

## طراحی و توسعه یک تکنولوژی جدید برای شمع کوبی در مساحت کوچک

احمد جعفر نژاد چقوشی<sup>۱\*</sup>، روح اله قاسمی<sup>۲</sup>، محمدرضا قاسمی<sup>۳</sup>

۱- تهران، پل گیشا، دانشکده مدیریت دانشگاه تهران، [jafarnjd@ut.ac.ir](mailto:jafarnjd@ut.ac.ir)

۲- تهران، پل گیشا، دانشکده مدیریت دانشگاه تهران، [ghasemir@ut.ac.ir](mailto:ghasemir@ut.ac.ir)

۳- مازندران، محمودآباد، [ghasemir\\_inventor@yahoo.com](mailto:ghasemir_inventor@yahoo.com)

### چکیده

هرچند تکنولوژی حفاری سابقه زیادی در زمینه ی ساختمان دارد، اما آنچه در این مقاله مورد بررسی است، معرفی و توسعه یک تکنولوژی جدید است که در سال ۱۳۸۷ به عنوان اختراع ثبت شد. این اختراع تا کنون به مرحله نوآوری تکنولوژیکی رسیده و چندین پروژه موفق را به انجام رساند. با توسعه این تکنولوژی محدودیت حفاری و شمع کوبی ساختمانها در مساحتهای کوچک بر طرف می شود. در صورتی که دستگاههای حفاری سنگین و گران قیمت خارجی قادر به جاگیری در مساحتهای کوچک نبوده و در صورت انجام عملیات، در بسیاری از موارد منجر به تخریب ساختمانهای مجاور شدند. از مشخصات مهم این تکنولوژی استفاده از برق به جای سوختههای فسیلی، استفاده از قطعات صد در صد داخلی، سبکی و قابلیت حمل آسان و ارزان، حجم بسیار پایین و سر و صدای کم می باشد. همچنین با پایین آوردن قیمت تمام شده عملیات حفاری، امکان کاهش هزینه های مقاوم سازی ساختمان ها را در کشور بوجود آورده است.

**واژه های کلیدی:** مقاوم سازی ساختمانها، شمع کوبی، نوآوری تکنولوژیکی، «دستگاه حفاری برقی و کم حجم».

### ۱- مقدمه

توسعه پایدار و پیشرفت هر کشور و رفاه هر ملتی مرهون کشف، پرورش، حفظ، نگهداری نخبگان و سرمایه های علمی آن کشور است. نخبگان، پژوهشگران و مخترعان می توانند موجبات توسعه علمی و فناوری، توسعه متوازن و پایدار و همه جانبه و ترقی و تعالی کشور را فراهم سازند. یکی از چالشهای اصلی در زمینه بهره برداری از نتایج تحقیقات و پژوهش ها در کشور ما مربوط به تجاری سازی نتایج بدست آمده بر اساس تکنولوژی کسب شده و یا تحقیقات انجام شده است. تجاری سازی نتایج کارهای پژوهشی و اختراعات ثبت شده نه تنها به روند توسعه علمی

۱\* و نویسنده ی مسئول: دانشیار گروه مدیریت صنعتی دانشکده مدیریت دانشگاه تهران.

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت صنعتی، دانشکده مدیریت دانشگاه تهران.

۳- مخترع دستگاه حفاری برقی و کم حجم.

و استقلال و خودکفایی کشور کمک می کند بلکه ظرفیتهای علمی ایجاد شده زمینه مساعدی را برای جلوگیری از فرار مغزها فراهم کرده و شاید هم به نوعی به بازگشت نخبگان کشور به میهن اسلامی کمک می نماید. توسعه تکنولوژی به نوآور امکان می دهد تا در خط مقدم بازار حرکت کند. بنابراین در رقابت جهانی، کاربرد تکنولوژی (علاوه بر توسعه آن) یکی از عوامل کلیدی موفقیت به شمار می آید [۵]. پژوهشگران معتقدند، توافقی عمومی مبنی اهمیت نرخ تغییر تکنولوژی در تعیین نرخ رشد اقتصادی وجود دارد [۱۳]. از طرف دیگر، متغیر بودن قوانین رقابتی در دنیای کسب و کار، فرایند ارائه محصول جدید به بازار را با اهمیت خاصی جلوه داده است. اکثر سازمانها دریافته اند که صرفاً تکیه به اهرمهای رقابتی سنتی مثل افزایش کیفیت، کاهش هزینه و تمایز در ارائه محصولات و خدمات کافی نیست و مفاهیمی مثل سرعت و انعطاف پذیری در رقابت نمود پیدا کرده اند و گرایش به سمت ارائه محصولات و خدمات جدید به بازار خود دلیل موجه این تغییر نگرش است [۱].

## ۲- بیان مسأله و اهمیت موضوع

با وجود گسل های زلزله خیز فراوان در ایران و زمین لرزه هایی که با شدت های مختلف در کشورمان اتفاق افتاده اند؛ تأکیدات مربوط به بحث مقاوم سازی ساختمانها، بویژه سازه های چند طبقه و برج ها افزایش یافته است. یکی از مراحل مهم ساختمان سازی که بر مقاومت ساختمان نقش بسزایی دارد، مرحله «پی ریزی» می باشد. از آنجایی که استانهای شمالی و مناطقی که دارای خاک سست و ماسه ای می باشند، نیازمند «پی ریزی» اثر بخش هستند، بنابراین از روشهایی از جمله «شمع کوبی» برای این کار استفاده می شود. عدم اجرای «عملیات شمع کوبی» در خاکهایی که نیازمند این فرایند هستند، معضلات متعددی را به دنبال دارد. در مواردی ساختمانها به خاطر نادیده گرفتن «عملیات شمع کوبی» یا روشهای مشابه برای مقاوم سازی «پی» ساختمان، پس از احداث یا اریب شده اند و یا اینکه به خاطر فشار سطحی که بر زمین وارد می شود، ساختمانهای مجاور را تخریب نموده اند. شمع کوبی معمولاً توسط ماشین های سنگینی صورت می گیرد که حمل و نقل آن دشوار و هزینه بر است. این دستگاهها دارای حجم بالایی هستند و در برخی موارد حجم زیاد آنها در پیاده سازی این روش مقاوم سازی بویژه در زمینهای تجاری و مسکونی با مترائز پایین ایجاد محدودیت می کند. به علاوه، دستگاههای مرسوم عمدتاً خارجی بوده و قیمت بسیار بالایی دارند که برای تهیه آن نیاز به واردات این دستگاهها و خروج ارز از چرخه اقتصادی کشور می باشد. مسأله قابل بررسی دیگر، بحث «سوخت سبز» و طراحی محصولاتی با حداقل آلاینده محیطی می باشد. از آنجایی که دستگاههای مرسوم از موتورهای دیزلی استفاده می کنند، بنابراین بسیاری از مولفه های زیست محیطی نادیده گرفته می شوند. همچنین دستگاههای دیزلی سنگین، آلودگی صوتی ایجاد می کنند که اثرات مخربی را با توجه به مباحث ایمنی و بهداشت صنعتی بر اپراتورهای آن دستگاه و کسانی که در محدوده ی نوفه<sup>۱</sup> های ایجاد شده قرار می گیرند، می گذارد. همچنین با افزایش جمعیت جوان کشورمان که افزایش تقاضا برای مسکن را دنبال داشته است و با افزایش قیمت زمین ها در مناطق مختلف کشور، تمایل مردم به احداث ساختمانهای چند طبقه در مساحتهای کم و قطعات کوچک افزایش یافته است؛ که با وجود عدم جاگیری دستگاههای سنگین دیزلی چند صد هزار دلاری در این قطعات، نیاز به ساخت، توسعه و گسترش استفاده از یک دستگاه جدید که محدودیتهای ذکر شده را برطرف نماید، ضروری به نظر می رسد [۱۱].

## ۳- مرور ادبیات و پیشینه تحقیق

### ۳-۱- رقابت پذیری ملی

1. noise

مفهوم رقابت پذیری توسط مایکل پورتر در گستره وسیعی از رقابت پذیری بنگاه و صنعت، تا رقابت پذیری ملی و جهانی به کار می رود. در پژوهشی توسط وارث و دیگران (۱۳۸۹)، شاخص ها و ارکان مهم رقابت پذیری ملی با توجه به داده های کشورهای منطقه بر اساس اهمیت شان در همین منطقه، اولویت بندی شده اند تا به عنوان نقشه راهی پیش روی متصدیان عالی رتبه سند چشم انداز بیست ساله، قرار گرفته و بر این اساس اولویت های حرکت به سمت سطوح بالاتر رقابت پذیری ملی مشخص گردد. بر اساس یافته های پژوهش، از بین ۱۲ رکن رقابت پذیری ملی، اولویت دوم کشورمان جهت ارقای شاخص رقابت پذیری ملی مربوط به رکن آمادگی تکنولوژی<sup>۱</sup>، اولویت پنجم مربوط به موسسات و نهادها<sup>۲</sup> با و اولویت ششم مربوط به رکن نوآوری<sup>۳</sup> (یا نوآوری تکنولوژیکی) می باشد [۱۲].

**رکن آمادگی تکنولوژیکی:** در این خصوص، تأمین تکنولوژی مورد نیاز برای سطح تولید فعلی و پاسخگویی به نیازهای فعلی جامعه از یک سو، و دسترسی به جدیدترین تکنولوژی ها جهت ارتقاء سطح تولید از سوی دیگر، یکی از مهمترین دغدغه های دولت در مسیر رسیدن به اهداف سند چشم انداز خواهد بود [۱۲]. آمادگی تکنولوژیکی، چابکی یک اقتصاد را در ارتقا بخشیدن به بهره وری صنایع اش از طریق بکارگیری تکنولوژی های موجود، می سنجد. نکته مهم این است که بنگاه هایی که در یک کشور فعالیت می کنند، به این تکنولوژی ها و برنامه کار آنها و توانایی استفاده از آن دسترسی داشته باشند. سطح تکنولوژی در دسترس برای بنگاه ها در یک کشور باید از توانایی کشور در نوآوری و توسعه مرزهای دانش، متمایز گردد. از اینرو آمادگی تکنولوژیکی، از نوآوری مجزا می شود [۱۸]. تکنولوژی عامل خلق ثروت است. استفاده مؤثرتر از تکنولوژی، شرایط رقابت را شدیداً تحت تأثیر قرار می دهد [۵].

**رکن موسسات (نهادها):** محیط نهادی، چارچوبی را شکل می دهد که در آن افراد، بنگاه ها، و دولت ها برای ایجاد درآمد و ثروت در اقتصاد با هم تعامل می کنند [۱۸]. موسسات بخش خصوصی یک عنصر مهم در فرآیند خلق ثروت هستند. می توان با کسب و کارهایی که صادقانه اداره می شوند، و مدیران آن اقدامات اخلاقی نیرومندی را در برخوردشان با دولت، دیگر بنگاه ها و عموم اتخاذ می کنند، به خوبی به اقتصاد خدمت کرد. این رکن در برگیرنده ی مواردی از جمله حقوق مالکیت، حفاظت از مالکیت فکری می باشد. حفاظت از حقوق مالکیت معنوی امروزه به عنوان یکی از عوامل مؤثر بر افزایش ثبت اختراعات و نوآوری ها اهمیت فراوانی در اقتصادها پیدا کرده است. یکی از شیوه های مؤثر برای حفاظت از ثبت اختراع، حقوق انحصاری اثر، و دیگر مالکیت های معنوی، تشویق و ایجاد توازن میان حقوق انحصاری و قابلیت دسترسی به نوآوری است. نظام های حقوق مالکیت معنوی، انواع نوآوری را جذب کرده، جهت و شکل می دهد. در یک نظام مؤثر و متوازن مالکیت معنوی، حقوق انحصاری مانند انگیزه ای برای پروراندن تمایل ذاتی انسان به خلق چیزهای تازه عمل می کند. چالش های اصلی دیده شده در زمینه مالکیت فکری این است که به این قانون آن چنان که باید بها داده نمی شود و به مراتب قوانین وابسته به آن نیز در کشور اجرا نمی شود. با توجه به رابطه مثبتی که میان میزان حفاظت از حقوق مالکیت معنوی با افزایش رقابت و رشد اقتصادی وجود دارد، به نظر می رسد برای رسیدن به جایگاه اول اقتصادی در منطقه برای رسیدن به چشم انداز ایران ۱۴۰۴، ارتقاء سطح حفاظت از حقوق مالکیت فکری و معنوی به عنوان یکی از محرک های نوین نوآوری و رشد اقتصادی از طریق تدوین قوانین و مقررات جدید و نظارت هرچه بیشتر بر اجرای قوانین مربوطه ی موجود، امری لازم و ضروری برای کشورمان باشد [۱۲].

**رکن نوآوری (نوآوری تکنولوژیکی):** این رکن در بلندمدت، استانداردهای زندگی را می توان تنها با نوآوری تکنولوژیکی توسعه داد. نوآوری به ویژه، زمانی برای اقتصادها مهم است که این اقتصادها به مرزهای دانش نزدیک می شوند و امکان ادغام و انسجام و انطباق با تکنولوژی های بیرونی وجود ندارد [۱۸]. اگرچه کشورهای کمتر توسعه

1 . Technological readiness  
2 . Institutions  
3 . Innovation

یافته هنوز می توانند بهره وری شان را با اتخاذ تکنولوژی های موجود یا ایجاد بهبودهای داخلی در دیگر حوزه ها، ارتقاء دهند، اما برای کشورهایی که در نوآوری به مرحله توسعه رسیده اند، این امر برای افزایش بهره وری کافی نیست. بنگاه های موجود در این کشورها باید محصولات و فرآیندهای اولیه ای را برای حفظ یک لبه رقابتی طراحی و توسعه دهند. این امر نیازمند محیطی است که مساعد فعالیت نوآورانه بوده، و توسط بخش خصوصی و بخش عمومی حمایت گردد [۱۲]. نوآوری تکنولوژیکی شامل یکسری فعالیتهای و فرآیندهای دانش محور است که هدفش بسیج منابع علمی و فنی گوناگون به منظور ساخت محصولات موفق و نوآور و یا فرآیندهای بهره ور است [۱۴]. نوآوری تکنولوژیکی حاکی از خلق مفهوم، ترکیب یا دانشی خاص است که به سختی توسط رقبا قابل تکرار است [۱۹].

**۳-۲- اختراع:** اختراع به معنی ایده یا ساخت تکنولوژی جدید است. این تکنولوژی می تواند یک محصول جدید باشد. واژه «جدید» در اینجا به مفهوم جدید در کل دنیا است. بر اختراع حاصل هوش و تفکر انسان است. عرضه اختراع به بازار (در قالب محصول یا خدمت جدید) شاید سالیان زیادی بطول انجامد. گرچه اختراعات زیادی توسط افراد خلاق صورت می گیرد (و بسیاری از آنها ثبت می شوند)، اما فقط اندکی از آنها به بازار می رسند [۵].

**۳-۳- نوآوری:** فرآیند نوآوری مستلزم یکپارچه سازی تکنولوژی و اختراعات موجود برای خلق محصول، فرآیند یا سیستمی جدید و پیشرفته است [۱۶]. اختراع و نوآوری مستقیماً باهم مرتبط اند؛ اما یکی نیستند. اختراع بیشتر حالت اتفاقی دارد، در حالیکه نوآوری یک فرایند است. اختراعات به ندرت اتفاق می افتند، ولی هر اختراع معمولاً به چندین نوآوری منجر می شود. نوآوری، حاصل ارتباط مهم یک ایده و کاربرد (یا تجاری سازی) آن است [۵]. تحلیل توسعه ی محصول جدید در تحقیقات آزمایشگاههای صنعتی یکی از مهمترین منابع دانش تجربی از فرآیند نوآوری می باشد که می تواند به درک بهتری از فرآیند نوآوری کمک کند [۱۵].

**۳-۴- تجاری سازی نوآوری:** نوآوری به مفهوم ارائه محصول، خدمت یا فرآیند جدید به بازار است (خواه از طریق ایجاد کاربردی جدید یا تجاری کردن آنها). نوآوری ضرورتاً در کل جهان نیست؛ بلکه ایده ای که برای اولین بار در سازمان استفاده می شود [۵]. معرفی یک نوآوری به بازار یا از طریق تجاری کردن آن و یا بوسیله بکارگیری آن در خود سازمان صورت می گیرد [۴]. فکور (۱۳۸۳) در مقاله "تجاری سازی نتایج تحقیقات" به اهمیت تجاری سازی ابداعات و اختراعات پرداخته است [۱۰]. جاری سازی نتایج R&D یکی از گامهای مهم نظام نوآوری است که می توان آن را بصورت فرآیند در نظر گرفت. تجاری سازی R&D فرآیندی است که از تمام پتانسیلهای ممکن استفاده می کنند تا کسانی که در نوآوری تکنولوژیکی سرمایه گذاری می کنند، بتوانند مزایای ایجاد شده توسط نوآوری خود را بدست آورند [۶].

#### ۴- روش تحقیق

بطور کلی روشهای تحقیق را می توان با توجه به دو ملاک تقسیم کرد. الف) هدف تحقیق و ب) نحوه ی گردآوری داده ها. بر این اساس پژوهش حاضر از نظر هدف "کاربردی" و از نظر شیوه ی گردآوری اطلاعات تحقیق «توصیفی» و از نوع «مطالعه موردی» است. تحقیقات مربوط به بحث بهبود محصول و یا پدید آوردن محصول جدید تحقیقات کاربردی به حساب می آیند [۹]. مطالعه موردی<sup>۱</sup>، یکی از رایج ترین روشهای تحقیقات کیفی است. برخی مطالعه موردی نوعی پژوهش تجربی تعریف می کند که، پدیده های زمان حال را در بستر زندگی واقعی شان بررسی می کند، خصوصاً زمانی که مرزهای بین پدیده و بستر آن بطور واضح مشخص نیستند. تحلیلهای موردی شامل نوعی بررسی تفصیلی (همراه با داده ها اطلاعاتی در یک دوره زمانی) است که به هدف ارائه ی تحلیلی از زمینه و

فرآیندهای دخیل در پدیده ی مورد بررسی انجام می شود [۸]. تحلیل مطالعات موردی، بررسی روند تغییر در گذر زمان را که واکنشی است نسبت به نیروهای تاریخی، فشارهای زمینه ای و پویایی های گروههای ذینفع گوناگون در حمایت یا مخالفت از تغییر، میسر می سازد. یکی از جریانهای پژوهشی که در مورد تغییر تکنولوژی صورت گرفته است (برای مثال، بلاکر و براون، ۱۹۸۰؛ وایس، ۱۹۵۸؛ سیمون و کلاگ، ۱۹۹۱) از طریق روش شناسی موردی تحقق یافته است. مطالعات موردی، مشاهدات عمیق و دقیق یک واحد یا موارد اندکی هستند. گرچه تعداد نمونه ها یک یا تعدادی محدودی اند، اما متغیرهای مورد بررسی متعدّدند. پژوهشگر سعی در شناخت و تحلیل و درک پدیده مهم، تاریخ، تکامل و مشکلات مورد خاصی می باشد. در مطالعه موردی، خود مورد است که در مرکزیت قرار دارد. تحلیل دقیق و عمیق مطالعات موردی بر مبنای پویایی نحوه ی تفکر است. چرایی رفتار افراد را بررسی می کند، و بیش از آنچه به چیستی بیانیدشد و به جای اینکه به موقعیت، شرایط، و پیشرفت خود بیانیدشد چرایی آن را بررسی می کند و چگونگی آنرا با توجه به جزئیات و در دوره ی زمانی لازم مطالعه می کند [۳]. میلر<sup>۱</sup> و سالکیند<sup>۲</sup> (۲۰۰۲) به در جدولی از چند بُعد به بررسی روش مطالعه موردی پرداختند که در جدول (۱) آمده است: [۱۷].

جدول ۱: ویژگیهای روش مطالعه موردی به عنوان یک روش کیفی؛ [۱۷].

ابعاد	وضعیت در روش مطالعه موردی
مرکز توجه یا هدف اصلی	تحلیل عمیق از مورد یا موارد موجود
گردآوری اطلاعات	منابع متعدد: اسناد، مدارک بایگانی شده، مصاحبه، مشاهده، نشانه های فیزیکی و داده های کمی
تجزیه و تحلیل داده ها	توصیف، تم ها، اظهارات
توصیفی یا شکل نهایی گزارش	مطالعه عمیق مورد یا موارد

مراحل انجام مطالعه موردی شامل موارد زیر است:

۱- انتخاب مورد برای مطالعه، ۲- دسترسی به موضوع پژوهش، ۳- انتخاب یک چارچوب نظری اولیه، ۴- گردآوری نظامند داده ها، ۵- مدیریت گردآوری داده ها، ۶- تحلیل داده ها، ۷- پایان مطالعه موردی [۸].

**مقایسه و تعمیم در مطالعه موردی:** در مطالعه موردی، تعمیم پذیری با منحصر به فرد بودن در رقابت است. معمولاً کمتر موردی پیدا می شود که انحصاری و بی بدیل باشد [۳]. معمولاً چنین تصور می شود که مطالعات موردی توانایی تعمیم پذیری ندارند. البته ادعا نمی شود که تعمیم پذیری بر مبنای مطالعه موردی ساده تر یا آسان تر است. بلکه وقتی نمونه مانند مطالعات کمی معرف جامعه نباشد، تعمیم پذیری دشوار است. چون وقتی جامعه نامتجانس است و فرآیندها روشن و واضح هستند، فنون کمی نمی توانند تعمیم پذیری را صورت دهند. چون مطالعات کمی بر توصیف متغیرها در روابط اماری تکیه می کند، نمی توان در مورد فرآیندهای زیربنایی این روابط مطمئن شد. در چنین مواردی مطالعات موردی می تواند مفید باشد. مطالعات موردی به عنوان واحدهای تحلیلی باید به عنوان محوری در نظر گرفت که تجارب مختلفی حول آن صورت می گیرد. به عبارت دیگر مشاهدات مکرر درون یک محیط وجود دارد. این رویکرد، ارزش خاصی به یک پژوهش می دهد که چند مورد را در بر می گیرد [۸].

### ۵- روشهای گردآوری اطلاعات:

در مطالعه موردی به علت ماهیت نامحدود جمع آوری اطلاعات، بررسی عمیق فرآیندها میسر می شود [۸]. در جمع آوری داده ها معمولاً نه تنها از وضعیت کنونی فرد، بلکه از تجارب و شرایط و موقعیت گذشته نیز سوال می شود و معمولاً کیفی است. زمینه های بررسی در مطالعه موردی شامل «ماهیت مورد»، «پیشینه تاریخی مورد»، «محیط

فیزیکی»، «شناسایی سایر زمینه ها (اقتصادی، قانونی، زیست محیطی و ...)»، «شناسایی مورد در مقایسه سایر موردها» و «شناسایی کسانی که بواسطه ی آنان می توان مورد را شناخت» می باشد [۳].

## ۶- معرفی اختراع (انتخاب مورد مطالعه)

مهمترین بخش مطالعه موردی، انتخاب مورد مناسب است. انتخاب مورد کاملاً مبتنی بر هدف است [۳]. در این مقاله هدف « توسعه یک تکنولوژی جدید برای شمع کوبی در مساحت کوچک» می باشد. «دستگاه حفاری برقی و کم حجم» در تاریخ ۱۳۸۷/۰۳/۲۹ با کد (۳۰) الف (۱-۸۵) توسط «سازمان ثبت اسناد و املاک کشور»، «اداره ی کل ثبت شرکتها و مالکیت صنعتی» در دفتر ثبت اختراع با شماره ی ۴۹۴۹۰ به نام مخترع ثبت گردیده است [۲]. مرحله پژوهشی و ساخت نمونه آزمایشگاهی این طرح از تاریخ ۱۳۸۶/۰۴/۱ با تأمین اعتبار از منبع شخصی در شهرستان محمودآباد بر اساس نیاز منطقه ای آغاز شد و اصلاحات پیاپی تا تاریخ ۱۳۸۶/۱۲/۱۰ طراحی مهندسی دستگاه به اتمام رسیده و اقدام به تولید آن صورت گرفته است و پس از تست آماده بهره برداری قرار گرفت. در سال ۱۳۸۸ مقاله ای با عنوان « معرفی مزیت ها و کاربرد های دستگاه حفاری برقی و کم حجم» در فصلنامه ی نظام مهندسی استان مازندران جهت معرفی اختراع به جامعه علمی و حرفه ای چاپ شده است [۱۱]. همچنین این اختراع جزو شرکت کنندگان حضوری در «بیست و چهارمین جشنواره بین المللی خوارزمی» در سال ۱۳۸۷ که توسط «وزارت علوم، تحقیقات و فناوری» و «سازمان پژوهشهای علمی و صنعتی ایران» برگزار می شود، بود.

جدول (۲): مشخصات فنی و اجزای تکنولوژی جدید

شماره	مشخصات فنی و اجزای تکنولوژی جدید
۱	شاسی با محور ۲ چرخ (با طول ۳ متر و عرض ۱ متر).
۲	جکهای اطراف شاسی شامل؛ «جکهای قسمت جلو» به طول یک متر جهت تعادل وزنه دستگاه که با شاسی بوسیله ی پیچ و مهره نصب می گردد و ۲ عدد «جک مستقیم در عقب» جهت تعادل.
۳	دکل دستگاه با ابعاد ۵۰×۵۰ سانتی متر و با ارتفاع ۱۴ متر.
۴	شاسی ریل دار به ابعاد ۵۰×۶۰ سانتی متر جهت نصب موتور گیربکس و «روتور حفار».
۵	سیستم بالابر دستگاه شامل یک موتور ۵.۵ اسب بخار با ۱۴۵۰ دور در دقیقه و وینچ شماره ۱۳۰ جهت بالا و پایین آوردن دستگاه حفار می باشد که روی شاسی دستگاه بطور ثابت نصب می گردد.
۶	توان موتور اصلی روتور ۵.۵ اسب بخار با ۹۰۰ دور در دقیقه با گیربکس ثابت شافت ۶۰ با خروجی ۳۸ دور در دقیقه جهت انتقال نیرو توسط چرخ دنده به «روتور حفار» می باشد.
۷	«روتور حفار» با شاسی بازو مانند جهت نصب موتور و گیربکس.
۸	چرخ دنده ی شماره ی ۱،۱۰۰، ۱۶ دنده و ۳۶ دنده با زنجیر مربوطه جهت انتقال نیرو از گیربکس ۳۸ دور در دقیقه به «روتور» با خروجی ۱۸ دور در دقیقه.
۹	سیم بکسل فولادی شماره ۱۰ به طول ۲۸ متر.
۱۰	قرقره جهت نصب در بالای دکل.
۱۱	کلید کنترل چپ و راست: جهت کنترل و هدایت دستگاه.
۱۲	کابل برق ۴×۴ با طول ۱۵ متر جهت انتقال نیرو از کلید کنترل تا موتور حفار.
۱۳	محل نصب «موتور حفاری» و «روتور ریل متحرک» بر روی بدنه دکل می باشد.
۱۴	فضای مورد نیاز برای کار: ۳×۵ متر مربع می باشد.

## ۷- موارد استفاده و کاربرد تکنولوژی جدید

این اختراع قابلیت های گسترده ای را در زمینه حفاری و شمع کوبی دارد که مهمترین کارکردهای دستگاه استفاده از آن شامل، اجرای عملیات تخصصی حفاری شمع و ستونهای سنگی (شمع کوبی زیر ساختمان) جهت احداث برج ها،



پل ها؛ میکروپایل و تثبیت دیواره های ریزشی؛ اجرای شمع در کناره های رودخانه جهت ساخت دیوار حائل؛ و کندن چاههای آب و فاضلاب می باشد.

این دستگاه در حال حاضر توانایی حفر چاه با قطر ۱۰۰ سانتی متر و با ارتفاع ۱۸ متر را داراست. برای حفر چاه تا قطر ۱۱۰ سانتی متر و تا ارتفاع ۲۵ متر، نیاز به تغییرات اساسی در دستگاه موجود است که امکانسجی آن بررسی شده است و در صورت نیاز قابل انجام می باشد.

### ۸- پروژه های عملیاتی اجرا شده (به عنوان نمونه)

از نتایج و دستاوردهای این دستگاه، انجام ۱۰ پروژه ساختمانی موفقیت آمیز بوسیله ی دستگاه مورد نظر است که نظر مهندسین منطقه را جلب کرده و پیشنهادات متعددی را برای همکاری به دنبال داشته است. از بین پروژه های انجام شده زیر به جز پروژه های شماره ی ۳ و ۱۰، سایر موارد به علت پایین بودن مساحت عملیات و وجود ساختمانهای مسکونی در اطراف و فقدان پی محکم در آنها، تنها به وسیله دستگاه اختراعی (با کیفیت مورد رضایت کارفرما و بدون تخریب ساختمانهای مجاور) قابل انجام بوده است.

جدول (۳): مشخصات ۱۰ پروژه که تا کنون با این دستگاه

پروژه	مشخصات
۱	مازندران، محمودآباد، خیابان آزادی، دریا ۲۸، پروژه ساختمانی آقای طاهریان: متراژ زمین ۲۲۰ متر مربع، تعداد ۱۳ شمع با ارتفاع ۱۲ متر و قطر ۷۰ سانتی متر، مهندس ناظر: آقای علی اصغر مسلم پور، شماره نظام مهندسی: ۱۰۲۸-۳۰۰-۱۲.
۲	مازندران، محمودآباد، خیابان آزادی، دریا ۳۸، پروژه ساختمانی آقای جلالی: متراژ زمین ۱۰۰ متر مربع، تعداد ۱۰ شمع با ارتفاع ۱۲ متر و قطر ۷۰ سانتی متر، مهندس ناظر: آقای فرزاد مخبری، شماره نظام مهندسی: ۱۲-۳-۹۶۰.
۳	مازندران، محمودآباد، سرخورد، بلوار دریا، پروژه ساختمانی آقای تخمه فروشان: متراژ زمین ۱۵۰۰ متر مربع، تعداد ۴۳ شمع با ارتفاع ۱۲ متر و قطر ۷۰ سانتی متر، مهندس ناظر: آقای محمدعلی رضایی، شماره نظام مهندسی: ۱۲-۳۰۰-۱۳۲۲.
۴	مازندران، محمودآباد، سرخورد، روبروی رستوران ترنج، پروژه ی ساختمانی آقای مهدی طاهریان: متراژ زمین ۲۰۰ متر مربع، تعداد ۷ عدد شمع با ارتفاع ۱۲.۵ متر و قطر ۷۰ سانتی متر، مهندس ناظر: آقای مهندس حمزه ملایی، شماره نظام مهندسی: ۱۲۰۳۰۰۴۵۰.
۵	مازندران، محمودآباد، خیابان معلم، جنب شهرک دی، پروژه ساختمانی آقای هادی رضوی: متراژ زمین ۲۰۰ متر مربع، تعداد ۱۸ عدد شمع با ارتفاع ۱۲.۵ متر و قطر ۸۰ سانتی متر، مهندس ناظر: آقای مهندس حمزه ملایی، شماره نظام مهندسی: ۱۲۰۳۰۰۴۵۰.
۶	مازندران، محمودآباد، خیابان آزادی، کوچه دادگستری، پروژه ساختمانی: متراژ زمین ۱۳۳ متر مربع، تعداد ۹ عدد شمع با ارتفاع ۱۲.۵ متر و قطر ۸۰ سانتی متر، مهندس ناظر: آقای مهندس حمزه ملایی، شماره نظام مهندسی: ۱۲۰۳۰۰۴۵۰.
۷	مازندران، محمودآباد، خیابان آزادی، دریای ۵۱، پروژه ساختمانی آقای شهروز جلالی: متراژ زمین ۱۸۰ متر مربع، تعداد ۱۶ عدد شمع با ارتفاع ۱۵.۵ متر و قطر ۸۰ سانتی متر، مهندس ناظر: آقای مهندس حمزه ملایی، شماره نظام مهندسی: ۱۲۰۳۰۰۴۵۰.
۸	مازندران، بابلسر، رودخانه بابل رود، پروژه دیوار حائل شهرداری بابلسر، تعداد ۴ عدد شمع با ارتفاع متوسط ۱۰ متر و قطر ۸۰ سانتی متر، ناظران: شرکت راه آب رسان و شهرداری بابلسر.
۹	مازندران، محمودآباد، خیابان آزادی، دریای ۴۴، پروژه ساختمانی آقای نطقی: متراژ زمین ۲۰۰ متر مربع، تعداد ۱۴ عدد شمع با ارتفاع ۱۲.۵ متر و قطر ۷۰ سانتی متر، مهندس ناظر: خانم مهندس سیما دریایی، شماره نظام مهندسی: ۱۲۳۰۰۶۶۳۱.
۱۰	مازندران، محمودآباد، خیابان معلم، پروژه ی مسکن مهر، تعداد شمع اجرا شده: ۴۹ عدد با ارتفاع ۱۱ متر و قطر ۱۰۰ سانتی متر، ناظر: شرکت ساختمانی رسن سازه (آمل).

### ۹- مزایای فنی و اقتصادی نمونه نسبت به دستگاهی مشابه موجود داخلی یا خارجی

این طرح دارای قابلیت ها و مزایای مختلفی می باشد که بطور خلاصه در جدول (۴) آمده است:

جدول (۴): مزایای فنی و اقتصادی تکنولوژی جدید

مزیت	توضیحات
سازگاری با محیط و استفاده از سوخت پاک	این دستگاه کاملاً برقی بوده و با توجه به مولفه های زیست محیطی طراحی شد و آلایندگی های مربوط به موتورهای دیزلی را به دنبال ندارد. استفاده از این دستگاه صرفه جویی در مصرف سوخت های فسیلی را در پی خواهد داشت. نوع برق مصرفی دستگاه ۳ فاز شهری و میزان مصرف آن در هر ساعت ۴ کیلو وات ساعت می باشد.
خودکفایی	قطعات این دستگاه ۱۰۰٪ داخلی بوده و بدون وابستگی به کشورهای خارجی جهت تأمین قطعات، ساخته شده است که این مزیت امکان ساخت و تولید دستگاه را حتی در شرایط تحریم در سراسر کشور ممکن می سازد.
سبکی	وزن کل این دستگاه حدود ۷۰۰ کیلوگرم می باشد، که امکان حمل و نقل آسان و ارزان را مهیا می کند. مزیت دیگر وزن کم آن امکان استفاده از آن در زمینهای باتلاقی وجود دارد.

ادامه جدول (۴): مزایای فنی و اقتصادی تکنولوژی جدید

مزیت	توضیحات
حجم کم	این دستگاه مساحتی معادل ۳ متر مربع دارد، که بدین ترتیب مشکل عدم جاگیری دستگاههای سنگین در مساحتهای کم و قطعات کوچک برطرف می شود و امکان کار در کمترین فضای عملیاتی وجود دارد.
سرو صدای پایین	به علت برقی بودن موتورهای دستگاه، سرو صدای بسیار پایینی دارد و امکان عملیات بدون سرو صدا در مناطق مسکونی شهری و روستایی و همچنین در مناطق تجاری را مهیا می کند.
تعمیرات آسان	به علت در دسترس بودن قطعات آن در سراسر کشور و امکان تعمیرات آسان دستگاه وجود دارد.
عدم ایجاد لرزش و ارتعاش مخرب	عدم ایجاد ارتعاش در حین کار مانع آسیب رساندن به ساختمانهای همجوار (بویژه در ساختمانها با مساحت کوچک در مناطق شهری) می شود.
ساختار بسیار ساده	علی رغم آنکه این دستگاه قابلیت انجام حفاری را با کیفیت بسیار بالا دارد، از اجزای بسیار ساده تشکیل شده است که امکان تولید انبوه آن با کمترین امکانات را فراهم می آورد.
آموزش آسان	کار با این دستگاه نیاز به مهارت بالایی ندارد و تمام مراحل عملیات حتی به یک کارگر ساده براحتی قابل آموزش می باشند.
قیمت تمام شده بسیار پایین	در حالیکه نمونه های مشابه موجود در کشور که طبق پیشینه تحقیق اکثراً خارجی می باشند، حداقل قیمت آنها ۲۰۰/۰۰۰ دلار می باشد، اما این تکنولوژی را می توان با قیمت تمام شده کمتر از ۱۰۰۰ دلار روانه بازار کرد.

### ۱۰- دلایل انحصاری بودن تکنولوژی جدید:

یکی از ویژگیهای این تکنولوژی جدید انحصاری بودن آن در برخی ابعاد است که دلایل آن در پروژه های انجام شده مورد بررسی قرار می گیرد. دستگاه اختراعی برای حفر شمع در محیط های کوچک و با مساحت کم و یا در مکانهایی که امکان تخریب سازه های مجاور وجود دارد دارای عملکرد انحصاری می باشد، بدیهی است که این دستگاه هیچ محدودیتی برای انجام پروژه ها در مساحت های بزرگ ندارد و قابلیت انجام حفاری شمع با کیفیت مورد نظر و با مشخصات ذکر شده را دارد. در ادامه برای روشن تر شدن موضوع، دلایل انحصاری بودن پروژه های عنوان شده (به جز پروژه ی ۳ و ۱۰) ذکر می گردد. شایان ذکر است که بسیاری از این دلایل به خاطر ماهیت یکسان انحصار از نظر محیط عملیات، با یکدیگر شباهت دارند.

جدول (۵): دلایل انحصاری بودن پروژه ها (به جز پروژه ی ۳ و ۱۰)

پروژه	دلایل انحصاری بودن
۱	پایین بودن مساحت محل عملیات با مساحتی معادل ۲۲۰ متر مربع (۱۰m×۲۲m)؛ پایین بودن سطح عملیات نسبت به سطح جاده (به ارتفاع حدود ۲ متر) به علت خاکبرداری؛ تخریب ساختمان ویلایی مجاور محل عملیات به علت عمل خاکبرداری به دلیل رانش زمین ساحلی عملیات؛ وجود یک ساختمان ۳ طبقه در طرف دیگر محل عملیات که انجام عملیات با دستگاه سنگین (حتی در صورت امکان جاگیری در این مساحت کوچک) به تخریب آن منجر می شد.
۲	پایین بودن مساحت محل عملیات با مساحتی معادل ۱۰۰ متر مربع (۱۰m×۱۰m)؛ وجود کابل های برق شهری هوایی در دو طرف ورودی ساختمان که امکان ورود هر نوع دستگاه حفاری سنگین را غیر ممکن می کرد؛ وجود یک ساختمان ۳ طبقه در کنار



	فضای عملیات که انجام کار با دستگاه سنگین (حتی در صورت امکان جاگیری در این مساحت کوچک) به تخریب آن منجر می شد.
۴	پایین بودن مساحت محل عملیات با مساحتی معادل ۲۰۰ متر مربع (۱۰m×۲۰m)؛ به علت تنگ بودن ورودی کوچه که امکان ورود دستگاه سنگین به کوچه وجود نداشت.
۵	پایین بودن مساحت محل عملیات با مساحتی معادل ۲۰۰ متر مربع (۱۰m×۲۰m)؛ پایین بودن سطح عملیات نسبت به سطح جاده (به ارتفاع حدود ۲ متر) به علت خاکبرداری؛ وجود یک ساختمان ۳ طبقه با «پی ریزی» ضعیف بر روی زمین ماسه ای در کنار فضای عملیات که به دلیل نگرانی از تخریب آن؛ دستگاههای سنگین ابراز نگرانی کرده و حاضر به انجام عملیات نبودند و این پروژه با یکسال وقفه مواجه شد.

ادامه جدول (۵): دلایل انحصاری بودن پروژه ها (به جز پروژه ی ۳ و ۱۰)

پروژه	دلایل انحصاری بودن
۶	پایین بودن مساحت محل عملیات با مساحتی معادل ۱۳۳ متر مربع (حدود ۱۱m×۱۲m)؛ وجود کابل های برق شهری هوایی در سمت ورودی ساختمان که امکان ورود هر نوع دستگاه حفاری سنگین را غیر ممکن می کرد؛ وجود دو ساختمان ۲ طبقه در در دو طرف فضای عملیات که انجام کار با دستگاه سنگین (حتی در صورت امکان جاگیری در این مساحت کوچک) به تخریب آن منجر می شد.
۷	پایین بودن مساحت محل عملیات با مساحتی معادل ۱۸۰ متر مربع (حدود ۹m×۲۰m) و الزام حفر ۱۶ شمع در این حجم کم پایین بودن سطح عملیات نسبت به سطح جاده (به ارتفاع حدود ۲ متر) به علت خاکبرداری؛ فضای کم برای انباشت و خروج مواد استخراجی داخل چاه پس از حفاری و همچنین استخراج آب و مواد داخل چاه در زمان تزریق بتن؛ عدم جاگیری جرتقیل برای جاگذاری سبد آرماتور داخل چاه حفر شده؛ وجود یک ساختمان ۳ طبقه با «پی ریزی» ضعیف بر روی زمین ساحلی در کنار فضای عملیات که انجام کار با دستگاه سنگین (حتی در صورت امکان جاگیری در این مساحت کوچک) به تخریب آن منجر می شد.
۸	به علت لجنی بودن سطح کنارروخانه بابلرود (محل عملیات) امکان حرکت دستگاههای سنگین وجود نداشت در حالیکه دستگاه اختراعی به علت حجم کم و وزن سبک بر روی تخته های ۶ متری دستگاه قابل جابجایی می شد؛ همچنین تعداد کم شمع های مورد نیاز (۴ عدد شمع) که انجام عملیات حتی در صورت امکان برای دستگاههای گران قیمت و سنگین، مقرون به صرفه نبود.
۹	پایین بودن مساحت محل عملیات با مساحتی معادل ۲۰۰ متر مربع (۱۰m×۲۰m)؛ وجود کابل های برق شهری هوایی در سمت ورودی ساختمان که امکان ورود هر نوع دستگاه حفاری سنگین را غیر ممکن می کرد؛ وجود یک ساختمان ویلایی در کنار فضای عملیات که انجام کار با دستگاه سنگین (حتی در صورت امکان جاگیری در این مساحت کوچک) به تخریب آن منجر می شد.

## ۱۱- نتیجه گیری

متغیر بودن قوانین رقابتی در دنیای کسب و کار، فرایند ارائه محصول جدید به بازار را با اهمیت خاصی جلوه داده است. اکثر سازمانها دریافته اند که صرفاً تکیه به اهرمهای رقابتی سنتی مثل افزایش کیفیت، کاهش هزینه و تمایز در ارائه محصولات و خدمات کافی نیست و مفاهیمی مثل سرعت و انعطاف پذیری در رقابت نمود پیدا کرده اند و گرایش به سمت ارائه محصولات و خدمات جدید به بازار خود دلیل موجه این تغییر نگرش است [۱]. تجاری سازی بخش مهمی از فرآیند نوآوری است و هیچ تکنولوژی و محصولی بدون آن با موفقیت وارد بازار نمی شود [۷]. هر چند تکنولوژی حفاری سابقه زیادی در زمینه ی ساختمان دارد، اما آنچه در این مقاله مورد بررسی قرار گرفت، معرفی و توسعه یک تکنولوژی جدید بود که در سال ۱۳۸۷ به عنوان اختراع ثبت شد. این اختراع تا کنون به مرحله نوآوری تکنولوژیکی رسیده و چندین پروژه موفق را به انجام رسانده است. با توسعه این تکنولوژی محدودیت حفاری و شمع کوبی ساختمانها در مساحتهای کوچک بر طرف می شود. در صورتی که دستگاههای حفاری سنگین و گران قیمت خارجی قادر به جاگیری در مساحتهای کوچک نبوده و در صورت انجام عملیات، در بسیاری از موارد منجر به تخریب ساختمانهای مجاور شدند. از مشخصات مهم این تکنولوژی سازگاری با محیط زیست با استفاده از سوخت برق به جای سوختهای فسیلی؛ خودکفایی (با استفاده از قطعات صد در صد داخلی)؛ سبکی و قابلیت حمل آسان و ارزان؛ حجم بسیار پایین و امکان کار در کمترین فضای عملیاتی؛ تعمیرات و نگهداری آسان؛ و سر و صدای کم می باشد.

همچنین با پایین آوردن قیمت تمام شده عملیات حفاری، امکان کاهش هزینه های مقاوم سازی ساختمان ها را در کشور بوجود آورده است. با تجاری سازی این تکنولوژی جدید می توان با توجه به افزایش جمعیت جوان کشورمان که افزایش تقاضا برای مسکن را بدنبال داشته است و همچنین با توجه به قیمت بالای زمین ها در مناطق مختلف کشور، در احداث ساختمانهای چند طبقه در مساحت های کم و قطعات کوچک مقاوم سازی ها صورت گیرد و مردم کشورمان خانه هایی مقاوم در برابر زلزله داشته باشند.

## ۱۲- مراجع

- [۱] اخباری، محسن و تقوی فرد، محمدتقی (۱۳۸۶). **فرآیند توسعه محصول جدید**. تهران: مجله تدبیر، شماره ۱۸۴، صص: ۵۴-۵۸.
- [۲] اداره ی کل ثبت شرکتها و مالکیت صنعتی (۱۳۸۷، ۲۹ خرداد ماه). **دستگاه حفاری برقی و کم حجم**، تهران: سازمان ثبت اسناد و املاک کشور - اداره ی کل ثبت شرکتها و مالکیت صنعتی، شماره ۴۹۴۹۰.
- [۳] ادیب حاج باقری؛ پرویزی، سرور و صلصالی، مهوش (۱۳۸۶)، **روشهای تحقیق کیفی**. تهران: انتشارات بشری.
- [۴] جعفرنژاد، احمد (۱۳۸۲)، **مدیریت تکنولوژی مدرن**، تهران: انتشارات دانشگاه تهران، چاپ دوم.
- [۵] خلیل، طارقی (۱۳۸۱)، **مدیریت تکنولوژی: رمز موفقیت در رقابت و خلق ثروت**، برگردان: باقری، سید کامران و ملت پرست، ماهور، تهران: پیام متن.
- [۶] رادفر، رضا و خمسه، عباسی (۱۳۸۷). **بررسی تأثیرات جهانی شدن R&D بر توسعه فناوری و نوآوری**. فصلنامه رشد فناوری. شماره ۱۶. صص: ۳۳-۴۶.
- [۷] رادفر، رضا؛ خمسه، عباسی و مدنی، حسام الدین (۱۳۸۸)، **تجاری سازی فناوری عامل مؤثر در توسعه فناوری و اقتصاد**. فصلنامه رشد فناوری. شماره ۲۰. صص: ۳۳-۴۰.
- [۸] دانایی فرد، حسن؛ الوانی، سید مهدی و آذر، عادل (۱۳۸۶)، **روش شناسی کیفی در مدیریت: رویکردی جامع**، تهران: انتشارات صفار- اشراقی.
- [۹] سکاران، اوما (۱۳۸۶). **روشهای تحقیق در مدیریت**. برگردان: صائبی. محمد و شیرازی. محمود، تهران: مؤسسه عالی آموزش و پژوهش مدیریت و برنامه ریزی، چاپ پنجم.
- [۱۰] فکوری، بهمن (۱۳۸۳)، **تجاری سازی نتایج تحقیقات**، مجله رهیافت، شماره ۳۴، صص: ۵۳-۵۸.
- [۱۱] قاسمی، محمد رضا و قاسمی، روح اله (۱۳۸۸)، **معرفی مزیت ها و کاربرد های دستگاه حفاری برقی و کم حجم**، فصلنامه ی نظام مهندسی استان مازندران. شماره ی ۲۴، صص: ۷۰-۷۱.
- [۱۲] وارث، سید حامد؛ پروندی، یحیی و قاسمی، روح اله (۱۳۸۹). **رهبری کشور در مسیر چشم انداز ملی: دستور کار رقابت پذیری جهانی**، زودآیند. فصلنامه علوم مدیریت ایران.
- [13] Feldman, Maryann P.(1999) **"The New Economics Of Innovation, Spillovers And Agglomeration: Areview Of Empirical Studies"**, Economics of Innovation and New Technology, Vol. 8, PP: 5 -25.
- [14] García-Muiña ,Fernando E.; Pelechano-Barahona ,Eva & Navas-López, José E. (2009), **"Making the development of technological innovations more efficient: An exploratory analysis in the biotechnology sector"**, The Journal of High Technology Management Research, Volume 20, Issue 2,PP: 131-144.
- [15] Hond , Frank den (1998), **"On the structuring of variation in innovation processes: a case of new product development in the crop protection industry"**, Research Policy, Volume 27, Issue 4,PP: 349-367.

- [16] Jain, R.K. & Traudis, H.C. (1990), "**Management of R&D Organizations**", New York: Wiley Interscience.
- [17] Miller, Delbert C. & Salkind, Neil J. (2002). "**Handbook of Research Design and Social Measurement**". (6<sup>th</sup> ed.), London: Sage Publications.
- [18] Porter, E. Michael & Schwab, Klaus (2010). "**The Global Competitiveness Report 2008–2009**", World Economic Forum.
- [19] Xin ,Jenny Y.; Yeung ,Andy C.L. & Cheng ,T.C.E. (2010), "**First to market: Is technological innovation in new product development profitable in health care industries?**", International Journal of Production Economics, Volume 127, Issue 1, PP: 129-135.