

## رهبری در نسل 4 تکنولوژی

محسن شهریاری<sup>1</sup>، حمید مهربانی<sup>2</sup>

1- استادیار، دانشکده مهندسی صنایع و سیستم‌ها، دانشگاه صنعتی اصفهان، ایران

2- دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشکده مهندسی صنایع و سیستم‌ها، دانشگاه صنعتی اصفهان، ایران

نویسنده مسئول: محسن شهریاری (shahriari@iut.ac.ir)

### چکیده

انقلاب صنعتی چهارم منجر به تحولات سریع در طراحی، تولید، اجرا، بهره‌برداری و خدمات سیستم‌های تولیدی شده است. صنعت نسل 4 و تغییرات فناوری مرتبط با آن منجر به تغییرات گسترده‌ای می‌شود که نه تنها بر سازمان‌دهی یک شرکت، بلکه بر افراد درون آن سازمان نیز اثر می‌گذارد و چالش جدیدی برای شرکت‌های فعلی به وجود می‌آورد. رهبری یک اصل ضروری برای ارتقای نوآوری و ایجاد تحول در سازمان‌ها می‌باشد. این پژوهش به مدیران و رهبران سازمان‌های فعلی این امکان را می‌دهد تا متوجه شوند که چگونه مفهوم رهبری به وسیله‌ی صنعت نسل 4، تغییر می‌کند و کدام یک از جنبه‌های خاص آن مورد توجه قرار می‌گیرند. در این مطالعه با بررسی پژوهش‌های پیشین در زمینه نسل چهارم رهبری، ویژگی‌ها و مهارت‌های لازم یک رهبر در نسل چهارم تکنولوژی تشریح شده است.

**کلمات کلیدی:** رهبری نسل 4، صنعت نسل 4، مهارت‌های رهبری

### 1. مقدمه

صنعت نسل 4 یک اصطلاح برای توصیف حرکت\* سیستم فعلی به سمت سیستم خودکار یا هوشمند در تولید است [28]. در یک سیستم تولید هوشمند همه‌ی عوامل انسانی و غیر انسانی مثل ماشین‌آلات و منابع درگیر در تولید، خواسته یا ناخواسته با یکدیگر ارتباط برقرار می‌کنند [29]. صنعت نسل 4 بیشتر به واسطه رقابت جهانی، کارخانه‌های اطلاعات محور، سرعت و چابکی زیاد و سازگاری سریع تعریف می‌شود [9]. صنعت نسل 4 در سال‌های اخیر معرفی شده است تا امکان تولید کارآمدتر را فراهم کند. تغییر به سمت تولید دیجیتال صرفاً حاصل پیشرفت و توانمند سازی فناوری نیست بلکه صلاحیت کارکنان نیز نیاز است و از آنجایی که مدیران به عنوان الگو عمل می‌کنند، نقش ویژه‌ای را در مسیر صنعت نسل 4 ایفا می‌کنند و کارمندان تنها در صورتی به شرکت در جهت صنعت نسل 4 کمک می‌کنند که از این تغییر حیاتی، حمایتی از سمت رهبران حس شود. به منظور این که رهبران بتوانند از این تغییر حمایت کنند می‌بایست شایستگی‌های رهبری نسل 4 را متناسب با تحول دیجیتال توسعه دهند. از جمله چالش‌هایی که مدیران در اثر صنعت نسل 4 و تحول دیجیتال با آن روبرو شده‌اند می‌توان به مدیریت تغییرات، سازگار کردن ساختارها و ایجاد پذیرش در کارکنان نام برد [30].

\* Industry 4 (I4)

هدف از این پژوهش نشان دادن چگونگی طراحی تغییر فنی صنعت نسل 4 در یک شرکت نیست، بلکه هدف این است که نشان دهیم مدیران چگونه باید سبک رهبری خود را در یک محیط صنعت نسل 4 سازگار کنند.

## 2. صنعت نسل 4

صنعت نسل 4 از مجموع فناوری‌ها و مفاهیم سازمان‌ها در زنجیره‌های ایجاد ارزش هوشمند و متصل تشکیل شده است. مجموعه تغییرات در روند تولید، طراحی، محصول، عملیات و سیستم‌های مربوط به تولید باعث افزایش پیچیدگی چرخه حیات محصولات و ایجاد ارزش می‌شود [2]. در عصر دیجیتال و سیستم‌های فیزیکی سایبری، نیازهای مشتریان و انتظارات نوآوری مداومی که در جامعه هست باعث کوتاهی چرخه‌ی عمر محصول می‌شود و چالش‌هایی مانند چگونگی تلفیق فناوری، تحول سازمانی، انگیزه‌ی آزمایش ایده‌های جدید و پایه گذاری‌های فناوری صحیح را برای شرکت‌ها و تولید کنندگان به وجود می‌آورد [3]. رهبری در صنعت نسل 4 علاوه بر ویژگی‌های انقلاب صنعتی قبل، به خصوصیات جدیدتری که مورد نیاز فناوری‌های جدید می‌باشند نیز نیاز دارد.

سه دلیل عمده‌ای که انقلاب صنعتی چهارم را از دیگر انقلاب‌های صنعتی متمایز می‌کند عبارت است از [4]:  
1) سرعت تغییرات (2) فناوری‌های جدیدی که تغییرات زیادی ایجاد کرده اند (3) تأثیر منظم و سازمان یافته بر کل سیستم‌های داخل کشورها و جوامع

## 3. رهبری در صنعت نسل 4

مرحله تغییر رهبری برای هر انقلاب صنعتی را می‌توان به صورت زیر بیان کرد [1]:  
انقلاب صنعتی اول: رهبری در صنعت نسل 1 به شخصیت رهبر و خصوصیات شخصی رهبر بستگی داشته است.  
انقلاب صنعتی دوم: تقریباً می‌توان گفت که رهبری در صنعت نسل 2 علمی شده بود و رهبری صنعتی در این دوره هدایت‌پذیر بود و کمتر خصوصیات شخصی رهبر بر تحرکات و تغییر و تحولات سازمان تأثیر می‌گذاشت و به اصطلاح رهبری صنعتی در این دوره با دانش همراه بود.

انقلاب صنعتی سوم: رهبری در صنعت نسل 3 بیشتر یک رهبری رابطه‌ای است و رهبر باید بتواند با روش‌های مختلف کارکنان را برای ایده‌های جدید و همکاری بیشتر تحرک کند و بدین منظور مبنایست روش‌هایی را اتخاذ کند که اهداف کارکنان شناخته و برآورده شوند تا از این طریق کارکنان نیز همکاری بیشتری با رهبر سازمان داشته باشند. به این نوع از رهبری، رهبری معامله‌ای نیز گفته می‌شود.

علاوه بر درک اساسی از صنعت و رهبری در صنعت نسل 4 به عنوان پیش شرط مورد انتظار، صلاحیت‌های لازم را می‌توان در سه بعد وابسته به هم نام برد [5]:

1) ارتباطات: به طور فزاینده‌ای به رهبری واقعی با استفاده از ارتباطات دیجیتال نیاز است. از یک طرف رهبری مجازی ممکن است به تعادل بهتر کار و زندگی و یک پایگاه اطلاعاتی کامل منجر شود اما از طرف دیگر ممکن است منجر به فقدان ارتباط مستقیم و در نتیجه عدم اعتماد می‌شود در حالی که ارتباط مستقیم باعث ایجاد و ارتقاء روحیه تیمی می‌شود [6]، [7].

2) ساختار: برای حمایت از چابکی مورد نیاز در یک محیط پویا، ساختار سازمانی باید انعطاف‌پذیرتر شود. برای دستیابی به این هدف باید تصمیم‌گیری براساس موقعیت معرفی شود تا امکان ایجاد کانال‌های ارتباطی کوتاه، کاهش فاصله بین مدیران و کارمندان و همچنین ایجاد اعتماد و فرهنگ احترام شود [8].

3) شفافیت: با افزایش شفافیت، کارکنان می‌توانند در ارتقاء سازمان درگیر شوند و بهره‌برداری از پتانسیل‌ها و شایستگی‌های آنها بهبود یابد.

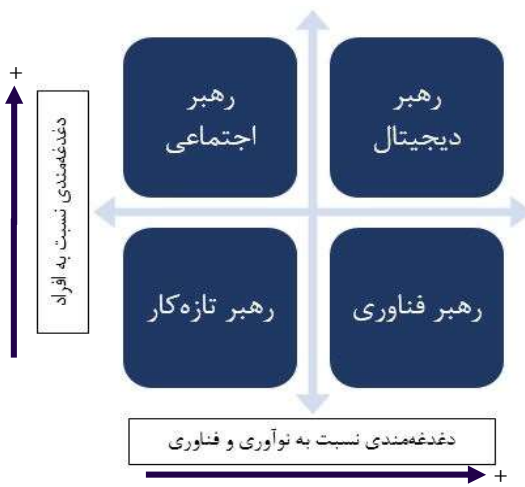
رهبری نسل 4 بیشتر به عنوان سلسله مراتب مبتنی بر بخش‌های عملکردی با محرک اصلی کارایی کار تقسیم‌بندی شده تعریف می‌شود [9]. رهبری نسل 4 مترادف با استعدادیابی و توسعه و ارتباطات است که به موجب آن همه نوآر و خلاق می‌باشند [9]. رهبران نسل 4، رهبران دیجیتال هستند و تحولات دیجیتالی را به واحدهای عملکردی سازمان خود منتقل می‌کنند [9]. از جمله تحول‌های دیجیتالی می‌توان به اینترنت اشیا (IOT)، چاپ سه بعدی دیجیتال و الگوریتم‌های هدایت وسایل نقلیه موتوری اشاره کرد و هنگامی که فناوری‌های دیجیتالی به یکدیگر پیوند می‌خورند، دنیای مجازی و فیزیکی را در یک اکوسیستم‌های دیجیتالی کاملاً شبکه‌ای با سیستم‌های فیزیکی سایبری ادغام می‌کنند [9]. به منظور افزایش احساس همکاری بین کارکنان، میبایست رهبران با اطمینان و سرعت آن‌ها را راهنمایی کنند و برای ایجاد اطمینان در آن‌ها از چشم‌اندازهای ملموس و الهام بخش استفاده کنند.

شش مهارت رهبری بر اساس مصاحبه با رهبران موفق شرکت‌های بزرگ، استارت‌آپ‌ها و شرکت‌های خصوصی شناسایی شده‌اند [10]. براساس این تحقیقات مهارت‌ها عبارتند از:

- 1) شکل دادن به یک چشم‌انداز سازمان برای تمرکز بر نقاط قوت و به چالش کشیدن نقاط ضعف
- 2) تبدیل چشم‌انداز به استراتژی روشن در مورد اقداماتی که باید انجام بدهد و اقداماتی که نباید انجام دهد
- 3) استخدام، توسعه و آموزش افراد استخدام شده و اعطای پاداش به منظور ارتقاء و نوآوری بیشتر
- 4) تمرکز بر نتایج قابل اندازه‌گیری
- 5) ترویج نوآوری و یادگیری برای حفظ پایداری سازمان
- 6) خودرهبری (Self Leadership).

### 3.1 رهبری دیجیتال

"فناوری و رهبری در یک رابطه‌ی بازگشتی هرکدام دیگری را تحت تأثیر قرار داده و تغییر می‌دهند" [11]. "رهبری و فناوری میبایست در کنار یکدیگر پیشرفت کنند" [12]. رهبر نسل 4 باید محیط کار و سازمان خود را طوری هدایت کند که یادگیری و تفکر خلاق و نوآورانه یک ارزش باشد و به صورت یک فرهنگ نهادینه شود. نکته اساسی که رهبران نسل 4 میبایست در نظر بگیرند این است که صرفاً دیجیتالی کردن باعث پیشرفت نیست بلکه استفاده صحیح از دیجیتالی کردن است که باعث ارتقاء و موفقیت می‌شود [13]. رهبری دیجیتالی بخشی از رهبری نسل 4 می‌باشد. استفاده از فناوری پیشرفته اطلاعات و ارائه راه حل از پایین به بالا (مشارکتی) و همچنین آغاز فرآیند ساختاری سازگار با تغییر قوانین و منابع منجر به تحول دیجیتال خواهد شد که به چنین سبک رهبری، رهبری دیجیتال گفته می‌شود [11]. یک سبک ایده‌آل رهبری 4 مبتنی بر ماتریس رهبری نسل 4، رهبری دیجیتال است [14].



شکل 1. ماتریس رهبری

- تمرکز رهبر تازه کار (freshmen leader) بر تولید سنتی همراه با توجه اساسی به محصول نهایی است. این رهبر در هیچ یک از ابعاد ماتریس رهبری ۴ مهارت ندارد. برای مثال، تمرکزی بر کارکنان ندارد، نیاز مشتری برایش اهمیتی ندارد، همچنین نسبت به فناوری‌های نوظهور هم بی توجه است.
- رهبر اجتماعی (social leader) در بعد توجه به افراد مهارت دارد. این رهبر به ایجاد فضای دوستانه برای کارکنان می‌پردازد و حمایت از کارکنان برای او اهمیت دارد، اما در مقابل هیچ توجهی به نوآوری و فناوری ندارد.
- رهبر فناوری (technology leader) در زمینه نحوه استفاده از فناوری‌های جدید ارزش افزوده خلق می‌کند. این رهبر تمرکز زیادی بر نوآوری و فناوری و تمرکز کمی بر کارکنان و نیازهای آن‌ها دارد.
- رهبر دیجیتال (digital leader) توانایی درک اینکه چگونه فناوری بر افراد تاثیر می‌گذارد را دارد و مدل سازمانی او بر طبیعت انسانی تمرکز دارد.

رهبری نسل 4 (رهبری دیجیتالی) سریع، تیم محور و با رویکردی همکاری و تمرکز قوی بر نوآوری می‌باشد و تحول دیجیتال به طور مداوم به رهبری هدایت‌پذیر (رهبری با هدف بهبود عملکرد با استفاده از فناوری‌های جدید دیجیتال) نیاز دارد [15]. ترکیبی از رهبری معتبر، تحول‌گرا و معاملاتی همان چیزی است که نسل دیجیتال را درگیر خود می‌کند [16]. رهبری معتبر: رهبران معتبر، رهبرانی با تعهد بسیار بالا و فراگیر در دنیای واقعی هستند [17]. رهبر معتبر از طریق شفاف‌سازی باعث ایجاد اعتماد و شرکت‌های سالم‌تر می‌شود و از استانداردهای اخلاقی بالایی الگو می‌گیرند [17]. از ویژگی‌های رهبری معتبر می‌توان به خودآگاهی، خودتنظیمی، شفافیت و تصمیمات متعادل اشاره کرد [18]. رهبری تحول‌گرا: از ویژگی‌های رهبری تحول‌گرا می‌توان به تأثیر ایده‌آل، انگیزه الهام بخش، تحریک‌گری و ملاحظه فردی اشاره کرد [19]. رهبری تحول‌گرا روابطی ایجاد می‌کند که انگیزه و اخلاق را در رهبر و کارکنان آن بالا می‌برد [20]. در این نوع از رهبری با استفاده از تقویت انگیزه رهبر توسط فناوری، هدف‌های والای کار را برای کارکنان روشن می‌کند [16]. رهبری معاملاتی: از ویژگی‌های متمایز رهبری معاملاتی می‌توان به پاداش مشروط اشاره کرد بدین معنی که به میزان تلاش کارکنان پاداش داده می‌شود و تحول جدیدی در آن دیده نمی‌شود. در این نوع از رهبری چشم‌انداز انگیزه‌ی سرمایه‌انسانی را با تمرکز بر رفتارشان (پاداش مشروط) ایجاد می‌کند [21]. رهبری معاملاتی غالباً معطوف به دستیابی به نتایج از طریق سیاست‌ها و پاداش‌ها است ولی رهبری تحول‌گرا بر نیازهای کارکنان متمرکز است [19].

بر اساس رویکرد نظری رهبری در زمینه I4 ویژگی‌های رهبری نسل 4 را می‌توان به صورت زیر نوشت:

(1) رهبری پاسخگو (Responsive Leadership)

(2) رهبری انبوه (Swarm Leadership)

(3) رهبری یادگیری و نوآوری (Learning & Innovation Leadership)

(4) رهبری باز (open Leadership)

(5) رهبری چابک (Agile Leadership)

(6) رهبری مشارکتی (Participative Leadership)

(7) رهبری شبکه (Network Leadership)

(8) رهبری اعتماد (Trust Leadership)

(9) رهبری دیجیتال (Digital Leadership)

(10) رهبری مشترک (Collaborative)

### 3.2 مهارت‌های رهبری دیجیتال

کسب و ارتقاء مهارت‌های رهبری تحت تأثیر عواملی مثل تفاوت‌های فردی در ظرفیت‌های شناختی، شخصیت‌ها، خلق و خواها، توانایی‌های کنترل احساسات، هویت‌ها و ارزش‌های ناشی از هر دو زمینه فرهنگی و تجربه شخصی است. به منظور سازماندهی مهارت‌های رهبری، مدلی تحت چهار گروه به صورت زیر طبقه‌بندی شده است [22]:

(1) مهارت‌های شناختی که برای درک رفتار پیچیده مورد نیاز الگوها شامل تفکر خلاق، تصمیم‌گیری و حل مسائل استراتژیک توسط رهبران اجرایی مورد نیاز است [23].

(2) مهارت‌های بین‌فردی که تحت عنوان "رفتارهای هوشمند در تعاملات رو در رو استفاده می‌شود؛ برای ایجاد یک وضعیت مطلوب امور" تعریف می‌شود.

(3) مهارت‌های تجاری که شامل سازماندهی، مذاکره و مدیریت منابع شخصی، مالی و مادی است [24].

(4) مهارت‌های استراتژیک که با مأموریت و چشم‌انداز سازمان مرتبط است [25].

این چهار گروه مهارت، خود از زیرمهارت‌هایی تشکیل شده‌اند که در جدول 1 آورده شده است:

جدول 1. جدول زیرمهارت‌های رهبری

مهارت شناختی (CS)	مهارت تجاری (BS)	مهارت بین فردی (IS)	مهارت استراتژیک (SS)
صحت کردن (CS1)	تجزیه و تحلیل عملیات (BS1)	ادراک اجتماعی (IS1)	بینش (SS1)
گوش دادن فعال (CS2)	مدیریت منابع پرسنلی (BS2)	همه‌نگی (IS2)	درک سیستم‌ها (SS2)
نوشتن (CS3)	مدیریت منابع مالی (BS3)	مذاکره (IS3)	ارزیابی سیستم (SS3)
خواندن (CS4)	مدیریت منابع مادی (BS4)	اقناع (IS4)	شناسایی پیامدهای پایین دست (SS4)
یادگیری فعال (CS5)			شناسایی علل کلیدی (SS5)
تفکر انتقادی (CS6)			شناسایی مشکل (SS6)
			ارزیابی راه حل (SS7)

از جمله مهارت‌های برجسته‌ی گروه شناختی که به رهبری نسل 4 مربوط می‌شود عبارتند از:

صحت کردن (CS1): این مهارت برای ارتباط رهبران و انتشار اطلاعات در یک محیط دیجیتال و چابک، ارتقاء یادگیری و نوآوری مورد نیاز است.

گوش دادن فعال (CS2): این مهارت برای تشویق به همکاری، ایجاد فرهنگ بازخورد و گشودگی برای ایده‌ها توسط کارکنان مورد نیاز است.

یادگیری فعال (CS5): این مهارت برای آماده سازی و اقدام در زمینه‌های دیجیتالی جدید و ایجاد انگیزه برای آزمایش، یادگیری و نوآوری مورد نیاز است.

تفکر انتقادی (CS6): تفکر انتقادی رهبران به منظور ارزیابی محیط دیجیتال و چالش‌های استفاده از فناوری‌های جدید مطلوب در شرکت‌ها مورد نیاز است.

از جمله مهارت‌های برجسته‌ی گروه رهبری بین فردی که به رهبری نسل 4 مربوط می‌شود عبارتند از:

درک اجتماعی (IS1): برای رهبران مهم است که درک اجتماعی داشته باشند که چگونه افراد را برای فعالیت در محیط‌های دیجیتال آماده کنند و فرهنگ اطمینان، مشارکت بیشتر، اعتماد و همکاری را ترویج دهند.

مذاکره (IS3): این مهارت برای ایجاد یک محیط مشارکتی و ایجاد توافقنامه برای منافع مشترک بین رهبر و کارکنان، تحریک کارکنان برای یادگیری و ارائه ایده‌های جدید مورد نیاز است.

اقناع (IS4): این مهارت از رهبری برای ایجاد یک فضای یادگیری و نوآوری که تصمیم‌گیری کارکنان را تشویق کند، مورد نیاز است. چنین فضایی افراد را ترغیب و قانع می‌کند که یک ذهنیت باز و دیجیتالی را در پیش بگیرند.

از جمله مهارت‌های برجسته‌ی گروه رهبری استراتژیک که به رهبری نسل 4 مربوط می‌شود عبارتند از:

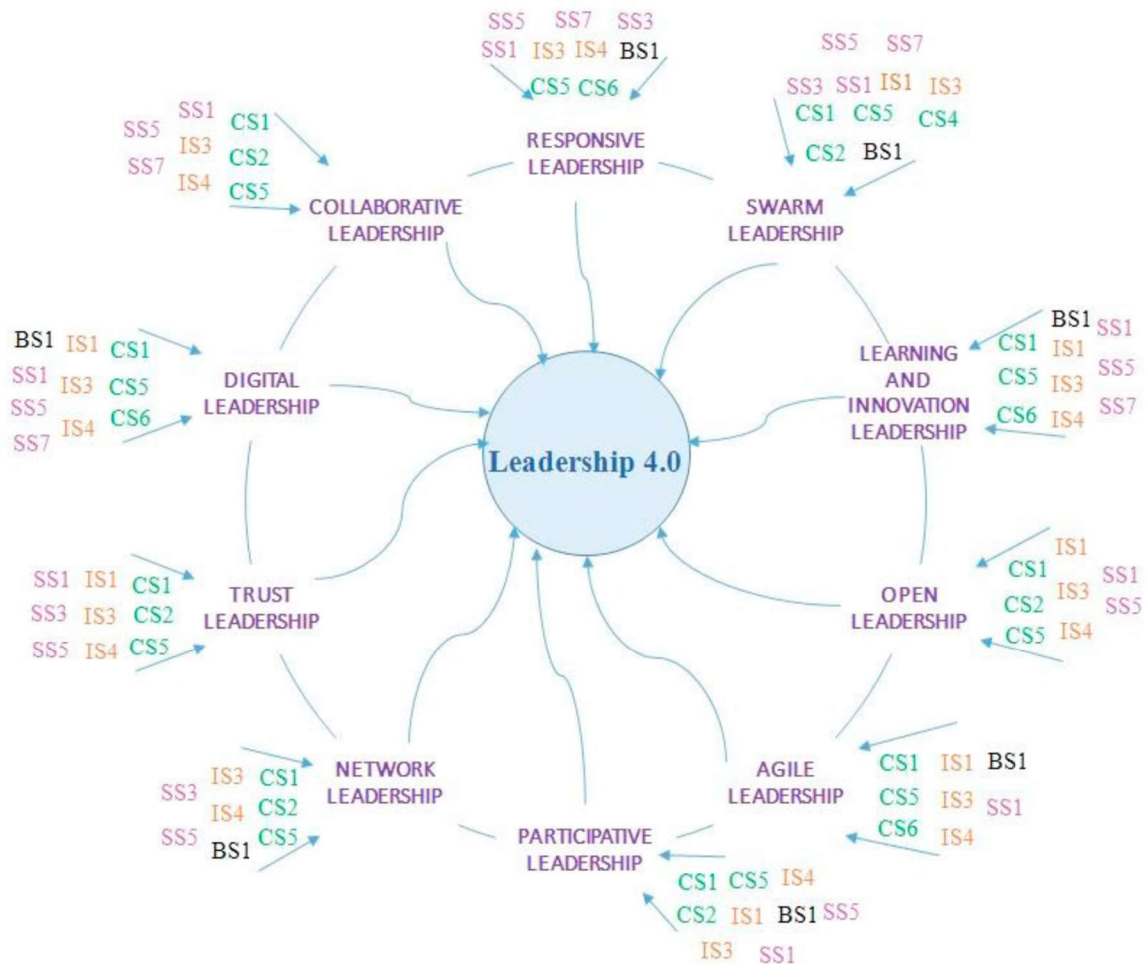
چشم‌انداز (SS1): مهارتی است که به رهبر در ایجاد یک چشم‌انداز و یک مسیر برای ساخت فرهنگ نوآورانه و یادگیرانه که همینطور همکارانه‌تر، مشارکتی‌تر و غیرمتمرکزتر باشد مرتبط می‌شود.

شناسایی علل اصلی (SS5): این مهارت از رهبری برای شناخت الزاماتی که می‌تواند انگیزه پژوهش و عمل، انتشار فرهنگ همکاری، مشارکتی و شبکه‌ای و همچنین استفاده از فناوری‌های اصلی مربوط به I4 را طلب کند مورد نیاز است.

ارزیابی سیستم (SS3) و ارزیابی راه‌حل (SS7): مهارت‌های برجسته‌ای برای رهبران هستند که به رهبران اجازه می‌دهد فناوری‌های بدست آمده توسط شرکت‌ها را تجزیه و تحلیل کنند و همینطور برای شناسایی شکاف‌ها و چالش‌هایی که نیاز به راه حل فوری دارند کارایی دارند.

اما رابطه زیادی بین مهارت‌های گروه رهبری تجاری (BS) و ویژگی‌های رهبری نسل 4 وجود ندارد با این حال مهارت تجزیه و تحلیل عملیات (BS1) از آنجایی که در ارزیابی سناریوهای دیجیتال در محیط‌های I4 سودمند هست تا حدودی به ویژگی‌های رهبری نسل 4 مربوط می‌شود.

همانطور که توضیح داده شد بعضی از مهارت‌های رهبری ارتباط برجسته‌تری با ویژگی‌های رهبری نسل 4 دارند که در شکل 2 نشان داده شده است:



شکل 2. ارتباط ویژگی‌های رهبری 4 با مهارت‌های کلی رهبری

#### 4. نتایج

امروزه شرکت‌های موفق مستلزم تغییر و تحول سریع کسب و کارشان هستند [16]. این تغییر سریع در قالب حالات تحول آفرین ذهنی می‌باشد. رهبر شرکت دیجیتال نه تنها این حالت‌های تحول ذهنی را مدیریت می‌کند بلکه همکاری بین نسلی را نیز مشخص می‌کند و بینش‌های بالقوه را تشکیل می‌دهد و فاصله را با واقعیت کاهش می‌دهد [26]. رشد سریع فناوری به طور فزاینده‌ای شرکت را از حالت هرمی خارج کرده و به سمت مسطح شدن پیش می‌برد [27]. این مطالعه یک تجزیه و تحلیل عمیق از مهارت‌ها و ویژگی‌های مورد نیاز برای رهبری در نسل 4 و ارتباطات بین این دو می‌باشد و همچنین چالش‌هایی که رهبران نسل 4 با آن روبه‌رو هستند را بررسی کرده است. نتیجه این تحقیق می‌تواند به آشنایی بیشتر رهبران در محیط دیجیتال، به منظور درک بهتر و امکان توسعه این مهارت‌ها و به کار بردن آن‌ها کمک کند و از آنجایی که مدیران به عنوان الگو عمل می‌کنند، نقش ویژه‌ای را در مسیر صنعت نسل 4 ایفا می‌کنند و کارکنان سازمان

تنها در صورتی به سازمان در جهت مورد نظر کمک می‌کنند که از این تغییر، حمایتی از سوی رهبران حس شود. به منظور این که رهبران بتوانند از این تغییر حمایت کنند می‌بایست ویژگی‌های رهبری نسل 4 را متناسب با تحول دیجیتال توسعه و به کار گیرند. رهبران 4 می‌بایست از نظر فناوری‌های دیجیتال به روز باشند. از جمله مزیت‌های شرکت‌های با رهبری دیجیتال بر شرکت‌های دیگر عبارتند از: خدمات به هم پیوسته و متصل، هماهنگی‌های دیجیتال و سرعت در کارها که می‌تواند منجر به تولید محصولات با کیفیت در تعداد انبوه و با هزینه و زمان کمتر شود.

## 5. مراجع

1. R. Kelly, Constructing leadership 4.0. Swarm Leadership and the Fourth Industrial Revolution, Palgrave Macmillan, (2018).
2. Firjan , Panorama da Inovação : Indústria 4.0. Publicações FIRJAN: Cadernos SENAI de Inovação (2016).
3. D. Kiel, J. M. Muller, C. Arnold. Sustainable Industrial Value Creation: Benefits And Challenges Of Industry 4.0, International Journal of Innovation Management (2017).
4. K.Schwab, A Quarta Revolução Industrial.Trad.Daniel Moreira, São Paulo: Edipro,(2016).
5. W.Goschy, T. Rohrbach, Industrie 4.0: Deutscher Industrie 4.0 Index 2017. [https://www.staufen.ag/fileadmin/HQ/02-Company/05-Media/2Studies/STAUFEN.-studie-deutscher-industrie-4.0-index-2017-de\\_DE.pdf](https://www.staufen.ag/fileadmin/HQ/02-Company/05-Media/2Studies/STAUFEN.-studie-deutscher-industrie-4.0-index-2017-de_DE.pdf), 2017 (accessed 8 November 2018).
6. ZHAW Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften, IAP Studie 2017: Der Mensch in der Arbeitswelt 4.0. [https://www.zhaw.ch/storage/psychologie/upload/iap/studie/IAP\\_STUDIE\\_2017\\_final.pdf](https://www.zhaw.ch/storage/psychologie/upload/iap/studie/IAP_STUDIE_2017_final.pdf) 2017 (accessed 8 November 2018).
7. S. Franken, Führungskompetenzen für Industrie 4.0, Industrie 4.0 Management 32 (2016) 55–57.
8. A.Korge, Agile Organisation und Führung 4.0, Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb 112 (2017) 289–292.
9. Raza, B. (2016). *Leadership 4.0: Module: Management Competencies 1 (MCI)* (Master's thesis, Frankfurt University of Applied Sciences, Frankfurt, Germany).
10. R.Ashkenas, B. Manville, The Six fundamental Skills Every Leader Should Practice, Harvard Business Review (2018).
11. Desanctis, G. & Scott, M. (1994). Capturing the complexity in advanced technology use : Adaptive structuration theory. *Organization Science*, 5(2), 121-148.
12. Avolio, B., Kahai, S. & Dodge, G.E. (2001). E-leadership: Implications for theory, research, and practice. *Leadership Quarterly*, 11(4), 615-668.
13. S. Bolte, J. Dehmer, J. Niemann, Digital Leadership 4.0, 61 (2018) 637–646.



14. B. Oberer, A. Erkollar, Leadership 4.0: Digital Leaders in the Age of Industry 4.0. *International Journal of Organizational Leadership*, 7(2018)404–412.
15. Kotter, J.P. (1990). *A Force for Change: How Leadership Differs from Management*. New York: Free Press.
16. Khan, S. (2016). *Leadership in the digital age - A study on the effects of digitalization on top management leadership*. (Master's thesis, Stockholm Business School, Stockholm University).
17. Walumbwa, F.O., Avolio, B.J., Gardner, W.L., Wernsing, T.S. & Peterson, S.J. (2008). Authentic leadership: Development and validation of a theory-based measure. *Journal of Management*, 34(1), 89-126.
18. Avolio, B.J., Sosik, J.J., Kahai, S.S. & Baker, B. (2014). E-leadership: Re-examining transformations in leadership source and transmission. *The Leadership Quarterly*, 25(1), 105-131.
19. Sarros, J.C. & Santora, J.C. (2001). The transformational - transactional leadership model in practice. *Leadership & Organization Development Journal*, 22(8), 383-394.
20. Northouse, P.G. (2013). *Leadership-Theory and Practice, Leadership*.
21. Lhuer, X., Olanrewaju, T. & Yeon, H. (2015), What it takes to deliver breakthrough customer experiences. McKinsey & Company. Retrieved from <https://www.mckinsey.com/business-functions/organization/our-insights/what-it-takes-to-deliver-breakthrough-customer-experiences> (September 20, 2017).
22. T. Mumford, M. Campion, F. Morgeson, The leadership skills strataplex: Leadership skill requirements across organizational levels, *The Leadership Quarterly*, 18 (2007) 154-166.
23. S. Zaccaro, The nature of executive leadership: A conceptual and empirical analysis of success. American Psychological Association (2001).
24. J. Hayes, *Interpersonal Skills at work*, Routledge (2002).
25. K. Kearns, J. Livingston, S. Scherer, L. McShane, Leadership skills as construed by nonprofit chief executives, *Leadership & Organization Development Journal*, 36 (2015) 712-727.
26. Avolio, B.J. & Kahai, S.S. (2003a). Adding the "E" to E-leadership: How it may impact your leadership. *Organizational Dynamics*, 31(4), 325-338.
27. Kotter, J.P. (1995). Leading change: Why transformation efforts fail. *Harvard Business Review*, March-April, 59-67.
28. O. A. Kasapoğlu, Leadership and Organization for the Companies in the Process of Industry 4.0 Transformation. *International Journal of Organizational Leadership*, 7 (2018) 300-308.



29. H. Kagermann, W. Wahlster, J. Helbig, eds.: Recommendations for implementing the strategic initiative Industrie 4.0: Final report of the Industrie 4.0 Working Group, 2013.
30. BSP Business School Berlin GmbH, Leitlinien für Führungskräfte in Zeiten des digitale Wandels: ELeadership.  
<http://mittelstanddigital.de/MD/Redaktion/DE/PDF/leitfadeneleadership,property=pdf,bereich=md,sprache=de,rwb=true.pdf,2017> (accessed 8 November 2018).