به نام زیبای هستی

الهی جانم تو دادی و زبانم تو دادی، جان در پرده غیرت تو تو آوردی، نان در طبق رحمت تو آوردی و زبان در کام حیرُت تو آوردی، از نهانخانه خاکم به سرای آب و خاک تو آوردی. الهی دانه عشق بر سر راه تو افکندی و دل را از نور عشق تو آکندی، گم گشته‌ای را تو پیدا کردی، هرچه به زبان آید گفته توست.

از زحمات اساتید فاضل و بزرگوارم جناب آقای دکتر سلطانی محمدی و جناب آقای دکتر علوی بختیاروند که زحمت راهنمایی این پایان نامه را تقبل نموده و در کلیه مراحل تحقیق با رهنمودهای حکیمانه خود راهنماییم نمودند سپاسگزاری نموده و همچنین از زحمات جناب آقای مهندس قنواتی که در طول تحقیق از مشورت‌های ارزشمندشان نهایت استفاده را نموده‌ام تشکر می‌نمایم. از جناب آقای دکتر محمد بخشوده که از هیچگونه همکاری دریغ ننمودند و زحمات زیادی را در پیش‌برد این پایان نامه کشیدند کمال تشکر را دارم. از مدیریت محترم سازمان مدیریت پسماند اصفهان جناب آقای باجول که همکاری‌های لازم جهت انجام این پروژه را دادند بسیار سپاسگزارم.

از پرسنل محترم کارخانه کود آلی و آزمایشگاه سازمان بازیافت اصفهان، جناب آقای مهندس بارانی، سرکار خانم مهندس نیلی و جناب آقای عمرانی که نهایت همکاری را با من داشتند کمال تشکر و امتنان را دارم.

از همکاری ارزشمند دوستان عزیزم که از هیچ کوششی نسبت به من کوتاهی نکردند جناب آقایان علیخانی‌فر، اسمعیلی، خرّم، کدخدایی و از سایر همکلاسی‌های مهربانم

که توفیق نشستن در کلاس درس در کنارشان برایم بسیار شیرین بود نهایت تشکر را داشته و موفقیت روز افزون تمامی آن‌ها را از خدامند متعال خواستارم.

فهرست مطالب

عنوان **صفحه**

فصل اول: مقدمه و هدف

۱-۱ مقدمه ۲

۱-۲ ضرورت انجام تحقیق ۳

۱-۳ اهداف تحقیق ۴

۱-۴ روش تحقیق ۴

۱-۵ ساختار پایان نامه ۵

فصل دوم: کلیات

۲-۱ پسماند و پساب ۷

۲-۱-۱ سرانه تولید پسماند ۸

۲-۱-۲ شیرابه کمپوست ۸

۲-۱-۲-۱ خصوصیات شیرابه ۱۰

۲-۱-۲-۲ خطرهای شیرابه ۱۰

۲-۱-۲-۳ تحلیل شیرابه ۱۱

۲-۱-۳ تصفیه شیرابه ۱۲

۲-۱-۳-۱ گیاه پالایی ۱۲

۲-۱-۴ تالاب ۱۳

۲-۱-۵ تالاب مصنوعی ۱۴

۲-۱-۵-۱ تالاب‌های با جریان رو سطحی ۱۷

۲-۱-۵-۲ تالاب‌های با جریان زیر سطحی ۱۷

۲-۱-۶ اجزای تالاب‌های مصنوعی زیر سطحی ۱۸

۲-۱-۷ فرآیندهای حذف ۲۶

۲-۱-۷-۱ فرآیندهای عمومی حذف ۲۶

فهرست مطالب

عنوان **صفحه**

۲-۱-۷-۲ فرآیندهای حذف فلزات سنگین در تالاب‌ها ۲۷

۲-۲ مروری بر مطالعات انجام شده ۲۸

فصل سوم: مواد و روش‌ها

۳-۱ محل اجرای طرح ۳۶

۳-۲ مشخصات آب و هوایی منطقه ۳۷

۳-۳ تیمارهای تحقیق ۳۷

۳-۴ گیاه ۳۸

۳-۵ آماده کردن تالاب‌ها ۳۹

۳-۶ پارامترهای شیرابه و روش‌های اندازه‌گیری آن ۴۱

۳-۶-۱ پ- هاش ۴۱

۳-۶-۲ هدایت الکتریکی ۴۱

۳-۶-۳ کل جامدات محلول ۴۲

۳-۶-۴ نیاز شیمیایی به اکسیژن (COD) ۴۳

۳-۶-۵ کادمیوم، سرب، روی، نیکل، کروم و مس ۴۴

۳-۷ مدت زمان داده‌برداری ۴۴

۳-۸ تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها ۴۴

فصل چهارم: نتایج و بحث

۴-۱ خصوصیات کلی شیرابه در دوره آزمایش ۴۶

۴-۲ تاثیر تالاب‌های مصنوعی بر روی پارامتر پ-هاش ۵۰

۴-۳ تاثیر تالاب‌های مصنوعی بر روی پارامتر COD ۵۳

۴-۴ تاثیر تالاب‌های مصنوعی بر روی پارامتر TSS ۵۸

فهرست مطالب

عنوان **صفحه**

۴-۵ تاثیر تالاب‌های مصنوعی بر روی EC ۶۲

۴-۶ حذف فلزات سنگین ۶۵

۴-۶-۱ کروم ۶۵

۴-۶-۲ کادمیوم ۶۷

۴-۶-۳ مس ۶۹

۴-۶-۴ سرب ۷۳

۴-۶-۵ نیکل ۷۶

۴-۶-۶ روی ۷۹

فصل پنجم: نتیجه‌گیری و پیشنهادها

۶-۱ نتیجه‌گیری ۸۵

۶-۲ پیشنهادها ۸۶

پیوست ۸۹

منابع

منابع فارسی ۹۴

منابع لاتین ۹۷

فهرست شکل‌ها

عنوان **صفحه**

فصل دوم: کلیات

شکل (۲-۱) تالاب با جریان رو سطحی ۱۷

شکل (۲-۲) تالاب با جریان زیر سطحی عمودی ۱۸

شکل (۲-۳) تالاب با جریان زیر سطحی افقی ۱۸

شکل (۲-۴) نمای تالاب مصنوعی افقی ۲۲

فصل سوم: مواد و روش‌ها

شکل (۳-۱) نمای کلی تالاب‌های مصنوعی شاهد، اصلی و ۱۰ برابر رقیق شده ۳۵

شکل (۳-۲) موقعیت کارخانه کمپوست اصفهان ۳۶

شکل (۳-۳) استفاده از شن با ضریب تخلخل ۲۵ درصد به عنوان فیلتر در تالاب‌ها ۳۷

شکل (۳-۴) استفاده از ماسه با ضریب تخلخل ۸۸/۵ درصد به عنوان بستر رشد گیاهان در تالاب‌ها ۳۸

شکل (۳-۵) نحوه قرار گرفتن گیاهان وتیور در تالاب ۳۸

شکل (۳-۶) تالاب شاهد ۳۹

شکل (۳- ۷) نحوه تنظیم کردن شدت جریان ورودی ۴۰

شکل (۳-۸) دستگاه pH متر ۴۱

شکل (۳-۹) دستگاه EC متر ۴۲

شکل (۳-۱۰) ترازوی دیجیتال ۴ صفر ۴۳

شکل (۳-۱۱) دستگاه تقطیر برگشتی رو باز ۴۳

فصل چهارم: نتایج و بحث

شکل (۴-۱) تغییرات EC شیرابه ورودی در آبیاری‌های مختلف ۴۷

شکل (۴-۲) تغییرات pH شیرابه ورودی در آبیاری‌های مختلف ۴۸

فهرست شکل‌ها

عنوان **صفحه**

شکل (۴-۳) تغییرات TSS شیرابه ورودی در آبیاری‌های مختلف ۴۸

شکل (۴-۴) تغییرات COD شیرابه ورودی در آبیاری‌های مختلف ۴۸

شکل (۴-۵) تغییرات روی شیرابه ورودی در آبیاری‌های مختلف ۴۸

شکل (۴-۶) تغییرات مس شیرابه ورودی در آبیاری‌های مختلف ۴۹

شکل (۴-۷) تغییرات کروم شیرابه ورودی در آبیاری‌های مختلف ۴۹

شکل (۴-۸) تغییرات کادمیوم شیرابه ورودی در آبیاری‌های مختلف ۴۹

شکل (۴-۹) تغییرات نیکل شیرابه ورودی در آبیاری‌های مختلف ۴۹

شکل (۴-۱۰) تغییرات سرب شیرابه ورودی در آبیاری‌های مختلف ۵۰

شکل (۴-۱۱) تغییرات pH شیرابه ورودی و خروجی از تالاب‌هاب شاهد و اصلی ۵۲

شکل (۴-۱۲) تغییرات pH شیرابه ورودی و خروجی از تالاب با شیرابه ورودی ۱۰ برابر رقیق شده ۵۲

شکل (۴-۱۳) تغییرات COD شیرابه ورودی و خروجی از تالاب‌هاب شاهد و اصلی ۵۵

شکل (۴-۱۴) تغییرات COD شیرابه ورودی و خروجی از تالاب با شیرابه ورودی ۱۰ برابر رقیق شده ۵۵

شکل (۴-۱۵) راندمان حذف COD در تالاب‌های شاهد ، اصلی و ۱۰ برار رقیق شده ۵۵

شکل (۴-۱۶) تغییرات COD شیرابه ورودی و خروجی تالاب‌های شاهد ، اصلی و ۱۰ برابر رقیق شده ۵۷

شکل (۴-۱۷) تغییرات TSS شیرابه ورودی و خروجی از تالاب شاهد و اصلی ۵۹

شکل (۴-۱۸) تغییرات TSS شیرابه ورودی و خروجی از تالاب ۱۰ برابر رقیق شده ۵۹

شکل (۴-۱۹) راندمان حذف TSS در تالاب‌های شاهد ، اصلی و ۱۰ برار رقیق شده ۵۹

شکل (۴-۲۰) تغییرات TSS شیرابه ورودی و خروجی تالاب‌های شاهد ، اصلی و ۱۰ برابر رقیق شده ۶۰

شکل (۴-۲۱) تغییرات EC شیرابه ورودی و خروجی از تالاب‌های شاهد و اصلی ۶۲

شکل (۴-۲۲) تغییرات EC شیرابه ورودی و خروجی از تالاب با شیرابه ورودی ۱۰ برابر رقیق شده ۶۳

شکل (۴-۲۳) راندمان حذف EC در تالاب‌های شاهد ، اصلی و ۱۰ برار رقیق شده ۶۴

شکل (۴-۲۴) تغییرات کروم در شیرابه ورودی و خروجی از تالاب شاهد و اصلی ۶۶

شکل (۴-۲۵) راندمان حذف کروم در تالاب‌های شاهد و اصلی ۶۶

فهرست شکل‌ها

عنوان **صفحه**

شکل (۴-۲۶) تغییرات کادمیوم در شیرابه ورودی و خروجی از تالاب شاهد و اصلی ۶۸

شکل (۴-۲۷) راندمان حذف کادمیوم در تالاب‌های شاهد و اصلی ۶۸

شکل (۴-۲۸) تغییرات مس در شیرابه ورودی و خروجی از تالاب شاهد و اصلی ۷۰

شکل (۴-۲۹) تغییرات مس در شیرابه ورودی و خروجی از تالاب ۱۰ برابر رقیق شده ۷۱

شکل (۴-۳۰) راندمان حذف مس در تالاب‌های شاهد ، اصلی و ۱۰ برار رقیق شده ۷۱

شکل (۴-۳۱) تغییرات سرب در شیرابه ورودی و خروجی از تالاب شاهد و اصلی ۷۴

شکل (۴-۳۲) تغییرات سرب در شیرابه ورودی و خروجی از تالاب ۱۰ برابر رقیق شده ۷۴

شکل (۴-۳۳) راندمان حذف سرب در تالاب‌های شاهد ، اصلی و ۱۰ برار رقیق شده ۷۴

شکل (۴-۳۴) تغییرات نیکل در شیرابه ورودی و خروجی از تالاب شاهد و اصلی ۷۷

شکل (۴-۳۵) تغییرات نیکل در شیرابه ورودی و خروجی از تالاب ۱۰ برابر رقیق شده ۷۷

شکل (۴-۳۶) راندمان حذف نیکل در تالاب‌های شاهد ، اصلی و ۱۰ برار رقیق شده ۷۷

شکل (۴-۳۷) تغییرات روی در شیرابه ورودی و خروجی از تالاب شاهد و اصلی ۸۰

شکل (۴-۳۸) تغییرات روی در شیرابه ورودی و خروجی از تالاب ۱۰ برابر رقیق شده ۸۰

شکل (۴-۳۹) راندمان حذف روی در تالاب‌های شاهد ، اصلی و ۱۰ برار رقیق شده ۸۱

فهرست جداول

عنوان **صفحه**

فصل دوم: کلیات

جدول (۲-۱) نتایج تحلیل شیرابه ۱۱

جدول (۲-۲) نتایج مطالعات جاستین و ژوپانسچیک ۳۲

جدول (۲-۳) نتایج مطالعات وایمازل ۳۳

جدول (۲-۴) نتایج مطالعات وایمازل و همکاران ۳۳

جدول (۲-۵) نتایج مطالعات سردارخان و همکاران ۳۴

فصل سوم: مواد و روش‌ها

جدول (۳-۱) مشخصات آب و هوایی اصفهان در ماه‌های فروردین و اردیبهشت ۳۷

فصل چهارم: نتایج و بحث

جدول (۴-۱) نتایج تحلیل شیرابه ورودی به تالاب اصلی و شاهد ۴۷

جدول (۴-۲) آزمون T-Test زوجی برای pH ۵۳

جدول (۴-۳) نتایج آزمون T-Test زوجی برای COD در تالاب‌ها ۵۶

جدول (۴-۴) نتایج آنالیز T مستقل برای COD خروجی در تالاب اصلی و شاهد ۵۷

جدول (۴-۵) نتایج آنالیز T مستقل برای COD خروجی در تالاب اصلی و رقیق شده ۵۷

جدول (۴-۶) نتایج آزمون T-Test زوجی برای TSS در تالاب‌ه ۶۱

جدول (۴-۷) نتایج آزمون T مستقل برای TSS خروجی در تالاب اصلی و شاهد ۶۱

جدول (۴-۸) نتایج آزمون T مستقل برای TSS خروجی در تالاب اصلی و رقیق شده ۶۱

جدول (۴-۹) نتایج آزمون T-Testزوجی برای EC در تالاب‌ها ۶۴

جدول (۴-۱۰) نتایج آزمون T مستقل برای EC خروجی در تالاب اصلی و شاهد ۶۵

جدول (۴-۱۱) نتایج آزمون T مستقل برای EC خروجی در تالاب اصلی و رقیق شده ۶۵

جدول (۴-۱۲) نتایج آزمون T-Testزوجی برای کروم در تالاب‌ها ۶۶

جدول (۴-۱۳) نتایج آزمون T مستقل برای کروم خروجی در تالاب اصلی و شاهد ۶۶

جدول (۴-۱۴) نتایج آزمون T-Testزوجی برای کروم در تالاب‌ها ۶۹

فهرست جداول

عنوان **صفحه**

جدول (۴-۱۵) نتایج آزمون T مستقل برای کادمیوم خروجی در تالاب اصلی و شاهد ۶۹

جدول (۴-۱۶) نتایج آزمون T-Test زوجی برای مس در تالاب‌ها ۷۲

جدول (۴-۱۷) نتایج آزمون T مستقل برای مس خروجی در تالاب اصلی و شاهد ۷۲

جدول (۴-۱۸) نتایج آزمون T مستقل برای مس خروجی در تالاب اصلی و رقیق شده ۷۲

جدول (۴-۱۹) نتایج آزمون T-Testزوجی برای سرب در تالاب‌ها ۷۵

جدول (۴-۲۰) تایج آزمون T مستقل برای سرب خروجی در تالاب اصلی و شاهد ۷۵

جدول (۴-۲۱) نتایج آزمون T مستقل برای سرب خروجی در تالاب اصلی و رقیق شده ۷۶

جدول (۴-۲۲) نتایج آزمون T-Testزوجی برای نیکل در تالاب‌ها ۷۸

جدول (۴-۲۳) نتایج آزمون T مستقل برای نیکل خروجی در تالاب اصلی و شاهد ۷۸

جدول (۴-۲۴) نتایج آزمون T مستقل برای نیکل خروجی در تالاب اصلی و رقیق شده ۷۸

جدول (۴-۲۵) نتایج آزمون T-Testزوجی برای روی در تالاب‌ها ۸۱

جدول (۴-۲۶) نتایج آزمون T مستقل برای روی خروجی در تالاب اصلی و شاهد ۸۱

جدول (۴-۲۷) نتایج آزمون T مستقل برای نیکل خروجی در تالاب اصلی و رقیق شده ۸۲

جدول (۴-۲۸) غلظت ورودی، خروجی و راندمان حذف فلزات سنگین در تالاب اصلی ۸۳

پیوست

جدول (۲) تغییرات pH در طول مدت آزمایش ۸۹

جدول (۳) تغییرات کلی COD در طول مدت آزمایش ۸۹

جدول (٤) تغییرات TSS در طول مدت آزمایش ۹۰

جدول (٥) تغییرات EC در طول مدت آزمایش ۹۰

جدول (٦) تغییرات کروم در طول مدت آزمایش ۹۱

جدول (۷) تغییرات کادمیوم در طول مدت آزمایش ۹۱

جدول (۸) تغییرات مس در طول مدت آزمایش ۹۲

فهرست جداول

عنوان **صفحه**

جدول (۹) تغییرات سرب در طول مدت آزمایش ۹۲

جدول (۱۰) تغییرات نیکل در طول مدت آزمایش ۹۳

جدول (۱۱) تغییرات نیکل در طول مدت آزمایش ۹۳

فصل اوّل

مقدمه و هدف

۱-۱ مقدمه

افزایش جمعیت، گرایش مردم به الگوهای مصرف گرایانه و توسعه تجاری و صنعتی از جمله عواملی است که در دهه اخیر موجب افزایش سریع تولید پسماندهای جامد شهری و صنعتی در اکثر کشورهای جهان گردیده است (شجاعی، ۱۳۸۹). دفع غیر اصولی این پسماندها باعث تولید انواع آلودگی ها از جمله مقدار قابل توجهی شیرابه می‌گردد.

در حین جمع‌آوری، انتقال و دفع پسماند و همچنین تبدیل پسماند به کود کمپوست شیرابه‌ای تولید می‌شود که حاوی مواد آلاینده گوناگون از جمله مواد آلی و فلزات سنگین می‌باشد. این مواد و فلزات به راحتی تجزیه نمی‌شوند و می‌توانند در زنجیره غذایی تغلیظ شده و مشکلات فراوانی برای محیط زیست و انسان به وجود آورند. ورود حجم کمی شیرابه به یک سفره آب زیرزمینی، ممکن است حجم زیادی از آن سفره را آلوده کرده و آن را به لحاظ مصرف شرب بلااستفاده نماید (پرورش و همکاران، ۱۳۷۹). تصفیه شیرابه یکی از مشکلات مهم محیط زیست با توجه به نوسان‌های موجود در ترکیب و کمیت آن می باشد.

شیرابه می‌تواند توسط روش‌های مختلفی همچون روش‌های بیولوژیکی (هوازی و بیهوازی) و روش‌های فیزیکوشیمیایی (ترسیب، اکسیداسیون، جذب، اسمزمعکوس و ...) تصفیه گردد. به دلیل هزینه‌های بهره برداری و آلودگی ثانویه، عمدتاً روش‌های فیزیکوشیمیایی به عنوان پیش تصفیه و یا تصفیه نهایی جهت تکمیل فرایند تصفیه بیولوژیکی مناسب می‌باشند. روش‌های بیولوژیکی نیز برای تجزیه ترکیبات آلی و مقاوم از شیرابه محل دفن اقتصادی و ثمربخش هستند، اما هیچ روشی به تنهایی نمی‌تواند ثمربخشی تصفیه را به دلیل سطوح بالای آمونیوم و کربن آلی در شیرابه

تضمین نماید. از این‌رو، فرایندهای ترکیبی بایستی برای بهبودی عملکرد تصفیه و کاهش کل هزینه‌های اجرایی به کار رود (وجچیچوسکا و همکاران[1]، ۲۰۱۰).

تالاب‌های مصنوعی[2] (CW) یک راه حل مناسب مکمل و یا جایگزین برای تصفیه شیرابه می‌باشد که در مقایسه با روش‌های دیگر هزینه‌های آن پایین‌تر و عملکرد و کارآیی آن بیشتر می‌باشد و همچنین علاوه بر حذف مواد آلی، فلزات سنگین را نیز به خوبی حذف می‌کند.

۱-۲ ضرورت اجرای تحقیق

مراکز دفن زباله یکی از مهمترین منابع آلودگی آب‌های زیرزمینی است. آلودگی آب‌های زیرزمینی ناشی از نشت و نفوذ شیرابه در جایگاه‌های دفن زباله و آلودگی آب‌های سطحی ناشی از استعمال شیرابه از مشکلات عمده‌ای است که مسایل بهداشتی و زیست محیطی را ایجاد نموده است. آلودگی شیرابه به دلیل ترکیبات مواد تشکیل دهنده و فعل و انفعالات شیمیایی، بیولوژیکی و فیزیکی انجام شده در فرآیند تجزیه زباله می‌باشد (عکاشه ، ۱۳۸٦).

شیرابه با مخلوط شدن با آب باران رقیق شده و در هنگام نفوذ به لایه‌های زیرین زمین در اثر فرآیندهای فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی توانایی آلایندگی آن کاهش پیدا می‌یابد (دوگان[3]، ۲۰۰۵). با توجه به حجم قابل توجه پسماند تولیدی در کلان شهر اصفهان و تولید مقدار قابل توجهی شیرابه در اثر دفن و کمپوست نمودن این پسماند، مدیریت و تصفیه این شیرابه که دارای آلودگی‌های زیاد به لحاظ کمی و کیفی می‌باشد، یکی از چالش‌های پیش‌روی سازمان مدیریت پسماند شهر اصفهان است.

1 - Wojciechowska et al.
2 - Constructed Wetland
3 - Duggan

۱ – ۳ اهداف تحقیق

در حال حاضر این شیرابه پس از جمع‌آوری و ذخیره‌سازی در حوضچه‌های ذخیره‌سازی به خاک پیرامون کارخانه کمپوست دفع می‌شود. با توجه به آنچه گفته شد هدف اصلی این پژوهش تعیین کارایی تالاب مصنوعی افقی با استفاده از گیاه وتیور در تصفیه شیرابه پسماند شهر اصفهان از طریق بررسی میزان حذف پارامترهای مورد آزمایش و بررسی تغییرات میزان شوری بر راندمان سیستم می‌باشد. نتایج حاصل از این تحقیق می‌تواند پتانسیل این روش را برای تصفیه شیرابه و کاهش آلودگی‌های آن مانند مقدار مواد آلی، معلق و فلزات سنگین مشخص نماید.

۱ – ٤ روش تحقیق

این پژوهش در کارخانه کمپوست اصفهان و در فصل بهار سال ۱۳۹۲ به مدت ٦۰ روز انجام شد و اثر تالاب مصنوعی افقی با جریان زیر سطحی در تصفیه شیرابه (کاهش آلاینده‌های COD، TSS، EC ،نیکل، کروم، کادمیوم، مس، سرب و روی) مورد بررسی قرار گرفت. با مقایسه نتایج تالاب شاهد و تالاب اصلی، تأثیر گیاه وتیور در حذف آلاینده‌ها مشخص می‌شود، همچنین برای مقایسه اثر شوری شیرابه ورودی، از تالاب با شیرابه اصلی وتالاب با شیرابه ۱۰ برابر رقیق شده استفاده کردیم. ابعاد هر کدام از تالاب‌ها به صورت ۱/۵ × ۰/۵ متر و ارتفاع ۰/۵ متر بود. ۲۵ سانتی‌متر ابتدا و انتهای هر کدام از تالاب‌ها به وسیله شن با تخلخل ۲۵ درصد و یک متر میانی به وسیله ماسه با تخلخل ۸۸/۵ درصد پر شد. از گیاه وتیور با چگالی هشت قطعه در متر مربع استفاده شد. نمونه برداری هر پنج روز یکبار با توجه به روش‌های استاندارد آزمایش آب و فاضلاب انجام گرفت (آفا[٤]، ۱۹۹۸). برای تجزیه و تحلیل داده‌های جمع‌آوری شده، از نرم-افزارهای Excel و SPSS استفاده گردید.

4 - APPA

۱ – ۵ ساختار پایان نامه

این تحقیق در پنج فصل به صورتی که در زیرآمده است، تنظیم گردید:

فصل اول: مقدمه و هدف که شامل اهمیت موضوع، ضرورت انجام، اهداف و روش تحقیق به صورت خلاصه می‌باشد.

فصل دوم: کلیات و بررسی منابع که در آن انواع تالاب‌ها و فرآیندهای حذف و بررسی تحقیقات انجام شده توسط سایر پژوهشگران بیان شده است.

فصل سوم: مواد و روش‌ها که شامل معرفی محل اجرای تحقیق، وسایل مورد استفاده، نحوه انجام آزمایش‌ها و روش تهیه داده‌ها می‌باشد.

فصل چهارم: نتایج و بحث که شامل ارائه نتایج، بحث در مورد هر یک و مقایسه آنها با نتایج به‌دست آمده توسط سایر محققین می‌باشد.

فصل پنجم: نتیجه‌گیری و پیشنهادها که در آن نتایج مهم تحقیق و پیشنهادهایی برای ادامه پژوهش در آینده بیان شده است.

فصل دوم

کلیات و مروری بر تحقیقات گذشته

امروزه با افزایش جمعیت و به دنبال آن افزایش تولید فاضلاب‌ها و پساب‌ها، نیاز به تصفیه بهینه فاضلاب‌ها روزبه‌روز بیشتر احساس می‌شود. فقدان یک سیستم مناسب جهت تصفیه فاضلاب و رهاسازی این فاضلاب‌ها در محیط نه تنها موجب آلودگی محیط و در نهایت آلودگی آب‌های سطحی و زیر زمینی می‌گردد، بلکه می‌تواند مشکلات زیادی را برای جوامع بشری ایجاد کند. از روش‌های زیادی برای تصفیه انواع فاضلاب از جمله شیرابه محل دفن استفاده می‌گردد. تالاب‌ها یکی از روش‌های تصفیه طبیعی فاضلاب‌های شهری و صنعتی محسوب می‌شوند که با در نظر گرفتن هزینه‌های پایین احداث، بهره‌برداری، نگهداری و راهبری بسیار ساده آن، به عنوان روشی اقتصادی و مقرون به صرفه مطرح بوده و در رفع آلودگی‌های محیط‌زیست اثر مطلوبی داشته است (ماتزن و همکاران[1]، ۱۹۹۶). از تالاب‌ها می‌توان جهت تصفیه فاضلاب‌های خانگی و رواناب‌های کشاورزی، فاضلاب صنایع، تصفیه شیرابه محل دفن زباله، تصفیه سیلاب و رواناب شهری، زلال سازی و تصفیه پیشرفته پساب استفاده کرد (وایمازل[2]، ۲۰۰۷؛ مولاموزیل و همکاران[3]، ۲۰۱۲).

1 - Matzen et al.
2 - Vymazal
3 - Moolamoottil et al.

۲ – ۱ پسماند و پساب

در زندگی روزمره بشر، زایدات مختلفی تولید می‌شود که می توان آن را به دو دسته کلی پسماند و پساب تقسیم کرد. در این تقسیم بندی هر نوع ماده جامد، گاز و مایعی (به غیر از فاضلاب) را که به طور مستقیم و یا غیر مستقیم از فعالیت انسان حاصل شده و از نظر تولید کننده زاید تلقی می‌شود، جزو گروه پسماندها محسوب می‌گردد و فاضلاب‌های تولیدی نیز در دسته پساب‌ها قرار می‌گیرد. امروزه مدیریت پسماندها و پساب‌ها یکی از ضروری‌ترین محورهای توسعه پایدار محسوب می‌شود. جلوگیری از آسیب‌رسانی به محیط زیست، عدم آلودگی آب‌های زیرزمینی، بازیافت و پردازش پسماندها همه از نتایج مدیریت صحیح و جامع پسماندها و پساب‌ها می‌باشد (حبیب اللهی، ۱۳۸۹).

برنامه‌ریزی و ساماندهی تولید، به معنای هماهنگی تولید کننده با مدیریت در جهت تولید کمتر و یا کاهش از مبدا تولید، و نیز ساخت کالاهایی که قابل بازیافت هستند، می‌باشد، جمع‌آوری، حمل و نقل و دفن بهداشتی از جمله مواردی است که در سیستم مدیریت باید در نظر گرفته شوند. یکی از مهمترین مراحل مدیریت مواد، دفن نهایی می‌باشد چراکه عدم توجه به این مرحله می‌تواند باعث ایجاد آلودگی‌های زیست‌محیطی گردد (ابراهیمی و همکاران، ۱۳۸۷).

۲- ۱- ۱ سرانه تولید پسماند

سرانه تولید پسماند عبارت است از میزان زباله تولید شده به ازای هر نفر در سال. سرانه تولید پسماند به عوامل مختلفی بستگی دارد که از جمله می‌توان به نوع عادات غذایی مردم، موقعیت جغرافیایی، اقتصاد خانواده اشاره نمود. طبق محاسبات انجام شده سرانه تولید پسماند در ایران حدود ۱۲۰۰–۶۰۰ گرم در روز به ازای هر نفر برآورد شده است. سرانه تولید پسماند کشورهای کم درآمد ۰/٦– ۰/٤ کیلوگرم، در کشورهای با درآمد متوسط ۰/۹–۰/۵ کیلوگرم و در کشورهای صنعتی ۱/۸–۰/۷ کیلوگرم در روز به ازای هر نفر تخمین زده شده است (ابراهیمی و همکاران، ۱۳۸۷).