بررسی برنامه‌ها و فعالیت‌های راهبرد توسعه انتقال فناوری های نوین با استفاده از تحلیل سلسله‌مراتبی در استان خوزستان

مصطفی گچ‌کوب [1]، محمد امین آسودار [2]

1- دانشجوی کارشناسی ارشد مکانیزاسیون کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شوشتر
Gachkoob.mostafa@gmail.com

2- دانشیار و عضو هیأت علمی دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان

چکیده

استفاده از فناوری روز در کشاورزی برای افزایش بهره‌وری و رسیدن به توسعه‌ی پایدار را مکانیزاسیون گویند. در هر راهبرد توسعه‌ی مکانیزاسیون کشاورزی معمولاً تعدادی عوامل و برنامه‌های کلیدی وجود دارد که اجزاء و مؤلفه‌های این عوامل کلیدی به طور مستقیم یا غیرمستقیم بر توسعه ی مکانیزاسیون اثرگذار هستند. این عوامل را می‌بایست در فرآیند توسعه شناسایی، طبقه - بندی و اولویت‌بندی نمود. تحلیل سلسله‌مراتبی، ساختاری را جهت بررسی همزمان برنامه ها و فعالیت های راهبرد توسعه انتقال فناوری‌های نوین فراهم می کند. هدف از انجام این پژوهش بررسی این ساختار برای توسعه ی انتقال فناوری‌های نوین کشاورزی استان خوزستان بود. به منظور گردآوری اطلاعا ت از ابزارهای پرسش نامه و مصاحبه کمک گرفته شد . پس از برقراری ماتریس مقایسات زوجی بین برنامه‌ها از نرم افزار Expert choice برای محاسبه‌ی وزن نهایی برنامه‌ها و تحلیل حساسیت تصمیم‌گیری استفاده شد. در تحلیل سلسله‌مراتبی مجموع اولویت‌ها برابر 1 و عدد بزرگتر نشان‌دهنده‌ی اهمیت بیشتر برنامه در تصمیم گیری است. با استفاده از نتایج حاصل ازپژوهش، اولویت نهایی برنامه ها و فعالیت‌ها به ترتیب برای پژوهش و نمونه سازی سیستم های نوین کشاورزی 0/193، برای رفع ناتوانی بخش آموزش در تربیت نیروهای متخصص 0/148، برای آموزش و فرهنگ سازی مناسب جهت بکارگیری ماشین های کشاورزی جدید0/139، برای استفاده از فارغ التحصیلان رشته های مرتبط با مکانیزاسیون کشاورزی 0/108، برای قرارگیری متخصصین شایسته در جایگاه تصمیم گیری 0/091 و برای دو برنامه ساماندهی خدمات پس از فروش ماشین های کشاورزی جدید و دسترسی سریع و آسان تر به مباحث نوین مکانیزاسیون 0/074 به دست آمد. بنابراین پژوهش و نمونه‌سازی سیستم‌های نوین کشاورزی اولویت اول برای نیل به توسعه انتقال فناوری‌های نوین می‌باشد.

کلمات کلیدی: توسعه مکانیزاسیون، راهبردهای توسعه مکانیزاسیون، تحلیل سلسله مراتبی، خوزستان

مقدمه

در کشورهای در حال توسعه، کشاورزی یکی از مهم ترین بخش های اقتصادی بوده و نقش مهمی در توسعه ایفا می‌نماید (امینی، 1377). با توجه به گزارش‌های بانک جهانی، ملاحظه می‌شود که بیشترین تولید محصولات کشاورزی در اختیار کشورهایی است که از فناوری پیشرفته استفاده می‌کنند. به طوری‌که از مجموع یک میلیارد و پنجاه و هشت میلیون کشاورز جهان، 998 میلیون نفر در کشورهای جهان سوم و 60 میلیون نفر در کشورهای پیشرفته به کشاورزی اشتغال دارند و در سایه‌ی استفاده از فناوری‌های پیشرفته این 6٪ از کشاورزان، 3/8 میلیارد تن از مجموع 5/3 میلیارد تن محصولات کشاورزی جهان را تولید می کنند که بخش عمده ی آن در چرخه ی تجارت جهانی غذاست (الماسی و همکاران، 1387). بنابراین از جمله مهم ترین تدابیری که می بایست در جریان نوسازی بخش کشاورزی به آن اهتمام ورزید، توسعه‌ی فناوری و کاربرد آن است. برای بهبود کیفی و کمی تولید و رقابت در بازار محصولات کشاورزی، فعالان بخش کشاورزی مجبور به انطباق خود با شرایط حاصل از کاربرد فناوری‌های نوین هستند (باقری و مؤذن، 1387).

تصمیم به پذیرش فناوری در سطح مزرعه به عوامل فنی، اقتصادی و اجتماعی فراوانی بستگی دارد . فرانک و سالوو (2000) بیان داشتند که متغیرهای اندازه مزرعه، تناسب تکنولوزی با شرایط منطقه، دسترسی به نیروی کار، قیمت نهاده‌ها، قیمت محصولات، تسهیلات دولتی، سطح تحصیلات، سابقه‌ی کشاورزی، منابع درآمد خارج از مزرعه و نوع مالکیت از مهمترین عوامل مؤثر بر پذیرش فناوری تو سط زارعین در سطح مزرعه می باشند. بیگدلی و آسودار (1384) در بررسی علل پایین بودن سطح فناوری ماشینی در استان همدان از دیدگاه کشاورزان نشان دادند که متغیرهای پراکندگی قطعات زراعی (86 درصد)، کمبود تراکتور و ادوات (81 درصد)، بالا بودن هزینه اجاره (76 درصد)، عدم دسترسی به تراکتور در زمان مناسب (64 درصد)، نامناسب بودن ادوات (56 درصد) و عدم انجام درست عملیات توسط ماشین (55 درصد) بیشترین تأثیر را داشته‌اند.

عوامل مؤثر بر توسعه انتقال فناوری‌های نوین را نه به صورت مسائلی جدا از هم و بدون نظم، بلکه در کنار یکدیگر و در یک ساختار با تعریف معیارهای مؤثر برای هر یک از عوامل و روابط درون معیاری باید در نظر گرفت . مسلماً این عوامل به یک اندازه دارای اهمیت نیستند و می بایست به طریق‌ی سعی در اهم و فی الاهم کردن آن ها داشت . تحلیل سلسله‌مراتبی، ساختاری را جهت بررسی همزمان برنامه ها و فعالیت های راهبرد توسعه انتقال فناوری های نوین در کشاورزی فراهم می‌کند.

مواد و روشها

جهت گردآ وری اطلاعات لازم برای انجام این پژوهش از پرسشنامه برای جامعه کارشناسان استفاده شد . در این پرسشنامه با 21 مقایسه دوتایی به اولویت‌بندی برنامه‌ها و فعالیت‌های راهبرد توسعه انتقال فناوری های نوین پرداخته شد. پرسشنامه از 17 نفر از متخصصین مکانیزاسیون استان مورد سؤال واقع شد . ضمن تکمیل پرسشنامه از طریق مدیران و کار شناسان سازمان جهاد کشاورزی، اساتید دانشگاه، مهندسین و کارشناسان مراکز توسعه نیشکر، مصاحبه‌هایی نیز با آنها صورت گرفت. در این مصاحبه‌ها دیدگاه‌های آنها در مورد کشاورزی منطقه و مشکلات موجود و نیز پیشنهادهای انها برای بهبود وضعیت موجود مورد استفاده قرار گرفت.

فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی[1]

فرآیند تحلیل سلسله مراتبی بر پایه ی ریاضیات و فلسفه توسط توماس ساعتی [2] (1970) پیشنهاد گردید و بعدها مطالعات و ویرایش های زیادی روی آن صورت گرفت . این فرآیند، از جامع ترین سیستم‌های طراحی شده برای تصمیم گیری با معیارهای چندگانه است، زیرا این تکنیک بر مبنای مقایسه ی دوتایی[3] بنا نهاده شده که قضاوت و محاسبات را در یک چهارچوب منطقی در کنار یکدیگر قرار می‌دهد.

به طور خلاصه می‌توان روش استفاده از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی را اینگونه بیان کرد:

[1] Analytic Hierarchy Process (AHP)
[2] Saaty
[3] Pairwise comparison

1- مدل سازی مسئله به عنوان سلسله مراتبی

اولین قدم در فرآیند تحلیل سلسله مراتبی، ایجاد یک نمایش گرافیکی از مساله می باشد. این نمایش به ما کمک می‌کند تا تصویر بهتر و روشن تری از مسئله داشته باشیم . برای انجام این مرحله، نیاز است تا مسئله را از جنبه های مختلف از سطح کلی تا سطح جزئی مورد کاوش قرار دهیم (اصغرپور، 1387). برای هر راهبرد می‌بایست برنامه‌ها و فعالیت‌هایی که رسیدن به آن راهبرد را ممکن می سازند تعریف گردند . هفت برنامه به ترتیب با نام های a1,a2,a3,a4,a5,a6,a7 به شکل زیر برای توسعه انتقال فناوری‌های نوین نامگذاری شدند که در آن:

a1. دسترسی سریع وآسان تر به مباحث نوین مکانیزاسیون روز دنیا

a2. آموزش و فرهنگ سازی مناسب جهت بکارگیری ماشین‌های کشاورزی جدید

a3. استفاده از فارغ‌التحصیلان رشته‌های مرتبط با مکانیزاسیون کشاورزی

a4. ساماندهی خدمات پس از فروش ماشین‌های کشاورزی جدید

a5. پژوهش، تحقیق و نمونه سازی منطقه ای سیستم‌های نوین کشاورزی

a6. قرارگیری متخصصین شایسته در جایگاه تصمیم گیری

a7. رفع ناتوانی بخش آموزش در تربیت نیروهای متخصص و ارتقاء اطلاعات فنی دانشجویان

این برنامه‌ها در سطح دوم و زیر راهبرد توسعه انتقال فناوری های نوین قرار می گیرند. بنابراین محل قرارگیری آن ها در ساختار سلسله مراتبی طبق شکل 1 است:

شکل 1 سطح برنامه‌های راهبرد توسعه انتقال فناوری‌های نوین در ساختار سلسله‌مراتبی

تعیین اولویت‌ها بین عناصر سلسله مراتبی بر اساس مقایسه‌ی دوتایی عناصر

در فرآیند تحلیل سلسله مراتبی عناصر هر سطح نسبت به عنصر مربوطه ی خود در سطح بالاتر به صورت دوتایی مقایسه شده و وزن آنها محاسبه می گردد که این وزن ها، وزن نسبی[1] نامیده می‌شود. سپس با تلفیق وزن های نسبی،

[1] Local priority

وزن نهایی[1] هر گزینه مشخص می گردد که به آن وزن مطلق گفته می‌شود. در مقایسه عنصر i با عنصر j ، اهمیت i بر j یکی از حالات جدول 1 است (قدسی‌پور، 1387):

جدول 1 مقادیر هر تقدم برای مقایسه‌ی زوجی

فاکتورها بر اساس تقدم[2] نسبت به یکدیگر	مقدار عددی
کاملاً مهم تر و یا کاملاً مطلوبتر	9
اهمیت یا مطلوبیت خیلی قوی	7
اهمیت یا مطلوبیت قوی	5
کمی مهم تر یا کمی مطلوبتر	3
اهمیت یا مطلوبیت یکسان	1
ترجیحات بین فواصل فوق	2، 4، 6 و 8

تحلیل سلسله‌مراتبی گروهی

ممکن است تصمیم‌گیرنده در فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی یک نفر نباشد، بلکه گروهی از تصمیم‌گیرندگان برای این کار مشخص شده باشند. در این حالت اولویت این است که مقادیر هر سلول با استفاده از نظر تمامی تصمیم گیرندگان و بر اساس توافق آن ها تعیین شود . در صورتی که توافق روی قضاوت به دست نیامد، تحلیل سلسله مراتبی استفاده ه از میانگین هندسی نظرات افراد را برای دستیابی به اولویت، پیشنهاد می کند. در صورتی که نظرات k نفر را در مورد اولویت نسبی گزینه i نسبت به گزینه j به صورت r_{ij}^{k} نشان دهیم، مقدار تجمیع شده (میانگین هندسی) نظرات k تصمیم‌گیرنده از طریق رابطه 1 محاسبه می‌شود (قدسی‌پور، 1387):

رابطه 1

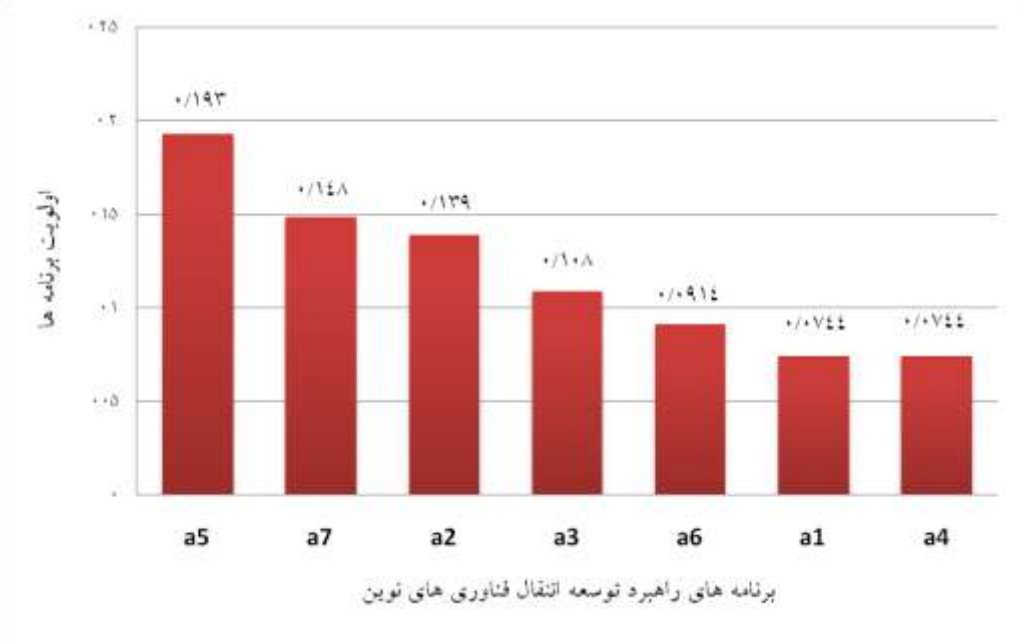
$$r_{ij}=\sqrt[k]{\prod_{k=1}^{n} r_{ij}^{k}}$$

نتایج و بحث

مجموع اولویت‌ها در تحلیل سلسله مراتبی برابر 1 است. بنابراین در حالت پیش‌فرض اولویت هرکدام از برنامه های این راهبرد 0/142 (تقسیم 1 بر 7) است که پس از برقراری ماتریس مقایسات دوتایی و محاسبه میانگین هندسی نظرات

[1] Overall priority
[2] Preferred

افراد مختلف، اولویت‌های بدست‌آمده برای برنامه های راهبرد توسعه انتقال فناوری های نوین برای افراد مختلف مطابق نمودار 1 بدست آمد.



نمودار 1 اولویت نسبی برنامه‌های راهبرد توسعه انتقال فناوری‌های نوین

اولویت اصلی به پژوهش، تحقیق و نمونه سازی سیستم های نوین کشاورزی، از جمله کشاورزی حفاظتی و کشت مستقیم اختصاص یافته است. این نتایج با نتایج اونسون (2001) و رسولی و همکاران (1385) هماهنگی دارد. اولویت نسبی این برنامه 0/193 به دست آمد. در تحلیل سلسله‌مراتبی، وزن بیشتر نشان دهنده‌ی اهمیت بیشتر برای تحقق راهبرد مورد نظر است . به عبارت دیگر با تحقق کامل برنامه پژوهش، تحقیق و نمونه سازی سیستم های نوین کشاورزی، 0/193 راهبرد توسعه انتقال فناوری های نوین محقق می شود. آزمون فناوری‌های جدید با استفاده از امکانات و تسهیلات موجود، هماهنگی و همکاری کامل مراکز دانشگاهی و مراکز تحقیقاتی را می طلبد و از سوی دیگر ممکن است بسیار هزینه بر و حتی د ر مواردی دور از ذهن باشد . استفاده از متخصصین شرکت های واردکننده فناوری می‌تواند یکی از بهترین روش ها باشد تا علاوه بر انتقال فناوری، به انتقال علمِ پشت این فناوری نیز رسید . اولویت نسبی رتبه های دوم تا چهارم به ترتیب برای رفع ناتوانی بخش آموزش در تربیت نیر وهای متخصص، آموزش و فرهنگ‌سازی مناسب جهت بکارگیری ماشین های کشاورزی جدید و استفاده از فارغ التحصیلان رشته‌های مرتبط با مکانیزاسیون کشاورزی 0/148، 0/139 و 0/108 به دست آمد . مجموع اولویت های این 3 برنامه(0/395)،

نشان‌دهنده‌ی این نکته است که در راه تحقق راهبر د توسعه انتقال فناوری های نوین، انتقال دانش روز دنیا به کاربران سهم بسزایی را به خود اختصاص می‌دهد.

قرارگیری متخصصین شایسته در جایگاه تصمیم گیری با اولویت نسبی 0/0914 در جایگاه پنجم قرار گرفته است . همواره یکی از بزرگترین چالش های توسعه مکانیزاسیون کشاورزی، چالش های مدیریتی و تصمیم گیری است . یافته‌های باقری و مؤذن (1387) و عباسی (1380) این نتیجه را تأیید می کنند. رتبه‌ی بعدی نیز به اهمیت به روز بودن بخش مکانیزاسیون و ارتباط با مباحث روز مکانیزاسیون دنیا اختصاص یافته است. به عبارت دیگر در صورت فراهم‌بودن بستر مناسب جهت دسترسی سریع و آسان تر به مباحث نوین مکانیزاسیون، 0/0744 از برنامه های راهبرد توسعه انتقال فناوری‌های نوین محقق شده است. انتقال تکنولوژی از این دیدگاه، معادل انتقال دانش و توانایی استفاده از اطلاعات خواهد بود و وقتی محقق شده است که گیرنده آن بتواند از فناوری انتقالی در راستای نیازهای خود استفاده کند. از مقایسه‌ی اولویت نسبی این برنامه با برنامه ی پژوهش، تحقیق و نمونه سازی سیستم‌های نوین کشاورزی این نتیجه به دست می آید که اگرچه در دسترس بودن فناوری روز دنیا برای توسعه مکانیزاسیون کشاورزی استان اهمیت دارد، اما چگونگی استفاده از این فناوری و بکارگیری آن از اهمیت بسیار بالاتری برخوردار است . از نظر کمی نیز از مقایسه‌ی این دو برنامه، برنامه‌ی پژوهش، تحقیق و نمونه‌سازی سیستم‌های نوین کشاورزی نسبت به برنامه دسترسی سریع و آسان تر به مباحث نوین مکانیزاسیون دارای 2/62 برابراهمیت بیشتر است. در رتبه‌ی آخر نیز برنامه ساماندهی خدمات پس از فروش ماشین‌های کشاورزی جدید با اولویت نسبی 0/0744 قرار گرفته است

قدردانی

بدین وسیله از کلیه کسانی که در جلسات مصاحبه شرکت کردند و با اعلام نظرات کارشناسی به هر چه منطق ی تر شدن نتایج این تحقیق مدد رساندند تشکر می شود و به طور خاص از همکاری جناب آقای مهندس محمود حقیقت‌خواه و بذل عنایت استادان ارجمند جناب آقای دکتر محمد امین آسودار، جناب آقای دکتر مرتضی الماسی و جناب آقای دکتر یعقوب موسوی که راهنمایی های ارزشمندی ارائه فرمودند قدردانی می گردد.

منابع

1. الماسی، م.، کیانی، ش . و لویمی، ن . 1387. مبانی مکانیزاسیون کشاورزی . چاپ چهارم. انتشارات جنگل جاودانه . تهران. 293 ص.
2. امینی، م.ر. 1377. مکانیزاسیون کشاورزی ایران اهداف و ارائه طریق برای رونق آن، مجله کشاورز، شماره 24، تهران. 16 ص.
3. اصغرپور، م. 1387. تصمیم گیری‌های چند معیاره. چاپ ششم. انتشارات دانشگاه تهران. 399 ص.
4. باقری، ن و مؤذن، ا . 1387. راهبرد بهینه برای توسعه ی مکانیزاسیون در ایران . مجموعه مقالات پنجمین کنگره ی ملی مهندسی ماشین‌های کشاورزی و مکانیزاسیون. دانشگاه فردوسی مشهد. 13: 1182-1169.
5. بیگدلی، ع. و آسودار، م .ا. 1384. بررسی عوامل مؤثر بر توسعه مکانیزاسیون کشاورزی در استان همدان . پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه شهید چمران اهواز. 123 ص.

6. رسولی، س .، صدیقی، ح . و مینایی، س . 1385. بررسی سطح مکانیزاسیون کشاورزی و دانش فنی کشاورزا ن آفتابگردان‌کار در زمینه مکانیزاسیون کشاورزی (مطالعه موردی در مزارع آفتابگردان استان قم). مجموعه مقالات چهارمین کنگره ملی مهندسی ماشین‌های کشاورزی و مکانیزاسیون. 1324-1334.

7. قدسی پور، ح. 1387. فرآیند تحلیل سلسله مراتبی. چاپ پنجم. انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر. 220 ص.

8. عباسی، 1380. بررسی وضعیت موجود و ارائه راهکارهای مناسب برای مکانیزاسیون شهرستان کبودر آهنگ . پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه تبریز. 154 ص.

9. Evenson, R. 2001. Agricultural engineering in development. Fao Agricultural services bulletin, Rome. pp: 21.

10. Frank, P. and Sallow, B. 2000. Assessing the relationship betweens property rights and technology adoption in smallholder agriculture: A review of issues and impircial methods. pp: 15.

11. Saaty, T.L. 2008. Relative Measurement and its Generalization in Decision Making: Why Pairwise Comparisons are Central in Mathematics for the Measurement of Intangible Factors - The Analytic Hierarchy/Network Process. RACSAM (Review of the Royal Spanish Academy of Sciences, Series A, Mathematics).102(2):251-308.