



# در کلاس شیمی سودوکو حل کنیم!

حسن حذرخانی

استادیار گروه شیمی دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی

## چکیده

بازی‌های آموزشی محیط یادگیری را غنی‌تر می‌کنند. برای آماده کردن شرایط یادگیری و کشف مفاهیم توسط دانش‌آموزان می‌توان انواع بازی‌های کارتی و رایانه‌ای را به کار گرفت. جدول‌های سودوکو نیز به‌عنوان سرگرمی می‌توانند در این زمینه سودمند باشند. در این مقاله نمونه‌هایی از کاربرد جدول‌های سودوکو برای آموزش جدول تناوبی عناصرها و فرمول‌نویسی ترکیب‌های یونی ارائه می‌شود.

**کلیدواژه‌ها:** بازی‌های آموزشی، جدول تناوبی، جدول سودوکو، عناصرهای شیمیایی، ترکیب یونی

## مقدمه

بازی‌های آموزشی به‌منظور تحقق هدف‌های یک برنامه درسی طراحی می‌شوند. از مهم‌ترین هدف‌های یک بازی، آسان کردن مفاهیم یادگیری است. آمیختگی بازی با آموزش، به دانش‌آموزان شادی و انگیزه می‌بخشد و سبب می‌شود با آرامش بیشتری به کمک پیام‌های موجود در بازی، با مفاهیم ارتباط برقرار کنند و به تجزیه و تحلیل آن‌ها بپردازند. از سوی دیگر، بازی‌ها به‌گونه‌ای طراحی می‌شوند که دانش‌آموزان را به‌طور غیرمستقیم با مفاهیم و هدف‌های پنهان درگیر کنند. بنابراین، یک بازی آموزشی توانایی غنی‌تر کردن محیط یادگیری را دارد.

جدول‌های سودوکو سرگرمی گروه‌های سنی گوناگون هستند. به‌نظر می‌رسد این جدول‌ها به‌عنوان ابزار آموزشی، در آموزش جدول تناوبی و آشنایی با عناصرهای شیمیایی سودمند باشند. در ادامه، به نمونه‌هایی از کاربرد جدول‌های سودوکو در آموزش این مبحث اشاره می‌شود.



## جدول سودوکوی عنصرها

دانش‌آموزان با مراجعه به جدول تناوبی می‌توانند، جدول ۱ را کامل کنند. برای این کار باید راهنمایی‌های جدول سودوکو را در اختیار آنان گذاشت که شامل مواردی به این شرح‌اند:

آ - در هر ردیف و هر ستون این جدول، ۸ عنصر مربوط به گروه‌های اول تا هشتم جدول تناوبی و یک عنصر واسطه قرار می‌گیرند.

ب - در هر خانه از جدول‌های ۳×۳، باید عنصرهایی از یک دوره جدول - به جز فلزهای واسطه - قرار داده شوند.

پ - در یک ردیف یا ستون، نباید عنصری تکراری باشد.

برای نمونه، به جدول ۳×۳ در سمت راست بالای جدول کلی توجه کنید. عنصر مربوط به گروه اول جدول تناوبی فقط می‌تواند در ردیف سوم قرار گیرد؛ زیرا Li و Na در ردیف‌های اول و دوم جدول سودوکوی کلی انتخاب شده‌اند. از آنجا که عنصرهای معلوم در جدول ۳×۳ یادشده متعلق به دوره دوم جدول تناوبی هستند، پس عنصر Li می‌تواند در ردیف سوم قرار گیرد.

جدول ۱ درجه سختی: آسان

Li			Ar	Al				Be
N	F				Na			
			P		Cu		O	C
Cl		Si			Ne	P	Mn	
		Al		Li		Si		
	P	Na	C			Al		S
B	O		Cl		Si			
			S				F	Ni
Ne		F		P	Mg			B

اکنون قاعده‌های یادشده را به‌کار ببرید و جدول ۲ را کامل کنید.

## جدول سودوکوی ترکیب‌های یونی

برای کامل کردن جدول ۳، باید به این نکته‌ها توجه شود:

آ - در هر خانه از جدول‌های ۳×۳، ترکیب‌های یک کاتیون - مانند  $Na^+$  - نوشته می‌شوند.

ب - در هر خانه از جدول‌های ۳×۳، ترکیب‌هایی از یک کاتیون مشخص شامل کلرید، برمید، یدید، اکسید، هیدروکسید، نترات، کربنات، سولفات و فسفات آن قرار می‌گیرد.

پ - در هر ردیف، هر آنیون تنها یک‌بار نوشته می‌شود.

جدول ۲ درجه سختی: متوسط

	O	Li		B			Be	
	N				Ne	Li		F
Fe					F		B	C
		Ni			S		Cl	Ar
		Al	Mg		Ag	P		
P	Cl		Al			Co		
K	Zn		Br				Kr	
Kr		Ca	Ge				Se	
	Ge			K		Ca	As	

آمیختگی بازی با آموزش، به دانش‌آموزان شادی و انگیزه می‌بخشد و سبب می‌شود با آرامش بیشتری به کمک پیام‌های موجود در بازی، با مفاهیم ارتباط برقرار کنند

جدول ۳ درجه سختی: آسان

	$\text{Na}_3\text{PO}_4$	$\text{NaNO}_2$				$\text{HCl}$		
	$\text{NaI}$			$\text{Ca(OH)}_2$	$\text{CaCl}_2$			$\text{HBr}$
	$\text{NaOH}$		$\text{CaBr}_2$			$\text{H}_2\text{SO}_4$		$\text{H}_2\text{O (oxide)}$
$\text{Cu(NO}_3)_2$		$\text{CuBr}_2$	$\text{Al}_2\text{O}_3$		$\text{AlI}_3$			
	$\text{CuO}$		$\text{AlCl}_3$		$\text{Al}_2(\text{CO}_3)_3$		$\text{MgBr}_2$	
			$\text{Al(OH)}_3$		$\text{AlBr}_3$	$\text{MgI}_2$		$\text{MgSO}_4$
$\text{K}_2\text{CO}_3$		$\text{K}_3\text{PO}_4$			$\text{Zn(NO}_3)_2$			$\text{LiOH}$
$\text{KOH}$			$\text{Zn}_3(\text{PO}_4)_2$	$\text{ZnO}$		$\text{LiBr}$	$\text{Li}_2\text{CO}_3$	
	$\text{KCl}$	$\text{K}_2\text{SO}_4$				$\text{Li}_3\text{PO}_4$	$\text{LiI}$	

## حل جدول ها

جدول ۱

Li	C	Fe	Ar	Al	S	F	N	Be
N	F	O	Mg	Si	Na	Fe	B	Ne
Be	B	Ne	P	Cl	Cu	Li	O	C
Cl	Mg	Si	B	O	Ne	P	Mn	Na
S	Ar	Al	Fe	Li	N	Si	Mg	Cl
Fe	P	Na	C	Be	F	Al	Ar	S
B	O	Be	Cl	Fe	Si	Ne	Li	N
C	Li	N	S	Ar	Al	Be	F	Ni
Ne	Fe	F	Na	P	Mg	O	C	B

جدول ۲

F	O	Li	Fe	B	C	Ne	Be	N
B	N	C	O	Be	Ne	Li	Fe	F
Fe	Be	Ne	Li	N	F	O	B	C
Mg	Na	Ni	P	Si	S	Al	Cl	Ar
Si	Ar	Al	Mg	Cl	Ag	P	Na	S
P	Cl	S	Al	Ar	Na	Co	Si	Mg
K	Zn	As	Br	Se	Ca	Ge	Kr	Ga
Kr	Ga	Ca	Ge	Fe	As	Br	Se	K
Se	Ge	Br	Kr	K	Ga	Ca	As	Fe

جدول ۳

$\text{NaBr}$	$\text{Na}_3\text{PO}_4$	$\text{NaNO}_2$	$\text{CaSO}_4$	$\text{CaCO}_3$	$\text{CaO}$	$\text{HCl}$	$\text{H}_2\text{O}$	$\text{HI}$
$\text{Na}_2\text{SO}_4$	$\text{NaI}$	$\text{Na}_2\text{O}$	$\text{Ca(NO}_3)_2$	$\text{Ca(OH)}_2$	$\text{CaCl}_2$	$\text{H}_2\text{CO}_3$	$\text{H}_3\text{PO}_4$	$\text{HBr}$
$\text{NaCl}$	$\text{NaOH}$	$\text{Na}_2\text{CO}_3$	$\text{CaBr}_2$	$\text{CaI}_2$	$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$	$\text{H}_2\text{SO}_4$	$\text{HNO}_3$	$\text{H}_2\text{O (oxide)}$
$\text{Cu(NO}_3)_2$	$\text{CuSO}_4$	$\text{CuBr}_2$	$\text{Al}_2\text{O}_3$	$\text{AlPO}_4$	$\text{AlI}_3$	$\text{Mg(OH)}_2$	$\text{MgCl}_2$	$\text{MgCO}_3$
$\text{CuI}_2$	$\text{CuO}$	$\text{Cu(OH)}_2$	$\text{AlCl}_3$	$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$	$\text{Al}_2(\text{CO}_3)_3$	$\text{Mg(NO}_3)_2$	$\text{MgBr}_2$	$\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$
$\text{Cu}_3(\text{PO}_4)_2$	$\text{CuCO}_3$	$\text{CuCl}_2$	$\text{Al(OH)}_3$	$\text{Al(NO}_3)_3$	$\text{AlBr}_3$	$\text{MgI}_2$	$\text{MgO}$	$\text{MgSO}_4$
$\text{K}_2\text{CO}_3$	$\text{KBr}$	$\text{K}_3\text{PO}_4$	$\text{ZnI}_2$	$\text{ZnCl}_2$	$\text{Zn(NO}_3)_2$	$\text{Li}_2\text{O}$	$\text{Li}_2\text{SO}_4$	$\text{LiOH}$
$\text{KOH}$	$\text{KNO}_3$	$\text{KI}$	$\text{Zn}_3(\text{PO}_4)_2$	$\text{ZnO}$	$\text{ZnSO}_4$	$\text{LiBr}$	$\text{Li}_2\text{CO}_3$	$\text{LiCl}$
$\text{K}_2\text{O}$	$\text{KCl}$	$\text{K}_2\text{SO}_4$	$\text{ZnCO}_3$	$\text{ZnBr}_2$	$\text{Zn(OH)}_2$	$\text{Li}_3\text{PO}_4$	$\text{LiI}$	$\text{LiNO}_3$

ت - در هر ستون نیز هر آنیون، تنها یکبار باید نوشته شود.

توجه کنید که در خانه‌های  $3 \times 3$  سمت راست بالای جدول ۲، ترکیب‌های هیدروژن باید قرار داده شوند. البته ترکیب‌های هیدروژن، یونی نیستند اما با قاعده‌های این بازی سازگاری دارند.

