

## همکاری در تحقیق و توسعه: چرا و چگونه؟

■ جواد سلطان زاده<sup>+</sup>\*

دانشجوی دکترای دانشگاه علامه طباطبائی  
تهران، اتوبان همت، بعد از پل کن، میدان دهکده المپیک،  
دانشگاه علامه طباطبائی

■ منوچهر منطقی<sup>1</sup>

دانشیار دانشگاه صنعتی مالک اشتر  
تهران، بزرگراه شهید بابایی، لویزان، دانشگاه صنعتی  
مالک اشتر، صندوق پستی: 15875-1774

تاریخ دریافت: 1393/8/29 و تاریخ پذیرش: 1394/4/9

### چکیده

«همکاری در تحقیق و توسعه» مدیران را در مواجهه با افزایش تنوع در نیازهای متغیر مشتریان، افزایش رقبا، نرخ رشد شتابان علمی و نوآوری‌های فناورانه محصولات کمک می‌نماید. این همکاری با ظهور مفاهیمی چون جهانی شدن و نوآوری باز بستری را برای رفع محدودیت‌های شرکت‌ها، ارتقای توانمندی‌های نوآوری و افزایش دسترسی شرکت‌ها به بازارها فراهم آورده است. هر چند همکاری در تحقیق و توسعه توانسته است شرکت‌ها را در انجام نوآوری کمک نماید، اما همچنان ابهاماتی در ماهیت و چگونگی شکل‌گیری آن وجود دارد. این مقاله تلاش دارد با بر شمردن چرایی شکل‌گیری آن دو، هدف اصلی دستیابی به فناوری و بازارهای جدید به‌منظور افزایش بهره‌وری در فرآیند نوآوری را تبیین نماید. همچنین با بررسی مطالعات موجود به شفاف نمودن انواع همکاری، ساختار همکاری، سبک همکاری و فرآیند همکاری بپردازد.

**واژگان کلیدی:** همکاری در تحقیق و توسعه، دستیابی به فناوری و بازار، ساختار همکاری، سبک همکاری.

\* عهده دار مکاتبات

+ آدرس پست الکترونیکی: [Jsoltanzadeh@yahoo.com](mailto:Jsoltanzadeh@yahoo.com)

1 آدرس پست الکترونیکی: [Manteghi@ut.ac.ir](mailto:Manteghi@ut.ac.ir)

## 1- مقدمه

ترتیب در بخش دوم مقاله چرایی انجام تحقیق و توسعه مطرح شده و در بخش سوم با پرداختن به طرف همکار، ساختار همکاری، سبک همکاری و فرآیند همکاری ابعاد چگونگی همکاری تحقیق و توسعه شفاف می‌گردد. در بخش چهارم ملاحظات ویژه در انجام همکاری در تحقیق و توسعه به بحث گذاشته می‌شود و در بخش آخر نیز جمع‌بندی ارائه می‌گردد.

## 2- چرایی همکاری در تحقیق و توسعه

شرکت‌ها با تمرکز بر اهداف متفاوتی اقدام به همکاری در تحقیق و توسعه می‌کنند و دستاوردهای متفاوتی نیز دارند. کاپور و مک‌گراث<sup>3</sup> [6] با برشمردن امکان همکاری در تحقیق و توسعه با دانشگاه‌ها/موسسات تحقیقاتی، مشتریان، تامین‌کنندگان و رقبا سه هدف همکاری را مبتنی بر دستیابی به علم و فناوری و افزایش رقابت‌پذیری معرفی کرده‌است. بلدربوس و همکاران<sup>4</sup> [2] با تاکید بر اهمیت بهره‌وری، همکاری تامین‌کنندگان و یا رقبا را موجب افزایش رشد بهره‌وری نیروی انسانی دانسته و همکاری با دانشگاه‌ها/موسسات تحقیقاتی و رقبا را موجب ارتقای سهم فروش محصولات و خدمات در بازار دانسته‌اند. همچنین در تحقیقی دیگر<sup>5</sup> [10] با تفاوت قائل شدن میان نوآوری محصول و فرآیند، همکاری با مشتریان را موجب ارتقای نوآوری محصول و همکاری با دانشگاه‌ها و رقبا را موثر بر نوآوری فرآیند معرفی کرده‌است. دوز و همکاران<sup>6</sup> [11] با مطالعه پنجاه کنسرسیوم تحقیق و توسعه شکل گرفته، هدف آنها را دستیابی به فناوری‌های مکمل، توانمندی‌های علمی و فنی، کنترل اثرات سرریز فعالیت‌های نوآوری و عواید اقتصادی دانسته‌اند. ساکاکبارا<sup>7</sup> [12] در زمینه چرایی انجام همکاری در تحقیق و توسعه ادعان می‌کند، پیش از وی مطالعاتی در زمینه ارتباط میان توانمندی شرکت و یا دستاوردهای همکاری با انگیزه همکاری انجام شده و اغلب این مطالعات از منظر تئوری‌های هزینه مبادله<sup>8</sup>، راهبرد و عوامل اجتماعی<sup>8</sup> بوده‌است. به اعتقاد وی این مطالعات جنبه «عوامل منحصر در صنعت»<sup>9</sup> را در نظر نگرفته (مانند مطالعات از منظر ساختاری و رویکرد منبع محور) و یا اینکه صنعت و شرکت را به صورت کاملاً مجزا مورد توجه قرار

با افزایش تنوع در نیازهای متغیر مشتریان و افزایش رقبا، بازارها دستخوش تغییرات عمده‌ای شده‌است. همچنین به سبب نرخ شتابان رشد علمی و نوآوری‌های فناوری محصولاتی در بازارها عرضه می‌شوند که دارای پیچیدگی قابل ملاحظه‌ای هستند. بدین ترتیب شرکت‌ها برای حضور موثر در بازارها نیازمند توسعه و ارائه محصولات جدید در زمان کوتاهی هستند که دارای تعدد و تنوع فناورانه است [1، 2 و 3]. ارضای این ملاحظات وابسته به توانمندی تحقیق و توسعه شرکت در توسعه و ارائه محصول جدید است که متأثر از محدودیت منابع نیز است. به عبارت ساده‌تر، شرکت‌ها برای ارائه محصولات جدید و پیچیده در مدت زمان اندک نیازمند توانمندی سطح بالایی است که کمتر شرکتی می‌تواند آن را به تنهایی ایجاد نماید. از سوی دیگر، با ظهور شرکت‌های متعدد در بازار جهانی، بازارهای هدف نیز منطقه‌ای شده‌است. در واقع شرکت‌ها با تعیین بازارهای هدف منطقه‌ای تلاش دارد تا نیازهای منطقه موردنظر خود را برآورده سازد؛ لذا در هر قلمرو جغرافیایی درک منحصربه‌فردی کسب می‌نماید. بدین ترتیب می‌توان انتظار داشت برای ورود رقبا به این بازارها محدودیت چشمگیری وجود داشته و حضور در این بازارها به سادگی ممکن نیست [1، 3، 4 و 5].

شرکت‌های پیشرو برای فائق آمدن بر کاستی‌های فناورانه و همچنین دستیابی به بازارهای جدید راهکار نوینی را در دو دهه اخیر تحت عنوان «همکاری در تحقیق و توسعه»<sup>2</sup> ارائه کرده‌است. همکاری در تحقیق و توسعه به تحقیق و توسعه‌ای اشاره دارد که دو یا چند شرکت، کل و یا بخشی از فرآیند تحقیقات، طراحی و توسعه محصول جدید را به صورت مشترک با سهم برابر یا نابرابر انجام می‌دهد [1، 6، 7، 8 و 9]. این همکاری می‌تواند با اهداف متفاوت و در سبک‌های مختلفی انجام شود. همچنین بنا به ضرورت همکاری‌هایی از درون شرکت، دانشگاه و موسسات پژوهشی، شرکت‌های تامین‌کننده و یا شرکت‌های رقیب انتخاب می‌شود. هر چند تغییرات محیط پیرامونی انجام همکاری در تحقیق و توسعه را به عنوان یک ضرورت برجسته کرده‌است اما تعدد ملاحظات این همکاری چالش‌هایی را ایجاد می‌نماید.

این مقاله درصدد است با بررسی چرایی انجام تحقیق و توسعه و چگونگی انجام آن، چالش‌های همکاری در تحقیق و توسعه را برشمرد و جمع‌بندی پیرامون آنها ارائه نماید. بدین

3 Kapoor and McGrath

4 Belderbos et al.

5 Doz et al.

6 Sakakibara

7 Transaction Cost

8 Social Factors

9 Industry-Specific Factors

2 Research and Development Collaboration/ Collaborative R&amp;D

فعالیت موجب هم‌افزایی شده و ابهام‌های آن را کاهش داده و مهم‌تر از آن یادگیری فناورانه نیز به همراه داشته باشد. بدین ترتیب، همکاری در تحقیق و توسعه می‌تواند در دستیابی به فناوری، ارتقای توانمندی تحقیق و توسعه، کاهش ابهام در توسعه و افزایش هم‌افزایی و حفظ بنیان‌های دانشی در درون شرکت‌ها مفید باشد. علاوه بر این موارد، شرکت‌ها به‌منظور ارتقای توانمندی هوشمندی فناورانه خود به دستیابی به فناوری از طریق همکاری در تحقیق و توسعه توجه نموده‌اند. به اعتبار مطالعات انجام شده، حضور مستمر شرکت در بازارهای جهانی و همچنین حفظ مزیت رقابتی نیازمند درک درستی از روندهای توسعه نوآوری‌های فناورانه در صنعت است. همکاری در تحقیق و توسعه با ایجاد فضایی مبتنی بر اعتماد امکان آن را فراهم می‌آورد که شرکت‌ها نسبت به تلاش‌ها و توسعه‌های فناورانه توسط دیگر رقبای آگاه شده و هوشمندی شرکت را افزایش دهند. این هوشمندی امکان افزایش تناسب‌پذیری دستاوردهای تحقیق و توسعه را با صنعت نیز ایجاد می‌نماید.

**دسترسی به بازارهای جدید:** با ظهور شرکت‌های بین‌المللی و گسترش مرزهای بازارهای محلی به بازارهای جهانی تحت لوای مفاهیمی چون جهانی‌شدن، شرکت‌ها تلاش دارند مرزهای بازارهای خود را افزایش دهند. با توجه به حضور شرکت‌های متعدد در بازارهای منطقه‌ای، تعریف بازار جدید برای شرکت‌های خارج از محدوده با موانع متعددی روبرو است. در واقع دستیابی به بازارهای جدید نیازمند درک درست نسبت به نیاز منطقه‌ای و وجود دارایی‌های مکملی چون شبکه‌های توزیع و خدمات پس از فروش است. تعریف توسعه محصول جدید به‌عنوان یک پروژه همکاری با یک شریک محلی، شرکت‌ها را در درک نیازهای منطقه‌ای و همچنین دستیابی به دارایی‌های مکمل کمک می‌نماید. دسترسی به بازارهای جدید علاوه بر گسترش نفوذ شرکت، صرفه اقتصادی را نیز برای شرکت‌ها به دنبال دارد. به عبارت بهتر، با افزایش بازارها، حجم تولیدات شرکت نیز افزایش یافته و هزینه‌های ثابت تولید محصول نیز نسبت به واحد کمتر خواهد شد. همانطور که اشاره شد چرایی اهمیت همکاری در تحقیق و توسعه با تغییر در شدت نیازهای متنوع و متعدد مشتریان، افزایش پیچیدگی دانش فناورانه مستتر در محصولات، کاهش ابهام در تحقیق و توسعه، هم‌افزایی، افزایش هوشمندی فناورانه، دستیابی به دارایی‌های مکمل و همچنین بهره‌مندی از منافع اقتصادی برجسته شده است. اما انجام تحقیق و توسعه دارای ملاحظات چندگانه و چالش‌هایی است که در ادامه بدان اشاره خواهد شد.

داده و اثرات متقابل آنها را لحاظ نکرده است (مانند مطالعات اقتصادی). بدین ترتیب وی با مطالعه همزمان صنعت و شرکت از منظر اقتصادی و راهبردی، ضعف در رقابت و تناسب‌پذیری<sup>10</sup> صنعت و همچنین توانمندی پایین، سابقه قابل اعتماد و دسترسی به شبکه دانش فناورانه و شبکه بازار محصول را دو دسته علت اصلی برای شکل‌گیری همکاری در تحقیق و توسعه معرفی کرده است. همچنین ساکاکیارا اعتقاد دارد دو هدف اصلی نیز برای همکاری در تحقیق و توسعه وجود دارد: الف) مرتبط با تحقیق و توسعه؛ ارتقای بهره‌وری تحقیق و توسعه و افزایش تناسب‌پذیری خروجی‌ها و سرریز<sup>11</sup> تحقیق و توسعه. ب) مرتبط با غیر تحقیق و توسعه؛ بهبود دسترسی به بازار از طریق شرکا و تسهیم خطرپذیری.

می‌توان نتیجه گرفت شرکت‌ها با دو هدف اقدام به همکاری در تحقیق و توسعه می‌کنند: الف) دستیابی به فناوری و ب) دسترسی به بازارهای جدید.

**دستیابی به فناوری:** افزایش سطح پیچیدگی محصولات، تنوع و تعدد نیازهای مشتریان و ارتقای سطح دانش مشتریان شرکت‌ها وجود توانمندی‌های فناورانه سطح بالا و انجام تحقیق و توسعه پیشرفته و مداوم را برای ارائه محصولات جدید به بازارها بیش از پیش برجسته کرده است. چالش اصلی آن است که شرکت‌ها توانایی محدودی در سامان دادن به واحدهای تحقیق و توسعه خود داشته و نمی‌تواند تمامی ملزومات چنین توسعه مستمری را مهیا گرداند. به علاوه ظهور مفاهیم نوینی چون نوآوری باز<sup>12</sup> و منبع‌یابی بیرونی فناوری نیز ایجاد واحدهای تحقیق و توسعه گسترده و مبتنی بر درون را به چالش کشیده است. لذا شرکت‌ها تلاش می‌کنند در محیط نوین بخشی از فعالیت‌های تحقیق و توسعه و تامین فناوری را در بیرون از شرکت انجام دهند. به علاوه اهمیت دستیابی به دانش در حوزه‌های فناورانه با دانش‌های پیچیده و چندگانه مستلزم بهره‌مندی از روشی مناسب در منبع‌یابی و اکتساب بیرونی فناوری است؛ روشی که ضمن اهداف کوتاه مدت، اهداف بلند مدتی را نیز برای شرکت‌ها مانند پتنت‌ها و دیگر انواع حقوق مالکیت معنوی به همراه خواهد داشت. باید توجه داشت ماهیت تحقیق و توسعه همراه با ابهام بوده و دشواری‌های بسیاری در انجام وجود دارد؛ از این رو می‌توان انتظار داشت همکاری در این

10 Appropriability

11 Spill Over

12 Open Innovation

### 3- چگونگی همکاری در تحقیق و توسعه

شرکت‌ها در همکاری در تحقیق و توسعه می‌بایست چند سوال را پاسخ دهند:

1. شریک آنها در همکاری (درون بنگاهی، سازمان تحقیقاتی، بنگاه) کدام است؟
2. برای همکاری چه ساختار همکاری را طراحی کرده‌اند؟
3. کدام یک از سبک‌های همکاری را انتخاب کرده‌اند؟
4. چگونه فرآیند همکاری را مدون کرده‌اند؟

**شریک همکاری در تحقیق و توسعه:** شرکت می‌تواند در انتخاب همکار برای تحقیق و توسعه خود در درون و بیرون بنگاه اقدام نماید. همکار تحقیق و توسعه درونی در واقع ایجاد و تغییر کارکردی بخشی از زیرمجموعه‌های سازمان برای انجام تحقیق و توسعه است. در این شیوه مدیران بنگاه چهار نوع شریک داخلی را می‌توانند ایجاد کنند [13]:

(الف) واحدهای پشتیبانی و تطبیق<sup>13</sup>: این واحدها در نقاط مختلف جغرافیایی که شرکت به‌عنوان بازارهای هدف خود شناسایی کرده، ایجاد شده است و محصولات و خدمات شرکت را مبتنی بر نیازهای منحصربه‌فرد تطبیق داده و از خدمات شرکت پشتیبانی می‌کنند؛

(ب) آزمایشگاه‌های توسعه<sup>14</sup>: این واحدها مدیریت یک تا سه سال یک نوآوری (یک محصول و یا فرآیند جدید) مشخص را برعهده دارند. آزمایشگاه‌های توسعه بر یک حوزه مشخص از خط تولید و یا بر محصولات مرتبط با یک حوزه معین از کسب‌وکار متمرکز دارند؛

(ج) آزمایشگاه‌های تحقیقاتی<sup>15</sup>: این واحدها به‌منظور اهداف بلندمدت و شناسایی فناوری‌های جدید، تغییرات فناورانه و دانش انباشته شده در یک زمینه معین ایجاد می‌گردند. آزمایشگاه‌های تحقیقاتی بر طیف گسترده‌ای از محصولات متمرکز دارد و در راستای ایجاد بازارهای جدید نیز فعالیت دارد؛

(د) واحدهای پویای فناوری<sup>16</sup>: این واحد، پایش مستمر پیشرفت‌های فناوری و تکامل بازارها را در کشورهای خارجی دنبال می‌کنند. هر چند واحدهای اخیر فعالیت‌های فنی انجام نمی‌دهند اما به‌عنوان اجزای مهمی از تحقیق و توسعه هستند.

دومین نوع از شریک در همکاری در تحقیق و توسعه، دانشگاه‌ها و سازمان‌های تحقیقاتی است. در صنایع پیشرفته که محصولات از پیچیدگی فناوری و دانش قابل توجهی برخوردارند، دسترسی به دانش و متخصصان در دیگر شرکت‌ها به سختی امکانپذیر است؛ چرا که این دانش برآمده از تحقیقات بنیادین است و نرخ تغییر آن به شدت بالاست [14]. از این رو دانشگاه‌ها و سازمان‌های تحقیقاتی به‌عنوان محفلی جهت انجام تحقیقات بنیادین و تولید دانش به‌عنوان اولین انتخاب همکاری در این صنایع مدنظر قرار می‌گیرد. زیلبربرگ و همکاران<sup>17</sup> با بررسی صنایع زیست‌فناوری در آرژانتین چگونگی تقویت شرکت‌های فعال در این حوزه با ارتباط مستمر با دانشگاه‌ها و سازمان‌های تحقیقاتی را تبیین کرده‌اند. مطالعات آنها نشان می‌دهد شرکت‌ها به موجب نیاز به دانش فناورانه و نتایج تحقیقات بنیادین با سرمایه‌گذاری در تحقیقات دانشگاهی توانسته‌اند به رشد چشم‌گیری دست‌یافته و سهم قابل قبولی از بازارهای آمریکای جنوبی را کسب نمایند [15]. همچنین همکاری با دانشگاه‌ها و سازمان‌های تحقیقاتی تیم متخصص در دسترس شرکت‌ها قرار می‌دهد که در صورت نیاز می‌توانند بدون پرداخت هزینه‌های هنگفت استخدام نیرو از آنها بهره‌مند گردند [1]. دستاورد دیگر همکاری شرکت‌ها با دانشگاه‌ها و موسسات تحقیقاتی حرکت در مسیر یادگیری فناورانه و ارتقای توانمندی نوآوری و ظرفیت جذب آنهاست [7 و 16].

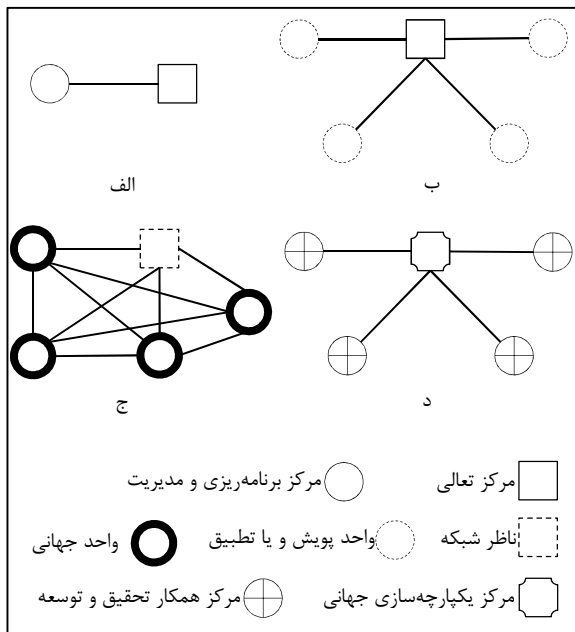
شرکت‌ها سومین نوع از همکاری‌های ممکن هستند. شرکت‌ها برای توسعه محصولات پیچیده و جدید و همچنین ارائه آنها به بازارهای جدید به دارایی‌های دانشی و دارایی‌های مکتب شرکت‌های دیگر نیازمند هستند. همکاری با شرکت‌ها دسترسی آنها را به دارایی دانشی همچون پتنت‌ها و دانش‌های ضمنی (از قبیل فرآیندهای تولید) مهیا می‌سازد [3]. همچنین با همکاری در تحقیق و توسعه شرکت‌ها می‌توانند از خوشنامی، شبکه‌های توزیع و خدمات پس از فروش شرکای خود بهره‌مند شده و موانع حضور خود در بازارهای جدید را مرتفع سازند [17]. به‌طور کلی همکاری با شرکت‌ها در سطوح تحقیقات کاربردی و توسعه انجام شده و هدف آنها دستیابی به بازارها و یادگیری فناورانه است [18].

**ساختار همکاری:** در همکاری در تحقیق و توسعه شرکت مبتنی بر هدف خود ساختار همکاری متناسبی را برمی‌گزیند.

- 13 Support/Adoptive Units
- 14 Development Labs
- 15 Research Labs
- 16 Technology Scanning Units

17 Zylberberg et al.

ارائه می‌شود. این ساختار هم مزایای تخصص‌گرایی دارد و هم با ایجاد یک شبکه، توانایی بالایی در خلاقیت و ظرفیت نوآوری را دارا می‌باشد.



شکل 1: انواع ساختار همکاری درون شرکتی (الف) ساختار مرکز تعالی، (ب) ساختار تخصص‌گرایی پشتیبانی شده، (ج) ساختار شبکه‌ای و (د) ساختار پشتیبان‌های تخصصی شده.

هر چند دسته‌بندی اخیر درکی نسبت به ساختارهای همکاری در تحقیق و توسعه در درون شرکت ایجاد می‌نماید اما رویه دیگری از انواع ساختار در بیرون از شرکت شکل می‌گیرد. به‌طور کلی شرکت در شراکت با شریک‌های بیرون (دانشگاه‌ها و موسسات تحقیقاتی/ دیگر شرکت‌ها) در دو راستای عمودی و یا افقی همکاری در تحقیق و توسعه خود را شکل خواهد داد. در همکاری تحقیق و توسعه عمودی شرکا، تامین‌کنندگان و مشتریان هستند که به‌منظور کاهش زمان و هزینه در یک پروژه مشخص نوآوری قراردادی کوتاه مدت با انعطاف‌پذیری بالا منعقد می‌شود. در ساختار افقی، همکاری تحقیق و توسعه با رقبا و یا سازمان‌های تحقیقاتی در تحقیقات پایه و کاربردی به‌صورت ایجاد اتحاد<sup>21</sup> و یا کنسرسیوم<sup>22</sup> انجام می‌شود.

کاپور و مک‌گراث<sup>23</sup> [6] با مطالعه همکاری‌های تحقیق و توسعه شکل گرفته در صنایع پیشرو چهار نوع ساختار را ارائه کرده‌است (شکل شماره 2). الف) همکاری‌های مبتنی بر علم که با مراکز تحقیقاتی به جهت ارتقای توانمندی‌ها و فرصت‌های

چیزها<sup>18</sup> [13] مبتنی بر دو دسته اصلی چهار نوع ساختار همکاری درون شرکتی را معرفی می‌کند. وی دو دسته «ساختار مبتنی بر تخصص‌گرایی»<sup>19</sup> و «ساختار مبتنی بر یکپارچه‌سازی»<sup>20</sup> را مطرح کرده است. در ساختار مبتنی بر تخصص‌گرایی شرکت یک آزمایشگاه در خارج از مرزهای ملی دفتر مرکزی ایجاد کرده و این آزمایشگاه تمامی مسئولیت توسعه محصول/فرآیند/ فناوری جدید را برعهده دارد. اما ساختار مبتنی بر یکپارچه‌سازی از همکاری واحدهای مختلف در توسعه فناوری جدید و نوآوری‌های جهانی پشتیبانی می‌کند. مبتنی بر این دو رویکرد چهار ساختار مطرح شده است:

الف) ساختار مرکز تعالی: یک آزمایشگاه معین، مسئولیت توسعه یک محصول، فرآیند و فناوری نوین را برای یک شرکت مشخص برعهده می‌گیرد (مانند شرکت آلکاتل. شکل شماره 1. الف). هدف این ساختار افزایش کارایی اقتصادی و مهیا نمودن منابع لازم برای نوآوری در یک موقعیت جغرافیایی معین است. چنین ساختاری موجب ایجاد قابلیت‌های معین، افزایش تعمیق دانشی و تسهیل هماهنگی می‌گردد؛

ب) ساختار تخصص‌گرایی پشتیبانی شده: یک مرکز تعالی با چندین واحد کوچک در نقاط مختلف دنیا ارتباط دارد (مانند شرکت توشیبا. شکل شماره 1. ب). مزایای ساختار مرکز تعالی را داشته و از نوآوری‌های جهانی نیز بهره‌مند می‌شود. در واقع به اطلاعات لازم برای سازگاری با محیط محلی دسترسی داشته و همچنین نوآوری‌ها جهانی پایش می‌شوند؛

ج) ساختار شبکه‌ای: شبکه‌ای از آزمایشگاه‌ها در کشورهای متفاوت در حوزه معینی از محصول، فرآیند، فناوری مشابه‌ای فعالیت می‌کند (مانند شرکت نیسان. شکل شماره 1 ج). هر آزمایشگاه معمولاً منابع را خود تخصیص داده و فعالیت‌های خود را مدیریت می‌کند و ناظر ارشد، بر هماهنگی میان فعالیت‌ها نظارت دارد. در این ساختار هر چند هزینه افزایش می‌یابد اما سرعت ارائه محصول به بازار به شدت کاهش می‌یابد؛

د) ساختار پشتیبان‌های تخصصی شده: هر واحد همکار در یک یا تعدادی از حوزه‌های توسعه‌ای تخصص دارد و واحد مرکزی مسئولیت هماهنگی و یکپارچگی اجزا را برعهده دارد (مانند شرکت فورد. شکل شماره 1. د). دانش، فناوری و بخش‌های محصول در هر واحد توسعه داده شده و برای انسجام به مرکز

21 Alliance  
22 Consortia  
23 Kapoor and McGrath

18 Chiesa  
19 Specialization-based Structure  
20 Integration-based Structure

دیگری گذارده و شرکت سومی به منظور یک هدف مشخص ایجاد می‌گردد.

**تحقیق و توسعه مشترک**<sup>30</sup>: قراردادی جهت انجام تحقیق و توسعه یک در یک فناوری معین بدون سهم برابر.

**قرارداد تحقیق و توسعه**<sup>31</sup>: شرکت، هزینه تحقیق و توسعه در یک فناوری معین در یک موسسه، دانشگاه یا شرکت کوچک را پرداخت می‌کند.

**سرمایه‌گذاری تحقیقاتی**<sup>32</sup>: سرمایه‌گذاری در تحقیقات اکتشافی که توسط یک موسسه تحقیقاتی، دانشگاه یا شرکت رهبر<sup>33</sup> به منظور پیگیری یک فرصت یا ایده نوآوری انجام می‌شود.

**اتحاد**<sup>34</sup>: شرکت، منابع فناورانه خود را با دیگر شرکت‌ها به منظور دستیابی به یک هدف مشخص نوآوری فناورانه به اشتراک می‌گذارد.

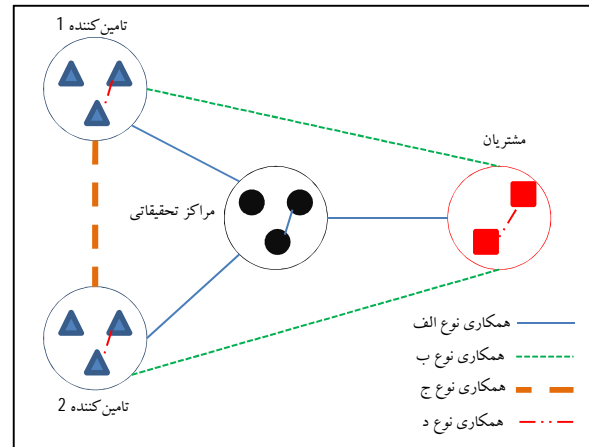
**کنسرسیوم**: چندین شرکت و نهاد عمومی به منظور دستیابی به یک هدف مشخص نوآوری فناورانه همکاری می‌کنند. **شبکه‌سازی**<sup>35</sup>: شرکت شبکه‌ای از روابط را به منظور پیشگامی در حوزه فناورانه و کسب فرصت‌های فناورانه و روندهای تکاملی استقرار می‌بخشد.

**برون‌سپاری**<sup>36</sup>: فعالیت‌های فناوری برون‌سپاری شده و خروجی معینی کسب می‌شود.

شرکت با بررسی ملاحظات تلاش می‌کند بهترین سبک همکاری را انتخاب کند. چیه‌زا سه معیار هدف همکاری (قلمرو، موضوعیت و یادگیری)، محتوای همکاری (قابلیت تعریف، شباهت بازار و فناوری، مزیت رقابتی، چرخه عمر فناوری، سطح خطرپذیری، تناسب نوآوری، فاز فرآیند نوآوری، سطح تخصصی دارایی، قابلیت تقسیم سرمایه) و گونه شریک (نحوه ارتباط بنگاه، کشور مرجع، نوع فعالیت، اندازه و قدرت) را مدنظر قرار داده است.

پیزانو و ورگانتی<sup>37</sup> [8] برای هر یک از دو بعد گشودگی<sup>38</sup> و

تحقیقاتی و پیشگامی فناورانه انجام می‌شود؛ ب) همکاری مبتنی بر فناوری عمودی میان تامین‌کنندگان و کاربران هماهنگ کردن تغییرات فناورانه و ارائه سریع‌تر خانواده محصولات صورت می‌پذیرد؛ ج) همکاری مبتنی بر فناوری افقی میان تامین‌کنندگان که به منظور از میان برداشتن گلوگاه‌های کارکردی (نوآوری‌های فرآیندی) انجام می‌گردد. د) همکاری رقابتی میان شرکت‌ها نیز با هدف یادگیری و انباشت دانش تجربی و افزایش و یا ایجاد کارآیی اقتصادی انجام می‌شود.



شکل 2: انواع ساختار همکاری تحقیق و توسعه

**سبک همکاری**: شرکت‌ها امکان این را دارند که در قالب‌های متفاوتی همکاری خود را شکل دهند. چیه‌زا [14] سبک متفاوت را برشمرده است.

**تملک**<sup>24</sup>: شرکت دیگری را برای دستیابی به فناوری‌های سودمند آن تملک می‌کند.

**اکتساب آموزشی**<sup>25</sup>: متخصصانی را در حوزه فناورانه معینی به استخدام درمی‌آورد و یا یک شرکت را به منظور دستیابی به افرادی که نسبت به یک قابلیت فناورانه یا مدیریتی ویژه آشنایی دارند، اکتساب می‌نماید.

**ادغام**<sup>26</sup>: ادغام با شرکتی که دارای فناوری موردنظر است و ایجاد شرکتی جدید.

**اخذ لیسانس**<sup>27</sup>: لیسانسی برای یک فناوری ویژه تملک گردد.

**سهم اقلیت**<sup>28</sup>: شرکت سهمی را در شرکت دارنده فناوری خریداری می‌کند، اما کنترل مدیریتی ندارد.

**سرمایه‌گذاری مشترک**<sup>29</sup>: شرکت سهم برابری با شرکت

30 Joint R&D

31 R&D contract

32 Research funding

33 Coach

34 Alliance

35 Networking

36 Outsourcing

37 Pisano and Verganti

38 Openness

24 Acquisition

25 Educational acquisition

26 Merger

27 Licensing

28 Minority equity

29 Joint venture

3. الف) چگونگی کنترل‌های مالی در پروژه؛
  3. ب) ارزیابی‌های مالی مبتنی بر ساعت کار و یا ماژول؛
  3. ج) تکمیل مقیاس‌های زمانی با جزئیات؛
  3. د) وضع و پیروی از استانداردهای کیفی واقع‌گرایانه و قابل دستیابی؛
  3. ه) تدقیق نقاط بحرانی پروژه.
- گام چهارم:** اجرا و مدیریت؛ شروع پروژه و تلاش در جهت ثبت مستمر و تحقق اهداف.
4. الف) تنظیمات اولیه و ایجاد بایگانی پروژه؛
  4. ب) ایجاد رویه‌های گزارش‌دهی داخلی و خارجی؛
  4. ج) مدیریت مستمر پروژه.
- گام پنجم:** پایان دادن به همکاری؛ تست و مستندسازی نهایی.
5. الف) آزمایش ارقام قابل تحویل؛
  5. ب) مستند سازی نتایج؛
  5. ج) دسته‌بندی قراردادهای همکاری جهت بررسی‌های آتی.

#### 4- ملاحظات در همکاری در تحقیق و توسعه

همکاری در تحقیق و توسعه به‌عنوان مسیری برای کسب دانش فناوریانه، دسترسی به بازارهای جدید و کاهش هزینه و زمان توسعه، منحصر به گونه ویژه‌ای از شرکت‌ها نیست. شرکت‌ها در صنایع مختلف، با سطح دانش و توانمندی نوآوری می‌توانند از آن بهره‌مند شوند. اما چگونگی تحقیق و توسعه آنها متمایز از یکدیگر است. شرکت‌های بزرگ که دارای سهم بازار تثبیت شده هستند، برای کسب سود بیشتر و مقابله با تازه‌واردین، با شرکت‌های دانش بنیان و مراکز تحقیقاتی همکاری می‌کنند. در این موارد اغلب از سبک تملک، اکتساب آموزشی و یا سرمایه‌گذاری تحقیقاتی بهره می‌برند [22]. همچنین برای رقابت با رقبای برتر از خود و یا کاهش هزینه توسعه محصول با شرکت‌های مشابه خود اتحاد راهبردی و یا کنسرسیوم تشکیل می‌دهند [12]. شرکت‌های بزرگ برای کاهش هزینه‌های ارائه محصول و افزایش انعطاف‌پذیری توانمندی یکپارچه‌سازی و تسهیل نوآوری فرآیند با تامین‌کنندگان خود از سبک سهم اقلیت و یا سرمایه‌گذاری مشترک استفاده می‌کنند [5]. به علاوه اگر بنا باشد پروژه‌های اغواکننده انجام گیرد اغلب شبکه‌ای متشکل از شرکت‌های مشابه، مراکز تحقیقاتی و تامین‌کنندگان شکل می‌گیرد [14].

سلسله مراتب<sup>39</sup>، به ترتیب دو وضعیت باز/ بسته و سلسله مراتبی<sup>40</sup> (عمودی) / تخت<sup>41</sup> (افقی) تعریف کرده‌اند. مبتنی بر این ماتریس دو در دو، چهار ناحیه ایجاد شده است (شکل شماره 3). الف) باز- عمودی: هر یک از شرکا می‌توانند ایده خود را مطرح کنند، اما شرکت اصلی انتخاب نهایی را انجام می‌دهد؛ ب) باز- افقی: هر شرکت درخواست یا پیشنهاد مطرح شدن ایده را ارائه می‌دهد و تصمیم‌گیری به‌صورت اجماعی انجام می‌شود؛ ج) بسته- عمودی: شرکت همکار معینی را انتخاب کرده و وظیفه توسعه را به آن واگذار می‌نماید؛ د) بسته- افقی: یک گروه برای پیشنهاد ایده انتخاب شده و اطلاعات و دارایی‌های فکری خود را تسهیم کرده و تصمیم‌گیری مشترک انجام می‌گیرد. این دو شرکت با شناخت مزایا و قابلیت‌های هر یک از سبک‌های همکاری مبتنی بر توانمندی‌ها، دارایی‌ها، فرآیندها و مسائل پیش روی خود سبک مناسب همکاری را انتخاب می‌کنند.

**فرآیند همکاری:** انجام همکاری در تحقیق و توسعه مانند دیگر فعالیت‌های مدیریتی نیازمند طراحی فرآیند مناسبی است. محققان در مطالعات خود فرآیندهای گوناگونی را ارائه کرده‌اند. در اینجا جمع‌بندی برخی از مهم‌ترین مطالعات به‌عنوان فرآیند همکاری ارائه می‌گردد [9، 11، 12، 19، 20 و 21]:

- گام اول:** تحلیل راهبردی؛ با بررسی توانمندی واحد تحقیق و توسعه، مسئله توسعه، فرهنگ همکاری، زمان و هزینه‌بر همکاری/ عدم همکاری در سطح راهبردی تصمیم‌گیری می‌شود.
1. الف) شناسایی کل پروژه تحقیق و توسعه؛
  1. ب) تعریف اجزایی که امکان همکاری وجود دارد؛
  1. ج) تعریف بخش‌هایی که نباید با همکاری ایجاد شود.
- گام دوم:** جستجو و انتخاب همکاری؛ با مشخص شدن قصد همکاری می‌بایست انتخاب شریک انجام گیرد.
2. الف) شناسایی شرکای محتمل و محصول/ خدمت آنها؛
  2. ب) ممیزی و ارزیابی همکاران محتمل؛
  2. ج) انتخاب همکار مبتنی بر ارزیابی فنی و کسب‌وکار؛
  2. د) تنظیم پیش قرارداد؛
  2. ه) مذاکره و عقد نهایی قرارداد.
- گام سوم:** طراحی همکاری؛ سبک همکاری و چگونگی تعامل با جزئیات مشخص می‌گردد:

39 Hierarchy  
40 Hierarchical  
41 Flat

بازار نوآوری	جامعه نوآوری	باز	مزیت: دسترسی به طیف گسترده‌ای از راه‌حل‌ها که بر آمده از دانش و تجربه هستند. امکان: تست و غربال راه‌حل‌ها با هزینه کم؛ تسهیل همکاری؛ حل همزمان مسائل کوچک و بزرگ
حلقه نخبگان	کنسرسیوم	بسته	مزیت: دریافت راه‌حل‌هایی از بهترین متخصصان. امکان: شناخت نخبگان ناشناخته و ارتقای روابط با بهترین‌ها
سلسله مراتبی (عمودی)	تخت (افقی)		

مزیت: تسهیم دشواری‌های نوآوری  
امکان: فرآیندها و قوانین اجزا را در همکاری برای رسیدن به هدف کمک می‌کند

مزیت: جهت‌گیری نوآوری و چگونگی خلق ارزش از آن تحت کنترل است.  
امکان: درک نیازهای مشتریان؛ طراحی سیستمی که نوآوری را به اجزایی تقسیم به صورت مجزا کاری کرده و سپس خروجی آنها یکپارچه می‌شود.

شکل 3: سبک‌های همکاری اقتباس از پیزانو و وورگانتی [8]

این همکاری همراه با چالش‌هایی است که می‌توان آنها را با مفاهیم زیر مدیریت نمود:

مدیریت پروژه: هر همکاری در تحقیق و توسعه یک پروژه است که می‌بایست جزئیات آن را استخراج و مدیریت نمود. تکنیک شکست کار مبتنی بر زمان و فعالیت و روش مرحله-درگاه<sup>42</sup> می‌تواند ابزاری کاربردی باشد.

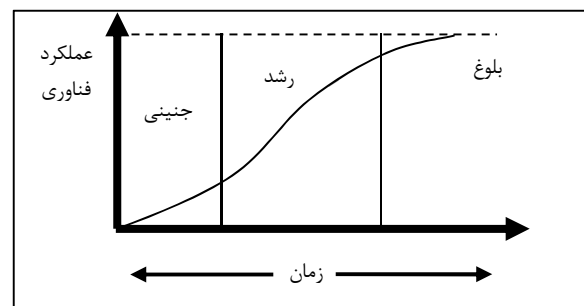
مدیریت ریسک: پروژه‌های تحقیق و توسعه همواره ریسک شکست بالایی داشته و می‌بایست کنترل شوند. همکاری در تحقیق و توسعه پیچیدگی کنترل را افزایش می‌دهد. برای این منظور نیز می‌توان از روش FMEA بهره برد.

حقوق مالکیت فکری: یکی از چالش‌های مرسوم در این نوع از تحقیق و توسعه، چگونگی بهره‌مندی از دارایی‌های فکری ایجاد شده است. احاطه و بررسی استانداردها و قوانین حقوقی محیط تحقیق و توسعه می‌تواند شکایت‌ها و یا ضررهای احتمالی را کاهش دهد.

مدیریت دانش: خروجی اصلی این همکاری، دانش فناورانه و مدیریتی است. چگونگی خلق، انباشت و بهره‌مندی از دانش مشهود و ضمنی می‌بایست در تمامی همکاری‌ها مورد توجه قرار گیرد.

مدیریت تغییر: همکاری میان دو و یا چند شرکت و یا مراکز تحقیقاتی، همکاری میان افرادی با فرهنگ‌های متفاوت است. با گستره مرز این همکاری‌ها تنوع فرهنگی افزایش یافته و نیازمند تغییر و تعامل بالایی است. ابزارها و مفاهیم مدیریت تغییر

از منظر دیگر، خروجی همکاری در تحقیق و توسعه است. همانطور که اشاره شد، هدف اصلی این شیوه از تحقیق و توسعه، تسهیل نوآوری است؛ یعنی نوآوری در محصول، فرآیند و بازار. بدین ترتیب می‌توان انتظار داشت در مراحل مختلف چرخه عمر فناوری که نوآوری متفاوتی رخ می‌دهد، شریک و سبک همکاری تغییر یابد [6]. همانطور که در شکل شماره 4 قابل مشاهده است، هر فناوری از مرحله جنینی تا بلوغ خود سه نوع نوآوری را برای بقا نیازمند است. در مرحله جنینی که فناوری مبتنی بر یک نوآوری بنیادین وارد بازار می‌شود، نوع همکاری عمودی است. شرکت در این مرحله در ارتباط با مراکز تحقیقاتی و دانشگاه‌ها و یا آزمایشگاه‌های پیشرو محصول جدیدی را توسعه می‌دهد.



شکل 4: منحنی عمر فناوری

در مرحله رشد شرکت می‌بایست با نوآوری‌های فرآیندی هزینه و زمان ارائه محصول به بازار را کاهش دهد؛ از این رو نوع همکاری‌ها به شکل افقی و در راستای استانداردسازی فرآیند تولید است. در مرحله بلوغ نیز با ایجاد همکاری با رقبا تلاش می‌کند کارایی اقتصادی خود را افزایش داده و یا محصول را به بازارهای جدیدی عرضه نماید.



یا با مشتریان، تامین کنندگان، دانشگاه‌ها و یا شرکت‌های رقیب انجام شود. همچنین سبک‌های متفاوتی جهت انجام همکاری وجود دارد که انتخاب آن مستلزم توجه به عوامل متعددی است. به علاوه، تحقیق و توسعه در تمامی چرخه عمر فناوری ممکن است؛ اما چگونگی آن وابسته به شناخت درست نیازمندی نوآورانه در هر مرحله و استفاده از ابزارهای مناسب است.

می‌تواند مجموعه راهکارهای مدیریتی و رفتاری جهت جلوگیری از تعارض ارائه نماید.

## 5- نتیجه‌گیری

همکاری در تحقیق و توسعه در دهه‌های اخیر به‌منظور دستیابی به فناوری و بازارهای جدید رشد یافته است. این نوع از تحقیق و توسعه در نوآوری محصول، فرآیند و بازار کارایی داشته و موجب افزایش بهره‌وری نیروی انسانی و فرآیند نوآوری می‌گردد. همکاری در تحقیق و توسعه می‌تواند در درون شرکت و

## فهرست منابع

- [1] Lee, S.; Park, G.; Yoon, B.; Park, J.; "Open innovation in SMEs—An intermediated network model", Research policy, Vol. 39, p.p. 290-300, 2010.
- [2] Belderbos, R.; Carree, M.; Lokshin, B.; "Cooperative R&D and firm performance", Research policy, Vol. 33, p.p. 1477-1492, 2004.
- [3] Blomqvist, K.; Hara, V.; Koivuniemi, J.; Äijö, T.; "Towards networked R&D management: the R&D approach of Sonera Corporation as an example", R&D Management, Vol. 34, p.p. 591-603, 2004.
- [4] Guimón, J.; "Policies to benefit from the globalization of corporate R&D: An exploratory study for EU countries", Technovation, Vol. 31, p.p. 77-86, 2011.
- [5] Huston, L.; Sakkab, N.; "Connect and develop", Harvard business review, Vol. 84, p.p. 58-66, 2006.
- [6] Kapoor, R.; McGrath, P. J.; "Unmasking the interplay between technology evolution and R&D collaboration: Evidence from the global semiconductor manufacturing industry, 1990–2010", Research policy, Vol. 43, p.p. 555-569, 2014.
- [7] Powell, W. W.; "Learning from collaboration", California management review, Vol. 40, p.p. 228-240, 1998.
- [8] Pisano, G. P.; Verganti, R.; "Which kind of collaboration is right for you", Harvard business review, Vol. 86, p.p. 78-86, 2008.
- [9] Hoffmann, W. H.; Schlosser, R.; "Success factors of strategic alliances in small and medium-sized enterprises—An empirical survey", Long range planning, Vol. 34, p.p. 357-381, 2001.
- [10] de Faria, P.; Lima, F.; Santos, R.; "Cooperation in innovation activities: The importance of partners", Research policy, Vol. 39, p.p. 1082-1092, 2010.
- [11] Doz, Y. L.; Olk, P. M.; Ring, P. S.; "Formation processes of R&D consortia: Which path to take? Where does it lead?", Strategic Management Journal, Vol. 21, Issue 3, p.p. 239–266, March 2000.
- [12] Sakakibara, M.; "Formation of R&D consortia: Industry and company effects", Strategic Management Journal, Vol. 23, p.p. 1033-1050, 2002.
- [13] Chiesa, V.; "Global R&D project management and organization: a taxonomy", Journal of Product Innovation Management, Vol. 17, p.p. 341-359, 2000.
- [14] Lee, K. J.; "From interpersonal networks to inter-organizational alliances for university–industry collaborations in Japan: the case of the Tokyo Institute of Technology", R&D Management, Vol. 41, pp. 190-201, 2011.
- [15] Zylberberg, C.; Oner, A. C.; Zylberberg, E.; "Biotechnology in Argentina: Development and Resources", Journal of Commercial Biotechnology, Vol. 18, 2012.
- [16] Asakawa, K.; Nakamura, H.; Sawada, N.; "Firms' open innovation policies, laboratories' external collaborations, and laboratories' R&D performance", R&D Management, Vol. 40, p.p. 109-123, 2010.
- [17] Narula, R.; "R&D collaboration by SMEs: new opportunities and limitations in the face of globalisation", Technovation, Vol. 24, p.p. 153-161, 2004.
- [18] Chiesa V.; Manzini, R.; "Organizing for technological collaborations: a managerial perspective", R&D Management, Vol. 28, p.p. 199-212, 1998.
- [19] Finne, T.; "R&D collaboration: the process, risks and checkpoints", Information Systems Control Journal, Vol. 2, p.p. 18-22, 2003.
- [20] Bierly III, P. E.; Gallagher, S.; "Explaining alliance partner selection: fit, trust and strategic expediency", Long range planning, Vol. 40, p.p. 134-153, 2007.
- [21] Ring, P. S.; Doz, Y. L.; Olk, P. M.; "Managing Formation Processes in R&D Consortia", California management review, Vol. 47, 2005.
- [22] Forrest, J. E.; Martin, M.; "Strategic alliances between large and small research intensive organizations: experiences in the biotechnology industry", R&D Management, Vol. 22, p.p. 041-054, 1992.

