



# نهمین کنفرانس آموزش شیمی ایران

۶ تا ۸ شهریور ۱۳۹۵

## تأکید بر آموزش رسم نمودارهای انحلال پذیری شیمی دبیرستان با نرم افزار اکسل

علیرضا ناصری مود<sup>۱</sup>

۱. دبیر شیمی دبیرستانهای اداره آموزش و پرورش ناحیه ۲ کرمان

[anaserimood@hotmail.com](mailto:anaserimood@hotmail.com)

### چکیده:

پس از آنکه دانش آموزان زمینه اطلاعاتی لازم را از سایر منابع کسب کردند، از نمودار به عنوان وسیله ای برای خلاصه کردن استفاده می شود. نمودار خطی نحوه گسترش یا توسعه اطلاعات را در یک مدت زمان معین به خوبی نشان می دهد. یکی از قابلیت های مهم نرم افزار اکسل، رسم نمودار براساس داده های موجود در صفحه گسترده است که به تجزیه و تحلیل داده ها کمک می کند و می تواند سبب ارزیابی و مقایسه ساده تر و سریع تر داده ها شود. رسم نمودارهای انحلال پذیری برای درک روندهای تغییر انحلال پذیری مواد با دما بسیار حائز اهمیت می باشد. با استفاده از این روش خطای رسم داده ها به حداقل کاهش می یابد و سرعت می توان نمودار را ترسیم نمود.

**واژگان کلیدی:** نمودار، نمودارهای خطی، نمودار انحلال پذیری، نرم افزار اکسل

### مقدمه

نمودارها تصاویری هستند که می توانند اطلاعات موجود را به سرعت در معرض دید قرار دهند، شنیده اید که می گویند: یک تصویر خوب ارزش هزار کلمه را دارد. با دیدن یک نمودار در یک نگاه می توان به بسیاری از ویژگی های مجموعه ای از اطلاعات پی برد. امروزه استفاده از نمودارها بسیار رایج است. نمودار یا منحنی اطلاعات عددی و آماری را به صورت منظم نشان می دهد و ارتباط دو یا چند عامل را ترسیم می کند. استفاده از نمودار می تواند بررسی اطلاعات مختلف را تسهیل کند.

در صورتی که نمودارها یکسان و یک شکل باشند، سبب خستگی و ملالت خاطر می شوند، به همین سبب، سعی می شود آنها را متنوع تهیه کنند و از هاشورها و رنگ ها بهره بگیرند تا جلوه بصری بهتری داشته باشند و دانش آموز را به سوی خود جلب کنند.

حروف و نوشته های نمودارها باید زیبا، خوانا و به اندازه های صحیح و دقیق باشد تا سرعت قرائت آنها افزایش یابد و به راحتی درک شوند. وضوح مطالبی که قرار است در نمودار به نمایش درآید، تأثیر مهمی بر درک مطالب و یکسان شدن یافته های رسم کننده و برداشت های مشاهده کننده دارد. به همین سبب توصیه شده است که نمودارهای رسم شده نباید دارای ترکیبی از مطالب باشند و تا حد امکان باید از پیچیده کردن آنها خودداری کرد. هرگاه نمودارها با مهارت به کار گرفته شوند، جنبه هایی از داده ها را مجسم می کنند که به روشنی و به آسانی فهمیده می شوند.

نمودارها را نباید جایگزین توصیف های متن کرد، بلکه باید آنها را برای تأکید بر روابط مهم و خاص با نوشته های متن همراه ساخت. نمودارها باید به قدر کافی ساده باشند تا مفهوم را به گونه ای روشن به بیننده انتقال دهند و بدون استفاده از توصیف هایی که در متن



آمده است، قابل فهم باشند. در به کار بردن نمودارها باید جانب صرفه جویی را مراعات کرد. استفاده زیاد از حد از نمودارها به جای اینکه به توضیح مطالب کمک کند از روشنی آنها می کاهد. نمودارها را نباید پیش از توضیحات متن بلکه باید پس از توضیح مطالب ارائه کرد.

هنگامی که اطلاعات عددی به صورت پیوسته باشد باید از نمودارهای خطی استفاده کرد. این نوع نمودارها، دقیق ترین یا صحیح ترین نوع نمودار را تشکیل می دهند. از این نظر در نشان دادن ارتباط میان دو سری اطلاعات بسیار مفید هستند. هنگامی از این نوع استفاده می شود که اطلاعات بسیار زیادی در دست باشد و این اطلاعات مرتباً در حال گسترش باشد. نمودار خطی نحوه گسترش یا توسعه اطلاعات را در یک مدت زمان معین به خوبی نشان می دهد. در این نمودار تنظیم اعداد بر روی محور افقی از چپ به راست و بر روی محور عمودی از پایین به بالا صورت می گیرد و همواره باید نقطه صفر مشخص شود و مقیاس فواصل مساوی باشد. برای رسم دقیق نمودارهای خطی می توان بجای کاغذهای شطرنجی از نرم افزار اکسل استفاده کرد. محور افقی در این نمودار معمولاً اندازه های متغیر مستقل و محور عمودی صفت اندازه گیری شده را نشان می دهد.

از آنجا که اصولاً نمودارها سمبولیک هستند لذا بهترین مورداستفاده از آنها، در جریان آموزش شیمی، بیان خلاصه و نتیجه گیری از درس است. به عبارت دیگر پس از آنکه دانش آموزان زمینه اطلاعاتی لازم را از سایر منابع کسب کردند، از نمودار به عنوان وسیله ای برای خلاصه کردن و تحلیل آنها استفاده می شود.

### روش اجرا

نمودارها وسیله بسیار خوبی برای جلب خوانندگان یک مقاله یا کتاب علمی هستند و می توان از آنها بخوبی در درس شیمی بهره گرفت. رسم نمودارهای انحلال پذیری برای درک روندهای تغییر انحلال پذیری مواد با دما بسیار مفید است. با بررسی نمودارهای انحلال پذیری مواد می توان پی به گرماگیر بودن یا گرماده بودن انحلال آنها برد. بطوریکه آنها که روند صعودی در نمودارهای انحلال پذیری آنها مشاهده می شود انحلالشان از نوع گرماگیر و آنها که انحلال پذیری آنها با افزایش دما روند نزولی دارد انحلال آنها از نوع گرماده می باشد.

با کمک این نرم افزار می توانیم انواع محاسبات از ساده تا پیچیده را انجام دهیم و انواع نمودارها و منحنی ها را رسم کنیم. اکسل دارای خصوصیات اصلی تمام نرم افزارهای صفحه گسترده است. با استفاده از جدولی متشکل از ردیف ها و ستون ها می توان، داده ها و اطلاعات را سازماندهی و همچنین با استفاده از همین داده ها، به انجام محاسبات پرداخت. همچنین می توان با استفاده از رسم توابع و نمودارها، به تجزیه و تحلیل آماری اطلاعات پرداخت.



### نتایج و بحث

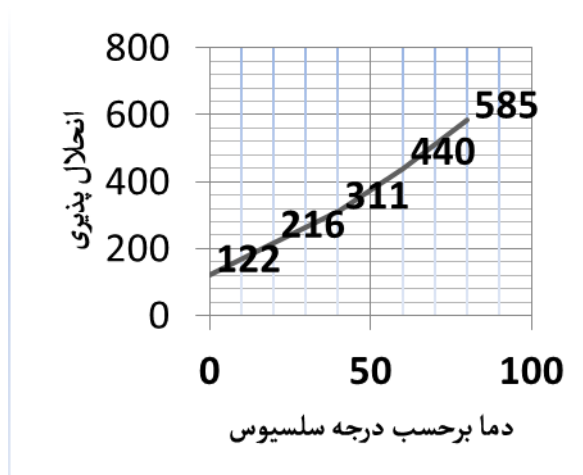
داده های مندرج در جداول کتاب شیمی سال سوم دوره متوسطه دوم اگر بصورت نمودار ترسیم شوند بهتر قابل تفسیر می باشند و نتایج حاصل از آنها را بهتر می توان تفسیر نمود. در بخش ذیل بعنوان نمونه دو مورد از سؤالات متن کتاب شیمی سال سوم دبیرستان را مورد مطالعه و بررسی قرار می دهیم:

مثال (۱): برای نمونه به بررسی تمرین شماره ۲ صفحه ۸۶ کتاب شیمی سال سوم رشته های نظری چاپ سال ۱۳۹۴ می پردازیم. در این سؤال ابتدا جدولی بصورت داده های انحلال پذیری نقره نیترات ( $\text{AgNO}_3$ ) در مقابل دما فهرست شده اند.

"جدول ۱- نمایی ساده از انحلال پذیری ( $\text{g}/100\text{g H}_2\text{O}$ ) نقره نیترات در دماهای مختلف در فشار 1 atm"

دما ( $^{\circ}\text{C}$ )	مقدار ( $\text{g}/100\text{g H}_2\text{O}$ ) $\text{AgNO}_3$
0	122
20	216
40	311
60	440
80	585

از آنجاکه نرم افزار Excel بصورت اولیه بر روی اکثر سیستمهای کامپیوتری قرار دارد به راحتی می توان از آن برای رسم نمودارهای کتاب بهره گرفت. با ترسیم این نمودار با نرم افزار Excel می توان نموداری بصورت شکل ۱ رسم نمود.



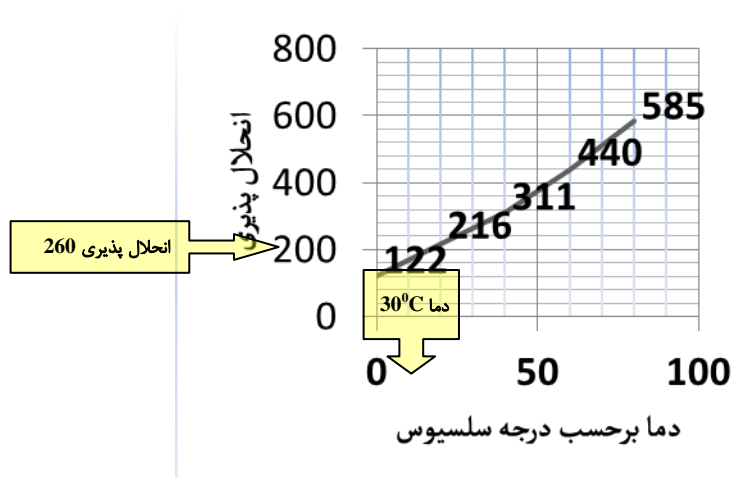
"شکل ۱- نمایی ساده از نمودار انحلال پذیری نقره نیترات"

با استفاده از این روش خطای رسم داده ها به حداقل کاهش می یابد و سرعت می توان نمودار را ترسیم نمود. امکان تفسیر نمودار به بهترین وجه فراهم می شود.



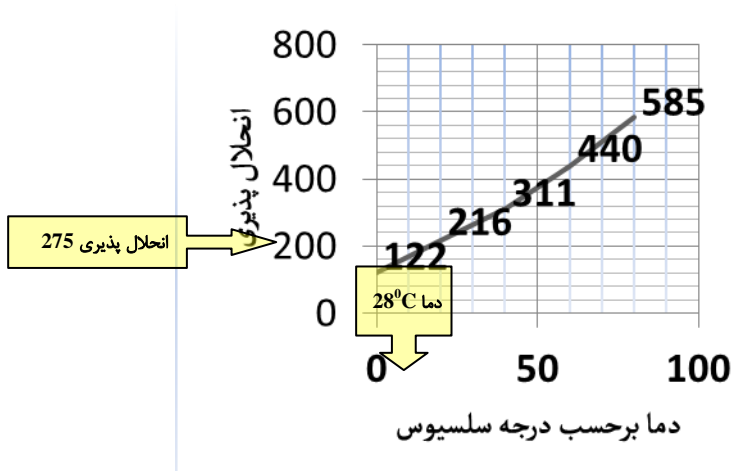
همچنین بر مبنای این روش بخوبی و بدقت میتوان پاسخ سؤالات مطرح شده در کتاب را تعیین نمود. در ذیل به بررسی آنها می پردازیم.

سؤال الف: انحلال پذیری نقره نیترات در دمای ۳۰ درجه سانتیگراد را بر روی نمودار نشان دهید.  
پاسخ: همانگونه که در شکل ۲ مشاهده می شود بسادگی و با دقت بالا انحلال پذیری نقره نیترات ۲۶۰ گرم در ۱۰۰ گرم آب می شود.



"شکل ۲-نمایی ساده از نمودار انحلال پذیری نقره نیترات و استفاده آن برای حل سؤال الف"

سؤال ب: در چه دمایی انحلال پذیری نقره نیترات معادل ۲۷۵ گرم در ۱۰۰ گرم آب می شود؟  
پاسخ: بر اساس نمودار و با توجه به شکل ۳، دما ۲۸ درجه سلسیوس می شود.

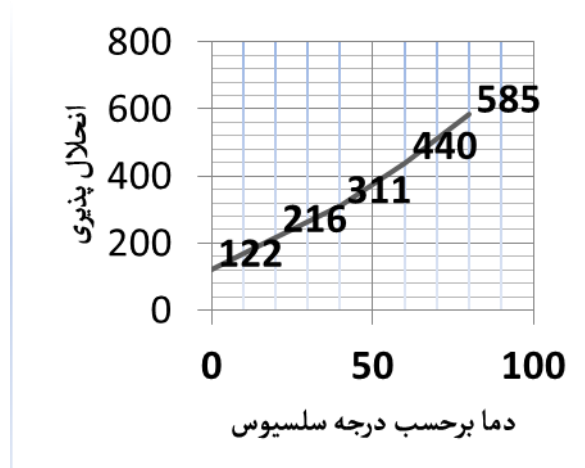


"شکل ۳-نمایی ساده از نمودار انحلال پذیری نقره نیترات و استفاده آن برای حل سؤال ب"

سؤال پ: انحلال پذیری نقره نیترات در آب گرماده است یا گرماگیر؟ چرا؟



پاسخ: با توجه به نمودار انحلال پذیری ترسیم شده در شکل ۴ مشاهده می شود که با افزایش دما انحلال پذیری افزایش می یابد در نتیجه انحلال پذیری نقره نیترات در آب گرماگیر می باشد.



"شکل ۴- نمایی ساده از نمودار انحلال پذیری نقره نیترات و استفاده آن برای حل سؤال پ"

همانگونه که مشاهده می شود نقش نمودار در پاسخگویی به این سؤالات بسیار مهم می باشد دقت و کیفیت نمودارها از اهمیت بالایی برخوردار است. استفاده از نرم افزار Excel با توجه به سادگی و فراگیری آن در آموزش ترسیم نمودار انحلال پذیری بسیار مفید و حائز اهمیت می باشد.

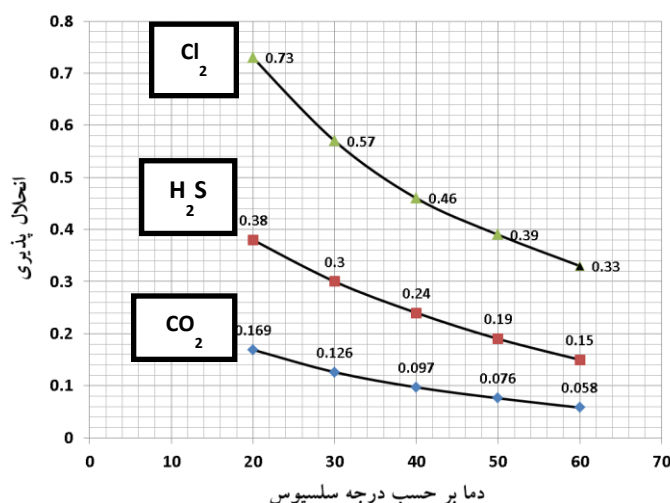
مثال (۲): بعنوان دومین نمونه، تمرین شماره ۱ بخش همچون دانشمندان در صفحه ۸۶ کتاب درسی را مورد مطالعه و بررسی قرار می دهیم. در این سؤال ابتدا از دانش آموز خواسته می شود داده های جدول زیر را بر روی کاغذ میلیمتری رسم نماید.

"جدول ۲- نمایی ساده از انحلال پذیری (g /100g H<sub>2</sub>O) سه گاز در دماهای مختلف در فشار 1 atm"

دما (°C)	60	50	40	30	20	گاز
CO <sub>2</sub>	0.058	0.076	0.097	0.126	0.169	
H <sub>2</sub> S	0.15	0.19	0.24	0.30	0.38	
Cl <sub>2</sub>	0.33	0.39	0.46	0.57	0.73	

نمودار مربوط به هریک از مواد را می توان بصورت جداگانه رسم نمود، و یا همزمان نسبت به رسم آنها اقدام نمود که بنظر ترسیم همزمان آنها می تواند نتایج بهتری را به ارمغان آورد.

با استفاده از نرم افزار اکسل براحتی می توان نمودار داده های این جدول را مطابق شکل زیر رسم نمود.



"شکل ۵- نمایی ساده از نمودار انحلال پذیری انحلال پذیری سه گاز در دماهای مختلف در فشار 1 atm"

### نتیجه گیری

همانگونه که میدانیم نمودار تصویری است که دگرگونی های یک متغیر را نسبت به یک متغیر دیگر با خط و یا نقطه نشان می دهد. تقریباً می توان هرگونه اطلاعاتی را که به صورت یک سری عدد ارائه می شوند به شکل نمودار درآورد. یکی از قابلیت های مهم نرم افزار اکسل، رسم نمودار براساس داده های موجود در صفحه گسترده است که به تجزیه و تحلیل داده ها کمک می کند و می تواند سبب ارزیابی و مقایسه ساده تر و سریع تر داده ها شود. با استفاده از نرم افزار اکسل با توجه به سادگی و فراگیری آن، در آموزش ترسیم نمودار انحلال پذیری بسیار مفید و حائز اهمیت می باشد.

### مراجع

- راهنمای پژوهش و اصول علمی مقاله نویسی، بهرام طوسی، ۱۳۷۸
- راهنمای علمی پژوهش (روش تحقیق)، منوچهر فضلی خانی و دیگران، ۱۳۸۷
- مطالعه و روش تحقیق، حسین ثاقبی، ۱۳۸۱
- کاربرد مواد آموزشی، ذوفن، شهناز و دیگران، ۱۳۶۶
- راهنمای کاربرد نمودار ستونی، انتشارات شرکت صنایع آموزشی، ۱۳۷۲
- نمودارها، نشریه رشد آموزش ابتدایی، سیاوش شایان، ۱۳۸۱