورماتیک بیفکنیم: شاید شمار آن‌ها به چند هزار برسد. اگر واژه‌ها و اصطلاح‌های شاخه‌های نظری انفورماتیک را هم در نظر بگیریم، مجموعه‌ای با شمار بزرگ‌تری از واژه‌ها داریم. این مجموعه «خارجی» است، پدید آمده در جغرافیایی که می‌توان آن را «دیوار تولید» نامید: تولید دانش، فن و فرآورده‌های گوناگون در این حیطه‌ها. باشندگان «دیوار مصرف» اما جز وارد کردن و به‌کارگیری این فرآورده‌ها، باری به هر نحو، کار عمده‌ای نکرده و هنوز هم چندان نمی‌کنند.

دو جنگ جهانی، به‌ویژه جنگ جهانی دوم، نوآوری‌ها در زمینه تولیدهای علمی، فنی و صنعتی را شتاب تصاعدی بخشیدند. در نتیجه نیاز به ایجاد بازار مصرف هر چه گسترده‌تر، دارندگان توان و امکان تولید را واداشت تا مصرف‌گرایی را، به انواع شگردها و نیرنگ‌ها، در تمام کشورها دامن بزنند و حتی الگوی زندگی را در بسیاری از کشورهای «دیوار مصرف» دگرگون سازند. بدین سان ورود انواع کالاهای صنعتی به این سرزمین‌ها چنان شتاب گرفت که چند و چون آن بر همگان آشکار است.

تردیدی نیست که این ورود (و شاید هم بتوان گفت: هجوم بیایی و پایایی) فرآورده‌ها از «دیوار تولید» به «دیوار مصرف» پیامدهایی داشته و دارد در چند محور، از جمله در محور فرهنگ و - تا آنجا که به موضوع این کتاب مربوط می‌شود - در محور زبان: سیلی تازان از واژه‌ها و اصطلاح‌های غربی به کشورهای «ناغربی زبان» جاری شده و همچنان جاری است. تا پیش از جنگ جهانی دوم، زبان غربی رایج جهانی برای ارتباط، بیشتر زبان فرانسوی بود. امپراتوری بریتانیا با آن که مستعمره‌های فراوان و گسترده‌ای داشت (که هنوز هم باد نخوت آن را در سر دارد!)، نتوانست زبان انگلیسی را زبان ارتباط جهانی کند. تا این که پس از جنگ جهانی دوم، به خاطر برتری جویی آمریکا و تبدیل شدن به «بر قدرت» سیاسی و اقتصادی جهان و نیز اختراع تلویزیون (دهه ۱۹۶۰ م.)، ویدئو (دهه ۱۹۷۰ م.)، شبکه‌های تلویزیونی ماهواره‌ای (دهه ۱۹۸۰ م.) و بالاخره همگانی شدن اینترنت (دهه ۱۹۹۰ م.)، زبان انگلیسی توانست به زبان رایج جهانی برای ارتباط و بازرگانی تبدیل شود، تا حدی که لازم آمد: «بچه را که از شیر گرفتیم، ببندیم به زبان انگلیسی!».

اینک از این واژه‌های وارداتی در زبان فارسی دو نمونه می‌آوریم: نمونه ۱: ورود خودرو به ایران را در نظر بگیریم. با ورود این فرآورده علمی و/یا فنی، مجموعه‌ای از واژگان مربوط هم وارد شد که هنوز برخی از آن‌ها به همان صورت غربی (فرانسوی و/یا انگلیسی) در زبان فارسی رایج‌اند. شاید در آن زمان کمتر در اندیشه برابر (معادل) یابی برای این واژه‌ها بودند، لابد ترجیح می‌دادند چند بیت نظم (شعر؟) در وصف صحنه برخورد یک خودرو با یک گاو بسرایند که در تاریخ ادب ثبت است:

چون بد آید، هر چه آید، شود یک بلا ده گردد و ده صد شود  
آتش از گرمی فتد، مه از فروغ فلسفه باطل شود، منطق دروغ  
کور گردد چشم عقل کنجکاو بشکند گردونه‌ای را شاخ گاو  
(قصیده لامیه، سروده حسن وثوق (و ثوق الدوله))

۱- ر.ک. به قسمت ۱۱-۵ در همین نوشته و نیز به یادداشت‌های توضیحی در این کتاب برای دلیل گزینش واژه رایانگر.

۲- چندی است که اصطلاح «فناوری اطلاعات» رایج شده است. به گمان ما - گذشته از این که واژه «فناوری» به‌عنوان برابر واژه «تکنولوژی» جای بازاندیشی دارد (ر.ک. به پارانوشت (پاراگراف) پایانی قسمت ۱۱-۴ از همین پیشگفتار) - واژه «انفورماتیک» معنای گسترده‌ای دارد که معنای اصطلاح‌های «دانش و فن رایانگر» و «فناوری اطلاعات» را هم در خود دارد. بنابراین شایسته است که دست کم به جوانان جویای «دانش و فن رایانگر» و «فناوری اطلاعات» فهمانده شود که این دو از شاخه‌های «انفورماتیک» هستند.

غربیان از شرقیان دانش‌ها و فن‌ها را گرفته‌اند و سپس با تلاش پیگیر و روزافزون و با کنجکاوی و ژرفکاوای در گسترش آن‌ها کوشیدند... سخن ما از دوران نوزایی به بعد است و به‌ویژه در ایران پس از انقلاب مشروطه. می‌خواهیم ببینیم، با توجه به سلطه‌فزاینده زبان غربی در بیشتر زمینه‌های کار و کنش بشری، در مرز و بومی که دانش و فنِ کنونی در آن نابومی است و اهالی آن به زبان بومی می‌گویند و می‌نویسند، چه باید کرد؟ به‌ویژه می‌خواهیم ببینیم که ما فارسی‌زبانان را چاره چیست؟

در پاسخ به این پرسش بنیادی و نه نو، شاید از همان اوان ورود «تجدد» و پیدایش گرایش «تجددخواهی»، کسانی نظرها و رای‌هایی را ارائه کرده‌اند و یا بر پایه نظر خاصی رفتار کرده و می‌کنند. در یک نگاه نه چندان از نزدیک به این نظرها، می‌توان راه‌های پیشنهادی زیر را باز شناخت:

(۱) تغییر خط (و حتی زبان) بومی و پذیرش واژگان زبان نابومی به همان خط و صورت اصلی.

(۲) پذیرش جایگزینی زبان بومی با زبان نابومی در زمینه‌های علمی و/یا فنی، از آموزش، پژوهش و کاربرد دانش و فن.

(۳) استفاده از زبان بومی در آموزش، پژوهش و کاربرد دانش و فن، ضمن پذیرش واژگان زبان نابومی، به‌عنوان وام‌واژه‌ها، به همان صورت اصلی (با همان خط) و استفاده از آن‌ها در گفتارها و نوشتارهای علمی و/یا فنی به زبان بومی.

(۴) همان نظر شماره سه، اما ترانویسی یا حرف نویسی واژگان علمی و/یا فنی نابومی.

(۵) برابری و برابرسازی (واژه‌یابی، واژه‌گزینی و واژه‌سازی) برای واژگان علمی و/یا فنی نابومی در زبان بومی (به منظور ایجاد امکان تولید گفتار و نوشتار به تمامی به زبان بومی).

در اینجا نمی‌خواهیم این آراء را در جزئیات بررسی کنیم، تنها می‌گوییم که:

(۱) راه یکم در ایران ناپذیرفتنی و رفتار بر پایه آن ناشدنی است (در واقع «راهی است به ترکستان»، به دلایلی که چندان نیاز به ذکر آن‌ها نیست.

(۲) راه دوم، هر چند در نگاه نخست پر بیراهه نیست و ممکن است مزیت‌هایی هم داشته باشد، اما زیان‌هایش به مراتب بیشتر است، از جمله:

- ایجاد مانع در نشر دانش و فن برای کسانی که، با وجود داشتن استعداد یادگیری دانش و فن، زبان نابومی را نمی‌دانند.

- ایجاد مانع برای ارتباط میان دانش آموختگان به زبان نابومی و کسانی که آن زبان را نمی‌دانند، به‌ویژه در محیط کاری و دنیای صنعت.

- پیامدهای منفی و زیانبار فرهنگی و اجتماعی، از جمله این که: افراد، خود دانش و فن را با زبان بیگانه همسان می‌پندارند، مثل این که بپنداریم که هر کس که انگلیسی «می‌پراند»، اهل فضل و دانش است. دیگر این که اعتماد به نفس زبانی مردم از بین می‌رود، یعنی احساس می‌کنند که زبان بیگانه «برتر» است و زبان خودشان توانایی لازم برای بیان مفهوم‌های دانش و فن را ندارد، و نیک می‌دانیم که «زبان برتر» مفهومی غیرعلمی و نادرست است.

- به تغییر رفتار و تغییر دستگاه ارزشی مردم جامعه - در برخورد با دانش و فن و پی بردن به ارزش آن - کمکی نمی‌کند.

۳ و ۴) راه‌های سوم و چهارم تفاوت چندانی با هم ندارند و هر دو در حال

باز خیلی زحمت کشیدند و «توموبیل» را «گردونه» خواندند (شاید اگر وزن آن نظم اجازه می‌داد، همان واژه «توموبیل» را می‌آوردند یا شاید هم واژه «تول» را!). البته واژه car در انگلیسی در اصل به معنای «گاری»، «واگن» و «گردونه» هم هست.

نمونه ۲: چرا چنین دور برویم؟ همین واژه انگلیسی computer را در نظر بگیریم. این تولید علمی و/یا فنی، چند دهه پیش در مغرب زمین طراحی و ایجاد شد و عامل‌هایی چند، از جمله بروز جنگ جهانی دوم، سبب گسترش روزافزون دانش و فن‌شناسی آن شد. این ماشین را در آن دیار با این واژه نامیدند (بگذریم از این که گفته می‌شود نخستین «بزار محاسبه» را مشرق زمینان ابداع کردند به نام چرتکه...). حال در سرزمین‌های بیرون از مرزهای دیار پیدایش این ابزار، آن را چه باید بنامند؟ فارسی‌زبانان در نوشتار فارسی چه باید بکنند؟ در پاسخ، سه راه به نظر می‌رسد:

(۱) استفاده از همان واژه انگلیسی، نهایت با نوشتن تلفظ آن با الفبای زبان بومی (ترانویسی یا حرف نویسی): «کامپیوتر»

(۲) نقل معنای آن: مثلاً «بزاری که محاسبه می‌کند»، یا «دستگاه محاسبه کننده»

(۳) ترجمه واژه انگلیسی (برابریابی): حسابگر، محاسبه‌گر، ماشین محاسب؟ یا بر پایه واژه فرانسوی ordinateur: ترتیب‌گر، مرتب‌ساز، رایانگر؟ رایانه؟<sup>۳</sup> راه یکم، گذشته از نبود نظرهای یکسان در چگونگی فارسی نوشت برخی واژه‌های خارجی (به دلیل وجود چند تلفظ: آمریکایی، انگلیسی، فرانسوی، ...)، متنی به دست می‌دهد پر از وام‌واژه‌ها و سبب دشواری در فهم می‌شود و تاثیر نامطلوبی روی ترکیب جمله‌های فارسی می‌گذارد. در اینجا، به نقل از دیپاچه دایره المعارف مصاحب [مصاحب ۸۳] نمونه‌ای می‌آوریم (و نمی‌خواهیم از متن‌های کنونی نمونه‌ای آورده باشیم، وگر نه چه فراوان در همه شاخه‌های علمی و/یا فنی).

خط هوایی ۱۳۲ کیلو ولت بدون واسطه دیزنکتور فقط با سکسیونر به دو دستگاه ترانسفورماتور ۴۰ مگاوات متصل می‌گردد و طرف ۶۳ کیلو وات آن نیز بدون دیزنکتور فقط با سکسیونر پارالل می‌شود و فقط یک دستگاه دیزنکتور بین دو ترانسفورماتور و تیغه ۶۳ کیلوولتی (با امنی‌بوس) وجود دارد.

(خط زیر واژه‌ها از ما است).

یافتن نمونه‌هایی از این دست بسیار آسان است.

راه دوم سبب می‌شود تا متن آماج (مقصد) شامل عبارت‌های درهم، پیچیده و دراز شود و در نتیجه دشواری در فهم مطلب، دشواری در بازبردهای (ارجاع‌های) بعدی به مفهوم، مصرف نابهینه کاغذ و... پدید می‌آید. می‌ماند راه سوم که آن هم دشواری‌ها و مشکل‌های خود را دارد که به برخی از آن‌ها در همین پیشگفتار اشاره خواهد شد.

## ۲- زبان بومی رویاروی سلطه زبان نابومی

گفتیم که بسیاری از دانش‌ها و فن‌های کنونی برای مشرق زمینی‌ها نابومی‌اند (و البته در این هم تردید نیست که مردم مشرق زمین، و به میزان زیادی ایرانیان، در گذشته دانش‌ها و فن‌ها داشتند و در زمینه‌هایی

۳- در عربی: الحاسوب (الکمیوتر)، در سوئدی: داتور، در چینی: دیان نائو (یعنی: مغز برقی)

زبان ملی فرا گیرند و ندانستن زبان بیگانه سدّ راه نباشد. این کار باعث می‌شود که فاصله مردم با دانش کم شود. تاریخ نویسان علم و حکمت، وقتی که از آغاز عصر نوزایی سخن می‌گویند، یک مانع مهم در سیر کاروان علم و حکمت در اروپا را اجبار به نوشتن متن‌های علمی به زبان لاتین برمی‌شمردند. در این باره در [فروغی ۷۵] چنین می‌خوانیم:

«یک عامل مهم نشر و ترقی معارف [در اروپا] نیز این شد که از مئه [سده] شانزدهم به بعد، نویسندگان در هر کشور آغاز کردند به این که به زبان ملی خود تالیف و تصنیف کنند، و کم‌کم زبان لاتین که تا آن زمان تنها وسیله اظهار معلومات بود، متروک و منسوخ گردید».

در اینجا به چند بوده در تاریخ دانش و زبان اشاره می‌کنیم:

الف) یکی از دلایل‌های مهم بازگشت زبان فارسی به صحنه زندگی ایرانیان و افزایش نوشتار به این زبان در سده‌های نخستین پس از اسلام، پشتیبانی فرمانروایان و حاکمان ایرانی و ایران دوست مانند صفاریان و سامانیان بود. برای نمونه در [معین ۷۳] می‌خوانیم:

«در نزهت‌نامه علایی آمده است: «و شنیدم که خداوند ماضی، علاءالدوله - قدس اله روحه - ... خواجه رئیس بوعلی سینا را گفت: «اگر علوم اوایل به عبارت پارسی بودی، من توانستمی دانستن «و بدین سبب به حکم فرمان، دانشنامه علایی ساخت». و به احتمال قوی ابوریحان بیرونی کتاب التفهیم فارسی را به همان منظور برای ریحانه دختر حسین (حسن) خوارزمی تالیف کرده است».

دانشمند بزرگ دیگر ایرانی، خواجه نصیرالدین طوسی هم از میان آثار خود تعدادی را به زبان فارسی نوشت.

در تاریخ می‌خوانیم که امیر اسماعیل سامانی پس از آن که خواجه ابوالقاسم سمرقندی را به تألیف کتاب السواد اعظم واداشت و او آن کتاب را به عربی نوشت، «بفرمود که این کتاب را به پارسی گردانید تا چنان که خاص را بود عام را نیز بود» [ناتل خانلری ۶۶].

ب) یان هوس<sup>۴</sup> (۱۳۶۹-۱۴۱۵ م.) ضمن انجام تغییراتی در آداب کلیسا، خواستار اجرای مراسم دعا و نیایش به زبان بومی چک‌ها، به جای لاتین، شد. البته در انگلستان، جان ویکلیف<sup>۵</sup> (۱۳۲۰-۱۳۸۴ م.)، یک نسل پیشتر کتاب مقدس مسیحیان را به انگلیسی ترجمه کرده بود [ارنان ۶۶].

پ) دزیدریوس اراسموس<sup>۶</sup> (۱۴۶۶-۱۵۳۶ م.) تا سی و چهار سالگی زبان یونانی نمی‌دانست (زیرا در مدرسه‌هایی که در آن‌ها شاگرد بود، فقط زبان لاتین می‌آموختند). اراسموس به سبب علاقه‌ای که به متن‌های فیلسوفان و دانشمندان یونانی داشت، لازم دید که زبان یونانی را بیاموزد تا بتواند آثار آنان را ترجمه و ویرایش کرده، به زبان عامه برگرداند. برای رسیدن به این هدف، سه سال زبان یونانی آموخت و در سال ۱۵۱۶ م. ترجمه خود از انجیل را هم به زبان یونانی و هم به زبان لاتین منتشر کرد. از جمله آرزوهایش این بود که آثار پیشینیان به تمام زبان‌های همه مردم ترجمه شوند.

ت) مارتین لوتر (۱۴۸۳-۱۵۴۶ م.) چند سال بعد به این آرزوی اراسموس

حاضر در کشور ما رایجند. کافی است لحظاتی چند به بعضی از گفتارهای علمی و/یا فنی گوش فرا دهیم یا نگاهی گذرا به برخی از نوشتارهای رشته‌های علمی و/یا فنی، مانند رشته پزشکی یا رشته رایانگر بیفکنیم. در این نوشتارها راه سوم و بیشتر راه چهارم دنبال می‌شود.

۵) اما راه پنجم راهی است که به گمان ما می‌توان پیمود با همه دشواری‌هایش، و هدف اصلی آن توانمندسازی زبان فارسی است برای پاسخگویی به نیازهای گفتاری و نوشتاری در حیطه‌های علمی و/یا فنی و گسترش آن در جامعه.

باید تأکید کنیم که برابری و برابری‌سازی کاری است حرفه‌ای و پیشنهادی‌های خودش را می‌خواهد از آن میان:

- ویژگی (تخصص) در زمینه‌ای که می‌خواهیم برای آن واژه‌گزینی یا واژه‌سازی کنیم.
- آشنایی کامل با زبان مبدأ (زبان نابومی) و درک ریزه‌کاری‌ها، ساختارهای دستوری و واژه‌سازی آن و نیز توجه به ویژگی‌ها و نقش‌های دستوری، معنایی، کاربردی و جامعه شناختی واژه.
- آشنایی کامل با زبان آماج (زبان فارسی) و ساختارهای دستوری و واژه‌سازی آن.
- آگاهی از پیشینه کار.
- تشخیص درست همسانی یا ناهمسانی واژگانی دو زبان در سطح‌های مختلف دستوری، معنایی، کاربردی و جامعه شناختی [سامعی ۷۹].
- اینک اما پرسیدنی است: چرا راه پنجم؟ در زیر به این پرسش می‌پردازیم.

### ۳- چرا برابری و برابری‌سازی (واژه‌گزینی و واژه‌سازی)

دلایل مهم‌تر برابری و برابری‌سازی برای واژه‌های بیگانه به شرح زیر است:

#### ۳-۱- گسترش دامنه واژگان زبان فارسی و توانمندسازی این زبان

نشان دادن گسترش‌پذیری دامنه واژگان زبان فارسی دلیلی دیگر برای برابری است، البته با رعایت قاعده‌ها و ضابطه‌های علمی واژه‌سازی، و نه انجام تلاشی برای ساختن واژگانی مانند واژگان دساتیری که نادرستی بیشتر آن‌ها را پژوهشگران و رایمندان در زمینه زبان و ادب فارسی نشان داده‌اند (در این باره از جمله نگاه شود به [پوردوود ۷۳]). البته درباره واژگان دساتیری می‌توان گفت که نیت آن واژه‌سازان همانا گسترش و توانمندسازی زبان فارسی بوده است.

#### ۳-۲ پاسداری از فرهنگ ایرانی

می‌دانیم که زبان بُردار فرهنگ است. اگر زبان فارسی ضعیف شود و یا خدای ناکرده کنار گذاشته شود، فرهنگ غنی و چندهزارساله ما آسیب و زیان جدی می‌بیند. برای حفظ و پاسداری از فرهنگ و هویت ایرانی باید زبان فارسی را - که زبان ملی و مشترک و رسمی ما است - توانمند کنیم. به گفته علامه دهخدا:

«وحدت تاریخ ملی باید محفوظ بماند با زبان» [دهخدا ۷۳].

#### ۳-۳ آسانی نشر دانش

باید امکان نشر دانش به زبان ملی فراهم باشد تا مردم بتوانند دانش را به

۴- John Huss اصلاحگر دینی چک و استاد دانشگاه پراگ

۵- John Wycliffe دین‌شناس و استاد فلسفه غربی در آکسفورد

۶- Desiderius Erasmus کشیش و اصلاحگر هلندی اهل شهر روتردام در دوران نوزایی

بی‌واسطه با مردم در ارتباط باشند و دانسته‌ها و یافته‌های خود را با آنان در میان بگذارند. از پیامدهای این وضع بومی‌سازی دانش و رواج تولید داخلی آن می‌تواند باشد. همچنین ارائه دانش به زبان مردم دسترس‌پذیری دانش را بسیار افزایش می‌دهد.

### ۳-۵- ثابت نبودن زبان ارتباط جهانی

دلیل دیگری که گاه نادیده گرفته می‌شود، ثابت نبودن زبان ارتباط جهانی است. در [فرشاد ۶۵] می‌خوانیم:

«در زمان اشاعه دین اسلام، دانشمندان حوزه نیشابور برخی آثار یونانی از افلاطون، ارسطو، اقلیدس، ارشمیدس، بطلمیوس، جالینوس و بقراط را ابتدا به سریانی و سپس بعضی از آن‌ها را به عربی ترجمه کردند. در اثنای قسمت اعظم قرون وسطی، عربی یکی از زبان‌های مهم دنیا بود، و از سده هشتم یا یازدهم میلادی عملاً مهم‌ترین عامل تمدن به شمار می‌رفت [سارنون ۵۳].»

همان‌طور که اشاره شد، تا زمان جنگ جهانی دوم، زبان فرانسوی زبان ارتباط جهانی بود و پس از آن زبان انگلیسی زبان چیره شد. کسی چه می‌داند که در آینده، نه چندان دور شاید، چه زبانی زبان رایج ارتباط جهانی خواهد بود؟ اگر به فرض، زبان اسپانیایی زبان جهانی شد، آیا باید همه چیز را به اسپانیایی بیان کنیم و بنویسیم؟ از اینرو باید زبان فارسی را توانمند کنیم تا بتواند بر پای خود بایستد.

نکته‌ای که اینجا باید بر آن پافشاری کرد این است که گرایش به کاربرد زبان فارسی در زمینه‌های علمی و/یا فنی به معنای نفی یادگیری زبان بیگانه نیست. بلکه اگر کسی بخواهد در زمینه ویژستگی خود فعالیت سازنده و پویا داشته باشد و با دیگر همکاران در کشورهای دیگر جهان ارتباط داشته باشد و از دستاوردهای جهانی بهره گیرد، باید بر زبان علمی جهانی در رشته خود تسلط کافی داشته باشد. این زبان تنها محدود به زبان انگلیسی نیست، بلکه بنا به رشته و زمینه کاری، یادگیری زبان‌های دیگری چون فرانسوی، آلمانی، اسپانیایی، چینی و روسی و... نیز لازم است.

### ۴- کدام زبان فارسی؟

#### ۴-۱ گونه‌های زبان فارسی و سیر دگرگونی آن

از نظر زبان‌شناسی و ساختاری، زبان فارسی هموندی (عضوی) از خانواده زبان‌های ایرانی است. در [یارشاطر ۷۳] آمده است:

«زبان‌های ایرانی دسته‌ای از زبان‌های هند و اروپایی‌اند که با هم پیوند نزدیک دارند و اصل آن‌ها به زبان واحدی که با زبان قدیم هندیان نزدیکی بسیار داشته، می‌پیوندد. زبان‌های ایرانی در سرزمین وسیعی که از جنوب به خلیج فارس و دریای عمان و از مغرب به بین‌النهرین و ارمنستان و از شمال به کوه‌های قفقاز و صحرای آسیای مرکزی محدود می‌شده رایج بوده است.»

زبان فارسی از اوان پیدایش تاکنون گونه‌هایی داشته است. قدیمی‌ترین گونه زبان فارسی، زبان فارسی کهن یا زبان هخامنشیان است که دو هزار و پانصد سال پیش رواج داشته است. گونه بعدی آن یعنی زبان فارسی میانه

تا حدی جامه عمل پوشاند و کتاب مقدس مسیحیان را از زبان لاتین به زبان آلمانی ترجمه کرد. شاید نمونه‌ای از تاثیر کاربرد زبان مردم، همین کار مارتین لوتر باشد که به اصلاحات دینی و انقلاب پروتستان در اروپا کمک فراوانی کرد و درک دینی و اجتماعی بخشی از مردم تغییر کرد.

البته برخلاف اروپاییان که پس از هزار و پانصد سال، کتاب دینی‌شان را به زبان خودشان ترجمه کردند و آن هم با مخالفت واتیکان و پاپ مواجه شد، ما در ایران این بخت را داشتیم که در همان سده‌های نخست هجری، قرآن مجید به زبان فارسی ترجمه شود و حتی تفسیرهای قرآن نیز به زبان فارسی نوشته شدند. از جمله ترجمه‌های نخستین، ترجمه بر پایه تفسیر طبری است توسط گروهی از علمای ماوراءالنهر در سده چهارم ه.ق.<sup>۷</sup>

ث) رنه دکارت (۱۵۹۶-۱۶۵۰ م.) که در دوره تحصیل تنها با زبان لاتین سر و کار داشت، ترجیح می‌داد برخی از آثارش را به زبان فرانسوی بنویسد. او در کتاب «گفتار در روش...» بر این عقیده است که:

«عقل سلیم منصفانه‌تر از هر چیز در دنیا تقسیم شده است و چون افراد باید برای درک امور و مسائل از ابزار خرد یا همین عقل سلیم استفاده کنند، باید به زبان عموم افراد نوشت و نه به زبان خواص اهل مدرسه. با آن که تحقیقات دکارت در مسئله‌های علمی و فلسفی بسیار غامض بود، چون مطالب را با کمال روشنی ادا می‌کرد، بیشتر مردم می‌فهمیدند، و به درک آن‌ها مشتاق می‌شدند» [افروغی ۷۵].

از نظر دکارت، نوشتن به زبان عموم یعنی نوشتن به زبانی غیر از زبان لاتین، و بی‌تردید در این کار لازم بود که برای بسیاری از مفهومی‌ها برابری مناسب در زبان عموم یافته شود.

ج) گالیلئو گالیله (۱۵۴۶-۱۶۴۲ م.) بیشتر کتاب‌هایش را به زبان ایتالیایی می‌نوشت و خوانندگان آثارش، خود برخی از آن‌ها را به زبان لاتین ترجمه کرده‌اند [مرکز ۷۴].

چ) در شرح حال دانه شاعر نام‌آور ایتالیا (۱۲۶۵-۱۳۲۱) و پدیدآورنده اثر کم نظیر در تاریخ ادبیات جهان: «کمدی الهی»، آمده است:

«در زمان او در ایتالیا زبان ایتالیایی واحدی وجود نداشت. زبان علمی زبان لاتین بود که فقط خواص استفاده می‌کردند. وقتی که دانه کمدی ایتالیایی را به زبان «تسکانا» ساخت، برای هیچکس تردیدی نماند که از آن پس این زبان، زبان رسمی ایتالیا خواهد شد و چنین نیز شد» [شفا ۴۷].

در واقع دانه که قطعاً می‌توانست اثرش را به زبان لاتین پدید آورد، ترجیح داد آن کتاب را به زبانی بنویسد که زبان عامه مردم و زبان رسمی کشورش شود. می‌توان تصور کرد که دانه برای بیان احساسات و اندیشه‌هایش به مجموعه بزرگی از واژگان نیاز داشت که یا از متن زبان «تسکانا» برون کشید یا خود بر ساخت.

#### ۳-۴- در دسترس بودن دانش

دانش باید هر چه بیشتر در دسترس مردم باشد. جامعه نمی‌تواند پیشرفته باشد و به پیشرفت ادامه بدهد مگر آن که سطح دانش در تمام جامعه بالا باشد و همه مردم آن جامعه بتوانند به دانش، در حد نیاز و/یا علاقه خود، دسترسی داشته باشند و دانشمندان و دانشوران بتوانند به‌طور پیوسته و

۷- قرآن عظیم، ترجمه فارسی، انتشارات انجمن ترویج زبان و ادب فارسی، تهران، ۱۳۹۰

نیز تا سده هفتم میلادی (پایان دوران ساسانیان) به کار می‌رفته است. زبان فارسی نو (فارسی دری) سیر دگرگونی ویژه خود را دارد که شرح آن در منابع‌های تاریخ زبان فارسی، از جمله در [ناتل خانلری ۶۶] آمده است. کوتاه سخن این که این سیر دگرگونی در هزار سال گذشته سه دوره مهم دارد:

دوره نخست: از پس از اسلام تا آغاز سده هفتم هجری قمری

دوره دوم: از سده هفتم تا آغاز سده سیزده هجری قمری

دوره سوم: از میانه سده سیزده هجری قمری تا کنون

در دو سده نخست دوره اول می‌توان گفت که نوشته چندان، از نظم و شعر و نثر، به زبان فارسی به دست ما نرسیده است. نظم و شعر فارسی از آغاز سده سوم و نثر فارسی از اوان سده چهارم، بیشتر در سرزمین خراسان بزرگ، پدید آمد. تلاش‌های جاوید مردانی چون رودکی سمرقندی، فردوسی طوسی، ابن سینا، ابوریحان بیرونی، افضل‌الدین کاشانی، ناصر خسرو و... در این راستا بی‌نیاز از شرح است. در آثار این ادیبان تا میانه سده پنجم شمار واژه‌های عربی چندان نبود. در [بهار ۸۱] می‌خوانیم:

«از قرن پنجم به بعد تفتن در تقلید ادبای ایرانی از تازی زیادتر از اندازه و حد طبیعی رواج گرفت. این معنا باعث شد که نثر فارسی که در قرن چهارم و نیمه اول قرن پنجم صدی پنج لغت تازی بیش نداشت، در نیمه دوم قرن پنجم از صدی پنجاه هم تجاوز کرد و در قرن ششم و هفتم و هشتم تا صدی هشتاد هم کشید».

نکته شایان توجه این که تازش بی‌امان مغولان به خراسان بزرگ در چارک (ربع) نخست سده هفتم، این سرزمین را که بیش از سه سده جایگاه رشد زبان و ادبیات فارسی بود، یکسره ویران و با خاک یکسان کرد، انسان که این سخن موجز، بیان یک بخارایی، در تاریخ ثبت شده است: «آمدند و کدند و سوختند و کشتند و بردند و رفتند». بسیاری از ساختارهای اجتماعی و فرهنگی نابود شد و ای بسا نویسندگان و شاعران که از دیار خود گریختند. از آن پس به مدت حدود شش سده نویسندگان، از جمله برای فضل فروشی، شروع کردند به نوشتن نثر مصنوع با عبارت‌های مرکب و با وارد کردن بی‌حد و مرز واژه‌های عربی در زبان فارسی و از ساده‌نویسی روگردان شدند. بدینسان دوران انحطاط زبان فارسی آغاز می‌شود. به‌ویژه در دوره صفوی چنان وضعی پیش آمد که بسیاری از شاعران و سخن‌سرایان فارسی به دلایلی، از آن میان کم‌توجهی به زبان فارسی و انحطاط آن، ناچار به کوچیدن به بیرون از ایران از جمله به هندوستان شدند.

از آغاز دوران قاجار و به‌ویژه پس از انقلاب مشروطه، جنبش بازسازی زبانی و بازگشت به زبان ساده سده‌های نخستین پس از اسلام (سبک خراسانی) شروع می‌شود و بدین سان دوره تحول زبان فارسی آغاز می‌شود. عبارت پردازی فضل‌فروشان و تصنع و تکلف کلام در انشای متن‌ها کم‌کم از بین رفت. انشای ادیبانه و منشیانه جای خود را به شیوه ساده و قابل دریافت عموم داد.

همان‌طور که پیشتر گفته شد، همزمان با ورود دانش و فن غربیان و نیز برخی از تولیدهای صنعتی به ایران، واژه‌های غربی، بیشتر فرانسوی و کمتر انگلیسی، وارد زبان فارسی شد. اما کم و بیش از همان زمان، به‌ویژه از زمان

صدارت امیرکبیر، فکر یافتن واژه‌های برابر برای واژه‌های غربی نزد اهل قلم و برخی از مدرّس‌های دارالفنون تقویت شد. ما در قسمت ۶ به این موضوع خواهیم پرداخت.

#### ۴-۲ زبان معیار ما

منظور ما از زبان فارسی زبان فارسی کنونی است که زبان معیار ما در واژه‌یابی، واژه‌گزینی و واژه‌سازی است. فارسی نویسی، دست کم از نظر ما، به معنای «سره‌نویسی» نیست. سره‌نویسی و سره‌گرایی، با گمان زدودن همه وام‌واژه‌های ناسره، زیاده‌روی است.

واقعیت این است که زبان فارسی کنونی زبانی است که مجموعه واژگان آن شامل واژه‌های فارسی و عربی تبار است و افزون بر آن تعدادی واژه از زبان‌های دیگر هم در آن وجود دارد. در [معین ۶۳] می‌خوانیم:

«در زبان فارسی عناصر متعدّد از زبان‌های شرقی و غربی وارد شده:

• زبان‌های هند و اروپایی

الف: زبان‌های هند و ایرانی: سنسکریت، هندی

ب: زبان‌های ایرانی: سغدی، ختنی، خوارزمی

ج: زبان‌های اروپایی: فرانسوی، انگلیسی، آلمانی، روسی، یونانی

• زبان‌های سامی

الف: زبان‌های قدیم (مرده): اکدی، آشوری، بابلی، عبری قدیم، آرامی، سریانی

ب: زبان‌های متأخر (زنده): عربی، حبشی

• زبان‌های آسیای میانه و آسیای خوری: چینی، ترکی، مغولی».

البته با توجه به پیشینه دراز زبان و فرهنگ ایرانی و ارتباط و نزدیکی آن با تمدن‌ها و قوم‌های همسایه، داشتن وام‌واژه از زبان‌های غیرایرانی طبیعی است، اما نباید شمار آن‌ها فراوان باشد. در این میان تنها زبان عربی، به دلیل‌های روشن، وام‌واژه‌های فراوانی به فارسی داده است. این واژه‌ها آنچنان در زبان فارسی درونی شده‌اند که نباید آن‌ها را بیگانه انگاشت.

از سوی دیگر، همان‌طور که در [ادیب سلطانی ۷۴] آمده است:

«اگر در موردی برای مفهومی معین، واژه عربی یا انگلیسی تبار را می‌پسندیم، پسند ما دلیل بسنده نادرست بودن راه کسی که برای آن مفهوم واژه‌های فارسی سره یافته است، نیست».

#### ۵- پیشینه واژه‌گزینی و واژه‌سازی در اروپا

به کوتاهی می‌توان گفت که در اروپا تا مدت‌ها پس از نوزایی همچنان زبان ادبی و نگارش زبان لاتین بود، به چند دلیل: نخست سلطه کلیسا بر همه امور و این که زبان رسمی کلیسا لاتین بود. دیگر، انبوهی نوشتار به زبان لاتین و به کار نرفتن زبان‌های بومی اروپاییان برای نگارش به دلیل برتری و کاربرد زبان لاتین، زبان‌های بومی برای نگارش بسیار ناپروورده و خام بودند<sup>۸</sup>. پس از دوران نوزایی و شکل‌گیری دولت - ملت در اروپا و تعریف

۸- در زبان لاتین، به زبان مردمی و بومی، زبان vulgar (در زبان فرانسوی: vulgaire) می‌گفتند. این واژه صفت نسبی vulgus است که در زبان‌های آلمانی و انگلیسی به شکل folk درآمده است (مانند folklore به معنای «فرهنگ مردم» و folks wagen به معنای «خودروی مردمی»). این صفت هنوز نیز معنای «زشت و زننده و زبان پست» را دارد.

پیشینه کار برابریابی برای واژه‌های علمی و/یا فنی خارجی به تلاش مدرّس‌های دارالفنون برمی‌گردد. هر چند برابریابی که آن‌ها برمی‌نهادند، بیشتر عربی تبار بود. به دشواری می‌توان اثری از این گونه تلاش‌ها را پیشتر از زمان ایجاد آن مدرسه باز شناخت. گرایش به یافتن واژه‌های فارسی نزد اهالی دانش و فنّ تقریباً پس از پایان دوران قاجار پدید آمد و گسترش یافت.

شاید مهم‌ترین اقدام برای تقویت زبان فارسی، البته نه به تمامی در حیطه‌های علمی و/یا فنی، پی‌افکندن فرهنگستان بود. با تشکیل فرهنگستان نخست گرایش به خارج کردن برخی از واژه‌های عربی از زبان فارسی بیشتر شد. «فرهنگستان ایران» یا فرهنگستان اول بین سال‌های ۱۳۱۴ تا ۱۳۳۳ خ. فعال بود و واژه‌های زیبا و خوش ساخت فراوانی از جمله در رشته‌های علمی پدید آورد که دیگر امروزه برای ما عادی شده‌اند، مانند «دادگستری»، «شهرداری»، «شهرداری»، «آوند»، «بازتاب»، «برآیند»، «بردار»، «بسامد»، «واگرایی». و نیز واژه‌های کهنی چون «ارتش» و «آمار» و «بیمارستان» را به زبان فارسی روزمره برگرداند. «فرهنگستان زبان ایران» یا فرهنگستان دوم بین سال‌های ۱۳۴۷ تا ۱۳۶۰ خ. فعال بود. برای اطلاع از تاریخچه فرهنگستان ر.ک. به [ارعدی ۷۳].

از حدود هشتاد سال پیش با ایجاد مدرسه‌های فنی، دبیرستان‌ها، دانشسراها و دانشگاه‌ها و گسترش این نهادها، نیاز به تولید متن‌های علمی و فنی به زبان فارسی روز به روز فزونی گرفت. اهالی دانش و فنّ در این مرکزها برای رفع این نیازها گام برداشتند. بدینسان مجموعه‌ای از واژگان فارسی و وام گرفته از عربی و گاه غربی پدید آمدند و به کتاب‌ها و جزوه‌های درسی راه یافتند. از جمله «دانشگاه آزاد ایران» در حدود پنج دهه پیش برای نگارش کتاب‌های درسی با مشکل واژه‌سازی روبرو شد و از این رو گروهی از استادان برای واژه‌گزینی و واژه‌سازی گرد هم آمدند و حاصل کار آنان منتشر شد. همچنین «بنیاد فرهنگ ایران» کتاب «فرهنگ اصطلاح‌ها علمی» را منتشر کرده بود.

تلاش‌های گروه مصاحب در ساختن واژه‌های نو در برخی از شاخه‌های دانش و فن نیز شایان ذکر است.

پس از انقلاب اسلامی «مرکز نشر دانشگاهی» بنا شد و با جذب نیروهای باتجربه، کار نشر کتاب‌های دانشگاهی و واژه‌نامه‌های علمی و/یا فنی را آغاز کرد و با تلاشی در خور تقدیر، واژه‌نامه‌هایی در زمینه‌های ویژه‌تر منتشر کرد.

«فرهنگستان زبان و ادب فارسی» یا فرهنگستان سوم هم از سال ۱۳۶۹ خ. تاکنون بر پا است و واژه‌نامه‌هایی در برخی از زمینه‌های علمی و/یا فنی منتشر کرده است [فرهنگستان ۸۷].

در این راستا افراد و گروه‌هایی هم، به‌ویژه در کار مهم توانمندسازی زبان فارسی، در برخی از حیطه‌های ویژه‌تری، کوشیده و هنوز هم می‌کوشند. حاصل این کوشش‌ها، هر یک در حد خود، ارزشمند است. نام بردن از همه این کوشندگان سخن را به درازا می‌کشد.

هویت بر پایه زبان، بسیاری از کشورهای اروپایی استفاده از یکی از زبان‌های بومی خود (معمولاً زبان پایتخت‌نشینان) برای نگارش و آموزش را شروع کردند و کم‌کم نوشتن به زبان‌های ملی آغاز و گسترده شد. از جمله در حدود سال ۱۵۵۳ م. گروهی از شاعران فرانسوی با عنوان پلثیاد<sup>۱</sup> نوشتن به زبان فرانسوی (در مقابل زبان لاتین) را تشویق می‌کردند تا از این راه زبان فرانسوی را تصفیه و غنی کنند و ادبیات فرانسه را به پای ادبیات کشورهای دیگر برسانند [حسابی ۷۳]. هر چند پس از شکل‌گیری دولت - ملت در اروپا، کسانی چون اسپینوزا (در گذشته: ۱۶۷۷ م.)، لایبنیتز (در گذشته: ۱۷۱۶ م.) و نیوتن (در گذشته: ۱۷۲۷ م.)، و... همچنان کتاب‌های خود را به لاتین می‌نوشتند.

رواج زبان‌های محلی به‌عنوان زبان نگارش علمی در اروپا تنها در پایان سده نوزدهم و جا افتادن و پرورده شدن این زبان‌ها در سطح ملی ممکن شد. برای نمونه در فرانسه تا سال ۱۸۸۲ م. و پیش از همگانی و اجباری شدن آموزش ابتدایی، تنها بیست درصد مردم کشور به زبان فرانسوی سخن می‌گفتند و باقی جمعیت به زبان‌های دیگری چون لومباردی و بروتانی و مانند آن سخن می‌گفتند. خط انگلیسی تنها در سده نوزدهم میلادی اصلاح و یکدست شد و پیش از آن بسیاری از واژه‌ها به شکل‌های گوناگون نوشته می‌شد.

در دوران نوزایی و در ادامه آن، پیشرفت دانش و فنّ شتاب گرفت و البته لازم بود که مفهوما و پدیده‌های تازه علمی و/فنی را که می‌یافتند، نامگذاری کنند. برای پاسخگویی به این نیاز می‌بایست واژه‌یابی و واژه‌سازی شود. پس از انقلاب فرانسه (۱۷۸۹ م.)، لاوازیه (در گذشته: ۱۷۹۴ م.) برای نخستین بار پیشنهاد کرد برای واژه‌سازی علمی از زبان یونانی هم استفاده شود. برای نمونه نام عنصری را «هیدروژن» گذاشت که از دو بخش یونانی تشکیل می‌شد: «هیدرو» به معنای «آب» و «ژن» به معنای «سازنده». یا «اکسیژن» به معنای «زنگ‌ساز». در آن دوران زبان یونانی استفاده‌چندانی نداشت و بسیاری از دانشمندان با لاوازیه و شاگردانش مخالفت کردند و با نوعی ریشخند و کوچک شماری آنان را «واژه‌سازان»<sup>۲</sup> می‌گفتند. علت این که لاوازیه از زبان یونانی استفاده کرد، توانایی بیشتر ترکیب‌سازی این زبان در برابر زبان‌های فرانسوی و انگلیسی بود. کم‌کم این موضوع پذیرفته شد. اینک دیگر این شیوه برای مردم بسیار طبیعی و عادی به نظر می‌آید.

## ۶- پیشینه تلاش‌ها در واژه‌گزینی و واژه‌سازی در ایران

در این بخش تنها به تلاش‌هایی اشاره می‌کنیم که در راستای توانمندسازی زبان فارسی از راه واژه‌سازی و واژه‌گزینی در حوزه‌های علمی و/یا فنی انجام شده است. بدیهی است که لغت‌نامه‌های عمومی فارسی جایگاه ویژه خود را دارند و نام بردن آن‌ها سر راستانه به منظور ما مربوط نمی‌شود (فهرستی از این لغت‌نامه‌ها را می‌توان در [انفیزی ۷۳] یافت و نیز در [شکوری ۸۴] برخی از لغت‌نامه‌های فارسی در تاجیکستان نام برده شده‌اند).

9- Pléiade

10- Nomenclateurs

## ۷- مشکل‌های برابریابی و برابرسازی در زبان فارسی

در این قسمت به پاره‌ای از مشکل‌های برابریابی و برابرسازی در زبان فارسی اشاره می‌کنیم.

### ۷-۱ چیرگی وجه ادبی زبان فارسی

یکی از مشکل‌های برابریابی و برابرسازی در زبان فارسی رسمی کنونی آن است که وجه ادبی و شاعرانه آن، به دلایلی که پرداختن به آن‌ها از حوصله این مقال بیرون است، بر وجه ساده‌نویسی و روان‌نویسی آن چیرگی یافته است. بی‌گمان این هر دو وجه برای هر زبانی لازم‌اند، اما هر یک باید توان و جایگاه خود را داشته باشد. متن علمی و/یا فنی هر چه ساده‌تر نوشته شود، درک آن هم آسان‌تر می‌شود (ویژگی‌های متن علمی و/یا فنی در [روحانی رانکوهی ۹۵] به گستردگی بیان شده است).

### ۷-۲ محدود بودن دامنه واژگان

مشکل دیگر آن است که دامنه واژگانی که امروزه فارسی‌زبانان به کار می‌برند، محدود است و باید برای بیان مفهوم‌های تازه و روز افزون علمی و/یا فنی به میزان زیادی گسترش داده شود. ما فارسی‌زبانان باید بپذیریم که به واژه‌های نو نیاز است و با دامنه محدود واژگان روزمره نمی‌توان همه مفهوم‌های جهان کنونی را توضیح داد. ما در قسمت ۸ توانایی‌های زبان فارسی و راه‌های گسترش دامنه واژگان آن را بررسی می‌کنیم.

### ۷-۳ نوواژگزینی

یکی از مشکل‌های غیرفنی کار واژه‌یابی و واژه‌سازی علمی و/یا فنی، وجود حالتی است بین برخی افراد، به‌ویژه گروهی از اهالی دانش و فن، که شاید بتوان آن را «نوواژگزینی»<sup>۱۱</sup> نامید. یعنی از به کار بردن واژه‌های نوساخته فارسی دوری می‌کنند.

شگفت این که بسیاری از اینان در کاربرد واژه‌های انگلیسی و گاه فرانسوی - حتی در گفت و گوی روزمره و به جای واژه‌های عادی زبان فارسی - هیچ تردیدی نمی‌کنند و کاربرد واژه‌های بیگانه را آسان‌تر می‌دانند و به اصطلاح با آن واژه‌ها «راحت‌تر» اند (به‌ویژه در گفتار).

### ۷-۴ فهم و پذیرش عامه

این معیار ممکن است در مورد واژه‌هایی که بیشتر مردم روزانه به کار می‌برند، پذیرفتنی باشد، اما در زبان علمی و/یا فنی چندان جایی ندارد. روشن است که هر گروهی از افراد یک جامعه که به کاری می‌پردازند، مجموعه واژه‌های ویژه خود را دارند. این نکته در درازای تاریخ صادق بوده است. به گفته عین‌القضات همدانی (در گذشته ۵۲۵ ه.ق. / ۱۱۳۱ م.)، توجه کنیم:

«پس هر قومی در عالم، به وضع اسامی چند مخصوص‌اند که دیگران از آن مستغنی‌اند. ادیب را بسیار معانی در صنعت خویش است و فقیه را نیست؛ و متکلم و نحوی و منجم را همچنین؛ و طبیب و محاسب و کاتب و عروضی را همچنین؛ و جولاهه و حلاج و کناس را همچنین. و

۱۱- ایده این اصطلاح از آخیری [۲۰۱۱] است. در این منبع اصطلاح «نوواژگزینی» به کار رفته است که بار معنایی قوی‌تری از واژه «نوواژگزینی» دارد.

در میان یوزداران و بازداران و سگ‌داران اصطلاح‌های هست که ایشان از آن مستغنی نیستند. و علی‌الجمله هیچ قومی نیایی تا وا دزدان و طزاران رسی، الا هر قومی که اصطلاح‌های دارند که دیگران را آن اصطلاح‌ها معلوم نیست زیرا که اسامی بر معانی توان نهاد و هر قومی را حاجت است به نظر کردن به معانی که دیگران را حاجت نیست» [عین‌القضات ۷۷] (نشانه‌های سجاوندی از ما است).

پس باید پذیرفت که در یک متن علمی و/یا فنی از یک حیطه خاص، واژه‌هایی باشند که ناآگاهان در آن حیطه نفهمند. ناگفته پیداست که اصطلاح‌های علمی و/یا فنی بیگانه (انگلیسی، فرانسوی،...) در زبان اصلی نیز همه فهم نیستند. در زبان‌های اروپایی این نکته پذیرفته شده است که اگر کسی متنی در زمینه‌ای علمی می‌خواند، باید انتظار داشته باشد که واژه‌ها و اصطلاح‌های تازه ببیند یا واژه‌های آشنا در مفهوم‌ها و کاربردهای تازه به کار رفته باشند. پس نباید هم انتظار داشت که در زبان فارسی جز این باشد.

ابوریحان بیرونی در شکوه و شکایت از زبان مادری خود، زبان خوارزمی، می‌نویسد:

«...و این نکته را با خویشتن خویش می‌سنجم که خوگر با زبانی است که هرگاه چیزی از علم در آن بنشانند، چنان شگفت نماید که دیدن شتری بر بام و زرافه‌ای زیر پالان» [آشوری ۷۶].

اما اگر فرد آگاه یا کارشناس در یک زمینه علمی و/یا فنی - و نه از مردم ناکارشناس - لزوم به کار بردن واژه فارسی را پذیرفته باشد، ولی واژه‌ای را نپسندد، چنانچه بخواهد، می‌تواند واژه دیگری بیابد یا بسازد، به شرط آن که ضابطه‌ها و معیارهای این کار را - دست کم آن‌هایی را که نزد کاردانان پذیرفتگی همگانی داشته باشند - رعایت کند.

### ۷-۵ گمان عدم تولید دانش

مشکل دیگر این که گاه ایراد می‌گیرند که چون ما در کشورمان تولید دانش نداریم، بنابراین واژه‌سازی بیهوده است و ما نمی‌توانیم با سرعت تولید دانش در زبان‌های دیگر، در زبان فارسی واژه‌سازی کنیم. در [سامعی ۷۹] می‌خوانیم:

«حجم مفاهیم و اصطلاح‌های که همه ساله به زبان کشورهای صنعتی و غرب به‌ویژه در جهان انگلیسی زبان وارد می‌شود، از حد یک میلیون فرا می‌گذرد».

گسترش روزافزون مجموعه واژگان علمی و/یا فنی در زمانه کنونی پدیده ایست آشکار، اما نمی‌توان بر این پایه ایراد گرفته شده را مطرح کرد.

این ایراد وارد نیست، زیرا نخست این که در کشورمان تولید دانش داریم اما میزان آن شاید از استاندارد (استاندارد) جهانی کمتر باشد. دیگر این که برای پیشرفت در تولید بیشتر دانش در کشور پیشنیازهایی لازم است که جای شرح آن‌ها در این مجال نیست. اما روشن است که نشر دانش، چه تولید خارج باشد و چه تولید داخل، به زبان مردم، درک و جذب آن را آسان‌تر و سریع‌تر می‌کند و از این رهگذر نیروی تولید داخلی دانش تقویت می‌شود.

## ۶-۷ بهانه ماهیت زبان

مشکل دیگر این است که برخی از افراد، حتی گاه از اهالی دانش و فن و هنر و قلم، هر یک از زبان‌های خارجی را خاص حیطه‌های مشخصی می‌دانند، مثلاً: «زبان انگلیسی: زبان تجارت و علم و فن»، «زبان فرانسوی: زبان هنر و ادبیات و فلسفه»، «زبان آلمانی: زبان صنعت و فلسفه». و لابد زبان فارسی «زبان گل و بلبل» است! به گمان ما این تصوّر پذیرفتنی نیست.

باید از باورمندان به این نظر پرسید: اگر یک زبان، زبان رایج در زمینه (هایی) از فرهنگ بشری در معنای گسترده‌اش - دانش، هنر، فن، فلسفه، حکمت و... - می‌شود، آیا تنها به دلیل ذات و ماهیت آن زبان است (از دیدگاه زبان‌شناسی و مردم‌شناسی) یا بیشتر به این دلیل است که انسان‌های دارای آن زبان در آن زمینه‌ها قرن‌ها سرسختانه کوشیده‌اند و زبان خود را هم، پس از احساس نیاز به واژه‌های تازه و به تعبیری با انجام «مهندسی زبان» گسترش داده‌اند. نگاهی هر چند گذرا به تاریخ تلاش‌های بشر، به‌ویژه از زمان نوزایی به بعد، می‌تواند ما را در یافتن پاسخ (های) این پرسش یاری کند.

## ۷-۷- بومی نبودن مفهوم‌های علمی و/یا فنی

کار واژه‌گزینی، واژه‌یابی و واژه‌سازی در ذات خود در همه زبان‌ها کاری است دشوار، اما در کشورهایی که دیگر به اصطلاح «مهد علم» نیستند، این کار بسیار دشوارتر است، زیرا هم مدلول و هم دالّ نابومی و بیگانه‌اند و دست‌اندرکاران واژه‌سازی و واژه‌گزینی، همان‌طور که در [ادیب سلطانی ۷۴] به درستی اشاره شده، باید به مفهوم‌هایی بپردازند که از درون زبان بومی این گونه کشورها برخاسته‌اند.

این مشکل یک علت مهم وجود پراکندگی و ناهماهنگی در کار گزینش و/یا ساختن واژه‌های برابر در زبان‌های بومی است. البته نباید، به‌ویژه در کوتاه مدت، در این کار انتظار هماهنگی و یکدستی به تمامی داشت.

## ۸- توانایی‌های واژه‌سازی زبان فارسی

برخی را نظر بر این است که زبان فارسی توانایی بیان مفهوم‌های علمی و/یا فنی را ندارد، اما دیگرانی هم زبان فارسی کنونی را در حدّ کمال می‌دانند و بر این رای‌اند که می‌توان با جویش در کتاب‌های کهن مشکل را حل کرد. در [مصاحب ۸۳] می‌خوانیم:

«نمی‌توان این حقیقت را نادیده گرفت که انتظار یافتن اصطلاح‌هایی در «کتب قدیمه»، برای مفاهیمی که در زمان تألیف و تصنیف این کتاب‌ها وجود ذهنی نداشتند، باطل است».

از دیگر سویی، در [جمالزاده ۴۱] وقتی مؤلف می‌خواهد توانمندی زبان فارسی (البته نه در تمام زمینه‌ها) را نشان دهد، از جمله نام گونه‌های آجر را ذکر کرده است: بیش از بیست واژه برای نامیدن این گونه‌ها، بسیاری از آن‌ها امروز دیگر وجود ندارند. یا سی و یک واژه برای انواع پارچه می‌آورد که خیلی‌ها دیگر نه تولید می‌شوند و نه به کار می‌روند. البته مؤلف می‌پذیرد که زبان فارسی در همه زمینه‌ها توانمند نیست. حرفه‌های آجرسازی

(آجرپزی) و پارچه‌بافی از حرفه‌های بسیار کهن ایرانی است و می‌باید هم برای هر نوع آن‌ها واژه‌ای وجود می‌داشته.

در [حسابی ۷۲] محاسبه‌ای انجام شده و در آن توانمندی زبان فارسی از نظر گسترش‌پذیری نشان داده شده است. در این منبع با توجه به مفهوم‌های ریاضی جایگشت و ترکیب، تعداد واژه‌های ممکن که می‌توان در زبان فارسی ساخت، شمارش شده است. این شمار به دست کم دو میلیون می‌رسد.

اما برای گسترش توانایی زبان فارسی راه‌هایی وجود دارد که در زیر به برخی از آن‌ها اشاره می‌کنیم.

## ۸-۱ اشتقاق و ترکیب‌سازی

گفتیم که زبان فارسی هموندی از خانواده زبان‌های ایرانی است و این خانواده خود از شاخه‌های بزرگ و برومند درخت زبان‌های هندواروپایی است. ساختار واژه‌سازی زبان فارسی بر پایه اشتقاق یعنی افزودن پیشوند، میانوند و پسوند به بن واژه و ستاک‌ها است و بر پایه ترکیب واژه‌ها یعنی ترکیب‌سازی صرفی و گروهی. و البته گاه با روش تکرار، یعنی اضافه کردن پسوند صفت فاعلی به بُن مضارع، مانند لرز لرزان، یا تکرار بن مضارع مانند پوی پوی که در [فرشیدورد ۹۲] به آن اشاره شده است.

در [دهخدا ۷۳] می‌خوانیم:

«زبان فارسی از حیث مرکبات نهایت غنی است و کمتر مفهومی از مفاهیم غریبه است که نتوان با مرکبی دلنشین از آن تعبیر کرد».

در [اناتل خانلری ۶۶] ضمن اشاره به انواع فعل در زبان فارسی - ساده، پیشوندی، مرکب، عبارت فعلی و فعل‌های ناگذر - آمده است که فعل مرکب را می‌توان با ترکیب اسم یا صفت با فعل ساخت و به واژه‌ای مرکب رسید که معنای واحد دارد، مانند اجرا کردن، اندازه گرفتن و جدا ساختن. پس با استفاده از اشتقاق و ترکیب‌سازی و گاه تکرار می‌توان واژه‌هایی برای بیان بسیاری از مفهوم‌های نوین ساخت. برای اطلاع از این روش‌ها می‌توان از جمله به [فرشیدورد ۸۹] مراجعه کرد. در [طباطبایی ۹۴] مقالاتی در باره واژه‌سازی با روش‌های ترکیب و اشتقاق آمده است. در [شروانی ۸۳] الگوهای واژه‌سازی در فارسی امروز بیان شده‌است.

## ۸-۲ گنجینه واژگان زبان فارسی دری و فارسی‌های دورتر

گنجینه و اندوخته واژگانی زبان فارسی دری (و نیز زبان فارسی میانه (پهلوی)) و فارسی کهن بسیار پر بار است.

در فرهنگ‌های لغت قدیمی‌تر مانند فرهنگ جهانگیری، لغت فرس اسدی و برهان قاطع واژه‌های فارسی زیادی وجود دارند که خیلی از آن‌ها در جریان پیچیده شدن نثر فارسی از حوالی تازش سهمگین مغول تا اواخر سده پیش، کنار گذاشته شده و کمتر به کار رفته‌اند. برای نمونه در زبان فارسی دری واژه «اخترگو» را داریم به معنای «کسی که از روی اختران و ستارگان آینده را می‌گوید». در مثنوی مولوی (دفتر سوم) می‌خوانیم:

اسب، کش گفتی سقط گردد، کجاست

کور اخترگوی و محرومی ز راست

نمونه دیگر: در زبان فارسی واژه «ماز» به معنی «پیچ در پیچ» است و می‌توان آن را برابر maze در انگلیسی گذاشت. یا واژه «مازه» به معنای «ستون فقرات» را می‌توان به جای backbone گذاشت. می‌توان از این گنجینه پربار واژه‌هایی را برگرفت و نیز با استفاده از آن‌ها و بر پایه ضابطه‌های دستور زبان فارسی و قاعده‌ها و معیارهای درست واژه‌سازی، واژه‌های تازه‌ای ساخت.

#### ۸-۳ ترکیب‌های وارون

امکان دیگر برای توانمندسازی زبان فارسی، که معمولاً نادیده گرفته می‌شود، ترکیب‌های وارون یا مقلوب است. برای نمونه به جای «گشاینده دل» می‌گوییم «دلگشا». می‌توانیم به جای «مستقل از ماشین» بگوییم «ماشین-ناسته» و به جای «پایگاه داده مبتنی بر ابر» بگوییم: «پایگاه داده ابر-پایه». این قابلیت در واژه‌سازی علمی بسیار سودمند است و باعث کوتاه شدن واژه‌ها و اصطلاح‌ها و افزایش قابلیت ترکیبی آن‌ها می‌شود.

#### ۸-۴ فعل‌های ساده

یکی از ویژگی‌های زبان فارسی میانه (پهلوی)، فعل‌های ساده یا بسیط بود. همان‌گونه که پیشتر گفتیم، این توانایی در آغاز در زبان فارسی نو (دری) نیز همچنان برجا بود و سبب شد ما امروزه حتی فعل‌هایی چون فهمیدن، طلبیدن، بلعیدن و... را از ریشه‌های عربی در زبان خودمان داشته باشیم. این توانایی همچنان در زبان گفتار برجا است اما در زبان رسمی چندان بدان توجهی نمی‌شود، اگرچه در نظم‌های طنز گاه به کار برده می‌شود. گرایش به درازنویسی و کاربرد مصدرهای ترکیبی باعث شده امروزه به جای فعل‌های ساده آرامیدن/آرمیدن، اندیشیدن و آغازیدن، انجامیدن، به ترتیب فعل‌های مرکب استراحت کردن، فکر کردن، تفکر کردن، آغاز کردن و به انجام رساندن را به کار ببریم. داشتن این گونه جایگزین‌ها به خودی خود بد نیست، اما برای کار واژه‌سازی نیاز به فعل‌های ساده هم داریم که توانایی صرف و مشتق‌سازی آنان به مراتب بیشتر است. نمونه آن، کاربرد فعل گراندیدن به جای جذب کردن و ساختن ترکیب‌های گرانیگاه به جای مرکز ثقل و گرانش به جای جاذبه است. در این زمینه در (۱۱) حیدری، [حافظیان ۸۸] و [شیروانی ۸۳] نکته‌های سودمندی وجود دارد.

#### ۸-۵ زبان‌های ایرانی دیگر و گویش‌ها

امکان دیگر بهره‌گیری از زبان‌ها و گویش‌های ایرانی دیگر (مانند کردی، لری، طبری، گیلکی و...) است به شرط آن که واژه‌های برگرفته از آن‌ها دارای ریشه‌های هندواروپایی باشند تا با دیگر زبان‌ها و گویش‌های ایرانی نزدیکی و خویشاوندی داشته باشند. البته منظور ما کاربرد این واژه‌ها به همان شکل و صورت اصلی آن نیست، زیرا در آن صورت پرسش‌گزینش میان گویش‌ها و حتی لهجه‌های یک گویش در شهرها و روستاهای مختلف پیش می‌آید. منظور ما گرفتن ریشه و بُن یا ستاک واژه و تغییر آن و هماهنگ‌سازی تلفظ آن با زبان فارسی رسمی و سپس به کار بردن آن در واژه‌سازی است. در گزینش واژه‌گویی هم باید کوشید که واژه ریشه‌ای را پیدا کرد که نخست ریشه ایرانی داشته باشد و سپس میان

گویش‌ها و زبان‌های بیشتری مشترک باشد.

برای نمونه واژه hit به معنای «برخوردن» را در نظر بگیریم. می‌توان برای این واژه، واژه برابر «گَنش» را پیشنهاد کرد. این واژه از فعل ساده «بگَنسن» در گویش گالشی<sup>۱۲</sup> شرق گیلان گرفته شده است که به معنای «برخورد کردن» است، اما به شیوه فارسی رسمی از آن بُن مضارع «گَن» و سپس نام مصدر «گَنش» ساخته می‌شود.

#### ۸-۶ به وام گرفتن واژه‌های بیگانه

راه دیگر به وام گرفتن واژه‌های بیگانه به‌طور محدود و در صورت نیاز است برای ساختن مصدر از آن‌ها، مانند «بلاک» ← «بلاکیدن» که در این واژه‌نامه آمده است. این کار پیشتر در [مصاحب ۸۳] انجام شد. در این منبع واژه‌های «یونیدن» و «یونش» (از یون) و مانند این‌ها وجود دارد. روشن است که به هیچ روی نباید در این کار زیاده‌روی کرد.

### ۹- کارهای پیشین در پدیدآوری واژه‌نامه‌های ویژه دانش و فن رایانگر

از حدود شاید پنجاه سال پیش تاکنون، کارهایی در زمینه پدیدآوری واژه‌نامه‌های ویژه‌ای انجام شده است. این واژه‌نامه‌ها بیشتر به صورت پیوست در کتاب‌های ترجمه و تألیف درج شده‌اند. تهیه و تنظیم این پیوست‌ها طی این همه سال البته خود تلاشی است ارزنده که بیشتر از سوی دانشگاهیان به عمل آمده است، هرچند چندان توافقی در مورد برخی از برابر‌ها نزد اینان نبوده و نیست. این نبود یکسانی آراء تا حدی طبیعی و پذیرفتنی است، زیرا واژه‌سازی و واژه‌گزینی، اگر چه کاری است علمی و تابع ضابطه‌ها و معیارهایی، اما هرگز نمی‌توان گفت که برای هر واژه بیگانه، تنها و تنها یک واژه برابر فارسی درست است و سایر واژه‌ها نادرست. حتی باید افزود که در این کار میزانی سلیقه زبانی و سبک نگارش دست‌اندرکاران نیز نقش دارد. در زبان‌های بیگانه، مثلاً انگلیسی، هم در همه زمینه‌ها اصطلاح‌های «استانده» (استاندارد) وجود ندارد و برای یک مفهوم گاه چند اصطلاح به کار می‌رود.

جز این فهرست‌ها، علاقه‌مندانی از انجمن‌ها و سازمان‌ها و افراد، در تنظیم و تدوین این گونه واژه‌نامه‌ها و چاپ - نشر آن‌ها کوشیده‌اند. یکی از نخستین کارها در این راستا، «واژه‌نامه کامپیوتر» است که «انجمن انفورماتیک ایران» تهیه و منتشر کرد. شورای عالی انفورماتیک هم واژه‌نامه‌ای را تدوین و منتشر کرده است با عنوان «فرهنگ بسامدی واژگان کامپیوتر و انفورماتیک» که در آن برای واژه‌های بیگانه، برابرهای پیشنهادی مترجمان و مؤلفان کتاب‌های رشته رایانگر گردآوری شده است. زیرگروه علوم کامپیوتر فرهنگستان زبان کنونی هم در این زمینه فعالیت دارد و تا آنجا که می‌دانیم، کتابچه‌هایی شامل واژه‌های پیشنهادی منتشر کرده است و در [فرهنگستان ۸۷] هم این واژه‌ها آمده‌اند. این تلاش‌ها و نیز تلاش‌های فردی بعضی از علاقه‌مندان در پدید آوردن چنین واژه‌نامه‌هایی شایان توجه و تقدیر است.

۱۲- گالش: کوهنشین، معمولاً چوپان

## ۱۰- روش ما در واژه‌گزینی، واژه‌یابی و واژه‌سازی

اینک فرض می‌کنیم که بخواهیم برای واژگان زبان نابومی در زبان فارسی برابریابی یا برابرسازی کنیم. چه روش‌هایی پیش رو داریم؟ در پاسخ، به‌طور کلی این روش‌ها به نظر می‌رسند:

(۱) برابریابی یا برابرسازی برای همه واژه‌های نابومی به زبان فارسی ناب (سره‌گرایی) تنها با استفاده از زبان‌های ایرانی میانه و باستان (پیش از زبان دری).

(۲) برابریابی یا برابرسازی برای همه واژه‌های نابومی، تا بشود (حتی‌الامکان)، با استفاده از زبان‌های ایرانی میانه و باستان و گاهی از زبان فارسی دری.

(۳) برابریابی یا برابرسازی برای همه واژه‌های نابومی به زبان فارسی کنونی، ضمن بازگشت تا زبان دری و گاه زبان‌های ایرانی میانه و باستان.

(۴) همان روش سه، اما تنها با استفاده از واژگان اینک رایج در زبان فارسی.

(۵) برابریابی برای، تا بشود، همه واژه‌های نابومی با استفاده از واژگان اینک رایج در زبان فارسی و زبان‌های ایرانی دیگر و گویش‌های ایرانی کنونی، ضمن بازگشت تا زبان دری (و بسیار کم تا دورتر) و به وام گرفتن از واژه‌های نابومی (و به فارسی نوشته) و احیاناً انجام تصرّفاتی در آن‌ها (مثل ساختن مصدر «یونیدن» از واژه «یون» یا مصدر «فهمیدن» از واژه عربی «فهم» و مانند این‌ها).

البته با ترکیب برخی از این روش‌ها شاید روش‌های دیگری هم پدید آیند. راه نخست راه ما نیست، دست کم به خاطر ناباورمندی ما به استخراج واژه‌هایی از یک یا بیش از یک زبان بسیار کهنه و دور. بگذریم از این که حاصل نوشتن با چنین واژه‌هایی متنی است که کمتر کسی می‌تواند در یابد. اشاره به نکته‌ای از قابوس نامه شاید مناسب باشد:

«اگر نامه پارسی بود، پارسی ای که مردمان در نیابند، منویس که ناخوش بود، خاصه که معروف نباشد. آن نباید نبشتن به هیچ حال و آن ناگفته به.» (به نقل از [دهخدا ۷۳]، نشانه‌های سجاوندی از ما است).

و نیز در اینجا نظر علامه دهخدا شایان توجه است:

«همیشه راه ترقی زبان بازگشتن به زمان گذشته است، اما زمان غنا و ترقی و اعتلا، و نه زمان انحطاط و تنزل. یعنی برای فارسی به زمان هخامنشی، که فکر هنوز محدود است، نباید رجعت کرد و به زمان بعد از مغول نیز که دوره تنزل و انحطاط است، نباید برگشت. بلکه به دوره سامانیان و غزنویان باید رجوع کرد» [دهخدا ۷۳].

البته این نظر آن علامه را نمی‌توان به‌طور مطلق پذیرفت زیرا ممکن است لازم شود در موردهایی، هر چند اندک، به دوره‌های دورتر هم رفت.

در مقابل، پژوهشگرانی بر این رأی بوده و هستند که همان‌گونه که اروپاییان برای یافتن واژه‌های علمی و/یا فنی به زبان‌های کهن مانند لاتین و یونانی بازگشت کردند و با تکیه بر مجموعه واژگان این دو زبان، مشکل خود را در واژه‌سازی علمی و/یا فنی واگشودند، ما نیز می‌توانیم به زبان‌های کهن ایرانی، یعنی زبان اوستایی و زبان پهلوی بازگشت کنیم و واژه‌های مورد نیاز امروز خود را با تکیه بر آن‌ها، البته با روش علمی بر پایه قاعده‌های ریشه‌شناسی و دستور زبان، بسازیم (و حتی اگر لازم شد به زبان سنسکریت هم بازگردیم). پژوهشگرانی به این مهم پرداخته‌اند و

اهلیت علمی خود را هم در این راستا نشان داده‌اند. در این باره از جمله به [حیدری ۱۱ و ادیب سلطانی ۷۴] می‌توان رجوع کرد.

روش دوم تفاوت چندانی با روش نخست ندارد، تنها ژرفای بازگشت به گذشته‌های دور در آن کمتر است.

روش سوم روشی است فرسخت، زیرا در این روش باید برای همه واژه‌های نابومی برابر یافت، حتی اگر آن برابر «ناپسندیده» باشد (پسندیده یا ناپسندیده بودن یک واژه برابر، البته به معیارها و ضابطه‌های واژه‌گزینی و شاید هم به میزانی به سلیقه فردی، بستگی دارد. معیارهای پذیرفته ما در بخش ۱۱ این پیشگفتار آمده‌اند).

روش چهارم روش مناسبی است اما در آن از همه توان زبان فارسی استفاده نمی‌شود و در نتیجه، توانایی این زبان به درستی نشان داده نمی‌شود. با این همه به نظر می‌رسد که این روش در زمان کنونی روش رایجی است نزد آنانی که سه روش قبلی را نمی‌پسندند.

اما روش پنجم، به گمان ما روشی است واقع‌گرایانه و ما همین روش را در پدیدآوری این واژه‌نامه برگزیده‌ایم و آگاهیم که: «کار صعبی است، مبدا که خطایی بکنیم». البته احتمال وجود خطا و اشتباه در چنین کاری به تمامی منتفی نیست، زیرا «تنها املاي نانوشتنه همیشه بی‌غلط است».

ما در این راه خود را ملزم به رعایت دستور زبان فارسی در واژه‌سازی و نیز نگارش و صرف واژگان می‌دانیم. اصراری هم به زدودن همه واژه‌های عربی تبار (و گاه اروپایی تبار) نداریم، بلکه با توجه به معیارهایی که پذیرفته‌ایم، در موردهایی واژه عربی تبار (و در چند مورد اروپایی تبار) را بهتر دانسته، آن را «برابر نخست» پیشنهاد کرده‌ایم.

تأکید می‌کنیم که پیروی از دستور زبان فارسی برای ما یک اصل است و واژه‌های نافرستی به وام گرفته را با پیروی از همین اصل به کار می‌بریم، نه این که ضمن استفاده از مثلاً یک واژه عربی تبار، صرف و نحو زبان عربی را هم (در جمع بستن و تطابق جنس و شماره و...) به زبان فارسی تحمیل کنیم

اینک فرض کنیم که یک واژه پیشنهادی ما از لحاظ رعایت دستور زبان فارسی و دیگر معیارهای پذیرفته ما (ر.ک. به قسمت ۱۱) درست، اما برای کسانی آشنا نباشد (که در برخی از موارد چنین است). به گمان ما چنین واژه‌ای با بسیاری کاربرد رفته‌رفته به اصطلاح «جا می‌افتد»، همان‌گونه که بسیاری از واژه‌های برابر در همین حیطه مهندسی داده‌ها، که در حدود پنجاه سال پیش اصلاً وجود نداشتند، به تدریج ایجاد شده، به کار برده شده، امروزه جا افتاده‌اند. البته شایسته است که استفاده‌کنندگان این واژه‌نامه، هرگاه به یک واژه فارسی «ناآشنا» برخورد کنند، به‌ویژه اگر آن واژه جزء یک واژه مرکب (اصطلاح دو واژه‌ای و یا بیشتر) باشد، شرح آن را در یادداشت‌های توضیحی درج شده در پایان کتاب «واژه‌نامه...»، با دقت بایسته ببینند. به‌عنوان نمونه برای اصطلاح ad hoc transac-tion اصطلاح برابر «تراکنش پدیم» را بر نهاده‌ایم. واژه تراکنش اینک دیگر «آشنا» است، اما واژه «پدیم» به احتمال زیاد برای بسیاری ناآشنا است. در این گونه موارد، باید ابتدا درایه (مدخل) ad hoc را دید و توضیح واژه برابر آن یعنی «پدیم» را در یادداشت‌های توضیحی ملاحظه کرد.

این را نیز گفته باشیم که ما نه انتظار داریم و نه اصرار، که خواهندگان واژه‌های برابر برای واژه‌های بیگانه، همه برابری‌های برنهاد در این واژه‌نامه را بپسندند و به کار ببرند، زیرا نیک آگاهیم که در کار واژه‌گزینی، واژه‌یابی و واژه‌سازی: «خشک مغزی و تعصب، خامی است»، در این کار: آراء و نظرها را باید شنید، خواند، بررسی کرد و «قول احسن» را پذیرفت. ما در پدیدآوری این «واژه‌نامه» از جمله خواستیم نشان دهیم (به‌ویژه به جویندگان جوان دانش) که می‌توان برای واژه‌های علمی و/یا فنی نوین در زبان فارسی معیار واژه‌های برابر یافت، توانایی این زبان را بیشتر کرد و مجموعه واژگان آن را گسترش داد. باشد از اینان، کسانی در این راه نه چندان هموار گام بردارند...

### ۱۱- معیارهای پذیرفته‌ما

ما همه معیارهای واژه‌گزینی فرهنگستان سوم [فرهنگستان ۷۶] (غیر از اصل نهم که به ما مربوط نمی‌شود) را می‌پذیریم، اما ترتیب نکته‌های زیر اصل پنجم آن را رعایت نمی‌کنیم. ضمناً بیشتر معیارهای ما همان‌هایی هستند که در [حیدری ۱۱] هم آمده‌اند، هر چند بینش و راه ما با بینش و راه این پژوهشگر در کار واژه‌سازی و واژه‌گزینی یکسان نیست (البته ما در واژه‌نامه چند واژه ساخته شده ایشان را آورده‌ایم).

معیارهای پذیرفته‌ما در واژه‌سازی، واژه‌یابی و واژه‌گزینی عبارتند از:

- دقت معنایی
- فارسی کنونی و عدم اصرار به «دورزبانی»
- درستی از نظر دستور زبان
- سازگاری کامل و صریح واژه برابر با بستر معنایی
- صرف‌پذیری
- وندپذیری
- خوش آهنگی و زیبایی
- درازای واژه
- فعل‌های ساده
- تکیه بر گنجینه واژگانی فارسی
- پذیرش اصطلاح‌های بین‌المللی
- وام واژه‌ها
- همخوانی یک به یک
- ریشه‌شناسی و اصطلاح‌شناسی در زبان مبدأ
- آشنا بودن واژه برابر

### ۱۱-۱ دقت

یکی از مهم‌ترین معیارهای واژه‌سازی آن است که واژه ساخته شده دقت معنایی کافی داشته باشد. در اینجا چند نمونه از برابری‌های نادقیق را می‌آوریم:

نمونه ۱: اصطلاح functional dependency، مفهومی است ریاضی و در نظریه (تئوری) طراحی پایگاه داده رابطه‌ای هم مطرح است و برابر آن، اصطلاح «وابستگی تابعی» است. اینک اگر مثلاً برابر «وابستگی وظیفه‌مندی» یا «بستگی کارکردی» را برای آن بگذاریم، بسیار نادقیق

بلکه محل معنای آن مفهوم است. نمونه ۲: دیده شده است که برای اصطلاح candidate key برابر «نامزد کلیدی»!! گذاشته شده است. این برابر نه تنها نادقیق بلکه آشکارا غلط است. هر کسی که مقدمات مفاهیم «مدل رابطه‌ای» را بدانند، به آسانی درمی‌یابد که چه مایه این واژه برابر، بی معنا، نادرست و بی‌ربط است. نمونه ۳: واژه «سامانه» را در نظر بگیریم. این واژه برابر واژه system پیشنهاد شده است. نیک است در این باره کمی تأمل کنیم: واژه سامان چندین معنا دارد از جمله [انوری ۹۰]:

- سرزمین، ناحیه، محل
- اسباب و وسایل زندگی
- حد، اندازه
- قوت، توانایی
- صبر، آرام، قرار
- ترتیب و روش چیزی یا کاری
- و در [دهخدا ۷۳] افزون بر معناهای بالا، معناهای دیگری هم آمده است، از جمله:
- چنانکه سزد
- نشانه و اندازه
- سامیز: آنچه بدان کرد و... تیز کنند.
- عفت و عصمت
- سبب، وسیله، راه
- درخور
- نظم و ترتیب یافتن
- نام خاص بعض مکان‌ها و شخص‌ها
- در [ابن خلف ۶۱] هم همین معانی، کم و بیش، آمده است و یکی دو معنای دیگر، از آن میان: میسر، نشانه گاه مرز.
- اما معنای واژه system، حداقل در حیطه‌های علمی و/یا فنی و به‌ویژه از دیدگاه «تئوری سیستم‌ها»، هیچیک از آن واژه‌ها نیست.
- این واژه در یونانی و در لاتین systema است به ترتیب به معنای «با هم آراسته» و «ترتیب و آراسته». بر این پایه می‌توان واژه برابر «همارست» را پیشنهاد کرد.
- در [حیدری ۱۱] واژه «راژمان» پیشنهاد شده است برگرفته از واژه «راژ» در زبان اوستایی و واژه «راد» در زبان فارسی باستان، که به معنای آراستن و نظم دادن است. ر.ک. منبع مزبور.
- اینک اگر بگوییم که به‌طور قراردادی واژه «سامانه» را برابر واژه system می‌پذیریم (ر.ک. به قسمت ۱۱-۴)، از جمله به این دلیل که کوتاه و خوش‌آهنگ است، بحث دیگری است.

### ۱۱-۲ فارسی کنونی و اصرار نداشتن به «دورزبانی»

همان‌گونه که گفته شد، ما از گنجینه واژگان زبان فارسی کنونی، و هرگاه لازم بدانیم، از زبان‌های ایرانی دیگر و گویش‌های محلی استفاده می‌کنیم و ژرفای بازگشت ما تا فارسی دری نخست است و نه دورتر، مگر در چند مورد.

## ۳-۱۱ درستی از نظر دستور زبان

واژه برابر باید با توجه به وجه دستوری واژه بیگانه در بستر معنایی و کاربردی مشخص و با پیروی از قاعده‌های دستور زبان فارسی برگزیده یا بر نهاده شود. این ضابطه یعنی انطباق وجه دستوری به‌ویژه درباره واژه‌های دارای وند (پیشوند، میانوند و پسوند) و نیز واژه‌های ترکیبی باید رعایت شود.

توجه داریم که یک واژه در هر زبانی از جمله زبان انگلیسی ممکن است در بیش از یک وجه دستوری به کار رود. این نکته هم باید منظور شود. برای نمونه واژه blocking در دانش و فن رایانگر در دو وجه دستوری به کار می‌رود: بلاک‌بندی (بلاک‌یدن: قطعه‌بندی) و راه‌بندی (انسداد) که در هر دو معنا در وجه دستوری مصدر (فعل) می‌آید و راه‌بند (مسدودکننده) در وجه نام فاعل (این واژه در حیطه پایگاه داده در این هر دو بستر معنایی متفاوت به کار می‌آید).

## ۴-۱۱ سازگاری کامل و صریح واژه برابر با بستر معنایی

واژه برابر یک واژه بیگانه را می‌توان با یک یا بیش از یک روش از روش‌های زیر یافت یا ساخت\*:

- روش معنا - پایه: یعنی بر پایه معنای واژه بیگانه در یک بافتار معنایی مفروض.
- روش ریشه - پایه: یعنی بر پایه تحلیل ریشه شناختی واژه بیگانه.
- روش لفظ - پایه: یعنی به‌طور تحت اللفظی
- روش قرارداد - پایه یا اصطلاحی
- روش کاربرد - پایه
- روش جامعه شناخت - پایه

ایده دو روش اخیر از بحث انطباق یا عدم انطباق واژگانی دو زبان، مطرح شده در [سامعی ۷۹]، برگرفته شده است. در [طباطبایی ۹۴] روشی برای معادل‌یابی با عنوان «معادل‌یابی مفهومی» مطرح شده است که در آن واژه معادل بدون توجه به معنا و ساختار واژه بیگانه برگزیده می‌شود. به نظر می‌رسد که این روش همان روش قرارداد - پایه یا اصطلاحی و/یا روش کاربرد - پایه باشد.

روشن است که واژه حاصل از به‌کارگیری این روش‌ها همیشه یکتا نیست، ضمن این که گزینش یا ساختن واژه برابر، با به کار بردن هم‌هنگام همه این روش‌ها، همیشه ممکن نیست.

می‌دانیم که یک واژه انگلیسی، بسته به نوع دستوری، ویژگی‌های معنایی، بافتار کاربرد، گونه‌های جامعه‌شناختی (همان‌طور که در [سامعی ۷۹] هم مطرح شده است، برابرهای متعدّد و متفاوت در زبان دیگر دارد. بررسی درستی این گفته بسیار آسان است. کافی است یکی از فرهنگ‌های معتبر انگلیسی - فارسی دیده شود. همیشه برابر لفظ - پایه یا ریشه - پایه واژه، رسانای مفهوم در جمله مفروض نیست. البته همان‌طور که در [ادیب سلطانی ۷۴] از منبعی دیگر نقل شده است:

«پوشیده نیست که هیچ اصطلاحی به خودی خود معنی اصطلاحی را نمی‌رساند، بلکه این منظور فقط به وسیله تعریف حاصل می‌شود».

\* شاید روش‌های دیگری هم متصور باشد که در این گاه به ذهن نگارنده نمی‌رسد.

این نکته به‌ویژه برای مفهوم‌های علمی به تمامی صادق است. واژه‌هایی هستند که برابر لفظ - پایه یا ریشه - پایه و حتی قرارداد - پایه آن‌ها در یک حیطه معنایی مشخص، نه تنها معنا را نمی‌رساند، بلکه محلّ انتقال مفهوم است. چند نمونه ذکر می‌کنیم:

نمونه ۱: در [احمدی ۱۱] واژه «فراپال» برابر واژه profile پیشنهاد شده است.

واژه Profile از دیدگاه ریشه‌شناسی از فعل profilare در لاتین به معنای «کشیدن طرح کلی» است و از دو بخش pro به معنای «پیش و فرا» و fi-lare, فعل از filum, به معنای «تخ و ریسمان» ساخته شده است. «پال» در پارسی به معنای «ریسمان» است و در ترکیب «پالدم» (گونه دیگر آن: پاردم، که در بیتی از حافظ هم آمده است) دیده می‌شود.

اینک پرسیدنی است: آیا «فراپال» یا «فراریسمان» مفهوم «کشیدن طرح کلی» یا «شرح حال کوتاه کنونی» یا «شرح وضع کوتاه کنونی» را می‌رساند؟ بی‌تردید پاسخ منفی است، مگر این که بگوییم: واژه «فراپال» را به‌عنوان برابر قرارداد - پایه می‌پذیریم.

نمونه ۲: واژه orthogonal را در نظر بگیریم. به شرح ریشه شناختی زیر توجه کنیم:

برابر فارسی رایج واژه orthogonal واژه «متعامد» است. در [احمدی ۱۱] برای این واژه، از دیدگاه ریشه‌شناسی، واژه برابر «ارداکنج» پیشنهاد شده است به معنای «راست کنج» یا «راست گوشه»، که همان واژه «متعامد» باشد. اما هیچ‌یک از این سه واژه فارسی و عربی معنای مورد نظر در حیطه پایگاه داده رابطه‌ای را نمی‌رسانند، بلکه مخرب مفهوم و محلّ معنای آن هستند، زیرا اساساً ربطی به مفهوم orthogonal در این حیطه ندارند (توضیح این که ایسن واژه در آثار C. J. DATE به معنای مستقل: independent به کار می‌رود و تا آنجا که می‌دانیم، در هیچ منبع دیگر پایگاه داده هم به کار نرفته است).

نمونه ۳: واژه refine به معنای «تصفیه کردن»، «پالودن»، «بهبود بخشیدن» و نیز «بیختن» آمده است و در دانش و فنّ رایانگر واژه «بهبود بخشیدن» بهتر از واژه‌های دیگر معنا را می‌رساند. اینک اگر واژه‌های «بیختن» یا «بیزش» را برابر آن واژه انگلیسی بگذاریم، گزینش بجایی انجام نداده‌ایم، حتی اگر از متون ادب فارسی برای مثلاً واژه «بیزش» شاهد مثال بیاوریم، این شاهد مثال دلالت بر مفهوم «بهبود بخشیدن» ندارد. به بیت زیر از سعدی توجه کنیم:

سیم دل مسکینم بر خاک درت گم شد

خاک سر هر کویی بی‌فایده می‌بیزم  
روشن است که به صرف وجود چنین شاهد مثالی، درج واژه «بیزش» یا «بیختن» به‌عنوان برابر واژه refine در واژه‌نامه ما درست نیست.

می‌خواهیم بگوییم که تکیه بیش از اندازه به روش «ریشه - پایه» همیشه پاسخگو نیست. در [ادیب سلطانی ۷۴] به این نکته پرداخته شده است. ضمن این که برابر لفظ - پایه و برابر قرارداد - پایه هم همیشه رسانای معنا نیستند

نمونه ۴: به واژه technology توجه کنیم. برابر لفظ - پایه، معنا - پایه و

ریشه - پایه این واژه، واژه «فن‌شناسی» است (یا تشنیک‌شناسی، پیشنهاد شده در آادیب سلطانی ۱۷۴). اما برای آن واژه «فناوری» هم پیشنهاد شده است. این واژه نه برابر لفظ - پایه واژه technology است، نه برابر ریشه - پایه و نه حتی برابر معنا - پایه آن. می‌توان گفت که برابر قرارداد - پایه یا اصطلاحی آنست. بگذریم از این که پرسیدنی است که پسوند واژه «فن» آیا «آوری» است یا «وری» که پیش از آن حرف «ا» است؟ نقش دستوری این پسوندها چیست؟ معنای واژه حاصله یعنی «فناوری» چیست؟ (در اینجا هم واقعاً مایلیم پاسخ این پرسش‌ها را بدانیم). توجه داریم که نمی‌توان برای همه واژه‌های بیگانه با پسوند logy، واژه برابر در فارسی با این پسوند ساخت، مثلاً بگوییم: «جغرافیآوری» («جغرافیوری»؟) یا «زیستآوری» («زیستوری»؟) و مانند اینها!

### ۱۱-۵ صرف پذیری

نکته مهمی که در زمان ساخت یا گزینش برابر فارسی برای واژه بیگانه باید بدان توجه داشت، موضوع صرف‌پذیری و ترکیب‌سازی است. برای نمونه اگر به جای cache بگوییم نوعی «حافظه سریع» یا «حافظه نهان»، آنگاه برای فعل to cache چه باید گفت؟ «در حافظه سریع قرار دادن» یا «در حافظه نهان گذاشتن»؟ اما اگر از فعل بسیط «آبشتن» به معنای «در جایی پنهان کردن / پوشیده داشتن» [بن خلف ۶۱] استفاده کنیم، آنگاه برای cache می‌توانیم بگوییم «آبشنگاه» و فعل آن «آبشتن» و نام فاعل آن «آبشنگر» و حالت مفعولی آن «آبشت / آبشته» است.

نمونه دیگر صرف‌پذیری، کاربرد «رایانگر» به جای «رایانه» است که دلیل این برتری را در یادداشت‌های توضیحی بیان کرده‌ایم. در اینجا به کوتاهی می‌گوییم: نخست این که از نظر وجه دستوری واژه «رایانه» نام ابزار است اما واژه «رایانگر»، مانند واژه انگلیسی برابر آن، نام فاعل است. دیگر این که فعل‌های ساده «رایانگراندن» یا «رایانگریدن» از فعل مرکب «رایانه‌ای کردن» بهتر است. روشن است که هرگاه دو واژه برابر یک واژه خارجی صرف‌پذیری داشته باشند، اما یکی از آن دو صرف‌پذیری بهتر (کوتاه‌تر، خوش‌آهنگ‌تر، امکان تولید واژه‌های ترکیبی بیشتر و...) داشته باشد، و/یا یکی از آن دو واژه‌کسانی وجه دستوری با آن واژه خارجی هم داشته باشد، از دیگری برتر و مناسب‌تر است.

### ۱۱-۶ وند پذیری

باید که واژه برگزیده یا ساخته شده، هرگاه نیاز باشد، وندپذیر باشد، اعم از پیشوند و میانوند و پسوند، به گونه‌ای که هم معنا را به روشنی برساند و هم از نظر ضابطه‌ها و قاعده‌های دستور زبان فارسی درست باشد. نمی‌توان وندها را در هر واژه‌ای با هر وجه دستوری به کار برد.

### ۱۱-۷ خوش‌آهنگی و زیبایی

خوش‌آهنگی واژه و زیبایی آن به‌ویژه اگر در واژه‌های ترکیبی به کار رود، معیاری است که باید به آن توجه کرد. برای نمونه در [حسابی ۷۲] برای واژه search شانزده واژه برابر پیشنهاد شده است، از آن میان واژه‌های:

«پک و لک»، «کل کل» و «کل مکل» نه خوش‌آهنگی دارند و نه زیبایی، به‌ویژه اگر صرف شوند یا در یک ترکیب به کار روند، مثلاً: امروزه برای یافتن اطلاعات در زمینه‌های گوناگون، می‌توان در گوگل «کل مکل» کرد (یا کل مکلیدا). در همین منبع برای واژه button سی و پنج واژه برابر درج شده است. از آن میان تنها واژه‌های «تکمه» و «دگمه»، آشنا هستند. برابرهایی دیگر کاملاً ناآشنا و ناخوش‌آهنگ هستند، مانند «آخگوژنه»، «لوشندنه» و «آخکونه». در همان منبع برای واژه intelligent پنجاه و نه واژه برابر آورده شده که به ندرت خوش‌آهنگ و آشنا هستند. بگذریم از این که دانسته نیست این «برابر»‌ها از کجا برگرفته یا بر چه پایه‌ای ساخته شده‌اند (کتاب مزبور فاقد فهرست منابع است).

البته آگاهی که نمی‌توان برای اثبات یا نفی «خوش‌آهنگی و زیبایی» یک واژه استدلال منطقی کرد، زیرا که مقوله‌ایست بیشتر حسیک و زیبایی شناسیک. آنچه به گوش یک فرد «خوش‌آهنگ» است یا به دیده او «زیبا»، لزوماً برای فرد دیگر چنین نیست. از اینرو باز شناخت این ویژگی در یک واژه کار آسانی نیست.

### ۱۱-۸ درازای واژه

اگر برابر فارسی واژه بیگانه، به‌ویژه واژه پرکاربرد، درازتر از آن باشد، گاه ترجیح می‌دهیم به دلیل صرفه جویی زبانی و زمانی همان واژه بیگانه را به کار ببریم. در اینجا سه نمونه می‌آوریم:

نمونه ۱: واژه «حافظه نهان» برای اصطلاح cache memory در دانش رایانگر، به خاطر طولانی و دو واژه‌ای بودن آن، چندان مورد پسند نیست و بسیاری تنها واژه cache را، بیشتر در گفتار، به کار می‌برند. البته ما واژه کوتاه «آبشنگاه» را برگزیده‌ایم. ک. به قسمت ۱۱-۵.

نمونه ۲: واژه‌های معتمد و «استوان» برابر واژه reliable از واژه‌های مرکب «مورد اعتماد» و اطمینان‌پذیر» بهتر است.

نمونه ۳: واژه «بازکارآیند» برابر واژه reusable از عبارت «قابل استفاده دوباره» بهتر است.

### ۱۱-۹ فعل‌های ساده

می‌توان برای برخی از فعل‌های بیگانه فعل‌های ساده یا بسیط فارسی پیشنهاد کرد. فعل ساده توانایی صرف بیشتر و بهتری دارد و کوتاه‌تر نیز هست. در زبان فارسی، فعل‌های مرکب و گاه فعل‌های عبارتی اندک اندک جای فعل‌های ساده را گرفته‌اند. اینک چند نمونه:

«متحان کردن» به جای «آزمودن».

«انتخاب کردن» به جای «گزیدن».

«مورد حمله قرار دادن» به جای «تاختن».

«در معرض نمایش قرار دادن» به جای «نمودن».

«مورد استفاده قرار دادن» به جای «به کار بستن».

«همگذاری کردن» به جای «همگذاشتن» یا «همگذاشت».

«آماده کردن» به جای «آمدان»

«تشکر کردن، شکرگزاری کردن» به جای «سپاسیدن». در شاهنامه آمده است:

پذیرفت. اگر برای این واژه‌ها واژه برابری پیشنهاد شود، بهتر است آن را برابر دوم نهاد (ما در این واژه‌نامه چنین کرده ایم. شمار این واژه‌ها البته زیاد نیست).

در آادیب سلطانی [۷۴] برخی از معیارهای کاربرد واژه‌های بیگانه در فارسی آمده است.

#### ۱۱-۱۳ همخوانی یک به یک

همان گونه که پیشتر گفتیم، در زمینه‌های علمی و/یا فنی هر مفهوم باید روشن و دقیق و بی‌ابهام باشد. باید از کاربرد یک واژه برای مفهوم‌های گوناگون خودداری شود. همچنین باید از تداخل مفهوم‌های مرتبط و نزدیک به هم دوری کرد و برای مفهوم‌های مشابه و هم‌خانواده، واژه‌های متفاوت به کار برد. برای نمونه هر واژه از گروه واژه‌های current, flow, flux, stream، و نیز از گروه واژه‌های binary, double, dual باید برابر جداگانه و دقیق خود را داشته باشد و نباید برای همه واژه‌های گروه نخست مثلاً از واژه «جریان» و برای همه واژه‌های گروه دوم از واژه «دوتایی» استفاده کرد.

البته برای واژه‌های ناویژسته (غیرتخصصی) که در متون علمی و/یا فنی به کار می‌روند (معمولاً در واژه‌های ویژسته مرکب)، رعایت این همخوانی همیشه ممکن نیست، یا اگر هم ممکن باشد، مانع استفاده از واژه برابر آشناتر می‌شود. برای نمونه دو واژه semantic و meaning را در نظر بگیریم. برابر واژه semantic، واژه‌های «معنایی» و «معنا» (هر دو) است، برابر فارسی این دو واژه به ترتیب «چمیک» و «چم» است. واژه برابر meaning هم واژه «معنا» است و می‌توان برابر فارسی «آرش» را به کار برد. اما واژه‌های «چم» و «آرش» نسبت به واژه «معنا»، کمتر آشنا هستند. از این رو شاید بهتر باشد واژه «معنا» را برابر نخست هر دو واژه انگلیسی مزبور نهاد.

#### ۱۱-۱۴ ریشه‌شناسی و اصطلاح‌شناسی در زبان‌های دیگر

در ساختن واژه برابر برای بسیاری از واژه‌ها و اصطلاح‌های علمی و/یا فنی می‌توان از ریشه‌شناسی آن استفاده کرد و برابر فارسی را ساخت زیرا، همان‌طور که پیشتر گفتیم، زبان فارسی نیز زبانی هندواروپایی است و ساختار واژه‌سازی و واژه‌های پایه‌ای آن با زبان‌های این خانواده مشترک است. اما همیشه این روش کاربرد ندارد و باید به گنجینه و اندوخته زبانی خود و گاه به دیگر زبان‌های هم‌خانواده نگاه کرد. البته باید توجه داشت که گاه ممکن است که برابر برگزیده یا برنهاد تنها از راه ریشه‌شناسی، ربط معنایی با مفهوم مورد نظر در یک بافتار معنایی یا یک حیطه کاربردی مشخص نداشته باشد. در این باره به نمونه‌های داده شده در قسمت ۱۱-۴ توجه شود.

#### ۱۱-۱۵ آشنا بودن واژه برابر

درباره این معیار پیشتر سخن گفتیم و باز تاکید می‌کنیم که جنبه آشنا بودن اصطلاح علمی و/یا فنی نباید شرط اصلی گزینش برابر فارسی باشد. وقتی مفهوم و پدیده‌ای در جهان علمی و/یا فنی تازه است، چگونه می‌توان

سپاسم ز یزدان که او داد فرّ

همان گردش اختر و پای و پر

سپاسم ز یزدان که دارم خرد...

«پناه دادن، پناه بردن، پناه گرفتن، پناه آوردن» به جای «پناهیدن».

باز در شاهنامه می‌خوانیم:

پناهیم به یزدان فریاد رس

بدو گفت کیخسرو این است و بس

البته برخی از این جایگزینی‌ها شاید نتیجه عادت دراز نویسی باشد و البته دلیل (های) دیگری هم می‌تواند داشته باشد.

#### ۱۱-۱۰ تکیه بر گنجینه واژگانی فارسی

در کار واژه‌سازی باید نخست به واژه‌های فارسی نو در فرهنگ‌های معتبری چون دهخدا، معین، عمید، جهانگیری، سخن، برهان قاطع و لغت فرس اسدی و نیز به فرهنگ واژه‌های زبان‌های منطقه‌ای نگاه کرد. گاه شاید لازم باشد برای یافتن و ستاک مناسب برای واژه‌سازی به زبان فارسی میانه (پهلوی) و فارسی کهن هم توجه داشت.

#### ۱۱-۱۱ پذیرش اصطلاح‌های بین‌المللی

برخی اصطلاح‌های جهانی را نباید ترجمه کرد، مانند واحدهای فیزیکی چون متر، گرم و... یا پیشوندهایی چون کیلو، مگا، گیگا، پتا، زتا، نانو و مانند این‌ها.

#### ۱۱-۱۲ وام واژه‌ها

وام‌واژه‌ها (و اصطلاح‌ها و عبارت‌های بیگانه) در بیشتر زبان‌ها وجود دارند. هیچ زبانی از وام‌واژه‌ها بی‌نیاز نیست و زبانی نیست که از زبان‌های دیگر واژه‌ای در آن نباشد، مگر آن که زبانی دور از اجتماع بوده و سخنگویان آن زبان به تمامی بی‌ارتباط با دیگر مردمان باشند. به گمان ما وام گرفتن آن‌ها (بدون زیاده‌روی در این کار) لطمه قابل توجهی به فارسی بودن متن نمی‌زند. اما نکته مهم درباره وام واژه‌ها این است که در مواردی که نیاز باشد، به‌ویژه اگر پرکاربرد باشند، تنها باید بُن یا واژه اصلی را به صورت وام پذیرفت و برای دیگر صرف‌ها و شکل‌ها از دستور زبان و واژه‌سازی فارسی استفاده کرد. برای نمونه اگر بخواهیم واژه «کنترل» را بپذیریم، دیگر «کنترلر» پذیرفتنی نیست، زیرا اسم فاعلی است که با قاعده زبان انگلیسی ساخته شده است و بهتر است به جای آن بگوییم «کنترلگر». یا اگر واژه «بلاک» را بپذیریم، دیگر واژه «بلاکینگ» را نباید پذیرفت.

در دانش و فن انفورماتیک، شماری از واژه‌های بیگانه بسیار پرکاربردند، مانند بیت، بایت، رکورد، بلاک و... این واژه‌ها یا واژه برابر پذیرفتنی در زبان فارسی ندارند یا اگر دارند، در عمل به کار نمی‌رود؛ از جمله به این خاطر که رسا نیست، یا این که وام واژه متناظرش، به سبب استفاده زیاد و مدید، در مجموعه واژگان فارسی جای خود را باز کرده است. به عنوان نمونه واژه «هشته» یا «هشتا» به عنوان برابر واژه «بایت» پذیرفتگی ندارد، یا واژه «برنوش» یا «مضبوط» به عنوان برابر واژه «رکورد»، به نظر نمی‌رسد که به کار برده شوند. از این رو در مواردی می‌توان همان وام‌واژه انگلیسی را

انتظار داشت که برای آن واژه‌ای ساخت که پیشتر در زبان وجود داشته باشد؟ (گذشته از بسط معنایی). هر چند می‌توان انتظار داشت که واژه نوساخته دارای جزءهای آشنا باشد، اما این شرط نمی‌تواند همواره برقرار باشد.

البته ما کوشیدیم این معیار را در بیشتر موردها در نظر داشته باشیم. هرگاه واژه فارسی برگزیده یا بر نهاده «ناآشنا» یا «کمتر آشنا» باشد، وام واژه عربی یا غربی را واژه برابر نخست نهاده‌ایم. به نمونه‌های زیر توجه کنیم:

| واژه انگلیسی | برابر نخست | برابر دوم |
|--------------|------------|-----------|
| schema       | شما        | پیرنگ     |
| complete     | کامل       | گشت       |
| attribute    | صفت        | کواش      |
| abort        | لغو        | فگانش     |
| missing      | نا موجود   | ویدا      |

این گونه موردها، به‌ویژه برای وام‌واژه‌های عربی، کم نیستند. باید بیفزاییم که ما این برابره‌ای فارسی ظاهراً ناآشنا را با جویش بسیار در فرهنگ‌ها و متن‌های فارسی یافته‌ایم و یا با صرف وقت زیاد، ساخته‌ایم (از جمله برای نشان دادن توانمندی زبان فارسی و گسترش آن)، اما به خاطر رعایت همین معیار «آشنا بودن واژه برابر»، وام‌واژه‌های عربی آشنا را برابر نخست نهاده‌ایم.

بدیهی است که استفاده‌کنندگان این واژه‌نامه می‌توانند از میان برابره‌ای یک واژه انگلیسی، بر پایه «پسند» خود، واژه برابر برتر را برگزینند یا واژه دیگری را به‌کار ببرند.

در [مصاحب ۸۳] هم چند معیار برای واژه‌گزینی مطرح شده است که زیر مجموعه‌ای از ضوابط بر شمرده است، البته با تفاوت در بیان. ضمناً نمی‌توان گفت که معیارهای همه آن‌هایی هستند که بیان شد، شاید معیارهای دیگری هم بتوان مطرح کرد\*.

## ۱۲- قراردادهای و نمادها

پیش از بیان قراردادهای و نمادها، تأکید می‌شود که در تمام موردهایی که واژه برابر فارسی برای خواننده «ناآشنا» یا پرسش برانگیز باشد، به «یادداشت‌های توضیحی» مراجعه شود.

\* گاه گفته می‌شود که یکی از ویژگی‌های واژه برابر مناسب، «شخصیت» واژه است. منظور این است که مفهوم‌های مهم نباید با اصطلاح‌های رایج و پیش یافتاده فارسی ترجمه شوند. این معیار ممکن است در زمینه مفهوم‌های فلسفی، ادبی و برخی حیطه‌های نظری کاربرد داشته باشد، اما در باره واژه‌های فنی و صنعتی همیشه نمی‌تواند مطرح باشد. بگذریم از این که معیار «پیش یافتادگی» یک واژه، خود چندان روشن نیست. برای نمونه ابزاری که در زبان انگلیسی mouse خوانده می‌شود، را در زبان فارسی چه باید گفت؟ آیا باید دنبال یک واژه «باشخصیت» بگردیم یا به سادگی بگوییم: «موش»؟ (همان‌گونه که در زبان فرانسوی هم به آن souris می‌گویند).

قراردادها و نمادهای این واژه‌نامه چنین‌اند:

- وجود نشانه ستاره در بالا - چپ یک واژه فارسی برابر، یعنی رجوع شود به یادداشت‌های تکمیلی.

- در اصطلاح‌های مرکب فارسی گاه واژه‌ای وجود دارد که برابر انگلیسی آن در جای خود در نظم الفبایی آمده است.

نمونه:

پایگان انتزاع abstraction hierarchy

واژه پایگان برابر واژه hierarchy در همین درایه آمده است. در این گونه موردها، اگر نیاز باشد، باید توضیح آن واژه فارسی برابر را در «یادداشت‌های توضیحی» دید.

- هر جا یک واژه «ناآشنا» از مشتقات واژه‌ای دیگر باشد و واژه اخیر ستاره‌دار باشد، باید به واژه اخیر در یادداشت‌های تکمیلی مراجعه شود، مانند:

موتش پذیر immutable

موتش mutation

واژه موتش ستاره دار است.

- اگر واژه جزء یک واژه مرکب، «ناآشنا» باشد، درایه همان جزء خود ستاره‌دار است. پس ابتدا باید به یادداشت‌های تکمیلی مراجعه کرد. مانند:

- واژه مرکب: هسیا - زمان برابر reat time، واژه «هسیا» برابر real، جزء واژه مرکب «هسیا-زمان»، در درایه real ستاره دارد. توضیح آن در یادداشت‌های تکمیلی آمده است.

- اگر واژه‌ای بیش از یک برابر داشته باشد، در اصطلاح‌های (واژه‌های) ترکیبی آن واژه، معمولاً برابر نخست و گاه برابر دوم را آورده‌ایم.

- واژه (ها) یا اصطلاح (های) درون دو کمانک (پرانتز): برابر دوم یا سوم است.

- نشانه - (خط تیره) بین دو واژه یک واژه برابر: یعنی سکون روی حرف آخر واژه نخست است. مانند:

داده-شیء data object

آبشتگاه-آگاه cache-conscious

- علامت واوک (ویرگول) بین دو واژه اصطلاح برابر: یعنی واژه اصطلاح پس از واوک، در وجه دستوری دیگر است.

- واژه درون { } که پس از واژه برابر می‌آید: آن واژه باید پیش از واژه برابر خوانده شود، مانند: اجتماع {عملگر} که خوانده می‌شود: عملگر اجتماع.

- در واژه‌های برابر واژه‌های با پیشوندهای مانند mono، multi، poly، همه جا این پیشوندها به واژه اصلی چسبیده‌اند.

- در واژه‌های انگلیسی با پیشوند sub (غیر از subset)، super، non، pre، inter، معمولاً پس از پیشوند، خط تیره

آمده است. البته در متن‌های غربی تا آنجا که بررسی کرده‌ایم، برای این گونه واژه‌ها شیوه یکسانی وجود ندارد. واژه‌های فارسی برابر این واژه‌ها، غیر از واژه meta، هم به همین شیوه یعنی با خط تیره پس از پیشوند، نوشته شده‌اند.

- واژه data در اصطلاح‌های دارای این واژه گاه به «داده» و گاه به

۴- گسترش و تقویت کار گروه‌های ویژه‌سازی و واژه‌گزینی در فرهنگستان کنونی.

۵- ایجاد اداره در فرهنگستان یا در هر یک از وزارت‌خانه‌ها (برای هر یک از حیطه‌های علمی و/یا فنی) به منظور بررسی متن‌های علمی/فنی، به‌ویژه ترجمه‌ها، و صدور مجوز چاپ - نشر پس از تایید درستی اثر از تمام جهاتی که یک متن علمی/فنی معتبر باید داشته باشد (این کار، تا آنجا که می‌دانیم، در برخی از سازمان‌ها از جمله «مرکز نشر دانشگاهی» انجام می‌شود).

## ۱۴- پس سخن

«واژه‌نامه مهندسی داده‌ها» در مدت بیش از سی و پنج سال کار دانشگاهی (آموزش، پژوهش، تألیف و ترجمه کتاب‌هایی در شاخه‌هایی از دانش و فن رایانگر، به‌ویژه در حیطه مهندسی داده‌ها (دیدگاه نرم‌افزاری)) فراهم آمده است و واژه‌ها و اصطلاح‌های ویژه‌سته همین حیطه را در بر دارد. نمی‌توان گفت که تمام واژه‌ها و اصطلاح‌های برابر در این واژه‌نامه را نخستین بار ما برگزیده یا بر نهاده‌ایم، زیرا بود که دیگرانی هم برخی از این برابرها را پیشنهاد کرده باشند در این سال‌ها.

درست است که این واژه‌نامه، واژه‌ها و اصطلاح‌های حیطه «مهندسی داده‌ها» را در بر دارد، اما برخی از درایه‌های آن در حیطه‌های دیگر دانش و فن رایانگر و یا در رشته‌هایی مانند «علم داده‌ها» و ریاضی و... هم به کار می‌روند. ضابطه ما در گزینش واژه‌ها و اصطلاح‌ها، کاربرد آن‌ها در حیطه «مهندسی داده‌ها» بوده است. این دسته از واژه‌ها حتی ممکن است در حیطه‌های غیر از حیطه «مهندسی داده‌ها» برابر فارسی دیگری داشته باشند که طبیعی است، زیرا یک واژه بیگانه معمولاً در بسترهای معنایی، دستوری یا کاربردی نایکسان، واژه‌های برابر فارسی نایکسان دارد.

فراروند پیدایش «واژه‌نامه»، به کوتاهی، چنین است:

۱- آماده سازی فهرستی دربرگیرنده همه واژه‌های حیطه مهندسی داده‌ها موجود در پیوست کتاب‌های به قلم روحانی رانکوهی.

۲- تغییر تعدادی از برابرهای بر نهاده در این کتاب‌ها.

۳- گسترش این فهرست با وارد کردن بسیاری واژه‌های دیگر از همین حیطه طی سال‌ها و یافتن یا ساختن واژه‌های برابر برای واژه‌های افزوده شده.

۴- بازبینی واژه‌های برابر، بارها و بارها.

۵- تنظیم بخش «یادداشت‌های توضیحی» شامل توضیحات ریشه‌شناسی برای برخی از واژه‌ها و آوردن شاهد مثال برای بعضی از واژه‌ها.

۶- نوشتن همین پیشگفتار.

در مرحله‌های ۴ تا ۶، همکارم آقای یوسف امیری (دانش آموخته گرامی و اینک دانشور و فنور کوشا و دوستدار زبان فارسی)، همکاری بسیار نزدیک داشته، پیشنهادهای بهتر ساز ارائه کرده‌اند، به‌ویژه تهیه پیشنویس بیشتر بخش‌هایی از یادداشت‌های توضیحی را ایشان بر عهده داشتند.

انتظار ما این است که رایمندان و خبرگان در این حیطه، این واژه‌نامه را

«داده‌ها» برابر گذاری شده است. در این کار البته به معنا و کاربرد اصطلاح توجه شده است. با این همه باید در این باره باز هم اندیشید (توجه داریم که مفرد واژه data، واژه datum است؛ اما در متون غربی هم واژه data گاه با معنای جمع به کار می‌رود و گاه با معنای مفرد).

• هرگاه واژه database جزء یک واژه اصطلاح مرکب باشد، مانند database system «سیستم پایگاه داده»، در نخستین نمود آن اصطلاح، عبارت کوتاه‌تر «سیستم پایگاهی» را برابر نخست نهاده‌ایم، به این صورت: سیستم پایگاهی (سیستم پایگاه داده). نمونه‌های دیگر:

کاربرد پایگاهی، رویکرد پایگاهی، رایانگر پایگاهی، زبان پایگاهی و مانند این‌ها.

این برابرهای کوتاه‌تر حداقل در محاوره‌های علمی/فنی بیان را ساده‌تر می‌کند.

• برخی از واژه‌های این واژه‌نامه جزء واژگان (مجموعه واژه‌های) عمومی در دو زبان هستند، اما چون در ترکیب با واژه‌(های) دیگر در واژه اصطلاحی مرکب و ویژه می‌آیند، پیش از آن واژه اصطلاح مرکب، آن واژه عمومی را آورده‌ایم تا یافتن درایه مربوطه در یادداشت‌های توضیحی آسان‌تر باشد. مانند:

دیرانده deferred

وارسی دیرانده deferred checking

• بازبردها از درون متن به منبع (مرجع، واگشت) به صورت [نام خانوادگی مؤلف، تاریخ نشر [یا] کلمه اول عنوان سازمان یا نهاد، تاریخ نشر] نوشته شده‌اند. (ضمناً واژه "واگشت" در این جمله برابر فارسی واژه مرجع است. در غزلیات مولوی آمده است:

شرح آن بحر که واگشت همه جان‌ها اوست

که فرون است ز آیام و ز اعوام بگو).

• در بازبردها از درون متن به منبع مطلب‌های برگرفته از مجلد مقدمه لغت نامه دهخدا، تاریخ همراه نام خانوادگی مؤلف، تاریخ نشر لغت نامه در دسترس ما است و نه تاریخ نگارش مطلب. برای نمونه [نفیسی ۷۳] بازبرد به نوشته‌ای از این مؤلف است که در مجلد مقدمه لغت نامه دهخدا چاپ - نشر ۱۳۷۳ آمده است، حال آنکه آن نوشته سال‌ها پیشتر از این تاریخ نگاشته شده است.

## ۱۳- چند پیشنهاد

در اینجا چند پیشنهاد را مطرح می‌کنیم، باشد که مورد توجه قرار گیرند:

۱- تداوم تدوین واژه‌نامه ویژه‌سته در زمینه‌های دیگر دانش و فن رایانگر توسط متخصص‌های دانشگاهی و برون دانشگاهی.

۲- گنجاندن چهار درس «زبان ویژه» (در چهار نیمسال تحصیلی) در تمام رشته‌های دانشگاهی با هدف دادن مهارت به دانشجویان در گفتار، نوشتار، درک مطلب، برابریابی، ترجمه و ویرایش متن‌های علمی و/یا فنی در رشته خودشان.

۳- گنجاندن حداقل یک درس «درست‌نویسی فارسی» در تمام رشته‌های علمی/فنی.

به‌طور علمی و تحلیلی به نقد بکشند تا کژی‌ها و نادرستی‌های آن آشکار شود. ما پیشنهادهای بهتر ساز را چشم به راهیم و نقدهای علمی را پذیرا، باشد که این کار بسامان تر شود، اگر اینک بسامان است. و نیز از خوانندگان محترم خواهشمندیم چنانچه واژه‌های انگلیسی دیگری در این زمینه و بی‌دینسان ما را در غنی‌تر سازی واژه‌نامه یاری کنند. پیشاپیش فروتنانه سپاسگزار همه پیشنهاددهندگان، نقدکنندگان و یاری رسانان ارجمند هستیم

دیگر این که آرزومندیم که این کار در حیطه‌های ویژه دیگر دانش و فن رایانگر ادامه یابد. در این راه، امید ما به‌ویژه به همکاران ارجمند دانشگاهی و کارشناسان محترم و با تجربه برون - دانشگاهی است که شایستگی پیمودن این راه را دارند، چه بسا با گام‌های استوارتر... و اگر در این راه همگامی ما هوده باشد، در حد توان همراه توانیم بود.

سپاس ویژه دارم از همکار دانشورم آقای یوسف امیری به خاطر همکاری شایان تقدیر ایشان. آرزومندم در راه نشر دانش و فن بیش از پیش موفق باشند.

از دستیار سابقم آقای حامد یعقوبی شهیر، برای تهیه فهرست اولیه بخشی از واژه‌ها از روی واژه‌نامه‌های پیوست کتاب‌های من، سپاسگزاری می‌کنم. از آقای شهریار محفوظی برای کوشش در آماده سازی چاپ نخست کتاب بسیار سپاسمندم.

از آقای محمد رضا محمدی فر، دانشور تلاشگر به خاطر ارائه نظر در باره برخی از واژه‌ها صمیمانه تشکر می‌کنم.

از ناشر محترم به پاس تلاش در چاپ - نشر چاپ اول این کتاب صمیمانه تشکر می‌کنم.

کتاب را، در قدر سهم خود، به جامعه انفورماتیک ایران - دانشگاهی و برون دانشگاهی - پیشکش می‌کنم، امید که پاسخگوی نیازی باشد، در حیطه مهندسی داده‌ها، در جغرافیای فارسی زبان و به‌ویژه در ایران.

### فهرست منابع پیشگفتار:

۱. ادیب سلطانی میرشمس‌الدین، راهنمای آماده ساختن کتاب، شرکت انتشارات علمی و فرهنگی، تهران، ۱۳۷۴.
۲. انجمن انفورماتیک ایران، واژه‌نامه کامپیوتر و انفورماتیک (انگلیسی به فارسی). تهران، ۱۳۷۳.
۳. آشوری داریوش، بازاندیشی زبان فارسی، نشر مرکز، تهران، ۱۳۷۶.
۴. بن خلف تبریزی محمد حسین (برهان)، برهان قاطع، جلد دوم، چاپ چهارم، مؤسسه انتشارات امیر کبیر، تهران، ۱۳۶۱.
۵. بهار محمد تقی، سبک شناسی یا تاریخ تطوّر نثر فارسی، جلد اول، تهران، زوآر، ۱۳۸۱.
۶. پورداود ابراهیم، «دساتیر»، در مجلد مقدمه لغت نامه دهخدا، مؤسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران، تهران، ۱۳۷۳.
۷. جمالزاده سیدمحمدعلی، فرهنگ لغات عامیانه، کتابخانه ابن‌سینا، تهران، ۱۳۴۱.
۸. حافظیان محسن، ساختارهای وندی مشتق‌های فعلی، نشر گل آفتاب، مشهد، ۱۳۸۸.
۹. حسایی محمود، فرهنگ حسابی، چاپ اول، سازمان چاپ و انتشارات وزارت

۱۰. حق شناس علی محمد و هم قلمان، فرهنگ معاصر هزاره، چاپ بیستم، انتشارات فرهنگ معاصر، تهران، ۱۳۹۰.
۱۱. حیدری ملایری محمد، فرهنگ ریشه‌شناختی اخترشناسی و اخترفیزیک به نشانی اینترنتی. 2011، <http://dictionary.obspm.fr>.
۱۲. دهخدا علی اکبر، «یادداشت‌های پراکنده»، در تکریم مجلد مقدمه لغت نامه دهخدا، مؤسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران، تهران، ۱۳۷۳.
۱۳. رعدی آذر خشی غلامعلی، «تاریخچه فرهنگستان»، در مجلد مقدمه لغت نامه دهخدا، مؤسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران، تهران، ۱۳۷۳.
۱۴. رنان کالین، تاریخ علم کمبریج، ترجمه: حسن افشار، چاپ اول، نشر مرکز، تهران، ۱۳۶۶.
۱۵. روحانی رانکوهی سید محمد تقی، شیوه ارائه مطالب علمی - فنی، ویراست پنجم، چاپ سوم، انتشارات جلوه، تهران، ۱۳۹۶.
۱۶. روسو پی یر، تاریخ علوم، ترجمه حسن صفاری، انتشارات امیرکبیر، تهران، ۱۳۷۸.
۱۷. سارنون جورج، مقدمه‌ای بر تاریخ علم، از هومر تا عمر خیام، ترجمه: غلامحسین صدی افشار، جلد اول، چاپخانه وزارت اطلاعات و جهانگردی، تهران، ۱۳۵۳.
۱۸. سامعی حسین، «فرهنگ دو زبانه، مبانی نظری»، در: فرهنگ معاصر هزاره انگلیسی - فارسی، حق شناس علی محمد و هم‌قلمان، چاپ بیستم، فرهنگ معاصر، تهران، ۱۳۹۰.
۱۹. شکوری محمدجان و هم‌قلمان، فرهنگ فارسی تاجیکی، جلد اول، تصحیحات: محسن شجاعی، فرهنگ معاصر، تهران، ۱۳۸۴.
۲۰. شیروانی محمدرضا، فرهنگ واژه‌شناسی فارسی، چاپ یکم، مؤسسه انتشارات آگاه، تهران، پاییز ۱۳۸۳.
۲۱. طباطبایی علاءالدین، واژه‌سازی و دستور، مجموعه مقالات، گردآوری: احمد خندان، چاپ اول، کتاب بهار، تهران، ۱۳۹۴.
۲۲. عین القضاة ابوالمعالی، نامه‌های عین القضاة، به اهتمام: وزیر علی‌نقی، انتشارات اساطیر، تهران، ۱۳۷۷.
۲۳. -۲۳ فرشاد مهدی، تاریخ علم در ایران، جلد اول، چاپ اول، انتشارات امیرکبیر، ۱۳۶۵.
۲۴. فرشیدورد خسرو، ترکیب و اشتقاق در زبان فارسی، به کوشش: محمد رضا شعبانی، چاپ اول، انتشارات زوآر، تهران، ۱۳۸۹.
۲۵. فروغی محمدعلی، سیر حکمت در اروپا، نشر البرز، تهران، ۱۳۷۵.
۲۶. فرهنگستان زبان و ادب فارسی، گروه واژه‌گزینی، اصول و ضوابط واژه‌گزینی، تهران، خرداد ۱۳۶۷.
۲۷. فرهنگستان زبان و ادب فارسی، گروه واژه‌گزینی، فرهنگ واژه‌های مصوب فرهنگستان ۱۳۷۶ تا ۱۳۸۵، نشر آثار، تهران، ۱۳۸۷.
۲۸. مرکز بین‌المللی سنتز (بخش تاریخ علم)، گالیه، گوشه‌هایی از زندگی و آثار او، ترجمه: ناصر موفقیان، شرکت انتشارات علمی و فرهنگی، تهران، ۱۳۷۴.
۲۹. مصاحب غلامحسین، دایره المعارف مصاحب، چاپ چهارم، انتشارات امیرکبیر، تهران، ۱۳۸۳.
۳۰. معین محمد، فرهنگ فارسی معین، انتشارات امیرکبیر، تهران، ۱۳۶۳.
۳۱. معین محمد، «لغات فارسی ابن‌سینا و تاثیر آن‌ها در ادبیات»، در: مجلد مقدمه لغت‌نامه دهخدا، مؤسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران، تهران، ۱۳۷۳.
۳۲. منصوری یداله، حسن‌زاده جمیل، بررسی ریشه‌شناختی افعال در زبان فارسی، چاپ اول، فرهنگستان زبان و ادب فارسی، تهران، ۱۳۸۷.
۳۳. نائل خانلری پرویز، تاریخ زبان فارسی، جلد اول، چاپ سوم، شرکت سهامی نشر نو، تهران، ۱۳۶۳.
۳۴. نفیسی سعید، «فرهنگ‌های فارسی»، در: مجلد مقدمه لغت نامه دهخدا، مؤسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران، تهران، ۱۳۷۳.
۳۵. یارشاطر احسان، «زبان‌ها و لهجه‌های ایرانی»، در: مجلد مقدمه لغت نامه دهخدا، مؤسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران، تهران، ۱۳۷۳.

## مروری بر روش‌های تبلیغات و بازاریابی اینترنتی برای دستیابی به توسعه پایدار کسب‌وکارها

یگانه بیداریان

کارشناس بازاریابی دیجیتالی

پست الکترونیکی: info@yeghanehbidarian.com

### چکیده

امروزه تبلیغ، عامل مهم در افزایش میزان فروش هر صنعت است و نقش قابل توجهی ایفا می‌کند. با پیشرفت‌های روزافزون فناوری اطلاعات و ارتباطات به همراه گسترش شبکه‌های اجتماعی، لزوم انجام تبلیغات در سطح وسیع‌تر و توانایی دسترسی به تعداد کثیری از افراد جامعه، اینترنت را به عنوان یکی از مهم‌ترین ابزارها برای انجام تبلیغات مطرح می‌کند، به عبارت دیگر تبلیغات اینترنتی روزه‌روز فضا را بر رسانه‌های سنتی تنگ‌تر کرده است به طوری که بسیاری از مدیران تجاری به این نتیجه رسیده‌اند که معرفی کالا و خدمات از طریق تبلیغات سنتی دیگر چندان مفید نیست. امروزه دیگر هیچ فردی، هیچ کسب‌وکاری، هیچ صنعتی و حتی هیچ کشوری، بدون استفاده اثربخش از فناوری اطلاعات نمی‌تواند به موفقیت و توسعه پایدار دست یابد. استفاده از ظرفیت بازاریابی اینترنتی در ایران در سال‌های اخیر به شدت در حال رشد بوده و بخش عظیمی از فعالیت‌های مربوط به فضای مجازی را به خود اختصاص داده است.

در این مقاله تلاش شده است تا ضمن معرفی انواع روش‌های تبلیغات و بازاریابی دیجیتالی، به نقش این کار در موفقیت و توسعه کسب‌وکارهای ایرانی پرداخته شود. در انتها نیز مزایای استفاده از این فضا برای توسعه پایدار کسب‌وکار نیز بیان شده است. واژه‌های کلیدی: تبلیغات اینترنتی، بازاریابی دیجیتالی، فناوری اطلاعات، توسعه پایدار کسب‌وکار

### ۱-مقدمه

یقیناً در عصر کنونی هر کسب‌وکاری، به نوعی در اینترنت حضور دارد. کسب‌وکارها می‌توانند بزرگ یا کوچک باشند، محصولی عرضه یا خدماتی ارائه دهند، بسیار خاص یا عمومی باشند؛ اما خواسته همه این کسب‌وکارها یکسان است؛ رسیدن به بیشترین تعداد مشتری، ضمن سرمایه‌گذاری با کمترین منابع و دستیابی به بیشترین سود و مزایای ممکن. تبلیغات و بازاریابی اینترنتی یک روش بسیار کارآمد برای دستیابی به این هدف است [۲].

برخلاف تبلیغات سنتی، تبلیغات اینترنتی به طور فزاینده‌ای برای هر کسب‌وکاری قابل دسترسی است و کارشناسان توسعه بازار را قادر می‌سازد تا به سرعت، به راحتی و با قیمت مناسب به هدف‌های موردنظر خود برسند. به همین دلیل است که امروزه تبلیغات اینترنتی در بین بسترهای مختلف تبلیغاتی قابل استفاده در کسب‌وکارها، اهمیت و فضای بیشتری را به خود اختصاص داده است [۱].

بنابراین، درحالی که داشتن یک وبگاه از ارکان اصلی هر کسب‌وکاری محسوب می‌گردد، اما حضور در شبکه‌های اجتماعی، داشتن راهبرد

بازاریابی دیجیتالی و تبلیغات اینترنتی ضروری است.

تبلیغات اینترنتی بهترین راه حل برای دستیابی به اهداف پیشرو برای رشد و توسعه کسب و کارها است. خواه به دنبال افزایش ترافیک وبگاه باشیم یا به دنبال افزایش توسعه بازدیدهای مشتریان، ورود به بازارهای جدید، بهبود نام تجاری، حفظ مشتری، افزایش فروش یا هر هدف دیگر.

در این مقاله، ابتدا به بررسی تعدادی از بهترین راهبردهای تبلیغات اینترنتی می پردازیم و در بخش بعد مزایای حاصل در تجارت و توسعه بازار و در انتها جمع بندی پرداخته شده است.

## ۲- انواع روش های تبلیغات و بازاریابی اینترنتی

در این بخش تعدادی از روش های تبلیغات و بازاریابی اینترنتی در فضای مجازی به صورت خلاصه ارایه شده است.

### ۲-۱ طراحی وبگاه

وبگاه اصطلاحاً به مکانی در اینترنت گفته می شود که یک صفحه یا تعداد بیشتری از صفحات را در خود جا داده است. وبگاه مجموعه ای از اسناد، اطلاعات است که از متن، گرافیک، رنگ، پیوند و قالب بندی تشکیل شده و هدف آن ایجاد ارتباط با مخاطبان در فضای اینترنت است [۳].

وبگاه هر کسب و کار یکی از اساسی ترین الزامات هر کسب و کار است. وبگاه، خانه دیجیتالی یک کسب و کار است و بسیاری از مشتریان بالقوه برای کسب اطلاعات در مورد محصولات یا خدمات، ابتدا به وبگاه شرکت رجوع می کنند. در بسیاری موارد، وبگاه، اولین برخوردی است که کسب و کار، با جامعه هدف خود خواهد داشت.

داشتن یک وبگاه با طراحی مناسب می تواند بازدیدکنندگان را ترغیب نماید تا زمان طولانی تری را در وبگاه سپری نمایند. این امر با ایجاد اعتماد در مشتریان بالقوه، باعث اثربخشی بیشتر در آنچه که شرکتی ارائه کرده است، خواهد شد. از انواع تبلیغات زیر در وبگاه هر شرکتی براحتی می توان استفاده نمود.

### ۲-۱-۱ تبلیغات ویدیویی

در این روش یک ویدیو تبلیغاتی از آگهی دهنده در وبگاه قرار می گیرد. معمولاً این نوع تبلیغات در ابتدای ویدیوهای پر بازدید مانند ویدئوهای آپارات، قرار می گیرد و مخاطبان به هنگام دیدن این ویدیوها به محصول و خدمات شما، بسته به جذابیت های بصری و محتوایی علاقه نشان خواهند داد. وبگاه هایی مثل آپارات و نماشا از این دسته تبلیغات استفاده می کنند.

### ۲-۱-۲ جعبه پیوند

کادری است که در داخل یک وبگاه قرار می گیرد و نشانی تعدادی وبگاه دیگر در آن قرار می گیرد. جعبه پیوند در واقع نوعی معرفی و ارجاع به وبگاه های دیگر است. این مدل تبلیغات اگر در وبگاه های پر بازدید یا به صورت پیوندهای تبادلی قرار داده شوند، تاثیر بالایی خواهند داشت.

### ۲-۱-۳ برنامه های (بنر) تبلیغاتی

از جمله بهترین روش تبلیغاتی در فضای مجازی، تبلیغات نمایشی و یا با استفاده از بنر است. برنامه ها معروف ترین شکل تبلیغات اینترنتی هستند. این معروفیت بدان دلیل است که از اولین تبلیغاتی بودند که در اینترنت پدیدار شدند. برنامه های تبلیغاتی در قالب ها، اندازه ها و طرح های مختلف در یک صفحه وب نمایش داده می شوند. کاربرانی که بر روی بنر تبلیغاتی کلیک می کنند به وبگاه منتخب منتقل می شوند.

در این روش از تبلیغات، وبگاه تبلیغ دهنده، اقدام به طراحی برنامی مربوط به تبلیغات خود نموده و با اجاره نمودن یکی از جایگاه های برنما که در وبگاه های پر بازدید وجود دارد به معرفی محصول و مواد خود اقدام می نماید. نکته ای که در هنگام استفاده از هر نوع روش تبلیغاتی باید مدنظر قرار گیرد، هدف واضح و روشن از تبلیغ است. چنانچه هدف نمانام سازی (برند) است استفاده از تبلیغات برنامی می تواند مثرتر باشد و نتیجه دلخواه را در طولانی مدت بدهد. استفاده از برنامه های تبلیغاتی برای هدفی خاص و طولانی مدت برنامه ریزی شده است. این تبلیغات از جمله بهترین روش تبلیغات دیجیتالی، برای نمانام سازی و اهداف طولانی مدت می باشند. تصویر زیر، نمونه ای از تبلیغات برنامی را در یک وبگاه نمونه نشان داده است.

### ۲-۲ تبلیغات جویشر (SEM) و بهینه سازی جویشر (SEO)

یکی دیگر از بهترین روش تبلیغاتی، که بسیار پربازده و کاربردی است تبلیغات و بازاریابی توسط جویشر (SEM) است. وبگاه می تواند ابزاری عالی برای بازاریابی باشد، اما تنها در صورتی که مشتریان بالقوه بتوانند آن را پیدا کنند. لذا در کنار طراحی یک وبگاه خوب، افزایش رتبه وبگاه در جویشرها از اهمیت بالایی برخوردار است. بهینه سازی جویشر (SEO) شامل نحوه استفاده و ترکیب کلمات کلیدی مربوط به محصولات یا خدمات کسب و کارها در وبگاه است، به طوری که وقتی کاربران، آن دسته از کلیدواژه ها را در جویشرها مانند گوگل جستجو می کنند، صفحات مدنظر کسب و کارها، در اولین صفحات نتایج ظاهر شوند.

هدف SEO این است که وبگاه موردنظر را به صدر صفحه اول نتایج در موتورهای جستجو برساند. در حالت ایده آل، وبگاه باید در سه موقعیت برتر بالای صفحه اول نتایج جستجو باشد، زیرا اکثر کلیک ها توسط این سه موقعیت کسب خواهند شد. درواقع، سه موقعیت برتر، این نتایج را از طریق ۳۵ درصد کلیک های روی صفحه نمایش کامپیوتر و ۳۱ درصد از کلیک های تلفن همراه کسب می کنند [۶].

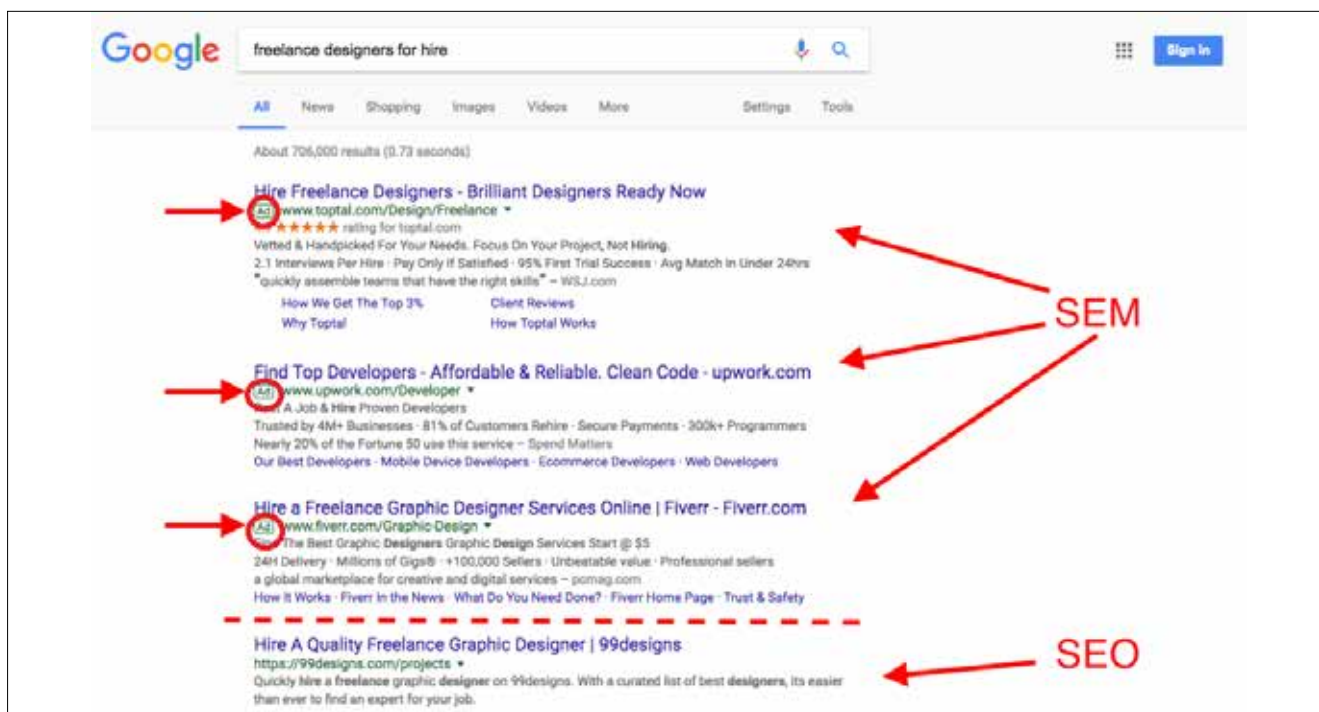
لذا SEO ابزاری عالی برای کمک کسب و کارها در جهت جذب مشتریان بالقوه از طریق تبلیغات اینترنتی و بازاریابی دیجیتالی است. سرمایه گذاری در SEO می تواند میزان مواجهه مشتریان با وبگاه را

1- Search Engine Marketing

2- Search Engine Optimize



شکل ۱: نمونه وبگاهی که از جعبه پیوند استفاده کرده است



شکل ۲: نتایج مرورگر گوگل براساس SEO و SEM

یکی از نزدیک‌ترین روش‌ها به مرحله فروش همین روش تبلیغات از طریق جویشر گوگل است و از مهم‌ترین کارهایی که در این نوع تبلیغ بایستی انجام گیرد، مشخص نمودن کلید واژه‌هایی است که کاربران برای خرید یا استفاده از خدمات شما استفاده می‌نمایند.

### ۲-۳- تبلیغات برای هر کلیک (CPC/PPC)

پرداخت به ازای هر کلیک (PPC)، یک مدل از تبلیغاتی و بازاریابی دیجیتال است که امکان تبلیغات اینترنتی برای کلمات کلیدی خاص

افزایش دهد، هرچند تحقق هدف با این روش، به زمان نیاز دارد اما مطمئناً نتایج با ارزشی برای کسب‌وکارها به همراه خواهد داشت. توجه داشته باشید که بر خلاف SEO که به صورت کاملاً رایگان و در راستای بهینه‌سازی محتوای مربوط به وبگاه استفاده می‌شود، SEM دارای هزینه است و رایگان نیست.

در شکل ۲، نتایج حاصل از جستجوی گوگل بر مبنای SEM و SEO قابل مشاهده است. در این شکل در کنار پیوند برخی از وبگاه‌ها کلمه ad قرار گرفته است که بیانگر این است که از جویشر گوگل برای تبلیغات و دیده شدن استفاده نموده‌اند.

3- Cost Per Click

4- Pay Per Click

را در جویبشگرها به وجود می‌آورد. توجه داشته باشید که SEO بر کسب رتبه‌بندی از طریق محتوا تمرکز دارد، در حالی که پرداخت به ازای هر کلیک در اصل این امکان را می‌دهد تا تنها هزینه معینی برای کلمات کلیدی مورد نظر پرداخت شود.

در روش تبلیغات کلیک، طبق قراردادهای موجود، با هر بار کلیک بر روی نشانی وبگاه و یا برنامه‌ی شرکتی، از سوی کاربران و اتصال به وبگاه مورد نظر، هزینه مشخص و تعیین شده‌ای به وبگاهی که پیوند را ارائه می‌دهد، تعلق می‌گیرد. شاید در نگاه اول تصور گردد که این روش در مقایسه با سایر روش‌های تبلیغات اینترنتی گران‌تر و هزینه بیشتری دارد. اما با ذکر این نکته که شما فقط برای کسانی که روی پیوند و یا برنامه‌ی شما کلیک می‌کنند هزینه پرداخت می‌نمایید و هزینه اضافه دیگری پرداخت نمی‌کنید متوجه خواهید شد این روش یکی از بهترین روش تبلیغات دیجیتال بهینه و ارزان محسوب می‌شود. یکی دیگر از مزیت‌هایی که روش تبلیغات کلیک دارند این است برنامه‌ی شما در اکثر وبگاه‌های پربازدید پخش شده و به گردش در می‌آید و از این طریق تبلیغی گسترده و خاص را برای برنامه‌ی خود رقم می‌زنید.

بنابراین مزیت این روش آن است که تنها زمانی هزینه پرداخت می‌شود که کاربران روی تبلیغ کلیک کنند. این بدان معناست که دیگر نگرانی جهت هدر دادن بودجه برای افرادی که علاقه به کسب‌وکار ما نداشته یا تبلیغات ما را نادیده می‌گیرند وجود ندارد. برخلاف SEO که دستیابی به اهداف پیش‌بینی شده به زمان نیاز دارد، پرداخت به ازای هر کلیک می‌تواند بلافاصله نتیجه‌بخش باشد. ذکر این نکته حائز اهمیت است که نرم‌افزارهایی مانند Google Analytics و WebMaster، تعداد افرادی را که با کلیک روی برنامه‌ی و یا نشانی وبگاه شما وارد وبگاه شده‌اند اندازه‌گیری کرده و در اختیار قرار می‌دهند. لذا از این طریق می‌توان بر تعداد کاربران نظارت کرد و از درست بودن آن‌ها اطمینان حاصل نمود. با نظارت بر ورود و خروج کاربران به وبگاه خود و اطلاعاتی که از این طریق به دست می‌آید، می‌توانید برای آینده وبگاه خود تصمیم‌های مهمی را اتخاذ نمایید تا از این طریق، بهره‌وری وبگاه خود را افزایش دهید. این روش یکی از بهترین روش‌های تبلیغاتی در جهت استفاده از برندینگ، فروش و بررسی ترافیک وبگاه است.

## ۲-۴- تبلیغات در شبکه‌های اجتماعی

اگر از قدرتی که شبکه‌های اجتماعی در کمک به کسب موفقیت کسب‌وکارها دارند، غافل شوید، غیرحرفه‌ای خواهد بود. شبکه‌های اجتماعی نه تنها در راهبرد بازاریابی دیجیتالی یک کسب‌وکار مؤثر هستند، بلکه تبلیغات در شبکه‌های اجتماعی به لطف اثربخشی آن، به‌طور فزاینده، دنبال‌کننده‌های بیشتری را برای کسب‌وکار به دست خواهد آورد.

اولین تبلیغاتی که از طریق شبکه‌های اجتماعی صورت پذیرفت در

فیسبوک بود. شما در این تبلیغات در انواع فضاهای مجازی، می‌توانید در قبال پرداخت هزینه، پست‌های تبلیغاتی برای اکثر کاربران اینترنتی که دنبال‌کننده شما هستند در مدت زمان معینی به نمایش بگذارید. یکی از بهترین روش تبلیغاتی در شبکه‌های اجتماعی، برنامه‌هایی مانند اینستاگرام، تلگرام و برنامه‌های مشابه خارجی و داخلی است. علاوه بر این، این شبکه‌ها این امکان را می‌دهند تا جامعه هدف به‌صورت عمومی مشخص شود، با این کار، گروه افراد مورد نظر به راحتی قابل دستیابی هستند. شبکه‌های اجتماعی نه تنها به شناسایی جامعه هدف کمک می‌نمایند، بلکه با نشر پیام‌های تبلیغاتی، قابلیت جذب افراد بیشتر را بالا می‌برند. این امر باعث می‌گردد تا کسب‌وکارها، شرایط بهتری برای به دست آوردن نتایج موفق داشته باشند [۴]. این روش تبلیغاتی، با توجه به نوع اطلاعات موجود مانند شخصی از قبیل سن، جنسیت، محل زندگی و غیره کاربر در شبکه اجتماعی، می‌تواند به‌عنوان یکی از بهترین روش تبلیغاتی دیجیتالی با دقت بسیار بالایی، محسوب گردد.

## ۲-۵- بازاریابی از طریق تاثیرگذاران

واژه تاثیرگذاران با پیشرفت و گسترش انواع شبکه‌های اجتماعی وارد فرهنگ لغات فضای مجازی شده است. تاثیرگذاران شامل افرادی هستند که تعداد زیادی دنبال‌کننده دارند و پست‌های آن‌ها توسط خیل عظیمی از افراد دنبال می‌شوند. این افراد بر روی دیگران بسیار تاثیرگذار هستند و لذا گزینه مناسبی برای تبلیغات در این نوع فضاها به‌ویژه برای تبلیغات و بازاریابی برای فروشگاه‌های اینترنتی و وبگاه‌های مختلف به شمار می‌روند. افراد تاثیرگذار در ازای گرفتن هزینه و مبلغ خاصی حاضر به تبلیغ کالا و یا خدمات شرکت مورد نظر می‌نمایند.

## ۲-۶- ایمیل بازاریابی

یکی از بهترین روش تبلیغاتی و بازاریابی برای فروشگاه اینترنتی، ایمیل‌های بازاریابی است که می‌توان از طریق آن به راحتی اقدام به جذب مشتری نمود. طبق نظرسنجی‌های صورت گرفته بیش از ۵۵ درصد از افراد مایل به همکاری و خرید از کسب‌وکارهایی هستند که برای آن‌ها ایمیل ارسال می‌نمایند [۶]. در واقع خیلی از این افراد مدعی شده‌اند که در هنگام خرید در فروشگاه‌ها اسم نمانام‌هایی که برای آن‌ها ایمیل دریافت نموده‌اند به طور ناخودآگاهی در ذهن آن‌ها تداعی شده است و آن‌ها را ترغیب به خرید از این نوع نمانام‌ها نموده است. اهمیت ارسال ایمیل‌های بازاریابی برای فروشگاه‌های اینترنتی واضح و روشن است و جزء بهترین روش تبلیغاتی برای فروشگاه‌های اینترنتی محسوب می‌گردد.

## ۲-۷- بازاریابی پیامکی

استفاده از بازاریابی پیامکی به‌عنوان یک روش کم هزینه و پربازده در میان روش‌های بازاریابی شناخته می‌شود. در این روش تبلیغات

۲- مسدودسازی تبلیغات که در عصر جدید بسیاری از برنامه‌ها و نرم‌افزارهای خاصی برای گوشی‌های همراه تعبیه شده که این امر را محقق می‌سازند.

۳- تبلیغات درون برنامه‌ای که به طور چشمگیری در حال افزایش هستند و به نسبت سایر هزینه‌های تبلیغاتی موبایل بیشتر است.

۴- تبلیغات مربوط به قسمت ویدئویی موبایل که در حال افزایش می‌باشند.

## ۲-۹- تبلیغات برنامه‌فروشنگاهی

یکی از روش‌های تبلیغات با موبایل، برنامه‌های فروشگاهی محسوب می‌شوند. از این برنامه‌فروشنگاهی در کنار وبگاه استفاده می‌شود که دارای پنل مدیریت نیز می‌باشد. معمولاً افراد پس از طراحی وبگاه فروشگاهی، می‌توانند به طراحی برنامه‌فروشنگاهی اقدام نمایند. با داشتن این برنامه، محصولات درج شده در وبگاه به صورت اتوماتیک در برنامه نیز نمایش داده می‌شوند.

## ۲-۱۰- رپورتاژ آگهی

رپورتاژ آگهی (خبری) یکی از بهترین روش‌های تبلیغ اینترنتی به شمار می‌آید که سرمایه‌گذاری در این بخش از تبلیغات باعث رشد و پیشرفت فروشگاه اینترنتی شما خواهد شد. استفاده از رپورتاژ خبری برای کسب‌وکار به این صورت می‌باشد که متنی را به عنوان معرفی محصول و خدمات آماده و آن را در وبگاه‌های معتبر منتشر خواهید کرد.

انتشار رپورتاژ خبری علاوه بر آشنایی کاربران با کسب‌وکار شما و مراجعه مخاطبان به وبگاه، سبب افزایش رتبه در گوگل و بهبود SEO وبگاه خواهد بود و در این زمینه تاثیر بسزایی خواهد داشت. شما می‌توانید با مراجعه به وبگاه‌های فعال در زمینه انتشار رپورتاژ با پرداخت هزینه، این نوع تبلیغ موثر و مفید را برای فروشگاه اینترنتی خود انجام دهید.

## ۲-۱۱- تبلیغات در وب‌نوشت‌ها

این روش تبلیغات اینترنتی روشی نسبتاً جدید و ابداعی است. در این روش هیچ گونه تبلیغاتی در صفحه وب‌نوشت‌ها به نمایش در نمی‌آید و یا برنامه‌های تبلیغاتی درون صفحات وب‌نوشت‌ها قرار داده نمی‌شود بلکه در این روش در وب‌نوشت قصه‌ای شبیه به یک خاطره نوشته می‌شوند که در آن به محصولات و خدمات یک نمانام اشاره می‌شود. در واقع نوعی محتوای مبتنی بر یک نمانام خاص تولید می‌شود و در وب‌نوشت از زبان خود نویسنده آن قرار داده می‌شود. برای ایجاد این محتوا باید یک کار تیمی و گروهی انجام شود و در انتخاب وب‌نوشت‌هایی برای این کار دقت بسیاری به کار گرفته شود.

متولیان کسب‌وکارها ابتدا باید وب‌نوشت‌هایی را بیابند که طرفداران بسیاری دارند و اعتمادسازی خوبی میان صاحبان وب‌نوشت و کاربران



شکل ۳: نمونه یک وب‌نوشت

مورد نظر از طریق ارسال پیامک به مخاطبان در قالب طرح‌های تخفیفی، مناسبت‌های مختلف، جشنواره‌ها و ... قرار خواهد گرفت. با استفاده از بازاریابی پیامکی، می‌توانید همواره مشتریان فعلی خود را حفظ نمایید و همچنین مشتریان جدیدی را جذب کنید. شما می‌توانید با خرید پنل پیامک به تمام اهداف کاری خود دست یابید و تبلیغ فروشگاه اینترنتی خود را از این طریق انجام دهید.

## ۲-۸- تبلیغات موبایلی

استفاده از بازی‌ها و اپلیکیشن‌های مختلف در بستر تلفن‌های همراه، فضایی در جهت تبلیغات اینترنتی به کسب‌وکارهای مختلف اختصاص داده است. از این فضا می‌توان در جهت تبلیغات و بازاریابی استفاده کرد. مطمئناً هنگام استفاده از بازی‌ها و برنامه‌های موبایلی نمایش‌های مختلفی قابل رویت هستند همه آن‌ها در دسته تبلیغات موبایلی قرار می‌گیرند.

این نوع از تبلیغات نوع دیگری از تبلیغات فروشگاه اینترنتی محسوب می‌شود که دارای قابلیت استفاده در تمامی تلفن‌های همراه، تبلت‌ها و غیره است. بسیاری از افراد فعال در زمینه کسب‌وکار از تبلیغات موبایلی به صورت شبکه‌های اجتماعی، تبلیغات نمایشی، جستجویی و غیره بهره می‌برند. بسیاری از افراد در سر تا سر دنیا از موبایل به‌ویژه از موبایل‌های هوشمند نیز استفاده می‌کنند، این امر زمینه را برای افراد فعال در زمینه کسب‌وکار و تبلیغ کنندگان فراهم آورده است تا بتوانند به راحتی و به طور گسترده به تبلیغات محصولات خود بپردازند.

مواردی را که باید برای تبلیغات موبایل در نظر گرفت شامل:

۱- افزایش هزینه‌های خرید تبلیغات موبایل

- ۷- افزودن تصاویر خاص و هیجان انگیز به منظور جذاب تر نمودن کالا و خدمات
- ۸- استفاده از تبلیغات شناور در راستای افزایش رو به رشد تأثیر تبلیغات
- ۹- اعتبار بخشیدن به متن و در همین راستا افزایش اعتماد بازدیدکنندگان به سمت خود

## منابع

۱. علی محقر، سیدحجت بزاززاده، رویا اقبال، شناسایی و اولویت بندی عوامل مؤثر بر تبلیغات اینترنتی در بازار ایران با استفاده از روش های تصمیم گیری چند شاخصه فازی (مطالعه موردی: صنعت پوشاک) پژوهش های نوین در تصمیم گیری دوره ۲، شماره ۱، بهار ۱۳۹۶
۲. احسان شریفی ناصر یزدانی؛ تأثیر قابلیت های بازاریابی اینترنتی بر توسعه بازارهای بین المللی شرکت های صادراتی، مطالعات مدیریت راهبردی سال نهم تابستان ۱۳۹۷ شماره ۳۴
۳. بهرامچی، آزاده. ۱۳۹۸. آموزش گام به گام راه اندازی و مدیریت کسب و کارهای خانگی. آواز: تهران.
4. Ryan, Damian. 2017. Understanding Digital Marketing: Marketing Strategies for Engaging the Digital Generation (version Fourth edition.) Fourth ed. Business Professional Collection. Philadelphia, PA: Kogan Page. INSERT-MISSING-URL.
5. Ronaldo Ferreira de Araújo. 2015. "Scientific Digital Marketing and Altmetrics for Academic Journals: From Visibility to Engagement." Perspectivas Em Ciência Da Informação 20 (3): 67-84.
6. Berman, Ron, and Zsolt Katona. 2013. "The Role of Search Engine Optimization in Search Marketing." Marketing Science 32 (4): 644-51.
7. Charles-Victor Boutet, and Luc Quoniam. 2012. "Towards Active Seo (Search Engine Optimization) 2.0." Journal of Information Systems and Technology Management 9 (3): 443-58.
8. Hu, Yu (Jeffrey), Jiwoong Shin, and Zhulei Tang. 2016. "Incentive Problems in Performance-Based Online Advertising Pricing: Cost Per Click Vs. Cost Per Action." Management Science 62 (7): 2022-38.
9. Günneç Dilek, S Raghavan, and Rui Zhang. 2020. "Least-Cost Influence Maximization on Social Networks." Inform Journal on Computing 32 (2): 289-302.
10. Grabisch, Michel, Antoine Mandel, Agnieszka Rusinowska, and Emily Tanimura. 2018. "Strategic Influence in Social Networks." Mathematics of Operations Research 43 (1): 29-50.
11. Zhu, Yi, and Kenneth C Wilbur. 2011. "Hybrid Advertising Auctions." Marketing Science 30 (2): 249-73.
12. Goldfarb, Avi, and Catherine E Tucker. 2015. "Standardization and the Effectiveness of Online Advertising." Management Science 61 (11): 2707-19.

آن برقرار شده است. سپس به آن ها پیشنهاد کنند که در ازای انتشار یک محتوای مناسب، به آن ها هزینه ای را پرداخت خواهند نمود و یا خدماتی را به آن ها ارائه خواهند کرد.

برای استفاده از این روش تبلیغات و بازاریابی اینترنتی تنها کاری که باید انجام شود این است که سراغ وبنوشت هایی که تعامل خوبی با جامعه هدف مد نظر شما دارند بروید و به آن ها پیشنهاد همکاری بدهید.

برای مثال وبنوشت TheFashionSpot یکی از وبنوشت هایی است که در زمینه مد و مسائل زیبایی زنان کار می کند و طرفداران بسیاری دارد، قشر عمده طرفداران این وبنوشت را زنان جوانی تشکیل می دهند که به مسائل زیبایی اهمیت بسیاری می دهند. بسیاری از نمانام های لوازم آرایشی، پست های تبلیغاتی خود را در این وبنوشت منتشر می نمایند تا بتوانند مشتریان بیشتری جذب نمایند و ترافیک وبگاه خود را افزایش دهند.

## جمع بندی

با وجود روش های متنوع تبلیغاتی و بازاریابی دیجیتالی، تشخیص بهترین راهبرد تبلیغات دیجیتالی برای هر کسب و کار با اختصاص بودجه معین، مشکل است و نیاز به استفاده ترکیبی از این روش ها خواهد بود.

به عنوان مثال، اگر شما یک کسب و کار کوچک و با بودجه بازاریابی نسبتاً کم دارید، ممکن است بخواهید با استفاده از گزینه های کم هزینه تر مانند رسانه های اجتماعی و SEO کار را شروع کنید؛ اما اگر از انعطاف پذیری بیشتری برخوردار هستید، توصیه می شود تا حد امکان از همه راه حل ها برای ایجاد یک راهبرد جامع استفاده گردد. وقتی از چندین راه حل به طور هم زمان استفاده شود، می توان به نتایج بیشتری رسید تا این که فقط از یک راه حل استفاده گردد.

بزرگ ترین مزیت تبلیغات و بازاریابی اینترنتی این است که نظارت بر بهبود پویش ها به راحتی امکان پذیر خواهد بود. ضمن آن که با وجود همه راهکارهای تبلیغاتی مؤثر، به راحتی می توان میزان بازگشت سرمایه را مشاهده و برنامه ریزی مناسبی برای بهبود آن، انجام داد. به عنوان جمع بندی نهایی لازم است نکات بسیار مهم حیاتی برای افزایش سهم بازار از طریق بازاریابی و تبلیغات اینترنتی نیز آرایه گردد:

- ۱- حذف نمودن واژه خریدن از قسمت بالای صفحه اصلی
- ۲- استفاده از یک محصول و یا نمانام در تبلیغات
- ۳- جلب توجه کاربران با اعمال تغییراتی در متن و قالب نوشتاری آن
- ۴- بیان نمودن انواع مختلف مزایا در عناوین مطالب برای جذب بیشتر مشتری
- ۵- تمرکز بر بازدیدکنندگان وبگاه به جای تمرکز بر خود تبلیغات
- ۶- متقاعد نمودن بازدیدکنندگان وبگاه برای خرید محصول یا خدمات

## فصلی از یک کتاب - تاریخ شفاهی ارتباطات (بخش دوم)

روایتِ شاهدِ عینیِ عامل: مهندس نصرالله جهانگرد\*  
از بیش از ۳۷ سال\*\* حضور راهبردی با اراده‌ای معطوف به تغییر بهبود طلب  
در بخش فناوری اطلاعات و ارتباطات ایران  
سرپرست وزارت پست و تلگراف و تلفن ایران  
(مرداد ماه ۱۳۷۹ - مهرماه ۱۳۷۹)



### مقدمه

تاریخ شفاهی ارتباطات در ایران که جلد اول آن به روایت وزرای منصوب پس از انقلاب، اختصاص یافته است، منتشر و توزیع شد<sup>۱</sup>. این فعالیت در قالب طرحی در وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات به ثمر رسیده

است. در مقدمه آن ثبت تاریخ شفاهی، تلاشی برای تبدیل دانش ضمنی به دانش صریح شمرده شده است. در این طرح ۴۵ نفر از پیشکسوتان و مدیران پیشین بخش ارتباطات، در ۲۰۴ جلسه و ۲۹۴ ساعت، مقابل دوربین تاریخ شفاهی قرار گرفته‌اند. حاصل این مستندسازی، تعدادی مستند تلویزیونی و چند مجلد کتاب توصیف شده است که امیدواریم همه به تدریج منتشر و در اختیار همگان قرار گیرد. به جهت روایت شاهدان عینی - البته با همه ایرادات ناگزیر تاریخ‌های

\* عضو برجسته انجمن انفورماتیک ایران

\*\* از ۱۳۶۳ تا کنون

۱- معرفی این کتاب را در بخش معرفی کتاب شماره ۲۵۴ گزارش کامپیوتر می‌توانید بخوانید.

بساطش را جمع کرده و بعد به ما داده بود و ما هم برده بودیم و در این کارخانه به هم می‌چسباندیم. حتی برای آن افتتاحیه هم گرفتیم و بزرگ‌ترین کارخانه عالم در تولید تجهیزات آنالوگ شدیم.

### یعنی همان سال‌های اول دهه ۶۰؟

یعنی زمانی که دنیا این تکنولوژی را دور ریخت و به سمت دیجیتال رفت، ما بزرگ‌ترین تولیدکننده تجهیزات آنالوگ شدیم. به خاطر آن که آینده‌شناسی مدیران ما و آگاهی‌شان از تحولات جهان ضعیف بود و تبعاتش آن بود که این تولیدات بر گردن نظام خدماتی ما تحمیل شد. بعضی از این محصولات تا ۱۵ سال باقی ماند و میزان بهره‌وری ما از سرمایه‌گذاری را به شدت کاهش داد. به عنوان مثال برای نگهداری تجهیزات هزار خط آنالوگ، به ۲۷، ۲۸ نفر کارمند نیاز بود ولی وقتی شما به سمت دیجیتال حرکت می‌کردید، این تعداد نصف و حتی رفته‌رفته کمتر می‌شد. الان هم که برای هزار خط شاید به کمتر از یک نفر هزینه سرمایه‌انسانی نیاز باشد که این از نظر اقتصادی مسئله بسیار مهمی است. آفت کشورهای شبیه ما، شکاف دانش میان تحولات جهانی و تبدیل آن به تصمیمات داخلی است و عامل غفلت و بازندگی ما می‌شود. هر چه ما تحولات جهان را بهتر بشناسیم و از سرمایه‌گذاری‌هایمان مواظبت کنیم، هم منفعت برده و هم جلوی زیان را گرفته‌ایم. این تاخیر در فهم و بعد تصمیم‌گیری، دو عامل بسیار خطرناکی است که متأسفانه عوامل پیرامونی هم آن را تشدید می‌کنند. مقاومت در برابر تغییر و آلودگی‌های مالی در جریان خریدهای خارجی همیشه وجود داشته است. وابستگی‌های تخصصی هم عامل دیگری است. ما افرادی داریم که فرض کنید دانش تخصصی‌شان سیستم‌های رادیویی آنالوگ است و برنامه آموزش حین خدمت هیچ وقت به صورت دقیق اجرا نشده که این فرد همراه تحولات تکنولوژی دانش جدید پیدا کند. در نتیجه، این فرد ناگهان با تجهیزات رادیویی دیجیتالی روبرو شده که دیگر کسی به مهارت او نیازی نداشته است و برای همین در برابر تغییر مقاومت می‌کند که تغییر اتفاق نیفتد و یا تبدیل به یک نیروی سربار نشود. بنابراین می‌گوییم برای مثال فلان شرکت ۵۰ درصد از نیروهای سربار هستند و نمی‌توانیم از آن‌ها کار در بیاوریم. شرکت‌های تکنولوژیک ما باید برنامه غلتان به کارگیری تجهیزات جدید و آموزش نیروی انسانی داشته باشند. اگر این دو تا را نداشته باشند، زیان می‌کنند. می‌توان گفت که ما برنامه منظمی برای این منظور نداریم. پول هنگفتی هم در شرکت‌های خصوصی و شرکت‌های دولتی خرج چیزی به نام آموزش می‌شود. در هر دوره به همین بچه‌ها اگر بگویید CV بدهید، برای شما چهار صفحه CV می‌آورند که ۵۰ تا دوره دیده‌اند که ۹۰ درصد آن‌ها بی‌اعتبار است. با این کار هم به خودشان و هم به شرکت صدمه می‌زنند. مدیریت‌ها هم معمولاً کنترل نمی‌کنند و توسعه توسط وندوره‌های خارجی انجام می‌شود. آن زمان، اکثر نیروهای داخلی بار توسعه سرویس‌ها را به عهده داشتند. نیروهای خیلی دلسوزی بودند که کارهای بزرگی هم کردند. مثلاً توسعه خدمات مخابرات، بر روی دوش

شفاهی - این مجموعه خواندنی است. در این میان غیر از فعالیت‌های عیان و غیرقابل اغماض، بعضاً، روایت‌های متناقض، اغراق‌گونه یا کتمان شده و در مواردی کم یا زیادانگاره کار خود یا دیگری، قابل مشاهده است. اما همین ویژگی به آن ارزش جامعه‌شناختی هم می‌بخشد.

در این مجموعه روایت صادقانه و منصفانه مهندس نصرالله جهانگرد از دوران کوتاه سه ماهه تصدی دولتی خود با تکیه بر حافظه منضبط و اقدامات برنامه‌ای ایشان طی سالیان، تبدیل به بیان بخش قابل ملاحظه‌ای از تاریخ فناوری اطلاعات و ارتباطات ایران شده است. به همین دلیل با اخذ اجازه از ایشان به شکل پی‌آیند طی پنج شماره در صفحاتی مستقل، به تدریج، تمامی آن را به ویژه جهت اطلاع خوانندگان جوان خود باز نشر خواهیم کرد که شما را به خواندن آن دعوت می‌کنیم. برای باز نشر این مصاحبه، ساختار پنج بخشی زیر برای نشر ۵۵ صفحه این مصاحبه طی پنج شماره متوالی در نظر گرفته شده است که عناوین فرعی هر بخش انتخاب ماست که امیدواریم بپسندید:

**بخش یکم:** از مدرسه عالی برنامه‌ریزی و کاربرد کامپیوتر تا مرکز تحقیقات مخابرات ایران (صفحات ۱۱۹-۱۰۷).

**بخش دوم:** رقمی (دیجیتالی) شدن مخابرات کشور (صفحات ۱۳۰-۱۱۹).

**بخش سوم:** از انتخابات الکترونیکی تا استحاله مرکز تحقیقات مخابرات ایران (صفحات ۱۴۰-۱۳۰).

**بخش چهارم:** طرح تکفا (از طراحی تا پیاده‌سازی) (صفحات ۱۴۹-۱۴۰).

**بخش پنجم:** شکل‌گیری دولت الکترونیکی ایران (صفحات ۱۶۲-۱۴۹).  
(سیدابراهیم ابطی)

\*\*\*

### بخش دوم - رقمی (دیجیتالی) شدن مخابرات کشور

شما نمایی کلی از روند توسعه مخابرات کشور ارائه کردید. من سوالاتم را نکه داشتم تا شما این نمای کلی را ترسیم کنید.

بله، اگر این نمای کلی را داشته باشید، آن وقت جابایی اطلاعاتی که ما و دوستان مان به صورت خرد می‌دهیم، در درون این تصویر کلی دقیق‌تر است. علاوه بر آن، ممکن است هر کدام از ما از زاویه‌ای به موضوع نگاه کرده باشیم که همه حقیقت را در برنگیرد و یا حتی صحیح نباشد. نمای کلی، می‌تواند معیاری برای تشخیص مطالب دقیق و درست و فهم روشن‌تر موضوع باشد. تاخیر ما در فهم درست تحولات تکنولوژی آینده و استفاده از آن در سیاست‌های داخلی، آفت بسیار بزرگی است که هم به‌طور مستقیم و هم غیرمستقیم به ما زیان زده است. زیان مستقیم آن است که تصمیماتی گرفتیم که سوخت بود و زیان غیرمستقیم آن هم بحث عدم‌النفع بود. درست همان موقع که شبکه دنیا در حال دیجیتالی شدن بود، ما در شیراز در کارخانه ITMC تجهیزات آنالوگ تولید می‌کردیم. از زمینس می‌گرفتیم و مونتاژ می‌کردیم. زمینس، کل

کاری که در مرکز تحقیقات انجام می‌شد و برنامه‌های کلانی که برای آن تدوین شده و دنبال می‌شد، سطح متوسط تکنولوژی مخابرات روز بود. به این ترتیب، بحث انتقال سیستم‌های PCM را که از دو مگا شروع شده بود، تا ۸ و ۳۴ هم جلو بردیم. بعد از آن هم تغییر تکنولوژی این مسیر را تغییر داد. در بخش رادیویی، سیستم‌های انتقال رادیویی با ظرفیت متوسط دنبال می‌شد. در بخش سوئیچ که بعداً C&C شد، سوئیچ‌هایی با ظرفیت متوسط تا ۴۰۰ شماره دنبال شد. البته نیروهای بسیار خوب و صاحب دانش روز در هر سه بخش بودند، به نحوی که ما در طراحی و نمونه‌سازی در سطح بین‌المللی بودیم. برای مثال دوستانی مثل مهندس بیدآبادی که از آمریکا آمده بودند، به همراه همکارانشان اولین PC را در ایران ساختند. فکر می‌کنم، آن موقع، در بحث ورود کامپیوتر به بازار، به فاصله خیلی کمی هم سطح تحولات جهانی بودیم، منتها ظرفیت تولید ایران و عدم اتصال ایران به بازار جهانی مانع از آن شد که این نوع نوآوری‌ها به سطوح بین‌المللی کشیده شود. در بخش ما، دوستانی مانند آقای مطلب‌پور و بقیه همکاران در بخش سیستم‌های انتقال دیتا زحمت می‌کشیدند و مودم‌هایی با سرعت ۴۸۰۰ و ۹۶۰۰ که آن زمان لبه تکنولوژی بود، ارائه و ساخته می‌شد و حتی تعدادی از آن‌ها برای تولید هم رفت، منتها به‌طور کلی فضای تصمیم‌گیری در ایران این‌طور است که حمایت در نوآوری، خلاقیت، ساخت و تولید صورت می‌گیرد اما حمایت در خرید و نفوذ در بازار وجود ندارد و هنوز هم همین‌طور است. یعنی مقررات ایران به‌گونه‌ای است که دولت، مجلس و قانون‌گذاران همه نوع حمایتی را از نوآوری، خلاقیت تولید و عرضه به بازار انجام می‌دهند، منتها وقتی موقع خرید و نفوذ در بازار می‌شود، هیچ نوع مقرراتی برای حمایت وجود ندارد و اکثراً خریدهای خارجی انجام می‌شود. بیشتر مواقع هم ما به‌صورت صفر و یک منع خرید انجام می‌دهیم. یعنی یک باره منع خرید می‌کنیم و جلوی واردات را می‌گیریم. در حالی که روش‌های صفر و یک جواب نمی‌دهد و به معنای الزام برای حمایت از محصول داخلی نیست. تولید داخلی برای اکوسیستم بین‌المللی حتماً باید بتواند رقابت بکند تا کیفیت خود را بالا ببرد. باید در این زمینه، مقررات دیگری وضع شود و سهمی برای آن در بازار در نظر بگیرند، منتها باید به تدریج بتواند با افزایش قابلیت خود، این سهم را افزایش دهد. در هر صورت تا سال ۷۳ که من آنجا بودم، مرکز تحقیقات توانست تجهیزاتی با سطح متوسط تکنولوژی طراحی کرده و بسازد و حتی تجهیزاتی به بازار فرستاد اما نتوانست تیراژ بزرگی را به خود اختصاص دهد، منتها محصول ثانویه که نیروهای انسانی و دانش فنی بود به بازار سرریز شد. شاید بتوان گفت که چند صد شرکت از دل نیروهایی که از اینجا بیرون رفتند، ایجاد شد و آن‌ها شروع به ساخت و تولید کرده و سهم ساخت و تولید داخلی را در کشور تا حدی بالا بردند. حتی می‌توان گفت که از میان نیروها، بیش از صد نفر، مدیران قابل‌ی در بازار ارتباطات شدند. در هر صورت، مرکز تحقیقات مخابرات نقش مولد و مادر را در صنعت ICT کشور بازی کرد که آثار آن را هم هنوز در صنعت و بخش خصوصی و دولتی می‌بینیم.

نیروهایمان بود و بچه‌های خیلی فعالی در استان‌ها حضور داشتند. برای مثال آقای خسروی که هنوز هم در خدمت ایشان هستیم، در توسعه استان‌ها خیلی خدمت کرده است. آن‌ها توسعه را در بخش خدمات مخابرات جلو بردند اما در صنعت مخابرات این‌طور نبود. بنابراین اگر آموزش حین خدمت برای ارتقای دانش و مهارت داده نشده باشد، آن وقت با این گرفتاری‌ها مواجه می‌شویم. این وقفه ما در بهره‌گیری به هنگام از تحولات تکنولوژی و تبدیل آن به تصمیمات داخلی و سپس اجرا، خسارت ملی به ما می‌زند. برخی از تصمیم‌گیری‌های سیاسی کلان کشور را هم باید به این مجموعه اضافه کرد. برای مثال طبیعی است که وقتی توسعه ارتباطات زیاد می‌شود، ریسک‌های سیاسی و اجتماعی هم زیاد می‌شود. همه دنیا هم با این موضوع مواجه هستند و برای آن تدابیر مختلفی از جمله تدابیر امنیتی، اجتماعی و رسانه‌ای اندیشیده‌اند. ما به جای آن که تدابیر فکری و اجتماعی بیندیشیم، معمولاً سعی می‌کنیم این موضوع را به‌صورت سخت‌افزاری حل کنیم. برای مثال، یک دهه گفتند که سرعت اینترنت در ایران زیاد نشود. آیا مسئله حل شده است؟ همه دنیا سرعت اینترنتشان چند صد برابر شده و ما توسعه کشور را در زمینه‌های مختلف بانکی، اقتصادی و اجتماعی متوقف کرده‌ایم، چون وقتی این طرف رشد نکرده، آن‌ها هم عقب افتادند. شما ببینید الان یک شبکه نسل ۳ و ۴ که در کشور راه افتاده، فقط هزاران شغل مستقیم در پردازش دیتا و سرویس ایجاد شده و صدها هزار فرصت در بخش‌های دیگر صنایع ایجاد کرده که ما هنوز برای آن ابزار شناسایی و جمع‌آوری نداریم. مثلاً فرض کنید، امروزه در صنعت نساجی افراد با کمک این امکانات و ابزارها می‌توانند در چند ثانیه بهترین اطلاعات طراحی، تولید و مارکتینگ را داشته باشند، در حالی که در گذشته چنین نبود. صنعت نساجی ما بسیار عقب‌افتاده است و صنعت فناوری اطلاعات ما به کمک آن نرفته است. صنعت خودروی ما هم خیلی عقب است. امروزه ۴۰ درصد از قیمت خودرو، مربوط به بخش فناوری اطلاعات است و صنعت خودروی ما در این زمینه عقب است. در دنیا، صنعت فناوری اطلاعات را به عنوان پیش‌ران صنعت توسعه و صنعت مدرن، مخصوصاً دیجیتال می‌شناسند چون تاثیر آن در بخش‌های دیگر بسیار زیاد است. از طرف دیگر صنعت مخابرات، سازمان چابک، مدیر آگاه و آینده‌شناس و تکنولوژی‌شناس می‌خواهد که قدرت تصمیم‌گیری به هنگام را داشته و اهل ریسک‌پذیری باشد.

### به‌طور مشخص، اهداف مرکز تحقیقات مخابرات چه بود و در چه حوزه‌هایی فعالیت می‌کرد؟

من حدود سال ۶۲ به این مرکز آمدم، اما خیلی وقت نمی‌گذاشتم و هفته‌ای، یکی دو روز به آنجا می‌رفتم. از سال ۶۳ دیگر، وقت زیادی گذاشتم و آقای انتظاری در شهریور ماه، من را مسئول بخش مالتی‌پلکس کرد. این بخش در واقع یکی از سه بخش مرکز تحقیقات بود و اکثراً تجهیزات غیررادیویی می‌ساخت و در کار همان سیستم‌های PCM، سیستم‌های مودم، تجهیزات مربوط به خطوط انتقال، دیتا و صدا بود.

## آیا مرکز دیگری هم مشابه مرکز تحقیقات مخابرات وجود داشت؟

مشابه آن با این کیفیت نداشتیم، ولی هم‌نوع و هم‌عرض ما در بخش دفاعی وجود داشت که وابسته به صایران بود و در شیراز قرار داشت اما پتانسیل کار R&D در آنجا زیاد نبود و بیشتر ظرفیت تولیدی داشتند. البته بعدها توانمندتر شدند و جریان فکری، کاری و تخصصی خوبی را هم در آنجا راه انداختند، اما مرکز دیگری در سطح ملی و در سطح مرکز تحقیقات نداشتیم. مرحوم دکتر قندی که وزیر شدند، بسیار علاقه‌مند به تفکر توانمندی دانش داخلی و نیروی داخلی بودند و آن‌طور که شنیدم، حتی در دوره کوتاهی که مسئول بودند، دو سه بار به مرکز تحقیقات آمده و از مجموعه حمایت کرده بودند. ایشان دست مدیران را در این مرکز باز گذاشته بودند. البته در اوایل انقلاب، افراد به‌طور کلی انگیزه بسیار زیادی برای رسیدن به خودکفایی و ساخت و تولید داخلی در کشور داشتند و همه اعتماد به نفس بالایی داشته و می‌خواستند در این حوزه فعالیت کنند و نیازهای کشور را تأمین کنند. در حوزه تکنولوژی هم بین دوستان، چه تحصیل کرده‌های خارج از کشور و چه داخل کشور، اتفاق نظر وجود داشت و وحدت رویه‌ای بین همه حاکم بود. این وحدت رویه و فضای اخلاقی اول انقلاب، جریان عمومی اخلاقی و برادری را در مجموعه مرکز تحقیقات فراهم کرده بود که بسیار هم‌افزا بود. یعنی در بدنه داخلی مرکز تحقیقات معارضة و اختلاف مخربی نداشتید و فقط بحث‌های فنی مطرح بود. به این ترتیب، هم‌گرایی در رسیدن به هدف مقدسی که همان توانمندسازی داخلی در حوزه تکنولوژی بود، وجود داشت. ما در آن زمان با مرکز تحقیقات کره رفت و آمد داشتیم و مواردی بود که ما در طراحی جلوتر از آن‌ها بودیم ولی متأسفانه، بعدها به دلیل همین ضعف‌هایی که در نظام اداری و اجرایی کشور وجود دارد، نتوانستیم در رقابت‌های بین‌المللی رشد کنیم و در حال حاضر، شکاف فاصله ما با آن‌ها خیلی زیاد شده است. آن‌ها در لبه تکنولوژی روز عمل کردند. من یادم هست که سال ۶۶ با آقای دیلمقانی به بازل سوئیس رفته بودیم. آنجا کنفرانسی در زمینه سیستم‌های اپتیک برگزار می‌شد. تازه فیبر نوری داشت در حوزه تجاری مخابرات گسترش پیدا می‌کرد. در این کنفرانس، هم بحث انتقال و هم بحث فیبر مطرح بود و ما هم شرکت کرده بودیم. من دیدم که زیمنس دستگاه کودر و دکودر ۸ کاناله‌اش را تازه آورده و یک نمونه از آن آنجا گذاشته است و کارکردهایش را نمایش می‌داد. آن موقع، دکتر گلستانی تازه از آمریکا آمده بود و دانشگاه صنعتی اصفهان در همین موضوع روی پروژه فوق‌لیسانس با یکی از دانشجویانش کار می‌کرد. در مرکز تحقیقات هم که من نفر رابط و ناظر بودم و این کار را انجام داده بودیم. بنابراین با اطلاعاتی که داشتیم، با مسئولان آن پروژه در زیمنس خیلی بحث و گفتگو کردم. حتی درباره جزییات طراحی مدارهایشان هم بحث و گفتگو کردیم. نتیجه این شد که آن‌ها سال بعد، این محصول را با ظرفیت صنعتی که داشتند، تولید کردند و به دنیا فروختند، ولی ما نمونه‌اش را در کتابخانه گذاشتیم و کارمان در اندازه‌های بزرگ، رشد نکرد. این موضوعی است که به نظر من باید به‌طور مستقل در فرآیند دیگری بحث و گفتگو شود و ایرادها و اشکال‌های

کارمان دریابید که چرا محصولات ما نمی‌توانند در سطح بین‌المللی عرضه شوند. در سطح داخل هم که هیچ وقت به‌صورت گسترده تولید نشده و مورد استفاده قرار نمی‌گیرد.

## مرکز تحقیقات مخابرات به‌عنوان مرکز R&D در داخل وزارت پست و تلگراف و تلفن که دولتی است ایجاد شده بود. آیا در کشورهای دیگر دنیا هم این مرسوم بود یا این که مراکز تحقیقاتی مخابراتی بیشتر در شرکت‌ها و بخش خصوصی فعال بودند؟

بینید در همه جای دنیا، همه بخش‌های مخابراتی در دست دولت بود که در گذر خصوصی‌سازی به بخش خصوصی واگذار شد، البته به غیر از کشور آمریکا که پایه شروع مخابرات آن براساس ساختاری غیردولتی بوده است. در همه جای دنیا، دولت‌ها نقش توسعه‌دهنده داشتند و اجرا هم دست خودشان بود. برای مثال آلمان همین‌طور بوده، فرانسه هم همین‌طور بوده و حتی تا همین اواخر هم دولت در مخابرات سهم داشته و الان دقیق نمی‌دانم که سهم‌شان را فروختند یا نه. بنابراین همه اتفاقات و پیشرفت‌ها در درون دولت صورت می‌گرفت. مشابه کار ما را دولت ژاپن داشت که آن زمان به صورت شرکت دولتی (NTT) بود. کمپانی NEC آن‌ها به عنوان شرکت تولیدکننده بود اما وزارتخانه نداشتند. در آلمان و فرانسه و انگلستان هم همین‌طور بود و ما در رفت و آمدهای بین‌المللی و کنفرانس‌ها با دستگاه‌های مشابه خودمان در زمینه مدل دیتا تعامل داشتیم. بخصوص، آن موقع با آلمان ارتباط زیادی داشتیم، چون زیمنس طرف ما بود. درست است که زیمنس، شرکت تجهیزات مخابرات آلمانی بود، ولی آن موقع مخابرات آلمان هم خصوصی نبود. زیمنس، فقط کارخانه تولید تجهیزات بود و امر مخابرات و سرویس مخابرات دست دولت بود. خصوصی‌سازی در اروپا هم زمان با دوره خانم تاچر در انگلستان رخ داد. آن‌ها ۱۱ سال روی این موضوع مطالعه و کار کردند و بعد از آن برای مدت ۴ سال خصوصی‌سازی شروع شد و جالب اینجاست که شروع آن هم از تلکام انگلستان شروع شد. برای آن که شرکت بریتیش تلکام را خصوصی کنند، ابتدا، شرکتی شبیه دولتی درست کردند و مخابرات را بین آن‌ها تقسیم کردند و مدل رقابت را شکل دادند، بعد خرد خرد فروختند و در بازار عرضه کردند. بعد از آن‌ها هم آلمان و فرانسه هم با تأخیر این کار را انجام داد و به تدریج سهم R&D در بخش خصوصی در بازار دنیا خیلی بیشتر شد، منتها این موضوع از ابتدا وجود داشت. شرکت زیمنس وقتی تجهیزات مخابراتی می‌سازد، هیچ وقت نمی‌تواند بدون داشتن R&D قوی این کار را انجام دهد. بنابراین شرکت‌های دیگر مثل NEC و همه کمپانی‌های فراهم‌کننده تجهیزات مخابراتی، بخش R&D دارند. وزارتخانه‌ها هم چنین بخشی داشتند، مشابه مرکز ما، مرکزی در آلمان به نام FTZ وجود داشت که وابسته به وزارت پست و تلگراف و تلفن وقت آلمان بود. ما با آن‌ها تعامل داشتیم و اکثراً از تجربه‌های آن‌ها استفاده می‌کردیم.

**سوال دیگری که وجود دارد این است که مرکز تحقیقات در کارهای خود افق چند ساله را مدنظر داشت؟ آیا آینده بلند مدت مخابرات و**

## پیشرفت تکنولوژی در برنامه‌ها و اهداف آن دیده شده بود؟

ما به‌طور کلی در تکنولوژی با لبه تکنولوژی دنیا فاصله داریم. شاید در حوزه نظری و دانشگاهی هم سطح دانشمندان و نظریه‌پردازان کشورهای توسعه یافته باشیم اما از نظر تولید فاصله زیادی به لحاظ تکنولوژی با آن‌ها داشته‌ایم. ما روی مسائل و نیازهای عمده شبکه کار می‌کردیم. این به آن معنا نبود که ما در لبه تکنولوژی بودیم، به معنای آن بود که ما به تکنولوژی مورد نیاز دست پیدا می‌کردیم. مثل تجهیزات سوئیچ و تجهیزات انتقال که عرض کردم در حوزه سطح متوسط تکنولوژی بود. برای مثال، همان موقع که ما سوئیچ ۴۰۰ شماره‌ای را از روی نمونه‌های غربی مهندسی معکوس کرده و ساختیم، دیگران در کشورهای توسعه یافته سوئیچ‌های ۱۰ و ۲۰ هزار شماره داشتند و در حال توسعه آن بودند. وقتی هم که ما در بازار کشورمان به آن سطح نزدیک شدیم، آن‌ها به سمت سوئیچ‌های هوشمند و نوری رفتند. بنابراین می‌توان گفت ما در حوزه تکنولوژی در بخش R&D صنعت در لبه تکنولوژی نبودیم و بیشتر روی حل مسئله نیازهای کشور کار می‌کردیم. البته همان‌طور که گفتیم در حوزه مطالعات نظری و برخی تجهیزات خیلی جلو بودیم.

**همان‌طور که فرمودید در حوزه مطالعات نظری و برخی تجهیزات، مرکز تحقیقات مخابرات خیلی جلو بود. آیا برای تولید این تجهیزات، ساز و کاری در مجموعه تعریف نشده بود؟**

در مرکز تحقیقات، روندهای تکنولوژی و آخرین تغییرات تکنولوژی را به خوبی می‌شناختند و مسیر را هم می‌دانستند.

**این اطلاعات از کجا دریافت می‌شد؟ آیا خود افراد دنبال آن بودند یا از طریق شرکت در جلسه‌های بین‌المللی در جریان آن قرار می‌گرفتند؟**

ترکیب همه آن‌ها بود. ما در تمام مجامع بین‌المللی مربوط شرکت می‌کردیم، در آن دهه‌ای که ما آنجا بودیم، شاید سالی ۵۰۰، ۶۰۰ عنوان نشریه تخصصی دنیا به آنجا می‌آمد و بهترین کتابخانه روز کشور در حوزه ارتباطات بود و سالی چند ده هزار دلار کتاب و مجله خریداری می‌شد. می‌توان گفت هر نوع کتاب، مطلب و مجله‌ای در سطح دنیا در این زمینه بود، تهیه می‌کردیم و به نوعی مرجع منابع اطلاعاتی و مطالعاتی برای دانشگاه‌ها محسوب می‌شدیم. به همین خاطر، دوستانی که در این رشته‌ها درس می‌خواندند، در تلاش بودند که به مرکز تحقیقات بیایند و هم از آزمایشگاه‌ها و هم منابع کتابخانه آن استفاده کنند و این موضوع در آن مقطع واقعاً قابل تحسین بود. ما در حوزه تحقیق و نمونه‌سازی مهندسی حتی تا تولید نمونه هم پیش رفتیم و دستگاه فکس ساختیم. در آن زمان در بخش تولید، دو کارخانه ITI و ITMC را داشتیم که وابسته به وزارتخانه بودند. کارخانه دیگری هم وابسته به صدا و سیما وجود داشت که تکتا نام داشت و چند کارخانه کوچک بخش خصوصی تازه داشتند راه می‌افتادند. این کارخانه‌ها بخصوص دو کارخانه‌ای که وابسته به وزارتخانه بودند، هیچ وقت از R&D محصولی نگرفته بودند که تولید کنند. یعنی محصولی که در حوزه R&D به‌دست می‌آید، تا به

نمونه مهندسی تبدیل شود و نمونه مهندسی آن تبدیل به نمونه تولیدی شود، خیلی کار دارد. یک واسطی نیاز بود تا نمونه مهندسی شده‌ای را که در مرکز تحقیقاتی ساخته شده به مرحله تولید در بیاورد. کارخانجات ما چنین دانش و گروهی را نداشتند، چون کار آن‌ها مونتاژ و سرهم کردن تجهیزاتی بود که از ژیمنس و NEC خریده و اینجا می‌آوردند. در نتیجه، وقتی ما می‌خواستیم برای تولید به آن‌ها نمونه بدهیم، باید خودمان این ضعف را پر می‌کردیم بنابراین، در پروژه نامبر یا فکس، من و همکارانمان، همه مراحل آن شامل مطالعات تئوری، ساخت نمونه آزمایشگاهی و نمونه مهندسی و نمونه تولیدی مطابق با فرهنگ خط تولید کشور را برعهده داشتیم و روی آن کار کردیم. مشابه این اتفاق در بخش TDM هم به‌وجود آمد، منتها در تولید موفق نشدیم. علتش هم آن بود که کارکنان کارخانه ITI در بخشی که به کار ما مربوط می‌شد، بیشتر علاقه‌مند به همان خط مونتاژ سیستم‌های غربی یا شرقی بودند. بوردهایی را که برای تجهیزات TDM به آن‌ها سپرده بودیم، کیفیت قابل قبولی نداشتند اما صد تا از همان‌ها را به تکتا داده بودیم و آن‌ها با کیفیت بسیار خوبی تولید کرده بودند. ولی کارهایی که به ITI شیراز داده بودیم، هر کدام که زیر بار رفت، خراب از آب درآمد و همه آن‌ها را همان‌طور بار کرده و برای عیب‌یابی به مرکز مخابرات آوردند که در دسرهای زیادی برای ما ایجاد کرد. این کارها به ما، ضربه سختی زد. در واقع، می‌توان گفت این کارخانه‌ها برای تولید داخل نبودند و فرهنگ آن‌ها، فرهنگ مونتاژ بود. البته بعداً که شرکت‌هایی از دل مرکز تحقیقات متولد شدند و بیرون رفتند، شرکت‌های خوبی بودند و محصولات خیلی خوبی عرضه می‌کردند و توانستند در حد کوچکی در بیرون از کشور هم بازاریابی کنند، منتها یک شرکت، وقتی می‌تواند در خارج خوب بازاریابی کند که در بازار کشور خودش سهم بزرگی داشته باشد و عرضه قابل دفاعی از محصولاتش را در کشور خودش داشته باشد. ما چنین فرصتی را برای تولیدکنندگان مان در کشور فراهم نکردیم. البته بعدها، در اواخر دوره آقای غرضی، ایشان حمایت خوبی در بحث سوئیچ ۴۰۰ شماره‌ای کردند و تعدادی از آن‌ها تولید شد و زیر بار رفت و براساس آن دو یا سه کارخانه تولید سوئیچ در کشور پا گرفت. به نظر من، در دوره آخر آقای غرضی، حمایت مؤثری از تولید داخل صورت گرفت و توانستیم محصولاتی داشته باشیم. در آغاز دهه ۷۰ این محصولات در کشور زیر بار رفت و در زمان آقای عارف هم ادامه پیدا کرد اما بعد رفته‌رفته ضعیف شد. متأسفانه، در رقابت با چینی‌ها، تصمیم‌گیران وزارتخانه دامپینگ آن‌ها را قبول کردند و تولیدکنندگان داخل زمین خوردند و نتوانستیم در بازار جهانی جلو برویم، در حالی که این شرکت‌ها وارد بازار جهانی شده بودند.

**در زمان آقای غرضی بحث توسعه دیجیتال در ابعاد وسیعی مطرح شد و قراردادهای بزرگی هم با شرکت‌های خارجی در این زمینه بسته شد. سؤال این جاست که آیا فعالیت‌های مرکز تحقیقات و تولیدات داخلی می‌توانست، پاسخگوی نیازهای توسعه در این دوره باشد؟**

آقای غرضی یک ویژگی خوب داشتند و یک ویژگی غیر خوب. ایشان وقتی با یک نفر اختلاف پیدا می کرد، ریشه طرف و موضوع را با هم می زد و وقتی هم با کسی یا چیزی اعتقاد داشت، به طور کامل پشتیبانی می کرد. مثلاً ما وقتی سوئیچ را در تعاونی مرکز تحقیقات ساختیم، از تولید حمایت کرد. من رئیس هیئت مدیره بودم. آقای غرضی به آقای رستگار که مدیر کل توسعه مهندسی بود، دستور داد که به ما سفارش کار دهد. ما با دو نفر از بچه های فنی مرکز تحقیقات به دفتر آقای رستگار رفتیم و از ۹ صبح تا ۶ بعدازظهر آنجا بودیم و فکر کنم یک قرارداد ۱/۲ میلیاردی برای تولید پنجاه سیستم سوئیچ ۴۰۰ شماره ای بستیم که آن زمان خیلی عدد بزرگی بود و با این کار سوئیچ سازی پا گرفت. این سوئیچ ها، سال ها در جاهای مختلف به کار گرفته شد. بعد هم که کارخانه های سوئیچ سازی کشور درست شد و به آن ها سفارش دادند. به نظر می رسد اگر آقای غرضی مطلب را بهتر می فهمید و تیم قوی تری داشت، سوئیچ سازی خیلی بهتر رشد می کرد. همان طور که گفتیم در سال ۷۲ ایشان، مهندس انتظاری را کنار گذاشتند و قبل از آن هم آقای مهندس قنبری از مرکز رفتند. به ما هم گفتند که دیگر رئیس بخش نیستی. من در بیرون مرکز و در جاهای مختلف به عنوان کار دوم مشاوره می دادم. یکی از مراکزی که مشاوره می دادم، سازمان برنامه و بودجه پیش آقای میرزاده رئیس سازمان بود. من در بحث سرشماری کمک می کردم و در سال ۷۵ عضو شورای عالی سرشماری وقت شدم. آن زمان به رئیس مرکز آمار، راه حلی دادیم که به جای آن که فرم آمار را بنویسند و پر کنند، ببینند و علامت گذاری کنند. همان طور که می دانید آمار این شکلی بود که فرم ها را پر می کردند و دو سال طول می کشید تا نتایج آن اعلام شود. ما با دانشی که در طراحی دستگاه نمابر داشتیم، رفتم و گفتیم ما می توانیم سیستمی به شما بدهیم که آمارگرهای شما فقط علامت بگذارند. بعد ما این ها را در سیستم می خوانیم و کار را سرعت می دهیم. من همان موقع، سیستم نرم افزاری را آورده و گذاشتم و صد تا از دستگاه های شمارشگری که وزارت کشور برای انتخابات ۷۲ خریده بود و استفاده نکرده بود، تقاضا کردم و به مرکز آمار آوردیم و برای اولین بار نتایج سرشماری سال ۷۵ سه ماهه خوانده شد و اول سال ۷۶ نتایج تایید شد. یعنی برنامه ریزان برنامه سوم توسعه ایران، اطلاعات به روز سرشماری ایران را در اختیار داشتند، در حالی که ما در دوره های قبل هر کار می کردیم، از زمان بندی ها عقب می افتادیم. یک شب ما را صدا کردند که گزارشی در این زمینه به هیئت دولت بدهیم تا آقای حاج علی فر، رئیس مرکز آمار وقت بتواند یک میلیارد اعتبار بگیرد. برای همین به دولت رفته و آن ته نشسته بودیم. تعدادی از وزراء را می شناختم. از زمان انقلاب با هم آشنا بودیم، اظهار محبت کرده و سلام و علیک کردیم و آنجا نشستیم. آقای غرضی هم آن وسط ها نشسته بود. افراد مختلف صحبت کردند و آقای میرزاده که از توضیحات دوستان مرکز آمار راضی نبود، به من گفت آقای جهانگرد شما توضیح دهید. من ده دقیقه، یک ربعی توضیح دادم و آقای هاشمی، خدا رحمتشان کند، قانع شدند و گفت بسیار خوب و آن را تصویب کرد و بیرون آمدیم و آقای

میرزاده و اعضاء خیلی خوشحال شدند. همان جا، آقای غرضی هم من را دید و به من اظهار محبت کرد و گفت کجا می روید؟ گفتیم ماشینم را بیرون طرح ترافیک گذاشته ام. گفت بیا با هم برویم. در راه با هم صحبت کردیم. من به ایشان گفتم که دیتا نعمت است، تازه مباحث مربوط به دیتا شروع شده بود، ولی متأسفانه به نعمت تبدیل شده است، به خاطر آن که خوب مدیریت نکردیم تا از آن بهره ببریم. ما می توانیم کارهای بزرگی با آن بکنیم. ما در سال ۶۸ به این نتیجه رسیده بودیم که ساختار دیتا در کشور پیاده شود. ایشان هم یک شرکت دیتا درست کرد. اگر آقای غرضی که توان سیاسی، سابقه اجتماعی و انقلابی بالایی داشت، در آن دوران مطلب را، بخصوص در حوزه دیتا، خوب می گرفت، اتفاق بزرگ تری می افتاد چون آن موقع، تصمیم گیری ها سریع تر و مخالفت ها کمتر بود. این موضوع به همین ترتیب تا امروز ادامه دارد. البته دیتا تا حدود زیادی شناخته شده اما تعداد ژنرال های ما در این حوزه خیلی بیشتر از سربازهایمان است.

**شما اشارهای به موضوع انتخابات سال ۷۲ کردید. آن زمان، یکی از پیشنهادهای جدی آقای غرضی، این بود که ما انتخابات الکترونیکی داشته باشیم و بسترهای آن را هم وزارت پست و تلگراف تلفن ایجاد خواهد کرد. در این باره توضیح می دهید؟**

آقای هاشمی بعد از آن که در سال ۶۸ رئیس جمهور شدند، در دولت در مورد این که باید کاری کرد تا در روز شمارش آراء، دست افراد کم شود، صحبت کردند. همیشه در انتخابات، این بحث مطرح بود که برای دقت در رای گیری و نتایج آن چه تدبیرهایی باید اندیشیده شود و همیشه این صحبت بود که ما کاری کنیم تا بتوانیم از تحولات تکنولوژی و ابزارها در این زمینه بهره ببریم و کارها کامپیوتری شود و شمارش آراء دیگر دستی نباشد. آن زمان، آقای غرضی اظهار آمادگی کرد که ما آماده هستیم این کار را برای شما انجام دهیم. فکر می کنم فردای روزی که این موضوع در جلسه دولت مطرح شد، آقای مهندس ملکی تبار که آن زمان مدیرعامل پست و معاون وزیر بود، به مرکز تحقیقات آمد و موضوع را طرح کرد. آقای انتظاری، من و آقای قنبری را به این جلسه دعوت کرده بود. ما در آن جلسه اعلام کردیم که می توانیم در حل این مسئله کمک کنیم. من چون آن زمان، به همراه تیمم، تقریباً دستگاه نمابر را به طور کامل طراحی کرده بودیم، به کل موضوعات تصویر و انتقال و شبکه احاطه داشتیم و در مدت چهار سالی که روی آن کار کرده بودم، برای من، دوره آموزشی بسیار عمیقی درباره همه این حوزه ها به وجود آورده بود. بنابراین اعلام کردیم که می توانیم به شما دستگاه بدهیم که بتواند برگ های رای را بخواند، محاسبه کند و نتیجه را همان موقع بگوید و اگر دلتان خواست روی شبکه هم برای شما بفرستد. بنابراین ما دستگاهی طراحی کردیم و این تست انجام شد، به نحوی که آقای هاشمی تست کرد و پسندید.

**ادامه دارد ...**

## هوش مصنوعی در مسیر استانداردسازی

سیدعلی آذرکار

شرکت مهندسی پدیدپرداز

کمیسیون استاندارد و تدوین مقررات، سازمان نظام صنفی رایانه‌ای استان تهران

پست الکترونیکی: ali.azarkar@pdpsoft.com

### چکیده

هوش مصنوعی که زمانی یک افسانه و موضوعی دور از دسترس در فیلم‌های علمی-تخیلی بود، اکنون تا حد زیادی بخشی از زندگی واقعی و روزمره همه ما شده است. اکنون هوش مصنوعی تقریباً در همه جا حضور دارد: در کارخانه‌ها، سامانه‌های حمل و نقل و حتی پزشکی. هر چه هوش مصنوعی فراگیرتر می‌شود، نیاز به استانداردهای بین‌المللی نیز بیشتر احساس می‌شود. به علاوه، چه موضوعاتی حول و حوش استانداردسازی این فناوری وجود دارد؟ [۵]

هوش مصنوعی دانشی است که به ساختن رایانه‌هایی می‌پردازد که می‌توانند مشکلاتی را حل کنند که انسان‌ها می‌توانند؛ ولی در واقع هوش مصنوعی موضوعی است فراتر از این. هوش مصنوعی از موضوعاتی است که اخیراً در دنیا باب شده و مطرح است. برخی خدمات مبتنی بر هوش مصنوعی کم و بیش الان هم وجود دارند، مانند قابلیتی که نت‌فلیکس<sup>۱</sup> در ارائه پیشنهاد فیلم به کاربران دارد. ولی این کاربرد در طیف گسترده‌تری هم وجود دارد که می‌تواند همه شئون زندگی آدمیان را تحت تأثیر قرار دهد: از بهداشت، تولید، و اقتصاد تا حمل و نقل. هوش مصنوعی از یک دیدگاه شبیه‌سازی فرآیندهای هوش انسانی است از طریق ایجاد الگوریتم‌هایی در یک محیط رایانشی پویا و مبتنی بر داده. به عبارت دیگر، هوش مصنوعی تلاشی است در مسیر این که رایانه‌ها همانند انسان‌ها فکر و عمل کنند. اگر چه بسیاری از مردم دوست دارند هوش مصنوعی را به عنوان سامانه‌های خودمختار<sup>۲</sup> بشناسند، ولی در عمل این طور نیست. هوش مصنوعی در واقع "چتری" از فناوری‌های گوناگون است که نوعی «هوشمندی» را در ماشین خلق و ایجاد می‌کند. این فناوری‌ها شامل یادگیری ماشینی و قابلیت‌های هوش مصنوعی امکان تشخیص و شناسایی الگوها و کشف ناهنجاری‌ها<sup>۳</sup> در داده‌ها، که توسط حس گر‌ها و افزاره‌های هوشمند برای ارائه تخمین‌های دقیق‌تر تولید می‌کنند را فراهم ساخته است. از این منظر، هدف بنگاه‌های اقتصادی از به کارگیری هوش مصنوعی، کاهش هزینه، افزایش کارایی عملیاتی، مدیریت مخاطره و توسعه خدمات و محصولات جدید است. بنابراین، هوش مصنوعی یک زیست‌بوم کامل است: از یافتن منابع داده‌ای تا گردآوری آن‌ها تا استخراج بینش<sup>۴</sup> و پیاده‌سازی اقدامات. واقعیت این است که امروزه هوش مصنوعی یک فناوری راهبردی است که آینده جهان و کشورها را شکل می‌دهد. به همین دلیل است که کشورهای مختلف، حسب دیدگاه و توانمندی‌های خود، در حال سرمایه‌گذاری و طرح‌ریزی برنامه‌های خود در این زمینه هستند. این طرح‌ها در واقع ترسیم‌کننده دورنما و چشم‌انداز بلندمدت کشورها بر اساس این فناوری‌ها است. در سایه همین طرح‌ها و برنامه است که شرکت‌ها نیز برای توسعه فناوری‌های جدید و ابداع کاربردهای نو، سرمایه‌گذاری کرده و می‌کنند.

در این مقاله سعی شده ضمن ارائه تصویری از شرایط فعلی هوش مصنوعی، مسیری که برای استانداردسازی آن ایجاد شده بررسی شود.

- 1- Netflix
- 2- autonomous
- 3- Anomalies
- 4- Insight

## ۲- تکوین هوش مصنوعی

اولین گام در ابداع مفهوم هوش مصنوعی توسط آلن تورینگ<sup>۱</sup> (ریاضی‌دان انگلیسی) در ارائه مقاله‌ای که با عنوان «ماشین و هوش رایانه»<sup>۲</sup> در سال ۱۹۵۰ ارائه داد، برداشته شد. ایده او به دلیل عدم وجود زیرساخت‌های لازم رایانشی متوقف ماند. در تابستان ۱۹۶۵ و در سمیناری که در کالج دارتموث<sup>۳</sup> به میزبانی جان مک‌کارتی<sup>۴</sup> (از دانشگاه استنفورد) و ماروین مینسکی<sup>۵</sup> (از موسسه فناوری ماساچوست)، که هر دو از نام‌آوران و پیشگامان این حوزه محسوب می‌شوند، برگزار شد. در همین سمینار بود که واژه «هوش مصنوعی» ابداع و برای اولین بار به شکل رسمی به کار گرفته شد. در این سمینار، «Logic Theorist» ارائه و به بحث گذاشته شد؛ این در واقع اولین برنامه رایانه‌ای بود که تلاش می‌کرد مهارت‌های انسانی را برای حل مسئله تقلید کند؛ این برنامه توسط آلن نیوول<sup>۶</sup>، کلیف شاول<sup>۷</sup> و هربرت سایمون<sup>۸</sup> تهیه شده بود.

از تاریخ شکل‌گیری مفهوم هوش مصنوعی تا کنون بیش از نیم قرن می‌گذرد. طی این مدت، فناوری‌ها و کاربردهای هوش مصنوعی نشیب و فرازهای بسیاری را تجربه کرده است. دلیل این امر را هم می‌توان تغییر و تحولات مربوط به توسعه و به‌کارگیری این فناوری‌ها، از جمله آلوگوریتم‌های هوشمند، سرعت رایانش، زیرساخت‌های رایانشی و ذخیره‌سازی داده‌ها برشمرد.

از سال ۲۰۰۶ به بعد، دستاوردهای عظیمی در حوزه‌هایی مانند بینایی ماشین و تشخیص گفتار با استفاده از یادگیری ماشینی به‌دست آمد. در ادامه و هم‌زمان، توسعه فناوری‌هایی مانند کلان داده و رایانش ابری نه تنها امکان ذخیره‌سازی حجم بسیار زیادی از داده‌ها را فراهم کردند که امکان پردازش این داده‌ها هم با سرعتی قابل قبول مسیر شد. با توسعه نرم‌افزارهای متنوع و گسترده کاربردی، روند گردآوری و انبارش داده‌ها به شکلی نمایی روزانه افزایش یافت. در کنار توسعه و ابداع مدل‌های مختلفی که بتواند داده‌های گردآوری کرده را پردازش و از آن‌ها اطلاعات استخراج کند، راه برای به‌کارگیری هوش مصنوعی در همه ابعاد زندگی بشری هموار شد.

به طور کلی می‌توان سیر تکامل هوش مصنوعی را به سه دوره مشخص تقسیم کرد:

• دهه ۱۹۵۰-۱۹۸۰: در این دوره، هوش مصنوعی متولد شد؛ که مقارن بود با ابداع اولین رایانه‌های قابل برنامه‌ریزی در اواخر دهه ۱۹۵۰ که مبتنی بر استنتاج‌های انتزاعی ریاضی در قالب منطق دودویی بودند. به دلیل پیچیدگی‌هایی که در مدل‌های نظری ارائه

شده برای کاربردی کردن هوش مصنوعی وجود داشت، نیاز به توان پردازشی به منظور پردازش داده‌ها در یک زمان معقول و قابل قبول، به شدت احساس می‌شد. توان پردازشی محدود رایانه‌های آن دوره، راه را بر توسعه کاربردهای هوش مصنوعی بست.

• دهه ۱۹۸۰-۱۹۹۰: این دهه مصادف بود با فراگیر شدن و توسعه استفاده از رایانه‌هایی با قدرت پردازشی بسیار بیشتر در سطح جهان از یک سو و توسعه برنامه‌ها و کاربردهای هوش مصنوعی (مانند سامانه‌های خبره<sup>۹</sup>) از سوی دیگر. اگر چه سامانه‌های خبره دستاورد قابل ملاحظه‌ای در توسعه مدل‌های ریاضی هوش مصنوعی محسوب می‌شوند، ولی به دلیل عدم کفایت قابلیت‌های آن‌ها در کسب داده‌ها و توان استنتاج و نیز هزینه گران توسعه این گونه سامانه‌ها، پیشرفت هوش مصنوعی متوقف شد.

• دهه ۲۰۰۰ تا کنون: این دوره شاهد تولید و انباشت حجمی نجومی از داده‌ها به سبب توسعه برنامه‌های کاربردی مختلف زندگی بشری (از فعالیت‌های روزانه شخصی تا کسب‌وکارهای متنوع و مختلف)، ابداع الگوریتم‌های نظری گوناگون برای تحلیل، پردازش و استخراج اطلاعات از این حجم داده، افزایش قابلیت‌های محاسباتی و رایانشی به شکل ابری و امکان ذخیره‌سازی و دسترسی سریع به این حجم از داده‌ها بوده و است. این باعث شد که هوش مصنوعی بتواند به شکل فراگیر و فزاینده‌ای در همه زمینه‌های کاربردی (از پزشکی تا اقتصاد تا بانکداری تا کشاورزی تا حمل‌ونقل) به شکل تجاری به‌کار گرفته شده و استفاده شود. این دوران بی‌شک یک دوران طلایی در شکوفایی هوش مصنوعی است.

## ۳- بازار هوش مصنوعی

گزارشی که توسط موسسه تحقیقاتی مکنزی<sup>۱۰</sup> منتشر شده [۲]، بر این باور است که سرمایه‌گذاری در این حوزه به سرعت رو به افزایش است. طبق همین گزارش، شرکت گوگل بین ۲۰ تا ۳۰ میلیارد دلار در سال ۲۰۱۶ در این حوزه سرمایه‌گذاری کرده است؛ ۹۰٪ این سرمایه‌گذاری در بخش تحقیق و توسعه بوده و ۱۰٪ آن صرف خرید/اكتساب شرکت‌های فعال در این حوزه شده است. موسسه آی‌دی‌سی (IDC) نیز پیش‌بینی کرده بود که تا سال ۲۰۱۹، ۴٪ از پروژه‌های تحول دیجیتال به گونه‌ای درگیر استفاده از نوعی هوش مصنوعی بوده و تا سال ۲۰۲۱ نیز ۷۵٪ از برنامه‌های کاربردی سازمانی از این فناوری‌ها استفاده خواهند کرد. در این حالت، رشد سرمایه‌گذاری به ۵۲/۲ میلیارد دلار خواهد رسید.

موسسه آی‌دی‌سی طی گزارشی که اخیراً منتشر کرده [۱]، پیش‌بینی کرده که درآمد جهانی بازار هوش مصنوعی (شامل سخت‌افزار، نرم‌افزار و خدمات) با رشد ۱۶/۴٪ نسبت به سال ۲۰۲۰، در ۲۰۲۱ به ۳۲۷ میلیارد دلار برسد. در پایان سال ۲۰۲۴ و با احتساب یک نرخ

1- Alan Turing

2- Computing Machinery and Intelligence

3- Dartmouth College

4- John McCarthy

5- Marvin Minsky

6- Allen Newell

7- Cliff Shaw

8- Herbert A. Simon

9- Expert systems

10- McKinsey Global Institute

## ۴-۱ استاندارد چیست؟

استانداردها، در معنای عام، برآیند تجارب و نظرات همه طرف‌های درگیر و سودبران (تولیدکنندگان، استفاده‌کنندگان، فروشندگان، خریداران، نهادهای قانون‌گذار و تنظیم‌گرها) در یک موضوع خاص است که با هدف ارتقای سطح کیفی خدمات و محصولات، تدوین و منتشر می‌شود. اگر چه استانداردها اصولاً برای استفاده داوطلبانه (اختیاری) طراحی شده و هیچ قانونی را الزام نمی‌کنند؛ ولی به عنوان کمینه نیازها در بازار تلقی شده و توسط همه سودبران به‌کارگرفته شده و استفاده می‌شود.

در اسناد مختلف، برای استاندارد تعاریف متعددی از دیدگاه‌های گوناگون ارائه شده است.<sup>۲۲</sup> هر کدام از این تعاریف سعی می‌کند ویژگی‌هایی را از یک استاندارد (در سطح مشخصی از پیچیدگی) به‌دست دهد. برای این مقاله و از میان تعاریف‌های ارائه شده، به دو تعریف زیر بسنده می‌شود:

- استاندارد طبق تعریف سند ISO/IEC Guide2 این گونه تعریف شده است: مستندی است که توسط یک اجماع (Consensus) فنی تهیه شده و توسط یک نهاد (Body) شناخته شده تایید می‌شود، تا استفاده عام و مکرر از قواعد، راهنماها، یا ویژگی‌های (Characteristics) فعالیت‌ها یا نتایج آن‌ها را با هدف به‌دست آوردن سطحی/کیفیتی بهینه در آن زمینه خاص، فراهم آورد.
- تعریف استاندارد به نقل از وبگاه سازمان جهانی استاندارد (ISO): مستندی است که نیازمندی‌ها، مشخصات، راهنماها یا ویژگی‌هایی که می‌تواند به شکلی سازگار برای حصول اطمینان از این که ملزومات، محصولات، فرآیندها، و خدمات با کاربری و استفاده‌ی آن‌ها تناسب دارد، را فراهم می‌کند.

## ۴-۲ اصول حاکم بر تدوین استاندارد

تدوین استاندارد بر اساس چند اصل انجام می‌شود؛ توجه به اصول به خواننده درکی از شرایط شکل‌گیری و جایگاه استانداردها در سطح جهانی به‌دست می‌دهد.<sup>۲۳</sup>

- **استانداردها پاسخ به یک نیاز در بازار است.** این به معنی آن است که نهادهای استاندارد‌گذار هیچ‌گاه به خودی خود به تدوین استاندارد مبادرت نمی‌ورزند. بلکه بر عکس، نیازهایی که از سوی سودبران مختلف در یک زمینه مطرح می‌شود، مسبب و ریشه اصلی شکل‌گیری، ایجاد، بهبود، و اصلاح یک استاندارد است.

- **استانداردها در برگیرنده خرد جمعی (اجماع) و نظرات خبرگان جهانی است.** به طور کلی تلاش‌های نهادهای استاندارد‌گذار این است که جمعی هر چه بیشتر و خبره‌تر را برای تدوین استانداردها گرد هم آورند. بنابراین، در فرآیند تدوین استاندارد، همواره در لحاظ کردن

جدول ۱: پیش‌بینی وضعیت درآمدی خدمات هوش مصنوعی (سال ۲۰۲۰ تا ۲۰۲۴)

| نام                  | ۲۰۲۰ | ۲۰۲۱ | ۲۰۲۲ | ۲۰۲۳ | ۲۰۲۴ |
|----------------------|------|------|------|------|------|
| خدمات فناوری اطلاعات | ۱۴   | ۱۷   | ۲۱   | ۲۵   | ۳۰   |
| خدمات کسب‌وکاری      | ۳    | ۴    | ۵    | ۷    | ۸    |

(ارقام به میلیارد دلار)

رشد مرکب سالانه (CAGR) ۱۷/۵٪، این مبلغ به ۵۵۴ میلیارد دلار بالغ خواهد شد. بخش نرم‌افزاری هوش مصنوعی نیز در سال ۲۰۲۰، ۸۰٪ کل درآمد بازار بوده، تا سال ۲۰۲۴ یک نرخ رشد مرکب سالانه ۱۷/۵٪ خواهد داشت.

طبق همین گزارش، شرکت‌های پیشرو در ارائه خدمات بن‌سازه‌های نرم‌افزاری و خدمات هوش مصنوعی در جهان عبارت هستند از: گوگل، آی‌بی‌ام، مایکروسافت، ترادیتا<sup>۱۱</sup>، مک‌آفی<sup>۱۲</sup>، اپن‌تکست<sup>۱۳</sup>، سلک<sup>۱۴</sup>، اس‌ای‌اس<sup>۱۵</sup> و دیناتریس<sup>۱۶</sup>. شرکت‌های پیشرو در ارائه زیرساخت‌های سخت‌افزاری (کارسازها و رسانه‌های ذخیره‌سازی) هوش مصنوعی در جهان عبارت هستند از: آی‌بی‌ام<sup>۱۷</sup>، دل<sup>۱۸</sup>، هواوی<sup>۱۹</sup>، لنوو<sup>۲۰</sup> و اینسپور<sup>۲۱</sup>.

پیش‌بینی وضعیت درآمدی خدمات هوش مصنوعی از سال ۲۰۲۰ تا ۲۰۲۴ به تفکیک در جدول زیر آمده است.

## ۴- نیاز به استانداردسازی

هر زمان که فناوری‌ها در مسیر تجاری شدن قرار می‌گیرند و تعداد زیادی از سودبران از آن‌ها به شکل جدی در فعالیت‌ها کسب‌وکارهای خود استفاده می‌کنند، نیاز به «استانداردسازی» احساس می‌شود. استانداردها در واقع زبان مشترک تعاملات تجاری و فنی است و بستر تعامل فناوری‌های مختلف با یکدیگر؛ استفاده از آن‌ها نه تنها به بالغ شدن فناوری منجر می‌شود که راه را برای توسعه آن نیز هموار می‌کند. در دنیای امروزی که مملو از فناوری‌های گوناگون است، استاندارد واژه‌ای آشنا، جزیی لاینفک و بخش مهم و در عین حال پنهان از زندگی بشر است. در دنیای فعلی، زندگی بدون وجود استانداردها معنی نداشته و ممکن نیست. هوش مصنوعی نیز مشمول همین اصل است. تنوع و تکثر فناوری‌های این حوزه و موضوعات مربوط به به‌کارگیری و تعامل آن‌ها با یکدیگر، توجه سودبران را طی دهه گذشته معطوف به مقوله استانداردسازی در این زمینه کرده است.

- 11-Teradata
- 12- McAfee
- 13- OpenText
- 14- Slack
- 15- SAS Institute
- 16- Dynatrace
- 17- IBM
- 18-Dell
- 19- Huawei
- 20- Lenovo
- 21- Inspur

۲۲- رجوع شود به: «مفاهیم پایه و طبقه‌بندی استانداردها»، گزارش کامپیوتر، سال ۳۴، شماره ۲۰۵، مهر و آبان ۱۳۹۱.

۲۳- رجوع شود به: «اصول حاکم بر توسعه استانداردها»، گزارش کامپیوتر، سال ۳۴، شماره ۲۰۶، آذر و دی ۱۳۹۱.

جدول ۱: گروه‌های کاری کمیته فرعی ۴۲

| ردیف | نام  | عنوان                                                       |
|------|------|-------------------------------------------------------------|
| ۱    | AG2  | مهندسی سامانه‌های هوش مصنوعی                                |
| ۲    | AHG1 | انتشار و اطلاع‌رسانی                                        |
| ۳    | AHG2 | ارتباط با کمیته فرعی ۳۸                                     |
| ۴    | AHG4 | ارتباط با کمیته فرعی ۲۷                                     |
| ۵    | AHG5 | چشم‌انداز و نقشه‌راه استانداردسازی هوش مصنوعی               |
| ۶    | JWG1 | گروه مشورتی مشترک با کمیته‌های فرعی ۴۲ و ۴۰                 |
| ۷    | WG1  | استانداردهای بنیادین                                        |
| ۸    | WG2  | داده‌ها                                                     |
| ۹    | WG3  | موفق بودن                                                   |
| ۱۰   | WG4  | موارد کاربرد و کاربردها                                     |
| ۱۱   | WG5  | رویکردهای رایانشی و ویژگی‌های رایانشی سامانه‌های هوش مصنوعی |

ISO، IEC و JTC1 در خصوص توسعه کاربردهای هوش مصنوعی». مسئولیت‌های دبیرخانه‌ای این کمیته بر عهده ANSI (ایالات متحده آمریکا) است و ریاست این کمیته را ویلیام دیاب<sup>۲۷</sup> بر عهده دارد. در خصوص تشکیل کمیته فرعی ۴۲، ذکر یک نکته ضروری به نظر می‌رسد. چند سال پیش، JTC1 یک گروه کاری (ISO/IEC JTC1/WG9) تشکیل و دو پروژه را در دستور کار خود قرار داد: تدوین سند واژگان کلان‌داده و تدوین سند معماری مرجع کلان‌داده. این هر دو با علاقه فوق‌العاده‌ای از سوی فعالان صنعت مواجه شد. از نظر علم داده، مشارکت متخصصان، موارد کاربرد و کاربردها، کارهای آتی پیش‌بینی شده در حوزه تحلیل داده، نقش یکپارچه‌سازی سامانه‌ها، حوزه کلان‌داده اشتراکات فراوانی با کارهای اولیه کمیته فرعی ۴۲ دارد. از منظر کار صنعت، تصور کاربردهایی است که در آن یکی از این فناوری‌ها بدون دیگری حضور داشته باشند، دشوار است. به همین دلیل، موضوع کلان‌داده هم به کمیته فرعی ۴۲ منتقل شد و کارهای جدیدی در حوزه کلان‌داده (در این کمیته فرعی) در دست برنامه‌ریزی است.

### ۳-۵ ساختار کمیته فرعی ۴۲

فهرست گروه‌های کاری ذیل کمیته فرعی ۴۲ در جدول شماره ۱ آمده است. لازم به ذکر است که این کمیته فرعی با کمیته فرعی ۷ (در خصوص کیفیت نرم‌افزار)، کمیته فرعی ۴۰ (در خصوص خدمات فناوری اطلاعات) و TC65 از IEC (در خصوص موضوعات ایمنی) تعامل قابل ملاحظه‌ای دارد.

### ۴-۵ مشخصات کمیته فرعی ۴۲

مشخصات کلی کمیته فرعی ۴۲ به شرح زیر است:

نظرات خبرگان در سرتاسر جهان، به طرق ممکن، یکی از مهم‌ترین ویژگی‌های نهادهای جهانی استانداردگذار است. در فرآیند رای‌گیری مرتبط با استانداردها، همه کشورها (مستقل از جایگاه اقتصادی خود در جهان)، دارای «یک» رای هستند.

• ایجاد فرآیندی به منظور مشارکت تمامی سودبران در توسعه و تدوین استاندارد. برای گردآوری نظرات خبرگان در یک زمینه خاص و استفاده بیشینه از آن‌ها در تدوین استاندارد، نهادهای استانداردگذار باید لاجرم فرآیندی (شامل ساختار و سازمان، منابع، روال‌ها، ابزارها، زیرساخت‌ها، دستورالعمل‌ها، و امثالهم) را برای این مهم تدارک دیده باشند.

• استانداردها توسط نهادهای استانداردگذار تدوین و نگهداری می‌شود. این نهادها متعهد می‌شوند فرآیندهای عادلانه و مساوی که ضامن تحقق با کیفیت‌ترین خروجی‌ها و تقویت جایگاه آن‌ها در بازار است را فراهم کنند.

## ۵- معرفی ISO/IEC JTC1

### ۵-۱ شکل‌گیری و ساختار

توسعه و استفاده فزاینده و غیرقابل پیش‌بینی فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی در دهه‌های ۷۰ و ۸۰ میلادی، و نیاز به توسعه استانداردهای مربوط، باعث شد دو سازمان مهم توسعه‌دهنده استاندارد، یعنی «سازمان بین‌المللی استاندارد» یا «ISO»<sup>۲۴</sup> و «سازمان بین‌المللی الکتروتکنیک» یا «IEC»<sup>۲۵</sup>، کمیته‌ای مشترک را در سال ۱۹۸۷ به منظور تدوین استانداردهای خاص این حوزه تشکیل دهند که «کمیته فنی مشترک شماره ۱»<sup>۲۶</sup> یا JTC1 نام گرفت. در حال حاضر و پس از ۳۴ سال حضور فعال در عرصه تدوین استانداردهای حوزه فناوری اطلاعات و ارتباطات، JTC1 یکی از بزرگ‌ترین و فعال‌ترین گروه‌های تخصصی ایزو به‌شمار می‌آید.

ذیل این ساختار، کمیته‌های فنی متعددی شکل گرفته که وظیفه هر کدام تدوین استانداردهای خاص یک حوزه تخصصی در حوزه فناوری اطلاعات است. در حال حاضر، ۲۲ کمیته فرعی و بیش از ۹۰ کارگروه ذیل JTC1 فعالیت دارند. [۳]

### ۵-۲ معرفی کمیته فرعی ۴۲

با توجه به درخواست‌های سودبران مختلف در حوزه هوش مصنوعی و بر اساس رای‌گیری انجام شده، JTC1 در سال ۲۰۱۷ رسماً تشکیل «کمیته فرعی ۴۲» (ISO/IEC JTC1/SC42) را با موضوع «هوش مصنوعی» اعلام کرد. محدوده فعالیت این کمیته فرعی عبارت است از «توسعه و پشتیبانی از برنامه‌های استانداردسازی JTC1 در حوزه هوش مصنوعی و نیز ارائه خط‌مشی‌ها و راهنمایی‌های لازم به

24- International Standard Organization

25- International Electro-Technical Commission

26- Joint Technical Committee 1

ایجاد می‌کنند. اگر چه هوش مصنوعی به عنوان گروهی از سامانه‌های خودمختار تصور می‌شود، ولی واقعیت این است که تمرکز هوش مصنوعی به سمت سامانه‌های نیمه‌مختار است. در اکثر سامانه‌های هوش مصنوعی ابتدا حجم قابل توجهی از داده‌ها باید گردآوری شده تا به موتوری که نوعی «یادگیری ماشینی» است، خورنده شود. خروجی، مجموعه‌ای از بینش‌ها است. این فناوری شامل یادگیری ماشینی، کلان داده و تحلیل داده‌ها است ولی به هیچ وجه محدود به این‌ها هم نیست.

دیاب که سابقه‌ای طولانی در مدیریت کسب‌وکار فناوری را در سابقه کاری خود داشته و به حوزه‌هایی مانند اینترنت اشیا<sup>۳۰</sup> علاقه‌مند است، مشتاق استانداردسازی است؛ چرا که آن را وسیله‌ای پویا و سالم برای توسعه کل این صنعت قلمداد می‌کند. او بر این باور است که به چند دلیل استانداردسازی در این حوزه ضروری است:

- سطح پیچیدگی فناوری اطلاعات در جامعه امروزی؛ توان پردازشی یک گوشی هوشمند امروزه بیش از توان پردازشی آپولو ۱۱ است.
- فناوری اطلاعات نفوذ عمیق‌تر و گسترده‌ای در بخش‌های مختلف صنعت؛ اگر چه نفوذ فناوری اطلاعات در دهه‌های ۱۹۷۰ و ۱۹۸۰ اندک بود، ولی الان کسب‌وکارها آن را فقط به خاطر کارایی بیشتر لازم ندارند، بلکه برای یافتن بینش‌های عمیق راهبردی و عملیاتی ضروری می‌دانند.
- گستردگی و فراگیری فناوری اطلاعات در زندگی امروزی ما؛ تقریباً همه بخش‌ها بر فناوری اطلاعات متکی هستند، از مالی تا تولید تا بهداشت تا حمل‌ونقل تا رباتیک.

#### ۵-۶ چشم‌انداز کمیته فرعی ۴۲

دیاب بر این عقیده است که کمیته فرعی ۴۲ که به کل زیست‌بوم هوش مصنوعی نگاهی کل‌نگر دارد، این کمیته فرعی با این دیدگاه فعالیت‌های خود را شروع کرد که همه ابعاد استانداردسازی فناوری هوش مصنوعی باید با این هدف که به شکل گسترده‌تری پذیرفته شوند، مد نظر قرار گیرند. کاربران به این موضوع عمیقاً توجه داشته و تمایل دارند بدانند چگونه تصمیم‌گیری‌ها در هوش مصنوعی انجام می‌شود؛ به همین دلیل شفافیت سامانه‌ها موضوعی کلیدی است. این باعث شده تا استانداردسازی بخش لاینفک از پذیرش فناوری باشد. زیست‌بوم هوش مصنوعی به چندین حوزه کلیدی تقسیم شده است: فنی، اجتماعی و ملاحظات اخلاقی. این موضوعات دربرگیرنده گستره‌ای از موضوعات زیر است:

- **استانداردهای زیربنایی:** با وجود این تعداد متنوع از سودبران، نقطه اساسی شروع کار کمیته فرعی ۴۲، کار بر روی استانداردهای زیربنایی بوده است. این استانداردهای ناظر به همه ابعاد هوش مصنوعی است که ضرورت یک واژگان و نیز تعاریف و دسته‌بندی‌هایی از پیش توافق‌شده‌ای را ایجاب می‌کند. در نهایت، این استانداردها ابزاری خواهند بود که یک متخصص می‌تواند با همان زبان با یک

- سال تاسیس: ۲۰۱۷
- دبیرخانه: ایالات متحده آمریکا (ANSI)
- محدوده کاری: استانداردسازی در زمینه هوش مصنوعی (نقطه تمرکز JTC1 در تدوین برنامه استانداردسازی هوش مصنوعی و ارائه‌دهنده راهنمایی لازم به JTC1، ISO و IEC در خصوص تدوین برنامه‌های کاربردی هوش مصنوعی)
- تعداد استانداردهای منتشر شده: ۸ (جولای ۲۰۲۱)
- تعداد استانداردهای در دست تدوین: ۲۲ (جولای ۲۰۲۱)
- تعداد کشورهای عضو مشارکت‌کننده<sup>۳۸</sup>: ۳۳ (جولای ۲۰۲۱). عضو مشارکت‌کننده، کشوری است که در فرآیند تدوین استانداردها حضور فعال داشته و دارای حق رای در رای‌گیری‌ها است. این اعضا (در جولای ۲۰۲۱) عبارت هستند از: استرالیا، اتریش، بلژیک، کانادا، چین، کنگو، ساحل عاج، قبرس، دانمارک، فنلاند، فرانسه، آلمان، هند، ایرلند، اسرائیل، ایتالیا، ژاپن، قزاقستان، کنیا، کره جنوبی، لوگزامبورگ، مالت، هلند، نروژ، روسیه، عربستان سعودی، سنگاپور، اسپانیا، سوئد، سوئیس، امارات متحده عربی، انگلستان و ایالات متحده آمریکا (دبیر)
- تعداد کشورهای عضو ناظر<sup>۳۹</sup>: ۱۷ (جولای ۲۰۲۱). عضو ناظر، کشوری است که در فرآیند تدوین استانداردها حضور فعال نداشته و صرفاً به عنوان ناظر حضور دارد. نظرات این کشورها در خصوص استانداردهای در دست تدوین پذیرفته شده ولی این گروه دارای حق رای در رای‌گیری‌ها نیست. این اعضا (در جولای ۲۰۲۱) عبارت هستند از: آرژانتین، بنین، برزیل، هنگ‌کنگ، مجارستان، اندونزی، لیتوانی، مکزیک، نیوزلند، مقدونیه شمالی، فیلیپین، لهستان، پرتغال، رومانی، آفریقای جنوبی، اوگاندا و اوکراین.
- همان طور که مشاهده می‌شود، جمهوری اسلامی ایران فعلاً نه به عنوان مشارکت‌کننده و نه به عنوان ناظر در تدوین استانداردهای بین‌المللی مربوط به هوش مصنوعی حضور ندارد.

#### ۵-۵- فلسفه تشکیل کمیته فرعی ۴۲

ویلیام دیاب، در پاسخ به این سوال که «واقعاً هوش مصنوعی چیست؟» [۴]، بیان می‌کند که هوش مصنوعی تلفیقی از فناوری‌های مختلف است. او عقیده دارد که علاقه‌مندی به این حوزه گسترده است و به همین دلیل طیف گسترده‌ای از سودبران گوناگون را گرد هم آورده است؛ از دانشمندان علم داده، متخصصین حوزه دیجیتال و نهادهای تنظیم‌گر. او اشاره می‌کند که یک شکاف شناختی بین آنچه هوش مصنوعی واقعاً امروز هست و آنچه در آینده ممکن است باشد، وجود دارد. تصور عامه از هوش مصنوعی، روبات‌های خودمختار رایانه‌ای هستند که قادرند یک قهرمان شطرنج را شکست دهند. ولی از دیدگاه متخصصین این حوزه، هوش مصنوعی بیشتر مجموعه‌ای است از فناوری که به شکل اثربخشی نوع «هوش» را در ماشین

28- Participating Member

29- Observer Member

تعامل است، جان او را به خطر نیندازد؟ این‌ها موضوعاتی هستند که کمیته فرعی ۴۲ در کنار سایر کمیته‌های فرعی JTC1 به آن‌ها می‌پردازند.

## ۷- دورنمای آینده

حوزه هوش مصنوعی به سرعت در حال توسعه و تحول است، به نحوی که استفاده از استانداردهایی که توسط کمیته فرعی ۴۲ تدوین شده، همراه با برنامه‌های کاربردی کمیته به رشد خود ادامه می‌دهد. پیش‌بینی می‌شود که استانداردهای بسیار زیادی شکل خواهند گرفت، به ویژه در زمینه‌هایی که کاربست‌پذیری<sup>۳۳</sup>، پذیرش بازار و جذابیت گسترده وجود داشته باشد. به دلیل وجود همین استانداردها است که کمیته فرعی ۴۲ اطمینان دارد که نه تنها پذیرش هوش مصنوعی موفقیت‌آمیز خواهد بود که یکی از مهم‌ترین نقاط عطف فناوری است که نحوه کار و زندگی را تغییر خواهد داد.

برای رفع موانع موجود بر سر راه پیشرفت هوش مصنوعی و تحقق اهداف آن، وجود استانداردهایی که بر اساس اجماع جهانی شکل گرفته و به شکلی داوطلبانه تدوین شده باشند، کلیدی است. با این حال، هوش مصنوعی یک فناوری واحد نیست؛ بلکه چتری است از طیف گسترده‌ای از فناوری‌های توانمندساز سخت‌افزاری و نرم‌افزاری که می‌تواند به روش‌های مختلف در کاربردهای بالقوه نامحدودی در هر بخش از صنعت، استفاده شود.

### ۷-۱- تعامل با سایر نهادها

علاوه بر تمرکز بر روی استانداردسازی هوش مصنوعی، کمیته فرعی ۴۲ راهنمایی‌هایی را هم در اختیار JTC1 و سایر کمیته‌های غیرفناوری اطلاعات ISO و IEC قرار داده تا بتوانند استانداردهای مرتبط با هوش مصنوعی را در زمینه‌های مختلف کاربردی خاص هر صنعت، تدوین کنند. مانند صنایع دیگر، جوامع کاربری و تنظیم‌گری تشخیص می‌دهند چه استانداردهایی ویژه یک صنعت مشخص برای کاربردهای هوش مصنوعی در بازار مورد نیاز است، کمیته فرعی ۴۲ نیز مشغول تدوین استانداردهای افقی است که بتواند این نیازها را در زمینه‌هایی مانند واژگان، موارد کاربرد، روش‌هایی را برای اطمینان از موثق بوده سامانه، شامل مدیریت مخاطرات، برآورده سازد. از طریق همکاری و مشارکت با سایر متخصصین سایر حوزه‌ها، کمیته فرعی ۴۲ امیدوار است بتواند با «رویکرد زیست‌بومی»<sup>۳۴</sup> نه تنها به نیازمندی‌های فنی و راه‌حل‌های آن‌ها بپردازد، بلکه بر روی موضوعات وسیع‌تر و غیرفنی مانند ملاحظات اجتماعی و اخلاقی، که می‌تواند تدوین استانداردهای فنی را هدایت و متاثر کند، تمرکز کند.

### ۷-۲- رویکردهای اخلاقی

همه گروه‌های کاری دغدغه‌ها و نگرانی‌های اجتماعی و اخلاقی را مد نظر دارند. نمونه خوبی از این موضوع، لحاظ کردن این دغدغه‌ها در

تنظیم‌گر صحبت کرده و هر دو می‌توانند با همین زبان با یک فرد خبره فنی حرف بزنند.

• **روش‌ها و فنون رایانشی:** در قلب هوش مصنوعی، ارزیابی رویکردها و ویژگی‌های رایانشی سامانه‌های هوش مصنوعی قرار دارند. این موضوع مرتبط با مطالعه فناوری‌های مختلفی مانند یادگیری ماشینی و استدلال است که توسط سامانه‌های هوش مصنوعی استفاده شده و می‌شود. این روش‌ها و فنون مطالعه سامانه‌های ویژه هوش مصنوعی را نیز شامل شده که برای درک و شناسایی ویژگی‌ها، معماری‌ها و رویکردهای زیربنایی آن‌ها انجام می‌شود.

• **موثق بودن<sup>۳۱</sup>:** یکی از مهم‌ترین موضوعات در هوش مصنوعی، «موثق بودن» است. این مستقیماً ناظر به بطن نگرانی‌های متعددی است که حول و حوش هوش مصنوعی وجود دارد. کمیته فرعی ۴۲ تلاش دارد تا همه موضوعات از امنیت تا محرمانگی تا قدرت سامانه تا شفافیت و سوداری را لحاظ کند. در حال حاضر، از سامانه‌های هوش مصنوعی برای تصمیم‌گیری یا اطلاع‌رسانی در خصوص تصمیمی که باید اخذ شود، استفاده می‌شود. بنابراین، شکلی پذیرفته شده و توافق شده از شفافیت برای اثبات این که هیچ سوداری نامطلوبی وجود ندارد، حیاتی است. به احتمال قوی کمیته فرعی ۴۲ مجموعه پیشنهادهایی را برای استانداردسازی در این زمینه تنظیم خواهد کرد. این کار می‌تواند هم ابزار لازم را فراهم ساخته و هم به شکل فعالی به نگرانی‌ها در این خصوص پاسخ دهد. دیاباب با اطمینان اعلام می‌کند که نقطه شروع تغییر توسط فناوری‌های تحول‌آفرین، رفتار کنشگرا و فعال است در درک این نکته است که موضوعاتی وجود داشته و استانداردها می‌توانند به حل آن‌ها کمک کنند.

## ۶- نگرانی‌های اجتماعی

فناوری‌های فراگیری مانند اینترنت اشیاء و هوش مصنوعی، این توانایی را دارند که بر چگونگی زیست (زندگی) ما از دیدگاه نسل آتی اثر بگذارند. بنابراین، استفاده و به‌کارگیری آن‌ها تأثیری بسیار فراتر و عمیق‌تر از خود فناوری خواهند داشت. یکی از این ملاحظات، ملاحظات اقتصادی است؛ به عنوان مثال، تأثیر استفاده از هوش مصنوعی بر نیروی کار. موضوعات مهم دیگری هم قطعاً در قلمرو هوش مصنوعی دارند: مواردی مانند سوداری<sup>۳۲</sup> الگوریتمیک، استراق سمع و راهنماهای ایمنی در هوش مصنوعی. به عنوان مثال، چگونه یک الگوریتم باید به شکل مناسبی آموزش ببیند (یا اگر لازم بود، دوباره آموزش داده شود) که به شکل درستی کار کند؟ یا چگونه می‌توان مانع از این شد که یک سامانه هوش مصنوعی اطلاعات نادرست و غلط تصمیم‌گیری نکند یا بر اساس اطلاعات سوداری (مانند جنسیت و نژاد و سن) تصمیم‌های سوداری اتخاذ نکند؟ چه طور می‌توان مطمئن شد روباتی که با یک کارور انسانی در حال

31- Trustworthiness

32- Bias

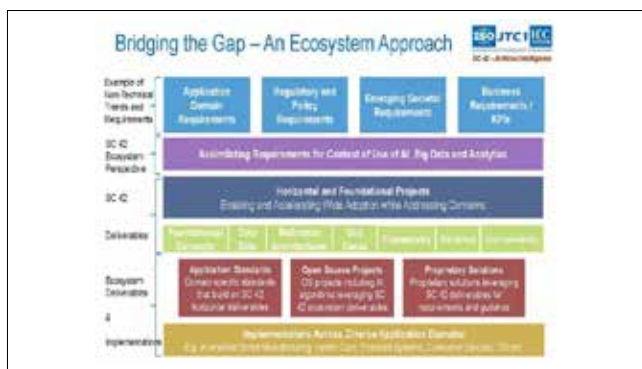
33- Applicability

جدول ۲: وضعیت استانداردهای منتشر شده توسط کمیته فرعی ۴۲

| ردیف | نام                   | عنوان                                                                            | صفحات |
|------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-------|
| ۱    | ISO/IEC 20546:2019    | فناوری اطلاعات-کلان داده-مرور کلی و واژگان                                       | ۱۲    |
| ۲    | ISO/IEC 20547-1:2020  | فناوری اطلاعات-معماری مرجع کلان داده-قسمت ۱: چارچوب و فرآیند                     | ۱۴    |
| ۳    | ISO/IEC 20547-2:2018  | فناوری اطلاعات-معماری مرجع کلان داده-قسمت ۲: موارد کاربرد و نیازمندی استخراج شده | ۲۵۲   |
| ۴    | ISO/IEC 20547-3:2020  | فناوری اطلاعات-معماری مرجع کلان داده-قسمت ۳: معماری مرجع                         | ۳۸    |
| ۵    | ISO/IEC 20547-5:2018  | فناوری اطلاعات-معماری مرجع کلان داده-قسمت ۵: نقشه راه استانداردها                | ۱۷    |
| ۶    | ISO/IEC 24028:2020    | فناوری اطلاعات-هوش مصنوعی-مرور کلی بر موقت بودن در هوش مصنوعی                    | ۴۳    |
| ۷    | ISO/IEC 24029:2021    | هوش مصنوعی-ارزیابی قوت شبکه‌های عصبی-قسمت ۱: مرور کلی                            | ۳۱    |
| ۸    | ISO/IEC TR 24030:2021 | فناوری اطلاعات-هوش مصنوعی-موارد کاربرد                                           | ۱۰۸   |

موسسه مهندسان برق و الکترونیک<sup>۳۵</sup>، ITU<sup>۳۶</sup>، IEC، ISO، و ETSI<sup>۳۷</sup> حضور داشتند و نظرات و دیدگاه‌های خود را به همراه آخرین دستاوردهای استانداردهای در حوزه هوش مصنوعی، با دیگران به اشتراک گذاشتند.

در این نشست، کمیته فرعی ۴۲، نقشه راه استانداردسازی در حوزه هوش مصنوعی را ارائه کرد (شکل شماره ۱). علاوه بر آن، کمیسیون اروپا ضمن تاکید بر تدوین استانداردهای افقی و عمودی، به تقویت تعاملات بین نهادهای استانداردگذار با هدف تدوین استانداردهایی با کیفیت که بتواند در دسترس و استفاده همه سودبران قرار گیرد، اشاره کرد. [۶]



شکل ۱: نقشه راه تدوین استانداردهای حوزه هوش مصنوعی

## ۸- استانداردهای کمیته فرعی ۴۲

وضعیت استانداردهای کمیته فرعی ۴۲ در ادامه آمده است. لازم به ذکر است که این اطلاعات مربوط به جولای ۲۰۲۱ است و در طول زمان تغییر خواهد کرد.

### ۸-۱- استانداردهای منتشر شده

وضعیت استانداردهای منتشر شده توسط کمیته فرعی ۴۲ در جدول شماره ۲ آمده است.

### ۸-۲- استانداردهای در دست تدوین

وضعیت استانداردهای در دست تدوین توسط کمیته فرعی ۴۲، در جدول شماره ۳ آمده است.

## ۹- خلاصه

هوش مصنوعی یک دانش قدیمی ولی یک فناوری نوظهور است که کاربردهای وسیع و گسترده‌ای در همه ابعاد زندگی بشری (از کارهای روزمره تا کسب و کار) پیدا کرده است. این روند به دلیل تولید

موارد کاربرد است. این رویکرد جدیدی به موارد کاربرد است و کمیته فرعی ۴۲ استانداردهای خاصی را برای پیوند دادن این الزامات به کارهای فنی داشته که در استاندارد ISO/IEC 24368 مد نظر قرار گرفته است.

## ۷-۳- استانداردهای نظام‌های مدیریتی

ایده اصلی تدوین استانداردهایی برای نظام مدیریتی است که می‌تواند خاص فرایندهای استفاده شده برای توسعه و ارزیابی احتمالی این که چگونه یک توسعه‌دهنده در حوزه هوش مصنوعی فرآیند توسعه یک سامانه را دنبال می‌کند، باشد. این رویکرد بدیع و جدیدی است که بر پایه نقاط قوت استانداردهای نظام مدیریتی و استانداردهای زیست‌بوم هوش مصنوعی بنا شده و می‌تواند استفاده گسترده از هوش مصنوعی را میسر کند.

## ۷-۴- فعالیت‌های اتحادیه اروپا

در سپتامبر ۲۰۲۰، ISO و IEC نشست مشترکی را در خصوص استانداردسازی زیست‌بوم هوش مصنوعی در کمیسیون اروپا (که بازوی اجرایی اتحادیه اروپا محسوب می‌شود) ارائه دادند. در این نشست، نمایندگانی از شورای اروپا، یونسکو (سازمان آموزشی، علمی و فرهنگی سازمان ملل متحد)، سازمان همکاری و توسعه اقتصادی<sup>۳۴</sup>،

35- IEEE

36- International Telecommunication Union (ITU)

۳۷- نهاد غیرانتفاعی استانداردگذار در حوزه فناوری اطلاعات و ارتباطات اتحادیه اروپا، که مقر آن در فرانسه است.

34- Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD)

جدول ۲: وضعیت استانداردهای در دست تدوین توسط کمیته فرعی ۴۲

| ردیف | نام             | عنوان                                                                                                        |
|------|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ۱    | ISO/IEC 4213    | فناوری اطلاعات-هوش مصنوعی-ارزیابی کارایی رده‌بندی یادگیری ماشینی                                             |
| ۲    | ISO/IEC 5259-1  | کیفیت داده برای تحلیل و یادگیری ماشینی-قسمت ۱: مرور کلی، واژگان و مثال‌ها                                    |
| ۳    | ISO/IEC 5259-2  | کیفیت داده برای تحلیل و یادگیری ماشینی-قسمت ۲: سنجش‌های کیفیت داده                                           |
| ۴    | ISO/IEC 5259-3  | کیفیت داده برای تحلیل و یادگیری ماشینی-قسمت ۳: الزامات و راهنماهای مدیریت کیفیت داده                         |
| ۵    | ISO/IEC 5259-4  | کیفیت داده برای تحلیل و یادگیری ماشینی-قسمت ۳: چارچوب فرآیند کیفیت داده                                      |
| ۶    | ISO/IEC 5338    | فناوری اطلاعات-هوش مصنوعی-فرآیندهای چرخه عمر سامانه‌های هوش مصنوعی                                           |
| ۷    | ISO/IEC 5339    | فناوری اطلاعات-هوش مصنوعی-راهنمایی برای کاربرد سامانه‌های هوش مصنوعی                                         |
| ۸    | ISO/IEC 5392    | فناوری اطلاعات-هوش مصنوعی-معماری مرجع مهندسی دانش                                                            |
| ۹    | ISO/IEC 5469    | هوش مصنوعی-ایمنی کارکرد و سامانه‌های هوش مصنوعی                                                              |
| ۱۰   | ISO/IEC 5471    | هوش مصنوعی-راهنماهای ارزشیابی کیفی سامانه‌های هوش مصنوعی                                                     |
| ۱۱   | ISO/IEC 6254    | فناوری اطلاعات-هوش مصنوعی-اهداف و رویکردهای تبیین‌پذیری مدل‌های یادگیری ماشینی و سامانه‌های هوش مصنوعی       |
| ۱۲   | ISO/IEC 22989   | فناوری اطلاعات-هوش مصنوعی-مفاهیم و واژگان                                                                    |
| ۱۳   | ISO/IEC 23053   | چارچوب سامانه‌های هوش مصنوعی با استفاده از یادگیری ماشینی                                                    |
| ۱۴   | ISO/IEC 23894   | فناوری اطلاعات-هوش مصنوعی-مدیریت مخاطره                                                                      |
| ۱۵   | ISO/IEC 24027   | فناوری اطلاعات-هوش مصنوعی-سوداری در سامانه‌های هوش مصنوعی و تصمیم‌گیری به کمک هوش مصنوعی                     |
| ۱۶   | ISO/IEC 24029-2 | هوش مصنوعی-ارزیابی قوت شبکه‌های عصبی-قسمت ۲: روش‌های استفاده از روش‌های رسمی                                 |
| ۱۷   | ISO/IEC 24368   | فناوری اطلاعات-هوش مصنوعی-مرور کلی بر دغدغه‌های اخلاقی و اجتماعی                                             |
| ۱۸   | ISO/IEC 24372   | فناوری اطلاعات-هوش مصنوعی-مرور کلی بر رویکردهای رایانشی در سامانه‌های هوش مصنوعی                             |
| ۱۹   | ISO/IEC 24668   | فناوری اطلاعات-هوش مصنوعی-چارچوب مدیریت فرآیند تحلیل کلان داده                                               |
| ۲۰   | ISO/IEC 25059   | مهندسی نرم‌افزار-ارزشیابی و الزامات کیفیت سامانه‌ها و نرم‌افزار-مدل کیفی برای سامانه‌های مبتنی بر هوش مصنوعی |
| ۲۱   | ISO/IEC 38507   | فناوری اطلاعات-حکمرانی فناوری اطلاعات-تبعات حکمرانی ناشی از کاربردهای هوش مصنوعی توسط سازمان‌ها              |
| ۲۲   | ISO/IEC 42001   | فناوری اطلاعات-هوش مصنوعی-نظام مدیریتی                                                                       |

cus, November-December 2018

[6] <https://jtc1info.org/iec-and-iso-present-on-the-ai-ecosystem-standardization-program-at-the-european-commission-workshop>

روزافزون داده‌ها توسط برنامه‌های کاربردی از یک سو و افزایش توان پردازشی سامانه‌ها، رو به افزایش است. توسعه رو به افزایش خدمات و محصولات در حوزه هوش مصنوعی، نیاز به تدوین استانداردهایی را در این زمینه اجتناب‌ناپذیر کرده است. به دلیل همین نیاز، JTC1 (نهاد مشترک ISO و IEC در حوزه تدوین استانداردهای حوزه فناوری اطلاعات)، در سال ۲۰۱۷ کمیته فرعی ۴۲ با عنوان «هوش مصنوعی» را با هدف تدوین استانداردهایی برای کل زیست‌بوم هوش مصنوعی تاسیس کرد.

در این مقاله تلاش شد تا ضمن مروری بر هوش مصنوعی، برنامه تدوین استانداردهای این حوزه توسط کمیته فرعی ۴۲ بررسی شده و دغدغه‌هایی هم که حول این موضوع وجود دارند، بیان شوند.

#### ۱۰- منابع

این مقاله از منابع زیر برگرفته شده است:

- [1] <https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS47482321>
- [2] McKinsey & Company, Artificial intelligence: The next digital frontier, 2017
- [3] <https://jtc1info.org/about/committees/>
- [4] W. Diab, "Debunking the myths of AI", ISOfocus, November-December 2019
- [5] R. Bartram, "The new frontier for artificial intelligence", ISOfo-



## تراوش های ذهنی

### ۲۵ شیوه نگرش به هوش مصنوعی

#### (قسمت چهارم)

ترجمه ابراهیم نقیب زاده مشایخ  
پست الکترونیکی: mashayekh@isi.org.ir

#### یادداشت مترجم

جان بروکمن از افراد شناخته شده و مشهور دنیای علم و فناوری است. او پایه گذار بنیاد اج<sup>۱</sup> است، سازمانی برای گردهم آوردن متفکران و پیشگامان حوزه های علمی و فنی و فراهم ساختن نظرگاهی برای تبادل افکار و بیان دغدغه های آنان درباره موضوعات مختلف دنیای فناوری. تعداد اعضای زنده و درگذشته این بنیاد هم اکنون به ۶۶۰ نفر بالغ گشته است. بروکمن نظرات و گفتگوهای اعضای بنیاد اج را از طریق وبگاه Edge.org در اختیار علاقه مندان می گذارد و به همین خاطر، این وبگاه همواره یکی از جالب ترین و تفکربرانگیزترین وبگاه های اینترنت بوده است.

بروکمن از دهه ۱۹۹۰ تا کنون به طور مرتب از متفکران برجسته و دانشمندان عضو بنیاد اج درخواست کرده تا نظرشان را درباره موضوعات مهم و مختلف علمی بیان کنند. شهرت او به عنوان بنیان گذار و ناشر Edge.org و نیز بنیان گذار یکی از معتبرترین بنگاه های انتشارات کتاب های علمی در آمریکا باعث شده است که درخواستش پذیرفته شود و در نتیجه، مجموعه های مفصلی از گفتارهای تفکربرانگیز درباره یک موضوع پدید آمده است. بد نیست به چند نمونه از پرسش هایی که بروکمن در سال های مختلف از اندیشمندان عضو بنیاد اج به عمل آورده و نظر آنان را جویا شده است اشاره کنم:

به چه چیزی باور دارید با وجودی که نمی توانید آن را اثبات کنید؟  
(۲۰۰۵)

خطرناک ترین ایده شما چیست؟ (۲۰۰۶)  
درباره چه چیز خوش بین هستید؟ (۲۰۰۷)  
نظراتان را درباره چه چیز تغییر داده اید؟ (۲۰۰۸)  
چه چیزی همه چیز را تغییر خواهد داد؟ (۲۰۰۹)  
اینترنت چگونه در حال تغییر دادن طرز فکر شماست؟ (۲۰۱۰)  
از میان ۱۷۲ پاسخ دریافت شده، ۱۵۰ پاسخ بعداً در کتابی به همین نام با ویراستاری بروکمن منتشر شد.  
بروکمن در سال ۲۰۱۸ به سراغ موضوع هوش مصنوعی آمده است. موضوعی که او آن را «داستان امروز، داستانی در پشت همه داستان ها» خوانده است. از پرسش شوندگان خواسته است تا نظرشان را درباره آینده هوش مصنوعی در ۷ تا ۱۵ صفحه بیان کنند. کتابی که در دست دارید، دربردارنده پاسخ های ۲۵ نفر از دانشمندان و اندیشمندان برجسته است که هر یک در یک فصل جداگانه آورده شده است. تقریباً همه آن ها اتفاق نظر دارند که پرسش هایی نظیر این که هوش فراگیر مصنوعی (یعنی هوشی همتراز با هوش انسان) چه موقع به دست خواهد آمد؟ چگونه ساخته خواهد شد؟ آیا خطرناک خواهد بود؟ و زندگی ما را چگونه تغییر خواهد داد؟ پرسش های حیاتی و مهمی هستند، اما تقریباً روی بقیه چیزها، حتی تعاریف بنیادی، هم عقیده نیستند.  
ترجمه این کتاب به صورت یک سلسله مقاله دنباله دار به نظر خوانندگان گرامی می رسد. امیدوارم ترجمه این کتاب مورد استقبال جامعه علمی و فرهیختگان کشور قرار گیرد.

1- Edge Foundation

## فصل ۶

## آشفته‌گی غیرانسانی که ماشین‌ها ما را در آن فرو برده‌اند

رادنی بروکز<sup>۲</sup>

رادنی بروکز دانشمند رایانه، استاد روبات‌شناسی<sup>۳</sup> در ام‌آی‌تی و مدیر پیشین آزمایشگاه هوش مصنوعی ام‌آی‌تی است. او نویسنده کتاب «انسان و ماشین‌ها» است.

\*\*\*

رادنی بروکز روبات‌شناس<sup>۴</sup> در سال ۱۹۹۷ در فیلم مستند ارول موریس به نام «سریع، ارزان و خارج از کنترل» به همراه یک رام‌کننده شیر، یک متخصص گیاه‌آرایی و یک پژوهشگر موش‌های کور شرکت کرد. یکی از بینندگان این فیلم، او را فردی با «لبخندی برب و درخششی در چشم» توصیف کرده بود. اما این تصویری است که همگان از او در ذهن دارند.

بروکز چند سال پس از آن، به‌عنوان یکی از شایسته‌ترین روبات‌شناسان پیشگام در جهان اظهار داشت که «ما انسان‌ها را بیش از حد انسان انگاشته‌ایم، آن‌ها نهایتاً ماشین‌هایی بیش نیستند.» او تا آنجا پیش رفت که دنیای هوش مصنوعی آینده را دنیایی تصوّر کرد که در آن «تمایز بین ما و روبات‌ها از بین می‌رود.» او همچنین به یک نوع جهان‌بینی دوگانه قائل بود. او در جایی نوشت «من، همانند یک دانشمند دینی، دارای دو مجموعه از اعتقادات ناهمساز هستم و در موقعیت‌های متفاوت برحسب یکی از آن‌ها عمل می‌کنم. من فکر می‌کنم تکامل این نظام‌های اعتقادی سرانجام باعث خواهد شد تا بشر، روبات‌ها را به‌عنوان ماشین‌های دارای احساسات و هیجانات بپذیرد و پس از آن شروع به همدلی با آن‌ها کند و برای آن‌ها اختیار، احترام و نهایتاً حقوق قائل شود.»

این حرف‌ها مربوط به سال ۲۰۰۲ بود. در مقاله پیش‌رو، او دیدگاهی نسبتاً بدبینانه‌تر و محدودتر دارد و نسبت به میزان اتکاء ما به سامانه‌های فراگیری که نه تنها استثمارگرند بلکه آسیب‌پذیر هم هستند، هشدار می‌دهد. او این امر را نتیجه توسعه بسیار سریع مهندسی نرم‌افزار می‌داند و معتقد است تولید سامانه‌ها سریع‌تر از وضع حفاظت‌های مؤثر و قابل اطمینان برای آن‌ها صورت گرفته است.

\*\*\*

ریاضی‌دانان و دانشمندان غالباً با ابزارها و استعاره‌هایی که در کارشان استفاده می‌کنند، در دیدن تصویر بزرگ‌تری، ورای حوزه تخصصی خودشان، محدودیت دارند. وینر نیز در این مورد استثناء نیست، و حدس می‌زنم که خودم هم این چنین باشم.

هنگامی که وینر کتاب «استفاده انسانی از انسان‌ها» را نوشت،

در پایان عصر درک ماشین‌ها و جانداران به‌عنوان فرایندهای فیزیکی و آغاز عصر کنونی درک ماشین‌ها و جانداران به‌عنوان فرایندهای محاسباتی، ایستاده بود. گمان می‌کنم عصر آینده‌ای هم فرا خواهد رسید که ابزارهایش متمایز از ابزارهای آن دو عصری که وینر مشاهده کرد باشد.

وینر غول عصر نخستین بود و بر پایه ابزارهای بجا مانده از زمان نیوتن و لایب‌نیتز، به توصیف و تحلیل فرایندهای پیوسته در دنیای فیزیکی پرداخت. او در سال ۱۹۴۸ کتاب «رایانیک»<sup>۵</sup> را منتشر کرد و این واژه را برای توصیف علم ارتباطات و کنترل، هم در مورد ماشین‌ها و هم جانداران، وضع کرد. امروز ما به ایده‌های مطرح شده در آن کتاب، نظریه کنترل می‌گوئیم، یک رشته ضروری برای طراحی و تحلیل ماشین‌های فیزیکی و عمدتاً بدون در نظر گرفتن ادعاهای وینر در مورد علم ارتباطات. نوآوری‌های وینر عمدتاً در کارهای او در خلال جنگ جهانی دوم بر روی سازوکارهای هدف‌گیری و شلیک پدافند هوایی بود. او دقت ریاضی را در طراحی فناوری‌هایی که فرایندهای طراحی‌شان عمدتاً شهودی بود به کار برد؛ از سامانه‌های آبرسانی رومی تا ماشین بخار وات تا اوایل تولید خودروها.

اگر آلن تورینگ و جان فون نویمان که هر دو سهم عمده‌ای در بنیادهای رایانش داشتند در صحنه حاضر نشده بودند، تاریخ فناوری به‌گونه دیگری رقم می‌خورد. تورینگ در مقاله «درباره اعداد محاسبه‌پذیر و کاربردش در مسئله تصمیم»<sup>۶</sup> که در سال ۱۹۳۶ نوشت و در سال ۱۹۳۷ منتشر شد، یک مدل بنیادی برای محاسبات - که اکنون به ماشین تورینگ معروف است - ارائه داد. در این ماشین‌ها، یک نوار خطی از نمادهای یک الفبای متناهی، ورودی را برای یک مسئله محاسباتی کدگذاری می‌کند و فضای کاری را برای محاسبات فراهم می‌سازد. به یک ماشین دیگر برای هر مسئله محاسباتی جداگانه نیاز بود. کارهای بعدی توسط دیگران نشان داد که در یک ماشین خاص، که اکنون به‌عنوان ماشین تورینگ جهانی<sup>۷</sup> شناخته می‌شود، مجموعه دلخواهی از دستورالعمل‌های رایانشی می‌تواند بر روی همان نوار کدگذاری شود.

در دهه ۱۹۴۰، فون نویمان یک ماشین انتزاعی خودبازتولید<sup>۸</sup> به نام خودکار سلولی<sup>۹</sup> طراحی کرد. این ماشین دربرگیرنده زیرمجموعه‌ای متناهی از یک آرایه دوبعدی نامتناهی از مربعاتی بود که هر یک حاوی یک نماد منفرد از یک الفبای متناهی بیست و نه نمادی بودند. بقیه آرایه در آغاز خالی بود. نمادهای منفرد، در هر مربع، بر پایه یک قانون پیچیده اما متناهی درباره نماد فعلی در آن مربع و همسایگان بلافاصله، در هرگام تغییر می‌کرد. تحت قانون پیچیده‌ای که فون نویمان وضع کرده بود، اغلب نمادها در اغلب مربع‌ها در هر گام ثابت باقی می‌ماندند و تعداد کمی

5- cybernetics

6- On Computable Numbers with an Application to the Entscheidungsproblem

7- Universal Turing Machine

8- self-reproducing

9- cellular automaton

2- Rodney Brooks

3- robotics

4- roboticist

صورت گرفت که او و فون نویمان هر دو در پرینستون بودند. در واقع، تورینگ پس از دریافت درجه دکتری، تقریباً دوره پسادکتری خود را زیر نظر فون نویمان گذراند.

اگر تورینگ و فون نویمان نبودند، رایانیک وینر به عنوان تفکر غالب و پیشران فناوری، برای دوره بسیار طولانی تری از دوران کوتاه استیلاش باقی می ماند. در این نسخه تخیلی تاریخ، ما احتمالاً هنوز در دنیای فناوری های قرن نوزدهم زندگی می کردیم و شاهد بسیاری از پیشرفت های شگفت انگیز کنونی نبودیم.

به نظر من، وینر درباره دنیا- فیزیکی، زیست شناختی و جامعه شناختی - به شیوه خاصی فکر می کرد. او دنیا را به صورت متغیرهای پیوسته تحلیل می کرد. مدلی که او از اطلاعات در نظر داشت به صورت تبادل پیام بین موجودیت های فیزیکی و زیست شناختی بود. به نظر من، و از دیدگاه امروز پس از گذشت هفتاد سال، ابزارهای او برای توصیف سازوکارهای زیربنایی سامانه های زیست شناختی، بسیار ناکافی بودند و در نتیجه، او متوجه نشد که چگونه سازوکارهای مشابه ممکن است نهایتاً در سامانه های محاسباتی فناوری جای گیرند- همان گونه که امروز گرفته اند. فناوری های برتر امروز در دنیای تورینگ و فون نویمان توسعه یافته اند، نه در دنیای وینر.

در نخستین انقلاب صنعتی، انسان های کارگر از انرژی ماشین بخار یا چرخ آبی برای جایگزین نمودن انرژی خودشان استفاده کردند. افراد به جای آن که خودشان منبع انرژی برای کارهای فیزیکی باشند، انتقال دهنده و تنظیم کننده انرژی از یک منبع بزرگ انرژی شدند. اما به دلیل آن که ماشین بخار و چرخ های آبی باید بزرگ می بودند تا استفاده مؤثری از سرمایه باشد، و به دلیل آن که در قرن هجدهم تنها فناوری برای توزیع جغرافیایی انرژی، مکانیکی بود و تنها در محدوده کوچکی عمل می کرد، کارگران بسیاری باید پیرامون منبع انرژی جمع می شدند. وینر به درستی می گفت که قابلیت انتقال انرژی به صورت الکتریسیته باعث انقلاب صنعتی دوم شد. اکنون منبع انرژی می تواند از محل استفاده آن فاصله داشته باشد و از آغاز قرن بیستم، با ساخت شبکه های توزیع برق، امکان این که تولید به صورت بسیار پراکنده تری صورت گیرد فراهم شد.

وینر سپس می گوید که فناوری جدید بعدی، ماشین های محاسباتی نوپدید در زمان او، انقلاب دیگری را به وجود خواهد آورد. ماشین هایی که او درباره اش صحبت می کند، ظاهراً هم قیاسی<sup>۱۰</sup> و (شاید) هم رقمی بودند و او در کتاب «استفاده انسانی از انسان ها» اشاره می کند که چون آن ها قادر به تصمیم گیری خواهند بود، هم کارگران یقه آبی (انجام دهنده کارهای دستی. م.) و هم کارگران یقه سفید (انجام دهنده کارهای دفتری. م.) به چرخ دنده یک ماشین خیلی بزرگ تر تنزل خواهند یافت. او می ترسید که انسان ها از طریق ساختارهای

تغییر می کردند. در نتیجه، هنگامی که به مرتب های غیر خالی نگاه کرده می شد، به نظر می رسید که ساختار ثابتی است که بعضی فعالیت ها درون آن صورت می گیرد. هنگامی که ماشین انتزاعی فون نویمان باز تولید می شد، یک نسخه از خودش در ناحیه دیگری از صفحه می ساخت. درون «ماشین» یک خط افقی از مرتب ها وجود داشت که با استفاده از زیرمجموعه ای از الفبای متناهی، به مانند یک نوار خطی متناهی عمل می کرد. نمادهایی که در آن مرتب ها قرار داشتند، ماشینی را که خودشان بخشی از آن بودند کدگذاری می کردند. در خلال بازتولید ماشین، «نوار» می توانست به چپ یا راست حرکت کند و هر دو حرکت به عنوان دستورالعمل هایی برای «ماشین» جدیدی که در حال ساخت بود تفسیر می شد و سپس کپی می شد- نسخه جدید درون ماشین جدید برای بازتولید بعدی قرار می گرفت. بعداً در سال ۱۹۵۳، فرانسیس کریک و جیمز واتسون نشان دادند که این نوار چگونه می تواند در زیست شناسی توسط یک مولکول بلند DNA با الفبای چهارتایی محدودش (A, C, G, T) الگوبرداری شود. همچنان که در ماشین فون نویمان، در بازتولید زیست شناختی نیز، توالی خطی نمادها در DNA از طریق رونویسی به مولکول های RNA و بعداً ترجمه به پروتئین ها تفسیر می گردد و DNA تکثیر و در یک سلول جدید محصور می شود.

کار بنیادی بعدی، در سال ۱۹۴۵ و در گزارش «پیش نویس نخست»<sup>۱۱</sup> درباره طراحی یک رایانه رقمی بود که در آن، فون نویمان از حافظه ای که بتواند هم دستورالعمل ها و هم داده ها را نگهداری کند، طرفداری کرده بود. این اکنون به عنوان معماری فون نویمانی رایانه شناخته می شود و از معماری هاروارد برای رایانه که در آن، دو حافظه جداگانه، یکی برای دستورالعمل ها و یکی برای داده ها، در نظر گرفته شده بود، متمایز می گردد. اکثریت قریب به اتفاق تراشه های رایانه که در عصر قانون مور ساخته شده اند، از جمله آن هایی که در مراکز داده ها، رایانه های قابل حمل و تلفن های هوشمند ما به کار رفته اند، بر پایه معماری فون نویمانی هستند. معماری فون نویمان برای رایانه های رقمی- از رایانه های رقمی اولیه که با رله های الکترومغناطیسی هم در دانشگاه هاروارد و هم در بلچلی پارک<sup>۱۱</sup> (مرکز فوق محرمانه انگلستان در جنگ جهانی دوم برای رمزگشایی. م.) ساخته شدند- از نظر مفهومی مشابه تعمیمی است که از ماشین تورینگ تک منظوره به ماشین تورینگ جهانی به عمل آمد. افزون بر این، خودکار خودبازتولید او نیز مشابهت بنیادی هم با روش ساخت ماشین تورینگ و هم سازوکار بازتولید سلول های زیست شناختی بر پایه DNA داشت. تا به امروز هم بحث های دانشمندان درباره این که آیا خود فون نویمان متوجه ارتباط بین این سه کار- ماشین تورینگ و دو کار خودش- شده بود یا نه، ادامه دارد. تجدید نظر تورینگ درباره مقاله اش هنگامی

10- First Draft

11- Bletchley Park

12- analog

جایی که دستورالعمل‌ها ذخیره شده‌اند سرریز کند. یک نفر می‌تواند با طراحی دقیق یک عدد ورودی خیلی بزرگ، با استفاده از یک تکه نرم‌افزار، حافظه را با دستورالعمل‌هایی که مورد نظر برنامه‌نویس نبوده آلوده کند و محتوایش را تغییر دهد. این پایه‌ای برای ایجاد یک ویروس رایانه‌ای است که به خاطر شباهتش، ویروس زیست‌شناختی نامیده می‌شود. دومی DNA اضافی در یک سلول تزریق می‌کند و سازوکار نسخه‌برداری و تفسیر سلول، کورکورانه آن را تفسیر می‌کند و پروتئین‌هایی تولید می‌کند که ممکن است برای سلول میزبان زیان‌بخش باشند. افزون بر این، سازوکار تکثیر برای سلول، مسئولیت تکثیر ویروس را به عهده می‌گیرد. در نتیجه، یک عنصر کوچک خارجی می‌تواند کنترل یک عنصر بسیار بزرگ‌تر را به‌دست گیرد و رفتارش را به شیوه‌های پیش‌بینی نشده‌ای منحرف سازد.

این‌ها و سایر اشکال حملات رقمی، امنیت زندگی هر روزه ما را سلب کرده‌اند. ما اکنون تقریباً در مورد همه چیز به رایانه‌ها اتکاء می‌کنیم: زیرساخت برق، گاز، جاده‌ها، خودروها، قطارها و هواپیماها، و همه این‌ها آسیب‌پذیرند. ما به رایانه‌ها برای امور بانکداری، پرداخت صورت حساب‌ها، حساب باننشستگی، وام‌ها، خرید کالاها و خدمات اتکاء می‌کنیم. این‌ها هم همگی آسیب‌پذیرند. ما به رایانه‌ها برای تفریحات، ارتباطات کاری و شخصی، امنیت فیزیکی در خانه، اطلاعات‌امان درباره دنیا و سامانه‌های رأی‌گیری اتکاء می‌کنیم - همگی آسیب‌پذیرند. هیچکدام از این‌ها به این زودی‌ها درست و عاری از خطا نخواهند شد. در این فاصله، بسیاری از جنبه‌های جامعه ما در معرض حملات بدخواهانه و شرارت‌آمیز قرار دارند، چه از سوی مجرمان فردی و چه از سوی دشمنان دولتی.

پیشرفت دوم این است که محاسبات فراتر از صرفاً توابع رایانشی رفته است. در عوض، برنامه‌ها پیوسته به‌صورت برخط<sup>۱۷</sup> باقی می‌مانند، و در نتیجه می‌توانند درباره دنباله‌ای از جستارها به جمع‌آوری داده‌ها بپردازند. طبق طرح وینر/تورینگ/فون نویمان، می‌توانیم به الگوی ارتباطات برای یک مرورگر وب<sup>۱۸</sup> به‌صورت زیر فکر کنیم:

کاربر: صفحه وب A را به من بده.

مرورگر: این هم صفحه وب A.

کاربر: صفحه وب B را به من بده.

مرورگر: این هم صفحه وب B.

اما اکنون می‌تواند چنین باشد:

کاربر: صفحه وب A را به من بده.

سازمانی که این قابلیت برایشان به‌وجود خواهد آورد و تشویقشان خواهد کرد، به استفاده و سوء استفاده از یکدیگر بپردازند. ما بدون شک ظرف شصت سال گذشته شاهد این اتفاق بوده‌ایم و به‌نظر هم نمی‌رسد که پایان نزدیکی داشته باشد.

اما دیدگاه او درباره محاسبات که بر پایه علم فیزیک قرار داشت، او را از درک این که چقدر همه چیز ممکن است بد شود باز می‌داشت. او قابلیت ماشین برای برقراری ارتباطات را یک روش جدید و بیشتر غیرانسانی برای فرمان دادن و اعمال کنترل می‌دید. او نتوانست درک کند که ظرف چند دهه، سامانه‌های محاسباتی بیشتر شبیه سامانه‌های زیست‌شناختی خواهند شد و به نظر می‌رسد، آن‌گونه که در فصل ۱۰ کتابش درباره مدل‌سازی برخی جنبه‌های زیست‌شناسی توصیف کرده، ارزیابی درستی از پیچیدگی چندین مرتبه بیشتر زیست‌شناسی از فیزیک نکرده بود. ما اکنون در موقعیت بسیار پیچیده‌تری از آنچه او پیش‌بینی می‌کرد قرار داریم که حتی از بدترین شرایطی که او تصوّرش را می‌کرد هم بسیار زیانبارتر است.

در دهه ۱۹۶۰، محاسبات بر پایه بنیادهایی که تورینگ و فون نویمان بنا نهاده بودند استوار گشت: محاسبات رقمی بر پایه ایده الفبای متناهی که هر دو آن‌ها به‌کار بردند. یک دنباله یا رشته به طول دلخواه، در قالب نویسه‌هایی از یک الفبای متناهی، می‌تواند به‌صورت یک عدد صحیح یگانه کدگذاری شود. همچنان که در ماشین تورینگ، صورت‌گرایی<sup>۱۳</sup> محاسبات به شکل محاسبه یک تابع صحیح<sup>۱۴</sup> به ازای یک ورودی با مقدار (عدد) صحیح درآمد.

تورینگ و فون نویمان هر دو در دهه ۱۹۵۰ درگذشتند و این چگونگی نگاه آن‌ها به محاسبات در آن زمان بود. هیچکدام نه افزایش نمایی قدرت رایانش را که قانون مور به ارمغان می‌آورد پیش‌بینی کردند و نه فراگیر شدن ماشین‌های رایانشی را. آن‌ها همچنین دو پیشرفت در مدل‌سازی محاسبات را که هر یک از آن‌ها تهدید بزرگی برای جامعه انسانی است، پیش‌بینی نکردند.

نخستین پیشرفت ریشه در انتزاع‌هایی که آن‌ها اختیار کردند دارد. در پنجاه سال رقابت برای تولید نرم‌افزاری که بتواند از دو برابر شدن قدرت رایانه ظرف هر دو سال (قانون مور) بهره‌برداری کند، دقت و احتیاط معمول و رعایت اصول مهندسی به حاشیه رانده شد. مهندسی نرم‌افزار در برابر خطا و شکست، آسیب‌پذیر شد. این تولید سریع نرم‌افزار بدون رعایت استانداردهای صحت‌سنجی، مسیرهای بسیاری را برای سوء استفاده از معماری فون نویمان در زمینه ذخیره‌کردن داده‌ها و دستورالعمل‌ها در یک حافظه مشابه، گشوده است. یکی از متداول‌ترین مسیرها که به «سرریز میانگیر»<sup>۱۵</sup> معروف است، مستلزم یک عدد ورودی (یا رشته‌ای طولانی از نویسه‌ها)<sup>۱۶</sup> است که بزرگ‌تر از آن چیزی باشد که برنامه‌نویس انتظار داشته و به

13- formalism

14- integer-valued function

15- buffer overrun

16- characters

17- online

18- Web browser

## فصل ۷



## یگانگی هوش

فرانک ویلچک<sup>۲۲</sup>

فرانک ویلچک، استاد فیزیک ام‌آی‌تی، برندهٔ جایزهٔ نوبل فیزیک در سال ۲۰۰۴ و نویسندهٔ کتاب «یک پرسش زیبا: کشف طراحی عمیق طبیعت» است.

\* \* \*

من برای نخستین بار در دههٔ ۱۹۸۰ ویلچک را ملاقات کردم. او مرا به خانه‌اش در پرینستون دعوت کرده بود تا دربارهٔ آنیون‌ها صحبت کنیم (آنیون به یونی گفته می‌شود که به دلیل داشتن الکترون‌های اضافی در لایهٔ الکترونیکی‌اش دارای بار الکتریکی منفی باشد. م.). چند ساعت بعد، من آنجا بودم، در اتاق نشیمن قدیم اینشتین، و در حال صحبت با دریافت‌کنندهٔ آتی جایزهٔ نوبل فیزیک.

برخلاف اغلب فیزیکدانان نظری، فرانک از مدت‌ها قبل علاقهٔ شدیدی به هوش مصنوعی داشته است. این علاقه‌مندی در سه اظهارنظر زیر مشخص است:

۱- فرانسیس کریک (یکی از کاشفان ساختار دی‌ان‌ای و برندهٔ جایزهٔ نوبل کاراندام شناسی<sup>۲۳</sup> و پزشکی در سال ۱۹۶۲. م.) آن را «فرضیهٔ شگفت‌انگیز» نامیده بود: این که خودآگاه، که به آن ذهن هم می‌گویند، یک ویژگی تکوینی<sup>۲۴</sup> ماده است (نوعی ویژگی که یک مجموعه یا سامانهٔ پیچیده دارد اما تک‌تک اعضای آن فاقد آن هستند. م.). اگر این درست باشد، به این معنی است که «تمام هوش‌ها هوش ماشینی هستند. آنچه هوش طبیعی را از هوش مصنوعی متمایز می‌سازد، این نیست که چه هست، بلکه این است که چگونه ساخته شده است.»

۲- هوش مصنوعی، محصول تهاجم موجودات فضایی نیست و از آسمان نازل نشده است. بلکه ساختهٔ یک فرهنگ انسانی خاص است و ارزش آن فرهنگ را بازتاب می‌دهد.

۳- دیوید هیوم (فیلسوف اسکاتلندی قرن هجدهم و از پیشروان مکتب تجربه‌گرایی. م.) در سال ۱۷۳۸ گفت که «استدلال، بردهٔ احساسات و تمایلات است» و البته منظورش استدلال انسان‌ها و احساسات و تمایلات انسان‌ها بود. اما نقطهٔ نظر منطقی و فلسفی هیوم در مورد هوش مصنوعی هم صادق است. می‌توان آن را بدین‌گونه نوشت: انگیزه‌ها، و نه منطق انتزاعی، پیشران رفتارند.

او می‌گوید «داستان مهم قرن بیستم و بیست و یکم این است که با توسعهٔ رایانش<sup>۲۵</sup>، یاد می‌گیریم که چگونه پیامدهای قانون‌های بنیادی را بهتر و بهتر محاسبه کنیم. یک چرخهٔ بازخوردی<sup>۲۶</sup> هم وجود دارد:

مرورگر: این هم صفحهٔ وب A. (و به‌طور مخفیانه به یاد می‌سپارد که شما صفحهٔ وب A را درخواست کردید.)

کاربر: صفحهٔ وب B را به من بده.

مرورگر: این هم صفحهٔ وب B. (مرورگر همبستگی و ارتباطی بین محتویات این صفحه و صفحهٔ A که پیش از این درخواست کرده بودید می‌یابد، مدلش را برای شما بروزرسانی خواهد کرد و آن را برای شرکتی که تولیدش کرده می‌فرستد.)

هنگامی که ماشین دیگر صرفاً یک تابع را محاسبه نکند بلکه به جای آن یک وضعیت را نگهداری کند، می‌تواند با توجه به دنبالهٔ درخواست‌هایی که به عمل آمده، شروع به استنتاج دربارهٔ انسان کند. و هنگامی که برنامه‌های مختلف بر روی جریان درخواست‌های متفاوت همبستگی و ارتباط داشته باشند- برای نمونه، همبستگی جستجوهای صفحهٔ وب با پیام‌های رسانهٔ اجتماعی، یا پرداخت برای خدمات بر روی یک بُن‌سازه<sup>۱۹</sup> دیگر، یا مکانی که کاربر راه رفته یا رانندگی کرده و سامانهٔ مکان‌یابی جغرافیایی (GPS) تلفن هوشمندش فعال بوده- سامانه‌های کلی برنامه‌های مختلف با یکدیگر و دادگان‌ها<sup>۲۰</sup> ارتباط برقرار می‌کنند و بار دیگر به از دست دادن محرمانگی می‌انجامد. بسیاری از شرکت‌های ساحل غربی (منظور شرکت‌های بزرگ فناوری که در کالیفرنیا قرار دارند. م.) بدون اطلاع افرادی که با بُن‌سازه‌های رایانشی تعامل برقرار کرده بودند، به فروش اطلاعاتی که از این‌گونه استنتاج‌ها به‌دست آورده‌اند، پرداخته‌اند.

وینر، تورینگ و فون نویمان نتوانستند پیچیدگی این بُن‌سازه‌ها را پیش‌بینی کنند. بُن‌سازه‌هایی که کاربران مشتاق ورود به آن‌ها، بدون خواندن محتوای شرایط استفاده<sup>۲۱</sup> طولانی و با حروف ریز نوشته شده و از نظر قانونی گیج‌کننده، با آن موافقت می‌کنند و در نتیجه، حقوقی را از خود سلب می‌کنند که هرگز در یک تعامل یک‌به‌یک با فردی دیگر، چنین نمی‌کردند. بُن‌سازه‌های محاسباتی، سپری شده‌اند که برخی شرکت‌ها در پشت آن‌ها مخفی می‌شوند تا به‌صورتی غیرانسانی دیگران را مورد بهره‌کشی قرار دهند. در بعضی کشورهای دیگر، دولت‌ها این تقلب‌ها را انجام می‌دهند و هدفشان، نه کسب سود بلکه سرکوب مخالفان است.

انسان‌ها خود را به مخمصهٔ عجیبی انداخته‌اند: از یک سو مورد بهره‌کشی شرکت‌هایی قرار داریم که خدمات مورد علاقهٔ ما را ارائه می‌کنند، و همزمان، زندگی ما وابسته به انواع و اقسام سامانه‌های نرم‌افزاری شده است که در معرض حملات هستند. خارج کردن خود از این آشفتگی، پروژه‌ای دراز مدت است و مستلزم مهندسی، قانون‌گذاری، و از همه مهم‌تر، رهبری اخلاقی می‌باشد. رهبری اخلاقی، نخستین و بزرگ‌ترین چالش است.

22- Frank Wilczek

23- physiology

24- emergent property

25- computing

26- feedback cycle

19- platform

20- databases

21- terms-of-use

هنگامی که موضوعات را بهتر درک کنید، می‌توانید رایانه‌های بهتری طراحی کنید، و این شما را قادر خواهد ساخت تا بهتر محاسبه کنید. مثل یک مارپیچ صعودی است.»

در اینجا او بحث می‌کند که هوش انسانی، فعلاً دست بالاتر را دارد. اما آینده ما هرگز بدون کمک هوش مصنوعی واقعیت نخواهد یافت.

\*\*\*

## ۱- پاسخ ساده به پرسش‌های بحث‌انگیز

• آیا هوش مصنوعی می‌تواند خودآگاه باشد؟

• آیا هوش مصنوعی می‌تواند خلاق باشد؟

• آیا هوش مصنوعی می‌تواند زیانبار باشد؟

این پرسش‌ها غالباً این روزها مطرح می‌شوند، هم در رسانه‌های عمومی و هم در بحث‌های علمی. اما به نظر نمی‌رسد که هیچگاه این گفتگوها همگرا شوند. در اینجا، من به آن‌ها پاسخ خواهم داد:

بر پایه روان‌شناسی جامعه‌شناختی، پی‌زیست‌شناسی<sup>۲۷</sup> (زیست‌شناسی اعصاب) و فیزیک، بسیار جای تعجب خواهد داشت اگر پاسخ هر سه پرسش مثبت نباشد. دلیلش ساده، اما عمیق است: شواهد این رشته‌ها، احتمال بسیار زیادی می‌دهند که تفاوت عمده‌ای بین هوش طبیعی و مصنوعی وجود نداشته باشد.

فرانسیس کریک، کاراندام‌شناس معروف، در کتاب «فرضیه شگفت‌انگیز» که در سال ۱۹۹۴ نوشته است، پیشنهاد می‌کند: ذهن از ماده پدیدار می‌شود. او ادعا می‌کند که ذهن، در تمام جنبه‌هایش، «چیزی بیش از رفتار تجمع وسیع سلول‌های عصبی و مولکول‌های وابسته به آن‌ها نیست.»

کتاب «فرضیه شگفت‌انگیز» در واقع بنیاد علم اعصاب مدرن است. مردم تلاش می‌کنند به نحوه کار ذهن از طریق درک چگونگی عملکرد مغز پی ببرند و سعی می‌کنند به نحوه عملکرد مغز از طریق مطالعه چگونگی کدشدن اطلاعات در نشانه‌های<sup>۲۸</sup> الکتریکی و شیمیایی، انتقال آن‌ها از طریق فرایندهای فیزیکی و استفاده از آن‌ها برای کنترل رفتار، دست یابند. آن‌ها در این تلاش علمی خود، به رفتارهای فرافیزیکی<sup>۲۹</sup> (رفتارهایی که منشأ قوانین فیزیکی ندارند. م.) اجازه ورود نمی‌دهند. تاکنون، در هزاران آزمایش دقیق، آن راهبرد هیچگاه ناموفق نبوده است. هرگز ثابت نشده است که لازم است برای توضیح یک واقعیت مشاهده شده روان‌فیزیک<sup>۳۰</sup> (بخشی از روان‌شناسی که با رابطه روان با پدیده‌های فیزیکی سروکار دارد. م.) و پی‌زیست‌شناسی، تأثیر خودآگاه یا خلاقانه ناشی از فعالیت مغز را در نظر گرفت. هیچکس تاکنون به قدرت ذهن، خارج از رویدادهای فیزیکی متداول و معمول در اندامگان‌های (ارگانیسم‌های) زیست‌شناختی برنخورده است. با وجودی که هنوز بسیار چیزها درباره مغز و ذهن هست که ما نمی‌دانیم اما «فرضیه شگفت‌انگیز» همچنان دست نخورده باقی مانده است.

اگر دیدگاهمان را به فراتر از پی‌زیست‌شناسی گسترش دهیم و کل محدوده آزمایش‌های علمی را در نظر بگیریم، این مورد باز هم بیشتر قانع کننده می‌شود. در فیزیک مدرن، مرکز توجه غالباً یک پدیده خیلی ظریف است. آزمایش‌ها برای بررسی آن‌ها باید بسیاری ملاحظات و احتیاط‌های لازم را برای جلوگیری از آلودگی «نوفه»<sup>۳۱</sup> به عمل آورند. آن‌ها غالباً لازم می‌بینند که حفاظ‌های پیچیده در مقابل انحراف میدان‌های مغناطیسی و الکتریکی ایجاد کنند، ارتعاش‌های بسیار اندک ناشی از زمین لرزه‌های بسیار خفیف یا خودروهای عبوری را بی‌اثر سازند، در درجه حرارت‌های بسیار پایین و در شرایط خلأ کار کنند، و نظایر آن. اما یک استثنا قابل توجه وجود دارد: آن‌ها هیچگاه ضروری نیافته‌اند که به باورهای مردم در مورد کاری که می‌کنند اجازه دخالت دهند. انگار هیچ «امواج فکری» بجز فرایندهای فیزیکی شناخته شده که بر رویدادهای فیزیکی تأثیرگذار باشند، وجود خارجی ندارند.

این نتیجه‌گیری، در ظاهر امر، تمایز بین هوش طبیعی و مصنوعی را از بین می‌برد. معنیش این است که اگر بتوانیم فرایندهای فیزیکی که در مغز اتفاق می‌افتد را همانندسازی یا به دقت شبیه‌سازی کنیم- که از نظر اصولی، می‌توانیم- و ورودی و خروجی آن را طوری سیم‌پیچی و متصل کنیم که اندام‌ها و عضلات را حس کنند، در این صورت در یک مصنوع فیزیکی، نمود مشاهده شده هوش طبیعی را بازتولید کرده‌ایم. هیچ چیز قابل مشاهده‌ای جا نخواهد افتاد. من به‌عنوان یک ناظر، هیچ دلیل کمتر (یا بیشتری) برای نسبت دادن خودآگاهی، خلاقیت، یا زیانباری به این مصنوع از نسبت دادن همین ویژگی‌ها به همتای طبیعی‌اش ندارم.

بنابراین، با ترکیب کردن «فرضیه شگفت‌انگیز» کریک در پی‌زیست‌شناسی و مشاهدات قوی در فیزیک، نتیجه می‌گیریم که هوش طبیعی یک حالت خاص از هوش مصنوعی است. این نتیجه‌گیری، شایسته نامگذاری است و من آن را «پیامد شگفت‌انگیز»<sup>۳۲</sup> می‌نامم. بدین ترتیب، به پاسخ آن سه پرسش می‌رسیم. از آنجا که خودآگاهی، خلاقیت و زیانباری، ویژگی‌های بدیهی هوش طبیعی انسانی هستند، ویژگی‌های احتمالی هوش مصنوعی هم می‌توانند باشند.

صد سال پیش، یا حتی پنجاه سال پیش، اعتقاد به این فرضیه که ذهن از ماده پدیدار می‌شود و رسیدن به این نتیجه که هوش طبیعی، حالت خاصی از هوش مصنوعی است، اعتقاد و باور به چیزی بود که هیچ استدلالی برای آن وجود نداشت. به خاطر شکاف عمیقی که در درک زیست‌شناسی و فیزیک در آن زمان وجود داشت، این مطالب قابل هضم نبود. اما پیشرفت و گسترشی که در این دو رشته در دوران نوین روی داده، تصویر را تغییر داده است.

در زیست‌شناسی: یک قرن پیش، نه تنها تفکر، بلکه دگرگشت<sup>۳۳</sup>،

31- noise

32- astonishing corollary

33- metabolism

27- neurobiology

28- signals

29- extra physical

30- psychophysics

ذهن انسان از ماده پدیدار می‌شود.

ماده آن چیزی است که علم فیزیک می‌گوید وجود دارد.

در نتیجه، ذهن انسان از فرایندهای فیزیکی قابل درک و قابل بازتولید مصنوعی، پدیدار می‌شود.

در نتیجه، هوش طبیعی، حالت خاصی از هوش مصنوعی است.

البته «پیامد شگفت‌انگیز» ما ممکن است درست از آب درنیاید زیرا دو خط اول این استدلال، فرضیه هستند. اما ناکامی آن ممکن است کشف زیرساختی تازه‌ای را به همراه داشته باشد. یک پدیده مهم تازه، با پیامدهای فیزیکی بزرگ‌مقیاس<sup>38</sup>، که در شرایط فیزیکی عادی و شناخته شده (یعنی مواد، درجه حرارت و فشار داخل مغز انسان) به‌وقوع می‌پیوندد و تاکنون به دلایلی طی دهه‌ها از چشم پژوهشگران مجزبه ابزارهایی پیچیده دور مانده است. چنین کشفی هم شگفت‌انگیز خواهد بود.

## ۲- آینده هوش

انسان‌ها به‌طور طبیعی توانایی‌های جسمی و ذهنی خود را بهبود می‌بخشند. از نظر تاریخی، لباس، عینک و ساعت، نمونه‌هایی از افزودگی‌های پیچیده‌ای هستند که مقاومت، برداشت و آگاهی ما را بهتر می‌کنند. آن‌ها بهبودهای چشمگیری برای ویژگی‌های طبیعی انسان هستند که آشنایی زیاد با آن‌ها نباید موجب کوچک‌پنداریشان گردد. امروز، تلفن‌های هوشمند و اینترنت، تلاش انسان‌ها برای بهسازی توانایی‌هایشان را وارد قلمرویی نموده‌اند که به هویت ما به‌عنوان موجودات هوشمند نزدیک‌تر است. آن‌ها در واقع دستیابی سریع به مجموعه گسترده‌ای از آگاهی‌ها و اطلاعات را در اختیار ما قرار داده‌اند.

همزمان، هوش مصنوعی خودمختار<sup>39</sup>، در بسیاری از بازی‌های فکری همانند شطرنج و Go قهرمان جهان شده است و بسیاری کارهای پیچیده بازشناسی الگو<sup>40</sup> همانند بازسازی آنچه در خلال واکنش‌های پیچیده در برخورددهنده هادرونی بزرگ (شتاب دهنده ذره‌ای و برخورددهنده مستقر در مرکز پژوهشی سرن در سوئیس. م.) برای یافتن ذرات جدید صورت می‌گیرد، یا جمع‌آوری اطلاعات و سرنخ‌هایی از اشعه fMRI، X و سایر انواع تصاویر نادقیق<sup>41</sup> برای تشخیص مسائل پزشکی را برعهده گرفته است.

این تلاش‌ها برای خودبه‌سازی و نوآوری، ما را به کجا می‌برد؟ با وجودی که پیش‌بینی دقیق دنباله رویدادها و مدت زمان تداوم آن‌ها غیرممکن است (یا دست‌کم، از عهده من خارج است)، برخی بررسی‌های دقیق حاکی از این است که سرانجام، قدرتمندترین مظهر ذهن (در ماشین)، کاملاً متفاوت با مغز انسان، آن‌گونه که امروز می‌شناسیم، خواهد بود.

شش عاملی را که فناوری پردازش اطلاعات - به‌طور گسترده، کیفی

وراثت و ادراک، عمیقاً جنبه‌های اسرارآمیز حیات بودند که از توضیحات فیزیکی پیروی نمی‌کردند. البته امروز، ما توضیحات بسیار غنی و مشروحی درباره دگرگشت، وراثت و بسیاری از جنبه‌های ادراک، از پایین به بالا و با شروع از سطح مولکولی داریم.

در فیزیک: یک قرن پس از فیزیک کوانتوم و کاربردش در مواد، فیزیکدانان، بارها و بارها، کشف کرده‌اند که رفتار ماده چقدر غنی و عجیب می‌تواند باشد. ابررساناها، لیزرها و بسیاری شگفتی‌های دیگر، نشان می‌دهند که تجمع گسترده واحدهای مولکولی، که هر یک به خودی خود ساده هستند، می‌تواند به بروز رفتار کیفی «نوآیندی»<sup>34</sup> بینجامد، در حالی که کاملاً تابع قوانین فیزیک باقی بماند. شیمی، از جمله زیست‌شیمی<sup>35</sup>، سرشار از پدیده‌های نوآیند هستند که اکنون همگی به‌طور ثابت بخشی از علم فیزیک شده‌اند. فیلیپ اندرسون، فیزیکدان پیشگام (برنده جایزه نوبل در سال ۱۹۷۷ م.)، در مقاله‌ای با عنوان «تفاوت بیشتر است» به بحث کلاسیک نوآیندی می‌پردازد. او با اقرار به این مطلب آغاز می‌کند که «فرضیه فروکاست‌گرایی»<sup>36</sup> (یعنی توصیف کل بر پایه تعاملات شناخته شده اجزاء ساده آن) ممکن است هنوز موضوع بحث‌انگیزی در بین فیلسوفان باشد، اما در میان اکثریت بزرگی از دانشمندان فعال، بی‌چون و چرا پذیرفته شده است. او سپس تأکید می‌کند که «معلوم شد که رفتار مجموعه‌های بزرگ و پیچیده‌ای از ذرات بنیادی، برحسب برون‌یابی<sup>37</sup> ساده ویژگی‌های چند ذره قابل درک نیست.» هر سطح جدید از اندازه و پیچیدگی، شکل تازه‌ای از سازماندهی را تشکیل می‌دهد که رفتارش با به‌کارگیری مفاهیم جدید قابل توصیف است.

رایانه‌های الکترونیکی، مثالی عالی برای نوآیندی هستند. اینجا همه کارتها روی میز است و چیز پنهانی وجود ندارد. مهندسان به‌طور مرتب از پایین به بالا، بر پایه اصول فیزیکی شناخته شده (و بسیار پیچیده) ماشین‌هایی را طراحی می‌کنند که به شیوه‌های فوق‌العاده ستایش‌انگیزی به پردازش اطلاعات می‌پردازند. تلفن آیفون شما همچنین می‌تواند شما را در شطرنج شکست دهد، به سرعت اطلاعات درباره همه چیز را جمع‌آوری و عرضه کند و عکس‌های عالی بگیرد. به دلیل آن که پردازش از طریق رایانه‌ها، تلفن‌های هوشمند و سایر اشیاء هوشمند به شیوه کاملاً شفاف طراحی و تولید شده است، شکی وجود ندارد که قابلیت‌های فوق‌العاده آن‌ها از فرایندهای فیزیکی منظمی پدیدار گشته که می‌توانیم رد پایش را تا سطح الکترون‌ها، فوتون‌ها، کوارک‌ها و گلوئون‌ها (ذره‌ای است که بین کوارک‌ها مبادله می‌شود تا آن‌ها را به هم پیوند دهد. م.) دنبال کنیم. ظاهراً ماده فاقد خودآگاهی می‌تواند خیلی هوشمند شود.

اجازه دهید بحث را جمع‌بندی کنیم. از دو فرضیه‌ای که پشتیبانی قوی دارند، نتیجه سراسری را استخراج کرده‌ایم:

- 34- emergent
- 35- biochemistry
- 36- reductionism
- 37- extrapolation

- 38- large-scale
- 39- autonomous
- 40- pattern-recognition
- 41- fuzzy

یا هر دو- از توانایی‌های انسان فراتر رفته است، در نظر بگیرید:

- **سرعت:** حرکت هماهنگ و سازمان یافته الکترون‌ها، که قلب پردازش اطلاعات مصنوعی کنونی است می‌تواند بسیار سریع‌تر از فرایندهای پخش<sup>۴۲</sup> و تغییر شیمیایی که مغز از طریق آن عمل می‌کند، باشد. سرعت ساعت رایانه‌های نوعی امروزی به ۱۰ گیگاهرتز رسیده است، یعنی ۱۰ میلیارد عمل در ثانیه. هیچ معیار یگانه‌ای برای سرعت انواع حیرت‌انگیز فرایندهای مغز وجود ندارد، اما یک محدودیت بنیادی، تأخیر در امکان‌ات حرکتی ماست که فاصله‌بندی آن‌ها را به چند ده در ثانیه محدود می‌سازد. احتمالاً تصادفی نیست که سرعت قاب‌هایی<sup>۴۳</sup> که می‌توانیم با آن فیلم سینمایی را تشخیص دهیم، دنباله‌ای از حدوداً ۴۰ قاب در ثانیه است. بنابراین، پردازش الکترونیکی در حدود یک میلیارد بار سریع‌تر است.
- **اندازه:** بُعد خطی یک نورون معمولی در حدود ۱۰ میکرون است. ابعاد مولکولی که تعیین‌کننده حدّ عملی و انجام‌پذیر هستند، در حدود ۱۰،۰۰۰ بار کوچک‌ترند و واحدهای پردازش مصنوعی به این اندازه نزدیک می‌شوند. کوچک‌بودن، ارتباطات را کارآمدتر می‌سازد.
- **پایداری:** در حالی که حافظه انسان اساساً پیوسته است (قیاسی<sup>۴۴</sup>)، حافظه مصنوعی می‌تواند شامل ویژگی‌های گسسته (رقمی) باشد. در حالی که کمیت‌های قیاسی می‌توانند فرسایش پیدا کنند و از بین بروند، کمیت‌های رقمی می‌توانند با دقت کامل ذخیره، بازآوری<sup>۴۵</sup> و نگهداری شوند.

• **چرخه عمل:** مغز انسان بر اثر فعالیت و تلاش، خسته می‌شود و به زمان‌هایی برای تغذیه و استراحت (خواب) نیاز دارد. همچنین دامنه فعالیتش به سن انسان هم بستگی دارد و سرانجام می‌میرد و از بین می‌رود.

• **پودمانگی (معماری باز):** به دلیل آن که پردازنده‌های مصنوعی اطلاعات می‌توانند از واسطه‌های<sup>۴۶</sup> رقمی که به‌طور دقیق تعریف شده باشند پشتیبانی کنند، به سادگی می‌توانند پودمان‌های جدید را جذب کنند. در نتیجه، اگر بخواهیم رایانه‌ای امواج فرابنفش یا فروسرخ را «ببیند» یا امواج فراصوت را «بشنود»، می‌توانیم خروجی یک حسگر مناسب را مستقیماً به «دستگاه عصبی» آن بخورانیم. معماری مغز بسیار بسته‌تر و غیرواضح‌تر است و سامانه ایمنی انسان به‌طور جدی در مقابل پیوند زدن مقاومت می‌کند.

• **آمادگی کوانتومی:** یک وجه پودمانگی، به‌خاطر امکان‌ات و توانایی‌های بالقوه بلند مدت‌ش، شایان توجه ویژه است. به تازگی، فیزیکدان‌ها و دانشمندان علم اطلاعات به این ارزیابی رسیده‌اند که اصول مکانیک کوانتومی از اصول رایانشی جدید پشتیبانی می‌کند و می‌تواند به‌طور کیفی آشکال تازه پردازش اطلاعات و (احتمالاً)

سطوح تازه هوش را توانمند سازد. اما این امکان‌ات به جنبه‌های رفتار کوانتومی بستگی دارند که خیلی آسیب‌پذیرند و به‌نظر می‌رسد برای واسطه‌گذاری<sup>۴۸</sup> با محیط گرم، مرطوب و نامرتب مغز انسان اصلاً مناسب نباشد.

ظاهراً مغز انسان به‌عنوان بُن‌سازه‌ای<sup>۴۹</sup> برای هوش، به‌هیچ‌وجه بهینه نیست. اما در حال حاضر، با وجود روبات‌های خانه‌داری چند کاره یا سربازان مکانیکی و بازارهای پرسود این وسایل، هنوز هیچ ماشینی وجود ندارد که به هوش انسانی همه‌منظوره<sup>۵۰</sup> که مورد نیاز این کاربردهاست، نزدیک باشد. مغز انسان با وجودی که در بسیاری از جنبه‌ها ضعف دارد اما دارای مزایای مهمی نسبت به رقیبان مصنوعیش می‌باشد. اجازه دهید به پنج مورد اشاره کنم:

• **سه بعدی بودن:** با وجودی که همان‌گونه که اشاره کردم، ابعاد خطی واحدهای پردازش مصنوعی موجود، بسیار کوچک‌تر از مال مغز هستند، رویه‌ای که به وسیله آن ساخته می‌شوند- متمرکز بر سنگ‌نگاری (لیتوگرافی) و اساساً حکاکی- اصولاً دوبعدی است. این در شکل تخته‌مدارها و تراشه‌های رایانه قابل مشاهده است. البته می‌توان تخته مدارها را روی هم قرار داد، اما فاصله بین لایه‌ها بسیار بزرگ‌تر، و ارتباطات خیلی با کارایی کمتر، از درون لایه‌های مغز است. مغز انسان استفاده بهتری از تمام سه بعد می‌کند.

• **خودبازسازی:** مغز انسان می‌تواند بسیاری از آسیب‌ها یا خطاها را بازسازی کند و کارآئیش را دوباره به‌دست آورد. رایانه را غالباً باید از بیرون تعمیر کرد یا دوباره راه‌اندازی<sup>۵۱</sup> نمود.

• **اتصال:** نورون‌های انسان معمولاً از چند صد اتصال (همایه‌ها<sup>۵۲</sup>) پشتیبانی می‌کنند. افزون بر این، الگوهای پیچیده این اتصالات خیلی معنی‌دار هستند. (نکته بعدی من را ببینید) واحدهای رایانه نوعاً تنها تعداد کمی اتصال برقرار می‌کنند و آن هم با الگوهای منظم و ثابت. توسعه: مغز انسان، واحدهایش را با تقسیم سلولی و ساماندهی آن‌ها در ساختارهای همدوس<sup>۵۳</sup> (منسجم) رشد می‌دهد. همچنین اتصالات بین سلول‌ها را برقرار می‌سازد. بخش مهمی از این شکل‌دهی از طریق فرایندهای فعال در خلال دوران نوزادی و کودکی، هنگامی که فرد با محیط خود تعامل می‌کند، به وقوع می‌پیوندد. در این فرایند، بسیاری از اتصالات، بسته به مؤثربودنشان در استفاده، از بین می‌روند و بقیه تقویت می‌شوند. در نتیجه، ساختار عالی مغز از طریق تعامل با دنیای خارج که منبع غنی برای اطلاعات و بازخورد<sup>۵۴</sup> است، تنظیم می‌گردد.

• **یکپارچگی (حسگرها و کاراندازها<sup>۵۵</sup>):** مغز انسان، مجهز به انواع اندامگان حسی، به‌ویژه چشم‌ها، و کاراندازهای چند کاره،

48- interfacing

49- platform

50- general-purpose

51- reboot

52- synapses

53- coherent

54- feedback

55- actuators

42- diffusion

43- frame rate

44- analog

45- refresh

46- modularity

47- interfaces

روی هم رفته، مزایای هوش مصنوعی بر هوش طبیعی همیشگی خواهد بود، در حالی که مزایای هوش طبیعی بر هوش مصنوعی، هر چند در حال حاضر چشمگیر است، اما گذرا به نظر می‌رسد. حدس من این است که چند دهه طول خواهد کشید تا مهندسی عقب‌افتادگی‌ش را جبران کند، به شرط آن که جنگ‌های ویرانگر، تغییرات اقلیمی یا بلایای دیگر باعث نشود که پیشرفت‌های فناوری دچار وقفه گردد.

اگر حدسم درست باشد، می‌توانیم با اشتیاق در انتظار چند نسل بعد باشیم که انسان‌هایی که با دستگاه‌های هوشمند توانمندتر شده‌اند، در کنار هوش مصنوعی‌های خودمختار، همزیستی خواهند داشت. بوم‌شناسی<sup>۵۶</sup> هوش، پیچیده و به سرعت تغییر‌یابنده خواهد بود و در نتیجه آن، به سرعت تکامل خواهد یافت. با در نظر گرفتن مزایای ذاتی که دستگاه‌های مهندسی شده نهایتاً عرضه خواهند کرد، طبیعت آن تکامل، آدم‌های مکانیکی<sup>۵۷</sup> (موجودی که اندام جاندار و غیرجاندار را با هم دارد، م.) و ابرذهن‌ها<sup>۵۸</sup> (ذهنی که بسیار قدرتمندتر از ذهن یک آدم معمولی باشد، م.)، به جای «انسان‌های خردمند»<sup>۵۹</sup> خواهد بود.

انگیزه مهم دیگر، با کشف محیط‌های ناسازگار با زندگی انسان، هم بر روی زمین (مثل اعماق اقیانوس‌ها) و به‌ویژه، هم در فضا، به‌دست خواهد آمد. بدن انسان با شرایطی خارج از یک محدوده باریک دما، فشار و ترکیب جوی، به سختی سازگاری دارد و نیازمند انواع خاص و پیچیده‌ای از مواد غذایی و مقدار زیادی آب است. همچنین در مقابل تابش<sup>۶۰</sup> مقاوم نیست. با گسترش برنامه‌های فضایی، بسیار سخت و پرهزینه است که بخواهیم انسان‌ها را خارج از ناحیه راحت و آسوده زمینی‌شان نگهداریم. آدم‌های مکانیکی یا هوش مصنوعی‌های خودمختار در این جهان‌پژوهی، بسیار به درد بخورترند. هوش مصنوعی‌های کوانتومی، با حساسیتی که به نوبه دارند، شاید حتی در محیط سرد و تاریک عمق فضا، خوشحال‌تر هم باشند.



56- ecology

57- cyborg (cybernetic organism)

58- super minds

59- Homo sapiens

60- radiation

به‌ویژه دست‌ها (برای ساختن) و پاها (برای راه رفتن) و دهان (برای حرف زدن)، می‌باشد. این حسگرها و کاراندازها بدون هیچ فاصله و شکافی در مراکز پردازش اطلاعات مغز یکپارچه شده و طی میلیون‌ها سال انتخاب طبیعی، کار آزموده شده‌اند. ما با کمترین توجه خودآگاه، نشانه‌های پردازش نشده آن‌ها را تفسیر و فعالیت‌های وسیع آن‌ها را کنترل می‌کنیم. بخش کم اهمیت‌تر این است که نمی‌دانیم چگونه این کار را می‌کنیم و پیاده‌سازی آن مبهم است. دسترسی به استانداردهای انسان در این عملکرد ورودی-خروجی «عادی»، به نحو شگفت‌انگیزی دشوار است.

مزایای مغز انسان بر مصنوعات مهندسی شده کنونی، بسیار محسوسند. مغز انسان، اثبات‌کننده وجود ماست و راه‌های مختلفی را برای به‌دست آوردن توانایی‌های بیشتر از ماده، به ما نشان می‌دهد. چه موقع مهندسی ما به آن خواهد رسید؟

مطمئناً من نمی‌دانم، اما اجازه دهید چند عقیده را با شما در میان گذارم. چالش‌های سه بعدی بودن و با درجه اهمیت کمتر، خودبازسازی، به نظر نمی‌رسد خیلی دست‌نیافتنی باشند. در حال حاضر، مسائل پیچیده و سختی برای مهندسان هستند، اما پیشرفت‌های بسیاری را در این زمینه می‌توان تصور کرد و مسیرهای پیش‌رو، هموار هستند. و با وجودی که قدرت چشمان، دستان و سایر اندامگان حسی و کاراندازها به نحو اعجاب‌انگیزی اثربخش هستند، اما توانایی‌های آن‌ها غیرقابل شبیه‌سازی نیست. سامانه‌های بنیادی می‌توانند با قدرت تفکیک‌پذیری بیشتری در فضا، زمان و رنگ و نیز در ناحیه‌های وسیع‌تری از طیف الکترومغناطیسی تصویربرداری کنند، روایت‌ها می‌توانند سریع‌تر حرکت کنند و قوی‌تر شوند، و نظایر این‌ها. در این قلمروها، مؤلفه‌های لازم برای عملکرد فوق انسانی، با محورهای متعدّد، هم‌اکنون در دسترس قرار دارند. مانعی که در حال حاضر وجود دارد، دادن و گرفتن سریع اطلاعات به/از آن‌ها، به زبان واحدهای پردازش اطلاعات است.

و حالا می‌رسیم به بقیه مزایای مغز نسبت به دستگاه‌های مصنوعی، و من عمیقاً فکر می‌کنم که ریشه در اتصالات و توسعه تعاملی آن دارد. این دو مزیت، همدیگر را تقویت می‌کنند، چون توسعه تعاملی که شکل‌دهنده ساختار به شدت متصل، اما پخش شده و نامرتب مغز نوزاد است، از طریق رشد نمایی نورون‌ها و همایه‌ها فعال می‌شود تا این ابراز فوق‌العاده، تنظیم گردد. دانشمندان رایانه در حال کشف قدرت ساختار مغزند: شبکه‌های عصبی که طراحی بنیادی آن‌ها، همان‌گونه که از نامشان برمی‌آید، مستقیماً با الهام از مغز انسان صورت گرفته، موفقیت‌های چشمگیری در انجام بازی‌ها و بازشناسی الگو، همان‌گونه که اشاره شد، به‌دست آورده‌اند. اما مهندسی امروز هنوز چیز قابل مقایسه‌ای با قدرت و چندکارگی نورون‌ها و همایه‌های آن‌ها ندارد. و این می‌تواند زمینه‌عالی و تازه‌ای برای پژوهش باشد. در اینجا نیز زیست‌شناسی می‌تواند راهگشا باشد. با درک بهتر و کامل‌تر پیدایش و رشد زیست‌شناختی، می‌تواند به تقلید و شبیه‌سازی جوهره آن پرداخت.

## انتشار بیست و یکمین شماره مجله علوم رایانشی

### ۲- شناسایی عناوین محتوای متنی منتشرشده در شبکه اجتماعی توئیتر

نویسندگان: فاطمه بهاری فرد، وحید معتقد

**چکیده مقاله:** با رشد روز افزون شبکه‌های اجتماعی، میل به تحلیل محتوای منتشرشده برای مقاصد گوناگون افزایش یافته است. یک دسته از عمده فعالیت‌هایی که در این حوزه انجام می‌شود شناسایی و دسته‌بندی محتواهای تولیدشده است. این موضوع به معنی گروه‌بندی مطالب منتشرشده در دسته‌هایی با موضوعات مشابه و ارائه برچسب‌های پیشنهادی برای هر دسته می‌باشد.

در این مقاله، الگوریتم جدیدی برای دسته‌بندی محتوای متنی شبکه اجتماعی توئیتر ارائه شده است. در این الگوریتم ابتدا هر متن، پیش‌پردازش شده و سپس یک گراف ارتباطات جدید مبتنی بر محتوای متن‌های منتشرشده ساخته می‌شود. این گراف وزن دار و بی‌جهت است و روی آن با استفاده از دو روش بدون ناظر، تشکلهای مختلف شناسایی می‌شوند. برای ارزیابی، داده‌های متنی ارسال شده از شهر واشینگتن در یک بازه زمانی، با API جمع‌آوری و الگوریتم‌های ارائه‌شده روی آن اعمال شده است. برای بررسی دقت، نتایج حاصل با دو الگوریتم کلاسیک K-means و LDA بر اساس معیار اطلاعات متقابل نرمال شده، مقایسه شده است که نشان‌دهنده دقت مناسب الگوریتم پیشنهادی است.

### ۳- بهبود مدل تصمیم‌گیری اعتماد مبتنی بر نظریه عدم قطعیت با استفاده از الگوریتم‌های تکاملی

نویسندگان: شیما حکیمی راد، علی محمدلطیف

**چکیده مقاله:** در سیستم‌های مدیریت اعتماد، اعتماد به عنوان یک هدایت‌گر برای اعتمادکننده تعریف می‌شود. اعتمادکننده در راستای هدف خود، معتمدی را انتخاب می‌کند که دارای حداکثر درجه اعتماد و حداقل خطر باشد. در این مقاله، یک مدل تصمیم‌گیری اعتماد

بیست و یکمین شماره مجله علوم رایانشی، نشریه علمی انجمن انفورماتیک ایران، در تابستان ۱۴۰۰ منتشر شد. در این شماره، ۸ مقاله به چاپ رسیده است که عنوان چکیده آن‌ها برای اطلاع خوانندگان گزارش کامپیوتر در زیر آمده است:

### ۱- تخصیص منابع پردازشی لبه در شبکه‌های اینترنت اشیاء

نویسندگان: علی سرورامینی، وحید شاه منصوری

**چکیده مقاله:** با حرکت به سمت عصر اینترنت اشیاء، تعداد دستگاه‌های متصل به اینترنت به صورت نمایی در حال افزایش است. تعداد زیاد دستگاه‌های متصل باعث ایجاد گلوگاه‌هایی در حوزه‌های مختلف مانند اتصال دستگاه‌ها، انتقال و پردازش داده‌ها می‌شود. پردازش لبه یک روش مناسب برای پردازش حجم زیاد داده‌های تولید شده توسط اشیاء متصل به اینترنت به شمار می‌رود. به لطف پیشرفت‌های ایجاد شده در فناوری‌های مجازی‌سازی، دروازه‌های شبکه و دستگاه‌های لبه شبکه می‌توانند ظرفیت پردازشی اضافی خود را در اختیار سرویس‌های اینترنت اشیاء قرار دهند. تعداد بسیار زیاد دستگاه‌های لبه و سرویس‌های شبکه اینترنت اشیاء، باعث پیچیده شدن مسئله تخصیص منابع پردازشی به سرویس‌های شبکه اینترنت اشیاء می‌شود. در این مقاله، وظیفه تخصیص منابع پردازشی مورد نیاز سرویس‌های اینترنت اشیاء را برای تعداد زیاد سرویس‌ها در نظر می‌گیریم. هر سرویس می‌تواند از چند منبع پردازشی استفاده کند و هر منبع پردازشی هم می‌تواند به چند سرویس اختصاص پیدا کند. مسئله به صورت یک مسئله بهینه‌سازی مدل می‌شود که هدف آن بیشینه کردن مجموع سود سرویس‌ها است. مسئله بهینه‌سازی نهایی یک مسئله برنامه‌ریزی غیرخطی عدد صحیح مخلوط است که در حالت کلی به سختی حل می‌شود. الگوریتم زیربهینه ارائه شده برای حل این مسئله جوابی قابل قبول برای آن به دست می‌دهد که به صورت توزیع شده قابل اجرا است.

فعال وارد شده به سامانه بر اساس علایق او ارائه می‌دهیم. در این مقاله، مشکل مقیاس‌پذیری را با استفاده از خوشه‌بندی کاربران، مشکل شروع سرد را با پیشنهاد محصولات با بالاترین امتیاز و مشکل تنگ بودن را با هموار نمودن ماتریس امتیازات به کمک شبکه توابع پایه شعاعی رفع می‌نماییم. نتایج آزمایش‌ها بر روی داده‌های MovieLens 100K بیانگر بالابودن دقت و کیفیت پیشنهادهای ارائه شده است.

## ۵- ارائه یک روش مبتنی بر یادگیری عمیق برای تشخیص تومور مغزی از تصاویر تشدید مغناطیسی

نویسندگان: رضا اکبری دوتپه سفلی، مهدی آخوندزاده هنزایی

**چکیده مقاله:** یکی از چالش‌های اصلی درمان تومور مغزی تشخیص دقیق اندازه و مکان تومور در مغز با استفاده از تصویر تشدید مغناطیسی<sup>۱</sup> می‌باشد. تشخیص تومور مغزی به‌صورت دستی توسط اپراتور کاری زمان‌بر می‌باشد و به تجربه و تخصص اپراتور بستگی دارد. از این رو در سالیان اخیر محققان روش‌های نیمه خودکار و خودکار بسیاری را پیشنهاد داده‌اند که در این میان روش‌های مبتنی بر یادگیری عمیق توانسته‌اند عملکرد مطلوبی از خود نشان دهند و توجه همگان را به سوی خود جلب کنند. در این تحقیق یک روش مبتنی بر یادگیری عمیق برای تشخیص تومور مغزی ارائه گردیده است. شبکه پیشنهادی مبتنی بر شبکه U-Net می‌باشد و با تغییراتی که در لایه‌های این شبکه انجام شده، عملکرد این شبکه برای تشخیص قسمت‌های مختلف تومور مغزی بهبود یافته است. در هر لایه شبکه U-Net یک هم‌آمیخت<sup>۲</sup> با اندازه فیلتر  $1 \times 1$  اضافه شده تا بتوان قسمت‌های کوچک تومور نیز تشخیص داده شود. این شبکه پیشنهادی با استفاده از داده‌های BRATS 2018 مورد ارزیابی قرار گرفت و با سه روش مورد مقایسه قرار گرفت. برای ارزیابی نتایج روش پیشنهادی از سه معیار بازیابی<sup>۳</sup>، دقت<sup>۴</sup> و IoU<sup>۵</sup> استفاده کردیم که مقادیر این سه معیار به ترتیب  $0.939$ ،  $0.967$  و  $0.906$  به دست آمد که نشان داد شبکه پیشنهادی عملکرد مطلوبی را در مقایسه با سایر روش‌های مبتنی بر یادگیری عمیق دارد.

## ۶- شناسایی وجود شعله و اندازه آن در تصویر مبتنی بر لبه‌یاب کنی و استخراج پیکسل، با ایجاد یک پایگاه داده تصویر

نویسنده: رضا ذاکر

**چکیده مقاله:** شناسایی و مهار کردن به‌موقع آتش می‌تواند خسارات جبران‌ناپذیر به اموال، هزینه اطفاء حریق، آلودگی و خسارات جانی را

محاسباتی مبتنی بر نظریه عدم قطعیت، بهبود یافته است. برای بهبود، مدل ریاضی جدیدی برای مسئله درجه اعتماد و حداقل خطر، با توجه به سطح اهداف اعتمادکننده و اولویت اجزای اعتماد در زمینه مشخص تعریف می‌شود. این مدل با استفاده از الگوریتم‌های تکاملی حل می‌شود و راه‌حل بهینه را که مشخص‌کننده حداکثر درجه اعتماد و حداقل خطر است، تولید می‌کند. سپس، درجه اعتماد و درجه خطر گزینه‌های معتمد، بر اساس میزان انحراف منفی که از راه‌حل بهینه دارند، محاسبه می‌شوند. در نهایت، با توجه به درجه اعتمادپذیری و خطرپذیری اعتمادکننده، رتبه نهایی گزینه‌های معتمد محاسبه می‌شود و گزینه معتمد با بالاترین رتبه به‌عنوان معتمد مناسب، انتخاب می‌شود. برای ارزیابی و اعتبارسنجی صحت رفتار مدل، از مجموعه‌ای از سناریوهای شبیه‌سازی استفاده شده است. نتایج شبیه‌سازی نشان می‌دهد که مدل پیشنهادی، معتمد را متناسب با زمینه، اولویت اجزای اعتماد، سطح اهداف، درجه اعتمادپذیری و درجه خطرپذیری اعتمادکننده تعیین می‌نماید و راه‌حل بهینه‌ای که توسط الگوریتم‌های تکاملی به‌دست می‌آید، معادل با بهترین راه‌حل است.

## ۴- توسعه سامانه‌های توصیه‌گر مشارکت‌محور با استفاده از شبکه توابع پایه شعاعی

نویسندگان: مریم محمدی، محمدعلی ناصری

**چکیده مقاله:** حجم فراوان و رو به رشد اطلاعات بر روی وب و اینترنت، فرایند تصمیم‌گیری و انتخاب اطلاعات، داده یا محصولات مورد نیاز را برای بسیاری از کاربران وب دشوار کرده است. سامانه‌های توصیه‌گر با پیشنهادهایی متناسب با سلیقه کاربران، آن‌ها را در انتخاب محصولات مورد علاقه یاری می‌دهند. سامانه‌های توصیه‌گر مشارکت‌محور، دقیق‌ترین توصیه‌ها را با بررسی و کاوش کاربران قبلی از بانک اطلاعاتی، به کاربران جدید ارائه می‌کنند به‌طوری که با علایق آن‌ها مطابقت داشته باشد. چالش‌های بسیار چشم‌گیری که در سامانه‌های مشارکت‌محور وجود دارد عبارت هستند از: مقیاس‌پذیری، تنگ‌بودن (خلوتی) و شروع سرد. در این مقاله به ارائه یک سامانه توصیه‌گر مشارکت‌محور با استفاده از شبکه توابع پایه شعاعی می‌پردازیم. سامانه پیشنهادی دارای دو مرحله برون‌خط و برخط می‌باشد. در مرحله برون‌خط، به تخمین مقادیر صفر یا امتیازات داده نشده کاربران در ماتریس امتیازات کاربران به محصولات، با استفاده از شبکه توابع پایه شعاعی می‌پردازیم. در این مرحله برای تعیین مراکز توابع پایه شعاعی از الگوریتم خوشه‌بندی کی-میانگین و برای یافتن وزن‌های آن‌ها از روش کاهش گرادیان استفاده می‌کنیم. در مرحله برخط، ابتدا کاربر فعالی وارد سامانه می‌گردد. سپس به کمک ماتریس کامل به‌دست آمده از مرحله برون‌خط، کاربران را، از طریق محاسبه مقدار تابع تشابه پیرسون بین کاربر فعال و سایر کاربران به دو خوشه مثبت و منفی تقسیم می‌کنیم و با رویکرد همسایه نزدیک، پیشنهادهایی را به کاربر

1- Magnetic Resonance Imaging (MRI)

2- convolution

3- Recall

4- Precision

5- Intersection Over Union (IoU)

کاهش دهد و از این رو شناسایی دقیق آتش و کاهش مؤثر آذیرهای خطر نادرست، اهداف مهم محققان هستند. در این مقاله یک روش جدید مبتنی بر استخراج پیکسل برای شناسایی دقیق و مؤثر آتش و تخمین مساحت بخش میانی آن پیشنهاد می‌گردد. در این کار ابتدا یک پایگاه داده جدید تصاویر از شعله آتش که اندازه آن از کوچک به بزرگ رو به افزایش است، برای آزمایش و ارزیابی روش پیشنهادی ایجاد می‌شود. سپس یک روش برای شناسایی آتش مبتنی بر ویژگی‌های حرکت و رنگ شعله ارائه می‌شود. ابتدا، نواحی نامزد برای وجود آتش به وسیله تشخیص ناحیه متحرک شناسایی می‌شوند. سپس به وسیله اعمال الگوریتم تشخیص لبه کنی روی نواحی نامزد، ناحیه دقیق آتش شناسایی می‌شود. از آنجایی که شعله به قسمت میانی آتش با بالاترین شدت رنگ اطلاق می‌شود که بیشترین خسارت را وارد می‌کند، این ناحیه و مساحت واقعی و دقیق آن به وسیله یک روش جدید و مؤثر تخمین زده می‌شود. این روش روی پایگاه داده ایجاد شده توسط نرم‌افزار متلب ارزیابی می‌شود. نتایج آزمایشات نشان می‌دهد که روش پیشنهاد شده دقت و کارایی بالایی دارد.

توجهی در فناوری اطلاعات و ارتباطات پدیدار شده است. در شبکه‌های مبتنی بر نرم‌افزار، با مجزاسازی لایه کنترل و لایه داده، اساسی‌ترین گام در جهت ایجاد هوش شبکه‌ای منطقی از طریق کنترل‌کننده‌های شبکه‌های نرم‌افزارمحور و قابلیت کنترل به صورت متمرکز فراهم شد. همانند شبکه‌های سنتی، در شبکه‌های مبتنی بر نرم‌افزار نیز یکی از چالش‌های موجود، تأمین و تضمین کیفیت خدمات سرویس برای جریان‌های بیدرنگ و حساس به زمان است. در این مقاله، با تمرکز بر ترافیک صوت، نیازمندی‌های آن از نقطه نظر کیفیت سرویس مورد بررسی قرار می‌گیرد. سپس سازوکاری پیشنهاد می‌شود که در آن از طریق صف‌بندی و میانگیری بسته‌های صوت توسط کنترل‌کننده، اولویت بالایی به این بسته‌ها نسبت به سایر بسته‌های ترافیکی اختصاص داده می‌شود. سازوکار پیشنهادی به کمک شبیه‌ساز شبکه ns-3 و در فرامه‌های مختلفی مورد ارزیابی قرار گرفته و نتایج شبیه‌سازی برتری سازوکار پیشنهادی را نشان می‌دهد. به طوری که در فرامه‌های مختلف، میزان تاخیر از ۱۴ الی ۲۵ درصد، و پارامتر لرزش از ۳ الی ۱۲ درصد نسبت به حالت عدم اعمال سازوکار کاهش می‌یابد.

## ۷- طراحی سیستم دسته‌بند یادگیر برای حل مسئله ماز با استفاده از الگوریتم ژنتیک بهبودیافته

نویسندگان: علیرضا فروزانی فرد، کمال میرزایی

**چکیده مقاله:** حل مسئله ماز یکی از مسائل کلاسیک در نظریه گراف است. مسئله ماز انواع مختلفی دارد که می‌توان به مواردی چون ماز اعداد، ماز پیچ‌وخم، ماز دایره‌ای، ماز تله و حلقه، ماز همیلتون و ماز بلوک اشاره کرد. سیستم‌های دسته‌بند یادگیر به طور موفقیت‌آمیز در مسائل مربوط به دسته‌بندی و داده‌کاوی، مسائل یادگیری تقویت، مسائل رگرسیون، یادگیری نقشه‌شناختی و حتی مسائل کنترل ربات مورد استفاده قرار گرفته است. در این مقاله، برای حل مسئله ماز از سیستم دسته‌بند یادگیر تک عامل استفاده شده است که با شناخت محیط و یادگیری، مسیری را برای رسیدن به هدف پیدا می‌کند. به منظور یادگیری بهتر از اعمال تشویق و تنبیه مناسب استفاده می‌شود و همچنین جهت پوشش کامل فضای مسئله و فرار از بهینه محلی، از الگوریتم ژنتیک بهبودیافته، استفاده شده که شامل یک عامل جهش بهبودیافته است. نتایج پیاده‌سازی رویکرد پیشنهادی، بیانگر کاهش زمان حل مسئله و افزایش دقت الگوریتم است.

## ۸- بهبود کیفیت سرویس ترافیک صوت در شبکه‌های نرم‌افزارمحور با استفاده از سازوکارهای صف‌بندی و اولویت‌بندی

نویسندگان: محمدعلی فردانی، رسول صادقی، سیدمهدی فقیه ایمانی

**چکیده مقاله:** با ظهور شبکه‌های مبتنی بر نرم‌افزار، تحول قابل

## انتخاب مسئولان جدید انجمن

به دنبال برگزاری مجمع عمومی سالانه انجمن در تاریخ ۱۳۹۹/۱۰/۱۰ و برگزاری انتخابات بیستمین هیئت مدیره انجمن، نخستین جلسه هیئت مدیره جدید با شرکت کلیه اعضای در تاریخ ۱۳۹۹/۱۰/۱۸ برگزار شد و افراد زیر به عنوان مسئولان انجمن به مدت ۳ سال انتخاب گردیدند.

- ۱- آقای ابراهیم نقیب‌زاده مشایخ، رئیس هیئت مدیره و سرپرست کمیته انتشارات
- ۲- آقای دکتر اسلام ناظمی، نایب رئیس هیئت مدیره و سرپرست کمیته فعالیت‌های علمی و فنی
- ۳- آقای مهندس محمدحسن محوری، خزانه‌دار
- ۴- آقای مهندس سیدعلی آذرکار، دبیر و سرپرست کمیته عضویت و روابط عمومی
- ۵- آقای سیدابراهیم ابطحی، عضو هیئت مدیره و سرپرست کمیته آموزش

# همه کتاب‌های استاد استادان: دکتر پرویز جبّه‌دار مارالانی فرهیخته‌ای یگانه، دانشمند و مؤسس، با اراده‌ای معطوف به انضباط و فروتنی

سید ابراهیم ابطّحی

استادیار دانشکده مهندسی کامپیوتر - دانشگاه صنعتی شریف

پست الکترونیکی: abtahi@sharif.edu

## مقدمه

چرا مهاجرت کنیم؟ فکر کنم امثال من در کشورهای خارجی بسیار است ولی تعداد معدودی که در ایران هستند باید بمانند و هر آنچه که در توان دارند را برای توسعه کشور انجام داده و دین خود را به این مردم ادا کنند<sup>۱</sup>.

این پاسخ صریح، بی‌تردید و فروتنانه استاد عزیز ما که چهره‌ای ماندگار، استاد نمونه دانشکده فنی، استاد ممتاز دانشگاه تهران، برنده دو جایزه کتاب سال کشور به دلیل ترجمه کتاب «سیستم‌های کنترل نوین» و «روش‌های کامپیوتری تحلیل و طرح مدار»، برنده چهار جایزه کتاب برگزیده دانشگاه‌های کشور برای ترجمه کتاب‌های «روش‌های کامپیوتری تحلیل و طرح مدار»، «الکترومغناطیس میدان و موج»، «سیستم‌های کنترل دیجیتال» و «سیگنال‌ها و سیستم‌ها»، دریافت تندیس گنجینه دانایی صنعت برق ایران در نخستین دوره انتخاب نشر برتر و ده‌ها لوح تقدیر و نشان دیگر که در کنار انتشار بیش از ۱۶ کتاب و ترجمه کارنامه کاریش را سرشار کرده است، به پرسش رفتن و مهاجرتش به خارج از کشور و تدریس در دانشگاه‌های مطرح دنیا و



1- <http://gholamireza.blogfa.com/post/70>

فرصت‌های بسیاری که برایش وجود دارد، این مقدمه را، از هر عبارت و توصیف بیشتری، بی‌نیاز می‌کند.

### از تبریز تا دانشکده فنی دانشگاه تهران تا دانشگاه برکلی

پرویز جبه‌دار مارالانی (زاده سال ۱۳۲۰ خورشیدی در تبریز) نویسنده و استاد ممتاز بازنشسته مهندسی برق در دانشگاه تهران است. تحصیلات ابتدایی و متوسطه را در تبریز (۱۳۳۸-۱۳۲۶) گذراند. وی تحصیلات کارشناسی خود را در سال ۱۳۴۲ در دانشکده فنی دانشگاه تهران با کسب رتبه اول در رشته الکترومکانیک به پایان رساند.

### از برکلی تا آزمایشگاه بل تا دانشکده فنی دانشگاه تهران

پس از دانش‌آموختگی دوره کارشناسی با کسب بورس تحصیلی، تحصیلات خود را در دانشگاه کالیفرنیا، برکلی شامل کارشناسی ارشد مهندسی برق با تخصص کنترل (۱۳۴۵) و سپس تا مقطع دکترای مهندسی برق با تخصص کنترل، در همین دانشگاه تا ۱۳۴۸ به پایان رساند. سپس به‌عنوان پژوهشگر، در آزمایشگاه‌های مرکز تحقیقات بل آمریکا (۴۹-۱۳۴۸) مشغول به کار شد که پس از مدتی ترجیح داد به ایران برگردد. او از سال ۱۳۴۹ فعالیت آموزشی و پژوهشی خود را در دانشکده فنی دانشگاه تهران پی‌گرفت و به‌عنوان استادیار به کار مشغول شد. در مهرماه سال ۱۳۷۱ استاد ممتاز دانشگاه تهران گردید. او به‌عنوان یکی از چهره‌های شاخص مهندسی برق در ایران شناخته می‌شود.

### جایگاه اجتماعی

دکتر جبه‌دار عضو پیوسته فرهنگستان علوم ایران، عضو شورای انتشارات دانشگاه تهران، عضو هیئت مدیره انجمن مهندسان برق و الکترونیک ایران، عضو کمیته مهندسی برق شورای عالی برنامه‌ریزی و سرپرست کمیته علمی رشته مهندسی برق، المپیاد علمی دانشجویی نیز بوده‌است. توالی زمانی کسب عناوین و تصدی برخی سمت‌های ایشان به شرح زیر است:

استاد نمونه دانشکده فنی دانشگاه تهران (۱۳۷۳).

سرپرست انستیتو الکتروتکنیک دانشگاه تهران (۱۳۸۱).  
رئیس دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر پردیس دانشکده‌های فنی دانشگاه تهران (۱۳۸۱).

عضو فرهنگستان علوم ایران از سال (۱۳۷۱).

سرپرست کمیته علمی رشته مهندسی برق، المپیاد علمی دانشجویی کشور از سال ۱۳۷۴.

عضو شورای انتشارات دانشگاه تهران از سال ۱۳۶۵.

عضو کمیته مهندسی برق شورای عالی برنامه‌ریزی از سال ۱۳۶۶ تا ۱۳۶۹.

عضو هیئت مدیره انجمن مهندسان برق و الکترونیک ایران از سال ۱۳۷۸.

عضو شورای عالی کانون فارغ التحصیلان دانشکده فنی دانشگاه تهران ۱۳۷۸ - ۱۳۷۰.

انتخاب به‌عنوان اولین چهره ماندگار مهندسی برق کشور سال ۱۳۸۱.

برنده جایزه کتاب سال جمهوری اسلامی ایران در سال‌های ۱۳۶۶ و ۱۳۶۹.

استاد مدعو دانشگاه واترلو، کانادا - ۱۳۸۱ (فرصت مطالعاتی).

انتشار بیش از ۱۰۰ مقاله علمی در مجلات و کنفرانس‌های داخلی و خارجی.

### جایزه سالانه مهندسی و برق به نام جایزه دکتر جبه‌دار



در مراسم نکوداشت نیم‌قرن خدمات علمی چهره ماندگار مهندسی برق کشور «دکتر پرویز جبه‌دار مارالانی» شاخه ایران IEEE اعلام کرد که طبق تصویب بنیاد حامیان دانشکده فنی از این پس هر سال جایزه تعالی آموزشی استادان مهندسی و برق به نام جایزه دکتر جبه‌دار اهدا خواهد شد که منبع مالی آن را بنیاد حامیان دانشکده فنی تأمین خواهد کرد.

این آیین با مشارکت نهادهای علمی و فرهنگی بسیاری همچون فرهنگستان علوم جمهوری اسلامی ایران، بنیاد حامیان دانشکده فنی دانشگاه تهران، کانون مهندسين فارغ التحصيلان دانشکده فنی، انجمن بین‌المللی مهندسين برق و الکترونیک، مرکز تحقیقات مخابرات ایران، مرکز ملی فضای مجازی کشور، بنیاد ملی نخبگان و شماری دیگر از مجامع علمی و ملی و بین‌المللی برگزار شد.

### از خاطرات کودکی تا دانشجویی و استادی دانشگاه تهران

اگر قرار بود رویای سال‌های دور کودکی و نوجوانی دکتر جبه‌دار تحقق یابد، امروز احتمالاً به پیروی از شغل پدر، در جایگاه یک دندانپزشک قرار گرفته و با ریاضیات و مهندسی برق و گرایش‌هایش فاصله زیادی پیدا کرده بود. اما این‌گونه نشد و سرنوشت راهش را به گونه‌ای دیگر رقم زد.

از کودکی در دبستان‌های بدر، همام و سالار تا نوجوانی در دبیرستان‌های پرورش و تربیت، برای او سرشار از خاطراتی است که همگی در تبریز - زادگاهش - رقم خورده است. اولین جایزه‌اش را در کلاس دوم ابتدایی و

علاقه‌مندی خاصی که به کشور و دانشکده فنی داشت، به ایران بازگشت و علیرغم پیشنهادهای کاری در شرایط بهتر از سایر دانشگاه‌های کشور، از مهر ماه ۱۳۴۹ در دانشکده فنی تهران به‌عنوان استادیار فعالیت خود را از سر گرفت. در سال ۱۳۵۲ به درجه دانشیاری و در سال ۱۳۶۵ به مقام استادی نائل آمد و طی بیش از چهل سال، تدریس بیش از ۲۱ درس مختلف را تجربه کرد. پس از بازگشت به ایران موظف به تدریس نظریه مدرن شبکه‌ها در دوره کارشناسی ارشد شد. وقتی در کلاس شروع به تدریس مطالب پیشرفته مدارها و شبکه‌ها کرد، متوجه شد که دانشجویان آشنایی چندانی با مطالب اولیه درس مدار ندارند. بنابراین تصمیم گرفت. برای سال آینده به جای ارائه درس نظریه مدرن شبکه‌ها، درس نظریه اساسی مدارها و شبکه‌ها را تدریس کند. این مسئله بعدها منجر به نوسازی و ارائه نوین یک درس اساسی با سبک کهنه و قدیمی شد. این از نقش‌های تاسیسی او بود که بعدها استمرار یافت. این درس رونق و توسعه یافت و به سایر دانشکده‌های مهندسی برق نیز سرایت کرد، به گونه‌ای که نتیجه آن تهیه دو جلد کتاب نظریه اساسی مدارها و شبکه‌ها شد که تا امروز، ده‌ها بار تجدید چاپ شده است. علت تنوع و پراکندگی تجربیاتش در تدریس دروس مختلف رشته های مهندسی، فقدان استادان برای تدریس این دروس، در زمان خود، بود. تعداد اندک استادان دانشگاه در آن زمان، سبب شد که او تدریس دروسی مانند برنامه‌سازی رایانه، احتمالات، محاسبات عددی، ریاضیات مهندسی، تحقیق در عملیات و سایر دروس مختلف مهندسی برق را بپذیرد. رشته فرعی دوره دکتری ایشان ریاضیات و آمار بود.

آرزوی تدریس ریاضی که از همان سال‌های میانی دبیرستان در ذهنش شکل گرفت، اینک آن را تحقق یافته می‌دید. آرزویی که برای دستیابی به آن ابتدا در کنکور ریاضی دانشسرای عالی شرکت کرد، و بعدها مهندسی برق را در دانشکده فنی برگزید. وقتی وارد دانشکده شد، از آرزوی دیرینه استادی ریاضی یاد کرد، که به او گفتند که پس از دانش آموختگی از دانشکده فنی نیز می‌تواند به‌عنوان استاد ریاضی مشغول به کار شود. او امروز بر این باور است که این رویا تحقق نسبی پیدا کرد. تدریس طولانی مدت او در رشته مهندسی برق، که مبانی ریاضی بسیار قوی و طیف وسیع و عمیق مفاهیم فیزیکی دارد، نشان می‌دهد که در تمام این سال‌ها به همان سویی رفت که خواسته قلبی‌اش بود.

او از نگاه خودش پیش از آن که یک مهندس برق باشد یک معلم است. معلمی که بیش از هر چیز موظف به اصلاح دائمی محتوای دروس و نحوه تدریسش بر اساس تغییرات فناوری‌ها و پیشرفت‌های علمی است. حالا او شاهد نتیجه تلاش خویش است و به این که شاگردان دیروزش، امروز به استادانی برجسته بدل شده‌اند که بیش از نیمی از اعضای هیئت علمی گروه مهندسی برق و کامپیوتر را تشکیل می‌دهند و پا به پای او تلاش می‌کنند، افتخار می‌کند.

دکتر پرویز جبه‌دار - رئیس اسبق دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر دانشکده فنی دانشگاه تهران - خود را ده‌کار فرد فرد ملت ایران می‌داند، چرا که معتقد است هزینه بورس تحصیلیش را مردم از محل مالیاتشان پرداخته‌اند. در مقدمه رساله دکترای خود در دانشگاه برکلی چنین نوشته

به سبب توانایی‌های بسیارش در حل مسائل ریاضی دریافت کرد. سال‌ها بعد، وقتی ششم دبیرستان را می‌گذراند با کسب رتبه اول مسابقات ریاضی استان آذربایجان شرقی و پس از آن در کشور، این تجربه را چندین بار، تکرار کرد.

اما دکتر جبه‌دار که دانش‌آموزی مستعد و علاقمند در زمینه ریاضیات بود، ترجیح می‌داد به سان پدر، دندانپزشک تجربی شود، و در این حرفه البته با تخصص دانشگاهی به کار مشغول گردد. این رویا خیلی زود و با اصرار دبیر ریاضی‌اش رنگ باخت. زنده یاد استاد جواد حریریچی که از اساتید توانمند ریاضی آن زمان در تبریز بود، مقدمات انتقال او را به دبیرستان تربیت تبریز که دانش‌آموزان رشته ریاضی را می‌پذیرفت، فراهم کرد و او در رشته ریاضی این دبیرستان مشغول به تحصیل شد.

در همین دبیرستان، او در کلاس یازدهم، در سن ۱۷ سالگی، به رتبه اول مسابقات ریاضی استان دست یافت و برای شرکت در اردوی بهترین دانش‌آموزان کشور، به رامسر اعزام شد. به این ترتیب کسب مقام اول این مسابقات هم، به کارنامه سال‌های نوجوانی‌اش افزوده شد تا وقتی در پایان دوره دبیرستان، در رشته ریاضی نفر اول استان آذربایجان شرقی شد، این کارنامه تکمیل و درخشان‌تر شود. هر چند بعدها آنقدر نام و عنوان و افتخار در این کارنامه ثبت شد که شاید موفقیت‌های دوران نوجوانی آنچنان فروغی در برابر آن‌ها نداشت.

سفر از تبریز به تهران، از مدرسه تربیت به دانشکده فنی دانشگاه تهران، بزرگ‌ترین و به یادماندنی‌ترین یادگار پروفیسور حسابی و در نهایت شاگرد ممتاز دبیرستان تربیت که به‌عنوان رتبه اولی آزمون ورودی دانشکده فنی برای انتخاب رشته‌اش نیز همه را شگفت‌زده کرد. در دوره دبیرستان به فیزیک، الکتریسیته و ادوات برقی علاقه بسیاری پیدا کرده بود، علیرغم شگفت‌زدگی و اصرار کارمندان دانشکده برای انتخاب رشته راه و ساختمان به‌عنوان بهترین رشته مهندسی آن زمان، الکترومکانیک را برگزید. از میان پنجاه نفر اول کنکور فقط سه نفر این رشته را انتخاب کرده بودند، به هر حال او راه خود را رفت و امروز از مسیری که طی کرده، نه تنها پشیمان نیست بلکه به دلیل تلاش بی‌وقفه‌اش برای توسعه و پیشرفت این رشته، سرفرازانه به آن افتخار می‌کند.

در سال چهارم وقتی گرایش‌های مهندسی برق و مهندسی مکانیک از رشته الکترومکانیک جدا شد و به دنبال الزام دانشجویان برای انتخاب یکی از آن دو، جبه‌دار به جرگه برقی‌ها پیوست. او که به شاگرد اول شدن خو گرفته بود، در سال ۱۳۴۲ هم با رتبه اول، دانش‌آموخته دانشکده فنی دانشگاه تهران شد و به توصیه رئیس وقت دانشکده - مهندس ریاضی - به‌عنوان دستیار آزمایشگاه‌های برق و فیزیک در همین دانشکده ماند.

او سپس با استخدام رسمی‌اش در سال ۱۳۴۳ با دریافت بورس تحصیلی رتبه اولی دانشگاه، به کالیفرنیا اعزام شد و در دانشگاه برکلی به ادامه تحصیل مشغول گردید. یک سفر شش‌ساله که حاصلش اخذ مدرک دکتری در رشته مهندسی برق با تخصص در سیستم‌های کنترل و کامپیوتر و یک تجربه دو ساله در آزمایشگاه‌های تحقیقاتی شرکت بل بود. پس از کسب مدرک دکتری و دو سال کار در شرکت بل، بنا به تعهدات اخلاقی و به دلیل

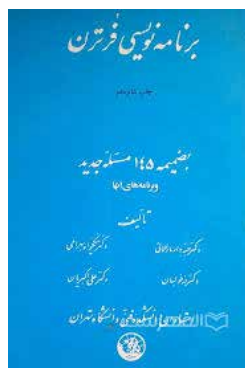
است: که اگر کمک‌های ملت ایران نبود، تحصیل در چنین دانشگاهی برای من مقدور نبود. بنابراین به خاطر این احساس وظیفه و تشکر از محبت‌های ملت ایران، من شرایط سختی را که به وجود آمد، به جان خریدم و با امید به آینده بهتر بر تلاش و فعالیت‌هایم افزودم.

گذشته او بر این مدعا صحنه می‌گذارد و به خوبی گواه تلاش‌های خستگی‌ناپذیر اوست. او که پس از بازگشت از آمریکا عهده‌دار استادداری و سپس دانشیاری گروه مهندسی برق و کامپیوتر شد، در سال ۱۳۶۵ در جایگاه استاد این دانشکده قرار گرفت. البته همزمان مدیر کل دفتر آمار و گزارش‌های دانشگاه تهران، رئیس مرکز انفورماتیک و آمار و سرپرست انستیتو الکتروتکنیک این دانشگاه بود. قرار گرفتن در جمع بنیانگذاران دانشگاه مالک‌اشتر شاهین شهر و دانشگاه علوم دریایی نوشهر و مدیریت دانشکده مهندسی برق هر کدام از این دو دانشگاه به مدت ۲ و ۳ سال، عضویت در هیئت مدیره مرکزی انجمن مهندسان برق و الکترونیک ایران و سرپرستی کمیته تخصصی مهندسی برق در سازمان سنجش و آموزش کشور را نیز تجربه کرد. دکتر جبه‌دار لوح‌های تقدیر بسیاری نیز دریافت کرده است. استاد نمونه دانشکده فنی، استاد ممتاز دانشگاه تهران، برنده دو جایزه کتاب سال کشور به دلیل ترجمه کتاب «سیستم‌های کنترل نوین» و «روش‌های کامپیوتری تحلیل و طرح مدار»، برنده چهار جایزه کتاب برگزیده دانشگاه‌های کشور برای ترجمه کتاب‌های «روش‌های کامپیوتری تحلیل و طرح مدار»، «الکترومغناطیس میدان و موج»، «سیستم‌های کنترل دیجیتال» و «سیگنال‌ها و سیستم‌ها»، دریافت تندیس گنجینه دانایی صنعت برق ایران در نخستین دوره انتخاب نشر برتر و ده‌ها لوح تقدیر و نشان دیگر که در کنار انتشار بیش از ۱۶ کتاب و ترجمه کارنامه کاری‌اش را سرشار کرده است. او در برپایی و مدیریت سال‌های آغازین فعالیت انجمن آموزش مهندسی ایران نقش تاسیسی داشت. همچنین یکی از اعضای هیئت مؤسس مؤسسه ارزشیابی آموزش مهندسی ایران است.

دکتر پرویز جبه‌دار مالارانی که جدیت را لازمه رشته‌اش می‌داند، به یکی از استادان برجسته دانشگاهی در رشته مهندسی برق بدل شد که روزانه بیش از ۱۵ تا ۱۶ ساعت را به فعالیت‌های حرفه‌ایش اختصاص می‌داد. او صادقانه اعتراف می‌کند: از ابتدا هم به دانشجویانم نمره اضافی نداده‌ام چرا که معتقدم آن‌ها هستند که باید از من نمره بگیرند. البته اگر چه بارها و بارها نمره ۲۰ به آن‌ها داده‌ام باز هم از من به‌عنوان استاد سختگیر یاد می‌کنند. در سال ۱۳۸۱ بود که به‌عنوان چهره ماندگار دانشگاهی معرفی شد تا نامش در جمع مشاهیر ماندگار صنعت برق ایران ثبت شود.

### معرفی برخی از کتاب‌های دکتر جبه‌دار

**عنوان کتاب:** برنامه‌نویسی فرترن.  
**نویسندگان:** پرویز جبه‌دار مارالانی، منصور نیکخواه بهرامی، دزفولیان و علی اکبریان.



**ناشر:** انتشارات دانشکده فنی دانشگاه تهران.  
**زمان نشر:** چاپ شانزدهم، ۱۳۶۹.  
**ویژگی خاص:** یکی از اولین کتاب‌های آموزشی زبان برنامه‌سازی فرترن در زبان فارسی (معروف به کتاب ۴ استاد).

**عنوان کتاب:** آنالیز عددی و روش‌های کامپیوتری.

**مؤلف:** رالف پنینگتون.  
**مترجمان:** پرویز جبه‌دار مارالانی، منصور نیکخواه بهرامی.

**ناشر:** موسسه چاپ و انتشارات دانشگاه تهران.

**زمان نشر:** چاپ هفتم، ۱۳۸۲.

**تعداد صفحات:** ۵۷۶ برگ.

**شمارگان:** ۱۰۰۰ نسخه.

**شابک:** ۹۷۸-۶۴۰-۳۳۴۵-۳-۹.



**عنوان کتاب:** طرح و ترکیب مدار.  
**تالیف:** گابور سی تیمز، جک دلبلیو و لاپاترا.  
**مترجمان:** پرویز جبه‌دار مارالانی، شروین عرفانی.

**ناشر:** انتشارات نشر دانشگاهی (۱۳۸۰).

**تعداد صفحات:** ۸۰۸ برگ.

**زمان نشر:** چاپ اول، ۱۳۶۴.



**عنوان کتاب:** سیگنال‌ها و سیستم‌های پیوسته و گسسته.

**نویسندگان:** راجر ای. زیمیر، ویلیام چ. ترانتر و دی. رونالد فنین.

**مترجم:** پرویز جبه‌دار مارالانی.

**ناشر:** انتشارات دانشگاه تهران.

**زمان نشر:** چاپ چهارم، ۱۳۷۶.

**شمارگان:** ۳۰۰۰ نسخه.

**تعداد صفحات:** ۶۴۰ برگ.

**شابک:** ۹۷۸-۹۶۴-۰۳۳۸-۶۸-۱.



**عنوان کتاب:** سیستم‌های کنترل دیجیتال (دو جلدی).

**نویسنده:** کاتسوهیکو اوگاتا.

**مترجمان:** پرویز جبه‌دار مارالانی و علی خاکی صدیق.

**ناشر:** انتشارات دانشگاه تهران.



زمان نشر: چاپ هفتم، ۱۳۹۱.  
تعداد صفحات: ۱۲۶۲ برگ.  
شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه.  
شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۰۳۹۲-۷۲-۰

عنوان کتاب: مهندسی کنترل نوین.  
نویسنده: کاتسوهیکو اوگاتا.  
مترجمان: پرویز جبه‌دارمارالانی و علی خاکی صدیق.  
ناشر: جاودان خرد، نصیر بصیر.  
زمان نشر: چاپ اول، ۱۳۹۱.  
تعداد صفحات: ۸۱۴ برگ.  
شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۹۳۰۲۱-۳-۰

عنوان کتاب: برنامه‌نویسی فرتن ۷۷.  
نویسندگان: پرویز جبه‌دارمارالانی پرویزو منصور نیکخواه بهرامی.  
ناشر: نشر صفار.  
زمان نشر: ۱۳۷۴.  
تعداد صفحات: ۲۸۸ برگ.

عنوان کتاب: سیستم‌های کنترل دیجیتال (دوره دو جلدی).  
نویسنده: کاتسوهیکو اوگاتا.  
مترجمان: پرویز جبه‌دارمارالانی، علی خاکی صدیق (۱۳۷۳)  
ناشر: دانشگاه تهران.  
زمان نشر: ۱۳۹۳.  
تعداد صفحات: ۱۲۷۰ برگ.  
شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۰۳-۹۲۷۲-۰۳

عنوان کتاب: الکترومغناطیس میدان و موج.  
نویسنده: دیوید کتون چنگ.  
مترجمان: پرویز جبه‌دارمارالانی و محمدقوامی.  
ناشر: انتشارات دانشگاه تهران.  
شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه.  
تعداد صفحات: ۸۷۴ برگ.  
زمان نشر: چاپ نوزدهم، ۱۳۹۸.  
شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۰۳-۳۹۲۵-۱

عنوان کتاب: نظریه احتمال و کاربردهای آن.  
مؤلف: پرویز جبه‌دارمارالانی.  
ناشر: انتشارات دانشگاه تهران.  
زمان نشر: ۱۳۸۰.  
تعداد صفحات: ۴۶۴ برگ.  
زمان انتشار: چاپ پنجم، ۱۳۸۱.  
شابک: ۹۷۸-۹۶۵-۱۲۲۲-۵۶-۶

عنوان کتاب: نظریه اساسی مدارها و شبکه‌ها (دو جلد).  
نویسندگان: ارنست کوه؛ چارلز دسو ترجمه و تکمیل: پرویز جبه‌دارمارالانی.  
ناشر: انتشارات دانشگاه تهران.  
زمان نشر: چاپ بیست و هفتم، ۱۳۹۵.  
شمارگان: ۵۰۰ نسخه.  
تعداد صفحات: ۶۹۲ برگ.  
شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۰۳-۴۲۴۹-۷

عنوان کتاب: مجموعه سؤالات کنکور کارشناسی ارشد مهندسی برق وحل آن‌ها (۳ جلد).  
نویسندگان: پرویز جبه‌دارمارالانی پرویز، فرخ آرم فرخ، سیدحمیدرضا جمالی، علی خاکی صدیق، احمد فیض دیزجی، حمید لسانی و محمد یآوری.  
ناشر: انتشارات دانشگاه تهران.  
زمان نشر: ۱۳۸۷.

عنوان کتاب: آسیب ناپذیر از ربات - آموزش عالی در عصر هوش مصنوعی.  
تألیف: یوسف عون.  
ترجمه: پرویز جبه‌دارمارالانی.  
ویرایش: علی حائریان اردکانی.  
ناشر: موسسه انتشارات دانشگاه تهران با همکاری انجمن آموزش مهندسی ایران.  
زمان نشر: نوبت اول، ۱۳۸۹.  
شمارگان: ۵۰۰ نسخه.  
تعداد صفحات: ۱۶۹ برگ.  
شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۰۳-۷۳۹۲-۷



## ادامه رونق شرکت‌های فناوری در سال ۲۰۲۱

روز نخست با ۱۰٪ افزایش به ۸/۸۸ پوند رسید. این باعث شد تا ارزش شرکت به ۸ میلیارد پوند بالغ گردد که بالاترین جهشی است که یک شرکت فناوری در بازار بورس لندن به دست آورده است.

این شرکت که توسط دو نفر استونیایی تأسیس گشته، شهرتش بیشتر به خاطر تبادل بین‌المللی پول به صورت برخط است.

### ۳- سنتینل وان<sup>۳</sup>

سهام این شرکت که در زمینه امنیت رایانه‌ای فعالیت می‌کند در تاریخ ۳۰ جون به بازار سهام نیویورک عرضه شد و در همان روز نخست، بهای هر سهم با ۲۰٪ افزایش روبرو گشت که بسیار فراتر از پیش‌بینی ناظران بود. این امر، ارزش شرکت را به ۱۰ میلیارد دلار رساند.

این شرکت که در اسرائیل تأسیس گشته و اکنون در کالیفرنیا مستقر است، از تکنیک‌های یادگیری ماشین برای مقابله با حملات رایانه‌ای بهره می‌گیرد.

### ۴- کانفلوئنت<sup>۴</sup>

سهام این شرکت آمریکایی در ۲۳ جون به بهای هر سهم ۲۹ دلار عرضه شد و در همان روز نخست، بهای هر سهم آن به ۳۶ دلار رسید. این امر باعث شد تا ارزش این شرکت بالغ بر ۹ میلیارد دلار گردد.

شرکت کانفلوئنت نسخه سازمانی بُن‌سازهٔ پرطرفدار و متن‌بار کافکا برای جریان داده‌ها را در اختیار مشتریان قرار می‌دهد.

پس از رونق اقتصادی فوق‌العاده شرکت‌های فناوری در سال ۲۰۲۰، اکنون این سؤال پیش آمده که آیا افزایش قیمت سهام این شرکت‌ها بر اثر همه‌گیری کرونا، در سال ۲۰۲۱ نیز ادامه خواهد داشت یا نه؟ سال ۲۰۲۰ تا مدت‌ها به عنوان یک سال وحشتناک برای اغلب کسب‌وکارها بجز شرکت‌های فناوری در یادها باقی خواهد ماند. شرکت‌های آمریکایی به تنهایی در سال ۲۰۲۰ به رکورد ۴۳۵ میلیارد دلار فروش سهام دست یافتند که بیش از یک چهارم آن از طریق عرضهٔ سهام عمومی بود.

با تداوم دورکاری و تجارت الکترونیکی توسط بسیاری از کسب‌وکارها در سال ۲۰۲۱، شرکت‌های نرم‌افزاری مانند زوم، اسنوفلیک، آسانا، ایربی‌ان‌بی و پالانتیر که خدمات خود را به صورت ابری عرضه می‌کنند، با افزایش چشمگیر قیمت سهام خود روبرو شدند.

در زیر نگاهی می‌اندازیم به عرضه و وضعیت سهام چند شرکت فناوری از ابتدای سال ۲۰۲۱ تا کنون:

### ۱- شرکت کوچ بیس<sup>۱</sup>

سهام این شرکت که در زمینه پایگاه داده‌های NoSQL تخصص دارد، در همان روز نخست عرضه به بازار سهام در ۲۲ جولای، ۳۹٪ رشد کرد و ارزش این شرکت را به بیش از یک میلیارد دلار رساند.

### ۲- شرکت وایز<sup>۲</sup>

سهام این شرکت انگلیسی که در زمینه پشتیبانی از خدمات مالی فعالیت می‌کند، در تاریخ ۷ جولای به بازار بورس لندن عرضه شد. قیمت هر سهم آن ۸ پوند در نظر گرفته شده بود که در همان

3- SentinelOne

4- Confluent

1- Couchbase

2- Wise

بهای هر سهم بالاتر از ۳۰ یورو بود و بدین ترتیب، ارزش شرکت ۵ میلیارد یورو شد.

#### ۱۰- دارک تریس<sup>۱۱</sup>

سهام شرکت انگلیسی دارک تریس که در زمینه امنیت رایانه‌ای فعالیت دارد در ۳۰ اپریل در بازار سهام لندن عرضه شد و بهای هر سهم آن در همان روز نخست عرضه، با افزایشی ۴۳ درصدی به ۳/۵۸ پوند رسید. بدین ترتیب، ارزش این شرکت در حدود ۲/۴ میلیارد پوند شد.

شرکت دارک تریس که در سال ۲۰۱۳ توسط گروهی از ریاضی‌دانان و مأموران امنیتی سابق تشکیل گردیده از تکنیک‌های یادگیری ماشین برای تحلیل داده‌های سازمان به‌منظور کمک به تشخیص و پاسخگویی به تهدیدهای امنیت رایانه‌ای استفاده می‌کند. درآمد این شرکت در سال مالی گذشته در حدود ۲۰۰ میلیون دلار و سود خالص آن ۹ میلیون دلار بوده است.

#### ۱۱- پنشن‌بی<sup>۱۲</sup>

سهام شرکت انگلیسی پنشن‌بی که در زمینه پشتیبانی از خدمات مالی فعالیت می‌کند در ۲۱ اپریل به قیمت هر سهم ۱/۶۵ پوند در بازار سهام لندن عرضه شد. بدین ترتیب، ارزش شرکت معادل ۳۶۵ میلیون پوند گردید.

#### ۱۲- یوآی پت<sup>۱۳</sup>

سهام این شرکت که در سال ۲۰۰۵ در رومانی تأسیس گشته و در زمینه خودکارسازی رباتیکی فرایندها تخصص دارد در ۲۱ اپریل به بهای هر سهم ۶۹ دلار در بازار سهام نیویورک معامله شد که ۲۳٪ بیشتر از بهای اولیه آن بود و بدین ترتیب ارزش شرکت یوآی پت معادل ۳۵/۸ میلیارد دلار گردید.

درآمد این شرکت در سال مالی گذشته ۶۰۸ میلیون دلار و زیان خالص آن ۹۲ میلیون دلار بوده است.

#### ۱۳- کوین بیس<sup>۱۴</sup>

سهام شرکت کوین بیس که در زمینه معاملات رمزارزها فعالیت می‌کند در ۱۴ اپریل عرضه شد و در همان روز نخست با افزایشی ۷۱ درصدی به ۳۲۸/۲۸ دلار رسید. بدین ترتیب، ارزش این شرکت بالغ بر ۸۵/۸ میلیارد دلار گردید.

شرکت کوین بیس که در سانفرانسیسکو مستقر است، ماهانه ۶

11- Darktrace  
12- PensionBee  
13- Uipath  
14- Coinbase

#### ۵- اسپرینکلر<sup>۵</sup>

سهام این شرکت نرم‌افزاری که در ماه جون به قیمت ۱۶ دلار عرضه شد تا ۲۰ دلار افزایش یافت و ارزش شرکت را به ۴ میلیارد دلار رساند.

شرکت اسپرینکلر به خاطر ابزارهای مدیریت رسانه‌های اجتماعی، تبلیغات و بازاریابی محتوا شهرت دارد و برخی از بزرگ‌ترین نام‌ها از جمله مشتریان آن هستند. درآمد این شرکت در سال مالی گذشته ۳۸۷ میلیون دلار و زیان خالص آن ۴۱ میلیون دلار بوده است.

#### ۶- ماندی داتکام<sup>۶</sup>

این شرکت تولیدکننده نرم‌افزار مدیریت محل کار است. سهام این شرکت در ۱۰ جون به قیمت هر سهم ۱۵۵ دلار عرضه شد و در همان روز نخست به ۱۷۴ دلار رسید. این امر، ارزش شرکت را به ۷/۶ میلیارد دلار رساند.

بُن‌سازه ابری ماندی داتکام به شرکت‌ها امکان می‌دهد تا ابزارهای قابل مناسب‌سازی مدیریت پروژه را برای خود تولید کنند.

#### ۷- زیپ رکروئیت<sup>۷</sup>

سهام جویشرگر کاریابی زیپ رکروئیت در ماه می در بازار سهام نیویورک عرضه شد و با افزایشی ۱۷ درصدی، ارزش شرکت را به ۲/۴ میلیارد دلار رساند.

#### ۸- اسکوتر اسپیس<sup>۸</sup>

سهام این شرکت که در زمینه ساخت وبگاه فعالیت دارد در ماه می به قیمت هر سهم ۴۳/۶۵ دلار در بازار سهام نیویورک عرضه شد. به این ترتیب، ارزش این شرکت بالغ بر ۶/۴ میلیارد دلار گشت که کمتر از حد انتظار بود.

شرکت اسکوتر اسپیس در سال ۲۰۰۳ تأسیس گشته و همواره سودآور بوده است. درآمد این شرکت در سال مالی گذشته ۳۰/۶ میلیون دلار بوده است.

#### ۹- سوسه<sup>۹</sup>

شرکت سهامی EQT که در سوئد مستقر است، سهام شرکت سوسه، توزیع‌کننده لاینوکس، را در ماه می در بورس فرانکفورت عرضه کرد.

5- Sprinkl  
6- brand  
7- Monday.com  
8- ZipRecruiter  
9- Squarespace  
10- SUSE

## ۱۷- اولو<sup>۱۷</sup>

این شرکت، تولیدکننده نرم‌افزار سفارش غذاست. سهام شرکت اولو در ۱۷ مارچ عرضه شد و ۱۸ میلیون سهم آن به قیمت هر سهم ۲۵ دلار، در همان روز نخست به فروش رسید. ارزش این شرکت ۳/۵۵ میلیارد دلار می‌باشد.

## ۱۸- کوالتریکس<sup>۱۸</sup>

سهام شرکت نرم‌افزاری کوالتریکس در ۲۸ ژانویه به قیمت هر سهم ۳۰ دلار عرضه عمومی شد و در همان روز نخست، بهای هر سهم آن با ۵۲٪ افزایش به ۴۵/۵ دلار رسید. بدین ترتیب، ارزش این شرکت معادل ۲۷/۳ میلیارد دلار شد. شرکت کوالتریکس دو سال پیش از تاریخ فوق به قیمت ۸ میلیارد دلار توسط شرکت SAP، غول نرم‌افزاری آلمان، خریداری شد. این شرکت به‌عنوان بخشی از خانواده SAP به خوبی جا افتاده است و درآمد آن در نخستین سه ماهه سال ۲۰۲۰ با ۳۰٪ افزایش به ۵۵۰ میلیون دلار رسید. پس از عرضه عمومی سهام کوالتریکس، SAP همچنان سهام‌دار عمده آن باقی مانده است.

ترجمه: ابراهیم نقیب‌زاده مشایخ

منبع: کامپیوتر ورلد، ۲۳ جولای ۲۰۲۱



17- Olo

18- Qualtrics

میلیون کاربر فعال دارد که به معاملات رمزارزها بر روی بُن‌سازه آن می‌پردازند. درآمد این شرکت در سال مالی گذشته ۱/۳ میلیارد دلار و سود خالص آن ۳۲۲ میلیون دلار بوده است.

## ۱۴- کورسرا<sup>۱۴</sup>

سهام بُن‌سازه یادگیری برخط کورسرا در ۳۱ مارچ در بازار سهام نیویورک عرضه شد و بهای هر سهم آن در همان روز نخست با ۳۶ درصد افزایش به ۴۵ دلار رسید. بدین ترتیب، ارزش این شرکت ۵/۹ میلیارد دلار شد. شرکت کورسرا که در سال ۲۰۱۲ توسط دو استاد علوم رایانه تأسیس شد، پیش‌تاز یادگیری برخط شده و این بازاری است که در خلال همه‌گیری کووید-۱۹، رونق فوق‌العاده‌ای یافته است.

## ۱۵- دیجیتال اوشن<sup>۱۵</sup>

سهام این شرکت در تاریخ ۲۴ مارچ در بازار سهام نیویورک عرضه شد اما بهای هر سهم آن در روز نخست ۹/۶٪ کاهش یافت و به قیمت ۴۲/۵ دلار معامله شد. بدین ترتیب، ارزش شرکت ۴/۵ میلیارد دلار گردید.

دیجیتال اوشن، بُن‌سازه ساده‌ای را در اختیار تولیدکنندگان نرم‌افزار می‌گذارد تا به سرعت به ایجاد ماشین مجازی در ابر و میزبانی برنامه‌های کاربردی بپردازند. این شرکت با فراهم‌کنندگان بزرگ خدمات ابری مانند آمازون، مایکروسافت و گوگل رقابت می‌کند.

درآمد این شرکت در سال مالی گذشته ۳۱۸ میلیون دلار و زیان خالص آن ۴۴ میلیون دلار بوده است.

## ۱۶- تراست پیلوت<sup>۱۶</sup>

سهام شرکت دانمارکی تراست پیلوت در ۲۳ مارچ در بازار سهام لندن عرضه شد و در همان روز نخست، بهای هر سهم آن با ۱۱٪ افزایش به ۲/۹۵ پوند رسید. بدین ترتیب، ارزش این شرکت ۱/۱ میلیارد پوند شد.

این شرکت، بررسی‌ها و نقدهای مستقل از کسب‌وکارهای برخط را جمع‌آوری می‌کند و با فروش اشتراک به کسب‌وکارهایی که می‌خواهند از نظرات مشتریان در پویش‌های تبلیغاتی خود استفاده کنند، کسب درآمد می‌کند.

شرکت تراست پیلوت در سال مالی گذشته ۱۰۲ میلیون دلار درآمد و ۱۲/۲ میلیون دلار زیان داشته است.

15- Coursera

16- Digital Ocean

## زنگ تفریح

همه چیز را به هم بریزید به کامپیوتر نیاز خواهید داشت (ناشناس)

• اشتباه کردن، کار انسان است. انداختن گناه آن به گردن کامپیوتر هم همین طور. (رابرت اوربن)

• این گفته را همه شنیده‌ایم که اگر یک میلیون میمون را به یک میلیون ماشین تحریر ببندیم، سرانجام کل کارهای شکسپیر را بازتولید خواهند کرد. اکنون، به لطف اینترنت، می‌دانیم که این گفته درست نیست. (رابرت ویلنسکی)

• اگر تعداد نامحدودی برنامه‌نویس کامپیوتر، برای زمان نامحدودی به برنامه‌نویسی بپردازند، سرانجام یک نسخه بدون خطای سیستم عامل تولید خواهد شد. اما بیل گیتس که عجل و بی‌طاقت بود، به آن‌ها فقط دو روز وقت داد و همان نخستین نسخه‌ای که آماده شد را برداشت. (ناشناس)

• کامپیوترها انجام خیلی از کارها را ساده‌تر می‌کنند، اما خیلی از کارهایی که کامپیوترها ساده‌تر می‌کنند نیازی به انجام دادنشان نیست. (اندی رونی)

• یکی از هراس‌انگیزترین عبارتها در دنیای معاصر این است: «سیستم قطع است». (نورمن رالف آگوستین)

• مردم فکر می‌کنند که کامپیوترها آن‌ها را از اشتباه کردن باز می‌دارند، اما این اشتباه است. شما با کامپیوتر می‌توانید سریع‌تر اشتباه کنید. (آدام آیزورن)

• کامپیوترها هر آنچه را به آن‌ها بگویید انجام می‌دهند، اما این ممکن است با آنچه در ذهن داشتید کاملاً متفاوت باشد (جوزف وایزنام)

### نخستین ایمیل استاد دکتر شفیع کدکنی

دوست فرهیخته‌ای نقل می‌کرد که استاد دکتر محمدرضا شفیع کدکنی، ادیب، نویسنده، پژوهشگر، شاعر و استاد برجسته دانشکده ادبیات دانشگاه تهران، به هنگام سفر به آمریکا و استفاده از فرصت مطالعاتی در مؤسسه مطالعات پیشرفته دانشگاه پرینستون در سال ۱۳۸۸، به منظور هماهنگی برنامه‌های سفر نیاز به راه‌اندازی سرویس پست الکترونیکی پیدا می‌کند. بدین سبب، استاد از این دوست فرهیخته تقاضای راه‌اندازی و آموزش استفاده از این سرویس را به عمل می‌آورند. پس از انجام این کار، استاد نخستین ایمیل خود را که شامل تنها یک بیت شعر بود برای دوست و یار قدیمی خود، هوشنگ ابتهاج (ه. ا. سایه)، شاعر نامدار معاصر می‌فرستند. آن بیت این بود:

صاحب ایمیل شدم سایه جان

قطره بدم، سیل شدم سایه جان

### نقل قول‌های جالب

- خطر اصلی این نیست که کامپیوترها شروع به فکر کردن مثل انسان‌ها کنند. خطر اصلی این است که انسان‌ها شروع به فکر کردن مثل کامپیوترها کنند. (سیدنی هریس)
- اینترنت بزرگ‌ترین کتابخانه جهان است. فقط این که همه کتاب‌ها روی زمین قرار دارند. (جان آلن پائولوس)
- اشتباه کردن، کار انسان است اما اگر واقعاً بخواهید

# لیست اعضای حقوقی

## انجمن انفورماتیک ایران

### اعضای حقوقی فعال در حوزه راه حل های برنامه ریزی منابع سازمان و نرم افزارهای پیشرفته سازمانی

آفرینش رایانه کیهان



آریانا پرداز آینده



ایریسا (بین المللی مهندسی سیستم ها و اتوماسیون)



بهکو (بهینه کوشان سپهر)



برگ سیستم پویا



پارس رویال نفیس



پارس اوک کیش



پارس تصمیم



پردازش موازی سامان



پردازش اطلاعات ریسمان



پویندگان تجارت دهکده جهانی



توسعه یکپارچه ایلیا



تدوین فرآیند



تحقیق و توسعه ارتباط



تیم یار کیش



شرکت توسعه سرمایه گذاری شبا



چارگون



درگاه ارتباطات جدید



راهکارهای برتر یکپارچه ساپارد اروین



رایاوران توسعه



راهبر نیروی خراسان (رانیر)



رایانش دانش محور نوین تک



مهندسی رای دانا آفرین



سامانه پرداز اریس



پایه ریزان راه کارهای فراگیر



سامه آرا پردازشگر



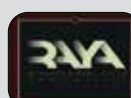
سامانه پی نگار هوشمند



سبز داده افزار



سیستم های اطلاعات مدیریت شرق رایا



سیما رایان روز



سند پرداز



شرکت داده پردازان پرسیس پویا



شماران سیستم



شرکت باران آبی بلورین



شرکت فنی و مهندسی و خدماتی پیام صنعت صدرا



گروه نرم افزاری پیوست



گلرنگ سیستم



فناوری نوین رایا شریف



فراپوم کسب و کاری نوآوری باز



فناوری اطلاعات و ارتباطات پاسارگاد آریان (فناپ)



داده ورزی فرادیس البرز



نوید ایرانیان (گسترش فضای مجازی)



نماتک ایرانیان



مانیر (مشاورین انفورماتیک نیرو)



مهندسی بهینه ایران



مدیریت سیستم های دیجیتال



مهندسی نرم افزاری رایورز



# لیست اعضای حقوقی

## انجمن انفورماتیک ایران

|                                                  |                                                                                     |                                         |                                                                                      |                                               |                                                                                       |
|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| توسعه ارتباطات رایانه‌ای آبانگان                 |    | ایده زرین پرهام                         |    | مهندسی نرم افزار فرارای (سهامی خاص)           |    |
| توسعه فناوری اطلاعات جهان افزارنوبین             |    | اپلیکیشن پوستر                          |    | مبنا داده ارتباط شبکه                         |    |
| تدبیرگران نوآوری رایسان                          |    | شرکت پارسا نوآوران سامان ایرانیان       |    | نماد ایران                                    |    |
| تیم تعمیرات و نگهداری خطوط لوله خاورمیانه        |    | اطلاع‌رسانی پیوند داده‌ها               |    | داده پردازی نیلرام مانا                       |    |
| خدمات مهندسی فن آوری های طیف گستر اطلس طاها      |    | ایران رایانه                            |    | گروه مشاورین ورائگر نوین                      |    |
| خبره حسابان ره آورد                              |    | اصحاب رسانه پویا                        |    | کوشیان پارت پیشرفته                           |    |
| چشم انداز تجارت به دان                           |   | ایده پرداز تجارت مهر آفاق               |   | گام الکترونیک                                 |   |
| داده پردازان احداث                               |  | آریانا پرداز آینده (آرپا)               |  | همکاران سیستم                                 |  |
| داده کاوان پیشرو ایده ورائگر                     |  | انتقال دانش صنعت انرژی برق              |  | هورماه رابین خاور                             |  |
| رایان پرتو نگار                                  |  | بهسازان ملت                             |  | مشاوران یام آذر                               |  |
| رادمان ارتباط نوتریکا                            |  | پیشگامان فن آور هواداد                  |  | اعضای حقوقی فعال در حوزه نرم افزارهای کاربردی |                                                                                       |
| سنجه حساب                                        |  | پندار کوشک ایمن                         |  |                                               |                                                                                       |
| سپهر اندیش حساب آسیا                             |  | پژند الکترونیک                          |  | آریا ایمن تدبیر                               |  |
| سروش رایانه ایرانیان                             |  | پردازش اطلاعات و ارتباطات هاماوران آسیا |  | آناد صنعت سپهر                                |  |
| سازه های اطلاعاتی و ارتباطی سامان پرتو گستر آریا |  | پندار پاکان پاندرا                      |  | آریاز بهگران کسب و کار                        |  |
| سامانه های یکپارچه سیمرغ تجارت                   |  | توسعه هوش موازی                         |  | آریو برزن نوین                                |  |
|                                                  |                                                                                     |                                         |                                                                                      | آمایشگران تجارت کامیاب                        |  |

# لیست اعضای حقوقی

## انجمن انفورماتیک ایران

عارف رایانه



عصر امار و فناوری اطلاعات



### اعضای حقوقی فعال در حوزه بانکی و بانکداری الکترونیکی

الماس هوشمند ایرانیان



آسمان صبح فردا



ارتباطات هدی ارقام



الکترونیک تراکنش ویرا



بهسازان ملت



بانک اقتصاد نوین



بانک آینده



به پرداخت ملت



پدیسار انفورماتیک ایران



پرداز گستر تدبیر



پردازشگران سامان



پرداخت الکترونیک سداد



پویا



فناوری نوین زنجیره بلوکی سگال



همراهان سیستم گوهر



یوتاب ارتباطات آرینا



نرم افزاری امن پرداز



نوین آوازه گران فرا وب



نیکو داده ی مجازی زیگورات



شرکت نواندیشان مدیا نام



شرکت ویرا سگال کارو



رهیاب ریان فردا



مدار گسترش فناوری اطلاعات



کیان سرویس صدرا



گروه فناوری اطلاعات و ارتباطات هیواتک



گروه شرکت های مهندسی نرم افزار فرایم



گروه فناوری اطلاعات آتیه ویستاگر



گستره چتر نیلی



شایگان سیستم



شرکت اطلاع رسانی پیوند داده ها



شرکت آوید پیک فردا



شرکت مشاورین انفورماتیک نیرو (مانیر)



شرکت داده پرداز ماکان سیستم دانشمند



صنایع فن آوری طراحان بهینه



مدیریت صنعت نکو



مهندسی تکرر سیستم



مهندسی نرم افزار فرا پیام



مهندسین مشاور نقش بوستان گستر



مجمع داده ها و سیستم ها (MDS)



موسسه حقوقی و مطالعات اقتصادی آرمان ایرانیان



متین شبکه ویستا



فاوا وب بیست و چهار



فناوری ارتباط امن خاورمیانه



فن آوران مشاور همراه آسایش



# لیست اعضای حقوقی

## انجمن انفورماتیک ایران

شرکت مشاوره رتبه بندی اعتباری ایران



سامانه تبادل الکترونیک دفاتر پیشخوان دولت



سامانه واریزی



مشاورین بهبود روش ها و سامانه های مبنا



فاوا هزاره کیش



فن آوران اطلاعات آسام



فناوری اطلاعات ناواکو



فرانگر صنعت کارت اریا



گرایش تازه کیش



گسترش فناوری های نوین



توسعه فناوری اطلاعات خوارزمی



صنایع پرسو الکترونیک



اعضای حقوقی فعال در حوزه اینترنت و پورتال ها

آسیانت چهارمحال



ارتباطات مبین نت



شرکت توسعه سامانه نرم افزاری نگین (توسن)



ماتریس تحلیلگران سیستم های پیچیده



خدمات انفورماتیک



توسعه تجارت الکترونیک نگین توسن



خدمات ماشین های اداری امیم رایانه



سامان امنیت پرداز کیش



سفیر آبی آرام



شرکت سامانه واریزی



شرکت مهندسی آتی سازاب ایرانیان



شرکت توسعه ارتباطات الکترونیک تجارت ایرانیان



شرکت سامان ایمین پرداز شرق پاژ



شرکت صنایع الکترونیک فاران



شرکت توسعه فن افزار توسن



داده پردازی ایران



رایانه خدمات امید



پردازش اطلاعات مالی پارت



پایا انرژی باتاب



پایا تراکنش هزاره سوم



توسعه سامانه های نرم افزاری نگین



توسعه فن آوران لوتوس شبکه



توسعه فناوری رفاه پردیس



توسعه خدمات الکترونیکی آدونیس



ثامن ارتباط عصر



تامین کالای پتروسینا



تجارت الکترونیک پارسیان کیش



تکلام سافت



شرکت کسب و کارهای نوپای خاورزمین



شرکت راهکارهای هوشمند و یکپارچه آسا



شرکت آوید پی فردا قشم



شرکت سکوی کسب و کار الکترونیک



# لیست اعضای حقوقی

## انجمن انفورماتیک ایران

آرسس پارت پرداز قرن



ایمن تصویر مهرگان



ایمن سازان تارنمای ایرانیان



امن پرداز ان سورنا



ارم تک مبین



امواج گستر نوین



بانی رایان پرداز نو



بهاور فناوری ویرا



توسعه فناوری برنا پارسه



تجارت سرو پارسه



توسعه فناوری تجارت حکمت



توسعه و تجهیز فدک رایان



پارس فایبرنت



پندار کوشک ایمن



فناوری رادین پاسارگاد



شرکت کلید گستر بینا  
(نت بینا)



شرکت درگاه داده آسمان



شرکت فن آوری اطلاعات  
لونا پارس



کیانا پارسیان کیش



کلیدگستر آینده (نت بینا)



گروه شرکت‌های فن آوا



مؤسسه گسترش اطلاعات و ارتباطات  
و فرهنگی ندا رایانه



هاست ایران



شرکت هزار یک فرصت



اعضای حقوقی فعال در حوزه شبکه و سخت افزار

آوید رایانه هیراد



آلبالو رایانه سخت افزار



آرین وب ایرانیان



آوش افزار



افرا فناوری ایکاد



بهسو نوران نارین



افرانت



فرا ارتباط کویر کاشان



پارس لین



تندیس تلاش و تفکر



توسعه فناوری ریز فن پردازش پرشین



داده پردازی پویای شریف



داده پردازان اسپیناس وب



رایان هوشمند نویان



روند تازه



دانش افزار نارون شریف



فناوری اطلاعات و ارتباطات پارس  
پردازش سدید



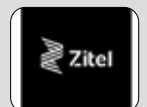
فن آوری اطلاعات پارسیان میزبان



توسعه فن آوری اطلاعات فراهم  
افق پارس



فرابرد داده‌های ایرانیان



# لیست اعضای حقوقی

## انجمن انفورماتیک ایران

توسعه فن آوری ارتباطات و اطلاعات  
راهکار مفید پرداز



توسعه صنایع زیر ساخت سگال فرناک



دانشگاه آزاد علوم تحقیقات  
خوزستان



شرکت رایانه همراه کیان



رایان مهر الکتریک



رهاورد نوین رسام آسا



رابین نوآوری برسد



رادمان داده پردازی فرنام



رهنمون فناوری اطلاعات



خدمات آواژنگ



خدمات کامپیوتری خانه سیستم



خدمات رایانه ای بهینه پرداز پویا



رایان ارتباط گستر تاو



داده پردازان فن آوری اطلاعات و  
ارتباطات جم



سرو رایانه



شرکت فناوران آتیه گنومات



شبکه گستران یاقوت سرخ



شبکه گستر فن آوا



توسعه سرمایه گذاری گروه آروند



برد پرداز رایانه



بهاور فناوری ویرا



پارسیان فیبر ارتباط



پرتو بیتا جاوید



پیشرو توسعه نوآوران آرتا



ترویج صنعت سومی پارسیان



تحلیلگران شبکه گستر پارسه



تحلیلگران اطلاعات نگاره



تحلیلگران ارتباط ایرانیان



توسعه داده پردازی بنیس



تامین و توسعه فناوری کوثر



پایه ریزان فناوری داتیس



پارس تکنولوژی سداد



پیشازان اندیشه پویا



داتیس آریانا تیم



سرو حامی پارس



شرکت آوا فناوری ماندگار



خدمات آواژنگ



شرکت ارتباطات نوین اکابر



شرکت فنی مهندسی نوآوران  
افرا تک هوشمند



شرکت مهندسی پیما عمران نیرو



شبکه پردازان ریتون



شرکت شبکه بانان پاژ



شرکت تجارت سرور ماندگار



شرکت آوای همراه هوشمند  
هزاردستان (کافه بازار)



شرکت مهندسی سیستم های اطلاعاتی  
پیشرو



شبکه اندیش آژمان



# لیست اعضای حقوقی

## انجمن انفورماتیک ایران

مهندسی کارن پارت شرق



مهندسی افق داده ایرانیان



مهندسی مشاور ارتباط گستران شرق



نوبین ارتباط نوآوا



نوآوران سامانه سهند ایماژ



شرکت



اندیشه پرداز دوران



انتقال داده پرشین



ویژن پلاس اروپا



نگرش تحلیل سیستمها



نوبان ابر آوران



نوآوران اندیش رایانه غرب



نوبین داده پرداز روناش



یاشار طرح آذربایجان



اعضای حقوقی فعال در حوزه مدیریت پروژه

پروژه کاران کوروش پرشیا



صبا کاربردلنا



صنایع پرسو الکترونیک



شرکت مهندسی گسترش ارتباطات نو خاورمیانه



شرکت توسعه ارتباطات پویا اندیش



فن آوری اطلاعات و ارتباطات  
آرمان تندیس ایرانیان (فن آرا)



کاسپین آبی آریانا



کارنما رایانه



کیسان صنعت ایرانیان



کیسون



گروه مهندسی فرایند



گروه بازرگانی آریانا پارس راژمان



لایف سرویس پارسه



مهندسی رایان توان افزار



ماهان شبکه ایرانیان



شرکت ماکان پرتو پردازش  
خاورمیانه



مهندسی شبکه گستر



سیمرغ سامانه تهران



شبکه گستر نسل جدید



فرا ارتباط گستر پویا



فناوران اهل قلم نوین



فراز اطمینان کیا مهر



فناوری اطلاعات سهلان



فرصت کیش



مهندسی ارتباطات دوربرد فارس



مفتاح رایانه افزار



مهندسی رادین راهبرد رایانه



مهندسی فناوران آریس آریانا



شایان توسعه البرز



شبکه پایدار فناوری اطلاعات



شرکت ویرا اندیش خاورمیانه



شبکه هوشمند پدیده آپادانا



# لیست اعضای حقوقی

## انجمن انفورماتیک ایران

گروه کارخانجات چینی مقصود



پردیس خدمات هزاره کیش



فناوران اطلاعات بهاران



گسترش فناوری اطلاعات  
ستاره ویدا



پژوهشگاه فضایی ایران



اندیشه وران



مهندسی آریا تدبیر ایلیا



توزیع برق آذربایجان



سامانه ورز هزاره



مهندسی شریف بروود



شرکت توسعه فناوری آریا رهجو



کامپیوتری خانه سیستم



طبیعت زنده



ترابری بین المللی پرس



مدیریت پروژه نیروگاه‌های سولار



فن آوران سپاکورایانه



تجارت الکترونیک تدبیر کیش



ماهان شبکه ایرانیان



بازرگانی برزان تجارت ارغوان



پردازش هوشمند البرز



اعضای حقوقی مشتریان بهره‌بردار از  
راه‌حل‌های نرم‌افزارهای پیشرفته سازمانی  
و بهره‌بردار از فناوری اطلاعات

فناوگستر روبینا



خدمات مشاور خرد پیروز



آمایشگران تجارت کامیاب



فن‌آوری اطلاعات ویژن



زورق آرامش



آئین تجارت الکترونیک آوا



نوبین پردازان آتیه عصر ویرا



راه آرمان مهر نیکان



ایریسا



اعضای حقوقی فعال در حوزه آموزش و پژوهش

شرکت فناوری اطلاعات سات بان



استاندارد تکنولوژی کایند



آکادمی یاسان



شرکت توسعه خدمات مراکز داده پیشرو



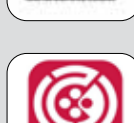
اتصال صنعت میانه



آماج فناوری اطلاعات  
وارتباطات ایرانیان



شرکت سروش آفرینان دیبا



شرکت اکسین ایمن نیکراد



الماس رایان ایرانیان



مطبوع عمران



رادمان ارتباط هوشمند افزار



پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات



مهندسی و ساخت بویلر مینا



پارسین تجارت پایا کیش



# لیست اعضای حقوقی

## انجمن انفورماتیک ایران

تیوا سیستم



مؤسسه حقوقی و اقتصادی آرمان ایرانیان



طرح و توسعه الکترونیک افق



رایمندان تالی پارسه



سرآمد فناوری اطلاعات



شرکت مشاور فن آوران و اطلاعات فهامه



شرکت شبکه گستر ساینما



مهندسی کاربرد سیستم سدید



شرکت نرم افزاری امن پرداز



اعضای حقوقی فعال در حوزه توسعه  
وب فارسی

شرکت به رسان پویا



گروه اقتصادی و فناوری اهلیت و  
اصلیت ماندگار



مدیریت فضای توسعه گستر  
صادرات آراد



پژوهشکده آفاق دانش خوارزمی



مؤسسه رایان تدبیر ایتوک



سماتک



شاهین دریا خزر رامسر



فناوری اطلاعات بین الملل



مؤسسه عالی مدیریت دانش



کهکشان نور



شرکت علم یاران



گروه فنی مهندسی ایده سازان  
مبتکر قرن



گذرگاه امن آسیا



مهندسی اوزن تدبیر پارس



اعضای حقوقی فعال در حوزه مشاوره

الهه کوچک نرم افزار



توسعه الکترونیک ماهان



تارا فرآیند تهران



