

## ارائه مدلی جهت فرمول بندی استراتژی تکنولوژی با استفاده از تحلیل سلسله مراتبی (AHP)

امید زندی

دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت صنعتی – دانشگاه شهید بهشتی

o\_zandi@std.sbu.ac.ir

### واژه‌های کلیدی

استراتژی تکنولوژی<sup>۱</sup>، تحلیل سلسله مراتبی<sup>۲</sup> و فرمول بندی<sup>۳</sup>

### چکیده

تکنولوژی ابعاد جدیدی را به تفکر استراتژیک در ابعاد کسب و کار اضافه نموده است بگونه ایکه سازمانهایی که از استراتژی کسب و کار مشخصی بهره می برند، در تلاش هستند تا استراتژی تکنولوژی معینی را نیز در سازمان خود پیاده سازی نمایند. این استراتژی به سازمانها در انتخاب مناسب تکنولوژی و بهره گیری اثربخش از آن کمک می نماید.

به منظور تدوین استراتژی تکنولوژی، مدلها و روشهای متفاوتی وجود دارد. در این مقاله مدلی ارائه شده که بتوان استراتژی تکنولوژی را در یک سازمان فرموله نمود، همچنین برای تعیین میزان اهمیت هر یک از تکنولوژیها و کمک به انتخاب مناسبترین تکنولوژی از تحلیل سلسله مراتبی استفاده شده است.

<sup>1</sup> Strategy Technology

<sup>2</sup> Analytic Hierarchy Process (AHP)

<sup>3</sup> Formulation

## ۱. مقدمه

بطور کلی تکنولوژی در مرکز سیستمهای طراحی شده برای تأمین نیازهای مشتری یا جلب رضایت مشتری قرار دارد. شرکتها برای فراهم آوردن ساختار و ایجاد ساز و کاری که پایداری تکنولوژی را برای تأمین این نیازها تسهیل کند، تشکیل می شوند. وقتی که یک شرکت بینشی دارد و مأموریت خود را طراحی می کند، در واقع دارد دلایل وجودی شرکت و ارزشهای ذاتی آن را بیان می دارد. وقتی که یک شرکت یک استراتژی و طرحهای عملی همراه آن را طراحی می کند، در واقع وسیله ای می سازد که آن را به سمت تحقق مأموریتش و دستیابی به بینش اش جلو می برد.

هدف از استراتژی کاری یا تجاری، کسب مزیتی است پایدار که موجب برتری رقابتی شرکت شود. این استراتژی ممکن است کاملاً در هم آمیخته و بسیار منسجم باشد، این امر مستلزم برنامه ریزی آگاهانه در مورد تکنولوژیهای ممتاز شرکت، کالاها یا خدماتی که می تواند فراهم آورد، مشتریان بالقوه و مقصد آتی سازمان است. تکنولوژیهای شرکت را می بایستی مهار کرد و طبق طرحی مشخص و خوب از آن استفاده نمود. مدیریت مؤثر بر پایه پیوند دادن موفق استراتژی های تجاری و تکنولوژی استوار است. در این مقاله در ابتدا به مفاهیم و تعاریف استراتژی تکنولوژی پرداخته شده، سپس مدلهای مختلف تدوین استراتژی تکنولوژی و عناصر استراتژی تکنولوژی تشریح گردیده است و در انتها نیز مدلی برای فرمولبندی استراتژی تکنولوژی ارائه شده که در آن از روش تحلیل سلسله مراتبی استفاده شده است.

## ۲. مفاهیم و تعاریف

در این بخش به بررسی مفاهیم و تعاریف در خصوص استراتژی و تکنولوژی می پردازیم.

### ۱.۲. استراتژی

واژه استراتژی از ریشه یونانی stratagem به معنای فرمانده ارتش، مرکب از stratus به معنی ارتش و ago به معنای رهبر گرفته شده است. مفهوم استراتژی ابتدا به معنای فن، هدایت، تطبیق و هماهنگ سازی نیروها جهت نیل به اهداف جنگ در علوم نظامی بکار گرفته شد. بروس هندرسون نیز استراتژی را ایجاد یک مزیت منحصر به فرد برای تمایز سازمان از رقبا می داند و اساس کار را "مدیریت این تمایز" می داند.

به نظر محب علی استراتژی یک سازمان عبارت است از تدوین برنامه ای در جهت هدایت عملیات یک سازمان و تعیین اهدافی که باید تحقق یابد و بالاخره تعیین خط مشی های تدارک و تخصیص منابع برای دستیابی به آن هدفهاست. تامپسون معتقد است، استراتژی به فرآیند تعیین مأموریت یا مقاصد و هدفهای اساسی و بلند مدت سازمان و پذیرش جریان اقدامات و تخصیص منابع ضروری برای دستیابی به هدفهای ریز سازمان می پردازد، همچنین هر استراتژی باید این خصوصیات را داشته باشد:

- مهمترین هدفهای قابل دستیابی
- اولویت بندی هدفهای مذکور
- سیاستهای ضروری برای هدایت منابع و تنظیم عملیات
- توالی برنامه ها و عملیات اساسی و
- راهکارهای دستیابی به اهداف [۱]

### ۲.۲. تکنولوژی

تعاریف متفاوتی از تکنولوژی ارائه شده که خلاصه ای از آنها در ذیل آورده شده است. طارق خلیل تکنولوژی را تمام دانش، محصولات، فرایندها، ابزارها، روشها و سیستمهایی است که در جهت ساخت کالاها و ارائه خدمت بکار گرفته می شوند، تعریف می کند. زلنی نیز آنرا ابزاری می داند که بوسیله آن می توانیم به اهداف خود دست یابیم. [۲] از دیدگاه استیفن رابینز نیز تکنولوژی به اطلاعات، تجهیزات، فنون و فرایندهای لازم برای تبدیل نهاد به ستاده اطلاق می شود. [۳]

### ۳.۲. استراتژی تکنولوژی

استراتژی تکنولوژی توسط صاحبان نظران مختلفی مورد بررسی قرار گرفته است. از دیدگاه فورد استراتژی تکنولوژی روشی است کلی و گسترده برای دستیابی به اهداف سازمانی از طریق بکارگیری تکنولوژی مناسب در محیط رقابتی مورد انتظار. این استراتژی بایستی معیارهایی برای انتخاب تکنولوژی مناسب ارائه دهد. [۲]

کسب و کار موفق، همانا یکپارچه سازی نوآوری تکنولوژی با تولید، بازاریابی، مالی و نیروی انسانی در راستای تحقق اهداف تعیین شده است. شاید بتوان استراتژی تکنولوژی را در پاسخگویی به سؤالات ذیل بدست آورد:

- کدام تکنولوژیها برای حال و آینده ما حیاتی هستند؟
- چه تکنولوژیهای جدیدی برای برآورده سازی نیازهای آینده کسب و کار مورد نیاز است؟
- کدامیک از تکنولوژیهای جاری احتمالاً جایگزین می شوند؟ چه وقت و چرا؟

### ۳. مدل‌های تدوین استراتژی تکنولوژی

برای تدوین استراتژی تکنولوژی می توان از مدل‌های ذیل بهره برد که به ترتیب به بررسی هر یک از این مدل‌های می پردازیم:

الف. مدل Porter

ب. مدل Hax & Majluf

ج. مدل Ford & Scraen

د. مدل Burgelman & Maidique

ه. مدل Chiesa

#### ۱.۳. مدل Porter

مایکل پورتر در سال ۱۹۸۰ مفهوم زنجیره ارزش را ارائه نمود و در سالهای بعد خود به تکمیل آن پرداخت. او در زنجیره ارزش خود، فعالیت‌هایی را که در یک بنگاه اقتصادی صورت می گیرد به دو دسته اصلی و پشتیبانی تقسیم می کند. استراتژی تکنولوژی از دید پورتر به انتخاب تکنولوژی، زمان بندی معرفی تکنولوژی جدید و فروش یا نگهداشتن تکنولوژی فعلی می پردازد. [۴]

فرایند تدوین استراتژی تکنولوژی در مدل پورتر از مراحل ذیل تشکیل شده که عبارتند از:

۱. شناسایی تمام تکنولوژیهای اصلی و بارز موجود در یک زنجیره ارزش.
۲. شناسایی تکنولوژیهای سایر صنایع یا تکنولوژی هایی که هنوز مراحل توسعه را می گذرانند و از این پتانسیل برخوردارند که در زنجیره ارزش مورد استفاده قرار می گیرند.
۳. تعیین مسیر احتمالی تغییر تکنولوژی های کلیدی.
۴. تعیین اینکه کدام تکنولوژی ها و تغییرات تکنولوژیک بالقوه برای مزیت رقابتی و ساختار صنعت، از اهمیت بیشتری برخوردار باشند.
۵. ارزیابی قابلیت‌های یک شرکت در تکنولوژی های مهم و هزینه انجام عملیات بهبود دهند.
۶. انتخاب یک استراتژی تکنولوژی که تمام تکنولوژیهای مهمی که موجب تقویت مزیت و استراتژی رقابتی کلان شرکت را دربرگیرند.
۷. تقویت استراتژی های تکنولوژی واحد فعالیت در سطح شرکت. [۲]

#### ۲.۳. مدل Hax & Majluf

این مدل در سال ۱۹۸۴ ارائه شده و بر مبنای تحلیل واحد استراتژیک تکنولوژی<sup>۴</sup> (STU) بنا شده است. از نظر این دو محقق واحد استراتژیک تکنولوژی عبارتست از مهارتها و نظامی که در محصولات و فرایندهای بنگاه بکار گرفته می شود. در این مدل برای تدوین استراتژی شرکت بایستی STU ها را بر اساس استراتژی شرکت و استراتژی کسب و کار تعیین کرد. از ترکیب STU ها، تحلیل محیط بنگاه (فرصتها و تهدیدها) و درون بنگاه (قوتها و ضعفها) استراتژی تکنولوژی فرموله می شود. استراتژی تکنولوژی در این مدل به انتخاب

<sup>4</sup> Strategic Technology Unit

تکنولوژی، زمان بندی معرفی محصول جدید، روش دستیابی به تکنولوژی، انتخاب پروژه های دستیابی به تکنولوژی، ارزیابی، تخصیص منابع، کنترل زیرساخت مدیریتی و سازمانی تکنولوژی مربوط می شود.[۵]

### ۳.۳. مدل Ford & Sraen

این مدل در سال ۱۹۹۶ ارائه شده است، استراتژی تکنولوژی در این مدل در مورد ایجاد، نگهداری و بهره برداری از تکنولوژی سخن می گوید و عناصر تکنولوژی در آن عبارتند از نحوه دستیابی به تکنولوژی، مدیریت تکنولوژی و نحوه بهره برداری از تکنولوژی است. دستیابی می تواند داخلی (R&D) و یا خارجی (خرید تکنولوژی) می باشد و بهره برداری نیز می تواند داخلی (استفاده در محصولات و فرایندهای بنگاه) یا خارجی (فروش لیسانس) باشد. (شکل ۱)



شکل ۱: عناصر استراتژی تکنولوژی از دیدگاه فورد

مراحل تدوین استراتژی تکنولوژی در این مدل به ترتیب عبارتست از ممیزی تکنولوژی<sup>۵</sup>، شناسایی تکنولوژیهای که موفقیت بنگاه به آنها بستگی دارد، تقسیم تکنولوژی ها به تکنولوژی اصلی، بارز و بیرونی، ارزیابی تکنولوژیهای موجود در بنگاه با رقبا، اطمینان از کسب بالاترین بازگشت سرمایه از سرمایه گذارهای صورت گرفته در تکنولوژی.[۶]

### ۴.۳. مدل Burgelman & Maidique

در این مدل استراتژی تکنولوژی از شایستگیهای تکنولوژیک بنگاه ناشی می شود. بر همین اساس تجربه ناشی از اجرای استراتژی تکنولوژی بر شایستگیهای تکنولوژیک و نیز استراتژی تکنولوژی آینده تأثیر گذار است. در واقع در این مدل فرایند تدوین استراتژی تکنولوژی عملیاتی دوره ای است و بازنگری استراتژیهای تدوین شده از ضرورتهای تدوین استراتژی است. (شکل ۲)

از دید این دو محقق، استراتژی تکنولوژی چهار وجه دارد که وجه اول آن وجه رقابتی است. وجه رقابتی به انتخاب تکنولوژی، زمان بندی معرفی، اخذ یا اعطای لیسانس و ... می پردازد. این وجه شامل رفتارهایی با تکنولوژی است که بر موقعیت رقابتی بنگاه اثر مستقیم دارند. وجه دوم، وجه زنجیره ارزش است، اینکه تصمیمات اتخاذ شده چه بخشی از زنجیره ارزش را تحت تأثیر خود قرار می دهد. وجه سوم، وجه تعهد منبع است. هر چه منابع تعهد بیشتری به اجرای تکنولوژی تدوین شده داشته باشند، عمق استراتژی تکنولوژی بالاتر است. در نهایت، وجه چهارم که وجه مدیریت است. این وجه به تناسب تکنولوژی با سازمان توجه دارد. تناسب تکنولوژی با ساختار سازمانی، نیروی انسانی و مواردی از این دست.[۷]

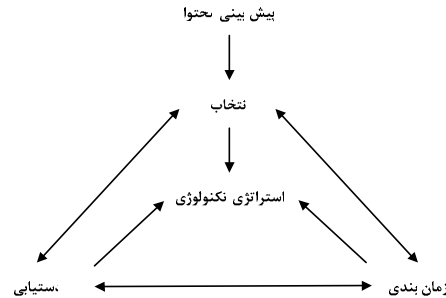


شکل ۲: مدل استراتژی تکنولوژی از دید Burgelman & Maidique

<sup>5</sup> Technology Audit

### ۳.۵. مدل chiesa

این مدل در سال ۲۰۰۱ ارائه شده است. عناصر استراتژی تکنولوژی در مدل chiesa در شکل ۳ دیده می شوند. از دید chiesa، پیش بینی محیط خارجی و نیز محیط داخلی که آنرا تحت عنوان Context Foresight آورده است، بر تمام عناصر استراتژی تکنولوژی تأثیر گذار است. در واقع، بر اساس پیش بینی وضع آینده می توانیم به انتخاب، زمان بندی و نحوه دستیابی به تکنولوژی بپردازیم.



شکل ۳: عناصر استراتژی تکنولوژی از دید Chiesa

انتخاب تکنولوژی از پنج عامل مهم ناشی می شود. اول اینکه یک تکنولوژی چقدر به فعالیتها و اهداف بنگاه مرتبط است. دوم اینکه سرمایه گذاری در دستیابی به تکنولوژی چه ریسکهایی را به همراه دارد. سوم اینکه، در صورت دستیابی به تکنولوژی تا چه میزان می توانیم آنرا برای خود حفظ کنیم و تا چه میزان سایر رقبا هم به آن دستیابی خواهند داشت. چهارم اینکه تا چه حد تکنولوژیهای مرتبط و وابسته به تکنولوژی مورد نظر را در اختیار داریم و نهایتاً اینکه با تلاش برای بدست آوردن یک تکنولوژی، تا چه حد امکان بهره برداری از فرصتهای آینده را برای خود فراهم می کنیم.

در مورد زمان بندی در این مدل به دو نوع تقسیم می شود: زمان بندی توسعه تکنولوژی و زمان بندی معرفی تکنولوژی. در مورد دستیابی به تکنولوژی نیز دو نوع دستیابی مطرح می شود. دستیابی به تکنولوژی هایی که در داخل بنگاه موجود نیستند ولی تجهیزات بهره برداری از آنها و تکنولوژیهای مکمل آنها در داخل وجود دارد. در این حالت این سؤال مطرح شده در خصوص نحوه دستیابی به تکنولوژی یکی از این سه پاسخ را خواهد داشت: ساخت، خرید یا همکاری در توسعه تکنولوژی. در حالت بعد، تکنولوژی در داخل بنگاه توسعه یافته ولی امکانات بهره برداری از آن وجود ندارد، در این حالت گزینه های پیش رو، ساخت تجهیزات مکمل، فروش تکنولوژی یا همکاری در تولید است.

برای تدوین استراتژی تکنولوژی در این مدل، ابتدا ماتریس محصول تکنولوژی (جدول ۱) را رسم می کنیم. در این مرحله، تکنولوژیها و محصولات موجود و جدید در ماتریس قرار می گیرند. سرمایه گذاری روی تکنولوژیهایی که در هر خانه ماتریس قرار می گیرند، تغییراتی را در شایستگیهای بنگاه ایجاد می کند. این مدل توصیه می کند در ابتدا بایستی بنگاه با توسعه کاربردهای جدید از تکنولوژیهای موجود به تعمیق شایستگیهای موجود بپردازند. سپس با سرمایه گذاری در کاربردهای جدید از تکنولوژیهای موجود به بارور کردن شایستگیها اهتمام ورزد. در مرحله بعد به جذب تکنولوژیهایی بپردازد که احتمال می دهد در آینده به شایستگیهای بنگاه تبدیل شوند و در مرحله چهارم به تازه کردن شایستگی خود دست یازد. تکنولوژیهایی که مخرب شایستگیها هستند بایستی هر چه زودتر شناسایی شوند تا بصورت آگاهانه از آنها در ایجاد شایستگیهای آینده استفاده شود. [۸]

محصولات شرکت	محصول A	محصول B	...	محصول N
تکنولوژیها				
تکنولوژی مورد نیاز ۱	قدرت نسبی			قدرت نسبی
تکنولوژی مورد نیاز ۲		قدرت نسبی		
تکنولوژی مورد نیاز ۳		قدرت نسبی		قدرت نسبی

جدول ۱: ماتریس محصول - تکنولوژی

## ۴. عناصر استراتژی تکنولوژی

عناصر استراتژی تکنولوژی عبارتند از :

- عنصر تکنولوژی اصلی : تکنولوژیهای حیاتی جاری و آینده شناسایی می شود.
- عنصر نوآوری : نوع مدیریت تکنولوژی در تکنولوژیهای اصلی طرحریزی می گردد. (پیشگام شدن یا پیرو بودن)
- عنصر منبع یابی: جذب تکنولوژی از منابع داخل یا خارج سازمان صورت می گیرد. (ساخت یا خرید تکنولوژی)

### ۱.۴. عنصر تکنولوژی اصلی

محصولات تولید شده توسط هر شرکتی یا بر مبنای مجموعه ای از تکنولوژی های مرتبط به مجموعه ای از شایستگی های موجود مبتنی هستند یا به تکنولوژی های تحت تملک شرکتهای دیگر. هر یک از این تکنولوژیها می باید شناسایی و بر اساس اهمیت نسبی شان برای فعالیتهای شرکت طبقه بندی بشوند. تکنولوژی در یک شرکت از سه لایه تشکیل می شود. در هسته و مرکز این نمودار تکنولوژیهای بارز قرار می گیرند، در دایره میانی، تکنولوژیهای پایه و در دایره بیرونی، تکنولوژیهای بیرونی قرار می گیرند. تکنولوژیهای بیرونی<sup>۶</sup> : توسط دیگر شرکتهای تأمین می شود و تأثیر بسیار کمی بر جایگاه رقابتی شرکت دارند. تکنولوژیهای پیچ و مهره و یا بسته بندی. لازم نیست شرکت آنها را مالک شود یا کنترل کند.

تکنولوژی های پایه ای<sup>۷</sup> : برای بقای یک شرکت در عرصه تجارت ضروری است اما موجب متمایز شدن آن از رقبایش نمی شود. تکنولوژی بارز (اصلی)<sup>۸</sup> : تکنولوژی است که بایستی پرورش و توسعه یابد تا پایه ای برای برآورده سازی نیازهای فعلی و آینده بازار گردد. یک مزیت رقابتی واضح و روشن ایجاد می کند. این تکنولوژی موجب متمایز شدن شرکت از رقبایش می شود و فرصتهای کسب و کار جدیدی را برای سازمان ایجاد نماید.

با ممیزی تکنولوژیک یک شرکت و محصولاتش می توان تکنولوژیهای بارز، پایه و بیرونی آن شرکت را تعیین کرد و مشخص ساخت. ممیزی تکنولوژیک شرکت بلک اند دکر (BLACK & DECKER) شرکتی که در تولید لوازم خانگی و ابزار دستی معروف و خوش نام است، مشخص است که تکنولوژی بارز این شرکت، تولید موتورهای الکتریک اسب بخار کوچک است. تکنولوژی پایه اش، فرایند مونتاژ ابزارهای دستی کوچک و تکنولوژی بیرونی اش، قطعات پلاستیکی است که از دیگر شرکتهای خریداری می شود.

### ۲.۴. عنصر نوآوری

اول بودن بودن یا منتظر ماندن و بهبود بخشیدن؟

پیشگام بودن : ورود به بازارهای محصول جدید قبل از دیگر رقبای برای کسب جایگاه از طرفی اشتباه در نوآوری منجر به شکست و ضرر می شود.

پیرو بودن (منتظر بودن و بهبود بخشیدن) : درس گرفتن از تجارب پیشگامان و تلاش برای کسب مزیت رقابتی از طریق محصولات مکمل جذاب یا بهبود در فرایند محصول

### ۳.۴. عنصر منبع یابی تکنولوژی

سه گام برای شناسایی یک منبع استراتژیک:

الف. شناسایی منابع موجود

ب. تعیین منبع ایده آل و

ج. توسعه طرحی برای حرکت از منبع موجود به منبع مطلوب [۹]

<sup>6</sup> External Technologies

<sup>7</sup> Basic Technologies

<sup>8</sup> Distinctive (Core) Technologies

## ۵. فرمول بندی استراتژی تکنولوژی

فرمول بندی بندی برای تعریف محتوای استراتژی تکنولوژی است. بعنوان مثال نواحی تکنولوژیکی که بایستی در آن سرمایه گذاری شود و پروژه های تکنولوژیکی که بایستی انتخاب شود. فرمول بندی شامل سه فاز ذیل می باشد :

- ارزیابی تکنولوژی
- انتخاب تکنولوژی
- شناسایی پروژه های تکنولوژیکی

### ۱,۵. ارزیابی تکنولوژی

هدفهای فرایند ارزیابی تکنولوژی شامل جمع آوری اطلاعاتی در خصوص توسعه تکنولوژی در حال و آینده، ارزیابی اهمیت هر تکنولوژی در عرصه رقابتی و قدرت هر شرکت در هر تکنولوژی است. فعالیتهای کلیدی در ارزیابی تکنولوژی شامل :

- شناسایی تکنولوژیهای در حال تحول
- تحلیل تأثیر رقابتی تکنولوژیها
- ارزیابی توانایی تکنولوژیکی

### ۱,۱,۵. شناسایی تکنولوژیهای در حال تحول

تکنولوژیها مجموعه ای از دانش و مهارت تکنولوژیکی است که بر روی سرتاسر موقعیت رقابتی در بازار تأثیر می گذارد. معیارهای شناسایی تکنولوژیها عبارتند از :

(الف) تحلیل جزئی از ساختار تکنولوژیکی شرکت که شامل:

- تکنولوژیهای محصول : برای شناسایی تکنولوژیهای که محصول را در بر می گیرند که شامل ابزارهای مورد استفاده برای توسعه یک محصول جدید می باشند.
- تکنولوژیهای فرایند تولید : برای تحلیل فرایند تولید و شناسایی تکنولوژیهای مورد استفاده در آن.
- تکنولوژیهای پشتیبانی: آن تکنولوژیهای هستند که فعالیتی معین از شرکت را انجام می دهند که در محصول شرکت یا فرایند تولید وجود ندارد.

(ب) همچنین ارزیابی شامل تکنولوژیهای است که ممکن است در آینده تأثیر گذار باشند. بعنوان مثال تکنولوژیهایی که هنوز مورد استفاده قرار نگرفته اند اما این پتانسیل را دارند که جایگزین تکنولوژیهای مورد استفاده در محصولات فعلی شود و یا در تولید محصولات جدید بکار برده شود.

این فرایند منجر به شناسایی تکنولوژیهایی می شود که بخش تحلیل فرمول بندی استراتژی تکنولوژی شرکت را تشکیل خواهد داد. جدول ۲ برای جمع بندی اطلاعات ارزیابی مرتبط با تکنولوژی شرکت و همچنین شامل اطلاعاتی در خصوص منابع هر تکنولوژی می باشد.

منابع	تکنولوژیها	انواع تکنولوژیها
		تکنولوژیهای محصول
		تکنولوژیهای فرایند تولید
		تکنولوژیهای پشتیبانی
		<ul style="list-style-type: none"><li>• توزیع</li><li>• فروش</li><li>• خدمات پس از فروش</li><li>• ارتباط با مشتری</li><li>• ارتباط با تأمین کننده</li></ul>

جدول ۲ : شناسایی تکنولوژیهای در حال تحول

نتیجه این گام لیست جزئی از تکنولوژیهای مربوط به کسب و کار شرکت است.

### ۲,۱,۵. تحلیل تأثیر رقابتی تکنولوژیها

اهداف تحلیل ارزیابی اهمیت رقابتی (میزان حمایت) هر تکنولوژی و ارتباط آن با فاکتورهای رقابتی بازار است. تحلیل بایستی شامل موارد ذیل باشد:

- به چه میزان تکنولوژیها، فاکتورهای رقابتی شرکت را حمایت و تقویت می کنند.
  - اهمیت برای رقابت آینده، بعنوان مثال تا چه میزان شایستگی در رقابت آینده حیاتی خواهد بود.
- یک بازار مفید می تواند ماتریسی باشد که در جدول ۳ نشان داده شده که در آن فاکتورهای رقابتی در ارتباط با یکدیگر مشخص شده است. نمره داده شده در سلولهای ماتریس، تأثیر تکنولوژی مشخص بر روی یک فاکتور رقابتی مشخص را نشان می دهد. مقدار نمره از ۱ تا ۵ است که در آن ۱ به معنی این است که تکنولوژی تأثیری بر فاکتور رقابتی ندارد و ۵ به این معنی است که تکنولوژی یک ورودی حیاتی برای برآورده سازی فاکتور می باشد.

فاکتورهای رقابتی	تکنولوژیهای شناسایی شده	$T_1$	$T_2$	$T_3$	غیره
	$CF_1$				
	$CF_2$				
	$CF_3$				
	غیره				

#### جدول ۳: فاکتورهای رقابتی

نتیجه تحلیل شناسایی تکنولوژیهای حیاتی<sup>۹</sup> (CT) است که تکنولوژیهایی هستند که بیشترین تأثیر را بر روی فاکتورهای رقابتی دارند (عدد ۵). خروجی این مرحله لیستی از تکنولوژیهای حیاتی خواهد بود.

### ۳,۱,۵. ارزیابی توانایی تکنولوژیکی

هدف ارزیابی توانایی تکنولوژیکی تعریف میزان توانایی و قدرت شرکت در هر تکنولوژی حیاتی است. متغیرهایی که بایستی مورد توجه قرار گیرند:

- میزان سرمایه تحقیق و توسعه
- میزان سرمایه گذاری برای نوآوری تکنولوژیکی
- منابع انسانی ( عمق و وسعت مهارتهای در دسترس)
- ابزارها و تجهیزات
- حق امتیازها و مالکیت عقلانی<sup>۱۰</sup> (IP)
- تخصیص سرمایه ها
- و غیره

ارزیابی می تواند توسط ماتریسی انجام شود (جدول ۴) که قوتها و ابعاد متغیرهای مختلف در ارتباط با تکنولوژیها را مشخص کند. هر سلول می تواند عددی بین ۱ تا ۵ را بگیرد که در آن ۱ به معنای خیلی ضعیف، ۲ ضعیف، ۳ میانگین، ۴ نسبتاً قوی و ۵ قوی.

<sup>9</sup> Critical Technologies

<sup>10</sup> Intellectual Property



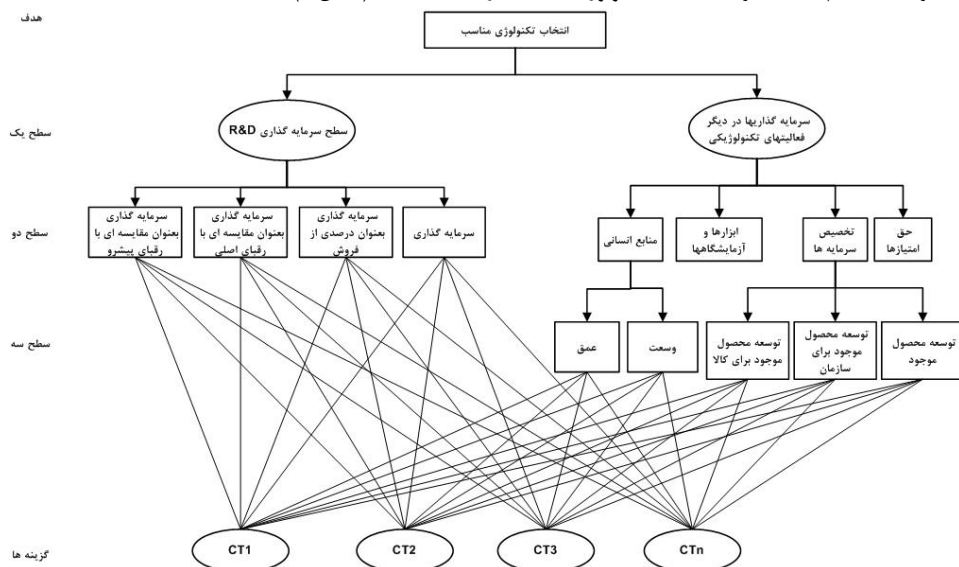
غیره	$CT_3$	$CT_2$	$CT_1$	تکنولوژیهای حیاتی شناسایی شده
				ابعاد تواناییهای تکنولوژیکی سطح سرمایه گذاری R&D <ul style="list-style-type: none"> <li>در اصطلاح مطلق</li> <li>بعنوان درصدی از فروش</li> <li>بعنوان مقایسه ای با رقبای اصلی</li> <li>بعنوان مقایسه ای با رقبای پیشرو</li> </ul>
				سرمایه گذاریها در دیگر فعالیتهای تکنولوژیکی: منابع انسانی <ul style="list-style-type: none"> <li>وسعت</li> <li>عمق</li> </ul> ابزارها و آزمایشگاهها حق امتیازها تخصیص سرمایه ها برای <ul style="list-style-type: none"> <li>توسعه محصول موجود</li> <li>توسعه محصول جدید برای سازمان</li> <li>توسعه محصول جدید برای کالا</li> </ul>

#### جدول ۴: ارزیابی توانایی تکنولوژی

نتایج این گام شناسایی نقاط قوت و ضعف در هر یک از تکنولوژیهای حیاتی است.

#### ۲.۵. انتخاب تکنولوژی

اهداف انتخاب تکنولوژی، شناسایی تکنولوژیهای حیاتی است که شرکت بایستی بر آن تمرکز داشته و بنابراین سرمایه گذاریها را اولویت می کند، با توجه به موارد عنوان شده در جدول ۴ می خواهیم برای انتخاب تکنولوژی مناسب از فرایند تحلیل سلسله مراتبی استفاده نماییم. قدم اول در این فرایند، ایجاد یک نمایش گرافیکی از مسأله می باشد که در آن هدف، معیارها و گزینه ها نشان داده می شود. [۱۰] نمودار درخت سلسله مراتب تصمیم AHP برای انتخاب تکنولوژی مناسب ارائه شده است. (شکل ۴)



شکل ۴: درخت سلسله مراتب تصمیم AHP برای انتخاب تکنولوژی مناسب

حال مدیران ارشد سازمان و مدیران فنی با توجه به نمودار فوق و نتایج بدست آمده از مرحله قبل بایستی تکنولوژیهای حیاتی شناسایی شده را مورد بررسی و ارزیابی قرار داده و برای انجام مقایسات زوجی با استفاده از جدول ۵، مقادیر ترجیحات خود را عنوان نمایند.

مقدار عددی	ترجیحات (قضاوت شفاهی)	
۹	Extremely Preferred	کاملاً مرجح یا کاملاً مهم تر یا کاملاً مطلوبتر
۷	Very Strongly Preferred	ترجیح یا اهمیت یا مطلوب خیلی قوی
۵	Strongly Preferred	ترجیح یا اهمیت یا مطلوبیت قوی
۳	Moderately Preferred	کمی مرجح یا کمی مهمتر یا کمی مطلوبتر
۱	Equally Preferred	ترجیح یا اهمیت یا مطلوبیت یکسان
۲ و ۴ و ۸		ترجیحات بین فواصل فوق

#### جدول ۵: مقادیر ترجیحات برای مقایسه های زوجی [۱۰]

پس از تعیین وزن نسبی برای هر یک معیارها، وزن نهایی هر یک از تکنولوژیهای حیاتی شناسایی شده و تکنولوژی مناسب انتخاب می گردد. خروجی این مرحله لیستی از اولویتها در تکنولوژیهای حیاتی است.

### ۳.۵. شناسایی پروژه های تکنولوژیکی

پروژه های تکنولوژی می توانند به دو نوع اصلی ذیل دسته بندی شوند:

- پروژه های R&D<sup>۱۱</sup> (تحقیق، توسعه و مهندسی مرتبط با محصول یا فرایند)
  - پروژه های سرمایه گذاری (خرید کلیه تجهیزات ساخت و تولید)
- تعریف یک پروژه R&D تکنولوژی شامل سه فاز است:
- لیستی از پروژه های نوآوری تکنولوژی
  - انتخاب پروژه های R&D
  - تعریفی از شکل کسب تکنولوژی (توسعه داخلی در مقابل منبع یابی خارجی)

### ۱.۳.۵. لیستی از پروژه های نوآوری تکنولوژی

ایجاد پروژه تکنولوژیکی شامل هر دو فرایند استراتژی کششی و استراتژی فشاری است. پروژه ها می تواند تحت فشار تحلیل استراتژیک باشد که نشان می دهد یک تکنولوژی معین می تواند استراتژی شرکتها را پشتیبانی کند. برای هر پروژه تکنولوژیکی یک فرم کوتاه کامل می شود که در آن، اهداف پروژه، میزان تأثیر در صورت موفقیت (در صورت ممکن کمی)، هزینه (تخمین منابع انسانی و دیگر هزینه ها) و ضرب العجلها<sup>۱۲</sup> تعیین شده است.

جدول ۶ پروژه های تکنولوژی را نشان می دهد که در آن ارتباط بین تکنولوژیهای حیاتی و هزینه ها و فواید برای هر پروژه بیان شده است.

فوائد**	هزینه ها*	پروژه های R&D	تکنولوژیهای حیاتی

\* تمام هزینه های پروژه شامل: مواد، زیرساخت، پرسنل و قراردادهای R&D

\*\* فواید مورد انتظار برای ۵ سال آینده با ملاحظه افزایش فروش

### جدول ۶: تکنولوژی های حیاتی، پروژه های R&D، هزینه ها و فواید

<sup>۱۱</sup> Research & Development & Engineering

<sup>۱۲</sup> Deadlines

### ۲,۳,۵. انتخاب پروژه های R&D

در این مرحله، پروژه های R&D می بایست انتخاب گردد. فواید و هزینه ها نبایستی محدود به جنبه های مالی شود اما بایستی شامل فاکتورهای ذهنی و غیر کمی نیز باشد:

- احتمال موفقیت تکنیکی : شانس موفقیت تکنیکی که توسط پرسنل فنی تخمین زده شده
- احتمال موفقیت تجارتي : شانس موفقیت تجارتي که توسط پرسنل بازاریابی تخمین زده شده
- بازگشت سرمایه برای شرکت با ملاحظه هزینه های پروژه : تخمین درآمد مالی تقسیم بر هزینه پروژه، این معیار شامل تناسب استراتژیک : سطح سازگاری با استراتژی کلی شرکت که توسط مدیر عامل یا گروه طراحی استراتژی تخمین زده شده
- سازگاری با شایستگیهای اصلی : میزان اهمیت پروژه در تقویت توانمندیهای شرکت در تکنولوژیهای حیاتی.
- توسعه به سمت تکنولوژی که می تواند دارای حق امتیاز شود: یک پروژه R&D جذابتر می شود در صورتیکه از نتایج آن برای ثبت حق امتیاز بتوان استفاده نمود.
- سازگاری با فرصتها و تهدیدهای تکنولوژیکی : توسعه به سمت پروژه هایی که به یک فرصت یا تهدید ویژه پاسخ می دهند. بوسیله تخصیص وزن به هر معیار، یک جدول متریک برای هر پروژه می تواند ایجاد شود (جدول ۷)، هر پروژه در مقابل هر معیار ارزیابی می گردد و مقدار آن در وزن ضرب می شود. بنابراین پروژه ها مطابق با این جدول اولویت بندی می شوند.

پروژه ها					وزن	معیارهای انتخاب
...	D	C	B	A		
						احتمال موفقیت تکنیکی
						احتمال موفقیت تجارتي
						نرخ سرمایه گذاری (ROI)
						تناسب استراتژیک
						سازگاری با شایستگیهای اصلی
						توسعه به سمت تکنولوژی که می تواند دارای حق امتیاز شود
						با فرصتها و تهدیدهای تکنولوژیکی

جدول ۷: ماتریس انتخاب پروژه R&D

عدد ۵ برای بالا و ۱ برای پایین. هنگامیکه پروژه های سرکایه گذاری ارزیابی شدند، معیارهای یکسانی می تواند مورد استفاده قرار گیرد اما وزنها می تواند متفاوت باشد. تأکید بایستی بر فاکتورهای فواید و هزینه باشد. احتمال موفقیت فنی و تجارتي اهمیت کمتری دارند. تعیین پروژه نهایی نتیجه این فاز است.

### ۳,۳,۵. منابع داخلی در مقابل منابع خارجی

در این مرحله، هنگامیکه اولویت بندی پروژه های R&D تعریف شد، استقرار استراتژی برای هر کدام بایستی تعریف شود. این راهنماها اساساً با شناسایی نیازهای تکنولوژی سر و کار دارند اما برخی توضیحات استراتژیک برای استقرار پروژه مفید است. برای پروژه های R&D&E اساساً تصمیم گیری در خصوص توسعه منابع داخلی است یا متوسل شدن به منابع خارجی است. راههای مختلفی برای کسب دانش از منابع خارجی است. له و علیه بایستی ارزیابی شود. آلترناتیوهای اصلی عبارتند از :

- توسعه داخلی (بعنوان مثال کسب شایستگی از طریق پروژه های R&D داخلی)
- گروه تحقیق
- تماس محققین با یک مؤسسه تحقیق یا دانشگاه
- استفاده از شرکتهایی با صلاحیتهای مورد نیاز
- مشارکت داخلی بعنوان مثال ایجاد گروههای داخلی مجزا از سازمان که آنها علاقمند به توسعه کسب و کار جدید بر پایه تکنولوژیهای در دسترس است و
- سرمایه گذاری مشترک یا شکلهای دیگری از اتحاد

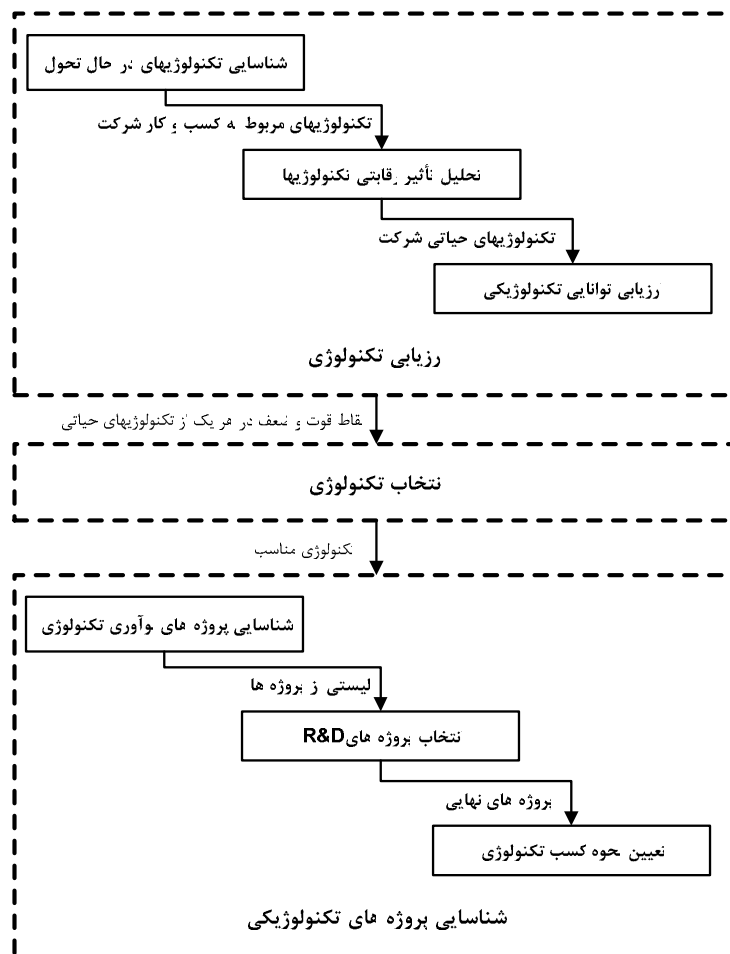
جدول ۷ نتایج فرایند انتخاب پروژه های R&D&E را که شامل منابع تکنولوژی برای هر مورد است نشان می دهد.

پروژه ها	توسعه داخلی	قراردادهای خارجی R&D	سرمایه گذاری مشترک	لیسانس	استخدام پرسنل متخصص
پروژه ۱					
پروژه ۲					
پروژه ۳					

جدول ۸: پروژه های R&D و منابع

## نتایج

استراتژی تکنولوژی بعنوان رویکردی است که با کمک آن می توان به اهداف سازمانی از طریق بکارگیری تکنولوژی مناسب در محیط رقابتی مورد انتظار دست یافت. همچنین این استراتژی معیارهایی برای انتخاب تکنولوژی مناسب ارائه می دهد. در این مقاله با بررسی انواع مدل‌های تدوین استراتژی تکنولوژی، مدلی برای فرمول بندی استراتژی تکنولوژی ارائه شد که در آن برای انتخاب تکنولوژی مناسب از تحلیل سلسله مراتبی استفاده شد. (شکل ۵)



شکل ۵: مدلی برای فرمول بندی استراتژی تکنولوژی

## منابع و مراجع

۱. مدیریت استراتژیک، تألیف: فردآر دیوید، مترجم: سیدمحمد اعرابی
۲. مدیریت تکنولوژی، تألیف: طارق خلیل، ترجمه: دکتر سید محمد اعرابی و داود ایزدی
۳. تئوری سازمان، تألیف: استیفن رابینز، ترجمه: دکتر سید مهدی الوانی و دکتر حسن دانائی فرد
4. Competitive Advantage, Harvard University Press, pp.164-177, by Porter.M.
5. The strategy concept & Process: A Pragmatic approach, Ch.20 by Hax A.C. & A.S.Majlfu.
6. Technology Strategy for Business, Thomson Business Press, 1996, pp.41-169 by Ford D. & M.Saren.
7. Strategic management of technology & innovation, 2001, McGrawHill by Burgelman R.A. , Madique, S.C.Wheelwright.
8. R&D Strategy & Organization, Imperial college Press, 2001, pp.21-107 by Chiesa V.
9. Elements of Technology Strategy: Identification of Key Technologies and Developing Sourcing, Innovation and Balancing Strategies.
۱۰. فرایند تحلیل سلسله مراتبی تألیف دکتر سید حسن قدسی پور