

فصلنامه روستا و توسعه، سال ۲۰، شماره ۳، پاییز ۱۳۹۶، صفحات ۱۱۱-۱۳۴

بررسی عوامل مؤثر بر اثربخشی طرح‌های عمرانی انتقال آب سازمان جهاد کشاورزی استان خراسان رضوی

لیلی ابوالحسنی، ناصر شاهنوشی، حمید طاهرپور، متین فاطمی، و علی اصغر علامه*

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۵/۲۳ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۲/۲۴

چکیده

هدف مطالعه حاضر تعیین عوامل مؤثر بر اثربخشی اجرای پروژه‌های انتقال آب سازمان جهاد کشاورزی استان خراسان رضوی بود؛ و در این راستا، با ارائه یک مدل مفهومی جامع، با استفاده از مدل معادلات ساختاری، چارچوبی برای ارزیابی این عوامل در هر پروژه فارغ از نوع و منطقه اجرای آن فراهم شد. گردآوری اطلاعات لازم از کارشناسان حوزه آب و خاک ادارات جهاد کشاورزی شهرستان‌های استان و همچنین، از کشاورزان منتفع از پروژه‌های اجرا شده صورت گرفت. نتایج مطالعه نشان داد که اثربخشی اعتبارات طرح‌های آب و خاک بیش از آنکه معطوف به نتایج عملیاتی و کیفیت اجرای پروژه باشد، حاصل اجرای پروژه‌های انتقال آب در زمان و مکان مناسب است. در همین راستا، پیشنهاد شد که طرح‌های آب و خاک در مرحله مطالعاتی با دقت بسیار مورد بررسی قرار گیرند.

* به ترتیب، نویسنده مسئول و استادیار گروه اقتصاد کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد (l.abolhasani@um.ac.ir)؛ استاد گروه اقتصاد کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد؛ کارشناس ارشد اقتصاد کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد؛ دکترای اقتصاد کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد؛ و کارشناس سازمان جهاد کشاورزی خراسان رضوی.

کلیدواژه‌ها: اثربخشی، طرح‌های انتقال آب، معادلات ساختاری، خراسان رضوی (استان).

مقدمه

استان خراسان رضوی از بزرگ‌ترین و مهم‌ترین تولیدکنندگان محصولات کشاورزی است. با توجه به جایگاه مهم بخش کشاورزی در تأمین معیشت و اقتصاد استان و نیز وابستگی فعالیت‌های کشاورزی به منابع آب، توسعه کشاورزی استان در گرو توسعه منابع آب بوده است. با این همه، تنگناها و مشکلات مربوط به منابع آب استان خراسان رضوی، مانند محدودیت‌های منابع آب و کاهش شدید ذخایر و ظرفیت‌های آب زیرزمینی استان، عدم استفاده بهینه از منابع محدود آب، عدم مهار و مدیریت آب‌های سطحی و روش‌های نامناسب آبیاری، چشم‌انداز توسعه کشاورزی استان را در حاله‌ای از ابهام قرار داده است و از این‌رو، مسئولان ذی‌ربط ملزم به تدوین اهداف توسعه در بخش کشاورزی و حمایت از طرح‌های اجرایی برای رفع این مشکلات شده‌اند. با توجه به تنگناها و مشکلات فراروی بخش کشاورزی و نیل به اهداف سند توسعه، سازمان جهاد کشاورزی استان خراسان رضوی از طریق تخصیص بودجه اقدام به اجرای چندین نوع طرح توسعه‌ای در زیربخش‌های مختلف بخش کشاورزی کرده است که از آن میان، پروژه‌های مربوط به انتقال آب کشاورزی سهم بسیار بزرگی از اعتبارات عمرانی طرح‌های آب و خاک را به خود اختصاص داده‌اند (۲).

هرچند، طی سال‌های گذشته نیز هر ساله، اعتبارات مصوب در طرح‌های اجرایی هزینه شده، اما تاکنون هیچ‌گاه عوامل مؤثر بر اثربخشی اجرای پروژه‌های انتقال آب بررسی نشده است. بنابراین، اطلاع دقیقی از میزان تأثیر اجرای هر طرح در رفع مشکلات حوزه آب و خاک استان در دست نیست. از این‌رو، انجام مطالعاتی برای تعیین عوامل مؤثر بر اثربخشی اجرای طرح‌های انتقال آب در قالب یکی از مهم‌ترین پروژه‌های آب و خاک استان کاملاً ضروری می‌نماید. در همین راستا، هدف مطالعه حاضر تعیین عوامل مؤثر بر اثربخشی اجرای پروژه‌های انتقال آب سازمان جهاد کشاورزی استان خراسان رضوی بوده است.

در ارتباط با ارزیابی اثربخشی طرح‌های آب و خاک مطالعات مختلف در حوزه‌های مختلف انجام شده است که از آن میان، می‌توان بدین مطالعات اشاره کرد: منتظر و پاشازاده (۱۱) در زمینه ارزیابی عملکرد توزیع آب در شبکه آبیاری دز، فرضی و همکاران (۷) در زمینه تأثیر سد خاکی لاور فین بر تغذیه آب‌های زیرزمینی منطقه پایین‌دست، سلیمانی‌پور و باقری (۱۸) در ارتباط با ارزیابی اقتصادی طرح اختلاط آب چاه‌ها با آب کانال برای تأمین آب باکیفیت در اراضی شور، پژم و صدر (۱۲) در ارتباط با ارزیابی طرح چندمنظوره صوفی چای، کارآموز و همکاران (۹) در زمینه ارزیابی اقتصادی و زیست‌محیطی طرح‌های توسعه، یزدانی و همکاران (۲۰) در زمینه ارزیابی عملکرد مدیریت حوضه آبخیز سپیدرود، سیدان و همکاران (۱۵) در ارتباط با ارزیابی فنی و اقتصادی آبیاری با لوله‌های کم‌فشار و در نهایت، سی‌وسه‌مرده و بایزیدی (۱۶) در زمینه ارزیابی سامانه‌های آبیاری بارانی کلاسیک ثابت منطقه مهاباد.

بررسی مطالعات یادشده نشان می‌دهد که هر مطالعه‌ای از یک چارچوب و روش منحصر به فرد برای ارزیابی پروژه استفاده کرده که به هیچ عنوان قابل تعمیم به سایر مطالعات نبوده است؛ به دیگر سخن، فرایند ارزیابی تماماً منحصر به نوع پروژه و شرایط محیطی منطقه است و از این رو، این مطالعات به ارزیابی اثربخشی در مطالعات آتی چندان کمک نمی‌کنند. برای رفع این مشکل، مطالعه حاضر در نظر دارد با ارائه یک مدل مفهومی جامع، چارچوبی را فراهم سازد که بتوان عوامل مؤثر بر اثربخشی هر پروژه را فارغ از نوع و منطقه اجرای آن (بر مبنای اصول و مراحل کلی اجرای طرح‌ها) ارزیابی کرد. در این راستا، مراحل ارزیابی پروژه‌ها مبتنی بر مراحل مختلف اجرای طرح و ارتباطات درونی هر کدام از این مراحل و تأثیر متقابل آنها بر نتیجه طرح صورت می‌گیرد. در این زمینه، مدل معادلات ساختاری که امکان تدوین مراحل مختلف اجرای طرح و اندازه‌گیری اثرات متقابل هر کدام از این مراحل را فراهم می‌سازد، بدون شک از مهم‌ترین روش‌های قابل استفاده است.

در زمینه کاربرد مدل معادلات ساختاری، مطالعات بسیار فراوان در حوزه‌های گوناگون در دست است که از آن میان، برخی از مطالعات نیز به‌نوعی برای ارزیابی

طرح‌ها و عوامل مؤثر بر موفقیت آنها استفاده شده‌اند. در این ارتباط، می‌توان بدین مطالعات اشاره کرد: صفا و رضایی (۱۳) در زمینه تحلیل اثرات اجرای طرح هادی روستایی، بریم‌نژاد و سلیمیان (۵) در زمینه اثرات اقتصادی-اجتماعی-زیست‌محیطی سد طالقان، اکبری بورنگ و همکاران (۳) در ارتباط با تبیین عملکرد سازمان بر اساس گرایش به کارآفرینی و سرمایه فکری، ابدارزاده و همکاران (۱) در ارتباط با شناسایی عوامل مؤثر بر موفقیت برنامه‌ریزی راهبردی، شن و همکاران (۱۷) در زمینه ارزیابی رضایت مشتری از حمل‌ونقل ریلی شهری، سانتیانز و همکاران (۱۴) در زمینه ارزیابی راهبردهای محافظتی با استفاده از شاخص‌های زیست‌محیطی، جنت‌آبادی و اسماعیل (۸) در ارتباط با تخمین عملکرد خطوط هوایی، دو سوسا و همکاران (۶) در ارتباط با تخمین اثرات منطقه‌ای خطوط ریلی سرعت بالا و در نهایت، ویدان و همکاران (۲۲) در ارتباط با ایجاد سیستم استاندارد ارزیابی سیاست.

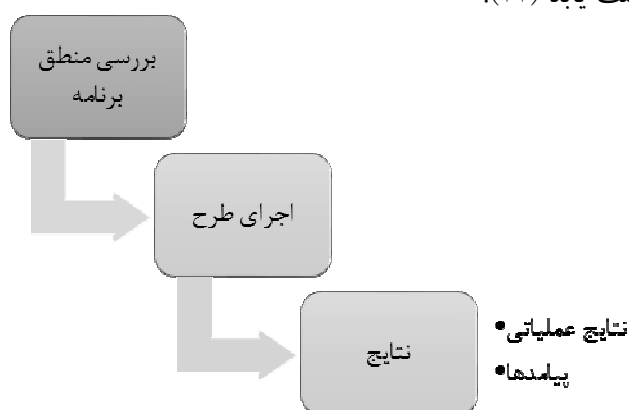
بررسی این مطالعات که همگی با استفاده از مدل معادلات ساختاری به نوعی اقدام به ارزیابی اثربخشی و یا عوامل مؤثر بر آن در حوزه‌های مختلف کرده‌اند، به‌خوبی از توانایی این مدل در این زمینه پرده بر می‌دارد. در ادامه این روند، مطالعه حاضر در نظر دارد ضمن تهیه چارچوبی برای بررسی عوامل مؤثر بر اثربخشی برنامه‌ها و طرح‌های مختلف، مهم‌ترین مؤلفه‌های اثربخشی و یا عدم اثربخشی طرح‌های انتقال آب در استان خراسان رضوی را شناسایی کند.

مبانی نظری و روش تحقیق

ارزیابی اثربخشی

به‌طور کلی، در اجرای یک پروژه، از مرحله برنامه‌ریزی تا اجرای پروژه و حصول نتایج، سه مرحله مختلف وجود دارد (شکل ۱). مرحله اول بررسی منطق برنامه است که دربرگیرنده بررسی توجیه‌پذیری انجام برنامه با توجه به اولویت‌های همه سهام‌بران شامل دولت، شهروندان و یا شرکت‌هاست. بدیهی است که این مرحله اساسی‌ترین سطح برنامه‌ریزی به‌شمار می‌رود و هرگونه نقصان در این مرحله می‌تواند بر تمامی

مراحل بعدی و نتایج اثرگذار باشد. در صورت توجیه‌پذیری منطق برنامه، گام دوم اجرای پروژه است که تمام فعالیت‌های فیزیکی و مطالعاتی مرتبط با انجام و بهره‌برداری از پروژه را شامل می‌شود. در نهایت هم پس از اجرای پروژه، گام سوم حصول نتایج عملیاتی^(۱) و پیامدها^(۲) است. نتایج عملیاتی شامل نتایج مستقیم حاصل از اجرای پروژه است که بر حسب شاخص‌ها و معیارهای فیزیکی، قابل اندازه‌گیری است (برای نمونه، نتایج عملیاتی یک طرح آبیاری تحت فشار می‌تواند بهبود راندمان آبیاری باشد) و پیامدها شامل منافع مربوط به سهم‌بران برنامه (و همچنین، اثرات منفی ناخواسته بر سهم‌بران) و پیامدهای مربوط به اهداف پروژه از قبیل ایجاد اشتغال، افزایش سطح بهداشت، امنیت و رفاه است. چنانچه تمامی مراحل قبل به‌صورت مناسب انجام شده باشد، انتظار می‌رود پروژه به اهداف مشخص شده در مرحله بررسی منطق برنامه دست یابد (۲۱).



شکل ۱- مراحل کلی اجرای یک طرح

با الگوسازی معادلات ساختاری می‌توان فرایند ارزیابی اثربخشی برای انواع و اقسام طرح‌های مختلف را با استفاده از معرفی برخی از شاخص‌ها و متغیرها برای اندازه‌گیری کیفیت اجرای هر کدام از مراحل یادشده به‌راحتی انجام داد و علاوه بر آن، میزان تأثیرگذاری هر مرحله بر سایر مراحل و اثربخشی کلی طرح را به‌دست آورد.

مدل معادلات ساختاری

مدل‌سازی معادلات ساختاری یک شیوه تحلیل چندمتغیری بسیار کلی و نیرومند از خانواده رگرسیون چندمتغیری و به بیان دقیق‌تر، بسط مدل خطی کلی (GLM) است که در سال‌های اخیر، از حوزه رفتاری وارد حوزه مدیریت، سازمان و اقتصاد شده است. این روش، فن مدل‌سازی آماری است که فنون دیگری مثل رگرسیون چندمتغیره، تجزیه و تحلیل عاملی، و تجزیه و تحلیل مسیر را دربرمی‌گیرد و مجموعه‌ای از معادلات رگرسیون را به‌طور همزمان مورد آزمون قرار می‌دهد. تمرکز اصلی این روش بر متغیرهای پنهان است که توسط شاخص‌های اندازه‌پذیر و متغیرهای آشکار تعریف می‌شوند. با استفاده از این روش می‌توان روابط علت و معلولی میان متغیرهایی را که به‌طور مستقیم قابل مشاهده نیستند، با توجه به خطاها استنتاج کرد و میزان همبستگی و شدت اثرگذاری هر کدام بر دیگری را مورد تجزیه و تحلیل قرار داد. به همین دلیل، مدل‌سازی معادلات ساختاری با عنوان تجزیه و تحلیل متغیرهای پنهان یا مدل‌سازی علی نیز شناخته شده است. در این روش، مانند رگرسیون، کمی‌سازی روابط میان متغیرهای مستقل و وابسته صورت می‌گیرد؛ البته برخلاف پارامترهای رگرسیونی که همبستگی‌های تجربی را نشان می‌دهند، پارامترهای ساختاری همبستگی‌های علی را بیان می‌کنند (۱۰). مدل معادلات ساختاری، برای هر کدام از متغیرهای موجود در مدل، نشان‌دهنده میزان یا درصد واریانسی است که توسط آن متغیر تبیین می‌شود (۴). به‌طور کلی، می‌توان مراحل انجام مدل‌سازی معادلات ساختاری را به‌شرح زیر خلاصه کرد (۱۹):

تدوین مدل: یکی از مراحل مهم در طراحی مدل‌های معادلات ساختاری تعیین متغیرها، تدوین مدل مسیر و مشخص کردن روابط بین متغیرهاست که مبتنی بر نظریه‌های مرتبط با موضوع مورد مطالعه، پژوهش‌ها و اطلاعات در دسترس و همچنین، اندیشه‌های محققان است. هنگامی یک مدل به‌خوبی تدوین شده است که مدل واقعی جامعه با مدل نظری فرض شده سازگار باشد.

تشخیص مدل: در مدل‌سازی معادلات ساختاری، بسیار اهمیت دارد که مسئله تشخیص قبل از برآورد پارامترها حل شود. در مسئله تشخیص، این سؤال مطرح می‌شود که «آیا بر اساس داده‌های نمونه‌ای وارد شده در ماتریس کوواریانس نمونه‌ای و مدل نظری تعریف شده توسط ماتریس کوواریانس جامعه، می‌توان مجموعه منحصر به فردی از برآورد پارامترها را یافت؟».

برآورد مدل: فرایند برآورد مدل شامل به کار بردن یک تابع برازش ویژه برای به حداقل رساندن تفاوت بین ماتریس کوواریانس نمونه‌ای و نظری است. روش‌های مختلفی برای برآورد پارامترهای جامعه در یک مدل معادلات ساختاری وجود دارد که هدف از آنها حداقل کردن پراکندگی میان برآورد ماتریس‌های واریانس کوواریانس متغیرها بر اساس مدل آزمون و ماتریس واریانس کوواریانس داده‌هاست. انتخاب روش برآورد به نمونه و مدلی که قرار است برآورد شود، بستگی دارد. این روش‌ها شامل حداقل مربعات غیروزنی (ULS)، حداقل مربعات معمول (OLS)، حداقل مربعات تعمیم یافته (GLS)، و حداکثر درست‌نمایی (ML) است.

آزمون مدل: پس از برآورد پارامترها برای یک مدل تدوین شده، باید میزان برازش داده‌ها با مدل نظری تعیین شود. در مدل‌سازی معادلات ساختاری، تعداد بسیاری از شاخص‌های برازش مدل وجود دارد که هنوز هم به گونه‌ای فزاینده در حال گسترش هستند. بسیاری از این شاخص‌ها بر مبنای مقایسه ماتریس کوواریانس مدل نظری و با ماتریس کوواریانس نمونه‌ای استوارند. اگر دو ماتریس کوواریانس نظری و نمونه‌ای در بیشتر عناصر به هم شبیه بودند، می‌توان گفت که داده‌ها با مدل نظری برازش دارند. اگر این دو کاملاً متفاوت بودند، آنگاه می‌توان گفت که داده‌ها با مدل نظری برازش ندارند.

شاخص‌های برازش: برای سنجش برازش کل مدل، شاخص‌های متعدد ارائه شده است که به شیوه‌های مختلف طبقه‌بندی شده‌اند. جدول ۱ این شاخص‌ها را به‌طور خلاصه نشان می‌دهد.

جدول ۱- شاخص‌های برازش مدل

اختصار	نام شاخص	گروه‌بندی شاخص‌ها
χ^2	کای اسکوئر	
GFI	شاخص نیکویی برازش	شاخص‌های برازش مطلق
AGFI	شاخص نیکویی برازش اصلاح شده	
NNFI(TLI)	شاخص برازش هنجار نشده	
NFI	شاخص برازش هنجار شده	شاخص‌های برازش تطبیقی
CFI	شاخص برازش تطبیقی	
IFI	شاخص برازش افزایشی	
PNFI	شاخص برازش مقصد هنجار شده	
RMSEA	ریشه میانگین مربعات خطای برآورد	شاخص‌های برازش مقصد
χ^2/df	کای اسکوئر بهنجار شده به درجه آزادی	

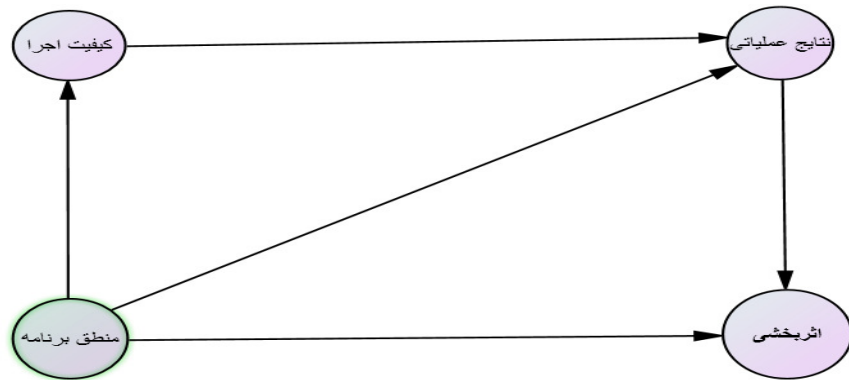
مأخذ: یزدانبخش، ۱۳۹۱

مأخذ: (۱۹)

مدل مفهومی عوامل مؤثر بر اثربخشی پروژه‌های انتقال آب

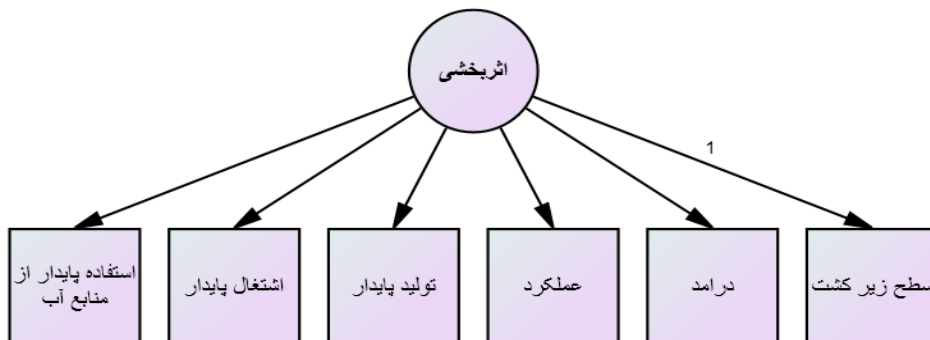
در این بخش، با توجه به مبانی نظری پیش گفته، مدل معادلات ساختاری تدوین می‌شود و با استفاده از داده‌های حاصل از پرسشنامه، عدد آزمون قرار خواهد گرفت. یک مدل معادلات ساختاری از دو بخش مدل ساختاری و مدل اندازه‌گیری تشکیل شده است. بر اساس مبانی نظری ارزیابی اثربخشی، اثربخشی یک طرح را می‌توان تابعی از منطق برنامه، کیفیت اجرای پروژه و نتایج حاصل از اجرای پروژه دانست. ارتباط مفهومی بین این متغیرها در شکل ۲ مشخص شده است.

مطابق شکل ۲، اثربخشی تابعی از نتایج عملیاتی و منطق برنامه است. نتایج عملیاتی خود تابعی از کیفیت اجرای پروژه خواهد بود و کیفیت اجرا متأثر از منطق پروژه است. مطابق شکل، متغیر پنهان منطق برنامه به صورت مستقیم و غیرمستقیم بر اثربخشی تأثیر می‌گذارد. نتایج عملیاتی و کیفیت اجرا نیز به صورت مستقیم از منطق برنامه تأثیر می‌پذیرند. تأثیر کیفیت اجرا بر اثربخشی به صورت غیرمستقیم است، بدین معنی که کیفیت اجرا باعث خروجی عملیاتی مناسب شده و خروجی عملیاتی پروژه بر اثربخشی تأثیرگذار است. این الگو، مدل ساختاری نیز نامیده می‌شود.



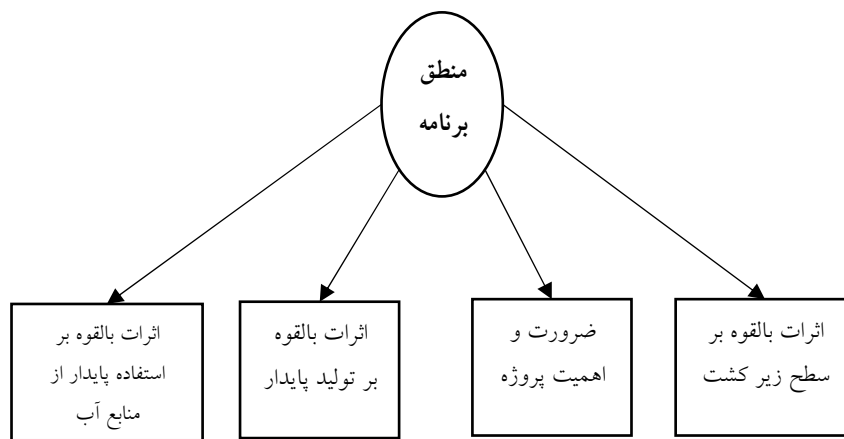
شکل ۲- مدل مفهومی (ساختاری) عوامل مؤثر بر اثربخشی

اما برای تکمیل الگو، لازم است هر کدام از متغیرهای پنهان شکل ۲ توسط تعدادی از متغیرهای آشکار قابل اندازه‌گیری باشد. مدل تبیین‌کننده ارتباط بین متغیرهای پنهان و متغیرهای آشکار مربوط را مدل اندازه‌گیری می‌نامند. بدین ترتیب، برای تعیین شاخص‌های اثربخشی در مطالعه حاضر، متغیرهای سطح زیر کشت، درآمد، عملکرد، تولید پایدار، اشتغال پایدار و استفاده پایدار از منابع آب مطابق با نظر کارشناسان جهاد کشاورزی استان خراسان رضوی مد نظر قرار گرفته است. مدل اندازه‌گیری متغیر پنهان اثربخشی مطابق شکل ۳ است.



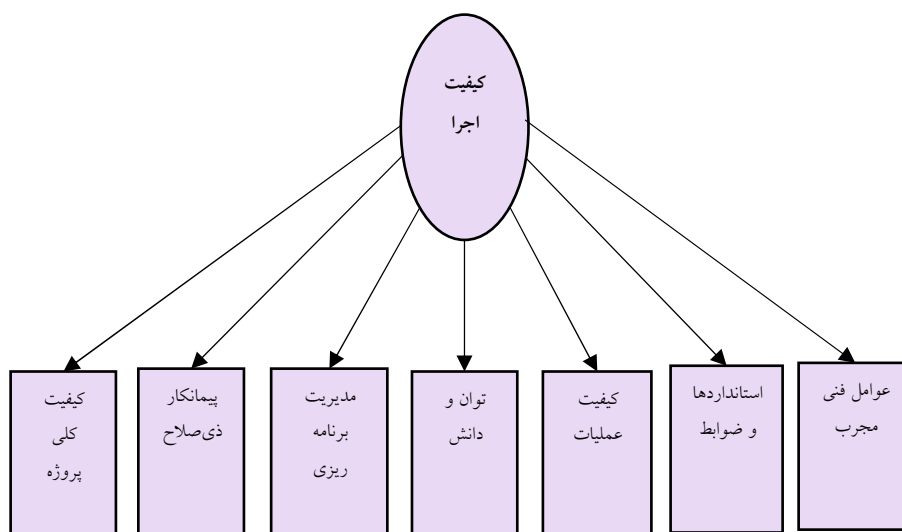
شکل ۳- مدل اندازه‌گیری متغیر پنهان اثربخشی

منطق اجرای برنامه با استفاده از متغیرهای «میزان ضرورت و اهمیت انجام پروژه»، «اثرات بالقوه اجرای پروژه بر سطح زیر کشت»، «اثرات بالقوه اجرای پروژه بر تولید پایدار» و «اثرات بالقوه اجرای پروژه بر استفاده پایدار از منابع آب» سنجیده شده است. بنابراین، مدل اندازه‌گیری منطق برنامه به شکل زیر خواهد بود:



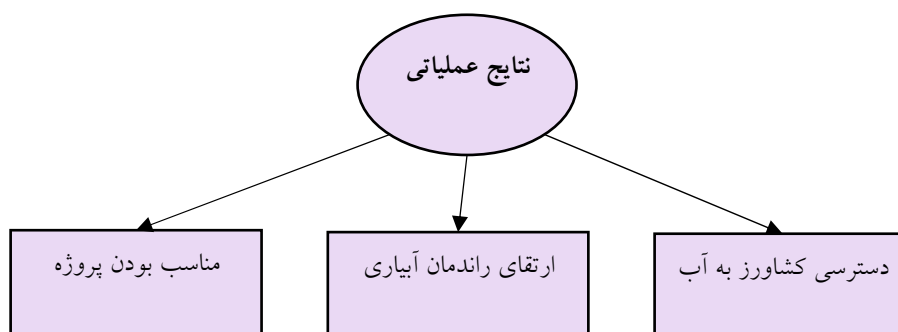
شکل ۴- مدل اندازه‌گیری منطق برنامه

متغیرهای اندازه‌گیری شده برای سنجش کیفیت اجرای پروژه عبارت‌اند از: «استفاده و به‌کارگیری عوامل فنی مجرب توسط پیمانکار»، «رعایت استانداردها و ضوابط فنی توسط پیمانکار»، «کیفیت انجام عملیات اجرایی»، «توان و دانش اجرایی تجهیزات و ماشین‌آلات پیمانکار»، «توان و مدیریت برنامه‌ریزی و کنترل پروژه توسط پیمانکار»، «انتخاب پیمانکار باتجربه و ذی‌صلاح» و «ارزیابی کلی کیفیت اجرای پروژه». بنابراین، مدل اندازه‌گیری کیفیت اجرا به صورت شکل ۵ خواهد بود (به‌دلیل کمبود فضا، نام متغیرها به اختصار آمده است).



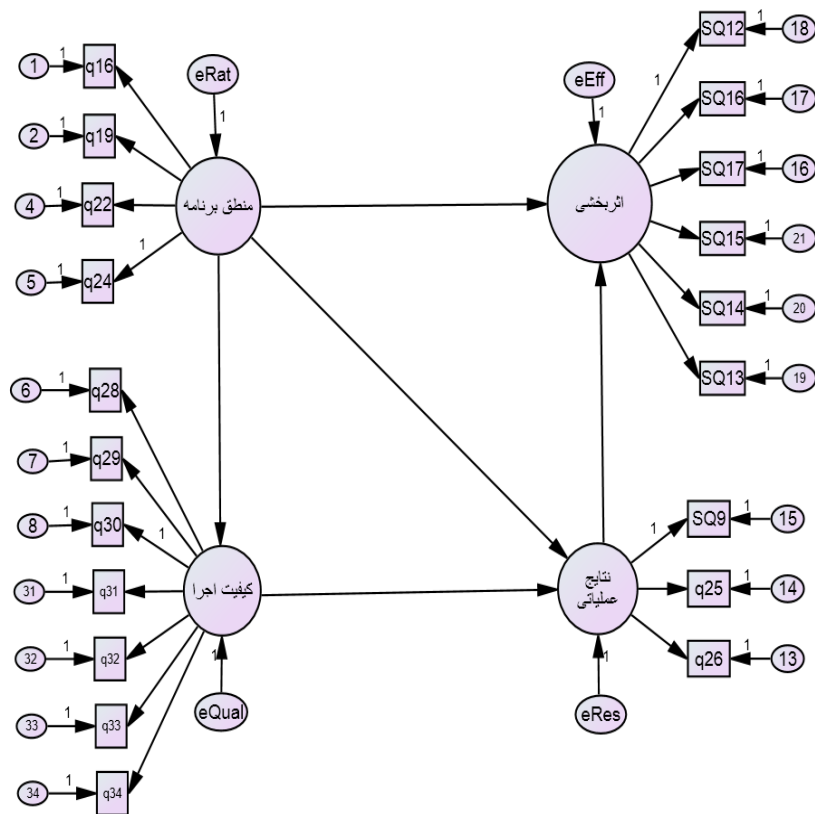
شکل ۵- مدل اندازه‌گیری کیفیت اجرا

همچنین، نتایج عملیاتی با استفاده از متغیرهای «دسترسی کشاورز به آب»، «ارتقای راندمان آبیاری» و «مناسب بودن پروژه» اندازه‌گیری شده و مدل اندازه‌گیری نتایج عملیاتی مطابق شکل زیر است:



شکل ۶- مدل اندازه‌گیری نتایج عملیاتی

در نهایت، با داشتن مدل‌های اندازه‌گیری برای تمامی متغیرهای پنهان، مدل معادلات ساختاری عوامل مؤثر بر اثربخشی پروژه‌های انتقال آب به صورت شکل ۷ خواهد بود.



شکل ۷- مدل معادلات ساختاری عوامل مؤثر بر اثربخشی پروژه‌های انتقال آب

شایان یادآوری است که تمامی متغیرهای مدل شکل ۷ (که در جدول ۲ نیز معرفی شده‌اند) از میان اسناد بالادستی فعالیت و دستورالعمل‌های نظارت و ارزیابی سازمان جهاد کشاورزی انتخاب شده و سپس، بر مبنای نظر کارشناسان جهاد کشاورزی، متغیرهای مناسب وارد الگو شده‌اند.

جدول ۲- نام متغیرهای مدل معادلات ساختاری عوامل مؤثر بر اثربخشی پروژه‌های انتقال آب

نام متغیر	نام	متغیر	نام
اثرات بالقوه اجرای پروژه بر استفاده پایدار از منابع آب	Q24	دسترسی کشاورز به آب	SQ9
ارتقای راندمان آبیاری	Q25	اثر اجرای پروژه بر سطح زیر کشت	SQ12
مناسب بودن پروژه	Q26	اثر اجرای پروژه بر درآمد	SQ13
استفاده و به‌کارگیری عوامل فنی و مجرب توسط پیمانکار	Q28	اثر اجرای پروژه بر عملکرد	SQ14
رعایت استانداردها و ضوابط فنی توسط پیمانکار	Q29	اثر اجرای پروژه بر تولید پایدار	SQ15
کیفیت انجام عملیات اجرایی	Q30	اثر اجرای پروژه بر اشتغال پایدار	SQ16
توان و دانش و اجرایی تجهیزاتی و ماشین‌آلات پیمانکار	Q31	اثر اجرای پروژه بر استفاده پایدار از منابع آب	SQ17
مدیریت برنامه‌ریزی توسط پیمانکار	Q32	میزان ضرورت و اهمیت انجام پروژه	Q16
انتخاب پیمانکار باتجربه و ذی‌صلاح	Q33	اثرات بالقوه اجرای پروژه بر سطح زیر کشت	Q19
ارزیابی کلی پروژه	Q34	اثرات بالقوه اجرای پروژه بر تولید پایدار	Q22

مأخذ: یافته‌های پژوهش

جمع‌آوری داده‌ها

جامعه آماری مطالعه حاضر شامل دو بخش کارشناسان حوزه آب و خاک ادارات جهاد کشاورزی شهرستان‌های استان خراسان رضوی و همچنین، کشاورزان منتفع از پروژه‌های اجراشده انتقال آب بوده و انتخاب پروژه‌های مورد بررسی با استفاده از روش نمونه‌گیری طبقه‌ای در شهرستان‌های مختلف انجام شده است. سپس، دو پرسشنامه متفاوت برای کارشناسان و بهره‌برداران طراحی شد. تمام متغیرهای الگوی ساختاری، با توجه به نبود اطلاعات کمی مناسب، از کارشناسان و بهره‌برداران در قالب طیف لیکرت اخذ شد و برای اطمینان از روایی متغیرها، سؤالات پرسشنامه در جلسات

متعدد به کمک کارشناسان معاونت آب و خاک و معاونت اقتصادی سازمان جهاد کشاورزی خراسان رضوی مورد بررسی و بازبینی قرار گرفت. همچنین، پایایی متغیرها با بهره‌گیری از آماره آلفای کرونباخ (برابر با ۰/۷۳) تأیید شد.

نتایج و بحث

مدل معادلات ساختاری (شکل ۷) برای بررسی عوامل مؤثر بر اثربخشی پروژه‌های انتقال آب توسط نرم‌افزار AMOS تخمین زده شده است جدول ۳ شاخص‌های برازش مدل را نشان می‌دهد. در مطالعه حاضر، از شاخص‌های GFI و AGFI برای تأیید برازش مدل استفاده می‌شود. همان‌گونه که پیش‌تر بیان شد، هنگامی مدل تخمین زده شده از لحاظ آماری قابل تأیید است که مقادیر شاخص‌های یادشده بالاتر از ۰/۹ باشد. مطابق جدول ۳، این شاخص‌ها برای کل مدل به ترتیب برابر با ۰/۹۸۸ و ۰/۹۸۵ بوده است؛ بنابراین، معنی‌داری کلی قابل تأیید بوده و تفسیر ضرایب قابل اطمینان است.

جدول ۳- آماره‌های میزان برازش مدل پروژه‌های لوله‌گذاری و انتقال آب

Model	RMR	GFI	AGFI	PGFI
Default model	۰/۰۳۹	۰/۹۸۸	۰/۹۸۵	۰/۷۸۱
Saturated model	۰	۱		
Independence model	۰/۳۳	۰/۱۳۴	۰/۰۴۳	۰/۱۲۱
Zero model	۰/۳۷۸	۰	۰	۰

مأخذ: یافته‌های پژوهش

جدول ۴ نشان‌دهنده ضرایب محاسبه شده برای مدل است. از این ضرایب برای محاسبه اثرات کل، مستقیم و غیرمستقیم استفاده می‌شود که مبنای تعیین عوامل مؤثر بر اثربخشی هستند. مفاهیم مربوط به اثرات مستقیم و غیرمستقیم و اثر کل را می‌توان با یک مثال نشان داد. از شکل ۷ پیداست که متغیر منطق برنامه از سه مسیر بر اثربخشی تأثیرگذار است. این سه مسیر عبارت‌اند از:

- مسیر ۱: منطق برنامه ← اثربخشی
 مسیر ۲: منطق برنامه ← نتایج عملیاتی ← اثربخشی
 مسیر ۳: منطق برنامه ← کیفیت اجرا ← نتایج عملیاتی ← اثربخشی

جدول ۴- ضرایب رگرسیونی مدل معادلات ساختاری

ضریب	متغیر پنهان	متغیر	نام متغیر
۰/۵۶	منطق برنامه	<---	کیفیت اجرا
۰/۴۱۷	کیفیت اجرا	<---	نتایج عملیاتی
۰/۴۶۹	منطق برنامه	<---	نتایج عملیاتی
۰/۶۷۲	نتایج عملیاتی	<---	اثربخشی
۰/۳۲	منطق برنامه	<---	اثربخشی
۰/۶۹۷	منطق برنامه	<---	Q19
۰/۵۷۵	منطق برنامه	<---	Q16
۱	نتایج عملیاتی	<---	SQ9
۱/۰۷۶	نتایج عملیاتی	<---	Q25
۰/۸۹۳	نتایج عملیاتی	<---	Q26
۱	اثربخشی	<---	SQ12
۱/۰۷۶	اثربخشی	<---	SQ16
۰/۹۹۱	اثربخشی	<---	SQ17
۰/۷۶۹	منطق برنامه	<---	Q22
۱	منطق برنامه	<---	Q24
۱	کیفیت اجرا	<---	Q30
۱/۰۷۲	کیفیت اجرا	<---	Q29
۱/۱۹۱	کیفیت اجرا	<---	Q28
۰/۹۸۹	اثربخشی	<---	SQ15
۰/۹۶۴	اثربخشی	<---	SQ14
۰/۹۶۶	اثربخشی	<---	SQ13
۱/۰۵۲	کیفیت اجرا	<---	Q31
۱/۲۱۱	کیفیت اجرا	<---	Q32
۱/۱۳۴	کیفیت اجرا	<---	Q33
۱/۰۲۵	کیفیت اجرا	<---	Q34

مأخذ: یافته‌های پژوهش

مسیر ۱ نشان‌دهنده اثر مستقیم منطق برنامه بر اثربخشی است که در شکل ۷، با یک پیکان از متغیر منطق برنامه به اثربخشی مشخص شده است. اثری که متغیر منطق برنامه از این مسیر بر اثربخشی دارد، اثر مستقیم است. مسیرهای ۲ و ۳ نیز اثرات غیرمستقیم منطق برنامه بر اثربخشی را نشان می‌دهند. اثر کل نیز مجموع اثرات مستقیم و غیرمستقیم در سه مسیر یادشده خواهد بود. در مطالعه حاضر، برای تعیین مهم‌ترین عوامل مؤثر بر اثربخشی از اثر کل استفاده خواهد شد. این اثرات را می‌توان در دو سطح بررسی کرد؛ در سطح اول، اثرات متغیرهای پنهان منطق برنامه، کیفیت اجرا و نتایج عملیاتی بر اثربخشی سنجیده می‌شود و در سطح دوم، اثرات همین متغیرها بر مؤلفه‌های اثربخشی مورد سنجش قرار می‌گیرد. این اطلاعات را می‌توان در جدول ۵ مشاهده کرد. مطابق این جدول، اثر کل متغیرهای منطق برنامه، کیفیت اجرا و نتایج عملیاتی بر اثربخشی پروژه‌ها به ترتیب برابر با ۰/۷۹۲، ۰/۲۸۱ و ۰/۶۷۲ است، بدین معنی که با یک واحد افزایش در این متغیرها اثربخشی پروژه‌های انتقال آب به ترتیب به اندازه ۰/۷۹۲، ۰/۲۸۱ و ۰/۶۷۲ واحد افزایش می‌یابد.

جدول ۵- ماتریس اثرات کل مدل معادلات ساختاری

متغیر	نام متغیر	منطق برنامه	کیفیت اجرا	نتایج عملیاتی
کیفیت اجرا		۰/۵۶	۰	۰
نتایج عملیاتی		۰/۷۰۲	۰/۴۱۷	۰
اثربخشی		۰/۷۹۲	۰/۲۸۱	۰/۶۷۲
SQ12	اثر اجرای پروژه بر سطح زیر کشت	۰/۷۰۱	۰/۲۷۳	۰/۵۴۸
SQ13	اثر اجرای پروژه بر درآمد	۰/۷۶۵	۰/۲۷۱	۰/۶۹۴
SQ14	اثر اجرای پروژه بر عملکرد	۰/۷۶۳	۰/۲۷	۰/۶۴۸
SQ15	اثر اجرای پروژه بر تولید پایدار	۰/۷۸۳	۰/۲۷۸	۰/۶۶۵
SQ16	اثر اجرای پروژه بر اشتغال پایدار	۰/۸۵۲	۰/۳۰۲	۰/۷۲۳
SQ17	اثر اجرای پروژه بر استفاده پایدار از منابع آب	۰/۷۸۵	۰/۲۷۸	۰/۶۶۶

مأخذ: یافته‌های پژوهش

شایان یادآوری است که با توجه به کیفی بودن متغیرها، باید تفسیر ضرایب نیز متناسب با مقیاس داده‌ها صورت گیرد. برای نمونه، افزایش یک واحد در متغیر نتایج عملیاتی می‌تواند به معنی بهبود نتایج عملیاتی از وضعیت خوب به وضعیت بسیار خوب تعبیر شود. اثرات کل متناسب با این تغییر نیز به صورت مشابه تفسیر می‌شوند. از این‌رو، پیداست که اهمیت ضرایب بیشتر در تعیین درجه تأثیر هر کدام از متغیرها بر اثربخشی پروژه‌ها خواهد بود. در جدول ۵، مشخص است که متغیر منطق برنامه بیشترین تأثیر را در افزایش اثربخشی خواهد داشت و به دنبال آن نیز متغیرهای نتایج عملیاتی و کیفیت اجرا قرار دارند.

اثر متغیرهای پنهان بر مؤلفه‌های اثربخشی نیز در جدول ۵ قابل مشاهده است. همان‌گونه که در جدول پیداست، اثر متغیر منطق برنامه بر تمامی مؤلفه‌های اثربخشی بیش از دو متغیر پنهان دیگر است. برای نمونه، با افزایش یک واحد در منطق برنامه متغیرهای سطح زیر کشت، درآمد، عملکرد، تولید پایدار، اشتغال پایدار و استفاده پایدار از منابع آب به ترتیب به میزان ۰/۷۰۱، ۰/۷۶۵، ۰/۷۶۳، ۰/۷۸۳، ۰/۸۵۲ و ۰/۷۸۵ واحد افزایش خواهند یافت. اثر سایر متغیرها بر مؤلفه‌های اثربخشی نیز در جدول قابل مشاهده است. به کمک اطلاعات این جدول می‌توان دریافت که کدام مرحله بیشترین تأثیر را بر اثربخشی دارد. اما متغیرهای پنهان به شکل مستقیم قابل اندازه‌گیری نیستند و مفاهیمی ناملموس به‌شمار می‌روند. برای نمونه، ممکن است بخواهیم اثر هر کدام از مؤلفه‌های متغیر کیفیت اجرا بر اثربخشی را به‌دست آوریم. بدین منظور، از ماتریس وزن‌های عاملی استفاده می‌کنیم. این ماتریس تأثیر نهایی هر کدام از متغیرهای مشاهده‌شده را بر متغیرهای پنهان نشان می‌دهد (جدول ۶). برای نمونه، متغیرهای Q28، Q29، Q23، Q31، Q32، Q33 و Q34 مؤلفه‌های متغیر پنهان کیفیت اجرای برنامه‌اند. اثر یک واحد افزایش در هر کدام از این متغیرها به ترتیب برابر با ۰/۰۰۵، ۰/۰۰۴، ۰/۰۰۳، ۰/۰۰۲، ۰/۰۰۵، ۰/۰۰۴ و ۰/۰۰۳ است. این بدان معنی است که یک واحد افزایش در متغیر استفاده و به‌کارگیری عوامل فنی و مجرب توسط پیمانکار (Q28) باعث افزایش اثربخشی به میزان ۰/۰۰۵ واحد، یک واحد افزایش در متغیر رعایت استانداردها و ضوابط فنی توسط پیمانکار (Q29) باعث افزایش اثربخشی به

میزان ۰/۰۰۴ واحد، یک واحد افزایش در متغیر رعایت استانداردها و ضوابط فنی توسط پیمانکار (Q30) باعث افزایش اثربخشی به میزان ۰/۰۰۳ واحد، یک واحد افزایش در متغیر توان و دانش و اجرایی تجهیزات و ماشین آلات پیمانکار (Q31) باعث افزایش اثربخشی به میزان ۰/۰۰۲ واحد، یک واحد افزایش در متغیر مدیریت برنامه ریزی توسط پیمانکار (Q32) باعث افزایش اثربخشی به میزان ۰/۰۰۵ واحد، یک واحد افزایش در متغیر انتخاب پیمانکار باتجربه و ذی صلاح (Q33) باعث افزایش اثربخشی به میزان ۰/۰۰۴ واحد و در نهایت، یک واحد افزایش در متغیر ارزیابی کلی پروژه (Q34) باعث افزایش اثربخشی به میزان ۰/۰۰۳ واحد خواهد شد.

جدول ۶- ماتریس وزن‌های عاملی مدل معادلات ساختاری

متغیر	نام متغیر	منطق برنامه	کیفیت اجرا	نتایج عملیاتی	اثربخشی
Q16	میزان ضرورت و اهمیت انجام پروژه		۰	۰/۰۴۸	۰/۰۰۹
Q19	اثرات بالقوه اجرای پروژه بر سطح زیر کشت		۰/۰۰۱	۰/۰۸۱	۰/۰۱۵
Q22	اثرات بالقوه اجرای پروژه بر تولید پایدار		۰/۰۰۱	۰/۰۸۵	۰/۰۱۶
Q24	اثرات بالقوه اجرای پروژه بر استفاده پایدار از منابع آب		۰	۰/۰۶۱	۰/۰۱۲
Q28	استفاده و به کارگیری عوامل فنی و مجرب توسط پیمانکار	۰/۰۰۳		۰/۰۵۸	۰/۰۰۵
Q29	رعایت استاندارد ها و ضوابط فنی توسط پیمانکار	۰/۰۰۲		۰/۰۴۴	۰/۰۰۴
Q30	کیفیت انجام عملیات اجرایی	۰/۰۰۱		۰/۰۳	۰/۰۰۳
Q31	توان و دانش و اجرایی تجهیزاتی و ماشین آلات پیمانکار	۰/۰۰۱		۰/۰۲۱	۰/۰۰۲
Q32	توان و مدیریت برنامه ریزی و کنترل پروژه توسط پیمانکار	۰/۰۰۳		۰/۰۵۸	۰/۰۰۵
Q33	انتخاب پیمانکار با تجربه و ذی صلاح	۰/۰۰۲		۰/۰۵	۰/۰۰۴
Q34	ارزیابی کلی پروژه	۰/۰۰۱		۰/۰۳	۰/۰۰۳
Q26	مناسب بودن پروژه	۰/۰۸۳	۰/۰۱۴		۰/۰۱
Q25	ذخیره و تنظیم آب	۰/۱۲۸	۰/۰۲۱		۰/۰۱۵
SQ9	دسترسی کشاورز به آب	۰/۰۷۸	۰/۰۱۳		۰/۰۰۹
SQ12	اثر اجرای پروژه بر سطح زیر کشت	۰/۰۲۲	۰/۰۰۲	۰/۰۱۴	
SQ13	اثر اجرای پروژه بر درآمد	۰/۰۰۳	۰/۰۰۲	۰/۰۱۹	
SQ14	اثر اجرای پروژه بر عملکرد	۰/۰۲۱	۰/۰۰۲	۰/۰۱۳	
SQ16	اثر اجرای پروژه بر اشتغال پایدار	۰/۰۳۲	۰/۰۰۲	۰/۰۲	
SQ15	اثر اجرای پروژه بر تولید پایدار	۰/۰۴۲	۰/۰۰۳	۰/۰۲۶	
SQ17	اثر اجرای پروژه بر استفاده پایدار از منابع آب	۰/۰۱۹	۰/۰۰۱	۰/۰۱۲	

مأخذ: یافته‌های پژوهش

جدول ۷ رتبه‌بندی متغیرهای پنهان بر حسب میزان تأثیر آنها بر اثربخشی را نشان می‌دهد. مطابق این جدول، متغیر پنهان منطق برنامه دارای بیشترین تأثیر بر اثربخشی پروژه‌های انتقال آب بوده و پس از آن، به ترتیب، متغیرهای نتایج عملیاتی و کیفیت اجرا قرار می‌گیرند.

جدول ۷- رتبه‌بندی متغیرهای پنهان مدل پروژه‌های لوله‌گذاری و انتقال آب

رتبه	اثر کل	متغیر پنهان
۱	۰/۷۹۲	منطق برنامه
۲	۰/۶۷۲	نتایج عملیاتی
۳	۰/۲۸۱	کیفیت اجرا

مأخذ: یافته‌های پژوهش

جدول ۸ رتبه‌بندی متغیرهای آشکار بر حسب درجه تأثیر آنها بر اثربخشی پروژه‌های لوله‌گذاری و انتقال آب را نشان می‌دهد. مطابق این جدول، متغیر «اثرات بالقوه اجرای پروژه بر تولید پایدار» (Q22) دارای بیشترین تأثیر و متغیر «توان و دانش اجرایی تجهیزاتی و ماشین‌آلات پیمانکار» (Q31) دارای کمترین تأثیر بر اثربخشی پروژه‌های لوله‌گذاری و انتقال آب است.

جدول ۸- رتبه‌بندی متغیرهای آشکار مؤثر بر اثربخشی مدل پروژه‌های لوله‌گذاری و انتقال آب

رتبه	وزن عاملی	نام متغیر	متغیر
۱	۰/۰۱۶	اثرات بالقوه اجرای پروژه بر تولید پایدار	Q22
۲	۰/۰۱۵	اثرات بالقوه اجرای پروژه بر سطح زیر کشت	Q19
۳	۰/۰۱۵	ذخیره و تنظیم آب	Q25
۴	۰/۰۱۲	اثرات بالقوه اجرای پروژه بر استفاده پایدار از منابع آب	Q24
۵	۰/۰۱	مناسب بودن پروژه	Q26
۶	۰/۰۰۹	میزان ضرورت و اهمیت انجام پروژه	Q16
۷	۰/۰۰۹	دسترسی کشاورز به آب	SQ9
۸	۰/۰۰۵	استفاده و به کارگیری عوامل فنی و مجرب توسط پیمانکار	Q28
۹	۰/۰۰۵	توان و مدیریت برنامه ریزی و کنترل پروژه توسط پیمانکار	Q32
۱۰	۰/۰۰۴	رعایت استانداردها و ضوابط فنی توسط پیمانکار	Q29
۱۱	۰/۰۰۴	انتخاب پیمانکار با تجربه و ذی صلاح	Q33
۱۲	۰/۰۰۳	کیفیت انجام عملیات اجرایی	Q30
۱۳	۰/۰۰۳	ارزیابی کلی پروژه	Q34
۱۴	۰/۰۰۲	توان و دانش و اجرایی تجهیزاتی و ماشین‌آلات پیمانکار	Q31

مأخذ: یافته‌های پژوهش

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

بررسی مدل‌های معادلات ساختاری تخمین زده شده برای تعیین عوامل مؤثر بر اثربخشی طرح‌های آب و خاک نشان می‌دهد که توجه به منطق اجرای برنامه و بهبود شاخص‌های آن به‌ویژه اثرات بالقوه اجرای طرح بر تولید پایدار و سطح زیر کشت مهم‌ترین نقش را در اثربخشی پروژه‌های انتقال آب داشته است. بنابراین، می‌توان نتیجه گرفت که برای افزایش اثربخشی پروژه‌های آب و خاک، لازم است به مبانی مطرح شده در ارتباط با منطق اجرای پروژه در هر منطقه توجه بیشتری صورت گیرد.

به بیان ساده‌تر، افزایش اثربخشی اعتبارات طرح‌های آب و خاک بیش از آنکه معطوف به نتایج عملیاتی و کیفیت اجرای پروژه باشد، در گرو اجرای پروژه‌های انتقال آب در زمان و مکان مناسب است. از این رو، توصیه می‌شود که برای افزایش اثربخشی اعتبارات تخصیص یافته به پروژه‌های انتقال آب، مباحثی از قبیل امکان‌سنجی طرح‌ها با دقت بیشتر مورد توجه قرار گیرد. بدین منظور، لازم است قبل از اجرای پروژه‌ها از کیفیت مطالعات اجرایی آن به‌ویژه مطالعات مربوط به اثرات اجتماعی و اقتصادی آن اطمینان حاصل شود. در همین راستا، پیشنهاد می‌شود طرح‌های آب و خاک در مرحله مطالعاتی با دقت بسیار مورد بررسی قرار گیرند.

نکته مهم دیگر آن است که کیفیت اجرای پروژه در مقایسه با سایر متغیرهای اجرای پروژه تأثیر کمتری بر اثربخشی داشته است، که این مسئله خود اهمیت توجه به منطق اجرای پروژه را دوچندان می‌سازد.

استفاده از مدل‌های معادلات ساختاری در تعیین عوامل مؤثر بر اثربخشی دارای این مزیت است که می‌توان ارتباطات عوامل بسیار متعدد مؤثر بر اثربخشی و همچنین، سایر متغیرهای پنهان شامل کیفیت اجرا، نتایج عملیاتی و منطق برنامه را در ارزیابی اثربخشی مد نظر قرار داد. بدین ترتیب، در صورت وجود داده‌های مناسب و کافی، این امکان وجود خواهد داشت که از قدرت مدل‌های معادلات ساختاری در تعیین عوامل مؤثر بر اثربخشی به‌گونه‌ای مؤثر استفاده شود. نکته مهم آن است که رعایت ارتباطات منطقی بین بخش‌های مختلف مدل باعث اطمینان از نتایج به‌دست آمده می‌شود. اما بهتر است

از تکیه بیش از حد بر جزییات روابط جلوگیری شود تا بتوان به یک نتیجه‌گیری کلی مناسب در ارتباط با نحوه تأثیرات مختلف فازهای اجرای پروژه بر یکدیگر رسید. در کنار عوامل مؤثر بر اثربخشی، می‌توان عوامل مؤثر بر متغیر پنهان مهم دیگر یعنی، نتایج عملیاتی پروژه را نیز بررسی کرد. تحلیل اثرات کل عوامل مؤثر بر نتایج عملیاتی نشان می‌دهد که همانند مبحث اثربخشی، نتایج عملیاتی نیز بیش از آنکه تحت تأثیر کیفیت اجرای پروژه باشند، از منطق اجرای برنامه تأثیر می‌پذیرند. این بدان معنی است که چنانچه بهبود نتایج عملیاتی مد نظر باشد، اگرچه توجه به مبحث کیفیت اجرای پروژه و عوامل آن حائز اهمیت است، اما اجرای پروژه در زمان و مکان مناسب تأثیر بیشتری بر حصول نتایج عملیاتی خواهد داشت.

یادداشت‌ها

1. Operational outputs
2. Outcomes

منابع

1. Abdarzade, P., Safarzade, H. and Fotovat, B. (2015). Identifying the factors affecting the success of strategic planning using structural equation modeling (case study: Tehran insurance Company, Tehran). *Business Management*, 7(2): 253-272. (Persian)
2. Agricultural Production Report of Khorasan Razavi Province (2015). Available at <http://www.koaj>. (Persian)
3. Akbari Bourang, M., Pour, S. and Ayati, M. (2014). Explaining organizational performance based on the inclination to entrepreneurship and intellectual capital: structural equation model, productivity management. *Beyond Management*, 8(30): 115-133. (Persian)
4. Au, L., Wright and Botton, C. (2003). Using structural equation modeling approach (SEM) to examine leadership of heads of subject departments (HODs) as perceived by principals and vice-principals, heads of subject departments and teachers within "Schools Based Management" (SBM) secondary schools: some evidence from Hong Kong. *School Leadership and Manag.* 4: 481-498.

5. Berim Nezhad, V. and Soleimanian, F. (2014). Investigation of the socioeconomic and environmental effects of Taleghan dam using structural equation model SE. *International Journal of Management and Development of Agriculture*, 4(3): 193-202. (Persian)
6. De Sousa, J.F., De Sousa, J.P., Costa, Á., Farias, T., Melo, S., Chen, G. and Silva, J. (2014). Transportation: can we do more with less resources? 16th Meeting of the Euro Working Group on Transportation – Porto 2013 Estimating the Provincial Economic Impacts of High-speed Rail in Spain: An Application of Structural Equation Modeling. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 111: 157-165.
7. Farzi, H., Kordovani, P. and Moughali, M. (2012). Evaluation of lavar dam on groundwater of lavar fin plain (Bandar Abbas). *Natural Geography*, 5(15): 1-8. (Persian)
8. Jenatabadi, H.S. and Ismail, N.A. (2014). Application of structural equation modelling for estimating airline performance. *Journal of Air Transport Management*, 40: 25-33.
9. Karamouz, M., Mojahedi, S. and Ahmadi, A. (2007). Economic appraisal and determination of inter-basin water transfer policy. *Iran Water Resources Research*, 3(2/8): 10-25. (Persian)
10. Mehregan, V. and Zali, M. (2006). In search of techniques for determining validity in management research. *Management Culture Quarterly*, 14(4). (Persian)
11. Montazer, A. and Pashazade, N. (2011). Evaluation of water distribution performance in different conditions of utilization of the main channel of the west dose irrigation network using CANALMAN Hydraulic model. *Water and Soil Journal*, 25(1): 125-139. (Persian)
12. Pazhm, S. and Sadr, S. (2007). Re-evaluation of the benefits and costs of Sophie's multi-purpose design. *Agricultural Sciences of Iran (Specialty Economics and Agricultural Development)*, 38(2): 381-401. (Persian)
13. Rezaie, R. and Safa, L. (2014). Analysis of the effects of rural leadership project using structural equation model (case study: Zanjan city). *Geographic Space*, 14(64): 151-171. (Persian)

14. Santibáñez-Andrade, G., Castillo-Argüero, S., Vega-Peña, E. V., Lindig-Cisneros, R. and Zavala-Hurtado, J.A. (2015). Structural equation modeling as a tool to develop conservation strategies using environmental indicators: the case of the forests of the Magdalena river basin in Mexico City. *Ecological Indicators*, 54: 124-136.
15. Seyedan, S., Abasi, F. and Ghadami, F. (2010). Technical and economic evaluation of irrigation with low pressure pipes (hydrophilic) and comparison with traditional irrigation and rainy irrigation. *Journal of Agricultural Engineering Research*, 11(2): 73-84. (Persian)
16. Sivase Marde, M., Ghaderi, S. and Mohamadpour, A. (2010). Evaluation of underground classical sprinkler irrigation systems (a case study of Mahabad city, West Azarbaijan province). Islamic Azad University, Mahabad Branch. (Persian)
17. Shen, W., Xiao, W. and Wang, X. (2016). Passenger satisfaction evaluation model for urban rail transit: a structural equation modeling based on partial least squares. *Transport Policy*, 46: 20-31.
18. Soleimani Pour, A. and Bagheri, A. (2007). Economic evaluation of the design of water mixing of wells with canal water for proper water supply in Isfahan saline lands. *Agricultural Economics (Economic and Agricultural)*, 1(3): 159-174. (Persian)
19. Yazdanbakhsh, S. (2001). Identification of factors affecting the capacity of food and beverage industries manufacturing and providing appropriate strategies to improve the situation of these industries (case study: Razavi Khorasan province). Master Thesis, Faculty of Agriculture, Mashhad Ferdowsi University. (Persian)
20. Yazdani, M., Jalaliyan, H. and Pari Zangane, A. (2009). Evaluating the socio-economic and environmental impacts of watershed management plans (case study: Zanjanrood planning Program). *Geography*, 7(20-21): 81-96. (Persian)
21. Treasury Board of Canada Secretariat. (1999). Program evaluation methods: measurement and attribution of program results.

-
22. Vidan, A., Shoag, D., Voth-Gaeddert, L.E. and Oerther, D.B. (2014). Humanitarian technology: science, systems and global impact 2014, HumTech 2014 utilizing structural equation modeling in the development of a standardized intervention assessment tool. *Procedia Engineering*, 78: 218-223.