

آلودگی نوری، انسان و محیط زیست

مهندس نازلی تبریزی

مدرس دانشکده آزاد اسلامی واحد چالوس

دکتر کیوان صائب

دانشیار دانشکده آزاد اسلامی واحد تنکابن

دکتر فرید غلامرضا فهمیمی

استاد پار دانشگاه آزاد اسلامی واحد تنکابن

زمستان ۱۳۹۲



سرشناسه	: تیزرو، نازلی، ۱۳۶۴ -
عنوان و نام پدیدآور	: آلودگی نوری، انسان و محیط زیست / نازلی تیزرو، کیوان صائب، فرید غلامرضا فهیمی.
مشخصات نشر	: کرج: آفتاب البرز، ۱۳۹۲.
مشخصات فیزیکی	: ۱۵۴ص: مصور (بخشی رنگی)، نمودار (بخشی رنگی).
شابک	: ۱۵۰۰۰۰ ریال: 978-600-925-904-5
وضعیت فهرست	: فیا
یادداشت	: کتابنامه ص ۱۴۸
موضوع	: آلودگی نور
شناسه افزوده	: ب، کیوان، ۱۳۴۹ -
شناسه افزوده	: غلامرضا فهیمی، فرید، ۱۳۵۲ -
رده بندی کنگره	: ۵۱۲.۹۲۸: ۱۳۹۲
رده بندی دیویی	: ۵۱۲
شماره کتابشناسی ملی	: ۳۴۷۵۶



نشر آفتاب البرز

نام کتاب: آلودگی نوری، انسان و محیط زیست
 نویسندگان: نازلی تیزرو، کیوان صائب، فرید غلامرضا فهیمی
 تیراژ: ۱۰۰۰ نسخه
 نوبت چاپ: اول
 سال نشر: ۱۳۹۲
 نشانی انتشارات: رجایی شهر کرج / فلکه اول / کوچه کاوه / ساختمان مهرگان / طبقه ۲ / واحد ۷
 تلفن: ۰۹۳۵۲۴۹۵۷۰۰
 پست الکترونیکی: AFTABEALBORZ@YAHOO.COM

حق چاپ و نشر برای نویسنده محفوظ است.

۱۷	مقدمه مولف
۱۹	فصل اول: مبانی نور و آلودگی نوری
۱۹	۱-۱ ماهیت آلودگی
۲۰	۲-۱ آلودگی نوری
۲۱	۳-۱ ماهیم آلودگی نوری
۲۲	۱-۱-۱ تعریف علمی آلودگی نوری
۲۲	۱-۲-۱ مکان سب
۲۴	۱-۳-۱ اثرات منفی
۲۴	۱-۳-۱-۳ کیفیت نور
۲۵	۱-۴-۱ عوامل موثر در آلودگی نوری
۲۵	۱-۴-۱-۱ طول موج‌های منتشر از منبع نوری
۲۶	۲-۴-۱ روشنایی نامناسب در زمان مجاز
۲۶	۱-۲-۴-۱ روشنایی معابر و جاده‌ها
۲۷	۲-۲-۴-۱ روشنایی نمای ساختمان‌ها
۲۸	۳-۲-۴-۱ عدم وجود حفاظ چراغ یا باز بودن آن در محل‌های روشنایی
۲۸	۴-۲-۴-۱ تابلوهای تبلیغاتی
۲۸	۵-۲-۴-۱ آلودگی نور ناشی از چراغ‌های خودروها
۲۹	۵-۱ انواع آلودگی نوری
۲۹	۱-۵-۱ آلودگی نوری نجومی
۲۹	۱-۱-۵-۱ نور خورشید منعکس شده از زمین و ماه
۲۹	۲-۱-۵-۱ درخشش ضعیف نور در لایه‌های بالایی اتمسفر (شفق ضعیف)
۲۹	۳-۱-۵-۱ نور خورشید منعکس شده از ذرات غبار موجود در هوا (نور دایره البروج)
۲۹	۴-۱-۵-۱ نور پخش شده ستارگان در اتمسفر

- ۵-۱-۱ نور ضعیف پس زمینه ناشی از ستارگان دور دست و کهکشان راه شیری..... ۲۹
- ۵-۱-۲ آلودگی نوری زیست محیطی..... ۲۹
- ۵-۱-۳ دسته بندی اختصاصی آلودگی نوری شامل موارد زیر می گردد..... ۳۰
- ۵-۱-۳-۱ فراتازی نوری..... ۳۱
- ۵-۱-۳-۲ خیرگی..... ۳۱
- ۵-۱-۳-۳ درخشندگی آسمان..... ۳۳
- ۵-۱-۳-۴ تشعشع محل..... ۳۵
- ۵-۱-۵ درهم ریختگی منابع نوری..... ۳۵
- ۵-۱-۶-۱ آلودگی نوری بیش از حد و ناخواسته..... ۳۵
- ۶-۱ طبقه بندی آسمان تاریک..... ۳۷
- ۶-۱-۱ آسمان رصدی (بد آلودگی)..... ۳۷
- ۶-۱-۲ آسمان رصدی (با آلودگی)..... ۳۸
- ۶-۱-۳ آسمان روستایی (بی)..... ۳۸
- ۶-۱-۴ آسمان روستایی (حومه شهر)..... ۳۸
- ۶-۱-۵ آسمان حومه شهر..... ۳۹
- ۶-۱-۶ آسمان حومه ی شهری روشن..... ۳۹
- ۶-۱-۷ آسمان شهری..... ۳۹
- ۶-۱-۸ آسمان شهری روشن..... ۳۹
- ۶-۱-۹ آسمان داخل شهری روشن..... ۴۰
- فصل دوم: اثرات آلودگی نوری..... ۴۱**
- ۱-۲ اثرات مخرب آلودگی نوری..... ۴۱
- ۱-۱-۲ اثرات آلودگی نوری بر انسان..... ۴۱
- ۲-۱-۲ اثرات آلودگی نوری بر حیوانات..... ۴۷
- ۱-۲-۱-۲ اثر بر پرندگان..... ۴۸
- ۲-۲-۱-۲ اثر بر لاک پشت های دریایی..... ۴۹

۵۰	۳-۲-۱-۲- اثر بر ماهیان
۵۰	۳-۱-۲- اثر آلودگی نوری بر گیاهان
۵۶	۴-۱-۲- اثر آلودگی نوری بر امنیت اجتماعی
۵۷	۵-۱-۲- بعد اقتصادی آلودگی نوری
۵۹	۶-۱-۲- اثر آلودگی نوری بر آلودگی هوا
۶۰	فصل سوم: قوانین آلودگی نوری
۶۰	۱-۱- برسی قوانین آلودگی نوری در جهان
۶۱	۱-۱- صرفه جویی انرژی و ایجاد منافع اقتصادی
۶۱	۲-۱- حفاظت از اکوسیستم و زندگی جانوران
۶۱	۳-۱-۲- حفظ سلامتی انسان ها
۶۱	۴-۱-۳- افزایش آگاهی عمومی در خصوص آلودگی نوری و راه حل های آن
۶۱	۵-۱-۳- ارتقای قوانین سیاست ها، تحقیقات و تدوین استانداردها در یک روال علمی و حرفه ای مشخص
۶۱	۶-۱-۳- همکاری با سایر سازمان ها جهت آموزش آنها در خصوص روشنائی بیرونی
۶۱	۷-۱-۳- یافتن راه حل های علمی برای کاهش آلودگی نوری
۶۱	۸-۱-۳- ایجاد حاشیه ای امن علمی برای علوم و فنون نجوم
۶۳	۱-۱-۳- قوانین آلودگی نوری در ایتالیا
۶۳	۱-۱-۱-۳- سیر تصویب این قانون
۶۳	۲-۱-۱-۳- چند بند از قانون لومباردی
۶۵	۲-۱-۳- قوانین آلودگی در جمهوری چک
۶۵	۳-۱-۳- قوانین آلودگی نوری در انگلستان
۶۶	۴-۱-۳- قوانین آلودگی نوری در کشور شیلی
۶۶	۵-۱-۳- قوانین آلودگی نوری در کانادا
۶۷	۶-۱-۳- قوانین کشور اسلونی

۶۸	۳-۱-۷- قوانین کشور اسپانیا
۶۸	۳-۱-۸- قوانین کشور استرالیا
۶۹	۳-۱-۹- قوانین کشور نیوزیلند
۷۰	فصل چهارم: مفاهیم مهندسی روشنایی و روش‌های اندازه‌گیری
۷۰	۴-۱- مفاهیم مهندسی روشنایی
۷۱	۴-۱-۱- روشنایی
۷۱	۴-۲- شدت روشنایی
۷۲	۴-۱-۱- شدت درخشندگی
۷۳	۴-۱-۴- لومن
۷۳	۴-۱-۵- شدت درخشندگی
۷۴	۴-۱-۶- شار نوری
۷۵	۴-۱-۷- بهره‌وری
۷۵	۴-۲- روش‌های اندازه‌گیری روشنایی و مدل سازی آلودگی نوری
۷۷	۴-۲-۱- کاربرد سنجش از دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی
۸۰	۴-۲-۲- مدل سازی آلودگی نوری
۸۷	۴-۲-۳- استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی GIS
۸۹	۴-۲-۴- اندازه‌گیری روشنایی نقطه‌ای
۸۹	۴-۲-۴-۱- وسایل اندازه‌گیری
۹۱	۴-۲-۴-۲- روش کار با دستگاه نورسنج
۹۱	۴-۲-۴-۳- کالیبراسیون
۹۳	فصل پنجم: آلودگی نوری در ایران
۹۳	۵-۱- آلودگی نوری در ایران
۹۴	۵-۱-۱- منابع انرژی
۹۵	۵-۱-۱-۱- سیر کشور به سمت صنعتی شدن

- ۵-۱-۱-۲- اثر مستقیم نور شعله‌های آتش ناشی از سوختن سوخته‌های محل استخراج بر آلودگی نوری ۹۵
- ۵-۱-۲- راه‌های کشور ۹۵
- ۵-۱-۳- جغرافیای کشور ۹۵
- ۵-۲- مهم ترین دلایل وجود آلودگی نوری در کشور ۹۵
- ۵-۲-۱- عدم داشتن طرح جامع نورپردازی کشور ۹۵
- ۵-۲-۲- ناهمگ بودن طراحان، مجریان و بهره برداران سیستم‌های روشنایی و نورپردازی شهری ۹۵
- ۵-۲-۳- استفاده ناصحیح بخش تجاری از روشنایی و نورپردازی به عنوان جلب مشتری ۹۶
- ۵-۲-۴- نامناسب بودن روشنایی معابر به دلیل استفاده از چراغ‌های پریزماتیک ۹۶
- ۵-۲-۵- عدم وجود سیستم‌های تخصصی مهندسی روشنایی در سطوح دانشگاهی ۹۶
- ۵-۲-۶- عدم آگاهی عمومی از استفاده صحیح از نور و تجهیزات تولید کننده آن ۹۶
- ۵-۲-۷- عدم وجود شبکه‌ی توزیع شعاع به سمت محل مورد نظر جهت نورپردازی ۹۶
- ۵-۳- بزرگترین آلاینده‌های نور در شهرها ۹۶
- ۵-۳-۱- روشنایی معابر ۹۶
- ۵-۳-۲- نورهای حفاظتی که برای روشنایی پارک‌ها و پارکینگ استفاده می‌شود. ۹۶
- ۵-۳-۳- ساختمان‌های تجاری پر نور، بیلبردهای تبلیغاتی و تابلوهای شهری ۹۶
- ۵-۳-۴- استادیوم‌ها و مراکز ورزشی (Jodi shi, 2010) ۹۶
- ۵-۴- انواع چراغ‌های به کار رفته در روشنایی معابر ۹۶
- ۵-۴-۱- چراغ‌هایی با شیشه‌ی پریزماتیک یا همان شیشه‌ی مشجر ۹۶
- ۵-۴-۲- چراغ‌هایی با شیشه‌ی محدب پریزماتیک ۹۶
- ۵-۴-۳- چراغ‌های دارای شیشه‌ی محدب ساده ۹۶
- ۵-۴-۴- چراغ‌هایی با شیشه‌ی تخت ۹۶

۹۶	۵-۴-۵- چراغ‌های پهن تاب قدیمی با لامپ رشته ای
۹۸	۵-۵- معایب شیشه‌های محدب پریزمانیک
۹۸	۵-۶- مطالعات انجام شده در زمینه آلودگی نوری در ایران
۹۹	۵-۶-۱- اندازه‌گیری شدت روشنایی کتابخانه‌ها
۱۰۰	۵-۶-۲- پیامدهای اقتصادی و زیست محیطی آلودگی نوری در محیط‌های شهری
۱۰۰	۵-۶-۳- مقدمه‌ای بر آلودگی نور
۱۰۲	۵-۶-۴- ضریب فیل پنجم
۱۰۲	۵-۶-۵- نمونه پژوهشی
۱۰۲	۵-۶-۶- معرفی شهر
۱۰۳	۵-۶-۷- تقسیمات شهری
۱۰۶	۵-۶-۸- روش گردآوری و تحلیل اطلاعات
۱۰۶	۵-۶-۹- مراحل انجام پژوهش
۱۰۶	۵-۶-۱۰- دلایل انتخاب نواحی ۶ و ۷ به عنوان محیط پژوهش
۱۰۷	۵-۶-۱۱- دلایل انتخاب ایستگاه‌های اندازه‌گیری شدت نور
۱۰۷	۵-۶-۱۲- نقشه‌های وضعیت موجود محدوده پژوهش
۱۱۶	۵-۶-۱۳- نتایج حاصل از اندازه‌گیری شدت روشنایی
۱۲۹	۵-۶-۱۴- تهیه نقشه یهنة بندی آلودگی نوری
۱۳۴	۵-۶-۱۵- بررسی نتایج
۱۴۳	۵-۶-۱۶- فصل ششم : راهکارها و پیشنهادها
۱۴۸	۵-۶-۱۷- ضمائم
Error. Bookmark not defined.	فهرست منابع

فهرست شکل‌ها

شکل	صفحه
شکل (۱-۱)	مقایسه طیف نوری انواع منابع نور..... ۲۵
شکل (۲-۱)	نمونه‌هایی از نورپردازی مناسب و نامناسب..... ۲۷
شکل (۳-۱)	انواع آلودگی نوری منتشره از منابع نور شهری..... ۳۰
شکل (۴-۱)	روش‌های جلوگیری از خیرگی..... ۳۳
شکل (۵-۱)	درخشندگی آسمان بندر نوشهر ساعت ۱:۱۵ بامداد ۱۳۹۱/۱/۱۹..... ۳۵
شکل (۶-۱)	روشنایی بیش از اندازه..... ۳۶
شکل (۷-۱)	ماقیه بندی آسمان تاریک. امکان دید ستارگان و آسمان شب از داخل شهر به سمت خارج شهر را می‌باید..... ۴۰
شکل (۱-۲)	تخمین هم ۲ ساعته بدن..... ۴۷
شکل (۲-۲)	لاک پستی در خیابان بعد بیرون آمدن از تخم جذب نور سفید شدند..... ۵۰
شکل (۳-۲)	طیف‌های مختلف چراغ‌های الکترومغناطیس..... ۵۱
شکل (۴-۲)	تاثیر نور بر گیاهان..... ۵۳
شکل (۵-۲)	نورپردازی مناسب برای گیاهان..... ۵۴
شکل (۶-۲)	نورپردازی نامناسب برای گیاهان..... ۵۴
شکل (۷-۲)	تلفات انرژی چراغ‌های خیابانی..... ۵۸
شکل (۱-۳)	آلودگی نوری در اروپا و خاورمیانه..... ۶۲
شکل (۲-۳)	اروپا در سال ۲۰۲۵ - اروپا در سال ۱۹۹۸..... ۶۲
شکل (۳-۳)	منطقه بندی اعمال قانون جلوگیری از آلودگی نوری در ایتالیا..... ۶۴
شکل (۴-۳)	سه نمونه چراغ سمت راست، مطابق با قانون لمباردی است و سه نمونه چراغ سمت چپ، مغایر با قانون لمباردی است..... ۶۴
شکل (۵-۳)	انواع لامپ‌های به کار رفته در روشنایی خارجی..... ۶۷
شکل (۱-۴)	Candela(cd) Illuminance(lux, lx, lm/m ²) luminous flux (lumen, lm)..... ۷۳

- شکل (۲-۴) تصویر ماهواره‌های DMSP دارای ارزش طیفی..... ۷۸
- شکل (۳-۴) نقشه آلودگی نوری تهران سال ۲۰۰۳..... ۸۷
- شکل (۴-۴) نقشه تغییرات آلودگی نوری تهران بین سال‌های ۱۹۹۲ تا ۲۰۰۳..... ۸۷
- شکل (۵-۴) نمایی از نحوه عملکرد سامانه اطلاعات جغرافیایی (region1 tehran.ir)..... ۸۸
- شکل (۶-۴) دو نمونه از دستگاه لوکس متر..... ۹۱
- شکل (۱-۵) آلودگی نوری در ایران منبع (سینزائو، ۲۰۰۱)..... ۹۴
- شکل (۵-۵) چراغ بهن تاب قدیمی با لامپ رشته ای (pgolightpollution.ir)..... ۹۷
- شکل (۳-۵) چراغ خیابانی با شیشه‌ی پریشماتیک (pgolightpollution.ir)..... ۹۷
- شکل (۴-۵) منظره بندی شهرداری تهران..... ۱۰۳
- شکل (۶-۵) سرعوت غیر استاندارد..... ۱۴۳
- شکل (۲-۶) سرعوت استاندارد..... ۱۴۳
- شکل (۳-۶) تفاوت چرک full cutoff و cutoff..... ۱۴۴

فهرست جدول‌ها

صفحه	جدول
۲۳	جدول (۱-۱) استاندارد شدت روشنایی داخلی برحسب لوکس
۲۳	جدول (۲-۱) استاندارد شدت روشنایی خارجی برحسب لوکس
۲۴	جدول (۳-۱) استاندارد روشنایی جاده‌های شهری
۵۳	جدول (۱-۲) حساسیت گونه‌های گیاهی چوبی نسبت به نور مصنوعی
۵۵	جدول (۲-۲) پتانسیل حساسیت درختان نسبت به طول موج‌های منتشره از منابع نوری
۷۴	جدول (۱-۳) مثال‌هایی از درخشندگی منابع روشنایی
۷۵	جدول (۲-۴) مقایسه بهره‌وری منابع نوری مختلف
	جدول (۵-۱) مقادیر اندازه‌گیری شده شدت روشنایی بر حسب لوکس و فوت کندل خیابان ولیعصر
۱۱۶	
۱۱۷	جدول (۳-۵) مقادیر شدت روشنایی اندازه‌گیری شده در میدان تجریش
۱۱۸	جدول (۳-۵) مقادیر اندازه‌گیری شده شدت روشنایی خیابان شریعتی
۱۱۹	جدول (۴-۵) مقادیر اندازه‌گیری شده شدت روشنایی بلوار اوشان
۱۳۴	جدول (۵-۵) جدول اطلاعات آماری حاصل از سنجش شدت روشنایی اندازه‌گیری شده
۱۳۶	جدول (۶-۵) طبقات پراکنش آلودگی نوری
۱۴۷	جدول (۱-۶) راه کارهای مقابله با آلودگی نوری منتشره از منابع نوری مختلف

فهرست نقشه‌ها

نقشه

صفحه

نقشه (۱-۵) نقشه ناحیه بندی منطقه ۱ شهرداری تهران	۱۰۴
نقشه (۲-۵) نقشه ناحیه ۶ منطقه ۱ شهرداری تهران	۱۰۵
نقشه (۳-۵) نقشه ناحیه ۷ شهرداری منطقه ۱ تهران	۱۰۵
نقشه (۴-۵) نقشه وظعیت موجود بلوار اوشان	۱۰۸
نقشه (۵-۵) نقشه وضعیت موجود خیابان ولیعصر	۱۰۹
نقشه (۶-۵) نقشه وضعیت موجود محله تجریش	۱۱۰
نقشه (۷-۵) نقشه وضعیت موجود خیابان شریعتی	۱۱۱
نقشه (۸-۵) نقشه نقاط اندازه‌گیری شدت روشنایی بلوار اوشان	۱۱۲
نقشه (۹-۵) نقشه نقاط اندازه‌گیری شدت روشنایی خیابان ولیعصر	۱۱۳
نقشه (۱۰-۵) نقشه نقاط اندازه‌گیری شدت روشنایی محله تجریش	۱۱۴
نقشه (۱۱-۵) نقشه ایستگاه‌های اندازه‌گیری شدت روشنایی خیابان شریعتی	۱۱۵
نقشه (۱۲-۵) نقشه پراکنش آلودگی نوری در واحد سطح خیابان ولیعصر	۱۲۱
نقشه (۱۳-۵) نقشه پراکنش آلودگی نوری در واحد سطح میدان تجریش	۱۲۲
نقشه (۱۴-۵) نقشه پراکنش آلودگی نوری در واحد سطح خیابان شریعتی	۱۲۳
نقشه (۱۵-۵) نقشه پراکنش آلودگی نوری در واحد سطح بلوار اوشان	۱۲۴
نقشه (۱۶-۵) تراکم آلودگی نوری خیابان ولیعصر	۱۲۵
نقشه (۱۷-۵) تراکم آلودگی نوری میدان تجریش	۱۲۶
نقشه (۱۸-۵) تراکم آلودگی نوری خیابان شریعتی	۱۲۷
نقشه (۱۹-۵) تراکم آلودگی نوری خیابان اوشان	۱۲۸
نقشه (۲۰-۵) پهنه بندی آلودگی نوری خیابان ولیعصر	۱۳۰
نقشه (۲۱-۵) پهنه بندی آلودگی نوری محدوده تجریش	۱۳۱
نقشه (۲۲-۵) پهنه بندی آلودگی نوری خیابان شریعتی	۱۳۲
نقشه (۲۳-۵) پهنه بندی آلودگی نوری بلوار اوشان	۱۳۳

سیاس بیکران پروردگار را که به انسان قدرت اندیشیدن بخشید، قدرتی که در مقایسه با سایر موجودات باعث شده است که انسان هرگز به امکانات محدود خود اکتفا نکند.

بدون وجود نور مطمئناً هیچ تعریفی از پدیده ها و یا به طور کلی هیچ تعریفی از هستی رقم نمی خورد. بشر، پدیده ها و موجودات عالم را در پرتو خورشید شناخته و در پرتو نور خورشید درک خود را از هستی گسترش داده و زندگی جمعی را رقم زده است. از این رو آدمی سعی کرده با گسترش بازه ی روز و ایجاد نورهای مصنوعی امکان استفاده از نور شبانه را نیز برای خود مهیا کند. اما آنقدر که در گسترش فضای نورانی دست بردارد که به تعریف طراحی دقیق و مناسب نور وقت نگذاشته است. آلودگی نوری جدید بن سبب در باب آلودگی های زیست محیطی است. اولین مطالعات علمی در جهان در مورد آلودگی نوری در حدود ۳۵ سال پیش در زمینه کاهش روشنایی آسمان شب و رصد ستارگان به وسیله ستاره شناسان صورت گرفت. جهانی که در آن زندگی می کنیم بیش از یک میلیون ها سال با نور طبیعی زمان را گذرانده است بدیهی است استفاده از نورهای شبانه اختلال غیرقابل انکاری را به وجود آورده است که جستجو در ابعاد آن همچنان به هم دارد. این آلودگی به نوعی در ارتباط با نورپردازی های ناصحیح و کاربرد منابع نوری در موارد غیر ضروری یا به کارگیری منابع نوری نامتناسب با محل استفاده می باشد. مبروری و اقدامات انجام شده در ایران و سایر کشور های جهان در خصوص مبارزه با پدیده ی آلودگی نوری، نشان دهنده ی اهمیت این موضوع در سطح جهان و نادیده گرفته شدن آن در کشور می باشد. البته در چند سال اخیر گروه های مختلف مطالعاتی را در ارتباط با این آلاینده ی نوپا در شهرهای تهران، اصفهان، مشهد و ... آغاز کرده اند اما همچنان لزوم اطلاع رسانی و آگاه سازی عمومی در این زمینه احساس می شود. از این رو در گفتار حاضر بر آن شدیم، جنبه های مختلف آلودگی نوری، تعاریف، اثرات گسترده ی

زیست‌محیطی، بیولوژیک و اجتماعی، مطالعات انجام شده و قوانین و راهکارهای موجود را مورد بررسی قرار دهیم. مدیریت صحیح و کنترل الودگی نوری همانند سایر آلاینده‌های زیست محیطی جهت دستیابی به توسعه‌ی پایدار امری اجتناب ناپذیر است. بدین ترتیب شناخت این معضل می‌تواند گامی موثر در جهت فرهنگ‌سازی و آشنایی جامعه با این مقوله و ترغیب کارشناسان مرتبط، جهت انجام بررسی‌های دقیق‌تر و ارائه‌ی راهکارهای کنترلی در این خصوص باشد.

www.ketab.ir