

تأثیر سبک‌شناختی بر درک‌پذیری مدل‌های فرایند کسب‌وکار

مهدی جنیدی جعفری*
سعید ستایشی**

چکیده:

امروزه با رشد سازمان‌ها و پیچیده شدن فرایندهای کسب‌وکار، مدیریت و کنترل آن‌ها از اهمیت بیشتری نسبت به قبل برخوردار است. مدل‌های فرایند کسب‌وکار معمولاً با به‌کارگیری برخی از نشانه‌های گرافیکی، وظایف، رویدادها، حالت‌ها و منطق جریان کنترل فرایند کسب‌وکار را تشریح می‌نمایند. اگرچه یکی از اهداف اصلی آن‌ها، تسهیل ارتباط میان ذی‌نفعان مختلف است، اما بینش محدودی در مورد عوامل مؤثر بر درک آن‌ها توسط انسان وجود دارد. از میان عوامل مختلفی که بر فهم و درک‌پذیری مدل‌های فرایند کسب‌وکار اثرگذار هستند، این مقاله به دو عامل پرداخته است: سبک‌شناختی خواننده مدل و دانش نظری وی در خصوص مدل‌سازی فرایند کسب‌وکار. پژوهش به بررسی تفاوت‌های سبک‌شناختی و این‌که سبک‌ها چه ارتباطی با نمرات درک‌پذیری مدل فرایند دارد، می‌پردازد. مطالعه با روش تحقیق «توصیفی-پیمایشی» و در مدیریت امور طرح و برنامه و فناوری اطلاعات بانک ملت و با انتخاب ۱۸۳ نمونه و با ابزار پرسشنامه به اجرا در آمده است. نتایج نشان داد که درصد بالایی از پاسخ‌گویان، دارای سبک‌شناختی سازش‌پذیر هستند (۶۰ نفر معادل ۳۳٪) و همچنین در خصوص میزان دانش نظری در خصوص BPM و BPMN2.0، ۸۵ نفر معادل ۴۶٪ از پاسخگویان در سطح ۲ بودند، حال آنکه فقط ۶٪ در سطح ۴ قرار داشتند. نتایج همچنین تفاوت چشم‌گیری را بین نمونه‌ها با سبک شهودی و تحلیلگر، در رابطه با میزان درک‌پذیری مدل فرایند کسب‌وکار نشان می‌دهند. همچنین ارتباط بین دانش نظری مدل‌سازی فرایند کسب‌وکار و میزان درک آن‌ها از مدل نیز معنی‌دار بود.

کلیدواژه‌گان: درک‌پذیری مدل، شاخص سبک‌شناختی، دانش نظری مدل‌سازی فرایند کسب‌وکار

* دانشجوی دکتری، مدیریت فناوری اطلاعات، دانشکده مدیریت و حسابداری دانشگاه علامه طباطبائی، تهران

(نویسنده مسئول) m.joneidi@atu.ac.ir

** عضو هیأت علمی، دانشکده مهندسی انرژی و فیزیک، دانشگاه امیرکبیر، تهران

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۰۴/۱۱

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۰۷/۱۰

مقدمه

از دهه ۱۹۶۰، برای تسهیل تشخیص زود هنگام و اصلاح خطاها در توسعه سیستم‌ها از مدل‌های مفهومی استفاده می‌شود (واند و وبر^۱، ۲۰۰۲). لیکن در سال‌های اخیر، تمرکز اصلی تلاش‌ها برای مدل‌سازی مفهومی به فرآیندهای کسب‌وکار تغییر جهت داده است (دیویس و همکاران^۲، ۲۰۰۶). مدل‌های حاصل از چنین تلاش‌هایی معمولاً به‌عنوان مدل‌های فرآیند کسب‌وکار در نظر گرفته شده و از آن‌ها برای پشتیبانی از تجزیه و تحلیل و طراحی، به‌عنوان مثال، گردش کارهای بین سازمانی، معماری خدمات گرا و خدمات وب استفاده می‌شود (ژائو و لیو^۳، ۲۰۱۰). سیستم‌های مدیریت فرایند کسب‌وکار با هدف خودکارسازی گردش کار فرایندهای سازمانی و امکان ایجاد پایش و مدیریت فرایندها، ارائه شده است (روحانی، زارع رواسان و دیلمی، ۱۳۹۴: ۵۵). مدل‌سازی فرآیندهای کسب‌وکار جزئی ضروری در موفقیت مدیریت فرایند کسب‌وکار^۴ (BPM) است. BPM فعالیتی اساسی برای درک و ارتباط اطلاعات پردازش و اغلب پیش‌شرطی لازم برای انجام تجزیه و تحلیل فرآیند، طراحی مجدد و خودکارسازی است (تورکین و همکاران^۵، ۲۰۱۶: ۲۹۰). مدل‌های فرایند کسب‌وکار به‌عنوان ابزار انتقال اطلاعات درباره مسیر اقدامات در یک فرایند کسب‌وکار در میان ذی‌نفعان مختلف (صاحبان فرایند، مشارکت‌کنندگان در فرایند، مدیران، حساب‌رسان) استفاده گسترده‌ای دارند. این گونه از مدل‌ها تجزیه و تحلیل و طراحی مجدد فرایند کسب‌وکار را تسهیل می‌نمایند.

از آنجایی که مدل‌های فرآیندی معمولاً با به‌کارگیری برخی از نشانه‌های گرافیکی، وظایف، رویدادها، حالت‌ها و منطق جریان و کنترل فرایند کسب‌وکار را تشریح می‌نمایند. لذا ضرورت دارد تا مدل‌های فرآیندی در نگاه اول و به‌صورت بصری و به‌راحتی قابل درک و فهم باشد (دِنرت و آلسْت^۶، ۲۰۰۴)، چراکه هنگام طراحی و ساخت یک مدل فرآیندی، مغز

-
1. Wand & Weber
 2. Davies et al.
 3. Zhao & Liu
 4. Business Process Management
 5. Türetken et al.
 6. Dehnert & Aalst

انسان به‌عنوان حل‌کننده مسئله وارد بازی می‌شود (پینگ‌گرا، ۲۰۱۵: ۱۰۵۷). در ایجاد BPMN^۱ اغلب فعالیت‌های انسانی اثرگذار است، برای مثال تیمی که به نگاشت فرایند می‌پردازند، مدل فرایند را مشاهده و تفسیر می‌کنند و تنگناهای فرایند را تجزیه و تحلیل می‌کنند. بدیهی است که تفسیر انسانی می‌تواند مستعد خطا و اشتباه باشد، لذا عوامل شناختی در تدوین BPMN توسط انسان اهمیت دارند. همچنین پیچیدگی فرایندهای فرآیندهای کسب‌وکار منجر به افزایش اندازه و پیچیدگی مدل‌هایی می‌شود که آن‌ها را به نمایش می‌گذارد. این دو عامل یک از شناخته‌شده‌ترین عواملی هستند که باعث کاهش قابلیت درک مدل‌ها می‌شود (سانچز-گونزالس و همکاران^۲، ۲۰۱۲). قابلیت درک و فهم مدل‌های فرآیندی، درجه و میزانی است که اطلاعات مندرج در یک مدل فرآیندی به راحتی توسط مشاهده‌کننده و خواننده مدل قابل درک باشد (رایرزس و مندلینگ^۳، ۲۰۱۱).

در طی دهه گذشته بسیاری از محققان، در هنگام انجام تجزیه و تحلیل فرایند کسب‌وکار و طراحی مجدد آن بر چالش‌های مختلف پیش روی ذی‌نفعان تمرکز نموده‌اند. تحقیقات گسترده‌ای درباره ویژگی‌های مدل ساختاری که بر وقوع خطاهای مدل‌سازی و درک مدل فرآیندی اثرگذار هستند، صورت پذیرفته است (رایرزس و مندلینگ، ۲۰۱۱؛ مندلینگ، ۲۰۰۸، فایجیل^۴، ۲۰۱۷). تحقیقات گذشته بیان‌گر آن است که مدل‌های فرآیندی پیچیده، اشتباهات بیشتری را در درک آن به همراه دارد (رِکر^۵، ۲۰۱۲)، این در حالی است که مهارت‌های مدل‌سازی (زیگال^۶، ۲۰۱۳)، دانش پردازش (رایرزس و مندلینگ، ۲۰۰۸)، برجسب فعالیت (مودی^۷، ۲۰۰۴)، طراحی نماد (رایرزس، مندلینگ و دایکمن^۸، ۲۰۰۸) و سبک و راهبرد یادگیری (لیمن و رولر^۹، ۱۹۹۷) اثری قابل‌سنجش بر روی درک مدل فرایند را فراهم می‌کند.

1. Business Process Model & Notation

2. Sanchez-Gonzalez et al.

3. Reijers & Mendling

4. Figl

5. Recker

6. Zugal

7. Moody

8. Dijkman

9. Leymann & Roller

همچنین پژوهش‌ها بر بررسی چگونگی خلق یک مدل فرایندی توسط طراحان فرایند^۱ (کلاوس و همکاران^۲، ۲۰۱۵)، بر بهبود نمادها و تصویرسازی‌های مدل‌های فرایندی به منظور قابلیت فهم بهتر (پوپ و همکاران^۳، ۲۰۱۷؛ ایسولماز و همکاران^۴ و رایرزس، ۲۰۱۶)، بر شناسایی سوگیری‌های شناختی که ممکن است منجر به پیامدهایی در چرخه عمر مدیریت فرایند کسب و کار شوند (رضویان، تورکین، واندرفیستن^۵، ۲۰۱۷) و بر عوامل شناختی طراحان و مشاهده‌کنندگان و خوانندگان مدل که می‌توانند بر درک مدل‌های فرایند کسب و کار اثرگذار باشند (رکیر و همکاران، ۲۰۱۴)، متمرکز بوده‌اند.

امروزه و در قبال توسعه بیش‌ازپیش مدل‌های فرایندی، توجه به مسئله‌ای ضرورت دارد و آن بینش کم موجود در مورد عوامل مؤثر بر درک پذیری و فهم مدل‌ها است. این مقاله در راستای پوشش شکاف تحقیقاتی در زمینه عوامل مؤثر بر درک پذیری مدل‌های فرایندی و با هدف بررسی ارتباط میان دو عامل سبک شناختی خواننده و مشاهده‌کننده مدل و میزان شایستگی وی درباره مدل‌سازی فرایند کسب و کار با درک پذیری مدل‌های فرایندی، تدوین شده و قصد دارد از این رهگذر به فهم جنبه‌های شناختی در مدیریت فرایند کسب و کار کمک نماید.

مروری بر ادبیات

مدیریت فرایندهای کسب و کار

مدل‌سازی فرایندها زبان استاندارد توصیف فرایندها هستند و هرکسی با این زبان استاندارد آشنایی داشته باشد، می‌تواند به راحتی مدل طراحی شده توسط هر فرد دیگری را درک و تفسیر نماید. مدل‌های فرایندی در نیازسنجی سیستم‌های اطلاعاتی کمک شایانی می‌نمایند، بنابراین، درک پذیری بهتر مدل‌های فرایندی به طور مستقیم برای توسعه، بهره‌وری و

-
1. Process Modelers
 2. Claes et al.
 3. Poppe et al.
 4. Aysolmaz et al.
 5. Vanderfeesten

هزینه‌های سیستم‌های اطلاعاتی اهمیت دارد. درک‌پذیری مدل‌ها نه تنها تفاهم میان کاربران و مهندسين سیستم را تسهیل می‌کند، بلکه به بهبود کیفیت مدل‌ها نیز کمک می‌نماید (فایجیل^۱، ۲۰۱۷). BPMN استاندارد برای مدل‌سازی و نمایش فرایندهای کسب‌وکار بوده و ابزار اصلی در فناوری مدیریت فرایندهای کسب‌وکار محسوب می‌شود. در واقع می‌توان گفت مزیت اصلی استفاده از فناوری BPM، وجود زبان استاندارد به نام BPMN است. هدف اصلی در شکل‌گیری BPMN، طراحی نمادهایی است که قابل درک برای تمامی کاربران فرایند از تحلیل‌گران فرایند کاری تا کاربران فنی و حتی کاربرانی که پایش و کنترل فرایند را بر عهده دارند، است. در حقیقت BPMN مانند پلی فاصله بین طراحی فرایند و عملیاتی (اجرایی شدن) فرایند را از میان بر می‌دارد.

به‌منظور آن که اطلاعات نمایش داده شده در مدل‌های BP را به‌درستی به مشاهده‌کننده و خواننده مدل انتقال دهیم، قابل فهم بودن و درک‌پذیری مدل، عامل مهمی است که محققانی به آن پرداخته‌اند (مانند تورکین و همکاران، ۲۰۱۶). اغلب این آثار پژوهشی بر ویژگی‌های ساختاری مدل فرایندی تمرکز دارند، از قبیل اندازه، دشواری، عدم تطابق، تراکم ارتباط، ارتباط متقاطع توالی، تفکیک‌پذیری، سازگاری ناهماهنگی ارتباط و پیچیدگی که بر خوانش پذیری^۲ و ویژگی‌های نحوی^۳ و معنایی^۴ و درک‌پذیری مدل اثر می‌گذارند (رایرزس و مندلینگ، ۲۰۱۱؛ گرین و پیتز، ۱۹۹۶؛ مندلینگ و رایرزس، ۲۰۱۰؛ مندلینگ، رایرزس و کاردوسو^۵، ۲۰۰۷). انگیزه اصلی که در ورای این مطالعات قرار دارد، نظریه بارشناختی^۶ است که بیان می‌دارد هر چه یک مدل پیچیده‌تر باشد، بار ذهنی درک آن بیشتر می‌شود (پاس، تووین و تابرس^۷، ۲۰۰۳). هنگامی که بار ذهنی بسیار بالا باشد، حافظه فعال دچار اضافه‌بار اطلاعاتی شده و باعث می‌شود که افراد اشتباهات بیشتری مرتکب شوند (آلینسون و هیس^۸،

-
1. Figl
 2. Readability
 3. Syntactic
 4. Semantic
 5. Cardoso
 6. Cognitive Load Theory
 7. Paas et al.
 8. Allinson & Hayes

(۲۰۱۲). در پیشینه پژوهش به جز ویژگی‌های ساختاری فرایند، به برخی از عوامل شخصیتی نیز اشاره شده است که می‌توانند بر قابل فهم بودن مدل از قبیل دانش نظری، شایستگی، تخصص و مهارت (مندلینگ، استرِمبِک^۱ و رِکر، ۲۰۱۲) آموزش، ممارست و تکرار (رایرزس و مندلینگ، ۲۰۱۱)، یا سبک یادگیری و قابلیت‌های شناختی (رِکر، رایرزس و واندو، ۲۰۱۴) اثرگذار باشند.

از منظر طراحی مدل‌های BP، برخی از آثار پژوهشی بر بررسی نحوه طراحی مدل‌های BP توسط طراحان فرایند تمرکز نموده و رویکرد مدل‌سازی پیاده شده را به ویژگی معنایی و نحوی و قابل فهم بودن مدل حاصله مرتبط ساخته‌اند (کلاوس و همکاران، ۲۰۱۵). یکی از مهم‌ترین نتیجه‌گیری‌هایی که از این قبیل تحقیقات حاصل می‌شود این است که طراحان مدل، سبک‌های مختلفی در مدل‌سازی دارند و وجود رویکرد ساختارمند (تقسیم وظیفه کلان خلق مدل فرایندی به بخش‌های کوچک‌تر) راهبرد بهتری است که منجر به مدل‌های فرایندی بهتر می‌شود (کلاوس، واندرفیستن، گیلی^۲، گرفن^۳ و پولس^۴، ۲۰۱۵). هم‌چنین این‌طور نتیجه‌گیری می‌شود که طراحان مدل با صفحه‌های کاربری مختلف ممکن است از راهبردهای مختلفی برای مدل‌سازی استفاده کنند تا به موفقیت برسند (کلاوس، ۲۰۱۷). در تحقیقی که با هدف درک عوامل اثرگذار بر ترجیحات خواننده مدل نسبت به اشکال بازنمایی مدل فرایندی (غیرساختارمند، نیمه‌رسمی، یا نموداری) انجام شده است، نتایج نشان می‌دهد که بسته به هدف کاربرد و سبک‌های شناختی مشارکت‌کنندگان، ترجیح آنان نسبت به اشکال بازنمایی متفاوت است (فایجیل و رِکر، ۲۰۱۶).

سبک‌های شناختی

در حوزه روان‌شناسی شناختی، اصطلاح سبک شناختی برای شرح نحوه تفکر افراد، درک آن‌ها و به خاطر آوری اطلاعات توسط آن‌ها به کار می‌رود (آلینسون و هیس، ۱۹۹۶). شاخص

1. Strembeck
2. Gailly
3. Grefen
4. Poels

سبک شناختی^۱ (CSI) یکی از روش‌های سنجش سبک شناختی است. این شاخص، یک سنجه روان‌سنجی است که عمدتاً برای استفاده گروه‌های حرفه‌ای و مدیریتی طراحی شده است، اما توسط دانشجویان و کارکنان غیر مدیریتی نیز با موفقیت مورد استفاده قرار گرفته است (آلینسون و هیس، ۲۰۱۲). علی‌رغم نقدهای موجود، CSI یکی از سنجه‌های سبک شناختی است که به‌طور گسترده در تحقیقات دانشگاهی در زمینه مدیریت و آموزش به کار رفته است (کول و همکاران^۲، ۲۰۱۴؛ آرمسترانگ، ۲۰۰۰). در بسیاری از مطالعات پیشین، روایی سازه آن، از طریق هم‌بستگی‌های معنادار، برای مثال، با ابعاد شخصیتی مختلف و سطوح شغلی مختلف (آلینسون و هیس، ۲۰۱۲؛ ۱۹۹۶) و هم‌چنین با نمرات شاخص تیپ‌نمای مایرز-بریگز^۳ (۱۹۶۲) نشان داده شده است. CSI مبتنی بر نظریه راست مغز/ چپ مغز اورنستین^۴ (۱۹۹۷) است. وی میان تفکر تحلیلی و تفکر کل‌نگر تمایز قائل است. در تفکر تحلیلی، پردازش اطلاعات در ترتیبی خطی و منظم است، حال آن‌که تفکر کل‌نگر شامل در نظر گرفتن به یک‌باره کل شرایط و به‌منظور تسهیل بخشیدن به ترکیب تمام اطلاعات موجود است. CSI، این شیوه‌های شناخت را به ترتیب «تحلیلی» و «شهودی»^۵ می‌نامد. شکل (۱) بُعد شهود- تجزیه و تحلیل را که توسط CSI مورد ارزیابی قرار گرفته است را به تصویر می‌کشد. "شهودی" و "تحلیلی" کامل در دو طرف پیوستار قرار گرفته‌اند. اگرچه اعمال کامل هر یک، مانع از اتخاذ دیگری می‌شود. با این وجود، سبک شناختی بیشتر افراد شامل عواملی از هر دو شیوه شناختی است. طیف میانی، یعنی "سازش‌پذیر"^۶ نمایانگر ترکیب متعادلی از هر دو شیوه است. سبک‌های نیمه شهودی^۷، نیمه تحلیلی^۸، دلالت بر تمایل به یکی از دو انتهای پیوستار شیوه‌های شناختی (اما نه اتخاذ کامل) دارد. ویژگی شهودی‌ها فعال بودن، محتاط

1. Cognitive Style Index (CSI)

2. Cools et al.

3. Myers-Briggs Type Indicator

4. Ornstein

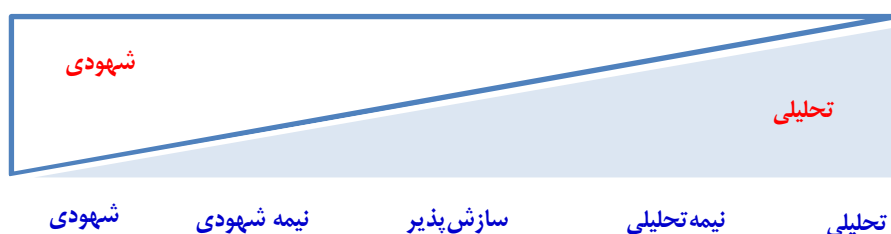
5. Intuition

6. Adaptive

7. Quasi-intuitive

8. Quasi-analytical

بودن و مهاجم (تابع امیال آنی) بودن است؛ حال آنکه تحلیل گرها منفعل، ریسک پذیر و فکور هستند (آلینسون و هیس، ۲۰۱۲).



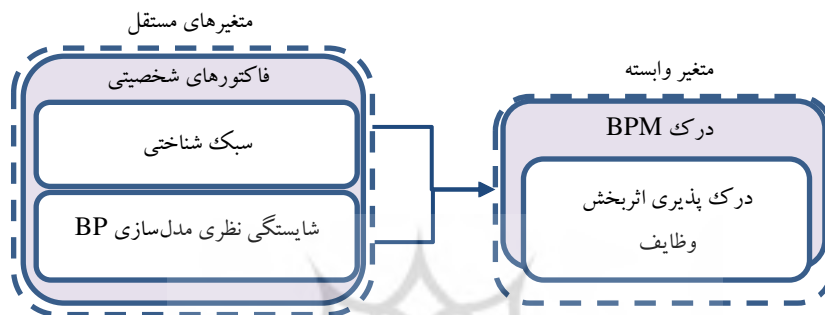
شکل ۱: پیوستار سبک‌های شناختی (آلینسون و هیس، ۲۰۱۲)

برخی از پژوهش‌گران به بررسی رابطه بین CSI و ویژگی‌ها و زمینه‌های مختلف زندگی سازمانی، نظیر سطح شغلی، حرفه، فرهنگ، کارآفرینی، شخصیت و غیره پرداخته‌اند. در ادبیات موضوع بیان شده است که مشاغلی که از تفکر نسبتاً نامحدود برخوردارند (برای مثال، هنرمندان خلاق، کارآفرینان) بیشتر تمایل به وضعیت شهودی پیوستار CSI دارند حال آن که کسانی که احتمالاً رویکرد ساختارمند و نظام‌مندتری را اتخاذ می‌کنند (مانند مهندسان، حسابداران) بیشتر تمایل به قطب تحلیلی پیوستار هستند (آلینسون و هیس، ۲۰۱۲). به همین ترتیب، نتایج مطالعه‌ای دیگر بیان‌گر آن بود که مهندسان مالک شرکت‌هایی با رشد بالا به‌طور چشمگیری شهودی‌تر از مهندسان در جمعیت کل بودند (بریگام و سورنسون، ۲۰۰۸؛ آلینسون، چل^۲ و هیس، ۲۰۰۸). این مسئله با این ایده که شهود یک ویژگی ضروری برای کسانی است که در محیط دارای اطلاعات ناکامل، فشار زمانی، ابهام و عدم قطعیت فعالیت می‌کنند، همخوانی دارد. در ادبیات موضوع همچنین به مطالعه میان CSI و عملکرد آموزشی افراد پرداخته و نشان داده شده که متفکران تحلیلی (تحلیل‌گر)، در هر موضوعی که به آن‌ها

1. Brigham & Sorenson

2. Chell

تدریس شود، رتبه بالاتری را نسبت به همکاران شهودی خود کسب می‌کنند (بک‌هاس و لیف^۱، ۲۰۰۷؛ ما و همکاران^۲، ۲۰۱۲). هم‌سو با هدف تحقیق، دو متغیر مستقل سبک شناختی و شایستگی نظری مدل‌سازی BP^۳ و همچنین درک‌پذیری اثربخش وظیفه^۴ به‌عنوان متغیر وابسته در این پژوهش در نظر گرفته شده است (شکل ۲).



شکل ۲: مدل مفهومی تحقیق

در مدل نشان داده شده است که درک یک مدل BP تحت تأثیر سبک شناختی و میزان شایستگی نظری مدل‌سازی BP خواننده (مشاهده‌کننده) مدل قرار دارد. متعاقباً فرضیه‌های زیر نیز بیان می‌شود:

- **فرضیه ۱:** درک‌پذیری مدل BP تحت تأثیر سبک شناختی مشاهده‌کننده (خواننده) مدل قرار دارد.
- **فرضیه ۲:** درک‌پذیری مدل BP، ارتباط و همبستگی مثبتی با میزان شایستگی نظری مدل‌سازی توسط مشاهده‌کننده (خواننده) مدل دارد.

1. Backhaus & Liff
 2. Ma et al.
 3. Theoretical BP Modeling Competency
 4. Understandability task effectiveness

روش‌شناسی تحقیق

این پژوهش از لحاظ هدف کاربردی، از منظر روش توصیفی و از حیث زمانی از نوع مقطعی است. ابزار گردآوری داده‌های ثانویه شامل روش‌های کتابخانه‌ای و داده‌های اولیه مبتنی بر پرسشنامه است. جامعه آماری در این تحقیق عبارت است از کلیه مدیران و کارشناسانی که در مدیریت امور طرح و برنامه و فناوری اطلاعات بانک ملت مشغول به کار هستند. دلیل توجیهی گزینش این گروه از کارکنان به‌عنوان جامعه آماری بدین لحاظ است که کارکنان آن به جهت موقعیت شغلی، سابقه و تجربه؛ آشنایی کاملی با BPM و BPMN2 دارند و دائماً برای موضوعات فرایندی، بهبود روش‌ها و توسعه و طراحی محصول از فناوری‌ها و استانداردهای مربوطه استفاده می‌کنند و در این تحقیق به‌عنوان خواننده مدل در نظر گرفته شده است. از فرمول کوکران برای محاسبه حجم نمونه استفاده شده و تعداد آزمودنی در نظر گرفته شد، لیکن به‌منظور کسب اطمینان از پوشش تعداد نمونه، ۲۰۰ آزمودنی مورد سنجش قرار گرفته و ۱۸۳ پرسشنامه مورد تحلیل قرار گرفت. پرسشنامه شامل چهار بخش بود. در بخش نخست، از مشارکت‌کنندگان، آزمون شاخص سبک شناختی (CSI) به‌عمل آمد تا سبک شناختی آن‌ها مشخص و طبقه‌بندی شود.

در بخش دوم، آزمون شایستگی مدل‌سازی فرایند کسب و کار به‌عمل آمد تا میزان دانش نظری مشارکت‌کنندگان درباره مدل‌سازی فرایندی و BPMN2.0 ارزیابی شود، این آزمون بر اساس سؤالات موجود در پژوهش مندلینگ و همکاران (۲۰۱۲) تدوین و سفارشی شده است. در آزمون شایستگی به‌منظور سنجش میزان درک مشارکت‌کنندگان دو مدل فرایندی متفاوت طراحی شد. در این بخش‌ها، از مشارکت‌کنندگان انتظار می‌رفت که به ۹ سؤال در خصوص درک پذیری در رابطه با هر یک از این مدل‌ها پاسخ دهند.

شاخص سبک شناختی

در این تحقیق از شاخص سبک شناختی الینسون و هیس (۱۹۹۶) به‌عنوان ابزاری برای سنجش بُعد شهودی-تحلیلی سبک شناختی استفاده شده است. شاخص سبک شناختی پرسشنامه‌ای با

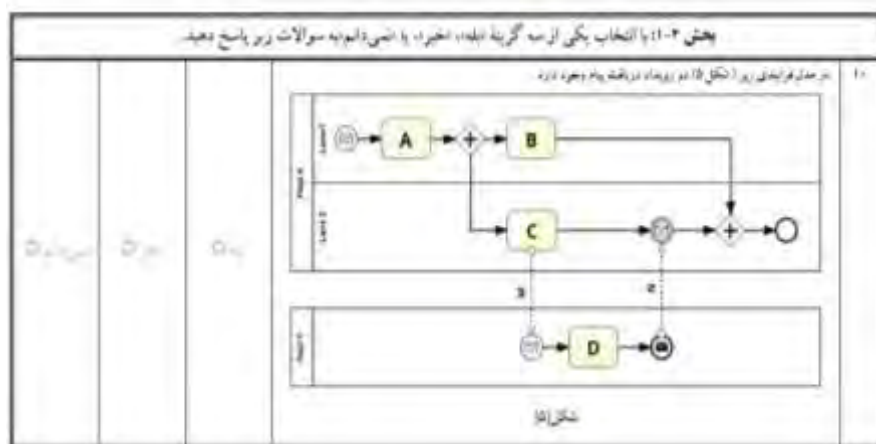
۳۸ سؤال و گویه است. پاسخ هر گویه با گزینه‌های "درست"، "نامطمئن (مطمئن نیستم)" و "نادرست" مشخص می‌شود و امتیازات ۲، ۱ و ۰ به هر پاسخ اختصاص داده شده است. هر چه امتیاز پاسخ‌گو به بیشینه امتیازات (۷۶) نزدیک‌تر باشد، پاسخ‌دهنده "تحلیلی" و هر چه به کمینه امتیاز (۰) نزدیک‌تر باشد، پاسخ‌دهنده از سبک شهودی برخوردار است (جدول ۱).

جدول ۱: بازه نمرات CSI در مورد ۵ سبک شناختی (آلینسون و هیس، ۲۰۱۲)

بازه نمرات	سبک
۰-۲۸	شهودی
۲۹-۳۸	نیمه شهودی
۳۹-۴۵	سازش‌پذیر
۴۶-۵۲	نیمه تحلیلی
۵۳-۷۶	تحلیلی

آزمون شایستگی مدل‌سازی فرایند کسب‌وکار

به منظور بررسی میزان دانش نظری مشارکت‌کنندگان درباره مدل‌سازی BP و نمادها، آزمون شایستگی مدل‌سازی BP انجام شده است. با مبنای قرار دادن سؤالات به کار رفته در پژوهش میندلینگ و همکاران (۲۰۱۲) و توسعه آن‌ها، ۱۵ سؤال در رابطه با شیوه‌های رایج مدل‌سازی فرایند تدوین شد. از مشارکت‌کنندگان انتظار می‌رفت که با انتخاب نمودن یکی از سه گزینه: "بله"، "خیر" و "نمی‌دانم" به هر سؤال پاسخ دهند (مثال شکل ۳).



شکل ۳: نمونه سؤالات آزمون شایستگی مدل سازی BP

با توجه به مجموع سؤالاتی که به درستی به آن‌ها پاسخ داده شد، شایستگی آن‌ها سنجیده و پاسخ‌دهندگان به شش گروه تقسیم شدند (جدول ۲).

جدول ۲: سطح بندی نمرات آزمون شایستگی مدل سازی فرایند کسب و کار

تعداد پاسخ‌های صحیح	سطح
۱ تا ۰	۰
۴ تا ۲	۱
۷ تا ۵	۲
۱۰ تا ۸	۳
۱۳ تا ۱۱	۴
۱۵ تا ۱۴	۵

مدل‌های فرایندی به کار رفته در پژوهش

مدل‌های فرایندی استفاده شده برای آزمون‌ها، منبعث از فرایندهای واقعی هستند که در بانک اتفاق افتاده‌اند. از میان چندین فرایند در نظام کیفی مدیریت بانک، دو فرایند یک اندازه و با ماهیت مشابه انتخاب شدند و اهمیت آن‌ها در حوزه کسب و کاری که بانک در آن فعالیت

دارد نیز در نظر گرفته شد. فرایندهای منتخب، بر اساس اسناد فرایندی موجود و همچنین مصاحبه‌های انجام شده با صاحبان فرایند و مشارکت‌کنندگان، در BPMN2.0 مدل‌سازی شدند. متعاقباً کارشناسان مدل‌سازی، صحت نحوی مدل‌ها را بررسی نمودند و درستی آن‌ها توسط کارشناسان دامنه، اعتبارسنجی شد.

در ادامه، هر مدل فرایندی، به دو فرم دیگر سازمان‌دهی مجدد شد که منجر به سه شکل نمودی برای هر مدل فرایندی شد. شکل نخست شکل کاملاً مسطح شده است که یک مدل فرایندی را با تمام جزئیات به یک‌باره نشان می‌دهد (بدون استفاده از گروه‌ها یا زیر فرایندها^۱ در BPMN 2.0). شکل دوم از سازه "گروه" BPMN استفاده می‌کند که به‌طور غیررسمی، مجموعه‌ای از فعالیت‌هایی منطقی و به هم مرتبط را در بالای شکلی که کاملاً مسطح شده است، گرد هم می‌آورد (مشابه زیر فرایندها بسط داده شده در BPMN 2.0). شکل سوم از زیر فرایندهای فروپاشیده^۲ BPMN2.0 استفاده می‌کند به‌منظور آن‌که سلسله مراتبی یک سطحی از مدل‌های فرایندی خلق نماید. یک زیر فرایند فروپاشیده، بخش‌های مربوطه مدل را در مدل سطح بالاتر مخفی می‌سازد، اما هرگاه که خواننده علاقه‌مند به اطلاعاتی باشد که در آن است، می‌تواند به‌طور جداگانه به آن دسترسی یابد.

سنجش درک‌پذیری مدل فرایندی

از درک‌پذیری اثربخش وظایف به‌عنوان سنج‌ای برای کمی‌سازی سطح (میزان) درکی که مشارکت‌کنندگان از هر مدل فرایندی نشان می‌دهند، استفاده شد (رایرزس و مندلینگ^۳، ۲۰۱۱؛ هووی و همکاران^۴، ۲۰۱۲). درک‌پذیری اثربخش وظایف، از طریق نمرات آزمون درک‌پذیری (که با تعداد پاسخ‌های درست به سؤالات درک‌پذیری در مورد هر مدل فرایندی مشخص می‌شود) محقق می‌شود. با همکاری کارشناسان دامنه در بانک، ۹ سؤال درباره درک‌پذیری (قابلیت درک) برای هر فرایند طراحی شد. از آنجایی که کیفیت این

1. Sub-Process
2. Collapsed Sub-Process
3. Reijers & Mendling
4. Houy et al.

سؤالات تأثیر چشم‌گیر و معنی‌داری بر روایی یافته‌ها دارد (لاو و گداچ، ۲۰۱۰)، توجه خاصی شد تا مجموعه سؤالاتی تدوین شود که از نظر دیدگاه‌های فرایندی مختلف (جریان کنترل، منبع و اطلاعات/ داده) و حوزه‌های مختلف متعادل باشند. هر سؤال به صورت چندگزینه‌ای طراحی شده و ۵ گزینه در اختیار مشارکت‌کنندگان قرار گرفت. در کل، ۱۸ سؤال درک‌پذیری (۹ سؤال برای هر مدل فرایندی) طراحی شد که به هر سؤالی که پاسخ درست داده شود، امتیاز ۱ و در مجموع به ۱۸ امتیاز می‌رسند.

یافته‌های تحقیق

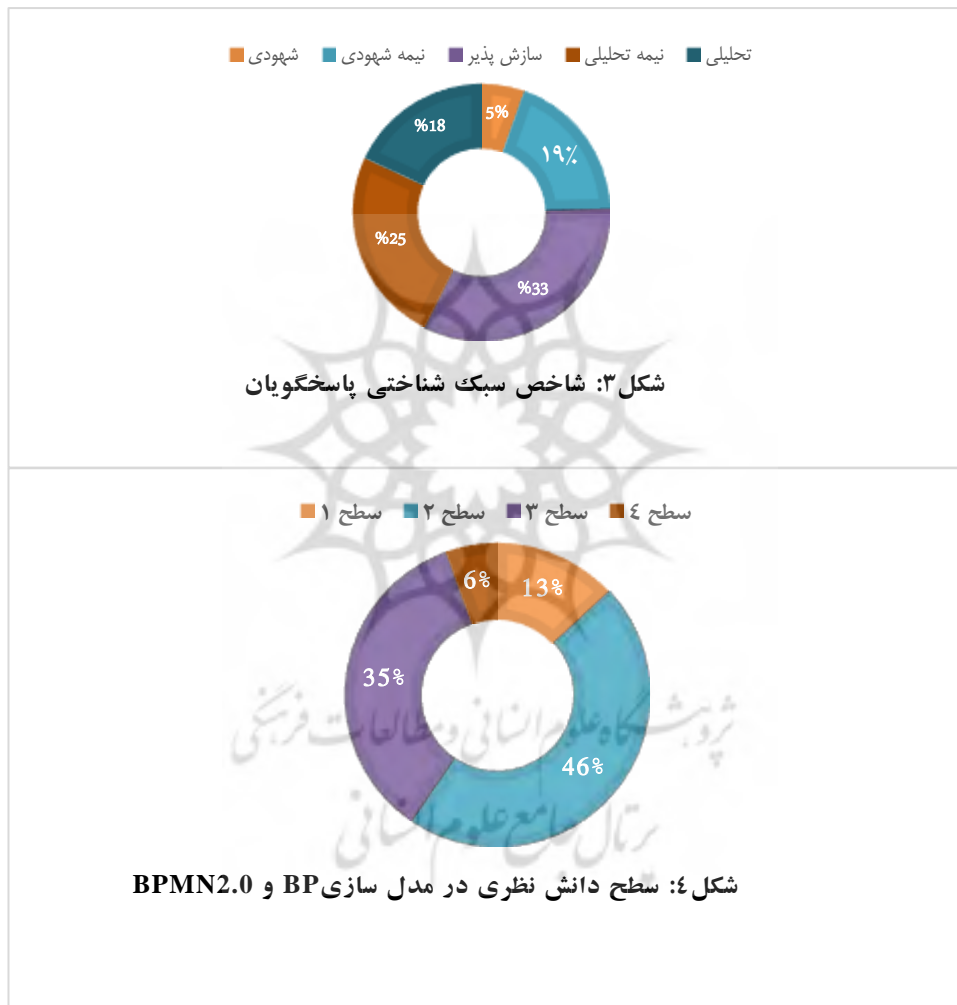
نتایج جمعیت شناختی تحقیق در جدول (۳) نمایش داده شده است.

جدول ۳: ویژگی‌های جمعیت شناختی پاسخ‌دهندگان

درصد	فراوانی	شرح	
۳۹/۳	۷۲	زن	جنسیت
۶۰/۷	۱۱۱	مرد	
۶۸/۹	۱۲۶	کارشناسی	تحصیلات
۳۰/۶	۵۶	کارشناسی ارشد	
۰/۵	۱	دکتری	
۸۲	۱	کارشناس	نوع شغل
۱۳/۷	۲	کارشناس مسئول	
۴/۴	۴	مدیریتی	
۱۰۰	۱۸۳	جمع	

شکل (۳) توزیع مشارکت‌کنندگان در سبک‌های شناختی و شکل (۴) سطح دانش نظری درباره BPM و BPMN2.0 را نشان می‌دهد. همان‌طور که در شکل (۳) نمایش داده شده است، درصد بالایی از پاسخ‌گویان، سازش‌پذیر هستند (۶۰ نفر معادل ۳۳ درصد)، درحالی‌که تعداد متفکران تحلیلی (من جمله نیمه تحلیل‌گراها) بیشتر از متفکران شهودی است. این مسئله

دور از انتظار نبود چراکه اغلب مشارکت‌کنندگان، دارای تخصص‌های مهندسی بودند. در خصوص میزان دانش نظری در خصوص BPM و BPMN2.0، اکثریت در سطح ۲ (۸۵ نفر معادل ۴۶ درصد) بودند، حال آنکه فقط ۶ درصد در سطح ۴ قرار داشتند (در سطوح ۰ و ۵ که به ترتیب باید به ۰ تا ۱ و ۱۴ تا ۱۵ سؤال، پاسخ درست داده می‌شد هیچ مشارکت‌کننده‌ای وجود نداشت).



هم چنین یک تجزیه و تحلیل همبستگی بین شاخص سبک شناختی و میزان دانش نظری درباره BPM و BPMN2.0 انجام شد که هیچ گونه همبستگی معناداری (با ضریب همبستگی اسپیرمن: 0.077 - و $0.29 > p$) مشاهده نشد. میانگین کلی برای درک پذیری اثربخش وظایف ۱۰ از ۱۸ و انحراف معیار ۲/۳۸ بود (جدول ۴).

جدول ۴: نتایج سبک شناختی و آزمون شایستگی BP

سبک شناختی	فراوانی	درصد فراوانی	درک پذیری اثربخش وظایف (امتیاز ۰ تا ۱۸)	
			میانگین	انحراف معیار
شهودی	۱۰	۵	۷/۸	۲/۴
نیمه شهودی	۳۵	۱۹	۱۰/۷	۲/۳
سازش پذیر	۶۰	۳۳	۹/۶	۲/۴
نیمه تحلیلی	۴۵	۲۵	۱۰/۲	۲/۲
تحلیلی	۳۳	۱۸	۱۰/۷	۲/۲
سطح دانش نظری درباره BPM و BPMN2.0				
سطح ۱	۲۴	۱۳	۹/۷	۲/۲
سطح ۲	۸۵	۴۶	۹/۹	۲/۲
سطح ۳	۶۴	۳۵	۱۰/۱	۲/۷
سطح ۴	۱۰	۶	۱۲/۱	۱/۸

به منظور بررسی نرمال بودن متغیرها از آزمون کولموگروف - اسمیرنوف استفاده شد که نتایج حاصل بیانگر آن بود که هیچ یک از متغیرهای تحقیق از توزیع نرمال برخوردار نمی باشند، در ادامه به منظور بررسی رابطه بین متغیرها از آزمون کروسکال - والیس استفاده شده است (جدول ۵).

جدول ۵: نتایج آزمون های آماری (کروسکال - والیس)

متغیرها	درک پذیری اثربخش وظایف	
	آماره آزمون	عدد معناداری
سبک شناختی	۱۵/۵۵	0.004^*
میزان دانش نظری	۸/۵۵	0.036^*

در فرضیه نخست بیان شد که درک‌پذیری یک مدل کسب‌وکار، تحت تأثیر سبک شناختی خواننده مدل قرار دارد. نتایج آزمون کروسکال-والیس نشان می‌دهد که به خاطر سبک شناختی خواننده مدل، نمرات درک‌پذیری به‌طور معناداری متفاوت است. بر اساس مقایسه چندگانه کروسکال-والیس، نمرات به‌دست‌آمده توسط متفکران شهودی به‌طور معناداری پایین‌تر از نمرات افرادی است که دارای سبک‌های شناختی دیگر هستند. به‌علاوه، نتایج نشان می‌دهد که نمرات متفکران تحلیلی به‌طور معناداری بالاتر از نمرات افرادی بود که دارای سبک شناختی سازش‌پذیرانه بودند. به‌عبارت‌دیگر، تفاوت بین نیمه-شهودی، نیمه-تحلیلی و متفکران سازش‌پذیر معنادار نیست. هنگامی که بر روی پیوستار از متفکران شهودی به سمت متفکران تحلیلی حرکت می‌کنیم، افزایشی تدریجی در نمرات درک‌پذیری مشاهده می‌شود، به‌استثنای متفکران نیمه شهودی. بر طبق نتایج، برآورد می‌شود که خوانش و فهم مدل انطباق‌بهتری با مهارت‌های تحلیلی دارد. هم‌راستا با نظریه تناسب شناختی^۱ (وسی و گالتا، ۱۹۹۱)، می‌توان چنین فرض کرد که هر چه سبک شناختی درونی یک فرد تحلیلی‌تر باشد، خواندن و فهم مدل برای وی آسان‌تر می‌شود، زیرا آن‌ها کمتر از بار شناختی بیش از حد رنج خواهند برد.

فرضیه دوم پیرامون ارتباط و هم‌بستگی مثبت بین درک‌پذیری اثربخش وظیفه و میزان دانش نظری خواننده مدل درباره BPM و BPMN2.0 دارد. بر اساس نتایج نشان داده شده در جدول (۵)، حداقل یک گروه از افراد با سطح مشخصی از دانش نظری، به‌طور معناداری، نمرات متفاوتی نسبت به گروه‌های دیگر (که دارای سطوح متفاوتی از دانش هستند) کسب کرده‌اند. نتایج مقایسه چندگانه گام‌به‌گام کروسکال-والیس نشان می‌دهد که نمرات درک‌پذیری به‌دست‌آمده توسط افرادی که (به لحاظ سطح دانش نظری درباره مدل‌سازی کسب‌وکار و BPMN 2.0) در سطح ۴ قرار می‌گیرند به‌طور معناداری بالاتر از افرادی است که سطوح پایین‌تری از دانش نظری را دارا می‌باشند. به‌عبارت‌دیگر، تفاوت بین سایر سطوح (۱ تا ۳) معنادار نبود.

1. Cognitive Fit Theory
2. Vessey & Galletta

نتیجه گیری

مدل‌های فرآیند کسب‌وکار، عناصری مهم در مراحل مختلف چرخه عمر BPM هستند. به این ترتیب، قابلیت درک مدل‌ها برای مخاطبان موردنظرشان بسیار مهم است. در این تحقیق به بررسی دو عامل که به طور بالقوه بر درک پذیری مدل فرآیند کسب‌وکار اثرگذار است، توصیف شده است.

هم‌چنین بررسی شد که چگونه عوامل شخصیتی شامل سبک شناختی خواننده مدل و دانش نظری وی پیرامون مدل‌سازی فرآیند کسب‌وکار، درک پذیری و فهم مدل‌های فرآیندی را تحت تأثیر قرار می‌دهد. نتایج حاکی از آن است که همبستگی معناداری میان عوامل شخصیتی و میزان درک پذیری مدل فرآیندی وجود دارد. در جدول (۶) یافته‌های تحقیق و فرضیه‌ها به طور خلاصه بیان شده است. نتایج، یافته‌های پیشین (مِندلینگ، اِستِرمبِک و رِکر، ۲۰۱۲؛ تورکن و همکاران، ۲۰۱۶؛ تورکین، واندرفیستن و کلاوس، ۲۰۱۷؛ رایرزس و مِندلینگ، ۲۰۱۱؛ پیتر، ۱۹۹۵؛ مِندلینگ، رایرزس و کاردوسو، ۲۰۰۷) را تأیید می‌کند که شایستگی نظری مدل‌سازی فرآیند کسب‌وکار را به عنوان یک عامل مهم درک پذیری مدل بیان نمود.

جدول ۶: خلاصه آزمون‌های فرضیه‌ها

شرح	نتایج	فرضیه
<p>- متفکران شهودی، در مقایسه با سایر سبک‌های شناختی به طور معناداری نمرات پایین‌تری کسب کردند.</p> <p>- متفکران تحلیلی به طور چشم‌گیری نمرات بالاتری نسبت به متفکران سازش‌پذیر کسب کردند.</p> <p>- تفاوت بین متفکران نیمه شهودی، نیمه تحلیلی و سازش‌پذیر معنادار نیست.</p>	تأیید	(۱) درک پذیری مدل BP تحت تأثیر سبک شناختی مشاهده‌کننده (خواننده) مدل قرار دارد.
<p>- مشارکت‌کنندگان با دانش نظری بالاتر (درباره مدل‌سازی فرآیند کسب‌وکار و BPMN2) به طور معناداری نمرات بالاتری نسبت به مشارکت‌کنندگان با سطح دانش نظری پایین‌تر به دست آوردند.</p>	تأیید	(۲) درک پذیری مدل BP، ارتباط و همبستگی مثبتی با میزان شایستگی نظری مدل‌سازی توسط مشاهده‌کننده (خواننده) مدل دارد.

از آنجا که تفاوت در سبک‌های شناختی، پردازش متفاوت اطلاعات را به دنبال خواهد داشت، نتایج این تحقیق می‌تواند به خوانندگان مدل کمک نماید تا درک کنند که چگونه می‌توانند پیشرفت کنند و در ترکیب گروه مدل فرایند کسب‌وکار نقش ایفاء کنند. افزون بر آن، پیش‌های به‌دست‌آمده همچنین می‌تواند باعث پیشرفت ابزارهای مدل‌سازی و محیط‌های بازنمایی مدل شود. برای مثال، از آنجایی که افراد با ویژگی‌های مختلف سطوح متفاوتی از درک مدل را نشان می‌دهند، می‌توان در بازنمایی‌های مدل، زبان مدل‌سازی، ویراستاران مدل‌سازی، آموزش مدل‌سازی و غیره تغییراتی ایجاد نمود تا متناسب با سبک‌های شناختی مختلف مدل‌سازان و خوانندگان مدل شود. افراد با سبک شناختی تحلیل در وظایف تحلیلی و در شرایطی که مستلزم تشریح فرایندهایی است که منجر به تصمیمشان شده است (شرایط استدلالی)، بهتر عمل می‌کنند و افراد با سبک شناختی شهودی در وظایف تجربی و در شرایطی که ملزم نیستند برای تصمیمشان دلیلی ارائه دهند (شرایط کنترلی)، عملکرد بهتری دارند. از آنجا که بیش از ۴۰٪ افراد دارای سبک نیمه‌تحلیلی و تحلیل هستند، لذا ضرورت دارد از وجود این افراد در حوزه‌های فرایندی بیشتر استفاده شود.

برای تحقیقات آتی، پیشنهاد می‌شود با جمع‌آوری داده‌های بیشتر نتایج کنونی را بهبود و رابطه میان سایر عوامل شخصیتی و سنج‌های شناختی (مانند سبک یادگیری، وابسته به (مستقل از) زمینه و بافتار) با میزان درک مدل فرایندی کاوش شود.

منابع

روحانی، س.، زارع رواسان، ا. و دیلمی، ه. (۱۳۹۴). عوامل کلیدی موفقیت پیاده‌سازی سیستم مدیریت فرایند کسب‌وکار. فصلنامه مطالعات مدیریت کسب‌وکار هوشمند، ۳(۱۲)،

۵۳-۷۶.

Allinson, C., & Hayes, J. (2012). *The Cognitive Style Index: Technical Manual and User Guide*. Pearson Education Ltd. Retrieved from www.talentlens.co.uk

Allinson, C., Chell, E., & Hayes, J. (2000). Intuition and entrepreneurial behaviour. *European Journal of Work and Organizational Psychology*, 9(1), 31-43. doi:10.1080/135943200398049

Allinson, C.; Hayes, J. (1996, January). The Cognitive Style Index: A Measure of Intuition-Analysis For Organizational Research. *Journal of Managment Studies*, 33, 119-135.

Armstrong, S. (2000). The influence of individual cognitive style on performance in management education. *Educational Psychology*, 20(3), 323-339. doi:10.1080/014434100750018020

Aysolmaz, B., Brown, R., Bruza, P., & Reijers, H. (2016). 3D Visualization Approach for Process Training in Office Environments. *Conference On the Move to Meaningful Internet Systems, OTM 2016 held in conjunction with Conferences on CoopIS, CandTC and ODBASE 2016* (pp. 418-436). Rhodes: Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics).

Backhaus, K., & Liff, J. (2007, August). Cognitive Styles and Approaches To Studying in Management Education. *Journal of Management Education*, 31(4), 445-466. doi:10.1177/1052562905284674

Brigham, K., & Sorenson, R. (2008). Cognitive Style Differences of Novice Serial and Portfolio Entrepreneurs: A Two-Sample Test. *Frontiers of Entrepreneurship*

Research, 28(6), 1-15. Retrieved from <http://digitalknowledge.babson.edu/fer/vol28/iss6/3>

Claes, J. (2017). The Structured Process Modeling Method (SPMM) - What is the best way for me to construct a process model? *Decision Support Systems*, 100, 57-76. doi:10.1016/j.dss.2017.02.004

Claes, J., Vanderfeesten, I., Gailly, F., Grefen, P., & Poels, G. (2015). The Structured Process Modeling Theory (SPMT) - A cognitive view on why and how modelers benefit from structuring the process of process modeling. *Information Systems Frontiers*, 17(6), 1401-1425. doi:10.1007/s10796-015-9585-y

- Claes, J., Vanderfeesten, I., Pinggera, J., Reijers, H., Weber, B., & Poels, G. (2015). A Visual Analysis of the Process of Process Modeling. *Information Systems and e-Business Management*, 13, 147-190. doi:10.1007/s10257-014-0245-4
- Claes, J., Vanderfeesten, I., Reijers, H., Pinggera, J., Weidlich, M., Zugal, S., Poels, G. (2012). Tying Process Model Quality to the Modeling Process: The Impact of Structuring, Movement, and Speed. *Business Process Management*, 33-48.
- Cools, E., Armstrong, S., & Verbrigghe, J. (2014). Methodological practices in cognitive style research: Insights and recommendations from the field of business and psychology. *European Journal of Work and Organizational Psychology*, 23(4), 627-641. doi:10.1080/1359432X.2013.788245
- Davies, I., Green, P., Rosemann, M., Indulska, M., & Gallo, S. (2006). How do practitioners use conceptual modeling in practice? *Data & Knowledge Engineering*, 58(3), 358-380. doi:10.1016/j.datak.2005.07.007
- Dehnert, J., & Aalst, W. (2004). Bridging the gap between business models and workflow specifications. *International Journal of Cooperative Information Systems*, 13(3), 289-332. doi:10.1142/S0218843004000973
- Figl, K. (2017). Comprehension of Procedural Visual Business Process Models. *Business & Information Systems Engineering*, 59(1), 41-67. doi:10.1007/s12599-016-0460-2
- Figl, K. (2017). Comprehension of Procedural Visual Business Process Models A Literature Review. *Business & Information Systems Engineering*, 59(1), 41-67. doi:10.1007/s12599-016-0460-2
- Figl, K.; Recker, J. (2016, March). Exploring cognitive style and task-specific preferences for process representations. *Requirements Engineering*, 21(1), 63-85. doi:10.1007/s00766-014-0210-2
- Green, T., & Petre, M. (1996). Usability analysis of visual programming environments: A 'cognitive dimensions' framework. *Journal of Visual Languages & Computing*, 7(2), 131-174. doi:10.1006/jvlc.1996.0009
- Houy, C., Fettke, P., & Loos, P. (2012). Understanding Understandability of Conceptual Models: What Are We Actually Talking about? In P. Atzeni, D. Cheung, & S. Ram, *Conceptual Modeling* (Vol. 7532, pp. 64-77). Berlin, Heidelberg: Springer. doi:10.1007/978-3-642-34002-4_5
- Laue, R., & Gadatsch, A. (2010). Measuring the Understandability of Business Process Models - Are We Asking the Right Questions? In M. zur Muehlen, & J. Su (Ed.), *International Conference on Business Process Management*. 66, pp. 37-48. Berlin, Heidelberg: Springer. doi:10.1007/978-3-642-20511-8_4
- Leymann, F., & Roller, D. (1997). Workflow-based applications. *IBM System Journal*, 36, 102-123.

- Ma, W., Sun, K., & Ma, J. (2012). The Influence of Cognitive Learning Styles on the Use of Online Learning Environments. *International Conference on Hybrid Learning* (pp. 221–230). Berlin: Springer. doi:10.1007/978-3-642-32018-7_21
- Mendling, J. (2008). *Metrics for Process Models: Empirical Foundations of Verification, Error Prediction and Guidelines for Correctness* (Vol. 6). Springer-Verlag Berlin Heidelberg. doi:10.1007/978-3-540-89224-3
- Mendling, J., Strembeck, M., & Recker, J. (2012). Factors of Process Model Comprehension Findings From a Series of Experiments. *Decision Support Systems*, 53(1), 195-206. doi:10.1016/j.dss.2011.12.013
- Mendling, J.; Reijers, Hajo A. (2010). Activity labeling in process modeling: Empirical insights and recommendations. *Information Systems*, 35(4), 467-482. doi:10.1016/j.is.2009.03.009
- Mendling, J.; Reijers, Hajo A.; Cardoso, J. (2007). What makes process models understandable? (G. Alonso, P. Dadam, & M. Rosemann, Eds.) *International Conference on Business Process Management*, pp. 48–63. doi:10.1007/978-3-540-75183-0_4
- Moody, D. (2004). Cognitive load effects on end user understanding of conceptual models: an experimental analysis. *ADBIS 2004*. 3255, pp. 129–143. Heidelberg: Springer.
- Myers, I., & Briggs, K. (1962). *The Myers-Briggs type indicator. Educational Testing Service*. NJ: Princeton.
- Ornstein, R. (1997). *Share Facebook Twitter Pinterest* (2nd ed). New York, USA: Harcourt Brace Jovanovich.
- Paas, F., Tuovinen, J., & Tabbers, H. (2003). Cognitive Load Measurement as a Means to Advance cognitive Load Theory. *Educational Psychologist*, 38(1), 63–71. doi:10.1207/S15326985EP3801_8
- Petre, M. (1995). Why looking isn't always seeing: Readership skills and graphical programming. *Communications of the ACM*, 38(6), 33–44.
- Pinggera, J., Soffer, P., Fahland, D., Weidlich, M., Zugal, S., Weber, B., Mendling, J. (2015). Styles in business process modeling: an exploration and a model. *Software & Systems Modeling*, 14, 1055–1080. doi:10.1007/s10270-013-0349-1
- Poppe, E., Brown, R., Recker, J., Johnson, D., & Vanderfeesten, I. (2017). Design and Evaluation of Virtual Environments Mechanisms to Support Remote Collaboration on Complex Process Diagrams. *Information Systems*, 66, 59-81. doi:10.1016/j.is.2017.01.004
- Razavian, M., Turetken, O., & Vanderfeesten, I. (2017). When Cognitive Biases Lead to Business Process Management Issues. *International Conference on Business Process Management* (pp. 147-156). Springer, Cham. doi:10.1007/978-3-319-58457-7_11

- Recker, J. (2012). Empirical investigation of the usefulness of Gateway constructs in process models. *European Journal Information System*, 22, 673–689.
- Recker, J., Reijers, H., & Van de Wouw, S. (2014). Process Model Comprehension: The Effects of Cognitive Abilities, Learning Style, and Strategy. *Communications of the Association for Information Systems*, 34, 199-222. Retrieved from <https://pdfs.semanticscholar.org/b1df/7c01ffe250b69b767acee30b5397ab3c4ecd.pdf>
- Reijers, H., & Mendling, J. (2011, May). Study Into the Factors That Influence the Understandability of Business Process Models. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics - Part A: Systems and Humans*, 41(3), 449–462. doi:10.1109/TSMCA.2010.2087017
- Reijers, H.A.; Mendling, J. (2008). Modularity in process models: review and effects. *BPM 2008*. 5240, pp. 20–35. Heidelberg: Springer.
- Reijers, H.A.; Mendling, J.; Dijkman, R.M. (2011). Human and automatic modularizations of process models to enhance their comprehension. *Information System*, 36, 881–897.
- Sanchez-Gonzalez, L., Garcia, F., Ruiz, F., & Mendling, J. (2012). Quality indicators for business process models from a gateway complexity perspective. *Information and Software Technology*, 54(11), 1159–1174. doi:10.1016/j.infsof.2012.05.001
- Türetken, O., Vanderfeesten, I., & Claes, J. (2017, June 12-16). Cognitive style and business process model understanding. *International Workshop on Cognitive Aspects of Information Systems Engineering Advanced Information Systems Engineering Workshops (CAiSE 2017)*, 286, pp. 72-84. doi:10.1007/978-3-319-60048-2_7
- Türetken, O.; Rompen, T.; Vanderfeesten, I.; Dikici, A.; Van Moll, J. (2016). The Effect of Modularity Representation and Presentation Medium on the Understandability of Business Process Models in BPMN. *International Conference on Business Process Management*. 9850, pp. 289–307. Springer, Cham. doi:10.1007/978-3-319-45348-4_17
- Vessey, I., & Galletta, D. (1991). Cognitive Fit: An Empirical Study of Information Acquisition. *Information Systems Research*, 2(1), 63–84. doi:<https://doi.org/10.1287/isre.2.1.63>
- Wand, Y., & Weber, R. (2002). Research commentary: Information systems and conceptual modeling—A research agenda. *Information Systems Research*, 13(4), 363–376. doi:10.1287/isre.13.4.363.69
- Zhao, X., & Liu, C. (2010). Steering dynamic collaborations between business processes. *IEEE Transactions on Systems, Man, Cybernetics -Part A:*

Systems and Humans, 40(4), 743–757. doi:10.1109/ TSMCA.2010.2044409

Zugal, S. (2013). Investigating expressiveness and understandability of hierarchy in declarative business process models. *Software & Systems Modeling*, 14(3), 1081–1103. doi:10.1007/s10270-013-0356-2

