

عنوان:

بررسی نگرش محققین مراکز و موسسات تحقیقات ملی پیرامون فناوری نانو

نویسنده گان:

روح اله ماقبل

محمد چیدری

سید مجتبی خیام نکویی

چکیده

پژوهش حاضر با هدف بررسی نگرش محققین مراکز و موسسات تحقیقات ملی پیرامون فناوری نانو انجام شده است. این تحقیق از نوع توصیفی-همبستگی می‌باشد. جامعه آماری مورد نظر شامل محققین مراکز و موسسات تحقیقات ملی (N=۱۸۷) هستند که از این میان تعداد ۱۲۳ نفر به روش نمونه‌گیری تصادفی طبقه‌ای به عنوان نمونه آماری انتخاب شدند. روایی محتوایی پرسشنامه با کسب نظرات متخصصین کمیته فناوری نانوی وزارت جهاد کشاورزی و اساتید گروه ترویج و آموزش کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس مورد بررسی و اصلاحات لازم صورت گرفت. آزمون پیش‌آهنگی (پایلوت تست) برای بدست آوردن ضریب اعتبار پرسشنامه (بخش نگرش) انجام شد و ضریب کرونباخ آلفا ۰/۸۷ برای سنجش متغیر وابسته بدست آمد. نتایج این مطالعه نشان داد که نگرش ۵۹٪ پاسخگویان در مورد اهمیت فناوری نانو در سطوح عالی و خوب بوده است. در خصوص برآورد متغیر وابسته توسط متغیرهای مستقل، آنگونه که ضریب تعیین تعدیل یافته ($R^2=0/424$) نشان داد ۴۲/۴ درصد تغییرات متغیر وابسته نگرش محققین مراکز و موسسات تحقیقات ملی نسبت به فناوری نانو بوسیله سه متغیر کانال آشنایی اینترنت، سابقه خدمت و تعداد طرح‌های انجام‌شده تبیین می‌شود.

واژگان کلیدی: فناوری نانو، نگرش، محققین موسسات و مراکز تحقیقات ملی

مقدمه

تحولات اخیر جوامع بشری، از نظر رشد جمعیت، علوم و فناوری و مسائل زیست محیطی، اهمیت کشاورزی را دو چندان نموده است. رشد بی‌رویه و شتابان جمعیت بویژه در کشورهای جهان سوم، مسأله تأمین غذا و امنیت غذایی را به یکی از مسائل بحرانی تبدیل نموده است، بنحوی که روزانه هزاران نفر در کشورهای مختلف بر اثر گرسنگی جان خود را ازدست می‌دهند و مقوله تأمین غذا به یک اهرم سیاسی و اعمال فشار در تعاملات بین‌المللی تبدیل شده است. از سوی دیگر، توجه به بخش کشاورزی در جهان امروز به عنوان یکی از کارآمدترین رویکردها جهت مقابله با فقر، در جهان سوم معرفی شده است (USDA, 2003).

اگر چه این چالش‌ها و بحران‌ها، موانعی جدی در برابر توسعه محسوب می‌شوند، اما تحولات همه‌جانبه جهانی، فرصت‌ها و امکاناتی را نیز در اختیار قرار داده‌اند. فرصت‌های موجود آمده در سایه تحولات علمی و فن‌شناختی در نیم قرن اخیر را می‌توان به عنوان توان و قدرت دست‌کاری انسان در مواد (فناوری نانو)، ژن (فناوری زیستی) و اطلاعات (فناوری اطلاعات) خلاصه نمود (عمادی، ۱۳۸۲).

در این میان، فناوری نانو به عنوان یک موج تکنولوژیکی جدید از پتانسیل فراوانی برای متحول نمودن صنایع مختلف از جمله بخش کشاورزی برخوردار است. بسیاری از صاحب‌نظران و دانشمندان از فناوری نانو به عنوان انقلاب صنعتی آتی یاد می‌کنند که تمامی علوم را تحت‌الشعاع قرار خواهد داد (Johnson, 2005; Georgia and Senjen, 2008). فناوری نانو می‌تواند کاربردهای وسیع در همه مراحل تولید، فرآوری، نگهداری، بسته‌بندی و انتقال تولیدات کشاورزی داشته باشد. ورود فناوری نانو به صنعت کشاورزی و صنایع غذایی تضمین‌کننده افزایش میزان تولیدات و کیفیت آنها، در کنار حفظ محیط زیست و منابع کره زمین می‌باشد (Opara, 2004).

Wood et al. (2003)، بر مبنای تفاوت در نگرش به مفاهیم فناوری نانو و آنچه را که شامل می‌شود و همین‌طور نتایج توسعه این فناوری برای جامعه، دسته‌بندی ویژه خود را ارائه کرده‌اند. از دیدگاه آنان در نگرش به مفاهیم نانو چهار گروه را می‌توان تشخیص داد:

- ۱- آنان که فناوری نانو را گسستی ریشه‌ای و انقلابی از دیگر علوم و فناوری‌ها می‌دانند؛
- ۲- آنان که فناوری نانو را تکامل علوم و فناوری‌های دیگر برمی‌شمارند؛
- ۳- مروجان و پشتیبانان نانو که فناوری نانو را دارای توانایی‌های مهم، اگر نه انقلابی، می‌دانند؛
- ۴- منتقدان نانو که اشتیاق تکنولوژیک طرفداران را ندارند و به خطر بالقوه فناوری نانو توجه می‌کنند. در نهایت آنان چهار دیدگاه درباره نتایج فناوری نانو برای جامعه می‌شناسند:

۱- دیدگاه آرمان‌گرایانه که با اعتقاد به انقلابی‌بودن فناوری نانو، آینده را رویایی تصور می‌کند.
۲- دیدگاه ضدآرمان‌گرایانه که با اعتقاد به انقلابی‌بودن فناوری نانو آن را برای جامعه بسیار خطرناک می‌داند.
۳- دیدگاهی که به وجود موانع در راه توسعه فناوری نانو و لزوم رفع آنها اعتقاد دارد.
۴- دیدگاهی که به تدوین مقررات تنظیم‌کننده برای مقابله با خطرهای احتمالی نانو نظر دارد.

Bianbridge (2002) در مطالعه‌ای تحت عنوان نگرش عمومی نسبت به فناوری نانو دریافت که در حدود ۶۰ درصد پاسخگویان بر این باورند که فناوری نانو برای انسان مفید خواهد بود، در حالیکه در حدود کمتر از یک درصد پاسخگویان فناوری نانو را به عنوان یک تهدید برای انسان در نظر گرفتند. در مطالعه دیگری (Social Research Association 2004) به بررسی دیدگاه‌های عامه مردم در خصوص فناوری نانو و متغیرهای تأثیرگذار بر آن

پرداخته است. نتایج تحقیق حاکی از آن بود که پاسخگویان از سطح آگاهی و دانش پایینی نسبت به مفهوم فناوری نانو برخوردار می‌باشند که این امر از طریق متغیرهایی همچون سن افراد، جنس و وضعیت اجتماعی آنها تحت تأثیر قرار می‌گیرد. در حدود ۷۰ درصد از پاسخگویان بیان نمودند که فناوری نانو به عنوان انقلاب صنعتی آتی، شیوه زندگی افراد را در آینده بهبود خواهد داد. همچنین نتایج حاصله نشان داد که پاسخگویان توجه به عوامل اخلاقی، مالی، اجتماعی، سیاسی، زیست محیطی و ایمنی را به منظور توسعه مناسب فناوری نانو ضروری دانسته‌اند.

نتایج تحقیق (Canadian Biotechnology Secretariat (2005) تحت عنوان نگرش عمومی نسبت به فناوری- های نوظهور نشان داد که ۴۰ درصد از پاسخگویان با مفهوم فناوری نانو آشنایی دارند. نیمی از پاسخگویان از نگرش مثبتی در خصوص مزایای فناوری نانو برای زندگی خود و جامعه برخوردارند و ۸۴ درصد نیز بر مزایای اقتصادی حاصل از فناوری نانو تأکید دارند. حدود ۷۵ درصد پاسخگویان بیان نمودند که دولت باید در تأمین مالی طرح‌های مرتبط با فناوری نانو مشارکت نموده و اقدام به تدوین سیستم‌های قانونی و ایمنی مورد نیاز در این زمینه نماید. همچنین نتایج تحقیق نشان داد که بین نگرش افراد نسبت به فناوری نانو و متغیرهایی همچون سن، نگرش افراد نسبت به علم و فناوری و سطح آگاهی آنان از کاربردهای فناوری نانو رابطه مثبت و معنی‌داری وجود دارد.

(Macoubrie (2005) در مطالعه‌ای به بررسی نگرش افراد نسبت به فناوری نانو و اطمینان عامه مردم به دولت در این زمینه پرداخته است. نتایج نشان داد که اکثر پاسخگویان (۸۰ درصد) از آگاهی اندکی در مورد فناوری نانو برخوردارند. در میان افرادی که از آگاهی کافی نسبت به فناوری نانو برخوردار بودند، ۸۵ درصد آنان مزایای حاصل از فناوری نانو را بیشتر از خطرات و ریسک‌های آن ارزیابی نموده و فناوری نانو را به عنوان مکمل سایر فناوری‌ها در نظر گرفته‌اند. همچنین ریسک‌های زیست محیطی، ایمنی و قانونی از جمله نگرانی‌های پاسخگویان در مورد توسعه فناوری نانو بوده است.

در مطالعه دیگری، تحت عنوان درک عامه مردم از فناوری‌های نوظهور، (Lewenstein and Scheufele(2005) دریافته‌اند که در مجموع سطح آگاهی مردم درباره فناوری نانو پایین است. جالب آن که تفاوت محسوسی بین پاسخ‌ها درباره اندازه یک نانومتر و جزئیات علمی دیگر وجود ندارد. ۵۵ درصد از پاسخگویانی که نشان دادند از موضوع فناوری نانو آگاهی دارند، از نگرش مثبتی نسبت به فناوری نانو برخوردارند. به طور مشابه ۴۹ درصد از افراد آگاه، حمایت مالی بیشتری را برای تحقیقات فناوری نانو لازم دانسته‌اند. نتایج کسب شده از تحلیل رگرسیونی حاکی از آن بود که دو متغیر نگرش افراد در خصوص علم و میزان آشنایی آنان با کاربردهای فناوری نانو، از متغیرهای تأثیرگذار بر نگرش افراد در رابطه با فناوری نانو می‌باشند.

در مجموع شناخت نگرش‌های افراد از جمله ضروریات اساسی است که از طریق مطالعه آنها می‌توان با هر جامعه آشنا شد و به برنامه‌ریزی و اتخاذ سیاست‌ها و تدابیر لازم جهت رهبری و اداره آن پرداخت. این به خصوص در مورد مراکز و موسسات تحقیقات ملی که نقش عمده‌ای در توسعه فناوری نانو در بخش کشاورزی ایفا می‌کنند، اهمیت خاصی پیدا می‌کند. بنابراین هدف اصلی این پژوهش، بررسی نگرش محققین مراکز و موسسات تحقیقات ملی نسبت به فناوری نانو است. اهداف اختصاصی این تحقیق عبارتند از:

- توصیف ویژگی‌های شخصی و حرفه‌ای محققین مراکز و موسسات ملی؛
- گروه بندی پاسخگویان بر حسب نگرش نسبت به فناوری نانو؛
- تعیین رابطه بین نگرش و متغیرهای مستقل.

مواد و روش‌ها

تحقیق حاضر از نوع کاربردی بوده و در دو بخش انجام شده است. بخش کیفی تحقیق که از مصاحبه‌ای نیمه‌ساختار جهت جمع‌آوری دیدگاه‌های متخصصین کمیته فناوری نانوی وزارت جهاد کشاورزی نسبت به تکمیل پرسشنامه استفاده شد و بخش کمی تحقیق، که به صورت پیمایشی و به روش توصیفی-همبستگی انجام شد. جامعه آماری این تحقیق، محققین مراکز و موسسات تحقیقات ملی ($N=187$) بود. حجم نمونه این تحقیق با استفاده از جدول مورگان و کریجسی (۱۹۷۰)، ۱۲۳ نفر تعیین شد. به منظور انتخاب نمونه‌ها، با استفاده از روش نمونه‌گیری تصادفی طبقه‌ای متناسب، ۱۲۳ نفر از ۲۲ مرکز و موسسه ملی کشور انتخاب شدند. ابزار مورد استفاده در این تحقیق برای گردآوری داده‌ها و اطلاعات، پرسشنامه بوده است. جهت بدست آوردن روایی پرسشنامه، پس از تهیه آن، از نظرات و پیشنهادهای چند تن از متخصصین کمیته فناوری نانوی وزارت جهاد کشاورزی و هیأت علمی گروه ترویج و آموزش کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس استفاده گردید. جهت سنجش اعتبار پرسشنامه، آزمون مقدماتی انجام گرفت و اعتبار پرسشنامه با محاسبه میزان آلفا کرونباخ ($\alpha=0.87$)، بدست آمد که برای تحقیق حاضر مناسب بود. پرسشنامه شامل ویژگی‌های فردی و حرفه‌ای پاسخگویان (۸ گویه)، کانال آشنایی با فناوری نانو (۵ گویه) و نگرش پاسخگویان نسبت به فناوری نانو (۱۴ گویه) بود. به منظور تجزیه و تحلیل اطلاعات تحقیق از آماره‌های توصیفی نظیر فراوانی، درصد، میانگین، انحراف معیار و آماره‌های استنباطی مانند تحلیل رگرسیون چندگانه استفاده گردید.

نتایج و بحث

بررسی ویژگی‌های شخصی و حرفه‌ای پاسخگویان

توزیع فراوانی جمعیت مورد مطالعه نشان می‌دهد که ۸۴/۶ درصد از پاسخگویان مرد و ۱۵/۴ درصد آنان زن بودند. از نظر سن، بیشترین سن افراد، ۵۶ سال و کمترین سن ۳ سال بود. از نظر میزان تحصیلات ۷۲/۴ درصد از پاسخگویان دارای میزان تحصیلات کارشناسی ارشد و ۲۷/۶ درصد بقیه دارای میزان تحصیلات دکترا بودند. از نظر رشته تحصیلی نیز ۲۶ درصد پاسخگویان از رشته تحصیلی گیاهپزشکی و بقیه افراد از رشته‌های دیگری مانند زراعت، صنایع غذایی، علوم دامی، باغبانی و بقیه رشته‌ها فارغ‌التحصیل شده بودند. از نظر وضعیت استخدامی، ۸۰/۵ درصد از پاسخگویان به صورت رسمی و بقیه به صورت قراردادی و پیمانی استخدام بودند. از نظر مرتبه علمی نیز ۵۲/۹ درصد از پاسخگویان دارای مرتبه علمی مربی و بقیه دارای مرتبه علمی استاد، دانشیار و استادیار بودند. از نظر سابقه خدمت نیز بیشترین میزان سابقه خدمت، ۲۷ سال و کمترین میزان ۱ سال بود و در نهایت ۷ نفر از پاسخگویان دارای بیشتر از ۲۰ طرح پژوهشی مشترک با دانشگاه‌ها و ۹۷ نفر کمتر از ۵ طرح پژوهشی داشتند.

گروه‌بندی پاسخگویان بر اساس سطح نگرش

هدف از سنجش نگرش محققین کشاورزی، بررسی و تعیین میزان نگرش افراد مطالعه پیرامون فناوری نانو می‌باشد. در این پژوهش، جهت سنجش نگرش از مقیاس لیکرت استفاده شده است. در این مقیاس پاسخ‌دهنده میزان موافقت خود را با هر یک از عبارات در طیف درجه‌بندی شده (کاملاً موافقم، موافقم، تا حدی موافقم، مخالفم و کاملاً مخالفم) بیان می‌نماید. آنگاه پاسخ آزمودنی به هر یک از گویه‌ها از نظر عددی ارزش‌گذاری و حاصل جمع عددی، نمره نگرش فرد را بیان می‌نماید. تعداد عبارات بیان شده بخش سنجش نگرش، ۱۴ مورد می‌باشد.

حداکثر نمره اکتسابی = بالاترین نمره در هر سوال (۵) * تعداد سوال (۱۴)

حداقل نمره اکتسابی = پایین‌ترین نمره در هر سوال (۱) * تعداد سوال (۱۴)

بنابراین حداقل نگرش، ۱۴ و حداکثر ۷۰ می‌باشد. برای سنجش میزان نگرش، این متغیر به سطوح ضعیف، متوسط، خوب و عالی گروه‌بندی می‌شوند. ملاک تشکیل این سطوح استفاده از انحراف معیار و میانگین بوده است (Senanayak, 1991).

ضعیف = $A < \text{Mean} - \text{St.d}$

متوسط = $B < \text{Mean} - \text{St.d}$

خوب = $C < \text{Mean} + \text{St.d}$

عالی = $D < \text{Mean} + \text{St.d}$

افرادی که دارای نمره مابین ۴۵ و ۳۷ می‌باشند، دارای نگرش ضعیف به فناوری نانو و افرادی که نمره آنها مابین ۴۵ و ۵۰ می‌باشند دارای نگرش متوسط و افرادی که دارای نمره بین ۵۰ و ۵۵ می‌باشند، دارای نگرش خوب و افرادی که نمره آنها بین ۵۵ و ۶۸ می‌باشد، دارای نگرش عالی نسبت به فناوری نانو می‌باشند (جدول ۱). این یافته در مطالعات Canadian Biotechnology (2005); Social Research Association (2004); Bainbridge (2002) Lewenstein and Scheufele (2005); Secretariat و رضایی (۱۳۸۸) مورد تأیید قرار گرفته است.

جدول ۱- توزیع فراوانی افراد مورد مطالعه بر حسب سطوح نگرش آنان نسبت به فناوری نانو

سطوح نگرش	فراوانی	درصد	درصد تجمعی
ضعیف	۱۲	۹/۷	۹/۸
متوسط	۵۱	۴۱/۵	۵۱/۲
خوب	۴۵	۳۶/۶	۸۷/۸
عالی	۱۵	۱۲/۲	۱۰۰
جمع	۱۲۳	۱۰۰	
	SD=۵/۶۹	Mean=۴۹/۹۱	Min=۳۷
			Max = ۶۸

همبستگی متغیر نگرش با متغیرهای مستقل مربوط به ویژگی‌های فردی و حرفه‌ای

نتایج بدست آمده از تحقیق در جدول (۲)، بیانگر آن است که مقدار ضریب همبستگی بین متغیر وابسته نگرش محققین نسبت به فناوری نانو با سابقه خدمت آنها برابر با ۰/۳۸ می‌باشد که در سطح ۹۹ درصد مثبت و معنی‌دار شده است. عبارتی دیگر، محققینی که سابقه خدمت بیشتری دارند، از نگرش مثبتی نسبت به فناوری نانو برخوردار می‌باشند. نتایج بدست آمده از تحقیق در جدول (۲)، بیانگر آن است که مقدار ضریب همبستگی بین متغیر وابسته نگرش محققین نسبت به فناوری نانو با تعداد طرح‌های انجام شده مشترک با دانشگاه‌ها توسط محققین برابر با ۰/۲۳۸ می‌باشد که در سطح ۹۹ درصد مثبت و معنی‌دار شده است. به عبارتی دیگر، محققینی که از تعداد طرح‌های انجام شده مشترک با دانشگاه‌های بیشتری برخوردارند، از نگرش مثبتی نسبت به فناوری نانو برخوردار می‌باشند. همچنین بین متغیرهای سن و سطح تحصیلات و مرتبه علمی با متغیر نگرش نسبت به توسعه فناوری نانو هیچ رابطه معنی‌داری وجود ندارد.

جدول ۲- همبستگی بین نگرش محققین نسبت به فناوری نانو با متغیرهای مستقل

مربوط به ویژگی‌های فردی و حرفه ای (n=123)

متغیر مستقل	مقیاس	نوع ضریب همبستگی (r)	مقدار r	سطح معنی داری (P)
سن	فاصله‌ای	اسپرمن	۰/۰۵۲	۰/۵۷۱
سطح تحصیلات	ترتیبی	اسپرمن	-۰/۰۱۴	۰/۸۷۷
مرتب‌بندی علمی	ترتیبی	اسپرمن	۰/۰۲۶	۰/۷۹۵
سابقه خدمت	فاصله‌ای	اسپرمن	۰/۳۸۰**	۰/۰۰۰
تعداد طرح‌های انجام‌شده	فاصله‌ای	اسپرمن	۰/۲۳۸**	۰/۰۰۸

P ≤ ۰/۰۱**

همبستگی متغیر نگرش با متغیرهای مستقل مربوط به کانال آشنایی با فناوری نانو

نتایج بدست آمده از تحقیق در جدول (۳)، بیانگر آن است که مقدار ضریب همبستگی بین متغیر وابسته نگرش محققین نسبت به فناوری نانو با کانای آشنایی روزنامه و مجلات، رادیو و تلویزیون و اینترنت به ترتیب برابر با ۰/۴۹، ۰/۲۴ و ۰/۰۴ می‌باشد که در سطح ۹۹ درصد مثبت و معنی‌دار شده‌اند. این موضوع، در پژوهش مرکز ملی مطالعات و سنجش افکار عمومی کشور (۱۳۸۳) و رضایی (۱۳۸۸) نیز مورد تأیید قرار گرفته است. همچنین بین نگرش و کانالهای آشنایی سمینارهای علمی و دوستان و همکاران هیچ رابطه معنی‌داری وجود ندارد.

جدول ۳- همبستگی متغیر نگرش با متغیرهای مستقل مربوط به کانال آشنایی با فناوری نانو

متغیر	مقیاس	نوع ضریب همبستگی (r)	مقدار r	سطح معنی داری
روزنامه‌ها و مجلات	ترتیبی	اسپرمن	۰/۴۹**	۰/۰۰
رادیو و تلویزیون	ترتیبی	اسپرمن	۰/۲۴**	۰/۰۰
سمینارهای علمی	ترتیبی	اسپرمن	۰/۳۵	۰/۷۲
اینترنت	ترتیبی	اسپرمن	۰/۰۴**	۰/۰۰
دوستان و همکاران	ترتیبی	اسپرمن	۰/۰۱	-۰/۴۲

P < 0/01**

معادله رگرسیون برای مشخص نمودن متغیرهای تبیین کننده نگرش

در محاسبه با استفاده از روش گام به گام (Stepwise)، پس از ورود متغیرهای سابقه خدمت، تعداد طرح‌های انجام شده، کانال آشنایی روزنامه‌ها و مجلات، رادیو و تلویزیون و اینترنت، به عنوان متغیرهای مستقل تحقیق و نگرش محققین مراکز و موسسات تحقیقات ملی به عنوان متغیر وابسته تحقیق، نتایجی مطابق جدول (۴) حاصل گردید. در خصوص برآورد متغیر وابسته توسط متغیرهای مستقل مندرج در جدول (۴)، آنگونه که ضریب تعیین تعدیل یافته (Adjusted R²=0/424) نشان می‌دهد ۴/۴۲ درصد تغییرات متغیر وابسته نگرش محققین مراکز و موسسات تحقیقات ملی نسبت به فناوری نانو بوسیله سه متغیر اینترنت، سابقه خدمت و تعداد طرح‌های انجام شده تبیین می‌شود. میزان F، در جدول مذکور در سطح ۹۹ درصد (Sig=0.00) معنی‌دار شده است که حاکی از معنی‌دار بودن رگرسیون

می‌باشد. بر اساس مقادیر B جدول (۴) معادله رگرسیون را می‌توان به شرح ذیل نوشت:

$$Y = ۵۶/۲۱ + ۲/۷۲(X1) + ۰/۵۴(X2) - ۰/۳۷(X3)$$

جدول شماره ۴- رگرسیون چند متغیره تبیین کننده عوامل موثر بر نگرش محققین

مراکز و موسسات تحقیقات ملی

متغیر	B	Beta	T	معنی داری
عدد ثابت	۵۶/۲۱	---	---	۰/۰۰
کانال آشنایی اینترنت (X1)	۲/۷۲	۰/۴۳	۳/۷۷	۰/۰۰
سابقه خدمت (X2)	۰/۵۴	۱/۱	۳/۰۶	۰/۰۰
تعداد طرح‌های انجام شده (X3)	-۰/۳۷	-۰/۷۶	-۲/۱۲	۰/۰۴
R= ۰/۶۸۱ R ² =۰/۴۶ Adjusted R ² =۰/۴۲۴ F=۱۱/۸۱ P=۰/۰۰				

جدول (۴)، نشان می‌دهد که متغیرهای کانال آشنایی اینترنت، سابقه خدمت در سطح ۹۹ درصد (Sig=۰/۰۰) و متغیر تعداد طرح‌های انجام شده در سطح ۹۵ درصد (Sig=۰/۰۴) معنی‌دار می‌باشند. قضاوت در مورد سهم و نقش هر یک از این سه متغیرها، کانال آشنایی اینترنت (X1)، سابقه خدمت (X2) و تعداد طرح‌های انجام شده (X3) در تبیین متغیر وابسته را باید به مقادیر بتا (Beta) واگذار کرد. زیرا این مقادیر استاندارد شده بوده و امکان مقایسه و تعیین سهم نسبی هر یک از متغیرها را فراهم می‌سازد.

بر اساس Beta بدست آمده برای کانال آشنایی اینترنت، به ازای یک واحد تغییر در انحراف معیار، این متغیر به اندازه ۱/۱ در انحراف معیار متغیر وابسته نگرش محققین مراکز و موسسات تحقیقات ملی تغییر ایجاد می‌گردد. در حالیکه به ازاء یک واحد تغییر در انحراف معیار متغیرهای کانال آشنایی اینترنت و تعداد طرح‌های انجام شده به ترتیب به اندازه ۰/۴۳ و -۰/۷۶ در انحراف معیار متغیر وابسته تغییر ایجاد می‌شود.

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

۱- با توجه به اینکه رابطه مثبت و معنی‌داری بین متغیرهای کانال آشنایی روزنامه‌ها و مجلات، رادیو و تلویزیون و اینترنت با نگرش نسبت به فناوری نانو وجود دارد، پیشنهاد می‌شود ضمن انتشار مطالب علمی نانو در روزنامه‌ها و مجلات مختلف کشاورزی، مجلات علمی مختص فناوری نانو بیشتری چاپ و در اختیار کلیه محققان کشاورزی قرار داده شود. همچنین پیشنهاد می‌شود ضمن تقویت فناوری اطلاعات و ارتباطات، امکان دسترسی سریع و آسان محققین به اینترنت در محیط کار آنان فراهم گردد. برگزاری هر چه بیشتر سمینارهای علمی و دعوت از متخصصان فناوری نانو از خارج کشور جهت سخنرانی در سمینارها نیز مفید خواهد بود.

۲- بین تعداد طرح‌های انجام شده توسط محققین مراکز و موسسات تحقیقات ملی و نگرش آنها نسبت به فناوری نانو رابطه مثبت و معنی‌داری وجود دارد، بنابراین پیشنهاد می‌شود سازوکارهای حمایت مالی از نخبگان پژوهشی در بخش کشاورزی برای اجرای طرح‌های تحقیقاتی در عرصه فناوری نانو، افزایش سهم اعتبارات مربوط به فناوری نانو جهت حمایت از پژوهش‌های مرتبط در بخش کشاورزی، تشکیل کمیته‌های تخصصی مشترک بین وزارت جهاد کشاورزی با صنایع مختلف و پیشرو در زمینه فناوری نانو در اولویت قرار گیرند.

۳- بین سابقه خدمت محققین مراکز و موسسات تحقیقات ملی و نگرش رابطه مثبت و معنی‌داری وجود دارد، لذا پیشنهاد می‌شود از تجربیات ارزشمند و مفید محققین دارای سابقه خدمت بیشتر در جهت انگیزش دیگران برای آشنایی با فناوری نانو استفاده نمود.

- ۱- رضایی، ر. (۱۳۸۸). شناخت و تحلیل زمینه‌ها و سازو کارهای اشاعه فناوری نانو در بخش کشاورزی ایران. رساله دکتری، دانشگاه تهران، گروه ترویج و آموزش کشاورزی.
- ۲- عمادی، م. ح. (۱۳۸۲). طرح توسعه و کاربرد فناوری اطلاعات در ترویج و توسعه کشاورزی و معرفی طرح «نداک». مجموعه مقالات اولین سمپوزیوم کاربرد ICT در ترویج و توسعه کشاورزی. صص ۱۵-۷.
- ۳- مرکز مطالعات و سنجش افکار عمومی. (۱۳۸۳). ارزیابی میزان موفقیت کمیته ترویج ستاد ویژه توسعه فناوری نانو. شورای هماهنگی ستاد.

- 4- Bainbridge, W. S. (2002). Public attitudes toward nanotechnology. *Journal of Nanoparticle Research*, 4(2): 561-570.
- 5- Canadian Biotechnology Secretariat. (2005). *International public opinion research on emerging technologies: Canada-US Survey Results*. Retrieved September 9, 2005, from: <http://www.bioportal.gc.ca/English/View.asp?pmiid=524&x=720>
- 6- Georgia, M. & Senjen, R. (2008). Out of the laboratory and on to our plates: nanotechnology in food & agriculture. *A report prepared for Friends of the Earth Australia, Friends of the Earth Europe and Friends of the Earth United States and supported by Friends of the Earth Germany*, March 2008.
- 7- Johnson, A. (2005). Agriculture and Nanotechnology. [on line], available:<http://tahan.com/charlie/nanosociety/course201>
- 8- Lewenstein, B. V. & Scheufele, D. A. (2005). Public perception toward emerging technology. *Journal of Nanoparticle Research*, 7(2): 659-667.
- 9- Macoubrie, J. (2005). Informed public perceptions of nanotechnology and trust in government. Project on emerging technologies at the Woodrow Wilson International Center for Scholars. [on line], available:http://www.wilsoncenter.org/hndex.cfm?fuseaction=events.event_summaryandevent.
- 10- Opara, L. U. (2004). " Emerging Technological Innovation Traid for Smart Agriculture in the 21st Century. Part I. Prospects and Impacts of Nanotechnology in Agriculture". *Agricultural Engineering International: the CIGR Journal of Scientific Research and Development*. Invited Overview Paper. Vol. VI.
- 11- Senanayake, R. (1991). Sustainable Agriculture Definitions and Parameters for Measurement. *Journal of Sustainable Agriculture*. 1 (4) 7-28.
- 12- Social Research Association. (2004). Nanotechnology: Views of the general public. (*International report 45101666*), Retrieved August 15, 2005. from: <http://www.nanotech.org.uk/MarketResearch.pdf>
- 13- USDA. (2003). 21st Century Agriculture: A Ctitical Role for Science and Technology. from: <http://www.fas.usda.gov>.
- 14- Wood, S., Jones, R., and Geldart, A. (2003). The Social and Economic Challenges of Nanotechnology. *Economic and Social Research Council*, Polaris House, Uk.

Investigating National Research Centers'/Institutes' Researchers Attitudes towards Nanotechnology

Rouhallah Maghabl¹, Mohammad Chizari² and Mojtaba Khayam Nekoyi³

1- Graduate Student of Agricultural Extension and Education Department, College of Agriculture, Tarbiat Modarres University, Iran.

maghabl@yahoo.com

2- Professor of Agricultural Extension and Education Department, College of Agriculture, Tarbiat Modarres University, Iran.

mchizari@modares.ac.ir

3- Assistant professors of Agricultural Biotechnology Organization, Karaj, Iran. khayam@abrii.ac.ir

Abstract

The purpose of this research is to investigate the attitudes of researchers of national research centers/institutes towards nanotechnology. The method of this research is an applied survey and the target population consisted of researchers of National Research Centers/Institutes (N=187) of whom, 123 individuals were selected for this study. Questionnaire validity was achieved by a panel of experts that consisted Ministry of Jihad-e-Agriculture Nanotechnology committee, and advisors. Cronbach's alpha coefficient was calculated for reliability of questionnaire ($\alpha=0.87$). The results of this study show that attitudes of respondents (59%) towards the importance of nanotechnology are at good to higher levels. According to R^2 , 42.4% variances in the dependent variable, the attitude of researchers of National Research Centers/Institutes, is explained by variables of internet channels, work experience, and number of conducted projects.

Key Words: Nanotechnology, Attitude, Researchers of National Research Centers/Institutes.