



# معرفی نرم افزارهای شیمی

محمدجواد بیات  
کارشناس شیمی محض

## اشاره

فناوری «واقعیت افزوده» که تلفیق نمای واقعی با عناصر تصویری مجازی است، یکی از جدیدترین فناوری‌های قابل استفاده روی تلفن‌های هوشمند و تبلت‌ها به‌شمار می‌رود. قابلیت بالای این فناوری به‌ویژه در حوزه آموزش، سبب رشد روزافزون کاربرد آن در این حوزه شده است، چنان‌که با رشد سالانه حدود هفت درصد، برآورد می‌شود سریع‌ترین رشد در بازار این فناوری، مربوط به این حوزه آموزشی باشد. این فناوری در قالب‌هایی مانند برنامه‌های رایانه‌ای، نرم‌افزارهای گوشی‌های اندروید و آی او اس، گجت‌ها و ... رشد یافته و به بازار عرضه شده است. در ادامه، ضمن معرفی تازه‌ترین نرم‌افزارهای پلتفرم اندروید و آی او اس، روش استفاده از این نرم‌افزارها به‌طور کامل شرح داده می‌شود.

## chemistry AR

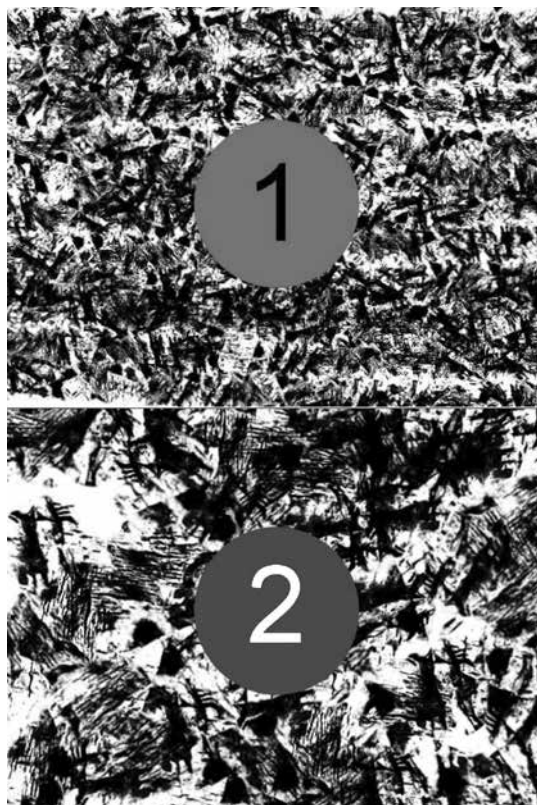
### دو کارت را کنار هم قرار دهید تا واکنش انجام شود

دانشگاهی در مرکز کشور اندونزی، مجری طراحی و ساخت نرم‌افزاری در حوزه واقعیت افزوده شده است. ساخت این نرم‌افزار که مدت کوتاهی از آن می‌گذرد، همچنان ادامه دارد و دانشجویان و کارشناسان این دانشگاه، در حال ارتقای محتوایی و نرم‌افزاری آن هستند. با این حال شما می‌توانید از کارت‌هایی که تاکنون منتشر شده و شمار آن به حدود ۲۲ عدد می‌رسد، استفاده کنید. عنصرهای کلر، هیدروژن، سدیم و اکسیژن بخشی از تصویرهای واقعیت افزوده این برنامه هستند و اطلاعاتی همچون عدد اتمی و جرم اتمی همراه نام این عنصرها، در محیطی با طراحی ساده به نمایش گذاشته شده است. از قابلیت‌های چشمگیر این نرم‌افزار، توانایی نمایش واکنش شیمیایی آن است، به این ترتیب که پس از چاپ

کارت‌های ارائه شده و نزدیک کردن آن‌ها به یکدیگر، می‌توان شاهد واکنش شیمیایی بود. برای نمونه، با نزدیک کردن دو کارت سدیم و کلر می‌توان تشکیل سدیم کلرید را مشاهده کرد. همچنین با نزدیک کردن دو کارت آهن به یکدیگر، شاهد تشکیل مجموعه منظمی از اتم‌های آهن خواهیم بود. برای استفاده از این نرم‌افزار نخست باید با مراجعه به پایگاه گوگل پلی<sup>۱</sup> و جست‌وجوی واژه chemistry AR، نرم‌افزار مورد نظر را پیدا و نصب کنیم. تصویرهای واقعیت افزوده این نرم‌افزار در پایگاه گوگل درایو با این نشانی بارگذاری شده است:

[drive.google.com/open?id=1pvNFEImraV4nCq8s1GrhpeOyiOeskiYR](https://drive.google.com/open?id=1pvNFEImraV4nCq8s1GrhpeOyiOeskiYR)

با مراجعه به این نشانی، کارت‌های رنگی را مشاهده می‌کنید. حال اگر نرم‌افزار را باز کنیم و دوربین را روی یکی از این کارت‌ها (چاپ شده یا در صفحه رایانه) بگیریم، تصویر حاوی اطلاعات مربوط به عنصری که انتخاب کرده‌ایم، روی عکس ظاهر می‌شود. اگر در زاویه دید دوربین، دو کارت را به هم نزدیک کنیم، واکنش شیمیایی را خواهیم دید. از دیگر نکته‌های مثبت این نرم‌افزار در حال ارتقا، می‌توان به ساده و رایگان بودن آن اشاره کرد و این در حالی است که برای اجرا نیاز به اینترنت نخواهیم داشت.

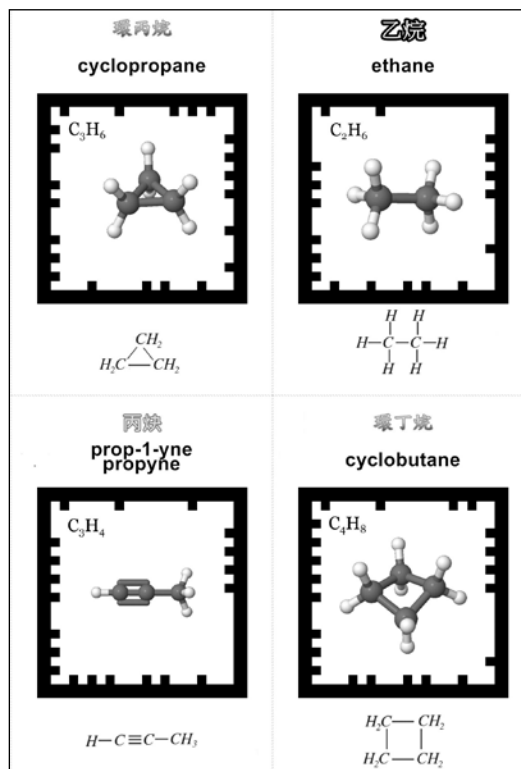


## NTNUGISE-rainbow

### بازی کنید تا یاد بگیرید؛ کاری از چشم‌بادامی‌های تایوانی

حوزه AR افراد بسیاری را به خود جذب کرده است. حتی تایوانی‌ها هم دست به کار شده‌اند و مجموعه نرم‌افزارهایی را در این زمینه، به صورت تخصصی در حوزه شیمی تولید کرده‌اند. محیط سه نرم‌افزار اصلی این مجموعه، بازی با موجودات ترسناکی است که شاید به نظر شما اصلاً ربطی به شیمی پیدا نکنند! این سه نرم‌افزار با نام‌های «molecules 1,2,3» در گوگل پلی منتشر شده است که می‌توان آن‌ها را از پایگاه مجموعه آ بارگیری کرد و کارت‌های واقعیت افزوده شیمی را به تفکیک گروه‌های ساختاری مشاهده کرد.

آلکان، آلکن و آلکین در نرم‌افزار شماره ۱؛ الکل، اتر، آلدئید و کتون در نرم‌افزار شماره ۲؛ و اسید، استر، آمین و آمید نیز در شماره ۳ این نرم‌افزار فعال‌اند. طراحی این نرم‌افزار در حد پیشرفته و حاوی پویانمایی‌های آموزشی است. در صفحه نخست این سه نرم‌افزار بخش‌های راهنمای استفاده، دکمه تغییر زبان، دکمه شروع بازی و دکمه نحوه اجرای بازی - که بر سه نوع، شامل بازی، عینک واقعیت مجازی و حالت عادی گوشی است - وجود دارد. اگر عینک واقعیت مجازی دارید حالت VR را فعال کنید و دکمه شروع بازی را بزنید اما در حالت عادی، برای تماشای واقعیت افزوده کارت‌های بازی، باید حالت لمس تلفن همراه را انتخاب کنید و پس از آن دوربین را روی کارت‌هایی که در پایگاه این برنامه، به تفکیک هر شماره از نرم‌افزار بارگذاری شده است نگه دارید تا ساختار مولکولی رنگی از مولکول انتخاب شده را در گوشی مشاهده کنید. البته



کارت‌ها در بخش توضیحات نرم‌افزار در پایگاه گوگل پلی نیز موجود است. این مجموعه سازنده نرم‌افزارهای واقعیت افزوده و مجازی تایوانی، نرم‌افزارهای ارزنده دیگری در حوزه شیمی و فیزیک طراحی و تولید کرده است که از آن جمله می‌توان به DNA AR, AR element و polar molecule AR در حوزه‌های مختلف شیمی و برنامه projectile motion AR در حوزه فیزیک، به‌عنوان برنامه‌های این مجموعه دانشگاهی اشاره کرد. روش استفاده از این نرم‌افزارها نیز به همان روش قبلی، یعنی بارگیری از گوگل پلی<sup>۳</sup> و مشاهده تصاویرها در بخش توضیحات گوگل پلی است. گفتنی است که این گروه از معدود سازندگان نرم‌افزار به روش VR (واقعیت مجازی) حوزه شیمی است که در شماره‌های آینده به آن‌ها خواهیم پرداخت.

## atom AR

### یک روش جدید و جالب در آموزش؛ جذاب و پر از اطلاعات

وقتی سازنده یک نرم‌افزار، شرکت متخصص در این حوزه باشد، باید هم انتظار چنین نرم‌افزار پیشرفته‌ای را داشت. شرکت «آئورا گروپ»<sup>۴</sup> که به‌طور تخصصی در حوزه تولید نرم‌افزارهای واقعیت افزوده و واقعیت مجازی فعالیت می‌کند، این نرم‌افزار را تولید کرده است. طراحی زیبایی کارت‌ها و تصاویرهای واقعیت افزوده آن‌ها، همراه محتوای علمی بالای این نرم‌افزار کافی است تا این برنامه به‌عنوان برترین نرم‌افزار این فهرست معرفی شود.

زمانی که دوربین گوشی را روی کارت‌های طراحی شده نگه می‌دارید اطلاعاتی مانند نام عنصر، ساختار لوئیس، آرایش الکترونی، جرم و شعاع اتمی و اطلاعات عمومی در مورد آن نمایش داده می‌شود. نکته دیگر، قابلیت پخش این محتوا به‌صورت صوتی است که با لمس علامت بلندگو در تصویر، فعال می‌شود. مانند برنامه‌های دیگر، با کنار هم قرار دادن دو یا سه کارت، و لمس دکمه merge، واکنش شیمیایی اتفاق می‌افتد و پس از آن، اطلاعات فرآورده نیز نمایش داده می‌شود. قابلیت جدید و منحصربه‌فرد این برنامه، این است که شما می‌توانید در یک محیط با پس‌زمینه تک‌هسته‌ای، عنصرها را یک به یک بسازید بدین ترتیب که با افزودن آزادانه هر یک از ذره‌های زیراتمی (الکترون، نوترون و پروتون) به یک هسته اتمی، این کار صورت می‌گیرد. تمام این امکانات در نخستین به‌روزرسانی که در تاریخ ۲۸ دسامبر ۲۰۱۶ صورت گرفته، فعال شده است و شرکت آئورا گروپ، نوید گسترش محتوایی این نرم‌افزار را در سال‌های آینده داده است. نرم‌افزار در پایگاه گوگل پلی فعال است و شما می‌توانید آن را به‌صورت رایگان دریافت کنید. در ضمن، تصاویرهای مربوط به نرم‌افزار در این نشانی بارگذاری شده است:

<http://aistudio.co/apps/ar/atomar/AtomMarkers.pdf>

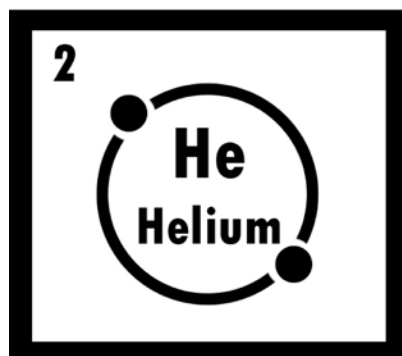
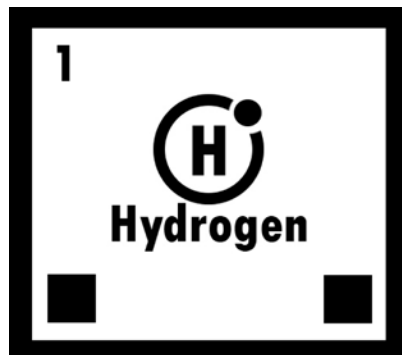
|   |   |   |  |   |
|---|---|---|--|---|
|  |  |  |  |  |
| <b>Nucleus</b><br>Protons<br>Neutrons<br>Electrons                                  | <b>Hydrogen</b><br>Atomic Number: 1<br>Electrons per shell:<br>1                    | <b>Hydrogen</b><br>Atomic Number: 1<br>Electrons per shell:<br>1                    | <b>Helium</b><br>Atomic Number: 2<br>Electrons per shell:<br>2                       | <b>Lithium</b><br>Atomic Number: 3<br>Electrons per shell:<br>2, 1                    |
|  |  |  |  |  |
| <b>Beryllium</b><br>Atomic Number: 4<br>Electrons per shell:                        | <b>Boron</b><br>Atomic Number: 5<br>Electrons per shell:                            | <b>Carbon</b><br>Atomic Number: 6<br>Electrons per shell:                           | <b>Nitrogen</b><br>Atomic Number: 7<br>Electrons per shell:                          | <b>Oxygen</b><br>Atomic Number: 8<br>Electrons per shell:                             |

## Rapp chemistry (A)

### محبوب با کتابخانه‌ای غنی - سطح بالاتری از شیمی

گالیم، آرسنیک، سزیم، فرانسیم و دیگر عنصرهای سنگین از معدود عنصرهایی هستند که شما می‌توانید ساختار الکترونی آن‌ها را به صورت متحرک در این برنامه ببینید؛ برنامه‌ای که در سال ۲۰۱۶ ارائه شده و تا به حال با پنج هزار بارگیری و رأی ۴/۶، یکی از محبوب‌ترین برنامه‌های این فهرست بوده است. با اینکه سازندگان این نرم‌افزار بیشتر وقت خود را صرف غنی‌سازی محتوایی نرم‌افزار کرده‌اند و توانستند تا آخرین به‌روزرسانی، حدود ۴۴ عنصر را پوشش دهند اما طراحی تصویرهای متحرک، ساده و به‌گونه‌ای بوده است که برای آموزش، جنبه کاربردی داشته باشد. اطلاعاتی که شما می‌توانید از آن‌ها در آموزش‌های مجازی در کلاس درس‌های دانشگاهی استفاده کنید شامل نام عنصر، عدد اتمی و جرم اتمی، در کنار لایه‌های الکترونی قرار دارد که بخش واقعیت افزوده این نرم‌افزار را تشکیل می‌دهد. نرم‌افزار را از پایگاه گوگل پلی بارگذاری و باز کنید و در رایانه خود با مراجعه به پایگاه <https://drive.google.com/open?id=0B2rkF38sRvViWGstZkFNRIpuNTg> تصویر مربوط به عنصرها را در کادر دوربین قرار دهید. زاویه دوربین را تا زمانی که اطلاعات به نمایش درآیند تغییر دهید.

یکی از مشکلات این گونه نرم‌افزارها، که شرکت‌ها سعی در رفع آن دارند، ناسازگاری تصویرها با دوربین گوشی است. این مشکل در این نرم‌افزار نیز دیده می‌شود. با این حال گستردگی در پوشش عنصرها، سادگی تصویرها و رایگان بودن آن می‌تواند دلیل اقبال این برنامه باشد.



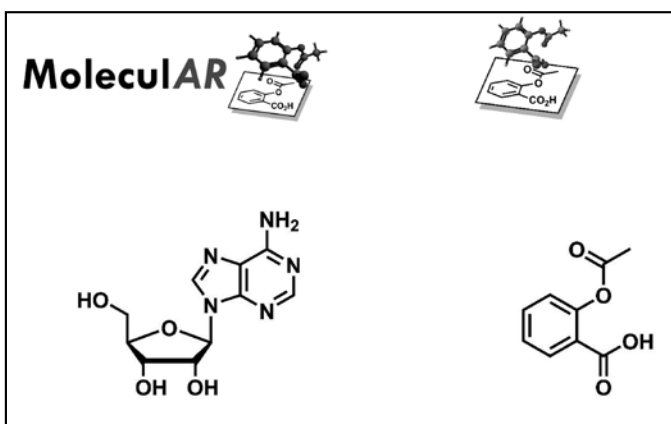
## moleculAR

### شیمی آلی با طعم واقعیت افزوده

«اگر او را در حال ساختن چیز جدیدی نیافتید قطعاً در حال آموزش ساختن وسایل به دیگران است.» این جمله شرح حال گروهی است که با تلاش و تخصص خود توانست در مدت کمتر از یک سال، نرم‌افزاری کاملاً تخصصی را در زمینه شیمی ارائه دهد که قوانین پایه‌ای شیمی آلی را به‌طور تصویری نمایش می‌دهد. ۱۵ سال آموزش و ۲۲ سال فعالیت آزمایشگاهی در حوزه شیمی آلی، بخشی از سابقه درخشان سرپرست این گروه، مارک کاستر، است و قطعاً این سابقه وی سهم بسزایی در آینده فناوری آموزش شیمی خواهد داشت.

کاستر و گروهش در راستای دستیابی به هدفشان، یعنی کمک به دانش‌آموزان در یادگیری شیمی آلی، اقدام به ساخت نرم‌افزاری کردند که به حوزه‌هایی از شیمی آلی می‌پردازد تا در مواردی که دانش‌آموزان در محیط دویبعدی، درک درستی از موضوع پیدا نمی‌کنند و نیاز به تصاویر سه‌بعدی دارند، به آنان کمک کند. شیمی فضایی بخشی

است که دانش‌آموزان باید مولکول‌ها را در دست بگیرند، بچرخانند، اندازه آن را تغییر دهند و آن‌ها را در محیط سه‌بعدی با هم مقایسه کنند. این نرم‌افزار که در آغاز راه است این سه توانایی اصلی چرخاندن، تغییر مقیاس و مقایسه را در اختیار دانش‌آموزان قرار می‌دهد. گرچه کتابخانه تصویرهای این برنامه محدود است اما کیفیت بالای آن‌ها نویدبخش آینده روشنی است. شما می‌توانید به راحتی واقعیت‌هایی مانند انانتیومر، ساختارهای آینده‌ای، ساختارهای معروف صندلی و قایق در مولکول سیکلوهگزان، ساختار



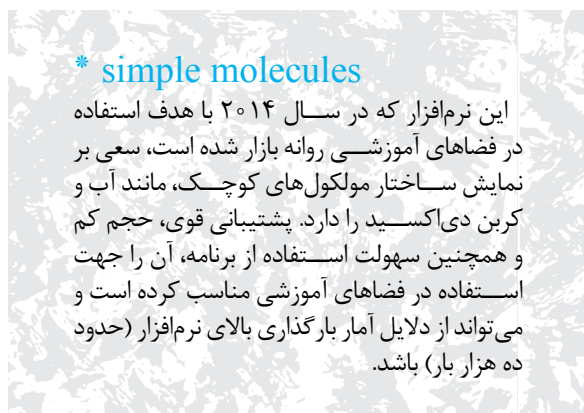
سیس - ترانس و ... را به دانش‌آموزان نشان دهید و در درک واقعی این موضوع‌ها به آن‌ها کمک کنید. مولکول‌هایی مانند آسپیرین، رنگینه فلوراسانسی، انسولین در کنار درشت‌مولکول‌هایی مانند DNA و هموگلوبین نیز بخش دیگری از تصویرهای واقعیت افزوده این برنامه است.

متأسفانه به دلیل شرایط تحریمی، امکان اتصال مستقیم به پایگاه سازنده<sup>۶</sup> این نرم‌افزار وجود ندارد. از این‌رو، در اینجا تا حد ممکن از تصویرهای این نرم‌افزار که کاملاً علمی و بدون طراحی خاصی هستند، استفاده شده است. برای استفاده از نرم‌افزار، پس از نصب و راه‌اندازی، بخش «شروع» باید لمس شود و سپس تصویر در کادر دوربین قرار گیرد. در قسمت «درباره» پایگاه نرم‌افزار، توضیحاتی در مورد نحوه استفاده از آن درج شده است. نرم‌افزار در هر دو نسخه اندروید و آی او اس به بازار عرضه شده و قابل استفاده است.

## M.chardin

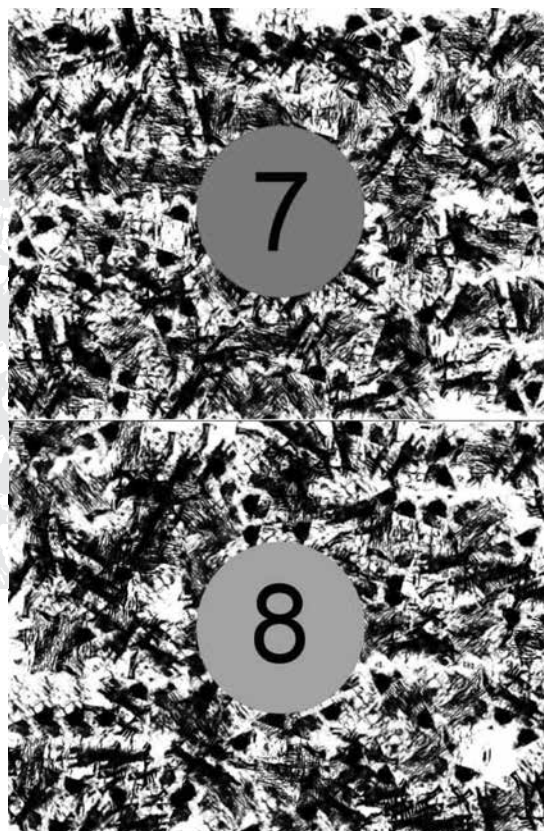
### با واقعیت افزوده پا به دنیایی جدید بگذارید

واقعیت مجازی، واقعیت افزوده و هرم هولوگرام سه‌بعدی<sup>۷</sup>؛ این‌ها سه هدفی هستند که این گروه فرانسوی از آغاز در پی آن بوده‌اند. نه برنامه واقعیت افزوده در حوزه‌های مختلف مانند موضوع علوم پایه و علوم مهندسی، دو نرم‌افزار واقعیت مجازی در حوزه سرگرمی و یک نرم‌افزار در حوزه هولوگرام سه‌بعدی (علم شیمی) در کنار دیگر نرم‌افزارها حاصل حدود یک دهه تلاش در حوزه فناوری رایانه‌ای این گروه است. این برنامه‌ها به دو زبان انگلیسی و فرانسوی طراحی شده و بیشتر بر پایه ارائه مفهوم بهتر و قابل درک‌تر از مباحث شیمی فضایی است. البته در کنار آن نرم‌افزارهای مهندسی مانند augment nuclear plants در حوزه مراکز هسته‌ای و Architecture gothic/roman در حوزه معماری نیز قابل دسترسی‌اند. در ادامه، سه نرم‌افزار حوزه شیمی شرح داده می‌شوند.



### \* simple molecules

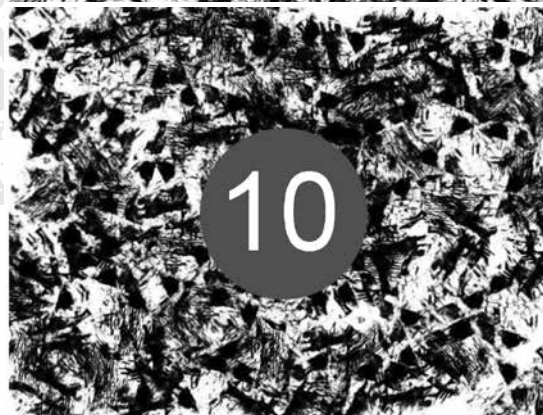
این نرم‌افزار که در سال ۲۰۱۴ با هدف استفاده در فضاهای آموزشی روانه بازار شده است، سعی بر نمایش ساختار مولکول‌های کوچک، مانند آب و کربن دی‌اکسید را دارد. پشتیبانی قوی، حجم کم و همچنین سهولت استفاده از برنامه، آن را جهت استفاده در فضاهای آموزشی مناسب کرده است و می‌تواند از دلایل آمار بارگذاری بالای نرم‌افزار (حدود ده هزار بار) باشد.



### \* AR functional group

این نرم‌افزار نیز در قالب نرم‌افزار قبلی اما با تمرکز بر گروه‌های عاملی، سعی بر نمایش ساختار مولکولی ترکیبها دارد. گروه‌هایی مانند الکل‌ها، اسیدها، آلدهیدها و ... در این نرم‌افزار به نمایش گذارده شده‌اند. شما می‌توانید پس از بارگذاری این نرم‌افزار از گوگل پلی بار و مراجعه به نشانی زیر، که در بخش توضیحات نرم‌افزار نیز قید شده است، به تصویرهای آن دسترسی پیدا کنید.

<http://mirage.ticedu.fr/?p=2398>



### \* E/Z isomers

این نرم‌افزار که چندی پیش به‌روزرسانی آن به پایان رسیده، به زبان فرانسوی و حاوی اطلاعاتی درباره ایزومرهاست. این نرم‌افزار به گونه‌ای طراحی شده است که در آغاز به مفهوم ایزومر می‌پردازد. سپس شما باید تشخیص دهید که هر کارت مربوط به کدام حالت ایزومری است. در صورت درست بودن پاسخ، علامت تیک به نمایش درمی‌آید.

دسترسی به تمام این نرم‌افزارها از پایگاه گوگل پلی ممکن و نشانی منبع تصویرها نیز در بخش توضیحات هر نرم‌افزار درج شده است. نرم‌افزارها حجم نسبتاً کمی دارند و استفاده از آنها، بدون اتصال به شبکه جهانی امکان‌پذیر است.



#### \* بی‌نوشت‌ها

1. <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.petra.topher.chemistry>
2. [http://www.chemistry.org.tw/app\\_download.php](http://www.chemistry.org.tw/app_download.php)
3. <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.rse.molecules1arr>
4. Aura-Interactive
5. Mark Custer
6. <https://organicchemexplained.com/molecular-augmented-reality-app/>
۷. هولوگرام سه‌بعدی نمایش سه‌بعدی در فضای آزاد است که بدون نیاز به استفاده از عینک‌های سه‌بعدی برای عموم قابل مشاهده است.