

## Analyzing Recyclable Solid Wastes in Tabriz University of Medical Sciences Campus

Reza Dehghanzadeh Rayhani<sup>1</sup>, Ahmad Aslhashemi\*<sup>2</sup>, Hanyeh Alizadeh<sup>3</sup>

### Article Info:

#### Article History:

Received: 2018/03/11

Accepted: 2018/04/17

Published: 2018/06/20

#### Keywords:

Solid Waste  
Composition  
Quantity and Quality  
Discarded Paper  
Faculty  
University

### Abstract

**Background and Objectives:** Integrated solid waste management is one of the biggest environmental challenges facing the public and private institutions. This requires knowledge of the composition and sources of waste production. The aim of this study was to determine the quality and quantity of common waste at the faculty of health and nutrition and medical schools.

**Material and Methods:** This study was a cross sectional and descriptive study on the point of all-waste generated in both schools. A total of 24 samples were taken and weighted from each school. Data were analyzed with SPSS and Excel. T-test was used for comparison of means following normality test of the data.

**Results:** Average of waste produced at faculties of health and nutrition and medicine were  $37\pm 7$  and  $30\pm 3$  kg per day, respectively. Paper and metals were the highest and lowest part of solid waste, respectively with daily average of 15 and 2 kg. Paper is accounted about 40 to 45 percent by weight of the total waste. Per capita waste production in the faculty of health and nutrition is nearly twice faculty of medicine. The total waste per capita of university was estimated at about 15 kg per person per year.

**Conclusion:** University solid waste per capita, especially the amount of paper, is high compared with the other researches. The highest amount of waste material examined in this study is recyclable at source. Training programs and changes in attitude and practice must be applied for students and staff to produce less waste to protect environment and natural resource and create a green university.

**Citation:** Dehghanzadeh Rayhani R, Aslhashemi A, Alizadeh H. Analyzing of Recyclable Solid Wastes in Tabriz University of Medical Sciences Campus. *Depiction of Health* 2018; 9(1): 39-45.

1. Health and Environment Research Center, Tabriz University of Medical Sciences, Tabriz, Iran
2. Health and Environment Research Center, Faculty of Health, Tabriz University of Medical Sciences, Tabriz, Iran  
(Email: aaslhashemi@yahoo.com)
3. Faculty of Health, Tabriz University of Medical Sciences, Tabriz, Iran



© 2018 The Author(s). This work is published by *Depiction of Health* as an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>). Non-commercial uses of the work are permitted, provided the original work is properly cited.

## آنالیز پسماندهای قابل بازیافت در پردیس دانشگاه علوم پزشکی تبریز

رضا دهقانزاده ریحانی<sup>۱</sup>، احمد اصل هاشمی\*<sup>۲</sup>، هانیه علیزاده<sup>۳</sup>

## چکیده

**زمینه و اهداف:** مدیریت زباله یکی از چالش‌های مهم زیست‌محیطی مؤسسات دولتی و خصوصی می‌باشد. برای حل این موضوع نیازمند اطلاع از ترکیب و منابع تولید زباله است. هدف این مطالعه تعیین خصوصیات کمی و کیفی پسماندهای دانشکده‌های پزشکی و بهداشت و تغذیه بوده است.

**مواد و روش‌ها:** این مطالعه یک تحقیق توصیفی-مقطعی روی زباله‌های عادی دانشکده‌های مزبور بود. در مجموع ۲۴ نمونه از دانشکده‌ها برداشت و توزین گردید. داده‌ها توسط نرم‌افزار SPSS و Excel تحلیل شد. بعد از انجام تست نرمالیتی از آزمون تی مستقل برای مقایسه میانگین‌ها استفاده گردید.

**یافته‌ها:** میانگین زباله تولید شده در دانشکده‌های بهداشت و تغذیه و پزشکی به ترتیب  $37 \pm 7$  و  $30 \pm 3$  کیلوگرم در روز بود. کاغذ و فلزات با متوسط ۱۵ و ۲ کیلوگرم در روز به ترتیب بیشترین و کمترین نوع زباله بودند. کاغذ ۴۰ الی ۴۵ درصد وزنی زباله‌ها را تشکیل می‌دهد. سرانه تولید زباله در دانشکده بهداشت و تغذیه دو برابر دانشکده پزشکی بود. نهایتاً سرانه زباله دانشگاه حدود ۱۵ کیلوگرم برای هر نفر در سال به‌دست آمد.

**نتیجه‌گیری:** سرانه زباله دانشگاه به‌ویژه میزان کاغذ در مقایسه با تحقیقات صورت گرفته بالا است. بیشترین مقدار زباله مورد بررسی در این تحقیق موادی هستند که در مبدأ قابل بازیافت می‌باشند. برنامه‌های آموزشی و تغییر نگرش و عملکرد دانشجویان و کارکنان باید به‌مورد اجرا گذاشته شود تا با تولید زباله کمتر و حفاظت محیط زیست دانشگاه سبز ایجاد نمود.

**کلیدواژه‌ها:** ترکیب زباله، کمیت و کیفیت، کاغذ باطله، پسماند، دانشکده، دانشگاه

نحوه استناد به این مقاله: دهقانزاده ریحانی ر، اصل هاشمی الف، علیزاده ع. آنالیز پسماندهای قابل بازیافت در پردیس دانشگاه علوم پزشکی تبریز. تصویر سلامت، ۱۳۹۷؛ ۹(۱): ۳۹-۴۵.

۱. مرکز تحقیقات سلامت و محیط زیست، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، تبریز، ایران

۲. مرکز تحقیقات سلامت و محیط زیست، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، تبریز، ایران (Email: aaslihashemi@yahoo.com)

۳. دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، تبریز، ایران



آلوده ساز وارد محیط می‌کند که این موضوع از جنبه های بهداشتی بسیار قابل تعمق است. تحقیقات نشان داده است که در کشورهای اروپائی از جمله آلمان ۵۵٪ و ژاپن ۵۰٪ کاغذ مصرفی را از زباله استحصال می‌نمایند. همچنین بررسی ها نشان داده که در ازای تولید هر تن کاغذ بایستی ۱۷ اصله درخت را امحا نمود. کاهش ۵۰٪ از حجم زباله های شهری در اثر بازیافت موجب صرفه جویی در مصرف مواد اولیه و در نتیجه کاهش آلودگی های محیط زیست می‌گردد. به‌طور مثال در اثر بازیافت کاغذ ۷۴٪ در آلودگی هوا و ۳۵٪ در آلودگی آب کاهش بوجود می‌آید (۱۷و۲).

با توجه به این‌که تاکنون هیچ‌گونه مطالعه‌ای در خصوص مدیریت مواد زائد جامد تولیدی در پردیس دانشگاه علوم پزشکی تبریز صورت نگرفته است؛ لذا ضرورت داشت که مواد زائد جامد تولیدی در دانشکده‌های مختلف دانشگاه مورد بررسی قرارگیرد. بدیهی است اطلاعات حاصله از یافته‌های این تحقیق توصیفی- کاربردی می‌تواند در تعیین استراتژی مدیریت زباله های دانشگاه، به‌ویژه تعیین فرصت‌ها و چالش‌های مربوط به استفاده مجدد و بازیافت زباله نقش اساسی داشته باشد.

## مواد و روش‌ها

جامعه آماری در این پژوهش زباله های تولید شده در پردیس دانشگاه علوم پزشکی تبریز می‌باشد که کل زباله‌های دانشکده بهداشت و تغذیه و پزشکی به‌عنوان نمونه مورد آنالیز قرار گرفته است. در هر ماه ۸ مرحله و در هر هفته دو روز از هر دانشکده در ماه‌های دی، بهمن و اسفند زباله‌ها آنالیز گردید. در مجموع از هر کدام از دانشکده‌های بهداشت و تغذیه و پزشکی ۲۴ بار (۸ روز در هر ماه و در روزهای شنبه و چهارشنبه) و در مجموع ۴۸ بار تمامی زباله های تولیدی روزانه برداشت و توزین گردید. کل زباله های روزانه بعد از جمع‌آوری توزین گردید تا وزن زباله‌های روزانه تعیین گردد. زباله ها بعد از جمع‌آوری به اجزای اصلی از قبیل؛ باقیمانده مواد غذایی، کاغذ و مقوا و کارتن، پلاستیک، پارچه و پنبه، فلزات و شیشه تفکیک و هر کدام به‌صورت مجزا توزین شد. مقدار هر کدام از اجزاء تفکیک شده با ترازوی دستی اندازه‌گیری شد. دقت ترازوی مورد استفاده حدود ۵۰ گرم بود. سرانه زباله به ازای هر نفر دانشجو با استفاده از آمار دانشجویان در حال تحصیل دانشکده‌ها تعیین گردید. اطلاعات مربوط به نوع و مقدار مواد زائد جامد در برنامه نرم افزاری SPSS و Excel درج و سپس داده‌های مربوط به آمار توصیفی تعیین و نتایج آنالیز در دو دانشکده مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. برای تعیین نرمال بودن داده های مربوط به میزان زباله تولید شده در این تحقیق از آزمون یک نمونه ای کلموگروف-اسمیروف استفاده شد. همچنین از آزمون آماری پارامتریک تی مستقل برای مقایسه میانگین نتایج در دو دانشکده استفاده گردید.

برنامه‌های مدیریت کامل مواد زائد جامد یکی از بزرگ‌ترین چالش‌ها در دستیابی به سیستم پایدار در مؤسسات دولتی می‌باشد (۱). برای مدیریت مناسب زباله ها در هر اجتماعی نیازمند آگاهی از ترکیب و نحوه تولید آن می‌باشد. در این میان شناخت منابع تولید زباله به‌دلیل تأثیر آن در کمیت و کیفیت زباله نقش مهمی در مدیریت آن دارد (۲و۱). بنابراین اجرای برنامه های مدیریت زباله بر اساس اطلاعات واقعی جمع‌آوری شده از جامعه مورد نظر و شرایط حاکم بر بازار مواد بازیافتی از زباله می‌تواند خیلی موفقیت آمیزتر از برنامه‌های الگوبرداری شده از نمونه های سایر کشورها و جوامع باشد (۱). دفع غیربهداشتی زباله ها سبب ایجاد اثرات نامطلوب بر روی همه اجزای محیط و بهداشت و سلامتی انسان دارد (۳). بنابراین اولین قدم در انتخاب استراتژی مدیریت مواد زائد جامد تعیین خصوصیات کمی و کیفی مواد زائد جامد و اطلاع از وضعیت بازار مواد بازیافتی می‌باشد. علاوه بر مزایای متنوع یک سیستم مناسب مدیریت مواد زائد جامد، اجرای آن خیلی آسان نیست. یکی از مهمترین محدودیت‌ها در اجرای مناسب سیستم های مدیریت زباله مشکلات مالی می‌باشد (۳). برای مقابله با مشکلات مدیریت مواد زائد جامد استراتژی‌های مختلفی همچون طرح و برنامه‌های آموزشی، استانداردهای فنی و قوانین اجباری، سیاست‌های مالی و تشویقی مانند بخشودگی‌های مالیاتی و فعالیت‌های رقابتی برای کاهش تولید مواد زائد جامد باید مورد توجه قرار گیرد (۴).

مطالعات زیادی در خصوص آنالیز کمی و کیفی زباله های خانگی و شهری انجام شده است. اما بررسی‌های زیادی در خصوص ترکیب زباله های سازمان‌ها و به‌ویژه مؤسسات آموزشی انجام نشده است (۱و۱۵). انجام مطالعات مربوط به تعیین خصوصیات زباله در دانشگاه‌ها فرصت‌های ویژه و بومی مربوط به استفاده مجدد و بازیافت زباله را تعیین می‌کند که قدم ضروری برای سبز نمودن اینگونه محیط‌هاست (۶و۵). مطالعات مربوط به آنالیز کمی و کیفی زباله هزینه کمی دارد؛ اما می‌تواند سبب ایجاد حمایت‌های اداری و مشارکت دانشجویان و کارکنان در ایجاد محیط سبز پایدار دانشگاهی گردد (۷).

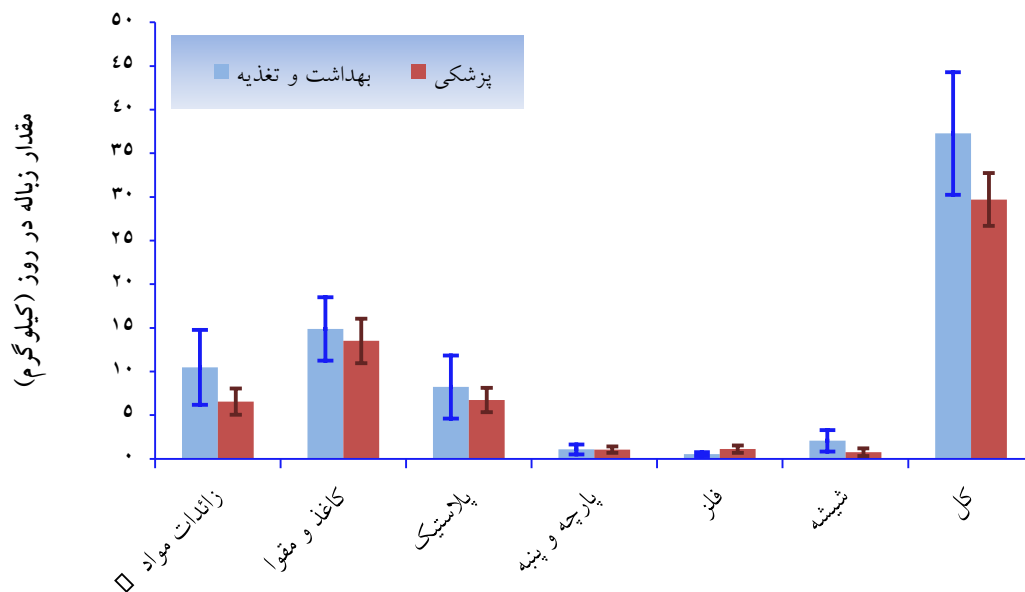
عمل بازیافت نه تنها محیط زیست را از خطر آلودگی نجات می‌دهد بلکه منافع اقتصادی نیز دارد. در یک مطالعه آنالیز هزینه-منفعت در کشور مکزیک در یک مرکز دانشگاهی نشان داده است که اجرای برنامه بازیافت زباله در محیط دانشگاهی می‌تواند بعد از مدت کوتاهی سودآور نیز باشد (۱۶و۸).

استفاده از کاغذهای باطله علاوه بر منافع اقتصادی و کاهش هزینه‌های تأمین خمیر کاغذ، محاسن کاهش بار آلودگی، ممانعت از قطع درختان، صرفه جویی در مصرف انرژی و کمک مستقیم به سیستم جمع‌آوری و دفع زباله‌های تولیدی را در پی دارد. قابل تذکر است که تولید یک تن خمیر کاغذ، ۴۰ کیلوگرم ضایعات

## یافته ها

در نمودار ۱ مقدار زباله های عادی تولیدی در دو دانشکده بهداشت و تغذیه و پزشکی در طول دوره نمونه برداری در فصل زمستان به تفکیک نوع مواد نشان داده شده است. با توجه به نمودار مشخص می گردد که هم میزان کل زباله تولیدی و هم اجزای آن به تفکیک برای دانشکده بهداشت و تغذیه بیشتر از دانشکده پزشکی می باشد. همچنین بخش عمده زباله ها

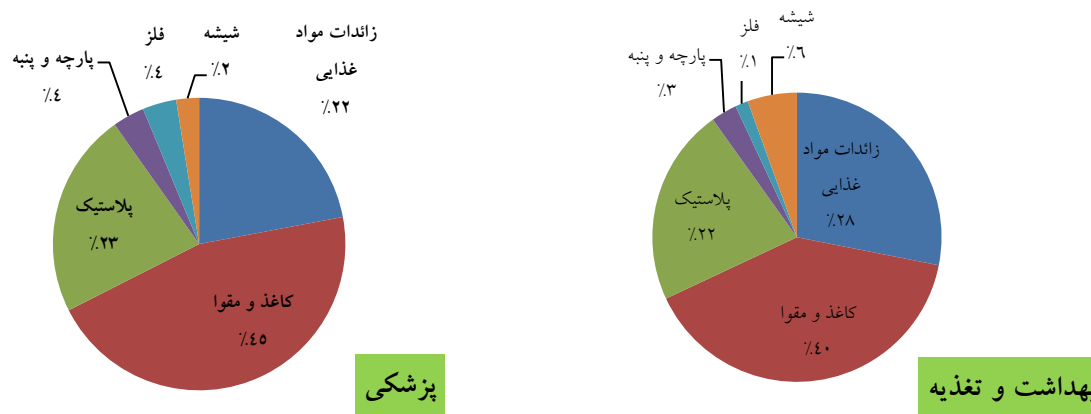
در هر دو دانشکده به ترتیب شامل کاغذ و مقوا، زائدات مواد غذایی و پلاستیک می باشد. میانگین کل زباله تولید شده در دانشکده بهداشت و تغذیه و پزشکی به ترتیب  $37 \pm 7$  و  $30 \pm 3$  کیلو گرم در روز می باشد. در هر دو دانشکده متوسط بیشترین مقدار زباله تولیدی مربوط به کاغذ و مقوا و کمترین آن فلزات به ترتیب حدود ۱۴-۱۵ و ۱-۲ کیلوگرم در روز می باشد.



نمودار ۱. مقادیر روزانه زباله های عادی تفکیک شده در دانشکده ها

که به غیر از شیشه و زائدات مواد غذایی برای تمامی اجزای زباله، مقادیر آن برای دانشکده پزشکی بیشتر از دانشکده بهداشت و تغذیه می باشد.

از لحاظ نسبی نیز بیشترین مقدار زباله تولیدی در هر دو دانشکده کاغذ و مقوا می باشد که حدود ۴۰ الی ۴۵ درصد وزنی کل زباله ها را تشکیل می دهد (نمودار ۲). نتایج نشان می دهد



نمودار ۲. مقایسه نسبی مواد موجود در زباله های عادی دانشکده ها

شامل دانشکده های بهداشت و تغذیه، پزشکی، دندانپزشکی و داروسازی نشان داده شده است. نتایج نشان می دهد که سرانه سالیانه تولید زباله در دانشکده بهداشت و تغذیه تقریباً دو برابر دانشکده پزشکی می باشد. بیشترین میزان سرانه مربوط به کاغذ و مقوا و کمترین آن مربوط به فلزات و شیشه هست.

بر اساس بررسی به عمل آمده تعداد کل دانشجویان و کارکنان دانشکده های بهداشت و تغذیه و پزشکی و کل پردیس دانشگاه به ترتیب حدود ۶۴۵ و ۱۲۳۸ و ۴۰۰۰ نفر می باشد. در جدول ۱ نتایج محاسبه مقدار کل زباله های تولیدی و به تفکیک اجزا در یک سال برای دانشکده های مورد مطالعه و کل پردیس دانشگاه

جدول ۱. نتایج محاسبه مقدار کل و سرانه زباله های عادی پردیس دانشگاه علوم پزشکی تبریز

نوع زباله	بهداشت و تغذیه	پزشکی	کل دو دانشکده	سرانه		کل دانشگاه
				بهداشت و تغذیه	پزشکی	
زائدات مواد غذایی	۳۸۲۲	۲۳۸۷	۶۲۰۹	۵۹	۱۰۹	۱۵۷۰۶
کاغذ و مقوا	۵۴۲۸	۴۹۲۸	۱۰۳۵۵	۸۴	۴	۲۴۷۹۰
پلاستیک	۳۰۰۴	۲۴۵۶	۵۴۶۰	۴۰۷	۲	۱۳۲۸۳
پارچه و پنبه	۳۹۴	۳۸۳	۷۷۷	۰۶	۰۳	۱۸۴۱
فلز	۱۹۷	۴۰۵	۶۰۲	۰۳	۰۳	۱۲۶۶
شیشه	۷۵۲	۲۷۴	۱۰۲۶	۱۰۲	۰۲	۲۷۷۴
کل	۱۳۶۰۴	۱۰۸۴۴	۲۴۴۴۸	۲۱۰	۸۸	۵۹۷۰۰

## بحث

آنالیز کمی و کیفی زباله های دانشکده بهداشت و تغذیه و پزشکی نشان می دهد که تقریباً ۱۰۰ درصد زباله های عادی تولید شده در دانشگاه قابل بازیافت هستند. در واقع با یک برنامه مدیریت کامل زباله های عادی دانشگاه می توان این مؤسسه دولتی را به عنوان یک مرکز سبز و دوستدار محیط زیست معرفی نمود. در بسیاری از کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه برنامه های مدیریت محیط با هدف ایجاد دانشگاه بدون زباله ایجاد شده و به صورت مداوم در حال ممیزی می باشد (۹ و ۱۰). مطالعه ای که در سه دانشگاه در کشور تانزانیا انجام شده، نشان داده است که ۷۰ تا ۸۵ درصد زباله های تولیدی در محیط های دانشگاهی قابل بازیافت هستند. در این مطالعه سرانه تولید زباله حدود ۸۰ الی ۱۹۰ گرم به ازای هر نفر در روز برآورد شده است (۱۱ و ۱۸). با احتساب ۳ ماه تعطیلات تابستان و حدود ۲ ماه تعطیلات رسمی و غیر رسمی دانشجویان، تعداد روزهای فعال آموزشی دانشگاه علوم پزشکی تبریز کمتر از ۲۰۰ روز خواهد بود که با سرانه سالیانه ۱۵ کیلوگرم، سرانه تولید روزانه زباله حدود ۷۵ گرم خواهد بود. زباله های حاوی مواد آلی که از فضای سبز جمع آوری می شوند یا مربوط به باقیمانده مواد غذایی رستوران های دانشگاه می باشد، می تواند تبدیل به کمپوست شوند. در کالج ایلتاکا آمریکا در هفته حدود ۵ تن از زباله های مواد غذایی که بیش از ۱۵ درصد کل زباله های این مؤسسه را تشکیل می دهد در داخل دانشگاه به کود کمپوست تبدیل می شود (۱۲). یکپارچه سازی سیستم های مدیریت زباله یکی از

بزرگترین چالش ها برای توسعه پایدار است. برای این سیستم ها اولین گام این است که مطالعات مشخصه های زباله را انجام داد. هدف از این مطالعه تعیین پایه ای برای اجرای برنامه مدیریت ضایعات بازیافت در محوطه دانشگاه بود (۱۳ و ۱۹). نتایج مطالعات قبلی نشان می دهد که فراهم آوردن امکانات لازم برای جداسازی و تفکیک زباله در محوطه دانشگاه موجب کاهش انتقال زباله های قابل بازیافت به مرکز دفن گردد (۱۳). مطالعه ای که در یکی از دانشگاه های مکزیک انجام شده، نشان داده است که نزدیک به ۴۵ درصد زباله های تولیدی در واحدهای اداری و آموزشی کاغذ و مقوا می باشد. در این مطالعه نشان داده است که بیش از ۶۵ درصد زباله های تولیدی در پردیس دانشگاه قابل بازیافت هستند (۴ و ۲۰). در مطالعه ای مشابه در دانشگاه بریتیش کلمبیا در کانادا نتایج نشان می دهد که بیش از ۷۰ درصد زباله قابل بازیافت بوده و کاغذ و مقوا نزدیک به ۳۰ درصد زباله های دانشگاه را تشکیل می دهد (۱). در مطالعه مزبور حدود ۲۲ درصد زباله ها مربوط به باقیمانده مواد غذایی و قابل کمپوست می باشند که با یافته های این مطالعه نیز همخوانی دارد. در ایالت متحده آمریکا داشتن برنامه برای کاهش تولید زباله و بازیافت آن اجباری است. برای مثال در ایالت کالیفرنیا جنوبی بر اساس قانون مدیریت مواد زائد جامد، تمامی مؤسسات دولتی همچون دانشگاه ها و مدارس موظف به ارائه گزارش از برنامه های خود در خصوص میزان تولید زباله و روش های مورد استفاده برای کاهش و بازیافت آن هستند (۴ و ۱۴). نتایج مطالعات در دانشگاه مسی نیوزیلند نشان می دهد که با اجرای برنامه های جداسازی

اولین قدم در راستای ایجاد یک سیستم مدیریت پایدار زباله در هر مؤسسه ای اطلاع از کمیت و کیفیت زباله‌های آن می باشد. و این خود در راستای ایجاد یک محیط سبز دانشگاهی می باشد. کاهش در منبع تولید و تفکیک از مبدأ اثربخش‌ترین و کارآمدترین روش برای کاهش هزینه های مدیریت و دفع زباله می باشد. بنابراین برگزاری دوره آموزشی برای بهبود سطح آگاهی، نگرش و عملکرد دانشجویان و کارکنان نسبت به مدیریت زباله، می تواند بسیار مفید باشد. بیشترین مقدار زباله در این تحقیق را موادی تشکیل می دهند که در مبدأ قابل بازیافت می باشند. همچنین اکثر زباله‌های قابل بازیافت به صورت مخلوط در سطل‌های جمع‌آوری دفع می گردد، که با اجرای برنامه های آموزشی و استفاده از ظروف جداگانه برای جمع‌آوری مجزای زباله‌های تر و خشک و به‌ویژه کاغذ و مقوا می توان هم مشکلات دفع زباله را کاهش داد و هم منافع اقتصادی برای دانشکده‌ها به همراه داشته باشد. بنابراین، قرار دادن ظروف مخصوص جداسازی و تفکیک زائدات تشکیل دهنده زباله در دانشکده‌ها و حتی واحدهای اداری با رنگ‌ها و شکل‌های متمایز جهت تفکیک زباله در مبدأ و افزایش امکان بازیافت و استفاده مجدد و در نتیجه کاهش و جبران هزینه‌های مدیریت زباله و به حداقل رساندن اثرات بهداشتی و زیست محیطی زباله باید مورد توجه مسئولین دانشکده‌ها و دانشگاه باشد.

### ملاحظات اخلاقی

پس از بیان اهداف پژوهش برای جامعه نمونه کلیه ملاحظات اخلاقی مرسوم در مطالعات رعایت شده و مطالعه با اخذ موافقت از جامعه مورد مطالعه انجام گردیده است و نتایج آن جهت استفاده به مراجع مورد نیاز اعلام گردید.

### تضاد منافع

هیچگونه تضاد منافع بین نویسندگان وجود ندارد

### تقدیر و تشکر

نویسندگان این مقاله از معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی تبریز (کمیته تحقیقات دانشجویی) که تأمین هزینه های این طرح را بر عهده داشته قدردانی نموده و از همکاری و مساعدت مسئولین دانشکده های بهداشت و تغذیه و پزشکی برای انجام نمونه برداری و آنالیز زباله های دانشکده ها تشکر صمیمانه دارد.

بیش از ۸۴ درصد زباله های تولیدی در دانشکده ها و بخش های آموزشی قابل بازیافت هستند و با اجرای برنامه مدیریت محیط زیست در دانشگاه مقدار کاغذ باقیمانده در زباله ها به ۴ درصد می رسد (۱۰).

همان‌طور که در جدول ۱ نشان داده شده است؛ کمیت و کیفیت زباله حتی در یک محیط آموزشی یکسان، از دانشکده‌ای به دانشکده دیگر می تواند متفاوت باشد. به خاطر نرمال بودن داده های مربوط به میزان زباله تولید شده در این تحقیق که با انجام آزمون یک نمونه ای کلو موگروف-اسمیروف به دست آمده بود، از آزمون آماری پارامتریک تی مستقل برای مقایسه میانگین نتایج در دو دانشکده استفاده گردید. یافته‌ها نشان داد که با درجه اطمینان بیش از ۹۵٪ تفاوت معنی داری بین میانگین کل مواد زائد جامد تولیدی و همچنین زائدات مواد غذایی، کاغذ و مقوا و پلاستیک و سرانه تولید زباله در دانشکده های مورد بررسی وجود دارد. کاغذ و مقوا، زائدات مواد غذایی و پلاستیک بیشترین میزان سرانه را بخود اختصاص داده اند و در تمامی موارد سرانه تولید زباله در دانشکده بهداشت و تغذیه بیشتر از دانشکده پزشکی می باشد. البته این تفاوت بیشتر از این دلیل ناشی می شود که اکثر دانشجویان دانشکده بهداشت و تغذیه آموزش های لازم را در دانشکده می بینند؛ در حالی که دانشجویان دانشکده پزشکی بعد از سپری کردن دروس علوم پایه و شروع دوره انترنی بیشتر اوقات را در بیمارستان‌ها سپری می نمایند. همچنین دانشجویان رشته‌های بهداشت بیشتر از کپی جزوات استفاده می نمایند که این عمل به تولید زیاد کاغذ در سبد زباله‌ها می انجامد، اما دانشجویان پزشکی بیشتر از کتاب‌های مرجع به دلیل انتشار زیاد کتاب در رشته پزشکی استفاده می نمایند و برای این نیز ضروری است که اولاً با تهیه کتاب به تعداد مورد نیاز دانشجویان می توان تا حدی جلوی این افزایش تولید زباله‌های کاغذی را گرفت و ثانیاً با تکمیل برنامه های جداسازی و بازیافت کاغذ در مبدأ، نسبت به فروش آن‌ها اقدام و سود حاصله را صرف مدیریت بهتر زباله نمود. بر اساس برآورد صورت گرفته سالانه نزدیک به ۲۵ تن کاغذ در کل دانشگاه به صورت باطله تولید می گردد.

ایجاد امکانات لازم برای تفکیک از مبدأ می تواند نقش خوبی در بازیافت زباله داشته باشد. در مطالعه ای که در خصوص همکاری و رفتار دانشجویان و کارکنان دانشگاه نسبت به بازیافت زباله در دانشگاه مسی نیوزیلند انجام شده نشان می دهد که ۶۰ درصد افراد با توسعه سطل های مجزا برای بازیافت زباله در محل تولید موافق هستند (۱۵).

### نتیجه گیری

### References

1. Smyth DP, Fredeen AL, Booth AL. Reducing solid waste in higher education: The first step towards 'greening' a university campus. Resources, Conservation and Recycling. 2010;54(11):1007-16. doi:https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2010.02.008
2. Nemerow NL, Agardy FJ. Solid Waste Management. Environmental engineering: Environmental health and safety for municipal infrastructure, land use and planning, and industry. John Wiley & Sons Inc. 2008: 177.

3. Sharholy M, Ahmad K, Mahmood G, Trivedi RC. Municipal solid waste management in Indian cities - A review. *Waste management* (New York, NY). 2008;28(2):459-67. PMID:17433664  
doi:10.1016/j.wasman.2007.02.008
4. Armijo de Vega C, Ojeda Benitez S, Ramirez Barreto ME. Solid waste characterization and recycling potential for a university campus. *Waste management* (New York, NY). 2008;28 Suppl 1:S21-6. PMID:18572396  
doi:10.1016/j.wasman.2008.03.022
5. Keniry J, National Wildlife F. *Ecodemia: Campus environmental stewardship at the turn of the 21st century: Lessons in smart management from administrators, staff, and students.* National Wildlife Federation. 1995: 180.
6. Creighton SH. *Greening the ivory tower: Improving the environmental track record of universities, colleges and other institutions.* The MIT Press. 1998: 9-49.
7. Almut B, Tarah W, Leslie M. Sustainability in higher education in Atlantic Canada. *International Journal of Sustainability in Higher Education.* 2008;9(1):48-67.  
doi:10.1108/14676370810842184
8. Maldonado L. The economics of urban solid waste reduction in educational institutions in Mexico: A 3-year experience. *Resources, Conservation and Recycling.* 2006;48(1):41-55.  
doi:https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2005.12.007
9. Mason IG, Brooking AK, Oberender A, Harford JM, Horsley PG. Implementation of a zero waste program at a university campus. *Resources, Conservation and Recycling.* 2003;38(4):257-69.  
doi:https://doi.org/10.1016/S0921-3449(02)00147-7
10. Mason IG, Oberender A, Brooking AK. Source separation and potential re-use of resource residuals at a university campus. *Resources, Conservation and Recycling.* 2004;40(2):155-72.  
doi:https://doi.org/10.1016/S0921-3449(03)00068-5
11. Mbuligwe SE. Institutional solid waste management practices in developing countries: a case study of three academic institutions in Tanzania. *Resources, Conservation and Recycling.* 2002;35(3):131-46.  
doi:https://doi.org/10.1016/S0921-3449(01)00113-6
12. REMP. Resource and Environmental Management Program. Ithaca College, USA, Available at: <http://www.ithaca.edu/rempe>. 2003.
13. Malakahmad A., Nasir M., Mohammed Kutty SR. and Hasnain Isa M. Solid waste characterization and recycling potential for University Technology PETRONAS academic buildings. *American Journal of Environmental Sciences* 2010; 6(5): 422-427.
14. Culler WW. State Agencies, Colleges and Universities Waste Reduction, Recycling and Buy Recycled. 2002 Annual Report. SC Department of Health and Environmental Control. Office of Solid Waste Reduction and Recycling. South Carolina, USA. 2003.
15. Kelly TC, Mason IG, Leiss MW, Ganesh S. University community responses to on-campus resource recycling. *Resources, Conservation and Recycling.* 2006;47(1):42-55. doi:https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2005.10.002
16. Magrinho A, Didelet F, Semiao V. Municipal solid waste disposal in Portugal. *Waste Management.* 2006;26(12):1477-89.  
doi:https://doi.org/10.1016/j.wasman.2006.03.009
17. Agarwal A, Singhmar A, Kulshrestha M, Mittal AK. Municipal solid waste recycling and associated markets in Delhi, India. *Resources, Conservation and Recycling.* 2005;44(1):73-90.  
doi:https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2004.09.007
18. Metin E, Eröztürk A, Neyim C. Solid waste management practices and review of recovery and recycling operations in Turkey. *Waste Management.* 2003;23(5):425-32. doi:https://doi.org/10.1016/S0956-053X(03)00070-9
19. Leu H-G, H. Lin S. Cost-benefit analysis of resource material recycling. *Resources, Conservation and Recycling.* 1998;23(3):183-92.  
doi:https://doi.org/10.1016/S0921-3449(98)00020-2