

دریای مدیترانه همیشه کانون حیات دریایی و بسیاری از گونه‌های سخت‌پوست بوده است. مناطق مختلف را به هم متصل می‌کند و میزبان ترکیبی از گونه‌هایی است که توسط تغییرات محیطی و فعالیت‌های انسانی شکل گرفته‌اند. داده‌های جدید در مورد موجوداتی که از آب‌های دوردست می‌آیند، علاقه تازه‌ای را در میان محققانی که این مناطق ساحلی را مطالعه می‌کنند،

### کشف گونه‌های مهاجم در مدیترانه

برانگیخته است. تحقیقات اخیر سخت‌پوستانی را در نواحی مدیترانه نشان می‌دهد که پیش‌تر در این منطقه ثبت نشده بودند. این ممکن است جرقه تغییراتی در ساختار اکوسیستم باشد. بنادر و اسکله‌ها در امتداد خطوط ساحلی در سراسر جهان رایج هستند. آنها کشتی‌ها را در خود جای می‌دهند و تجارت را گسترش می‌دهند اما در مقابل می‌توانند

# هوش مصنوعی، قانون می‌خواهد

## وضعیت ایران در رابطه با قانون‌گذاری در زمینه هوش مصنوعی چگونه است؟

حکمرانی هوش مصنوعی به‌عنوان بستر راهبری توسعه هوش مصنوعی، یک مفهوم پویا و چندوجهی بوده و نقش مهمی در ساخت آینده جوامع مدرن ایفا خواهد کرد. حکمرانی هوش مصنوعی شامل مجموعه‌ای از فرآیندها، استانداردها، قوانین و خط‌مشی‌ها می‌شود که به‌منظور راهبری، مدیریت، کنترل پهنه، توسعه و کاربست فناوری هوش مصنوعی و پیامدهای مرتبط با آن طراحی می‌شود.



نتیجه آن اقداماتی است با هدف تضمین ایمنی، عدالت، شفافیت و اخلاق در توسعه، و اجرا و استفاده از سیستم‌ها و فناوری‌های مبتنی بر هوش مصنوعی. این اقدامات شامل تعیین استانداردها و دستورالعمل‌ها، مدیریت داده‌ها، حفظ حریم خصوصی، تعیین مسئولیت‌ها و حقوق، مدیریت و نظارت بر الگوریتم‌ها و تضمین توسعه مداوم و پایداری استفاده از هوش مصنوعی برای همه سطوح فنی و دانشی جامعه است.

### هوش مصنوعی؛ از تقلید تا تصمیم

مفهوم هوش مصنوعی به تلاش‌هایی در توسعه کارکردهایی رایانه‌مبنا جهت تقلید از هوش انسانی با بهره‌مندی از توانایی تفسیر و یادگیری از داده‌ها، می‌پردازد. برای نمونه، یک سری شبکه‌های عصبی مصنوعی برای درک و تقلید از فعالیت نورون‌ها در مغز انسان طراحی شد؛ بعدها در اواخر قرن بیستم، شبکه‌های عصبی پیچیده‌تری توسعه یافت و توانمندی‌هایی مانند تشخیص تصویر و گفتار را در این کارکردها ایجاد کرد. این تلاش‌ها منجر به معرفی مفهوم هوش مصنوعی به‌عنوان مجموعه‌ای از برنامه‌های کامپیوتری (یا ماشین‌ها) شد که می‌توانند وظایف از پیش تعریف‌شده را با سرعت و دقت بسیار بالاتر انجام دهند. در موج اخیر پیشرفت‌های هوش مصنوعی که با پیشرفت در تجزیه‌و تحلیل کلان‌داده تسهیل شده است، قابلیت‌های هوش مصنوعی به برنامه‌های رایانه‌ای که می‌توانند حجم عظیمی از داده‌ها را یادگرفته و بدون راهنمایی انسان تصمیم بگیرند – که معمولاً الگوریتم‌های یادگیری ماشینی نامیده می‌شوند– گسترش یافته است.

### چالش‌هایی برای حکمرانی

برخلاف الگوریتم‌های ابتدایی هوش مصنوعی که بر قوانین از پیش برنامه‌ریزی شده برای اجرای وظایف تکراری تکیه می‌کردند، الگوریتم‌های یادگیری ماشینی با محاسبات آماری و قوانینی درباره نحوه یادگیری از داده‌ها طراحی شده‌اند



به‌عنوان مکان‌هایی مناسب برای گونه‌های دریایی تازه‌وارد نیز باشند. همان‌طور که انسان‌ها اسکله‌های جدید و سایر سطوح مصنوعی را می‌سازند، مسافران دریایی غیرمنتظره و گونه‌های مهاجم سخت‌پوستان ممکن است مکان‌هایی جدید برای اسکان پیدا کنند. آنها می‌توانند در اسکله‌ها گسترش یافته و با اشکال زندگی بومی تثبیت‌شده رقابت کنند.

طیف گسترده‌ای از ذینفعان، از جمله توسعه‌دهندگان، کاربران، خط‌مشی‌گذاران و اخلاق‌گرایان هوش مصنوعی است تا اطمینان حاصل شود که سیستم‌های مرتبط با هوش مصنوعی برای همسویی با ارزش‌های جامعه توسعه یافته و استفاده می‌شوند. همچنین حکمرانی هوش مصنوعی به نقص‌های ذاتی ناشی از عنصر انسانی در ایجاد و نگهداری هوش مصنوعی می‌پردازد. از آنجا که هوش مصنوعی یک محصول مهندسی شده و حاصل یادگیری ماشینی بوده که توسط افراد ایجاد شده، مستعد سوگیری‌ها و خطاهای انسانی نیز هست. حکمرانی هوش مصنوعی یک رویکرد ساختارمند برای کاهش این خطرات ارائه کرده و تضمین می‌کند که الگوریتم‌های یادگیری ماشین، نظارت، ارزیابی و به‌روزرسانی می‌شوند تا از تصمیم‌های ناقص یا مضر جلوگیری شود.

### دیگران چه کردند؟

برخی از کشورها، اصولی را برای هوش مصنوعی تدوین کرده‌اند، درحالی که برخی دیگر در حال تهیه پیشنهاد قوانین و مقررات هستند. اتحادیه اروپا، خود را به‌عنوان یک نهاد پیش روی جهانی در بحث حکمرانی هوش مصنوعی معرفی کرده است. مقررات عمومی حفاظت از داده‌ها در سال ۲۰۱۸ اجرائی شد و دامنه آن به برخی از سازمان‌های خارج از اتحادیه اروپا نیز گسترش یافت. برخی از کشورهای اروپایی نیز در حال بررسی مقررات خود هستند و گام‌های اولیه را برای اعمال سیاست‌ها برداشته‌اند. استفاده از هوش مصنوعی در اتحادیه اروپا توسط قانون اقدام هوش مصنوعی، اولین قانون جامع هوش مصنوعی در جهان، ساماندهی شده است. اتحادیه اروپا به‌عنوان بخشی از استراتژی دیجیتال خود می‌خواهد هوش مصنوعی را تنظیم‌گری کند تا شرایط بهتری را برای توسعه و استفاده از این فناوری نوآورانه تضمین کند. دفتر سیاست علم و فناوری کاخ سفید در زمان رئیس‌جمهور پیشین، باراک اوباما مجموعه‌ای از کارگاه‌های آموزشی در مورد هوش مصنوعی برگزار کرد که منجر به انتشار دو مقاله در سال ۲۰۱۶ شد: «برنامه استراتژیک تحقیق و توسعه هوش مصنوعی ملی» و «آماده‌سازی برای آینده هوش مصنوعی»؛ این موارد به تنظیم چندین قانون پیرامون هوش مصنوعی ختم شده است.

بود. به‌علاوه، با توجه به ظرفیت‌ها و توانمندی‌های هوش مصنوعی، کاربست هوش مصنوعی بدون نظارت و راهبری صحیح، می‌تواند آسیب‌ها و خطرات متعددی از جمله آسیب‌های اجتماعی و اخلاقی قابل توجهی ایجاد کند. مجموع این تدابیر در مواجهه با هوش مصنوعی از جمله برنامه‌ریزی، رصد و ارزیابی، اجرا و تدبیر سازوکار و فرآیند، نهاد و تقسیم وظایف، قوانین و مقررات، اصول و چارچوب‌ها و... حکمرانی هوش مصنوعی می‌گوییم.

### حکمرانی بر هوش مصنوعی

حکمرانی هوش مصنوعی به چارچوبی اشاره دارد که تضمین می‌کند ابزارها و سیستم‌های هوش مصنوعی ایمن و اخلاقی باشند و در ادامه نیز بر همین منوال باقی بمانند. حکمرانی هوش مصنوعی می‌تواند شامل وضع قوانین، استانداردسازی، تنظیم‌گری، خط‌مشی‌گذاری، نهادسازی، حمایت، تسهیل‌گری و بسترسازی، بازاندنگی و جرم‌انگاری و... باشد که می‌تواند مسیر کاربست، تحقیقات و توسعه هوش مصنوعی را برای اطمینان از رعایت عدالت، آزادی، کرامت، انصاف و احترام نسبت به حقوق شهروندان هدایت کند. همچنین حکمرانی هوش مصنوعی شامل مکانیسم‌های نظارتی‌ای می‌شود که خطراتی مانند تعصب یا جانبداری، نقض حریم خصوصی، تشدید نابرابری‌ها، نقض آزادی‌های مدنی و سوءاستفاده را مورد بررسی قرار می‌دهد و در عین حال، نوآوری و اعتماد را تقویت می‌کند. یک رویکرد اخلاقی برای حکمرانی هوش مصنوعی، مستلزم مشارکت

که شامل «استدلال استنتاجی»، «ادراک»، «طبقه‌بندی» و «بهینه‌سازی» جهت تقلید اعمال انسانی است. این اعمال می‌تواند شامل پیش‌بینی، درک، مواجهه، توصیه و مواردی از این‌دست که متأثر از هوش انسانی هستند، باشد. ظرفیت‌های حاصل از فناوری هوش مصنوعی در ایجاد تحول ابعاد تعامل میان حاکمیت‌ها و شهروندان قابل توجه است؛ از جمله ظرفیت پیشرفت در پزشکی و بهداشت عمومی، حمل‌ونقل عمومی، انرژی، آموزش، علم، امنیت، رشد اقتصادی و پایداری محیط زیست. با این حال، خطرات آن نیز قابل توجه هستند و چالش‌های شدیدی را برای حکمرانی ایجاد می‌کنند.

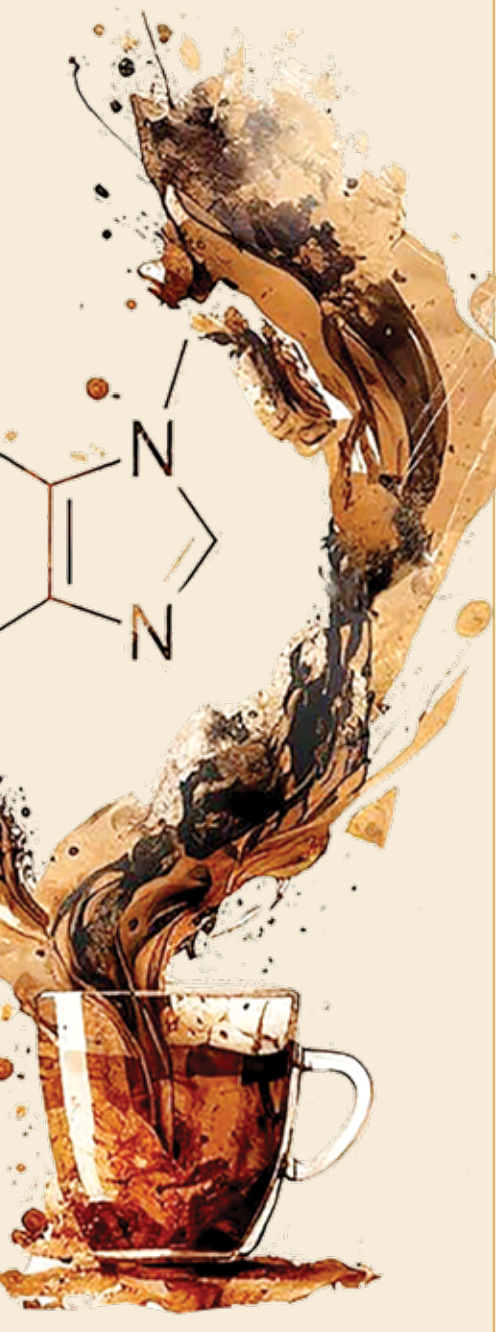
### چرا حکمرانی هوش مصنوعی؟

امروزه اهمیت توجه به فناوری هوش مصنوعی و توسعه آن در کشور، بر کسی پوشیده نیست. رهبر معظم انقلاب پس از تأکید بر قرارگیری کشور در فهرست ۱۰ کشور برتر هوش مصنوعی، در اولین جلسه با هیأت دولت چهاردهم پس از ذکر مواردی از به‌کارگیری هوش مصنوعی در کشور، فرمودند که در مسأله هوش مصنوعی، بهره‌بردار بودن امتیاز نیست؛ این فناوری لایه‌های عمیقی دارد که باید بر آن لایه‌ها مسلط شد و این لایه‌ها دست دیگران است. توسعه پایدار هوش مصنوعی و دستیابی به لایه‌های زیرساختی مورد اشاره، جز با وجود یک نظام ارزیابی، برنامه‌ریزی، اجرا و رصد به‌همراه تدبیر سازوکارهای نهادی مورد نیاز در کشور ممکن نخواهد

# در جستجوی بهترین مزه

## مرزگشایی دانشجویان MIT از دانش ساخت بهترین ترکیب قهوه

قهوه یک نوشیدنی بی‌نظیر است که طعم‌های متنوع و گوناگونی را پوشش می‌دهد. این گستردگی در مزه دانشمندان را بر آن داشته تا در جستجوی کشف بهترین و لذیذترین طعم قهوه دست‌به‌کار شوند و در کلاسی آموزشی، دانش و آزمایش‌های عملی را با هم ترکیب کنند تا حس کنجکاوی جهانی را نسبت به یافتن بهترین طعم قهوه برانگیزند. یک دوره آموزشی جدید در دانشگاه MIT از بهار ۲۰۲۴ آغاز به‌کار کرد تا با ترکیب دانش شیمی و آزمایش‌های عملی بتواند بهترین ترکیب را جهت یافتن بهترین طعم قهوه بیابد. این کلاس با برگزاری پروژه‌های گروهی متعدد بررسی کرد که چگونه افزودنی‌هایی مانند بادیان، نمک و روغن فلفل قرمز بر قهوه تأثیر می‌گذارد و فرآیندهای حل‌کردن ترکیببات طعم‌دهنده به قهوه آسیاب‌شده در آب برای بهبود طعم و اصلاح اشتباهات رایج دم‌کردن را در برنامه خود گنجانده. دانشجویان برای دستیابی به بهترین ترکیب، تنها به حس چشایی خود اکتفا نکردند؛ آنها در کنار چشیدن، از یک طیف‌سنج مادون‌قرمز برای شناسایی ترکیبات شیمیایی در نمونه‌های قهوه‌شان استفاده کردند که به تکفیک مزه‌ها کمک می‌کند.
اوروزکو گفت: «به‌طور کلی اگر بتوانیم در نهایت توصیه‌ای کاربردی برای عموم داشته باشیم بسیار خرسند می‌شویم، چراکه این در واقع همان چیزی است که ما در تلاش برای یافتن آن هستیم.» «کلاس اکتشاف» یک دوره آموزشی سه‌واحدی است که برای کمک به دانشجویان سال اول برای کشف شاخه‌های مختلف طراحی شده است. کلاس قهوه بسیار محبوب شد و مورد توجه قرار گرفت و بیش از ۵۰ دانشجو در آن ثبت‌نام کردند. موفقیت این دوره آموزشی در این بود که نوشیدنی پرطرفدار قهوه محور اصلی آن محسوب می‌شد و دانشجویان را وادار



می‌کرد با رویکردی عملی، سؤالاتی بپرسند و برای پاسخ به آنها در محیط آزمایشگاهی به فعالیت علمی بپردازند.

### نفوذ دانش

این دوره آموزشی، کنفرانس‌های علمی هفتگی‌ای با موضوعاتی مانند شیمی قهوه، آناتومی و ترکیب دانه قهوه، اثرات برشته‌کردن و فرآیند دم‌کردن را به‌همراه جلسات چشیدن انواع طعم‌های تولیدشده در آزمایشگاه برگزار می‌کند. دانشجویان از تمامی انواع قهوه‌ها که از دانه‌های مختلف تهیه‌شده و با میزبان آسیاب یا برشته‌کردن شان متفاوت بوده، نمونه می‌گیرند. سپس این نمونه‌ها را در آزمایشگاه جدیدی که توسط دیارتمان علوم و مهندسی مواد (DMSE) طراحی و مدیریت می‌شود، بررسی می‌کنند. دانشجویان از تجهیزات مانند میکروسکوپ نوری دیجیتال برای بررسی ذرات قهوه آسیاب‌شده و میکروسکوپ الکترونی روبشی استفاده می‌کنند که پرتوهای الکترون را به‌سمت نمونه‌ها پرتاب می‌کند تا سطح مقطع دانه‌ها را با جزئیات خیره‌کننده آشکار کند. هنگامی که دانشجویان یاد می‌گیرند چگونه ابزارهای مختلف را برای کارهای هدایت‌شده به‌کار ببرند، گروه‌هایی تشکیل می‌دهند و پروژه‌های خود را طراحی می‌کنند. پروفسور جفری گروسمن، استاد بخش علوم و مهندسی مواد دانشگاه MIT که این دوره آموزشی را طراحی کرده و تدریس می‌کند، می‌گوید: «محرک این پروژه‌ها بررسی است که دانشجویان در مورد قهوه دارند. گاه این پرسش‌ها حین گوش دادن به سخنرانی‌های علمی کلاس پیش‌آمده یا در طول جلسات متعدد مزه‌کردن انواع طعم‌ها گاهی هم فقط چیزی است که آنها همیشه می‌خواستند در مورد قهوه بدانند. سپس دانشجویان از یک یا چند مورد از تجهیزات آزمایشگاه برای رسیدن به پاسخ مورد نظر خود استفاده خواهند کرد.» گروسمن سر منشأ این دوره آموزشی قهوه را به همان دورنمای اولیه خود برای ساخت آزمایشگاهی جهت تجزیه‌و تحلیل مواد می‌رساند. این فضا که در نوامبر ۲۰۲۲ افتتاح شد، به دانشجویان امکان داشتن تجربه‌ای عملی با علم و مهندسی مواد می‌دهد؛ یک رشته میان‌رشته‌ای که ترکیبی از شیمی، فیزیک و مهندسی است و به کاوش ترکیب و ساختار مواد می‌پردازد. گروسمن می‌گوید: «جهان از چیزهایی ساخته شده و این‌ها ابزارهایی برای درک آن چیزها و واردکردن شان به زندگی هستند.» بنابراین او یک دوره آموزشی را طراحی کرد تا دانشجویان تلنگری کاوشگرانه و الهام‌بخش ببرند. گروسمن: «در اصل، موضوع تعلیم یا نوآوری نبود؛ بلکه مسأله این بود که چگونه می‌توان قلاب انداخت؟ یعنی در علم مواد، مسیرهای زیادی وجود دارد که می‌توانید آنها را طی کنید اما اگر مسیر و وجود

داشته باشد که بتواند الهام‌بخش مردم عادی باشد و آنها را درگیر دانش کند، این همان چیزی است که هیجان‌انگیز است.»

### فتجان جاه‌طلبی

آن قلابی که گروسمن به دنبالش می‌گشت، قهوه بود؛ دومین نوشیدنی پرمصرف بعد از آب در جهان. قلاب مذکور تخیل دانشجویان را به تسخیر خود درآورد و به آنها انگیزه داد تا مرزها را کنار بگذارند. عمرا و روزکو در ارتقای سطح این دوره آموزشی نقش مؤثری داشت و مقدار مناسبی از دانش قهوه را به کلاس آورد. در سال ۲۰۲۳ او در مرکز یک از طریق برنامه «آزمایشگاه‌های آموزشی جهانی MISTI» به تدریس پرداخت. در آنجا بود که از چندین مزرعه قهوه بازدید کرد و دانش عمیق‌تری در مورد این نوشیدنی به‌دست آورد. برای مثال او موخت که قهوه سیاه، برخلاف تصور عمومی آمریکایی‌ها، به‌طور طبیعی تلخ نیست، بلکه تلخی از ترکیبات خاصی ناشی می‌شود که در طی فرآیند بودادن ایجاد می‌شود. اوروزکو که هم‌اکنون در رشته مطالعات علوم انسانی و مهندسی MIT مشغول به تحصیل است، می‌گوید: «اگر قهوه را به‌درستی وبا دانه مرغوب دم کنید، در واقع طعم خوبی خواهد داشت.» او با شرکت در این پروژه گروهی قصد دارد درک خود را از درست‌کردن یک دمنوش خوب گسترش دهد و با همکاری سایر دانشجویان روی بهبود طعم قهوه‌های نامرغوب کار کند. این گروه یک نمونه کنترلی از «قهوه ایده‌آل» که به بهترین روش ممکن دم‌شده (براساس طعم، نسبت قهوه به آب و سایر استانداردهای تحت پوشش کلاس) را در کنار قهوه‌ای که کمتر دم‌شده و بیش از حد دم‌شده بود، تهیه کردند. قهوه کمتر دم‌شده، با آبی که به‌اندازه کافی داغ نیست یا برای مدت کوتاهی دم‌شده است، طعم تند یا ترش دارد. قهوه بیش از حد دم‌شده، که با قهوه زیاد یا برای مدت طولانی دم‌شده، نیز طعم تلخی دارد. به این نمونه‌های قهوه، مواد افزودنی اضافه شد و سپس با استفاده از طیف‌سنجی مادون قرمز تبدیل فوریه (FTIR) آنالیز شدند؛ به عبارت دیگر، اندازه‌گیری چگونگی جذب نور مادون قرمز توسط قهوه برای شناسایی ترکیبات مرتبط با طعم. این دانشگاه فارغ‌التحصیل شد، نتایج FTIR گرفته‌شده از نمونه قهوه با افزونه آب‌لیمو را بررسی کرد تا ببیند چگونه اسیدستریک بر مشخصات شیمیایی آن تأثیر می‌گذارد. او می‌پرسد: «آیا می‌توانیم بین آنچه دیدیم و اندازه‌گیری‌های موجود اسیدستریک همبستگی پیدا کنیم؟» گروهی دیگر وارد انبار قهوه شدند و این سؤال را مطرح کردند که چرا عقل متعارف توصیه می‌کند از انجماد جلوگیری شود؟ نوآ ویلی که در رشته مهندسی برق و علوم کامپیوتر مشغول تحصیل است،

می‌گوید: «ما فقط تعجب کردیم که چرا چنین است.» این تیم روش‌هایی مانند منجمدکردن قهوه دم‌شده، تفرقه‌های قهوه منجمد و دانه‌های کامل آسیاب‌شده پس از انجماد را مقایسه کردند و تأثیر انجماد بر طعم و ترکیب شیمیایی را ارزیابی کردند.

وایلی می‌گوید: «ما می‌خواهیم ببینیم کدام یک طعم خوبی دارند. این تیم از برگه بررسی قهوه کلاس برای ثبت ویژگی‌هایی مانند اسیدیته، تلخی، شیرینی و طعم کلی استفاده کرد و نتایج را با تجزیه و تحلیل FTIR جفت کرد تا تعیین کند ذخیره‌سازی چگونه بر طعم تأثیر می‌گذارد. وایلی تصدیق کرد که «خوب» یک مفهوم ذهنی است؛ «گاهی اوقات یک اجماع گروهی وجود دارد، من فکر می‌کنم مردم قهوه غلیظ تر را بیشتر دوست دارند تا رقیق.» سایر پروژه‌های دانشجویی سطوح کافئین را در انواع مختلف قهوه مقایسه کردند، تأثیر قهوه در مایکروویو را بر ترکیب شیمیایی و طعم آن تجزیه و تحلیل کردند و تفاوت بین دانه‌های قهوه اصل و تقلبی را بررسی کردند. جاستین لاولای، مدیر آزمایشگاه و یکی از استادان کلاس می‌گوید: «ما به دانشجویان چند مقاله دادیم تا در صورت تمایل مطالعه کنند اما بیشتر به آنها گفتیم که روی چیزی تمرکز کنند که می‌خواهند درباره آن بیشتر بیاموزند.»

### چکه، چکه، چکه

فراتر از پاسخ به سؤالات خاص در مورد قهوه، هم دانشجویان و هم استادان بینش عمیق‌تری در مورد این نوشیدنی به دست‌آوردند. گروسمن می‌گوید: «قهوه ماده پیچیده‌ای است. هزاران مولکول در دانه‌اش وجود دارد که با نفوذ دادن و استخراج تغییر می‌کنند. این مجموعه مولکول‌ها را به شیوه‌های بسیار متعددی می‌توان مهندسی کرد؛ از مکان و نحوه رشد قهوه گرفته تا نحوه برشته‌شدن و آسیاب‌شدن دانه‌ها تا روش دم‌آوری مورد استفاده شما.» اشتیاق به پیچیدگی قهوه و فرآیند کشف دقیقاً همان چیزی بود که گروسمن امیدوار بود در دانشجویانش الهام ببخشد. او می‌گوید: «بهترین بخش برای من این بود که فقط می‌دیدم آنها حس کنجکاوی خود را توسعه می‌دادند.» او لحظه‌ای را در اوایل کلاس به یاد آورد که دانشجویان پس از نمایش نمونه‌ای از میکروسکوپ نوری، بافت سطحی یک دانه قهوه بزرگ‌نمایی‌شده، سایه‌های رنگی که‌دار و الگوی لانه زنبوری سلول‌های کوچک نامنظم را دیدند. آنها هیجان‌زده شدند و می‌خواستند بدانند می‌توانند آب داغ را به دانه‌هایی زیر میکروسکوپ اضافه کنند تا فرآیند استخراج قهوه از دانه‌ها را به‌وضوح ببینند. صحنه‌های این چنینی در طول این دوره بسیار تکرار شد.