عکس: محمد محسن‌زاده، میزان

ارزیابی اثرات زیست‌محیطی مزایده ۵ هزار معدن

مزایده به شرط تخریب محیط زیست

محمدرضا حیدری*

بر اساس گزارش‌های منتشرشده در برخی خبرگزاری‌ها وزارت صمت تصمیم به فعال‌سازی بیش از پنج‌هزار معدن گرفته است؛ تصمیمی که می‌تواند محیط زیست ایران و در نتیجه کیفیت زندگی بخشی از ساکنان این سرزمین را با مخاطرات جدی روبه‌رو کند. معادن با محیط زیست ارتباط بسیار نزدیک دارند؛ به‌گونه‌ای که می‌توانند بیشترین اثر مخرب را هم بر آنها داشته باشند. متأسفانه گزارش‌های عمومی شایان اتکایی از جزئیات این معادن به‌خصوص مطالعات زیست‌محیطی در دسترس نیست تا بتوان ارزیابی‌های دقیق‌تری انجام داد، اما به دلیل اهمیت موضوع در این نوشته سعی شده است با استناد به مطالعات مشابه انجام‌شده در ایران و دیگر کشورها به برخی از اثرات زیست‌محیطی معادن اشاره شود.

اکتشاف، استخراج و فراوری مواد معدنی از دیرباز مورد توجه جوامع انسانی بوده است. از انقلاب صنعتی که زغال‌سنگ در آن نقش ویژه‌ای داشته است تا همین اواخر که عناصر کمیاب زمین (Rare Earth Elements) نقش مهمی در انقلاب اطلاعاتی داشته‌اند، از آنچه ساخته می‌شود تا جان انسان‌ها نجات یابد تا آنچه با آن می‌نویسیم، می‌خوانیم و پیشرفت می‌کنیم، همگی نیازمند مواد اولیه و استخراجی هستند. به اینها اضافه کنید تولید سرمایه و اشتغال‌زایی که این صنعت می‌تواند برای کشورها و جوامع به ارمغان آورد. اما همه اثرات معدن‌کاری به این نکات مثبت ختم نمی‌شود. از زمانی که اهمیت محیط زیست برای جوامع و دولت‌ها بیشتر و بیشتر هویدا شد، نتایج فعالیت‌های اقتصادی هم در بستری با بازه‌ای طولانی‌تر ارزیابی و ارزش‌گذاری می‌شود. بسیاری از فعالیت‌هایی که تا به دیروز در مهندسی و اقتصاد به‌عنوان ارزش محض تلقی می‌شدند، دیگر بسان گذشته نبودند، در بعضی موارد از ارزش افتادند یا با مخالفان جدی در سطوح مختلف جامعه روبه‌رو شده‌اند. استحصال زغال‌سنگ برای تولید انرژی نمونه بارز آن است که امروزه مخالفان سرسختی در کشورهای مختلف دارد. معدن‌کاری هم از همین‌گونه فعالیت‌هاست که اگرچه می‌تواند باعث اشتغال‌زایی و تولید سرمایه شود، اما در صورت عدم توجه کافی به اثرات زیست‌محیطی آن نه‌تنها باعث پیشرفت نمی‌شود، بلکه در درازمدت ارزش‌های متصور از معدن‌کاری را به باد یغما خواهد برد. از همین جهت است که رعایت اصول توسعه پایدار در برنامه‌ریزی‌های کلان مرتبط با معدن‌کاری‌ها حائز اهمیتی انکارنشدنی است. در بسیاری از کشورهای توسعه‌یافته نه‌تنها بودجه‌های هنگفت برای حفظ محیط زیستشان در قبال توسعه صنایع‌شان تخصیص داده می‌شود، بلکه در دانشگاه‌های طراز اولشان از معدن و محیط زیست بسیار سخن به میان است که خود حداقل می‌تواند این مهم را به تصمیم‌سازان، صنعتکاران و جامعه محیط‌زیستی ایران یادآوری کند که این همه بودجه و تحقیقات گسترده علمی برای حفظ محیط زیست در قبال فعالیت‌های معدنی برای چیست؟ در این نوشته به‌طور خلاصه به بررسی برخی اثرات زیست‌محیطی معدن‌کاری و تطابق یا ضدیت آنها با توسعه پایدار خواهیم پرداخت. البته هدف این نوشته نیز افزایش آگاهی‌های زیست‌محیطی عمومی است و برای بررسی دقیق‌تر باید هرکدام از این پنج هزار معدن مورد مطالعات جدی، دقیق، تخصصی و محلی قرار گیرند. در ادامه به‌طور مختصر به اصل ۵۰ قانون اساسی، تعریف عدالت محیط‌زیستی، اصول توسعه پایدار، اهمیت معادن و اثرات زیست‌محیطی معدن‌کاری پرداخته می‌شود.

اصل ۵۰ قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران

«در جمهوری اسلامی، حفاظت محیط زیست که نسل امروز و نسل‌های بعد باید در آن حیات اجتماعی رو به رشدی داشته باشند، وظیفه عمومی تلقی می‌شود. از این‌رو فعالیت‌های اقتصادی و غیر آن که با آلودگی محیط زیست یا تخریب غیرقابل‌جبران آن ملازمه پیدا کند، ممنوع است».

این اصل در قانون اساسی نقطه‌ای امیدوارکننده است که نه‌تنها به حیات اجتماعی رو به رشد اشاره دارد، بلکه حفظ محیط زیست را بستر لازم برای این رشد می‌داند و آن را به رسمیت می‌شناسد. مهم‌تر آنکه نیازهای نسل‌های آتی را هم در نظر گرفته است و به حفظ محیط زیست و عدالت بین‌نسلی اشاره دارد که این خود به نوعی تعریف توسعه پایدار است. بااین‌حال، کیفیت اجرای قوانین و پایبندی به این اصل مترقی و اولویت‌دادن به محیط زیست است که می‌تواند نتیجه مثبت به همراه آورد. قبل از پرداختن به اثرات زیست‌محیطی معادن لازم است به اختصار به مفاهیمی همچون عدالت محیط‌زیستی و توسعه پایدار پرداخته شود.

عدالت محیط‌زیستی (environmental justice)

عدالت محیط‌زیستی عبارت است از برخورد منصفانه و حضور مؤثر اقشار مختلف فارغ از رنگ، نژاد، قومیت و طبقه اقتصادی در پیشبرد و اجرای قوانین محیط‌زیستی به‌گونه‌ای که همه افراد جامعه به یک اندازه در برابر مخاطرات محیط‌زیستی محافظت شوند و همچنین همه افراد جامعه شرایط دسترسی برابر به فرایندهای وضع قوانین محیط‌زیستی مرتبط با کار و زندگی و سلامتی‌شان داشته باشند (آژانس حفاظت از محیط زیست آمریکا). دیگر مفهوم مهم برابری محیط‌زیستی (Environmental equity) است که بر برابری نوع بشر در دسترسی به محیط زیست سالم تأکید دارد. برقراری عدالت محیط‌زیستی در یک جامعه نیز برابری محیط‌زیستی را برای افراد جامعه به همراه خواهد داشت.

توسعه پایدار (Sustainable Development)

تعریف توسعه پایدار از نظر سازمان ملل عبارت است از توسعه‌ای که نیازهای نسل حاضر را به‌گونه‌ای تأمین کند که نیازهای نسل‌های آتی به مخاطره نیفتد. توسعه پایدار ابعاد گوناگونی دارد و اهدافی چندبعدی را دنبال می‌کند. اداره امور اقتصادی و اجتماعی سازمان ملل اهداف ۱۷گانه‌ای برای توسعه پایدار معرفی کرده است. این اهداف عبارت‌اند از: ۱) ریشه‌کنی فقر ۲) رفع گرسنگی ۳) سلامت و رفاه ۴) تحصیل باکیفیت ۵) برابری جنسیتی ۶) آب تمیز و بهداشتی ۷) انرژی پاک و مقرون‌به‌صرفه ۸) اشتغال شرافتمندانه و رشد اقتصادی ۹) صنعت، نوآوری و زیرساخت ۱۰) کاهش نابرابری‌ها ۱۱) شهرها و جوامع پایدار ۱۲) تولید و مصرف مسئولانه ۱۳) اقدامات لازم برای مبارزه با تغییرات اقلیمی ۱۴) زندگی زیر آب ۱۵) زندگی روی آب ۱۶) عدالت و صلح و ۱۷) مشارکت در تحقق این اهداف. هرآنچه پیشرفت همراهی بیشتری با این اهداف ۱۷گانه داشته باشد، آن پیشرفت به توسعه پایدار نزدیک‌تر خواهد بود و می‌تواند بیشتر تضمین‌کننده رفع نیازهای فعلی ما به دور از به‌خطراندازی نیازهای آتی نسل‌های بعدی باشد؛ یعنی همان که در اصل ۵۰ قانون اساسی مورد تأکید است. معدن‌کاری هم باید در چنین چارچوب‌هایی ارزیابی شود تا مشخص شود آیا طرح استخراج از معادن (مزایده بیش از پنج هزار معدن) می‌تواند منجربه توسعه‌ای پایدار شود یا خیر.

جایگاه معدن در پیشرفت کشورها

برای یک ارزیابی منصفانه محیط‌زیستی لازم است به نقش اقتصادی معادن نیز توجه کرد. همان‌گونه که در ابتدا بیان شد، استخراج منابع نقشی انکارنشدنی در توسعه و پیشرفت کشورها ایفا می‌کنند. این امر برای کشورهای درحال‌توسعه‌ای مانند ایران که نیاز به منابع معدنی برای گسترش صنایع دارند، از اهمیت ویژه‌تری برخوردار است. اشتغال‌زایی و رفع فقر به‌ویژه در مناطق محلی ازجمله فواید معدن‌کاری است که اتفاقا می‌تواند هم‌راستا با اهداف ۱۷گانه (۱، ۲ و ۸) توسعه پایدار سازمان ملل هم نیز باشد. احتمال بهبود زیرساخت‌های محلی ازجمله احداث جاده، مدارس و درمانگاه‌ها می‌تواند به بهبود شرایط تحصیل و سلامت (اهداف ۳ و ۴ توسعه پایدار) ختم شود. اینها به این معنی است که معدن‌کاری و استحصال مواد خام اولیه به خودی خود یک فعالیت صرفا منفی نیست، اما برای آنکه نتایج این دستاوردها پایدار باشند، لازم است نکات محیط‌زیستی نیز به دقت و با جدیت دنبال شوند تا پیشرفت در جهت توسعه پایدار باشد.

ارزیابی اجتماعی معدن‌کاری موضوع این نوشته نیست، اما شاید اشاره‌ای کوتاه مفید باشد. در مطالعه‌ای که بر روی اثرات اجتماعی و زیست‌محیطی معادن کشور تانزانیا انجام شده است (مجله علمی تولید پاک Journal of Cleaner Production - ۲۰۰۶) تبعیض‌های جنسیتی مانند تمایل بیشتر شرکت‌ها به استخدام مردان تا زنان و همچنین پدیده به‌کارگیری کودکان نیز گزارش شده‌اند که برخلاف برخی از اهداف ۱۷گانه توسعه پایدار سازمان ملل هستند. نکته نگران‌کننده دیگری که در این مطالعه به آن اشاره شده، افزایش نرخ رشد جمعیت در مناطق مورد مطالعه است. افزایش جمعیت شاید در نگاه اول مثبت به نظر آید، اما اگر اکوسیستم طبیعی منطقه مورد نظر ظرفیت پذیرش افزایش جمعیت را نداشته باشد با ناپایداری اقلیمی مواجه خواهد شد و در درازمدت نتایج نامناسبی را به همراه خواهد داشت. از دیگر اثرات اجتماعی می‌توان به افزایش تصادفات جاده‌ای ناشی از تردد خودروهای سنگین، نابرابری‌های اجتماعی ازجمله نابرابری در حقوق و جذب نیروهای غیرمحلی، منازعات اجتماعی (به دلیل عدم توزیع عادلانه ثروت و در جهت دسترسی بیشتر به منابع جدید ناشی از معدن‌کاری)، ایجاد پدیده کودک کار، شرایط نامساعد کار در معدن، ایجاد شغل‌های کاذب و موقتی، جابه‌جایی و سلب مالکیت‌ها و مهاجرت اجباری اشاره کرد.

اثرات زیست‌محیطی فعالیت‌های معدنی

فعالیت‌های معدنی یکی از دلایل مهم تولید و انتشار آلایندگی‌ها در طبیعت هستند. برای ارزیابی‌های محیط‌زیستی پارامترهای مختلفی مدنظر کارشناسان قرار می‌گیرند که از آنها می‌توان به میزان تولید گازهای گلخانه‌ای ناشی از فعالیت‌های معدنی (مانند سوخت فسیلی ماشین‌آلات و انرژی مورد استفاده برای استخراج و تصفیه مواد معدنی)، نوع و نحوه انتشار آلایندگی‌ها در طبیعت، تولید فاضلاب ناشی از فعالیت‌های معدنی و مدیریت زباله در حین و پایان عملیات معدنی اشاره کرد.

آلودگی خاک و آب

در مطالعه‌ای که بر روی نمونه‌برداری‌های خاک مناطق نزدیک به معادن مس میدوک انجام شده است، مقادیر فلزات مختلف مورد بررسی قرار گرفته‌اند (مجله علوم زمین مالزی Earth Science Malaysia - ۰۱۰۸- ۲۰۱۹). سرب موجود در نمونه‌های مورد مطالعه حدودا ۷۵ برابر حالت معمولی و سه برابر حداکثر سرب مجاز برای زمین‌های بازی کودکان گزارش شده است. این اعداد نشان‌دهنده میزان مواد خطرناک مناطق اطراف معادن است که هم می‌تواند سلامت انسان‌ها به‌خصوص کودکان را به خطر اندازد و هم می‌تواند به انواع گوناگون حیوانات و گیاهان صدمه وارد کند. این مقدار برای دیگر عناصر مانند مولبیدنوم حدودا ۲.۵ برابر و زینک (روی) حدودا ۲۶ برابر میزان طبیعی گزارش شده‌اند. انتشار این عناصر خطرناک ناشی از معدن‌کاری منتهی به خاک نیست و در آب‌های جاری، رودخانه‌ها و دریاچه‌ها نیز مشاهده شده‌اند. در مطالعه‌ای که بر روی روستاهای اطراف معادن در جغتای سبزوار انجام شده، وجود عناصر مختلف در منابع آب محلی گزارش شده است (مجله علمی International Journal of Environmental Analytical Chemistry- ۱۷۴۳۸۳۵ - ۲۰۲۲). برخی از این عناصر که مقادیرشان فراتر از حدود مجازند، نه‌تنها برای محیط زیست بلکه برای سلامت انسان‌ها بسیار مضر هستند. برای مثال در این مطالعه میزان آرسنیک بین ۱۵ تا ۲۲ میکروگرم در هر لیتر آب گزارش شده که حدودا دو برابر مقدار مجاز اعلام‌شده از سوی آژانس حفاظت از محیط زیست آمریکاست. این مقدار برای کروم حدودا دو برابر و برای کادمیوم حدودا شش برابر مقادیر مجاز بوده‌اند. مقادیر کم آرسنیک سمی است و می‌تواند موجب سرطان ریه و پوست شود. کادمیوم هم عنصری خطرناک و سمی است که مقادیر زیاد آن می‌تواند باعث بیماری‌هایی ازجمله پوکی استخوان و سرطان شود. کروم هم ازجمله عناصری است که مقادیر غیرمجاز آن می‌تواند سرطان ریه، عقیم‌سازی مردان و زنان و عدم رشد جنین را باعث شود. در دیگر مطالعات، وجود سیانور در آب آشامیدنی مناطق اطراف معادن نیز گزارش شده است.

در گزارش مربوط به معادن جغتای در تمامی روستاهای مورد بررسی شاخص آلایندگی و مقادیر ریسک سرطان بالاتر از حدود مجاز گزارش شده‌اند. این زنگ خطر بزرگی است برای پنج هزار معدنی که مشخص نیست آیا مطالعات زیست‌محیطی و اجتماعی با دقت کافی و به‌طور شایسته‌ای در آنها انجام شده است یا خیر.

فاضلاب معادن و سدهای باطله

در کنار انباشتگی عناصر خطرناک در اطراف معادن، فاضلاب خروجی از معادن نیز بسته به ماده معدنی استحصالی و تکنولوژی‌های مورد استفاده می‌تواند برای حفظ سلامت انسان و اکوسیستم‌های طبیعی بسیار زیان‌آور باشد. ورود این آلایندگی‌ها به منابع آبی و زنجیره غذایی می‌تواند موجب انتقال این آلایندگی‌های انباشته‌شده به انسان‌ها شود. تماس آب‌های جاری مانند آب باران یا نهرها با فعالیت‌های معدنی یا رهاسازی آب مصرفی در معادن در طبیعت می‌تواند تا کیلومترها کیفیت آب را کاهش دهد. تماس آب باران با حفره معدنی ایجادشده در پایان عملیات معدن هم می‌تواند تا سال‌ها و شاید دهه‌ها موجب انتشار آب‌های اسیدی در طبیعت شود. برای کنترل انتشار این‌گونه آلایندگی‌ها و همچنین جمع‌آوری آب‌های آلوده ناشی از عملیات معدن‌کاری نیز سدهای باطله مورد استفاده قرار می‌گیرند. مخزن سدهای باطله معمولا مملو از آلایندگی‌های مختلفی است که برای طبیعت و انسان خطرناک گزارش شده‌اند. از اینکه کدام‌یک از این پنج هزار معدن اشارشده مجهز به سدهای باطله هستند یا باید باشند ولی نیستند، متأسفانه اطلاعاتی در دسترس نیست. اینکه آیا ملاحظات محیط‌زیستی مورد نیاز در طراحی‌ها، اجرا و نظارت اعمال می‌شود یا نه، تنها با مطالعه گزارش ارزیابی‌های محیط‌زیستی معادن مورد نظر ممکن است. اما آنچه پرواضح است، این است که آب خروجی از بسیاری از معادن آلوده است و نیاز به تصفیه یا جمع‌آوری در مخزن سدهای باطله دارد و مدیریتی صحیح را می‌طلبد. شکست سد باطله‌ای که حجم مخزنش با مواد سمی و آلاینده پر شده است، یک فاجعه ملی-محیط‌زیستی را به بار خواهد آورد. شکست سدهای باطله امری غیرمحتمل نیست که بتوان از آن به سادگی عبور کرد. موارد فراوانی از شکست سدهای باطله در گوشه و کنار دنیا گزارش شده است.

ازجمله رخدادهای چندماهه اخیر می‌توان به شکست سد باطله مربوط به معدن الماس ویلیامسان در تانزانیا اشاره کرد که شکست این سد باعث تخلیه ۱۲ میلیون مترمکعب آب آلوده به پایین‌دست شد. موجی از گل به طول تقریبی یک کیلومتر نیز مساحتی حدود شش کیلومترمربع را در بر گرفته و خسارت‌های فراوانی به ساکنان پایین‌دست و زمین‌های کشاورزی‌شان و اکوسیستم طبیعی وارد کرده است (وبلاگ انجمن ژئوفیزیک آمریکا). انتقال این رسوبات می‌تواند باعث تغییر شکل نهرها شود و کاهش عمق آب برکه‌ها و دریاچه‌های محلی را هم موجب شود. نمونه اخیر دیگر شکست سد باطله معدن آهن پائو برانکو در برزیل است که بیش از ۱۲ هکتار از اراضی پایین‌دست را آلوده به مواد آلاینده نگهداری‌شده در پشت سد کرده است. نمونه‌های فراوان دیگری را می‌توان نام برد که نشان‌دهنده احتمال تخریب سدهای باطله مورد استفاده در معادن و تخریب اکوسیستم مجاور است. در یک سال گذشته بیش از ۲۰۰ مورد شکست سد باطله در اقصی‌نقاط دنیا گزارش شده است که حجم آب آلوده رهاشده بیش از ۲۵۰ میلیون مترمکعب تخمین زده شده است (مجله علمی زمین‌شناسی مهندسی - ۲۰۲۲) که نشان از اهمیت ویژه طراحی، نظارت و اجرای صحیح این‌گونه سدها دارد.

ادامه در صفحه ۱۰

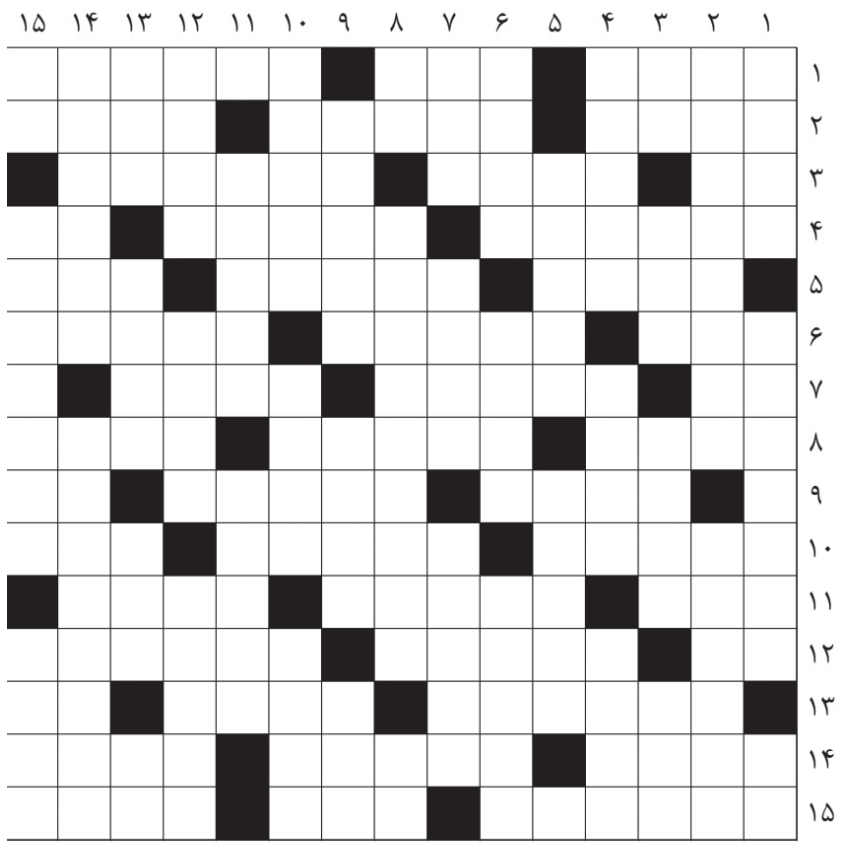
جدول ۴۳۸۴ • طراح: بیژن گورانی

افقی:

۱- نوآور- هنگام تنگدستی در ... کوش و مستی- سوره نودوچهارم قرآن ۲- عید هجدهم ذی‌الحجه- تپش قلب- ترسناک ۳- آخرین یک‌رقمی- بدون آستر- زن خانه‌دار ۴- ناگهان- نوعی بیسکوییت ساده- یازده ۵- از جنس آهن- پست‌فطرتی- سازه‌ای برای حصارکشی ۶- زنگ گردن شتر- گندیده و بدبو- برچسب ۷- بوی رطوبت- روی قاب پنجره می‌اندازند- شریف‌تر ۸- پرطرفدارترین محصول زراعی جهان- تبسم- واحد طول انگلیسی ۹- پاک و پاکیزه- محل تقاطع دو دیوار- یک کنار یک ۱۰- بزرگواری- از زنان پیامبر(ص)- حلقه بسکتبال ۱۱- از الفبای فارسی- زن نازا- واپسین ۱۲- هر یک از اخلاط چهارگانه طب قدیم- درگذشتگان- آشنابودن ۱۳- یکباره و بی‌خبر- غیرت- خودنمایی بی‌جا ۱۴- تیغ موکت‌بری- آرام و بی‌دغدغه- آماده و فراهم ۱۵- دهن‌دره- زهرآلود- همسر حضرت ابراهیم(ع)

عمودی:

۱- آوازه‌خوان- تشریفات آزاردهنده- کاشف میکروب سل ۲- از مصارف زکات- از او به نیکی یاد می‌شود ۳- این ویتامین به جذب کلسیم در بدن کمک می‌کند- قیمت- خرامنده- آینده ۴- لقب باباطاهر- نام چاهی در مکه- شهری در هندوستان ۵- شبه‌جزیره‌ای در جنوب اوکراین- بی‌همتا ۶- ماهیچه- بچه سگ- سرگردان ۷- چین و چروک پوست- آهار- وسطی ۸- رفت و حدیث ما به پایان نرسید- ادعانامه دادستان- مفلوج ۹- پرده سینما- سنگ قپان- فیلمی ساخته مسعود کیمیایی ۱۰- پیکر- مربوط به ادبیات- سالی که مبنای آن گردش زمین به دور خورشید است ۱۱- بزرگ ایل و طایفه- مخفی ۱۲- تیراژ- نان خردشده در آبگوشت- بخش پایانی ۱۳- گروگذاشتن- فدراسیون جهانی فوتبال- گوشت را به آن کشیده و کباب کنید- نشانه جمع ۱۴- بالکن- سرمربی تیم ملی فوتبال ولز ۱۵- دوستی- خودکامگی- لاغر و نحیف



حل سودوکو سخت

۴	۱	۶	۵	۸	۲	۳	۷	۹
۸	۹	۷	۱	۳	۴	۶	۲	۵
۲	۳	۵	۶	۹	۷	۸	۱	۴
۶	۵	۲	۳	۴	۱	۹	۸	۷
۱	۴	۹	۸	۷	۶	۲	۵	۳
۳	۷	۸	۲	۵	۹	۱	۴	۶
۹	۸	۳	۴	۲	۵	۷	۶	۱
۷	۶	۴	۹	۱	۸	۵	۳	۲
۵	۲	۱	۷	۶	۳	۴	۹	۸

حل سودوکو ۳۳۷۹

۹	۴	۵	۲	۷	۱	۶	۳	۸
۳	۱	۶	۹	۵	۸	۲	۷	۴
۲	۸	۷	۳	۴	۶	۵	۱	۹
۴	۷	۸	۶	۳	۲	۹	۵	۱
۱	۳	۹	۵	۸	۷	۴	۶	۲
۵	۶	۲	۱	۹	۴	۳	۸	۷
۸	۲	۳	۷	۶	۹	۱	۴	۵
۷	۵	۱	۴	۲	۳	۸	۹	۶
۶	۹	۴	۸	۱	۵	۷	۲	۳

حل جدول ۴۳۸۳

	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵
۱	ک	ت	ا	ی	و	ن	■	م	ع	ذ	و	ر	■	ر	ل
۲	ل	ا	ر	و	■	ه	ف	ت	م	ی	ن	گ	ن	ا	ه
۳	م	ت	ک	ل	م	■	ن	ص	و	ح	■	ل	ا	ل	ا
۴	ه	ی	س	■	غ	ا	د	ل	■	س	ر	ا	م	ی	ک
۵	■	■	ت	ع	ر	ی	ق	■	ن	ا	ی	ژ	ه	■	■
۶	ک	و	ر	م	ا	ل	■	ب	ا	ب	■	ا	ن	و	ا
۷	و	ر	■	ا	ج	م	ا	ل	ی	■	ل	و	م	ی	ر
۸	ف	س	ف	ر	■	ک	ن	ا	ی	ه	■	ی	ا	ر	ا
۹	ت	ا	ر	ت	ن	■	ک	ه	ن	س	ا	ل	■	ا	م
۱۰	ن	ی	م	■	ق	ن	ا	ت	■	ت	ر	ا	ک	ن	ش
۱۱	■	■	و	ا	ل	و	ر	■	س	ا	ت	ن	ا	■	■
۱۲	ا	ه	ل	ب	ی	ت	■	م	د	ر	ج	■	ل	خ	م
۱۳	ز	ا	ی	د	■	ب	ا	ق	ر	■	ا	ف	س	ا	ر
۱۴	ل	و	ک	ا	م	و	د	ر	ی	چ	■	ت	ک	ل	م
۱۵	ی	ن	■	ر	و	ک	ا	ر	■	م	ج	ا	ه	د	ت

سودوکو سخت ۳۳۸۰

زمان پیشنهادی: ۴۰ دقیقه

قانون‌های حل جدول سودوکو:

۱- در هر سطر و ستون باید اعداد یک تا ۹ نوشته شود. بدیهی است که هیچ عددی نباید تکرار شود.

۲- در هر مربع ۳×۳ اعداد یک تا ۹ باید نوشته شود و در نتیجه هیچ عددی نباید تکرار شود.

۴						۲	۶	۹
	۲	۶			۴		۸	
		۵	۲					
			۳				۵	
۳			۷	۵	۹			۸
	۴				۱			
					۳	۸		
	۳		۸			۷	۴	
۱	۵	۸						۳

سودوکو ساده ۳۳۸۰

زمان پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

سودوکو

سودوکو Sudoku یک واژه ترکیبی ژاپنی به معنای عددهای بی‌تکرار است و امروزه به جدولی از اعداد گفته می‌شود که به عنوان یک سرگرمی رایج در نشریات کشورهای مختلف به چاپ می‌رسد.

۲		۱	۳					۴
	۷	۵				۲	۸	۳
						۹		
				۷	۴	۳	۹	
	۵		۱		۸		۲	
	۴	۹	۵	۳				
		۳						
۵	۱	۷				۸	۴	
۴					۹	۷		۱