

شناسایی و الویت بندی عوامل مؤثر بر تأمین مالی خارجی برای احداث سد و نیروگاه های آبی

با استفاده از روش swara در محیط فازی

حسین یعقوب الاملی^۱

سهیل منجمی نژاد^۲

بیژن صفوی^۳

چکیده

بسیاری از کشورهای در حال توسعه با کمبود سرمایه و منابع مالی مواجه هستند. این کشورها از جمله ایران، برای جبران کمبود سرمایه و منابع مالی مورد نیاز خود، نیازمند جلب سرمایه های خارجی هستند. شناخت عوامل مؤثر در جذب سرمایه گذاری مستقیم خارجی می تواند در سیاست گذاری کشورهایی که نتوانسته اند از این عامل به خوبی استفاده کنند، مفید باشد. هدف از این پژوهش، شناسایی و الویت بندی عوامل مؤثر بر تأمین مالی خارجی برای تولید برق از طریق نیروگاه های برق آبی است. جامعه آماری در این پژوهش، مدیران شرکت های تابعه وزارت نیرو و مهندسين مشاور مهتاب قدس، رئیس کمیسیون عمران، اقتصاد و بودجه مجلس شورای اسلامی که استاد دانشگاه نیز هستند، می باشند و ابزار جمع آوری اطلاعات، تکنیک دلفی از طریق پرسشنامه و تحلیل داده ها برای رتبه بندی از طریق روش swara است. در نهایت ۱۶ عامل شناسایی و الویت بندی شده اند که معیار تحریم اقتصادی با وزن ۰.۱۵۹ با بالاترین وزن و معیار هزینه فرصت با وزن ۰.۰۱۳ بین ۱۶ معیار مؤثر در پایین ترین وزن قرار گرفتند که تحریم اقتصادی و هزینه فرصت به ترتیب با الویت یک و شانزدهم نهایی شده است.

کلمات کلیدی:

تأمین مالی خارجی برق آبی - روش ها و معیارهای تأمین مالی خارجی - روش swara در محیط کاری

^۱ دانشجوی دکتری مهندسی عمران مدیریت و ساخت دانشگاه علوم و تحقیقات تهران

^۲ استادیار، دانشکده فنی و مهندسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی

^۳ استادیار، دانشکده اقتصاد و حسابداری دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران جنوب

علمی-پژوهشی

مقدمه

با نگاهی به آمارهای تقاضای جهانی برق، مشخص می‌گردد که در سال‌های آتی تقاضای برق، افزایش بیشتری را تجربه خواهد کرد. پیش‌بینی‌های آژانس بین‌المللی، حاکی از رشد ۷۰ درصدی تقاضای برق تا سال ۲۰۳۰ می‌باشد. این میزان رشد بسیار سریع‌تر از دیگر منابع انرژی است. سهم برق از میزان کل مصرف انرژی از ۱۸ درصد در سال ۲۰۰۰ به ۲۲ درصد در سال ۲۰۳۰ افزایش می‌یابد. رشد تقاضای برق در کشورهای در حال توسعه، در بالاترین حد قرار دارد و با رشد سالانه بیش از ۴ درصد تا سال ۲۰۳۰ به سه برابر می‌رسد. در نتیجه، سهم کشورهای در حال توسعه از تقاضای جهانی برق از ۲۷ درصد در سال ۲۰۰۰، به ۴۳ درصد در سال ۲۰۳۰ می‌رسد. (آژانس بین‌المللی انرژی)^۱

انرژی برق آبی به عنوان سومین منبع تولیدکننده برق و همچنین مهم‌ترین انرژی تجدیدپذیر مولد برق در جهان به شمار می‌آید. نیروگاه‌های برق آبی، انرژی مورد نیاز خود را از انرژی پتانسیل آب پشت یک سد تأمین می‌کنند اما متأسفانه با توجه به محدودیت بودجه داخلی و نظر به هزینه‌های بالای اجرای چنین پروژه‌هایی، دولت با توجه به درآمدهای خود قادر به تأمین این هزینه‌ها نمی‌باشند. دولت و مجلس در لایحه بودجه سالانه T درصدی از درآمدهای دولت را به اجرای پروژه‌های صنعتی و زیربنایی اختصاص می‌دهند که به دلیل محدود بودن درآمدهای دولت، به طور مسلم این بخش به تنهایی جوابگوی نیازها نخواهد بود. در کنار آن، دولت می‌تواند از بخش خصوصی نیز کمک بخواهد. اما واقعیت این است که به دلیل نپا بودن بخش خصوصی در کشور، متأسفانه در حال حاضر، امکان حضور قدرتمند در عرصه سرمایه‌گذاری کلان در اقتصاد کشور را ندارد (موسوی^۲، ۲۰۰۶)، بنابراین، لازم است تا به دنبال روشهایی برای تأمین این هزینه‌ها باشند. استفاده از سرمایه‌های خارجی برای اجرای طرحهای بزرگ و

استراتژیک کشور از طریق یک مدل تصمیم‌گیری ضرورت دارد و در این مقاله به بررسی عوامل مؤثر بر تأمین مالی خارجی برای تولید برق از طرق نیروگاه‌های برق آبی پرداخته می‌شود.

لازم به ذکر است بر اساس ماده ۴۸ برنامه‌ی ششم مقرر گردید ۲۵۰۰۰ مگا وات برق به ظرفیت کشور اضافه گردد؛ به عبارت دیگر به طور متوسط میانگین ۵۰۰۰ مگا وات در هر سال از طریق سرمایه‌گذاری داخلی و خارجی وارد مدار گردد. با توجه به ۱۳۰۰۰ مگا وات ساخته شده در برنامه پنجم در قیاس با ۲۵۰۰۰ مگا وات برنامه ریزی شده، شکاف قابل ملاحظه‌ای و بسیار نگران کننده‌ای مشاهده می‌گردد.

ادبیات تجربی و نظری تحقیق

دستیابی به توسعه‌ی پایدار، نیازمند سرمایه‌گذاری برای بهره‌جویی از مزیت‌های نسبی و توانایی‌های بالقوه‌ی اقتصادی است. کارشناسان این نوع سرمایه‌گذاری را راهی برای از میان برداشتن تفاوت میان مقادیر موجود و لازم برای دستیابی به اهداف و نیازهای توسعه‌ی ملی دانسته و سرمایه‌گذاری خارجی را راهی برای پر کردن این فاصله‌ها می‌دانند. افزایش سرمایه‌گذاری خارجی، موجب گسترش برنامه‌های آموزشی و یادگیری از طریق انجام کار می‌شود و کشورهای هدف به کمک این سرمایه‌گذاری‌ها می‌آموزند که چگونه می‌بایست با بازارها، بانک‌ها و منابع تأمین مالی خارجی رفتار کنند.

چنانچه امنیت سرمایه‌گذاری و بستر قانونی لازم در کشورهای در حال توسعه و اقتصادهای آنها فراهم شود، سرمایه‌گذاران بی‌المللی، میل و رغبت بیشتری برای حضور در این بازارها پیدا خواهند کرد و قدرت جذب سرمایه‌ها توسط آنها بیش از پیش به وجود می‌آید. سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، نه تنها می‌تواند منبع تشکیل سرمایه باشد، بلکه می‌تواند به عنوان وسیله‌ی انتقال تکنولوژی تولید، مهارت‌ها، امکانات نوآوری و قراردادهای مدیریتی و سازمانی

کشور را شناسایی نموده که بسط دموکراسی در آن‌ها می‌تواند FDI را افزایش دهد. همچنین ۲۲ کشور را نشان داده که افزایش دموکراسی در آن‌ها FDI را کاهش می‌دهد.

بانگا^۳، ۲۰۱۹ در یک تحقیق، عوامل مؤثر بر FDI را در ۱۰ کشور در حال توسعه، بررسی کرده‌اند. نتایج نشان می‌دهد که اندازه بازار، هزینه نیروی کار و بدهی خارجی دولت به عنوان عوامل تأثیرگذار بر جذب سرمایه‌گذاری خارجی هستند.

آسیدو^۲ (۲۰۰۲) با استفاده از داده‌های مقطعی ۷۱ کشور در حال توسعه، تفاوت بین آفریقای مرکزی و دیگر کشورها را در خصوص FDI بررسی کرده است. در این تحقیق، متغیرهای درجه باز بودن اقتصاد، زیرساخت‌ها و نرخ برگشت سرمایه به عنوان عوامل مؤثر بر FDI در نظر گرفته شده‌اند. جردن^۴، ۲۰۰۵ در رساله‌ی دکتری خود با عنوان "سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و تأثیر همسایگان"، این گونه نتیجه‌گیری می‌کند که اگر وضعیت آزادی‌های داخلی و حقوق سیاسی کشورهای همسایه‌ی کشور پیشرفته بدتر شود، جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در کشور میزبان بیش‌تر می‌شود. در حالی که اگر کشور میزبان از نمونه آفریقایی باشد، بدتر شدن وضعیت آزادی‌های داخلی و حقوق سیاسی در کشورهای همسایه، سبب کاهش جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در کشور میزبان خواهد شد. باپتیست^۵، ۲۰۰۳ در مقاله‌ای، ضمن استفاده از شاخص‌های بانک جهانی، حکمرانی خوب را شامل: حق اظهارنظر و پاسخ‌گویی، ثبات سیاسی، اثربخشی دولت، کیفیت قوانین و مقررات، حاکمیت قانون و کنترل فساد دانسته است.

عثمان ارشد^۶، ۲۰۱۲ در مقاله‌ای تحت عنوان "عوامل مؤثر بر جریان سرمایه در اقتصادهای در حال توسعه" که شامل اطلاعات مربوط به ۶ کشور در حال توسعه آسیایی در سال‌های (۲۰۰۹-۱۹۹۰) می‌باشد، با استفاده از آزمون

میان طرفین باشد و به عنوان وسیله‌ای جهت دستیابی به شبکه‌ی بازاریابی بین‌المللی عمل نماید. اگر در یک کشور در حال توسعه، دلیل عمده‌ی بیکاری، ساختاری باشد و هیچ منبع سرمایه‌گذاری نیز موجود نباشد، در این صورت، سرمایه‌گذاریهای خارجی به افزایش اشتغال نیز منجر خواهند شد. یکی از آثار مهم سرمایه‌گذاری خارجی، ایجاد پیوند و ارتباط میان این کشورها و اقتصاد بین‌المللی است. با توجه به ویژگی اثر گذاری سرمایه‌گذاری خارجی در برخی پارامترهای کلان اقتصادی مانند تولید ناخالص داخلی، حجم سرمایه‌گذاری، میزان پس‌انداز، نرخ رشد ترازپرداخت‌ها، حجم بازرگانی خارجی و نرخ ارز استنباط می‌شود که چرا سیاست‌های کشور میزبان، برای سازمان‌های بین‌المللی جهت استقرار فعالیت‌هایشان در یک کشور به عنوان مهمترین مسئله مطرح می‌شود. با توجه به نقش مهمی که سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در سرعت بخشیدن به اصلاحات و رشد اقتصادی ایفا میکند، کشورهای در حال توسعه به شدت به جذب آن تمایل داشته و به این دلیل گامهایی را در جهت بهبود عواملی که از دید سرمایه‌گذاران در انتخاب مکان سرمایه‌گذاری مؤثر بوده، برداشته‌اند. تمایلات کشور ما به رشد و توسعه اقتصادی نیز به وضوح در سند چشم‌انداز کشور متجلی است.

پیشنه تحقیق

لیندرمن^۱ و همکاران، ۲۰۰۷، ابعاد تحریم اقتصادی ایران را توسط کشورها و نهادهای بین‌المللی بررسی کرده‌اند. یافته‌های تحقیق نشان می‌دهد که تحریم‌ها از مسیر کانال‌هایی، نظیر قرارداد کشتی‌ها، قرارداد بیمه و نهادهای مالی، تأثیر معنی‌داری بر کسب و کار در ایران داشته است و تجارت خارجی ایران را به طور جدی تحت تأثیر قرار داده است.

آسیدو^۲ و لین، ۲۰۱۱، در یک مطالعه، اثر دموکراسی را بر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی بررسی کرده‌اند. آن‌ها ۹۰

^۴ Jordan, 2005

^۵ Baptist, 2003

^۶ Osman Arshad, 2012

^۱ Linderman et al, 2007

^۲ Asido and Lin, 2011

^۳ Banga, 2019

اثر فساد و بی‌ثباتی سیاسی از تمام شاخص‌های حکومت بیشتر است.

بیلگلی^۳ و همکاران، ۲۰۱۲ در مقاله‌ای تحت عنوان "عوامل مؤثر بر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی با استفاده از رویکرد مارکوف سوئیچینگ" به بررسی پویایی سرمایه‌گذاری خارجی در ترکیه طی سال‌های (۲۰۱۰-۱۹۸۸) می‌پردازد. این مقاله بیان می‌کند رشد FDI در این کشور، تغییرات ساختاری بااهمیتی دارد که متغیرهای تشکیل‌دهنده آن شامل رشد GDP، هزینه‌ی نیروی کار، رشد قیمت برق، گاز طبیعی، رشد صادرات و واردات، انرژی، نرخ بهره و ریسک کشورهای اروپایی و آمریکایی سرمایه‌گذار در ترکیه می‌باشند.

الو^۴، ۲۰۰۷ در مطالعه‌ای برای ۸۶ کشور عضو آتکناد برای دوره‌ی (۲۰۰۱-۱۹۸۰) به بررسی رابطه‌ی امنیت سرمایه‌گذاری و FDI تحت شرایط بی‌ثباتی و ریسک پرداخته و رابطه‌ی مثبت و معناداری را بین این ۲ متغیر تأیید کرده است.

در ایران نیز مطالعاتی درمورد عوامل مؤثر بر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و همچنین اثر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی بر رشد اقتصادی انجام شده است.

نजारزاده و همکاران (۱۳۸۴)^۵ مقاله‌ای تحت عنوان "رتبه‌بندی کشورهای عضو سازمان کنفرانس اسلامی بر اساس عوامل مؤثر بر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی" ارائه دادند. نتایج حاصل از رتبه‌بندی نشان می‌دهد که کشور مالزی (به دلیل رشد اقتصادی بالا و نیز اجرای برنامه‌های آزادسازی ورود و خروج سرمایه‌ها در این کشور و ...) بهترین وضعیت را از لحاظ جذب سرمایه‌گذاری خارجی داراست و ایران بین ۴۳ کشور مورد مطالعه عضو سازمان کنفرانس اسلامی در رتبه‌ی ۳۵ قرار دارد.

داوودی و شاهرادی^۶، ۱۳۸۳ نیز مقاله‌ای تحت عنوان "بازشناسی عوامل مؤثر بر جذب سرمایه‌گذاری مستقیم

هاسمن به این نتایج دست یافت که نرخ ارز، یارانه مالیاتی، ذخایر خارجی، تولید ناخالص داخلی و سیاست‌های مالی عوامل مؤثر بر جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی بوده و ذخایر خارجی و دادن یارانه مالیاتی تأثیر مثبت بر جریان سرمایه دارد.

ایچر^۱ و همکاران، ۲۰۱۲ در مقاله خود تحت عنوان "عوامل مؤثر بر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی مقاوم" با استفاده از مدل‌های بیزی و دور از تعصب انتخاب این عوامل مؤثر را به ۲ دسته عوامل اقتصادی و ویژگی‌های کشور تقسیم‌بندی نمودند. شاخص‌های موجود در دسته عوامل اقتصادی عبارتند از کاهش مالیات‌ها و ریسک مالی که موجب افزایش جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی شده و همچنین موافقت‌نامه‌های تجاری، اندازه‌ی بازار، رشد تولید ناخالص داخلی، نرخ ارز، نزدیکی به بازارهای بزرگ، بهره‌وری نیروی کار که به صورت معنادار در جذب سرمایه‌گذاری خارجی مؤثرند. شاخص‌های موجود در ویژگی‌های کشور عبارتند از دخالت در سیاست، تنش‌های قومی و مذهبی و نظامی، زبان مشترک، بی‌ثباتی دولت، ریسک مالی، فساد و خط قرمز بوروکراسی و خشونت سیاسی که به صورت معنادار در جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی مؤثرند.

موریسی^۲، ۲۰۱۲ در مقاله خود تحت عنوان "حاکمیت، سرمایه‌گذاری خصوصی و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در کشورهای در حال توسعه" با استفاده از داده‌های سالانه‌ی کل برای ۴۶ کشور در حال توسعه در قلمرو زمانی، ۲۰۰۹-۱۹۹۶ به بررسی رابطه‌ی بین حکومت و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و سرمایه‌گذاری خصوصی پرداخته و به این نتیجه رسیده است شاخص‌های حکومت که شامل ثبات سیاسی، عدم خشونت، کیفیت نظارتی، حاکمیت قانون و کنترل فساد است تأثیر مستقیم بر جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و سرمایه‌گذاری خصوصی داشته و میزان

^۴ Allo, 2007

^۵ Najarzadeh et al, 1384

^۶ Davoudi and Shahmoradi, 1383

^۱ Eicher et al, 2012

^۲ Morrissey, 2012

^۳ Bilgili et al, 2012

مالیات، اندازه بازار، حقوق سیاسی و نسبت مخارج دولت به تولید ناخالص داخلی می باشد.

حیدری و افشاری^۵، ۱۳۹۱ در مقاله ای تحت عنوان "عوامل اقتصادی و اجتماعی مؤثر بر جذب سرمایه گذاری مستقیم خارجی با تأکید بر شاخص های حکمرانی در دوره ی زمانی (۱۹۹۶-۲۰۰۷)"، به این نتیجه رسیدند که متغیر تولید ناخالص داخلی به عنوان جایگزین شاخص اندازه بازار، شاخص حکمرانی و پایداری محیطی عوامل مؤثر بر تأمین مالی خارجی است.

روش تحقیق

تحقیق حاضر را می توان براساس هدف، از نوع تحقیقات کاربردی به شمار آورد. تحقیقات کاربردی با استفاده از زمینه ی و بستر شناختی و معلوماتی که از طریق تحقیقات بنیادی فراهم شده برای رفع نیازمندی های بشر و بهبود و بهینه سازی ابزارها، روش ها و اشیاء و الگوها در توسعه رفاه و آسایش و ارتقای سطح زندگی انسان مورد استفاده قرار می گیرند (حافظنیا^۶، ۱۳۸۷). همچنین این پژوهش را می توان جزء تحقیقات توصیفی به شمار آورد. در تحقیقات توصیفی، محقق به دنبال چگونه بودن موضوع است و می خواهد بداند پدیده ی متغیر، شیء یا مطلب چگونه است و به عبارت دیگر، این تحقیق وضع موجود را بررسی می کند و به توصیف منظم و نظام دار وضعیت فعلی آن می پردازد و ویژگی ها و صفات آن را مطالعه و در صورت لزوم، ارتقا بین متغیرها را بررسی می نماید (حافظنیا، ۱۳۸۷).

برای جمع آوری اطلاعات از روش میدانی استفاده می شود. به این ترتیب که ابتدا برای شناسایی عوامل مؤثر بر تأمین مالی خارجی و با لحاظ کردن اجرای طرحها و همچنین شاخصهای عملکرد طرحها با بررسی پیشینه تحقیق، رویه ها و شاخص های مربوطه، متغیرهای تحقیق شناسایی می شوند، سپس برای تکمیل این شاخص ها پرسشنامه ای بر اساس تکنیک دلفی توسط محقق طراحی، و میان

خارجی در اقتصاد ایران و ۴۶ کشور جهان در چارچوب یک الگوی تلفیقی^۱ ارائه دادند. هدف این مطالعه، بررسی عوامل مؤثر بر جذب سرمایه گذاری مستقیم خارجی در ۴۷ کشور جهان طی دوره ی (۲۰۰۲-۱۹۹۰) است.

نتایج مطالعه نشان می دهد که توجه به زیرساخت های قانونی، تشویق و تقویت سرمایه گذاری بخش خصوصی، توجه به کارایی، بهره وری سرمایه گذاری انجام شده در زیرساخت ها و تحقیق و توسعه، توجه به کارایی، بهره وری و سطح مهارت نیروی کار و اقداماتی در جهت افزایش ثبات سیاسی کشور شاید بتواند به جذب بیشتر سرمایه گذاری مستقیم خارجی در ایران منجر شود.

حسین زاده بحرینی^۱، ۱۳۸۳ مقاله ای تحت عنوان "عوامل مؤثر بر امنیت سرمایه گذاری در ایران" ارائه داده است که امنیت سرمایه گذاری را یکی از مهم ترین عوامل مؤثر در سرمایه گذاری اعلام می نماید.

مزینی و مراد حاصل^۲، ۱۳۸۷ در مقاله ی خود تحت عنوان "بازشناسی عوامل مؤثر بر جریان سرمایه گذاری مستقیم خارجی" که برای دوره ی زمانی (۲۰۰۴-۱۹۹۸) و با استفاده از روش حداقل مربعات تعمیم یافته (GLS)^۳ در قالب الگوی داده های تلفیقی (پانل) انجام شده است به این نتیجه رسیدند که آزادی اقتصادی و درجه ی باز بودن اقتصاد، تأثیر معناداری بر جریان سرمایه گذاری مستقیم خارجی در تمام کشورها دارد.

شاه آبادی و محمودی^۴، ۱۳۹۰ در مقاله ی "تعیین کننده های سرمایه گذاری مستقیم خارجی در ایران"، به این نتیجه می رسند که سرمایه گذاری مستقیم خارجی، تابع عواملی از قبیل نرخ بازگشت سرمایه، باز بودن اقتصاد، زیرساخت ها، رشد اقتصادی، سرمایه گذاری داخلی، منابع طبیعی، سرمایه انسانی، تورم، نرخ ارز، بدهی خارجی، وضع مالی دولت،

^۴ Shahabadi and Mahmoudi, 1390

^۵ Heydari and Afshari, 1391

^۶ Hafez Nia, 1387

^۱ Hosseinzadeh Bahraini, 1383

^۲ Mozini and Murad Hasel, 1387

^۳ generalized least squares

خبرگان، مدیران طرحهای برق آبی و مدیران تأمین مالی و اساتید دو حوزه‌ی مذکور توزیع می‌شود. سپس با توجه به شاخص‌های نهایی، پرسشنامه‌ی تحقیق، تدوین و بین نمونه‌ی آماری (مدیران عالی و میانی و سرپرستان پروژه‌های برق آبی) توزیع می‌گردد.

بنابراین برای شناسایی مباحث نظری موضوع تحقیق، ابتدا مطالعات کتابخانه‌ای روی منابع خارجی و نیز مقالاتی که از طریق مجلات و اینترنت قابل دسترسی است، انجام گرفته است. در نتیجه، بسیاری از موضوعات مرتبط با شناسایی منابع مالی بین‌المللی و فاینانس خارجی و نحوه‌ی استفاده از آنها مطالعه و بر اساس آن، مطالب اولیه تحقیق تدوین می‌شود.

روش تحلیل داده ها

پس از جمع آوری اطلاعات، معیارها را مشخص می‌نماییم. در مرحله‌ی بعد، از طریق نظرخواهی از افراد نمونه، اولویت معیارها و در نهایت، وزن دهی عوامل مؤثر بر تأمین مالی خارجی، بوسیله تکنیک سوارا (swara) تعیین می‌شود.

جامعه آماری، روش نمونه‌گیری و حجم نمونه

جامعه‌ی آماری این تحقیق، شامل مدیران و مجریان طرحهای بزرگ و ملی در شرکت‌های دولتی، مانند شرکت توسعه منابع آب و نیروی ایران، شرکت‌های وزارت نفت، شرکت‌های سرمایه‌گذاری، سازمان سرمایه‌گذاری کشور، شرکت‌های مهندسی مشاور (مهاب قدس و مشانیر)، شرکت‌های پیمانکاری مانند خاتم‌الانبیاء، کیسون و... و دانشگاه‌های کشور هستند که در این زمینه، مطالعه و کار کرده‌اند.

شناسایی خبرگان

شناسایی خبرگان در چند مرحله بر اساس دانش و بینش (تجربه کاری) در زمینه طرح‌های برق آبی و تأمین مالی صورت گرفته است که فرایند آن بشرح زیر می‌باشد.

✓ مرحله اول: تعدادی از مدیران و مجریان شرکت توسعه منابع آب و نیروی ایران، شرکت مهندسی

مشاور مهاب قدس و مجلس شورای اسلامی و شرکت مادر تخصص برق کشور انتخاب شدند.
✓ مرحله دوم: افراد منتخب مرحله‌ی اول که پرسشنامه به آنها ارسال شده بود تعدادی را معرفی کردند و با این افراد، تعداد خبرگان به ده نفر رسید.

✓ مرحله سوم: افراد منتخب مرحله‌ی دوم، تعدادی را معرفی کردند که شمار آنها به ۱۵ نفر رسید.

روش SWARA

روش swara به معنی تحلیل نسبت ارزیابی وزن‌دهی تدریجی می‌باشد. در این روش، معیارها بر اساس ارزش، رتبه‌بندی می‌شوند. در این روش به مهمترین معیار، رتبه‌ی یک و به کم‌اهمیت‌ترین معیار، رتبه آخر داده می‌شود. در نهایت، معیارها بر اساس مقادیر متوسط اهمیت نسبی اولویت‌بندی می‌شوند. این تکنیک بر مبنای نظرات خبرگان استوار است و یک روش کاملاً قضاوتی است. در این روش کارشناسان (پاسخ دهنندگان) نقش مهمی در تعیین وزن معیارها دارند.

تعیین معیارها برای اولویت‌بندی روش‌های تأمین مالی خارجی

برای تعیین معیارها از مطالعه‌ی ادبیات موضوع و بررسی پژوهش‌های انجام شده (مقالات، پایان‌نامه‌ها، و مجلات و نشریات، ...) بشرح زیر استفاده گردید. از ۱۰۵ مقاله بررسی شده، حدود ۶۹ مقاله خوانده شد و ۲۸ مقاله از میان آنها انتخاب و معیار آنها از آنها استخراج گردید. از ۲۸ منتخب شده ۶۰ معیار تأثیرگذار برای سرمایه‌گذاری خارجی حاصل گردید. بر اساس میزان فراوانی و تکرار در مقالات و تحلیل‌های آماری، تعداد مقالات منتخب از بین ۶۰ معیار تأثیرگذار روی تأمین مالی خارجی، ۳۰ معیار که بیشترین فراوانی را داشته‌اند، برای ادامه‌ی کار انتخاب گردیده است. جهت اولویت‌بندی معیارها و انتخاب معیارهای با اهمیت، پرسشنامه‌ای با توجه به تکنیک دلفی تنظیم و به ۳۰ خبره شناسایی شده، ارسال گردید.

گام ۲- بر اساس طیف جدول ۲، اهمیت نسبی عامل j را نسبت به عامل $j=1$ که اهمیت بالاتری دارد تا به آخرین عامل برسیم. پس از تعیین تمام نمرات اهمیت نسبی همه متخصصان، جهت ادغام قضاوت آنها، میانگین هندسی نمرات مربوطه را بدست می آوریم. خروجی این گام، محاسبه S_j می باشد.

جدول (۲): عبارات زبانی و اعداد SWARA فازی (ماوی و همکاران، ۲۰۱۷)

عبارات زبانی	اعداد فازی مثلثی
اهمیت برابر	(۱, ۱, ۱)
اهمیت نسبتاً کم	(۰.۶۷, ۱, ۱.۵)
اهمیت کم	(۰.۴, ۰.۵, ۰.۶۷)
اهمیت خیلی کم	(۰.۲۸۶, ۰.۳۳, ۰.۴)
اهمیت بسیار کم	(۰.۲۲, ۰.۲۵, ۰.۲۸۶)

گام ۳- محاسبه ی ضریب k_j

این ضریب، از رابطه ۶ محاسبه می شود:

رابطه ۱

$$\tilde{k}_j = \begin{cases} \tilde{1} & j = 1 \\ \tilde{S}_j + \tilde{1} & j > 1 \end{cases}$$

گام ۴- محاسبه ی وزن های فازی (q_j)

وزن های فازی از رابطه ۷ بدست می آید:

رابطه ۲

$$\tilde{q}_j = \begin{cases} \tilde{1} & j = 1 \\ \frac{\tilde{x}_{j-1}}{\tilde{k}_j} & j > 1 \end{cases}$$

گام ۵- محاسبه ی وزن های نسبی

رابطه ۳

$$\tilde{w}_j = \frac{\tilde{q}_j}{\sum_{k=1}^n \tilde{q}_k}$$

خروجی این گام، وزن های نسبی فازی به صورت (w_j^l, w_j^m, w_j^u) هستند که برای تبدیل این وزن ها به اعداد قطعی، از رابطه ی ۹ استفاده می شود.

پس از دریافت اظهارنظرهای خبرگان در مرحله اول، پرسشنامه دوم با تکنیک دلفی تنظیم گردید. بطوریکه نظرات اخذ شده (مرحله اول) خبرگان در مقابل هر معیار اضافه شده و به هر یک از خبرگان ارسال گردید و نتایج آن دریافت گردید.

نهایی کردن معیارها

پس از دریافت پرسشنامه از ۱۵ خبره، نتایج پرسشنامه توسط نرم افزار SPSS و اکسل تحلیل گردید و معیارهایی که از ۸ امتیاز کمتر کسب کرده اند، از رده خارج گردید و در نهایت از ۲۲ معیار اولیه به ۱۶ معیار رسیدیم که در جدول (۱) آورده ایم.

جدول (۱): معیار های منتخب

ردیف	شرح معیار تامین مالی خارجی	رتبه و امتیاز نزولی
۱	تحریم اقتصادی	۱۰
۲	جریان نقدی پروژه	۹.۴۷
۳	آورده ی کار فرما	۹.۳۳
۴	نرخ ارز	۹.۲۰
۵	نرخ بازگشت سرمایه	۹.۱۹
۶	زمان برگشت سرمایه	۹.۰۱
۷	ریسک از نظر سرمایه گذار	۹.۰۰
۸	مقدار سرمایه گذاری	۸.۹۳
۹	تضامین	۸.۸۰
۱۰	نرخ تورم	۸.۸۰
۱۱	نحوه ی باز پرداخت از منظر سرمایه گذار	۸.۷۳
۱۲	نوسانات نرخ ارز	۸.۷۲
۱۳	هزینه ی سرمایه گذاری	۸.۶۷
۱۴	امکان نقل و انتقال ارز	۸.۶
۱۵	باز بودن اقتصاد	۸.۵۳
۱۶	هزینه ی فرصت	۸.۰۰

تعیین وزن دهی به معیار های منتخب

انتخاب روش: از طریق تکنیک : swara

گام ۱- عوامل پژوهش را بر اساس اهمیتشان به صورت نزولی مرتب می کنیم.

رابطه ۴

$$W_{crisp} = \frac{(w_j^m - w_j^l) + (w_j^u - w_j^l)}{3} + w_j^l$$

نتایج روش SWARA: ۱۵ خبره قرار داده شد و از آن‌ها خواسته شد تا به در این بخش هدف، وزن‌دهی و اولویت‌بندی معیارهای پژوهش است. اولین گام روش SWARA، رتبه‌بندی این عوامل، توسط خبرگان است. بنابراین ۱۶ معیار در اختیار

جدول (۳): رتبه‌بندی معیارها از نظر خبره‌ها

معیار	رتبه														
	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵
تحریم اقتصادی	۲	۳	۱۶	۱	۲	۱	۵	۱۴	۱۵	۱۱	۹	۲	۱	۱	۱
جریان نقدی	۱۴	۱	۲	۱۲	۱۲	۱۳	۱۰	۷	۹	۱۲	۱۶	۱۲	۱۴	۱۲	۱۲
آورده کار فرما	۹	۲	۱۰	۱۱	۱۰	۲	۱۲	۴	۴	۶	۱۱	۹	۱۵	۱۴	۱۴
نرخ ارز	۱۲	۴	۱۲	۳	۱۰	۱۰	۷	۱۳	۱۴	۷	۱۵	۱۰	۳	۴	۱۵
نرخ بازگشت سرمایه	۸	۷	۵	۵	۴	۳	۶	۱	۱	۳	۷	۱۱	۵	۵	۸
زمان برگشت سرمایه	۳	۸	۱۳	۹	۳	۷	۴	۲	۲	۴	۸	۳	۷	۸	۹
ریسک از منظر سرمایه گذار	۷	۹	۳	۲	۱	۴	۸	۳	۳	۱۰	۳	۸	۸	۷	۴
مقدار سرمایه	۵	۱۳	۴	۱۰	۱۴	۵	۹	۵	۶	۱	۵	۵	۱۰	۱۵	۵
تضامین	۱	۱۴	۱۵	۴	۸	۶	۲	۱۶	۷	۵	۱	۱	۲	۲	۲
نرخ تورم	۱۵	۶	۹	۱۴	۱۰	۱۵	۳	۶	۸	۹	۱۴	۱۶	۱۳	۱۱	۳
نحوه باز پرداخت از منظر سرمایه گذار	۱۱	۱۵	۱۱	۱۳	۳	۸	۱۱	۸	۵	۱۳	۲	۱۴	۱۱	۱۰	۶
نوسانات نرخ ارز	۱۳	۱۱	۸	۷	۸	۱۲	۱۳	۱۰	۱۰	۸	۱۳	۱۵	۹	۶	۷
هزینه سرمایه گذاری	۶	۱۲	۷	۶	۱۱	۱۱	۱۴	۹	۱۱	۲	۴	۶	۳	۱۰	۱۰
امکان نقل و انتقال ارز	۴	۱۶	۶	۸	۶	۹	۱	۱۱	۱۲	۱۵	۶	۴	۹	۱۱	۱۱
باز بودن اقتصاد	۱۰	۱۰	۱	۱۵	۵	۱۶	۱۵	۱۲	۱۳	۱۴	۱۰	۷	۲	۱۳	۱۳
هزینه فرصت	۱۶	۵	۱۴	۱۶	۹	۱۴	۱۶	۱۵	۱۶	۱۶	۱۲	۱۳	۱۶	۱۶	۱۶

وزن دهی با تکنیک SWARA:

جدول (۴): محاسبه مقادیر S_j برای خبره‌ها

خبره ۱		خبره ۲		خبره ۳		خبره ۴		خبره ۵	
تضامین	-	جریان نقدی	-	باز بودن اقتصاد	-	تحریم اقتصادی	-	ریسک از منظر سرمایه گذار	-
تحریم اقتصادی	(۰,۰,۰)	آورده کار فرما	(۰,۶۷,۱,۰) (۱,۵)	جریان نقدی	(۰,۰,۰)	ریسک از منظر سرمایه گذار	(۰,۲۲,۰,۰) ۲۵,۰,۲۸ (۶)	تحریم اقتصادی	(۰,۲۲,۰,۰) ۲۵,۰,۲۸ (۶)
زمان برگشت سرمایه	(۰,۶۷,۱,۰) (۱,۵)	تحریم اقتصادی	(۰,۰,۰)	ریسک از منظر سرمایه گذار	(۰,۰,۰)	نرخ ارز	(۰,۴,۰,۵,۰) (۰,۶۷)	زمان برگشت سرمایه	(۰,۶۷,۱,۰) (۱,۵)
امکان نقل و انتقال ارز	(۰,۶۷,۱,۰) (۱,۵)	نرخ ارز	(۰,۶۷,۱,۰) (۱,۵)	مقدار سرمایه	(۰,۶۷,۱,۰) (۱,۵)	تضامین	(۰,۰,۰)	نحوه باز پرداخت از منظر سرمایه گذار	(۰,۴,۰,۵,۰) (۰,۶۷)
مقدار سرمایه	(۰,۲۲,۰,۰) ۲۵,۰,۲۸ (۶)	هزینه فرصت	(۰,۴,۰,۵,۰) (۰,۶۷)	نرخ بازگشت سرمایه	(۰,۰,۰)	نرخ بازگشت سرمایه	(۰,۴,۰,۵,۰) (۰,۶۷)	نرخ بازگشت سرمایه	(۰,۰,۰)
هزینه‌ی سرمایه گذاری	(۰,۲۲,۰,۰) ۲۵,۰,۲۸ (۶)	نرخ تورم	(۰,۰,۰)	امکان نقل و انتقال ارز	(۰,۶۷,۱,۰) (۱,۵)	هزینه‌ی سرمایه گذاری	(۰,۰,۰)	باز بودن اقتصاد	(۰,۶۷,۱,۰) (۱,۵)
ریسک از منظر سرمایه گذار	(۰,۰,۰)	نرخ بازگشت سرمایه	(۰,۲۲,۰,۰) ۲۵,۰,۲۸ (۶)	هزینه سرمایه گذاری	(۰,۰,۰)	نوسانات نرخ ارز	(۰,۰,۰)	امکان نقل و انتقال ارز	(۰,۲۲,۰,۰) ۲۵,۰,۲۸ (۶)
نرخ بازگشت سرمایه	(۰,۴,۰,۵,۰) (۰,۶۷)	زمان برگشت سرمایه	(۰,۰,۰)	نوسانات نرخ ارز	(۰,۰,۰)	امکان نقل و انتقال ارز	(۰,۴,۰,۵,۰) (۰,۶۷)	تضامین	(۰,۰,۰)
آورده کار فرما	(۰,۴,۰,۵,۰) (۰,۶۷)	ریسک از منظر سرمایه گذار	(۰,۰,۰)	نرخ تورم	(۰,۲۲,۰,۰) ۲۵,۰,۲۸ (۶)	زمان برگشت سرمایه	(۰,۰,۰)	نوسانات نرخ ارز	(۰,۶۷,۱,۰) (۱,۵)
باز بودن اقتصاد	(۰,۶۷,۱,۰) (۱,۵)	باز بودن اقتصاد	(۱,۱,۱)	آورده کار فرما	(۰,۴,۰,۵,۰) (۰,۶۷)	مقدار سرمایه	(۰,۲۸۶,۰) (۳۳,۰,۴)	هزینه فرصت	(۰,۲۸۶,۰) (۳۳,۰,۴)
نحوه باز پرداخت از منظر سرمایه گذار	(۰,۰,۰)	نوسانات نرخ ارز	(۰,۰,۰)	نحوه باز پرداخت از منظر سرمایه گذار	(۰,۲۲,۰,۰) ۲۵,۰,۲۸ (۶)	آورده کار فرما	(۰,۲۸۶,۰) (۳۳,۰,۴)	آورده کار فرما	(۰,۲۲,۰,۰) ۲۵,۰,۲۸ (۶)
نرخ ارز	(۰,۰,۰)	هزینه‌ی سرمایه گذاری	(۰,۲۲,۰,۰) ۲۵,۰,۲۸ (۶)	نرخ ارز	(۰,۰,۰)	جریان نقدی	(۰,۰,۰)	نرخ ارز	(۰,۰,۰)
نوسانات نرخ ارز	(۰,۲۲,۰,۰) ۲۵,۰,۲۸ (۶)	مقدار سرمایه	(۰,۲۲,۰,۰) ۲۵,۰,۲۸ (۶)	زمان برگشت سرمایه	(۰,۰,۰)	نحوه باز پرداخت از منظر سرمایه گذار	(۰,۴,۰,۵,۰) (۰,۶۷)	نرخ تورم	(۰,۰,۰)
جریان نقدی	(۰,۰,۰)	تضامین	(۰,۰,۰)	هزینه‌ی فرصت	(۰,۴,۰,۵,۰) (۰,۶۷)	نرخ تورم	(۰,۰,۰)	هزینه سرمایه گذاری	(۰,۰,۰)
نرخ تورم	(۰,۲۸۶,۰) (۳۳,۰,۴)	نحوه باز پرداخت از منظر سرمایه گذار	(۰,۶۷,۱,۰) (۱,۵)	تضامین	(۰,۰,۰)	باز بودن اقتصاد	(۰,۲۸۶,۰) (۳۳,۰,۴)	جریان نقدی	(۰,۰,۰)

خبره ۱		خبره ۲		خبره ۳		خبره ۴		خبره ۵	
هزینه‌ی فرصت	۰.۶۷,۱,۰) (۱.۵)	امکان نقل و انتقال ارز	۰.۲۸۶,۰) (۳۳,۰.۴)	تحریم اقتصادی	(۰,۰,۰)	هزینه‌ی فرصت	۰.۲۲,۰,۰) ۲۵,۰.۲۸ (۶)	مقدار سرمایه	۰.۴,۰.۵,۰) (۰.۶۷)

ادامه جدول (۴): محاسبه مقادیر S_k برای خبره‌ها

خبره ۶		خبره ۷		خبره ۸		خبره ۹		خبره ۱۰	
تحریم اقتصادی	-	امکان نقل و انتقال ارز	-	نرخ بازگشت سرمایه	-	نرخ بازگشت سرمایه	-	مقدار سرمایه	-
آورده کار فرما	(۱,۱,۱)	تضامین	(۰,۰,۰)	زمان برگشت سرمایه	۰.۲۲,۰,۰) ۲۵,۰.۲۸ (۶)	زمان برگشت سرمایه	(۰,۰,۰)	هزینه سرمایه گذاری	(۰,۰,۰)
نرخ بازگشت سرمایه	۰.۶۷,۱,۰) (۱.۵)	نرخ تورم	(۰,۰,۰)	ریسک از منظر سرمایه گذار	۰.۲۲,۰,۰) ۲۵,۰.۲۸ (۶)	ریسک از منظر سرمایه گذار	(۰,۰,۰)	نرخ بازگشت سرمایه	۰.۲۲,۰,۰) ۲۵,۰.۲۸ (۶)
ریسک از منظر سرمایه گذار	(۰,۰,۰)	زمان برگشت سرمایه	۰.۲۸۶,۰) ۰.۳۳,۰.۴ (	آورده کار فرما	۰.۶۷,۱,۰) (۱.۵)	آورده کار فرما	۰.۶۷,۱,۰) (۵)	زمان برگشت سرمایه	۰.۲۲,۰,۰) ۲۵,۰.۲۸ (۶)
مقدار سرمایه	۰.۴,۰.۵,۰) (۰.۶۷)	تحریم اقتصادی	(۰,۰,۰)	مقدار سرمایه	(۰,۰,۰)	نحوه باز پرداخت از منظر سرمایه گذار	۰.۴,۰.۵,۰) (۶۷.	تضامین	(۰,۰,۰)
تضامین	(۰,۰,۰)	نرخ بازگشت سرمایه	۰.۶۷,۱,۰) (۱.۵)	نرخ تورم	۰.۲۲,۰,۰) ۲۵,۰.۲۸ (۶)	مقدار سرمایه	۰.۲۸۶,۰,۰) (۳۳,۰.۴)	آورده کار فرما	۰.۶۷,۱,۰) (۱.۵)
زمان برگشت سرمایه	۰.۴,۰.۵,۰) (۰.۶۷)	نرخ ارز	۰.۴,۰.۵,۰) (۰.۶۷)	جریان نقدی	(۰,۰,۰)	تضامین	(۰,۰,۰)	نرخ ارز	۰.۲۲,۰,۰) ۲۵,۰.۲۸ (۶)
نحوه‌ی باز پرداخت از منظر سرمایه گذار	۰.۴,۰.۵,۰) (۰.۶۷)	ریسک از منظر سرمایه گذار	(۰,۰,۰)	نحوه‌ی باز پرداخت از منظر سرمایه گذار	۰.۴,۰.۵,۰) (۰.۶۷)	نرخ تورم	۰.۴,۰.۵,۰) (۶۷.	نوسانات نرخ ارز	۰.۲۲,۰,۰) ۲۵,۰.۲۸ (۶)
امکان نقل و انتقال ارز	۰.۴,۰.۵,۰) (۰.۶۷)	مقدار سرمایه	۰.۴,۰.۵,۰) (۰.۶۷)	هزینه‌ی سرمایه گذاری	۰.۲۲,۰,۰) ۲۵,۰.۲۸ (۶)	جریان نقدی	(۰,۰,۰)	نرخ تورم	۰.۲۲,۰,۰) ۲۵,۰.۲۸ (۶)
نرخ ارز	(۰,۰,۰)	جریان نقدی	(۰,۰,۰)	نوسانات نرخ ارز	۰.۲۲,۰,۰) ۲۵,۰.۲۸ (۶)	نوسانات نرخ ارز	۰.۲۲,۰.۲) (۵,۰.۲۸۶)	ریسک از منظر سرمایه گذار	۰.۲۲,۰,۰) ۲۵,۰.۲۸ (۶)
هزینه‌ی سرمایه گذاری	۰.۲۲,۰,۰) ۲۵,۰.۲۸ (۶)	نحوه‌ی باز پرداخت از منظر سرمایه گذار	۰.۲۲,۰,۰) ۲۵,۰.۲۸ (۶)	امکان نقل و انتقال ارز	۰.۴,۰.۵,۰) (۰.۶۷)	هزینه‌ی سرمایه گذاری	۰.۲۲,۰.۲) (۵,۰.۲۸۶)	تحریم اقتصادی	(۰,۰,۰)

خبره ۶		خبره ۷		خبره ۸		خبره ۹		خبره ۱۰	
نوسانات نرخ ارز	(۰,۰,۰)	آورده کار فرما	۰.۲۲,۰.۰) ۲۵,۰.۲۸ (۶	باز بودن اقتصاد	۰.۴,۰.۵,۰) (۰.۶۷	امکان نقل و انتقال ارز	۰.۴,۰.۵,۰) (۶۷.	جریان نقدی	۰.۴,۰.۵,۰) (۰.۶۷
جریان نقدی	(۰,۰,۰)	نوسانات نرخ ارز	۰.۲۲,۰.۰) ۲۵,۰.۲۸ (۶	نرخ ارز	(۰,۰,۰)	باز بودن اقتصاد	۰.۴,۰.۵,۰) (۶۷.	نحوه باز پرداخت از منظر سرمایه گذار	۰.۴,۰.۵,۰) (۰.۶۷
هزینه‌ی فرصت	۰.۴,۰.۵,۰) (۰.۶۷	هزینه سرمایه گذاری	۰.۲۸۶,۰) ۰.۳۳,۰.۴ (	تحریم اقتصادی	(۰,۰,۰)	نرخ ارز	(۰,۰,۰)	باز بودن اقتصاد	۰.۴,۰.۵,۰) (۰.۶۷
نرخ تورم	(۰,۰,۰)	باز بودن اقتصاد	۰.۴,۰.۵,۰) (۰.۶۷	هزینه‌ی فرصت	۰.۶۷,۱,۰) (۱.۵	تحریم اقتصادی	(۰,۰,۰)	امکان نقل و انتقال ارز	۰.۲۲,۰.۰) ۲۵,۰.۲۸ (۶
باز بودن اقتصاد	۰.۴,۰.۵,۰) (۰.۶۷	هزینه‌ی فرصت	(۰,۰,۰)	تضامین	(۰,۰,۰)	هزینه‌ی فرصت	۰.۶۷,۱,۰) (۵	هزینه‌ی فرصت	۰.۲۲,۰.۰) ۲۵,۰.۲۸ (۶

ادامه جدول (۴): محاسبه مقادیر Z_k برای خبره‌ها

خبره ۱۱		خبره ۱۲		خبره ۱۳		خبره ۱۴		خبره ۱۵	
تضامین	-	تضامین	-	تحریم اقتصادی	-	تحریم اقتصادی	-	تحریم اقتصادی	-
نحوه باز پرداخت از منظر سرمایه گذار	۰.۶۷,۱,۰) (۱.۵	تحریم اقتصادی	(۰,۰,۰)	تضامین	۰.۲۲,۰.۰) ۲۵,۰.۲۸ (۶	تضامین	۰.۲۲,۰.۰) ۲۵,۰.۲۸ (۶	تضامین	(۰,۰,۰)
ریسک از منظر سرمایه گذار	(۰,۰,۰)	زمان برگشت سرمایه	۰.۴,۰.۵) (۰.۶۷,	باز بودن اقتصاد	۰.۶۷,۱,۰) (۱.۵	هزینه سرمایه گذاری	(۱,۱,۱)	نرخ تورم	(۱,۱,۱)
هزینه‌ی سرمایه گذاری	۰.۴,۰.۵,۰) (۰.۶۷	امکان نقل و انتقال ارز	۰.۲۸۶,۰) ۰.۳۳,۰.۰) (۴	نرخ ارز	۰.۲۲,۰.۰) ۲۵,۰.۲۸ (۶	نرخ ارز	۰.۲۲,۰.۰) ۲۵,۰.۲۸ (۶	ریسک از منظر سرمایه گذار	(۰,۰,۰)
مقدار سرمایه	۰.۲۲,۰.۰) ۲۵,۰.۲۸ (۶	مقدار سرمایه	(۰,۰,۰)	امکان نقل و انتقال ارز	(۰,۰,۰)	نرخ بازگشت سرمایه	۰.۲۲,۰.۰) ۲۵,۰.۲۸ (۶	مقدار سرمایه	۰.۶۷,۱,۰) (۱.۵
امکان نقل و انتقال ارز	۰.۲۸۶,۰) (۳۳,۰.۴.	هزینه سرمایه گذاری	(۰,۰,۰)	نرخ بازگشت سرمایه	۰.۲۲,۰.۰) ۲۵,۰.۲۸ (۶	نوسانات نرخ ارز	۰.۲۲,۰.۰) ۲۵,۰.۲۸ (۶	نحوه باز پرداخت از منظر سرمایه گذار	۰.۲۲,۰.۰) ۲۵,۰.۲۸ (۶
نرخ بازگشت سرمایه	(۰,۰,۰)	باز بودن اقتصاد	۰.۴,۰.۵) (۰.۶۷,	هزینه سرمایه گذاری	۰.۲۸۶,۰) (۳۳,۰.۴.	ریسک از منظر سرمایه گذار	(۰,۰,۰)	نوسانات نرخ ارز	۰.۲۲,۰.۰) ۲۵,۰.۲۸ (۶
زمان برگشت سرمایه	۰.۲۸۶,۰) (۳۳,۰.۴.	ریسک از منظر سرمایه گذار	(۰,۰,۰)	زمان برگشت سرمایه	(۰,۰,۰)	زمان برگشت سرمایه	۰.۴,۰.۵,۰) (۰.۶۷	نرخ بازگشت سرمایه	۰.۲۲,۰.۰) ۲۵,۰.۲۸ (۶

خبره ۱۱		خبره ۱۲		خبره ۱۳		خبره ۱۴		خبره ۱۵	
تحریم اقتصادی	(۰,۰,۰)	آورده کار فرما	(۰,۴,۰,۵) (۰,۶۷)	ریسک از منظر سرمایه گذار	(۰,۰,۰)	امکان نقل و انتقال ارز	(۰,۴,۰,۵) (۰,۶۷)	زمان برگشت سرمایه	(۰,۲۲,۰,۰) ۲۵,۰,۲۸ (۶)
باز بودن اقتصاد	(۰,۶۷,۱,۰) (۱,۵)	نرخ ارز	(۰,۲۸۶,۰) ۰,۳۳,۰,۰ (۴)	نوسانات نرخ ارز	(۰,۲۸۶,۰) ۳۳,۰,۴	نحوه باز پرداخت از منظر سرمایه گذار	(۰,۲۲,۰,۰) ۲۵,۰,۲۸ (۶)	هزینه‌ی سرمایه گذاری	(۰,۰,۰)
آورده کار فرما	(۰,۰,۰)	نرخ بازگشت سرمایه	(۰,۰,۰)	مقدار سرمایه	(۰,۲۸۶,۰) ۳۳,۰,۴	نرخ تورم	(۰,۰,۰)	امکان نقل و انتقال ارز	(۰,۲۸۶,۰) ۳۳,۰,۴
هزینه‌ی فرصت	(۰,۲۸۶,۰) ۳۳,۰,۴	جریان نقدی	(۰,۰,۰)	نحوه باز پرداخت از منظر سرمایه گذار	(۰,۲۸۶,۰) ۳۳,۰,۴	جریان نقدی	(۰,۰,۰)	جریان نقدی	(۰,۰,۰)
نوسانات نرخ ارز	(۰,۲۲,۰,۰) ۲۵,۰,۲۸ (۶)	هزینه‌ی فرصت	(۰,۲۸۶,۰) ۰,۳۳,۰,۰ (۴)	نرخ تورم	(۰,۲۲,۰,۰) ۲۵,۰,۲۸ (۶)	باز بودن اقتصاد	(۰,۶۷,۱,۰) (۱,۵)	باز بودن اقتصاد	(۰,۶۷,۱,۰) (۱,۵)
نرخ تورم	(۰,۲۲,۰,۰) ۲۵,۰,۲۸ (۶)	نحوه باز پرداخت از منظر سرمایه گذار	(۰,۲۸۶,۰) ۰,۳۳,۰,۰ (۴)	جریان نقدی	(۰,۲۲,۰,۰) ۲۵,۰,۲۸ (۶)	آورده کار فرما	(۰,۰,۰)	آورده کار فرما	(۰,۲۸۶,۰) ۳۳,۰,۴
نرخ ارز	(۰,۰,۰)	نوسانات نرخ ارز	(۰,۰,۰)	آورده کار فرما	(۰,۴,۰,۵) (۰,۶۷)	مقدار سرمایه	(۰,۲۲,۰,۰) ۲۵,۰,۲۸ (۶)	نرخ ارز	(۰,۲۲,۰,۰) ۲۵,۰,۲۸ (۶)
جریان نقدی	(۰,۰,۰)	نرخ تورم	(۰,۰,۰)	هزینه‌ی فرصت	(۰,۰,۰)	هزینه‌ی فرصت	(۰,۴,۰,۵) (۰,۶۷)	هزینه‌ی فرصت	(۰,۴,۰,۵) (۰,۶۷)

به عنوان مثال برای معیار تحریم اقتصادی برای خبره ۱ مقادیر مختلف به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$K_{\text{تحریم اقتصادی}} = (1,1,1) + S_{\text{تحریم اقتصادی}} = (1,1,1)$$

$$q_{\text{تحریم اقتصادی}} = \frac{q_{j-1}}{K_j} = \frac{q_{\text{تضامین}}}{K_{\text{تحریم اقتصادی}}} = \frac{(1,1,1)}{(1,1,1)}$$

$$= (1,1,1)$$

$$W_{\text{تحریم اقتصادی}} = \frac{q_j}{\sum q_j} = \frac{q_{\text{تحریم اقتصادی}}}{\sum q_j} = \frac{(1,1,1)}{(3.045, 3.643, 4.445)} = (0.225, 0.274, 0.328)$$

در گام بعد با استفاده از روابط ۱، ۲ و ۳، به محاسبه‌ی وزن معیارها بر اساس نظرات هر خبره می‌پردازیم. نتایج در جدول (۵) آورده شده است. ستون W_j وزن معیارها می‌باشد.

همچنین برای محاسبه W غیرفازی بر اساس رابطه ۴ داریم:

$$W_{\text{غیرفازی}} = \frac{(w_j^m - w_j^l) + (w_j^u - w_j^l)}{3} + w_j^l = \frac{(0.274 - 0.225) + (0.328 - 0.225)}{3} + 0.225 = 0.276$$

جدول (۵): وزن معیارها از نظر هر خبره

وزن معیارها از نظر خبره اول					
معیار	S_j	K_j	q_j	w_j فازی	w_j غیرفازی
تضامین	-	(۱,۱,۱)	(۱,۱,۱)	(۰.۲۲۵, ۰.۲۷۴, ۰.۳۲۸)	۰.۲۷۶
تحریم اقتصادی	(۰,۰,۰)	(۱,۱,۱)	(۱,۱,۱)	(۰.۲۲۵, ۰.۲۷۴, ۰.۳۲۸)	۰.۲۷۶
زمان برگشت سرمایه	(۰.۶۷, ۱, ۱.۵)	(۱.۶۷, ۲, ۲.۵)	(۰.۴, ۰.۵, ۰.۵۹۹)	(۰.۰۹, ۰.۱۳۷, ۰.۱۹۷)	۰.۱۴۱
امکان نقل و انتقال ارز	(۰.۶۷, ۱, ۱.۵)	(۱.۶۷, ۲, ۲.۵)	(۰.۱۶, ۰.۲۵, ۰.۳۵۹)	(۰.۰۳۶, ۰.۰۶۹, ۰.۱۱۸)	۰.۰۷۴
مقدار سرمایه	(۰.۲۲, ۰.۲۵, ۰.۲۸۶)	(۱.۲۲, ۱.۲۵, ۱.۲۸۶)	(۰.۱۲۴, ۰.۲, ۰.۲۹۴)	(۰.۰۲۸, ۰.۰۵۵, ۰.۰۹۷)	۰.۰۶۰
هزینه‌ی سرمایه گذاری	(۰.۲۲, ۰.۲۵, ۰.۲۸۶)	(۱.۲۲, ۱.۲۵, ۱.۲۸۶)	(۰.۰۹۷, ۰.۱۶, ۰.۲۴۱)	(۰.۰۲۲, ۰.۰۴۴, ۰.۰۷۹)	۰.۰۴۸
ریسک از منظر سرمایه گذار	(۰,۰,۰)	(۱,۱,۱)	(۰.۰۹۷, ۰.۱۶, ۰.۲۴۱)	(۰.۰۲۲, ۰.۰۴۴, ۰.۰۷۹)	۰.۰۴۸
نرخ بازگشت سرمایه	(۰.۴, ۰.۵, ۰.۶۷)	(۱.۴, ۱.۵, ۱.۶۷)	(۰.۰۵۸, ۰.۱۰۷, ۰.۱۷۲)	(۰.۰۱۳, ۰.۰۲۹, ۰.۰۵۷)	۰.۰۳۳
آورده کار فرما	(۰.۴, ۰.۵, ۰.۶۷)	(۱.۴, ۱.۵, ۱.۶۷)	(۰.۰۳۵, ۰.۰۷۱, ۰.۱۲۳)	(۰.۰۰۸, ۰.۰۲, ۰.۰۴)	۰.۰۲۳
باز بودن اقتصاد	(۰.۶۷, ۱, ۱.۵)	(۱.۶۷, ۲, ۲.۵)	(۰.۰۱۴, ۰.۰۳۶, ۰.۰۷۴)	(۰.۰۰۳, ۰.۰۱, ۰.۰۲۴)	۰.۰۱۲
نحوه‌ی باز پرداخت از منظر سرمایه گذار	(۰,۰,۰)	(۱,۱,۱)	(۰.۰۱۴, ۰.۰۳۶, ۰.۰۷۴)	(۰.۰۰۳, ۰.۰۱, ۰.۰۲۴)	۰.۰۱۲
نرخ ارز	(۰,۰,۰)	(۱,۱,۱)	(۰.۰۱۴, ۰.۰۳۶, ۰.۰۷۴)	(۰.۰۰۳, ۰.۰۱, ۰.۰۲۴)	۰.۰۱۲
نوسانات نرخ ارز	(۰.۲۲, ۰.۲۵, ۰.۲۸۶)	(۱.۲۲, ۱.۲۵, ۱.۲۸۶)	(۰.۰۱۱, ۰.۰۲۸, ۰.۰۶)	(۰.۰۰۲, ۰.۰۰۸, ۰.۰۲)	۰.۰۱۰
جریان نقدی	(۰,۰,۰)	(۱,۱,۱)	(۰.۰۱۱, ۰.۰۲۸, ۰.۰۶)	(۰.۰۰۲, ۰.۰۰۸, ۰.۰۲)	۰.۰۱۰
نرخ تورم	(۰.۲۸۶, ۰.۳۳, ۰.۴)	(۱.۲۸۶, ۱.۳۳, ۱.۴)	(۰.۰۰۸, ۰.۰۲۱, ۰.۰۴۷)	(۰.۰۰۲, ۰.۰۰۶, ۰.۰۱۵)	۰.۰۰۸
هزینه‌ی فرصت	(۰.۶۷, ۱, ۱.۵)	(۱.۶۷, ۲, ۲.۵)	(۰.۰۰۳, ۰.۰۱۱, ۰.۰۲۸)	(۰.۰۰۱, ۰.۰۰۳, ۰.۰۰۹)	۰.۰۰۴

به طریق مشابه برای خبره‌های دیگر نیز محاسبات صورت می‌گیرد که نتایج در پیوست آورده شده است.

اوزان نهایی معیارها

برای محاسبه اوزان نهایی، کفایت از اوزان معیارها نسبت به نظرات خبره‌ها میانگین حسابی گرفت که در جدول (۶)

آورده شده است. بر این اساس معیار تحریم اقتصادی با وزن ۰.۱۵۹ رتبه اول را کسب کرده است. معیار تضامین با وزن ۰.۱۳۰ و معیار ریسک از منظر سرمایه‌گذار با وزن ۰.۱۱۱ به ترتیب رتبه‌های دوم و سوم را کسب کرده‌اند.

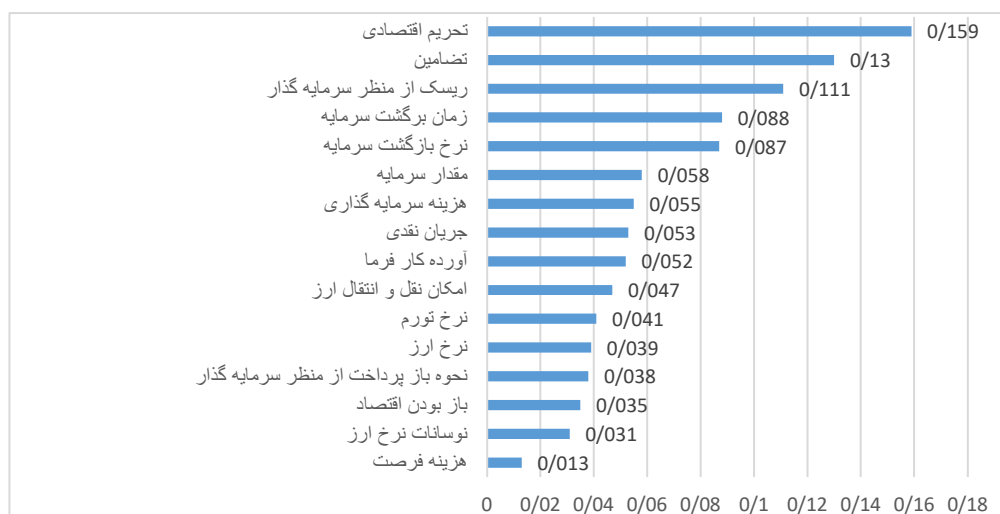
جدول (۶): میانگین نهایی وزن معیارها در روش SWARA

نام معیار		وزن															
		خبره ۱	خبره ۲	خبره ۳	خبره ۴	خبره ۵	خبره ۶	خبره ۷	خبره ۸	خبره ۹	خبره ۱۰	خبره ۱۱	خبره ۱۲	خبره ۱۳	خبره ۱۴	خبره ۱۵	
		میانگین وزن	رتبه	میانگین وزن	رتبه	میانگین وزن	رتبه	میانگین وزن	رتبه	میانگین وزن	رتبه	میانگین وزن	رتبه	میانگین وزن	رتبه	میانگین وزن	رتبه
امکان نقل و انتقال ارز	۰.۰۷۴	۰.۰۰۶	۰.۰۴۸	۰.۰۳۶	۰.۰۱۲	۰.۰۱۸	۰.۱۶۳	۰.۰۱۹	۰.۰۱۵	۰.۰۵۹	۰.۰۶۰	۰.۰۸۵	۰.۰۸۰	۰.۰۲۵	۰.۰۱۹	۰.۰۴۷	۱۰
آورده کار فرما	۰.۰۳۳	۰.۱۶۱	۰.۰۲۶	۰.۰۲۷	۰.۰۱۲	۰.۰۷۸	۰.۰۱۸	۰.۰۷۸	۰.۰۱۰۰	۰.۰۵۹	۰.۰۳۴	۰.۰۳۹	۰.۰۱۰	۰.۰۱۰	۰.۰۰۸	۰.۰۵۲	۹
باز بودن اقتصاد	۰.۰۱۲	۰.۰۳۳	۰.۱۷۹	۰.۰۱۴	۰.۰۴۵	۰.۰۰۷	۰.۰۰۸	۰.۰۱۳	۰.۰۱۰	۰.۰۰۸	۰.۰۲۴	۰.۰۵۷	۰.۱۰۰	۰.۰۱۰	۰.۰۱۰	۰.۰۳۵	۱۴
تحریم اقتصادی	۰.۲۷۶	۰.۱۶۱	۰.۰۱۵	۰.۱۹۸	۰.۲۴۱	۰.۳۶۰	۰.۱۲۲	۰.۱۳	۰.۰۱۰	۰.۰۲۵	۰.۰۴۵	۰.۱۷۱	۰.۲۴۲	۰.۲۶۷	۰.۳۳۸	۰.۱۵۹	۱
تضامین	۰.۲۷۶	۰.۰۱۵	۰.۰۱۵	۰.۱۰۶	۰.۰۳۶	۰.۰۶۲	۰.۰۲۸	۰.۰۰۷	۰.۰۵۱	۰.۱۱۶	۰.۰۶۲	۰.۱۷۱	۰.۲۸۱	۰.۲۱۴	۰.۳۳۸	۰.۱۳۰	۲
جریان نقدی	۰.۰۱۰	۰.۳۱۲	۰.۱۷۹	۰.۰۳۷	۰.۰۱۲	۰.۰۱۶	۰.۰۲۸	۰.۰۶۳	۰.۰۳۴	۰.۰۱۷	۰.۰۱۲	۰.۰۲۹	۰.۰۱۲	۰.۰۲۰	۰.۰۱۹	۰.۰۵۳	۸
ریسک از منظر سرمایه گذار	۰.۰۴۸	۰.۰۴۷	۰.۱۷۹	۰.۱۵۹	۰.۰۳۰	۰.۰۹۲	۰.۰۴۲	۰.۱۵۲	۰.۱۹۶	۰.۰۲۵	۰.۰۹۲	۰.۰۵۷	۰.۱۴۵	۰.۰۵۵	۰.۱۱۹	۰.۱۱۱	۳
زمان برگشت سرمایه	۰.۱۴۱	۰.۰۴۷	۰.۰۲۱	۰.۰۴۸	۰.۱۲۴	۰.۰۴۲	۰.۱۲۲	۰.۱۸۹	۰.۱۹۶	۰.۱۱۶	۰.۰۴۲	۰.۱۱۴	۰.۰۴۵	۰.۰۳۷	۰.۰۲۵	۰.۰۸۸	۴
مقدار سرمایه	۰.۰۶۰	۰.۰۱۵	۰.۰۹۲	۰.۰۳۶	۰.۰۰۸	۰.۰۶۲	۰.۰۲۸	۰.۰۷۸	۰.۰۵۱	۰.۱۸۲	۰.۰۶۲	۰.۰۸۵	۰.۰۷۹	۰.۰۰۸	۰.۰۶۰	۰.۰۵۸	۶
نحوه باز پرداخت از منظر سرمایه گذار	۰.۰۱۲	۰.۰۰۸	۰.۰۲۱	۰.۰۱۹	۰.۰۸۴	۰.۰۲۸	۰.۰۳۳	۰.۰۴۲	۰.۰۶۷	۰.۰۱۱	۰.۰۶۷	۰.۰۱۷	۰.۱۴۵	۰.۰۲۰	۰.۰۴۸	۰.۰۳۸	۱۳
نرخ ارز	۰.۰۱۲	۰.۰۸۵	۰.۰۲۱	۰.۱۰۶	۰.۰۱۲	۰.۰۱۹	۰.۰۴۲	۰.۰۱۳	۰.۰۱۰	۰.۰۴۸	۰.۰۱۰	۰.۰۲۹	۰.۰۱۲	۰.۰۸۶	۰.۰۰۶	۰.۰۳۹	۱۲
نرخ بازگشت سرمایه	۰.۰۳۳	۰.۰۴۷	۰.۰۹۲	۰.۰۷۱	۰.۰۸۴	۰.۰۹۲	۰.۰۶۲	۰.۲۳۶	۰.۱۹۶	۰.۱۴۵	۰.۰۹۲	۰.۰۲۹	۰.۰۶۰	۰.۰۶۹	۰.۰۳۱	۰.۰۸۷	۵
نرخ تورم	۰.۰۰۸	۰.۰۵۸	۰.۰۳۹	۰.۰۱۹	۰.۰۱۲	۰.۰۱۱	۰.۱۶۳	۰.۰۶۳	۰.۰۳۴	۰.۰۳۱	۰.۰۱۱	۰.۰۱۷	۰.۰۱۲	۰.۰۲۰	۰.۱۱۹	۰.۰۴۱	۱۱
نوسانات نرخ ارز	۰.۰۱۰	۰.۰۳۳	۰.۰۴۸	۰.۰۷۱	۰.۰۲۰	۰.۰۱۶	۰.۰۱۵	۰.۰۲۸	۰.۰۲۸	۰.۰۳۸	۰.۰۱۶	۰.۰۱۷	۰.۰۱۵	۰.۰۵۵	۰.۰۳۹	۰.۰۳۱	۱۵
هزینه سرمایه گذاری	۰.۰۴۸	۰.۰۱۹	۰.۰۴۸	۰.۰۷۱	۰.۰۱۲	۰.۰۱۶	۰.۰۱۱	۰.۰۳۴	۰.۰۲۲	۰.۱۸۲	۰.۰۱۶	۰.۰۸۵	۰.۰۹۸	۰.۱۰۷	۰.۰۲۵	۰.۰۵۵	۷

رتبه	میانگین وزن	وزن														نام معیار	
		خبره ۱۵	خبره ۱۴	خبره ۱۳	خبره ۱۲	خبره ۱۱	خبره ۱۰	خبره ۹	خبره ۸	خبره ۷	خبره ۶	خبره ۵	خبره ۴	خبره ۳	خبره ۲	خبره ۱	
۱۶	۰.۰۱۳	۰.۰۰۴	۰.۰۰۶	۰.۰۱۰	۰.۰۲۲	۰.۰۱۹	۰.۰۰۵	۰.۰۰۶	۰.۰۰۷	۰.۰۰۸	۰.۰۱۱	۰.۰۱۵	۰.۰۱۱	۰.۰۱۵	۰.۰۵۸	۰.۰۰۴	هزینه فرصت

جدول (۷): جدول وزن دهی معیارها

وزن	رتبه	معیارها
۰.۱۵۹	۱	تحریم اقتصادی
۰.۱۳	۲	تضامین
۰.۱۱۱	۳	ریسک از منظر سرمایه گذار
۰.۰۸۸	۴	زمان برگشت سرمایه
۰.۰۸۷	۵	نرخ بازگشت سرمایه
۰.۰۵۸	۶	مقدار سرمایه
۰.۰۵۵	۷	هزینه سرمایه گذاری
۰.۰۵۳	۸	جریان نقدی
۰.۰۵۲	۹	آورده کار فرما
۰.۰۴۷	۱۰	امکان نقل و انتقال ارز
۰.۰۴۲	۱۱	نرخ تورم
۰.۰۳۹	۱۲	نرخ ارز
۰.۰۳۸	۱۳	نحوه ی باز پرداخت از نظر سرمایه گذار
۰.۰۳۵	۱۴	باز بودن اقتصاد
۰.۰۳۱	۱۵	نوسانات نرخ ارز
۰.۰۱۳	۱۶	هزینه ی فرصت



شکل (۱): نمودار وزن دهی معیارها

نتیجه گیری و بحث

روی تأمین مالی خارجی ۳۰ معیار که بیشترین فراوانی را داشته اند

برای ادامه کار انتخاب گردیده است. جهت اولویت بندی معیارها و انتخاب معیارهای با اهمیت، پرسشنامه‌ای با توجه به تکنیک دلفی تنظیم و به ۱۵ خبره شناسایی شده ارسال گردید و نتایج پرسشنامه با تکنیک swara رتبه بندی گردید که تحریم با وزن ۰.۱۵۹ در بالاترین و فرصت سرمایه، با وزن ۰.۰۱۳ در پایین ترین درجه‌ی الویت بندی تأمین مالی قرار گرفته اند.

پنج معیار اول را می توان به عوامل مرتبط با تأمین کننده مالی نزدیک عبارتند از:

در این پژوهش، سعی شد اولویت بندی عوامل مؤثر بر تأمین سد و نیروگاه آبی را با استفاده از روش swara فازی صورت گیرد تاکنون در تحقیقات گذشته به صورت کلان به بررسی اثر عوامل مختلف بر انتخاب شیوه تأمین مالی سد و نیروگاه آبی پرداخته نشده بود. لذا در این پژوهش، با رویکردی جدید مجموعه عوامل اثرگذار بر انتخاب شیوه‌ی تأمین مالی شناسایی شده و سپس با استفاده از تحلیل آماری بر اساس میزانی فراوانی و تکرار در مقالات، تعداد مقالات منتخب، از بین ۶۰ معیار تأثیرگذار

جدول (۸): دسته بندی معیار های تأمین مالی

نحوه‌ی باز پرداخت از نظر سرمایه
گذار=۰/۰۳۸
تضامین=۰/۱۳۰
ریسک از منظر سرمایه گذار=۰/۱۱۱
زمان برگشت سرمایه=۰/۰۸۸
نرخ بازگشت سرمایه=۰/۰۸۷

وزن میانگین گروه = ۰/۰۹۱

**عوامل مرتبط تعیین کننده
تأمین مالی**

و پنج معیار دوم که عوامل مرتبط با تأمین مالی شونده نزدیک است عبارتند از :

جدول (۹): دسته بندی معیار های تأمین مالی

مقدار سرمایه =۰/۰۵۸
هزینه سرمایه گذاری=۰/۰۵۵
جریان نقدی =۰/۰۵۳
آورده کار فرما=۰/۰۵۲

وزن میانگین گروه = ۰/۰۵۳

عوامل مرتبط با تأمین مالی شونده

امکان نقل و انتقال ارز=۰/۰۴۷

و پنج معیار سوم که به عوامل اقتصادی - سیاسی
نزدیک است عبارتند از :

جدول (۱۰) : دسته بندی معیار های تأمین مالی

نرخ تورم=۰/۰۴۲
نرخ ارز=۰/۰۳۹
تحریم اقتصادی=۰/۱۵۹
باز بودن اقتصاد=۰/۰۳۵
نوسانات نرخ ارز=۰/۰۳۱

وزن میانگین گروه =۰/۰۶۱

**عوامل مرتبط با عوامل کلان
اقتصادی - سیاسی**

معیار آخر، یعنی هزینه ی فرصت که رتبه ی شانزدهم را کسب کرده با وزن ۰/۰۱۳ با توجه به فاصله ی زیاد با رتبه ی ۱۵ با وزن ۰/۰۳۱ در گروه نمی تواند جای داشته باشد. و نکته ی قابل توجه، اینکه این معیار قبل از تعیین وزن دهی، در مرحله ی آغازین هم جزء آخرین معیاری بوده که در لیست قرار گرفته است.

یافته های این پژوهش نشان می دهد که تأمین مالی در ایران، متأثر از سه عامل کلی یعنی عوامل مرتبط با تأمین مالی شونده، عوامل مرتبط با تأمین مالی کننده و عوامل مرتبط با عوامل کلان اقتصادی سیاسی می باشد.

در بین عوامل کلی، عوامل مربوط به منبع تأمین کننده مالی با داشتن وزن ۰/۰۹۱ اولویت اول را دارد. یعنی اینکه این عامل، بیشترین سهم در تعیین شیوه ی تأمین مالی را دارد.

عوامل مرتبط با عوامل کلان اقتصادی سیاسی با وزن ۰/۰۶۱ و عوامل مرتبط با تأمین مالی شونده با وزن ۰/۰۵۳ در اولویت های بعدی قرار دارند.

در زیر معیارهای عوامل مرتبط با تأمین مالی کننده که در اولویت اول عوامل کلی است، تضامین و ریسک، بیشترین اثر را دارند و دیگر عوامل مرتبط با تأمین مالی کننده به ترتیب اهمیت، عبارتند از: زمان برگشت سرمایه و نرخ بازگشت سرمایه که با فاصله از سه معیار اولی قرار دارند.

در بین عوامل مرتبط با عوامل کلان اقتصادی سیاسی که اولویت دوم عوامل کلی است، عامل سیاستهای پولی بانک مرکزی بیشترین اهمیت را دارد. که عبارتند از تحریم، نرخ تورم، نرخ ارز دیگر زیر معیارهای این عامل کلی عبارتند از: نحوه ی بازپرداخت، باز بودن اقتصاد، نوسانات نرخ ارز درمورد عوامل مرتبط با تأمین مالی شونده که در اولویت سوم عوامل کلی قرار دارد، عامل مقدار سرمایه تأمین مالی، مهم ترین تأثیر را دارد. عوامل دیگر به ترتیب اولویت، عبارتند از: هزینه ی سرمایه گذاری، جریان نقدی، آورده ی کارفرما، امکان انتقال ارز.

مراجع

1. (International Energy Agency) (In Persian)
2. Mohammad Reza Rajabi and Colleagues – Paper of the First International Conference on Hydropower Plants, 2011 (In Persian)
3. Ramin Abdi and Others in the Book "Dams, Hydropower Plants, and Related Industries," Tehran Pouya Publications (In Persian)
4. Gholam Nabi Feizi Chakav* - Ebrahim Taghizadeh, Private Law Research Quarterly, Volume 3, Issue 11, Summer 2017 (In Persian)
5. Masoud Zehdi, "Step-by-Step Training of Professional Techniques in Financing and Investment" (In Persian)
6. Mousavi, Seyyed Farid, (۲۰۰۶) "Methods of Foreign Financing in Infrastructural and Industrial Projects in the Country" (In Persian)
7. Kesmati, Mohammad Reza, "Comparative Study of the Petroleum Industry Research Institute and Presented at the First Project Management Conference, 2002" (In Persian)
8. Afshari, Zahra, "Factors Affecting the Efficiency of Using Foreign Loans in Iran," Alzahra University Humanities Quarterly, No. 32-2007 (In Persian)
9. Najjarzadeh and Colleagues (2005) "Ranking the Member Countries of the Organization of Islamic Cooperation Based on Factors Affecting Foreign Direct Investment" (In Persian)
10. Davoodi and Shahmoradi (2004) "Identification of Factors Affecting the Attraction of Foreign Direct Investment in Iran's Economy and 46 Countries of the World within the Framework of a Combined Model" (In Persian)
11. Hosseinzadeh Bahraini (2004) "Factors Affecting Investment Security in Iran" (In Persian)
12. Dargahi (2006) "Factors Affecting Foreign Direct Investment: Lessons from Iran's Economy" (In Persian)
13. Mazini and Moradhasel (2008) "Identification of Factors Affecting the Flow of Foreign Direct Investment" (In Persian)
14. Shahabadi and Mahmoudi (2011) "Determinants of Foreign Direct Investment in Iran" (In Persian)
15. Heidari and Afshari (2012) "Economic and Social Factors Affecting Foreign Direct Investment Attraction with Emphasis on Governance Indicators During the Period (2007-1996)" (In Persian)
16. Mohammad Reza Hafez Nia, "Introduction to Research Methods in Humanities," Publisher: SAMT (In Persian)
17. Gendrrone, M. Lai, V. S. & Soumare, L., "Project Finance with Limited Recourse: An Option Pricing Approach to Debt Capacity and Project Risk", Journal of Structured Finance, vol. 13, No. 3., 2007.
18. Jechoutek, K. G. & Lamech, R., "Private Power Financing: From Project Finance to Corporate Finance, Public Policy for Private Sector", World Bank Group, No. 56, Washington DC, 1995
19. Linderman, M. Reema, S.h. and A. Chisholm. (2007), "International Trade Sanctions against Iran an Overview". International Law Firm.
20. Asiedu, E. & D. Lien. (2011), "Foreign directinvestment and natvral resovrces". Journal of International Economics, vol. 82, pp. 99-110
21. Banga, R. (2009). "Impact of Government Policies and Investment Agreements on FDI Inflows". Indian Council for Research on International Economic Relationship (ICRIER), vol. 1, pp. 31-56.
22. Asiedu, E. & D. Lien. (2011). "Foreign directinvestment and natvral resovrces". Journal of International Economics, vol. 82, pp. 99-110
23. sman Arshad, M. & et al (2012), "The Determinants of Capital Inflow in Developing Economies an Empirical Study of Pull Factors, ISSN 2090-4304", Journal of Basic and Applied Scientific Research, Vol. 2, No. 10, PP. 9764-9769.
24. Theo, S., Eicher, Helfman, L. & A. Lenkoski (2012), "Robust FDI Determinants: Bayesian Model Averaging in the Presence of Selection Bias", Journal of Macroeconomics, Vol. 34, PP. 637-651.
25. Morrissey, O. (2012), "Governance, Private Investment and Foreign Direct Investment in Developing Countries", World Development, PP. 437-445.
26. Bilgili, F., Halıcı Tülüce, N. & L Doğan (2012), "The Determinants of FDI in Turkey. A Markov Regime-Switching Approach", Economic Modelling. Vol. 29, PP. 1161-1169.
27. Elo, X. (2007), "The Effect of Capital Controls on FDI Decisions Under Country Risk with Intamgible Assets, Imf Working Paper, WP/7/79.
28. Keršulienė, V., Zavadskas, E.K. and Turskis, Z., 2010. Selection of rational dispute resolution method by applying new step-wise weight assessment ratio analysis (SWARA). *Journal of business economics and management*-258.
29. Mavi, R.K., Goh, M. and Zarbakhshnia, N., 2017. Sustainable third-party reverse logistic provider selection with fuzzy SWARA and

fuzzy MOORA in plastic industry. *The International Journal of Advanced*

Manufacturing Technology, 91(5-8), pp.2401-2418.

Identifying and prioritizing factors affecting external financing for dam and hydroelectric power plant construction using the Swara method in a fuzzy environment

Hossein Yaghoob allamolli^۱

Sohail Majmininejad^۲

Bijan Safavi^۳

Abstract

Many developing countries face a shortage of capital and financial resources. These countries, including Iran, need to attract foreign investments to compensate for the shortage of required capital and financial resources. Understanding the factors influencing foreign direct investment can be useful for the policy-making of countries that have not been able to utilize this factor effectively. The aim of this research is to identify and prioritize the factors influencing foreign financing for electricity production through hydropower plants. The statistical population of this research includes managers of companies affiliated with the Ministry of Energy, consultants of Mahab Ghods, and the head of the Parliament's Urban Development, Economy, and Budget Commission, who is also a university professor. The data collection tool is the Delphi technique through a questionnaire, and data analysis for ranking is done through the SWARA method. Finally, 16 factors have been identified and prioritized, where the economic sanction criterion with a weight of 0.159 has the highest weight and the opportunity cost criterion with a weight of 0.013 has the lowest weight among the 16 effective criteria. Economic sanctions and opportunity cost are ultimately prioritized as first and sixteenth, respectively.

Keywords

External Financing of Hydropower, External Financing Methods and Criteria, The Swara Method in the Workplace

^۱ PhD student in civil engineering, management and construction, Tehran University of Science and Research

^۲ Assistant Professor

^۳ Assistant Professor