



صدا و سیما جمهوری اسلامی ایران

معاونت سیاسی

اداره پژوهش های سیاسی

## روزنامه نگاری داده محور؛ پرشتاب، آهسته پائول بردشاو (دانشگاه بیرمنگام انگلیس)



فرآورده های خبری و تولیدات پژوهشی در بخش های زیر قابل دسترس است:

– وب سایت خبرگزاری صداوسیما (سرویس پژوهش) <http://www.iribnews.ir>

**پژوهشگر: محمد نیک ملکی**

۲.....	چکیده	<input type="checkbox"/>
۳.....	مقدمه	<input type="checkbox"/>
۳.....	تدریس روزنامه‌نگاری داده‌محور از نوع پرشتاب	<input type="checkbox"/>
۴.....	به چالش کشیدن پیش داوری‌ها	<input type="checkbox"/>
۴.....	آغاز یک پایان	<input type="checkbox"/>
۵.....	روزنامه‌نگاری داده‌محور در متن	<input type="checkbox"/>
۷.....	آموزش روزنامه‌نگاری داده‌محور آهسته	<input type="checkbox"/>
۷.....	طراحی دوره؛ جانمایی همه چیز در یک دوره	<input type="checkbox"/>
۹.....	تمرین و یادگیری همیشگی	<input type="checkbox"/>
۱۰.....	کدگذاری و تفکر محاسبه‌ای	<input type="checkbox"/>
۱۲.....	اتاق خبر آماری	<input type="checkbox"/>
۱۳.....	سخن پایانی	<input type="checkbox"/>
۱۴.....	منابع	<input type="checkbox"/>

این نوشتار که ترجمه مقاله «روزنامه‌نگاری داده‌محور؛ پرشتاب، آهسته» به قلم پائول بردشاو (دانشگاه بیرمنگام انگلیس) است، اشاره‌ای به تجربه یک دهه‌ای از آموزش خبرنگاری / روزنامه‌نگاری داده‌محور دارد که در چارچوب انواع مختلفی از متون مرتبط انجام شده است؛ متونی که برای تشریح دروس فراگرفته شده از تکنیک‌ها و آموزه‌های تعلیمی در مورد جنبه‌های متنوع روزنامه‌نگاری داده‌محور کاربرد دارند. نکته‌ای که در این نوشتار وجود دارد شامل تفاوت میان دو طبقه متفاوت است؛ طبقه اول که روی مخاطب عام تمرکز کرده است؛ مخاطبی که ممکن است در مورد تنوع عملکردهای روزنامه‌نگاری داده‌محور، مشکوک و بدبین و یا بی تفاوت است. طبقه دیگر نیز روی مخاطب متخصص (حرفه‌ای) تمرکز کرده تا بدین وسیله تعداد نقش‌هایی را که به تکنیک‌های مرتبط با داده‌کاوی مربوط می‌شود، گسترش دهد.

## □ مقدمه:

آموزش روزنامه‌نگاری داده محور درست مثل گاز به هر فضایی که به آن وارد شود، همه آن را پر می‌کند. معلمان و مدرسان این رشته، می‌توانند انتخاب کنند که روی روزنامه‌نگاری داده‌محور به‌عنوان یک سری تمرین (دی‌مایر، لیبرت، دومینگو، هیندریکس‌ول کام ۲۰۱۴) یا به‌عنوان نوعی خروجی و یا نتیجه روزنامه‌نگاری (وجلیس و براستاس ۲۰۱۷) یا به‌عنوان مجموعه‌ای از زیرساخت‌ها یا داده‌های ورودی تمرکز کنند (طبری و پرووست و ترویتز ۲۰۱۵). یا آنها ممکن است همه وقت خود را روی این موضوع بحث کنند که از ابتدا منظورشان از روزنامه‌نگاری داده‌محور چیست؟ (کاستیون، لوییس و کالانگان ۲۰۱۷؛ رویال و بلاسینگام ۲۰۱۵). ما می‌توانیم به گذشته یعنی گزارشگری با کمک رایانه و یا روزنامه‌نگاری محاسباتی (میر ۲۰۱۷) بنگریم. یا به پدیدار شدن و توسعه روزنامه‌نگاری محاسباتی و آموزشی (دیاکوپولوس ۲۰۱۲) و هر آنچه که در این میان رخ داده، توجه نشان دهیم. در این نوشتار، من تلاش کرده‌ام دیدگاه‌های آموزشی مختلف را که در تعلیم روزنامه‌نگاری داده‌محور در یک دهه گذشته مورد استفاده قرار گرفته، تشریح کنم. این آموزش‌ها را نیز در محیط‌های متفاوت از کلاس‌های دانشگاهی که هیچ تجربه یا درکی از روزنامه‌نگاری داده‌محور نداشتند، تا کلاس‌هایی که یک ترم کامل را به آن اختصاص داده‌اند، تجربه کرده‌ام. در هر کدام از این مدل‌ها به اندازه کافی اطلاعات و آمار در مورد روزنامه‌نگاری داده‌محور وجود داشت که به راحتی می‌توانستم در مورد کمیت و کیفیت کلاس‌ها و مواد درسی تصمیم‌گیری کنم.

## □ تدریس روزنامه‌نگاری داده‌محور از نوع پرشتاب

در سال ۲۰۱۰ و در آغاز کلاس‌ام در دانشگاه لندن، از کلاسی-که بیش از ۱۰۰ فارغ‌التحصیل رشته‌های گوناگون حضور داشتند- پرسیدم: چه تعداد از آنها در شاخه‌های علوم انسانی مانند زبان و ادبیات انگلیسی، یا تاریخ درس خوانده‌اند؟ بیشتر دست‌ها بالا رفت. بعد پرسیدم: چه تعدادی انتخاب کرده‌اند که مثلاً ریاضی، علوم پایه یا آمار بخوانند؟ دیگر مثل قبل دست‌ها بالا نرفت؛ یک اقلیت مهم در کلاس.

این رخداد بدان معنا است که دانشجویان روزنامه‌نگاری، به صورت طبیعی تحصیل خود را با علاقه به اعداد و ارقام آغاز نمی‌کنند. البته این چیز عجیبی نیست؛ از هرچه که بگذریم روزنامه‌نگاری رشته‌ای است که با تصویرسازی، کلمات و داستان‌سرایی سروکار دارد. دانشجویان روزنامه‌نگاری داده‌محور به طور اعم، علاقه دارند جلوی صحنه باشند نه اینکه پشت صفحات وبسایت‌ها مخفی شوند. معلمان روزنامه‌نگاری داده‌محور همواره با این گله و شکایت دانشجویان خود روبرو بوده‌اند که «ما برای ریاضیات ساخته نشده‌ایم» یا به غلط می‌گویند «من برای فناوری ساخته نشده‌ام».

به همین خاطر روزنامه‌نگاری داده‌محور با چنین ناکامی‌هایی آغاز می‌شود: نام‌های بزرگ آن - فیلیپ میر، آدرین هولواوتی و نات سیلور (بردشاو ۲۰۱۷) - نام‌هایی هستند که بیشتر دانشجویان روزنامه‌نگاری اصلاً نشنیده‌اند. همین‌طور وقایع بزرگی چون افشاگری‌های ویکی لیکس یا اسناد پاناما و همچنین رسوایی مالی نمایندگان مجلس انگلیس برای خیلی از این جوانان غیرقابل دسترسی و نفوذ می‌نمایند و اینها جزء موضوعاتی هستند که باید «بعداً» به آنها پرداخت.

## □ به چالش کشیدن پیش داوری‌ها

اولین چالش در ابتدای هر کلاسی در روزنامه‌نگاری داده‌محور، مقابله با این پیش داوری است که دانشجویان این رشته در مورد نظم دارند. از آنجا که روزنامه‌نگاری داده‌محور خود یک مبحث گسترده است - حتی گسترده‌تر از سلف‌اش یعنی گزارشگری رایانه‌محور - بسیار مهم است که به دانشجویان مثال‌های مختلف و متنوعی از این نوع روزنامه‌نگاری بزنیم تا آنها به این شاخه از روزنامه‌نگاری به خوبی آشنایی پیدا کنند. بله، مثال‌های اولیه در بالا زده شد اما همچنان مقالاتی هستند که هر روزنامه‌نگاری نیاز دارد در مورد آنها، یا آمار و اطلاعات مربوط به جنایات و یا آمار مرتبط با مدل‌های ارائه مطلب در کلاس بخواند و بنویسد. مقالاتی از روزنامه‌ها وجود دارند؛ هرچند آنها و البته اطلاعاتی که در برنامه‌های رادیو و تلویزیون ارائه می‌شوند چندان روشن نمی‌نمایند. همین‌طور کلی آمار و اطلاعات در مورد رویدادهای مربوط به حوزه مد و لباس، سرگرمی، ورزش، موسیقی و فیلم و حتی سخت‌خبر وجود دارد که می‌توان با نگاه روزنامه‌نگاری داده‌محور به آنها پرداخت. معرفی روزنامه‌نگاری داده‌محور به این شکل - یعنی متناسب کردن آن با علایق دانشجویان - فرصت بسیار مناسبی است تا آنها این نوع روزنامه‌نگاری را با علایق خود مرتبط کنند و ما هم امیدوارتر شویم که بلکه بتوان حس کنج‌جویی آنها را در این مورد خاص از روزنامه‌نگاری برانگیزیم.

## □ آغاز یک پایان

برای سالیان زیادی، من کلاس‌های آموزش روزنامه‌نگاری داده‌محور خود را با تکنیک‌های بسیار گسترده و کلی آغاز می‌کردم تا در کنار دوره‌های تصویری، به دانشجویانم نشان دهم که چطور می‌توانند این اطلاعات و آمار را به زندگی معمول خود وارد نمایند.

به همین خاطر در سال ۲۰۱۶، تصمیم گرفتم روش دیگری را امتحان کنم. به این ترتیب که به جای اینکه آموزش دانشجویان را از طریق توالی تاریخی شروع کنم؛ از پایان شروع کردم یعنی برعکس شروع کردم.

کلاس این‌طور پیش رفت؛ چندین مورد جداول آماری که تقریباً آماده بودند به نمودار تبدیل شوند در اختیار دانشجویان قرار دادم (من آمارهای جایزه اسکار را انتخاب کرده بودم به این خاطر که آن ایام مصادف بود با معرفی برندگان این جایزه و اینکه اخبار مربوط به اسکار نرم‌خبر محسوب می‌شود). بعد به دانشجویانم نشان دادم که

چگونه می‌توانند از نرم‌افزارهای تصویرسازی آنلاین (مانند دیتارپر یا اینفوگرام) استفاده کنند تا بتوانند مثلاً یک خبر یا تحلیل را به تصویر یا نمودار تبدیل کنند یا با استفاده از همین آمارها و اطلاعات اخبار مربوط به جایزه اسکار را به روی آنتن ببرند.

علاوه بر دغدغه در مورد اعداد و آمار، دانشجویان باید روی روایت داستانی هم تمرکز کنند: آیا آنها می‌توانند موضوعی را در مورد جنس، پول، مذهب یا نژاد مطرح کنند؟ چه نوع نموداری را باید انتخاب کنند؟ چقدر می‌توانند از رنگ بهره بگیرند؟ این روند تنها نیم تا یک ساعت طول کشید؛ اما نتیجه مهمی در پی داشت: انگیزه. وقتی یک دانشجو می‌دید که کارش نتیجه داده و می‌دید که چطور کارش رنگ و لعاب متنوع یا تصویرگری جالبی گرفته ذوق‌زده می‌شد، بیشتر علاقمند می‌شد تا تکنیک‌های بیشتری از کار را فرا بگیرد تا از این طریق، اطلاعات و آمار را در جای درست و منطقی آن استفاده کند.

در قسمت دوم کلاس، شروع به یاد دادن تکنیک‌های کلی کردم. مانند جمع‌بندی اعداد و آمار که از طریق جداول چرخشی صورت می‌گیرد. محاسبه درصدها نیز در همین مرحله انجام می‌گیرد. عدد موردنظر به دست آمده با این روند، تنها یک روند ریاضی نیست، این روش برای پیدا کردن روایت داستانی برای بازگو کردن به مخاطب است. برای اینکه یادگیری دانشجویان تقویت شود، حتی یک کتاب الکترونیکی به نام *ربودن روزنامه‌نگاری داده‌محور* (بردشاو ۲۰۱۵) را هم برایشان تالیف کردم و دسترسی آنها به متن کامل را نیز فراهم نمودم. همان‌طور که از عنوان این کتاب برمی‌آید، هدفش معرفی مهارت‌های لازم برای درک روزنامه‌نگاری داده‌محور در ۳ ساعت بود که از ورود به مبحث، دریافت اطلاعات و در نهایت بیرون دادن روایت بدون اینکه کسی آسیب ببیند، تشکیل می‌شود.

#### □ روزنامه‌نگاری داده‌محور در متن

درحالی‌که هر روز نیاز به خبرنگار متخصص در اطلاعات و آمار بیشتر احساس می‌شود، خیل عظیم روزنامه‌نگاران دیگر به طور روزمره از تکنیک‌های روزنامه‌نگاری داده‌محور در کار خود استفاده می‌کنند (راجرز، شواییش و بوورس ۲۰۱۷). یک گزارشگر مجله مد و لباس به‌عنوان مثال، نیاز به دانستن آمار دارد تا بعضی گزارش‌های این حوزه را بفهمد؛ خبرنگار یک روزنامه باید با استفاده از آمار بتواند بفهمد که کدام مدرسه یا دانشگاه بیشتر و سریع‌تر در رتبه‌بندی‌ها سقوط کرده یا پیشرفت داشته است؛ یا اینکه برای اثبات و راستی‌آزمایی سیاستمداران محلی باید آمار بداند. یک محقق در برنامه تلویزیونی برای سردرآوردن از پیشینه یک موضوع یا یک شخص به آمار نیاز دارد یا اینکه با این آمارها باید بتواند آزادی اطلاعات را تحلیل کند.

به همین نحو، بسیاری از دانشجویان روزنامه‌نگاری علاقمند هستند در مجلات چاپی کار کنند یا توانایی خود را در مجلات تصویری به نمایش بگذارند. همین حیطه‌ها است که کار با اطلاعات و آمار و یادگیری تکنیک‌های آن را بسیار مهم جلوه می‌دهد.

به همین دلیل من به تدریس روزنامه‌نگاری داده‌محور در مراحل پایین‌تر از دانشگاه، در یک یا چند حیطه وسیع و گسترده نگاه کرده‌ام: برای سالیان طولانی، این‌طور گمان می‌کردم که این نوع از روزنامه‌نگاری در حیطه و تسلط روزنامه‌نگاری آنلاین و بعدها روزنامه‌نگاری تخصص‌گرا قرار دارد (در برخی برهه‌ها هم آن را در حیطه روزنامه‌نگاری تحقیقی و یا کمپینی تقسیم‌بندی کرده‌اند).

البته اصول و روش کلی همانی است که در بالا توضیح داده شد؛ ایجاد انگیزه کافی برای روایت یک داستان جذاب و ویژه. شناخت و ارائه مشکل - من باید بفهمم که این موضوع چگونه می‌تواند حل شود و یا چگونه می‌تواند بدتر شود؛ پس ارائه راه‌حل برای مشکل موردنظر، تکنیک‌های روزنامه‌نگاری داده‌محور است.

آزادی اطلاعات یکی از مشخص‌ترین راه‌ها برای فراهم آوردن نوعی اضطراب برای یادگیری مهارت‌های روزنامه‌نگاری داده‌محور است: در این مدل گزارشگری ویژه، به‌عنوان مثال در هفته اول از دانشجویان به خاطر ارسال درخواستی در چارچوب «قانون آزادی اطلاعات» به یک اداره یا نهاد دولتی حمایت می‌شود. وقتی در انتهای این مدل، دانشجویان همه اطلاعات و آمار درخواستی خود را از منبع دریافت کردند، بهترین فرصت تحلیلی برای معرفی و بازشناسایی این مهارت‌های داده‌ای فراهم می‌شود - نه به‌عنوان تمرین انتزاعی، بلکه به‌عنوان چیزی که به طور مستقیم از درون خود درخواست دانشجویان حاصل آمده است - (اینکه چگونه می‌توانست درخواست آمار و اطلاعات از منبع را به یک روایت قابل بازگو کردن تبدیل کند؟).

مفهوم مشابهی می‌تواند از سوی <sup>1</sup>hackadayها فراهم شود، به خصوص وقتی این کار با شراکت سازمان‌های رسانه‌ای انجام گیرد. هک‌دی‌ها-رویدادهایی که در آن شرکت‌کنندگان روی یک یا چند پروژه کوتاه مدت هکری یا سایبری با هم کار می‌کنند - همه هدف این طرح گروهی آوری افراد با سلیقه و تخصص‌های مختلف به منظور خلق یک اثر یا محصول رسانه‌ای است که این محصول از سوی صنعت رسانه مورد بهره‌برداری قرار گیرد.

به‌عنوان مثال در سال ۲۰۱۵ وقتی که به انتخابات سراسری نزدیک می‌شدیم؛ من گروه‌های کوچک انتخاباتی تشکیل دادم که در آنها خبرنگاران بی‌بی‌سی، دانشجویان روزنامه‌نگاری و گروه‌های محلی هکری را دعوت کردم. این مدت زمان کوتاه کمک کرد تا تمرکز روی فعالیت‌های دانشجویی افزایش یابد، درحالی‌که ساختار غیررسمی و منعطف این رویدادها، برخی فشارها را از روی شرکت‌کنندگان می‌کاست: موضوع هک در این گونه نشست‌ها این را خاطرنشان می‌کند که نتایج این نشست‌ها سریع است و انتظار می‌رود روز به روز کامل‌تر هم بشود (شرکت‌کنندگان بعداً تصمیم می‌گیرند که دنباله موضوعات را پی بگیرند یا نه) و شرکت‌کنندگان می‌توانند با مجموعه متنوعی از توانمندی‌ها و مهارت‌ها آشنا شوند و حتی آن را بروز بدهند. بعضی از این تکنیک‌ها، مهارتی هستند و بعضی هم به روی مسائل مربوط به روزنامه یا مسائل تخصصی این حوزه تمرکز می‌کنند.

<sup>1</sup> . وبلاگی است که هر روز چندین مقاله درباره هک‌های سخت‌افزاری و نرم‌افزاری منتشر می‌کند. هک به اصلاحات یک محصول یا نرم‌افزار و همچنین ایجاد چیزی کاملاً جدید برای راحتی، جدید بودن، دلایل کاربردی یا خلاق اشاره دارد. Hackaday همچنین یک کانال YouTube دارد.

یک متن یا مفهوم حرفه‌ای باعث افزایش انگیزه می‌شود، اما همکاری با یک سازمان رسانه‌ای هم نتایج مهم خودش را در پی دارد. با اینکه دانشجویان اغلب نگران هستند مهارت‌هایشان در صنعت رسانه دچار افول شود اما به زودی درمی‌یابند که خلاف این باور درست است: دانشجویانی که در یک تحریریه کار می‌کنند، خیلی بهتر از آنانی که کار نمی‌کنند مطلب یاد می‌گیرند. اینجاست که دانشجویان یاد می‌گیرند حتی اطلاعات و آمار اولیه و ناقصی را هم که دارند چقدر پرارزش است و حتی می‌توانند آنها را در مواجهه با افراد حرفه‌ای تر، پخته و کارآمدتر کنند.

البته باید گفت همه مطالبی که گفته شد ممکن است با چالش‌هایی هم همراه شود، اما شما باید به تلاش خود برای نوشتن مقالات خبری یا تصویری ادامه دهید. وقتی دانشجو در مورد وایت بالانس (اصطلاحی برای تنظیم نور و رنگ دوربین فیلمبرداری) یا فوکوس یا سطح صدا چیزی یاد می‌گیرد باید از آنها در مورد نمودارهای چرخشی و یا نحوه مصاحبه افت درصدی هم پرسید؛ دانشجو هیچ‌گاه نباید بابت چنین آموزش‌هایی شرمند شود.

### □ آموزش روزنامه‌نگاری داده‌محور آهسته

برخلاف کلاس‌های یک روزه و مدل‌های غیردانشگاه آموزش روزنامه‌نگاری داده‌محور، تعداد روبه‌گسترش دوره‌های دانشگاهی و پسادانشگاهی وجود دارند که مشخصاً بر مهارت‌های روزنامه‌نگاری آنلاین/تعاملی تمرکز دارند، این درحالی است که در صنعت رسانه نیز تقاضای روزافزونی برای جذب خبرنگاران تحصیل‌کرده در حوزه روزنامه‌نگاری داده‌محور وجود دارد. این دوره‌ها تیپ‌های مختلفی از دانشجویان را جذب خود می‌کنند و قادرند زمان و فضای بیشتری برای کار فراهم آورند.

تجربه شخصی ام از تدریس در چنین دوره‌هایی از سه فضا ناشی می‌شود: در سال ۲۰۰۹ من یک دوره کارشناسی روزنامه‌نگاری آنلاین در دانشگاه شهر بیرمنگام راه‌اندازی کردم که عمده تمرکز آن روی تکنیک‌های داده‌محور بود (روزنامه‌نگاری داده‌محور هنوز این‌قدر محبوب و همگانی نشده بود) و یک سال بعد، من به‌عنوان مشاور دوره کارشناسی در رشته روزنامه‌نگاری تعاملی در دانشگاه لندن شروع به کار کردم (بعدها به‌عنوان استاد مدعو نیز در همین دانشگاه تدریس کردم). سرانجام در سال ۲۰۱۷ تصمیم گرفتم رشته کارشناسی روزنامه‌نگاری داده‌محور را در دانشگاه بیرمنگام راه‌اندازی کنم که این موضوع نشانه گسترش این رشته در سال‌های اخیر بود. از این پس، در مورد فاکتورهایی که طراحی این دوره‌های آموزشی را شکل می‌دهند، صحبت خواهم کرد و اینکه چطور نتایج کسب شده از سوی دانشجویان با اهداف هر دوره مقایسه می‌شد.

### □ طراحی دوره؛ جانمایی همه چیز در یک دوره

اگر چالش اصلی در تدریس و آموزش «پرشتاب» روزنامه‌نگاری داده‌محور این بود که چطور لوازم اصلی آن را به دانشجویان آموزش داد و به آنها که به شدت واژه‌محور بار آمده بودند، انگیزه داد، اما در آموزش آهسته و کم‌شتاب روزنامه‌نگاری داده‌محور چالش دیگری به‌وجود آمد. اینکه چطور می‌توان به همه ساحت‌های روزنامه‌نگاری



داده‌محور به طور یکسان پرداخت. همین ساحت‌های متنوع است که این نوع روزنامه‌نگاری را با سلفاش یعنی گزارشگری با کمک رایانه و داده‌های آن متفاوت می‌کند: روزنامه‌نگاری داده‌محور، به جداول و پایگاه داده‌ها، موارد دیگری همچون نقشه‌کشی و تصویرسازی را هم اضافه کرد. روزنامه‌نگاری داده‌محور همچنین کدگذاری، شبکه، رسانه‌های تعاملی و برنامه‌نویسی واسط (API) را نیز افزود.

البته عوامل بی‌شماری در کار آموزش موثر هستند: تغییرات کلی در روزنامه‌نگاری بدین معنا است که روزنامه‌نگاری داده‌محور هم از نیاز به روایت داستانی از طریق فیلم، صدا، متن و عکس بی‌نیاز نیست. این یعنی روزنامه‌نگاری داده‌محور باید قادر باشد در انواع مختلفی از اتاق‌های خبر که به طور فزاینده‌ای شبکه‌ای، تعاملی و سرشار از تحلیل شده‌اند، کار کند.

دوره‌های دیگر روزنامه‌نگاری نیز با تغییرات بسیار زیادی که در صنعت رسانه رخ داده، دست به گریبان است. اما دوره‌های مربوط به روزنامه‌نگاری داده‌محور به طور اخص باید نقش‌های مشابه را مدیریت کنند تا بتوانند در کوران رقابت برای باقی ماندن در میانه تغییرات سهمگین به حیات خود ادامه دهند. در هنگام نوشتن کم‌کم خلاقیت‌ها بروز می‌کنند، خلاقیت‌هایی که از داده‌های بزرگ، الگوریتم‌ها و هوش مصنوعی به همراه حجم روبه گسترش نوعی از ادبیات که تلاش دارد مسائل مهم قانونی و اخلاقی را مورد توجه قرار دهد، ناشی می‌شود.

درون متن، معتقدم بسیار مهم است که نوعی برنامه یا رؤس مطالب طراحی شود که آنچنان انعطاف‌پذیر باشد که هم قادر به پاسخگویی سرعت تغییرات باشد و هم اینکه بتواند اهداف و پیشینه حرفه‌ای همه شرکت‌کنندگان را پوشش دهد.

در این مورد (آموزش روزنامه‌نگاری داده‌محور) فهم نتایج به کمک مهارت‌های جهانی (که می‌توان آنها را به فناوری‌های مختلف ربط داد) امکان‌پذیرتر است: دو موضوع که بن‌مایه اصلی تدریسم، دستکم یک دهه گذشته بوده‌اند، اول جمع‌آوری اطلاعات و دوم انتقال آنها به یک مخاطب درست و شناخته شده از طریق یک متن حرفه‌ای و خاص است. این نتایج صرف‌نظر از اینکه دانشجویان اطلاعات خود را براساس قوانین مربوط به آزادی انتشار اطلاعات به دست آورند یا از طریق یک فیلم و یا حتی یک برنامه موبایلی، کاربرد خودشان را نشان داده‌اند. از این گذشته، این نتایج نشان دادند که دانشجویان باید همواره به ابزار درست برای رویارویی با چالش‌های خود در مسیر روزنامه‌نگاری داده‌محور توجه داشته باشد. هر اطلاعاتی که به روزنامه‌نگاری داده‌محور مربوط می‌شود، قابل استفاده در مثلاً یک فایل اکسل نیستند.

در کنار این اصول اساسی، موضوع سومی هم وجود دارد. چیزی مثل درک کردن و نتیجه: اثبات فهم یک راهبر، توزیع، قانون، اخلاق و سایر مسائل مهم.

در مورد راهبرد به‌عنوان مثال روزنامه‌نگاری داده‌محور همچون داده‌هایی که با آنها سروکار دارد، در فضایی منظم و کاملاً شبکه‌ای کار می‌کند: از تحقیقات سازماندهی شده و بین‌المللی همچون اسناد پاناما (که از آن با عنوان یک نمونه از تحقیقات مدرن، با الگوی ارتباطات روزنامه‌نگاری تحقیقی و کاملاً منسجم یاد می‌شود - هرמידا و یانگ ۲۰۱۶) گرفته تا پروژه‌های داده‌انبوه و تحقیقات منابع باز که از سوی نهادهایی چون پروپابلیکا در ایالات متحده و مرکز تحقیقات محلی در انگلستان، همگی بر همین پایه انجام شده‌اند. درون این فضا فهم مدیریت اجتماع و طرز کار آن، یک مهارت جدی است و به همین خاطر از دانشجویان همواره خواسته می‌شود تا در مورد اینکه این تکنیک‌ها چطور می‌توانند در آگاهی بخشی کارها و فعالیت‌هایشان نقش داشته باشند، فکر کنند. خوشبختانه در این زمینه ایده‌ها و کارهای خوبی هم وجود دارد که مجموعه منسجم موسسه رویترز در مورد همکاری‌های مربوط به روزنامه‌نگاری جزء آنها است.

### □ تمرین و یادگیری همیشگی

یکی از نگرانی‌هایی که دانشجویان تازه‌کار روزنامه‌نگاری داده‌محور همواره دارند (کلاً دانشجویان روزنامه‌نگاری مدرن) نگرانی از وجود کلی مطالب و مسئله است که باید حفظ کنند و یاد بگیرند.

خیلی جالب و هیجان‌انگیز است که شما یک شبه به علم ابدی دسترسی پیدا کنید اما خب این موضوع حداقل فعلاً غیرممکن است. یادگیری مدیریت آنچه «کیرکیگارد» بیش از یک قرن پیش از آن با عنوان «سرگیجه آزادی» نام برده یک موضوع بسیار مهم و کلیدی در آموزش است. خوشبختانه ما اینجا مثال‌های خوبی برای ترسیم آن داریم: ما همیشه از واژه «تک شاخ» برای توصیف کسی استفاده می‌کنیم که همه کاری بلد است. وقتی که از من می‌پرسند که چرا به چنین شخصی تک شاخ می‌گویند من هم جواب می‌دهم: ساده است، چون اصلاً چنین کسی وجود ندارد.

در مورد این پارادوکس با دانشجویان خودم در ابتدای هر دوره آموزشی صحبت کرده‌ام. این انتظار از دانشجویان بی‌مورد است که همه چیز را بدانند. آنها همه عمر خود را صرف یاد گرفتن مهارت‌های جدید می‌کنند و همین مایه خوشحالی و جذابیت است. همان‌طور که یک روزنامه‌نگار سنتی انتظار دارد یک روز با یک برنده جایزه بخت‌آزمایی مصاحبه کند و هفته بعد در یک صحنه جنایت حاضر شود، از یک دانشجوی روزنامه‌نگاری داده‌محور نیز انتظار می‌رود در ظرف یک هفته مهارت‌های مربوط به فهرست‌نویسی و صفحه‌نویسی را فرا گیرد و هفته بعد نیز تحلیل متنی را. یک دانشجوی خوب روزنامه‌نگاری داده‌محور نیز باید کنجاو بوده و هر روز بهتر از دیروز شود.

تا اینجا، بسیار مهم است که هم به منظور راهنمایی و هم برای مجموعه کارهایی که در بالا ذکر شد، شبکه‌ای حمایتی ایجاد شود. برای رسیدن به این شبکه، در تمام دوره آموزشی خود در چند سال گذشته تاکنون، نوعی تاکید ضمنی روی شناسایی و تعامل با آنچه آن را «جامعه تجربی» نامیده‌ام، داشته‌ام (الدریج دوم و استیل ۲۰۱۶).

شاید بهترین مثال برای این جامعه تجربی در روزنامه‌نگاری داده‌محور انستیتو ملی گزارشگران رایانه‌محور یا NICAR-L است که در آن گزارشگران رایانه‌محور و کارورها همه تجربیات، سؤالات، توصیه‌ها و فرصت‌های خود را با دیگران به اشتراک می‌گذارند. اما فراتر از این سیستم مبتنی بر ایمیل صدها شبکه از شتاب‌دهنده‌های SLACK و همچنین سیستم کدگذاری مدنی، همین‌طور سیستم ایمیلی زبان‌محور مانند خبرنگاران موسوم به R (نوعی از خبرنگاری که در آن آموزش محاسبات مالی، عددی و آماری داده می‌شود) و گروه‌های موضوع‌محور وجود دارند که از طریق پلتفرم‌هایی چون Meetup و Eventbrite خدمات بسیار خوبی به متقاضیان ارائه می‌دهند.

یک فرصت مناسب، خلق اتفاقاتی است که رخ نداده‌اند. مثلاً ما یک نشست در بیرمنگام برگزار کردیم که در آن هکرها را دور هم جمع کردیم و تلاش نمودیم با واحد آمار و اطلاعات بی‌بی‌سی در شهر کار کنیم تا کنفرانس سالیانه روزنامه‌نگاری داده‌محور در کل انگلیس را در شهرمان برگزار کنیم. پیش از آن نیز یک پیش‌کنفرانس با حضور دانشجویانی که مرتبط با تجربیات این نوع روزنامه‌نگاری بودند را نیز برگزار کردیم. ما نه تنها دانشجویان را برای شرکت در این رخدادهای علمی تشویق می‌کردیم - مثل شرکت در «قلمروی تجاری (لوییس و آشر ۲۰۱۴)» روزنامه‌نگاری داده‌محور - بلکه برگزاری، سازماندهی و صحبت در آن را نیز به خودشان واگذار کردیم. سپتامبر هر سال یک نشست با حضور هکرها برگزار می‌شود که در آن دانشجویان تازه‌وارد از پروژه‌های نهایی دانشجویان قدیمی‌تر آگاه می‌شوند. دانشجویان همچنین می‌توانند هرکسی را از صنعت رسانه به این نشست‌ها دعوت کنند تا در آن سخنرانی کند.

## □ کدگذاری و تفکر محاسبه‌ای

اغلب کسانی که در صنعت رسانه اقدام به استخدام خبرنگاران داده‌محور می‌کنند دو شکایت از آنها دارند. با اینکه آنها مهارت‌های تکنیکی قابل ملاحظه‌ای دارند، اما از توانایی خلق ایده و روایت‌های داستانی - که لازمه ذهن فعال هر خبرنگاری است - بی‌بهره‌اند. مشکل دوم که درست در نقطه مقابل قرار دارد، داشتن یک حس شنیداری برای اخبار بدون توانایی لازم برای درک تکنیکی ایده‌هایی است که همواره با یک نقاب از انواع بلوف‌ها در مورد توانمندی‌هایشان همراه شده است.

چالش اصلی برای دانشگاه‌هایی که به دنبال آموزش روزنامه‌نگاری داده‌محور هستند این است: شما چطور هر دو مهارت تکنیکی و حرفه‌ای (تجربه در یک تحریریه) را به‌عنوان یک فارغ‌التحصیل روزنامه‌نگاری داده‌محور توسعه خواهید داد؛ درحالی که هیچ مدرس قابل اعتنا و ماهری در این رشته ندارید (کونستار/اس ۲۰۱۷ دیویس و کانی ۲۰۱۶).

در عین حال، معتقدم فرستادن دانشجوی روزنامه‌نگاری به کلاس‌های کامپیوتر پاسخ این مشکل نیست: ما هیچ‌گاه تدریس حقوق رسانه را به دانشکده حقوق نسپردیم و در عین حال یک مهندس فنی هیچ‌گاه نمی‌تواند

روزنامه‌نگاری تصویری را آموزش دهد. روزنامه‌نگاری داده‌محور هم محدودیت‌ها و اولویت‌های خود را دارد که از سیستم مدیریت محتوا و کدگذاری گرفته تا مباحث مربوط به اخلاقیات یا مسائل حقوقی را شامل می‌شود. بعد موضوع زبان پیش می‌آید: در روزنامه‌نگاری داده‌محور ما به دانشجویان زبان خاصی را آموزش نمی‌دهیم اما در این عرصه به هر تعداد زبانی که مسلط باشید خوب است.

طراحی درسی یک دوره کارشناسی روزنامه‌نگاری داده‌محور یک موضوع بسیار بسیار سخت است. آیا باید یک زبان تدریس کنیم یا چند زبان؟ چه چیزی را باید در کجا تدریس کنیم؟

نهایتاً به این باور رسیدم که در روزنامه‌نگاری داده‌محور ما باید به آنچنان اعتماد به نفسی داشته باشیم که بتوانیم چندین مهارت مرتبط با مسائل و موضوعات تحریریه‌ای را یاد بگیریم نه اینکه یک سری مهارت که در تاریخ فریز شده‌اند را به دانشجو ارائه دهیم.

اصلی‌ترین نکته این رویکرد تفکر محاسبه‌ای است. این رویکرد یک چارچوب برای حل چالش‌ها و تقسیم آنها به چندین مسئله کوچک فراهم می‌آورد (تکه تکه کردن موضوعات)، همین‌طور تجزیه کردن مشکلات و چالش‌ها، شناسایی الگوها و نیز مطابقت دادن برخی انواع روندهای کاری - الگوریتم - برای نائل آمدن بر آنها از این دست است (وینگ ۲۰۰۶).

از همین رو تصمیم گرفتم این مفهوم را در هفته دوم دوره به‌عنوان بخشی از مبحث دوم و پایانی معرفی نمایم. تصمیم گرفتم قبل از اینکه وارد مباحث دیگر از تکنیک‌های روزنامه‌نگاری داده‌محور شوم، تنها دو کلاس را به تکنیک «صفحات گسترده» اختصاص دهم، دلیل‌ام هم این بود که وقتی شما یک بار تکنیک‌های صفحات گسترده را یاد گرفتید، بیشتر کارهای مربوط به روزنامه‌نگاری داده‌محور شامل تجربه مشکلات تحریریه‌ای به چند گام جداگانه خواهد بود و البته جستجو برای عملکردهایی که بتواند آنها را حل کند.

این‌گونه است که پایه باقیمانده کلاس گذاشته می‌شد؛ جایی که تکنیک‌های کدگذاری (جاوا، R، کامندلاین و SQL) به‌عنوان راه کشف روش‌ها و راهکارهای کلیدی معرفی می‌شوند؛ راهکارهایی که از طراحی واکنشی و تعامل تا APIها و داده‌های بزرگ را در برگیرد (در مدل ترم دوم، همین روش ادامه پیدا می‌کند، به طوری که دانشجویان زبان‌های دیگری چون پیتون را فرا می‌گیرند؛ در عین حال تلاش می‌شود آنها تکه‌های مختلف پازل خود را از میان مدل روزنامه‌نگاری تحقیقی بچینند؛ مدلی که فضای مناسبی برای دانشجویان فراهم می‌آورد تا آموزش مهارت‌های تکنیکی خود را که در ترم اول آغاز کرده‌اند، توسعه دهند).

هدف من این نیست که دانشجویان استاد همه این زبان‌ها و تکنیک‌ها شوند، اما نباید هم مرعوب آنها شوند و از آنها بترسند. مثالی که هر هفته به آن تاکید می‌کنم این است: امیدوارم افق‌های نوینی روی دانشجویان باز کنم، هر هفته یک افق نوین هر دوره از آموزش مستقل آنها؛ چه کار در هر پروژه و چه فعالیت در اتاق‌های خبر-

دانشجویان باید انتخاب کنند کدام افق را بگشایند و آن را کشف کنند. این به خاطر آن است که خود باید چالش‌هایشان را در یک تحریریه حل کنند و این کار را نیز باید با تکنیک‌های مهم حل مسئله گسترش دهند. در آینده وقتی آنها با چالش‌های تحریریه‌ای مواجه شدند، می‌توانند به افق‌های بازی که آنها را پیشتر شناخته‌اند بازگردند و این اعتماد به نفس را هم خواهند داشت که از این افق‌ها عبور کنند؛ چون قبلاً همه این مهارت‌های جدید را فرا گرفته‌اند. این همان روزنامه‌نگاری داده‌محور است، مجموعه‌ای از تجربیات و تمرینات کلکسیونی از عادات و یک جعبه ابزار از تکنیک‌های حل مسئله که برای هر سری از مشکلات جدید جواب می‌دهد.

من فکر می‌کنم این روش کار می‌کند. در پایان این مدل، هر دانشجو کار خود را ارائه می‌کند که شامل چندین تکنیک و مهارت است: یک دانشجو از کتابخانه کدهای جاوا-D3- برای ایجاد نقشه آمار جغرافیایی استفاده می‌کند و دیگران از ابزارهای دیگری بهره می‌گیرند. برخی دیگر از صفحات گسترده رایانه‌ای برای خلق روایت خود استفاده می‌کنند؛ برخی از دانشجویان دیگر هم از روش R استفاده می‌کنند؛ به عبارت دیگر هر کدام از آنها، دری را برای عبور، تفکر و حل مشکلات تحریریه‌ای خود استفاده می‌کنند (از روایت‌های خبری واکنشی و پوشش اخبار انتخاباتی گرفته تا یک پروژه روزنامه‌نگاری تحقیقی و اکتشافی) و موفق هم می‌شوند: در واقع میزان امتیاز هر کدام دستکم ۱۰ درصد بالاتر از میانگین مدل‌های رده‌استادی بود، هیچ‌یک از امتیازات حاصل شده کمتر از میانگین نمرات در کشوری مثل انگلیس نبودند. باز خورد این مدل بسیار مثبت بود؛ دانشجویان نیز احساس آمادگی بیشتری برای مواجهه با چالش‌های آینده داشتند.

## □ اتاق خبر آماری

ارائه دوره جدید کارشناسی روزنامه‌نگاری داده‌محور در کنار دوره جدید کارشناسی در رشته چندرسانه‌ای و روزنامه‌نگاری موبایلی در دانشگاه بیرمنگام- با کلاس‌های فوق برنامه شامل اتاق‌های خبر زنده- فرصتی بسیار مناسب برای دانشجویان روزنامه‌نگاری داده‌محور فراهم آورد تا تیم‌های کاری با محوریت آمار و داده را شبیه‌سازی کرده و یک اتاق خبر زنده را تجربه کنند.

تیم‌های روزنامه‌نگاری داده‌محور به شکل‌های مختلفی وجود دارند؛ از یک گروه تک نفره که برای روزنامه‌نگاری تحقیقی طراحی شده است تا تیم‌هایی با تعداد بالا (آشر ۲۰۱۶، اوسکالی و کوتی ۲۰۱۵). نه تنها ما باید دانشجویان خود را برای این هدف آماده کنیم بلکه باید آنها را برای تنش‌هایی گریزناپذیری که ممکن است یک خبرنگار روزنامه‌نگاری داده‌محور با آنها روبرو شود، نیز آماده نماییم.

در ادامه از دانشجویان دوره کارشناسی روزنامه‌نگاری داده‌محور خواسته می‌شود یک تیم آماری در کنار دانشجویان خبرنگاری موبایلی و چندرسانه‌ای تشکیل دهند. تصمیم‌ها باید برای اختصاص زمان کافی و البته مفید برای خط مشی‌های مختلف اتخاذ شود: پرسش اینجاست که آیا دانشجویان روزنامه‌نگاری داده‌محور باید تمام وقت خود را به صورت جداگانه برای پروژه‌های تمام‌وقت صرف کنند؟ یا باید مثل یک اداره خدماتی کار کنند و مواد مکمل از

قبیل تصاویر و محتوای لازم را برای بخش‌های خبری روز فراهم نمایند؟ این پرسش‌ها فرصتی مناسب پدید می‌آورند تا ادبیات لازم برای سازمان اتاق خبر چندرسانه‌ای و گروه‌های تعاملی کشف شوند (اوسکالی و کوتی ۲۰۱۵). در جریان فعالیت در یک اتاق خبر، دانشجویان باید در هر روشی که در پیش می‌گیرند راهنمایی شوند و وابستگی خود را به گروه کم یا زیاد کنند. همه اینها به خاطر کسب تجربیات لازم در موقعیت‌های متفاوت است.

## □ سخن پایانی

این نوشتار دو رویکرد را به آموزش روزنامه‌نگاری داده‌محور - پرشتاب و آهسته - معرفی کرد که هر دو براساس زمانی بود که دانشجو می‌توانست به آن اختصاص دهد. در بحث مربوط به آموزش روزنامه‌نگاری داده‌محور پرشتاب این موضوع که دانشجو درست در متن آموزش قرار گیرد، مهم است که پیش‌فرض‌های غلط در مورد روزنامه‌نگاری داده‌محور را به چالش بکشد و روی تمرینات مرتبط با موقعیت حرفه‌ای تمرکز لازم را داشته باشد. اینکه شما به روزنامه‌نگاری داده‌محور به‌عنوان یک شاخه از روزنامه‌نگاری که به دنبال حل مشکلات است نگاه کنید خیلی مهم است؛ درحقیقت شما نباید تنها به این نوع از روزنامه‌نگاری به‌عنوان یک شغل که بتوانید زندگی خود را با آن بچرخانید، بنگرید. این نگاه می‌تواند به دانشجو در برطرف کردن موانع کمک بسیاری کند.

در آموزش روزنامه‌نگاری داده‌محور با انواع متن‌ها و انواع دانشجویان که پیشینه‌ها، انگیزه و علایق متفاوتی دارند طرف هستیم. من یاد گرفته‌ام که اول با انگیزه‌های آنان شروع کنم.

در آموزش آهسته روزنامه‌نگاری داده‌محور باید توجه داشت که اندازه و سرعت آموزش باید از فضا و زمان یک کلاس آموزشی پیشی بگیرد. مثل همه شاخه‌های روزنامه‌نگاری، روزنامه‌نگاری داده‌محور نیز نوعی آموزش و تولید محتوای پویا و شبکه‌ای را به صورت کپسولی در اختیار نوآموز قرار می‌دهد؛ این نوع روزنامه‌نگاری نیز مانند هر شاخه دیگری از روزنامه‌نگاری نیازمند آموزش و یادگیری ابدی است به طوری که هر روزنامه‌نگار باید خود را برای یادگیری و توسعه تکنیک‌های حل مشکل و دیگر تکنیک‌ها همواره نیازمند بداند. چارچوب انتزاعی مانند تفکر محاسبه‌ای و تمرین‌های پرتکرار در این مورد می‌تواند مفید باشد. در این میان طراحی، ارزیابی و نتیجه‌گیری نیز می‌تواند با انعطاف‌پذیری خود چالش‌های مختلف تحریریه‌ای را برطرف کرده و به دانشجو این اطمینان را بدهد که می‌تواند به بهتر کردن مهارت‌های تکنیکی براساس انتظاراتی که از او می‌شود، کمک نماید.

Boyles, J.L., & Meyer, E. (۲۰۱۶). Letting the data speak: Role perceptions of data journalists in fostering democratic conversation. *Digital Journalism*, ۴(۷), ۹۴۴-۹۵۴. Retrieved from <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/21670811.2016.1166063>

Bradshaw, P. (۲۰۱۵). *Data journalism heist*. UK: Leanpub.

———. (۲۰۱۷). *Online journalism handbook* (۲nd ed.). Canada: Victoria. Constaras, E. (۲۰۱۷, March ۱۵). Teaching data journalism in developing countries: Lessons from ODECA. *Online Journalism Blog*. Retrieved March ۱۲ ۲۰۱۸, from <https://onlinejournalismblog.com/2017/03/15/teaching-data-journalism-in-developing-countrieslessons-from-odeca/>

Cushion, S., Lewis, J., & Callaghan, R. (۲۰۱۷). Data journalism, impartiality and statistical claims. *Journalism Practice*, ۱۱(۱۰), ۱۱۹۸-۱۲۱۵. doi:10.1080/17512786.2016.1256789.

Davies, K., & Cullen, T. (۲۰۱۶). Data journalism classes in Australian universities: Educators describe progress to date. *Asia Pacific Media Educator*, ۲۶(۲), ۱۳۲-۱۴۷. Retrieved from <http://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/1326365X16668969>

De Maeyer, J., Libert, M., Domingo, D., Heinderyckx, F., & Le Cam, F. (۲۰۱۴). Waiting for data journalism. *Digital Journalism*, ۲(۳), ۴۳۲-۴۴۶. doi:10.1080/21670811.2014.976415

Diakopoulos, N. (۲۰۱۲). *Cultivating the landscape of innovation in computational journalism*. CUNY Graduate School of Journalism. Retrieved March ۱۲ ۲۰۱۸, from [http://www.nickdiakopoulos.com/wp-content/uploads/2012/05/diakopoulos\\_whitepaper\\_](http://www.nickdiakopoulos.com/wp-content/uploads/2012/05/diakopoulos_whitepaper_)

Eldridge, S., II, & Steel, J. (۲۰۱۶). Normative expectations. *Journalism Studies*, ۱۷(۷), ۸۱۷-۸۲۶. doi:10.1080/174477۰X.2016.1154795

Hermida, A., & Young, M.L. (۲۰۱۶). Finding the data unicorn. *Digital Journalism*, ۴(۲), ۱۵۹-۱۷۶. doi:10.1080/21670811.2016.1162663.

Karlsen, J., & Stavelin, E. (۲۰۱۴). Computational journalism in Norwegian newsrooms. *Journalism Practice*, ۸(۱), ۳۴-۴۸. doi:10.1080/17512786.2013.813190

Lewis, S.C., & Usher, N. (۲۰۱۴). Code, collaboration and the future of journalism. *Digital Journalism*, ۲(۳), ۳۸۳-۳۹۳. Retrieved from [http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/21670811.2014.895054#.VA۷۵Y\\_IdU1I](http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/21670811.2014.895054#.VA۷۵Y_IdU1I)

Meyer, P. (۲۰۰۲). *Precision journalism: A reporter's introduction to social science methods* (۴th ed.). Oxford, UK: Rowman & Littlefield Publishers.

Parasie, S., & Dagiral, E. (۲۰۱۳). Data-driven journalism and the public good: 'Computer-assisted-reporters' and 'programmer-journalists' in Chicago. *New Media & Society*, ۱۵(۶), ۸۵۳-۸۷۱. Retrieved from <http://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/1461444813506733>

Rogers, S., Schwabish, J., & Bowers, D. (۲۰۱۷, September). Data journalism in ۲۰۱۷. *Google News Lab*. Retrieved from <https://newslab.withgoogle.com/assets/docs/datajournalism-in-2017.pdf>

Royal, C., & Blasingame, D. (۲۰۱۵). Data journalism: An explication. *#ISOJ*, ۶(۱). Retrieved March ۱۲ ۲۰۱۸, from <https://isojournal.wordpress.com/2015/04/15/datajournalism-an-explication/>

Sambrook, R. (Ed.). (۲۰۱۸, January). *Global teamwork: The rise of collaboration in investigative journalism*. Reuters Institute. Retrieved March ۱۲ ۲۰۱۸, from [https://reutersinstitute.politics.ox.ac.uk/sites/default/files/2018-02/sambrook\\_e-ISBN\\_1802.Pdf](https://reutersinstitute.politics.ox.ac.uk/sites/default/files/2018-02/sambrook_e-ISBN_1802.Pdf)

Tabary, C., Provost, A., & Trottier, A. (۲۰۱۷). Data journalism's actors, practices and skills: A case study from Quebec. *Journalism*, ۱۷(۱), ۶۶-۸۴. Retrieved from <http://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/1464884916693245>

Usher, N. (۲۰۱۶). *Interactive journalism*. Urbana, IL: UI Press.

Uskali, T., & Kuutti, H. (۲۰۱۵). Models and streams of data journalism. *The Journal of Media Innovations*, ۲(۱), ۷۷–۸۸. Retrieved from <https://www.journals.uio.no/index.php/TJMI/article/download/۸۸۲/۱۱۶۰>.

Veglis, A., & Bratsas, C. (۲۰۱۷). Towards a taxonomy of data journalism. *Journal of Media Critiques*, ۲(۱۱), ۱۰۹–۱۱۸. Retrieved from <https://www.mediacritiques.net/index.php/jmc/article/view/۱۵۸>, doi:۱۰.۱۷۳۴۹/jmc۱۱۷۳۰۹.

Wing, J.M. (۲۰۰۶). Computational thinking. *Communications of the ACM*, ۴۹(۳), ۳۳–۳۵. Retrieved from <https://www.cs.cmu.edu/~۱۵۱۱۰-s۱۳/Wing۰۶-ct.pdf>

