گزارشی کوتاه از برگزاری هشتمین همایش ملی بیوتکنولوژی و چهارمین همایش ملی ایمنی زیستی

سلامت و امنیت غذایی در سایه زیست‌فناوری

گروه علم: هشتمین همایش ملی بیوتکنولوژی و چهارمین همایش ملی ایمنی زیستی، ۱۵ تا ۱۷ تیر با شعار «زیست‌فناوری برای امنیت غذایی و سلامت» در محل دانشکده تربیت بدنی دانشگاه تهران برگزار شد. این همایش که امسال همزمان با چهارمین همایش ملی ایمنی زیستی برگزار شد، بزرگ‌ترین گردهمایی بیوتکنولوژیست‌های کشور است که هر دو سال یک‌بار برگزار می‌شود. در این همایش که با قرائت پیام کتبی دکتر «حسن روحانی»، رییس‌جمهور منتخب ملت ایران توسط مشاور وی (عیسی کلانتری) رسمیت یافت، بیش از هزار نفر از استادان و محققان و دانشجویان رشته‌های مختلف مرتبط با زیست‌فناوری حضور داشتند. علاوه بر استادان و محققان داخلی، ۱۰ متخصص برجسته خارجی نیز از کشورهای ژاپن، چین، هندوستان، مالزی و فیلیپین حضور داشتند که در راستای توسعه همکاری‌های علمی فیمابین، جلسات و نشست‌هایی با متخصصان ایرانی در برخی مراکز علمی کشور داشتند و تفاهم‌نامه‌هایی را نیز با همتایان ایرانی خود امضا کردند. گفتنی است در حین برگزاری این دو همایش، نشست‌های تخصصی، نمایشگاه محصولات زیست‌فناوری، فن‌بازار، کارگاه‌های آموزشی و مسابقات متنوعی نیز برگزار شد. در مراسم افتتاحیه هشتمین همایش ملی بیوتکنولوژی جمهوری اسلامی ایران و چهارمین همایش ملی ایمنی زیستی ایران، نخستین دوره جایزه ملی دکتر کاظمی‌آشتیانی به چهار محقق برجسته زیست‌فناوری کشور اعطا شد. جایزه چهره تاثیرگذار بیوتکنولوژی و دانشور برتر جوان بیوتکنولوژی با عنوان جایزه دکتر کاظمی‌آشتیانی به «بهزاد قره‌یاضی»، «فریدون مهبودی»، «سیروس زینلی» و «قاسم حسینی‌سالکده» اعطا شد. گفتنی است هشتمین همایش ملی بیوتکنولوژی و چهارمین همایش ملی ایمنی زیستی و مهندسی ژنتیک ایران با صدور قطعنامه‌ای در ۱۷ تیر به کار خود پایان داد. یادداشت‌های کوتاهی که در این صفحه می‌خوانیم، چکیده‌ای است از سخنان کارشناسان شرکت‌کننده در این همایش.

مطالبات جامعه بیوتکنولوژی از رییس‌جمهور منتخب

شایسته‌سالاری را به معنای واقعی اجرا کنید

بهزاد قره‌یاضی*

در تقارن این دو همایش با آغاز به کار دولت یازدهم، می‌خواهم مطالبات جامعه بیوتکنولوژی و مهندسی ژنتیک کشور را از رییس‌جمهور محترم منتخب بیان کنم. با خود گفتم چگونه می‌توانم در این نشست، سخنان جامعه علمی را بیان کنم، به همین دلیل به قطعنامه‌های قبلی رجوع کردم. آقای مهندس «ترکان» جنابعالی از مشاوران ارشد دکتر «روحانی» رییس‌جمهور منتخب هستید و آنچه هم اکنون بیان می‌کنم مورد تایید اکثریت قریب به اتفاق جامعه بیوتکنولوژی است. مطالبات ما از سنخی است که برای پیشرفت و تعالی کشور لازم است. آنچه به عنوان مطالبه می‌خواهم، سهمی برای خود ما نیست. من فراتر از قطعنامه‌های قبلی، از دکتر «روحانی» می‌خواهم به وعده‌های انتخاباتی خود جامه عمل بپوشانند. با توجه به پیام دکتر «روحانی» و توجه ایشان به این حوزه، ممکن است ما چند روزی بعد از همایش را صرف بررسی دقیق وضعیت موجود کرده و با ترسیم واقع‌گرایانه آن بر اساس وضعیت موجود، قطعنامه‌ای را تهیه و تقدیم دکتر «روحانی» کنیم. معضل اصلی ما ترسیم وضعیت موجود است و اینکه در کجا هستیم. ما در مهندسی ژنتیک کشاورزی در جهان اسلام قطعا رتبه اول را در تولید مقاله داریم، ولی آیا این مقالات مشکلی از اقتصاد کشور ما را حل کرده است؟

آرژانتین با تولید میلیون‌ها تن محصولات تراریخته اقتصاد خود را نجات داد. انتظار ما از دولت جدید این است که حلقه مفقوده بین تولید علم و تولید ثروت را بیابند. تحقق این خواسته‌ها مستلزم شایسته‌سالاری است که یکی از وعده‌های آقای دکتر «روحانی» بود. ما نمی‌گوییم کسی از مقام خود عزل شود چراکه این خواسته افراد اعتدال‌گرا نیست. استدعای ما از رییس‌جمهور جدید این است که شایسته‌سالاری را به معنای واقعی اجرا کنند. نظریه‌پردازی برای زمان قبل از تصویب قانون است و بعد از تصویب قانون نباید به خیال‌پردازی پرداخت. مثال بارز آن قانون ملی ایمنی زیستی است که چهار سال پیش تصویب شده، ولی آیین‌نامه اجرایی این قانون مستمسکی شده برای افراد که جلو کشت محصولات تراریخته را بگیرند. امیدوارم به زودی وارد مرحله‌ای شویم که ایران شاهد تولید محصولات تراریخته و خودکفایی در تولید محصولات کشاورزی باشد و اقتصاد ایران شکوفا شود.

***رییس همایش ایمنی زیستی و مهندسی ژنتیک**

مالکیت بر محصولات زیست‌فناوری را به رسمیت بشناسیم

ضرورت ایجاد بازارهای نخبگی

اکبر ترکان*

مسوولان همواره در اظهارات خود از پژوهش حمایت کرده‌اند اما خروجی‌های پژوهش در ایران مطلوب و قابل قبول نبوده است. بخش تحقیقات در ایران بیشتر در حوزه عرضه، فعالیت کرده است و تقاضای تحقیقات را به فراموشی سپرده است، چنانچه بودجه‌ها همواره برای پیشرفت یا گسترش یک حوزه تخصصی خاص به پژوهشگران اختصاص داده شده است. تاکنون میزان تحقیقات در کشور ما هر ساله افزایش یافته، ولی پاسخگو نبوده است. در واقع می‌توان گفت بودجه‌های پژوهش کشور در جاهایی غیرمرتبط هزینه شده‌اند که به محصول و بازار تقاضا نرسیده‌اند.

پژوهشگر باید در ابتدای پژوهش خود، به بازار و نتایج پژوهش توجه داشته باشد، دولت هم باید به‌گونه‌ای از پژوهش حمایت کند که اگر دانش فنی آن، خریدار داشت، به عنوان حمایت‌کننده ۵۰درصد هزینه خرید را تقبل کند. اگرچه این روش در تحقیقات بنیادی پاسخ نمی‌دهد، اما راه حل اساسی و نهایی برای استفاده و گسترش تحقیقات کاربردی است.

تولیدات علمی عصر حاضر تولیدات نرم است و باید به دنبال این بود که چگونه می‌توان از این محصولات نرم حمایت کرد و نحوه مالکیت آنها را تبیین کرد تا حق صاحب آن محترم شمرده شده و اقتصاد و بازار بر اساس آن تنظیم شود. پیش‌قراولان تکنولوژی، کار هماهنگ صاحبان ایده و صاحبان سرمایه را به صورت همزمان دارند و به اتفاق دست به سرمایه‌گذاری خطرپذیر می‌زنند. یک نخبه زمانی زنده و پویاست که حیات علمی‌اش ادامه پیدا کند. توسعه محصولات زیست‌فناوری، نیازمند ایجاد بازارهای مربوط به حمایت از این محصولات است. برنامه‌ریزی‌ها در زمینه محصولات زیست‌فناوری باید با هدف جذب نخبگان انجام شود چرا که وجود نخبگان در این بخش و انجام فعالیت‌های علمی، موجب توسعه و گسترش محصولات بیوتکنولوژی در کشور می‌شود. باید بازارهای نخبگی در کشور ایجاد شود. بازار نخبگی بازاری است که نخبگان در آن می‌توانند محصولات زیست‌فناوری خود را عرضه کنند و همین امر باعث تبدیل‌شدن فناوری به ثروت می‌شود. امیدوارم دولت جدید زمینه‌ای برای گام برداشتن در حوزه فناوری بیافریند که یکی از مهم‌ترین زمینه‌های آن نیز می‌تواند بیوتکنولوژی باشد.

***مشاور ارشد رییس‌جمهور منتخب**

حل معضلات جهانی با زیست‌فناوری

دوران حرکت فرا رسیده است

محمدعلی ملبوبی*

سلامت، امنیت غذایی و انرژی، سه مقوله مهم برای مردم جهان است که با استفاده از علم زیست‌فناوری می‌توان به آنها دست یافت. کشور ما در زمینه علم زیست‌فناوری پیشرفت‌های خوبی داشته و وجود قوانین متعدد در قانون اساسی ما پشتیبان این پیشرفت‌هاست. همچنین در سند چشم‌انداز ۲۰ساله کشور به توسعه علم زیست‌فناوری تاکید شده و وجود ۲۴ داروی نوترکیب در بازار، نشان از پیشرفت این علم در کشور دارد. در حالی‌که دنیا در حال حرکت به سمت مهندسی ژنوم است، در کشور ما هنوز بحث‌های زیادی درباره مهندسی ژنتیک وجود دارد. آمارهای جهانی نشان می‌دهد در سال ۲۰۰۹ بیش از سه هزار پروژه ژنوم (محصولات تراریخته) در جهان به نتیجه رسید که این آمار در سال ۲۰۱۳ به ۲۳هزار پروژه افزایش یافته است و این آمار نشان‌دهنده رشد این محصولات در جهان است. امروزه تمام کشورهای جهان ناگزیر به استفاده از محصولات زیست‌فناورانه هستند، بنابراین ایران اسلامی نیز باید با توجه به پتانسیل‌های موجود گام‌های موثری را در این زمینه بردارد. نزدیک به ۹سال است که ما نمی‌توانیم گیاهان تراریخته را رهاسازی کنیم و بعد با هیاهوی زیاد، ساخت یک گلخانه مخصوص گیاهان تراریخته را بعد از این مدت طولانی، سمبل موفقیت خود می‌کنیم. باید بدانیم که دوران القای تفکرات به سر آمده است. متاسفانه ما فکر می‌کنیم که مقاله آخر خط است و این اشتباه بزرگی است. در حال حاضر، پتانسیل خوبی در زمینه تولید محصولات کشاورزی تراریخته در کشور وجود دارد که با برنامه‌ریزی درست می‌توان از آنها استفاده کرد. امید داریم که دوران مظلومیت، فشارها و محرومیت تمام شده باشد و در دوران تدبیر و امید، شرایط بهتری داشته باشیم. از رییس‌جمهور منتخب می‌خواهیم که استفاده از انجمن‌های علمی به عنوان منابع رصدکننده، در دستور کار قرار بگیرد. دوران حرکت فرا رسیده است، امیدوار باشیم. باید زیست‌فناوری را به خدمت جامعه در بیاوریم. امیدواریم بتوانیم از بیوتکنولوژی کشاورزی برای ایجاد حماسه اقتصادی مدنظر مقام‌معظم‌رهبری به بهترین نحو استفاده کنیم.

***رییس اسبق انجمن بیوتکنولوژی ایران**

حرف اول

گزیده پیام «حسن روحانی»

دکتر «حسن روحانی» رییس‌جمهور منتخب در پیامی به هشتمین همایش ملی بیوتکنولوژی و چهارمین همایش ملی ایمنی زیستی و مهندسی ژنتیک بر اهمیت نقش اساسی بیوتکنولوژی و مهندسی ژنتیک در تامین امنیت غذایی و سلامت تاکید کرد. در ادامه گزیده متن پیام دکتر «روحانی» را با هم می‌خوانیم.

– برای اینجانب موجب مباهات است که دانشمندان، پژوهشگران، استادان و دانشجویان کشورمان را با نشاط و امید و تدبیر و فعال و پویا می‌بینم. تشکیل همزمان این دو کنگره بزرگ را به کلیه دست‌اندرکاران و برگزارکنندگان این کنگره تبریک عرض نموده، برای کلیه شرکت‌کنندگان و میهمانان گرانقدر این دو همایش بزرگ، نشست‌های پربار و پرثمری را آرزو می‌کنم.

– توسعه و پیشرفت هر کشوری مرهون تلاش صاحبان علم و فناوری است. نگاهی کوتاه به تاریخ انقلاب صنعتی در اروپا و تاریخ صنعتی‌شدن در کشورهای پیشرفته نشان می‌دهد که در مقاطعی از زمان، دانشمندان و پژوهشگرانی با ازخودگذشتگی و شجاعت توانسته‌اند ضمن مقابله با فناوری‌هراسی، کشور خود و بلکه جهانیان را از مواهب دانش و تخصص و یافته‌های علمی خود بهره‌مند کنند. در عرصه‌های زیستی هم همین‌گونه بوده است. انقلاب سبز نیز مرهون تلاش جمعی دانشمندان بسیاری بوده است.

– موضوع همایش شما «امنیت غذایی و سلامت»، بسیار هوشمندانه انتخاب شده است که بیانگر نقش اساسی بیوتکنولوژی و مهندسی ژنتیک در تامین امنیت غذایی و سلامت است که از مولفه‌های اصلی و اساسی امنیت ملی محسوب می‌شوند. در حالی که کشور ما از زیرساخت‌های عظیمی در حوزه بیوتکنولوژی کشاورزی برخوردار است و با وجود داشتن سرمایه‌های عظیم انسانی متخصص و دلسوز اما به نظر می‌رسد سهم مردم ما از این فناوری‌ها، فعلا واردات محصولات حاصل از بیوتکنولوژی از خارج از کشور است که باید با تکیه بر اندیشه و تدبیر مدیران دلسوز و شجاع و استفاده از تخصص و توان پژوهشگران کشورمان این وضعیت تغییر کند.

– امید است ضمن ترسیم وضعیت موجود و شناسایی چالش‌های اساسی پیشروی تولید ملی، امنیت غذایی و سلامت، راهکارها و پیشنهادات ارزنده شما را هم برای بازکردن مدبرانه قفل‌ها و بازگرداندن نشاط و رونق به عرصه علم و فناوری و تولید و سلامت در بر داشته باشد. به یقین مجموعه‌ای فاخرتر و دلسوزتر از انجمن‌های علمی کشور و جمعیت متخصص حاضر در این همایش نمی‌توانند ضمن ارایه شناخت صحیحی از وضعیت موجود، راهکارهای رسیدن به وضعیت مطلوب را ارایه دهند.

رویای فردا

تغییرات جهان تا سال ۲۰۵۰

لزوم استفاده از تراریخته‌ها

منصور امیدی*

اگر با نگاهی علمی به بررسی وضعیت جهان بپردازیم، به‌نظر می‌رسد جهان در چهار دهه آینده، منتظر هیچ واقعه غیرمعمولی نخواهد بود. ولی روند تغییر جهان از لحاظ ساختار جمعیتی، منابع تجدیدناپذیر، نیازهای انسانی، تغییرات تدریجی اقلیم، جهانی‌شدن، دستاوردهای علمی و وضعیت آب به‌گونه‌ای خواهد بود که برنامه‌ریزی برای آن زمان، در عرصه کشاورزی و تولید غذای سالم و تاثیرات اقلیم بر آن از نیازهای اساسی کشور است. با توجه به نیروهای موثر در آینده جهان (جمعیت، افزایش نیازهای انسانی، جهانی‌شدن و تغییرات اقلیم) به نظر می‌رسد در آینده‌ای نه‌چندان دور، بخش کشاورزی با تغییرات شدید آب و هوایی و گرم‌شدن زمین، بارش‌های شدید فصلی، آب‌شدن یخ‌ها، خشکسالی و... مواجه شود. در کشور ما با توجه به شرایط جغرافیایی، این وضعیت فوق‌العاده حساس‌تر و شکننده‌تر خواهد بود. از طرفی از دست رفتن سالانه ۳۰ تا ۶۰درصد محصولات کشاورزی به‌علت وجود استرس‌ها و پاتوژن‌ها، استفاده از تراریخته‌ها را در دنیا و مخصوصا در کشورهایی چون ایران اجتناب‌ناپذیر کرده است. البته جهان امروز این نیاز را به خوبی درک کرده است. گسترش صدبرابری کشت تراریخته‌ها طی ۱۵سال و عدم گزارش اثرات سوء این محصولات، دلالت بر این موضوع دارد. در کشور ما تخریب محیط‌زیست، گسترش آلوده‌سازها، نابودی جنگل‌ها و مراتع، رشد جمعیت و افزایش نیازهای انسانی را باید به تغییرات اقلیم افزود. در آن زمان «مدیریت زیستگاه و زیست» در کشور فوق‌العاده حساس، مهم و سرنوشت‌ساز است که به‌نظر می‌رسد این تغییرات گسترده و عمیق و این نیازهای وسیع را با استفاده از تراریخته‌ها می‌توان جبران کرد. در هر صورت پیش‌بینی کردن سخت است، به‌ویژه درباره آینده.

***استاد دانشگاه تهران**

نگاه کارشناس

امکان شبیه‌سازی در ۱۰دقیقه

شیر بزهای تراریخته وارد سبد دارویی می‌شود

محمدحسین نصر اصفهانی*

محققان پژوهشگاه رویان به روشی برای تولید حیوانات تراریخته دست یافته‌اند که سرعت فرآیند انجام کار در آن، یکصد برابر روش‌های اولیه شبیه‌سازی است. ما پیش از اینها توانستیم سرعت شبیه‌سازی را به کمک محققانی از استرالیا و نیوزلیند به ۱۰برابر شبیه‌سازی عادی افزایش دهیم و سپس، این روش ساده‌شده را طراحی کردیم که در آن با میزان موفقیت بالاتر می‌توان طی مدت ۱۰دقیقه، هسته تعداد زیادی تخمک را برای شبیه‌سازی خارج کرد. این روش هم‌اکنون به نام رویان در دنیا به ثبت رسیده است.

در میان روش‌های مختلف موجود در دنیا، روش شبیه‌سازی (کلونینگ) یکی از بهترین روش‌ها برای تولید سلول تراریخته است که با استفاده از آن می‌توان مهندسی ژنتیک را به صورت صددرصد اجرا کرد. علاوه‌براین بسیاری از روش‌ها برای تولید حیوانات نوترکیب به صورت صددرصد عملی نیستند، چنان‌که انتقال ژن به هسته سلول در حیوانات مزرعه مانند بز و گاو به دلیل رنگدانه‌های آنها امکان‌پذیر نیست و تنها در موش عملی است. هم‌اکنون فعالیت‌های زیادی در حوزه سلول‌های بنیادی انسانی شده و این بخش را به کاربرد رسانده است، اما هنوز موفق به تولید سلول بنیادی حیوانات مزرعه نشده‌ایم که امیدواریم بتوانیم آن را نیز مانند سلول بنیادی موش تولید کنیم. کارایی پروتئین‌های تولیدشده در شیر حیوانات نسبت به سلول‌های گیاهی بسیار بالاتر است و حیوانات مزرعه می‌توانند بیورآکتورهای خوبی با هزینه پایین باشند. پژوهشگاه رویان هم‌اکنون موفق به تولید دو پروتئین فاکتور ۹ و tPA (Tissue plasminogen activator) در شیر بزهای تراریخته شده است و پروژه را برای افزایش میزان کارایی و تاثیر آن ادامه می‌دهد. اکنون گله‌ای از بزهای نسل دوم و سوم تراریخته داریم که این پروتئین‌ها در شیر آنها یافت می‌شود و برای استخراج و تولید دارو از این شیر، دست یاری به سوی شرکت‌های داروسازی دراز می‌کنیم. شیر بزهای تولیدشده، حاوی پروتئین‌هایی است که برای درمان بیماری‌ها موثر است، از این رو با همکاری داروسازان می‌توانیم فاکتورهای تولیدشده در شیر بزهای تراریخته را وارد سبد دارویی کشور کنیم. این پژوهشگاه به این دلیل بز را برای تولید این شیر انتخاب کرده است که دوره باروری کوتاهی دارد و میزان تولید شیر و پروتئین آن بالاست. همچنین می‌تواند چندقلوزایی داشته باشد که ایجاد یک گله از اینگونه بزها و تولید انبوه پروتئین را راحت‌تر می‌کند.

***رییس پژوهشکده زیست‌فناوری جانوری پژوهشگاه رویان**

سیاره سبز

کاربرد بیوتکنولوژی در صنایع نفت، گاز و پتروشیمی

پرچم سفید در برابر تکنولوژی سفید

سیروس ابراهیمی*

صنایع نفت و گاز در جهان و به خصوص ایران (که منابع عظیمی از سوخت‌های فسیلی دارد)، از اهمیت بالایی برخوردار است. امروزه کاربرد روش‌های بیولوژیکی در صنایع نفت، گاز و پتروشیمی اقتصادی‌ترین روش، ارزیابی شده و به صورت گسترده در جهان مورد استفاده قرار می‌گیرد. روش‌های بیولوژیکی ایمن، از نظر عملیاتی آسان با سیستم کنترل بسیار ساده و نظارت حداقل بوده و به دلیل انجام عملیات در شرایط عادی دما و فشار، از لحاظ هزینه‌های سرمایه‌گذاری و عملیاتی، مقرون به صرفه بوده و دارای توجیه اقتصادی هستند. همچنین فرآیندهای بیولوژیکی، قابلیت استفاده به همراه فرآیندهای معمول برای افزایش راندمان این فرآیندها را دارا هستند. فرآیندهای بیولوژیکی که از آن به عنوان تکنولوژی سفید یاد می‌شود، کاربردهای فراوانی در صنایع نفت، گاز و پتروشیمی دارد که از آن جمله می‌توان به تصفیه جریان‌های گاز یا مایع حاوی H2S در پالایشگاه‌ها و پتروشیمی‌ها، حذف بیولوژیکی گاز SO2 از دودکش‌ها، حذف بیولوژیکی گاز NH3، حذف بیولوژیکی مواد نیتروژن‌دار از آب‌های آلوده، حذف فلزات سنگین از فاضلاب‌های صنعتی، تولید بیوپلیمر از فاضلاب‌های صنعتی و... اشاره کرد. به عنوان مثال امروزه تصفیه بیولوژیکی گازهای حاوی سولفید هیدروژن که توسط دو شرکت هلندی Shell و Paques به صورت صنعتی ابداع شده است، اقتصادی‌ترین روش ارزیابی شده و به صورت گسترده مورد استفاده قرار می‌گیرد و تاکنون بیش از ۱۲۰ واحد در مقیاس صنعتی در دنیا راه‌اندازی شده است. متاسفانه، تاکنون در کشورمان از فرآیندهای بیولوژیکی در مقیاس‌های صنعتی رایج استفاده نشده است. بنابراین می‌توان گفت که ایجاد دانش فنی این فناوری‌های نوین در کشورمان از اهمیت بالایی برخوردار است.

***مدیر تحقیقات بیوتکنولوژی دانشگاه صنعتی سهند**

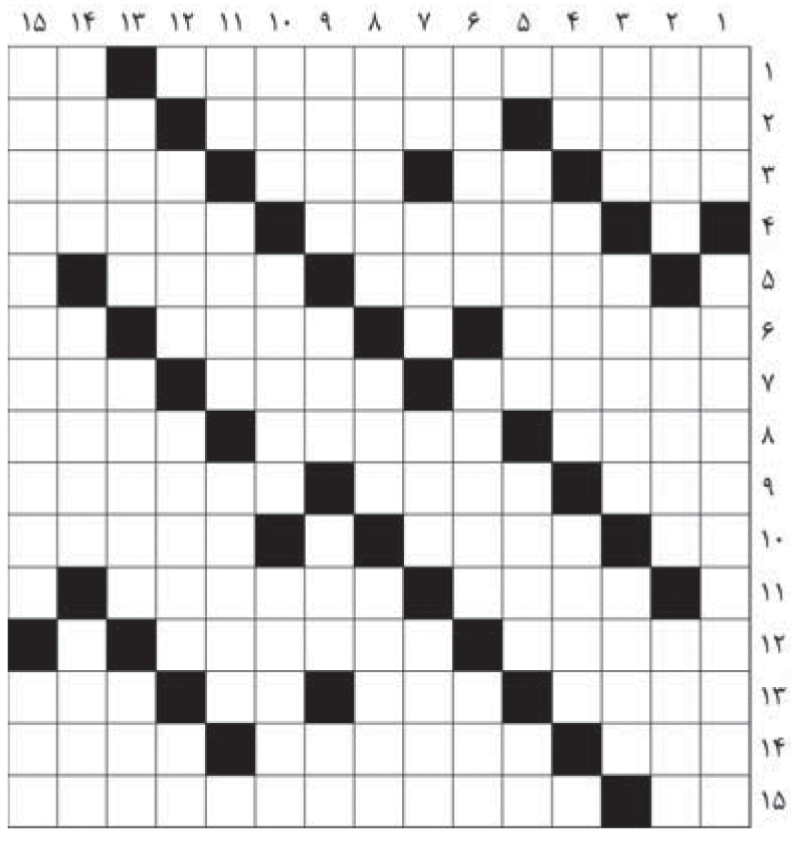
جدول ۱۷۵۳

افقی:

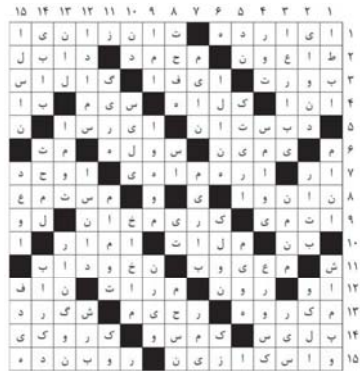
۱- اثر ادی مری بیکر - تخم مرغ فرنگی ۲- مروارید - وسیله بزرگ حمل و نقل مسافر - مخفف دیگر ۳- دهن دره - گیاه مرداب - همنشین برهمن - ریسمان ۴- موجودات و مخلوقات - لیست ۵- بدین‌گونه - قانونگذار ۶- کمک‌رسانی - پارچه نخی ساده - منقار کوتاه ۷- خدای جنگل‌های روم باستان - معضل اقتصادی - ییلاق تهران ۸- نژاد ایرانی - کاسه کوچک - آفتاب نیست ۹- خوردنی متعجب - مالیات - ورزشگاهی در اسپانیا ۱۰- شلوار جین - گردن‌کلفت و زورگو - ماه شب اول ۱۱- یک آشام از آب - پیل الکتریکی ۱۲- خانه‌های شعری - کلرو فیل ۱۳- نقاش و گراورساز آلمانی - بی‌خطر - افزایش حجم چیزی - فرمان سکوت ۱۴- بله تهرانی - تنگدستی - یورش وحمله ۱۵- بی‌حس - از جاذبه‌های گردشگری و نقاط دیدنی

عمودی:

۱- شکمو - تنیسور معروف ۲- ره‌آورد زلزله - نام دوساد فیلسوف فرانسوی - بهای بازار ۳- آلوی کوهی - مواد خوشبوکننده مواد غذایی - مستمری روزانه ۴- نمایش تلویزیونی - نامی به معنی طبیعت - سکون و آرامش ۵- شتر مرغ آمریکایی - جامه - محل ورود ۶- رمانی از آناتول فرانس - ودیعه بانکی - پایه و اعتبار ۷- یادداشت - آتش - هریک از بازیکنان یک تیم ورزشی - سم‌ها ۸- زمانه - کلاه پادشاهی - ساختمان‌ها ۹- آدم آهنی - دولت‌ها - مثل عینک - استعداد فهم و دریافت ۱۰- جهت - واضح وآشکار - دوست مخلص ۱۱- تپانچه - بیمار - برد معروف ۱۲- سرشت - بی‌خبر از پیاده - ضربه سر ۱۳- بانشاط - میوه - نکوهش به شیوه سرایندگان ۱۴- باخبر - محل سکونت - ژوپیتر ۱۵- نمایش نامه لودویگ تیک - سو



جدول ۱۷۵۲



قانون‌های حل جدول سودوکو:

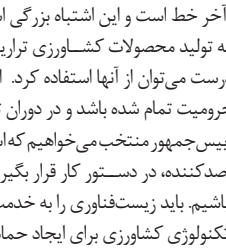
۱- در هر سطر و ستون باید اعداد یک تا ۹ نوشته شود. بدیهی است که هیچ عددی نباید تکرار شود.

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

سودوکو سخت ۴۰۵

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

حل سودوکو سخت



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.

سودوکو ۷۵۶

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

حل سودوکو ۷۵۵

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