

نرم افزار جئوجبرا : کلاس درسی به گستردگی جهان

یاسر دانش پژوه، علی جهانفر

خراسان جنوبی- فردوس - بلوار شهید فهمیده - خیابان شهامت - دبیرستان نمونه دولتی علامه طباطبائی

yaser@mailfa.com

چکیده

روزی می آید که تکنولوژی، کلاس های درس را فرا بگیرد، هر چند رسیدن به چنان روزی شاید دور از دسترس بنظر برسد، ولی ایجاد آگاهی های لازم میان معلمان و توجه دادن آنها به کاربرد نرم افزار هایی مانند جئوجبرا شاید بتواند این مسر را کوتاه تر کند ، صرف نظر از وجود مشکلات فراوان ، کمبود امکانات و عدم آگاهی مدیران مدارس ، عدم توجه مدرسان نیز باعث کاهش استفاده از این ابزار می باشد . بیشتر مدرسان با امکانات این نرم افزارها آشنا هستند ولی شاید ندانند که با این نرم افزار می توانند به تمام دانش آموزان دنیا یک مسئله ریاضی را بفهمانند.می توانند تجربیات خود را در اختیار بقیه قرار داده و از تجربیات دیگران استفاده کنند. همچنین نمونه کارهایی که این نرم افزار قادر به طراحی آنهاست را ندیده باشند. در این مقاله ابتدا برای آشنایی بیشتر نکاتی در مورد نرم افزار جئوجبرا و امکانات موجود آن در اینترنت قرار داده شده ودر ادامه نیز مثالهایی عملی از کاربرد های تهیه شده با این نرم افزارو همچنین نحوه استفاده آنها آورده شده است.

واژه های کلیدی:جئوجبرا - کاربرد - لغزاننده - اینترنت

۱-مقدمه

ایجاد یک تصور هندسی از روند حل مسئله یکی از اصول حل مسئله از دیدگاه جرج پولیا می باشد، استفاده از نرم افزار های ریاضی بهترین تصور را از مسائل ریاضی بوجود می آورد. نرم افزار های زیادی جهت آموزش ریاضیات وجود دارد، ولی از میان آنها نرم افزار جئوجبرا ویژگیهایی دارد که دیگر نرم افزارها از آن بی بهره اند. استفاده از این نرم افزار برای تهیه کاربرد های پویا ، امکان استفاده راحت از کاربرگها در سایت های اینترنتی بصورت آفلاین و یا آنلاین حتی بدون نصب خود نرم افزار، امکان دریافت و استفاده رایگان کارهای تولیدی کاربران نرم افزار در اینترنت و استفاده راحت از اشکال و تصاویر تهیه شده، درنرم افزار های واژه پرداز از موارد برتری این نرم افزار می باشد. یادگیری این نرم افزار بسیار ساده و راحت بوده و می توان آن را به تمام دانش آموزان آموزش داد . دانش آموزان و معلمان می توانند با استفاده از این ابزار از فضای خشک کلاس ریاضی که معمولا برای خیلی ها خسته کننده می باشد بهترین بهره را برد . گسترش فناوری بصورتی می باشد که اکثریت دانش آموزان مدارس عادی نیز امکان دسترسی به رایانه را دارند.لذا بهره بردن از این ابزار برای همه امکان پذیر می باشد.

۲- جئوجبرا :دریچه ورود به جهان ریاضی

نرم افزار جئوجبرا که زیر نظر ماکوس هوهن وارتر(Markus Hohenwarter) تهیه شده است دارای محیط ساده و کاربر پسند می باشد، در نگاه اول بدون هیچ گونه پیچیده گی بوده که به راحتی می توان از آن

استفاده کرد، این نرم افزار با ترجمه به حدود ۴۰ زبان مختلف بطور رایگان در اختیار همه قرار می گیرد و می توان جدیدترین نسخه آن را از سایت جنو جبرا دریافت کرد.

بازگشتن به سایت اصلی جنو جبرا^۱، در صفحه اول این سایت می توان آخرین اخبار و اطلاعات را در مورد نرم افزار مشاهده کرد. آخرین نسخه نرم افزارو همچنین آخرین تغییرات آن نیز در این صفحه قرار دارد. بخش دیگر این سایت تالار گفتگوی^۲ نرم افزار می باشد که کاربران هر گونه سوال یا مشکلی در رابطه با نرم افزار را در آن قرار داده و سوال آن رانیز دریافت میکنند، همچنین از آخرین دستاوردها و تجربیات دیگران مطلع می شوند، در این سایت بخش دیگری به کاربرگ های تهیه شده توسط مدرسان و علاقه مندان ریاضی^۳ اختصاص داده شده است، مدرسان از سراسر دنیا آخرین کاربرگ های تهیه شده خود را در اختیار دیگران قرار می دهند و یا بطور رایگان کاربرگ های تهیه شده توسط بقیه کاربران را دریافت می کنند، بدلیل اینکه ریاضی زبان مشترک تمام مردم دنیا میباشد، کاربرگ تهیه شده مثلا توسط یک معلم برزیلی می تواند مورد استفاده دانش آموزان دریکی از روستاهای ایران قرار گیرد.

این سایت روزانه حدود ۱۰۰۰۰ بازدید کننده از ۱۹۲ کشور دنیا دارد و هر روزه چندین کاربرگ جدید به آن اضافه می شود، تمام اعضای این سایت نیز بطور روزانه با ایمیل در جریان آخرین تغییرات سایت قرار میگیرند. استفاده از این نرم افزار همراه با استفاده از امکانات اینترنتی ذکر شده، علاوه بر آموزش بهتر مفاهیم ریاضی بصورت شهودی و ایجاد علاقه در دانش آموزان می تواند بین مدرسان ریاضی در سراسر دنیا ارتباط برقرار کند، چیزی که بدون دانستن کامل زبان های انگلیسی فرانسه و... امکان پذیر به نظر نمی رسد، با استفاده از این ابزار دور از دسترس نمی باشد. زبان مشترکی که بین استفاده کنندگان از این نرم افزار وجود دارد می تواند به درک و فهم بهتر روشها و تجربیات شخصی افراد در تدریس کمک فراوانی کند. همچنین دانش آموزان در سراسر دنیا قادر خواهند بود از روشهای معلمان دیگر نیز بهره ببرند.

استفاده کنندگان از نرم افزار همچنین می توانند کارهای تولیدی خود را بصورت صفحات اینترنتی در وب سایت ها و وبلاگ های شخصی خود قرار داده و دانش آموزان را برای درک بهتر مفاهیم به آنها ارجاع دهند. دانش آموزان نیز به راحتی می توانند با مراجعه به وب سایت شخصی معلمشان کاربرگ های درس مورد نظر را مشاهده و دریافت کنند.

کارهایی که میتوان بوسیله این نرم افزار انجام داد بسیار زیاد بوده و می توان با جستجو در میان کاربرگ های موجود در سایت برای یک مسئله ریاضی راه حل های زیادی را یافت. در ادامه مثالهایی آورده شده که همگی با استفاده از این نرم افزار تهیه شده اند.

۳-مثال ۱: نمایش اعداد گنگ روی محور اعداد

در کتابهای ریاضی سالهای سوم راهنمایی و اول دبیرستان دانش آموزان با طریقه پیدا کردن اعداد گنگ روی محور اعداد آشنا می شوند. برای درک بهتر اعداد گنگ روی محور دانش آموزان اعداد مختلفی را بوسیله رادیکالها ایجاد کرده و آنها را روی محور اعداد مشخص می کنند.

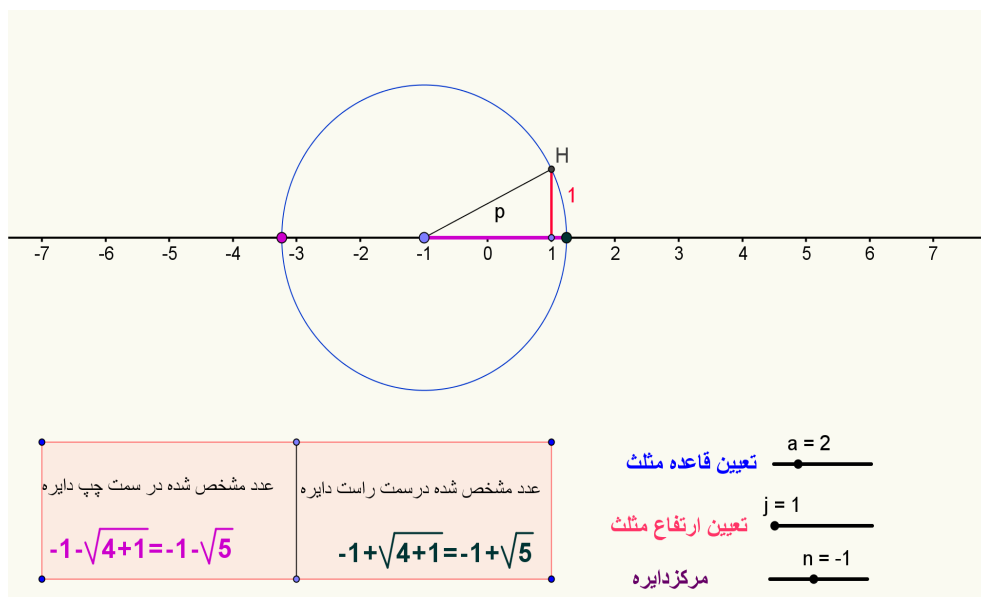
جهت یادگیری بهتر دانش آموزان کاربرگی تهیه شده که این اعداد را به راحتی روی صفحه بصورت پویا نمایش می دهد، دانش آموزان با تغییرات دلخواه خود اعداد مورد نظر را ایجاد کرده و آنها را روی محور می بینند.

^۱ - www.geogebra.org

^۲ - www.geogebra.org/froum

^۳ - www.geogebra.org/en/upload

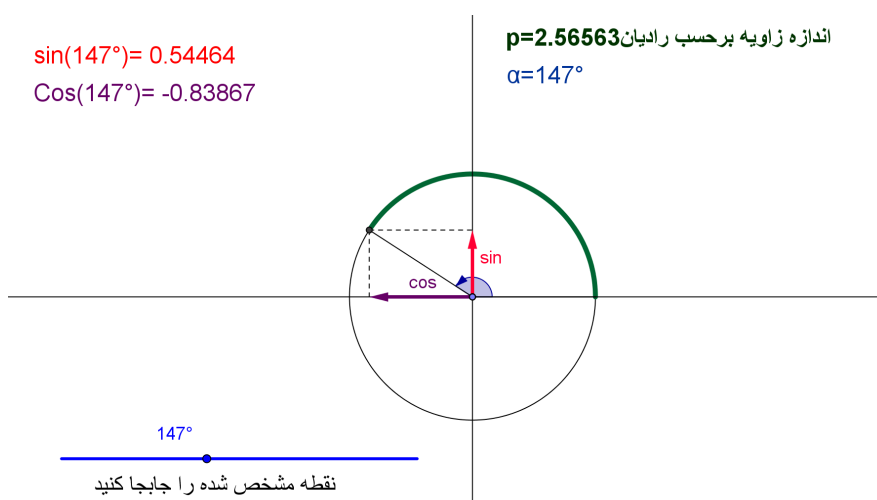
در این کاربرگ (شکل ۱) دانش آموزان با تغییر لغزاندنهای مشخص شده قاعده و ارتفاع مثلث قائم الزاویه ای را معین کرده و مرکز دایره را نیز مشخص می کنند به اینصورت اعداد گنگ مختلفی ایجاد کرده و آنها را روی محور اعداد مشاهده می کنند.



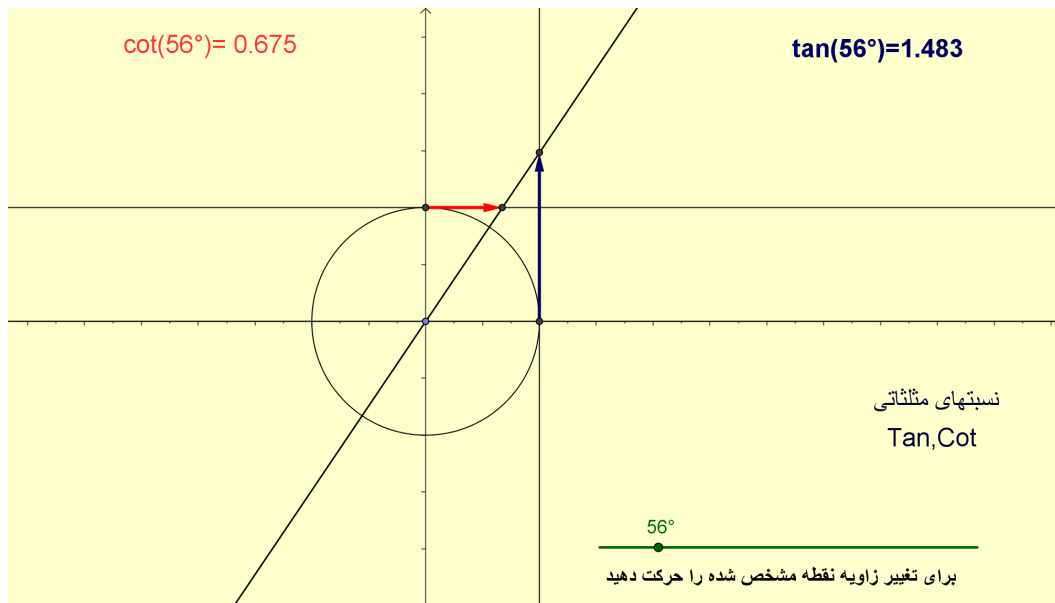
شکل ۱: نمایش اعداد گنگ روی محور اعداد

۴- مثال ۲: آشنایی با مثلثات

مثلثات و کاربردهای آن در رشته های مختلف تحصیلی مورد استفاده قرار دارد و موضوعی است که اکثریت دانش آموزان در یادگیری آن با مشکل مواجه هستند ، شناخت نسبتهای مثلثاتی و دایره مثلثاتی تغییرات علامت و مقدار آنها و رسم نمودار از مشکلات موجود دانش آموزان می باشند. برای این منظور چند کاربرگ متفاوت تهیه شده که این برای رفع این مشکلات تهیه شده اند . در این کاربرگ ها (شکل ۲ و ۳) دانش آموزان می توانند با تغییر لغزاندنهای زاویه مورد نظر را تغییر داده و همزمان تغییرات نسبت های مثلثاتی را روی دایره مشاهده کنند.



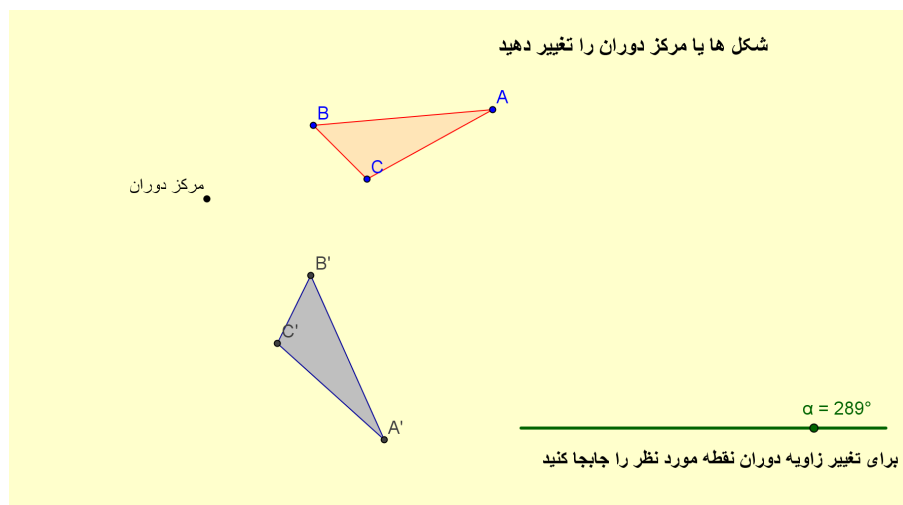
شکل ۲ کاربرگ تهیه شده جهت آموزش نسبت سینوس و کسینوس



شکل ۳: کاربرگ تهیه شده برای آموزش تانژانت و کوتانژانت

۵-مثال ۳: آموزش تبدیلات

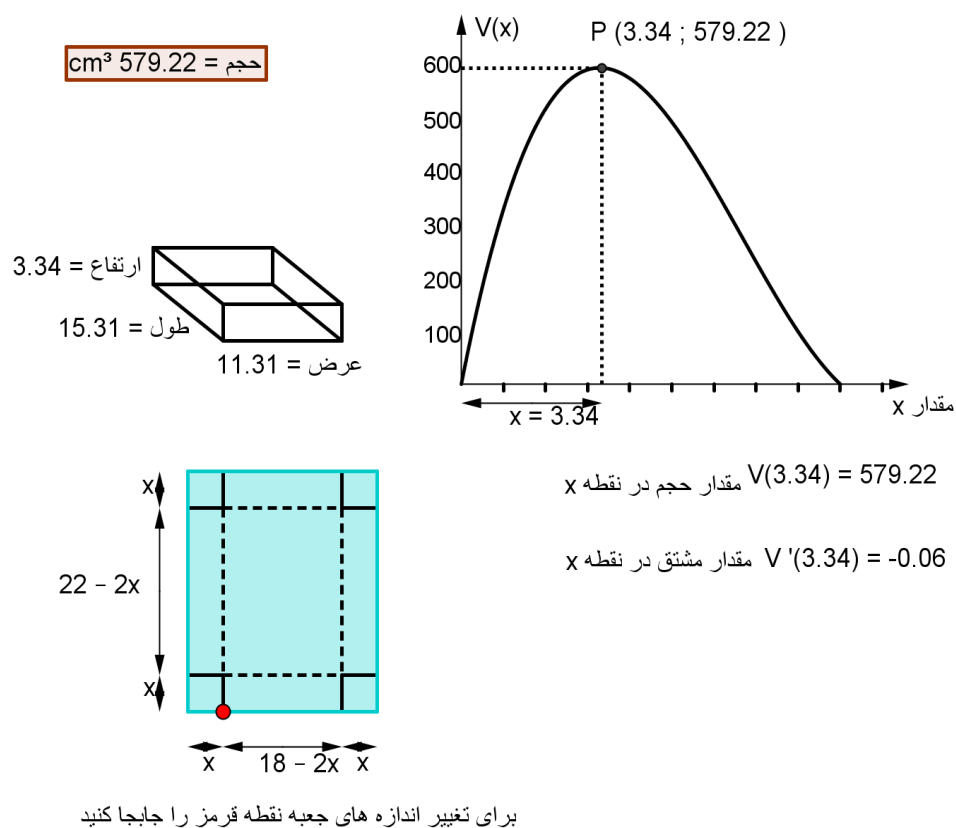
تبدیل های هندسی بخشی از سرفصل درس هندسه ۲ سال سوم رشته ریاضی می باشد که به نوعی دیگر نیز در ریاضیات دوره راهنمایی مطرح است. آشنایی با مفاهیمی چون انتقال، بازتاب (محوری و مرکزی)، دوران و تجانس و ویژگیهای آنها مواردی است که دانش آموزان در این درس می آموزند. تاکید کتاب بیشتر بر رسم اشکال و تصاویر آنها میباشد، در این کاربرگ ها (شکل ۴) دانش آموز اشکال هندسی دلخواهی را رسم کرده و با استفاده از نرم افزار تصاویر این اشکال را تحت تبدیل های خواسته شده رسم می کند. با رسم یک شکل دانش آموز می تواند با تغییر نقاط و خطوط تبدیلهای بیشتری را مشاهده کند. برای هر یک از تبدیلات هندسی می توان یک کاربرگ پویا تهیه کرد که در زیر کاربرگ تهیه شده برای مفهوم دوران را مشاهده می کنید.



شکل ۴: کاربرگ تهیه شده جهت آموزش دوران

۶- مثال ۴: کاربرد مشتق

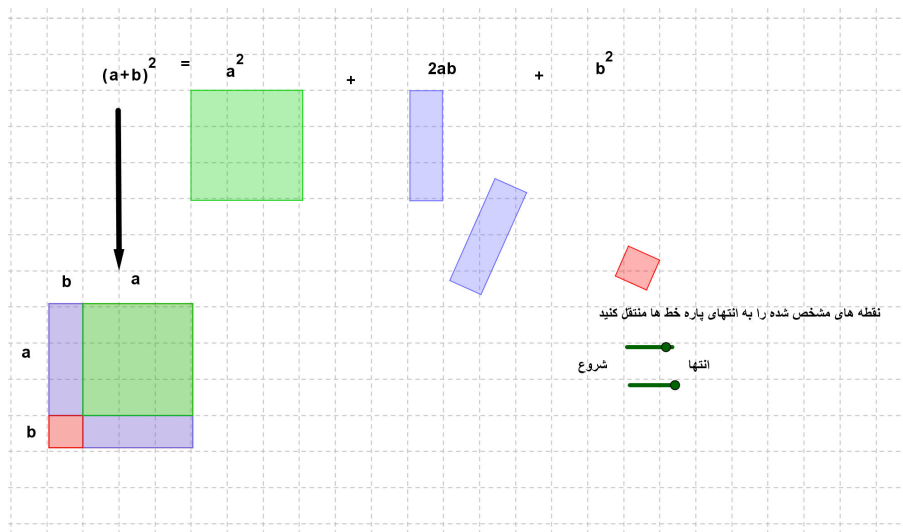
مشتق و کاربردهای آن از مفاهیم مهم آموزش ریاضیات می باشد و این نکته که جایی که مشتق تابع صفر می باشد نقطه ماکزیمم یا مینیمم تابع است در مسائل کاربردی مشتق خصوصا مسائل بهینه سازی کاربرد دارد. تهیه جعبه هایی با بیشترین حجم از یک تکه مقوا مسئله ایست که دانش آموزان با استفاده از مشتق جواب آنرا بدست می آورند ایجاد یک ساختار شهودی برای این مسئله کمک فراوانی به درک بهتر این خاصیت مشتق می تواند بکند. برای این منظور کاربرگ زیر (شکل ۶) تهیه شده است که دانش آموزان با جابجایی یک نقطه، ابعاد جعبه را تعیین کرده و جعبه تولید شده را می بینند، نمودار تابع حجم این جعبه در طرف دیگر این کاربرگ رسم شده است، با هر تغییر حجم جدید و مقدار مشتق تابع حجم مشخص می شود. دانش آموز با تغییر نقطه مورد نظر در می یابد زمانی که مشتق به صفر نزدیک شود مقدار حجم جعبه افزایش می یابد و در زمان صفر شدن مشتق بیشترین مقدار حجم بوجود می آید.



شکل ۵: کاربرد مشتق در مسئله بهینه سازی

۷- مثال ۵: اثبات هندسی اتحاد مربع

در کتاب جدید ریاضی یک تاکید مولفین بر نمایش هندسی عبارت های جبری می باشد و همچنین اثبات هندسی اتحاد مورد نظر قرار دارد به همین منظور برای درک بهتر دانش آموزان از این اثبات، کاربرگ زیر (شکل ۶) جهت نمایش هندسی اتحاد مربع تهیه شده است. دانش آموزان با جابجا کردن نقاط لغزاننده ها مشاهده می کنند که قطعات مختلف از مربع جدا شده و جملات اتحاد مربع را ایجاد میکنند.



شکل ۶: اثبات هندسی اتحاد مربع

۸- نتیجه گیری

با توجه به اینکه در همه دوره های برگزاری کنفرانس های آموزش ریاضی کارگاه های آموزشی نرم افزار های ریاضی ایجاد می شود، زمان آن رسیده که نشان دهیم چه کارهایی می توان انجام داد. موارد فوق مثالهایی از چند صد کاربرگی است که توسط نویسندگان این مقاله طراحی شده و یا از سایت تهیه شده اند. تهیه یک کاربرگ نیاز به خلاقیت دارد و هر شخصی می تواند با خلاقیت خود وامکاناتی که نرم افزار در اختیارش قرار می دهد کاربرگی را تهیه کند و در اختیار همگان قرار دهد. همچنین بیان این مسئله که در سایت جئوجبرا تمام برنامه ها و کاربرگ ها بصورت رایگان قرار داده می شوند می تواند برای مدرسان این امکان را فراهم کند که بجای تهیه یک کاربرگ، از کاربرگ تهیه شده توسط همکارانمان در سراسر دنیا استفاده کنند. قرار دادن کارهای انجام شده در سایت نیز باعث گسترش علوم ریاضی و ایجاد تعامل میان مدرسان ریاضی و دانش آموزان در سراسر دنیا باشد، بهتر است در این مسیر مدرسان و علاقه مندان ریاضی کشورمان نقش پررنگ تری داشته باشند. ذکر این مطلب نیز ضروری می باشد که با وجود اینکه گروه های مختلفی در کارگاه آموزشی جئوجبرا شرکت میکنند ولی تنها سه نفر به زبان فارسی در سایت جئوجبرا عضویت دارند. به نظر میرسد عدم توجه به امکانات نرم افزار وعدم آشنایی با سایت اینترنتی باعث شده است که در چند سال گذشته تنها یک عضو جدید در بخش فارسی سایت جئوجبرا داشته باشیم. اگر در کارگاه های آموزشی توجه بیشتر به امکانات اینترنتی نرم افزار جئوجبرا شود، میتواند این مشکل را حل کند.

مراجع

۱. پولیا، ج. خلاقیت ریاضی، ترجمه پرویز شهریاری، تهران، فاطمی، چاپ هفتم ۱۳۸۲، صفحه ۲۶۷-۲۸۲

۲. hohlen warter, M, & hohlenwarter, J, & Kreis, Y, Lavicza, Z. Teaching And Learning Calculus With Free Dynamic Mathematics Software Geogebra. monterrey, Mexico ۲۰۰۸