



بررسی نگرش دانشجویان کارشناسی ارشد دانشکده کشاورزی دانشگاه زنجان نسبت به کاربرد فناوری نانو در بخش کشاورزی

غلامرضا مجردی^{۱*}، سیده شیرین گلباز^۲، فاطمه آویزه^۳

چکیده

با توجه به اهمیت فناوری نانو در افزایش تولیدات کشاورزی و امنیت غذایی، این پژوهش با هدف سنجش نگرش دانشجویان نسبت به کاربرد فناوری نانو در بخش کشاورزی به انجام رسید. نمونه آماری این تحقیق را ۱۲۰ نفر از دانشجویان تحصیلات تکمیلی دانشکده کشاورزی دانشگاه زنجان تشکیل دادند. ابزار تحقیق پرسشنامه بود که روایی آن از طریق متخصصین دانشگاهی مورد تایید قرار گرفت و برای سنجش پایایی آن از آلفای کرونباخ استفاده گردید، مقدار آن برای بخش نگرش دانشجویان نسبت به کاربرد فناوری نانو در بخش کشاورزی ۰/۸۸ بدست آمد که نشان دهنده پایایی قابل قبول پرسشنامه بود. بر اساس نتایج تحقیق، نمره میانگین رتبه ای نگرش پاسخگویان نسبت به کاربرد فناوری نانو در بخش کشاورزی ۲/۹۶ از ۶ بدست آمد. این عدد مبین این واقعیت است که دانشجویان مقطع کارشناسی ارشد نگرش نسبتا نامساعدی نسبت به کاربرد فناوری نانو در بخش کشاورزی دارند. البته ریشه های چنین نگرشی در بین دانشجویان این حرفه را باید در عدم وجود دانش نسبت به فناوری نانو و کاربردهای آن در بخش کشاورزی جستجو کرد. زیرا دانشجویان در این خصوص در دانشگاه ها دانش چندانی کسب نمی کنند. به همین دلیل دانشجویان اثربخشی منابع اطلاعاتی همچون اینترنت، کتاب، تلویزیون و مجله را در ایجاد نگرش مثبت نسبت به فناوری های نانو مثبت ارزیابی کرده ولی نقش نهادهای دولتی همچون جهاد کشاورزی، محیط زیست و منابع طبیعی را در این خصوص کم رنگ ارزیابی نمودند.

واژه های کلیدی: فناوری نانو، نگرش، دانشجویان، کشاورزی.

^۱ استادیار گروه ترویج، ارتباطات و توسعه روستایی، دانشگاه زنجان
^۲ دانشجوی دکتری ترویج و آموزش کشاورزی، دانشگاه زنجان
^۳ دانش آموخته کارشناسی ترویج و آموزش کشاورزی دانشگاه زنجان



مقدمه

کاربرد فناوری نانو در بخش های مختلف علمی و صنعتی می تواند تحولات بزرگی در جنبه های مختلف زندگی مانند اقتصاد و شیوه زندگی مردم ایجاد کند (Dijk et al, 2015). اولین کاربرد فناوری نانو در کشاورزی جهان در سال ۲۰۰۳ گزارش شده است (علیزاده، ۱۳۹۳). فناوری نانو با قابلیت هایی که در بخش های مختلف کشاورزی دارد، می تواند در تامین و امنیت مواد غذایی و رفع نیازهای متنوع مصرف کنندگان نقش به سزایی داشته باشد (کریمی شیرازی و همکاران، ۱۳۹۳). به طوری که از این فناوری به عنوان منشا تحولات فناورانه و انقلاب صنعتی آینده یاد می شود (نیرومند و همکاران، ۱۳۹۱). فناوری نانو در علوم مختلف از جمله پزشکی، داروسازی، کشاورزی و صنایع غذایی، بیوتکنولوژی، تولید انرژی، حمل و نقل و الکترونیک کاربرد دارد (رشیدی و خسروی دارانی، ۲۰۱۱). در کشاورزی دقیق که یک نگرش جدید در مدیریت مزرعه است، از فناوری نانو استفاده می شود تا ضمن کاهش مصرف مواد شیمیایی، از آلودگی محیط زیست جلوگیری کند (موسوی و رضایی، ۲۰۱۱).

یکی دیگر از مسائل و مشکلات جدی جوامع امروزی، اثرات منفی ناشی از مصرف بیش از حد سموم بر سلامت انسان ها و سایر موجودات زنده و محیط زیست است؛ لذا استفاده از سموم هوشمند نانو، راه حل مناسبی برای این مشکلات است؛ این سموم هوشمند توانایی حرکت درون گیاه را دارند و می توانند به مقدار مورد نیاز به قسمت آسیب دیده گیاه انتقال یابند. در نتیجه با این روش مقدار سم مورد استفاده بسیار کمتر خواهد بود. آفت کش های نانو به شکل امولسیون نیز وجود دارد که مزیت های زیادی از جمله تاثیرگذاری سریع تر، قابل اعتمادتر، پایداری بیشتر، حلالت آسان تر را در آب دارند (جدیدی و کلانتری، ۱۳۹۱). از لحاظ بسته بندی محصولات کشاورزی نیز سالانه مقدار زیادی از محصولات کشاورزی تولید شده به شکل ضایعات دور ریخته می شود؛ در نتیجه راهکارهایی برای افزایش مدت ماندگاری مواد غذایی و حفظ کیفیت آن ها مطرح می شود (Qiuhui et al, 2011). امروزه بسته های نانویی ساخته شده، توانسته مانع از دست رفتن رطوبت و ورود اکسیژن به درون مواد غذایی داخل بسته ها شده و افزایش کیفیت و بازارپسندی و همچنین افزایش مدت زمان ماندگاری مواد غذایی را به دنبال داشته باشد (همان). با توجه به کاربرد تاثیرگذار این فناوری در بخش بسته بندی محصولات غذایی، از نانو به عنوان پتانسیل ایجاد انقلابی بزرگ در صنعت بسته بندی پلاستیکی یاد می شود (اکرادی و همکاران، ۱۳۹۰).

در کشورهای پیشرو در زمینه فناوری نانو، دانش آموزان سطوح مختلف تحصیلی قبل از دانشگاه، آموزش هایی در زمینه نانو می بینند و در سطوح مختلف دانشگاهی نیز آموزش اختصاصی نانو برای دانشجویان ارائه می شود (Gail Jones et al, 2015). در ایران نیز همزمان با کشورهای پیشرو در زمینه فناوری نانو، فعالیت های گوناگونی برای پیشرفت و رسیدن به جایگاه مناسب این فناوری در کشور انجام شده است. وزارت کشاورزی همراه با برخی وزارتخانه های کشور به فعالیت در زمینه فناوری نانو پرداخته اند. با وجود این فعالیت ها و با توجه به اهمیت و نقش تاثیرگذار این فناوری در بخش کشاورزی، متأسفانه فناوری نانو هنوز جایگاه مناسبی در این بخش ندارد و مشکلات و موانع بسیاری در زمینه توسعه این فناوری در بخش کشاورزی ایران وجود دارد (رضایی و همکاران، ۱۳۸۸). ستاد ویژه فناوری نانو تلاش خود را برای آگاهی بخشی به جامعه علمی و عموم مردم از طریق راه اندازی سایت فناوری نانو آغاز کرده است با این وجود هنوز نیاز به آموزش بیشتر، موثرتر و روش های آموزشی مناسب در زمینه نانو در جامعه به طور جدی حس می شود (شهسواری و همکاران، ۱۳۹۲).

از روش های موثر برای توسعه فناوری نانو می توان به ایجاد زمینه مناسب برای رشد و توسعه، افزایش اطلاعات و دانش عمومی و نگرش افراد در زمینه نانو، ایجاد رشته تحصیلی و مراکز برنامه ریزی در این زمینه اشاره کرد (امیری و بهمنش، ۱۳۸۹). به طور کلی می توان گفت جوامع با کاربرد نانو مواد، با مدیریت صحیح می توانند در راستای کاهش فقر، امنیت غذایی و افزایش رفاه اجتماعی گام بردارند (همان). از این رو با توجه به اهمیت کاربرد فناوری نانو، در این پژوهش نگرش دانشجویان کارشناسی ارشد نسبت به کاربرد فناوری نانو در بخش کشاورزی مورد بررسی قرار می گیرد.

در ارتباط با کاربرد فناوری نانو در بخش کشاورزی، ماقبل و همکاران (۱۳۸۹) در پژوهش خود نشان دادند که عواملی چون مشکلات اعتباری و مالی، مشکلات آموزشی، مدیریتی و مشکلات پژوهش و اطلاعاتی از موانع توسعه فناوری نانو در بخش کشاورزی می باشند. سلیمان پور (۱۳۹۰) در پژوهشی به منظور شناسایی شاخص های تاثیر گذار بر توسعه فناوری نانو در بخش کشاورزی ایران به این نتایج دست یافت که کمبود دانش فنی لازم در بخش کشاورزی، کمبود کارشناسان و مدیران ماهر، متخصص و باتجربه لازم در زمینه فناوری نانو



و عدم آشنایی کافی سیاست گذاران از شاخص های تاثیر گذار بر عدم کاربرد فناوری نانو می باشد. نتایج حاصل از پژوهش پورسعید و همکاران (۱۳۹۱) نشان داد که کارشناسان از نگرش ضعیفی نسبت به کاربرد فناوری نانو در بخش کشاورزی برخوردارند با این وصف بین سابقه خدمت و تعداد دوره های آموزشی گذرانده شده آنها با نگرش نسبت به فناوری نانو رابطه مثبت و معنی داری وجود داشت ولی بین سن و سطح تحصیلات با نگرش کارشناسان رابطه معنی داری مشاهده نشد. رضایی و همکاران (۱۳۹۲) در پژوهش خود به این نتیجه دست یافتند که پنج عامل زیرساختی - حمایتی، قانونی (عدم حمایت های قانونی)، شناختی - آموزشی، روانشناختی و ارتباطی ۷۰ درصد از واریانس موانع توسعه کارآفرینی نانوفناورانه را در بخش کشاورزی تبیین می کند. مایز (۲۰۰۵) در پژوهش خود نشان داد که پایین بودن سطح آگاهی و شناخت عامه مردم در خصوص فناوری نانو، کمبود نیروی انسانی متخصص، کمبود حمایت های مالی، نبود شبکه ارتباطی و اطلاعاتی را از بازدارنده های توسعه فناوری نانو بیان می کند. ون دیجک و همکاران (۲۰۱۵) در پژوهش خود نشان دادند که پاسخگویان نگرش مثبت تری نسبت به کاربرد فناوری نانو در بهداشت و پزشکی دارند ولی نگرش آنها نسبت به کاربرد فناوری نانو در مواد غذایی منفی است و دلیل آن را عدم اطمینان، احساس خطر و ریسک در کاربرد فناوری نانو در مواد غذایی می دانستند.

روش شناسی

پژوهش حاضر از نوع توصیفی- پیمایشی است. جامعه آماری تحقیق را دانشجویان کشاورزی دانشگاه زنجان در سال ۱۳۹۴ تشکیل دادند. حجم نمونه با استفاده از فرمول کوکران ۱۲۰ نفر بدست آمد. برای انتخاب نمونه ها از روش نمونه گیری طبقه ای تصادفی استفاده شد. از پرسشنامه به عنوان ابزار جمع آوری اطلاعات استفاده شد. روایی پرسشنامه از طریق پانلی از متخصصین دانشگاهی مورد تایید قرار گرفت و برای سنجش پایایی آن از آلفای کرونباخ استفاده گردید که مقدار آن برای نگرش نسبت به کاربرد فناوری نانو در بخش کشاورزی ۰/۸۸ بدست آمد.

پرسشنامه تهیه شده در برگزیده ۱۵ سوال در رابطه با نگرش دانشجویان نسبت به کاربرد فناوری نانو در بخش کشاورزی بود که در قالب طیف لیکرت بر اساس ۱ تا ۶ (۱=نمی دانم ۲=بسیار کم ۳=کم ۴=متوسط ۵=زیاد ۶=خیلی زیاد) امتیازبندی شد. منابع اطلاعاتی تاثیر گذار در این زمینه نیز با ۶ سوال به صورت سوالات چند گزینه ای مورد سنجش قرار گرفتند. داده های جمع آوری شده با استفاده از نرم افزار SPSS تجزیه و تحلیل شد.

یافته ها و بحث

ویژگی های فردی پاسخگویان

براساس اطلاعات به دست آمده ۴۶ نفر از پاسخگویان (۳۸/۳ درصد) مرد و ۷۴ نفر (۶۱/۷ درصد) زن بودند. میانگین سنی آنها ۲۵/۶۴ سال و سن ۷۵/۹ درصد دانشجویان کمتر از ۲۶ سال بود. میانگین معدل دوره لیسانس پاسخگویان ۱۶/۸۹ بود. حدود ۴۸ درصد پاسخگویان از سابقه کار در بخش کشاورزی برخوردار بودند در حالی که حدود ۵۲ درصد این افراد فاقد تجربه لازم در حوزه فعالیت های کشاورزی بودند.

نگرش پاسخگویان نسبت به کاربرد فناوری نانو در بخش کشاورزی

برای سنجش نگرش پاسخگویان نسبت به کاربرد فناوری نانو تعداد ۱۵ گویه مطرح شد تا پاسخگویان نظر خود را نسبت به آنها بیان کنند. نگرش با طیف چند سطحی لیکرت اندازه گیری شد (۱=نمی دانم ۲=بسیار کم ۳=کم ۴=متوسط ۵=زیاد ۶=خیلی زیاد). میانگین نگرش دانشجویان نسبت به کاربرد فناوری نانو در بخش کشاورزی ۲/۹۶ و انحراف معیار آن ۰/۷۷ بدست آمد که نتایج تفصیلی آن در جدول ۱ ارائه شده است. نتایج نشان داد که نگرش اکثر پاسخگویان نسبت به کاربرد فناوری نانو در بخش کشاورزی دارای میانگینی پایین تر از ۳ می باشد. از این رو اکثر دانشجویان از نگرش نامساعدی نسبت به کاربرد فناوری نانو در بخش کشاورزی برخوردار بودند.



جدول ۱ نگرش پاسخگویان نسبت به کاربرد فناوری نانو در بخش کشاورزی (n=۱۲۰)

ضریب تغییرات	انحراف معیار	میانگین	نگرش
۰/۲۳	۱/۰۶	۴/۶۸	تا چه حد حاضر به شرکت در دوره‌های آموزشی فناوری نانو در بخش کشاورزی هستید.
۰/۳۹	۱/۶۱	۴/۰۸	فناوری نانو برای توسعه کشاورزی ایران قابل استفاده است.
۰/۴۱	۱/۶۰	۳/۹۴	میزان اطلاع‌رسانی درباره مزایای محصولات نانو در بخش کشاورزی در چه حدی است.
۰/۴۹	۱/۸۴	۳/۷۷	پتانسیل‌های فناوری نانو در بخش کشاورزی خوب می باشد.
۰/۵۵	۲/۰۵	۳/۷۵	برنامه مدونی از سوی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری برای آموزش در زمینه نانو وجود دارد.
۰/۴۹	۱/۷۸	۳/۶۷	در ارتباط با کاربرد فناوری نانو در بخش کشاورزی کمبود نیروی انسانی متخصص و تحصیل کرده وجود دارد.
۰/۵۵	۱/۹۹	۳/۶۱	تا چه حد فناوری نانو در کشاورزی پایدار نقش دارد.
۰/۵۶	۱/۹۵	۳/۵۲	تا چه حد فناوری نانو در بهبود امنیت غذایی نقش دارد.
۰/۵۶	۱/۸۳	۳/۲۶	تا چه حد فناوری نانو در کاهش فقر مواد غذایی و کاهش نابرابری اجتماعی نقش دارد.
۰/۶۴	۱/۸۹	۲/۹۴	فناوری نانو منجر به تولید مواد با هزینه کم و دوام بیشتر می شود.
۰/۵۴	۱/۳۰	۲/۴۳	حمایت‌های صورت گرفته از فناوری نانو در کشور را در چه حدی ارزیابی می کنید.
۰/۶۴	۱/۳۱	۲/۰۷	امکان بازاریابی محصولات کشاورزی تولیدی توسط فناوری نانو وجود دارد.
۰/۵۰	۰/۹۳	۱/۸۷	فناوری نانو در بخش کشاورزی یک علم گذرا و زودگذر است.
۰/۴۶	۰/۸۱	۱/۷۸	فن آوری نانو و کاربردهای آن در بخش کشاورزی بیشتر تخیلی و غیرواقعی است.
۰/۶۷	۱/۱۹	۱/۷۸	پیامدهای منفی فناوری نانو را باید یک تهدید برای نسل بشر محسوب کرد.

توضیح طیف: ۱: نمی دانم..... ۶: خیلی زیاد

منابع اطلاعاتی

میزان استفاده از هر یک از منابع اطلاعاتی با هدف سنجش میزان اثربخشی آنها در ترویج فناوری نانو مورد بررسی قرار گرفت. نتایج تحقیق نشان داد که دانشجویان در این زمینه به منابعی همچون اینترنت، کتاب و تلویزیون بیشتر دسترسی دارند و به نظر آنها میزان اطلاعات منتشره توسط این منابع در ارتباط با فناوری نانو بسیار بیشتر از اطلاعاتی است که از طریق دوره‌های برگزار شده از سوی نهادهای دولتی همچون وزارت جهاد کشاورزی، محیط‌زیست و منابع طبیعی انتشار یافته است.

جدول ۲ توزیع فراوانی میزان دسترسی به منابع اطلاعاتی و اثربخشی آنها (n=۱۲۰)

استفاده نکرده اند	میزان اثربخشی از دیدگاه افراد استفاده کننده				دسترسی / استفاده		منابع اطلاعاتی
	زیاد	متوسط	کم	اصلاً به هیچ وجه	دارم	ندارم	
۵۵/۸	۳/۳	۱۲/۵	۱۹/۲	۹/۲	۴۴/۲	۵۵/۸	دوره‌های برگزار شده از سوی نهادهای دولتی (جهاد کشاورزی، محیط‌زیست، منابع طبیعی)
۷/۵	۱۰/۸	۳۸/۳	۳۹/۲	۴/۲	۹۲/۵	۷/۵	تلویزیون
۲۶/۷	۵	۱۵	۳۳/۳	۲۰	۷۳/۳	۲۶/۷	راديو



۱۰	۱۰/۸	۴۰	۳۵	۴/۲	۹۰	۱۰	مجله و روزنامه
۰	۴۳/۳	۴۹/۲	۷/۵	۰	۱۰۰	۰	کامپیوتر و اینترنت
۴/۲	۲۱/۷	۳۸/۳	۲۸/۳	۷/۵	۹۵/۸	۴/۲	کتاب

نتیجه گیری و پیشنهادها

امروزه، جوامع بشری در نقطه اوج انقلاب فناوری های نوین قرار دارند. فناوری های مذکور تغییرات بسیار شگرفی در شیوه زندگی و انجام فعالیت ها بوجود آورده اند. بخش کشاورزی نیز به عنوان یکی از زیربخش های مهم اقتصادی از دستاوردهای علمی بهره مند بوده است. در این میان فناوری نانو نیز به عنوان یک موج فناوری نوین از پتانسیل فراوانی برای متحول نمودن صنایع مختلف بخش کشاورزی برخوردار است. برای پذیرش فناوری نانو ابتدا دانش لازم در این خصوص در سطح جامعه اشاعه یابد و از طریق این دانش نگرش مساعدی شکل بگیرد. یافته های این تحقیق نشان داد که به رغم تلاش های علمی صورت گرفته، هنوز دانش کافی نسبت به فناوری نانو و کاربرد آن در سطح جامعه اشاعه داده نشده است. زیرا دانشجویان مقطع کارشناسی ارشد رشته های کشاورزی نسبت به این پدیده از دانش و اطلاعات چندانی برخوردار نیستند. وقتی این افراد که مسئولیت ترویج و گسترش فناوری های نانو در بخش کشاورزی در سطح جامعه را بر عهده دارند، فاقد دانش کافی و نگرش مثبت نسبت به کاربرد فناوری نانو در بخش کشاورزی می باشند، چگونه می توان از آنها انتظار داشت که تسهیلات استفاده از این فناوری در سطح جامعه باشند. این یافته با یافته های پورسعید و همکاران (۱۳۹۱) و مایز (۲۰۰۵) مطابقت دارد ولی نتایج حاصل از تحقیق دیجک و همکاران (۲۰۱۵) همخوانی ندارد. لذا پیشنهاد می شود برای بهره مندی جامعه از مزایای فناوری نانو در بخش کشاورزی، ابتدا در مقاطع کارشناسی و کارشناسی ارشد رشته های کشاورزی دروسی مرتبط طراحی و تدریس شود تا متولیان آینده بخش کشاورزی با مفاهیم اولیه این مباحث آشنا شوند و سپس در جهت کاربردی کردن نانوفناوری ها در بخش کشاورزی تلاش های لازم به عمل آید. البته بدیهی است که سازمان ها و نهادهای مرتبط همچون وزارت جهاد کشاورزی، سازمان حفاظت محیط زیست، و سایر ادارات و نهادهای مرتبط نیز به طور همزمان و از طریق برگزاری دوره های ضمن خدمت باید کارکنان خود را با این مباحث آشنا نمایند. با عنایت به وجود رسانه های ارتباط جمعی همچون اینترنت، صدا و سیما و نشریات چاپی ضرورت ایجاب می کند که از توانمندی این رسانه ها نیز به صورت هدفمند و برنامه ریزی شده در خصوص اطلاع رسانی و انتشار اطلاعات مرتبط با فناوری های نانو بیش از پیش باید استفاده شود. با عنایت به دسترسی اکثریت پاسخگویان تحقیق حاضر به رسانه های ارتباط جمعی، تاثیر آن می تواند در حوزه اشاعه اطلاعات مرتبط با فناوری نانو در بخش کشاورزی بسیار چشمگیر باشد. همچنین به منظور ارتقاء سطح نگرش دانشجویان در خصوص کاربرد فناوری نانو در بخش کشاورزی پیشنهاد می شود نسبت به برگزاری هرچه بیشتر سمینارهای علمی، ایجاد وب سایت های معتبر در مورد کاربرد فناوری نانو در بخش کشاورزی و تعامل هر چه بیشتر وزارت جهاد کشاورزی با صدا و سیما جهت آماده سازی برنامه های تلویزیونی مرتبط با فناوری نانو در بخش کشاورزی اقدامات لازم به عمل آید.

منابع

۱. اکرادی، ل.، امیری اندی، م.، سلیمی ناغانی، ا.، و احمدی، ف. (۱۳۹۰). بررسی اثرات نفروتوکسیک نانو در ماهیان گوشتی، مجله دامپزشکی دانشگاه آزاد، ۵(۲): ۳۲-۲۶.
۲. امیری، م.، بهمنش، م. (۱۳۸۹). تاثیر فناوری نانو در حال توسعه با نگرش ویژه به ایران. چهارمین کنفرانس ملی مدیریت تکنولوژی ایران، ۹ - ۱.
۳. پورسعید، ع.، اشراقی سامانی، ر.، و شریفی راد، م. (۱۳۹۱). بررسی نگرش کارشناسان مدیریت جهاد کشاورزی شهرستان اصفهان پیرامون کاربرد فناوری نانو در کشاورزی. مجله تحقیقات نظام سلامت، ۸(۵): ۹۰۲ - ۸۹۶.



۴. توحیدلو، ش.، میردامادی، م.، و رضایی، ر. (۱۳۹۰). تحلیل موانع آموزشی توسعه فناوری نانو در بخش کشاورزی از دیدگاه محققان. فصلنامه پژوهش و برنامه ریزی در آموزش عالی، ۶۱: ۹۷ - ۱۱۰.
۵. جدیدی، ا.، و کلانتر، م. (۱۳۹۱). بررسی کاربردهای فناوری نانو در مهندسی کشاورزی. سومین همایش ملی علوم کشاورزی و صنایع غذایی، فسا - دانشگاه آزاد اسلامی واحد فسا، ۵ - ۱.
۶. خدایاری شهسواری، ا.، جلیلی، ل.، مهربان، ز. (۱۳۹۲). آموزش فناورانه در حوزه های چند فرهنگی. همایش ملی آموزش و پرورش چند فرهنگی، ارومیه - انجمن مطالعات برنامه درسی ایران واحد استان آذربایجان غربی، ۷-۱.
۷. رضایی، ر.، توحیدلو، ش.، و عربیون، ا. (۱۳۹۲). بررسی موانع کارآفرینی نانو فناورانه در بخش کشاورزی ایران. توسعه کارآفرینی، ۶(۱): ۱۰۵ - ۱۲۴.
۸. رضایی، ر.، حسینی، م.، شعبانعلی فمی، ح.، و صفا، ل. (۱۳۸۸). شناسایی و تحلیل موانع توسعه فناوری نانو در بخش کشاورزی ایران از دیدگاه محققان. فصلنامه علمی- پژوهشی سیاست علم و فناوری، ۲(۱): ۲۶ - ۱۷.
۹. سلیمانپور، م. (۱۳۰۹). شناسایی مولفه های موثر بر توسعه کارآفرینی فناوری نانو در بخش کشاورزی ایران. رساله دکتری، گروه ترویج و آموزش کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات. تهران.
۱۰. علیزاده، م. (۱۳۹۳). کاربرد فناوری نانو در کشاورزی و مواد غذایی. ماهنامه تحلیلی، خبری و آموزشی، ۶۵: ۴۶ - ۴۲.
۱۱. کریمی شیرازی، ح.، مدیری، م. (۱۳۹۳). مدل MCDM جدید ترکیبی از ANP و DEMATEL با VIKOR برای اولویت بندی کاربردهای فناوری نانو در بخش صنایع غذایی. مجله تحقیق در عملیات کاربردهای آن، ۱۱(۳): ۳۳ - ۱۳.
۱۲. ماقبل، ر.، چیدری، م.، و خیام نکویی، م. (۱۳۸۹). تحلیل عاملی عوامل بازدارنده پیرامون توسعه فناوری نانو در بخش کشاورزی ایران. علوم ترویج و آموزش کشاورزی ایران، ۶(۱): ۴۰ - ۳۱.
۱۳. نیرومند، پ.، میرجلیلی، ف.، و بامداد صوفی، ج. (۱۳۹۱). مولفه های ضروری برای شکل گیری شرکت های نانو فناوری در ایران. فصلنامه علمی-پژوهشی سیاست علم و فناوری، ۴(۳): ۱۷ - ۱.
14. Dijka, V. H., Fischera, A. R. H., Marvinb, H. J. P., & Trijpa, H. C. M. V. (2015). Determinants of stakeholders' attitudes towards a new technology: nanotechnology applications for food, water, energy and medicine. *Journal of Risk Research*. doi.org/10.1080/13669877.2015.1057198
15. Jones, G. M., Grant E., Gardner, M. F & Amy, T. (2015). Precollege nanotechnology education: a different kind of thinking. *Nanotechnology Reviews*. 4(1):117-127.
16. Mize, S. (2005). Foresight nanotechnology Challenges. Foresight nanotechnology institute, p 19.
17. Rashidi., L. & Khosravi-Daranib., K. (2011). The applications of nanotechnology in food industry. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. 51(8):723-730.
18. Mousavi, S. R., & Rezaei, M. (2011) Nanotechnology in Agriculture and Food Production. *Journal of Applied Environmental and Biological Sciences*, 1(10):414-419.
19. Qiuhui, H., Yong, F., Yanting, Y., Ning, & Ma, L. Z. (2011). Effect of Nano composite-based packaging on postharvest quality of ethylene-treated kiwifruit (*Actinidia deliciosa*) during cold storage. *Food Research International*. 44(6):1589-1596.