



امارت اسلامی افغانستان
وزارت تحصیلات عالی
پوهنتون غزنی



غزني پوهنتون

غزني پوهنتون

علمي - څېړنيزه مجله

په دې گڼه کې لولئ:

- تأثير هیومیک اسید ۵٪ بالای رشد و حاصل نعنای دشتی تحت تنش خشکی
- د انسان په روغتیا د خوړو د باکتریایی ککړتیا اغېزې
- نگاهی بر محیط زیست جهانی، ابتکارها و معاهدات بین المللی
- د نبوي تدریس میتودونه
- کبر، اضرار و راه های پیشگیری از آن در پرتو آیات قرآنی و احادیث نبوی

دویم کال، درېیمه (پرله پسې اوومه) گڼه، ۱۴۰۳ هـ ل

دویم کال، درېیمه (پرله پسې اوومه) گڼه، ۱۴۰۳ هـ ل



Islamic Emirate of Afghanistan
Ministry of Higher Education
Ghazni University

University

Ghazni Academic Research Journal

in this Issue:

- Effect of Humic Acid on the Growth and Yield of Spearmint Under Drought Stress
- The Impact of Bacterial Contamination of Food on Human Health
- A Look at the Global Environment, Initiatives, and International Treaties

- أساليب التدريس النبوية
- الكبر، أضراره و طرق الوقاية منه في ضوء الآيات القرآنية و الأحاديث النبوية

Volume 2, Issue 3, 2025

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



غزني پوهنتون

علمي - څېړنيزه مجله

دويم کال، درېيمه (پرله پسې اوومه) گڼه، ۱۴۰۳هـ ل



غزني پوهنتون

د فعاليت پيل : ۱۴۰۱ هـ ل

د غزني پوهنتون علمي، څېړنيزه مجله
دويم کال، دريمه (پرله پسې اوومه) گڼه، ۱۴۰۳ هـ ل

د امتياز خاوند: غزني پوهنتون

مسئول مدير: پوهندوی سيدرحيم غفاري

د طبيعي علومو سردبير: پوهنمل دوكتور درياخان هڅاند

د اجتماعي علومو سردبير: پوهنمل دوكتور شريف الله اديب

د مجلې عمومي مدير: احمدشاه الماس

د مجلې د خپراوي مدير: شعيب فيضي

د مجلې د متن د سمون مدير: شمس الرحمن علي

د مجلې د ثبت گڼه: RCTD-GNJR-007-23

کتنپلاوي

طبيعي علوم

ټولنيز علوم

- | | |
|---------------------------------|---------------------------------|
| • پوهنوال حبيب الله همايون | • پوهندوی محمدمسعود نيکنام |
| • پوهندوی دوكتور احمد علي مهراډ | • پوهنمل حميدالله عمري |
| • پوهندوی محمدعمر درویش | • پوهنمل نقيب الله خانخيل |
| • پوهندوی غلام معروف فقيری | • پوهنمل غلام يحيی اصغري |
| • پوهنمل عبدالسلام همت | • پوهنمل علي اکبر زاولي |
| • پوهنمل گل حبيب حنيفي | • پوهنمل رحمت الله حيدري |
| • پوهنمل روح الله کمال | • پوهنمل حميدالله نوري |
| • پوهنمل سيدعبدالمقيم حسيني | • پوهنمل احسان الله سعيد |
| • پوهنمل نوروزعلي زاهدي | • پوهنمل عبدالمتين ميانې |
| | • پوهنمل سيد صبغت الله ابراهيمي |

کتونکي (مروروگران)

طبيعي علوم

- پوهنوال حبيب الله همايون
- پوهندوی محمد عمر دروېش
- پوهندوی سيدرحيم غفاري
- پوهندوی احمد رضا صالحی
- پوهنمل جواد عليار
- پوهنمل حبيب الله فيضي
- پوهنمل گل حبيب حنيفي
- پوهنمل نوروز علي زاهدي
- پوهنمل ابراهيم دروېش
- پوهنمل روح الله کمال
- پوهنمل عبدالسلام همت
- پوهنمل سيد عبدالمقيم حسيني
- پوهنمل حبيب الله پاييز

ټولنيز علوم

- پوهنمل علي اکبر زاوولي
- پوهنمل رحيم الله رامش
- پوهنمل عزت الله سهند
- پوهنمل کاظم هستي
- پوهنيار محمدرضايي
- پوهنمل احسان الله سعيد
- پوهنمل وحيدالله امين
- پوهنمل عين الله کريمي
- پوهنمل حميدالله عمري
- پوهنمل احسان الله شهايت
- پوهنيار فريد احمد فضلي
- پوهنمل سيدصغت الله ابراهيمي
- پوهنمل فضل محمد محمدي
- پوهنمل حميد الله نوري
- محمد مسعود نيکنام
- پوهنمل غلام يحيى اصغري
- پوهنمل نقيب الله خانيخيل
- پوهنمل عبدالمتمين ميانې

ادبي او ژبني کتونکي

- پوهنيار کا کاخان شريف زاده
- پوهنيار خالد احمد سروري
- پوهنيار زلمی سمسور
- پوهنيار فريد احمد فضلي

پته: غزني پوهنتون، د علمي څېړنو او مجلې معاونيت، د علمي مجلې آمریت.

www.gu.edu.af

gu.n.journal@gu.edu.af

لړلیک

گڼه	سرلیک	لیکوال	مخ
۱	اپی جنټیک و تاثیر آن بر تنظیم بیان جین موجودات زنده	ابراهیم درویش	۱۲-۱
۲	گډ های کنترول-خطا در نظریه گډ گذاری جبری	احمد علی مهراډ	۲۸-۱۳
۳	مروری بر مدیریت و کنترول گیاهان هرزه در مزارع گیاه زعفران زراعی (<i>Crocus sativus</i> L.	محمد مهدی صمیم	۴۶-۲۹
۴	بررسی مرض زایی قارچ <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> روی شاخص های فزیکتی برخی از گیاهان هرزه مهم نبات شرشم در شرایط گلخانه	سیدالرحمن صمیمی	۵۶-۴۷
۵	تأثیر هیومیک اسید ۵% بالای رشد و حاصل نعنأ دشتی (<i>Mentha spicata</i>) تحت تنش خشکی	عبدالواسع تاج زاده، غلام حاصل معروف فقیری و فرهاد غفوری	۷۰-۵۷
۶	د انسان په روغتیا د خوړو د باکتریایی ککړتیا اغیزی	روح الله کمال	۸۲-۷۱
۷	مروری بر تازه های کاربرد فوتوکتلیست برای برطرف سازی فلزات سنگین از پساب ها	احمدسمیر کریمی حقمل و نوروزعلی زاهدی	۱۰۶-۸۳
۸	د ډیزلو پر کیفیت باندې د سیتان عدد اغېز	هارون باوري، اسرارالدین گلزاد	۱۱۴-۱۰۷
۹	بررسی روش های سنتز و ارزیابی اثرات بیولوژیکی ترکیبات کومارین	نوروز علی زاهدی، سیدعلی آقا سادات و جواد علی یار	۱۳۰-۱۱۵
۱۰	مفاهیم اساسی و تیوری های عمده مهاجرت	محمد مسعود نیکنام	۱۵۰-۱۳۱

لړلیک

گڼه	سرلیک	لیکوال	مخ
۱۱	نگاهی بر محیط زیست جهانی، ابتکارها و معاهدات بین المللی	دکتر مهدی هدایتی شهیدانی	۱۵۱ - ۱۸۲
۱۲	درآمدی بر ماهیت کارآفرینی	محمد مسعود نیکنام	۱۸۳ - ۱۹۲
۱۳	وروستی ارمان ناول کې د کرکټرونو د سلوګي اړخ څېړنه	نصرالله جوهر او نقيب الله يوسفزوی	۱۹۳ - ۲۰۶
۱۴	د نبوي تدریس میتودونه	محمد عارف فیضی	۲۰۷ - ۲۱۸
۱۵	کبر، اضرار و راه‌های پیشگیری از آن در پرتو آیات قرآنی و احادیث نبوی	سید صبغت الله ابراهیمی، شیرعلی حیدری او محمد الله سعید	۲۱۹ - ۲۴۴
۱۶	الإيجاز عند عبد القاهر الجرجاني وضيء الدين ابن الأثير دراسة موازنة	محمد طيب عزيزي و مسيح الله محب	۲۴۵ - ۲۶۰
۱۷	Learning English Language Autonomously through YouTube	Shoiab Faize	۲۶۱ - ۲۷۶
۱۸	Development of Energy Supply Based on Solar Energy Sources in Ghazni Province	Sayed Abdul Moqim Hussaini, Mustafa Rahime, Gul Habib Hanifi, sayed Rohullah Mosawi and Fida Mohammad Mohammmdi	۲۷۷ - ۲۹۲
۱۹	On Tessarine Number Sequence with a Quantum Calculus Approach	Mirwais Mansoor Kakar	۲۹۳ - ۳۰۶

اپي جنتیک و تاثیر آن بر تنظیم بیان جین موجودات زنده

ابراهیم درویش^{۱*}

۱- استاد دیپارتمنت بیولوژی، پوهنځی تعلیم و تربیه، پوهنتون غزنی

* darwish25im@gmail.com

خلاصه

اپي جنتیک شاخه‌ای از علم زیست‌شناسی است که به مطالعه تغییرات قابل ارثی در عملکرد جن‌ها می‌پردازد، بدون اینکه تغییری در توالی DNA رخ دهد. این تغییرات می‌توانند به صورت قابل توجهی بیان جن‌ها را تنظیم کنند و در نتیجه به تفاوت‌های فنوتایپ بین افراد حتی با جن‌های مشابه منجر شوند. برخلاف تصور اولیه که جن‌ها به صورت مستقیم و پایدار کنترل‌کننده صفات و رفتارهای موجودات زنده هستند، اکنون مشخص شده است که مکانیزم‌های اپي جنتیکی می‌توانند بیان جن‌ها را بسته به شرایط محیطی و درون‌سلولی تغییر دهند. این موضوع نشان می‌دهد که جینوم هر موجود تنها یک نقشه نیست، بلکه تعامل پیچیده‌ای بین جن‌ها و عوامل اپي جنتیک وجود دارد که منجر به تنوع فنوتایپ و سازگاری‌های مختلف می‌شود. اپي جنتیک همچنین نقش حیاتی در فرایندهای بیولوژیکی مانند رشد و نمو جنینی، تمایز سلولی و تطابق با محیط دارد. این مکانیزم‌ها می‌توانند به صورت دینامیک و برگشت‌پذیر عمل کنند و در پاسخ به عوامل خارجی مانند تغذیه، استرس، و حتی مواد شیمیایی یا سموم محیطی تغییر کنند. در این مقاله، نقش‌های کلیدی اپي جنتیک در تنظیم بیان جین و تأثیرات آن بر سلامت و بیماری‌های موجودات زنده بررسی شده است. این تغییرات ممکن است اثرات کوتاه مدت یا بلندمدت بر سلامت فرد و نسل‌های بعدی داشته باشد.

کلمات کلیدی: اپي جنتیک، میتایلیشن، بیان جین، تغییرات هیستونی، خاموشی جین‌ها

۱. مقدمه

در گذشته تصور بر این بود که تنها جینوم است که به ارث می‌رسد و فنوتایپ افراد را تعیین می‌کند. اما امروزه می‌دانیم که محیط نیز بر چگونگی بیان جین (بروز جن‌ها) اثر می‌گذارد و ممکن است از طریق سلول‌های زایا به گامت و نهایتاً فرزندان نیز منتقل شود. اثر محیط بر جین‌طوری که بر نحوه بیان آن اثر بگذارد اپي جنتیک می‌گوییم (فرهود و خلیل زاده، ۱۴۰۳).

در زیست‌شناسی اپی جنتیک (*Epigenetics*) مطالعه تغییرات فنوتایپ وراثتی است که هیچ تغییری در توالی DNA ایجاد نمی‌کند. پیشوند یونانی -epi در اپی جنتیک بیانگر ویژگی‌هایی است که بر مبنای جنتیک سنتی باعث ایجاد تغییرات فنوتایپی می‌شوند. اپی جنتیک شامل تغییراتی است که بر فعالیت و بیان جین تأثیر می‌گذارند اما این اصطلاح را می‌توان برای توصیف هرگونه تغییر فنوتایپ وراثتی نیز به کار برد ((طباطبایی پور، شیران، راوش، نیازی و ابراهیمی، ۱۴۰۳).

تغییرات اپی جنتیکی فعال‌سازی جن‌های خاصی را تغییر می‌دهند بدون اینکه توالی کد جنتیکی DNA را دچار هرگونه تغییر ساختاری کنند. زیرساخت DNA یا پروتئین‌های مربوط به کروماتین ممکن است اصلاح شده، باعث فعال شدن یا خاموش شدن آن شود. این مکانیزم سلول‌های تمایز یافته موجود در ارگانیسم چند سلولی را قادر می‌سازد تا فقط جن‌های لازم برای فعالیت خود را بیان کنند. تغییرات اپی جنتیکی هنگام تقسیم سلول‌ها حفظ می‌شود. بیشتر تغییرات اپی جنتیکی فقط در طول زندگی یک موجود زنده خاص رخ می‌دهند (زندگی نو و بهرام نژادبهمن، ۱۴۰۳).

بالاین حال، این تغییرات اپی جنتیکی می‌توانند از طریق فرایندی به نام وراثت اپی جنتیک تراریخته (*transgenic*) به فرزندان ارگانیسم منتقل شود. علاوه بر این، اگر غیرفعال شدن جین در اسپرم یا سلول تخمک منجر به لقاح شود، این اصلاح اپی جنتیکی نیز ممکن است به نسل بعدی منتقل شوند. فرایندهای خاص اپی جنتیکی شامل پارامیوتیشن، نشانه‌گذاری، نقش‌پذیری جینی، خاموش شدن جین، غیرفعال‌سازی کروموزوم X و برنامه‌ریزی مجدد میتایلیشن DNA، ترانسفورماتور، اثرات سلول مادری، پیشرفت سرطان، بسیاری از اثرات ترانوجن‌ها، تنظیم تغییرات هیستون و هتروکروماتین را شامل می‌شوند (The human Genome, 2020).

از جانب دیگر آسیب DNA می‌تواند باعث تغییرات اپی جنتیکی شود. این آسیب‌ها در DNA بسیار رایج هستند و به طور متوسط حدود ۶۰ هزار بار در روز در هر سلول بدن انسان اتفاق می‌افتند. این آسیب‌ها تا حد زیادی توسط سیستم ترمیم برطرف می‌شوند؛ اما در محل ترمیم DNA، تغییرات اپی جنتیکی می‌توانند پایدار باشند. به طور خاص شکستگی دو رشته‌ای در DNA می‌تواند خاموشی جین اپی جنتیکی برنامه‌ریزی نشده را هم با میتایلیشن DNA و هم با انواع تغییرات هیستونی آغاز کند (Carla, 2020).

تغییرات اپی جنتیکی، برخلاف جهش‌های جنتیکی، نتیجه‌ی تعدیلاتی در ساختار کروماتین یا گروه‌های شیمیایی متصل به DNA هستند که باعث فعال یا غیرفعال شدن جن‌ها می‌شوند. اپی

جنتیک در تنظیم دقیق بیان جن ها نقش کلیدی دارد و از طریق مکانیزم هایی همچون میتایلیشن DNA، تغییرات هیستونی و RNA های غیرکدکننده عمل می کند. تأثیرات اپی جنتیکی به صورت دینامیک و برگشت پذیر عمل می کنند و توسط عوامل محیطی، مانند رژیم غذایی، استرس، و قرار گرفتن در معرض مواد شیمیایی و سموم، تعدیل می شوند. این تغییرات اپی جنتیکی می توانند بر رشد، تمایز سلولی و حتی وراثت صفات فنوتایپی تأثیر بگذارند. علاوه بر این، نقش اپی جنتیک در توسعه بسیاری از بیماری ها، از جمله سرطان، دیابت، و اختلالات عصبی نیز به خوبی شناخته شده است.

اهمیت و ارزش تحقیق

نتایج حاصل از این تحقیق باعث شناخت بیشتر درک بهتر بیماری ها و توسعه روش های درمانی جدید، پیشگیری و درمان بیماری های ارثی، اثر محیط و سبک زندگی بر سلامت و تحقیق در مورد فرایندهای پیری و افزایش طول عمر است. زیرا این علم به ما کمک می کند تا تغییرات قابل انتقال و برگشت پذیری که بر روی جن ها تأثیر می گذارند را بدانیم. تغییرات اپی جنتیکی نقش مهمی در بسیاری از بیماری ها، از جمله سرطان، دیابت، بیماری های قلبی و اختلالات عصبی ایفا می کنند. مطالعه اپی جنتیک می تواند به شناسایی علل اپی جنتیکی این بیماری ها و توسعه درمان های جدید کمک کند. داروهای اپی جنتیک در درمان سرطان و برخی بیماری های دیگر استفاده می شوند.

سوالات تحقیق

۱. چگونه تغییرات اپی جنتیکی مانند میتایلیشن DNA و تغییرات هیستونی بر تنظیم بیان جن در موجودات زنده تأثیر می گذارند؟
۲. تغییرات اپی جنتیکی چگونه می توانند بر رشد، تکامل و سلامت موجودات زنده اثرگذار باشند؟
۳. عوامل محیطی چگونه می توانند باعث ایجاد تغییرات اپی جنتیکی پایدار شوند و این تغییرات چگونه بر بیان جن در طول زندگی تأثیر می گذارند؟

اهداف اصلی

هدف اصلی اپی جنتیک، شناسایی و توضیح مکانیزم هایی است که باعث تنظیم بیان جن بدون تغییر در توالی DNA می شوند. این مکانیزم ها شامل میتایلیشن DNA، تغییرات هیستونی، و RNA های غیرکدکننده است. این شناخت می تواند به روشن شدن چگونگی فعال یا خاموش شدن جن ها در شرایط مختلف کمک کند تا بفهمیم چگونه عوامل محیطی، مانند رژیم غذایی، آلودگی،

استرس، و داروها، بر بیان جن ها تأثیر می گذارند. مطالعه این تأثیرات می تواند در جلوگیری و کاهش آسیب های محیطی بر سلامت انسان و دیگر موجودات زنده مؤثر باشد.

۲. روش تحقیق

در این تحقیق مروری، مراجع و منابع معتبر بین المللی و قابل قبول مانند نمایه های بین المللی Google Scholar، Scopus و PubMet و منابع علمی معتبر فارسی بر پایه ی روش انترنیتی، مقالات و کتابخانه ای و همینطور تحقیقات سال های اخیر دانشمندان زیست شناسی با رویکرد درون متنی بررسی و گردآوری گردیده و با استفاده از روش تجزیه و تحلیل اطلاعات به شیوه محتوایی انجام شده است.

۳. یافته های تحقیق

۳.۱. نشانه های مهم که مستقیم بر جینوم تأثیر گذار است

ایبی جینوم مجموعه ای از تغییرات شیمیایی در DNA و پروتئین های مرتبط با DNA در سلول است که بیان جین را تغییر می دهد و قابل وراثت است (از طریق میوز و میتوز). این تغییرات به عنوان یک فرایند طبیعی رشد و تمایز بافت رخ می دهد و می تواند در پاسخ به قرار گرفتن در معرض عوامل محیطی یا بیماری تغییر یابد (DeSalle and Yudell, 2020).

اولین نوع نشانه گذاری میتایلایشن DNA مستقیماً بر روی DNA موجود در جینوم تأثیر می گذارد. در این فرایند، پروتئین ها برچسب های شیمیایی به نام گروه های متیل را به پایه های مالیکول DNA در مکان های خاص متصل می کنند. گروه های متیل با تأثیر بر تعامل بین DNA و سایر پروتئین ها، جن ها را روشن یا خاموش می کنند. به این ترتیب، سلول ها می توانند به خاطر بسپارند که کدام جن ها روشن یا خاموش هستند (Carla, 2020).

نوع دوم نشانه گذاری اصلاح هیستون (*Histone Modification*)^۱ نام دارد، به طور غیرمستقیم روی DNA تأثیر می گذارد. DNA در سلول ها در اطراف پروتئین های هیستون پیچیده شده است. پروتئین های هیستون ساختارهای قرقره مانندی را تشکیل می دهند که مالیکول های بسیار طولانی DNA را قادر می سازند تا به طور منظم در کروموزوم های داخل هسته سلول پیچیده شوند.

^۱ Histone modifications are post-translational changes made to histone proteins.

پروټين‌ها می‌توانند انواع مختلفی از برچسب‌های شیمیایی را به هیستون‌ها بچسبانند. پروټين‌های دیگر موجود در سلول‌ها می‌توانند این برچسب‌ها را شناسایی کنند و تعیین کنند که آیا آن ناحیه از DNA باید در آن سلول استفاده یا نادیده گرفته شود.

تغییرات اپی جنتیکی مانند میتایلیشن DNA و تغییرات هیستونی به‌طور مستقیم بر تنظیم بیان جین در موجودات زنده تأثیر می‌گذارند و نقش بسیار مهمی در فرایندهای سلولی مختلف ایفا می‌کنند. این تغییرات بدون تغییر در توالی اصلی DNA، باعث تنظیم فعالیت جن‌ها می‌شوند.

۲.۳ میتایلیشن DNA

میتایلیشن DNA یکی از مهم‌ترین مکانیزم‌هایی اپی جنتیکی است که در تنظیم بیان جن‌ها نقش حیاتی دارد. این فرایند به‌طور عمده شامل افزودن یک گروه متیل ($-CH_3$) به پایه‌های سیتوزین در توالی DNA می‌شود، به‌ویژه در نواحی پروموتور جن‌ها. تغییرات در میتایلیشن DNA می‌توانند باعث فعال یا غیرفعال شدن جن‌ها شوند، بدون آنکه به توالی اصلی DNA تغییری داده شود. این فرایند به‌طور گسترده‌ای در تنظیم رشد، توسعه، و بروز بیماری‌ها مانند سرطان، اختلالات عصبی، و بیماری‌های قلبی مؤثر است (فرهود و خلیل زاده، ۱۴۰۳).

میتایلیشن DNA به معنای افزودن گروه متیل ($-CH_3$) به اتم کربن در موقعیت ۵ در پایه سیتوزین است که در ناحیه‌ای خاص از DNA به‌ویژه در مناطق پروموتور و جینوم‌ها قرار دارد. این فرایند عمدتاً توسط آنزیم‌های DNA متیل‌ترانسفراز انجام می‌شود. این تغییر شیمیایی می‌تواند به‌طور مستقیم بر دسترسی به DNA و ترانسکریپت شدن آن تأثیر بگذارد. اگر در ناحیه پروموتور یک جین میتایلیشن ایجاد شود، ممکن است منجر به خاموش شدن یا غیرفعال شدن آن جین شود. تغییرات میتایلیشن می‌توانند از نسل به نسل منتقل شوند، حتی اگر توالی DNA تغییر نکند. این امر می‌تواند تأثیرات طولانی‌مدت و بین‌نسلی بر بیان جن‌ها داشته باشد.

۱.۲.۳ خاموشی جین‌ها

هنگامی که گروه‌های متیل به نواحی پروموتور یک جین اضافه می‌شوند، این تغییرات باعث بسته شدن ساختار کروماتین و کاهش دسترسی فاکتورهای ترانسکریپتوری به پروموتور می‌شود. در نتیجه، بیان جین کاهش می‌یابد یا به‌طور کامل خاموش می‌شود. این فرایند می‌تواند در تنظیم رشد سلولی، تمایز و جلوگیری از فعالیت جن‌های سرطانی نقش داشته باشد. میتایلیشن DNA در نواحی پروموتور جن‌ها می‌تواند به کاهش یا حتی توقف بیان جین منجر شود. هنگامی که یک جین متیله

می شود، ساختار کروماتین فشرده تر می شود، که دسترسی به آن را برای ماشین ترانسکریپسیونی (که برای فعال کردن جن ها لازم است) دشوار می کند.

۳.۲.۲ فعال شدن جین ها

در برخی شرایط، میتایلیشن DNA می تواند باعث فعال شدن جن ها شود. این اتفاق زمانی رخ می دهد که تغییرات دیگری در کنار میتایلیشن اتفاق بیفتد که باعث باز شدن ساختار کروماتین و ایجاد دسترسی به ناحیه پروموتور جن ها شود (Carla, 2020).

۳.۲.۳ تنظیم سلولی

میتایلیشن DNA در تنظیم فرایندهای سلولی مانند تمایز سلولی، تکثیر سلولی، و پاسخ به سیگنال های محیطی نقش مهمی دارد. برای مثال، در طی تمایز سلولی، برخی جن ها در پاسخ به سیگنال های محیطی به طور دائمی خاموش می شوند که میتایلیشن DNA ممکن است عاملی در این فرایند باشد (Paro, Grossniklaus, Santoro, and Wutz, 2021).

۳.۳ تغییرات هیستونی

اختلالات در تغییرات هیستونی می تواند منجر به بیماری های مختلف از جمله سرطان، بیماری های عصبی و بیماری های التهابی شود. به عنوان مثال، میتایلیشن نادرست هیستون ها می تواند باعث تغییرات بیان جن های دخیل در کنترل چرخه سلولی شود. مکانیزم های وراثت تغییرات هیستونی به خوبی شناخته نشده است. با این حال، اطلاعات زیادی در مورد مکانیزم وراثت میتایلیشن DNA در طول تقسیم و تمایز سلول وجود دارد. وراثت پذیری میتایلیشن، به آنزیم های خاص مانند (DNMT1)^۱ وابسته است که میل بیشتری به متیل سیتوزین نسبت به سیتوزین دارند. اگر این آنزیم به بخشی از DNA همی متیله برسد جایی که متیل سیتوزین فقط در یکی از دو رشته DNA است، آنزیم نیمه دیگر را متیله می کند اگرچه تغییرات هیستون در کل توالی جینوم رخ می دهد، انتهای آمینی هیستون ها (به نام دم های هیستونی) یاد نموده که دچار طیف وسیعی از تغییرات شامل استیلاسیون، میتایلیشن، یوبیکوئیتینه شدن، فسفوریلاسیون، سوموئیلیسیون، ریبوسیلیلاسیون و سیتروئیلیناسیون می شوند. به عنوان مثال، استیلاسیون لیزین های K14^۲ و K9^۳ در دم

^۱ Methyltransferase1(cytosine-5), it is an enzyme responsible for maintaining DNA

^۲ It typically refers to the 14th amino acid position in the histone protein.

^۳ It refers to the 9th amino acid position in the histone protein.

هیستون H3 توسط آنزیم‌های استیل ترانسفراز (HATs)^۱ به طور کلی به درستی رونویسی مربوط می‌شود. هیستون‌ها پروتئین‌های ساختاری هستند که DNA را به دور خود می‌پیچند و تشکیل کروماتین می‌دهند. تغییرات در ساختار هیستونی، به‌ویژه از طریق افزودن یا حذف گروه‌های شیمیایی مانند استیل، متیل یا فسفات، بر فعالیت جن‌ها تأثیر می‌گذارد فزودن گروه‌های استیل به هیستون‌ها باعث کاهش بار مثبت هیستون‌ها می‌شود و به این ترتیب کروماتین را بازتر می‌کند، که اجازه می‌دهد تا فاکتورهای ترانسکریپتوری به راحتی به DNA دسترسی پیدا کنند. این فرایند معمولاً منجر به فعال شدن جن‌ها می‌شود (اوستن، ۱۳۹۲). میتایلیشن گروه‌های خاص در هیستون‌ها می‌تواند باعث فشرده‌تر شدن ساختار کروماتین شود که منجر به خاموش شدن جن‌ها می‌شود. این تغییرات در فرایندهایی مانند تنظیم چرخه سلولی، تمایز سلولی و پاسخ به آسیب DNA نقش دارند.

فسفریلاسیون و هیستونی‌ها: این تغییرات شیمیایی می‌توانند به طور مستقیم در فرایندهای تعمیر DNA، تنظیم اپوپتوز و تغییرات در پاسخ به استرس سلولی تأثیر بگذارند. از جانب هم می‌توان گفت که تغییرات اپی جنتیکی باعث تغییر در تعاملات بین DNA و پروتئین‌های تنظیم کننده می‌شود. به عنوان مثال، در صورتی که کروماتین بازتر باشد (از طریق استیلاسیون هیستونی)، فاکتورهای ترانسکریپتوری به راحتی به نواحی پروموتور دسترسی پیدا کرده و بیان جین افزایش می‌یابد. در مقابل، وقتی که کروماتین فشرده‌تر شود (از طریق میتایلیشن DNA یا تغییرات خاص در هیستون‌ها) این دسترسی محدود می‌شود و بیان جین کاهش می‌یابد.

تغییرات اپی جنتیک در تنظیم و بیان جن‌ها تأثیر دارند، بدون اینکه توالی جنی DNA تغییر کند. اما این تأثیرات می‌توانند کوتاه مدت یا بلندمدت باشند و می‌توانند از نسل به نسل منتقل شوند. در اینجا برخی از نحوه‌های تأثیر تغییرات اپی جنتیکی بر فرایندهای مختلف رشد، تکامل و سلامت موجودات زنده قابل یاد آوری است:

۱.۳.۳. تأثیر بر رشد و تمایز سلولی

در طول رشد و تمایز سلولی، تغییرات اپی جنتیکی به سلول‌ها کمک می‌کند تا جن‌های خاصی را فعال یا غیرفعال کنند و به این ترتیب ویژگی‌های خاص یک بافت یا سلول به وجود آید. برای مثال، در فرایند تمایز سلول‌های بنیادی به انواع مختلف سلول‌ها، تغییرات اپی جنتیکی مانند

^۱ Histone Acetyltransferases, These are enzyme that add acetul groups to histone proteins.

استیلاسیون هیستونی و میتایلیشن DNA به فعال شدن یا غیرفعال شدن جن های خاص هر نوع سلول کمک می کنند. همچنان در دوران جنینی، تغییرات اپی جنتیکی برای تنظیم رشد و تقسیم سلولی در مراحل مختلف تکامل ضروری هستند. این تغییرات به سلول ها این امکان را می دهند که واکنش های مختلفی نسبت به سیگنال های محیطی و درونی نشان دهند، که باعث ایجاد بافت ها و اندام های مختلف می شود.

۳.۱.۳. تأثیر بر تکامل و وراثت صفات

یکی از ویژگی های جالب اپی جنتیک این است که تغییرات در تنظیم بیان جن ها می توانند از نسل به نسل منتقل شوند، حتی اگر توالی DNA تغییر نکند. این بدان معناست که برخی تغییرات در DNA و کروماتین می توانند به فرزندان منتقل شوند و به همین ترتیب ویژگی های خاصی را از والدین به ارث ببرند. این انتقال وراثتی می تواند تأثیرات بین نسلی بر رشد و تکامل موجودات داشته باشد تغییرات اپی جنتیکی می توانند تحت تأثیر محیط قرار گیرند. به عنوان مثال، تغذیه، استرس، یا آلودگی می توانند باعث تغییراتی در اپی جنتیک شوند که بر تکامل موجودات اثر بگذارند. برخی از این تغییرات می توانند به نسل های بعدی منتقل شوند و به این ترتیب، نسل های بعدی ویژگی هایی را از نسل قبلی به ارث می برند که ناشی از تجربیات محیطی است (Paro, Grossniklaus, Santoro, and Wutz, 2021).

۳.۲.۳. تأثیر بر سلامت و بیماری ها

تغییرات اپی جنتیکی می توانند تأثیرات زیادی بر سلامت و بیماری های مختلف داشته باشند. این تغییرات می توانند باعث فعال شدن جن های مضر یا غیرفعال شدن جن های محافظت کننده شوند. به عنوان مثال، در بسیاری از سرطان ها، تغییرات اپی جنتیکی می توانند منجر به خاموش شدن جن های مهارکننده تومور یا فعال شدن جن های سرطانی شوند. همچنین، در بیماری های عصبی و قلبی، تغییرات اپی جنتیکی ممکن است در تنظیم بیان جن ها و پاسخ های سلولی مؤثر باشند (Wahlsten, 2019).

سلول ها با استفاده از تغییرات اپی جنتیکی به استرس های محیطی و سلولی واکنش نشان می دهند. برای مثال، در مواجهه با استرس های اکسیداتیو یا آسیب به DNA، تغییرات اپی جنتیکی می توانند باعث فعال شدن جن های مرتبط با ترمیم DNA، توقف چرخه سلولی یا حتی آپوپتوز (مرگ سلولی برنامه ریزی شده) شوند. این پاسخ ها برای حفظ سلامت سلول ها و پیشگیری از ابتلا به بیماری های جدی نظیر سرطان و پیری ضروری هستند.

تغییرات اپی جنتیکی می‌توانند در فرایند پیری و طول عمر تأثیرگذار باشند. برخی مطالعات نشان داده‌اند که تغییرات در میتایلشن DNA و هیستونی می‌تواند با پیری و فرایندهای مرتبط با آن مانند کاهش ترمیم DNA، اختلال در تنظیم متابولیسم و افزایش التهاب در ارتباط باشند. این تغییرات اپی جنتیکی می‌توانند بر فرایندهای سلولی که باعث پیر شدن بافت‌ها و ارگان‌ها می‌شوند تأثیر بگذارند. واز جانب تغییرات اپی جنتیکی می‌توانند تأثیراتی بین‌نسلی بر سلامت و طول عمر داشته باشند. به عنوان مثال، استرس‌های محیطی یا تغذیه‌ای در دوران بارداری می‌تواند تغییراتی در میتایلشن DNA ایجاد کند که به نسل‌های بعدی منتقل شده و بر رشد و سلامت آنها تأثیر بگذارد. باید اضافه کرد که تغییرات اپی جنتیکی می‌تواند بر رفتار، یادگیری و حافظه تأثیر بگذارند. به‌ویژه، در مغز، تغییرات اپی جنتیکی در اثر تجربیات محیطی، مانند استرس یا تعاملات اجتماعی، می‌تواند باعث تغییراتی در جن‌هایی شوند که در فرایندهای شناختی و روان‌شناختی دخیل هستند. (اوستن، ۱۹۹۲).

عوامل محیطی می‌توانند تأثیر زیادی بر تغییرات اپی جنتیکی بگذارند و این تغییرات ممکن است پایدار باشند، یعنی از نسلی به نسل دیگر منتقل شوند یا در طول زندگی فرد تأثیرگذار باقی بمانند. تغییرات اپی جنتیکی که تحت تأثیر محیط قرار می‌گیرند، می‌تواند بر نحوه تنظیم بیان جن‌ها تأثیر بگذارند، بدون اینکه تغییراتی در توالی DNA رخ دهد. این تغییرات می‌تواند اثرات کوتاه مدت یا بلندمدت بر سلامت و ویژگی‌های فرد داشته باشند (زندی نو و بهرام نژادبهم، ۱۴۰۳). در اینجا نحوه تأثیر عوامل محیطی بر تغییرات اپی جنتیکی و اثرات آن‌ها بر بیان جین را خلاصه نام برد: تغذیه یکی از عوامل مهم محیطی است که می‌تواند باعث تغییرات اپی جنتیکی پایدار مانند میتایلشن DNA شود. برخی از مواد مغذی مانند فولات، ویتامین B12 و متیونین می‌تواند بر فرایند میتایلشن DNA تأثیر بگذارند. برای مثال، رژیم غذایی غنی از فولات می‌تواند به حفظ الگوهای میتایلشن DNA سالم کمک کند که در فعال یا غیرفعال کردن جن‌ها تأثیرگذار است. و همین‌طور تغذیه نادرست، مانند مصرف زیاد چربی‌های اشباع‌شده یا قند، می‌تواند منجر به تغییرات اپی جنتیکی در جن‌هایی شود که در فرایندهای متابولیک، التهابی یا سرطان نقش دارند. این تغییرات می‌تواند منجر به بروز بیماری‌هایی مانند چاقی، دیابت نوع ۲ یا سرطان شوند. استرس‌های محیطی (مانند استرس شغلی، روابط اجتماعی، یا استرس روانی) می‌تواند باعث تغییراتی در هیستون‌ها و ساختار کروماتین شوند که بر بیان جن‌ها تأثیر می‌گذارد (Wahlsten, 2019).

9

شیمیایی صنعتی، دود سیگار، یا آلودگی هوا می تواند باعث تغییرات اپی جنتیکی شود که بر بیان جن ها تأثیر می گذارد. به عنوان مثال، مواد شیمیایی مانند بنزن و دیوکسین ها می توانند

باعث میتایلیشن DNA و تغییرات در ساختار کروماتین شوند که منجر به فعال شدن جن های مرتبط با سرطان یا بیماری های قلبی شوند (اوستن، ۱۳۹۲).

تغییرات دمایی و شرایط محیطی می توانند به ویژه در مراحل اولیه زندگی (جنینی و نوزادی) بر بیان جن های مرتبط با میتابولیزم و تنظیم دما تأثیر بگذارند. به عنوان مثال، قرار گرفتن در معرض دماهای شدید می تواند باعث تغییراتی در میتایلیشن DNA و تغییرات هیستونی شود که بر فرایندهای میتابولیک تأثیر می گذارد.

داروها و مواد مخدر می توانند تغییرات اپی جنتیکی در DNA و کروماتین ایجاد کنند که بر بیان جن های مختلف تأثیر می گذارد. به عنوان مثال، داروهایی مانند داروهای شیمی درمانی یا داروهای ضد افسردگی می توانند باعث تغییرات در هیستون ها و میتایلیشن DNA شوند (فرهود & خلیل زاده، ۱۴۰۳). مصرف مواد مخدر یا داروهای خاص در طول زندگی می تواند باعث ایجاد تغییرات اپی جنتیکی پایدار شود که در درازمدت بر سلامت فرد تأثیر بگذارد. این تغییرات می توانند منجر به بیماری های مزمن یا حتی سرطان شوند.

۴. مناقشه

تغییرات اپی جنتیکی می توانند به طور پایدار و موروثی بر بیان جن تأثیر بگذارند، یا این تغییرات عمدتاً موقتی و وابسته به شرایط محیطی هستند. برخی محققان معتقدند که تغییرات اپی جنتیکی مانند میتایلیشن DNA و تغییرات هیستونی می توانند به نسل های بعدی منتقل شوند و ویژگی های فیزیکی و رفتاری فرزندان را بدون تغییر در توالی جنی DNA والدین تحت تأثیر قرار دهند. از این دیدگاه، تغییرات اپی جنتیکی می توانند نقشی کلیدی در وراثت صفات پیچیده و بیماری های چندعاملی ایفا کنند. این تئوری حمایت کننده این نظر است که تجربه های زندگی و محیط، حتی پس از گذشت نسل ها، می تواند بر بیان جن های نسل های بعدی تأثیر بگذارد. در مقابل، برخی دانشمندان بر این باورند که تغییرات اپی جنتیکی عمدتاً به عنوان پاسخ های محیطی سریع و موقت عمل می کنند و این تغییرات به ندرت به طور پایدار به نسل های بعدی منتقل می شوند. این دیدگاه بیان می کند که اپی جنتیک بیشتر یک مکانیزم تطبیقی و انعطاف پذیر است که به سلول ها اجازه می دهد تا به تغییرات محیطی واکنش نشان دهند، اما به محض حذف عامل محیطی، این

تغییرات نیز بازگشت پذیر خواهند بود. از این منظر، وراثت واقعی تنها از طریق توالی DNA اتفاق می افتد و تغییرات اپی جنتیکی، قابلیت انتقال بلندمدت ندارند.

۵. نتیجه گیری

تأثیر اپی جنتیک بر بیان جین نشان می دهد که تغییرات اپی جنتیکی نقش حیاتی در تنظیم و کنترل جن ها در پاسخ به عوامل محیطی و شرایط سلولی ایفا می کنند.

تغییرات اپی جنتیکی نقش مهمی در رشد، تکامل و سلامت موجودات زنده دارند. این تغییرات می توانند به طور مستقیم بر تنظیم بیان جن ها تأثیر بگذارند و فرایندهای زیستی مختلفی مانند تمایز سلولی، پاسخ به استرس، و بیماری ها را تحت تأثیر قرار دهند. به علاوه، تغییرات اپی جنتیکی می توانند از نسل به نسل منتقل شوند و بر تکامل و ویژگی های موجودات تأثیرگذار باشند؛ بنابراین، مطالعه و درک این مکانیزم ها می تواند به بهبود درمان های طبی، پیشگیری از بیماری ها و حتی بهبود طول عمر و کیفیت زندگی کمک کند و همین طور عوامل محیطی می توانند تأثیرات عمیقی بر تغییرات اپی جنتیکی بگذارند که این تغییرات می توانند پایدار باشند و بر بیان جن ها در طول زندگی تأثیر بگذارند. با این وجود، هنوز مسائل زیادی در مورد ماندگاری و وراثت تغییرات اپی جنتیکی به خصوص در نسل های بعدی روشن نشده است؛ بنابراین، مطالعات بیشتری برای درک کامل این مکانیزم ها و تأثیرات بلندمدت آن ها لازم است.

منابع

- اوستن، ب. ت. (1392) مقدمه بر کلون سازی جنه ها و آنالیز DNA. طباطبای یزدی، غ. زرینی، ض. سپهری زاده، ع. قاسمیان و آ. همت. تهران: خانه زیست شناسی.
- توتشامی، ز. و. سالاری، ه. (1403). مجله بیوتکنولوژی کشاورزی. مجله بیوتکنولوژی کشاورزی.
- زندى نو، ن. و. بهرام نژاد بهمن (1403). بیان اختصاصی جین اکسندین ۴- متصل به زیر واحد B سم ویا (CTB) در ریشه هویج. مجله بیوتکنولوژی کشاورزی.
- طباطبایی پور، س. شیران، ب.، راوش، ر.، نیازی، ع. و ابراهیمی، ا. (1403). فراواکای داددهای seq-RNA گیاه دارویی پروانش (roseus Catharanthus) تحت برخی. مجله بیوتکنولوژی کشاورزی، تهران.
- فرهود، د. و. خلیل زاده، ف. (1403). تأثیر اپی جنتیک بر سبک زندگی و بیماری های انسانی. فصلنامه آزمایشگاه و تشخیص.

نداز، پ. و. جعفری، م (1403) ساخت وکتور دوسیسترونی مبتنی بر دومین فیوجن برای بیان همزمان زنجیره ها. مجله بیوتکنولوژی کشاورزی، تهران.

Chandrakar, A., & Dewangan, H. (2024). Revolutionizing nanoparticle-mediated cancer immunotherapy. *Agricultural Biotechnology Journal*, tehran , 16.

DeSalle, R., & Yudell, M. (2020). *Welcome to Genome*. Weinheim, Germany: Library of Congress Cataloging.

Mooney, C. (2020). *The human Genome*. United States: Nomad Press.

Paro, R., Grossniklaus, U., Santoro, R., & Wutz, A. (2021). *Introduction to Epigenetics*. Cham, Switzerland: Springer Nature.

Wahlsten, D. (2019). *Gene Expression*. In D. Wahlsten, *What Genes Do, How They Malfunction*, (pp. 19-30). University of Alberta: Academic Press is an imprint of Elsevier.

گډ های کنترول-خطا در نظريه گډ گذاری جبری

احمد علی مهراډ^۱

۱- استاد دپارتمنت ریاضی، پوهنځی تعلیم و تربیه، پوهنتون غزنی

* ah.mehrad@gmail.com

چکیده

نظريه گډ گذاری جبری، طراحی گډهای کنترول-خطا را برای انتقال مطمئن اطلاعات از طریق کانال های پر سر و صدا مطالعه می کند. در این مقاله، گډ های کنترول-خطا را مورد بحث قرار می دهیم. ما با مبانی تئوری گډ گذاری شروع می کنیم و سپس گډ های خطی که فضای فرعی فضاهای وکتوری است و گډ های همینگ را بررسی می کنیم. سپس از نتایج جبر مجرد برای درک گډ های پیچیده تر مانند تعادل-بررسی کد گشایی متریکسی و گډ گشایی کوست را استفاده می کنیم.

کلمات کلیدی: کنترول-خطا، گډ گذاری، گډهای همینگ، گډگشایی متریکسی

۱. مقدمه

نظريه گډ گذاری با گډ نگاری متفاوت است. نظريه کدینگ گډ گذاری اطلاعات را بررسی می نماید که دربخش های مختلف مانند نظريه اطلاعات، انجینیری برق، ریاضیات، و علوم کمپیوتر کاربرد دارد؛ از نظريه گډگذاری در روش های مطمئن انتقال داده ها که از تکرار های بی مورد جلوگیری کرده و خطا کم تر گردد استفاده میگردد (Birken, 2021).

یکی از جالب ترین و مهم ترین کاربردهای فیلد های محدود، توسعه تئوری گډگذاری جبری بوده است. این نظريه که در اواخر دهه ۱۹۴۰ سرچشمه گرفت، در پاسخ به مشکلات ارتباطی عملی ایجاد شد. (گډگذاری جبری ربطی به گډهای مخفی ندارد.) گډهای جبری در حال حاضر در لوح فشرده و پخش کننده دی وی دی، دستگاه های فکس، تلویزیون های دیجیتال و اسکرین های بارکد استفاده می شوند و برای نگهداری کامپیوتر ضروری هستند (Slepian, 1959).

واژه گډ گذاری و گډ نگاری بدو مفهوم کاملاً متفاوت و نامرتبب اطلاق میگردد؛ گډ گذاری اطلاعات (*Data Encoding*) با گډنگاری اطلاعات (*Data Encryption*) یکی نیست وهدف آنها دو چیز کاملاً متفاوت است. ویا در علوم کمپیوتر (*Coding*) همان برنامه نویسی (*Programming*) است، و هیچ ربطی به گډ نویسی (*Cryptography*) ندارد.

نظريه گډ گذاري جبري بخش از رياضيات کاربردي گسسته است که با توسعه کدهای کنترل - خطا و رویه های گډ گذاري سروکار دارد. کدهای کنترل-خطا برای تشخيص و تصحيح خطاهایی که هنگام انتقال داده ها از طريق برخي کانال های پر سر و صدا رخ می دهند، استفاده می شود. برای مثال، سی دی ها از گډهای کنترل-خطا استفاده می کنند تا پخش کننده های سی دی بتوانند داده ها را از سی دی بخوانند، حتی اگر در اثر سروصدا خراب شده باشد، که باعث نقص روی سی دی می شود. گډهای کنترل خطا، افزونگی را در یک پیام به شکل داده های اضافی ایجاد می کنند. این به گیرنده اجازه می دهد تا سازگاری پیام ارسال شده را بررسی کند و داده های خراب شده را بازیابی کند (Judson *et al.*, 2021).

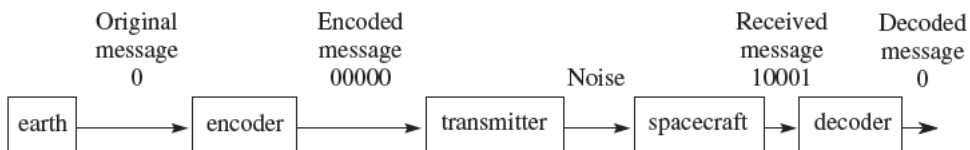
نمونه ای از گډهای کنترل خطا، گډ ISBN برای کتاب ها است. یک گډ ISBN شامل ۱۰ رقم است: $x_1, x_2, \dots, x_{10}$ که در آن $x_i \in \{0, 1, \dots, 9\}$ است. ۹ رقم اول هر ISBN نشان دهنده اطلاعات کتاب است. رقم ۱۰ یک افزونگی یا یک رقم چک است که انتخاب می شود تا کل رشته ده رقمی $x_1, x_2, \dots, x_{10}$ برآورده شود:

$$\sum_{i=1}^{10} ix_i \equiv 0 \pmod{11}.$$

می توان نشان داد که گډ ISBN می تواند هر خطایی را شناسایی کند. اولین شکل شناخته شده گډهای کنترل خطا بین ۷ تا ۱۰ پس از میلاد آمده است. گروهی از کاتبان یهودی ماسوره عددی را برای اطمینان از بازتولید دقیق کتاب مقدس عبری ایجاد کردند. این شامل تعداد کلمات در یک خط، بخش، کتاب و گروپ های کتاب بود. استاندارد به گونه ای شد که انحراف حتی در یک حرف غیر قابل قبول در نظر گرفته شد (Gray D. Practico & Miles V Van Pelt, 2020). اثربخشی روش کنترل خطای آنها با دقت کپی برداری در طول قرن ها تأیید شد که با کشف طومارهای دریای مرده (The Dead Sea Scrolls) در ۱۹۴۷-۱۹۵۶ نشان داده شد.

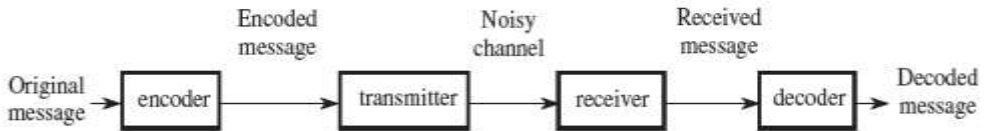
نظريه گډ گذاري (*Coding Theory*) در سال ۱۹۴۸ توسط ریچارد همینگ پایه گذاري شد، او به این واقعیت پی برد که وقتی که کمپیوتر از یک عمل رایج نسخه برداری می کند با عمل دیگری شروع به کار میکند، هرگز نمی تواند بحالت اولیه باز گردد. توسعه مدرن گډهای کنترل خطا کار (Claude Shannon) است که "نظريه ریاضی ارتباطات" را در سال ۱۹۴۸ منتشر کرد. این کار بر این مسئله تمرکز دارد که چگونه می توان اطلاعاتی را که فرستنده می خواهد منتقل کند به بهترین شکل گډ گذاري کرد (Shannon and Weaver, 1949). گډ باینری (*Golay*) در سال ۱۹۴۹

توسعه يافت. اين يک گډ تصحيح کونده خطا است که می تواند تا سه خطا را تصحيح کند و خطای چهارم را در يک کلمه ۲۴ بيتی تشخيص دهد. در سال ۱۹۶۸، ريچارډ همينگ جايزه تورينگ را برای کار خود در زمينه تصحيح خطا و گډهای تشخيص خطا دريافت کرد. او مفاهيمی مانند گډهای همينگ و فاصله همينگ را ابداع کرد (Hamming, 2015). اين مقاله نظريه گډگذاري جبري را توسعه می دهد. در بخش دوم تعاريف و نتايج حاصل از تئوري گډگذاري را معرفي کرده و با مثال هایی اين مطالب را تکميل می کنيم. در بخش سوم نتايج جبر مجرد، از جمله رابطه بين گډهای همينگ و گډهای دوري، بررسی خواهد شد. برای ايجاد انگيزه در اين نظريه، تصور کنيد که می خواهيم يکی از دو سيگنال ممکن را به فضاييمایی که به مريخ نزديک می شود، ارسال کنيم. اگر محل فرود پيشنهادی نامطلوب به نظر برسد، به سفينه دستور ميدهيم تا به دور سياره بچرخد. در غير اين صورت به کشتی فرمان فرود می آوريم. سيگنال مداری ۰ و سيگنال فرود ۱ خواهد بود. با اين حال، ممکن است نوعی تداخل به نام (*noise*) باعث دريافت پيام نادرست شود. برای کاهش احتمال اين اتفاق، افزونگی در فرآيند انتقال تعبيه شده است. به عنوان مثال، اگر بخوايم سفينه به دور مريخ بچرخد، می توانيم پنج عدد ۰ ارسال کنيم. کمپيوتر داخل کشتی طوری برنامه ريزی شده است که هر پيام پنج رقمی دريافتی را دريافت کند و نتيجه را بر اساس قانون اکثريت ديکد کند. بنابراين، اگر ۰۰۰۰۰ ارسال شود و ۱۰۰۰۱ دريافت شود، کمپيوتر تصميم می گيرد که ۰ پيام مورد نظر بوده است. توجه داشته باشيد که برای اينکه کمپيوتر تصميم اشتباه بگيرد، حداقل بايد سه خطا در حين انتقال رخ دهد. اگر فرض کنيم که خطاها به طور مستقل رخ می دهند، احتمال وقوع سه خطا کمتر از دو خطا يا کمتر است. به همين دليل، اين فرآيند تصميم گيري اغلب روش ديکدینگ حداکثر احتمال ناميده می شود. وضعيت خاص ما در شکل زير نشان داده شده است.



شکل: گډ گذاري و گډ گشايی با تکرار پنج برابر، از منبع (Gallian, 2021) گرفته شده است.

روند کلی کدگذاری در شکل زیر نشان داده شده است.



شکل: کدگذاری - کدگشایی عمومی، از منبع (Gallian, 2021) گرفته شده است.

در عمل، وسایل انتقال تلفن، امواج رادیویی، میکروویو یا حتی دیسک مغناطیسی است. نویز ممکن است خطای انسانی، تداخل، رعد و برق، نویز حرارتی یا خراب شدن دیسک باشد. در سراسر این فصل، ما فرض می‌کنیم که خطاها در انتقال به طور مستقل رخ می‌دهند. در صورتی که اینطور نباشد به روش‌های مختلفی نیاز است. حال بیایید وضعیت پیچیده‌تری را در نظر بگیریم. این بار فرض کنید که می‌خواهیم ترادف‌ای از ۰ و ۱ به طول ۵۰۰ را ارسال کنیم. علاوه بر این، فرض کنید که احتمال خطا در انتقال هر رقم خاص ۰،۰۱ باشد. اگر این پیام را مستقیماً بدون هیچ اضافی ارسال کنیم، احتمال دریافت آن بدون خطا $(0.99)^{500}$ یا تقریباً ۰،۰۰۶۶ است. از سوی دیگر، اگر با سه بار ارسال هر رقم و کدگشایی هر بلوک سه رقمی دریافت شده توسط قانون اکثریت، یک طرح تکرار سه‌گانه را اتخاذ کنیم، می‌توانیم خیلی بهتر عمل کنیم. به عنوان مثال، دنباله ۱۰۱۱ به صورت ۱۱۱۰۰۰۱۱۱۱۱۱ کدگذاری شده است. اگر پیام دریافتی ۰۱۱۰۰۰۰۰۱۱۱۰ باشد، پیام کدگشایی شده ۱۰۰۱ است. حالا احتمال اینکه پیام ۵۰۰ رقمی ما بدون خطا باشد چقدر است؟ خوب، اگر مثلاً یک عدد ۱ ارسال شود، اگر و فقط اگر بلوک دریافتی ۰۰۱، ۰۱۰، ۱۰۰ یا ۰۰۰ باشد، به صورت ۰ کدگشایی می‌شود. احتمال اینکه این اتفاق بیفتد این است

$$\begin{aligned}
 & (0.01)(0.01)(0.99) + (0.01)(0.99)(0.01) + \\
 & (0.99)(0.01)(0.01) + (0.01)(0.01)(0.01) \\
 & = (0.01)^2 [3(0.99) + 0.01] \\
 & = 0.000298 < 0.0003.
 \end{aligned}$$

بنابراین، احتمال اینکه هر رقم خاصی در ترادف به درستی کدگشایی شود، بیشتر از ۰.۹۹۹۷ است، و نتیجه آن این است که احتمال اینکه کل پیام ۵۰۰ رقمی به درستی کدگشایی شود، بیشتر از $(0.9997)^{500}$ یا تقریباً ۰.۸۶-یک پیشرفت چشمگیر نسبت به ۰،۰۰۶۶ است.

این مثال سه ویژگی اساسی یک کد را نشان می دهد. مجموعه ای از پیام ها، روشی برای کُد گذاری این پیام ها و روشی برای کُد گشایی پیام های دریافتی وجود دارد. روش کُد گذاری مقداری افزونگی در پیام های اصلی ایجاد می کند. روش کُد گشایی برخی از خطاهای تجویز شده را تصحیح یا شناسایی می کند. کدهای تکراری مزیت سادگی کُد گذاری و کُد گشایی را دارند، اما بسیار ناکارآمد هستند. در یک کد تکراری پنج برابری، ۸۰ درصد از کل اطلاعات ارسالی اضافی است. هدف تئوری کدگذاری ابداع روش هایی برای کُد گذاری و کُد گشایی پیام است که قابل اعتماد، کارآمد و قابل پیاده سازی آسان باشد.

۲. کُد (7,4) همینگ

این بار، مجموعه پیام ما شامل تمام ۴ تایی ۰ و ۱ ممکن است (یعنی ما می خواهیم دنباله ای از ۰ و ۱ به طول ۴ ارسال کنیم). کُد گذاری با مشاهده این پیام ها به عنوان متریکس های 1×4 با ورودی های $\mathbb{Z}_2$ و ضرب هر یک از ۱۶ پیام سمت راست در متریکس انجام می شود.

$$G = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

(تمام محاسبات به صورت مدولو ۲ انجام می شود.) به ۷ تایی که به دست می آید، کلمات کُدی گفته می شود. (جدول ذیل را ببینید.)

MESSAGE	ENCODER G	CODE WORD	MESSAGE	ENCODER G	CODE WORD
0000	→	0000000	0110	→	0110010
0001	→	0001011	0101	→	0101110
0010	→	0010111	0011	→	0011100
0100	→	0100101	1110	→	1110100
1000	→	1000110	1101	→	1101000
1100	→	1100011	1011	→	1011010
1010	→	1010001	0111	→	0111001
1001	→	1001101	1111	→	1111111

توجه داشته باشید که چهار رقم اول هر کلمه گُذ فقط پیام اصلی مربوط به کلمه گُذ را تشکیل می دهد. سه رقم آخر کلمه کد ویژگی های افزونگی را تشکیل می دهند. برای این گُذ، از روش گُذ گشایی نزدیکترین همسایه استفاده می کنیم (در صورتی که خطاها به طور مستقل رخ دهند، همان روش گُذ گشایی حداکثر احتمال است). برای هر کلمه دریافتی v ، فرض می کنیم که کلمه ارسال شده کلمه گُذ v است که در کمترین تعداد موقعیت با v تفاوت دارد. اگر انتخاب v منحصر به فرد نیست، می توانیم تصمیم بگیریم که گُذ گشایی نکنیم یا خودسرانه یکی از گُدهای نزدیک به v را انتخاب کنیم (اولین گزینه معمولاً زمانی انتخاب می شود که ارسال مجدد عملی باشد).

هنگامی که کلمه دریافتی را گُذ گشایی کردیم، می توانیم با حذف سه رقم آخر v ، پیام را دریافت کنیم. به عنوان مثال، فرض کنید که ۱۰۰۰ پیام مورد نظر بود. این کلمه به صورت $u = 1000110$ گُذ گذاری و ارسال می شود. اگر کلمه دریافتی $v = 1100110$ باشد (یک خطا در موقعیت دوم)، همچنان به صورت u گُذ گشایی می شود، زیرا v و u تنها در یک موقعیت متفاوت هستند، در حالی که v و هر کلمه گُذ دیگر حداقل در دو موقعیت متفاوت است. به طور مشابه، پیام مورد نظر ۱۱۱۱ به صورت 1111111 گُذ گذاری می شود. اگر به جای این کلمه، کلمه 0111111 دریافت می شد، روش گُذ گشایی ما همچنان پیام مورد نظر ۱۱۱۱ را به ما می دهد.

کد که در بالا توضیح داده شد یکی از یک کلاس بی نهایت از گُدهای مهم است که توسط ریچارد همینگ در سال ۱۹۴۸ کشف شد. گُدهای همینگ پرکاربردترین گُدها هستند.

۳. تعاریف اساسی و نتایج

تیرمینالوژی و تعاریف را در نظریه گُذ گذاری جبری معرفی میکنیم، سپس در مورد چگونگی شنائی و اصطلاح خطاها بسته به ویژگی های گُذ ها بحث میکنیم. در قدم بعدی بر گُذ های خطی تمرکز میکنیم. گُذ های خطی گُدهای هستند که ساختار یک فضایی وکتوری را دارد. و همچنان کلاس خاص از گُدهای خطی به نام گُدهای همینگ را مطالعه میکنیم. ما شرح (Spence) (Birken, 2021) در مورد نظریه گُذ گذاری جبری را در سراسر این بخش و بخش بعدی دنبال خواهیم کرد.

تعریف: فرض کنید $\mathbb{F}$ یک فیلد و $n \in \mathbb{N}$ باشد. کلمه گُذ یکی از عناصر $\mathbb{F}^n$ است. طول هر کلمه گُذ $x \in \mathbb{F}^n$ را n می گویند. یک گُذ یک ست فرعی $X \in \mathbb{F}^n$ است به طوری که برای تمام $x \in \mathbb{F}^n$ ، x یک کلمه گُذ است. یک گُذ q -گانه است اگر کلمات گُذ آن بر روی فیلد $\mathbb{F}_q$ بصورت q -گانه تعریف شده باشد. یک گُذ باینری است اگر 2 -گانه باشد.

تعريف: فرض كنيم x و y كلمات گډ باشند، وزن همينگ $\omega(x)$ از عبارت از تعداد اعداد خلاف صفر در كلمه كد است. فاصله همينگ بين دو كلمه كد x و y عبارت از $d(x, y)$ است كه مساوی به وزن تفاوت وكتورهای x و y يعنی $\omega(x - y)$ است.

تعريف: فاصله حداقل همينگ از يك گډ، كه به نشان داده ميشود، عبارت از فاصله حل اقل بين هردو فاصله كلمه گډ در گډ است. از اينرو،

$$\begin{aligned} d(C) &= \min\{d(x, y) \mid x \neq y, x, y \in C\} \\ &= \min\{\omega(x - y) \mid x \neq y, x, y \in C\}. \end{aligned}$$

گډهای خطی، زیرمجموعه‌ای از گډها هستند كه خاصيت خطی بودن را دارند؛ يعنی مجموع هر دو كلمه گډ نيز يك كلمه گډ معتبر است. اين گډها به دليل ساختار ساده و كارایی بالای خود، از پرکاربردترین انواع گډها در نظريه گډگذاری جبری به شمار می‌روند. گډهای بلوکی نيز نوع ديگری از كدها هستند كه داده‌ها را به بلوك‌های كوچك‌تر تقسيم می‌كنند و هر بلوك به طور جداگانه گډگذاری می‌شود. اين ویژگی سبب می‌شود كه خطاها در طول انتقال کاهش يابد و در صورت بروز خطا، امكان تصحيح آن وجود داشته باشد.

تعريف: يك گډ خطی (n, k) روی فيلد متناهی $\mathbb{F}$ عبارت از يك فضای فرعی $\mathcal{V}$ k -بعدی از فضای ویکتوری

$$\mathbb{F}^n = \underbrace{\mathbb{F} \oplus \mathbb{F} \oplus \dots \oplus \mathbb{F}}_{n \text{ copies}}$$

روی $\mathbb{F}$ است. عناصر $\mathcal{V}$ را كلمه گډ ميگویند و اگر $\mathbb{F} = \mathbb{Z}_2$ ، در آنصورت گډ باینری گفته ميشود.

بايد يك گډ خطی (n, k) را روی $\mathbb{F}$ به عنوان مجموعه ای n -تایی از $\mathbb{F}$ در نظر گرفت، كه در آن هر n -تایی دارای دو بخش است: بخش پیام، متشكل از k رقم. و بخش افزونگی، متشكل از $n - k$ رقم باقیمانده. توجه داشته باشید كه يك كد خطی (n, k) روی يك فيلد محدود $\mathbb{F}$ از مرتبه q دارای كلمات كد q^k است، زیرا هر عنصر كد به طور منحصر به فردی به عنوان تركيب خطی وكتورهای بیس k با ضرایب $\mathbb{F}$ قابل بیان است.

قضيه: اگر وزن همينگ یک گډ خطي حداقل $2t + 1$ باشد، آنگاه گډ می تواند هر خطای t يا کمتر را تصحيح کند. متناوبا، همان گډ می تواند خطاهای $2t$ يا کمتر را شناسایی کند.

ثبوت: ما از گډ گشایی نزديکترین همسايه استفاده خواهیم کرد. يعنی برای هر وکتور دريافتی v ، فرض می کنیم که کلمه u که مربوطه ارسال شده یک کلمه گډ $\hat{v}$ است به طوری که فاصله همينگ $d(v, \hat{v})$ حداقل باشد. (اگر بیش از یک $\hat{v}$ وجود داشته باشد، گډ گشایی نمی کنیم). حال، فرض کنید یک کلمه گډ ارسال شده u به عنوان بردار v دريافت می شود و حداکثر t خطا در انتقال ایجاد شده است. سپس با تعريف فاصله بين u و v ، $d(u, v) \leq t$ را داریم. اگر ω هر کلمه گډ دیگری غير از u باشد، $\omega - u$ یک کلمه گډ غير صفر است. بنابراین، بر اساس فرض،

$$2t + 1 \leq \omega t(\omega - u)d(\omega, u) \leq d(\omega, v) + d(v, u) \leq d(\omega, v) + t,$$

و نتیجه می شود که $t + 1 \leq d(\omega, v)$ بنابراین، کلمه گډ نزديک به وکتور دريافتی u, v است و بنابراین v به درستی به صورت u گډ گشایی می شود.

برای نشان دادن اینکه کد می تواند خطاهای $2t$ را تشخيص دهد، فرض می کنیم که یک کلمه کد ارسال شده u به عنوان بردار v دريافت می شود و حداقل یک خطا، اما بیش از $2t$ خطا، در انتقال ایجاد شده است. از آنجایی که فقط کلمات گډ ارسال می شوند، هر زمان که کلمه دريافتی کلمه گڄ نباشد، خطا تشخيص داده می شود. اما v نمی تواند یک کلمه گڄ باشد، زیرا $d(v, u) \leq 2t$ ، در حالی که می دانيم حداقل فاصله بين کلمات گڄ متمایز حداقل $2t + 1$ است. ■

قضيه فوق اغلب به این معنی اشتباه تفسیر می شود که یک کد خطي با وزن همينگ $2t + 1$ می تواند هر گونه خطای t را تصحيح کند و هر خطای $2t$ يا کمتر را به طور همزمان تشخيص دهد. اينطور نیست. کاربر باید یک يا نقش دیگری را برای کد انتخاب کند. به عنوان مثال، گڄ همينگ (7,4) ارائه شده در جدول بالا را در نظر بگیرید. با بررسی، وزن همينگ گڄ $3 = 1 + 2$ است، بنابراین ممکن است هر یک از خطاها را تصحيح کنیم يا هر یک يا دو خطا را شناسایی کنیم. برای درک اینکه چرا نمی توانيم هر دو را انجام دهيم، کلمه دريافتی ۰۰۰۱۰۱۰ را در نظر بگیرید. پیام مورد نظر می توانست ۰۰۰۰۰۰۰ باشد که در این صورت دو خطا رخ داده است (به همین ترتیب برای پیام های مورد نظر ۰۱۱۱۰۱۰ و ۰۱۰۱۱۱۰) يا پیام مورد نظر می تواند ۰۰۰۱۰۱۱ باشد که در این صورت یک خطا رخ داده است. اما هيچ راهی برای ما وجود ندارد که بدانيم کدام یک از این احتمالات رخ داده است. اگر انتخاب ما تصحيح خطا بود، ممکن است به

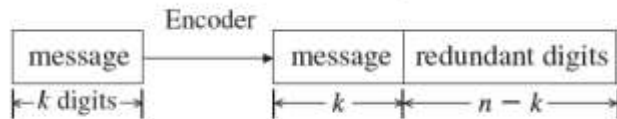
اشتباه فرض کښم که ۰۰۰۱۰۱۱ پیام مورد نظر بوده است. اگر انتخاب ما تشخیص خطا بود، به سادگی کُد گشایی نمی کردیم. (به طور معمول، یک نفر درخواست ارسال مجدد می کند.)

از طرف دیگر، اگر وزن همینگ یک کد خطی را به شکل $1 + s + 2t$ بنویسیم، می توانیم خطاهای t را تصحیح کنیم و خطاهای $t + s$ یا کمتر را تشخیص دهیم. بنابراین، برای یک کد با وزن همینگ ۵، گزینه های ما شامل موارد زیر است:

۱. هر چهار خطا را شناسایی کنید ($t = 0, s = 4$).
۲. هر یک از خطاها را تصحیح کنید و هر دو یا سه خطا را شناسایی کنید ($t = 1, s = 2$).

۳. هر دو خطا را تصحیح کنید ($t = 2, s = 0$).

طبیعی است که تعجب کنیم که چگونه متریکس G برای تولید کُد همینگ در بالا استفاده شده است. بهتر است، به طور کلی، چگونه می توان یک متریکس G را پیدا کرد که یک زیرفضای V از $\mathbb{F}^k$ را به یک فضای فرعی $\mathbb{F}^n$ حمل می کند، به گونه ای که برای هر k -تایی v در V ، وکتور vG با v در مولفه های k اول مطابقت داشته باشد. و در $n - k$ مولفه های آخر مقداری افزونگی ایجاد کنیم؟ چنین متریکس ی یک متریکس از $k \times n$ شکلی است که a_{ij} به $\mathbb{F}$ تعلق دارد. متریکس ای از این شکل متریکس مولد استاندارد (یا ماتریکس کُد گذاری استاندارد) برای کُد حاصل نامیده می شود. هر متریکس $k \times n$ که سطرهای آن به طور خطی مستقل هستند، $\mathbb{F}^k$ را به یک زیرفضای k بعدی از $\mathbb{F}^n$ تبدیل می کند که می توان از آن برای ایجاد افزونگی استفاده کرد، اما استفاده از متریکس مولد استاندارد این مزیت را دارد که پیام اصلی اولین k مولفه های وکتورهای تبدیل شده را تشکیل می دهد. یک کد خطی (n, k) که در آن ارقام اطلاعات k در ابتدای هر کلمه کُد قرار می گیرند، کد سیستماتیک نامیده می شود. به صورت شماتیک موارد زیر را داریم.



توجه داشته باشید که طبق تعریف، یک متریکس مولد استاندارد یک کُد سیستماتیک تولید می کند.

۴. تعادل - بررسی گد گشایی متریکسی

اکنون که می‌توانیم به راحتی پیام‌ها را با یک متریکس مولد استاندارد گد گذاری کنیم، به یک روش راحت برای گد گشایی پیام‌های دریافتی نیاز داریم. متأسفانه، انجام این کار به همین سادگی نیست. با این حال، در مواردی که حداکثر یک خطا در هر کلمه گد رخ داده است، یک روش نسبتاً ساده برای گد گشایی وجود دارد. (زمانی که بیش از یک خطا در یک کلمه گد رخ می‌دهد، روش گد گشایی ما با شکست مواجه می‌شود.)

برای توصیف این روش، فرض کنید V یک گد خطی سیستماتیک بر روی فیلد $\mathbb{F}$ است، که توسط متریکس مولد استاندارد $G = [I_k | A]$ ، که در آن I_k نشان دهنده متریکس عینیت $k \times k$ و A متریکس $k \times (n - k)$ است که با حذف اولین k ستون G به دست می‌آید. سپس، متریکس $n \times (n - k)$

$$A = \left[\frac{-A}{I_{n-k}} \right],$$

که در آن $-A$ منفی A و I_{n-k} متریکس عینیت $(n - k) \times (n - k)$ است، متریکس تعادل-بررسی برای V نامیده می‌شود. (ترانسپوز H متریکس تعادل-بررسی نامیده می‌شود، اما H برای اهداف ما بسیار راحت‌تر است.) روش گد گشایی به این صورت است:

۱. برای هر کلمه دریافتی ωH ، ω را محاسبه کنید.
۲. اگر ωH وکتور صفر باشد، فرض کنید هیچ خطایی رخ نداده است.
۳. اگر دقیقاً یک نمونه از یک عنصر غیرصفر s در $\mathbb{F}$ و یک سطر i از H وجود داشته باشد به طوری که ωH برابر s ضرب در سطر i باشد، فرض کنید کلمه ارسالی $\omega - (0 \cdots s \cdots 0)$ بوده است، جایی که s در جزء i -ام رخ می‌دهد. اگر بیش از یک مورد از این قبیل وجود دارد، گد گشایی نکنید.
۴. هنگامی که گد باینری است، دسته 3 به موارد زیر کاهش می‌یابد: اگر ωH سطر i -ام از H دقیقاً برای یک i باشد، فرض کنید که در جزء i -ام از ω خطایی رخ داده است. اگر ωH بیش از یک سطر H باشد، گد گشایی نکنید.
۵. اگر ωH در دسته 2 یا 3 قرار نگیرد، می‌دانیم که حداقل دو خطا در انتقال رخ داده است و گد گشایی نمی‌کنیم.

توجه داشته باشید که زمانی که تنها یک خطا در انتقال ایجاد شد، روش گُذ گشایی تعادل-بررسی پیام مورد نظر اولیه را به ما داد. ما به زودی خواهیم دید که تحت چه شرایطی این درست است، اما ابتدا، ما به یک واقعیت مهم در مورد کد ارائه شده توسط یک متریکس مولد و متریکس تعادل-بررسی آن نیاز داریم.

لیمه: (رابطه متعامد) فرض کنید C یک کد خطی سیستماتیک (n, k) روی $\mathbb{F}$ با یک متریکس مولد استاندارد G و متریکس تعادل-بررسی H باشد. سپس، برای هر وکتور v در $\mathbb{F}^n$ ، $vH = 0$ (وکتور صفر) را داریم اگر و فقط اگر v متعلق به C باشد.

ثبوت: نخست به یاد داشته باشید که چون H دارای رنک $n - k$ است، فرض میکنیم که $H: \mathbb{F}^n \rightarrow \mathbb{F}^{n-k}$ یک ترانسفورمیشن خطی باشد، بنابراین، از قضیه بعد برای تبدیل های خطی نتیجه می شود که $n = n - k + \dim(Ker H)$ ، به طوری که $Ker H$ دارای بعد k است. (به طور متناوب، می توان از استدلال تئوری گروه استفاده کرد تا نشان دهد که $|Ker H| = |\mathbb{F}^k|$). در آنصورت، چون بعد C نیز k است، کافی است نشان دهیم $C \subseteq Ker H$. برای انجام آن فرض کنیم $G = [I_k | A]$ ، پس $H = \begin{bmatrix} -A \\ I_{n-k} \end{bmatrix}$. ازاینرو،

$$GH = [I_k | A] \begin{bmatrix} -A \\ I_{n-k} \end{bmatrix} = -A + A = [0] \quad (\text{متریکس صفری}).$$

حال، با استفاده از تعریف، هر وکتور در به شکل که در آن یک وکتور پیام است. ازاینرو،

$$vH = (mG)H = m(GH) = m[0] = 0 \quad (\text{وکتور صفری}).$$

■ ثبوت قضیه کامل است.

به دلیل نحوه تعریف H ، روش متریکس تعادل-بررسی به درستی هر کلمه دریافتی را که در آن خطایی رخ نداده است گُذ گشایی می کند. اما بیشتر انجام خواهد داد.

قضیه: (گُذ گشایی متریکس تعادل-بررسی) گُذ گشایی متریکس تعادل-بررسی هر خطای منفرد را تصحیح می کند اگر و تنها در صورتی که سطرها ی متریکس تعادل-بررسی غیرصفر باشند و هیچ سطری مضرب اسکالر هر سطر دیگری نباشد.

ثبوت: برای سادگی، ما فقط حالت باینری را اثبات می کنیم. در این شرایط خاص، شرط روی سطر ها غیرصفر بودن و متمایز بودن آنهاست. بنابراین، اجازه دهید H متریکس تعادل-بررسی باشد، و

فرض کښم که این شرط برای سطرها برقرار است. فرض کنید کلمه گډ ارسال شده ω تنها با یک خطا دریافت شده است و این خطا در موقعیت i -ام رخ داده است. با نشان دادن وکتور که ۱ در موقعیت i -ام و ۰ در موقعیت دیگر با e_i دارد، ممکن است کلمه دریافتی را به شکل $\omega + e_i$ بنویسیم. حال، با استفاده از لیمه متعامد، به دست می آوریم

$$(\omega + e_i)H = \omega H + e_i H = 0 + e_i H = e_i H.$$

اما این وکتور آخر دقیقاً سطر i از H است. بنابراین، اگر دقیقاً یک خطا در انتقال وجود داشته باشد، می توانیم از سطرهاى متریکس تعادل-بررسی برای شناسایی محل خطا استفاده کنیم، مشروط بر اینکه این سطرها متمایز باشند. (اگر دو سطر، مثلاً i -ام و j -ام، یکسان باشند، می دانیم که خطا در موقعیت i -ام یا j -امین رخ داده است، اما نمی دانیم در کدام موقعیت رخ داده است.)

برعکس، فرض کنید که روش متریکس تعادل-بررسی به درستی همه کلمات دریافتی را که حداکثر یک خطا در انتقال آنها ایجاد شده است گډ گشایی می کند. اگر سطر i -ام متریکس تعادل-بررسی H وکتور صفر باشد و اگر کلمه کد $u = 0 \dots 0$ باشد که به عنوان e_i دریافت شده است، ما $e_i H = 0 \dots 0$ را پیدا خواهیم کرد، و ما به اشتباه فرض می کنیم که وکتور e_i ارسال شده است. از این رو، هیچکدام سطر از H وکتور صفری نیست. حال، فرض کنیم سطر i -ام و سطر j -ام از H مساوی $i \neq j$ باشند، در آنصورت، اگر یک کلمه گډ ω فرستاده شده و به شکل $\omega + e_i$ دریافت گردد (یعنی یک خطا تنها در موقعیت i -ام موجود است.) دریافت مینماییم که

$$(\omega + e_i)H = \omega H + e_i H = H \text{ سطر } i - \text{ام} = H \text{ سطر } j - \text{ام}.$$

بنابراین، روش گډ گشایی ما به ما می گوید که گډ گشایی نکنیم. این با فرض ما در تضاد است که روش به درستی همه کلمات دریافتی را که حداکثر یک خطا در آنها رخ داده است گډ گشایی می کند.

۵. گډ گشایی کوست

روش گډ گشایی راحت دیگری وجود دارد که از این واقعیت استفاده می کند که یک کد خطی (n, k) بر روی یک فیلد محدود $\mathbb{F}$ گروپ فرعی از گروپ جمعی $V = \mathbb{F}^n$ است. این روش توسط دیوید اسلیپان در سال ۱۹۵۶ ابداع شد و گډ گشایی کوست یا گډ گشایی استاندارد نامیده می شود. برای استفاده از این روش، با ساخت جدولی به نام آرایه استاندارد اقدام می کنیم. سطر اول جدول ست C از کلمات گډ است که در ستون ۱ با عینیت $0 \dots 0$ شروع می شود. برای

تشکیل سطرهای اضافی جدول، عنصر v از V را انتخاب کنید که تاکنون در جدول فهرست نشده است.

از بین تمام عناصر کوست $v + C$ ، یکی از حداقل وزن را انتخاب کنید، مثلاً $\hat{v}$ سطر بعدی جدول را با قرار دادن بردار $\hat{v} + C$ در زیر ستونی که با کلمه $\hat{v}$ سر آن قرار دارد تکمیل کنید. این روند را تا زمانی ادامه دهید که تمام بردارهای V در جدول فهرست شوند. (توجه داشته باشید که یک کد خطی (n, k) روی یک فیلد با عناصر q دارای $|V: C| = q^{n-k}$ سطر خواهد بود. (کلمات در ستون اول، رهبران کوست نامیده می شوند. روش $\hat{v}$ گشایی به سادگی $\hat{v}$ گشایی هر کلمه دریافتی ω به عنوان کلمه $\hat{v}$ در سر ستون حاوی ω است.

به یاد بیاورید که اولین روش $\hat{v}$ گشایی که معرفی کردیم، روش نزدیکترین همسایه بود. یعنی هر کلمه دریافتی ω به عنوان کلمه $\hat{v}$ C گشایی می شود به طوری که $d(\omega, C)$ یک حداقل باشد، مشروط بر اینکه فقط یک کلمه $\hat{v}$ C وجود داشته باشد به طوری که $d(\omega, C)$ حداقل باشد. نتیجه بعدی نشان می دهد که در این وضعیت، $\hat{v}$ گشایی کوست همان $\hat{v}$ گشایی نزدیکترین همسایه است.

قضیه: ($\hat{v}$ گشایی کوست $\hat{v}$ گشایی نزدیکترین همسایه است)

در $\hat{v}$ گشایی کوست، کلمه دریافتی ω به عنوان کلمه $\hat{v}$ C گشایی می شود به طوری که $d(\omega, C)$ حداقل یعنی مینیمم است.

ثبوت: فرض کنید C یک کد خطی باشد و فرض کنیم که ω هر کلمه دریافتی باشد. فرض کنیم که v کوست رهبر برای کوست $\omega + C$ باشد. در آن صورت، $\omega + C = v + C$ ، بنابراین برای یک $C \in C$ ، بنابراین، از $\hat{v}$ گشایی کوست کارگرفته، ω بصورت C گشایی میگردد.

حال، اگر $\hat{v}$ هر کلمه $\hat{v}$ دیگری باشد، در آن صورت $\omega + C = v + C$ ، $\omega - \hat{v} \in \omega + C = v + C$ ، بنابراین، $\omega t(\omega - \hat{v}) \geq \omega t(v)$ ، چون کوست رهبر v به عنوان وکتور حل اقل وزن در بین اعضای $v + C$ انتخاب گردیده بود. بنا بر آن،

$$d(\omega, \hat{v}) = \omega t(\omega - \hat{v}) \geq \omega t(\omega - v) = d(\omega, v).$$

بنابراین، با استفاده از $\hat{v}$ گشایی ω ، کوست به عنوان کلمه $\hat{v}$ C گشایی میشود بطوریکه

$d(\omega, C)$ یک حداقل است. ■

به ياد يواوريد که در توصيف گډ گشايي نزديکترين همسايه، بيان کرديم که اگر انتخاب نزديکترين همسايه يک کلمه دريافتی v منحصر به فرد نباشد، می توانيم تصميم بگيريم که v را به طور دلخواه از بين آن کلمات نزديک به v گډ گشايي نکنيم. در مورد گډ گشايي کوست، مقدار گډ گشايي شده v هميشه به طور منحصر به فرد توسط کوست رهبر سطر حاوی کلمه دريافتی تعيين می شود. البته ممکن است اين مقدار گډ گشايي شده کلمه ای نباشد که ارسال شده است.

هنگامي که متریکس تعادل بررسي را برای يک گډ خطی می دانيم، گډ گشايي کوست می تواند به طور قابل توجهی ساده شود.

تعريف: (سندروم) اگر يک گډ خطی (n, k) روی فيلد $\mathbb{F}$ دارای مترکس تعادل بررسي H باشد، در آنصورت، برای هر وکتور u در $\mathbb{F}^n$ ، وکتور uH سندروم از u گفته ميشود.

قضيه: (عين کوست - عين سندرم) فرض کنيم يک گډ خطی روی فيلد با متریک تعادل بررسي باشد. در آنصورت، دو وکتور از عين کوست از اند اگر و تنها اگر آنها دارای عين سندروم باشند.

ثبوت: دو بردار u و v در يک مجموعه C هستند اگر و فقط اگر $u - v$ در C باشد. بنابر اين، بر اساس ليمه متعامد، u و v در يک ست يکسان هستند اگر و فقط اگر $0 = (u - v)H = uH - vH$ ■

اکنون ممکن است از سندرم ها برای گډ گشايي هر کلمه دريافتی w استفاده کنيم:

۱. سندروم w يعني wH را محاسبه نماييد.
 ۲. کوست رهبر v طوري که $wH = vH$ است را دريابيد.
 ۳. فرض کنيد وکتور ارسال شده $v - w$ باشد.
- با اين روش، می توانيم هر کلمه دريافتی را با جدولی گډ گشايي کنيم که فقط دو سطر دارد - يک سطر از رهبران کوست و سطر ديگر با سندرم های مربوطه.
۶. نتیجه گیری

نظريه کدگذاري جبری ابزاری قدرتمند برای افزايش اطمینان در انتقال داده ها و محافظت از اطلاعات در برابر خطاهای احتمالی است. پيشرفت های صورت گرفته در اين زمينه به بهبود

روش‌های انتقال داده‌ها در سیستم‌های ارتباطی و دیجیتال کمک شایانی کرده‌اند و این رشته همچنان به عنوان یکی از حوزه‌های تحقیقاتی فعال در مهندسی و علوم کامپیوتر مطرح است.

اصطلاح سندرم یک اصطلاح توصیفی است. در طبابت، از آن برای تعیین مجموعه‌ای از علائمی که مشخص کننده یک اختلال هستند استفاده می‌شود. در کُد گشایی کُست، سندرم یک الگوی خطا را نشان می‌دهد. در این مقاله، نظریه کُدگذاری جبری را به ساده‌ترین شکل ارائه کرده‌ایم.

یک معامله پیچیده‌تر به طور قابل توجهی از نظریه گروپ، نظریه رینگ و به ویژه نظریه فیلد محدود استفاده بیشتری می‌کند. برای مثال، گورنشتاین و زیرلر، در سال ۱۹۶۱، از این واقعیت استفاده کردند که گروپ فرعی ضربی یک میدان محدود دورانی است.

آنها هر رقم از کُد‌های خاص را با یک عنصر فیلد مرتبط کردند به گونه‌ای که یک معادله جبری به دست می‌آید که صفرهای آن مکان خطاها را تعیین می‌کند. در برخی موارد، از دو کُد تصحیح خطا استفاده می‌شود. کاوشگر فضایی آژانس فضایی اروپا، جوتو، که در فاصله ۳۷۰ مایلی از هسته دنباله دار هالی در سال ۱۹۸۶ قرار گرفت، دارای دو کُد تصحیح خطا در قطعات الکترونیکی خود بود. یک کُد خطاهایی را که به طور مستقل رخ می‌دهند بررسی می‌کند، و کُد دیگر - به اصطلاح کد - Reed-Solomon برای انبوه خطاها را بررسی می‌کند.

منابع

- Birken, P. (2021). Introduction to Algebraic Coding Theory. In *Student Solutions Manual*. <https://doi.org/10.1201/9781003182306-30>
- Gallian, J. (2021). *Contemporary abstract algebra*. Chapman and Hall/CRC.
- Gray D. Practico, & Miles V Van Pelt. (2020). *Basic of Biblica Hebrew - workbook*.
- Hamming, R. W. (2015). Error detecting and error correcting codes. *Computer Arithmetic: Volume II*, 3–16. <https://doi.org/10.1142/9789814641470>
- Judson, T. W., Austin, S. F., Beezer, R. A., & Behn, A. (2021). *Abstract Algebra Theory and Applications Traducción al español*.
- Shannon, C. E., & Weaver, W. (1949). The Theory of Mathematical

Communication. *Bell System Technical Journal*, 27, 379–429.
https://pure.mpg.de/rest/items/item_2383164_3/component/file_2383163/content

Slepian, D. (1959). Coding theory. *Il Nuovo Cimento Series 10*, 13(2 Supplement), 373–388. <https://doi.org/10.1007/BF02724672>

مروری بر مدیریت و کنترل گیاهان هرزه در مزارع گیاه زعفران (*Crocus sativus* L.) زراعی

محمد مهدی صمیم^{*۱}

۱- استاد دیپارتمنت اگرونومی، پوهنځی زراعت، پوهنتون غزني

* mahdisamim3@gmail.com

چکیده

گیاه زعفران یکی از ارزشمندترین گیاه دارویی است که برای کشور های تولید کننده آن ارز آوری بالایی دارد. این گیاه مهم و مفید نیازمند مدیریت جدی در مزرعه و بعد از جمع آوری محصول میباشد. وجود گیاهان هرزه در مزارع زعفران یکی از چالش های عمده در کاهش محصول این گیاه می باشد. گیاهان هرزه از طریق رقابت برای جذب آب، مواد غذایی و نور برای رشد گیاه زعفران مزاحمت ایجاد نموده و سبب کاهش عملکرد آن می گردند. با توجه به چندساله بودن زعفران و رشد اندک و ضعیف زعفران در شروع فصل و بخصوص در سال های اول رشد، خسارت گیاهان هرزه قابل توجه است. روش های کنترل گیاهان هرزه در مزارع زعفران شامل روش های اگرونومیک (آماده سازی زمین، تراکم کاشت و کشت مخلوط)، میخانیکی (خشاوه، قطع کردن، ملچ و شعله افکن)، بیولوژیکی (استفاده از حشرات مفیده و حیوانات) و کیمیاوی (استفاده از علف کش ها) می باشد. اگر چه روش کیمیاوی کنترل گیاهان هرزه یک روش آسان می باشد، اما استفاده مداوم از علف کش ها ممکن منجر به ظهور گیاهان هرزه مقاوم به آنها شود. لذا نیاز به دقت بیشتر در مصرف علف کش به مزارع زعفران دارد. در این مقاله تلاش شده تا معلومات لازم، ضروری و جدید برای شناسایی و کنترل گیاهان هرزه مزرعه زعفران جهت تولید زعفران بیشتر و با کیفیت، با در نظر داشت پروتوکول های زیست محیطی جمع آوری گردد. با توجه به روش های مختلف کنترل گیاهان هرزه در مزارع زعفران، موثریت استفاده از علف کش های کیمیاوی بیشتر می باشد اما تاثیرات منفی زیادی بالای محیط زیست دارد. بنابراین پیشنهاد می شود تا در مدیریت کنترل گیاهان هرزه از روش های با هزینه و تاثیرات منفی کم تر بالای محیط زیست استفاده شود.

کلمات کلیدی: پیشگیری، زعفران، گیاه هرزه، مدیریت غیرکیمیاوی، مدیریت کیمیاوی

۱. مقدمه

زعفران با نام علمی *Crocus sativus* L. از خانواده زنبقیان^۱ است که در مناطقی با تابستان گرم و خشک کشت می‌شوند. زعفران گیاهی علفی چند ساله محسوب می‌شود که حدود ۷ تا ۱۰ سال پس از کشت در زمین باقی می‌ماند و جزء گیاهان زراعتی کم توقع است. بر اساس آمارهای جهانی، کشور ایران با تولید ۸۵ درصد از زعفران مصرفی کل دنیا، به عنوان بزرگترین تولید کننده زعفران در جهان شناخته می‌شود (FAO, 2016).

دلیل افزایش رو به رشد کشت و کار زعفران به عنوان گیاهی با نیاز آبی پایین مخصوصا در ولایات خراسان رضوی و جنوبی کشور ایران، کاهش میزان منابع آبی و به دنبال آن کاهش سطح زیر کشت محصولات زراعتی دارای نیاز آبی بالا می‌باشد (خاوری و همکاران، ۱۳۹۱).

با توجه به سطح زیر کشت و تولید زعفران در کشور ایران، اسپانیا بیشترین سهم تجارتي این محصول را در جهان دارد، در این زمینه صادقی، (۲۰۱۲) بیان نموده است که بیشترین سهم از تجارت جهانی زعفران به کشور اسپانیا، آنهم عمدتا از طریق واردات این محصول از ایران و صادرات مجدد آن تعلق دارد.

کیفیت زعفران به رنگ، طعم و عطر آن بستگی دارد که به دلیل داشتن ترکیبات کیمیاوی مختلف نظیر سافرانال (*safranal*)، کروسین (*Crocin*) و پیکروکروسین (*picrocrocin*) به عنوان یک گیاه مفید دارویی گزارش شده است (Yasmin *et al.*, 2012).

نموی گیاهان هرزه یکی از مشکلات عمده در مزارع زعفران است که با ایجاد رقابت در دریافت آب و مواد غذایی خاک و هم چنین با ایجاد سایه و تداخل ریشه‌ها باعث تضعیف گیاهان می‌شوند. زعفران گیاهی است که چند سال متوالی در یک مزرعه می‌ماند که در نتیجه گیاهان هرزه گوناگون در مزرعه ظاهر شده و با زعفران رقابت می‌کنند. زعفران گیاهی در مقابل گیاهان هرزه دارای توان رقابتي کم است، با این حساب کنترل گیاهان هرزه در مدیریت مزارع زعفران اهمیت بسزایی دارد و اگر در وقت مناسب کنترل گیاهان هرزه صورت نگیرد به راحتی توسط آن‌ها مغلوب می‌شود (SanayeArdakane *et al.*, 2009).

مطالعات مختلفی در مورد کاربرد علف‌کش‌ها و نحوه عمل متفاوت برای مبارزه با گیاهان هرزه پهن برگ و باریک برگ در جهان بر روی محصولات زراعتی مختلف انجام شده و موثریت آن‌ها در کنترل گیاهان هرزه به اثبات رسیده است (Dang *et al.*, 2008).

¹ Iridaceae

بیشتر تحقیقات انجام شده در خصوص مدیریت و کنترل گیاهان هرزه زعفران منحصر به کشور ایران می باشد. گزارش ها و تحقیقات مختلفی برای کنترل گیاهان هرزه مزارع زعفران پیشنهاد کرده اند.

بنابراین با توجه به اهمیت گیاهان هرزه در کاهش عملکرد کیفی و کمی گیاه زراعتی زعفران، در این مقاله به انواع راهکارهای مدیریت و کنترل گیاهان هرزه زعفران پرداخته شده و بهترین روش کنترل گیاهان هرزه در این محصول، با توجه به منابع مورد مطالعه معرفی شده است.

اهداف تحقیق

در این مطالعه با در نظر داشت منابع قابل دسترس، تلاش صورت گرفته تا گیاهان هرزه زعفران زراعی مورد بررسی قرار گیرد تا اهداف ذیل بدست آید.

۱ - شناسایی انواع مختلف گیاهان هرزه مزرعه زعفران زراعتی.

۲ - مدیریت و کنترل گیاهان هرزه

۳ - شناخت دقیق و استفاده درست از مواد کیمیاوی (علف کش، قارچ کش و کنه کش) در مزرعه زعفران با عدم به خطر انداختن سلامت انسان، سایر زنده جان ها و محیط پس از استفاده آنها .

۲. روش نگارش مقاله

روش تحقیق این مقاله کتابخانه یی بوده و در نگارش آن از مقالات، کتاب ها، مجلات و گزارش های موثق علمی و تحقیقی گردآوری شده است.

۳. گیاهان هرزه زعفران، نحوه خسارت و اهمیت مدیریت آنها

گیاه زعفران فاقد ساقه هوایی و دارای برگ های باریک و سوزنی می باشد که برای تمام فصل رشد بر روی سطح خاک پخش می باشد، به همین دلیل گیاهان هرزه بالای آنها غالب می باشد، نسبت به سایر گیاهان دارویی، سرعت رشد گیاه زعفران آهسته می باشد.

شباهنگ و همکاران (۱۳۹۲) بیان کردند که زعفران به دلیل داشتن برگ های سوزنی و سرعت رشد آهسته، رقیب ضعیفی برای گیاهان هرزه به شمار می رود. موجودیت گیاهان هرزه در مزارع زعفران با توجه به موقعیت جغرافیایی کشور ها و نوع مدیریت و کنترل آن، متفاوت است، چنانچه از بررسی فلور گیاهان هرزه زعفران که در ولایات خراسان رضوی و جنوبی ایران انجام شده

، نشان می دهد که در مجموع ۱۱۳ گونه گیاه هرزه یکساله و ۷۱ گونه گیاه هرزه چندساله در مزارع زعفران می رویند (بازوبند و وجودی، ۱۳۹۵).

از مجموع گیاهان هرزه، گونه ای که بیش تر از همه مشاهده شده مربوط به خانواده گندمیان و کاسنی بوده است. چنانچه گزارش شده گیاهان هرزه از مک^۱، جو موشی^۲، خارشتر، پیچک صحرایی^۳، بو مادران^۴، هفت بند^۵ و تلخه^۶ از جمله مهم ترین گیاهان هرزه مزارع زعفران می باشند (پادارلو، ۱۳۸۶). آنچه تا به حالا محققین برآورد نموده اند، به احتمال قوی در آینده، مشکل سازترین گیاه هرزه زعفران، گونه موسوم به زعفران وحشی (*Iris sp.*) خواهد بود که نوعی از زنبق است. تنها راه تشخیص پیازهای زعفران از پیازهای این گیاه هرزه، از روی رنگ الیاف روی بنه، شکل بنه و بافت داخلی بنه می باشد. دلایل خطرناکی این گیاه هرزه قدرت تولید بذر است یعنی بر علاوه تولید پیاز، بذر نیز ایجاد می کند که تمام بذور آن با باد و آب آبیاری قابل گسترش است. هم چنین انتقال بذر گیاهان هرزه به وسیله کود حیوانی آلوده، از طریق پشم و پای حیوانات نیز باعث تشدید آلودگی مزارع زعفران می شود. مشکل عمده این گیاه هرزه این است که استفاده از علف کش ها به هیچ عنوان روی این گیاه هرزه که هم خانواده زعفران است تأثیری نداشته و حتی به غالب شدن آن نیز کمک می کند (بازوبندی و وجودی، ۱۳۹۵).

زند و همکاران (۲۰۱۹) گیاهان هرزه مزارع زعفران را به سه دسته گیاهان هرزه یک ساله، چندساله و دائمی تقسیم کردند که با توجه به جدول (۱) تعداد گیاهان هرزه پهن برگ یک ساله را هشت گونه، باریک برگ یک ساله سه گونه و دائمی ها را ۱۰ گونه برشمرد. در شکل ۱ تصاویری از چند گیاه هرزه موجود در مزارع زعفران آورده شده است.

آنچه که کنترل و مدیریت گیاهان هرزه مزارع زعفران را دچار مشکل می سازد، زیاد بودن انواع گیاهان هرزه می باشد که نه تنها در سطح کشور ها تعداد گیاهان هرزه از هم فرق دارند، بلکه در ولسوالی های یک ولایت نیز گونه ها و تعداد شان متفاوت اند، بطور مثال در تحقیقی که توسط ایزدی دربندی و حسینی ایوری (۲۰۱۷) در ولایت خراسان رضوی ایران، در دو شهرستان خلیل

¹ *Cardaria draba*

² *Hordeum glaucum*

³ *Convolvulus arvensis*

⁴ *Achillea millefolium*

⁵ *Polygonum sp*

⁶ *Acroptilon repens*

آباد و شهرستان کاشمر (بخش کوهسرخ) انجام شده، نشان می دهد که در یک ولایت نیز نوع و تعداد گیاهان هرزه آن از هم متفاوت اند که در ذیل با هم مقایسه شده است.

جدول (۱): تقسیم بندی برخی از مهم ترین نوع گیاهان هرزه مزارع زعفران (زند و همکاران، ۲۰۱۹)

نوع گیاه هرزه	تعداد گونه	نام فارسی	نام علمی
گیاهان هرزه باریک برگ یک ساله	۳	جو موشی	<i>Bromus spp.</i>
		چچم	<i>Lolium spp.</i>
		جو وحشی	<i>Hordeum spontaneum</i> C.Koch
گیاهان هرزه پهن برگ یک ساله	۸	تاج خروس	<i>Amaranthus spp.</i>
		گل رنگ وحشی	<i>Carthamus oxyacantha</i> Bieb.
		آفتاب پرست	<i>Heliotropium spp.</i>
		شاه تره ای	<i>Hypecoum pendulum</i> L.
		درشتوک	<i>Malcolmia Africana</i> (L.) R.Br
		هفت بند	<i>Polygonum avicular</i> L.
		خردل وحشی	<i>Sinapis arvensis</i> L.
		شیر نرم	<i>Sonchus oleraceus</i> L.
	۱۰	بومادران هزار برگ	<i>Achillea millefolium</i> L.
		خارشتر	<i>Alhagi persarum</i> Boiss & Bohs
گیاهان هرزه دائمی		تلخه	<i>Acroptilon repens</i> L. (D.C)
		اشک روباه	<i>Coix lacrima-gobi</i> L.
		کنگر وحشی	<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.
		پیچک صحرایی	<i>Convolvulus arvensis</i> L.
		اویارسلام	<i>Cyperus rotundus</i> L.
		پنیرک	<i>Malva neglecta</i> Wallr.
		چمن	<i>Poa bulbosa</i> L.
		تلخ بیان	<i>Sophora alopecuriodes</i>



ب- هفت بند

الف- علف هرزه پشمکی



د- پیچک صحرایی

ج- جو موشی

شکل (۱): تصاویری از گیاهان هرزه مزارع زعفران، گرفته شده از نشریه مدیریت علف های هرز زعفران (۱۳۹۸)

جدول ۲. علف های هرزه منطقه کوهسرخ شهرستان کاشمر (ایزدی دربندی و حسینی ایوری، ۲۰۱۷).

شماره	نام فارسی	نام علمی	نام خانوادگی
۱	علف میخکی	<i>Holosteum glutinosum F.</i>	Caryophyllaceae
۲	تلخه	<i>Acroptilon repens L.</i>	Asteraceae
۳	خاکشیر اصل	<i>Descurainia Sophia L.</i>	Brassicaceae
۴	شاهی وحشی	<i>Cardaria draba L.</i>	Brassicaceae
۵	شاتره فرنگی	<i>Hypecoum pendulum L.</i>	Papaveraceae

۱۵مه جدول ۲۰۰۰۰۰

شماره	نام فارسی	نام علمی	نام خانوادگی
۶	جو موشک	<i>Hordeum murinum L.</i>	Poaceae
۷	درشتوک	<i>Malcolmia africana L.</i>	Brassicaceae
۸	پیچک صحرايي	<i>Convolvulus arvensis L.</i>	Convolvulaceae
۹	غریلیک	<i>Lamium amplexicaule L.</i>	Lamiaceae
۱۰	خاکشیر تلخ	<i>Sisymbrium subulatum E. Fourn</i>	Brassicaceae
۱۱	پنیرک	<i>Malva neglecta Wallr.</i>	Malvaceae
۱۲		<i>Lappula ceratophora L.</i>	Boraginaceae
۱۳	بومادران	<i>Achillea millefolium L.</i>	Asteraceae
۱۴	صابونک	<i>Silene conoidea L.</i>	Apiaceae
۱۵	خیارک	<i>Ixiolirion tataricum Pall.</i>	Amaryllidaceae
۱۶	جودره	<i>Hordeum spontaneum C.Koh.</i>	Poaceae
۱۷	پیاز صورتی	<i>Allium rubellum M.B.</i>	Alliaceae
۱۸	کیسه کشیش	<i>Capsella bursa-pastoris L. Medic.</i>	Brassicaceae
۱۹	گلرنگ وحشی	<i>Carthamus lanantus L.</i>	Asteraceae
۲۰	شاه تره	<i>Fumaria officinalis L.</i>	Fumariaceae
۲۱	ناخنک	<i>Goldbachia laevigata (MB.)DC.</i>	Brassicaceae
۲۲	هفت بند	<i>Polygonum aviculare L.</i>	Polygonaceae
۲۳	گل گندم	<i>Centaurea depressa M.B</i>	Asteraceae
۲۴	خار مقدس	<i>Cnicus benedictus L.</i>	Asteraceae
۲۵	کاهوی وحشی	<i>Lactuca orientalis Bioss.</i>	Asteraceae
۲۶	بی تی راخ	<i>Galium aparine L.</i>	Rubiaceae
۲۷	کنگر وحشی	<i>Cirsium arvense L.</i>	Asteraceae
۲۸	فریون	<i>Euphorbia sp.</i>	Euphorbiaceae
۲۹	سبزاب ایرانی	<i>Veronica persica Poirer</i>	Scrophulariaceae
۳۰	یونجه رازکی	<i>Medicago lupulina L.</i>	Fabaceae
۳۱		<i>Cousinia sp.</i>	Asteraceae

۱۵مه جدول ۲

شماره	نام فارسی	نام علمی	نام خانوادگی
۳۲	منداب	<i>Eruca sativa Mill.</i>	Brassicaceae
۳۳	علف پشمکی	<i>Bromus tectorum L.</i>	Poaceae
۳۴		<i>Ranunculus ceratocephalus</i>	Ranunculaceae
۳۵	سيزاب	<i>Veronica khorassanica Czerniak.</i>	Scrophulariaceae
۳۶	قدومه	<i>Alyssun linifolium Steph. Wild.</i>	Brassicaceae
۳۷	فرفيون	<i>Euphorbia sp.</i>	Euphorbiaceae
۳۸		<i>Lctuca scariola L.</i>	Asteraceae
۳۹		<i>Smyrnium sp.</i>	Apiaceae
۴۰	بيابان گندمی مصري	<i>Eremopyrum bonaepartis (spreng.) Nev.</i>	Poaceae
۴۱	علف سير	<i>Erysiumum cheiranthoides L.</i>	Brassicaceae
۴۲	چاودار	<i>Secale cereale L.</i>	Poaceae
۴۳		<i>Hyoscyamus squarrosa</i>	Solanaceae
۴۴		<i>Helosteum SP.</i>	caryophyllaceae
۴۵	گلایل وحشی	<i>Gladiolus abbreviates Andrews.</i>	Iridaceae
۴۶		<i>Nonea caspica G.</i>	Boraginaceae
۴۷	قدومه	<i>Alyssum dasycarpum Steph. Wild.</i>	Brassicaceae
۴۸		<i>Bongardia chrysogonum L. Boiss.</i>	Berberidaceae
۴۹		<i>Roemeria refracta DC.</i>	Papaveraceae
۵۰		<i>Centaurea iberica L.</i>	Asteraceae
۵۱		<i>Brassica sp.</i>	Brassicaceae
۵۲		<i>Isatis emarginata Kar& Kir.</i>	Brassicaceae
۵۳		<i>Sisymbrium irio L.</i>	Brassicaceae
۵۴		<i>Arabidopsis wallichii N. Busch</i>	Brassicaceae
۵۵		<i>Scilla sp.</i>	Asparagaceae
۵۶	چمن پیازی	<i>Poa bulbosa L.</i>	Poaceae

ادامه جدول ۲۰۰۰۰۰

شماره	نام فارسی	نام علمی	نام خانوادگی
۵۷		<i>Androsace maxima L.</i>	Primulaceae
۵۸	چچم	<i>Lolium sp.</i>	Poaceae
۵۹		<i>Tulipa biebersteiniana Schult.et Schult. fil.</i>	Liliaceae
۶۰	لاله صحرايي	<i>Tulipa micheliana Hoog.</i>	Liliaceae
۶۱	درمنه	<i>Artemisia annua L.</i>	Asteraceae
۶۲		<i>Bongardia officinalis</i>	Berberidaceae
۶۳		<i>Nesli asp.</i>	Brassicaceae
۶۴		<i>Echinops sp.</i>	Asteraceae
۶۵	گل قاصد	<i>Taraxacum officinale Weber</i>	Asteraceae
۶۶	شنگ	<i>Tragopogon major jacq.</i>	Asteraceae

مجموع گیاهان هرزه مزارع شهرستان خلیل آباد ۵۰ گونه می باشد که به تعداد ۳۲ گونه آن (از شماره ۱- ۳۲) در مزارع هر دو منطقه مشابه بوده اما ۱۶ گونه آن که در ذیل نشان داده شده، در منطقه کوهسرخ اصلا دیده نه شده است.

۱	ماشک	<i>Vicia mononthos L.</i>	Fabaceae
۲	چسبک	<i>Asperugo procumbens L.</i>	Boraginaceae
۳	گل زرد	<i>Rapistrum rugosum L.</i>	Boraginaceae
۴	یولاف	<i>Avena sp.</i>	Poaceae
۵	آدونیس	<i>Adonis sp.</i>	Raunuculaceae
۶	فالاریس	<i>Phalaris minor Retz.</i>	Poaceae
۷	جینگو	<i>Leontice leontopetalum L.</i>	Berberidaceae
۸	خردل وحشی	<i>Sinapis arvensis L.</i>	Berberidaceae
۹		<i>Koelipinia linearis Pall.</i>	Asteraceae

Asteraceae	<i>Carduus nutans L.</i>	تاتاری	۱۰
Apiaceae	<i>Daucus carota L.</i>	هویج وحشی	۱۱
Polygonaceae	<i>Rumex acetosella</i>	ساق ترشک	۱۲
Papaveraceae	<i>Glaucium corniculatum L.</i>	گل دختر	۱۳
Apiaceae	<i>Scandix pecten-veneris L.</i>	سوزن چوپان	۱۴
Fabaceae	<i>Alhagi pseudalhagi M.</i>	خار شتر	۱۵
Asteraceae	<i>Launaea acanthodes L.</i>	چرخه	۱۶

در این تحقیق ۶۶ گونه علف های هرزه از ۲۴ خانواده گیاهی از کوه سرخ و ۵۰ گونه از ۱۹ خانواده گیاهی خلیل آباد شناسایی شده است .

۴. روش های مدیریت و کنترل گیاهان هرزه مزارع زعفران

به طور کلی گیاهان هرزه یکی از عوامل اصلی کاهش عملکرد محصولات به شمار می روند (Safari et al., 2012). برای کنترل گیاهان هرزه زعفران میتوان از روش های مانند تراکم کاشت مناسب ، کشت مخلوط ، ملج ، خشاوه ، چراندن حیوانات و نیز مبارزه کیمیاوی استفاده نموده (بهروان ، ۲۰۱۲). آنچه تا حالا ثابت شده ، بهترین روش برای داشتن مزرعه عاری از گیاهان هرزه ، پیشگیری نمودن مزرعه از آلوده شدن به بذر گیاهان هرزه می باشد ، زیرا تنها راه داشتن مزرعه عاری از گیاهان هرزه ، رعایت بهداشت زراعتی توسط دهاقین می باشد و این عمل اولین گام در کنترل گیاهان هرزه مانند خار شتر می باشد که با کود حیوانی وارد مزرعه می شود. هرچند اکثر کود های حیوانی آلوده با گیاهان هرزه می باشد و هم چنین بر علاوه کود حیوانی ، پشم گوسفندان نیز عامل انتقال بزر های گیاهان هرزه است که هر کدام به روش جداگانه کنترل می گردد، بطور مثال برای از بین بردن خار شتر ، استفاده از کودهای کمپوست پیشنهاد شده است. هم چنین ، تمیز نگه داشتن کانال های آبیاری نیز می تواند در مدیریت گیاهان هرزه در مزارع مؤثر باشد (جوادی و نوفرستی ، ۱۳۸۶).

ابتدایی ترین روش کنترل گیاهان هرزه خشاوه (کندن گیاهان توسط دست) می باشد که البته هنوز هم این روش در کشور ما افغانستان و بسیاری کشورها نه تنها در مزرعه زعفران بلکه در اکثر مزارع عملی می شود و دلیل آن داشتن زمین های کم زراعتی ، تغذیه حیوانات با گیاهان هرزه و فرصت

داشتن خانم ها برای جمع آوری یا خشاوه نمودن گیاهان هرزه می باشد. در زعفران اولین مرحله خشاوه بعد از برداشت گل ها صورت می گیرد. کندن با دست با گذشت زمان جای خود را به کنترل میخانیکی داد که نه تنها خشاوه بلکه قلبه نمودن، درو، ملچ، غرقاب کردن، آتش و حرارت از جمله روش های مهم این میکانیزم هستند. قلبه نمودن با توجه به شرایط خاک، نوع محصول و زمین زراعتی تاثیر بزرگی در کنترل گیاهان هرزه داشته و در مقایسه با مدیریت گیاهان هرزه از طریق تناوب زراعتی، مواد غذایی خاک و ساختمان خاک، قلبه کردن می تواند نسبت به تفاوت محصول، اثر متفاوتی برجای بگذارند (Merfield, 2002). متخصصین زراعت تاکید شان بر این است که در صورت امکان اجرای خشاوه گیاه هرزه، از دیگر روش ها استفاده نشود، هرچند با توجه به خسارات استفاده از علف کش های کیمیاوی و تثبیت کاهش عملکرد در مزرعه زعفران، مصرف علف کش های کیمیاوی استفاده بالای دارد. (Zare Hosseini *et al.*, 2014)

تراکم کاشت روش دیگری برای کنترل گیاهان هرزه می باشد، البته نظر به تجربیات حاصل شده، افزایش تراکم، یک روش مؤثر برای افزایش سهم گیاه زراعتی از کل موجودی منبع می باشد (کوچکی و همکاران، ۲۰۰۹). تراکم بیشتر در مزرعه زعفران بر علاوه افزایش بهره برداری گیاه از منابع موجود، سبب کوتاه تر شدن دوره بهره برداری مزرعه زعفران با عملکرد بیشتر خواهد شد. در زراعت زعفران نیز توصیه می شود که برای کشت پیازها از تراکم بیشتر استفاده شود. این تراکم براساس مطالعات انجام گرفته ۵۰ بوته در متر مربع با آرایش کاشت ۱۰×۲۰ می باشد (ملایلی و همکاران، ۲۰۱۴).

کشت مخلوط در زراعت هم برای استفاده بهینه از مزرعه بوده و نیز یکی از روش های است که موثریت آن در کشت زعفران تثبیت شده است (Khoze Mary, 2000). هرچند گیاهان زیادی همراه با زعفران قابل کشت می باشد اما در سال های اخیر کشت جو بطور فزاینده ای در اختلاط با زعفران در کشور ایران مورد استفاده قرار میگیرد. البته کشت این گیاه در وهله اول به منظور بهره برداری از علوفه آن می باشد. امکان کشت مخلوط زعفران با انواع زیادی از حبوبات و غلات نیز وجود دارد (کوچکی و همکاران، ۲۰۰۹).

روش دیگری که کم هزینه بوده، به محیط ضرر نداشته و برای مدیریت مزرعه زعفران مؤثر می باشد، درو کردن گیاهان هرزه است، این عمل ضمن جلوگیری از تولید بذر در گیاهان هرزه باعث حذف اثر غالبیت انتهایی می شود و به هر اندازه ای که این عمل تکرار شود، ذخایر غذایی گیاهان هرزه را به سرعت کاهش می دهد و در نتیجه سبب نابودی گیاه هرزه می شود. آنچه که در این

روش باید مراعات شود درو کردن گیاهان هرزه در زمان مناسب بسته به شرایط آب و هوایی منطقه یعنی قبل از تولید بذر صورت پذیرد، در غیر آن موثر واقع نمی شود (Goliaris, 1999). ملچ روش دیگری از کنترل گیاهان هرزه است، ملچ یا پوشانیدن ردیف ها توسط بقایای گیاهی یا سایر مواد قابل دسترس مانند کاغذ و پلاستیک، روش خوبی برای کنترل گیاهان هرزه بوده و بیشتر برای گیاهان که به صورت قطاری کشت می شوند، استفاده می شود که این عمل سبب حفاظت رطوبت خاک، حاصلخیزی خاک، بهبود کیفیت خاک و حفاظت خاک در برابر باران می شود چنانچه (Judice et al., 2007) بیان داشته اند که بقایای گیاهی با تاثیر بر محتوای نایتریت خاک، تعدیل دمای خاک، ممانعت از نفوذ نور و حفظ محتوای رطوبتی خاک می توانند رشد و نمو گیاهان هرزه را تحت تاثیر قرار دهند.

برعلاوه روش های فوق، زراعت زعفران نیاز به تناوب زراعتی نیز دارد، لازمه این تناوب، داشتن اطلاعات مشخص در خصوص اثر محصول قبلی بر روی کمیت و کیفیت زعفران می باشد، اما به طور سنتی، کاشت مجدد زعفران در مزرعه قبلی بین ۳ تا ۸ سال فاصله گذاشته می شود. در صورتیکه این فاصله رعایت نشود، منجر به کاهش عملکرد زعفران می شود. در مرکز ایتالیا زعفران را با لیگیوم ها و گندم در تناوب قرار می دهند (Gresta et al., 2008).

یکی دیگر از روش های که موثریت آن در کنترل گیاهان هرزه تثبیت شده، کشت گیاهان پوششی می باشد، این روش نیز مانند سایر روش ها نیاز به تحقیق و بررسی دارد تا گیاه هرزه موفقانه کنترل گردد، در زمینه ویلیامز و همکاران (۲۰۰۲) بیان نمودند که کاشت گیاهان پوششی باعث کاهش ۳۳-۹۷ درصدی رشد تاج خروس و دم روباهی در ۳-۵ هفته بعد از کاشت شد.

۵. مدیریت کیمیاوی گیاهان هرزه

از اهداف عمده زراعت نوین جهت دسترسی به مدیریت کار آمد، کنترل گیاهان هرزه می باشد، در این رابطه شاید استفاده از سموم کیمیاوی هنوز هم جزء موثر ترین روش ها محسوب می شود. با توجه به روند رو به افزایش جمعیت کنونی، بدون استفاده از علف کش ها، امکان تولید کافی محصولات زراعتی وجود ندارد. در مورد علف کش ها با نحوه عمل متفاوت برای پهن برگ و باریک برگ ها مطالعات زیادی در سایر محصولات انجام شده است (باغستانی و همکاران، ۲۰۰۶). این روش در حال حاضر مهمترین و رایج ترین روش مبارزه با گیاهان هرزه است. هرچند استفاده از مواد کیمیاوی تاثیرات منفی و مخرب زیادی برای محیط دارد اما در زراعت زعفران با توجه به الگوی رشد محصول، روش مبارزه کیمیاوی با گیاهان هرزه بیشتر مورد توجه قرار گرفته و دلیل آن آسان و اقتصادی بودن این روش است. علف کش های مصرفی موثر در زعفران در حال حاضر

بسیار محدود است، هرچند مصرف علف کش ها سبب کاهش و کنترل گیاهان هرزه می شود اما استفاده زیاد این علف کش ها علاوه بر افزایش طیف خاصی از گیاهان هرزه و پیدایش گیاهان هرزه مقاوم باعث افزایش مقدار سم مصرفی، ایجاد آلودگی های زیست محیطی و نیز افزایش قیمت و کمیاب شدن در زمان کاربرد می شود. (Abbasi, 1996).

۶. انواع علف کش ها

۶.۱. باریک برگ کش ها

با توجه به تعداد زیادی از شرکت های تولیدی مواد کیمیاوی مخصوصا علف کش در اکثر کشور ها، علف کش های فوزالید (*Fusilade*) و سونالان (*sonalan*) جهت مبارزه با گیاهان هرزه باریک برگ پیشنهاد شده است (دلقندی و بهداد، ۱۹۸۸). مخلوط ۷۵ % سولفو سولفورون (*sulfosulfuron*) + ۵ % مت سولورون متیل (*metsulfuron-methyl*) علف کش دو منظوره بوده یعنی بر علاوه کنترل گیاهان هرزه پهن برگ، گیاهان هرزه باریک برگ مانند چچم، چمن، بروموس، بید گیاه، یولاف وحشی و فالاریس را در مزرعه گندم از بین برده است، این علف کش اثر مثبت در مبارزه با گیاهان هرزه باریک برگ زعفران در منطقه گناباد نیز داشته است (عباس پور و همکاران، ۲۰۱۱). علف کش دیگر بنام سیکلوکسیدیم (*Cycloxydim*) یا (*focus*) می باشد که توسط برخی از محققین برای باریک برگ ها توصیه شده است (موسوی و همکاران، ۱۳۹۲).

۶.۲. پهن برگ کش ها

علف کش های تولید شده برای گیاهان پهن برگ نیز همه ساله با دوز های های متفاوت در جهان تولید می شود، علف کش های سنکور (*sencor*)، گرانستار (*granstar*) و 2,4-D برای مبارزه با گیاهان هرزه پهن برگ استفاده شده است (دلقندی و بهداد، ۱۹۸۸). در مزارع گندم از علف کش توتال یعنی (*Mae Sulfuron Methyl + Sulfosulfuron*) برای از بین بردن گیاهان هرزه پهن برگ نظیر خار لته، خردل وحشی، غریلک، کیسه کشیش، خرفه، خاکشیر و سلمه تره استفاده شده است که در منطقه گناباد، کارآیی نسبی این علف کش برای مبارزه با گیاهان هرزه زعفران نیز تثبیت شده است (عباس پور و همکاران، ۲۰۱۱). علف کش دیگری که از ترکیب 2,4-D + MCPA ساخته شده و با نام تجاری U-46® COMBI FLUID در بازار فروخته می شود از گروه علف کش های هورمونی است، این علف کش هم نمک و هم استر دارد که نمک آن توسط ریشه و استر آن توسط اندام هوایی جذب می شود. از این علف کش برای کنترل علف های پهن برگ در گندم به میزان ۱ تا ۱.۵ لیتر در هکتار استفاده شده است که در آذربایجان شرقی برای کنترل

گياهان هرزه زعفران مثبت گزارش شده است (برهانی، ۲۰۱۱). همچنين زند و همکاران (۲۰۱۹) در جدول ۳ چند علف کش را برای کنترل گياهان هرزه در مزرعه زعفران توصیه کرده اند که با توجه به نیاز، نوع گونه گياه هرزه و آب و هوای منطقه مورد کشت می توان به منظور کنترل گياهان هرزه مختلف در مزارع زعفران بهره گرفت.

جدول (۳):- علف کش های توصف شده برای کنترل گياهان هرزه مزارع زعفران (زند و همکاران، ۲۰۱۹).

نام عمومی	نام	محل عمل	فرمولاسیون	مقدار مصرف	زمان مصرف
تجاری			(L/ha)		
آیوکسینیل	Totril	بازدارنده PSII	EC 22%	۳-۲	اوایل رشد گياهان هرزه
متری بیوزین	Sencor	بازدارنده PSII	WP 70% DF 75%	۰/۷۵	پهن برگ بعد از برداشت گل
سیکلوسکیدیم	Focus	بازدارنده ACCase	EC 10%	۲	سه برگی تا ساقه دهی باریک برگ ها
هالوکسی فوپ-ار- متیل استر	Gallant super	بازدارنده ACCase	EC 10.8%	۰/۷۵	سه برگی تا ساقه دهی باریک برگ ها

۷. نتیجه گیری کلی

نتایج این مطالعه نشان میدهد که زعفران به دلیل سرعت رشد آهسته، فقدان ساقه هوایی و وجود برگ های پخش سوزنی و باریک روی سطح خاک، سبب کاهش مصرف نهاده ها گردیده اما در مقابل جمعیت گياهان هرزه در مزرعه زعفران بالا می باشد که در نهایت تاثیرات منفی بر رشد و عملکرد زعفران را به دنبال دارد. با توجه به منطقه و میزان بارندگی یا دفعات آبیاری کنترل گياهان هرزه زعفران در فصول مختلف، در چند نوبت و به روش های مختلف صورت می گیرد. دو مسئله مهم در کنترل گياهان هرزه زعفران وجود دارد: ۱- جلوگیری از رقابت گياهان هرزه با زعفران چون زعفران گیاهی کوتاه و ظریف است و قدرت رقابت بالایی با گياهان هرزه ندارد و ۲- جلوگیری از تولید بذر توسط گياهان هرزه. برای از بین بردن گياهان هرزه زعفران شیوه های زیادی وجود دارد اما تلفیق و ترکیب چند روش مبارزه تاثیر خوبتر و نتیجه بهتری خواهد داشت و لذا کنترل گياهان هرزه این محصول بر پایه روش های فیزیکی و میخانیکی خصوصاً خشاوه و در تلفیق با روش کیمیاوی صورت می گیرد. در روش کنترل کیمیاوی استفاده از علف کش ها مطرح می باشد ولی در استفاده از مواد کیمیاوی نیز باید به نکاتی از جمله مشکلات زیست محیطی، هزینه اقتصادی صرف شده

برای کنترل گیاهان هرزه و مهم‌تر از همه مقاومت گیاهان هرزه به علف‌کش‌های مورد مصرفی در این مزارع است که باید به عنوان یک موضوع مهم به آن توجه ویژه‌ای شود. بر اساس گزارشات منتشر شده و با توجه به منابع مروری در این پژوهش استفاده از روش مدیریت تلفیقی در کنترل گیاهان هرزه بیش‌ترین تأثیر را در کنترل این گیاهان داشته‌اند. این پژوهش و مرور منابع و گزارشات انجام شده در زمینه کنترل گیاهان هرزه مزارع زعفران نشان می‌دهد که مبحث کنترل علف‌های هرز مهم بوده و باید در هامة مناطق مورد کشت این گیاه برای سودآوری بهتر و عملکرد بالا، توجه ویژه‌ای داشته باشیم، با توجه به رسومات و فرهنگ افغانی مبنی بر همکاری زن‌ها و دختران با پدران و برادران شان در مزرعه، بهترین روشی که برای دهاقین افغانستان پیشنهاد می‌شود، خشاوه نمودن مزارع با دست می‌باشد اما کوشش شود تا به بنة و اجزای زعفران اسیبی نه رسد.

برای تولید زعفران با کیفیت با استانداردهای جهانی همکاری دهاقین و مسئولین وزارت‌های زراعت، تجارت و اقتصاد الزامی می‌باشد، تشویق، حمایت‌های مالی همراه با توزیع پیازهای باکیفیت و عاری از آفات و امراض برای دهاقین و هم چنین مساعد ساختن زمینه فروش زعفران در بازارهای جهانی، زمینه ساز کشت زعفران در تمام ولایات افغانستان می‌باشد، بناء با توجه به ارزش بالا و تقاضای جهانی زعفران، پیشنهاد می‌شود تا مسئولین وزارت زراعت با تدویر سمینارهای آموزشی در مورد نحوه کشت، خشک نمودن، بسته بندی با استانداردهای جهانی زعفران، آگاه ساختن از اضرار مواد کیمیاوی علف‌کش، قارچ‌کش، حفظ محیط زیست و شناخت کامل از گیاهان هرزه، بر معلومات و مهارت‌های لازم دهاقین بیافزایند، هم چنین فراهم ساختن زمینه فروش زعفران در بازار جهانی به همکاری وزارت تجارت، توزیع قرضه‌های کوتاه مدت و دراز مدت به همکاری وزارت اقتصاد صورت گیرد.

منابع

ایزدی دربندی، ابراهیم و حسینی ایوری. (۲۰۱۷). بررسی فلور و ساختار جوامع علف‌های هرز مزارع زعفران (*Crocus sativus* L). شهرستان‌های کاشمر و خلیل آباد. پژوهش‌های زعفران، ۴(۲)، ۲۴۹-۲۶۵.

بازوبندی، م. و وجودی، ح. (۲۰۱۶). مدیریت تلفیقی گیاهان هرزه با تکیه بر کنترل کیمیاوی. انتشارات موسسه فرهنگی انتشاراتی توحید منش. ۱۱۰ ص.

باغستانی، م. ع. م.، جمالی، و.،، نریمانی، و. ح. و کربلای، خ. (۲۰۰۶). بررسی کارآئی علف‌کش دو منظوره جدید سولفوسولفورن در مقایسه با چند علف‌کش رایج مزارع رایج گندم. گزارش نهایی شماره ۸۲/۳۵۱. مؤسسه تحقیقات آفات و بیماری‌های گیاهی. ۲۰ ص.

- برهانی، پ. (2011). توسعه کشت زعفران در منطقه آذربایجان، راهکارهای نوین در مدیریت پایدار کشاورزی. همایش ملی تغییر اقلیم. ارومیه. ایران.
- بهروان، ر.، اسلامی، و.، بهدانی، م. ع.، و زند، ا. (2012). بررسی کارایی علف کش های ACCase در کنترل علف های هرز باریک برگ زعفران و اثر اختلاط آنها با کود مایع. پایان نامه کارشناسی ارشد شناسایی و مبارزه با علف های هرز. دانشکده کشاورزی دانشگاه بیرجند.
- پادارلو، ع.ا. (2007). شناسایی گونه‌های علف‌هرز مزارع زعفران در اراضی زیر سطح حوزه سد کارده شهرستان مشهد. مجموعه خلاصه مقالات سومین جشنواره ملی طلای سرخ (زعفران). ۱۳۸۶. قاین. ۱۴۳ ص.
- جوادی، ح. و نوفرستی، م. (۱۳۸۶). تکنیک های مدیریتی گیاهان هرزه برای تولید ارگانیک زعفران. سومین جشنواره ملی طلای سرخ (زعفران). ۱۳ ص.
- خاوری، بهدانی، زمانی، و محمودی. (۲۰۱۶). اثر روش کاشت و وزن بنه بر عملکرد بنه و گل زعفران در منطقه قاینات. پژوهش های زعفران، ۱۴(۱)، ۱۲۰-۱۳۳.
- دلفندی، م. و م. و بهداد. (1988). بررسی اثر علف کش ها در کنترل علف های هرز مزارع زعفران جنوب خراسان. مرکز تحقیقات کشاورزی خراسان.
- زند، ا.، باغستان، م. ع.، شیمی، پ.، نظام آبادی، ن.، موسوی، م. ر. و. & موسوی، س. ک. (2019). راهنمای کنترل کیمیاوی علف‌های هرز محصولات مهم زراعی و باغی ایران (با رویکرد کاربرد صحیح و کاهش مصرف علف‌کش‌ها). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، چاپ اول. ۲۱۴ ص.
- صادقی، ب. (2012). استفاده از روش هیدروپونیک در گل آوری زعفران. سازمان پژوهش های علمی و صنعتی ایران. ۴۰ ص.
- شباهنگ، خرم دل، سرور، امین غفوری، قشم، و رحمت اله. (2013). اثر مدیریت بقایای گیاهی و کاشت گیاهان پوششی بر تراکم و جمعیت علف های هرز و خصوصیات زراعی و عملکرد زعفران (*Crocus sativus* L.). پژوهش های زعفران، ۱۱(۱)، ۵۷-۷۲.
- عباس پور، م. ش. و نوروز زاده، و ح. (2011). بررسی کارایی چند علف کش جدید در مزارع زعفران. هفتمین کنگره علوم باغبانی ایران. ۲۶۴۶-۲۶۴۴ ص.
- کوچکی، نجیب نیا، لاله گانی دزکی، و بختیار. (۲۰۰۹). ارزیابی عملکرد زعفران (*Crocus sativus* L) در کشت مخلوط باغلات، حبوبات و گیاهان زراعی. پژوهشهای زراعی ایران، ۷.

ملافيلايي عبدالله، کوچکي عليرضا، رضواني مقدم پرويز، و نصيري محلاتي مهدي. (۲۰۱۴). مقايسه و بررسي اثر تراکم و وزن بنه بر عملکرد و اجزاء عملکرد زعفران در بسترهاي خاكي و هيدروپونيك در تونل پلاستيكي.
موسوي، س.ك.، نظام آبادي، ن، زند، ا، باغستاني، م.ع، و شيمي، پ. (2013). راهنماي كنترول كيمياوي علف هاي هرزه محصولات مهم زراعي و باغي ايران. انتشارات جهاد دانشگاهي مشهد. ۱۷۶ص.

Abbasi, M. E. (1996). The effect of different herbicides on saffron (*Crocus sativus* L.) weeds. M. Sc., Thesis. Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran.

Dang, J., Zhang, D., Pei X. and Wang, J. (2008). Effect of herbicides on quality and activity of protect enzymes in flag leaves of high-quality wheat. Chinese Journal of Applied and Environmental Biology, 14:18-23.

FAO. 2016. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Available at www.fao.org.

Gresta, F., Lombardo, G. M., Siracusa, L., & Ruberto, G. (2008). Saffron, an alternative crop for sustainable agricultural systems. A review A review. Agronomy for Sustainable Development, Springer Verlag/EDP Sci-ences/ Saffron, an alternative crop for sustainable agricultural systems. A review. Agron. Sustain. Dev, 28(1), 95–112. www.agronomy-journal.org

Goliaris, A H. (1999). Saffron cultivation in Greece, in “Saffron” (M. Negbi, ed). Harwood Academic Pub. Amesterdam. 154p.

Judice, W. E., Griffin, J. L., Etheredge, L. M., & Jones, C. A. (2007). Effects of Crop Residue Management and Tillage on Weed Control and Sugarcane Production. Weed Technology, 21(3), 606–611. <https://doi.org/10.1614/wt-06-172.1>

Khoze Mary, A. (۲۰۰۰). Saffron in mix cropping system. J. Saffron. 8:180-244.

Merfield.C.2002.Organic Weed Management: A practical .29 PP.WWW.merfield.

Com Guide.

- Mollafilabi, A., Koocheki, A., Moeinerad, H., & Kooshki, L. (2013). Effect of plant density and weight of corm on yield and yield components of saffron (*crocus sativus* l.) under soil, hydroponic and plastic tunnel cultivation. *Acta Horticulturae*, 997, 51–58. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2013.997.5>
- Safari, F., Bannayan Aval, M., Rashed Mohassel, M.H., 2012. Effect of Different Directions of Sampling on the Precision Distribution Map of Weeds. *Journal of plant protection*. 26 (2), 162- 170. [in Persian with English Summary]
- SanayeArdakane, K., Dehghan, S and MahdaviMilanee, M. (2009). Weed Control of saffron field in Iran. In proceedings of the International Symposium on Saffron: A herbal medicine of 3rd millennium. p 41.
- Williams, M.M., Doran, J.W., Mortensen, D.A., 2000. No-tillage soybean performance in cover crop for weed management in the western corn belt J. *Soil Water Conserv.* 55, 79-87.
- Yasmin, S., Iqbal, A. M., Sethi, J., Nehvi, F. A., & Samad, S. S. (2012). Impact of weather parameter on saffron flowering in Kashmir, India. IV International Symposium on Saffron Biology and Technology 1200, 177–182.
- Zare Hosseini, H., Ghorbani, R., Rashed Mohassel, M. H., & Rahimi, H. (2014). Effects of weed management strategies on weed density and biomass and saffron (*Crocus sativus*) yield. *Saffron Agronomy and Technology*, 2(1), 45–58.

بررسی مرض زایی قارچ *Sclerotinia sclerotiorum* روی شاخص های فزیکي برخی از گیاهان هرزه مهم نبات شرشم در شرایط گلخانه

سیدالرحمن صمیمی^{۱*}

۱- استاد دیپارتمنت حفاظه نباتات، پوهنځی زراعت، پوهنتون غزنی

* samimisayedrahman@gmail.com

خلاصه

يکي از چالش‌های اصلی زراعت در تأمین غذای جمعیت رو به رشد، مدیریت گیاهان هرزه است. استفاده مفرط از گیاه‌کش‌ها نگرانی‌هایی درباره آلودگی خاک و محصولات غذایی ایجاد کرده است. مزارع شرشم به دلیل رقابت شدید گیاهان هرزه، با خسارات قابل‌توجهی مواجه هستند. علاوه بر این، قارچ *Sclerotinia sclerotiorum* فشار بیشتر بر نبات شرشم وارد کرده و خسارت گیاهان هرزه را تشدید می‌کند. در این تحقیق، امکان میزبان بودن چهار نوع گیاهان هرزه مهم شامل چچم (*Lolium rigidum*)، فالاریس (*Phalaris paradoxa*)، سوروف (*Echinochloa crusgalli*) و نیلوفر قرمز (*Ipomoea coccinea*) با اندازه‌گیری هفت متغیر رشد (طول برگ، طول ریشه، طول ساقه، وزن تر و خشک اندام هوایی و ریشه) و هفت متغیر مواد کیمیاوی نباتی (کلروفیل کل، کلروفیل a و b، کاروتنوئید، فنل کل، فلاونوئید و مهار رادیکال‌های آزاد) بررسی شد. نتایج نشان داد قارچ *Sclerotinia sclerotiorum* باعث کاهش معنی‌دار تمامی شاخص‌های بررسی‌شده در هر چهار نوع گیاهان هرزه می‌شود. نیلوفر قرمز بیشترین کاهش را در طول ساقه (۱/۹۶ برابر)، وزن خشک اندام هوایی (۲ برابر) و وزن خشک ریشه (۲/۸۵ برابر) نسبت به شاهد نشان داد. در چچم، شاخص مهار رادیکال‌های آزاد ۲/۵۸ برابر کاهش یافت. در فالاریس، فنل کل و وزن خشک ریشه به ترتیب ۳/۳۴ و ۱/۲۵ برابر کاهش یافتند. در سوروف، وزن تر ریشه ۴/۶۶ برابر کاهش معنی‌دار داشت و این نوع با کاهش ۲۱/۴۵ درصدی در مجموع ۷ شاخص، بیشترین حساسیت را به قارچ نشان داد. یافته‌ها نشان می‌دهد که سوروف مهم‌ترین گیاه‌هرزه در مزارع آلوده به قارچ *Sclerotinia sclerotiorum* است و مدیریت این گیاه‌هرزه برای کنترل مرض ضروری است.

کلمات کلیدی: قارچ مرض‌زا، گیاهان هرزه، شرشم، پوسیدگی سفید

۱. مقدمه

شرشم (*Brassica napus subsp. napus*) يکې از مهم ترين نباتاتي روغنی جهان است که به دليل توليد روغن با کيفيت بالا و کاربرد گسترده در صنايع غذايي، دارويي و زراعت، اهميت فراواني دارد. اين نبات به واسطه سازگاري با شرايط متنوع محيطي و بازده بالاي توليد روغن، مورد توجه تحقيقات زراعت قرار گرفته است (Asaduzzaman et al., 2020). با اين حال، مزارع شرشم در معرض تهديداتي همچون رقابت گياهان هرزه و امراض قارچي قرار دارند که به طور قابل توجهي عملکرد محصول را کاهش مي دهند (William and Stelfox, 2020). گياهان هرزه با رقابت براي منابع محدود زراعتي، تأثير منفي بر کيفيت و کميّت محصول دارند (Veluchamy et al., 2012). همچنان، قارچ *Sclerotinia sclerotiorum* به عنوان يکي از عوامل اصلي مرض زا در شرشم شناخته مي شود که با توليد ساختارهاي مقاومي مانند سختينه، خسارات اقتصادي شديدي وارد مي کند (Chmielewska et al., 2020).

رشد جمعيت جهاني و نياز به افزايش امنيت غذايي، همراه با محدوديت منابع زراعت، ضرورت مديريت موثرترين عوامل زيان بار مانند گياهان هرزه و امراض قارچي را پيش از پيش آشکار مي سازد (Williams et al., 2011). در حالي که استفاده از گياه کش هاي کيمياوي به عنوان روش رايج کنترل گياهان هرزه شناخته مي شود، اين روش به مشکلات محيط زيست و ظهور مقاومت در بيوتايپ ها منجر شده است (Heap, 2014). از اين رو، مطالعه تعاملات بين گياهان هرزه و عوامل مرض زا مانند *Sclerotinia spp* مي تواند به طراحي راهکارهاي مديريت پايدار کمک کند.

بر اساس آمار، توليد جهاني روغن شرشم در سال ۲۰۱۸ به ۲۵ ميليون تن رسيد و کشورهايي مانند کانادا، چين و آلمان در اين حوزه پيشرو بوده اند (FAOSTAT, 2020). اين آمار نشان دهنده اهميت اقتصادي و تجارتي شرشم در سطح جهاني است. در اين ميان، هايبريدهاي شرشم به عنوان راهکاري نوين براي افزايش عملکرد و مقاومت در برابر امراض معرفي شده اند (Diepenbrock, 2000). مطالعات نشان داده اند که هايبريدهاي شرشم در مقايسه با ارقام استاندارد، عملکرد بالاتري داشته و در برابر شرايط محيطي و امراض گياهي مقاوم تر هستند (Salisbury et al., 2016). با توجه به اهميت موضوع، اين تحقيق با هدف شناسايي گياهان هرزه ميزبان *Sclerotinia sclerotiorum* و بررسي ميزان مرض زايي آن ها در مزارع شرشمي ولايت گلستان انجام شده است. يافته هاي اين مطالعه مي تواند به ارائه راهکارهاي مديريتي براي کاهش خسارات ناشي از اين مرض و بهبود عملکرد شرشم کمک کند.

هدف

۱. شناسایی گیاهان هرزه میزبان قارچ مرض *S. sclerotiorum*
۲. تخمین میزان مرض زای قارچ *S. sclerotiorum* بر روی گیاهان هرزه میزبان
۲. مواد و روش‌ها

۲. ۱. تهیه قارچ عامل مرض‌زا و بذور گیاهان هرزه

جداسازی قارچ مرض‌زا *Sclerotinia sclerotiorum* از کلکسیون قارچ‌های شناسایی شده در دیپارتمنت حفاظه نباتات، پوهنځی تولید گیاهی، پوهنتون علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، بر اساس ویژگی‌های مورفولوژیکی و مولکولی (وکیلی و همکاران، ۱۳۸۷) دریافت شد. برای کشت و گسترش قارچ از محیط کشت کچالو-دکستروز-آگار (PDA, Quelab) استفاده گردید. بذور انواع گیاهان هرزه شامل چچم (*Lolium rigidum*)، فالاریس (*Phalaris paradoxa*)، سوروف (*Echinochloa crusgalli*) و نیلوفر قرمز (*Ipomoea coccinea*) از کلکسیون بذور دیپارتمنت اگرونومی، پوهنځی تولید گیاهی، پوهنتون علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان تهیه شدند.

۲. ۲. تهیه مایه اینوکولوم قارچ *Sclerotinia sclerotiorum*

برای تهیه مواد تلقیحی، ساقه زیرزمینی زردک در محیط استریل، با هیپوکلریت سدیم ۱/۲۵٪ به مدت ۲۰ دقیقه و اتانول ۷۵٪ به مدت ۳ دقیقه ضد عفونی سطحی شد. سپس با آب مقطر استریل سه مرتبه شستشو و در ظروف پتری دیش سترون (۱۲۱ °C، فشار ۱۵ اتمسفر به مدت ۲۰ دقیقه) قرار گرفت. قارچ *Sclerotinia sclerotiorum* از پرگنه‌های جوان رشد کرده بر محیط (PDA ۷۲ ساعت) با کورت بورر ۶ میلی متری جدا شده و بر روی خلال‌های استریل زردک کشت گردید (رهنما و ممرآبادی، ۱۳۸۸).

ظروف پتری دیش حاوی قارچ به مدت ۷۲ ساعت در انکوباتور (VELP – FTC ۹۰ °C) در درجه ای 24 ± 2 درجه سانتی گراد و تاریکی نگهداری شدند. اسکلروت‌های تولیدی، جمع آوری و برای مایه‌زنی بستر کاشت استفاده گردیدند. میزان اسکلروت‌ها به تعداد ۱۲ عدد در هر کیلوگرام خاک و در عمق ۱ سانتی متری سطح خاک تنظیم شد (Adams and Ayers, 1979).

۳. ۲. جوانه‌دار کردن بذور گیاهان هرزه

بذور گیاهان هرزه در محیط عاری از میکروب‌ها، به مدت ۲۰ دقیقه در سدیم هایپوکلورایت ضد عفونی شدند و پس از شستشو با آب مقطر استریل، به مدت ۳ دقیقه در اتانول ۷۵٪ قرار گرفتند. پس از سه مرتبه شستشو با آب مقطر استریل، بذور به ظروف پتری دیش حاوی کاغذ صافی استریل

مرطوب منتقل شده و در درجه ای 2 ± 24 درجه سانتی گراد و تاریکی به مدت ۷۲ ساعت جوانه دار شدند. بذور جوانه دار شده در عمق ۳ سانتی متری بستر کاشت قرار گرفتند.

۴.۲ تهیه بستر و کاشت گیاهان هرزه

بستر کاشت شامل ۶۰٪ خاک، ۳۰٪ ریگ، و ۱۰٪ کود حیوانی پوسیده بود که پس از عبور از غربال (شماره ۱۰)، دو بار با دستگاه اتوکلاو (۱۲۱ درجه سانتی گراد، فشار ۱۵ اتمسفر، هر بار ۲۰ دقیقه) استریل گردید (Stirzaker et al., 1996). خاک سترون به گلدان های پلاستیکی ۱ کیلوگرمی با زهکشی مناسب منتقل و بذور جوانه دار گیاهان هرزه در آن کاشته شدند. گلدان ها به دستگاه ژرمیناتور (Binder KBWF ۷۲۰) با درجه ای 2 ± 24 درجه سانتی گراد، رطوبت ۴۵٪، و دوره نوری ۱۲ ساعته منتقل شدند. آبیاری بر اساس کل رطوبت قابل استفاده خاک و با میزان ۴۲۳،۳ میلی لیتر در هر کیلوگرام خاک تنظیم شد.

۵.۲ اندازه گیری شاخص های گیاهی

پس از ۳۰ روز، طول برگ، طول ساقه، و طول ریشه با خط کش اندازه گیری شد. وزن تر و خشک اندام هوایی و ریشه پس از خشک کردن نمونه ها در آون (2 ± 40 درجه سانتی گراد، به مدت ۴۸ ساعت) با ترازو دیجیتال (AND Weighing GF-۳۰۰) تعیین گردید.

۶.۲ تحلیل آماری

نتایج حاصل از هر تیمار به صورت میانگین $\pm$ خطای استاندارد (Std. E) گزارش شدند. تحلیل واریانس داده ها با استفاده از طرح کاملاً تصادفی (CRD) در نرم افزار SPSS نسخه ۲۱،۰ انجام و مقایسه میانگین ها با آزمون دامنه دانکن در سطح احتمال ۰،۰۵ صورت گرفت. نمودارها با نرم افزار Origin Pro نسخه ۹،۸،۰،۲۰۰ ترسیم شدند.

۳. یافته های تحقیق

تحلیل واریانس (One Way ANOVA) نشان داد قارچ مرض زا *Sclerotinia sclerotiorum* به طور معنی داری بسیاری از شاخص های رشد گیاهی شامل طول برگ، طول ریشه، طول ساقه، وزن تر و خشک اندام هوایی، و وزن تر ریشه را تحت تأثیر قرار می دهد.

به طور دقیق:

طول برگ، طول ساقه، وزن تر ریشه و وزن خشک اندام هوایی در سطح $P \leq 0,01$ کاملاً معنی دار بودند.

طول ریشه و وزن تر اندام هوایی در سطح $P \leq 0,05$ معنی دار شدند.

وزن خشک ریشه غیر معنی دار بود.

این یافته‌ها همسو با مطالعات قبلی است که نشان می‌دهند تأثیر *Sclerotinia sclerotiorum* بیشتر بر فنوتیپ و فیزیولوژی گیاه (مانند پوسیدگی طوقه و پژمردگی) بوده و اثر کمی بر پگمیت‌های نباتی دارد (Hegedus and Rimmer, 2005).
معنی‌دار بودن شاخص‌های فیزیولوژیکی گیاه، در کنار غیرمعنی‌دار بودن پارامترهای پگمیتی، نشان می‌دهد که تأثیر اصلی قارچ بر ساختار و عملکرد اجزای گیاه است، نه بر ترکیبات پگمیتی.
جدول (1) تجزیه واریانس (One Way ANOVA) میزان مرض زایی قارچ *Sclerotinia sclerotiorum* در چهار گیاهان هرزه چچم (*Lolium rigidum*)، فالاریس (*Phalaris paradoxa*)، سوروف (*Echinochloa crusgalli*) و نیلوفر قرمز (*Ipomoea coccinea*) مبنی بر تأثیر در ۷ پارامتر اجزای رشد گیاهان.

۱- جدول:

منابع تغییرات	مجموعه مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات (واریانس)	F آماره	سطح معنی داری
طول برگ	۱۰۳۱/۸۰۳	۷	۱۴۷/۴	۲۹/۷۱۷ **	۰/۰۰۰۱
خطای آزمایشی	۷۹/۳۶۲	۱۶	۴/۹۶		
کل	۱۱۱۱/۱۶۵	۲۳			
طول ریشه	۹۱/۶۲۶	۷	۱۴/۰۸۹	۲/۸ *	۰/۰۴۲
خطای آزمایشی	۷۴/۷۹۳	۱۶	۴/۶۷۵		
کل	۱۶۶/۴۲	۲۳			
طول ساقه	۱۱۵/۹	۷	۱۶/۵۵۷	۴/۴۱۵ **	۰/۰۰۷
خطای آزمایشی	۶۰	۱۶	۳/۷۵۰		
کل	۱۷۵/۹	۲۳			
وزن تر اندام هوایی	۰/۲۵۵	۷	۰/۰۳۶	۲/۶۸۶ *	۰/۰۴۸
خطای آزمایشی	۰/۲۱۷	۱۶	۰/۰۱۴		
کل	۰/۴۷۲	۲۳			
وزن تر ریشه	۰/۰۴۴	۷	۰/۰۰۶	۵/۵۷۳ **	۰/۰۰۲
خطای آزمایشی	۰/۰۱۸	۱۶	۰/۰۰۱		
کل	۰/۰۶۲	۲۳			

وزن خشک اندام هوایی	۰/۰۰۳	۷	۰/۰۰۰۱	۳/۹۶۸**	۰/۰۱۱
خطای آزمایشی	۰/۰۰۲	۱۶	۰/۰۰۰۱		
کل	۰/۰۰۵	۲۳			
وزن خشک ریشه	۰/۰۰۳	۷	۰/۰۰۰۱	۲/۲۱ ns	۰/۰۰۹
خطای آزمایشی	۰/۰۰۳	۱۶	۰/۰۰۰۱		
کل	۰/۰۰۶	۲۳			

** : معنی داری در سطح احتمال ≥ 0.01 ، * : معنی داری در سطح احتمال ≥ 0.05 و < 0.01 ns :

عدم معنی داری (معنی داری < 0.05)

جدول (2) مقایسه میانگین تاثیر قارچ مرض ز *S. sclerotiorum* بر شاخص های رشدی چهار

گیاهان هرزه *E. crusgalli*، *P. paradoxa*، *L. rigidum* و *I. coccinea* با استفاده از

آزمون دامنه $Duncan^a$ در سطح احتمال $\alpha = 0.05$

۲- جدول:

تیمار	طول برگ (cm)	طول ریشه (cm)	طول ساقه (cm)	وزن تر اندام هوایی (g)	وزن تر ریشه (g)	وزن خشک اندام هوایی (g)	وزن خشک ریشه (g)
A1	۱/۶۲ ab	abc	± 0.3 c	bc	۰/۰۰۳ b	۰/۰۰۱ bc	c
	$17/4 \pm$	$\pm 1/53$	۴/۱	± 0.001	$0.1 \pm$	$0.1 \pm$	0.0008
		۸/۹۳		۰/۱۲			$0.02 \pm$
D1	± 0.1 b	$\pm 1/3$ bc	± 0.56 c	۰/۰۰۶ c	۰/۰۰۳ b	۰/۰۰۰۵ c	c
	۱۴/۶۶	۶/۸۳	۳/۵۶	$0.5 \pm$	$0.07 \pm$	$0.08 \pm$	0.0006
							$0.001 \pm$
A2	± 0.5 c	۰/۸۸ bc	$\pm 1/30$ a	± 0.2 a	۰/۰۲ b	± 0.003 a	ab
	۳/۴۱	$6/33 \pm$	۹/۱۶	۰/۳۶	$0.6 \pm$	۰/۰۴	0.0008
							$0.2 \pm$
D2	± 0.16 c	± 0.57 c	۰/۸۸ bc	abc	۰/۰۲ b	۰/۰۰۵ bc	0.001 c
	۱/۸۳	۵	$4/66 \pm$	± 0.2	$0.4 \pm$	$0.2 \pm$	$0.007 \pm$
				۰/۱۸			

ab	± ۰/۰۰۱ c	۰/۰۰۳ b	abc	± ۰/۳۹ c	abc	۰/۹۲ b	A3
± ۰/۰۰۲	۰/۰۱	۰/۰۲ ±	± ۰/۰۱	۳/۷۳	± ۱/۵۸	۱۶/۶۶ ±	
۰/۰۱			۰/۱۵		۷/۸۳		
۰/۰۰۳ c	۰/۰۰۴ bc	۰/۰۰۶ b	abc	± ۰/۴۹ c	۰/۷۶ bc	۰/۹۲ b	D3
۰/۰۰۸ ±	۰/۰۱ ±	۰/۰۲ ±	± ۰/۰۴	۳/۴	۶/۵ ±	۱۴/۴۳ ±	
			۰/۱۵				
± ۰/۰۲ a	± ۰/۰۱ ab	± ۰/۰۴ a	۰/۱۵ ab	۲/۵۲ ab	± ۱/۷۳ a	۱/۴۲ a	A4
۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۱۴	۰/۳۵ ±	۸/۰۶ ±	۱۱	۲۱/۳۳ ±	
ab	۰/۰۰۸ abc	۰/۰۱ b	abc	± ۰/۶ ab	۱/۰۹ ab	۲/۴۸ ab	D4
± ۰/۰۰۵	۰/۰۲ ±	۰/۰۳ ±	± ۰/۰۸	۷/۶۶	۱۰/۳۳ ±	۱۷/۶۶ ±	
۰/۰۱			۰/۲۶				
۰/۰۹۰	۰/۰۱۱	۰/۰۰۲	۰/۰۴۸	۰/۰۰۷	۰/۰۴۲	۰/۰۰۱	P
value							

A1: تیمار شاهد گیاه *L. rigidum*; D1: تیمار بیمار گیاه *L. rigidum*؛ A2: تیمار شاهد گیاه *I. coccinea*; D2: تیمار بیمار گیاه *I. coccinea*؛ A3: تیمار شاهد گیاه *P. paradoxa*؛ D3: تیمار بیمار گیاه *P. paradoxa*؛ A4: تیمار شاهد گیاه *E. crusgalli*؛ D4: تیمار بیمار گیاه *E. crusgalli*؛ P value: سطح معنی داری تجزیه واریانس (One Way ANOVA). اعداد با حروف مشترک اختلاف معنی داری با یکدیگر ندارند.

۴. نتیجه گیری

نتایج این تحقیق به روشنی نشان داد که قارچ مرض زا *Sclerotinia sclerotiorum* تأثیرات معناداری بر برخی شاخص‌های مهم فزیولوژیکی نبات مریض نیلوفر قرمز (*I. coccinea*) داشته است. این تأثیرات شامل کاهش طول برگ، طول ساقه، طول ریشه، وزن تر و خشک اندام هوایی و وزن تر ریشه بود که عمدتاً در سطوح اطمینان $P \leq 0.01$ و $P \leq 0.05$ معنی دار ارزیابی شدند. این یافته‌ها با تحقیقات پیشین مطابقت دارند که نشان می‌دهند *Sclerotinia sclerotiorum* عمدتاً با تأثیر بر ساختار و عملکرد اجزای گیاه، رشد و بقای گیاه را مختل می‌کند. (Hegedu and Rimmer, 2005).

اهمیت این نتایج زمانی پررنگ‌تر می‌شود که به نقش شرشم به عنوان یکی از مهم‌ترین محصولات زراعتی در جهان توجه شود. این محصول با چالش‌های متعددی از جمله امراض قارچی و رقابت گیاهان هرزه مواجه است که به کاهش عملکرد و کیفیت محصول منجر می‌شوند (William and

Stelfox2020). بررسی اثرات قارچ *Sclerotinia sclerotiorum* و درک سازوکارهای تخریبی آن، می‌تواند در تدوین راهکارهای مدیریتی مؤثر برای کاهش خسارات ناشی از این مرض نقش مهمی ایفا کند.

از جمله راهکارهای پیشنهادی، توسعه و استفاده از هایبریدهای مقاوم شرشم است که اثربخشی آن‌ها در افزایش عملکرد و مقاومت در برابر امراض در مطالعات متعدد تأیید شده است (Diepenbrock, ۲۰۰۰؛ Salisbury et al., ۲۰۱۶). علاوه بر این، اتخاذ روش‌های مدیریت پایدار برای کنترل گیاهان هرزه و امراض قارچی، با توجه به محدودیت‌های استفاده از گیاه‌کش‌های کیمیاوی و اثرات محیط زیست آن‌ها، ضروری است.

در نهایت، این تحقیق بر ضرورت مطالعات بیشتر در زمینه تأثیرات متقابل امراض قارچی، گیاهان هرزه و خصوصیات جنتیکی نباتات تأکید دارد. چنین تحقیقاتی می‌تواند به طراحی راهکارهای جامع‌تر برای مدیریت پایدار مزارع شرشم و افزایش امنیت غذایی در سطح جهانی کمک کند.

۵. پیشنهادات

۱- نیاز است سایر گیاهان هرزه مهم نیز از نظر میزان مرض زایی قارچ مرض زا *S. sclerotiorum* مورد بررسی قرار گیرند.

۲- روابط پتوجن-گیاه عمیق‌تر بررسی گردیده و سطح انزایم‌های ترشح شده از قارچ مرض زا *S. sclerotiorum* و همچنان سطوح هورمون‌های گیاهی نیز بعد از تلقیح قارچ مرض زا *S. sclerotiorum* اندازه‌گیری شود.

۶. محدودیت‌ها

در جریان تحقیق با محدودیت‌های ذیل مواجه بوده‌ام

۱- نبود وقت کافی برای انجام تحقیق.

۲- نبودن بودیجه کافی برای انجام تحقیق.

۳- کمبود وسایل که در جریان تحقیق از آن استفاده می‌شد.

۷. سپاسگزاری:

اولاً تشکر و سپاسگزاری می‌کنم از رهبری پوهنتون غزنی که زمینه تحصیل فوق لیسانس را برایم مساعد کرده. در جریان تحقیق با مشکلات زیاد مواجه شده‌ام؛ ولی در حل مشکلات از استاد راهنمام جناب دوکتور کامران جهان سپاسگزارم، که از هیچ نوع کمک و راهنمایی در این عرصه دریغ نکرده بازهم تشکر می‌کنم.

ازاستاد مشاورم خانم دوکتور آسيه سياه مرگویی جهان سپاسگزارى مى كنم كه درجریان تحقيق برايم رهنمايى نيك كرده بازهم تشكر مى كنم.

ازاستاد مشاورم جناب دوكتور صادق آتشی جهان سپاسگزارى مى كنم كه درجریان تحقيق برايم رهنمايى خوب و باپيشاني بازبرايم رهنمايى كرده تشكر مى كنم.

ازاستاد مشاورم جناب دوكتور نيما اكبرى اوغاز جهان، جهان سپاسگزارى مى كنم كه درجریان تحقيق كمك هاى خستگى ناپذير برايم كرده، بازهم تشكر دست شان دردنكند.

همچنان درتهيه اين مقاله از رهنمايى جناب معاون صاحب پوهنمل عبدالمتين ميانى و پوهنيار فواد ناصرى جهان سپاسگزارى مى كنم.

با نهايت امتنان، از هيات ارجمند ارزيايى كننده كه با دقت علمى، ديدگاهى عميق و پيشنهادهائى سازنده، نقش بسزايى در ارتقاى محتوايى، ساختارى و نگارشى مقاله اين جانب ايفا نمودند، صميمانه سپاسگزارى مى نمايم.

منابع

رهنما، ك.، ممرآبادى، م. ۱۳۸۸. كتاب راهنماى كلينيك گياهي. انتشارات دانشگاه علوم كشاورزى و منابع طبيعى گرگان، ۱۳۸ ص.

مشايخى، ك.، آتشی، ص. ۱۳۹۴. راهنماى آزمايشات فزيولوژى گياهي (بررسى قبل و پس از برداشت گياهان). انتشارات تحقيقات آموزش كشاورزى و منابع طبيعى (تاك). ۳۲۰ ص.

وكيلى زارچ، ز.، رهنما، ك.، رضوى، س. ا. و صلاتى، م. ۱۳۸۷. مقايسه روش هاى توليد آپوتسيم جدايه هاى قارچ *Sclerotinia sclerotiorum* از مزارع كلزا در شرايط آزمياشگاهى. فصلنامه علوم كشاورزى و منابع طبيعى، ۱۴ (۶)، ۱۳۹-۱۴۵.

Adams, P., & Ayers, W. 1979. Ecology of *Sclerotinia* species. *Phytopathology*, 69(8): 896-899

Asaduzzaman, M., Pratley, J. E., Luckett, D., Lemerle, D., & Wu, H. 2020. Weed management in canola (*Brassica napus* L): a review of current constraints and future strategies for Australia. *Archives of Agronomy and Soil Science*, 66(4): 427-444. Doi: <https://doi.org/10.1080/03650340.2019.1624726>

Chmielewska, A., Kozłowska, M., Rachwał, D., Wnukowski, P., Amarowicz, R., Nebesny, E., & Rosicka-Kaczmarek, J. 2020. Canola/rapeseed protein–nutritional value, functionality and food application: a review. *Critical Reviews in Food Science and*

- Nutrition: 1-21. Doi: <https://doi.org/10.1080/10408398.2020.1809342>
- Diepenbrock, W. 2000. Yield analysis of winter oilseed rape (*Brassica napus* L.): a review. *Field Crops Research*, 67(1): 35-49. Doi: [https://doi.org/10.1016/S0378-4290\(00\)00082-4](https://doi.org/10.1016/S0378-4290(00)00082-4)
- FAOSTAT. 2020. Rapeseed oil production. Retrieved from UN Food and Agriculture Organization, Corporate Statistical Database (FAOSTAT).
- Heap, I. 2014. Herbicide resistant weeds. In *Integrated pest management* (pp. 281-301): Springer.
- Hegedus, D. D., & Rimmer, S. R. 2005. *Sclerotinia sclerotiorum*: when “to be or not to be” a pathogen? *FEMS Microbiology Letters*, 251(2): 177-184. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.femsle.2005.07.040>
- Heller, A., & Witt-Geiges, T. 2013. Oxalic acid has an additional, detoxifying function in *Sclerotinia sclerotiorum* pathogenesis. *PloS One*, 8(8): e72292. Doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0072292>
- Salisbury, P. A., Cowling, W. A., & Potter, T. D. 2016. Continuing innovation in Australian canola breeding. *Crop and Pasture Science*, 67(4): 266-272. Doi: <https://doi.org/10.1071/CP15262>
- Stirzaker, R., Passioura, J., & Wilms, Y. 1996. Soil structure and plant growth: impact of bulk density and biopores. *Plant and soil*, 185(1): 151-162. Doi: <https://doi.org/10.1007/BF02257571>
- Veluchamy, S., Williams, B., Kim, K., & Dickman, M. B. 2012. The CuZn superoxide dismutase from *Sclerotinia sclerotiorum* is involved with oxidative stress tolerance, virulence, and oxalate production. *Physiological and Molecular Plant Pathology*, 78: 14-23. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.pmpp.2011.12.005>
- Williams, B., Kabbage, M., Kim, H.-J., Britt, R., & Dickman, M. B. 2011. Tipping the balance: *Sclerotinia sclerotiorum* secreted oxalic acid suppresses host defenses by manipulating the host redox environment. *PLoS Pathogens*, 7(6): e1002107. Doi: <https://doi.org/10.1371/journal.ppat.1002107>

تأثير هيوميك اسيد ۵% بالای رشد و حاصل نعنا دشتی (*Mentha spicata*) تحت تنش خشکی

عبدالواسع تاجزاده^۱، غلام معروف فقیری^۲ و فرهاد غفوری^۳

۱- استادان دیپارتمنت باغداری، پوهنځی زراعت، پوهنتون غزنی

۳- مدیر فارم تحقیقاتی، پوهنځی زراعت، پوهنتون غزنی

*Abdulwasetajzada@gu.edu.af

چکیده

تنش خشکی و شوری از مهم ترین و متداول ترین تنش های محیطی در سطح جهان و افغانستان بشمار می رود که رشد و حاصل کمی و کیفی بسیاری از نباتات زراعتی و باغی را تحت تأثیر قرار می دهد. در همین راستا اثر هیوميك اسيد روی رشد و حاصل نعنا دشتی تحت تنش خشکی در آزمایش بصورت فکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی (CRD) به صورت گلدان با سه تکرار در گلخانه پوهنځی زراعت، پوهنتون غزنی در سال ۱۴۰۳ هـ ش انجام شد. ترتمنت ها شامل آبیاری در ۱۰۰ (شاهد)، ۷۵ و ۵۰ درصد ظرفیت زراعتی و استفاده هیوميك اسيد در دو مرحله فصل نمویی ۲۰۰ ملی گرام در لیتر در نظر گرفته شد. اعمال تنش خشکی در نعنا دشتی روی خصوصیات مورفولوژیکی نبات مذکور از قبیل ارتفاع، قطر تاج، تعداد شاخچه فرعی، تعداد برگ، وزن تر برگ، وزن خشک برگ، سطح برگ، طول ریشه و حجم ریشه را نسبت به نمونه شاهد (کنترول) به ترتیب به ترتیب ۳،۸۰٪؛ ۳،۸۶٪؛ ۲۳،۲۹٪؛ ۳۷،۵۱٪؛ ۳٪؛ ۴۶،۱٪؛ ۱۹،۵۸٪ و ۷۲،۱۲٪؛ ۱۹،۲۱٪ و ۴۶،۱۲٪؛ ۲۲،۸۸٪؛ ۶۱،۰۳٪؛ ۱۷،۳۳٪ و ۲۹،۲۰٪؛ ۱،۶۲٪ و ۶،۵۹٪؛ ۲۲،۱۵٪ و ۴۱،۴۳٪ کاهش داد. از سوی دیگر، با استعمال کود هیوميك اسيد ۵٪ در شرایط اعمال تنش خشکی (۴ و ۶ روز) روی نبات نعنا دشتی، ارتفاع، قطر تاج، تعداد شاخچه فرعی، تعداد برگ، وزن تر برگ، وزن خشک برگ، سطح برگ، طول ریشه و حجم ریشه را نسبت به نمونه شاهد (کنترول) به ترتیب به ترتیب ۱۶،۶۶٪؛ ۹،۹۵٪؛ ۴۸،۵۴٪؛ ۱۸،۹۵٪؛ ۸،۶۰٪ و ۷،۶۶٪؛ ۳۳،۵۲٪ و ۱۰۰٪؛ ۲۴،۰۶٪ و ۴۶،۵۱٪؛ ۴۷،۳۴٪ و ۱۱،۸۸٪؛ ۱۶،۸۳٪ و ۱۸،۸۸٪؛ ۲۰٪ و ۹،۲۲٪؛ ۴۴،۹۷٪ و ۲۰،۷۴٪ افزایش یافت.

کلمات کلیدی: تنش خشکی، رشد، نعنا دشتی، هیوميك اسيد.

۱. مقدمه

سبزیجات نباتات علفی بوده که از قسمت‌های مختلف آن بشکل خام و پخته استفاده می‌شود. سبزیجات از نگاه داشتن ویتامین‌ها از قبیل A, B, C و منرال‌ها غنی هستند. سبزیجات برای هضم خوراکی‌های که انرژی زیاد دارند مفید می‌باشد. نعنا از جمله نباتی است که توجه بسیاری از محققان را به دلیل اهمیت اقتصادی و طبی به خود جلب نموده است، نعنا نبات چندین ساله و علفی است. نعنا دشتی که نام علمی آن *Mentha spicata* و نام انگلیسی آن Spearmint یکی از نبات مهم خانواده نعناسانان بوده و از جمله سبزی‌های خوراکی می‌باشد. نعنا نبات به رنگ سبز و بیدون کرک یا کمی کرکدار است. بلندی آن ۳۰ تا ۱۰۰ سانتی متر با برگ‌های که ۵ تا ۹ سانتی متر طول و ۱.۵ تا ۳ سانتی متر پهنا یا عرض دارد و بدون دم برگ بوده یا دم برگ کوتاهی دارند. گل‌های این نوع با رنگ‌های سفید یا صورتی در سنبله‌های ظریفی تشکیل می‌شود (ظاهریان، ۱۴۰۲).

نعنا دشتی به نعنا قهوه‌ای، نعنا باغی و نعناي خانم‌ها نیز معروف است. نعنا دشتی یک نبات ریزوم دار و چندین ساله است. مانند دیگر نباتات فامیلی نعنا ساقه چهار گوش دارد. نعنا دشتی گل‌های سفید یا صورتی افراشته و بلند در سنبله‌های باریک تولید می‌کند. برگ‌های آن دارای بو و طعم تند هستند. با این حال بر خلاف نعنا فلفلی و نعنا جاپانی خنک کننده‌گی پس از تاثیر در این نعنا وجود دارد (پیوست، ۱۴۰۰).

این نبات برخی اسانس‌ها و خواص پونه را دارد؛ ولی برگ‌هایش کرک کمتری دارند و بریده گی‌های کنار برگ‌های آن بیشتر از پونه و اسانس آن نیز ملایم‌تر است. در اصل به عنوان نبات طبیعی برای درمان دردهای معده و درد‌های قفسه سینه مورد استفاده قرار می‌گیرد. از اسانس نعنا نیز در صنعت دوا سازی با هدف خوشبو کردن دهان در تولید خمیر دندان و دهان شویه استفاده می‌شود. در آشپزی از برگ‌های خشک یا تازه نعنا برای عطرنعنایی آن استفاده می‌شود. برگ‌های نعنا دارای طعم گرم، تازه، معطر، شیرین با طعم نهایی خنکی هستند و در چای، نوشیدنی، ژله، شربت، آب نبات و آیسکریم مورد استفاده قرار می‌گیرند.

اسانس نعنا به ویژگی طعم دهنده در تولید انواع محصولات غذایی به کار رفته و مطالعات صورت گرفته نشانگر اثرات آنتی اکسیدانی، ضد باکتریایی، ضد قارچی و ضد ویروسی قابل توجه این اسانس و منتول موجود در آن است. مطابق پژوهش‌های انجام شده، منتول عمده ترین ترکیب تشکیل دهنده اسانس نعنا می‌باشد. منتول به عنوان تقویت کننده معده، پایین آوردن حرارت بدن در

هنگام تب، ضد سرفه و استفراغ و ضد عفونی کننده‌ای اثربخش در التهاب ریه‌ها استعمال می‌گردد. منتول در ساخت لیکور، انواع شیرینی، صنایع غذایی، لوازم آرایشی، عطرسازی، تولید خمیر دندان‌ها، دهان شویه‌ها و فرآورده‌های دارویی نیز استفاده می‌شود. علاوه بر آن، منتول به عنوان یک ترکیب ضد عفونی کننده مهم بوده که اثرات آنتی بیوتیکی بسیار مؤثری دارد.

تنش خشکی یکی از مهمترین تنش‌های است که بالای رشد، توسعه و حاصل نباتات بسیار زیاد تأثیر می‌گذارد (Amiri et al., 2015; Haghjoo and Bahrani, 2014). البته استفاده از راه کارهای مناسب می‌تواند به اندازه زیاد از کاهش حاصل نبات جلوگیری نماید (Amiri et al., 2022). یکی از مهمترین مشکلات مناطق خشک و نیمه خشک، وجود تنش‌های غیر زنده محیطی به ویژه تنش‌های خشکی و شوری است که بر روی رشد و نمو نباتات تأثیر منفی وارد می‌نماید (امیرنیا و همکاران، 1392). خشکی به عنوان یکی از مهمترین عوامل محدودکننده عملکرد محصول در سراسر جهان در نظر گرفته می‌شود (Kilic and Yagbasanlar, 2010). افزایش شدت تنش خشکی برای رشد نبات مضر است و منجر به تغییرات قابل توجهی در ویژگی‌های مورفولوژیکی آن می‌شود (Youssef and Ali Hozayen, 2019).

تنش خشکی و شوری عمده ترین خطرات برای تولید موفق محصولات نباتی در افغانستان و جهان است (بارتل و سرور، 2004). افغانستان بدلیل کمی باراندهگی در بسیاری از نقاط آن نیاز آبی نباتات زراعتی و باغی را تأمین نمی‌تواند و قرار گرفتن نباتات در معرض کمبود آب به ویژه در برخی مواقع سال امری اجتناب ناپذیر است. به دلیل محدودیت منابع آب محققان تاکید بسیار زیادی بر استفاده مؤثر تر از منابع آبی حاضر و استفاده از آب‌های نامتعارف برای آبیاری، پایداری و نیز احیا و نگهداری زمین‌های آبی موجود دارند (صالحی و بهادران، 2015).

تنش‌های مختلف محیطی منجر به تغییرات مورفولوژیکی، کیمیاوی و مولکولی بسیاری می‌شوند که به طرز نامطلوبی رشد و باردهی نبات را تحت تأثیر قرار می‌دهند و مانع بروز پتانسیل جنیتیکی کامل نبات می‌شوند (رودریگوز، 2005). در مناطق با اقلیم خشک و نیمه خشک در طی بروز تنش خشکی نباتات با ذخیره مواد تنظیم کننده اسمزی همانند اسیدهای آمینه، قندها، برخی از آیون‌های معدنی، هورمون‌ها و پروتئین‌ها سعی در مقابله با تنش دارند (ردی و همکاران، 2004).

شرایط محیطی تنش‌زا از یک نبات تا نبات دیگر متفاوت است (وفابخش و هکاران، 1388) و عموماً خشکسالی مهمترین عامل محدود کننده رشد نبات و تولید محصول در سراسر نقاط جهان است (Acosta-Motos et al., 2017). زمانی که از دست دادن آب به صورت تعرق بر میزان آب

جذب شده از خاک پیشی می‌گیرد، تنش آب رخ می‌دهد. تنش طولانی مدت بر تمام فرایندهای میتابولیکی نبات اثر می‌گذارد و در نتیجه اغلب موجب کاهش تولید نبات می‌شود (موحدی دهنوی و همکاران، ۱۳۸۳). نباتات که در طول دوره رشد شان در معرض تنش ملایم یا شدید قرار بگیرند اگر شدت تنش یا مدت آن طولانی باشد سوخت و ساز آن‌ها تحت تأثیر تنش قرار می‌گیرد. تنش آبی موجب کاهش یا از دست دادن کامل حاصل نبات می‌گردد. در نهایت، اگر در زمان کشت، رطوبت خاک وجود داشته باشد ولی در هر مرحله ای از رشد و نمو نبات به ویژه در مرحله پایانی رشد بدنی و مرحله گلدهی کم بود پیش بینی نشده ای از آب رخ دهد، حفظ رطوبت در مرحله رشد بدنی از ضرورت کمتری برخوردار می‌شود (جلیلی مرندي، ۱۳۸۹).

امروزه استفاده از کودهای کیمیاوی به عنوان سریع ترین راه برای جبران کمبود عناصر غذایی خاک گسترش یافته است که این موضوع موجب بروز مشکلات محیط زیست متعدد و افت کیفیت محصولات زراعتی شده است. زراعت پایدار با هدف کاهش مصرف کودهای کیمیاوی راه حلی مطلوب برای غلبه بر این مشکلات است (Alipour *et al.*, 2021).

هیومیک اسید از منابع مختلف مانند خاک، هیومس، پیت، لیگنیت اکسید شده، زغال سنگ و غیره استخراج می‌شود (Sanjari Mijani *et al.*, 2015). هیومیک اسید نفوذپذیری غشای سلولی را افزایش داده و بدین طریق ورود عنصر پوتاشیم را تسهیل می‌کند که نتیجه آن افزایش فشار داخل سلولی و تقسیم سلول است و همچنین یک فکتور مهم در جذب نایتروجن به درون سلول و کاهش تولید نایتريت می باشد که منجر به افزایش تولید می شود (Khalessro and Malekian, 2017).

مواد هیومیک بخش اصلی مواد عضوی تشکیل دهنده خاک هستند که شامل هیومیک اسید و فولیک اسید می باشند. هیومیک اسید نقش‌های مستقیم و غیرمستقیم در نبات دارد که وابسته به غلظت آن می باشند (Ferrara *et al.*, 2007). هیومیک اسید حاصلخیزی خاک را بهبود بخشیده، قابلیت دسترسی عناصر را افزایش داده و در نتیجه موجب افزایش رشد نبات و حاصل می‌شود. در آزمایشی با کاربرد ۲۵۰ میلی گرم در لیتر از هیومیک اسید در کشت گلدانی بادنجان رومی (*Lycopersicon esculent* Mill) مشاهده شد که نایتروجن در برگ‌های نبات نسبت به نباتات رشد کرده در محیط بدون مواد هیومیکی به میزان ۴۱ درصد بیشتر بود. این افزایش به بهبود نفوذپذیری غشاء در حضور هیومیک اسید نسبت به مواد معدنی نسبت داده می‌شود. همچنین، با افزایش غلظت هیومیک اسید در محیط‌های غیر خاکی (*Hydroponic*) نسبت ریشه به ساقه

نهالې‌های بادنجان رومی به طور معنی داری افزایش پیدا کرده است (Lua and Bohme, 2001). در خصوص تأثیر هیومیک اسید و کیتوزان روی محصولات زراعتی مختلف آزمایش‌های متعددی شامل مطالعه روی تأثیر استفاده از کیتوزان در افزایش واکنش‌های دفاعی در نباتات (Malerba and Cerana, 2015)، افزایش رشد گیاه و کاهش مصرف آب (Guan *et al.*, 2009)، افزایش عملکرد محصول تحت شرایط تنش خشکی (Muriefah, 2013; Youssef and Ali Hozayen, 2019) صورت گرفته است.

هدف موضوع

1. هدف از این تحقیق دریافت تأثیر کود هیومیک اسید ۵٪ روی رشد و حاصل نعنای دشتی (*Spearment*) تحت شرایط خشکی می‌باشد.

اهمیت موضوع

1. مشکلات عمده تولید نعنای افغانستان کمبود آب و دسترسی نداشتن دهاقین به آب کافی است. نعنای از جمله نبات مهم پنداشته می‌شود که ارزش غذایی و طبی فراوان دارد. که توجه بیشتر محققین را بخود جلب نموده است و راه حل برای مقاوم کردن نعنای در مقابل خشکی به وجود بیاورند.
2. از اثر انجام این تحقیق ما قادر به دریافت نتایجی میشویم که نمایانگر آنست که نبات نعنای دشتی (*Spearment*) تا چه اندازه در مقابل خشکی مقاومت کرده می‌تواند. و کود هیومیک اسید تا کدام حد نبات نعنای دشتی را در مقابل خشکی مقاوم می‌سازد.
3. از اثر نتیجه این تحقیق ما قادر میشویم که ساحات تولید نبات نعنای دشتی بدانیم تا محصول خوب و باکیفیت بدست بیاوریم. نبات نعنای دشتی در کدام ساحات باید کشت نشود. و در ضمن استفاده هیومیک اسید در شرایط تنش را تا چه حد برای رشد و حاصل نعنای دشتی موثریت داشته و به تا چه حد توانسته به نبات نعنای دشتی در مقابل تنش مقاومت ببخشد.

سوالات تحقیق

1. آیا کود هیومیک اسید بالای رشد و حاصل نعنای دشتی تأثیر مثبت دارد؟
2. آیا خشکی بالای رشد و حاصل نعنای دشتی تأثیر منفی دارد؟
3. هیومیک اسید تا چه اندازه نبات نعنای دشتی را در مقابل خشکی مقاوم می‌سازد؟

۲. مواد و روش

تحقيق حاضر در ساحه فارم تحقيقاتی پوهنځی زراعت پوهنتون غزنی در سال 1403 هـ ش بصورت گلدان اجرا گرديد. گلدانها توسط خاک مناسب يعنی مخلوط از خاک، کود حیوانی (گوسفندی) و کوکوپیت به نسبت های 1:1:2 آمده شد. ابتدا تخم های نعنا دشتی در گلخانه پوهنځی زراعت کشت گرديد و بعداً راييزوم های آن ها به تاريخ 29/1/1403 هـ ش به گلدان منتقل گرديد. تنش خشکی در سه سطح اعمال گرديد. سطح اول شاهد يا کنترول که هر دو روز بعد آبیاری میگردد، سطح دوم تنش خشکی که هر 4 روز در میان و سطح سوم تنش خشکی که 6 روز در میان آبیاری می شد. در ضمن هیومیک اسید نیز در دو سطح صفر (0) یا کنترول و 5% فیصد در دو مرحله فصل نمونی نعنا بالای گلدانها تطبيق گرديد. در تاريخ 20/2/1403 هـ ش برای بار اول کود هیومیک اسید 5% و تنش خشکی بالای گلدانها اعمال گرديد. و هیومیک اسید 5% برای بار دوم در تاريخ 8/3/1403 هـ ش بالای گلدانها اعمال گرديد. و اعمال تنش خشکی در طول فصل نمویی تا زمان جمع آوری نعنا دشتی ادامه یافت.

تحليل احصائوی مشاهدات در مراحل مختلف نمویی توسط طرح کاملاً تصادفی (CRD) صورت گرفت. درجه تفاوت قابل ملاحظه ارقام محاسبه شده با استفاده از آزمون "F" در سطح 5% درجه احتمالات برای مقایسه تریتمنتها با شاهد (کنترول) تحليل شده است. بمنظور مقایسه تریتمنتها، صفات مورفولوژیکی شامل ارتفاع نبات، تعداد شاخه فرعی، سطح برگ، قطر تاج، تعداد برگ، طول ریشه، حجم ریشه، وزن تازه برگ و وزن خشک برگ اندازه گیری شد.

۳. نتایج و بحث

تجزیه واریانس ارقام نشان داد که اعمال تنش خشکی در نبات نعنا دشتی روی خصوصیات مورفولوژی نبات از قبیل ارتفاع نبات، قطر تاج نبات، تعداد شاخچه فرعی، تعداد برگ، وزن تر برگ، وزن خشک برگ، سطح برگ، طول ریشه و حجم ریشه را نسبت به نمونه شاهد (کنترول) به ترتیب ۳،۸۰٪ و ۳،۸۶٪؛ ۲۳،۲۹٪ و ۳۷،۵۱٪؛ ۳٪ و ۴۶،۱٪؛ ۱۹،۵۸٪ و ۷۲،۱۲٪؛ ۱۹،۲۱٪ و ۴۶،۱۲٪؛ ۲۲،۸۸٪ و ۶۱،۰۳٪؛ ۱۷،۳۳٪ و ۲۹،۲۰٪؛ ۱،۶۲٪ و ۶،۵۹٪؛ ۲۲،۱۵٪ و ۴۱،۴۳٪ کاهش داده است. نتایج تحقیق حاضر نشان می دهد که با اعمال تنش خشکی ۴ و ۶ روز ویژگی های مورفولوژیکی از قبیل ارتفاع نبات، قطر تاج نبات، تعداد شاخچه فرعی، تعداد برگ، وزن تر برگ، وزن خشک برگ، سطح برگ، طول ریشه و حجم ریشه کاهش یافت که بیانگر اثرات منفی تنش خشکی بر رشد نعنا دشتی است. از سوی دیگر، تجزیه واریانس ارقام نشان داد که با استعمال کود

هیومیک اسید ۵٪ در شرایط اعمال تنش خشکی (۴ و ۶ روز) روی نبات نعنا دشتی خصوصیات مورفولوژی نبات مذکور از قبیل ارتفاع نبات، قطر تاج نبات، تعداد شاخچه فرعی، تعداد برگ، وزن تر برگ، وزن خشک برگ، سطح برگ، طول ریشه و حجم ریشه را نسبت به نمونه شاهد (کنترول) به ترتیب ۱۶،۶۶٪ و ۹،۹۵٪؛ ۴۸،۵۴٪ و ۱۸،۹۵٪؛ ۸،۶۰٪ و ۷،۶۶٪؛ ۳۳،۵۲٪ و ۱۰۰٪؛ ۲۴،۰۶٪ و ۴۶،۵۱٪؛ ۴۷،۳۴٪ و ۱۱،۸۸٪؛ ۱۶،۸۳٪ و ۱۸،۸۸٪؛ ۲۰٪ و ۹،۲۲٪؛ ۴۴،۹۷٪ و ۲۰،۷۴٪ افزایش یافت. نتایج تحقیق حاضر نشان داد که استعمال کود هیومیک اسید ۵٪ روی ویژگی‌های مورفولوژیکی از قبیل ارتفاع نبات، قطر تاج نبات، تعداد شاخچه فرعی، تعداد برگ، وزن تر برگ، وزن خشک برگ، سطح برگ، طول ریشه و حجم ریشه باعث افزایش ویژگی‌های فوق گردید که نشان دهنده تأثیر مثبت کود هیومیک اسید بر ویژگی‌های مورفولوژیکی و رشد نعنای دشتی است.

جدول (۱): تجزیه واریانس اثر کود هیومیک اسید ۵ فیصد و تنش خشکی بر ویژگی‌های مورفولوژیکی مورد

مطالعه نعنا دشتی									
ترتیمنت‌ها	ارتفاع نبات (cm2)	قطر تاج (cm2)	تعداد شاخچه فرعی	تعداد برگ	وزن تر برگ (gr)	وزن خشک برگ (gr)	سطح برگ (cm2)	طول ریشه (cm2)	حجم ریشه (cm3)
W.D *	17.3	7.17	8.00	144	17.3	3.67	2.02	20.3	46.7
W.H									
W.D* H	20.7	9.33	18.0	201	21.5	6.00	2.37	21.7	60.3
D4*	18.0	5.50	7.67	116	14.0	2.83	1.67	20.0	36.3
W.H									
D4* H	21.0	8.17	8.33	155	18.7	4.17	2.30	24.0	52.7
D6*	16.7	4.83	4.67	40.3	9.33	1.43	1.43	21.7	27.3
W.H									
D6* H	18.3	5.33	5.00	90.3	13.7	1.60	1.70	19.7	33.0

W.D: Without Drought (بدون خشکی). H: Humic acid. D4: چهار روز خشکی. D6:

شش روز خشکی.

در مطالعه حاضر سطح برگ در اثر تنش خشکی کاهش یافت. کاهش سطح برگ یکی از میکانیزم‌های اجتناب ناپذیر برای به حداقل رسیدن از دست رفتن آب از طریق تبخیر و تعرق تحت شرایط تنش می‌باشد (اکوستا-موتوس و همکاران، ۲۰۱۷).

تمام خصوصيات مورد مطالعه در این تحقیق (ارتفاع نبات، قطر تاج نبات، تعداد شاخچه فرعی، تعداد برگ، وزن تر برگ، وزن خشک برگ، سطح برگ، طول ریشه و حجم ریشه) تحت تأثیر تنش خشکی کاهش یافت که با مطالعات تحقیقات قبلی همخوانی دارد (Garajian *et al.*, 2011). در این مطالعه تنش خشکی باعث کاهش ارتفاع نبات نعنای دشتی نسبت به نمونه کنترل (شاهد) گردید، اما اعمال هیومیک اسید باعث افزایش ارتفاع نبات مذکور شد. هیومیک اسید از طریق اثرهای هورمونی و با تأثیر بر متابولیسم سلول های نباتی و با قدرت کلات کنندگی و افزایش جذب عناصر غذایی، سبب افزایش رشد و ارتفاع نبات می شود (Akbari and Gholami, 2016). از سوی دیگر، Haj Seyed Hadi و Rezaei Ghale (۲۰۱۶)، نیز گزارش دادند که کودهای عضوی مانند هیومیک اسید باعث افزایش ارتفاع نبات بابونه گردید که با نتیجه این تحقیق مطابقت دارد. Khazaie و همکاران (۲۰۱۱) گزارش کردند که هیومیک اسید موجب افزایش اندام هوایی و رشد تعداد شاخه در نبات زوفا (*Hyssopus officinalis*) می شود.

در این مطالعه وزن تر و خشک نعنای دشتی تحت تنش خشکی کاهش یافت؛ کاهش وزن خشک اندام هوایی نبات می تواند به دلیل کاهش تعرق (*Transpiration*) در شرایط تنش باشد. زیر پتانسیل اسمزی در ریشه کم می شود (Chowdhury *et al.*, 2017). کاهش تعرق به دنبال بسته شدن روزنه ها (*Stomata*) اتفاق می افتد. در نتیجه عدم تبادلات گازی، میزان فتوسنتز کاهش پیدا می کند که متعاقب آن مواد غذایی کمتری در برگ ها ساخته می شود (جلیلی مرندی، ۱۳۸۹). بطور کلی کاهش تولید ماده خشک در شرایط تنش را می توان به دلیل مصرف انرژی متابولیسمی مربوط به سازگاری به شرایط تنش، کاهش اندازه فتوسنتز در واحد سطح برگ، کاهش جذب کاربن دای اکساید و صدمه به بافت ها مربوط دانست (مبیدی و قره یاضی، ۱۳۸۱).

خشکی با ایجاد تغییرات مورفولوژیکی، فیزیولوژیکی و کیمیاوی متعددی که در نبات به وجود می آورد و با متوقف نمودن گسترش حجرات و کاهش فشار آماس می تواند بر وزن تر و خشک نبات تأثیر گذاشته و آنها را کاهش دهد (Kilic and Yagbasanlar, 2010). نتیجه تحقیق که روی نبات ریحان (*Ocimum basilicum* L.) صورت گرفته بود نشان می دهد که تنش خشکی باعث کاهش مقدار نسبی آب می شود (Sharafzadeh and Zare., 2011) که با نتیجه تحقیق حاضر مطابقت دارد. از سوی دیگر، در این آزمایش مشاهده شد که هیومیک اسید در شرایط تنش باعث افزایش معنی دار رشد می گردد که مشابه این نتایج در بررسی هیومیک اسید بر شاخص های رشدی انگور مشاهده شد (Garajian *et al.*, 2011). نتایج تحقیقات پیشین نشان داده است که وزن تر

نبات نعنا کوهی (*Mentha pulegium* L.) با کاربرد دور آبیاری و ایجاد تنش به طور معنی داری کاهش یافته و با کاربرد هیومیک اسید به طور معنی داری در شرایط تنش خشکی وزن تر افزایش می یابد (Said-Al and Hussein, 2010).

در مطالعه حاضر افزایش رشد نبات می تواند بدلیل فراهم ساختن میزان عناصر مهم از قبیل نایتروجن، منگیز و همچنان مقدار زیاد اکسیجن قابل دسترس برای ساخت کلروفیل برگ باشد (Nardi *et al.*, 2002). استعمال هیومیک اسید بالای نهالی های مرچ و بادنجان سیاه قطر ساقه، تعداد برگ، وزن خشک ساقه و ریشه بطور قابل ملاحظه ای افزایش یافت (Padem *et al.*, 1999). در تحقیقی که توسط گراجین و همکاران در سال (۲۰۱۱) روی نبات گندم صورت گرفته بود نشان می دهد که از اثر محلول پاشی ۶۰۰ ملی گرم در لیتر باعث افزایش وزن ساقه نبات مذکور گردید. در مطالعه دیگری، اثر متقابل هیومیک اسید و سطوح مختلف آبیاری در نبات اکاسیا (*Acacia saligna*) دریافت گردید که استعمال هیومیک اسید باعث افزایش وزن تر و خشک ساقه و ارتفاع نبات در تنش خشکی شده است (El-khateeb *et al.*, 2011). در این تحقیق با استفاده از هیومیک اسید ۵٪ باعث افزایش ۲۰٪ و ۹،۲۲٪ طول ریشه در شرایط تنش خشکی شد که می توان علت را افزایش جذب عناصر غذایی توسط هیومیک اسید دانست. در تحقیق دیگری بررسی تأثیر تنش خشکی و پوتاشیم هیومات در نبات جواری (*Zea mays* L.) دریافتند که تنش خشکی تعداد دانه، طول دانه، وزن دانه و حاصل دانه ها کاهش یافت. با استفاده از پوتاشیم هیومات مقاومت به تنش خشکی افزایش یافت، اثرات تنش خشکی بر حاصل دانه ها را کاهش داد و دلیل افزایش شاخص های رشدی نبات را افزایش رشد ریشه دانستند (Rafat *et al.*, 2012). محققین علت افزایش رشد نباتات تحت تأثیر هیومیک اسید را افزایش نفوذ پذیری غشا نسبت به مواد معدنی گزارش کردند (Lue and Bohme, 2001).

۴. نتیجه گیری

در این آزمایش تنش خشکی باعث کاهش چشمگیر شاخص های رشد نعنا دشتی گردید. اثرات مضر تنش خشکی مانند کاهش ارتفاع نبات، قطر تاج نبات، تعداد شاخچه فرعی، تعداد برگ، وزن تر برگ، وزن خشک برگ، سطح برگ، طول ریشه و حجم ریشه به وسیله هیومیک اسید تا حدودی بهبود یافت. امروزه هیومیک اسید به علت اثرات زیست محیطی کمتر نسبت به مصرف کودهای کیمیاوی مورد توجه قرار گرفته است و نیاز به تحقیقات بیشتری در زمینه اثرات این ماده در نباتات مختلف می باشد. تحقیقات اندکی در مورد اثرات کاهنده تنش خشکی توسط هیومیک

اسيد موجود است و نياز به تحقيقات بيشترى در زمينه اثرات اين ماده عضوى در تنش احساس مى شود.

۵. پيشنهادات

۱. نعنأ دشتى يك نبات نسبتاً حساس در مقابل خشكى است بناءً از كشت آن در ساحات كه داراى آب كافى نيست، اجتناب شود.
۲. استعمال هيوميك اسيد در شرايط تنش خشكى به منظور تقويت رشد و نمو خانواده نعنايان استعمال شود تا نباتات مذكور را در چنين شرايط مقاومت بخشيده و از كاهش حاصل جلوگيرى شود.
۳. چون نعنأ دشتى در مقابل تنش خشكى نسبتاً حساس ميباشد بناءً پيشنهاد ميشود در ساحات كه به كمبود آب آبيارى مواجه هستند از كشت نبات مذكور جلوگيرى شود.

منابع

- پيوست، غ. ۱۴۰۰. سبزيكاري، انتشارات گهواره- كتابيران، ص ۲۶۴-۲۶۸.
- جليلى مرندى، ر. ۱۳۸۹. فيزيولوژي تنش هاي محيطى و مكانيسم هاي مقاومت در گياهان باغى، انتشارات جهاد دانشگاهى واحد آذربايجان غربى.
- صالحى، ا. بهادريان، ش. ۱۳۹۴. اثر آويشن شيرازى در جيره بر بازده رشد و ميزان اكسيداسيون لاشه در جوجه هاى گوشتى. مجله دامپزشكى ايران، دور يازدهم، شماره (۴).
- ظاهريان، گ. ۱۴۰۲. طبي، مساله اي او عطري نباتات؛ پوهنتون كابل، مطبعه عازم، ص ۱۵۶-۱۵۸.
- وفابخش، ج. نصيرى، محلاتى، م. كوچكى، ع. ر. و عزيزى، م. ۱۳۸۸. اثر تنش خشكى بر كارايى مصرف آب و عملکرد ارقام كلزا. مجله پژوهش هاى زراعى ايران ۷ (۱): ۲۵۷-۲۶۷.
- Acosta-Motos, J.R. Ortuño, M.F. Bernal-Vicente, A. Diaz-Vivancos, P. Sánchez-Blanco, M.J. Hernández, J.A. 2017a. Plant responses to salt stress: adaptive mechanisms. *Agronomy* 7, 18.
- Akbari, I. and Gholami, A., 2016. Evaluation of mycorrhizal fungi, vermicompost and humic acid on essence yield and root colonization of fennel. *Iranian Journal of Field Crops Research*, 13(4): 840-853.

- Alipour, A., Rahimi, M.M., Hosseini, M. and Bahrani, A., 2021. Mycorrhizal fungi and growth-promoting bacteria improves fennel essential oil yield under water stress. *Industrial Crops and Products* 170: 113792.
- Amiri, E., Bahrani, A., Irmak, S. and Mohammadiyan Roshan, N., 2022. Evaluation of irrigation scheduling and yield response for wheat cultivars using Aquacrop model in an arid climate. *Water Supply*, 22(1): 602-614.
- Amiri, E., Bahrani, A., Khorsand, A. and Haghjoo, M., 2015. Evaluating Aquacrop model performance to predict grain yield and wheat biomass, under water stress. *Water and Soil Science (Agricultural Science)*, 25(4/2): 217-229.
- Chowdhury, J. A., Karim, M. A., Khaliq, Q. A., Ahmed, A. U. & Mondol, A. M (2017). Effect of drought stress on water relation traits of four soybean genotypes. *SAARC Journal of Agriculture*, 15(2), 163-175.
- El-Khateeb, M. A., El-Leithy, A. S. & Aljemaa, B. A. (2011). Effect of mycorrhizal fungi inoculation and humic acid on vegetative growth and chemical composition of *Acacia saligna* Labill. Seedlings under different irrigation intervals. *Journal of Horticultural Science & Ornamental Plants*, 3(3), 283-289.
- Ferrara, G., Pacifico, A., Simeone, P. & Ferrara, E. (2007). Preliminary study on the effects of foliar applications of humic acids on 'Italia' table grape. In *Proc. of the World Congress of Vine and Wine* (Vol. 165).
- Guan, Y.J., Hu, J., Wang, X.J., Shao, Ch.X., 2009. Seed priming with chitosan improves maize germination and seedling growth in relation to physiological changes under low temperature stress. *Journal of Zhejiang University Science*. 10, 427-433.
- Garajian, M., Eshghi, S. & Tafazoli, A. (2011). Effect of humic acid foliar and soil drench application on vegetative and reproductive growth of strawberry (*Fragaria ananasa* Duch cv. Paros). 2th

- Symposium on national Agriculture and Sustainable Development, Mar 2-3, Shiraz, Iran. (In farsi).
- Haghjoo, M. and Bahrani, A., 2014. Effect of irrigation and nitrogen fertilizer on grain yield, yield components and dry matter remobilization of maize cv. SC260. *Iranian Journal of Crop Sciences*, 16(4): 278-292.
- Haj Seyed Hadi, M.R. and Rezaei Ghale, H., 2016. Effects of vermicompost and foliar application of amino acids and urea on quantitative and qualitative yield of chamomile (*Matricaria chamomilla* L.). *Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants Research*, 31(6): 1058-1070.
- Khalesro, S. and Malekian, M., 2017. Effects of vermicompost and humic acid on morphological traits, yield, essential oil content and component in organic farming of Ajwan (*Trachyspermum ammi* L.). *Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants*, 32(6): 968-980.
- Khazaie, H.R., EyshiRezaie, E. and Bannayan, M., 2011. Application times and concentration of humic acid impact on above ground biomass and oil production of hyssop (*Hyssopus officinalis*). *Journal of Medicinal Plants Research*, 5(20): 5148-5154.
- Kilic, H., Yagbasanlar, Y., 2010. The effect of drought stress on grain yield, yield components and some quality traits of durum wheat (*Triticum turgidum* ssp. durum) cultivars. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj- Napoca*. 38, 164-170.
- Lua, T. H. & Böhme, M. (2001). Influence of humic acid on the growth of tomato in hydroponic systems. *Acta Horticulturae*, 548, 451-458.
- Malerba, M., Cerana, R., 2015. Reactive oxygen and nitrogen species indefence/stress responses activated by chitosan in sycamore cultured cells. *International Journal of Molecular Sciences*. 16, 3019–3034.

- Movahhedy-Dehnavy, M. Modarres-Sanavy, S.A.M. and Mokhtassi-Bidgoli, A. 2009. Foliar application of zinc and Manganese improves seed yield and Quality of safflower (*Carthamus tinctorius* L.) growth under water deficit stress. *Industrial Crops and Products*. 30: 82-92.
- Muriefah, S.H.A., 2013. Effect of chitosan on common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) plants grown under water stress conditions. *Global Science Research Journals*. 1, 001-008.
- Nardi, S., Pizzeghello, D., Muscolo, A. & Vianello, A. (2002). Physiological effects of humic substances on higher plants. *Soil Biology and Biochemistry*, 34(11), 1527-1536.
- Omidi Ardali, G. & Bahrani, M. J. (2011). The effects of drought, rates and times of nitrogen application on yield and yield components of sunflower at different growth stages. *Journal of Science and Technology of Agriculture and Natural Resources, Soil and Water Sciences*, 55, 199-207. [In Farsi].
- Padem, H., Ocal, A. & Alan, R. (1997). Effect of humic acid added to foliar fertilizer on quality and nutrient content of eggplant and pepper seedlings. In: Y. Tuzel, S. W. Burrage, B. J. Bailey, A. R. Smith & O. Tuncay (Eds.), *International Symposium Greenhouse Management for Better Yield & Quality in Mild Winter Climates*. (pp. 242-246). *ISHS Acta Horticulture*, 491.
- Rafat, N., Yarnia, M. & HassanPanah, D. (2012). Effect of drought stress and potassium humate application on grain yield-related traits of corn (cv. 604). *Journal of Food, Agriculture & Environment*, 10(2), 580-584.
- Said-Al Ahl, H. A. H. & Hussein, M. S. (2010). Effect of water stress and potassium humate on the productivity of oregano plant using saline and fresh water irrigation. *Ozean Journal of Applied Sciences*, 3(1), 125-141.
- Sanjari Mijani, M., Sirousmehr, A. and Fakheri, B., 2015. The effects of drought stress and humic acid on some physiological

- characteristics of roselle. *Journal of Crops Improvement*, 17(2): 403-414.
- Sharafzadeh, S. & Zare, M. (2011). Effect of drought stress on qualitative and quantitative characteristics of some medicinal plants from Lamiaceae family: a review. *Advances in Environmental Biology*, 5(8), 2058-2062.
- Youssef, E.A., Ali Hozayen, A.M., 2019. Study the effect of chitosan on some growth and yield parameters in wheat grown under water stress condition. *Plant Archives*. 19, 684- 694.

د انسان په روغتيا د خوړو د باکتريايي ککړتيا اغيزی

روح الله کمال^{*۱}

۱- غزني پوهنتون، کرنې پوهنځي، د حيواني علومو د څانگې استاد

* rohullahkamal9@gmail.com

لنډيز

په اوسني وخت کې په نړيواله کچه د خوړو خوندیتوب يوه مهمه موضوع ده، زیاتره هیوادونه او د خوړو صنایع خوندی خوړو ته د لاسرسی او د خوړو د امنیت لپاره کار کوي. د خوړو پواسطه منځته راغلي ناروغی (Food-borne disease (FBD د هغه خوړو د استفاده کولو پواسطه منځته راځي چې د ناروغۍ تولیدونکو مایکروارگانیزمونو لکه باکتریا، پرازیتونو او وایروسونو پواسطه ککړ شوي وي. د خوړو د باکتریايي ککړتیا ارزښت ته په کتو سره د نوموړی څیړنې موخه د نوموړو خطراتو او ککړتیاوو څیړل او د انسان په روغتیا اغیزې او د مخنیوی او حل لارو څیړل دی. باکتریا د خوړو د مسمومیت او ناروغیو د رامنځته کیدو باعث گرځي. د خوړو د خوندیتوب او د هغې اړونده خطراتو ته په کتو سره د نوموړی څیړنې پایلې ښکاره کوي، چې د خوړو پواسطه ۹۰٪ ناروغی په اسیا او جنوب شرقی افریقا کې رامنځته کیږي چې په نړيواله کچه ۶۰۰ میلیون کسان هر کال د غیر روغتیايي خوړو د خوړولو له امله ناروغ او په میلیونونو نور خپل ژوند له لاسه ورکوي، له بلی خوا په ورځنې ډول باید د خوړو د اماده کولو او خوړولو په وخت کې د هغوی خطراتو ته پاملرنه وشي او د هغې له امله رامنځته کیدونکی خطراتو د مخنیوی لپاره باید لاری چاری په نظر کې ونیول شي.

کلېدي کلمې: خواړه، باکتریا، ککړتیا، انسان روغتیا، اغیزې

۱. سریزه

خواړه د هغه موادو څخه عبارت دي چې بدن تغذیه کوي. هر هغه مواد چې کله وخوړل، وڅښل او د بدن پواسطه جذب او د انرژي د تولید، وده د خوځښت، انساجو د بیا جوړونې او همدارنگه دغه پروسس تنظیم کړي د خوړو پ نوم یادېږي. ځینې خواړه ایز توکې لکه شیدې او غلې داني په زیات شمیر معدني موادو لرونکي دي، پداسي حال کې چې قندونه یواځې یو ډول مغذي مواد لري. د مختلفو مغذي موادو مطالعه، د دوي دندې، خوړو سرچینې او د انسان د بدن پواسطه د دوي جذب

او گټه اخيسته او همدارنگه د هغوی روغتيايي اغيزي د تغذيه د ساينس پنوم ياديري (Campbell-Platt, 2017). ميكروبي ككړتيا يوه چاپيريالي ستونزه ده، او د تيرو څو لسيزو په جريان كې ميكروبي ككړتيا زياتوالی موندلی، چې د خوړو د امنيت په برخه كې مهمه موضوع گڼل كېږي. ميكروبي ككړتيا يوه جدي ستونزه ده ځكه كولی شي د پراخو روغتيايي ستونزو لامل شي (Bintsis, T, 2018).

د روغتيا نړيوال سازمان (WHO) او د خوړو او كرنه سازمان (FAO) د تعريف په اساس، خواړه يو فزيولوژيكي حس دي (مغذي مواد چې د ژوندي ارگانيزم پواسطه اخستل كيږي ترڅو پوري د هغوي بيلانس، وده، كاری اپتياوي او همدارنگه انساجو بيا رغونه وكړي له بلی خوا خواړه تغذیوي مواد دي چې د انسان پواسطه استفاده كيږي ترڅو پوري هغه ته كالوري، پروتين، غوړ او نور اړين مغذي مواد تهيه كړي، پدي كې دواړه حيواني او نباتي محصولات لكه دانه باب، غوښه، هگي، لبنیات، سبزیجات او قندونه شامل دي (WHO و FAO، ۱۹۷۴).

خطر (Hazard) يو بيولوژيكي، كېمياوي او يا فزيكي عامل يا حالات دي چې په خواړه ايزه ماده اغيزه وكړي او د انسان په روغتيا د ناوړه اغيزو باعث وگرځي د خطر پنوم ياديري. د خوړو خطر د هر يو فزيكي، كېمياوي او يا بيولوژيكي ككړتيا څخه عبارت دي چې د مصرف كوونكې لپاره مضر او خطر ناك وي. خواړه ايز محصولات په مختلفو شكلونو او ډولونو سره موجود دي چې د مصرف كوونكو پواسطه مصرفيږي لكه كنسرو شوي خواړه، د خوړو وچ محصولات، يخ يا فريز كړل شوي محصولات او همدارنگه په تازه شكل سره لكه ميوه جات او سبزیجات، ډوډي او قنادي محصولات (نقل او شيريني باب) او داسي نور ډولونه پكې شامل دي. اكثره محصولات د خوړولو لپاره اماده او همدارنگه په كانټينرونو كې ساتل كيږي چې د يو ځانگړي نيتې لرونكي وي او تر هغه وخته پوري د هغوي د ساتنې موده دوام لري. خواړه ايز محصولات بايد د هغوي د ساتنې د تودوخه درجه مطابق په ذخيره ځايونو او همدارنگه په يخچال او فريزر كې وساتل شي، په فريزر كې معمولاً هغه محصولات ساتل كيږي چې د (۰) صفر سانتي گراد څخه ښكته درجې تودوخه كې ساتنې ته اړتيا ولري او هغه ساړه محصولات بايد د ۵-۸ درجه سانتي گراد كې وساتل شي (Gizaw, Z, 2019) او (Bhunia, A.K, 2018 او WHO, 2015).

د خوړو پواسطه رامنځته شوی ناروغی، په نړيواله كچه يوه بحرانی اړيکه ده، د ككړو خوړو پواسطه د ۲۰۰ څخه زيات روغتيايي موضوعات رامنځته كوی، لكه د معدی او كولمو (Gastrointestinal)، تناسلی ناروغیو (gynecological) او ايمونولوژيكي ستونزی او همدارنگه د سرطان د رامنځته كيدو باعث گرځي. ددغه ناروغیو ډیری كيدای شی په اغيزمن ډول سره مخنيوی

وکړل شى. په نړيواله کچه افريقا، جنوب شرقى اسيا په لوړه کچه د خوړو په واسطه د ناروغيو د رامنځته باعث گرځى (%۹۰ زيات) (San, S. P et al., 2024).

د خوړو خوندیتوب او امنیت په اوسنى وخت کې په نړيواله کچه يوه نوى او د اندیښنى وړ موضوع ده، ځکه د نړى نفوس ورځ تر بلې زیاتېږى نو په همدې لحاظ په زیاته کچه باکیفیت خوړو ته اړتیا موندل کېږى، د همدې موخې د ترلاسه کولو لپاره هیوادونه او د خوړو صنایع کوشنې کوى ترڅو د خوړو د خوندیتوب او کیفیت په لوړوالى کې د خوړو د امنیت د تامین په موخه هڅه وکړى، څرنگه چې افغانستان د هغه هیوادونو له جملې څخه گڼل کېږى چې د خوړو په برخه کې په کافى اندازه خوندیتوب او امنیت نلرى نو پدې لحاظ اړتیا ده ترڅو د موجوده خوړو د غوره تولید او ساتنې په موخه د هغوى د بیولوژیکي ککړتیا په ځانگړى ډول د باکتریا پواسطه د ککړتیا څخه مخنیوى وکړل شى، نو په همدې لحاظ نوموړى څېړنه ترسره کړل شویده ترڅو پورې د کورنى او هیواد په کچه د خوړو د بیولوژیکي ککړتیا څخه مخنیوى او د انسان په روغتیا د هغوى د ناوړه اغیزو پر وړاندې اړین اقدامات او تدابیر ونیول شى، د خوړو له امله منځته راغلى ناروغى نه یوازى د انسان روغتیا بلکى د هیواد ملی اقتصاد ته هم زیان رسوى.

موخې

د دغه څېړنې عمده موخې په لاندې ډول دي:

- د خوړو د باکتریایی ککړتیا او خطراتو پیژندنه.
- د باکتریا پواسطه د خوړو د ککړتیا د اغیزو اړوند پوهاوى.
- د انسان په روغتیا د خوړو د باکتریایی ککړتیا د اغیزو او پر وړاندې اقدامات پوهیدل.

۲. د څېړنې میتود

د نوموړې څېړنې اړوند معلومات د مختلفو سرچینو څخه اخستل شويدي. په بنسټیزه سرچینو کې کتابونه، علمي نړيوالو څېړنو، څېړنيزو رسالو، د خوړو د باکتریایی ککړتیا اړوند د مختلفو مروړى مقالو او همدارنگه د نړيوالو راپورونو څخه استفاده شويده. دغه څېړنه تر ډېره حده کتابتوني بڼه لري، د یادو سرچینو سربېره د معتبرو او ارزښتناکه احصائیوي ارقامو څخه د موضوع اړوند اړین معلومات ترلاسه او گټه ترینه اخستل شويده.

۳. پایلې او مناقشه

هغه خواړه چې انسانان یی په ورځني ډول استفاده کوى د مختلفو عواملو پواسطه ککړ او د انسان لپاره د ستونزو او خطراتو د رامنځته کیدو باعث گرځى، د خوړو په خطراتو کې بیولوژیکى، کیمیاوى

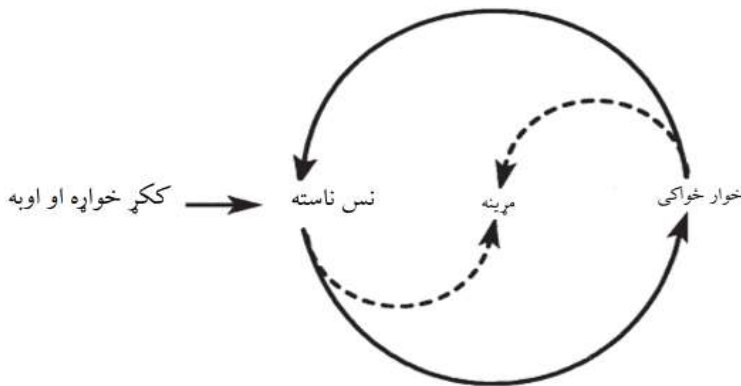
او فريکي خطرات شامل دي چې نوموړي خطرات په مختلفو شکلونو سره د خوړو د ککړتيا باعث گرځي، د خوړو باکټريايي ککړتيا چې د خوړو د بيولوژيکي خطراتو اړوند ده دلته ترينه يادونه کيږي.

۴. د خوړو بيولوژيکي خطرات

په نړيواله کچه، هر کال د اسهال ناروغۍ له امله نږدې ۵۰۰'۰۰۰ ماشومان خپل ژوند له لاسه ورکوي. په افغانستان کې، د عامې روغتيا وزارت د معلوماتو له مخې، په ۱۴۰۱ کال کې څه باندې درې نيم ميليونه ماشومان په نس ناستې او نږدې دوه نيم ميليونه ماشومان په سينه بغل اخته شوي وو. همدارنگه، د يونيسف په وينا، په افغانستان کې هر کال نږدې ۹'۵۰۰ ماشومان د نس ناستې له امله مړه کېږي. د دې ناروغۍ لوی علت د لاسونو نه وينځل دي، چې د حفظ الصحې مراعات کول يې مخنيوی کولی شي. او همدارنگه د ميليونونو څخه زيات کسان په نس ناسته باندې د دوه ځلي اخته کېدو په وجه په خوار ځواکي باندې اخته کېږي. په پخوا وختونو کې نوموړي ستونزه يواځې په ککړو اوبو او ناوړه روغتيايي اقداماتو پورې تړل کيده اما نن ورځ خواره د هغوي د رامنځته کيدو يوه مهمه لاره پيژندل شويده او د ۷۰ سلنه په شاوخوا موارد پکې شامل دي. د خوړو په سرچينه پورې اړوند ناروغيو مخنيوي د زيات ارزښت څخه برخمن دي، ځکه نوموړي ناروغۍ په لوړه کچه په تغذیوي حالت باندې اغيزي کوي.

د خوړو په بيولوژيکي ککړتيا رامنځته کونکو عوامل کې میکروبونه، پرازیتونه، فنگسونه، وایروسونه، حشرات او ژوونکي شامل دي (Adams, M. R et al., 2024). میکروبونه په پراخه کچه د خواره ایزو مسمومیتونو د منځته راتللو باعث گرځي. د امریکا د متحده آیالاتو د ناروغيو د کنټرول مرکز CDC Center for Disease Control د څيړنې په اساس چې د ۵ کلونو په اوږدو کې په امریکا کې سرته رسیدلي ۷۷ سلنه خواره ایز مسمومیتونه د عمومي خدماتو او رستورانونو، ۲۰ سلنه د کورونو او یوازي ۳ سلنه سوداگریزو (کارځایونو) کې د تهیه کړل شویو خوړو پواسطه منځته راغلي دي. دا پداسې حال کې ده چې د خوړو د کارځایونو د کنټرول مطمئن او اړین معیارونه د روغو خوړو د تهیه کولو لپاره په نظر کې نیسي. هغه ارزونې چې د خوړو اړوند نسبي خطراتو په پایله کې منځته راغلي ښکاره کوي چې مایکروارگانیزمونه پدې برخه کې زیات ارزښت لري. هغه څيړنې چې د امریکا په متحده آیالاتو کې ترسره شوي د خوړو میکروبي خطرات نسبت نورو ته زیات ارزښت لري. اټکل شويده چې د ناروغۍ د منځته راتلو خطر د خوړو د میکروبي ککړتیا په پایله کې ۱۰۰۰۰۰ ځله د آفت وژونکو موادو پواسطه د رامنځته شوي ککړتیا څخه زیات دي.

د خوړو پواسطه د رامنځته شويو ناروغيو ارقام ډير د باور وړ ندي، په ساده ډول د هغه ناروغيو تشخيص کول چې د هضمي سيستم د انتانونو پواسطه منځته راځي په کافي اندازه ستونزمن دي، او همدارنگه ددې ټاکل چې خواړه په کوم نسبت د ناروغۍ د سرچينې په حيث کړنه ترسره کړي ده تر هغې هم ستونزمن دي.



انځور (۱) د خوارخواکي او نس ناسته منځته راتلو ځنځير

ځيني هيوادونه د معدې او کولمو انتاناتو *Gastrointestinal infections* اړوند معلوماتو د راپولولو کوم سيستم وجود نلري او په هغه هيوادونو کې چې دا سيستم وجود لري يواځي د هغې واقعي تعداد ښکاره کوي (Adams, M. R *et al.*, 2024).

د خوړو بيولوژيکي ککړتيا د مايکروارگانيزمونو پواسطه په خوړو کې رامنځته کيږي. نوموړی مايکروارگانيزمونه په هوا، خوړو، اوبو، څارويو او د انسان په بدن کې پيدا کيږي. نوموړی مايکروارگانيزمونه په ډيره کچه کوچنې دي ځينې د بدن لپاره گټور او نور يې د بدن لپاره مضر دي، نوموړی مايکروارگانيزمونه کله چې د خوړو له لارې وخورل شي د خوړو د ناروغيو د رامنځته کيدو باعث گرځي. د مايکروارگانيزمونو مختلف ډولونه وجود لري چې د انسان په روغتيا ناوړه اغيزي لري. پدې کې باکتريا، وايروسونه، پرازيتونه او فنگسونه شامل دي. د نوموړو مايکروارگانيزمونو د فعاليت لپاره په غذا کې د ککړتيا رامنځته کيدو لپاره د ځينو عواملو پواسطه اغيزمن کيږي چې پدې کې تودوخه درجه، pH او د خوړو لنډه بل شامل دي. د ۴۰-۱۴۰ درجې سانتی گراد تودوخه د باکتريا د وده لپاره مناسبه ده او همدارنگه د ۵-۸ pH هم د هغوی د وده لپاره مناسب دی (De France, N. J *et al.*, 2022).

۵. د خوړو باکتریايي ککړتیا

باکتریا کوچنې یو حجروي مایکروسکوپي ژوندی موجود دی، دوی د خوړو اړوند ناروغیو د رامنځته کیدونکو مهمو عواملو څخه گڼل کیږي. دوی په هغه خوړو کې چې لنډه بل لرونکی، گرمی او تپت pH لرونکی او د پروتین څخه غنی وی په زیاته اندازه رامنځته کیږي. هغه خواړه چې د باکتریا وده سره مرسته کوي پکې شیدي، چرگ غوښه، ماهی غوښه، غوايي، پسه غوښه او صدف لرونکی کبان شامل دي. د خواړه ایزو توکو پواسطه د ترسره شوي ځنځیر، چې د هغې پواسطه خواړه د حاصل د لاسته راوړلو څخه تر دسترخوان پوري رسېږي د خوړو د ځنځیر پلوم یادېږي، چې پدغه ټولو پړاوونو کې ککړتیا خوړو ته داخلېږي نو پدې لحاظ خواړه ایزو توکي په دوامداره ډول پاملرنې او کنټرول ته اړتیا لري. پداسې حال کې چې مایکروارگانیزمونه په ټولو خوړو کې موجود وي ولي غالباً لیدل کیږي چې نوموړي مایکروارگانیزمونه په مصرف کونکو او خوړو کې کوم ناوړه تاثیرات نلري. د مایکروارگانیزمونو د تعداد برابرښت د هغوي د مختلفو ډولونو ترمنځ کولای شو د خوړو په ځانگړتیاوو، ذخیروي چاپیریال، د میکروبونو په ځانگړتیاوو او همدارنگه د هغوي د پروسس پړاوونو پواسطه وټاکو، مایکروارگانیزمونه چې په خوړو کې موجود وي دوي کیداشي ککړتیا، د خوړو ناروغی او یا هم د تخمیر پواسطه د خوړو په ځانگړتیاوو کې بدلون رامنځته کړي (Adams, M. R. *et al.*, 2024).

د خوړو په ناروغی تولیدونکو باکتریا کې سالمونلا، د انسان لپاره خطرناک ترین سیروتايب يي *S. typhi* او *S. paratyphi* دي او د *S. pullorum* د انسان لپاره کم خطرناک گڼل کیږي. همدارنگه اشیرشیا کلي، شگیلا، یرسینیا، کمیلوباکتر جرجونی، ویبریوپارهیمولایتکس، لیستریا مونوسایتوجنوس هغه باکتریا چې د خوړو مسمومیتونه منځته راوړي مهم په لاندې ډول دي:

استافیلوکوکس ایروس *Staphylococcus aureus*، کلسټریډیوم بوتولینوم *Cl. Botulinum*، کلسټریډیوم پرفرینجنس *Cl. Perfringens*، سټرپتوکوکونه *Streptococcus*، باسیلوس سرئوس *Bacillus cereus* او داسې نور پکې شامل دي چې د خوړو مسمومیتونه منځته راوړي (رکني، ۱۴۰۰).

۶. د خوړ څخه انسان ته د باکتریا لېږد

ځینې عوامل پیژندل شوي چې د خوړو څخه انسان ته د ناروغیو تولیدونکو باکتریا لېږد او د خوړو له لارې د ناروغیو زیاتوالي ته وده ورکوي، نوموړی ناروغی تولیدونکی د فارم څخه تر انسان

پورې په پېچلي لاره کې معرفي او ځواکمن کيدای شي. د باکتریا پواسطه د خوړو د څنځير له لاری چې د فارم څخه تر دسترخوان پورې دی تړاو لری د هغوی لیږد او ککړتیا رامنځته کیږی.

۷. باکتریایی خواړه ایز مسمومیتونه

د خوړو میکروبی مسمومیتونه چې د میکروبونو د موجودیت یا د هغوی د ترشح کړل شویو زهریاتو پواسطه په خوړو کې رامنځته کیږی. کله چې انسان د باکتریا پواسطه ککړ خواړه وخورې په هغوی کې د خواړه ایز مسمومیت (زهریت) باعث گرځی، کله چې ککړ خواړه وخورل شی د ناروغۍ نښې د یو څه موده وروسته رامنځته کیږی چې پدی حالت کې د ناروغۍ عامل د انسان په بدن کې موجود وی ولی نښې نه ښکاره چې نوموړی دوره د باکتریا د داخلیدو څخه تر هغه مهال چې نښې ښکاره کړی د پټې دوره (Incubation Period) پڼوم یادیري. د خوړو ځینې مهم باکتریایی مسمومیتونه په لاندې ډول دی:

۱- ستافیلوکوکس خواړه ایز مسمومیتونه

د ستافیلوکوکونو پواسطه خواړه ایز مسمومیتونه د هغوی د ځانگړو ډولونو لکه ستافیلوکوکس /ارئوس پواسطه چې په خوړو کې زهری ماده تولیدوی د هغوی د ککړتیا باعث گرځی. د نوموړی ناروغۍ پټه دوره د ۴-۶ ساعتونو پوري ده، د ناروغۍ نښې ډیری تیزی وی د شدیدو کانگو، نس ناستی، گیلې درد او عضلاتو د تاویدو سره ښکاره کیږی. نوموړی ککړتیا اکثره د غوښې او غوښینو خوړو، شیدو، تازه پنیر، قیماق، سبزیجاتو او میوه جاتو، هگیو او نورو ککړو بحری محصولاتو پواسطه رامنځته کیږی.

۲- د سترپتوکوکس خواړه ایز مسمومیتونه

په خوړو کې مؤثر سترپتوکوکونه کې معمولاً مدفوعی سترپتوکوکونه په ځانگړی ډول سترپتوکوکس فکاليس شامل دی. د سترپتوکوکس پواسطه زیاتره د څارویو او الوتونکو غوښه، پنیر، شیدې او سبزیجات ککړیږی.

۳- د کلستریدیوم پرفرنجینس خواړه ایز مسمومیتونه

نوموړی باکتریا هم په طبیعت کې پیداکیږی د مسمومیت کلینکی نښې معمولاً د ۸-۲۲ ساعت وروسته د ککړو خوړو د خوړلو څخه رامنځته کیږی، د گیلې درد، تهوع، شدید نس ناسته او کله ناکله تبه او کانگي هم ورسره مل وی. غوښین خواړه په ځانگړی ډول هغه خواړه چې یو ځل پاخه کړل شی او بیا څو ورځې وروسته مصرف کړل شی په ډیره اندازه ککړیږی.

۴- د بوتليزېم خواړه ايز مسموميتونه

ددې مسموميت عامل هم د کلسټريډيوم بوتولنيوم پنوم باکټريا ده. ددې ناروغۍ دوره هم معمولاً د ۱۸-۳۶ ساعته پورې بدلون مننونکې ده. ددې ناروغۍ لومړنې نښې د سستوالي، ستړيا، سر درد او سر گرځيدو څخه عبارت دي. نوموړې باکټريا په خاوره کې ژوند کوي او اکثره سبزيجات ککړوي نور خواړه لکه ماهي هم ککړي او بالاخره مسموميت منځته راوړي.

۵- د باسيلوس سرئوس غذايي مسموميت

د نوموړې مسموميت میکروبي عامل په ځمکه، گردونو، خاوره او اوبو کې وجود لري، او پټه دوره يې د ۱-۱۶ ساعتونو پورې بدلون لرونکې ده، نښې يې ناڅاپي دي چې د شديدو کانگو او خفيف نس ناستي سره مل وي. پدې باکټريا ککړ خواړه د غله جاتو، حبوباتو، سبزيجاتو، څرخ کړل شوي غوښې، ځيگر، سوپ او مصالحه جات دي.

۶- د سالمونلا خواړه ايز مسموميتونه

نوموړې باکټريا په لوړه کچه د انسان او څاروي پواسطه چاپيريال ته خپرېږي، د نوموړې ناروغۍ ښکاره کيدل د ۶-۳۶ ساعته وروسته د خوړو د خوړلو څخه رامنځته کېږي، ممکن ددغه ناروغۍ پټه دوره اوږده شي. د ناروغۍ نښې د تبې، سر درد، همدارنگه په نس ناسته او کانگو سره ښکاره کېږي. پدې باکټريا اکثره ککړ خواړه د غوښينو خوړو او په ځينو هيوادونو کې د کورنيو الوتونکو هگۍ او تازه غوښه پکې شامله ده.

۷- د ډاي کولاي خواړه ايز مسموميت

نوموړې باکټريا د انسان د کولمو د فلور باکټريا ده او يو زيات شمير انواع د کولمو انتانات او په لويانو کې نس ناسته رامنځته کوي. پټه دوره د ۱۲ ساعت تر ۳ ورځې ده او نښې په نس ناستي سره شروع کېږي چې د اوږدې موده وروسته وينه لرونکي نس ناسته او فضله مواد د مخاط لرونکي وي. نوموړې باکټريا د ککړو اوبو او خوړو د لارې ليردول کېږي.

۸- د ويبريوپارا همولتيکوس خواړه ايز مسموميت

د نوموړې باکټريا ليرد چې په انسان کې مسموميت منځته راوړي د بحري خوړو له لارې ليردول کېږي، د مسموميت نښې د ۲-۴۸ ساعت وروسته د خوړو د خوړلو څخه ښکاره کېږي، د مسموميت نښې د وينې لرونکي نس ناستي سره شروع چې بالاخره د بدن اوبه کمېږي چې تبه او کانگې هم ورسره مل وي.

د ککړو خوړو مصرف او په پايله کې دوامداره ناروغۍ د ماشومانو د خوارځواکۍ باعث گرځي، د جنوبي اسيا د نورو هيوادونو په شان په افغانستان کې هم خوارځواکي يو جدي ستونزه ده. ارقام ښکاره کوي چې په لوړه کچه هغه ماشومان چې تر پنځو کلونو کم عمر لري په خوارځواکي باندې اخته دي، نوموړي ارقام ۴۰ سلنه او په اټکليز ډول پخوا وختونو کې ۷۰ سلنه وو (Ahmed, T et al., 2014). ددې تر څنگ د کوچنيو معدني موادو کموالي هم په ښځو کې د يو زيات شمير ستونزو د رامنځته کيدو باعث گرځي.

د خوړو مسموميت يا زهریت چې يوه نړيواله ستونزه ده او اکثره په وروستۍ پاتې هيوادونو او افغانستان کې عمده ستونزه گڼل کيږي مسموميت د ککړو خوړو د خوړولو، د خوړو د دوهم ځلي گرمولو او همدارنگه د ناپاکه لوبښي او لاسونو پواسطه رامنځته کيږي چې پدې برخه کې بايد شخصي حفظ الصحې ته ځانگړې پاملرنه وکړل شي او همدارنگه د رستوراتونو او هوټلونو کار کوونکي بايد صحي روغتيايي سرتفکيت ولري او د څو ورځو پاتې خواړه بايد مصرف کوونکو ته ورنکړي.

۸. د ککړو خوړو پواسطه رامنځته شويو ناروغيو ارقام

هغه خواړه چې د بيولوژيکي عواملو پواسطه ککړ شوي وي، په انسانانو کې مختلفې ناروغۍ رامنځته کوي، په نړيواله کچه ددې ناروغيو دقيق ارقام وجود نلري د لاندې دلايلو په بنسټ د هغوی ارقام شتون نلري.

الف: په نړيواله کچه او په ځانگړې ډول په وروسته پاتې هيوادونو او همدارنگه زمونږه په هيواد کې هغه کسان چې د ککړو خوړو وروسته ناروغ شي اکثره وختونه د تداوي په موخه ډاکتر ته مراجعه نه کوي.

ب: هغه مسافرين چې د ککړو خوړو د خوړلو وروسته او همدارنگه هغه کسان چې په ودونو کې د ککړو خوړو له امله مسموم کيږي نوموړي پيښي هم په اکثريت مواردو کې نه ثبت کيږي.

ج: د ککړو خوړو له امله هغه ناروغان چې کله ډاکتر ته مراجعه کوي، اکثره ډاکتران د ناروغۍ عامل نه تشخيص کوي او همدارنگه ډيري ډاکتران ددې ډول ناروغيو راپور نه ورکوي.

د ککړو خوړو له امله ناروغۍ په لوړه کچه په افغانستان کې وجود لري چې د پورتنیو ټولو مواردو په نظر کې نيولو سره ددې ناروغيو ډير کم واقعات په رسمي ډول ثبت کيږي.

د نړيوال روغتيايي سازمان د راپور په بنسټ هر کال په اټکليز ډول ۶۰۰ ميليونه خلک ناروغ او همدارنگه ۴۲۰۰۰۰ ميليون خلک د غير صحي ناروغيو له امله خپل ژوند له لاسه ورکوي، او

همدارنگه د ۳۳ ميليونو په شاوخوا د روغتيايي حالت د لاسه ورکولو باعث گرځي. له بلي خوا په ځانگړي ډول د ۵ کلونو نه کم عمره ماشومان ددغه خطر سره مخامخ دي، همدارنگه په کلني ډول ۱۲۵۰۰۰ ماشومان د خوړو د ناروغيو له امله مري. نوموړي ناروغي او مړينې کولای شي په لوړه کچه مخنيوی وکړل شي. د نوموړو ناروغيو له امله په اسيایي او افريقايي هيوادونو په ځانگړي ډول افغانستان کې هم ډيري ماشومان خپل ژوند له لاسه ورکوي د نوموړو ناروغيو مخنيوی کولای شو د پاکو او صحي خوړو او اوبو د استفاده کولو او ځانگړو حفظ الصحوی شرايطو په مراعات کولو سره ترسره کړل شي ولی بدبختانه په افغانستان کې اکثره خواړه د سرکونو او کوڅو په سر د خاورو او دوړو د مستقيمي اړيکي په پايله کې اماده او مصرفيږي.

۹. د خوړو اړوند ناروغيو د زياتيدو عوامل او د ککړتيا ليرد

د خوړو اړوند ناروغيو د زياتيدو عوامل او همدارنگه د ککړتيا ليرد په يو شمير عواملو پوري اړه لري چې په خلص ډول دلته يادونه کوو:

۱ - سياحتي او زيارتي مسافرتونو چې مختلفو ولايتونو ته ترسره کيږي.

۲ - مهاجران او همدارنگه بېخايه شوي هم د خوړو پواسطه د ککړتيا په ليرد او زياتوالي کې مرسته کوي.

۳ - صادرات، واردات، پلورل او پيړودل هم د ستونزو د زياتيدو باعث گرځي.

۴ - فرهنگي او اقتصادي بدلونونه هم د خوړو د ککړتيا د زياتوالي او ليرد باعث گرځي.

۱۰. پايله اخيسته

د خوړو ککړتياو د مختلفو عواملو پواسطه رامنځته کيږي چې پدې کې بيولوژيکي، کيمياوي او فزيکي خطرات شامل دي، چې هر کال په نړيواله کچه په ميليونونو کسانو د ککړو خوړو د خوړولو له امله ناروغ او خپل ژوند له لاسه ورکوي، د خوړو د ککړتيا په بيولوژيکي عواملو کې تر ټولو مهم يې باکتريايي ککړتيا چې د انسان د مصرف وړو ورځني خواړه د ځينو باکتريا لکه ليستريا مونوسايټوجينوس باکتريا په غوښه، ماهي، بحري محصولاتو، لبنياتو همدارنگه په سبزيجاتو او ميوه جاتو، سالمونلا/نريکا په حيواني خوراکه، غوښه، هگيو او کم لنده بل خوړو او کرونيو باکتر ساکازکي په لم لنده بل خوړو له لارې د خوړو د خوندیتوب د خطر باعث گرځي چې په لوړه کچه په عامه روغتيا کې رامنځته کيږي. د خوړو د باکتريايي ککړتيا ډيره لوړه کچه د سالمونلا باکتريا پواسطه رامنځته کيږي، د خوړو باکتريايي ککړتيا انسانانو ته د کولمو او معدې، تناسلي سيستم، معافيتي

سیستم، سرطانونو او حتی د مړینې باعث گرځي. ددی لپاره چې د خوړو د باکتریایی ککړتیا څخه مخنیوی وکړل شي باید په خواړه ایز ځنځیر کې ځانگړی حفظ الصحوی شرایط او همدارنگه د خوړو د تهیه کولو او مصرف پر مهال حفظ الصحوی او روغتیایی قوانین او مقررات په نظر کې ونیول شي او د خوړو پواسطه رامنځته شوی ناروغی، په وخت سره تداوی کړل شي.

۱۱. کور ودانی

د نوموړی څېړنيزي مقالې د خپریدو په موخه د غزني پوهنتون د څېړنو او علمي مجلې معاونیت څخه مننه کوم چې د نوموړی مقاله په کتنه او چاپ کولو کې مرسته او همکارۍ کړې ده.

۱۲. وړاندیزونه

په نړیواله کچه د خوړو باکتریایی ککړتیا یوه عمده ستونزه ده، د خوړو د باکتریایی ککړتیا د مخنیوی په موخه لاندې سپارښتنې باید په نظر کې ونیول شي:

۱ - د خوړو د تولید تر دسترخوان پوری حفظ الصحوی او روغتیایی شرایطو مراعات کول ترڅو پوری خوړو ته بیولوژیکي، فزیکي او کیمیاوی خطرات ونه رسیږي.

۲ - هغه کار کوونکي چې د خوړو په کارخانو کې کار کوی باید روغتیایی سرتفکیت ولری ترڅو د خوړو پواسطه د ځینې ساری ناروغیو د خپریدو مخنیوی وکړل شي.

۳ - هغه کار کوونکي چې په هوټلونو او رستورانټونو کې کار کوی باید د خوړو په تهیه کولو کې بشپړ د بدن پتوالی او ځانگړی شخصی حفظ الصحه په نظر کې ونیسی.

۴ - هغه خواړه چې د سرکونو په سرآماده او خوړل کیری یا هغه خواړه چې څو ځلی گرمیری او بیا مصرفیری د خوړلو څخه ډډه وکړل شي.

۵ - هغه خواړه چې په ځانگړو بسته بندیو کې ځای پر ځای کړل شوی او د ځانگړی نیتی لرونکی وی باید نیتي وکتل او بیا وخوړل شي.

۶ - دولت باید په دوامداره ډول د خوړو د تهیه کولو مراکزو لکه هوټلونو، رستورانټونو څخه څارنه وکړي او همدارنگه د هغوی کار کوونکي تر جدی نظارت لاندی ونیسی ترڅو د ناروغیو د خپریدو باعث ونه گرځي.

۷ - د لوړو زده کړو او عامی روغتیا وزارتونه باید د خپلو متخصصینو پواسطه خپلو کارمندانو او عامه خلکو د خوړو د ککړتیا څخه د مخنیوی او شخصی روغتیا ساتنې د مراعات کولو اړوند د عامه پوهاوی سینمارونه او ورکشاپونه په لاره واچوي.

اخځليکونه

رکني، نور دهر، اصول بهداشت مواد غذايي، ۱۴۰۰، موسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران، تهران، ایران.

Adams, M. R., McClure, P. J., & Moss, M. O. (2024). Food microbiology. Royal society of chemistry.

Ahmed, T., Hossain, M., Mahfuz, M., Choudhury, N., Hossain, M. M., Bhandari, N., ... & Bhutta, Z. (2014). Severe acute malnutrition in Asia. Food and nutrition bulletin, 35(2_suppl1), S14-S26.

Bhunias, A. K. (2018). Foodborne microbial pathogens: mechanisms and pathogenesis. Springer.

Bintsis, T. (2018). Microbial pollution and food safety. AIMS microbiology, 4(3), 377.

Campbell-Platt, G. (Ed.). (2017). Food science and technology. John Wiley & Sons.

De France, N. J., Bhagarathi, L. K., Pestano, F., & Singh, D. (2022). A review on the biological food hazards found in restaurants. GSC Biological and Pharmaceutical Sciences, 20(2), 206-219.

Gizaw, Z. (2019). Public health risks related to food safety issues in the food market: a systematic literature review. Environmental health and preventive medicine, 24, 1-21.

San, S. P., Chea, R., Grace, D., Roesel, K., Tum, S., Young, S., ... & Nicolaides, L. (2024). Biological hazards and indicators found in products of animal origin in Cambodia from 2000 to 2022: A systematic review. International Journal of Environmental Research and Public Health, 21(12), 1621.

World Health Organization. (2015). WHO estimates of the global burden of foodborne diseases: foodborne disease burden epidemiology reference group 2007-2015. World Health Organization.

مروری بر تازه های کاربرد فوتوکتلیست برای برطرف سازی فلزات سنگین از پساب ها

احمدسمیر کریمی حقمل^۱، نوروزعلی زاهدی^۲

۱- استاد دیپارتمنت کیمیا، پوهنځی تعلیم و تربیه، پوهنتون هلمند

۲- استاد دیپارتمنت کیمیا، پوهنځی تعلیم و تربیه، پوهنتون غزنی

* ask97_haqmal@yahoo.com

چکیده

سمیت فلزات سنگین برای انسان‌ها و حیات آبریان آن‌ها را به یکی از نگرانی‌های عمده زیست‌محیطی تبدیل کرده است. فلزات سنگین مانند سرب، جیوه، کادمیوم، کروم، نیکل و آرسنیک، به دلیل اثرات مضر بر سلامت انسان و محیط زیست، به یکی از نگرانی‌های مهم زیست‌محیطی تبدیل شده است. این فلزات از طریق فرآیندهای طبیعی و فعالیت‌های صنعتی مانند فرسایش خاک، معدن‌کاری و آبکاری وارد منابع آبی شده و با انباشت زیستی، منجر به بیماری‌های جدی نظیر اختلالات عصبی، اختلالات سیستم ایمنی در کودکان، آسیب کلیوی، سرطان و مشکلات سیستم ایمنی می‌شوند. هدف این مطالعه، بررسی فناوری‌های نوین برای حذف فلزات سنگین از آب، شامل روش استخراج نقطه ابری (Cloud Point Extraction (CPE) نانومواد فتوکاتالیستی است. CPE و نانومواد فتوکاتالیستی از طریق جذب و رسوب‌گذاری قابلیت حذف مؤثر فلزات سنگین را نشان داده‌اند. مطالب این مقاله مروری براساس بررسی ژورنال‌هایی صورت گرفته است که مربوط دیتابیس‌های معتبر بین‌المللی می‌باشد. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که این فناوری‌ها امیدبخش هستند، اما برای کاربردهای عملی، چالش‌هایی مانند بهبود فرآیندهای تولید، مقیاس‌پذیری، افزایش گزینندگی و کاهش هزینه‌ها باید برطرف شوند. این مقاله به مرور پیشرفت‌های اخیر در مکانیسم‌های فتوکاتالیستی برای تصفیه پساب پرداخته، قراریکه یافته‌ها نشان می‌دهند بکارگیری کتلیست‌های نوری کارآیی خیلی عالی از خود به نمایش گذاشته‌اند؛ در ضمن، چالش‌ها و چشم‌اندازهای آینده در این زمینه نیز انگشت نما گردیده است.

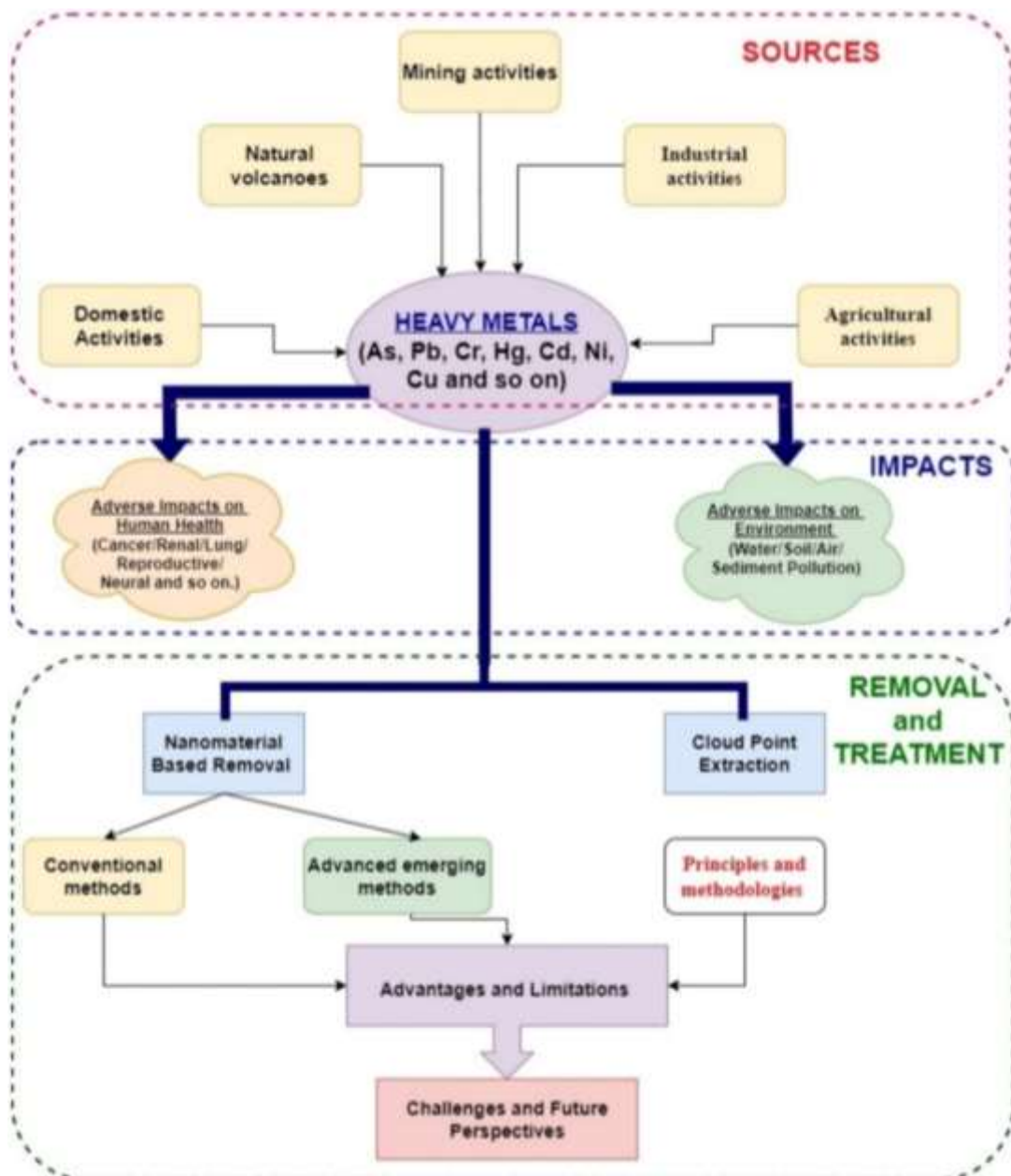
کلمات کلیدی: آلودگی آب، فلزات سنگین، فوتوکتلیست، نانومواد، نیمه رسانا، نقطه استخراج

ابری

۱. مقدمه

آلودگي فلزات سنگين در آب به يک مسئله جهاني تبديل شده است که پيامدهای جدی برای سلامت عمومي در سراسر جهان دارد (Rehman, Fatima, Waheed, and Akash, 2018). اصطلاح "فلزات سنگين" به گروهی از عناصر فلزی با کثافت بالا (حداقل پنج برابر بيشتر از کثافت آب) اشاره دارد که برای همه موجودات زنده، از جمله انسان‌ها، مضر هستند. علاوه بر اينکه به طور گسترده در کالاهای مصرفی مختلف مانند لوازم الكترونيکی، لوازم آرايشی و رنگ‌ها استفاده می‌شوند، اين فلزات در بسياری از فعاليت‌های صنعتی مانند معدن‌کاری، آب‌کاری الکتریکي و توليد باتري نيز يافت می‌شوند (Zaynab et al., 2022). اين فلزات می‌توانند در خاک و آب انباشت شوند و مشکلات عمده زیست‌محیطی و بهداشتی ایجاد کنند و از طريق منابع مختلفی مانند پساب‌های صنعتی، آب‌های روان کشاورزی و زباله‌های خانگی وارد محیط‌زیست شوند (Bharti, 2024). تماس با فلزات سنگين می‌تواند مشکلات بهداشتی متعددی از جمله سرطان، آسیب کليوی و بیماری‌های عصبی به وجود آورد (Rehman et al., 2018; Rizvi, Ahmed, Zaidi, and Khan, 2020). سمیت فلزات سنگين می‌تواند مشکلات رشدی و کاستی‌های تولد را ایجاد کند و برای کودکان و مادران باردار به‌ویژه خطرناک است. مسمومیت با فلزات سنگين می‌تواند اثرات ویرانگری بر اکوسیستم‌ها داشته باشد، زیرا تعادل ظریف موجود در آن‌ها را بر هم می‌زند، تعداد گیاهان و جانورانی که می‌توانند توليد مثل کنند را کاهش می‌دهد و تعداد گونه‌هایی که می‌توانند زنده بمانند را کم می‌کند (Zaynab et al., 2022). به دليل خطر بالایی که برای سلامت انسان دارند، فلزات سنگين باید به‌صورت اقتصادی و مؤثر از فاضلاب حذف شوند. فاضلاب‌های کارخانه‌ها، مزارع و منازل همگی حاوی فلزات سنگين هستند و آن‌ها را به يک سرچشمه مهم آلودگی محیط‌زیست تبديل می‌کنند. برای حفظ سلامت انسان و کاهش اثرات زیست‌محیطی آن‌ها، فلزات سنگين در فاضلاب باید حذف شوند (Bharti, 2024).

این امر بر اهمیت پژوهش در بهبود راهبردهای فعلی برای حذف فلزات سنگين از فاضلاب تأکید می‌کند. فناوری‌های جديد مانند نانومواد فتوکاتالیزتی و CPE نتایج امیدوارکننده‌ای در حذف فلزات سنگين نشان داده‌اند، زیرا استخراج با نقطه ابری (CPE) نقش مهمی در فرآیند فوتوکاتالیزتی ایفا می‌کند و باعث تغلیظ، جداسازی، خالص‌سازی و پایداری فوتوکاتالیزت‌ها و محصولات واکنش می‌شود. این روش با بهبود پراکندگی، دسترسی سطحی و قابلیت بازیافت فوتوکاتالیزت‌ها، کارایی آن‌ها را افزایش داده و در نتیجه هزینه‌های مواد و توليد زباله را کاهش می‌دهد (Bharti, 2024).



شکل ۱: نقشه‌های شماتیک که نمای کلی جریان مفاهیم در این تحقیق مروری.

این تکنیک‌ها می‌توانند به‌طور صنعتی در مقیاس بزرگ یا در مقیاس کوچک‌تر در منازل مسکونی به کار گرفته شوند و یک راه‌حل پایدار و دوستدار محیط‌زیست برای مشکل آلودگی فلزات سنگین ارائه دهند. بهبود و گسترش این فناوری‌ها می‌تواند کمک شایانی به کاهش آلودگی‌های زیست‌محیطی ناشی از فلزات سنگین و حفظ سلامت انسان داشته باشد. نانومواد فتوکاتالیستی و CPE به‌تازگی به عنوان فناوری‌های مفید بالقوه در حذف فلزات سنگین شناخته شده‌اند.

نانومواد فتوکاتالیستی توانایی حذف فلزات سنگین را دارند، در حالی که هم‌زمان آلاینده‌های آلی را از طریق جذب یا رسوب‌گذاری تجزیه می‌کنند. CPE یک فناوری جداسازی است که هم دوستدار محیط‌زیست و هم بسیار کارآمد است. این فناوری کاربرد گسترده‌ای در پیش‌تغلیظ و استخراج مقادیر ناچیز فلزات سنگین از منابع آبی پیدا کرده است (Bharti, 2024).

هدف این مرور، بررسی جامع انواع مختلف فلزات سنگین موجود در محیط، منابع آن‌ها، تأثیراتشان بر سلامت انسان و مکانیزم‌های دقیق حذف آن‌ها است. مروری کلی از جریان مفاهیم در این مقاله در شکل (۱) (Bharti, 2024) نشان داده شده است. همچنین هدف آن بحث در مورد مطالعات اخیر پیرامون اثربخشی استخراج نقطه ابری (CPE) و نانومواد فتوکاتالیستی در تصفیه فاضلاب آلوده به فلزات سنگین است.

این مطالعه مروری تلاش می‌کند تا به کاربردهای اخیر در حذف فلزات سنگین با استفاده از نانومواد فتوکاتالیستی و CPE بپردازد. این مقاله به پیشرفت‌های اخیر در کاربرد نانومواد فتوکاتالیستی و CPE برای حذف فلزات سنگین می‌پردازد و به‌طور کامل اصول و روش‌های این فناوری‌ها را بررسی کرده و تحلیل جامعی از مزایا و معایب ترکیب آن‌ها ارائه می‌دهد. همچنین چالش‌ها و فرصت‌های موجود در فرآیند حذف را بررسی کرده و به مرور مسیرهای پژوهشی آتی و موانع مهمی که نیازمند توجه هستند، می‌پردازد. این مطالعه مروری انتظار می‌رود که به عنوان سرچشمه‌ی ارزشمند برای دانشمندان، مهندسان و سیاست‌گذاران در جهت ارتقاء دانش آن‌ها از روش‌های پیشرفته برای حذف فلزات سنگین از فاضلاب مورد استفاده قرار گیرد.

تبدیل انرژی خورشیدی از طریق فوتوکاتالیز مبتنی بر نیمه‌رساناها در دهه گذشته توجه زیادی را به خود جلب کرده است، به دلیل کاربردهای متنوع آن در تولید هیدروژن فتوکاتالیستی و حذف آلودگی‌های محیط‌زیستی. در فرآیند فوتوکاتالیز، فوتوکاتالیست نیمه‌رسانا نور را جذب کرده و حامل‌های بار تولید می‌کند که به سطح منتقل شده و واسطه‌های واکنشی مطلوب یا محصولات کیمیایی تولید می‌کنند. برای توسعه فوتوکاتالیست‌هایی با بازده بالای تبدیل انرژی خورشیدی،

تلاش‌های بسیاری بر گسترش جذب نوری آن‌ها به ناحیه نور دیدپذیر متمرکز شده است، در حالی که بازترکیب الکترون-خالیهگاه مهار می‌شود، زیرا نور دیدپذیر بخش بزرگی از طیف خورشیدی را تشکیل می‌دهد و تنها بارهای جدا شده سطحی در واکنش فوتوکلیستی شرکت می‌کنند (Wu et al., 2018).

تا کنون، معرفی کاستی‌ها در نیمه‌رساناها معمولاً باعث گسترش پاسخ نوری به ناحیه دیدپذیر شده و فعالیت فوتوکلیستی را افزایش داده است که به طور گسترده‌ای مورد مطالعه قرار گرفته است (Hu, Lin, Zhang, Yang, and Yang, 2017).

سیستم مدل شکاف نواری (Band Gap (BG) حالت کاستی برای توصیف تأثیر کاستی‌ها در نیمه‌رساناها ایجاد شده است. با این وجود، حالت‌های میانی ناشی از کاستی‌ها می‌توانند منجر به باریک‌تر شدن شکاف نواری شوند و از طریق مهار جداسازی بارها، فعالیت فوتوکلیستی را محدود کنند. علاوه بر این، سطح به دلیل ارتباط نزدیک با فرآیندهای بازترکیب الکترون-خالیهگاه، نقش مهمی در واکنش فوتوکلیستی ایفا می‌کند و کاستی‌های سطحی در نیمه‌رساناها دارای کاستی عمومی‌تر و حتی در برخی موارد خودبه‌خودی هستند.

با این حال، ریزساختار سطح در نیمه‌رساناها معیوب به ندرت به‌طور دقیق گزارش شده است و در نتیجه تأثیر کاستی‌ها بر فعالیت فوتوکلیستی با نور دیدپذیر هنوز به‌طور عمده ناشناخته است (Wu et al., 2018).

۱.۱ اهداف تحقیق

هدف این مرور، ارائه‌ی بررسی جامعی از انواع فلزات سنگین موجود در محیط، منابع انتشار آن‌ها، اثراتشان بر سلامت انسان و مکانیسم‌های دقیق حذف این فلزات با بهره‌گیری از کاتالیست‌های نوری است. در این راستا، مطالعه و کاربرد کاتالیست‌های نوری به‌عنوان فناوری‌ای نوین، کارآمد و مقرون‌به‌صرفه در تصفیه‌ی آلاینده‌های فلزات سنگین آب، نقشی حیاتی ایفا کرده و می‌تواند در تحقق اهداف توسعه پایدار و مدیریت بهینه منابع آب مؤثر باشد.

۱.۲ میتود تحقیق

در نگارش این مرور از روش پژوهش ژورنالی استفاده شده است که بر پایه‌ی مقالات جدید منتشرشده در ژورنال‌های معتبر بین‌المللی در حوزه‌ی شیمی است. این مقالات به بررسی پیشرفت‌های اخیر در زمینه‌ی تصفیه‌ی پساب‌ها با بهره‌گیری از روش‌های گوناگون، به‌ویژه کاتالیزورهای نوری، می‌پردازند.

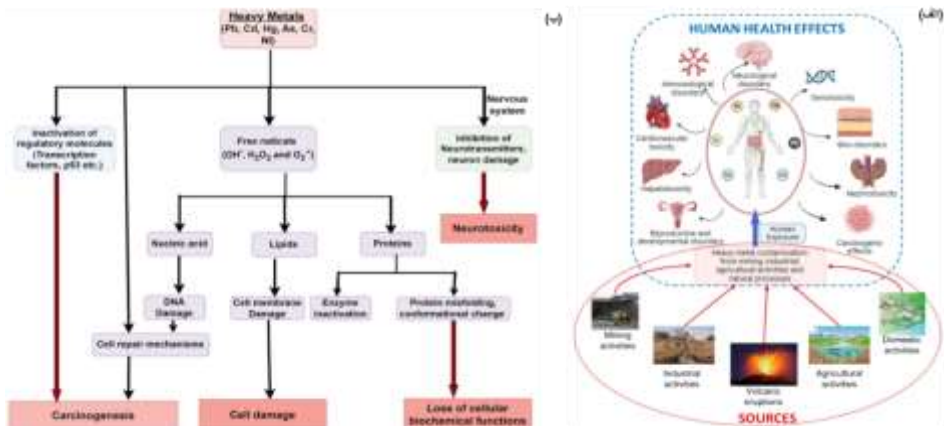
۳.۱ اهمیت تحقیق

با توجه به روند فزاینده گرمایش جهانی و کاهش میزان بارندگی و ذخایر برفی، ضرورت استفاده مجدد از آب‌های مصرف‌شده در مناطق شهری و صنعتی بیش از پیش احساس می‌شود. بازگشت این آب‌ها به چرخه مصرف، نیازمند فرآیندهای مؤثر بازیابی و تصفیه است. در این راستا، کاتالیست‌های نوری به‌عنوان یک فناوری نوین و کارآمد، با مزایایی همچون مقرون‌به‌صرفه بودن و سازگاری زیست‌محیطی، نقش کلیدی در حذف آلاینده‌های فلزات سنگین از منابع آبی ایفا می‌کنند. استفاده از این فناوری می‌تواند گامی مؤثر در جهت تحقق اهداف توسعه پایدار و مدیریت بهینه منابع آبی به‌شمار آید.

۲ آلودگی فلزات سنگین، سرچشمه‌ها و اثرات زیانبار آن‌ها بر سلامت

در مجموع ۳۵ فلز به دلیل نگرانی‌های مرتبط با تماس در محیط‌های مسکونی یا شغلی مورد توجه قرار گرفته‌اند که از این میان، ۲۳ فلز به عنوان فلزات سنگین طبقه‌بندی شده‌اند (Jaishankar, Tseten, Anbalagan, Mathew, and Beeregowda, 2014). برخی از این فلزات سنگین شامل آنتیموان، آرسنیک، کادمیوم، کروم، کبالت، سرب، جیوه و نیکل هستند. این فلزات سمی به طور مکرر در محیط زیست و غذا یافت می‌شوند و در مقادیر کم برای حفظ سلامت ضروری هستند. با این حال، در صورت مصرف در مقادیر بیشتر، می‌توانند باعث سمیت شده و اثرات مضر بر اندام‌های حیاتی مانند مغز، ریه‌ها، کلیه‌ها، کبد و ترکیب خون داشته باشند (Zaynab et al., 2022).

فلزات سنگین بر اساس نیاز انسان به دو دسته فلزات ضروری و غیرضروری تقسیم می‌شوند. فلزات ضروری برای عملکرد طبیعی سیستم‌های بیولوژیکی لازم هستند، در حالی که فلزات غیرضروری برای فعالیت بیولوژیکی طبیعی ضروری نیستند و می‌توانند برای موجودات زنده مضر باشند. آیون‌هایی مانند روی، مس، آهن و منگنز مثال‌هایی از فلزات سنگین ضروری هستند، در حالی که سرب، جیوه، آرسنیک، کروم، نیکل و کادمیوم مثال‌هایی از فلزات سنگین غیرضروری هستند. فلزات سنگین ضروری در مقادیر کم برای عملکردهای بیوکیمیایی بدن انسان مانند عملکرد آنزیم‌ها، سیگنال‌دهی سلولی و انتقال مواد مغذی لازم هستند که معمولاً از طریق رژیم غذایی به دست می‌آیند (Bharti, 2024).



شکل (۲): الف- اثرات بهداشتی آب آلوده به فلزات سنگین بالقوه سمی در ابعاد گوناگون محیط زیست (Bharti, 2024)

ب- نقشه‌های شماتیک که مکانیزم سمیت فلزات سنگین در انسان را نشان می‌دهند (Bharti, 2024).

سمیت فلزات سنگین می‌تواند حاد یا مزمن باشد و به مسیر تماس، مدت زمان، دوز و مقدار بستگی دارد. برای مثال، غلظت زیاد روی ممکن است جذب آهن را که برای عملکرد طبیعی بدن ضروری است، مهار کند. سمیت بالای مس می‌تواند باعث مشکلات جدی بهداشتی مانند بیماری‌های عصبی، ناراحتی‌های گوارشی، آسیب به کبد و کلیه، اسهال و زردی شود. تماس طولانی مدت با مس زیاد ممکن است به بیماری ویلسون منجر شود که با تجمع مس در اندام‌ها همراه است و می‌تواند مشکلات خطرناکی ایجاد کند. به همین ترتیب، مقادیر بالای آهن می‌تواند منجر به هموکروماتوز شده و علائمی مانند دیابت، درد مفاصل، مشکلات قلبی و آسیب به کبد ایجاد کند. مصرف بیش از حد آهن می‌تواند باعث مشکلات گوارشی شدید، نارسایی اندام‌ها و حتی مرگ شود (Abhilash, Arul, and Bala, 2013; Bharti, 2024).

فلزات سنگین غیرضروری مانند سرب، جیوه، آرسنیک، کروم، نیکل و کادمیوم می‌توانند در صورت تماس بیش از حد، اثرات زیانباری بر سلامت داشته باشند. این فلزات از طریق تخلیه صنعتی، آلودگی‌های خانگی، فرایندهای طبیعی، فعالیت‌های کشاورزی و برخی محصولات مصرفی وارد محیط‌زیست می‌شوند. شکل (۲ الف) (Bharti, 2024). سمیت فلزات سنگین به عوامل مختلفی از جمله ترکیب شیمیایی، دوز و مدت زمان تماس بستگی دارد. گونه‌های مختلف فلزات، مانند کروم شش ظرفیتی (Cr VI) و کروم سه ظرفیتی (Cr III)، درجات متفاوتی از سمیت دارند. کروم سه ظرفیتی برای سلامت انسان به دلیل خواص تغذیه‌ای و بیولوژیکی ضروری است، در حالی که

کروم شش ظرفيتی بسیار سمی و سرطان‌زا است و در غلظت‌های بیش از ۰,۰۵ میلی‌گرم در لیتر خطرناک می‌شود. نوع تماس (استنشاق، بلع، تماس پوستی) نیز تأثیر زیادی دارد و معمولاً استنشاق و بلع زیان‌آورتر هستند. قابلیت زیستی یک فلز به ویژگی‌هایی مانند حلالیت و اندازه ذرات آن بستگی دارد و مستقیماً میزان جذب فلز توسط بدن را تعیین می‌کند. علاوه بر این، حضور ترکیبات دیگر می‌تواند اثرات هم‌افزایی یا ضد هم‌افزایی داشته باشد، و شرایط تغذیه‌ای مانند کمبود کلسیم یا آهن ممکن است سمیت را افزایش دهد. عوامل ژنتیکی نیز بر واکنش هر فرد نسبت به تماس با فلزات سنگین تأثیر می‌گذارد. تماس طولانی‌مدت با این فلزات می‌تواند منجر به تحلیل فیزیکی، عضلانی و عصبی شود که علائمی مشابه بیماری‌هایی چون ام‌اس، پارکینسون، آلزایمر و دیستروفی عضلانی ایجاد می‌کند. برخی فلزات و مواد کیمیایی در صورت تماس مکرر می‌توانند سرطان‌زا باشند. بنابراین، درک مکانیزم سمیت این فلزات، حتی در مقادیر کمی بالاتر از مقادیر طبیعی، برای پیشگیری از تماس بیش از حد، ارزیابی خطرات و توسعه تدابیر کاهش دهنده ضروری است. برخی از سمی‌ترین فلزات سنگین شامل سرب، جیوه، کادمیوم، کروم (به‌ویژه کروم شش ظرفیتی) و آرسنیک هستند که مکانیزم‌های سمیت آن‌ها در شکل ۲ ب) نشان داده شده و سمیت هر کدام از این فلزات به طور جداگانه بررسی شده است (Bharti, 2024).

۲.۱ حذف آیون‌های فلزات سنگین

وجود آیون‌های فلزات سنگین در سطح و همچنین آب‌های زیرزمینی به دلیل افزایش پساب‌های صنعتی از صنایع مختلف مانند صنایع باتری‌سازی، معدن، صنایع ریون، صنایع دباغی، ذوب فلزات، پتروشیمی‌ها و کاربردهای الکترولیز با سرعت زیادی در حال افزایش است. آیون‌های فلزات سنگین نقش مهمی در متابولیسم انسان ایفا می‌کنند، اما افزایش غلظت این آیون‌ها برای سلامت انسان مهلک است. در بدن انسان، این آیون‌های فلزی تجمع یافته و عملکرد طبیعی اندام‌ها و غدد حیاتی مانند قلب، مغز، کلیه‌ها، استخوان‌ها، کبد و غیره را مختل می‌کنند. همچنین، این فلزات جایگزین ترکیبات معدنی ضروری در محل اصلی خود شده و به این ترتیب فعالیت‌های بیولوژیکی آن‌ها را مختل می‌کنند. بنابراین، مطلوب است که این مواد سمی و خطرناک موجود در پساب‌ها قبل از مصرف یا برای اهداف دیگر حذف شوند (Datta and Roy, 2023).

۲.۱.۱ کروم (Cr)

کروم یک آلاینده شناخته شده است که اغلب در پساب‌های صنایع آبکاری، رنگدانه‌ها و کرومات‌ها یافت می‌شود. این ماده به دلیل خاصیت سرطان‌زایی، تهدید جدی برای انسان‌ها و موجودات آبی

محسوب می‌شود. از آنجا که میزان سمیت کروم (VI) بسیار بیشتر از کروم (III) است، معمولاً کروم (VI) به کروم (III) تبدیل شده و سپس با استفاده از روش‌های جذب یا رسوب‌دهی حذف می‌شود. اما ممکن است در طی این فرایندها به دلیل افزودن عوامل کاهنده، آلودگی ثانویه ایجاد شود. بنابراین، توسعه یک فرآیند کارآمد و دوستدار محیط‌زیست برای حذف کروم (VI) ضروری است. فرآیند فوتوکاتالیزی به دلیل مزایای متعددی مانند عدم استفاده از مواد شیمیایی، بی‌ضرر بودن، انتخاب‌پذیری خوب و کارایی بالا به عنوان گزینه‌ای ایده‌آل برای تصفیه کروم (VI) در آب مطرح شده است (Ren et al., 2021; Zhang et al., 2014).

ژانگ و همکارانش (Zhong et al., 2016) یک تکنیک مناسب برای تولید غشاهای انعطاف‌پذیر از الیاف نانوکربن/سولفید قلع (CNF@SnS_2) با ساختار هسته-غلاف الکترواسپون توسعه دادند. این فوتوکاتالیست تازه سنتز شده دارای پایداری چرخه‌ای عالی بوده و برای کاهش کروم (VI) بسیار مؤثر است. غشاهای CNF@SnS_2 نرخ تجزیه بالایی را برای محلول ۲۵۰ میلی‌گرم در لیتر کروم (VI) نشان دادند و می‌توانستند پس از سه چرخه، کروم (VI) را در مدت ۹۰ دقیقه به طور کامل حذف کنند. فرایند تخریب فوتوکاتالیستی کروم (VI) توسط فوتوکاتالیست هتروژنکسیون $\text{BiOBr-Bi}_2\text{S}_3$ مورد بررسی قرار گرفت و نتایج نشان داد که این ترکیب قادر به حذف ۱۰۰ درصد کروم (VI) در کمتر از ۱۲ دقیقه است [۸۲]. تجزیه و انتقال آیون‌های باردار تحت تابش نور به وسیله مسیر مستقیم Z-scheme انجام شد که منجر به تجزیه و انتقال کارآمد بارها و بهبود عملکرد فوتوکاتالیست شد. همچنین، وانگ و همکارانش (Wang et al., 2015) نانوذرات $\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{poly m-phenylenediamine}$ ($\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{PmPDs}$) با ساختار مغناطیسی را برای کاهش مؤثر کروم (VI) به کروم (III) بی‌خطر از طریق فشرده‌سازی آمین طراحی کردند. این فرایند با استفاده از فوتوکاتالیست و تابش نور دیدپذیر انجام شد و منجر به شلاته شدن کروم (III) در گروه‌های آمینو گردید.

۲.۱.۲ سرب (Pb)

سرب به عنوان سمی‌ترین فلز، اغلب به عنوان یک آلاینده اصلی در نظر گرفته می‌شود. وجود این فلز در منابع آبی عمدتاً به فعالیت‌های صنایع مختلف مانند صنایع باتری‌سازی، تولید عوامل ضد ضربه مانند تترائیل سرب، صنایع آبکاری و پرداخت فلزات، و صنایع سرامیک/شیشه وابسته است. انباشت سرب در بدن انسان، بیشتر از حد مجاز (۰.۰۵ میلی‌گرم در لیتر)، می‌تواند منجر به بروز بیماری‌هایی مانند کم‌خونی، اختلالات کلیوی، آسیب به بافت مغز و در موارد شدید حتی مرگ

شود. ښايرين، ضروري است که آب آلوده به آيون هاي Pb^{2+} پيش از تخليه به محيط زيست، به درستي تصفيه شود (Ren et al., 2021).

سيستم فوتوکاتالستي ناهمگن به عنوان یک تکنیک مؤثر برای تصفيه آب هاي آلوده به فلزات سنگين مطرح شده است. بهارات و همکارانش (Bharath and Ponpandian, 2015) نانوذرات هيدروکسي آپاتيت (HAp) $Hydroxyapatite$ را که بر روی نانوکامپوزيت هاي دندريتي $\alpha-Fe_2O_3$ ساخته شده بودند، تهيه کردند. اين فوتوکاتالست ساخته شده، ظرفيت حذف ۹۷،۵ درصدی آيون هاي $Pb(II)$ را در pH برابر ۴ نشان داد، که از مدل شبه دوم مرتبه پیروی می کند. مجيدنيا و همکارانش (Majidnia and Fulazzaky, 2016) فرآيند فشرده سازی فوتوکاتالستي آيون هاي $Pb(II)$ را از فاضلاب با استفاده از مهره هاي تيتانيا پلی وينيل الکل-آلژينات (TPVAABS) به عنوان فوتوکاتالست بررسی کردند و مشخص شد که اين روش با کارايی ۹۸ درصد در حذف آيون هاي $Pb(II)$ طی ۱۳۵ دقيقه تحت تابش نور ديدپذير انجام می شود. اين فرآيند می تواند برای بيش از هفت چرخه جذب/وا جذب با اثربخشی بالا تکرار شود. تخریب کامل آيون هاي سرب از محلول آبی سرب-اتيلن دی آمین تتراستيک اسيد ($Pb-EDTA$) در مدت زمان ۲۵ دقيقه با استفاده از نانوپودر ZnO تحت تابش UV مشاهده شد، سرعت حذف آيون هاي سرب از محلول- $Pb-EDTA$ با استفاده از پودر $SCM ZnO$ با دو فوتوکاتالست تيتانيوم دای اکساید، شامل پودر $P-25 TiO_2$ (Degussa) و روتیل TiO_2 تهيه شده از پروسه رسوب دهی همگن در دمای پايين (HPPLT)، مقایسه شد. نتايج نشان داد که کارايی حذف آيون هاي سرب توسط نانوپودر $SCM ZnO$ حداقل دو برابر بيشتر از دو فوتوکاتالست ياد شده ی تيتانيوم بررسی شده است. که به ظرفيت جذب عالی نور UV توسط نانوپودر ZnO نسبت داده شد (Park, Park, Byun, Lee, & Han, 2020).

۳.۱.۲ مسموميت با سرب (Pb)

مسموميت با سرب، یک نگرانی مهم تاريخی در سلامت، به ويژه بر سيستم عصبی مرکزی و دستگاه گوارش در تمامی سنين تأثير می گذارد و می تواند از مصرف آب آلوده به لوله هاي سربي ناشی شود. آژانس حفاظت از محيط زيست (Environmental Protection Agency) EPA سرب را به عنوان ماده ای سرطان زا معرفی کرده که در بدن انباشته شده و حدود ۹۵٪ آن به صورت فسفات نامحلول در استخوان ها ذخيره می شود. مسموميت حاد يا مزمن با سرب علائمی چون کاهش اشتها، سردرد، فشار خون بالا، درد معده، اختلال کليوی و مشکلات عصبی به همراه

دارد (Jaishankar et al., 2014). تماس حاد اغلب در محیط‌های شغلی رخ می‌دهد، در حالی که تماس مزمن ممکن است به اختلالات شناختی، ناهنجاری‌های مادرزادی، آسیب مغزی و کلیوی، سرطان و مرگ منجر شود. مکانیسم سرطان‌زایی ناشی از سرب احتمالاً شامل آسیب به DNA و اختلال در سیستم‌های ترمیم DNA از طریق گونه‌های فعال اکسیژن Reactive Oxygen Species (ROS) است که تغییرات ساختاری در کروموزوم‌ها را به همراه دارد. همچنین، سرب با جایگزینی روی در پروتئین‌های تنظیمی، فرآیندهای رونویسی را مختل می‌کند (Arya, Kaimal, Chib, Sonawane, and Show, 2019). مسمومیت با سرب همچنان یک خطر عمده محسوب می‌شود که سیستم عصبی مرکزی را مختل کرده و منجر به ادم می‌شود. منابع اصلی آلودگی شامل عوامل محیطی و خانگی است، اما اقدامات پیشگیرانه می‌تواند خطر را کاهش دهد. نارش کومار و همکاران (Sethy, Arif, Mishra, and Kumar, 2020)، حذف فوتوکاتالیستی سرب از فاضلاب صنعتی را با استفاده از نانوذرات TiO_2 سنتز شده به روش سبز بررسی کرد. این نانوذرات دارای مورفولوژی کروی، فاز آناتاز و سطح ویژه BET برابر $105 \text{ m}^2/\text{g}$ بودند. آزمایش‌های حذف سرب از فاضلاب مواد منفجره در راکتور طراحی شده انجام شد و غلظت سرب با طیف‌سنجی پلاسمای جفت‌شده القایی (ICP) اندازه‌گیری شد. نتایج کاهش ۷۵٫۵٪ در اکسیژن مورد نیاز شیمیایی (COD) و حذف ۸۲٫۵۳٪ یون Pb^{2+} را نشان داد. این پژوهش نخستین بررسی کاربرد نانوذرات TiO_2 سبز در این زمینه محسوب می‌شود. رحیمی، سجاد و همکاران (Rahimi et al., 2014) در یک مطالعه آزمایشگاهی حذف فوتوکاتالیستی Pb^{2+} را با استفاده از راکتوری شامل منبع UV، سل واکنش و محافظه اختلاط بررسی کردند. آزمایش‌ها در راکتورهای ناپیوسته و پیوسته با فاضلاب مصنوعی (غلظت ثابت Pb^{2+} : 25 mg/L) انجام شد. تأثیر دوز TiO_2 ، pH و توزیع هوا بر کارایی حذف ارزیابی شد. نتایج نشان داد افزایش دوز TiO_2 و pH، حذف Pb^{2+} را بهبود می‌بخشد، به طوری که در دوز 0.9 g/L و $\text{pH}=11$ کارایی ۹۹٫۲٪ حاصل شد. همچنین، افزایش توزیع هوا کارایی حذف را به ۹۳٫۲٪ (در نرخ ۲ cm^3/L و زمان تماس ۵۶ دقیقه (رساند). این یافته‌ها بر اهمیت بهینه‌سازی فرآیند در حذف سرب با فوتوکاتالیست TiO_2 تأکید دارند. G. Bharath و همکاران (Bharath & Ponpandian, 2015)، نانوذرات هیدروکسی‌آپاتیت (HAp) را بر روی $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ دندردیتی با ساختار مزوحفره‌ای بالا از طریق روش هایدروترمال سنتز کردند. این نانوکامپوزیت کارایی بالایی در تجزیه سریع متیل ویولت و ظرفیت جذب بالای Pb(II) از محلول‌های آبی نشان داد. حداکثر ظرفیت جذب در pH اسیدی ۴ به 754.14 mg/g رسید. این نانوکامپوزیت‌های جدید $\text{HAp}/\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$

پتانسیل بالایی در پالایش محیط زیست داشته و به عنوان فوتوکاتالیست و جاذب کارآمد برای حذف هم‌زمان آلاینده‌های عضوی و معدنی از فاضلاب قابل استفاده هستند.

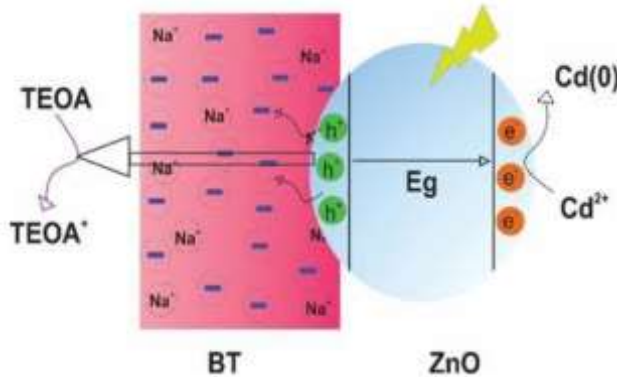
۲.۱.۴ کادمیوم (Cd)

کادمیوم یکی دیگر از فلزات سمی است که به عنوان آلاینده شناخته می‌شود، زیرا حتی در مقادیر کم نیز بسیار عفونی است. تخلیه‌های صنعتی متعددی به عنوان عامل اصلی افزایش سطح کادمیوم در منابع آبی شناخته شده‌اند، از جمله صنایع باتری‌سازی، رنگ‌سازی، کودهای کیمیایی، و صنایع روکش و آبکاری. پس از جذب توسط بدن انسان، کادمیوم عمدتاً در کلیه، به ویژه در سلول‌های لوله‌های پروگزیمال، تجمع می‌یابد. در نتیجه، جذب بیش از حد کادمیوم توسط بدن می‌تواند باعث بیماری‌هایی مانند کاهش مواد معدنی استخوان و سرطان ریه شود (Ren et al., 2021).

در سال‌های اخیر، استفاده از روش‌های فوتوکاتالیستی با تابش نور دیدپذیر برای تصفیه پساب‌ها محبوبیت زیادی پیدا کرده است، زیرا این روش کم‌هزینه و کارآمد برای مصارف صنعتی است. شن و همکاران (Shen et al., 2018) نانومواد تیتانیا مبتنی بر فریت کلسیم را تهیه کردند که منجر به نرخ تجزیه فوتوکاتالیستی بسیار بالا (۹۹٫۰۲٪) برای حذف کادمیوم تحت تابش نور خورشید شد. پتانسیل نوار رسانش (CB) فریت کلسیم بسیار منفی‌تر از پتانسیل کاهش (Cd II) بود که منجر به تبدیل مؤثر (Cd II) به (Cd II) شد. فوتوکاتالیست جدیدی به نام فوتوکاتالیست TiO_2 حساس شده به رنگ ائوزین Y توسط چودری و همکاران (Chowdhury, Athapaththu, Elkamel, and Ray, 2017) برای تجزیه مؤثر (Cd II) در محیط آبی با استفاده از تری‌ایتانول‌آمین (TEOA) به عنوان دهنده الکترون قربانی، تهیه شد. بیش از ۸۳٪ از تجزیه (Cd II) طی ۳ ساعت برای غلظت‌های اولیه (Cd II) بین ۲۰ تا ۱۰۰ ppm در pH برابر ۷٫۰ حاصل شد. مهره‌های پلی‌وینیل‌الکل-آلژینات تیتانیا (TPVA-ABs) نیز به عنوان فوتوکاتالیستی برای حذف کامل آیون‌های (Cd II) از فاضلاب مورد بررسی قرار گرفتند که تقریباً پنج چرخه دوام داشتند. این کارایی به دلیل وجود نانوذرات TiO_2 در TPVA-ABs بود که به عنوان فوتوکاتالیست کارآمد برای حذف آیون‌های (Cd II) عمل می‌کرد (Fulazzaky, Majidnia, and Idris, 2017).

سلمان وندی و همکاران (Salmanvandi et al., 2020) یک فوتوکاتالیست جدید دیگری طراحی کردند که با استفاده از ZnO بر روی خاک بنتونیت پشتیبانی می‌شد (مطابق شکل (۳) (Salmanvandi et al., 2020)). این ترکیب به کاهش شکاف نوار به محدوده UV کمک

کړد که ZnO را تحت تابش UV تحریک کړده و الکترون‌های تولید شده توسط نور به نوار رسانش ببتونیت تزریق شدند و منجر به تجزیه ۷۹,۰۵٪ از (CdII) به (Cd0) شدند، همان‌طور که در شکل زیر نشان داده شده است.



شکل (۳): نمودار شماتیک نشان‌دهنده فرایند واکنش برای کاهش (CdII) بر روی فوتوکاتالیست ZnO/BT تحت تابش نور خورشید (Salmanvandi, Rezaei, & Tamsilian, 2020).

۲. ۵. سیماب یا جیوه (Hg)

سیماب یکی از فلزات سنگین بسیار سمی است که معمولاً از طریق پساب‌های شهری و پسماندهای صنایع مختلف مانند صنایع آفت‌کش، صنایع متالورژی، الکترونیک، آفت‌کش‌ها و بخش‌های کلور-قلوی به محیط زیست آزاد می‌شود. مصرف آب حاوی جیوه با غلظت بیش از حد مجاز (۰,۰۰۲ میلی گرم در لیتر) ممکن است به ایجاد بیماری‌های مختلفی در بدن انسان منجر شود، از جمله آسیب به ریه‌ها، مغز و کلیه‌ها. استنشاق بخار جیوه یا مصرف مرکبات عضوی سیماب توسط جانوران آبی می‌تواند منجر به بیماری میناماتا شود. فرایند فوتوکاتالیز برای تصفیه آب آلوده به این فلز در سال‌های اخیر بسیار مورد توجه قرار گرفته است، زیرا این فرایند می‌تواند آلاینده‌ها را به مواد کم‌خطرتر تبدیل کند (Ren *et al.*, 2021).

محمد و همکاران (Mohamed and Salam, 2014) به بررسی تجزیه فوتوکاتالیستی آیون‌های (Hg(II) با پساب با استفاده از فوتوکاتالیست Pd-ZnO ساخته شده بر پایه نانولوله‌های کاربنی چند دیواره Multiwall Carbon Nanotube (MWCNT) پرداختند که منجر به حذف کامل آیون‌های جیوه در مدت زمان واکنش ۳۰ دقیقه شد. این عملکرد عالی به دوپ شدن ZnO با Pd نسبت داده شد که باعث کاهش قابل توجه بازترکیب جفت‌های الکترون-خالیه‌گاه در فوتوکاتالیست

شد. همچنين اضافه کردن مقدار مناسبی از MWCNT ها به فوتوکاتالیست منجر به بهبود عملکرد فوتوکاتالیستی ZnO گردید. زغال بامبو که دارای سطح ویژه بالایی است، روی نانوذرات TiO_2 برای حذف فوتوکاتالیستی کارآمد (95%) Hg(II) در pH برابر ۶ ساخته شد. در این تحلیل، فرمت به عنوان جاذب خالیگاه های عضوی عمل کرد که منجر به فتوکاهش Hg(II) به شکل صفر ظرفیتی آن شد (Xia, Liu, Liu, and Wu, 2012).

کدی و همکاران (Kadi, Mohamed, Ismail, and Bahnemann, 2020) یک فوتوکاتالیست Z-scheme متشکل از $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3/\text{g-C}_3\text{N}_4$ با ساختار مزو متخلخل ساختند که توانست تجزیه فوتوکاتالیستی کامل آيون های Hg(II) را در کمتر از ۶۰ دقیقه زمان واکنش نشان دهد. ادغام $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ روی سطح $\text{g-C}_3\text{N}_4$ یک جابه جایی قرمز مناسب برای تولید بار الکتریکی لازم در فرایند انتقال بین VB یا $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ و CB $\text{g-C}_3\text{N}_4$ ایجاد کرد و Z-scheme باعث کاهش نرخ باز ترکیب الکترون-خالیگاه شد و در نتیجه عملکرد فوتوکاتالیستی را بهبود بخشید. همچنین یک سیستم هترو جوناکشن S-scheme متشکل از نانوذرات Ag_3VO_4 به صورت یکنواخت روی $\text{g-C}_3\text{N}_4$ پراکنده شد. فوتوکاتالیست ۲٫۴% $\text{Ag}_3\text{VO}_4/\text{C}_3\text{N}_4$ در مدت ۶۰ دقیقه، حذف ۱۰۰ درصدی Hg(II) را نشان داد که به دلیل سطح ویژه بالا و جذب نور تقویت شده، نشانه کارایی بالا در جداسازی بارهای القا شده توسط نور است (Ren et al., 2021).

۲.۱.۶ مسمومیت با آرسنیک (As)

فرآیندهای زمین شناسی طبیعی و فعالیتهای انسانی مانند استخراج معادن، آرسنیک را به ویژه در جریان ذوب سنگ معدن وارد هوا و خاک می کنند. مواد معدنی حاوی آرسنیک و سنگ های رسوبی، آب های زیر زمینی را آلوده می کنند و منابع انسانی مانند روان آب و تخلیه آب های زیر زمینی کیفیت آب های سطحی را تحت تأثیر قرار می دهند. افراد از طریق هوا، غذا و آب در معرض آرسنیک ناشی از رنگ ها، فلزات و آفت کش ها قرار می گیرند. اکسایدها و سلفایدهای آرسنیک و نمک های آهن، سودیم، کلسیم و مس از انواع رایج آن هستند. آرسنیک می تواند آب را از طریق آفت کش ها، رسوبات معدنی طبیعی و دفع نادرست مواد شیمیایی آلوده کند (Zaynab et al., 2022). آرسنیک (As^{3+}) فلز بسیار سمی و سرطان زا است که با مسموم سازی سلولی، تنفس سلولی، فعالیت انزایمی و میتوز را مختل می کند (Jaishankar et al., 2014). آرسنیک از طریق تغییرات اپی ژنتیک، آسیب به سیستم نگهداری DNA و تولید ROS به سرطان منجر می شود. مطالعات نشان می دهند که آرسنیک با تغییر بیان پروتئین p53 و کاهش بیان p21 باعث سرطان می شود و ترکیبات آرسنیک در لکوسیت های انسانی و موش، ژنوتوکسیسیته (به توانایی یک ماده

در آسیب رساندن به DNA سلول‌ها گفته می‌شود که می‌تواند منجر به تغییرات ژنتیکی و بروز مشکلاتی مانند سرطان شود. این آسیب‌ها می‌توانند از طریق شکست DNA یا تغییرات کروموزومی رخ دهند. مواد شیمیایی، تابش‌های یونیزه‌کننده و برخی داروها می‌توانند باعث ژنوتوکسیسیتی شوند و این ویژگی در ارزیابی ایمنی مواد شیمیایی و داروها بررسی می‌شود، ایجاد می‌کنند. آرسنیک با اتصال به پروتئین‌های DNA-binding، ریسک سرطان را افزایش می‌دهد. آرسنیک با سرطان‌های کبد، پوست و پروستات در ارتباط است (Arya et al., 2019). بیشتر مواجهه با آرسنیک از طریق آب آشامیدنی آلوده صورت می‌گیرد که در مقادیر بالاتر از استانداردهای WHO برای سلامت انسان مضر است. مسمومیت مزمن با آرسنیک، یا آرسنیکوز، با علائمی چون پیگماتاسیون و کراتوز پوست، تهوع، تپش قلب، اختلالات عصبی و سرطان‌های داخلی بروز می‌کند (Jaishankar et al., 2014). به دلیل کمبود درمان‌های مؤثر، آرسنیکوز آسیب جبران‌ناپذیری به اعضای حیاتی وارد می‌کند و میزان مرگ‌ومیر بالایی دارد.

۲.۱. مسمومیت با نیکل (Ni)

مسمومیت با نیکل، به‌ویژه در محیط‌های کاری با مواجهه بالا، می‌تواند واکنش‌های آلرژیک، درماتیت، مشکلات تنفسی، آسم، فیروز ریه و افزایش خطر سرطان را ایجاد کند. آسیب ناشی از نیکل به دستگاه تنفسی و سیستم ایمنی عمدتاً از طریق استنشاق شغلی است. درماتیت تماسی آلرژیک نیز با لمس محصولات دارای پوشش نیکل رخ می‌دهد. مصرف آب و غذای آلوده اصلی‌ترین خطر مواجهه با نیکل است. مسمومیت عصبی ناشی از نیکل با استرس اکسیداتیو و اختلال عملکرد میتوکندری همراه است که با آسیب به DNA میتوکندری، کاهش ATP و اختلال در پتانسیل غشایی، میتوکندری را آسیب‌پذیر می‌سازد (Genchi, Carocci, Lauria, Sinicropi, and Catalano, 2020).

آلودگی به فلزات سنگین علاوه بر انسان، بر حیات وحش و اکوسیستم‌های آبی نیز تأثیر می‌گذارد (Arya et al., 2019). اکثر فلزات سنگین دارای پتانسیل سرطان‌زایی هستند، لذا نیاز به قوانین زیست‌محیطی سختگیرانه و مدیریت کارآمد زباله‌ها برای کاهش اثرات مضر آن‌ها بر سلامت انسان ضروری است. مقابله با آلودگی فلزات سنگین در آب و محیط‌زیست، یک چالش جهانی است که نیازمند تلاش‌های هماهنگ از سوی همه بخش‌های جامعه است. حفاظت از منابع آب برای تضمین سلامت انسان و حفظ یکپارچگی اکوسیستم‌ها برای نسل‌های آینده ضروری است. این هدف از طریق اجرای قوانین سختگیرانه، حمایت از روش‌های پایدار، سرمایه‌گذاری در پژوهش و توسعه، و افزایش آگاهی عمومی محقق می‌شود.

۲.۲ روش‌های رایج حذف فلزات سنگین

روش‌های متعددی برای تصفیه پساب و حذف فلزات سنگین به کار می‌رود، از جمله رسوب‌دهی کیمیایی، تبادل آیونی، جداسازی غشایی، انعقاد، اسمز معکوس، اولترافیلتراسیون، الکترو دیالیز و جذب (Bharti, 2024). اکثر روش‌های تصفیه آلاینده‌ها از جذب، جذب-کاهش یا تجزیه فوتوکاتالیتیکی استفاده می‌کنند (Qasem, Mohammed, and Lawal, 2021).

محاسبات تئوری در سطح مولکولی و شناسایی فیزیکی کیمیایی (مانند اسپکتروسکوپی) برای ارزیابی تأثیرات زیست‌محیطی و ایجاد روش‌های جایگزین حذف آلاینده‌ها ضروری است. جذب به دلیل تمایل کیمیایی قوی میان آیون‌های فلزی و گروه‌های عاملی (به‌ویژه گروه‌های حاوی اکسیژن، گروه‌های OH- یا C=O) روشی مؤثر برای حذف فلزات سنگین از محلول‌ها است. فرآیند جذب-کاهش آیون‌های فلزی با ظرفیت بالا را نیز تثبیت و کاهش می‌دهد. این مسیرها آیون‌های فلزی با ظرفیت پایین‌تر، مانند Cr^{6+} به Cr^{3+} و Se^{4+} به Se^{2+} را به شکل‌های زیست‌سازگارتر تبدیل می‌کنند. روش‌های مختلفی به‌طور متداول در حذف فلزات سنگین از فرآیندهای تصفیه آب به کار می‌رود (Qasem et al., 2021).

انعقاد و لخته‌سازی با استفاده از موادی مانند آلوم یا فریک کلوراید به آب اضافه می‌شوند تا رسوب‌های نامحلول حاوی آیون‌های فلزات سنگین تشکیل شود که از طریق ته‌نشینی یا فیلتراسیون حذف می‌گردند. روش رسوب‌دهی نیز با فرآیندهای کیمیایی برای تولید مالکول‌های نامحلول به کار می‌رود. تبادل آیونی با استفاده از رزین جهت تبادل آیون‌های فلزات سنگین با آیون‌های دیگر انجام می‌شود. جذب به‌منظور اتصال آیون‌های فلزات به سطح جاذب‌ها کاربرد دارد. فرآیندهای غشایی مانند اسمز معکوس و نانوفیلتراسیون با جداسازی آیون‌ها بر اساس اندازه و چارج عمل می‌کنند. روش‌های الکتروکیمیایی از جریان برق برای ایجاد رسوبات هایدروکساید فلزی یا جذب آیون‌ها به سطح الکترود استفاده می‌کنند. انتخاب روش تصفیه بر اساس نوع فلزات، غلظت‌ها و کیفیت آب انجام می‌شود. با این حال، روش‌های متداول دارای مشکلاتی از جمله باقی‌ماندن فلزات در آب، هزینه و انرژی بالا، و کاهش کارایی غشاها در طول زمان هستند (Qasem et al., 2021).

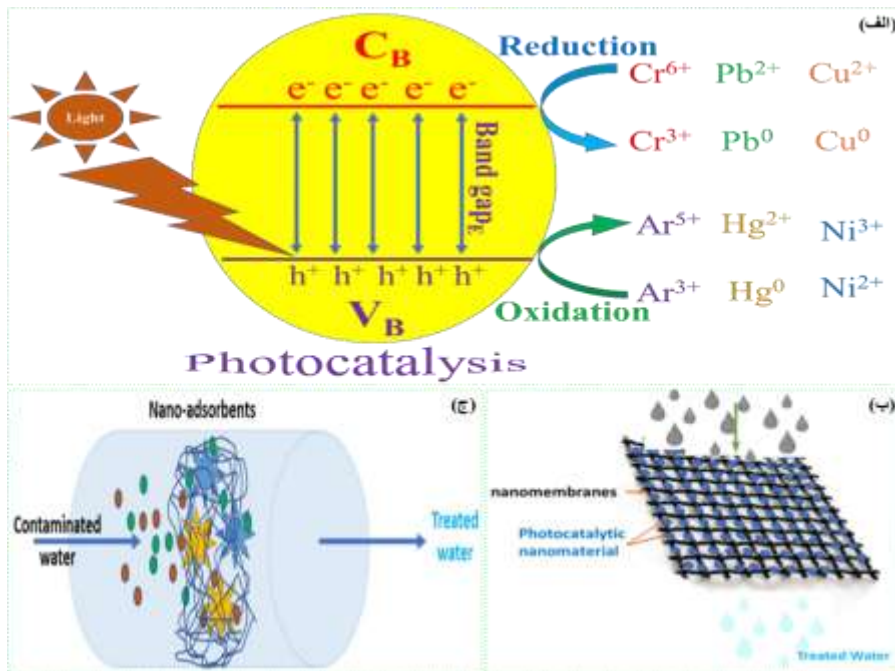
۳.۲ مکانیزم‌های حذف فلزات سنگین با استفاده از نانو مواد فتوکاتالیستی

دو مکانیزم اصلی، فتوکاتالیز و جذب، نقش کلیدی در حذف فلزات سنگین توسط نانو مواد فتوکاتالیستی ایفا می‌کنند. نانوذرات ساخته شده از مواد نیمه‌رسانا مانند دی‌اکساید تیتانیوم (TiO_2) و اکساید روی (ZnO) در این فرآیند استفاده می‌شوند. این نانو مواد با جذب نور، جفت‌های

الکترون-خالیگاه ای بسیار واکنش پذیر تولید می کنند. این الکترون ها و خالیگاه های آزاد می توانند با H_2O و O_2 ترکیب شوند و رادیکال های هایدروکسیل ($OH\cdot$) اکسایدکننده قوی تشکیل دهند. رادیکال های هایدروکسیل پس از واکنش با آیون های فلز سنگین در پساب، به پاک سازی آب کمک می کنند. این فرآیند شامل زنجیره ای از واکنش های ردوکس است که در آن رادیکال های هایدروکسیل با اهدای یک الکترون به آیون های فلز سنگین، آنها را اکساید می کنند. در این فرآیند، هایدروکسیدهای فلزی و اکساید های غیرمنحل فلزی تولید می شوند که شکل (۴ الف)، گویای میکانیزم یاد شده می باشد (Bharti, 2024)). و پس از طریق ته نشینی و فیلتراسیون از پساب جدا می گردند. حذف فلزات سنگین با استفاده از فتوکاتالایسیس دارای مزایای زیادی نسبت به روش های سنتی است. این تکنولوژی بدون مواد شیمیایی و پایدار است و تولید و سفارشی سازی آن آسان است. با این حال، استفاده از نانو مواد فتوکلیستی برای حذف فلزات سنگین با چالش هایی همراه است، از جمله کارایی نسبتاً پایین فرآیندهای فتوکلیستی که تحت تأثیر عوامل مختلفی مانند نوع نانو ماده، طول موج و شدت سرچشمه نوری و نوع و غلظت آیون های فلز سنگین قرار دارد.

نانو مواد فتوکلیستی را می توان بر اساس مکانیزم فتوکلیستی به سه گروه تقسیم کرد: نانو جذب کننده ها، نانو کاتالیزورها و نانو غشاء ها. نانو جذب کننده ها مطابق شکل (۴ ب)، نانوذراتی هستند که تمایل بالایی به جذب ترکیبات، به ویژه آلاینده ها دارند. این نانوذرات که می توانند از مواد عضوی یا غیرعضوی تشکیل شوند، دارای ویژگی هایی نظیر اندازه کوچک، واکنش پذیری بالا و انرژی سطحی بیشتر هستند. به دلیل ویژگی های نانو مقیاس خود، سطح تماس بیشتری برای جذب دارند که به آن ها اجازه می دهد تعداد قابل توجهی از آلاینده ها را از محیط های مختلف، از جمله آب و هوا، حذف کنند (Shyam Sunder, Adhikari, Rohanifar, Poudel, and Kirchoff, 2020). از سوی دیگر، نانو کاتالیزورها کاتالیزورهایی هستند (شکل ۴ ب) (Bharti, 2024) که از نانوذرات فلزی یا اکساید فلزی تشکیل شده و دارای ابعاد نانو متری هستند. فعالیت فتوکلیستی بالا و گسترده نانو کاتالیزورها نشان دهنده ویژگی های کاتالیزوری بهبود یافته ای است که به آن ها این امکان را می دهد که حتی در غلظت های پایین تر، واکنش های شیمیایی را به طور کارآمدتری تحریک کنند. این ویژگی، محبوبیت فتوکاتالایسیس را در زمینه های مختلف، از جمله پاک سازی محیطی، تولید انرژی و سنتز شیمیایی افزایش داده است (Ganie et al., 2021). نانو غشاء ها غشاء های نازکی هستند (شکل ۴ ج) (Bharti, 2024) که از نانو مواد مانند نانو لوله ها، نانو نوارها یا نانو الیاف ساخته شده و برای جداسازی ذرات از محیط های مختلف، به ویژه در تصفیه فاضلاب مورد استفاده قرار می گیرند (Hussain et al., 2022).

به دليل خواص عالي فیلتراسیون، این نانوغشاءها در حذف آلاینده‌هایی مانند رنگ‌ها، فلزات سنگین و سایر آلودگی‌ها از آب بسیار مؤثر هستند (Hussain *et al.*, 2022). به دليل ابعاد نانو، خود نانوغشاءها می‌توانند به‌طور انتخابی ذرات خاصی را بر اساس اندازه و ویژگی‌ها مسدود یا اجازه عبور دهند، که این امر فرآیند جداسازی را نسبت به غشاءهای استاندارد کارآمدتر و دقیق‌تر می‌سازد. این ویژگی آن‌ها را برای استفاده در فناوری تصفیه و پاک‌سازی آب مناسب می‌سازد (Vidu *et al.*, 2020).



شکل ۴: سه گروه از نانو مواد فتوکاتلیستی برای حذف فلزات سنگین بر اساس: الف- مکانیزم فتوکاتلیستی، ب- نانو جذب‌کننده‌ها؛ ج- نانو کاتالیزورها؛ و د- نانو غشاءها (Bharti, 2024).

۳. چالش‌هایی موجود

چالش‌هایی همچنان باقی است. یکی از نگرانی‌های اصلی، سمیت بالقوه نانوذرات برای انسان و محیط زیست به دلیل ابعاد کوچک و واکنش‌پذیری سطحی بالای آن‌هاست. هرچند مزایایی مانند مساحت سطح زیاد و واکنش‌پذیری سریع دارند، اما ممکن است لجن اضافی و هزینه‌های مضاعف ایجاد کنند. حفظ تعادل بین هزینه مؤثر، کارایی بالا، و پایداری یک چالش مهم برای افزایش دسترسی و پذیرش این فناوری‌ها است.

۱.۳ چالش‌های نظارتی

وجود مقررات، موانع قابل توجهی برای حذف موفق فلزات سنگین ایجاد می‌کند. قوانین سختگیرانه زیست‌محیطی نیازمند تطابق سیستم‌های تصفیه با محدودیت‌های دقیق دفع فلزات سنگین هستند که ممکن است جغرافیایی و در طول زمان متغیر باشند. برای حفظ انطباق، باید فناوری‌های تصفیه مداوم پایش و تنظیم شوند. کمبود یا کاستی در چارچوب‌های نظارتی، به‌ویژه در مناطقی با نظارت زیست‌محیطی ناکافی، می‌تواند به اجرای ناکافی و عدم هماهنگی در استانداردهای تصفیه منجر شود. همچنین، فرآیند پذیرش و تایید فناوری‌های جدید ممکن است به دلیل آزمایشات و اعتبارسنجی زمان‌بر، کند باشد و این امر باعث تاخیر در استقرار و استفاده گسترده از این فناوری‌ها می‌شود. این چالش‌ها نیاز به محصولات نوآورانه، بادوام، و قابل بازیافت را برجسته می‌کند.

۲.۳ چالش‌های فنی

ترکیبات پیچیده فاضلاب‌ها چالش فنی عمده‌ای در حذف فلزات سنگین ایجاد می‌کند. فلزات سنگین اغلب همراه با سایر آلاینده‌ها وجود دارند که می‌توانند فرآیندهای پاک‌سازی را مختل کنند. به عنوان مثال، مقادیر زیاد مواد آلی، نمک‌ها یا سایر فلزات سنگین ممکن است توانایی فلزات هدف را برای اتصال به محل‌های خاص یا واکنش با مواد شیمیایی به کار رفته در فرآیندهای تصفیه کاهش دهند و این امر کارایی فناوری‌های حذف مانند جذب زیستی یا انعقاد الکتریکی را کاهش می‌دهد. تحقیقات و آزمایشات گسترده‌ای برای اطمینان از کارایی مواد جدید، از جمله غشاهای بهبود یافته یا میکروب‌های تغییر یافته ژنتیکی، در مقابله با طیف گسترده‌ای از جریان‌های فاضلاب لازم است.

۳.۳ محدودیت‌های مالی

چالش‌های اقتصادی تأثیر زیادی بر قابلیت اجرای فناوری‌های حذف فلزات سنگین دارند. هزینه‌های بالای اولیه مرتبط با پیاده‌سازی سیستم‌های تصفیه پیشرفته، به ویژه در مناطق در حال توسعه، مانع بزرگی برای شرکت‌ها و شهرداری‌ها محسوب می‌شود. همچنین هزینه‌های عملیاتی شامل مصرف انرژی، نگهداری و نیاز به نیروی کار ماهر، فشار مالی اضافی ایجاد می‌کند.

۴. نتیجه‌گیری

فلزات سنگین در فاضلاب را می‌توان با استفاده از نانومواد فوتوکاتالیستی در کنار استخراج نقطه ابری (Cloud Point Extraction (CPE حذف کرد. این مقاله اصول، مکانیسم‌ها و

محدودیت‌های احتمالی هر دو روش را به بررسی گرفته و ضمن اشاره به پیشرفت‌های اخیر، مزایا و معایب استفاده از رویکرد ترکیبی را نشان می‌دهد. تحقیق نشان می‌دهد که ترکیب روش‌های مختلف می‌تواند محدودیت‌های هر روش را برطرف کند. با این حال، توسعه چنین روش‌هایی با چالش‌هایی چون هزینه بالا، کارایی پایین، و تأثیرات منفی بالقوه بر محیط زیست مواجه است. نانومواد فوتوکاتالیستی و استخراج نقطه ابری در حوزه حذف فلزات سنگین از پتانسیل تحقیق بالایی برخوردارند. تمرکزهای مهم شامل فرمول‌بندی روش‌های مقیاس‌پذیر برای تولید نانومواد با کارایی بیشتر، کشف مواد جدید به عنوان مواد اولیه، و بهینه‌سازی شرایط سنتز است. همچنین توسعه عوامل استخراج CPE کارآمدتر و گزینشی‌تر با استفاده از سورفکتانت‌ها (مالکول‌های آمفی‌فیلیک هستند که در محلول‌های آبی میسل (ریزواره یا ساختمان مایکروسکوپی) تشکیل می‌دهند. در استخراج با نقطه ابری (CPE)، سورفکتانت‌های غیرآیونی مانند Triton X-100 و Tween 80 به دلیل توانایی در تشکیل میسل در دمای نقطه ابری به‌طور گسترده استفاده می‌شوند، کوسورفکتانت‌ها (مانند اتانول و الکل‌های زنجیره کوتاه) معمولاً برای افزایش کارایی میسل‌های سورفکتانت به سیستم افزوده می‌شوند، پیشرفته ضروری است. تحقیقات بیشتر برای بررسی تعاملات میان نانومواد، عوامل استخراج و فلزات سنگین با روش‌های تحلیلی پیچیده مورد نیاز است. توسعه روش‌های مقیاس‌پذیر برای تصفیه مؤثر مقادیر زیادی از آب آلوده، امکان دستیابی به روش‌های مؤثرتر و دوستدار محیط زیست برای استخراج فلزات سنگین از آب را فراهم می‌کند. کاهش سطح فلزات سنگین در فاضلاب و کاهش اثرات مخرب این فلزات بر اکوسیستم‌ها و سلامت انسان‌ها، دستاورد مهمی با پیامدهای گسترده در حفاظت از محیط زیست و بهداشت عمومی است.

۵. چشم‌اندازهای آینده

توسعه نانومواد فوتوکاتالیستی و استخراج نقطه ابری (CPE) برای حذف فلزات سنگین فرصت‌های متعددی برای تحقیقات آینده فراهم می‌آورد. یکی از حوزه‌های تحقیق، توسعه استراتژی‌های کارآمد و مقیاس‌پذیر برای سنتز نانومواد فوتوکاتالیستی با فعالیت بالاتر است. بهبود ویژگی‌های نانومواد ممکن است نیاز به کشف پیش‌سازهای جدید، روش‌های سنتز و بهینه‌سازی شرایط واکنش داشته باشد. همچنین، ایجاد و توسعه عوامل استخراج CPE مؤثرتر و گزینشی‌تر نیز یک حوزه تحقیق جالب است. برای جداسازی آیون‌های فلز سنگین از نويز زمینه در ماتريس نمونه، ممکن است به سورفکتانت‌ها، کوسورفکتانت‌ها یا عوامل استخراج جدید نیاز باشد. تحقیقات بیشتری در زمینه استراتژی‌های حذف فلزات سنگین با استفاده از نانومواد فوتوکاتالیستی و CPE

ضروری است. بررسی تعاملات بین نانومواد، عوامل استخراج و آیون‌های فلز سنگین، همچنین عوامل مؤثر بر کارایی آنها ممکن است به استفاده از تکنیک‌های تحلیلی پیشرفته نیاز داشته باشد. در نهایت، تحقیق برای تعیین استراتژی بهینه برای به کارگیری نانومواد فوتوکاتالیستی و CPE در کاربردهای دنیای واقعی ضروری است. این ممکن است شامل توسعه روش‌های مقیاس پذیر برای تصفیه مقادیر زیادی از آب آلوده و بهینه‌سازی شرایط استخراج باشد. به طور کلی، ادامه تحقیق در این زمینه می‌تواند منجر به توسعه روش‌های مؤثرتر و بادوام‌تر برای پاک‌سازی آب آلوده به فلزات سنگین شود.

منابع

- Abhilash, K. P., Arul, J. J., & Bala, D. (2013). Fatal overdose of iron tablets in adults. *Indian journal of critical care medicine: peer-reviewed, official publication of Indian Society of Critical Care Medicine*, 17(5), 311 .
- Arya, S., Kaimal, A. M., Chib, M., Sonawane, S. K., & Show, P. L. (2019). Novel, energy efficient and green cloud point extraction: technology and applications in food processing. *Journal of food science and technology*, 56, 524-534 .
- Bharath, G., & Ponpandian, N. (2015). Hydroxyapatite nanoparticles on dendritic α -Fe₂O₃ hierarchical architectures for a heterogeneous photocatalyst and adsorption of Pb (II) ions from industrial wastewater. *RSC advances*, 5(103), 84685-84693 .
- Bharti, S. (2024). Recent advances in heavy metal removal from wastewater using nanomaterials and cloud point extraction: a comprehensive review. *International Journal of Environmental Science and Technology*, 1-28 .
- Chowdhury, P., Athapaththu, S., Elkamel, A., & Ray, A. K. (2017). Visible-solar-light-driven photo-reduction and removal of cadmium ion with Eosin Y-sensitized TiO₂ in aqueous solution of triethanolamine. *Separation and Purification Technology*, 174, 109-115 .
- Datta, P., & Roy, S. (2023). Recent Development of Photocatalytic Application Towards Wastewater Treatment. *Catalysis Research*, 3(3), 1-23 .

- Fulazzaky, M. A., Majidnia, Z., & Idris, A. (2017). Mass transfer kinetics of Cd (II) ions adsorption by titania polyvinylalcohol-alginate beads from aqueous solution. *Chemical Engineering Journal*, 308, 70 .۷۰۹-۰
- Ganie, A. S., Bano, S., Khan, N., Sultana, S., Rehman, Z., Rahman, M. M., . . . Khan, M. Z. (2021). Nanoremediation technologies for sustainable remediation of contaminated environments: Recent advances and challenges. *Chemosphere*, 275, 130065 .
- Genchi, G., Carocci, A., Lauria, G., Sinicropi, M. S., & Catalano, A. (2020). Nickel: Human health and environmental toxicology. *International journal of environmental research and public health*, 17(3), 679 .
- Hu, W., Lin, L., Zhang, R., Yang, C., & Yang, J. (۲۰۱۷). Highly efficient photocatalytic water splitting over edge-modified phosphorene nanoribbons. *Journal of the American Chemical Society*, 139(43), 15429-15436 .
- Hussain, A., Rehman, F., Rafeeq, H., Waqas, M., Asghar, A., Afsheen, N., . . . Iqbal, H. M. (2022). In-situ, Ex-situ, and nano-remediation strategies to treat polluted soil, water, and air—A review. *Chemosphere*, 289, 133252 .
- Jaishankar, M., Tseten, T., Anbalagan, N., Mathew, B. B., & Beeregowda, K. N. (2014). Toxicity, mechanism and health effects of some heavy metals. *Interdisciplinary toxicology*, 7(2), 60-72 .
- Kadi, M. W., Mohamed, R. M., Ismail, A. A., & Bahnemann, D. W. (2020). Performance of mesoporous α -Fe₂O₃/g-C₃N₄ heterojunction for photoreduction of Hg (II) under visible light illumination. *Ceramics International*, 46(14), 23098-23106 .
- Majidnia, Z., & Fulazzaky, M. A. (2016). Photoreduction of Pb (II) ions from aqueous solution by titania polyvinylalcohol–alginate beads. *Journal of the Taiwan Institute of Chemical Engineers*, 66, 88 .۹۶-
- Mohamed, R., & Salam, M. A. (2014). Photocatalytic reduction of aqueous mercury (II) using multi-walled carbon nanotubes/Pd-ZnO nanocomposite. *Materials Research Bulletin*, 50, 85-90 .

- Park, S., Park, G., Byun, K., Lee, S. H., & Han, M. J. (2020). Utilization of zinc oxide nanopowder for photocatalytic removal of Pb⁺⁺ Ions from aqueous wastewater. *Journal of Nanoscience and Nanotechnology*, 20(11), 6831-6834 .
- Qasem, N. A., Mohammed, R. H., & Lawal, D. U. (2021). Removal of heavy metal ions from wastewater: A comprehensive and critical review. *Npj Clean Water*, 4(1), 1-15 .
- Rahimi, S., Ahmadian, M., Barati, R., Yousefi, N., Moussavi, S. P., Rahimi, K., . . . Fatehizadeh, A. (2014). Photocatalytic removal of cadmium (II) and lead (II) from simulated wastewater at continuous and batch system. *International Journal of Environmental Health Engineering*, 3(1), 31 .
- Rehman, K., Fatima, F., Waheed, I., & Akash, M. S. H. (2018). Prevalence of exposure of heavy metals and their impact on health consequences. *Journal of cellular biochemistry*, 119(1), 157-184 .
- Ren, G., Han, H., Wang, Y., Liu, S., Zhao, J., Meng, X., & Li, Z. (2021). Recent advances of photocatalytic application in water treatment: A review. *Nanomaterials*, 11(7), 1804 .
- Rizvi, A., Ahmed, B., Zaidi ,A., & Khan, M. S. (2020). Biosorption of heavy metals by dry biomass of metal tolerant bacterial biosorbents: an efficient metal clean-up strategy. *Environmental monitoring and assessment*, 192, 1-21 .
- Salmanvandi, H., Rezaei, P., & Tamsilian, Y .(۲۰۲۰) .Photoreduction and removal of cadmium ions over bentonite clay-supported zinc oxide microcubes in an aqueous solution. *ACS omega*, 5(22), 13176-13184 .
- Sethy, N. K., Arif, Z., Mishra, P. K., & Kumar, P. (2020). Green synthesis of TiO₂ nanoparticles from *Syzygium cumini* extract for photo-catalytic removal of lead (Pb) in explosive industrial wastewater. *Green Processing and Synthesis*, 9(1), 171-181 .
- Shen, Y., Xu, B., Zhu, S., Zhang, F., Zhao, Q., & Li, X. (2018). Enhanced photocatalytic reduction of cadmium on calcium ferrite-based nanocomposites by simulated solar radiation. *Materials Letters*, 211, 142-145 .

- Shyam Sunder, G. S., Adhikari, S., Rohanifar, A., Poudel, A., & Kirchhoff, J. R. (2020). Evolution of environmentally friendly strategies for metal extraction. *Separations*, 7(1), 4 .
- Vidu, R., Matei, E., Predescu, A. M., Alhalaili, B., Pantilimon, C., Tarcea, C., & Predescu, C. (2020). Removal of heavy metals from wastewaters: A challenge from current treatment methods to nanotechnology applications .*Toxics*, 8(4), 101 .
- Wang, T., Zhang, L., Li, C., Yang, W., Song, T., Tang, C., . . . Chai, L. (2015). Synthesis of core-shell magnetic Fe₃O₄@ poly (m-phenylenediamine) particles for chromium reduction and adsorption. *Environmental science & technology*, 4۹(۹), ۵۶۵۴-۵۶۶۲.
- Wu, S., Sun, W., Sun, J., Hood, Z. D., Yang, S.-Z., Sun, L., . . . Chisholm, M. F. (2018). Surface reorganization leads to enhanced photocatalytic activity in defective BiOCl. *Chemistry of Materials*, 30(15), 5128-5136 .
- Xia, C. B., Liu ,C. H., Liu, Z. H., & Wu, D. X. (2012). Photocatalytic removal of toxic Hg (II) ions using TiO₂-modified bamboo charcoal as photocatalyst. *Advanced Materials Research*, 550, 2182-2185 .
- Zaynab, M., Al-Yahyai, R., Ameen, A., Sharif, Y., Ali, L., Fatima, M ,. . . Li, S. (2022). Health and environmental effects of heavy metals. *Journal of King Saud University-Science*, 34(1), 101653 .
- Zhang, Y. C., Yao, L., Zhang, G., Dionysiou, D. D., Li, J., & Du, X. (2014). One-step hydrothermal synthesis of high-performance visible-light-driven SnS₂/SnO₂ nanoheterojunction photocatalyst for the reduction of aqueous Cr (VI). *Applied Catalysis B: Environmental*, 144, 730-738 .
- Zhong, Y., Qiu, X., Chen, D., Li, N., Xu, Q., Li, H., . . . Lu, J. (2016). Flexible electrospun carbon nanofiber/tin (IV) sulfide core/sheath membranes for photocatalytically treating chromium (VI)-containing wastewater. *ACS Applied Materials & Interfaces*, 8(42), 28671-28677 .

د ډيزلو پر كيفيت باندې د سيتان عدد اغېز

هارون باوري^۱، اسرارالدين گلزاد^۲

۱. د سټنلورډ ملي ادارې د علمي څېړنو آمر او د كابل پولي تخنيك پوهنتون د نفتو گازو كېمياوي صنايعو انجنيري ډيپارټمنټ د ماسټرۍ برنامې محصل.

۲. د كابل پولي تخنيك پوهنتون د نفت وگازو كېمياوي صنايعو انجنيري ډيپارټمنټ استاد

* Haroobawari70@gmail.com

لنډيز

د سيتان عدد (Cetane Number) پورې اړوند د ډيزلو كيفيت پېژندنه د زيات اهميت څخه برخمنه ده، ځكه اوس مهال په ډېرو ځايونو كې د خرابو ډيزلو كارول شتون لري. د ډېرو هيوادونو او توليدي تصفيه خونو لپاره د لوړ سيتان عدد ډيزلو توليد د لويو ستونزو او ننگونو څخه گټل كېږي او نويو انجنونو ته د سون توکو اساسي اړتياوو پوره كولو او په ټوله كې د لوړ كيفيت لرونكو ډيزلو توليد ته د يوې مهمې موضوع په توگه كتل كېږي. دا عدد د ډيزلو د كيفيت پر ټاكلو كې مهم رول لري، د ډيزلو د سوځېدو وړتيا او د انجن په فعاليت باندې اغېز كوي. لوړ سيتان عدد د ډيزلو د ژر او مؤثر سوځېدو سبب كېږي چې په پايله كې د انجن په فعاليت، د ككړتيا كچې او د سون توکو مصرف برخې په ځان كې رانغاړي. د نوموړې موضوع د ستونزو د حل په موخه نظري او كتابتوني څېړنه كارول شوې، تر څو د دې څېړنې په مرسته د ډيزلو پر كيفيت د لوړ سيتان عدد اغېز اهميت روښانه شي. د دې څېړنو پايلو روښانه كړې، چې د انجن د ښه فعاليت لپاره د لوړ سيتان لرونكو ډيزلو كيفيت ته اړتيا محسوسېږي چې په دې اړه مشخصو تگلارو پر مټ كېدای شي، په نفتي تصفيه خونو كې دا ډول ډيزل توليد شي.

كليدي كلمې: سيتان نمبر، سيتان ځانگړنه، د ډيزلو پر كيفيت باندې د سيتان عدد اغېز.

۱. سریزه:

سيتان (Cetane) يو بې رنگه مشبوع هايډروكاربن ($C_{16}H_{34}$) دی چې د (IUPAC) په اساس د نارمل هگزاډيكان (*n-Hexadecane*) په نوم يادېږي (ميرزاجان زاده او ملگري، ۱۳۹۳)، څومره چې په اصل تركيب كې په نارمل شكل زيات او ځنځيري خاښونه يې كم وي، په هغه اندازه د سيتان عدد لوړ دی او څومره چې كميز (اروماتيكونه) زياتېږي، هغومره د سيتان عدد اندازه كمېږي (حيدري

مله نۍ او ملگري يې، ۱۳۹۵). دغه ترکيب له هوا سره تر فشار لاندې په خپل سر(ناخپه) احتراق(سون) خواته ميل لري (نجفی، ۱۳۸۸). په لابراتوار کې چې کوم د سيتان عدد Cetane Number (CN) په لاس راځي، د هغه مفهوم اصلاً د (هگزاديکان او 1-ميتايل نفتالين) په مخلوط کې د هگزاديکان اندازه ده (په سلنه % باندې). او همدارنگه 1-ميتايل نفتالين هغه ترکيب دی چې د ډيزلو په سوځېدو کې ځنډ راولي (کريمی او ملگري، ۱۳۹۳).

همدارنگه سيتان عدد، ښيي چې په انجن کې له څومره ځنډ وروسته ډيزل په سوځېدو شروع کوي (د ځنډ ښودلو اندازه کوونکي معيار دی) يعنې کله چې په محفظه (احتراقي حجره) کې ډيزل پاشل کېږي، د دغو پاشلو له وخته بيا د ډيزلو د سوځېدو تر شروع پورې چې څومره ځنډ رامنځ ته کېږي، د سيتان عدد موږ ته همدغه ځنډ را په گوته کوي (نويسندگان، ۱۳۹۴). د ډيزلو کيفيت د سيتان عدد په اندازې پورې اړه لري، دا عدد د ډيزلو د سوځېدو وړتيا او د انجن پر فعاليت باندې د هغه اغېز ښيي، د ډيزلو ښه سوځېدل او د انجن ښه فعاليت د سيتان د عدد لوړولې په ډيزولو کې رابښي.

کړنلاره او کار توکي

دا څېړنه په نظري او کتابتوني توگه ترسره شوې چې د سيتان عدد، سيتان ځانگړنې او د ډيزلو پر کيفيت باندې د سيتان عدد اغېز په اړه معلومات له کتابونو، گڼ شمېر مقالو او انټرنېټي مطالعاتو څخه ترلاسه شوي دي.

د څېړنې موخې

د څېړنې اساسي موخې: د څېړنې اساسي موخه د ډيزلو پر کيفيت باندې د سيتان عدد اغېز څرگندول دي.

د څېړنې فرعي موخې: پورته اصلي موخې ته د رسېدو په پار څېړنه د لاندې فرعي موخو د ترلاسه کولو په لټه کې ده:

1. د سيتان عدد پېژندنه.
2. د سيتان نمبر او د سيتان مشخصې پېژندنه.
3. د سيتان عدد اغېز د انجن په مصرف باندې څرگندول.

څېړنيزې پوښتنې

د سيتان عدد او د سيتان ځانگړنه څه شي ده؟
د ډيزلو پر کيفيت باندې د سيتان عدد اغېز څه دی؟

۲. د ډيزلو پر کيفيت باندې د سيتان عدد اغېز او تېر ته يې کتنه

د ډيزلو پر کيفيت باندې د سيتان عدد اغېز په اړه څېړنې په مختلفو هيوادو کې د مختلفو څېړونکو او موسسو له خوا له کال ۱۹۵۹م کلونو څخه پيل شوې دي. په دې څېړنو کې د سيتان عدد د ډيزلو د سوځېدو مؤثريت، د انجن فعاليت او د ککړتيا کچې باندې اغېزې مطالعه شوې دي. په تېرو څو لسيزو کې، په ځانگړې توگه له ۱۹۹۰م کلونو څخه را په دې خوا، په دې برخه کې ډېر پرمختگونه شوي دي او د سيتان عدد د لوړولو لپاره نوې ټکنالوژي رامنځ ته شوې دي. دلته يې له مهمو څخه يادونه کوو:

په ۱۹۵۰م کلونو کې د امريکا متحده ايالاتو او اروپا په څېړنيزو مرکزونو کې لومړنۍ څېړنې پيل شوې. د دې څېړنو موخه د سيتان عدد او د ډيزلو د سوځېدو مؤثريت تر منځ اړيکه معلومول و.

په ۱۹۷۰م کلونو کې د جاپان د انجنيرۍ ټولنې (JSAE) او جرمني څېړونکو په ځانگړې توگه د سيتان عدد د لوړولو لپاره نوي ميتودونه او اضافي مواد مطالعه کړي.

په ۱۹۹۰م کلونو لسيزه کې د متحده ايالاتو د انرژۍ وزارت (DOE) او د اروپا د اتحاديې څېړنيزو پروژو او هم د اروپا د چاپېريال ادارې (EEA) په مرسته، د سيتان عدد د اغېزو په اړه پراخې څېړنې ترسره شوې.

له ۲۰۰۰م کلونو څخه وروسته په دې وروستيو کې د هند د ټکنالوژۍ انستيتيوټ (IIT)، چين او نورو پرمختللو هيوادونو څېړونکو په دې برخه کې ډېر پرمختگونه کړي دي، په ځانگړې توگه د چاپېريال ساتنې او ککړتيا کمولو په موخه (نجفی، ۱۳۹۵).

۳. د سيتان (Cetane) لوړ عدد

څومره چې د سيتان عدد لوړ وي، هغومره محفظې ته د پاشلو او سوځېدلو تر منځ ځنډ لږ او ډيزل په انجن کې په اسانۍ سوځي. بيا چې څومره ډېرل سوځي، هغومره د سيتان د عدد په لمن کې تغيرات راځي. په نارمل حالت کې د هگزاډيکان يا سيتان اندازه په ډيزلو کې د سلو (سلنې %) له مخې په نظر کې نيسو نو، معلومه ده چې ۱- ميتايل نفتالين صفر قبول شوی دی او تغيرات همدغې اندازې ته په کتو را منځ ته کېږي (گزارش فنی، ۱۳۹۴).

۴. د ډيزلو پر کيفيت باندې د سيتان عدد اغېز

د ډيزلو پر کيفيت باندې قضاوت تر ټولو لومړی د سيتان عدد ته پر کتو کېږي ځکه د EPEFE څېړنې ښيي چې که په وړو انجنونو کې د لوړ سيتان لرونکي ډيزل وسوځي دا کار د کاربن مونو

اکساید (CO) او هایدروکاربنونو چې دواړه د صحت او چاپیریال لپاره ضررناک دي، د تولید په اندازه کې کموالی راولي او که په لویو انجنونو کې وسوځي بیا د نایتروجن اکساید (NOx)، بنزن (C₆H₆)، 3-1 بیوتادین او فارم الدیهاید خطرناکو کېمیایو توکو په اندازه کې کموالی را منځ ته کېږي چې دغه کموالی د صحت او چاپیریال په ګټه دی (تحویله داری او امانی، ۱۳۹۰).

د ډیزلي انجن طراحی او اندازه همدارنګه، د بار د وړلو اندازه (د نوساناتو سرعت)، جوي شرایط او د انجن چالانېدل د سیټان په عدد پورې اړه لري یا دا چې (هر انجن د سیټان یوه مشخص عدد ته طرحه او جوړېږي) (تحویله داری او امانی، ۱۳۹۰).

۵. د لوړ (سټنډرډ مطابق) سیټان (Cetane) ګټې

- 1- د سیټان عدد چې لوړ وي، انجن په ژمي او یخ (ټیټه تودوخه) کې هم په اسانۍ چالانېږي.
- 2- د سیټان عدد چې ټیټ وي، په انجن کې یو سپین دود تولیدېږي چې د انجن د جټکې لامل ګرځي. په لوړ سیټان کې دغه مشکل نه را منځ ته کېږي.
- 3- د سیټان عدد چې لوړ وي، د انجن مصرف کم وي، نظر هغو ډیزلو ته چې د سیټان عدد پکې کم وي.
- 4- که د سیټان عدد لوړ وي، په دې صورت کې په انجن کې د NOx ګازونه په خورا کمه اندازه تولیدېږي چې دغه کم تولید د صحت او چاپیریال پر ګټه دی.

۶. تر سټنډرډ د ټیټ سیټان (Cetane) زیانونه

- 1- که په انجن کې داسې ډیزل وسوځي چې سیټان یې تر خپل سټنډرډ کم وي؛ په دې صورت کې چې کله انجن ګرم شي، یو سپین دود تولیدېږي چې د وخت په تېرېدو او د انجن په سړېدو سره؛ دغه سپین دود په احتراقي حجره (محفظه ای احتراق) کې جمع کېږي او رسوب کوي چې د دغه رسوب را منځ ته کېدل د انجن د خرابېدو لامل ګرځي.
- 2- تر سټنډرډ د ټیټ سیټان ډیزلو د استعمال بل زیان دا دی چې د تزریق کوونکي په نوک کې د (ګک) جوړېدو لامل دی، خصوصاً په ژمي او یخو شپو کې د انجن لپاره ډېر مشکلات جوړوي.
- 3- ممکن دغه ډیزل چې سیټان یې تر سټنډرډ کم دی، په لنډ وخت (یو یا دوه ځله استعمال سره) انجن ته زیان و نه لري خو؛ په دوامداره توګه په انجن کې د دغو ډیزلو سوځېدنه د فرسایش (د پستون فلز خوړنې) لامل کېږي.

4- هر څومره چې په ډيزلو کې سيتان کم وي، په هغه اندازه په انجن کې خطرناک زهري اکسيجن لرونکي، نايتروجن لرونکي او کاربن مونو اکسايډ گازونه په زياته اندازه توليد او چاپيريال ته خپرېږي، چې په دې صورت کې د چاپيريال د ککړتيا او تنفسي ناروغيو د پيدا کېدو لامل کېږي (تحويلداري او امانې، ۱۳۹۰).

۷. د سيتان ځانگړنه (Cetane Index)

سيتان انډيکس په ډيزلو کې د سيتان طبيعي اندازه ښيي (چې له علاوه گيوو پرته په ډيزلو کې په طبيعي توگه وجود لري) يعني د هغو اثراتو شونډه نه کوي چې هغه د علاوه گيوو په واسطه زيات شوي دي. د سيتان انډيکس (CI) مفهوم دا دی چې ډيزل خودبخوده په کوم کيفيت سوځي؟ بل دا چې د ډيزلو ارامه سوځېدنه ښيي. کولای شوو د ډيزلو کيفيت د سيتان انډيکس په واسطه کنټرول کړو.

۱.۷ د سيتان ځانگړنې (Cetane Index) محاسبه

سيتان انډيکس د کثافت (Density) او تقطير له اجزاوو څخه محاسبه کېږي.

په دوو طريقو:

الف) ASTM D 4737 (څلور نقطوي تگلاره): دلته د (Density) او د تقطير له ٪۱۰، ٪۵۰ او ٪۹۰ څخه استفاده کېږي.

ب) ASTM D 976 (دوه نقطوي تگلاره): دلته د Density او د تقطير له ٪۵۰ څخه استفاده کېږي. څنگه چې دغه روش سيتان انډيکس له خپل حقيقي حد څخه زيات ښيي نو؛ ځکه اوس ورڅخه استفاده نه کېږي.

همدارنگه د انيلين په مرسته هم د لاندې فارمول په واسطه پيدا کېږي:

$$D.I = \text{Aniline Point}(F^0) . \text{API}/100$$

انيلين نقطه د تودوخې هغه تر ټولو ټيټه درجه ده چې په هغه کې د انيلين او ډيزلو د نمونې مساوي حجمونه سره مخلوط او گرم شي تر څو؛ ښه حل شي، وروسته په يوه معينه اندازه سپرېږي تر څو کدري حالت ځانته غوره کړي، د تودوخې دغه نقطه د انيلين نقطې په نوم يادېږي.

له پورتنۍ محاسبې وروسته د سيتان عدد (CN) داسې محاسبه کېږي (گزارش فني، ۱۳۹۴).

$$CN = 0.72 D.I + 10$$

$$CN = \text{Aniline Point} - 15.5$$

لاندنی فارمول په تقریبي توگه د سیتان عدد اندازه ښیي چې مستقیماً د انلین نقطې څخه محاسبه کېږي او د انلین نقطه د سانتي گراد (C^0) په حساب دی.

۸. د سیتان علاوه گیاني

د سیتان لوړولو لپاره سیتان بوسټر (*Pro-Cetane*) استفاده کېږي. *Pro-Cetane* ناپایداره اکسایدونه دي چې د تجزیې په صورت کې یې ازاد راډیکالونه تولیدېږي (د دغو ازادو راډیکالونو دنده په انجن کې د سون عملي اسانه کول دي).

پر اکسایدونه ($R-O-O-R$) او نیترا تونه هم د سیتان علاوه گیاني دي. نیترات ځکه ډېر استعمالېږي چې هم ارزانه دي او هم لاسرسی ورته اسانه دی.

WWFC د سیتان د لوړولو په اړه وړاندیز کوي چې باید په دومره اندازه علاوه شي چې د سیتان نمبر او سیتان انډیکس تر منځ توپیر تر دری (3) واحد زیات نه شي ځکه د زیاتو علاوه گیو اضافه کول غیر اقتصادي تمامېږي.

که سیتان لس عدده اضافه شي نو؛ د NO_x په مقدار کې له 4-2٪ او د هایدروکاربنونو (HC) په خپرېدو کې له 30-40٪ کموالی راځي.

د EPEFE څېړنو ښودلې چې که د سیتان عدد له پینځوس (50) څخه، اته پینځوس (58) ته لوړ شي، د هایدروکاربنونو (HC) او کاربن مونو اکساید (CO) په تولید او خپرېدو کې به 26٪ سلنه کموالی راشي یعنې شپږویست سلنه به مو خپل چاپیریال له ککړتیاوو څخه خوندي کړي وي (نجفی، ۱۳۹۵).

۹. د (CFR) دستگاه

په لابرېتوار کې د سیتان عدد لپاره مشخصه دستگاه (CFR) وجود لري (Cooperative Fuel Research). وي (نجفی، ۱۳۹۵).

همدارنگه د سیتان عدد د اندازه کولو لپاره کولای شو له Portable Octane and Cetane analyzer دستگاه څخه کار واخلو، نوموړې دستگاه د روسیې هیواد (مترکس) شرکت لخوا جوړه شوې ده چې په ASTM D 613 میتود باندې کار کوي (میرزاجانزاده او ملگری، ۱۳۹۶).

۱۰. پایله

د پورتنۍ څېړنې څخه لاندې پایله تر لاسه کېږي:

- 1- کوم ډيزل چې په انجنونو کې د سون توکو په توگه استفاده کېږي بايد د لوړ سيټان عدد لرونکي وي ځکه څومره چې دا عدد لوړ وي، هغومره محفظې ته د پاشلو او سوځېدلو تر منځ خنډ لږ او ډيزل په انجن کې په اسانۍ سوځي (ډيزل لوړ کيفيت لري) او هم د انجن مصرف کېږي.
- 2- تر سټېنډرډ د ټيټ سيټان لرونکي ډيزلو د استفادې په صورت کې کاربن مونو اکسايډ (CO) او هايډروکاربنونه (په وړو انجنونو کې)، نايټروجن اکسايډ (NOx) په لويو انجنونو کې)، همدارنگه بنزن (C_6H_6)، 3-1 بيوتاديين، فارم الډيهايډ خطرناک کيمياوي توکي په زياته اندازه چاپېريال ته خپرېږي چې دا د تنفس او صحت لپاره ډېر خطرناک او مضر تمامېږي.
- 3- که په انجن کې تر سټېنډرډ د ټيټ سيټان لرونکي ډيزل وسوځي نو؛ د انجن په گرمېدو سره د انجن جټکې او سپين دود را منځته کېږي چې د وخت په تېرېدو او تودوخې درجې په کمېدو؛ دغه سپين دود په احتراقي حجره (محفظه ای احتراق) کې جمع کېږي او رسوب کوي چې په پايله کې د انجن د خرابېدو لامل گرځي.
- 4- تر سټېنډرډ د ټيټ سيټان لرونکو ډيزلو د استعمال بل زبان دا دی چې د تزريق کوونکي په نوک کې د (گگ) د جوړېدو لامل کېږي، خصوصاً په ژمي او يخو شپو کې د انجن لپاره ډېر مشکلات جوړوي.

۱۱. وړاندیز

- د ډيزلو د کيفيت د کنټرول لپاره د سيټان عدد په اړه يو لړ وړاندیزونه لرم، چې عبارت دي له:
- 1- د لابراتواري ازمایښت په وخت کې بايد سيټان عدد ته ځانگړي پاملرنه وشي او له سټېنډرډ سره مغاير سيټان ډيزلو استعمال دې بند کړل شي.
 - 2- په ټولو خدماتي نفتي لابراتوارونو کې د (CFR) دستگاوي موجودې شي.
 - 3- په منول طريقه د سيټان عدد د محاسبې په خاطر دې انيلين لابراتوارونو ته واخيستل شي.
 - 4- په کوم فارمول چې اوس د افغانستان په نفتي خدماتي لابراتوارونو کې د سيټان عدد محاسبه کېږي، دا تر خپل حقيقي اندازې د سيټان عدد لوړ بڼي، په همدې خاطر اوس په نوره نړۍ کې ترې استفاده کمه شوې ده او د دې لپاره چې خپل حقيقي عدد په لاس راشي، بايد د لابراتواري دستگاه وو او ميتودونو څخه استفاده وشي.
 - 5- د اوسنۍ محاسبې د ښه وضاحت لپاره دې د لابراتوار انجنيرانو ته د ASTM D 4737 او ASTM D 976 زده کړې توصیه وشي.

اخځليکونه

- اکبریان، ع. (۱۳۹۴). بررسی تأخیر در اشتعال موتور دوسوخته (گازوئیل-گاز طبیعی) در بارها، نسبت‌ها و زوایای مختلف پاشش سوخت آتش زن. مجله فنی و مهندسی سوخت، ۹(۲)، ۳۰-۴۰.
- تحویلداری، ک.، و امانی، م. ع. (۱۳۹۰). تهیه بیودیزل از روغن گلرنگ و بررسی ویژگی‌های مخلوط ۲۰ درصد آن با سوخت دیزل. دانشکده شیمی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران شمال.
- حیدری مله‌نی، خدیجه، تقی‌زاده علی‌سرایي، احمد، قبادیان، برات، عباس‌زاده، احمد. (1395). اثر افزودن نانوذرات کربن به سوخت‌های بیودیزل و بیواتانول بر عملکرد و آلاینده‌های موتور دیزل.
- دانشگاه شیراز. (۱۳۸۷). تأثیر آلودگی‌های نفتی بر روی محیط زیست. کنفرانس ملی محیط زیست و انرژی. مرکز تحقیقات محیط زیست دانشگاه شیراز Retrieved from <https://shirazu.ac.ir>
- شرکت کنترل کیفیت هوا. (۱۳۹۸). بررسی اثرات کیفیت بنزین و دیزل بر انتشار آلاینده‌ها از خودروهای سواری و سنگین. گزارش فنی، تهران: شرکت کنترل کیفیت هوا.
- کریمی، ق.، مسیح، م.، و قاسمیان، ع. (۱۳۹۳). روش‌های نوین کاهش مصرف سوخت و آلایندگی خودروها. مجله علمی مهندسی مکانیک، ۲۲(۴)، ۲۸-۳۵.
- مشخصات گازوئیل و بررسی دقیق ویژگی‌های آن + بهبود عدد ستان. (1394). گزارش فنی، ایران.
- میرزاجان‌زاده، م.، ارجمند، م.، سیف‌کردی، ع. ا.، رشیدی، ع.، قبادیان، ب.، و جودکی، ع. (۱۳۹۶). افزایش عدد ستان ترکیبات سوخت دیزل-بیودیزل با استفاده از کاتالیست هیبریدی دی‌اکسید سریم بر پایه نانوساختارهای کربنی. مجله نانو انرژی، ۵(3)، ۶۵-۷۵.
- میرزاجان‌زاده، مهرداد، ارجمند، مهدی، سیف‌کردی، علی اکبر، رشیدی، علیم‌راد. (1393). افزایش عدد ستان ترکیبات سوخت دیزل بیودیزل با استفاده از کاتالیست هیبریدی دی‌اکسید سریم بر پایه نانوساختارهای کربنی. پانزدهمین کنگره ملی مهندسی شیمی ایران، تهران.
- نجفی، ب. (۱۳۹۵). شبیه‌سازی تأثیر عدد ستان، چگالی و گرانروی سوخت بیودیزل بر مدت اشتعال موتور دیزل. مجله تحقیقات سوخت و احتراق، ۱۵(1)، ۳۶-۵۰.
- نجفی، ف. (۱۳۸۸). آلودگی آب و خاک بوسیله نفت. مجله خاک‌شناسی، ۱۴(2)، ۴۵-۵۰.
- نویسندگان. (۱۳۹۴). شبیه‌سازی احتراق مخلوط‌های زیست‌دیزل و دیزل در موتور دیزل پاشش غیرمستقیم. مجله مکانیک سوخت و انرژی، ۶(1)، ۱۲-۲۰.

بررسی روش های سنتز و ارزیابی اثرات بیولوژیکی ترکیبات کومارین

نوروز علی زاهدی^{۱*}، سیدعلی آقا سادات^۲، جواد علی یار^۲

۱- استاذان دیپارتمنت کیمیا، پوهنځی تعلیم و تربیه، پوهنتون غزنی

۲- استاد دیپارتمنت کیمیا، پوهنځی تعلیم و تربیه، پوهنتون البیرونی

* Nawroozali.af@gmail.com

خلاصه

کومارین یک ترکیب کیمیاوی می باشد که سمی و دارای بویی شیرین است و در بسیاری از گیاهان وجود دارد. کیمیدانان با توجه به خواص زیستی ترکیبات هتروسیکل علاقه خاصی به آنها پیدا کرده اند و همین خواص ویژه، سنتز این ترکیبات را ارزشمند ساخته است در این تحقیق، روش های سنتز و ارزیابی اثرات بیولوژیکی ترکیبات کومارین مورد بررسی قرار گرفته است. این تحقیق به مروری دقیق بر چهار روش ترکیبات کومارین و ارزیابی تأثیرات بیولوژیکی آنها متمرکز شده است. اهمیت این تحقیق در بررسی خصوصیات دارویی و بیولوژیکی ترکیبات کومارین برای توسعه دواها و مواد کیمیاوی استفاده شده است. با توجه به اینکه ترکیبات کومارین از جمله ترکیباتی با پتانسیل درمانی و انتی اکسیدانت هستند، تحلیل دقیق اثرات بیولوژیکی آنها از اهمیت ویژه ای برخوردار است. این تحقیق امکان بهبود فهم ما از مکانیزم های عملکردی ترکیبات کومارین در سلامتی انسان را فراهم می کند و می تواند به توسعه داروها و درمان های نوین کمک کند. با توجه به شرایط بهینه سازی بدست آمده، تکرارپذیری تعامل با هدف تهیه ی طیف وسیعی از مشتقات جوش خورده پیریدوکومارین مورد بررسی و مطالعه قرار گرفت.

کلمات کلیدی: کومارین، تعامل پچمن، تعامل هک، تعامل ویتیک، سنتیز، اثرات بیولوژیکی

۱. مقدمه

کومارین یک ترکیب کیمیاوی می باشد که سمی و دارای بویی شیرین است و در بسیاری از گیاهان وجود دارد. کیمیدانان با توجه به خواص زیستی ترکیبات هتروسیکل علاقه خاصی به آنها پیدا کرده اند و همین خواص ویژه، سنتز این ترکیبات را ارزشمند ساخته است. اکسجن، نایترجن و

سلفر عمده ترين هترو اتوم های ترکیبات هتروسیکل می باشند. اما حلقه های هتروسیکل با هترو اتوم های دیگر نیز به طور گسترده شناخته شده اند.

ترکیبات هتروسیکل بسیار زیادی شناسایی شده و این تعداد رو به افزایش است. بنزوپیران ها به صورت بنزو الفا پیران و بنزوگاما پیران دسته بندی می شوند.

۱.۱ اهمیت و ارزش تحقیق

نتایج حاصل از این تحقیق باعث شناخت بیشتر خواص داروی ترکیبات کومارین جوش خورده گردیده و همچنان آگاهی در باره درمان بیماری الزایمر، به ما کمک می کند خطرات استفاده از آلوده کننده ها را کاهش دهیم و جامعه سالم تری داشته باشیم.

۲.۱ سوالات تحقیق

۱- آیا ترکیبات جوش خورده کومارین خواص داروی دارد؟

۲- آیا می توان بیماری الزایمر را درمان کرد؟

۳.۱ اهداف تحقیق

ترکیبات کومارین جوش خورده از دیر زمان در طب به عنوان ادویه در زمینه های مختلف به کار برده می شد. این ترکیبات حاوی حلقه کومارین بامشتقات مختلف امین ها اروماتیکی DMAD و غیره است. اهداف این تحقیق بررسی ترکیبات کومارین جوش خورده، و اثرات فیزیولوژیک و روش های سنتزی آن در لابراتوار است.

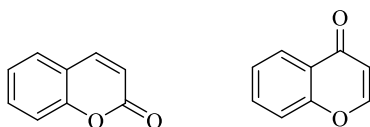
۴.۱ روش تحقیق

در این مطالعه تحقیقی لابراتواری با استفاده از تعاملات ویتیک از ترکیبات پایه به روش ها و میکانیسم های ممکن اقدام به سنتز آن گردیده، و بعد از بررسی طیف های و ساختار درمورد کاربرد آن در طبابت تحقیقات انجام شده است.

بنزو الفا پیران را کومارین^۱ و بنزوگاما پیران را کرومن^۲ می گویند (شکل ۱). تفاوت این دو ساختار در موقعیت گروپ کاربونیل در حلقه پیران است.

^۱ Coumarin

^۲ Chromones

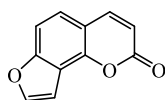


شکل (۱) اشکال بنزوپیران

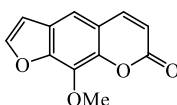
کومارین ($2H$ -۱-بنزوپیران-۲-اون)^۲ برای اولین بار در سال ۱۸۲۰^۱ بعنوان هتروسیکل اکسیجن دار شناسایی شد و بخاطر بوی تخم علف خشک و وانیل ماندش مشهور است.

در سال ۱۸۲۲ ابتدا از لوییای تنکا و بعد از شبدر، علف زرد و گیاه گلداری از خانواده بید سترا استخراج گردید. کومارین پودری بلورین و سفید با بوی شبیه علف خشک و عطری شیرین، نشاط آور و خاص است که برای معطر کردن شوینده ها، صابون و عطرها استفاده می شود (Gleye, et al, 2003).

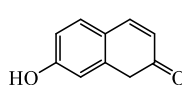
کومارین بر اساس ساختار کیمیاوی اش به کومارین ساده که گروه های الکوکی، هایدروکسی و الکیل به حلقه بنزن متصل است (مانند امبلی فرون)^۱، فورانوکومارین، حلقه فوران متصل به کومارین، فورو کومارین خطی (مانند زانتو توکسین)^۲، فوروکومارین غیر خطی (آنجلین)^۳ دسته بندی می شود (شکل ۲).



Xanthotoxin



Angeligin

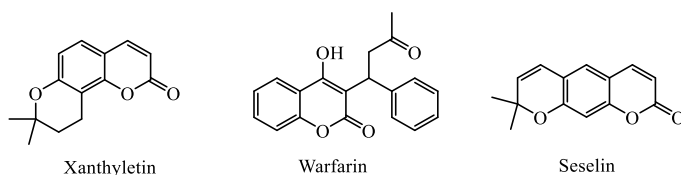


Umbelliferone

شکل (۲) شمای از اشکال مختلف کومارین

پیرانو کومارین ها شامل حلقه شش عضوی متصل به بخش کومارین (مانند سزلین^۴ و زانتیلتین^۵) کومارین با معاوضه در حلقه پیران (مانند وارفارین^۶) هستند (شمای ۳) (Magiatis, et al, 1988).

^۱ Umbelliferone^۲ Xanthotoxin^۳ Angeligin^۴ Seselin^۵ Xanthyletin^۶ Warfarin



شکل ۳: اشکال مختلف پیرانو کومارین

کومارین و مشتقات آن دسته‌ای از هتروسیکل های فعال اند که دارای طیف گسترده ای از فعالیت‌های بیولوژیکی هستند. فعالیت‌های ضد باکتری (El-Saghier, Khodairy, and, Khodyar 200)، ضد قارچ (Satyanarayan, Sreevani, and Sivakumar, 2008)، ضد التهاب (Garazd, Konevi *et al*, 2015)، ضد ایدز (Tanaka and Kumamoto, 2000)، و ضد تومور (Nofal, El- zahar, and El- Karim, 2000). آنها ثابت شده است. علاوه بر این، کومارین و مشتقات آن بعنوان مهارکننده ی مسیرهای لپوکسی ژناز^۱ (LOX) و سایکلوآکسی ژناز^۲ (COX) اراکیدونیک اسید استفاده می شود (Kontogiorgis and D. Hadjipavlou-Latina, 2003). بغیر از کاربردهای بیولوژیکی آن؛ بعنوان افزودنی خوراکی، عطرها، لوازم آرایشی، روشن کننده و رنگ های فلورسنت و لیزر نیز بکاربرده می شوند. کاربردهای نوری آن مانند رنگهای لیزری، کروموفور نوری غیر خطی، سفید کننده های فلورسنت، علوم پلیمری، جاذب سلول های خورشیدی توسط کومارین به طور گسترده مورد مطالعه قرار گرفته است (Lin, Kuo, & Yang, 2007; Ray and Bharadwaj, 2008; Al-Amieri, 2001; Musa, Kadhum, and Mohamad, 2011; Hara, *et al*, 2001). منابع در طبیعت کومارین دسته ای خاص از ترکیبات طبیعی را تشکیل می دهند که نقش ویژه ای در طبیعت دارند و توجه به کیمیا آنها به خاطر فوایدشان به عنوان مواد فعال بیولوژیکی ادامه دارد. به عنوان متابولیت های ثانویه گیاه شناخته و خواص بیولوژیکی متعدد و جالبی را نشان می دهند. بیش از ۱۸۰۰ کومارین طبیعی کشف شده است (Murray, 2002) ۷- هایدروکسی کومارین^۳ شناخته شده ترین ترکیب طبیعی حاوی هسته کومارین است و در زردک، گشنیز و سنبل ختایی یافت می شود. درکرم ضد آفتاب، شناساگر فلورسانس و رنگ از آن استفاده شده است (Lima and Polonskwi, 1973).

^۱ lipoxigenase^۲ cyclooxygenase^۳ umbelliferone

وارفارين ترکیبی طبیعی از ۴-هایدروکسی کومارین است و از گیاه زیرینه جداسازی شده است که برای جلوگیری از لخته شدن خون در رگ ها، ریه ها یا قلب استفاده می شود (Bell & Caldwell, 1973). اخیراًشش کومارین جدید از میوه و پوست ساقه ی گیاه کلوفیلیم دسپار^۱ استخراج گردیده است. کلوفیلیم شامل ۲۰۰ نوع است و به صورت گسترده در جنگل های گرمسیری بارانی قرار دارد. چندین نوع آن به صورت سنتی توسط مردم بومی مورد استفاده قرار می گیرد (Guilet, Seraphin, (Rondeau, Richomme, and Bruneton, 2001).

در این تحقیق، نتایج به دست آمده به ما این امکان را می دهند که خصوصیات درمانی ترکیبات کومارین را بهتر فهمیده و از طریق بررسی بیولوژیکی این تحقیق، می توانیم به دانشی عمیق تر در زمینه درمان بیماری الزایمر دست یابیم، به کاهش خطرات ناشی از استفاده از آلودگی ها کمک کنیم و بنابراین جامعه ای سالم تر و بهتر را ترویج دهیم. این تحقیق به سوالی که آیا ترکیبات جوش خورده کومارین خواص دارویی دارند و آیا می توانند بیماری الزایمر را درمان کنند، پرداخته است. ترکیبات کومارین، از دیرباز در طب به عنوان ادویه در زمینه های مختلف استفاده می شده اند، حاوی حلقه کومارین با مشتقات مختلف امین های اروماتیکی، DMAD (دای میتیلین استیلین دای کاربوکسیلات) و غیره هستند. اهداف اصلی این تحقیق شامل بررسی ترکیبات کومارین جوش خورده، اثرات فیزیولوژیک و روش های سنتزی آن در لابراتوار بوده اند. روش تحقیق در این مطالعه به صورت مروری و تحقیقی لابراتوار با استفاده از تعاملات ویتینگ به صورت لابراتواری و سایر روش های استخراج کومارین به صورت مروری از ترکیبات اساسی به روش ها و مکانیزم های ممکن، به سنتز آن پرداخته شده است.

۲. بحث و مناقشه

۲.۱. بررسی روش های سنتز کومارین ها

با توجه به کاربرد متنوع بیولوژیکی، تهیه مشتقات کومارین توجه متخصصان کیمیا را به خود جلب کرده است. روش های متعددی برای سنتز کومارین و مشتقات آن توسعه یافته اند، مانند روش تراکم پچمن^۲، تعامل پرکین^۳، تراکم نوناگل^۴، تعامل ویتینگ^۵ و غیره.

^۱ Calophyllumdispar

^۲ Pechmann

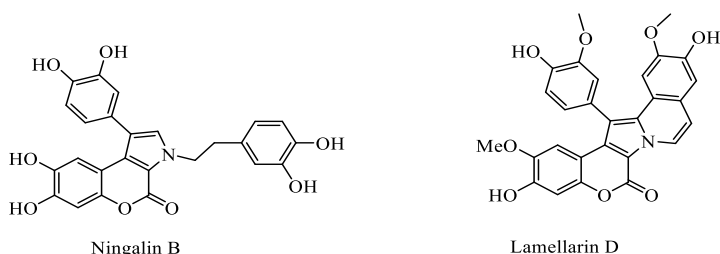
^۳ Perkin

^۴ Knoevenagel

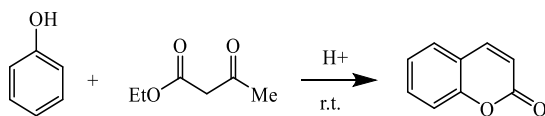
^۵ Wittig

۲.۱.۱ تعامل پچمن

تعامل تراکم پچمن اولین بار توسط پچمن و دویسبرگ^۱ در سال ۱۸۸۳ گزارش شده است. این روش تهیه کومارین، به خاطر سهولت در تهیه و قیمت پایین مواد اولیه آن، به صورت گسترده مورد استفاده قرار گرفته است. در این روش بین فنول و β -کتواستر در حضور کتلیست های اسیدی تعامل صورت می گیرد (شکل ۴ و ۵) (Ridley, Reddy, Rocha, Bushman, And Faulkner, 2002).



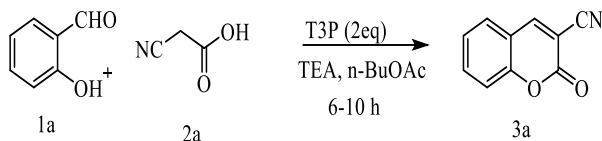
شکل ۴: تعامل پچمن



شکل ۵: مکانیسم تعامل پچمن

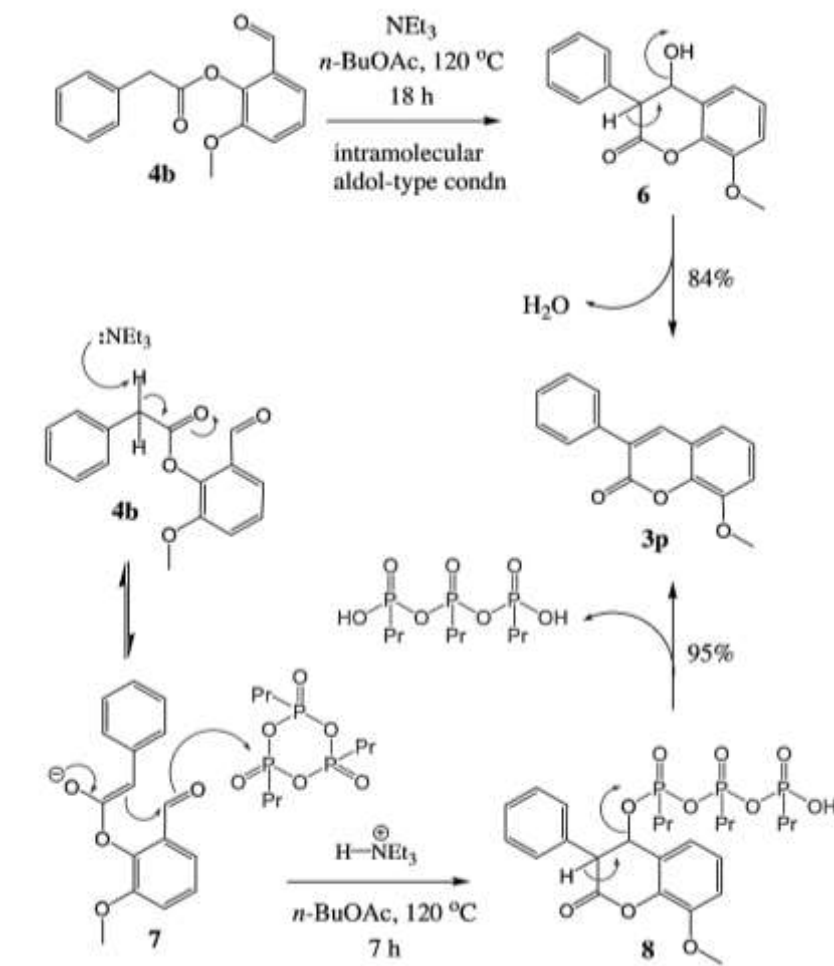
۲.۱.۲ تعامل پرکین

تعامل پرکین، روش دیگری برای سنتز کومارین ها است. به عنوان مثال، آگوستین^۲ و همکارا نش سنتز تک گروپ کومارین از سالیسیل الدیهاید و سیانو استیک اسید با استفاده از پروپایل فاسفونیک انهایدراید (T_3P) را گزارش کردند (شکل ۶) (Reddy, Srinivasulu, (Satyanarayana, Kondapi, and Venkateswarlu, 2005).



شکل ۶: تعامل سالیسیل الدیهاید و سیانو استیک اسید

^۱ Duisberg^۲ Augustine



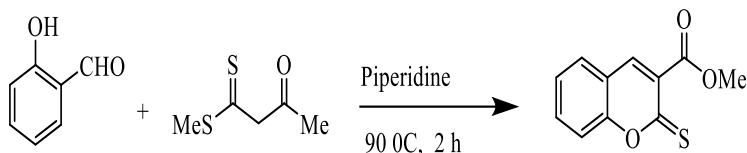
شکل ۷: طرحی از مکانیزم پیشنهادی برای سنتز مشتقی از کومارین

۳.۱.۲ تعامل نووناگل

سنتز کومارین ها از طریق تعامل نووناگل شامل تراکم الیدهای های آروماتیک و ترکیبات متیلین فعال شده در حضور امین می باشد. به عنوان مثال، سینگ^۱ و همکاران اش سنتز متیل ۲-

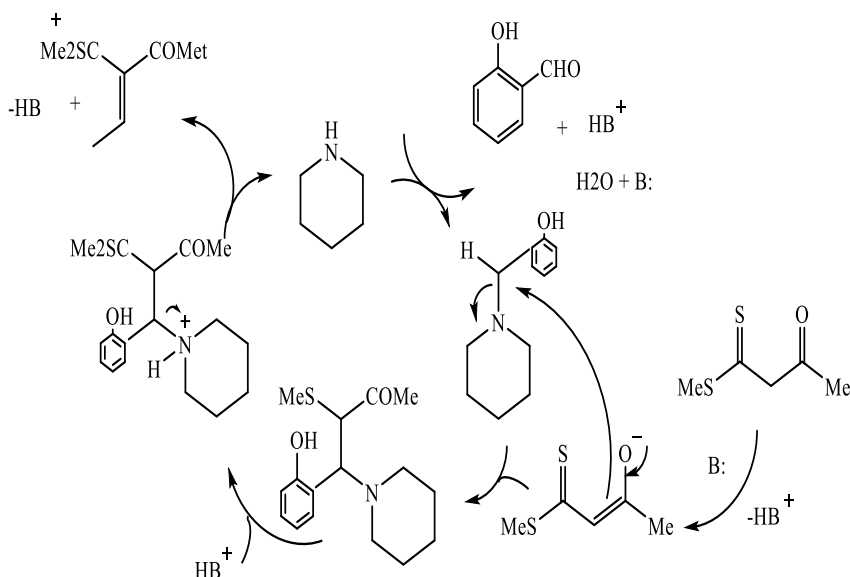
^۱ Singh

تیواکسو-2H- کرومنو-۳- کربوکسیلات از تراکم بتا-اکسو دای تایواستر و سالیسیل الدیهاید در حضور پیپریدین در شرایط بدون حلال گزارش کردند (شکل ۹) (Flavin, *et al.*, 1996).



شکل ۸: تعامل تراکم بتا-اکسو دای تایواستر و سالیسیل الدیهاید

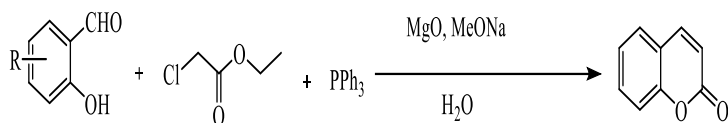
میکانیزم این تعامل در شکل ۹ آورده شده است.



شکل ۹: مکانیزم تعامل نوو ناگل

۴،۱،۲ تعامل ویتیک

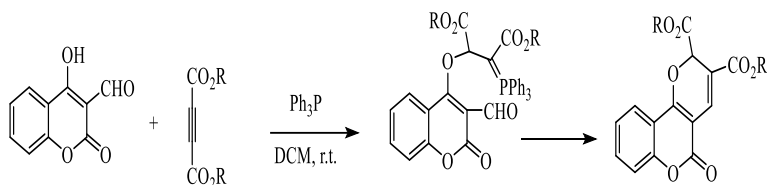
تعامل ویتیک شامل تعامل الدیهاید آروماتیک یا کیتون با یک فاسفونیت یا اسیدهای فاسفوریک است. به عنوان مثال، تعامل سالیسیل الدیهاید و اتیل کلرواستات در حضور تری فنایل فاسفین و $\text{MgO} / \text{MeONa}$ منجر به تشکیل کومارین می گردد (شما۱۱)، (Ranjith, Dharmaratne, Sotheeswaran, Balasubramaniam, and Waight, 1985).



شکل ۱۰: تعامل اتیل کلرواستات و سالیل الډیهاید

تعامل ویتیک یکی از مهم ترین روش ها برای تشکیل رابطه دوگانه کاربن-کاربن می باشد. از زمان کشف این تعامل در سال ۱۹۵۳ توسط ویتیک و گسler^۱ منتشر شده است و همچنین تعامل ویتیک کاربرد بسیار گسترده ای را در زمینه تهیه مواد صنعتی و درمانی پیدا کرده است.

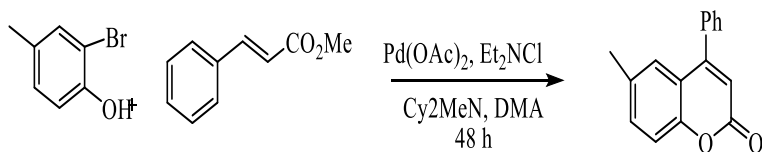
راد مقدم و همکارانش سنتز پیرانو کومارین را از برای فنیل فاسفین، دای الکایل استیلن دای کاربوکسیلیت و ۳- فارمیل- ۴- هایدروکسی کومارین در حلال دای کلرومیتان (DCM) و درجه حرارت اتاق گزارش کردند (Patil, *et al.*, 1993).



شکل ۱۱: تعامل سنتز پیرانو کومارین

۵،۱،۲ تعامل هک

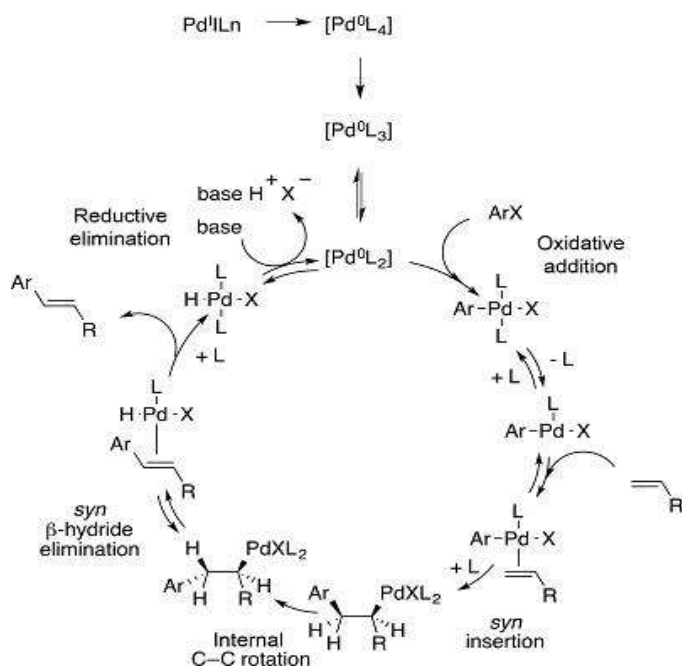
تعامل هک شامل تعامل کتلیست شده توسط پالادیم بین ارایل هایدراید والکین ها می باشد که منجر به اتصال الکین ها می شود. تعامل بر روی ۲- بروموفینول ها و استرهای سینامیک اسید برای تهیه مشتقات کومارین انجام می شود (شکل ۱۲) (Miglietta, *et al.*, 2001).



شکل ۱۲: تعامل بروموفینول ها و استرهای سینامیک اسید

میکانیزم تعامل هک در شکل زیر نمایش داده شده است .

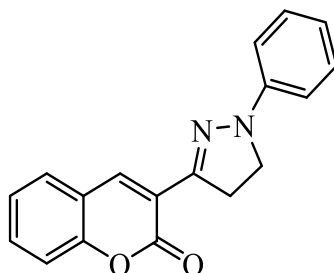
^۱ Witig ogoslar



شکل ۱۳: مکانیزم محتمل تعامل هک

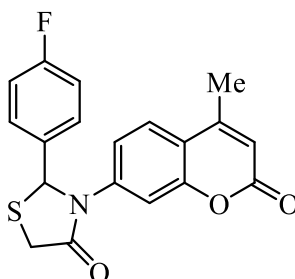
۳. بررسی بیولوژیکی و کاربردهای دوايي کومارين

کومارين ها به دليل خواص زیستی شان بسيار مورد توجه هستند. به طور خاص، فعاليت فیزیولوژیکی، باکتریوستاتیک و ضد توموری اين ترکیبات آنها را جذاب کرده و در روشهای درمانی جدید به کار می روند. کومارين و مشتقات آن بازدارنده های بالقوه تکثیر سلولی در سلول های مختلف سرطانی هستند (Bose, Rudradas. and Babu, 2002). علاوه بر اين ۴-هائیدروکسی کومارين و ۷-هائیدروکسی کومارين مانع تکثیر سلولی در سلول کارسینوم معده می شوند (Vahid & Farhad, 2014). یک سلسله جدید از کومارينيل پیرازولين های معاوضه دار شده در کاربن ۵ توسط ارایيل جوش خورده کومارينيل پروپان-۱-اون با فنایل هائیدرازین در حضور پیریدین گرم، سنتز شدند. تمام ترکیبات سنتز شده فعاليت های ضد التهابی و ضد درد دارند. ترکیبات حاوی ۴-کلورو و ۲،۴-دای کلورو دارای اثر ضد التهابی قابل توجهی در التهاب حاد ناحیه پاها ی موش صحرایی در مقایسه با دیکلوفناک به عنوان یک داروی استاندارد نشان دادند. اين ترکیبات همچنین فعاليت ضد باکتریا قابل توجهی را در مدل اصلاح شده ناشی از استیک اسيد نشان داد (Sun and Hu, 2005).



شکل ۱۴: ساختار کومارینیل پیرازولین

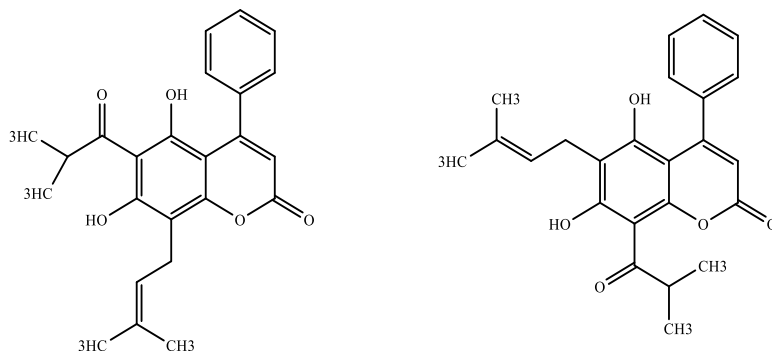
پرادپ کمار^۱ و همکارانش سنتز و فعالیت ضد میکروبی فیل تiazolidinyl بنزوپیران ۲-اون استخلاف شده در کربن ۲ را گزارش کردند. آنها فعالیت ضد باکتری و ضد قارچی در برابر سوء هاضمه های باکتریایی و قارچی ترکیبات سنتز شده را ارزیابی کرده اند (Jalal, Farhad, jafar, ezam, and Tayebbeh, 2013). در میان ترکیبات سنتز شده، ترکیب با تعویض فلورین، فعالیت ضد میکروبی خوبی نشان داده است.



شکل ۱۵: فناییل تiazolidinyl بنزوپیران ۲-اون

میزول و ایزومیزول ۴-فنایل کومارین که از درخت ماریلاپلوریکوستاتا استخراج می شوند، برای درمان HIV-1 موثر می باشند. میزول از فعالیت $TNF\alpha$ ناشی از رونویسی HIV-1-LTR با هدف قرار دادن مسیر هسته ی فاکتور -KB (NF-KB) جلوگیری می کند. میزول از اتصال NF-KB به DNA یا فسفریل دار کردن و تخریب قسمتی از NF-KB β در سلولهای تحریک شده $TNF\alpha$ جلوگیری نمی کند. این نتایج پتانسیل فاکتور رونویسی NF-KB را به عنوان یک هدف برای ترکیبات ضد HIV-1 مانند ۴-فنایل کومارین نشان می دهد که می تواند به عنوان ترکیبات هادی برای توسعه برنامه های درمانی تکمیلی علیه ایدز عمل کند.

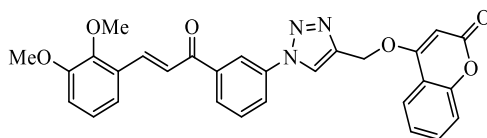
^۱ Pradeep kumar



شکل ۱۶: ساختار میزول (سمت چپ) و ایزومیزول (سمت راست) ۴-فینایل کومارین

تعدادی از مشتقات چالکون- کومارین که با حلقه ۳،۲،۱-تراي آزول متصل شده از طریق حلقه زایی دوقطبی آزيد والکين تهيه شدند. اين ماليکول ها بدليل فعاليت سميت سلولی در برابر سلول های سرطانی (HepG2، HuCCA-1، A549 و MOLT 3) مورد بررسی قرار گرفتند. از میان هايبريدهای تراي آزول، مشتقات ۲،۳- دای میتوکسی حلقه تراي آزول در موقعیت ۳، قوی ترین فعاليت سميت سلولی در برابر سلول های MOLT-3 بدون تأثیر بر سلول های نورمال را دارد (Khaligh, 2012).

در موقعیت ۳، قوی ترین فعاليت سميت سلولی در برابر سلول های MOLT-3 بدون تأثیر بر سلول های نورمال را دارد (Khaligh, 2012).



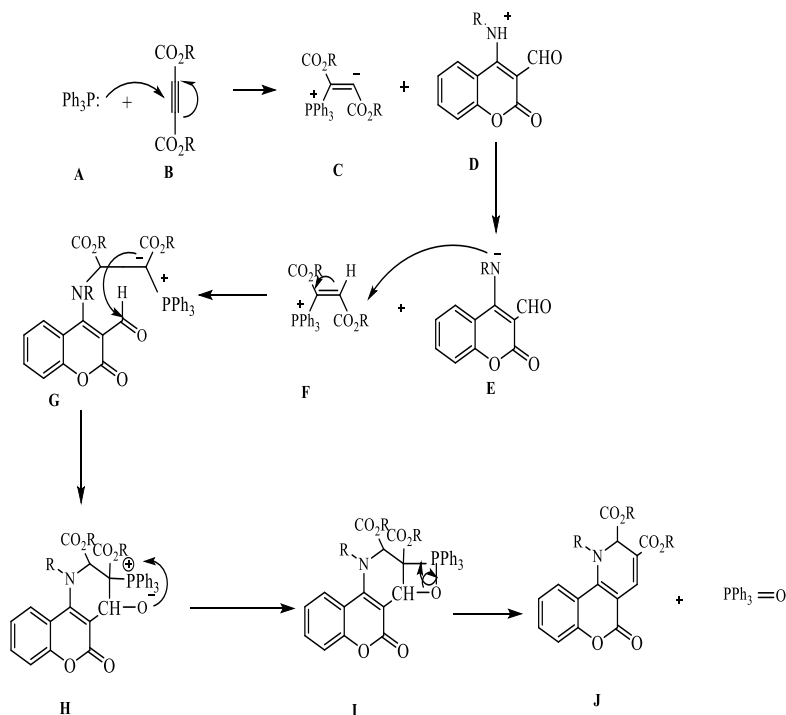
شکل ۱۷: ساختار چالکون- کومارین

مشتقات جديد ۲- (۵-هايديروکسی-۵-تراي فلوروميتايل ۴-۵-دای هايديروميتايل ۴-۵-دای هايديروپيرازول-۱-ايل)-۴- (کومارین-۳-ايل) تيازول را از تراکم ۳- (۲-برومواستاييل) کومارین با ۵- هايديروکسی-۵-تراي فلورو-۴-۵-دای هايديروپيرازول-۱-تايوکاربوکسواميد برای فعاليت ضد باکترایي سنتز نمودند (Augustine, Bombrun, Ramappa, and Boodappa, 2012).

۴. نتیجه گیری

با توجه به شرایط بهينه سازی بدست آمده، تکرارپذیری تعامل با هدف تهيه ی طيف وسیعی از مشتقات جوش خورده پيريدوکومارین مورد بررسی و مطالعه قرار گرفت بر اساس مشاهدات بالا و

گزارشهای قبلی در مورد مسیر محتمل برای تعامل جهت رسیدن به محصول نهایی به صورت شکل ۱۹ پیشنهاد شده است.

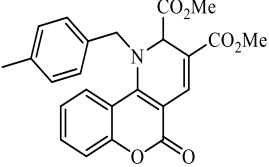
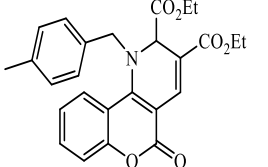
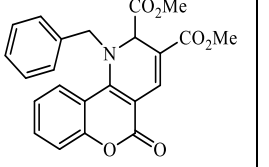
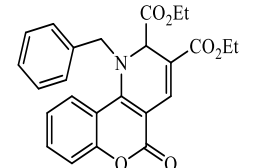
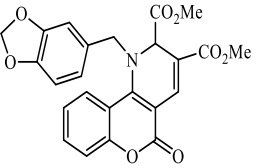
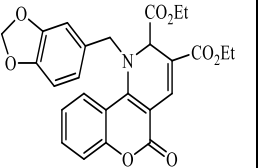
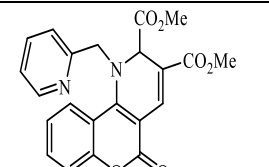
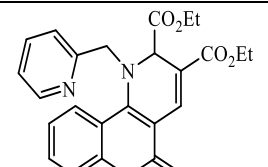
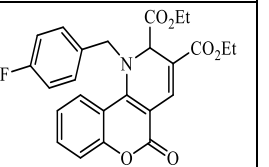
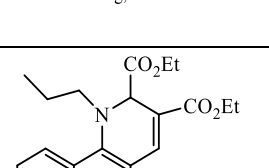
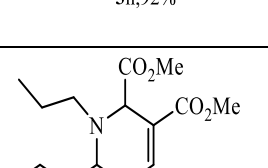
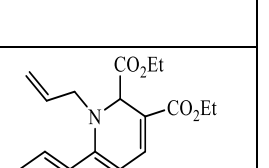
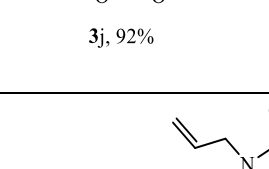
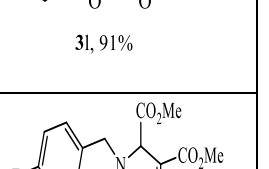


شکل ۱۸: مکانیزم محتمل برای تعامل سنتز پیریدو کومارین

از حمله نوکلو فیلې PPh_3 به استراستلینی، زوج آیون C تشکیل می شود که توسط NH -اسیدپروتون دار می شود سپس از حمله باز مزدوج NH اسید E به آیون وینایل فاسفونیم F، فسفران G تشکیل می شود. از تعامل ویتیک بین بخش فسفران مالیکول و بخش الدیهاید و خروج فاسفین اکساید محصول (J) بدست می آید.

با انجام تجربه در لابراتوار مشتقات امینو پیریدو کومارین از طریق تعامل ویتیک به عنوان یک روش مناسب و مفید سنتز شدند. سیستم تعاملی استفاده شده بدون کمک گرفتن از فلزات انتقالی و درجه حرارت، شامل استفاده از برای فینایل فاسفین در تشکیل رابطه C-C، مشتقات پیریدو کومارین تحت شرایط ملایم، با بازده بالا و زمان کوتاه بدست آمدند.

بازده بالا شرایط جداسازی آسان، حرارت محیط، زمان کوتاه مزایای این روش سنتزی می باشد.

 3a, 92%	 3b, 94%	 3c, 93%
 3d, 95%	 3e, 95%	 3f, 92%
 3g, 95%	 3h, 92%	 3i, 94%
 3j, 92%	 3k, 93%	 3l, 91%
 3m, 95%		 3n, 93%
Reaction condition: 1a (1mmol), 2a (1mmol), Ph₃p (1mmol), DCM, (2ml), r.t., 3h.		

شکل ۱۹: مشتقات سنتیز شده‌ای کومارین

منابع

- Al-Amiery, A., Musa, A., Kadhum, A., & Mohamad, A. (2011). *Molecules*, 16,6833.
- Augustine, J., Bombrun, A., Ramappa, B., & Boodappa, C. (2012). *Tetrahedron Lett. Tetrahedron Lett*, 53, 4422.
- Bell, R., & Caldwell, P. (1973). *Biochemistry. Biochemistry*, 12,1759.
- Bose, D., Rudradas, A., & Babu, M. (2002). *Tetrahedron Lett. Tetrahedron Lett*, 43, 9195.
- Elias, M., & Rami, S. (2003). *Complex Analysis*. New jersey: Princeton University press.
- El-Saghier, A., Khodairy, A., & Khodiyar, A. (2000). *Phosphorus Sulfur Silicon*, 160,150.
- Flavin, M., Rizzo, J., Khilevich, A., Kucherenko, A., Sheinkman, A., V.Vilaychack, . . . Pengsuparp, T. (1996). *J. Med. Chem. J. Med. Chem*, 39,1303.
- Garazd, M., Muzychka, O., Voyk, A., Nagorichna, I., & Ogorodniichuk, A. (2007). *Compd. Chem. Nat*, 43,19.
- Gleye, C., Lewin, G., Laurens, A., Jullian, J., Loiseau, P., Bories, C., & Hocquemiller, R. (2003). *R. Hocquemiller. J. Nat. Prod*, 66,690.
- Guilet, D., Seraphin, D., Rondeau, D., Richomme, P., & Bruneton, J. (2001). *Phytochem. Phytochem*, 58,571.
- Hara, K., Sayama, K., Ohga, Y., Shinpo, A., Suga, S., & Arakawa, H. (2001). *Chem. Commun*, 569.
- Howie, J. (2003). *Complex Analysis*. Fionbha: Springer.
- Jalal, A., Farhad, S., Jafar, A., Nezam, A., & Tayebbeh, M. (2013). *Chimie. Chimie*, 16, 407.
- Khaligh, N. (2012). *Catal. Sci. Technol*, 2, 163.
- Konevi, V., Ram, K., Seema, S., Rao, K. B., Teja, G. A., Sampa, G., & Shubha, S. (2015). *Bioorg. Med. Chem. Lett*, 25,337.
- Kontogiorgis, C., & D. Hadjipavlou-Litina, J. E. (2003). *Med. Chem. Med. Chem*, 18,63.
- Lima, O., & Polonskwi, J. (1973). *Phytochemistry . Phytochemistry* , 12,913.
- Lin, S., Kuo, P., & Yang, D. (2007). *Molecules . Molecules* , 12,1316.

- Magiatis, P., Melliou, E., Skatsounis, A., Mitaku, S., Renard, P., Pierre, A., & Atassi, A. (1988). *J. Nat. Prod. J. Nat. Prod*, 61,982.
- Miglietta, A., Bocca, C., Gabriel, L., Rampa, A., Bisi, A., & Valenti, P. (2001). *Cell Biochem. Funct*, 19, 181.
- Murray, R. (2002). *Prog. Chem. Org. Nat. Prod*, 83,673.
- Nofal, Z., El-Zahar, M., & El-Karim, S. A. (2000). *Molecules. Molecules*, 5,99.
- Patil, A., Freyer, A., Eggleston, D., Haltiwanger, R., Bean, M., Taylor, P., . . . Bartus, H. (1993). *J. Med. Chem. J. Med. Chem*, 36, 4131.
- Ranjith, H., Dharmaratne, W., Sotheeswaran, S., Balasubramaniam, S., & Waight, E. (1985). *Phytochem. Phytochem*, 24, 1553.
- Ray, D., & Bharadwaj, P. (2008). *Inorg. Chem*, 47,2252.
- Reddy, S. M., Srinivasulu, M., Satyanarayana, N., Kondapi, A., & Venkateswarlu, Y. (2005). *Tetrahedron. Tetrahedron*, 61, 9242.
- Ridley, C., Reddy, M., Rocha, G., Bushman, F., & Faulkner, D. (2002). *Med. Chem. Bioorg*, 10,3285.
- Satyanarayan, V., Sreevani, P., & Sivakumar, A. (2008). *Arkivoc. Arkivoc*, 17,221.
- Sun, P., & Hu, Z. (2005). *Synth. Commun*, 35, 1875.
- Tanaka, T., & Kumamoto, T. (2000). T. Ishikawa. *Tetrahedron Lett*, 41,10229.
- Vahid, V., & Farhad, H. (2014). *Molecules. Molecules*, 19, 13093.

مفاهيم اساسي و تيوري هاي عمده مهاجرت

محمد مسعود نيكنام^{۱*}

۱- عضو کادر علمي دپارتمنت اقتصاد و توسعه زراعتي، پوهنځي زراعت، پوهنتون غزني

* masoodnicnam@gmail.com

چکیده

مهاجرت پدیده‌ای است که از بدو پیدایش انسان در دوره های مختلف تاریخ بشری وجود داشته است. تحقیق حاضر با استفاده از روش کتابخانه‌یی انجام شده است. در لابلای مقاله مفاهیم اساسی مهاجرت و همچنان تیوری های عمده مهاجرت به بحث گرفته شده است. انتظار می رود یافته های تحقیق مسؤولان حکومتی و غیرحکومتی دخیل در قضیه مهاجرت افغانستان را در رابطه به مفاهیم اساسی و مبانی نظری مهاجرت کمک نماید. توقع می رود که نتایج ارایه شده باعث افزایش سطح آگاهی محققان و علاقمندان مهاجرت شود.

کلمات کلیدی: پناهنده، تیوری ها، مفاهیم، مهاجرت، مهاجر

۱. مقدمه

مهاجرت پدیده‌ای طبیعی است که از بدو پیدایش انسان در دوره های مختلف تاریخ بشری در بین جوامع انسانی وجود داشته، هم اکنون جریان داشته و در آینده نیز وجود خواهد داشت. بر مبنای گزارش جهانی مهاجرت سازمان بین المللی مهاجرت (International Organization for Migration)(IOM)، آمار بین المللی مهاجران در سال ۲۰۱۹ میلادی به ۲۷۲ میلیون نفر می رسد که این رقم ۳٫۵٪ کل نفوس جهان را تشکیل می دهد. ۵۲٪ مهاجران بین المللی را ذکور و ۴۸٪ آن ها را اناث در برمی گیرد. نقطه‌ای که قابل عطف است ۷۴٪ تمام مهاجران جهان راکسانی تشکیل می دهند که بین سنین کاری (۲۰-۶۴ سال) قرار دارند. هندوستان با (۱۷،۵) میلیون، مکزیکو با (۱۱،۸) میلیون و چین با ۱۰،۷ میلیون نفر یکی پی دیگری بزرگترین کشورهای مهاجر دهنده به جهان محسوب می شوند (شکل ۱ ملاحظه شود). از طرفی دیگر ایالات متحده امریکا با (۵۰،۷) میلیون مهاجران خارجی بزرگترین کشور مهاجر پذیر و مقصد در جهان به حساب می آید. متعاقباً کشورهای جرمنی و عربستان سعودی یکی بعد دیگر دومین و سومین کشورهای مهاجر پذیر و مقصد محسوب می شوند. مطابق گزارش جهانی مهاجرت در بین ۲۰ کشور بزرگ مهاجر دهنده در

جهان، افغانستان با داشتن ۵ میلیون مهاجران در کشورهای دیگر مقام دهم را دارد IOM، ۲۰۲۰ میلادی).

طبق گزارش (UNHCR) در سال ۲۰۱۸ میلادی از هر ۸ نفر مهاجر در جهان یک نفر آن افغان بوده و بعد از سوریه افغانستان کشوری است که بیشترین مهاجر ۲،۶ میلیون نفر را در جهان عرضه می کند. از آن جمله ۹۱٪ مهاجرین افغانستان را کشور های ایران و پاکستان میزبانی می کنند.

شکل (۱) ۲۰ کشور بزرگ مهاجر دهنده جهان طرف راست شکل، و ۲۰ کشور مهاجر پذیر طرف چپ شکل (به میلیون نفر).

منبع: گزارش جهانی مهاجرت، سازمان بین المللی مهاجرت، ۲۰۲۰ میلادی.

طوری که قبلاً اشاره شد مهاجرت پدیده‌ای است که در سطح ملی و بین المللی حایز اهمیت بوده و ایجاب مطالعات عمیق و گسترده را از نقطه نظرهای مختلف اقتصادی، اجتماعی و سیاسی می نماید. به هر حال مقاله حاضر سطح معلومات خوانندگان، محققان و شرکای دخیل در قضیه مهاجرت را در رابطه به مفاهیم و تیوری های عمده مهاجرت افزایش خواهد داد.

۲. پیشینه تحقیق

موضوع مهاجرت از سوی دانشمندان و ادارات زیاد ملی و بین المللی در درازای تاریخ مورد مطالعه قرار گرفته است که از تعدادی آن ها ذیلاً یادآور می شویم:

اداره احصائیه مرکزی افغانستان در گزارش ارزیابی خطر و آسیب پذیری ملی منتشر شده سال ۲۰۱۱-۲۰۱۲ م مهاجرت را پدیده چند بعدی و پیچیده خوانده است.

دکتر محمد حسین پاپلی یزدی و محمد امیر ابراهیمی (۱۳۸۷ هـ. ش) در کتاب نظریه های روستایی خویش به موضوع تیوری های مهاجرت روستایی پرداخته است. محمد صابر آدینه در سال ۱۳۹۵ هـ. ش علل مهاجرت جوانان را به خارج از کشور مورد توجه قرار داده است که در آن عوامل مهاجرت افغان ها در شماری از ولایات یادآوری شده است.

مرکز ملی تحقیقات پالیسی پوهنتون کابل (NCPR) در سال ۱۳۸۸ هـ. ش روی سرمایه گذاری بالای سکونر زراعت تاکید نموده است و آنرا زمینه ساز اشتغالزایی دانسته و تاکید کرده است که با ایجاد شغل در روستاها از طریق زراعت جلو مهاجرت ها تا اندازه ای گرفته خواهد شد.

محمد عالم احمدزاده (۱۳۹۷ هـ. ش) انواع و علل مهاجرت را طی مقاله ای مختصر به صورت اجمالی مطالعه نموده است.

دوکتور فضل الدين (فضل) طی مقاله‌ی در سال ۱۳۸۶ هـ. ش روی چالش‌های عمده انکشاف روستاهای افغانستان پرداخته و در آن از مسأله مهاجرت سریع مردم دهات به شهرها به عنوان یکی از چالش‌ها یادآوری شده است. با توجه به گستردگی و اهمیت همه جانبه مسأله مهاجرت تصمیم اتخاذ شد تا در این مجموعه مفاهیم اساسی و تیوری‌های عمده مهاجرت به بحث گرفته شود.

اهداف تحقیق

در این مقاله تلاش صورت گرفته است تا راجع به مفاهیم اساسی و تیوری‌های عمده مهاجرت معلومات گردآوری شود. اما بصورت خاص این مجموعه به اهداف فرعی زیر دست خواهد یافت:

۱. توضیح مفاهیم اساسی مهاجرت

۲. دانستن تیوری‌های عمده مهاجرت

۴. روش تحقیق

این تحقیق با استفاده از روش کتابخانه‌یی انجام شده است. قابل ذکر است که معلومات ثانوی با استفاده از آثار چاپی کتابخانه‌ها، مجلات و گزارش‌های علمی گردآوری شده اند. همچنان منابع معتبر علمی که در جهان مجازی پیرامون موضوع موجود اند نیز مرور شده اند.

۵. یافته تحقیق

۵. ۱ مفاهیم اساسی ومبانی نظری مهاجرت

تعریف برخی اصطلاحات

۵. ۱. ۱ تعریف لغوی مهاجرت

از لحاظ لغوی مهاجرت را به معنای ترک سرزمین اصلی و سکونت موقت یا دایم در سرزمین دیگری توصیف کرده اند (تقوی، ۱۳۷۱ هـ. ش). بنابر این مهاجرت انسان‌ها به سرزمین‌های دیگر قدمتی به بلندی حیات بشر دارد. هنگامی که انسان‌های گذشته، شرایط زنده گی را در محیط خود نامساعد می‌یافتند برای دستیابی به منافع جدید به مهاجرت اقدام می‌کردند (شاطریان و گنجی پور، ۱۳۸۹ هـ. ش).

مهاجرت شکلی از تحرک جغرافیایی، تغییر اقامت‌گاه از مبدا یا محل حرکت به مقصد یا محل ورود می‌باشد. این گونه مهاجرت را مهاجرت دایمی گویند و باید آنرا از اشکال دیگر تحرکات جمعیت که متضمن تغییر دایمی محل اقامت نمی‌باشد، تفکیک کرد (NCPR, 1380).

تعريف پذيرفته شده و جامعي براي مهاجرت وجود ندارد. تعريف ها در اين مورد اغلب مبهم، بحث بر انگيز يا متناقض است و اين ريشه در اين حقيقت دارد كه استفاده از واژه مهاجرت از كشوري به كشور ديگر و يا حتي در درون يك كشور نيز متفاوت است با اين حال، مهاجرت را مي توان مجموعه اي از فرايندها با ابعاد مختلف دانست كه به عبور از مرزهاي سياسي كشور، به صورت فردي، خانوادگي و گروهی اشاره دارد طوري كه اين حرركات به اقامت آن ها در موقعيت جديد جغرافيايي بينجامد. از ديد صاحب نظران، مهاجرت مهمترين نوع تحرك جمعيت محسوب مي شود كه از تنوع بسيار چشمگيري برخوردار است، به طوري كه كارشناسان مختلف با توجه به معيارهائي چون هدف، مدت، فاصله، مسير حركت، سرعت حركت و اجبار يا اختيار، به طبقه بندي انواع مهاجرت پرداخته اند.

اورت لي مهاجرت را تغيير دايمي يا نيمه دايمي مسكن بدون هيچ محدوديتي در مورد فاصله بدون هيچ تمايزي بين مهاجرت، حركت و ماهيت اختياري يا اجباري مهاجرت و همچنين داخلي و خارجي مي داند. تعريف ديگري كه از مهاجرت وجود دارد و مهاجرت بين المللي را از مهاجرت داخلي جدا مي كند، عبارت است از تغيير محل اقامت، ضمن عبور از مرزهاي سياسي براي مدتي بيش از يك سال (سازمان ملل، ۲۰۰۸).

۵.۱.۲ مهاجر

مهاجر کسی است که از جایی به جایی دیگری کوچ می کند و این نقل مکان ممکن در داخل کشور و یا فراتر از مرزهای یک کشور صورت گیرد. از مهاجر وقتی صحبت می شود که یک شخص خود کشورش را ترک کند، بدون آنکه در آنجا جانش در خطر باشد؛ به گونه مثال قصدش بهبود بخشیدن شرایط زنده گی اش باشد (آدینه، ۱۳۹۵ هـ. ش).

اما تعريف مهاجر را به اساس فيصله نامه مجمع عمومي سازمان ملل متحد به منظور حمايت از حقوق مهاجرين چنين نقل قول مي نماييم "واژه مهاجر به شخصي اطلاق مي گردد كه كشور بومي خود را به نسبت نبود و يا محدوديت شرايط اقتصادي و نبود شرايط رشد اجتماعي، ترك گفته و به كشور ديگر، به منظور بهبود شرايط اقتصادي، همراه با فاميل جايگزين مي گردد (NCPR، 2011).

۵.۱.۳ پناهنده

بر عكس اصطلاح مهاجر، از ديد حقوقی پناهنده به کسی اطلاق می شود که با معيارهای منعقدہ کنوانسيون ژنيو در اپريل ۱۹۵۱ م. امور پناهندگان برابر باشد. بر اين اساس پناهنده کسی است که به

دلایل نژاد، دین، ملیت و باورهای سیاسی اش و یا تعلق به یک گروه اجتماعی مجبور و وادار به ترک زادگاهش شده باشد (آدینه، ۱۳۹۵ هـ. ش).

و یا به عباره دیگر تعریف پناهنده را به اساس کنوانسیون ژنیو می توان چنین مطرح کرد: پناهنده و یا متقاضی پناهنده گی به کسی اطلاق می شود که در کشور بومی اش به نسبت فعالیت های عقیدتی (ایدیولوژیکی - سیاسی)، جنسی، نژادی، زبانی، ملتی و قومی مورد پیگرد و تعقیب قرار گیرد و یا عملاً در خطر شکنجه (روحي و فزيکي)، زندان و مرگ قرار گرفته باشد (NCPR, 2011).

۴.۱.۵ پناهندگی

پناهندگی به نوعی از مهاجرت خارجی گفته می شود که عوامل دافعه در مبدا؛ مردم را مجبور به نقل مکان کند. به گونه مثال تهاجم جماهیر شوروی سابق موجب پناهندگی بسیاری افغان ها در ممالک دنیا از جمله پاکستان و ایران شد (آدینه، ۱۳۹۵ هـ. ش).

۵.۱.۵ بیجا شده گان

بیجا شده گان به طور کلی نظر به وسعت آن در رابطه با دولت ها - ملت ها به دو نوع تقسیم بندی می شوند:

الف) بیجاشده گان داخلی: این اصطلاح به گروهی از مردم اطلاق می شود که بنابر عوامل ناشی از تناقضات محلی، قومی، مذهبی، زبانی، جنگ ها و امثال آن مجبور به ترک محل اصلی خویش می شوند ولی از مرزهای سرزمین خویش فراتر نمی روند.

ب) بیجا شده گان بین المللی: این اصطلاح به گروهی اطلاق می گردد که از مرزهای کشور اصلی خویش فراتر رفته و مجبور می شوند به کشوری دیگری کوچ نمایند. این گروه زمانی که داخل خاک کشور دومی می گردند، می توانند تقاضای پناهنده گی نمایند ولی تا زمانی که متقاضی پناهنده شمرده نشوند به نام بیجا شده گان بین المللی یاد می گردند و موسسات خیریه و بشردوستانه به کمک های اولیه شان می پردازند (NCPR, 2011).

۵.۱.۶ تحرک

تحرک دارای مفهوم عام تر از مهاجرت است. در واقع هر نوع مهاجرت نوعی از تحرک نیز به محسوب می شود. انسان ها به طور طبیعی متمایل اند که تحرک داشته باشند. چون انسان ها موجود پویا و پرنرزی است. مهاجرت برای انسان ها گاه یک فرصت استثنایی برای پیشرفت و گاه حرکت اجباری در صورت نبود امکانات ادامه زنده گی در زادگاه به حساب می آید. به گونه مثال اقلیت ها

و گاه گاهی هم اکثریت‌هایی که به دلایل مذهبی، سیاسی و اجتماعی مجبور به جدایی از وطن هستند. اما زیمیل تحرک را شکلی از تجارت می‌داند و به این نکته اشاره می‌کند که مهاجر رابطه گروه‌ها با خارج است. متناسب با انواع مهاجران تحرک‌ها نیز متفاوتند. در این صورت تحرک‌ها یک حالت ترکیبی به خود گرفته و موجب برخی تفاوت‌ها در جامعه بشری می‌شود. از لحاظ جمعیت‌شناسی تحرک عبارت از جابجایی جمعیت است، که با گذار از محرومیت‌ها، زمینه پیوندهای جدید یک منطقه با منطقه دیگر را فراهم می‌سازد. در این صورت تحرک جمعیت را از بعضی محدودیت‌ها و مشکلات قبلی رهایی می‌بخشد، ممکن است سبب ایجاد برخی محدودیت‌های جدید نیز شود. از نظر لولیوز تحرک دارای دو بعد زمانی و مکانی برای پیوند شبکه‌های اجتماعی با اهداف پویایی اجتماعی است (پروژه تحقیقی دیپارتمنت اقتصاد، ۲۰۱۱).

۵.۱ فقر

افراد خانواده‌ها و گروه‌ها را هنگامی می‌توان فقیر نامید که فاقد امکانات لازم برای دسترسی به انواع غذاها، مشارکت در فعالیت‌ها و برخورداری از شرایط و مطلوبیت‌های مرسوم زندگی در جوامع خودشان، باشند. امکانات آن‌ها چنان از سطح متوسط امکانات فرد یا خانواده پایین‌تر است که عملاً از الگوها، رسم و رواج‌ها و فعالیت‌های معمولی زنده‌گی محروم و بی بهره مانده‌اند (پروژه تحقیقی دیپارتمنت اقتصاد، ۱۳۸۸ هـ. ش).

کلمه فقر به طور عام دارای معنای نسبی نیز بوده می‌تواند. به عباره دیگر حتی در کشورهای توسعه‌یافته دنیا هم کسانی را می‌شود سراغ کرد که در طبقه پایین جامعه قرار دارند، یعنی آن‌هایی که از امکانات کمتر زندگی مستفیدند خود را نسبت به طبقه بالای جامعه فقیر احساس می‌کنند. اما در مباحث انکشاف اقتصادی معمولاً از فقر مطلق یاد آوری می‌شود. فقر مطلق به وضعیتی اطلاق می‌شود که شخصی یا خانواده‌ی درآمد لازم برای تکافوی حداقل غذا برای سلامت جسمی، مسکن مناسب، حداقل لوازم ضروری خانه، پوشاک، صحت، آموزش در حد کسب سواد، دسترسی به آب صحتی، حداقل انرژی برای گرم شدن، حداقل تفریح برای سلامت روحی را نداشته باشد (1388, NCPR).

۵.۲ طبقه بندی انواع مهاجرت

در افغانستان تقریباً تمام انواع مهاجرت‌ها که بعداً از آن‌ها یاد آوری می‌شود، وجود دارد. پس از بدست آوردن آزادی افغانستان در سال ۱۹۱۹ م و به شکل ملموس‌تر آن از دوران حکومت محمد ظاهر شاه، مهاجرت‌ها آرام و تدریجی در داخل کشور و هم چنان از داخل به خارج از کشور

شروع شد. اما پس از کودتای ۷ ثور و آغاز جنگ‌های داخلی موج‌های کتلوی مهاجرت‌ها به حرکت درآمدند. در بین سال‌های ۱۳۵۸-۱۳۷۱ ه.ش در حدود ۹ میلیون نفر دست به مهاجرت‌های بین‌المللی زدند و صدها هزار نفر هم در مناطق داخلی از محلات اصلی شان بیجا شدند (NCPR، 1389). به هر حال به چند نوعی از مهاجرت‌ها ذیلاً اشاره می‌کنیم:

۵. ۱. ۲. از نظر شکل

- ۱ (مهاجرت فردی): به بجایجایی افراد به صورت انفرادی و یا به صورت خانوادگی با تعدادی از اعضای خانواده را گفته می‌شود.
- ۲ (مهاجرت گروهی): مهاجرت گروهی به نوعی مهاجرتی اطلاق می‌شود که انبوهی از انسان‌ها را شامل می‌شود و اغلب جنبه اعماری دارد (زنجان، ۱۳۹۴ ه.ش).

۵. ۲. ۲. از نظر خواست و اراده

- ۱ (مهاجرت اجباری): نوع مهاجرتی است که در آن یک عنصر اجبار وجود دارد شامل تهدیدهای زندگی و معاش، عوامل طبیعی یا انسانی نظیر جنگ و آواره‌گی، بلایای طبیعی یا محیطی، خطرات کیمیاوی یا هسته‌ای، گرسنگی و امثالهم.
- ۲ (مهاجرت اختیاری): واژه‌ای است برای توصیف نوع مهاجرتی که بدون وجود اجبار بوده و با انتخاب آزادانه صورت می‌گیرد.

۵. ۲. ۳. از نظر زمانی

- ۱ (مهاجرت‌های قطعی): نوعی مهاجرتی است که مهاجران در آن قصد یا امکان بازگشت به محل قبلی خود را ندارند.
- ۲ (مهاجرت‌های بازگشتی): در این نوع مهاجرت، مهاجر قصد برگشت به محل قبلی‌اش معمولاً پس از گذراندن حداقل یک سال در کشور دیگر را دارد. البته این نوع مهاجرت می‌تواند اختیاری یا غیراختیاری باشد.

۵. ۲. ۴. از نظر حقوقی

- ۱ (مهاجرت قانونی): در این نوعی از مهاجرت فرد دارای مجوز ورود و اقامت از طرف کشور میزبان است (Andreas and Thomas، 1998).
- ۲ (مهاجرت غیرقانونی): نوعی مهاجرتی است که فرد در آن مجوز ورود به یک کشور را ندارد یا تاریخ مجوز اقامت آن به پایان رسیده است (زرقانی و موسوی، ۱۳۹۱ ه.ش).

۵.۲.۵ از نظر مکانی

(۱) مهاجرت داخلی: به هرگونه جابجایی و تغییر دایمی یا نیمه‌دایمی مسکن و محل اقامت را در داخل قلمرو یک کشور، مهاجرت داخلی گویند. این جابه جایی‌ها می‌تواند از مناطق روستایی به شهری، و از شهرهای کوچک به شهرهای بزرگ صورت پذیرد.

(۲) مهاجرت خارجی: هرگونه مهاجرت در ماورای مرزهای یک کشور را مهاجرت خارجی می‌نامند (اصلائی، ۱۳۸۸، NCPR:1388، 1389).

وجود فقر، بیکاری و نبود یا کمبود امکانات رفاهی سبب شکل‌گیری دو نوع مهاجرت (داخلی و خارجی) در کشور می‌گردد. مهاجرت‌های داخلی می‌تواند روزانه، فصلی یا دایمی باشد. در مهاجرت‌های روزانه نیروی کار روستایی که اکثراً مردان می‌باشند صبح به شهرها رفته و پس از ختم ساعات کاری به منزل شان باز می‌گردند. در مهاجرت‌های فصلی نیروی کار از روستاها به شهرها یا از یک شهر به شهر دیگر مهاجرت کرده و در یک یا چند فصل سال در آن‌جا به کار مشغول می‌شوند. این عده از مهاجرین در فصل‌های بیکاری به زادگاه شان بر می‌گردند. مهاجرت‌های روزانه و فصلی بیشتر فردی می‌باشند نه خانواده‌گی. اما مهاجرت‌های دایمی به نوعی از مهاجرتی اطلاق می‌شود که در آن مهاجرین به شکل دایم به زنده‌گی در مناطقی روی می‌آورند که شرایط آن‌را از جهات مختلف مناسب‌تر از سکونت گاه‌های اصلی شان تشخیص می‌دهند. این شکل مهاجرت می‌تواند داخلی یا بین‌المللی، و انفرادی یا خانواده‌گی باشد (NCPR, 1389).

۵.۳ مهاجرت‌های بین‌المللی

هرگونه مهاجرت در ماورای مرزهای کشور را مهاجرت خارجی یا بین‌المللی می‌نامند (اصلائی، ۱۳۸۸).

۵.۴ مبانی نظری مهاجرت

عبدالعلی لهستانی زاده از صاحب‌نظران بخش مهاجرت، سه دیدگاه عمده را در مورد مهاجرت به صورت زیر بیان می‌دارد: کارکردنگری، تضادباوری و نظریه سیستمی. هر از این دیدگاه‌ها، مهاجرت را مرتبط با علل، ماهیت، جهت و نتایج خاصی دانسته‌اند. چنانکه کارکردنگران بر این باورند که نوعی عدم امنیت برای شخص باعث می‌گردد تصمیم به مهاجرت بگیرد. در باور نظریه‌پردازان مکتب تضاد، مهاجرت پدیده‌ای چندبعدی است که ریشه‌ی طبقاتی دارد و علت‌های آن از نتایجش جداپذیر نیست. در این دیدگاه، مهاجرت ناشی از توسعه نابرابر در نظام اجتماعی

است که مهمترين مظهر آن، توسعه ناموزون سرمايه داري است. سرانجام نظريه سيستمي پديده مهاجرت را در رابطه با عوامل ساختاري و تغييرات ساختاري مورد بررسي و تبين قرار مي دهد. طرفداران اين نظريه، مهاجرت را به صورت فرايندي در نظر مي گيرند که در سطوح مختلف نظام اجتماعي اتفاق مي افتد (لهسايي زاده، ۱۳۶۸).

همچنان، اورت. سي. لي نیز از صاحب نظراني است که در مورد مهاجرت به ارايه ديدگاه هاي خود پرداخته است. لي تلاش کرده است چارچوبي کلي براي تجزيه و تحليل حجم مهاجرت، توسعه جريان ها و ضد جريان ها و ويژگي هاي مهاجرين را ارايه دهد. به نظر وي، عواملی را که در تصميم گيري براي مهاجرت مؤثر است، می توان به چهار گروه کلی، به صورت زیر خلاصه کرد: عوامل مرتبط با منطقه مبدأ مهاجرت، عوامل مرتبط با منطقه مقصد مهاجرت، موانع دخالت کننده و عوامل شخصي (لهسايي زاده، ۱۳۶۸).

مايکل تودارو از ديگر کارشناساني است که به تبين پديده مهاجرت، به ويژه مهاجرت هاي روستا-شهري پرداخته است. در واقع، فرضيه آغازين وي اين است که مهاجرت به طور عمده پديده اي اقتصادي است و با وجود بيکاري، تصميم به مهاجرت منطقي است. به باور وي، مهاجرت از روستا به شهر در کشورهاي درحال توسعه تنها با اختلاف درآمد واقعي مورد انتظار مهاجر بين شهر و روستا تبين نمی شود، بلکه در اين ميان عامل مهم ديگري نیز از جمله کاريابي در شهر مؤثر است (اصلائي، ۱۳۸۸).

همچنان، آرتور لوئيس از ديگر صاحب نظراني است که با ارايه نظريه خود به تبين پديده مهاجرت در بطن فرايندهاي توسعه اقتصادي پرداخته است.

۵.۵ تيوري هاي مهاجرت روستايي

تاريخچه پيدايش اصطلاح مهاجرت روستايي را دقيق نمی دانيم. اين عبارت، که در سال ۱۸۹۲ م توسط فردی انگليسي به نام گراهام (*Graham*) به کاربرده شد. در سال ۱۹۰۳ م عنوان اثری به زبان فرانسوي قرار گرفت و از آن پس کاملاً مورد توجه دانشمندان مختلف بوده است. واژه ها و اصطلاحات چون کوچ داخلي، بيرون کوچي روستايي، ترک روستاها، روستاگريزي، از جمعيت خالي شدن دهات، کاهش نفوس روستاها به گونه مترادف با مهاجرت روستايي به کار رفته اند. مهاجرت روستايي در ابتدای امر، فرايند مثبت تلقی می شد و همگان بر انجام آن اصرار داشتند، ولی با بروز بحران های در روستا و شهر از شدت و حدت آن کاسته شد. با وجود آن هنوز ديدگاه هاي مثبت نسبت به مسأله مهاجرت روستايي وجود دارد. نظريه پردازان نوسازي، مهاجرت را يکي از

عوامل رشد اقتصادی قلمداد می‌کنند. البته هویدا است که این باور از جایی ناشی می‌شود که آن‌ها از توسعه، رشد اقتصادی را در نظر دارند و پدیده‌ها را در ارتباط با آن توجیه و تحلیل می‌کنند (پیتیه، ۱۳۶۹).

به باور بنت (Benet) دین اسلام بر این عقیده است که یک جامعه اسلامی موقعی به شگوفایی اقتصادی و زنده گانی مطلوب دست می‌یابد که مردم آن شهرنشین شوند. اگر این عقیده را بپذیریم مهاجران نه تنها در شهرها ضرر نمی‌کنند، بلکه امتیازاتی نیز بدست می‌آورند. بنت معتقد است که شهر برای مهاجران روستایی چون نازبالش است، زیرا روستاییان آرامش خود را در آن باز می‌یابند (مجتهدی، ۱۳۷۷ هـ. ش).

مهتا و شویندر، دو اقتصاددان انگلیسی به این باورند که مهاجرت روستایی در سرحد معینی می‌تواند برای توسعه اقتصادی سودمند تمام شود، چون این پدیده ای است که باعث تمرکز فعالیت و در نتیجه بالا رفتن سطح تجارت، بازاریابی و مصرف جامعه می‌شود. همین پدیده است که موجب گسترش راه‌ها و جاده‌های حمل و نقل و تجمع تمام فعالیت‌های اقتصادی و در نتیجه وجود خود به خودی تمام تخصص‌ها و منابع خواهد شد (کامران، هـ. ش ۱۳۷۴).

بر اساس دیدگاه‌های متفاوت ارایه شده، مهاجرت در ابتدا جهت اشتغال نیروی کار غیر مفید روستا در صنایع شهری مفید بوده است، ولی امروزه که صنایع نیاز به کارگران ماهر و مسلکی دارد، قوای بشری موجود مازاد بر نیاز است و حتی بخش خدمات شهری نیز دیگر قدرت جذب آن‌را ندارد و این حالت به ویژه در ممالک در حال توسعه بحرانی را به وجود آورده است. بنابر این امروزه مهاجرت مازاد بر فرصت‌های شغلی در کشور های در حال توسعه، نشان عقب مانده گی و توسعه نیافتگی این کشور ها است (پاپلی یزدی و ابراهیمی، ۱۳۸۷ هـ. ش).

۱۵۵. کارکرد گرایی و مهاجرت

همانگونه که از نام کارکردگرایی پیداست، در این دیدگاه مسأله مهاجرت از جنبه کارکردهای اجتماعی آن به بحث گرفته می‌شود. این دیدگاه در توجیه مهاجرت روستاییان عقیده دارد. از آنجایی که نیازهای اجتماعی افراد در روستا برآورده نمی‌شوند و در تعدادی از شهرها پاسخ درستی برای آن‌ها وجود دارد، بنابراین گونه ای عدم تعادل میان جوامع روستایی و شهری ایجاد می‌شود و روستاییان برای اقماع احتیاجات خود دست به مهاجرت می‌زنند. از دیدگاه این نظریه، مهاجرت ناشی از عدم تعادل اقتصادی و اجتماعی موجود بین مناطق مختلف است و هرگونه تغییری که در جامعه رخ می‌دهد در جهت برقراری تعادل و هماهنگی است. مهاجرت نیز در اصل نوعی تغییر در جوامع

به حساب می آید. در این شرایط بعضی از عوامل روی افراد ده‌نشین فشار وارد می‌نماید و موجب خارج شدن آن‌ها از ساحه اصلی زنده گی شان می‌شوند و سایر عوامل آن‌ها را به مناطق دیگری می‌کشانند (تقوی، ۱۳۷۱ هـ. ش).

طرفداران این نظریه به این باور هستند که بقای هر جامعه در گرو تعادل و یکپارچگی است تا انسجام لازم به وجود آید و در این میان به عنوان عاملی در انتقال نیروی بشری، سرمایه و منابع مؤلد دیگر به شهرها، تعادل را میان مناطق انکشاف یافته و توسعه نیافته ایجاد می‌نماید. از طرف دیگر روستاییان مهاجر پس از نقل مکان با فرهنگ شهری، به تدریج آن‌را پذیرفته و با آن سازش می‌نمایند. کارکردگرایان پیامدهای مهاجرت را تماماً مثبت نگرسته و به موارد مانند افزایش درآمد، کاهش بیکاری، ارتقای پایگاه اجتماعی و پایین آمدن نارضایتی‌ها اشاره می‌کنند و در مجموع به مهاجرت از دید توسعه می‌بینند. منتقدان بر دیدگاه مهاجرت به این عقیده اند که تحرک عمودی مهاجران خیالی بیش نیست. در بسیاری از جوامع شهری مهاجران به علت نداشتن تخصص و مهارت مورد نیاز در شهرها پس از احراز شغل‌های پست به یک تحرک افقی افتاده و دائماً از چاله به چاه می‌افتند. بالاخره در ارتباط به این مسأله که پدیده‌ای مهاجرت عامل مطمینی برای جلوگیری از آسیب‌های اجتماعی است بیان می‌شود که تاریخ معاصر کشورهای جهان سوم نشان داده است که مهاجرت نه تنها عامل مطمینی برای جلوگیری از رخدادهای اجتماعی نیست، بلکه در اکثر موارد آن‌را تشدید نموده است. برای مثال کالبد شکافی انقلاب‌های نیمه دوم قرن بیستم بیانگر آن است که یکی از نیروهای انقلابی در شهرها همان مهاجران هستند که به علت رانده شدن از مناطق روستایی و از دست دادن فرصت مخالفت در دهات، در شهرها مخالفت خود را نشان داده اند. همچنان بیکاری‌های دایمی پنهان و آشکار بر اثر مهاجرت از خصایص اصلی کشورهای جهان سوم است که عمدتاً از مهاجرت و انتقال نیروی مازاد روستایی به شهرها ناشی می‌شود (پاپلی یزدی و ابراهیمی، ۱۳۸۷ هـ. ش).

۶.۵ نظریه جذب و دفع (تفاوت‌ها) راونشتین

نخستین کسی که سعی کرد میکانیزم مهاجرت را بر اساس اصول کلی موجود در رویکرد کارکردگرایی بیان کند، راونشتین (۱۸۸۵) است. او طی بررسی‌های مختلف در رابطه به جریان‌های مهاجرتی انگلستان، که بر اساس سرشماری‌های ۱۸۷۱ و ۱۸۸۱ انجام داد، قوانین جذب و دفع (Push and pull theory) را مطرح کرد. یعنی عوامل نامساعد اجتماعی، اقتصادی، سیاسی و فیزیکی باعث دوری مردم از زادگاه شان شده، بالعکس آن‌ها را به نقطه‌ای که از این نظر شرایط

مساعدي دارد، جذب مي‌کند. او مهاجرت را رفتار عقلائي قلمداد مي‌کند. به هر حال نظريات راونشتين را مي‌توان در شش فرض اساسي چنين خلاصه نمود:

۱. مهاجرت و فاصله: نرخ مهاجرت بين دو نقطه، ارتباط معکوس با فاصله بين اين دو نقطه دارد. مهاجراني که مسافت طولاني را طي مي‌کنند، تمايل دارند که ترجيحاً به يکي از مراکز بزرگ تجارت و صنعت بروند.

۲. مهاجرت مرحله‌يي: به طور طبيعي در جريان مهاجرت، افراد محلي مايلند ابتدا به طرف شهرهاي نزديک و سرانجام به سوي شهرهايي که به سرعت رشد مي‌کنند، مهاجرت نمايند.

۳. جريان و ضد جريان مهاجرت: هر جريان عمده مهاجرت يک ضد جريان جبران کننده، را به وجود مي‌آورد. با اين که مهاجرت روستا به شهر جريان کلي مسلط را نشان مي‌دهد با اين حال هميشه يک جريان معکوس مهاجرت از شهر به روستا نيز صورت مي‌گيرد. به طوري که مهاجرت خالص از نقطه الف به نقطه ب هميشه کمتر از مهاجرت ناخالص بين اين دو نقطه است.

۴. تکنالوژي ارتباطات و مهاجرت: جريان‌هاي مهاجرت در طول زمان در نتيجه افزايش جريان امکانات جابجايي و توسعه صنعت و تجارت، ماهيتاً رويه افزايش است.

۵. تفاوت شهر و روستا در ميل به مهاجرت: افراد بومي شهرها کمتر از آن‌هايي که در قسمت‌هاي روستايي کشور هستند، مهاجرت مي‌کنند. از اين رو در جريان‌هاي مهاجرت داخلي خالص معمولاً مهاجرت از روستا به شهر بيشتر است.

۶. تسلط انگيزه اقتصادي: قوانين بد و ظالمانه، ماليات سنگين، آب و هواي نامناسب، محيط اجتماعي نامطبوع و حتي اجباري، تماماً در ايجاد جريان‌هاي مهاجرت مؤثر بوده و هنوز هم تأثيرگذار است (پاپلي يزدي و ابراهيمي، ۱۳۸۷ هـ. ش).

۵.۷ نظريات وابستگي مهاجرت

در مقابل ديدگاه کارکردگرايي، نظريه پردازان مکتب وابستگي علل و پيامدهاي مهاجرت را در ارتباط با هم مي‌دانند؛ زيرا از نظر آنان مهاجرت و توسعه نابرابر با يکديگر ارتباط متقابل دارند و يکديگر را تقويت مي‌کنند. نظريه پردازان مکتب وابستگي در بحث مهاجرت، عدم توسعه را مد نظر داشته، تحليل‌هاي خود را در ارتباط با آن ارايه کرده اند. در اين ديدگاه توسعه نيافتگي جهان سوم معلول نفوذ سرمايه‌داري بوده، به بياني ديگر عوامل خارجي را به عنوان باني نابرابري قلمداد

می‌کنند و مهاجرت روستایی به شهر را قانونمند و در عین حال پیچیده می‌دانند که در بردارنده خصوصیات زیر است:

۱- فراگیر نبودن مهاجرت: مهاجرت همه افراد را در بر نمی‌گیرد بلکه بخشی از جامعه را وادار به حرکت از مکان خود می‌کند.

۲- اجباری بودن مهاجرت: تصمیم به مهاجرت داوطلبانه نیست، بلکه برای آنانی که مهاجرت می‌کنند شق دیگری برای زنده گی وجود ندارد و در وضعیت اجبار قرار می‌گیرند.

۳- وجود الگوی معین: مهاجرت به جاهای نامعین صورت نمی‌گیرد بلکه از روی الگوی خاص به جاها و بخش‌های خاص جامعه صورت می‌گیرد.

۴- اقتصادی بودن مهاجرت: نیروی اجبار و تحریک کننده مهاجر صرفاً عامل اقتصادی بوده و اگر جز این باشد بصورت توده‌ای انجام نمی‌شود.

۵- محدودیت مهاجران به نیروی کار: مهاجرت در این کشورها، مهاجرت نیروی کارگر است؛ مثلاً سمیر امین مهاجر را کارگر فقیری می‌داند که مجبور است روستا را ترک کند و روانه شهر شود و در شهر کارهای پست را به عهده گیرد و یا نیکولیناکس مهاجرت را روند کارگری شدن توده‌های روستایی می‌داند.

مهمترین آثار مهاجرت از این دیدگاه عبارتند از:

۱. تقویت وابستگی کشور های جهان سوم
۲. تقویت توسعه نیافتگی منطقه مهاجر فرست
۳. تشدید نارسایی های منطقه مهاجر پذیر
۴. تخلیه روستا از نیروی تحول‌زا
۵. بهر برداری نادرست از منابع روستا به دلیل فقدان نیروی کار آگاه
۶. تقابل کارگران شهری با مهاجران روستایی به عنوان قشر خاصی از طبقه کارگر.
۷. رشد زاغه نشینی در حاشیه شهرها
۸. تضاد فرهنگی و از خود بیگانگی مهاجر
۹. ایجاد و تقویت نیروی انقلابی در شهرها
۱۰. ناهنجاری های اجتماعی

اگرچه دیدگاه وابستگی در عرصه ای وسیعتر و به نحوی جامعتر به بررسی پدیده مهاجرت در کشور های جهان سوم پرداخته است، همچنان با محدودیت های مواجهه است که از برخی آن چنین یادآوری می شود:

- ۱- عدم توجه به دو سویه بودن جریان سرمایه و جمعیت از شهر به روستا و از روستا به شهر و نیز امکان جابجایی نیروی کار بین بخش مدرن و سنتی داخل روستا.
- ۲- عدم توجه به پویایی عملکرد سرمایه داری در جهان سوم و تغییر خط مشی آن از صنعتی کردن به تمرکز شهرها و نفوذ مستقیم به بخش زراعتی در دوران وابستگی جدید.
- ۳- عدم وابستگی صنعتی-شهری به نیروی کار روستایی و نیز کاهش نیاز آن به نیروی انسانی با پیشرفت تکنالوژی.
- ۴- وجود عدم تحرک اجتماعی در نسل دوم مهاجران و گاه انحصاری شدن برخی مشاغل بین آنان.
- ۵- غیر قابل حل بودن مشکل مهاجرت با وجود وابستگی آن به نظام جهانی (پاپلی یزدی و ابراهیمی، ۱۳۸۷ هـ. ش).

۵. ۸ نظریه دیگرگونی و توسعه ریچموند و ورما (Richmond & Verma)

ریچموند و ورما در مطالعه خود در مورد مهاجران به کانادا به این نتیجه رسیدند که رهیافت های کلاسیک (کارکردگرایی و جذب و دفع) و تضاد (وابستگی) هیچ کدام نمی توانند مهاجرت به کانادا و کشورهای مشابه دیگر را به صورت واقعی بیان کنند. از این رو به بررسی آن بر اساس تحولات بنیادین جامعه چه در بعد درونی و چه در بعد بیرونی پرداخته، آنرا تبیین و تحلیل کردند. از این نظر، دگرگونی جامعه و ورود از نظام زراعت سنتی به صنعتی-شهری متأثر از عواملی است و خود پیامدهایی را به دنبال دارد و عمدتاً دوگانه گی اجتماعی، فرهنگی، سیاسی و اقتصادی را در جوامع در حال انکشاف به وجود می آورد. از یک جهت کشورهای توسعه نیافته به دلیل توسعه ارتباطات اجتماعی، صنعت و رسانه های گروهی، ارتقای سطح بهداشت و رشد نفوس و رشد سیاسی و آگاهی های اجتماعی مردم، خود به حرکت در می آیند و به دنبال انقلاب های اجتماعی و سیاسی به ایجاد دگرگونی های بنیادین در جوامع خود دست می زنند و خواه و ناخواه در مسیر ترقی و تکامل اجتماعی، به فکر برنامه ریزی برای توسعه می افتند.

از جهت دیگر، نظام سرمایه داری جهانی به دنبال تحولات مرحله ای خود، در اندیشه توسعه قلمرو نفوذ خود، با تغییر استراتژی سلطه از شگردهای کهن (استعمار نظامی) به شیوه های نو

(استعمار اقتصادي) و فرهنگ اين جوامع، به استثمار نيروي کار و انتقال بخشي از ارزش افزوده آن‌ها به کشورهای خود می‌پردازند. اين دوجنبه از تغييرات اجتماعي در برگيرنده تحولات اجتماعي متعددي است که به طور مستقيم يا غير مستقيم به مهاجرت روستايي منجر می‌شود (تقوي، ۱۳۷۱ هـ. ش).

۵.۹ مدل دو بخشي آرتور لويس (۱۹۵۰-۱۹۶۰م)

اولين و معروف‌ترين مدل توسعه که حداقل به طور تلويحي جريان انتقال نيروي کار را از روستا به شهر مورد توجه قرار داده است توسط آرتور لويس ابداع شد و سپس به وسيله جان في (Jahn) Fei و گوستاو رانيس (Gustav Ranis) تعديل، تدوين و انکشاف داده شد. مدل دو بخشي لويس در اواخر دهه ۱۹۵۰ و اوایل ۱۹۶۰ نظريه عمومي پذيرفته شده فرايند توسعه در کشورهای جهان سوم که نيروي کار اضافي داشتند، شد. برحسب مدل لويس اقتصاد از دو بخش تشکيل شده است: الف) بخش معيشتي روستايي سنتي. که با بازده توليدي صفر و بسيار پايين کار اضافي مشخص می‌شود.

ب) بخش صنعتي شهري نوين. که داراي بازده توليدي بالايي است و نيروي کار به تدريج از بخش معيشتي به آن منتقل می‌شود. بر اساس مدل دويخشي لويس، انتقال نيروي کار و رشد اشتغال در بخش نوين شهري توسط سرمايه گذاري حاصل از سود بخش نوين امکان پذير می‌شود و سطح دستمزدها در بخش صنعتي شهري ثابت و بالاتر از بخش معيشتي روستايي (زراعتي) است. به نظر لويس بخش نوين به دليل پويايي، تحرک و تمرکز سرمايه، قدرت جذب نيروي ارزان قيمت از بخش معيشتي را داشته و به اين طريق امکان رسيدن به رشد اقتصادي به وجود می‌آيد. وي سعی می‌کند بر پايه اين اصل انتقال کارگر اضافي در بخش زراعتي را، که بازده نهايي اين گروه کارگران صفر است، به بخش صنعتي عامل اصلي توسعه صنعتي معرفي می‌کند. وي اظهار می‌دارد که هرگاه برخي از افراد خانواده دهقاني به طور کامل مشغول به کار باشند و به عبارتي تمام نيروي خود را به کار بگيرند، عملاً برای سايرين کاري باقي نخواهد ماند. بنابر اين حذف اين گروه از کارگران از بخش زراعتي از نظر توليد کاملاً بي‌تاثير است. به عباره دقيق تر، بازده نهايي اين گروه از دهاقين صفر است و می‌توان با انتقال اين کارگران اضافي از بخش سنتي به بخش صنعتي به توسعه اين بخش اقدام کرد. سياست مورد نظر لويس اين است که افرادي که در روستاها باقي می‌مانند بايد همچنان مصرف خود را در سطح بيشتر حفظ کنند و مازاد محصول ايشان، که عملاً همان سهم کارگران مهاجر است برای تغذيه کارگران صنعتي استفاده می‌شود (تودارو، ۱۴۰۱ هـ. ش).

۵. ۱۰ نظريه مهاجرت مايکل تودارو (۱۹۷۵م)

مايکل تودارو در این نظر سعی کرده است تا مهاجرت شدت یافته از روستا به شهر را با بیکاری رو به رشد شهری توضیح دهد. فرضیه آغازین وی این است که مهاجرت عمدتاً پدیده اقتصادی است و با وجود بیکاری، تصمیم به مهاجرت منطقی است. بر اساس این نظریه کشورهای جهان سوم با بیکاری روبه رشدی در شهرها مواجه هستند و بنابر این زمینه اشتغال مهیا نیست تا مهاجر به محض ورود، جذب آن شود و با وجود تفاوت درآمد بین شهر و روستا احتمال بیکاری یا کم کاری نیز وجود دارد. به باور تودارو، به عنوان مثال اگر درآمد روستا ۵۰ واحد و شهر ۱۰۰ واحد باشد و احتمال یافتن شغل ۱/۵ باشد، بنابر این درآمد سالانه شهری ۲۰ واحد خواهد بود که در این صورت مهاجرت غیر منطقی است. ولی اگر تفاوت درآمد ۱۰۰ در صد باشد یعنی وی در روستا هیچ درآمدی نداشته باشد و احتمال یافتن شغل ۶۰ در صد باشد بنابر این درآمد شهر ۶۰ واحد است و فرد روستایی به شهر مهاجرت می کند. با توجه به این امر که مهاجران اکثراً ۱۵-۲۴ ساله یعنی در سنین فعالیت هستند، بنابر این تصمیم به مهاجرت بر مبنای دوره ای طولانی است؛ لذا فرد روستایی با فرض افزایش احتمال یافتن شغل در طول زمان حتی با وجود درآمد کم، به شهر مهاجرت می کند. حال اگر درآمد شهر ۱۲۰ واحد و درآمد روستا ۶۰ واحد و احتمال بیکاری ۵۰٪ باشد مهاجرت صورت نمی گیرد، چون درآمد شهر و روستا در این صورت برابر است. ولی چون احتمال اشتغال و مزد معین وجود دارد مهاجرت رخ می دهد و حتی اگر میزان بیکاری شهری ۳۰ یا ۴۰٪ باشد مهاجرت در هر حال وجود خواهد داشت، در غیراین صورت مهاجرتی انجام نمی شود (تودارو، ۱۳۹۴).

چهار خصوصیت اصلی را برای مدل تودارو چنین می توان بیان کرد:

۱. انگیزه مهاجرت بر اساس ملاحظاتی عقلانی، اقتصادی، سود و هزینه نسبی است و اگر چه عمدتاً مالی است، در ضمن روانی هم است.
۲. تصمیم به مهاجرت بستگی به تفاوت های مورد انتظار بین مزدهای واقعی در شهر و روستا دارد و نه تفاوت های واقعی بین آنها، تفاوت های مورد انتظار به وسیله کنش متقابل دو متغیر، یعنی تفاوت های واقعی بین مزدهای شهری و روستایی و احتمال کسب موفقیت آمیز شغل در بخش شهری تعیین می شود.
۳. احتمال به دست آوردن شغل در شهر ارتباط معکوس با میزان بیکاری شهری دارد.
۴. در صورت وجود اختلاف زیاد بین درآمدهای مورد انتظار در شهر و روستا، مهاجرت مازاد بر امکانات اشتغال شهری، نه تنها ممکن بوده بلکه منطقی است.

نظريه تودارو نتایج مهمی را برای استراتژی توسعه در ارتباط با مرزها و درآمد‌ها، توسعه روستایی و صنعتی شدن ارایه می‌دهد که به شرح زیر است:

۱. ضرورت کاهش عدم تعادل فرصت‌های شغلی در شهر و روستا
۲. ایجاد اشتغال در شهر راه حل ناکافی برای مسأله بیکاری است (چون مهاجرت همواره بیش از آن است).
۳. گسترش بی رویه آموزش، به مهاجرت و بیکاری بیشتر منجر خواهد شد (چون فرصت اشتغال برای تحصیلات بالا بیشتر است. بنابر این مهاجرت جهت آموزش و دستیابی به سطوح بالای تحصیل جهت کارایی بهتر همچنان ادامه خواهد یافت).
۴. پایین بودن کمک مالی دولت، و قیمت گذاری سنتی محصولات می‌تواند ضد تولیدی باشد.
۵. برنامه توسعه یکپارچه روستایی باید تشویق شود (پاپلی یزدی و ابراهیمی، ۱۳۸۷ هـ. ش).

۵.۵. نظریه عوامل میانی اورت اس. لی

اورت اس. لی جامعه شناس، در سال ۱۹۶۶م با نقد نظریات راونشتین نظریه‌ای جدیدی را در این باب ارایه نموده و عوامل زیر را در تصمیم گیری برای مهاجرت مؤثر دانسته است:

- ۱- عوامل مرتبط با حوزه مبدأ مهاجرت: این عوامل به پدیده‌های اقتصادی، فرهنگی، و محیطی مربوط می‌شود و می‌توانند مثبت (جاذبه)، منفی (دافعه) و خنثی (بی اثر) باشند. از زمره این عوامل می‌توان به امکانات زنده گی، تعلیم و تربیه، صحت، درآمد، فرهنگ و غیره اشاره کرد.
- ۲- عوامل مرتبط با منطقه مقصد مهاجرت: این عوامل همان امتیازات و معایب زنده گی شهری برای مهاجران روستایی را تشکیل می‌دهد.
- ۳- عوامل دخالت کننده: موانع بازدارنده بین مبدأ و مقصد مانند بعد مسافت، بازدارنده‌های فزیک، قوانین مهاجرت، هزینه حمل و نقل، سنت‌ها و آداب و رسوم و غیره که در جابجایی یا باقی ماندن افراد تاثیر می‌کند.
- ۴- عوامل شخصی: مانند حساسیت‌های فردی، هوش، آگاهی‌های اجتماعی، تماس‌های فردی، داشتن آشنا و رهنما در شهر، شناخت مهاجرت نسبت به مبدأ و مقصد، شرایط خانوادگی افراد، تاریخچه فردی و سن و جنس و سواد آن‌ها.

لی در عین دقت و تفصیلی که در تفکیک منشای عوامل مؤثر در تصمیم‌گیری‌های مهاجرتی به عمل آورده، نیروهای دافعه را به روستا و جاذبه را به شهر محدود نکرده و در هر مورد به عوامل دافعه، جاذبه و خنثی اشاره نموده است (تقوی، ۱۳۷۱ هـ. ش).

۵. ۱۱ نظريه سيستمي مهاجرت

در تلاش برای طرح نگرش جامع به مسأله مهاجرت‌های بین‌المللی کرتیز (Curtis) و همکارانش به تلفیق و تکمیل دیدگاه‌های مختلف پرداخته و بر پویایی جریان‌های مهاجرتی تأکید کرده‌اند. به نظر آن‌ها مهاجرت‌های بین‌المللی که بین سرزمین‌های مبدا و مقصد مهاجرتی جریان می‌یابند، به طور تنگاتنگی با سایر حلقه‌هایی که در هم تنیده شده، سیستمی را به وجود می‌آورند که مهاجرت را شکل داده، به جریان پویا و بالنده تبدیل می‌کنند از نظر آنان ارتباط تاریخی، فرهنگی، سیاسی و اقتصادی نه به شکلی تنها و جدا از هم بر مهاجرت تأثیر می‌گذارند؛ بلکه به عنوان مجموعه‌ای تفکیک‌ناپذیر، بستر لازم را برای مبادلات مهاجرتی فراهم کرده آن را تداوم می‌بخشد (شاطریان و گنجی‌پور، ۱۳۸۹ هـ. ش).

۵. ۱۲ نظریه تغییر اجتماعی

یکی از مباحث مهم جامعه‌شناسی نظریه‌های تغییر اجتماعی است که شامل نظریه‌های تکاملی، دوره‌یی، تک‌علتی، چندعلتی، تعادل و تعارض می‌شود. آگاهان تیوری تغییر اجتماعی به این عقیده‌اند که تمامی جوامع در حال انتقال از یک مرحله توسعه به مرحله‌ی دیگر است. هرچند تحول در همه جوامع اتفاق می‌افتد اما تغییر گاهی مثبت و گاهی هم منفی، گاهی سریع و گاهی بطی می‌باشد. بنابراین مهاجرت که یکی از موضوعات مهم در قرن بیستم به حساب می‌آید تحت عنوان نظریه چند علّی تغییر و بوم‌شناسی اجتماعی مطالعه و ارزیابی می‌گردد (آدینه، ۱۳۹۵ هـ. ش).

۶. نتیجه‌گیری

در این مقاله مفاهیم اساسی مهاجرت و تیوری‌های عمده آن به بحث گرفته شده است. هرچند برای واژه‌های مهاجر و مهاجرت تعریف‌های متنوع پیشکش شده است اما مهاجرت را می‌توان مجموعه‌ای از فرایندها با ابعاد مختلف دانست که به عبور از مرزهای سیاسی کشور، به صورت فردی، خانوادگی و گروهی اشاره دارد طوری که این حرکات به اقامت آن‌ها در موقعیت جدید جغرافیایی بینجامد. و واژه مهاجر به شخصی اطلاق می‌گردد که کشور بومی خود را به نسبت نبود یا محدودیت شرایط اقتصادی و نبود شرایط رشد اجتماعی، ترک گفته و به کشور دیگر، به منظور بهبود شرایط اقتصادی، همراه با فامیل جایگزین می‌گردد. از طرفی دیگر در لابلای مقاله به تیوری‌های گوناگونی راجع به مهاجرت اشاره شد که از آن جمله تیوری‌های کارکردگرایی، نظریه جذب و دفع (تفاوت‌ها) راونشتین، نظریه وابستگی مهاجرت، نظریه دیگرگونی و توسعه ریچموند و ورما، مدل دو بخشی آرتور لویس، نظریه مهاجرت مایکل تودارو، نظریه عوامل میانی اورت اس. لی، نظریه سیستمی مهاجرت، و نظریه تغییر اجتماعی به بحث گرفته شده‌اند.

منابع

- آدينه، محمد صابر. (۱۳۹۵ هـ. ش). علل مهاجرت جوانان از کشور علل و پيامد ها. نشرات معينيت امور جوانان وزارت اطلاعات و فرهنگ، کابل افغانستان. ص ۸، ۷۵، ۱۱۸-۱۱۹-۱۳۰، ۱۲۰، ۱۴۶.
- احمدزاده، محمد عالم. (۱۳۹۷ هـ. ش). انواع و علل مهاجرت. مقاله تحليلي منتشر شده در ويب سايت رسمي وزارت امورمهاجرين. ص ۶.
- اصلاني، سيد مجتبي. (۱۳۸۸). مهاجرت هاي داخلي و امنيت ملي. تهران: دانشگاه دفاع ملي. فصلنامه مطالعات راهبردي سال شانزدهم. شماره اول. شماره مسلسل ۵۹. ص ۷-۹.
- پاپلي يزدي، محمد حسين و ابراهيمي، محمد امير. (۱۳۸۷). نظريه هاي توسعه روستايي. سازمان مطالعه و تدوين کتب علوم انساني دانشگاه ها (سمت) مرکز تحقيق و توسعه علوم انساني. ص ۱۶۰-۱۶۷.
- پروژه تحقيقي ديارتمنت اقتصاد (. NCPR) ۱۳۸۸ هـ. ش. (. دلایل انکشاف بطی اقتصاد افغانستان. دهکده چاپ. کابل افغانستان. ص ۳۶، ۴۲-۴۵.
- پيټيه، ژان. (۱۳۶۹). مهاجرت روستاييان؛ ترجمه محمد مومني. سازمان انتشارات و آموزش انقلاب اسلامي. ص ۱.
- تقوي، نعمت الله. (۱۳۷۱ هـ. ش). مهاجرت هاي روستا-شهری، درآمدی جامعه شناختی بر نظريه ها: تبريز انتشارات ستوده. ص ۶۳، ۶۲، ۵۵، ۸۳.
- تودارو، مايکل پ. مترجم وحيد، محمودی. (۱۴۰۱). توسعه اقتصادي. انتشارات دانشگاه تهران. ص ۴۵.
- زرقاني، سيد هادي؛ موسوي، سیده زهرا. (۱۳۹۲). مهاجرت هاي بين المللي و امنيت ملي. فصلنامه مطالعات راهبردي. سال شانزدهم. شماره اول. شماره مسلسل ۵۹. ص ۱۱-۱۲.
- زنجاني، حبيب الله. (۱۳۹۴). مهاجرت. انتشارات سمت. جمهوری اسلامی ايران. ص ۱-۳.
- شاطريان، محسن؛ گنجی پور، محمود. (۱۳۸۹). تأثير مهاجرت افغانها بر شرايط اقتصادي و اجتماعي شهر کاشان. مجله پژوهش و برنامه ريزی شهری. سال اول، شماره سوم. ايران. ص ۸۷-۸۸.
- فضل، فضل الدين. (۱۳۸۶). نقش زراعت در انکشاف دهات. مجله علم و فن. پوهنځی زراعت پوهنتون کابل. شماره دوم. ص ۶۰.

- کامران، فریدون. (۱۳۷۴). توسعه و برنامه ریزی روستایی. انتشارات آوای نو. ص ۷۷
- لهسایي زاده، عبدالعلي. (۱۳۶۸). نظریات مهاجرت. جمهوری اسلامی ایران. ص. ۱۳۸-۱۴۰.
- مجتهدی، احمد. (۱۳۷۷). تحلیل جغرافیایی از نظریه های اجتماعی روابط متقابل شهر و روستا. مجله علوم انسانی دانشگاه سیستان و بلوچستان. سال چهارم شماره اول. ص ۱۸.
- Andreas, Jahn & Straubhaar, Thomas. (1998). A Survey Of The Economics Of Illegal Migration, South European Society And Politics.
- International Organization for Migration (IOM) UN. (2020). World Migration Report. 17 Route Des Morillons, 1211 Geneva, Switzerland. ISBN 978-92-9068-789-4. P 17-20.
- Islamic Republic of Afghanistan, Central Statistical Organization (CSO). (2011-2012). National Risk and Vulnerability Assessment (NRVA). Afghanistan Living Conditions Survey. Jehoon Printing Press, Kabul, Afghanistan. PP 32, 57. Available on: <http://www.af.undp.org/content/dam/afghanistan/docs/MDGs/NRVA%20REPORT-rev-5%202013.pdf>. [Accessed: 2024/01/10].
- National Center for Policy Research (NCPR). (2011). Research Project of Economics Department of NCPR, Economical Achievements and challenges of Afghanistan during 2002-2009, Kabul University, Afghanistan. P 46-49, 100-102.
- United Nation. (2008). International Migration And Human Rights Challenges And Opportunities On The Threshold Of The Anniversary Of The Universal Declaration Of Human Rights.
- United Nations High Commissioner for Refugees (UNHCR) The UN Refugee Agency. (2018). Solution Strategy for Afghan Refugees, Enhancing resilience and Co-Existence through Greater Responsibility. P 5.
- Wield, David and Chataway, Joanna. (2000). Unemployment And Making A Living. Poverty and Development Into The 21st Century. The Open University in Association with Oxford University Press. P 100.

نگاهی بر محیط زیست جهانی، ابتکارها و معاهدات بین المللی

دوکتور محمد مهدی رضایی^{۱*} و دوکتور مهدی هدایتی شهیدانی^۲

۱- مدیر عمومی ارتقای کیفیت و اعتباردهی پوهنتون غزنی

۲- استاد دیپارتمنت روابط بین الملل، دانشکده حقوق و علوم سیاسی، دانشگاه گیلان کشور، ایران

* mrezaie594@gmail.com

چکیده

محیط زیست یکی از موضوعات مهم در سیاست جهانی است. زمین، آب و انسان سه عامل به هم پیوسته حیات هستند. بر هم خوردن یکی از این عوامل همه چارچوب فلسفه زندگی روی زمین را دچار تغییر می کند. هدف مقاله تبیین محیط زیست، رسد فراز و نشیب وضعیت محیط زیست جهانی، معاهدات و ابتکارهای مهم بین المللی در خصوص مدیریت بحران های محیط زیستی می باشد. نوعیت این تحقیق توصیفی تحلیلی بوده و از روش کتابخانه ای برای جمع آوری اطلاعات استفاده شده است. بررسی های موجود نشان می دهد که وضعیت محیط زیست روز به روز وخیم تر می شود. توافق نامه اقلیمی پاریس، پیمان کیوتو، اجلاس کپنهاک، کنفرانس وین، کمیسیون برنتلند، کنفرانس سازمان ملل در خصوص محیط زیست انسانی (UNCHE) و غیره را می توان از مهم ترین اقدامات دسته جمعی کشورها در این خصوص یاد کرد. با بررسی ها و تحلیل داده های این مقاله موارد چون تدوین ضمانت اجرای قوی برای معاهدات، همکاری با کشورهای در حال توسعه و توسعه نیافته در فعالیت های اقتصادی مبتنی بر کاهش آلودگی ها، احساس مسئولیت کشورها به طور مساوی در برابر تغییرات اقلیمی و تحقیق و بررسی بیشتر از پیش استادان و محققان در راستای موضوعات محیط زیستی و عدم قطعیت های موجوده را می توان به عنوان راه حل مدیریت بحران های محیط زیستی و چالش های موجوده بیان نمود.

کلمات کلیدی: محیط زیست جهانی، معاهدات بین المللی، تغییرات اقلیمی، گرمایش زمین

۱. مقدمه

محیط زیست یکی از موضوعات مهم در سیاست جهانی است. زمین، آب و انسان سه عامل به هم پیوسته حیات هستند که باید در تعادل و هارمونی نگه داشته شوند. بر هم خوردن یکی از این عوامل همه چارچوب فلسفه زندگی روی زمین را دچار تغییر می کند. اهمیت حفظ محیط زیست

برکسي پوشيده نېست؛ به تبع آن ايجاد و تحول حقوق و تکاليف مربوط به آن چي در حقوق داخلي و چي در حقوق بين المللي از مسائل بسيار مهم روز است که در روزگار، ما استادان و کارشناسان را واداشته است تا در جهت رشد و کمال آن به بحث، بررسي و اقدام بپردازيم. محيطزيست يکي از بسترهای داغ بحث سياست جهاني است. فقط ضرورت بقاست که انسان را واداشته روی اين واژه تأکيد کند و آن را چون يک بحث سياسي اجتماعي جدی بگيرد تا با جلوگیری از برهم خوردن هارموني نظام طبيعت حاکم بر زمين، ناجی زمين و موجودات آن باشد. امروزه موضوع محيطزيست بسياري از مسائل را در برمی گيرد؛ از جمله آب و هوا، گرمای جهاني (گرم شدن دمای زمين)، تغييرات اقليمي، بالا آمدن سطح درياها، فرسايش لايه ازن، آثار فعاليت های صنعتی ناشی از اعمال انسان و بسياري مسائل ديگر مانند آن. محيطزيست ما حتی در شرايطی که جامعه با بحران اقتصادی، جنگ و مشکلات اجتماعي درگير است بازهم حرف اول را می زند. اين اهميت زياد به دليل آن است که زمين تنها خانه ای است که انسان ها در آن امکان حيات دارند و می توانند غذای خود را تأمین کنند و همین طور کل سيستم پشتياني زندگي بشريت و کليه گونه هایي که روی زمين زندگي می کنند به محيطزيست اطراف بستگي دارد حتی آسیب های خاص محيطزيستی ممکن باعث شود صلح و امنيت بين المللی به خطر افتد و درنتيجه اقدام و دخالت سازمان و شورای امنيت را در پی داشته باشد.

بااين وجود محيطزيست امروزه مسئله جهاني شده و مدیریت آن به عنوان يک پديده ای جهاني نيز نياز به همکاري همه ای کشورها دارد يعنی ما زمانی می توانيم در قسمت مدیریت بحران های محيطزيستی و آلودگي آب و هوا موفق باشيم که همه ای کشورها اين موضوع را مهم بگيرند و هرکدام به اندازه توانش در مدیریت محيطزيستی سهيم باشند. ما امروزه می بينيم که وضعيت محيط-زيست روزه روزه وخيم تر می شود طوری که موضوع تغييرات اقليمي، گرمایش جهاني و تخريبات محيطزيستی در صدر کارهای محققان و دانشمندان حوزه روابط بين الملل قرار گرفته است. از طرف ديگر همه ای کشورهای دنيا امروزه بر مسائل محيطزيستی و بحران های ناشی از آن توافق نظر دارد و گاهی نشست های مهم دوجانبه و اکثريت چندجانبه در اين خصوص برگزار می شود و اين نشست ها گاهی منجر به مدیریت بحران های محيطزيستی نيز شده است. توافق نامه اقليمي پاریس، پیمان کيو، اجلاس کپنهاک را می توان از مهم ترين اقدامات دسته جمعی کشورها در اين خصوص يادکرد؛ اما گاهی بعضی از کشورها به تعهداتشان عمل نمی کند و آن هم بستگي مستقيم به تأثير آن پیمان محيطزيستی به جنبه های اقتصادی و سياسي آن کشور دارد و اين عملکرد بيشتر به ابرقدرت ها

برمی گردد چون آن‌ها خود ایجادکننده و گاهی خودشان مخرب‌کننده نیز می‌شود. در این مقاله در کنار معرفی محیط‌زیست و اهمیت آن از مهم‌ترین پیمان‌های بین‌المللی در خصوص محیط‌زیست نیز یاد می‌شود.

۲. محیط‌زیست

یکی از مبهم‌ترین اصطلاحات رایج فعلی «محیط‌زیست» می‌باشد؛ به‌طوری که نه‌تنها تعریف این اصطلاح در قوانین بسیاری از کشورها با همدیگر متفاوت است، بلکه نظریه‌پردازان این حوزه نیز نتوانسته‌اند تعریفی جامع که همگان آن را به‌عنوان مرجع بپذیرند، ارائه دهند؛ بنابراین اینکه محیط‌زیست چیست و محدوده و قلمرو آن تا کجاست، ازجمله مسائلی است که نمی‌توان تعریفی یگانه درباره آن ابراز داشت؛ اما صرف‌نظر از اختلاف در تعاریف، پذیرش بحران زیست‌محیطی به‌عنوان مسئله‌ای که همگان در آن‌هم عقیده‌اند، امری قطعی و پذیرفته‌شده است.

برخی محیط‌زیست را به معنای نسبی که یک موجود با موجود دیگر دارد، تعریف می‌کنند. در این باب بر اهمیت محیط به‌عنوان مجموعه‌ای از منابع تأکید می‌شود (بنسون، ۱۳۹۳، ص ۱۸). برخی دیگر اصطلاح محیط‌زیست را در گستره‌ای وسیع مورد تعریف قرار می‌دهند؛ آن‌چنان که آن را به یک منطقه محدود یا تمام یک سیاره و حتی به فضای خارجی که آن را احاطه کرده است، اطلاق می‌کنند (کیس، ۱۳۹۷، ج ۱، ص ۵). اگر بخواهیم جمع‌بندی از این تعاریف داشته باشیم، می‌بایست دو مؤلفه بنیادین این تعاریف را به‌عنوان وجوه اشتراک در نظر بگیریم: «انسان و وابستگی به فضای پیرامونی» و «انسان و فضایی که حیات در آن ساری و جاری است». با استفاده از تعاریف متفاوتی که از محیط‌زیست ارائه دادیم، اهمیت و نقش والای آن در رابطه با انسان به‌خوبی مشخص می‌گردد.

۳. محیط‌زیست به‌مثابه ای مسئله‌ای جهانی

محیط‌زیست را غالباً نمونه اولیه مسائل جهانی می‌دانند دلیل این مسئله آن است که فرایندهای زیست‌محیطی تابع مرزهای ملی نیستند، بلکه ذاتاً واجد ویژگی‌های فراملی و فرامرزی‌اند. از آنجایی که محیط‌زیست کشورها در برابر فعالیت‌های سایر کشورها بسیار آسیب‌پذیرند، پیشرفت و ترقی ملموس در مباحث زیست‌محیطی تنها می‌تواند با همکاری بین‌المللی و حتی جهانی محقق شود. به‌رغم آنکه قالب‌های مختلف سیاست‌های زیست‌محیطی به‌صنعتی شدن قرن نوزدهم بازمی‌گردد و اکولوژیسم (بوم‌گرایی) یا سیاست سبز همواره مصداق واکنش تند کشورها در برابر صنعت‌گرایی و جامعه صنعتی بوده است، با این حال، محیط‌زیست از سال ۱۹۶۰ و ۱۹۷۰ به بعد به‌منزله موضوع

مهم ملی و بین‌المللی مطرح شد. با این مسئله با پیدایش جنبش‌های زیست‌محیطی می‌توان توجه همگان را به عمیق‌تر شدن شکاف میان انسان و طبیعت جلب کرد؛ که از جمله اثرهای پیشگام در زمینه سیاست سبز که تحت تأثیر مفهوم بوم‌شناسی نگاشته شده است، می‌توان به بهار خاموش، اثر ریچل کارسون (۱۹۶۲) اشاره کرد. نویسنده در این کتاب از تخریب حیات وحش و محیط‌زیست انسانی با استفاده از آفت‌کش‌ها و سایر مواد شیمیایی کشاورزی انتقاد می‌کند.

همچنین، موری بوکچین در اثر خود موسوم به محیط‌زیست مثنوی ما (۱۹۶۲ تا ۱۹۷۵) نشان می‌دهد که چگونه آفت‌کش‌ها، افزودنی‌های خوراکی و اشعه ایکس باعث پیدایش بسیاری از بیماری‌ها از جمله سرطان می‌شوند. در عین حال، میان سال‌های ۱۹۶۰ تا ۱۹۷۰ نسل جدیدی از فعالان سازمان‌های غیردولتی مردم‌نهاد به وجود آمد که طیف گسترده را در برمی‌گرفت، از طرفداران صلح سبز و دوستداران زمین گرفته تا فعالان آزادی حیوانات که همه «گروه‌های مبارز محیط‌زیست» نام داشتند؛ این عده مبارزات و تبلیغات گسترده را در خصوص مخاطرات آلاینده‌ها، کاهش چشمگیر سوخت‌های فسیلی، بیابان‌زدایی و آزمایش‌های تجربی روی حیوانات انجام دادند. از سال ۱۹۸۰ به بعد مباحث زیست‌محیطی در صدر دستور کار سیاسی احزاب سبز قرار گرفت. این احزاب که در غالب کشورهای صنعتی فعال‌اند، عمدتاً چهارچوب فکری و اجرایی خود را بر مبنای تلاش‌های پیشگامانه فعالان محیط‌زیست آلمانی تنظیم می‌کنند. جنبش‌های زیست‌محیطی سه مشکل اساسی را مدنظر قرار می‌دهند:

مشکلات منابع: برای حفاظت از مواد خام طبیعی از طریق کاهش استفاده از منابع غیر تجدید-شونده (زغال، نفت، گاز طبیعی و غیره)، افزایش انرژی‌های تجدیدپذیر (مانند باد، امواج و قدرت جذر و مد)، کاهش رشد جمعیتی و در نتیجه محدود کردن منابع مصرفی.

مشکلات پسماندی: تلاش برای کاهش آسیب‌های پسماند تولیدات اقتصادی با استفاده از ابزارهای مختلف از جمله کاهش سطح آلاینده‌ها، افزایش بازیافت و توسعه فناوری‌های سبز با آلاینده‌گی کمتر.

مشکلات اخلاقی: تلاش برای بازگرداندن تعادل میان انسان و طبیعت با صیانت از حیات وحش و مناطق بکر زیست‌محیطی، احترام به حقوق سایر گونه‌ها (حقوق و آسایش حیوانات) و ایجاد تغییر در نحوه ایجاد فعالیت کشاورزی (عالم، ۱۳۹۶: ۵۰۱).

طی سال‌های ۱۹۷۰ سیاست زیست‌محیطی بیشتر بر حل معضلات مربوط به منابع متمرکز بود. به موازات افزایش آگاهی‌های عمومی به حیات بشری به دنیای از تناهی و «محدودیت‌های جهانی» این مسئله بازتاب بیشتر یافت. یکی از استعاره‌های تاثیرگذار در گسترش جنبش‌های زیست‌محیطی،

اندیشه «سفینه فضای زمین» بود، اندیشه‌ای که زمین را به مثابه ثروت محدود و روبه‌زوال معرفی کرد. دغدغه‌های مشابهی در خصوص محدودیت‌ها و تناهی جهانی از سوی گزارش‌های غیررسمی سازمان ملل، تنها یک زمین و گزارش باشگاه رم، محدودیت‌های رشد مطرح شده است. گزارش اخیر با پیش‌بینی پنج متغیری که با تمام شدن ذخایر نفتی بر جهان تأثیر خواهد گذاشت، تأثیرات چشمگیری را پدید آورد. این پنج متغیر عبارت است از جمعیت جهان، صنعتی سازی، آلودگی، تولیدات غذایی و تاراج منابع. به‌رغم آنکه بعدها مشخص شد که پیش‌بینی‌های مزبور اغراقی بیش نبودند و به‌رغم انتقاداتی بسیاری که بر روش‌شناسی ارائه علمی این پیش‌بینی‌ها وارد شد، محدودیت و حدود مرزهای رشد تا یک دهه و حتی بیشتر بر تفکرات زیست‌محیطی حاکم گردید (هیوود: ۱۳۹۷: ۱۲۰).

قابل ذکر است که ۵ ژوئن روز جهانی محیط‌زیست، روزی است که از سوی سازمان ملل برای افزایش آگاهی مردم برای نگهداری محیط‌زیست و تحریک سیاست‌مداران برای گرفتن تصمیماتی برای رویارویی با تخریب محیط‌زیست و گونه‌های زیستی جانوری، به‌عنوان روز محیط‌زیست انتخاب شده است. تاریخچه‌ای روز جهانی محیط‌زیست به سال ۱۹۷۲ یعنی ۵۲ سال پیش برمی‌گردد. در آن سال برای اولین بار سازمان ملل متحد کنفرانسی برگزار کرد که عنوان آن کنفرانس انسان و محیط‌زیست تلقی می‌شد، این کنفرانس در شهر استکهلم سوئد برگزار شد. هم‌زمان با برگزاری این کنفرانس در سوئد مجمع عمومی سازمان ملل متحد قطعنامه‌ای را تصویب کرد که باعث شد برنامه‌ای (محیط‌زیست سازمان ملل) شکل بگیرد. هم‌اکنون بیشتر از ۵۰ سال است که در سراسر جهان مراسم‌های ویژه‌ای به مناسبت این روز تشکیل می‌شود.

۴. حفاظت محیط‌زیست در قوانین و مقررات عادی

یکی از گام‌های اولیه و درعین حال اساسی و مؤثر در مقابله با آلودگی و تخریب محیط‌زیست و نیز تعقیب و مجازات مرتکبان جرائم علیه محیط‌زیست، تدوین و تنظیم قوانین و مقررات در حوزه‌های مختلف محیط‌زیست است. این مقررات، گاهی جنبه فنی و تخصصی داشته و به رعایت استانداردها و دستورات زیست‌محیطی سازمان‌ها و دستگاه‌های ذی‌ربط مربوط می‌شود آگاهی نیز به خسارات ناشی از فعالیت‌های ممنوع علیه محیط‌زیست و نحوه جبران آن مربوط است. برخی دیگر از مقررات نیز که جنبه کیفری دارند، جرائم و تخلفات زیست‌محیطی و نیز نحوه تعقیب و مجازات مرتکبان جرائم فوق را معین کرده‌اند. تمامی این مقررات یک هدف مشترک دارند و آن، پیشگیری یا مقابله با آلودگی محیط‌زیست است. کشورها به‌منظور موفقیت هرچه بیشتر در حمایت از محیط‌زیست و جلوگیری از انواع آلودگی‌ها و انهدام مظاهر محیط‌زیست، تلاش

دارند تا با توجه به توسعه و پیشرفت صنعت و فناوری و اشکال جدید آلودگی و نیز تجاری که در رویه قضایی به دست می آورند، قوانین و مقررات مترقی و درعین حال مؤثر و مفید را تصویب کنند و به مورد اجرا بگذارند. تحول و دگرگونی در قوانین محیط زیست ملی و اصلاح و تکمیل آن ها، به عنوان یکی از شاخصه های پیشرفت کشورها در زمینه حمایت از محیط زیست تلقی می گردد.

۵. برنامه محیط زیست ملل متحد یا یونپ (UNEP) و کنفرانس های زیست محیطی

کنفرانس های زیست محیطی یونپ به عنوان یکی از ارگانهای مهم سازمان ملل متحد نقش متعددی در پاسداری از محیط زیست جهانی بر عهده دارد. این برنامه مسئولیت حفظ محیط زیست جهانی را عهده دار بوده و فعالیت های آن به یک منطقه خاص از جهان مربوط نمی شود بلکه در سراسر جهان در تقلیل و کاهش عوامل مخرب محیط زیست فعال و کوشا بوده و هرگونه همکاری را در تمامی زمینه ها با کشورهای مختلف جهان دارد.

گسترش آلودگی محیط زیست و مطرح شدن آن به عنوان یک بحران در سطح جهان و توجه دولت ها به این موضوع مهم و حیاتی و نیاز به اقدامی بین المللی به منظور حفاظت محیط زیست برای نسل های آینده بشر، سرانجام سازمان ملل متحد را وادار به تشکیل کنفرانسی در سطح بین المللی کرده و لذا به پیشنهاد شورای اقتصادی و اجتماعی سازمان ملل در تاریخ سوم دسامبر سال ۱۹۸۶ سازمان ملل متحد در بیست و سومین مجمع عمومی خود و به موجب قطعنامه ۲۳۹۸ تصمیم گرفت که برای حفاظت از منابع طبیعی و توجه بیشتر به مسائل زیست محیطی در رابطه با فعالیت های اقتصادی و اجتماعی در سال ۱۹۷۲ کنفرانسی را در پایتخت سوئد (استهکم) تشکیل دهد (فدایی، آشنایی با حقوق محیط زیست ویژه قضات دادگستری).

به دنبال تصمیم بیست و سومین مجمع عمومی سازمان ملل کمیته ویژه ای متشکل از نمایندگان ۲۷ دولت مأموریت تدارک کنفرانس بین المللی را به عهده گرفتند و مشورت های لازم را به دبیر کل ارائه کردند. سرانجام این کنفرانس با حضور ۱۴۰۰ نماینده از ۱۱۳ کشور جهان، به علاوه نمایندگان از تمام سازمان های بزرگ بین المللی ۷۰۰ ناظر اعزام شده توسط ۴۰۰ سازمان غیردولتی و حدود ۱۵۰۰ خبرنگار برگزار شد (همان). نکته قابل توجه این است که این حضور فعال به خاطر اهمیتی بود که جهانیان برای حفاظت و حمایت از محیط زیست قائل بودند.

انتخاب شعار کنفرانس که عبارت بود از تنها یک زمین وجود دارد حکایت از این واقعیت داشت که تمامی موجودات زنده کره زمین بخشی از یک اکوسیستم به هم پیوسته هستند و اگر انسان بدون تفکر به این مجموعه، به تاراج منابع طبیعی بپردازد دیگر جایی برای ادامه حیات

وجود نخواهد داشت. به دنبال جمع‌بندی بحث‌ها، کنفرانس در جلسه نهایی خود اقدام به تصویب اعلامیه‌ای درباره محیط‌زیست و ۱۰۹ توصیه‌نامه کرد.

این توصیه‌نامه‌ها یک برنامه عملی و یک قطعنامه مفصل در خصوص امکانات نهادی و مالی که به سازمان ملل متحد توصیه شده است را تشکیل می‌دهند. حسن بزرگ کنفرانس استکهلم طرح مسئله و روش‌های حفاظت از محیط‌زیست به صورت جامع بود. حاصل تبادل نظرهای مختلف در کنفرانس استکهلم به قرار زیر بود:

۱. تشکیل سازمان بین‌المللی برای حفاظت محیط‌زیست

۲. لزوم حفظ تنوع گونه‌ای ژنتیک گیاهی و حیوانی

۳. لزوم هماهنگی برنامه‌های توسعه اقتصادی و پیشرفت با شرایط طبیعی، اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی هر کشور.

۴. محدود کردن ساخت و استفاده از مواد شیمیایی پایدار و سنگین

۵. جلوگیری از تخلیه مواد آلوده‌کننده در اقیانوس‌ها، دریاها و پخش مواد رادیواکتیو باقیمانده از آزمایش‌های هسته‌ای در محیط‌زیست (همان). ۲۰ سال پس از این کنفرانس، کنفرانس مهم دیگری در ریوژائرو با شرکت بیش از ۴۰۰ نماینده از ۱۱۰ کشور در سال ۱۹۹۲ تشکیل شد. تصویب «اعلامیه ریو»، دستور کار ۲۱ و اصول جنگل از مهم‌ترین دستاوردهای کنفرانس ریو می‌باشد. اصول بین‌المللی در زمینه تحقق اهداف توسعه پایدار، حاصل تصمیمات کنفرانس ریو است. در این کنفرانس اهمیت همکاری کشورهای شمال و جنوب در زمینه حفاظت از محیط‌زیست مورد تأکید قرار گرفته است و از دول جهان خواسته شده تا ترتیبی اتخاذ کنند که فعالیت‌های آنان به محیط‌زیست سایر کشورها خسارت وارد نیاورده و مسئولیت اعمال زیان‌بار خود را بپذیرند و از عهده خسارات وارده برآیند.

۶. IUCN یا اتحادیه بین‌المللی محیط‌زیست

این سازمان از جمله سازمان‌های مهم بین‌المللی در عرصه‌ای محیط‌زیست جهانی می‌باشد هدف این سازمان بین‌المللی حفاظت از منابع طبیعی در سراسر کره‌ای زمین است که این مهم شامل جمع‌آوری داده‌ها و تجزیه و تحلیل، بررسی، پروژه‌های درست، حمایت، لابی و آموزش و پرورش می‌باشد، مأموریت آی‌یوسی‌ان تأثیرگذاری، تشویق و کمک به جوامع سراسر جهان برای حفظ طبیعت و حصول اطمینان به این که هرگونه استفاده از منابع طبیعی و محیط‌زیست یک بهره‌گیری

عادلاڼه و پايدار است (اثنا عشری، ۱۳۸۹). این سازمان در ۱۹۴۸ بنانهاده شد و مقر آن در شهر ژنو در کشور سوئیس است. ۸۳ کشور، ۷۶۶ مؤسسه غیردولتی، ۸۱ سازمان بین‌المللی و در حدود ۱۰۰۰۰ کارشناس و دانشمند با این سازمان همکاری دارند IUCN از ناظر و مشاور در سازمان ملل متحد برخوردار است و در اجرای چندین کنوانسیون بین‌المللی در مورد حفاظت از طبیعت و تنوع زیستی نقش دارد. این شرکت در تأسیس صندوق جهانی طبیعت و مرکز نظارت بر حفاظت از جهان شرکت داشت. در گذشته، IUCN به دلیل قرار دادن منافع طبیعت بر منافع مردم بومی مورد انتقاد قرار گرفته است. در سال‌های اخیر، روابط نزدیک‌تر آن با بخش تجاری بحث و مجادله ایجاد کرده است.

۷. ابتکارها و معاهدات بین‌المللی اساسی در خصوص محیط‌زیست

در سال ۱۹۴۶ کنوانسیون تحت عنوان «کنوانسیون بین‌المللی تنظیم مقررات صید نهنگ» برگزار شد که این کنوانسیون به تشکیل کمیسیون بین‌المللی صید نهنگ (IWC) منجر شد و هدف از برگزاری این کنوانسیون این بود که می‌کوشید با تمدید کردن قانون منع صید نهنگ در سطح بین‌المللی از نهنگ بزرگ محافظت کند (عالم، ۱۳۹۶: ۵۴).

در سال ۱۹۵۰ سازمان هواشناسی جهانی (WMO) با تأسیس آژانس تخصصی پیش‌بینی وضع هوا (هوا و اقلیم) و تجمیع سایر رشته‌های وابسته مبادرت ورزید.

در سال ۱۹۵۹ میلادی پیمان قطب جنوب ایجاد شد طوری که این پیمان «پیمان قطب جنوب» حاوی مطالبی بود که نشان می‌داد قطب جنوب تنها قاره‌ای می‌باشد که فاقد هرگونه جمعیت انسانی است و قطب جنوب باید به‌عنوان پژوهشگاه علمی کره‌ای زمین نیز در نظر گرفته شود.

در سال ۱۹۷۲ میلادی کنفرانسی با عنوان «کنفرانس سازمان ملل در خصوص محیط‌زیست انسانی (UNCHE)» در استکهلم برگزار شد، این کنفرانس شالوده‌ای اقدامات زیست‌محیطی را فراهم و راه را برای برنامه‌های زیست‌محیطی سازمان ملل (UNEP) هموار کرد.

در سال ۱۹۷۳ میلادی کنوانسیون تجارت جهانی گونه‌های در حال انقراض (CITES) در نظر داشت اطمینان حاصل کند که تجارت حیوانات و گیاهان حیات وحش بقای آن را تهدید نمی‌کند.

در سال ۱۹۸۲ میلادی کنوانسیون برگزار شد با عنوان «کنوانسیون سازمان در مورد حقوق دریاها» این کنوانسیون حقوق و مسئولیت‌های کشورهای را تعریف کرده که آب‌های جهانی و اقیانوس‌ها استفاده می‌کنند و خط‌مشی‌های را برای تجارت، محیط‌زیست و مدیریت منابع طبیعی دریایی ایجاد کرده است. طوری که این خط‌مشی‌ها از ۱۹۹۴ اجرا شد.

در سال ۱۹۸۵ میلادی نشست مهمی در وین برگزار شد، کنوانسیون وین برای محافظت از لایه ازون که نازک شدن ازون در قطب را تصدیق کرد و همچنان کوشید که استفاده از گازهای CFC که بیشتر اوقات باعث نازک شدن لایه ازون می شود را کاهش دهد. طوری که از سال ۱۹۸۷ این نشست مفاد خود را اجرا کرد.

در سال ۱۹۸۷ میلادی توسعه پایدار که یکی از موضوعات مهم و قابل تأمل برای جهانیان می باشد مورد توجه قرار گرفت طوری که گزارش کمیسیون برنتلند بر مفهوم «توسعه پایدار» تأکید کرد.

در سال ۱۹۸۷ پروتکل مونترال در خصوص مواد از بین برنده‌ای لایه ازون که بسترهای لازم را برای رده خارج کردن گازهای CFC باهدف احیای لایه ازون تا سال ۲۰۵۰ فراهم آورد.

در سال ۱۹۸۸ میلادی یک اقدام مهم در خصوص تغییرات اقلیمی صورت گرفت طوری که «هیئت بین‌المللی تغییرات اقلیمی (IPCC)» تأسیس شد و این هیئت گزارش‌های درباره نحوه‌ای اجرای چهارچوب کنوانسیون سازمان ملل در مورد تغییرات اقلیمی (FCCC) ارائه کرد؛ و همین‌طور کنفرانس محیط‌زیست و توسعه‌ای سازمان ملل که در ریودوژانیرو برگزار و به «اجلاس زمین» موسوم شد، مشتمل بر کنوانسیون‌های تغییرات اقلیمی و تنوع گونه‌های زیستی است. این کنفرانس به تأسیس کمیسیون توسعه‌ای پایدار همت گماشت.

در سال ۱۹۹۷ میلادی پروتکل کیوتو مربوط به نحوه‌ای اجرای چهارچوب کنوانسیون تغییرات اقلیمی سازمان ملل به امضا رسید. این پروتکل برای دولت‌های توسعه‌یافته تعهدات الزام‌آوری را تعیین کرد که موجب می شد این کشورها در فرایندی تدریجی کاهش گازهای گلخانه‌ای خود اقدامات لازم را انجام دهند طوری که این پروتکل از سال ۲۰۰۵ لازم‌الاجرا شد و نخستین مرحله‌ای تعهد کشورها به مفاد تنظیمی را میان سال‌های ۲۰۰۸ - ۲۰۱۲ تعیین کرد.

در سال ۲۰۰۵ میلادی اجلاس G-۸ در گلن ایگلز اسکاتلند برگزار شد. در این اجلاس ۸ کشور صنعتی دنیا بر سر افزایش ارسال کمک‌ها به آفریقا و اتخاذ برنامه برای بخشودگی بدهی‌ها با یکدیگر توافق کردند (عالم، ۱۳۹۶: ۵۰۴).

در سال ۲۰۰۹ میلادی کنفرانسی مهم دیگری تحت عنوان «کنفرانس تغییرات اقلیمی سازمان» که گاه از آن با عنوان «اجلاس کپنهاک» یاد می کنند برگزار شد. طوری که متفکران و سیاست‌گذاران را دورهم جمع کرد تا نسخه‌ای جدیدی از پروتکل کیوتو را تنظیم کنند.

۸. بحران محیط زیست

نظم نوین جهانی از جهات و ابعاد مختلف تهدید می شود شاید یکی از مسائل اصلی جامعه‌ای بشری در سال‌های آینده تهدیدات فزاینده زیست محیطی باشد که از چند سال پیش توجه کارشناسان و برنامه ریزان توسعه، سیاست، اقتصاد و روابط بین الملل را به خود جلب کرده است. امروزه محیط زیست انسانی با مخاطراتی مواجه است که در گذشته هرگز به ذهن کسی خطور نمی کرد و یا حداقل به این شدت، زیست گاه بشر را تهدید نمی کرد. اخیراً سازمان ملل متحد دریکی از تکان دهنده ترین گزارش های خود، به جهانیان هشدار داده است که تمدن بشری در حال سقوط تدریجی است و منابع حیاتی کره‌ای زمین به شکل مخاطره انگیز در حال نابودی می باشد. البته معضلات بحران محیط زیست منحصر به فقر و توسعه نیافتگی نیست، زیرا صنعتی شدن دنیا سبب شکستگی لایه اوزن، تغییرات آب و هوایی، منابع آب و خاک و فرسایش زمین شده است (کاظمی، ۱۳۹۳، ص ۵۶۷).

گزارش برنامه محیط زیست سازمان ملل درباره‌ای تغییرات اقلیمی حاکی از آن است که اکسید کاربن موجود در جو زمین در قرن اخیر حدود ۲۵ درصد افزایش یافته و با روند معادل ۰٫۵ در سال در حال گسترش است. تداوم این باعث ایجاد گرمایی گلخانه‌ای و دمایی کره زمین را افزایش می دهد و باعث ذوب شدن تدریجی یخ های قطبی، جاری شدن سیلاب های فصلی، آب گرفتگی بندرها و زمین های کشاورزی می گردد که از این خسارات سنگینی به انسان وارد می شود. افزایش تدریجی درجه حرارت زمین باعث اختلالات جدی در منابع آب های زیرزمینی و تخریب روند زندگی شصت درصدی مردمی می شود که تا شعاع ۱۰۰ کیلومتری آب های آزاد زندگی می کند (کاظمی، ۱۳۹۳، ص ۵۶۷).

شکستگی لایه‌ای اوزن بر فراز قطب شمال در سال های اخیر ابعاد نگران کننده پیدا کرده است. گفته می شود که در حال حاضر در حدود ۳۰ تا ۴۰ درصد لایه‌ای اوزن در جو صدمه ای جدی وارد آمده است. کاهش سالانه این لایه حدود ۰٫۲۶ درصد تخمین زده شده است. هر ۱۰ درصد کاهش این لایه، به میزان ۲۶ درصد، سرطان پست را در جهان افزایش می دهد. آمارها نشان می دهد اینکه ریشه‌ای ۸۵ درصد بیماری های سرطانی، به اثر آلودگی های مختلف محل زیست و جود مواد و ترکیب شیمیایی در منابع آب و غذا می باشد (کاظمی، ۱۳۹۳، ص ۵۶۸).

آلودگی های جوی، دریایی و منابع آبی، باعث از بین رفتن بسیاری از گونه های زیستی حیوانی و گیاهی می شود و باران های اسیدی، جنگل ها و مراتع را تخریب می کند و حیات وحش و محیط زیست انسانی را در معرض تهدید جدی قرار می دهد علاوه بر این ها، حوادث گوناگون

محيط‌زيست، مانند سانحه فاجعه‌آمیز کارخانه‌های شیمیایی در مرکز بوپال هند در سال ۱۹۸۴، سانحه مرکز برق اتمی چرنوبیل و سایر حوادث کوچک و بزرگ زیست‌محیطی در زمین، در هوا، دریا زنگ خطر را برای ساکنان کره‌ای زمین به صدا درآورده است.

۹. افزایش فجایع زیست محیطی

فعالان زیست‌محیطی سال‌هاست در مورد حرکت آرام کره زمین به سمت فجایع محیط‌زیستی هشدار داده‌اند. اگرچه مخاطرات زیست‌محیطی که کره زمین را تهدید می‌کند فهرست بلندبالایی دارد (از قبیل بیابان‌زدایی و تقلیل بارش‌های جنگلی، آلوده شدن دریاها، به‌ویژه اقیانوس‌های عمیق، کاهش تنوع زیستی و از میان رفتن گونه‌های جانوری و غیره) باین حال، همگان به این باورند که مهم‌ترین مسئله، تغییرات اقلیمی و گرم شدن کره زمین است.

دو عامل اصلی مانع انجام اقدامات مؤثر جامعه بین‌الملل علیه تغییرات اقلیمی شده است. اولین مسئله در این نکته نهفته است که دولت همواره منافع ملی خود را بر مصالح عمومی جامعه بین‌الملل بر آنچه به اصطلاح «تراژدی منابع مشترک» نامیده می‌شود مقدم می‌دانند. مشکلاتی این دست هنگامی شدت بیشتر می‌یابد که تنش‌های عمیقی میان دولت‌های توسعه‌یافته و دولت‌های در حال توسعه بر سر مسائل مربوط ایجاد می‌شود. دومین مانع، وسعت دامنه و حجم بالای کارها و امورات مربوط به این موضوع است. نه تنها از میان بردن معضل تغییرات اقلیمی به بازسازی اقتصادهای منوط است که مبنای تولیدی آن‌ها بر مبنای کرین است (اقتصادهای که در آن‌ها انرژی لازم کارخانه‌های از طریق سوخت زغال‌سنگ، نفت یا گاز طبیعی تنظیم می‌شود)، بلکه آن‌گونه که طرفداران افراطی محیط‌زیست استدلال می‌کنند، کاهش گازهای گلخانه‌ای تنها از طریق مصرف کمتر و پذیرش استانداردهای زندگی حداقلی قابل دسترسی است، اگر موانع مزبور از میان برداشته نشود، عواقب ناشی از آن فاجعه‌آمیز خواهد بود: گسترش موج‌های شدیدتر و طولانی‌تر گرما در سراسر جهان، افزایش سیل و خشک‌سالی در بسیاری از مناطق، ذوب شدن یخ‌های دماغه‌ای قطبی، بالا آمدن سطح آب‌ها، افزایش گردبادها و طوفان‌های سنگین‌تر و مستمرتر، از میان رفتن محیط‌زیست و درنهایت، از میان رفتن محصولات کشاورزی، به‌غیر از هزینه‌های انسانی گسترده در این باره، عواقب سیاسی چنین تغییراتی چشمگیر است؛ برای مثال، می‌توان به حجم انبوه جابجایی‌ها برای دستیابی به زمین‌های حاصلخیز و شرایط قابل زیست مناسب و نیز افزایش رقابت‌ها بر سر دستیابی به منابع اشاره کرد (هیوود: ۱۳۹۷: ۲۷۷).

با این حال، افرادی نیز معتقدند که طرفداران محیط‌زیست در مورد فجایع محیط‌زیستی اغراق می‌کنند. به‌زعم آن‌ها مغلطه در این رابطه مانع برآورد متوازن میزان هزینه‌های لازم به رفع این

معضلات و دستيایي به راه حل اصولی می شود. حتی اگر نظر منکران تغییرات اقلیمی را و آنهایی که انسان را مسبب گرم شدن کره زمین می دانند نادیده بگیریم، باز هم به نظر میرسد مسئله گرم شدن کره زمین چندان نگران کننده نباشد. برای مثال بژون لومبورک (۲۰۰۷) دانشمند علوم سیاسی دانمارکی جنجال برانگیز تغییرات اقلیمی را در جایگاه پانزدهم فهرست مشکلات جهان و ذیل بیماری های مسری، کمبود آب پاک و درعین حال معضل سوء تغذیه قرار داده است (هیوود، ۱۳۹۷: ۲۷۸) لومبورگ به این باور است که شاخص های زیست محیطی در حال بهبودند و به رغم اینکه مسئله تغییرات اقلیمی یک مشکل واقعی جهانی است، به دقت به لزوم برآورد هزینه ها و فوایدی که در راستای رفع آن انجام می شود، اندیشید.

رویکردی جایگزین دیگری که در مورد تغییرات اقلیمی مطرح است، بر این امر تأکید می کند که راهکارهای تقلیل دهنده انتشار گازهای گلخانه ای، بسیار سهل الوصول تر از آن چیزی است که همگان می پندارند. این گروه معتقدند که محدود کردن گازهای گلخانه ای ارتباطی به بازسازی کامل زیر ساخت های اقتصادی ندارد؛ رویکردی که خود لومبورگ نیز شخصاً آن راه حلی مقرون به صرفه می داند... مصداق های این «برد کم هزینه» در برابر تغییرات اقلیمی را می توان در بهینه سازی بازیافت زباله ها، استفاده از عایق کارهای بهینه در منازل و فضاهای کاری، وارد کردن ماشین های هیدروژنی به چرخه مصرف، ایجاد تغییر در نوع تغذیه دام ها (به منظور کاهش آزادسازی گاز متان در طبیعت) و استفاده از انرژی های متمرکز خورشیدی جستجو کرد.

۱۰. بحران محیط زیست و نظریه ها

از دهه ی ۱۹۶۰ و در پی تأثیرات ناشی از صنعتی شدن مداوم قدرت های بزرگ، نگاه های مدافع محیط زیست و نجات زمین در سطح کنش های ملی و بین المللی نمایان گردید و به تدریج نظریه های زیست محیطی و بوم شناسی ناظر بر رفتارهای سیاسی پدیدار شد.

امروزه صاحب نظران عرصه ی محیط زیست و تحلیل گران روابط بین الملل همواره بر اهمیت موضوعات زیست محیطی به عنوان یکی از پارامترهای تعیین کننده و البته محدودکننده ی رفتار سیاستمداران و روندهای تصمیم سازی و تصمیم گیری تأکید دارند. دیگر در این موضوع که بحرانهای محیط زیستی هم از نظر پیامدها و نیز از جنبه ی راه حل های آن به یکی از چالش های جهانی تبدیل شده است تردیدی نیست و تقریباً تمام موضوعات زیست محیطی ذاتاً با فرایندهای اقتصادی و سیاسی جهانی شده، ارتباط دارند (جان بیلیس و استیو اسمیت، جهانی شدن سیاست: روابط بین الملل در عصر نوین، ص ۹۲۷).

از بعد هستی‌شناسی واقع‌گرایی، دولت‌ها برای بقای خویش ذاتاً به دنبال قدرت‌اند؛ آن‌ها بازیگرانی منطقی‌اند. تأکید واقع‌گرایی بر ترس ناشی از تهدیدات خارجی، امکان دارد توانایی آن‌ها را برای ارزیابی و درک تهدیدات از درون و از فرآیندهای فراملی، مانند زوال محیط‌زیست و یاروندهای بلندمدت‌تری، مانند افزایش گرمای کره‌ی زمین محدود سازد (عبدالعلی قوام، ص ۲۰۹). همچنین، واقع‌گرایان بر این عقیده‌اند که محل جغرافیایی کشورها اگر نه تعیین‌کننده، دست‌کم محدودکننده‌ی رفتارهای سیاسی است. اگر رفتارهای سیاسی واحدهای ملی تا حدود زیادی حاصل شرایط زیست‌محیطی آن‌ها و ازجمله عوامل جغرافیایی است، پس دولتمردان همواره باید در چارچوب عوامل زیست‌محیطی به فعالیت بپردازند (جیمز دوئرتی و رابرت فالتزگراف، ص ۱۰۷). همچنین، از منظر واقع‌گرایی به‌عنوان یک دیدگاه ابزاری، محیط‌زیست تا آن حد اهمیت دارد که بتواند به‌عنوان یک سلاح به کار رود، زیرا نبود منابع می‌تواند توانایی بالقوه و یا بالفعل دولت‌ها را تضعیف کند (عبدالعلی قوام، ص ۲۱۷).

درحالی‌که لیبرال‌ها مسائل زیست‌محیطی را از همان ابتدا، به موضوع وابستگی متقابل ربط داده، دولت‌ها را به تعقیب راهبردهای همکاری جویانه فراخواندند و روند فرسایش حاکمیت را پیش‌بینی کردند (عبدالعلی قوام، همان). به همین دلیل که آن‌ها برای حضور سایر بازیگران در عرصه‌ی بین‌المللی نقش و جایگاه ویژه‌ای قائل هستند. بر همین مبنا امروزه در ساختار بین‌الملل بازیگران غیردولتی ازجمله تشکلهای غیردولتی بین‌المللی، نهادهای وابسته به سازمان‌های منطقه‌ای و بین‌المللی و غیره در کنار دولت‌ها برای یافتن راه‌حل‌های چالش‌های محیط‌زیستی حائز اهمیت تلقی می‌شوند؛ برنامه‌ی محیط‌زیست ملل متحد UNEP، کمیسیون بین‌المللی صید نهنگ IWC، اتحادیه‌ی جهانی حفاظت از محیط‌زیست IUCN، دوستداران زمین FOE، صندوق جهانی طبیعت WWF و گروه مشترک کارشناسان حفاظت از محیط دریایی GESAMP ازجمله‌ی این نهادها هستند که در کنار برخی دیگر از نهادهای فنی و تخصصی به دیده‌بانی و راه‌حل‌های کارشناسی در برابر این چالش‌ها مشغول‌اند نظیر سازمان بین‌المللی درختان جنگلی استوایی ITTO، دادگاه بین‌المللی قوانین دریایی ITLOS، اداره‌ی بین‌المللی بستر دریاها ISA و غیره. چنین نهادهای منطقه‌ای و بین‌المللی توانسته‌اند از فرصت‌های جهانی‌شدن در سال‌های اخیر استفاده کرده و با مشارکت دولت‌های مسئول و شهروندان به تعمیق مبارزات ضد تخریب محیط‌زیست یاری رسانند. تحقیقات بانک جهانی و دانشگاه آکسفورد نشان می‌دهد که «یک جنبه‌ی مثبت جهانی‌شدن این است که جوامع می‌توانند استراتژی‌های موفق کنترل آلودگی‌ها را به یکدیگر انتقال دهند؛ آندونزی با استفاده از یک برنامه‌ی مردمی که کارخانه‌های زیان‌بار و آلوده‌کننده‌ی محیط‌زیست را شناسایی

و تشکلهای مردمی را علیه آن صنایع آلاینده بسیج می کند، نظام کنترل خود را به شدت بهبود بخشیده است. جوامع دیگر با فراگیری این راهبردها هم اکنون در حال ارائه برنامه های مشابه هستند» (بانک جهانی با همکاری دانشگاه آکسفورد، جهانی شدن؛ رشد و فقر، ص ۴۶).

از سوی دیگر، واقع گرایان با وجود چالش های فراوری دولت ها، همچنان آن ها را به عنوان تنها نهاد مشروع که قادر به وضع و اجرای قوانین زیست محیطی است، به رسمیت می شناسند. بر این اساس، در شرایطی که حقوق بین الملل از اصل حاکمیت دفاع می کند، دولت می تواند در چارچوب سیاست گذاری خارجی، مسائل زیست محیطی را مورد توجه خویش قرار دهد و البته ترجیح می دهند تا مسائل زیست محیطی را به زیست شناسان و بوم شناسان واگذار کنند (عبدالعلی قوام، همان).

۱۱. آب و هوا و سیاست دولت ها

موضوع گرم شدن هوای زمین در سال ۱۹۸۸ به واسطه ی مصادف شدن چند مسئله در دستور کار سیاسی قرار گرفت: بروز خشک سالی در ایالات متحده در تابستان همان سال، توجه به این که هر شش سالی که گرم ترین سال های دنیا تا آن زمان بودند همگی در دهه ی ۱۹۸۰ قرار داشتند و اتفاق نظر هوشیارانه تر دانشمندان در این خصوص که احتمالاً انتشار گاز دی اکسید کربن علت گرم شدن هوای زمین است. تقارن این مسائل به دو رویداد منجر شد: شهادت جیمز هانسن، از اقلیمشان معروف ناسا، در برابر کنگره ی ایالات متحده دایر بر این که «وقت آن فرارسیده است که از معامله دست برداریم و به وجود اثر گلخانه ای اعتراف کنیم»؛ و کنفرانس تورنتو درباره ی «دگرگونی جو و پیامدهای آن برای امنیت جهان» که در سراسر جهان بسیار سروصدا کرد در آن برای نخستین بار پیشنهاد شد کشورهای صنعتی تا سال ۲۰۰۵ به میزان ۲۰ درصد از میزان انتشار گاز دی اکسید کربن خودشان بکاهند (اکبریان، ۱۳۹۶، ۴).

نتیجه ی اصلی این رویدادها تأسیس هیئت بین دولتی تغییرات آب و هوایی در اواخر سال ۱۹۸۸ به همت سازمان جهانی هواشناسی و برنامه ی محیط زیست ملل متحد بود. هیئت یادشده مسئولیت داشت درباره ی وضعیت اطلاعات مربوط به دانش پایه ی دگرگونی اقلیم و نیز تأثیرات احتمالی تغییر اقلیم و واکنش های سیاست گزاران به آن گزارش دهد. گزارش این هیئت در ۱۹۹۰ منتشر شد. در این گزارش آمده بود که اگر انتشار گازهای گلخانه ای با همین آهنگ افزایش یابد. دمای کره ی زمین نیز بالا خواهد رفت و پیامدهای اجتماعی و اقتصادی منفی گسترده ای به بار خواهد آمد. اندکی پس از آن، مجمع عمومی سازمان ملل کمیته ی مذاکرات بین دولتی را برای تنظیم معاهده ی مبنا درباره ی تغییر آب و هوا تشکیل داد که مسئولیت آن مذاکره درباره ی پیمانی بود که باید در ژوئن ۱۹۹۲ در کنفرانس محیط زیست و توسعه ملل متحد به تصویب می رسید.

از این گذشته در سال‌های ۱۹۹۱-۱۹۹۰ حکومت‌های صنعتی‌ترین کشورها به‌طور یک‌جانبه ارقامی را برای محدودسازی یا کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای در قلمرو خودشان تعیین کردند. بیش‌تر این حکومت‌ها خود را به تثبیت انتشار گاز دی‌اکسید کربن در سطوح سال ۱۹۹۰ تا سال ۲۰۰۰ متعهد ساختند ولی جالب‌توجه بود که حکومت ایالات‌متحده چنین هدفی را نپذیرفت (مصلی‌نژاد، ۱۳۸۷: ۱۴۲).

۱۲. گرمایش زمین

موضوع گرم شدن هوایی زمین در ۱۹۹۸ در دستور کار سیاسی بین‌الملل قرار گرفت و به‌سرعت به یکی از مسائل مهم و مسلماً اصلی زیست‌محیطی در دستور کار بین‌المللی تبدیل شد و طی دهه ۱۹۹۰ محور اهمیت فزاینده‌ای مشکلات زیست‌محیطی در روابط بین‌الملل بوده است. گرم شدن هوای زمین به افزایش (پیش‌بینی شده‌ای) دمای جهان در نتیجه‌ی انتشار مجموعه‌ای از گازهای تولیدشده بر اثر فعالیت‌های انسان اشاره دارد. این‌گونه افزایش دما را در سطح گسترده متضمن پیامدهای جدی (و عمدتاً منفی) از جمله بالا رفتن سطح آب دریاها، تغییرات اساسی در الگوهای آب‌وهوایی، جابجایی مناطق کشاورزی و افزایش وقوع پدیده‌های آب‌وهوایی شدید می‌دانند (اکبریان، ۱۳۹۵، ۱). حتی آنان که درباره‌ی تغییرات آب‌وهوایی تردید دارند در مبانی دانش گرم شدن هوای زمین مناقشه نمی‌کنند.

این دانش سه عنصر اصلی دارد. نخست، گازهای گلخانه‌ای موجود در جو به‌صورت «گازهای گلخانه‌ای» عمل می‌کنند یعنی اجازه‌ی ورود پرتوهای خورشید را می‌دهند ولی هنگام بازتابش این پرتوها از سطح زمین که طول‌موج‌های متفاوتی دارند انرژی آن‌ها را جذب می‌کنند. بدین ترتیب، میانگین دمای سطح زمین تقریباً ۹۹ درجه‌ی سانتی پایه بیش از آن چیزی است که در نبود این گازها می‌بود. گازهای گلخانه‌ای که به‌طور طبیعی تولید می‌شود بخار آب و دی‌اکسید کربن و نیز مقداری متان است.

عنصر دوم، تراکم گازهای گلخانه‌ای در جو است. از زمان انقلاب صنعتی، تراکم دی‌اکسید کربن و متان به میزان چشمگیری افزایش یافته است. جدای از این دو گاز، مجموعه‌ای از گازهای گلخانه‌ای دیگر به‌ویژه منواکسید نیتروژن، کلروفلوروکربن‌ها سی‌اف‌سی‌ها، هیدروفلوروکربن‌ها، پرفلوروکربن‌ها و هگزا فلورید گوگرد هم به‌طور غیرطبیعی تولید می‌شوند. افزایش تراکم این گازها در جو تماماً نتیجه‌ی فعالیت‌های انسان است.

سوم، میانگین دمای سطح زمین طی سده‌ی بیستم حدود ۰٫۶ سانتی پایه افزایش یافته است. همچنین اغلب گوشزد می‌شود که گرم‌ترین سال‌هایی که زمین تجربه کرده همگی از میانه‌ی دهه‌ی ۱۹۸۰ به بعد بوده است (اکبریان، ۱۳۹۵: ۳).

قابل ذکر است که در طول دهه ۱۹۹۰، مسئله گرم شدن کره زمین که وابسته به تغییرات اقلیمی بود به‌طور گسترده‌تر وجدی‌تر مطرح شد. این مسئله ناشی از آن بود که گروه‌های زیست‌محیطی مانند طرفداران صلح سبز و دوستداران زمین برای توقف گرم شدن کره زمین تلاش‌های بسیاری کردند. با تشکیل هیئت بین‌المللی تغییرات اقلیمی (IPCC)، برای اولین بار در این مورد بیانیه‌های علمی و مستند رسمی صادر شد. تشکیل هیئت بین‌المللی تغییرات اقلیمی به شکل‌گیری اولین و اساسی‌ترین مناظره در زمینه تغییرات اقلیمی منجر گردید (هیوود، ۱۳۹۷: ج ۲، ۱۲۸).

اما فراتر از آنچه گفته شد برخی اختلاف‌نظرها وجود دارد. به عبارت صریح، مناقشه بر سر وجود یا نبود اختلاف نظر است. از دید حامیان هیئت بین دولتی تغییرات آب‌وهوایی، اصل مناقشه به توانایی شمار بسیار اندکی از دانشمندان شکاک برای جلب توجه رسانه‌ها و مردود شمردن اتفاق نظر حاصل در این هیئت به‌عنوان نظری نادرست و سیاست زده بازمی‌گردد. از دید حامیان هیئت یادشده درواقع هیچ‌گونه اختلاف‌نظری بر سر عناصر اصلی گزارش‌های سه‌گانه‌ای که هیئت در سال‌های ۱۹۹۰، ۱۹۹۵ و ۲۰۰۱ منتشر ساخته است وجود ندارد.

۱۳. تغییرات اقلیمی

اقلیم متفاوت از آب‌وهواست. اقلیم به شرایط طولانی‌مدت و وضعیت آب‌وهوایی معتدل در یک منطقه اطلاق می‌شود (حجازی، ۱۳۹۷: ۱۲۷). همان‌گونه که مارک نواین، نویسنده آمریکایی، اظهار می‌کند: «اقلیم چیزی است که ما به‌طور معمول انتظار داریم؛ آب‌وهوا چیزی است که از اقلیم حاصل می‌شود».

تغییرات اقلیمی نه‌تنها مهم‌ترین مسئله زیست‌محیطی در سطح جهانی است، بلکه به اعتقاد بسیاری، این مسئله فوری‌ترین و مهم‌ترین چالش پیشرو در برابر جامعه‌ای بین‌الملل است. با این حال، این موضوع چالش‌ها، مخالفت‌ها و بحث‌و‌جدل‌های بسیاری را برانگیخته است که مهم‌ترین این مناظره‌ها عبارت از: دلایل پیدایش تغییرات اقلیمی، اهمیت تغییرات اقلیمی، علاج تغییرات اقلیمی می‌باشد. اهمیت چشمگیری مباحث مرتبط با تغییرات اقلیمی در این نکته است که اگر این تغییرات مورد توجه کافی قرار نگیرند، عواقب فاجعه‌آمیزی برای سعادت و نیکبختی بشر و چه‌بسا برای آینده بشریت به همراه خواهد داشت.

درعين حال راه حلی مستقيم و در دسترس برای مقابله با اين مسئله وجود داشت و آن هم تحریم محصولات کلوپلوئوروکربن و جایگزین با سایر نمونه‌های بود که از منظر اقتصادی موجه می‌نمود. پروتکل ۱۹۷۸ مونترئال به‌خوبی نشان داد که تا چه اندازه مشارکت‌های بین‌المللی در خصوص مسائل زیست‌محیطی می‌تواند مؤثر و کارآمد باشد (هیوود، ۱۳۹۷: ۱۳۰). انتشار گازهای کلوپلوئوروکربن از اواسط دهه ۱۹۹۰ به بعد کاهش بسیار رفت و انتظار می‌رود که تا سال ۲۰۳۰ این گازها کاملاً از بین بروند و بنابراین لایه‌ای ازون تا سال ۲۰۵۰ به‌صورت کامل ترمیم شود. رویارویی با تغییرات اقلیمی، برعکس، مسئله بسیار پیچیده‌ای است زیرا عامل پیدایش این تغییرات استفاده از مواد خاص با یک‌روند تولیدی خاص یا حتی استفاده از مجموعه‌ای از کالاها نیست، بلکه مشخصاً برآمده از خود فرایند صنعتی سازی در کشورهای توسعه‌یافته و درحال توسعه است.

۱۴. خطرات ناشی از تغییرات اقلیمی

به‌طور کلی تغییر اقلیم در سطح کره زمین باعث به وجود آمدن تغییراتی در سیستم جو زمین و نهایتاً مخاطراتی برای ساکنین آن می‌شود که در زیر به مهم‌ترین آن‌ها اشاره‌شده است (گزارش چهارم IPCC، ۲۰۰۷؛ گزارش پنجم IPCC، ۲۰۱۳؛ وبگاه سازمان ناسا، ۲۰۱۹):

الف: ادامه روند تغییر اقلیم در قرن حاضر و قرن بعد: پیش‌بینی شده است که تغییر در اقلیم جهانی در قرن حاضر و پس‌از آن ادامه خواهد یافت. بزرگی این تغییرات در چند دهه آینده در درجه اول بستگی به میزان انتشار جهانی گازهای گلخانه‌ای و نیز حساسیت اقلیم کره زمین به آن‌ها دارد.

ب: ادامه روند افزایشی دمای کره زمین: از آنجا که گرمایش ناشی از فعالیت‌های انسانی بر روی اقلیمی که خود به‌طور طبیعی متغیر است، تجمع یافته، افزایش دما در سراسر کره زمین و یا در طول زمان یکنواخت نبوده و نخواهد شد. در حال حاضر دمای کره زمین نزدیک به یک درجه سلسیوس افزایش یافته و اگر روند کنونی ادامه پیدا کند این افزایش تا پایان قرن حاضر میلادی به ۹ درجه خواهد رسید.

ج: تغییر در الگوهای بارش: افزایش یا کاهش شدید میزان بارشها در نقاط مختلف کره زمین. پیش‌بینی شده است که حداقل حدود ۹۲۱ میلیون نفر در دنیا به‌طور مستقیم در نتیجه این تغییرات آسیب‌پذیرند.

د: افزایش خشک مهر و مومی‌ها و امواج گرمایی: افزایش خشک‌سالی‌ها و امواج گرمایی و ادامه افزایش دمای هوا بخصوص در فصل تابستان و در نتیجه کاهش رطوبت خاک.

ه: شديدتر شدن طوفان‌های اقیانوسی

و: افزایش سطح آب دریاها: سطح آب دریاها از سال ۱۸۸۰ میلادی تاکنون حدود ۲۰ سانتیمتر افزایش پیدا کرده است و پیش‌بینی شده تا سال ۲۱۰۰ در اثر ذوب شدن یخ‌های سرزمین‌های یخی بین ۳۰ تا ۱۲۰ سانتی‌متر افزایش یابد.

ز: ذوب شدن یخ‌های قطب: مساحت یخ‌های قطبی از حدود ۷/۸ میلیون کیلومتر مربع در سال ۱۹۸۷ به حدود ۴/۶ میلیون کیلومتر مربع در سال ۲۰۱۵ رسیده است و انتظار می‌رود اقیانوس منجمد در تابستان قبل از میانه قرن حاضر اساساً خالی از یخ باشد (ثنایی نژاد، ۱۳۹۸)

۱۵. نشست‌های مهم تغییرات آب‌وهوایی

امروزه جهان در وضعیتی قرار گرفته است که عملکرد یک کشور برای کشورهای دیگر مهم تلقی می‌شود و همچنان چگونگی فعالیت‌های اقتصادی گاهی تعیین‌کننده سرنوشت میلیون‌ها انسان کره‌ای زمین می‌شود. یکی از موارد که امروزه بیشتر نیاز به همکاری جمعی کشورها دارد مسئله محیط‌زیست و تغییرات آب‌وهوایی است.

ما امروزه می‌بینیم که تغییرات آب‌وهوایی گاهی انسان‌های کره‌ای زمین را نگران می‌کند و گازهای گلخانه‌ای که اثر فعالیت‌های اقتصادی کشورها به وجود می‌آید تأثیری مستقیم بر لایه اوزون دارد. با توجه به موضوعات ذکر شده برای راه حل نیاز به اقدامات جمعی است طوری که همه‌ای کشورها بر تعهدات و موافقت‌های جمعی که انجام می‌دهند احترام بگذارد و موضوع را جدی بگیرد.

در خصوص تغییرات آب‌وهوای از دیرزمان به بعد نشست‌های جمعی بین اکثریت کشورها برگزار شده است و یکسره موافقت‌های در راستای جلوگیری از بحران ناشی از تغییرات آب‌وهوایی نیز شده است که گاهی این موافقت‌ها جامه‌ای عمل پوشیده و باعث شده است تا از بحران تغییرات آب‌وهوایی کاسته شود و گاهی هم با اجرایی نکردن بعضی از کشورها، بحران آفرین برای بشر شده است موافقت‌نامه‌های مهم در این عرصه عبارت از موافقت‌نامه آب‌وهوایی پاریس، کنوانسیون چارچوب تغییر آب‌وهوای سازمان ملل در سال ۱۹۹۲ (توافق‌نامه کیوتو باهدف کاهش گازهای گلخانه‌ای) و غیره موافقت‌نامه‌ها که در جدول زیر به صورت خلاصه ذکر شده است می‌باشد (عارقه خلدبرین، پرنیان فرهمند، ۱۳۹۵: ۱۰۰).

جدول (۱) خلاصه‌ای از نشست‌های مهم تغییرات آب‌وهوایی

سال	نام اجلاس	کشور	دستاورد و هدف از برگزاری
۱۹۹۷	Cop3	توکیو	تصویب پروتکل کیوتو
۲۰۰۵	Cop11	مونترال	شروعی بر اجرایی شدن پروتکل کیوتو
۲۰۰۹	Cop15	کنپهاک	تدوین اهداف بلندمدت کاهش انتشار کمک‌های مالی کشورهای توسعه‌یافته تا سال ۲۰۲۰
۲۰۱۱	Cop17	دوربان	شکل‌گیری سند اجرایی فراگیر برای همه‌ای طرف‌ها و لازم‌الاجرا بودن آن‌ها تا سال ۲۰۲۰
۲۰۱۳	Cop18	دوحه	واپایش حداکثر گازهای گلخانه‌ای توسط کشورها
۲۰۱۴	Cop20	لیما	تدوین پیش‌نویس طرح اقدام برای آب‌وهوا
۲۰۱۵	Cop21	پاریس	راهکارهای برای کاهش گازهای گلخانه‌ای و توقف مصرف سوخت‌های فسیلی

۱۶. مهم‌ترین اقدامات صورت گرفته در خصوص تغییرات اقلیمی

در سومین کنفرانس اعضا در سال ۱۹۹۷ که در شهر کیوتو ژاپن برگزار شد اولین معاهده جهانی کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای تحت عنوان پروتکل کیوتو به تصویب رسید که بر اساس آن فقط کشورهای ثروتمند موظف بودند میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای خود را تا سال ۲۰۰۸ به میزان ۵ درصد زیر سطح انتشار خود در سال ۱۹۹۰ کاهش دهند. این پروتکل در سال ۲۰۰۵ پس از تصویب روسیه الزام‌الاجرا شد، زیرا باید حداقل ۵۵ عضو که حداقل ۵۵ درصد از انتشار کربن را دارا می‌بودند آن را به تصویب می‌رسانند. آمریکا به این پیمان نپیوست زیرا به استدلال آن‌ها به اقتصاد این کشور لطمه وارد می‌شد و همچنین کشورهای توسعه‌یافته بزرگی مانند چین و هند را شامل نمی‌شد (کنوانسیون تغییر اقلیم سازمان ملل، ۲۰۱۹).

در کنفرانس هفتم اعضا در سال ۲۰۰۱ در مراکش مذاکره‌کنندگان با توجه به مذاکرات قبلی در زمینه تغییر آب‌وهوا، تصمیمات جامعی را تحت عنوان پیمان مراکش اتخاذ کردند. این پیمان روش‌های اندازه‌گیری میزان انتشار، کاهش و تشخیص مقداری از جذب دی‌اکسید کربن توسط چاهک‌ها که باید در حوزه تعهدات کاهش پروتکل کیوتو محسوب شود و نیز چگونگی انجام مکانیسم‌های همکاری مشترک به صورت پروژه و سیستم تجارتی مربوط به انتشار و قوانین الزام برای اطمینان از پایبندی به تعهدات را تصریح می‌کند. هم‌چنین این پیمان یک صندوق ویژه تغییر آب‌وهوا تأسیس کرد تا سرمایه‌ای باشد برای کشورهای کمتر توسعه‌یافته و کمک‌هزینه‌ای برای

کمک به کشورهای در حال توسعه برای به دست آوردن فناوری‌های انرژی پاک و محدود کردن میزان رشد انتشار گازهای گلخانه‌ای (کنوانسیون تغییر اقلیم سازمان ملل، ۲۰۱۶)

سیزدهمین کنفرانس اعضا در سال ۲۰۰۷ در جزیره بالی اندونزی برگزار شد. در این کنفرانس تمرکز بر روی مفاهیم همکاری‌های بلندمدت بود. نتیجه این مذاکرات پذیرش نقشه راه بالی بود که کارگروه ویژه همکاری‌های بلندمدت را بنا نهاد و دستور کار آن بر روی پنج محور شامل دیدگاه مشترک، اقدامات بیشتر برای کاهش انتشار، اقدامات بیشتر برای سازگاری با تغییر آب‌وهوا، مکانیسم‌های مالی و انتقال فناوری، متمرکز بود (کنوانسیون تغییر اقلیم سازمان ملل، ۲۰۱۶).

پانزدهمین کنفرانس اعضا در سال ۲۰۰۹ در کپنهاگ دانمارک برگزار شد. این کنفرانس نخستین تلاش برای جایگزینی یک معاهده جدید بجای پروتکل کیوتو بود که به دلیل اختلاف بین کشورهای فقیر و غنی بر سر وظایفشان به شکست انجامید؛ و در پایان اجلاس، تنها سند مورد توافق، به نام توافق کپنهاگ است که تعهدآور حقوقی نیست و میزان کاهش انتشار در آن مشخص نیست ولی به کاهش دمای جهانی زیر دو درجه سلسیوس و تأمین مالی ۳۰ میلیارد دلار برای دوره سالیانه ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۲ اشاره دارد. در هفدهمین کنفرانس که در سال ۲۰۱۱ برگزار شد، در آفریقای جنوبی تصمیمات مهمی گرفته شد:

الف: تمدید دوره دوم تعهدات پروتکل کیوتو: این کارگروه می‌بایست تا سال ۲۰۱۵ یک رژیم حقوقی لازم‌الاجرا که تمام کشورها را موظف به کاهش انتشار می‌نماید، تنظیم کند.

ب: صندوق سبز آب‌وهوایی: این صندوق زیر نظر کنفرانس اعضا عمل خواهد کرد. بعلاوه طبق پیمان کپنهاگ قرار شد تا سال ۲۰۲۰ اعتبار این صندوق سالانه تا ۱۰۰ میلیارد دلار تأمین شود.

ج: کمیته و شبکه فناوری: انتقال فناوری هم برای کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای و هم برای سازگاری با شرایط تغییر آب‌وهوایی.

بیست یکمین کنفرانس اعضا در سال ۲۰۱۵ در فرانسه (کنفرانس پاریس) برگزار شد. مذاکرات پاریس باهدف رسیدن به یک توافق جهانی و محدود کردن تغییرات اقلیمی برگزار شد که در پایان نشست، توافقنامه پاریس تصویب و منتشر شد. این توافق بزرگ‌ترین توافق شکل گرفته تا آن زمان بود. در پاریس، قراردادی تاریخی برای مقابله با تغییرات اقلیمی و باز شدن گره‌ها برای اقدامات مؤثر علیه تغییر اقلیم و نیز سرمایه‌گذاری در جهت اقتصادی کم‌کربن، مقاوم، انعطاف‌پذیر و پایدار توسط ۱۹۵ کشور مورد توافق قرار گرفت. توافق پاریس برای اولین بار باعث شد که تمامی کشورها برای انجام یک کار مشترک بر اساس مسئولیت‌های تاریخی حال حاضر و آینده‌شان در کنار هم به

موافقت برسند (سازمان حفاظت محیط زیست، ۱۳۹۵). در ذیل بخشه‌ای مهم این توافقنامه تشریح شده است:

الف: بر اساس این توافقنامه، میزان افزایش گرمایش زمین تا سال ۲۱۰۰ باید زیر ۲ درجه سلسیوس باقی بماند و تلاش عظیمی صورت خواهد گرفت که آن را تا ۱٫۵ درجه محدود سازد (ترجمه متن توافقنامه پاریس، ۲۰۱۵).

ب: کشورهای توسعه یافته باید نقش رهبری کننده را در کاهش مقدار معینی از انتشار گازهای گلخانه‌ای بر عهده بگیرند و از کشورهای درحال توسعه نیز خواسته شده است که تلاش‌هایشان را برای کاهش انتشارات شدت بخشند. درعین حال تعهد شده است که برای کشورهای درحال توسعه در انجام این مسئولیت کمک‌های لازم فراهم گردد. از کشورهای کمتر توسعه یافته و کشورهای کوچک جزیره‌ای نیز خواسته شده است که استراتژی‌ها و برنامه‌های توسعه‌ای خود را به گونه‌ای تدوین و اجرا نمایند که باعث انتشار کمتر گازهای گلخانه‌ای گردد (ترجمه متن توافقنامه پاریس، ۲۰۱۵).

ج: بر اساس هدف تعیین شده برای کاهش گازهای گلخانه‌ای و در نتیجه کاهش گرمایش زمین کشورهای عضو باید گزارش سهم ملی کشورشان در تغییر اقلیم که در آن سهمیه انتشارشان تا سال ۲۰۳۰ معین می‌شود، ارسال نمایند. مطابق باهدف تعیین شده تا سال ۲۰۳۰ میزان انتشار کربن نباید از ۴۰ میلیارد تن عبور کند. ۱۴۶ کشور سهم مشخص ملی خود را که درمجموع دربرگیرنده حدود ۸۶ درصد از انتشار دی‌اکسید کربن است (چهار برابر پروتکل کیوتو) قبل از کنفرانس ارسال کرده‌اند که به شکل فعلی نمی‌تواند هدف کارشناسان را که نگه داشتن افزایش دمای کره زمین زیر ۲ درجه سلسیوس است فراورده کند؛ اما سرعت این افزایش به نسبت دو دهه گذشته کمتر خواهد بود، باین حال سازمان ملل این برنامه را اقدامی بزرگ می‌داند که محدود کردن افزایش دمای کره زمین را کمتر از ۲ درجه سلسیوس همچنان قابل حصول می‌کند (متن توافقنامه پاریس، ۲۰۱۵).

د: کشورهای توسعه یافته از سال ۲۰۲۰ سالانه ۱۰۰ میلیارد دلار برای کمک به کشورهای درحال توسعه به منظور تأمین هدف تعیین شده برای کاهش گازهای گلخانه‌ای و سازگاری با شرایط جدید اقلیمی خواهند پرداخت. در حال حاضر در حدود ۱۰ میلیارد دلار در صندوق اقلیم سبز جهت مصرف در پروژه‌های تغییر اقلیم برای دوره ۲۰۱۵ الی ۲۰۱۸ موجود است و کشورها می‌توانند از آن استفاده کنند. بخش قابل توجهی از این پول‌ها در کشورهایی که بیشترین آسیب‌پذیری را دارند به مصرف مارسد. البته یکی از شرایط خصوص کمک‌های مالی این است که این کمک‌ها منجر به

کاهش گازهای گلخانه‌ای و مقابله با آسیب‌های تغییر اقلیم شود (ترجمه متن توافقنامه پاریس، ۲۰۱۵).

ه: به موجب این توافقنامه مکانیزمی که کاهش گازهای گلخانه‌ای را مدیریت و از توسعه پایدار حمایت به عمل آورد ایجاد می‌شود. این مکانیزم که در سال ۲۰۱۶ ایجاد شده است سهم‌بندی و اشتراك کشورها را از طریق بخشه‌ای دولتی و خصوصی کشورها در کاهش گازهای گلخانه‌ای تسهیل می‌کند تا بدین وسیله انتشارات جهانی کاهش یابد (ترجمه متن توافقنامه پاریس، ۲۰۱۵). همانند پروتکل کیوتو این توافقنامه نیز باید حداقل توسط ۵۵ کشور که منتشرکننده حداقل ۵۵ درصد کل انتشارات کربن می‌باشند امضاء می‌گردید تا به تصویب نهایی برسد و در نهایت کشورهایی که این توافقنامه را امضاء می‌کنند بعد از سال ۲۰۲۰ ملزم به کاهش تولید گازهای گلخانه‌ای می‌شوند (کنوانسیون تغییر اقلیم سازمان ملل، ۲۰۱۶)؛ اما این توافق پس از خروج آمریکا از توافقنامه و نبود هیچ الزام و تنبیهی عملاً کنار گذاشته شد چراکه سایر کشورها به سادگی قبول نخواهند کرد که هزینه‌های این توافق را بپردازند درحالی که آمریکا به عنوان یکی از بزرگ‌ترین تولیدکننده‌گان کربن مسیر خودخواهانه خود را پیش بگیرد.

۱۷. توافق نامه پاریس

توافق پاریس یا پیمان پاریس، قراردادی در چارچوب کنوانسیون سازمان ملل تغییرات اقلیمی است؛ که قرار بود از سال ۲۰۲۰، هدف‌هایی مربوط به حل مسائل مرتبط با تعدیل، تأمین بودجه و سازگاری با بحران انتشار گازهای گلخانه‌ای در سطح جهان محقق شود. متن این توافقنامه میان نمایندگان ۱۹۵ کشور جهان در بیست و یکمین کنفرانس تغییرات اقلیمی سازمان ملل متحد در پاریس تصویب شد و در ۲۱ دسامبر سال ۲۰۱۵، به تأیید عمومی رسید. این پیمان در روز زمین، برابر با ۲۲ آوریل سال ۲۰۱۶، در مراسمی در نیویورک به امضا رسید. تا ماه نوامبر سال ۲۰۱۶، ۱۹۳ عضو کنوانسیون سازمان ملل در زمینه تغییرات اقلیمی، این توافقنامه را به امضا رساندند که از این میان، ۱۰۰ عضو آن را تصویب کردند. پس از تصویب این قرارداد توسط اتحادیه اروپا در اکتبر سال ۲۰۱۶، تعداد کشورهای تصویب‌کننده آن از نظر میزان تولید گازهای گلخانه‌ای به حدنصاب برای اجرایی شدن پیمان رسید. این توافقنامه از چهارم نوامبر سال ۲۰۱۶، به اجرا درآمده است. بر اساس متن این توافق قرار بود، زمانی که ۵۵ کشور جهان که عامل تولید حداقل ۵۵ درصد از گازهای گلخانه‌ای جهان هستند، این توافقنامه را تصویب، پذیرش یا امضا کنند، پیمان وارد فاز اجرایی شود.

معاهده پاریس یوې از مهم ترین توافقنامه‌ها برای کنترل تغییرات آب و هوایی به واسطه کاهش تولید گازهای گلخانه‌ای توسط کشورها است. هدف این توافقنامه همان‌طور که در بند دومش آمده است؛ ارتقای اجرای چارچوب سازمان ملل در زمینه تغییرات اقلیمی از طریق حفظ افزایش میانگین دمای جهانی پایین‌تر از دو درجه سانتی‌گراد می‌باشد. در این معاهده تلاش شده است تا از افزایش ۱٫۵ درجه‌ای دما نسبت به دوران پیش صنعتی به منظور کاهش خطرات و عوارض ناشی از تغییرات اقلیمی جلوگیری شود (ناجی، ۱۳۹۶).

هرچند که این توافقنامه اولین از نوع حفاظت از محیط‌زیست و گرمایش نیست و کنوانسیون چارچوب تغییر آب و هوای سازمان ملل در سال ۱۹۹۲ قدم بزرگی در پرداختن به مسئله گرمایش جهان برداشت و با مصوب کردن توافقنامه کیوتو باهدف کاهش گازهای گلخانه‌ای، توجهات را به بحث‌های محیط‌زیستی و البته اقتصادی معطوف کرد اما امضای توافقنامه پاریس توسط ۱۹۵ کشور جهان که در دسامبر ۲۰۱۵ به توافق عمومی رسید، به نظر می‌رسید تا حدی توانست به رویای بلندپروازانه کنترل و کاهش تولید گازهای گلخانه‌ای و کربن‌دی‌اکسید توسط کشورهای توسعه‌یافته که در سال‌های اخیر، روند افزایشی داشته، جامه عمل بپوشاند.

گرچه در ظاهر هیچ مجازاتی برای کشورهایی که از هدف‌هایشان تخلف کنند، وجود ندارد، اما توافق پاریس، مقرراتی را برای شفافیت عملکرد کشورها برای ترغیب دولت‌ها به منظور پایبندی به تعهدهایشان، وضع کرده است. توافق پاریس کشورها را ملزم می‌کند تا درباره میزان آلاینده‌های جوی خود و نیز درباره چاره‌اندیشی‌هایی که برای کاستن از این آلاینده‌ها داشته‌اند، گزارش دهند. از سوی دیگر، هر کشوری که توافقنامه را به رسمیت شناخته، درجه‌ای از مشارکت ملی را برای خود تعیین می‌کند که در بند سوم پیمان، به آن اشاره شده است. این بند از کشورها خواسته تا بلندپرواز باشند، در طول زمان روند پیشرفت خود را ارائه دهند و دیدگاه خود را دستیابی به هدف پیمان قرار دهند.

میزان مشارکت باید هر پنج سال یک‌بار به دبیران کنوانسیون سازمان ملل متحد در زمینه تغییرات اقلیمی، گزارش شود تا به ثبت برسد. دونالد ترامپ رئیس‌جمهور گذشته آمریکا با اعلام خروج این کشور از توافق پاریس، گام مهمی در راستای تضعیف رویکرد چندجانبه‌گرایی برداشت. وی پیش از آن نیز با شعار «آمریکا نخست» باهدف کاهش تعهدات بین‌المللی کشورش اقدام به ترک تعدادی از معاهدات و پیمان‌های بین‌المللی نموده و به این ترتیب مسیر انزوای بین‌المللی کشورش را با انتخاب رویکرد یک‌جانبه‌گرایی برگزیده بود. خروج آمریکا از یونسکو در اکتبر ۲۰۱۷، خروج از

شورای حقوق بشر سازمان ملل متحد در جون ۲۰۱۸، خروج از توافق تغییرات اقلیمی پاریس در اول جون ۲۰۱۷، کاهش مشارکت مالی در پیمان ناتو (از ۲۲ درصد به ۱۶ درصد) از آن جمله بوده است. پس می‌توان گفت که ابرقدرت‌ها گاهی به خاطر مصالح و منفعت اقتصادی کشور خود این معاهدات و تعهدات بین‌المللی را زیر پا می‌کنند و گاهی ضمانت اجرای بین‌المللی و جهانی نیز کارساز نیست.

۱۸. کنفرانس ریو

این کنفرانس در ریوژانیرو با شرکت بیش از ۴۰۰ نماینده از ۱۱۰ کشور در سال ۱۹۹۲ تشکیل شد. تصویب "اعلامیه ریو"، دستور کار ۲۱ و اصول جنگل از مهم‌ترین دستاوردهای کنفرانس ریو می‌باشد. اصول بین‌المللی در زمینه تحقق اهداف توسعه پایدار، حاصل تصمیمات کنفرانس ریو است. در این کنفرانس اهمیت همکاری کشورهای شمال و جنوب در زمینه حفاظت از محیط زیست مورد تأکید قرار گرفته است و از دول جهان خواسته شده تا ترتیبی اتخاذ کنند که فعالیتهای آنان به محیط زیست سایر کشورها خسارت وارد نیاورده و مسئولیت اعمال زیانبار خود را بپذیرند و از عهده خسارات وارده برآیند (ثنایی نژاد، ۱۳۹۸).

۱۹. پروتکل کیوتو

امضای پروتکل کیوتو و نحوه‌ای اجرای چهارچوب کنوانسیون سازمان ملل در مورد تغییرات اقلیمی در سال ۱۹۹۷ بدست آمد. اهمیت پروتکل کیوتو در آن است که توانست اهداف الزام آوری را برای کشورهای توسعه یافته تنظیم کند ازین طریق میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای آنها را تا سال ۲۰۱۲ محدود کند. اهداف تعیین شده در پروتکل کیوتو در نظر داشت مجموع گازهای گلخانه‌ای منتشر شده در سطح جهان را به ۵/۲ درصد پایین تر از سطح استاندارد سال ۱۹۹۰ کاهش دهند.

در این باره، اهداف ملی صد البته بسیار متفاوت بود. مثلاً برای اتحادیه اروپا، ایالات متحده آمریکا به ترتیب کاهش ۸ درصدی و ۷ درصدی تعیین شده است، این در حالی بود که سایر دولت‌ها از جمله استرالیا اجازه یافته اند سطح تولید گازهای خود را به بالاتر از سطح مجاز در سال ۱۹۹۰ برسانند.

برعلاوه، پروتکل کیوتو با فراهم‌سازی سازکاری برای تجارت گازهای منتشره به ترویج این مفهوم کمک کرد که گازهای حاصل از سوخت کاربونی مانند یک کالای ارزشی هسته و مولفه‌ای اساسی انعطاف‌پذیری را معرفی کرد که دست‌یابی به اهداف الزام آور را سهل‌الوصول تر نشان می‌داد.

برای مثال، تجارت گازهای منتشرشده به دولت های توسعه یافته اجازه می دهد اهداف خود را از طریق انتقال فناوری و افزایش سرمایه گذاری در کشورهای در حال توسعه محقق سازند و از این طریق در کاهش سطح انتشار گازهای گلخانه ای مشارکت فعال داشته باشند (عالم، ۱۳۹۶: ۵۲۱).

۲۰. پیمان مراکش

در سال ۲۰۰۱ در مراکش مذاکره کنندگان با توجه به مذاکرات قبلی در زمینه تغییر آب و هوا، تصمیمات جامعی را تحت عنوان پیمان مراکش اتخاذ کردند. این پیمان روشهای اندازه گیری میزان انتشار، کاهش و تشخیص مقداری از جذب دی اکسید کربن توسط چاهک ها که باید در حوزه تعهدات کاهش پروتکل کیوتو محسوب شود و نیز چگونگی انجام مکانیسم های هم کاری مشترک بصورت پروژه و سیستم تجارتی مربوط به انتشار و قوانین الزام برای اطمینان از پایبندی به تعهدات را تصریح میکند.

هم چنین این پیمان یک صندوق ویژه تغییر آب و هوا تاسیس کرد تا سرمایه ای باشد برای کشورهای کمتر توسعه یافته و کمک هزینه ای برای کمک به کشورهای در حال توسعه برای بدست آوردن تکنولوژی های انرژی پاک و محدود کردن میزان رشد انتشار گازهای گلخانه ای (ثنایی نژاد، ۱۳۹۸).

۲۱. کنفرانس بالی

این کنفرانس در سال ۲۰۰۷ در جزیره بالی اندونزی برگزار شد. در این کنفرانس تمرکز بر روی مفاهیم همکاری های بلندمدت بود. نتیجه این مذاکرات پذیرش نقشه راه بالی بود که کارگروه ویژه همکاری های بلند مدت را بنا نهاد و دستور کار آن بر روی پنج محور شامل دیدگاه مشترک، اقدامات بیشتر برای کاهش انتشار، اقدامات بیشتر برای سازگاری با تغییر آب و هوا، مکانیسم های مالی و انتقال تکنولوژی، متمرکز بود (همان).

۲۲. توافقنامه کپنهاگ

این کنفرانس در سال ۲۰۰۹ در کپنهاگ دانمارک برگزار شد. این کنفرانس نخستین تلاش برای جایگزینی یک معاهده جدید بجای پروتکل کیوتو بود که به دلیل اختلاف بین کشورهای فقیر و غنی بر سر وظایفشان به شکست انجامید. و در پایان اجلاس، تنها سند مورد توافق، به نام توافق کپنهاگ است که تعهدآور حقوقی نمیباشد و میزان کاهش انتشار در آن مشخص نیست ولی به

کاهش دمای جهانی زیر دو درجه سلسیوس و تامین مالی ۳۰ میلیارد دالر برای دوره سالیانه ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۲ اشاره دارد (همان).

۲۳. نتیجه گیری

طوری که در بالا ذکر شد اهمیت محیط زیست مارا وامی دارد تا با انجام تحقیقات و مطالعه در راستای حفظ، ترقی و نجات آن سهم باشیم چنانچه این مهم وظیفه ای هر انسان کره ای خاکی است. همانطوریکه ذکر شد مسئله محیط زیست امروزه از مرز یک کشور گذشته بلکه جنبه ای جهانی به خود گرفته است چنانچه عملکرد یک کشور در حوزه صنعت و تولیدات تأثیر مستقیم بر دیگر کشورها و کل انسان های روی زمین در حوزه محیط زیست و آب و هوای پیرامونی اش دارد و در این قاعده هیچ گونه استثناءات دیده نمی شود. با این ملحوظ ارزش و اهمیت آن دیده می شود تا به عنوان یک راهرو علم و دانش گوشه ای از مشکلات امروزی را حل و در راستای روشنی ابهامات موجوده قدم بگذاریم.

طبق بررسی ها دریافتیم که وضعیت محیط زیست روز به روز وخیم تر می شود طوری که موضوع تغییرات اقلیمی، گرمایش جهانی و تخریبان محیط زیستی در صدر کارهای محققان و دانشمندان حوزه روابط بین الملل قرار گرفته است. از طرف دیگر همه ای کشورهای دنیا امروزه بر مسائل محیط - زیستی و بحران های ناشی از آن توافق نظر دارد و گاهی نشست های مهم دوجانبه و اکثریت چندجانبه در این خصوص برگزار می شود و این نشست ها گاهی منجر به مدیریت بحران های محیط - زیستی نیز شده است. توافق نامه اقلیمی پاریس، پیمان کیوتو، اجلاس کپنهاک را می توان از مهم ترین اقدامات دسته جمعی کشورها در این خصوص یاد کرد؛ اما گاهی بعضی از کشورها به تعهداتشان عمل نمی کند و آن هم بستگی مستقیم به تأثیر آن پیمان محیط زیستی به جنبه های اقتصادی و سیاسی آن کشور دارد. آمریکا در اول جون ۲۰۱۷ با اعلام خروج این کشور از توافق پاریس، گام مهمی در راستای تضعیف رویکرد چندجانبه گرایی برداشت. در نتیجه قابل ذکر است اینکه بحران جهانی محیط زیست و تخریب منابع طبیعی کره ی زمین در دهه های گذشته نه تنها بر ساختار طبیعی زیست بشر تأثیر نهاده است، بلکه به دلیل اهمیت موضوع، نظریه های مرتبط با سیاست های جهانی و روابط بین المللی را نیز دستخوش تغییرات جدی کرده است که از جمله مهم ترین آن ها پیدایش نهادها و رژیم های بین المللی مرتبط با موضوع بوده که مناسبات حاکمیتی را هم زمان با فرایند جهانی شدن متحول ساخته است. در انجام این ترتیبات بین المللی، بخشه ای خاصی از کره ی زمین خارج از قلمرو حاکمیت دولت ها قرار می گیرد و این بخش ها را به عنوان میراث مشترک جهانی تعریف می کند که

بعد از تثبیت این میراث مشترک نیازمند مدیریتی در سطح بین‌المللی است تا از گزند بهره‌کشی نامحدود اقتصادی در امان بماند. کشورهای درحال توسعه برای اینکه در قرن ۲۱ از پیامدهای منفی جهانی شدن اقتصادی جلوگیری نمایند، باید فضا و فرصت مناسب برای تقویت اقتصادها و توسعه زیرساخت‌های اجتماعی خود را فراهم کنند و درعین حال نسبت به مسائل زیست‌محیطی حساسیت داشته و مراقبت نمایند. به این منظور، یک محیط بین‌المللی مناسب و مساعدی مورد نیاز است که با دموکراتیک شدن سازمان‌ها و روابط بین‌المللی آغاز می‌شود تا کشورهای جنوب هم بتوانند نقش مؤثری را در فرآیند تصمیم‌گیری‌ها ایفا کنند. بنا براین با توجه به توضیحات و تشریحات بالا می‌توان موارد ذیل را به عنوان چالش‌ها و راه‌حل‌های مدیریت بحر آن‌های محیط زیستی، معاهدات ملی و بین‌المللی در نظر گرفت:

از مهم‌ترین چالش‌های موجود بر سر راه کنترل بحرانهای محیط‌زیستی می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

الف: بیست کشور بزرگ تولیدکننده گازهای گلخانه‌ای که مهم‌ترین آن‌ها چین، آمریکا و هند می‌باشند، به‌تنهایی ۸۰ درصد این انتشارات را به خود اختصاص داده‌اند بدین معنی که بیست کشور، تعیین‌کننده اصلی بوده و بقیه کشورها تأثیر کمی دارند. با این شرایط یکی از بزرگ‌ترین مشکلات همکاری و اقداماتی خواهد بود که این کشورها انجام آن را بپذیرند.

ب: چالش مهم دیگری که وجود دارد اختلاف بین کشورهای توسعه‌یافته و کشورهای درحال توسعه است. کشورهای توسعه‌یافته درگذشته با استفاده از سوخت‌های فسیلی و بی‌هیچ مانعی راه خود را رفته است، چرخ اقتصاد خود را به گردش درآورده است و به‌جایی که هم‌اکنون هستند رسیده‌اند و اکنون از کشورهای درحال توسعه می‌خواهند استفاده خود را از سوخت‌های ارزان فسیلی برای کنترل تغییر اقلیم قطع کنند. این شرایط باعث کند شدن روند توسعه این کشورها ازجمله کشور هند که بزرگ‌ترین کشور به وجود آورنده این چالش است می‌شود.

ج: بعضی از کشورها مانند کشورهای جزیره‌ای اقیانوسیه، تنها، قربانیان تغییر اقلیم هستند و می‌توان گفت سهم آن‌ها در مورد این پدیده ناچیز است اما کشورهای بزرگ تولیدکننده دی‌اکسید که عاملان اصلی تغییر اقلیم می‌باشند، یا در معرض خطرات ناشی از این پدیده نیستند و یا امکانات و توانایی اقتصادی مقابله با آن را دارند. این موضوع سبب می‌شود این کشورها در برخورد با این فاجعه آن‌طور که باید و شاید اقدام نکنند.

د: باوجود اینکه دانشمندان زیادی در مورد پدیده تغییر اقلیم اتفاق نظر دارند اما هنوز عدم قطعیت- های علمی زیادی نیز وجود دارد که انگیزه و اراده اتخاذ تصمیمات پرهزینه را کاهش می دهد.

به عنوان مثال می توان به پدیده النینو اشاره کرد، دو سال ۱۹۹۸ و ۲۰۱۵ که به عنوان گرم ترین سال های تاریخ ثبت شده اند سال های وقوع شدیدترین النینوهای تاریخ نیز بوده اند.

ه: نفع نظام سرمایه داری در بهره برداری بیشتر از سوخت های فسیلی است، به طوری که در سال ۲۰۱۴ میلادی ۲۶۰۰ میلیارد دلار در این حوزه سرمایه گذاری شده است در حالی که میزان سرمایه گذاری در حوزه سوخت های پاک فقط ۵۰ میلیارد دلار بوده است. با توجه به اینکه اقتصاد جهانی و نظام سرمایه داری سازوکار خود را دارد، تطبیق این سازوکار با شرایط زیست محیطی کره زمین کاری دشوار است.

و: هر تصمیمی که امروز اتخاذ شود نتایج آن حداقل در ۱۵ سال آینده آشکار خواهد شد. به عبارت دیگر رهبر یک کشور هم اکنون باید به ملت خود سخت بگیرد و هزینه های زیادی به آن ها تحمیل کند برای مشکلاتی که هم اکنون با آن درگیر نیست و نتیجه آن نصیب نسل های آینده خواهد شد. بدیهی است که در چنین شرایطی بسیاری از رهبران کشورها انگیزه کافی برای انجام اقداماتی که مسلماً برنامه های توسعه ای آن ها را محدود می کند نداشته باشند.

ی: اختلاف نظر بزرگی که بین اروپا و آمریکا به عنوان یکی از بزرگ ترین منتشرکنندگان گازهای گلخانه ای وجود دارد، بدین صورت که اروپا به طور جدی خواهان انجام اقداماتی جهت جلوگیری از این پدیده می باشد ولی آمریکا مخالف طرح هایی است که مغایر با منافع روزمره مردم آمریکا باشد.

۲۴. پیشنهادات

تدوین ضمانت اجرای قوی برای کشورهای ابرقدرت و بزرگ که نتوانند در هیچ صورتی در راستای فعالیت های صنعتی، اقتصادی و نظامی و سیاسی خود خلاف معاهدات و قوانین محیط- زیستی عمل کنند.

✓ کشورهای ابرقدرت و توسعه یافته باید همکاری همه جانبه و پایدار با کشورهای در حال توسعه داشته باشد و در هزینه های توسعه وی مبتنی بر کاهش آلودگی محیط زیستی با آن ها کمک کنند.

- ✓ همه‌ای کشورها چی آن‌هایی که بیشتر در معرض خطر تغییرات اقلیمی هستند و چی کشورهای که کمتر با این پدیده روبرو هستند در راستای مدیریت بحرانهای محیط‌زیستی به شکل مساوی سهیم باشند و خود را مسئول بدانند.
- ✓ پیشنهاد می‌شود که استادان و محققان در اثرهای علمی و تحقیقاتشان تمرکز بیشتر روی محیط‌زیست و بحرانهای محیط‌زیستی داشته باشند، چنانچه هنوز هم عدم قطعیت‌های زیادی در این عرصه وجود دارد که می‌شود با تحقیق و بررسی رفع شود.

منابع

- اکبریان فرشته (۱۳۹۷)، «گرم شدن آب‌وهوای کره زمین و چالش‌های دولت‌ها در امنیت زیست‌محیطی»، اولین همایش بین‌المللی مخاطرات طبیعی و بحران‌های زیست‌محیطی ایران راهکارها و چالش‌ها.
- بنسون جان (۱۳۹۳) اخلاق محیط‌زیست (چاپ دوم): جهاد دانشگاهی (دانشگاه فردوسی مشهد)
- بصیر عباس (۱۳۹۵) مدیریت جامع محیط‌زیست از منظر حقوق بین‌الملل (چاپ اول). کابل: انتشارات دانشگاه کاتب
- بیگدلی محمدرضا (۱۳۹۶) ترامپ: پدیده‌ای آمریکایی، چالش جهانی. تهران: انتشارات تیسرا
- بیگدلی محمدرضا (۱۳۸۷) حقوق بین‌الملل عمومی (چاپ سی و دوم). تهران: کتاب‌خانه گنج دانش
- پورهاشمی، سید عباس؛ سحر زارعی و یلدا خلعتبری (۱۳۹۲)، «جایگاه اصل همکاری در حقوق بین‌الملل محیط‌زیست»، فصلنامه حقوق عمومی، دوره ۱۵، شماره ۳۹ تابستان، ص ۶۱-۹۰.
- حسین ثنایی نژاد، مصیب مقبلی دامنه (۱۳۹۸). بررسی اجمالی تغییر اقلیم با تکیه بر کنفرانس‌های مربوط به کنوانسیون تغییر اقلیم سازمان ملل و نقش ایران در آن. دانشگاه زنجان: سال اول، شماره دوم، پاییز و زمستان ۱۳۹۸.
- سایبانی، علی‌رضا و علیدادشهبازی (۱۳۹۶)، «حمایت از حقوق محیط‌زیست از منظر حقوق بین‌الملل بشر»، ماهنامه پژوهش ملل، دوره دوم، شماره ۱۶، ص ۸۱-۹۶.
- شاه‌حسینی، عطیه و علی مشهدی (۱۳۹۶)، «جبران خسارت زیست‌محیطی بر اساس طرح ۲۰۰۶ کمیسیون حقوق بین‌الملل مبنی بر اصول تخصیص زیاد در موارد آسیب فرامرزی ناشی

از فعاليت‌ها خطرناک»، نشریه پژوهش حقوق عمومی، دوره ۱۹ شماره ۵۵، تابستان، ص ۱۴۱-۱۶۵.

عبداللہی، محسن وسعیدہ معرفي (۱۳۸۹)، «اصل مسئولیت مشترک اما متفاوت در حقوق بین‌الملل محیط‌زیست»، نشریه پژوهش حقوق و سیاست، دوره ۱۲، شماره ۲۹، تابستان، صص ۱۹۹-۲۲۴.

علی‌رضا فدایی (۱۳۹۵)، آشنایی با حقوق محیط‌زیست ویژه قضات دادگستری. دفتر آموزش و مشارکت مردمی سازمان حفاظت محیط‌زیست با همکاری دانشکده محیط‌زیست دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات.

ذکایی محمد سعید (۱۳۹۹) هنر انجام پژوهش کیفی؛ از مسیله‌یابی تا نگارش (چاپ اول). تهران: نشر آگاه

عاطفه خلد برین، پروین فرهمند (۱۳۹۵). بررسی پروژه‌های CDM و NAMAs پروتکل کیوتو توسط مدل مدیریتی SWOT، سومین کنفرانس بین‌المللی پژوهش‌های نوین در علوم کشاورزی و محیط‌زیست. سنگاپور

عبدالرحمن عالم، اندرو هیوود (۱۳۹۶)؛ سیاست جهانی، تهران، نشر قومس، چاپ اول
قوام، عبدالعلی (۱۳۸۶)؛ روابط بین‌الملل؛ نظریه‌ها و رویکردها، تهران، چاپ دوم، سمت
کیس الکساندر، لانگ وینفراید (۱۳۹۷) حقوق محیط‌زیست (ج اول). تهران: انتشارات دانشگاه تهران

کریش، نیکو حقوق بین‌الملل در عصر هژمونی: نابرابری قدرت و شکل‌گیری نظم قانونی بین‌الملل. ترجمه و تلخیص علی بغیری (۱۳۹۸)

مهدی ناجی، بدعهدی‌های آمریکا در معاهده‌های بین‌المللی (توافق اقلیمی پاریس)، پژوهش خبری معاونت سیاسی صداوسیما

مثنوی عباس، قوام‌آبادی محمدحسین (۱۳۹۸). «رویکرد ترامپ به حقوق بین‌الملل محیط‌زیست و پیشنهادهای رسانه‌ای»، پژوهشنامه رسانه بین‌الملل، سال چهارم، دوره چهارم، ص ۵

مصلی‌نژاد، عباس (۱۳۸۷)، بررسی جنبه‌های مختلف امنیت زیست‌محیطی با رویکرد مکاتب انتقادی، فصلنامه محیط‌شناسی، سال ۳۴، شماره ۴۶.

مالکوم واترز، جهاني شدن، ترجمه اسماعيل مرداني و سیاوش مريدي، تهران، سازمان مديريت صنعتي، چاپ اول،

موسوي، سيد فضل الله و همکاران (۱۳۹۴)، «اصول حقوق بين الملل محيطزيست در پرتو آراي مراجع حقوق بين المللي»، نشریه حقوق عمومي، دوره ۱۷، شماره ۴۸، پاييز، ص ۹-۲۵.

ويژه، محمدرضا (۱۳۸۵) حق دسترسي به اطلاعات محيطزيست بررسي حقوق بشر اروپايي، نشریه محيطزيست شناسي دانشگاه تهران دوره ۳۲ شماره ۴۰، زمستان، صص ۸۶-۷۷.

هيوود اندرو (۱۳۹۷) سياست جهاني (جلد دوم). تهران: انتشارات سمت

لانگ، وينفريد و همکاران (۱۳۹۲) حقوق محيطزيست، جلد اول، مترجم: محمدحسن حبيبي، تهران: موسسه چاپ و انتشارات دانشگاه تهران.

Krauthammer, Charles. 2017. "Trump's foreign policy revolution". Available at: <https://www.washingtonpost.com/opinions/global-opinions/trumps-foreign-policy>

Larres, Klaus. 2017. "Donald Trump and America's Grand Strategy: U.S. foreign policy toward Europe. Russia and China". Available at: <http://www.globalpolicyjournal.com/articles/conflict-and-security/donald-trump-and-america%E2%80%99s-grand-strategy-us-foreign-policy-toward-eu>

Grevi, Giovanni. 2016. "Lost in transition? US foreign policy from Obama to Trump". Available at: http://www.epc.eu/documents/uploads/pub_7240_lostintransition.pdf. pp 3-16

Insideclimatenews (2018), "11 States Sue EPA's Scott Pruitt Over Climate SuperPollutants", Available at: <https://insideclimatenews.org/news/27062018/hfcsglobal-warming-climate-pollution-lawsuit-trump-epa-regulations-kigaliamendment>

Knopman, Debra (2017), "Impact on the Environment from President Trump's First 100 Days", Available at:

<https://www.rand.org/blog/2017/05/impact-on-theenvironment-from-president-trumps-first.html>.

Stern, Todd (2019), "The fight to contain climate change – Implementing Paris, mobilizing action", Available at: <https://www.brookings.edu/blog/planetpolicy/2019/09/16/the-fight-tocontain-climate-change-implementing-paris-mobilizing-action>.

Chathamhouse (2017), "What Trump's Withdrawal from Paris Means for Global Climate Action", Available at: www.chathamhouse.org/expert/comment/what-trump-s-withdrawal-parismmeans-global-climate-action.

Stelzer, Irwin (2017), "The Road from Paris Might Lead to Lower Emissions", Available at: <https://www.hudson.org/research/13878-the-road-from-parismight-lead-to-lower-emissions>

Howard, Miles (2017), "Trump's War On Climate Has Created A Formidable Enemy: Millennials", Available at: <https://www.wbur.org/cognoscenti/2017/01/26/climate-trump-millennials-miles-howard>.

IPCC 2007, Summary for Policymakers, in Climate Change (2007): Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press, Cambridge, UK, p. 17

EPA, (2014), "Global Greenhouse Gas Emissions Data", available at: <https://www.epa.gov/ghgemissions/global-greenhouse-gas-emissions-data>.

درآمدی بر ماهیت کارآفرینی

محمد مسعود نیکنام^{*۱}

۱- عضو کادر علمی دیپارتمنت اقتصاد و توسعه زراعتی، پوهنځی زراعت، پوهنتون غزنی

* masoodnicnam@gmail.com

چکیده

کارآفرینی شامل فعالیت‌های هدفمندی می‌شود که کسب و کاری سودمندی را در تعامل با وضعیت داخلی کسب و کار، یا با شرایط اقتصادی، سیاسی و اجتماعی در زمینه کسب و کار آغاز، حفظ یا انکشاف می‌دهد. کارآفرینی را می‌توان به عنوان پاسخی خلافاً و نوآورانه به محیط توصیف کرد. چنین عکس‌العملی می‌تواند در هر زمینه‌ای از فعالیت‌های اجتماعی-کسب و کار، صنعت، زراعت، آموزش، امور اجتماعی و امثالهم صورت گیرد. تحقیق حاضر با استفاده از روش کتابخانه‌یی انجام شده است. در این مقاله مفاهیم اساسی کارآفرینی و ویژه‌گی‌های آن، وظایف، و عوامل مؤثر در کار آفرینی به بحث گرفته شده است. متمنی‌ایم یافته‌های تحقیق حاضر موجب افزایش سطح آگاهی محققان و دست اندرکاران بخش کارآفرینی شود.

کلمات کلیدی: کارآفرین، کارآفرینی، مفاهیم، ماهیت، وظایف، ویژه‌گی‌ها

۱. مقدمه

واژه کارآفرین (*entrepreneur*) از کلمه فرانسوی *Entreprendre* گرفته شده است که به معنای "تعهد" است؛ چون شخصی که خطر یا ریسک تأسیس شرکت یا کار و بار جدیدی را به عهده می‌گیرد. ریچارد کانتیلون (Richard Cantillon) اولین بار در سال ۱۷۵۵ از واژه کارآفرین استفاده کرد (مندل، ۲۰۱۹).

بر اساس لغتنامه آکسفورد، کارآفرین به شخصی اطلاق می‌شود که در سرمایه‌گذاری تجارتي با انتظار کسب سود، ریسک را سازماندهی، عملی و متقبل می‌شود. بنابراین، کارآفرین کسی است که کارهای لازم را انجام داده، سرمایه‌گذاری را به تنهایی آغاز کرده و می‌تواند چیزی خلق کند که نتیجه‌ای درآمدزا و ثروت داشته باشد. کارآفرین چیز جدیدی را وارد بازار اقتصاد می‌کند که ممکن

است محصولي يا پروسه جديد باشد يا بازار جديدي براي محصول يا پروسه ي که قبلاً شناخته شده است، را پيدا کند (مندل، ۲۰۱۹).

کارآفرين شخصي است که مسؤليت راه اندازی و تأسيس شرکت يا سازمانی را در شرايط عدم اطمینان به عهده می گیرد. کار آفرين فرد سخت کوش، خوشبين، و ريسک پذير است که اهداف کوتاه مدت يا دراز مدت را تعيين کرده و سعی می کند در شرايط عدم يقين به آن دست يابد. کارآفريني نوعی خود اشتغالی کوچک و يا متوسط غيررسمی است که ذريعه آن فرد زنده گی و معيشت خود را به پيش می برد (بنرجی و دفلو، ۲۰۰۷).

جوزف شومپتر (Joseph Schumpeter) کارآفرين را به عنوان فرد مبتکر با ظرفيت انجام امور به روش جديد می دانست. از سوی ديگر، کارآفريني پروسه ي پويا با «نوآوری» و «قبول خطر» به عنوان دو عنصر اساسی آن شامل فعاليت های متعددی به سوی تأسيس شرکت و يا کار و بار جديد است. مفهوم کارآفريني (*Entrepreneurship*) توسط نويسندگان به طرق مختلف بيان شده است که از برخی آن هاچنين روايت می شود:

از نظر بيهال (2008)، کارآفريني پروسه ي از تغيير است که شامل سه مؤلفه رفتاری زیر می شود:

۱. شناسایی، ارزیابی و بهره برداری از فرصت های موجود.
 ۲. مدیریت سازمان جديد يا دگرگون شده به منظور تسهيل توليد و بازاریابی کالاها و خدمات جديد.
 ۳. ايجاد ارزش از طريق بهره برداری موفقانه از مفکوره جديد.
- کول (۱۹۴۹) اظهار داشته است که کارآفريني شامل فعاليت های هدفمندی می شود که کسب و کاری سودمندی را در تعامل با وضعيت موجوده کسب و کار، يا با شرايط اقتصادی، سیاسی و اجتماعی پيرامون کسب و کار آغاز، حفظ يا انکشاف می دهد.
- کارآفريني را می توان به عنوان پاسخی خلافانه و نوآورانه به محيط توصيف کرد. چنين عکس العملی می تواند در هر زمینه ي از فعاليت های اجتماعی-کسب و کار، صنعت، زراعت، آموزش، امور اجتماعی و مانند آن صورت گیرد. بنابرآن، انجام کارهای جديد يا انجام کارهایی که قبلاً به روشی جديد شناخته شده اند، تعريف ساده ي از کارآفريني است (ساتپاتی، ۲۰۰۱؛ پليس، ۲۰۱۲).

به هر حال موضوع کارآفریني از سوی دانشمندان و محققان زیاد ملی و بین المللی مورد مطالعه قرار گرفته است که در فوق صرف از تعدادی آن‌ها یادآوری شد. با توجه به گستردگی و اهمیت کارآفریني مصمم شدیم تا در این مجموعه مفاهیم اساسی و ماهیت کارآفریني به بحث گرفته شود.

۱.۱ اهداف تحقیق

در این مقاله تلاش صورت گرفته است تا مفاهیم اساسی کارآفریني و ماهیت آن واضح ساخته شود. اما بصورت خاص این مجموعه به اهداف فرعی زیر دست خواهد یافت:

1. شناسایی عوامل مؤثر در کارآفریني

2. تبیین برخی خصوصیات ویا ویژه‌گی‌های عمده کارآفرین

3. بررسی وظایف کارآفرین

4. نگاهی بر انواع کارآفرینان

5. مراحل سرمایه‌گذاری کارآفریني

۲.۱ اهمیت تحقیق

طوری که قبلاً اشاره شد کارآفریني پدیده‌ی است که در سطح ملی و بین المللی حایز اهمیت بوده و می‌توان آن‌را از نقطه نظرهای مختلف اقتصادی، اجتماعی و سیاسی پیگیری کرد. به هر حال مقاله حاضر سطح معلومات خوانندگان، محققان و شرکای دخیل در امر کارآفریني را در رابطه به مفاهیم، وظایف، ویژه‌گی‌ها، انواع و مراحل سرمایه‌گذاری کارآفریني افزایش خواهد داد.

۲. روش تحقیق

این تحقیق با استفاده از روش کتابخانه‌یی انجام شده است. قابل ذکر است که معلومات ثانوی با استفاده از آثار چاپی کتابخانه‌ها، مجلات و گزارش‌های علمی گردآوری شده اند. همچنان منابع معتبر علمی که در جهان مجازی پیرامون موضوع موجود اند، نیز مرور شده اند.

۳. یافته های تحقیق

۳.۱ درآمدی بر مفاهیم اساسی کارآفریني

۳.۱.۱ عوامل مؤثر در کارآفریني

به باور آمارنات و سامول (۲۰۰۸) ظهور کارآفرینان در جامعه به عوامل اجتماعی، مذهبی، فرهنگی،

رواني و اقتصادي گره خورده است.

۱. کارآفرینان عموماً تحت فرهنگ خانواده و جامعه خود رشد می کنند و ارزش ها و نورم های خاصی را از این منابع کسب می کنند.

۲. عوامل مذهبی، اجتماعی و فرهنگی نیز بر تمایل فرد به امر کارآفرینی تأثیرگذار است.

۳. در برخی کشورها اعتقاد مذهبی و فرهنگی وجود دارد مبنی بر این که سود و مفاد زیاد غیراخلاقی است. این نوع باورها مانع رشد کارآفرینی می شود.

۴. عوامل روانی مانند نیاز شدید به موفقیت، عزم راسخ برای منحصر به فرد بودن جهت موفقیت، اعتماد به نفس، خلاقیت، چشم انداز، رهبری و غیره کارآفرینی را در بین افراد ارتقا می دهند.

۵. از سوی دیگر، عوامل روانی مانند جهت گیری امنیتی، تطابق و همنوایی، نیاز زیاد به وابستگی و غیره مانع ارتقای کارآفرینی می شود.

۶. نظام سیاسی که بازار آزاد، آزادی فردی و سرمایه گذاری خصوصی را ترویج می کند، کارآفرینی را ارتقا خواهد داد.

۷. در نهایت، پالیسی های اقتصادی دولت و سایر عوامل تولیدی مالی و فرصت های موجود در جامعه در نتیجه چنین پالیسی هایی، نقش تعیین کننده ای در اعمال نفوذ مستقیم بر کارآفرینی دارد.

۳.۱.۲ برخی ویژگی های عمده یک کارآفرین

کارآفرینان به دلیل ویژگی های منحصر به فرد شان که آن ها را کارآفرین می سازند، شناخته می شوند. کارآفرین ممکن است تمام ویژگی های ذکر شده در اینجا را نداشته باشد، اما ممکن است مجموعه ای از ویژگی های به خصوص خود را داشته باشد. باید توجه داشت که هیچ تبعیض جنسیتی در کارآفرین شدن وجود ندارد.

- انگیزه پیشرفت: کارآفرینان انگیزه پیشرفت بالایی دارند، یعنی میل به تعالی و میل به موفقیت در رقابت با استانداردهای تعیین شده توسط دیگران و همچنان تعیین شده برای خود.
- انگیزه و انرژی شخصی: انگیزه و انرژی شخصی بالا یکی از ویژگی های مهم کارآفرینان است. آن ها می توانند ساعت های طولانی و روزها با حداقل امکانات اولیه کار کنند.

- اعتماد به نفس: کارآفرینان بر این باورند که قادر به انجام کارها هستند و توانایی کنترل اعمال و فعالیت‌های افراد دیگر را دارند.
- ریسک پذیری: یک کارآفرین ترجیح می‌دهد در قسمت مواجه‌شدن با وضعیت چالش برانگیز، ریسک‌های قابل پیش‌بینی و حساب شده را بپذیرد.
- ابتکار عمل: یک کارآفرین مستعد ابتکار عمل و کشف همه احتمالات را برای رسیدن به هدف در نظر می‌گیرد.
- مشارکت طولانی مدت: مشخص شده است که کارآفرینان اهدافی را تعیین می‌کنند که مستلزم مشارکت طولانی مدت و مستلزم استقامت است.
- تعیین هدف: کارآفرین اهدافی را در هر دو جهت که چه وقت و چه زمانی می‌خواهد، برای خود تعیین می‌کند. کارآفرین متوجه می‌شود که زمان یک منبع ارزشمند است و می‌خواهد به موقع از آن به طور کامل برای رسیدن به هدف استفاده کند.
- برنامه‌ریزی سیستماتیک: کارآفرین به برنامه‌ریزی اعتقاد دارد و برای رسیدن به اهداف خود قدم‌های منطقی را برمی‌دارد.
- مبارزه با شکست و ناکامی: شکست کارآفرین را منصرف نمی‌سازد، بلکه او شکست را به عنوان اطلاعات فیدبک تجزیه و تحلیل می‌کند و اقدامات اصلاحی مناسب را انجام می‌دهد. کارآفرینان به سمت حل مسئله گرایش دارند.
- پول به عنوان معیار: کارآفرینان پول (مفاد) را به عنوان معیاری برای موفقیت خود می‌بینند، برخلاف انظار عمومی که به ساختن پول وابسته اند.
- جستجوی اطلاعات: کارآفرین دارای سلوک جستجوی معلومات بوده و همیشه به پیروی از اطلاعات جاری مرتبط با محصول، پروسه، بازار و غیره برای اتخاذ تصمیم درست می‌باشد.
- رهبری: کارآفرین از سبک رهبری متقاعدکننده پیروی می‌کند و به اعضای تیم انگیزه می‌دهد تا حداکثر تلاش خود را انجام دهند.
- استفاده از منابع: تدارک و استفاده خردمندانه از منابع از دیگر ویژگی‌های مهم یک کارآفرین موفق به شمار می‌رود.
- شبکه سازی: ایجاد شبکه‌ی مناسب از روابط با افراد، نماینده‌گی‌ها، سازمان‌های مرتبط با شرکت یکی از ویژگی‌های مهم برای یک کارآفرین موفق است. (به پیروی از ورما، ماهسوارا راثو و کومار، ۲۰۰۶).

۳.۱. ۳ وظايف يک کارآفرين

وظايف مهم يک کارآفرين به پيروي از ديسای (2011) قرار شرح زير ارايه می شود:

۱. **مفکوره پردازی:** مفکوره پردازی از جمله مهم ترين وظيفه کارآفرين است. مفکوره پردازی از طريق چشم انداز، تجربه، مشاهده، آموزش و قرار گرفتن در معرض کارآفريني امکان پذير است. مفکوره پردازی برای شناسایی پروژه پيشنهاده می شود.

۲. **جمع آوری سرمايه:** تمام فعاليت های يک کسب و کار به امور مالی و مدیریت درست آن بستگی دارد. جمع آوری سرمايه از داخل و خارج بر عهده کارآفرين است.

۳. **تهيه مواد اوليه:** تهيه مواد اوليه نیز وظيفه مهم است. کارآفرين بايد منابع ارزان و منظم تأمين مواد اوليه را برای کاهش هزینه توليد شناسایی کند.

۴. **تهيه ماشین آلات:** وظيفه بعدی کارآفرينان تهيه ماشین آلات، ابزار و تجهيزات برای تأسيس شرکت است.

۵. **تحقيقات مارکيتي:** کارآفرين بايد تحقيقات بازار را به طور مداوم انجام دهد تا از جزئیات محصول مورد نظر مطلع شود؛ چون تقاضا برای محصول، ماهيت و اندازه مصرف کننده، قيمت محصول و غيره.

۶. **جذب نیروی انسانی:** کارآفرين بايد با توجه به نیاز و اندازه سازمان، نیروی انسانی را جذب کند، همچنان ممکن است برای افزايش ظرفيت کاری آموزش داده شود.

۷. **تطبيق پروژه:** پروژه شناسایی شده بايد در زمان تعيين شده تطبيق شود. تمام فعاليت ها از مرحله مفکوره پردازی تا مرحله راه اندازی بايد مطابق با برنامه زمان بندی تطبيق شود تا از مصارف اضافی و ضياع وقت و همچنان رقابت جلوگیری شود.

۳.۱. ۴ انواع کارآفرينان

کارآفرينان در کسب و کار به طور کلی بر اساس انواع کسب و کار، استفاده از مهارت های مسلکی، انگیزه، رشد و مراحل انکشاف طبقه بندی می شوند. ديسای (۲۰۱۱) کارآفرينان را بر اساس ۱- انواع کسب و کار، ۲- استفاده از تکنالوژی، ۳- بر اساس رشد، ۴- مراحل توسعه، ۵- بر اساس

منطقه، ۶-بر اساس سازمان، ۷-بر اساس جنسیت طبقه بندی کرده است که به طور خلاصه چنین ارایه می شوند:

۱. کارآفرینان تجارتي: افرادی که برای محصولی یا خدمات جدیدی می اندیشند و سپس با استفاده از منابع تولیدی و بازاریابی کسب و کاری را راه اندازی می کنند.

۲. کارآفرینان زراعتی: کارآفرینان زراعتی فعالیت های زراعتی مانند پرورش و بازاریابی محصولات زراعتی را از طریق میکانیته ساختن، ارزش افزایی و به استفاده از تکنالوژی انجام می دهند.

۳. کارآفرینان مسلکی: کارآفرین مسلکی با مهارت لازمی که دارد، کالاها را اصلاح ساخته و یا آن را انکشاف می دهد و بیشتر بر تولید تمرکز می کند تا بازاریابی.

۴. کارآفرینان نسل اول: با توجه به مراحل انکشاف، کارآفرین نسل اول با استفاده از مهارت نوآورانه اش یک واحد صنعتی را راه اندازی می کند. او اساساً مبتکر است که تکنالوژی های مختلف را برای تولید محصول یا خدمات قابل فروش ترکیب می کند.

۵. زنان کارآفرین: در سال ۱۹۸۸، برای اولین بار، تعریف شرکت «زنان کارآفرین» تکامل یافت. مشهور ترین فعالیت زنان کارآفرین، پروسس مواد غذایی و سپس تولید پوشاک بود.

۶. کارآفرینان روستایی: با توجه به منطقه، کارآفرینان ممکن است به عنوان کارآفرینان روستایی، شهری یا جهانی طبقه بندی شوند. کارآفرینان روستایی شامل صنعت گران روستایی، صنایع روستایی، صنایع دستی، بافندگی و غیره هستند.

۷. کارآفرینان القا شده: این کارآفرینان به دلیل اقدامات سیاسی دولت که کمک ها، مشوق ها، امتیازات و سایر تسهیلات را برای شروع یک سرمایه گذاری فراهم می کند، ترغیب یا برانگیخته می شوند تا وظیفه ی کارآفرینی را انجام دهند.

۸. کارآفرینان بارشد فوق العاده: این دسته از کارآفرینان از طریق نقدینگی وجوه و مفیدیت، عملکرد بسیار خوبی را از خود نشان می دهند (دیسای، ۲۰۱۱).

۳. ۵. ۱. مراحل سرمایه گذاری کارآفرینی

مراحل سرمایه گذاری کارآفرینی به شرح زیر توضیح می شود:

مرحله ۱: **آمادگی**: آمادگی با جستجوی آگاهانه برای راه حل‌ها، جستجوی اطلاعات در مورد مشکلاتی که در طول پروسه کارآفرینی ایجاد می‌شود، سروکار دارد.

مرحله ۲: **دوره پنهانی یا دوره اولیه**: این مرحله جذب ناخودآگاه اطلاعات است که در آن اجازه تخمر داده می‌شود. پروسه تخمر ذهنی به کارآفرین اجازه می‌دهد تا اطلاعات مرتبط بیشتری را جمع‌آوری و جذب کند و وضاحت تفکر خود را انکشاف دهد.

مرحله ۳: **تولید مفکوره**: مفکوره‌ها و راه‌حل‌های مختلفی در این مرحله تولید می‌شود. این رویکردهای حل مسئله مربوط به سرمایه‌گذاری جدید در وضعیت واقعی زندگی با استفاده از تحقیقات فرد، تجارب قبلی، بینش و خطرات آزمایش می‌شود. این مرحله همچنان پروسه تصمیم‌گیری را تحریک کرده و به کارآفرین کمک می‌کند تا راه حلی مرتبط با وضعیت خود را شناسایی کند.

مرحله ۴: **شناسایی شرکت**: ممکن است ناشی از نیاز برآورده نشده کارآفرین و همچنان نیاز شخصی مشبوع نشده باشد اما با هوشیاری کارآفرین برای شناسایی فرصت‌های تجارتي منعکس می‌شود.

مهمترین وظیفه در این مرحله شناسایی راه حلی است که احتمالاً در بلندمدت موفق و سودآور باشد.

مرحله ۵: **شروع / ایجاد شرکت**: کارآفرین نیاز به ایجاد سازمانی برای تبدیل مفهوم به محصول قابل فروش با استفاده و ترکیب منابع فیزیکی و سایر منابع دارد. کارآفرین با محیط تعامل می‌کند تا مفکوره‌ها را به واقعیت تبدیل کند.

مرحله ۶: **پرورش شرکت**: سازمان مفهوم کسب و کار را به محصولات یا خدمات قابل فروش ترجمه می‌کند و به مشتری ارایه می‌دهد. کارآفرین از نظر فروش، مفیدیت و غیره فیدبک یا پاسخ بازار دریافت می‌کند.

مرحله ۷: **مرحله پایانی / گذار**. پروسه کارآفرینی با رسیدن به ثبات و موفقیت به پایان نمی‌رسد. با تغییر محیط و افزایش تدریجی رقابت‌ها، سازمان باید به سبک‌های مدیریتی متفاوتی نیاز داشته باشد (مندل، ۲۰۱۹).

۴. نتیجه‌گیری

در این مقاله ماهیت کارآفرینی و ویژه‌گی‌های آن، وظایف، و عوامل مؤثر در کار آفرینی و همچنان مراحل سرمایه‌گذاری کارآفرینی به بحث گرفته شده است. طوری که قبلاً به آن اشاره شد کارآفرین به شخصی اطلاق می‌شود که مسئولیت راه اندازی و تأسیس شرکت یا سازمانی را در شرایط

نامطمین به عهده می‌گیرد. کارآفرینی را می‌توان به مثابه‌ی پاسخی مبتکرانه و نوآورانه به محیط توصیف کرد. چنین واکنشی می‌تواند در موارد مختلف اجتماعی-کسب و کار، صنعت، زراعت، آموزش، امور اجتماعی و مانند آن صورت گیرد. بقیه مطالب قبلاً در لابلای مقاله مذکور است و به دلیل اطاله مقاله مصلحت به عدم ذکر مجدد آن دیده شد.

منابع

- Amarnath J.S. and Samvel A.P.V. 2008. Agri Business Management. Satish Serial Publishing House. Delhi.
- Bahal Ram 2008. Agripreneurship Development in India, in Dynamics of Entrepreneurship Development in Agriculture: Basics to Advances, (eds) Dipak De and B. Jirli, Ganga Kaveri Publishing House, Varanasi, Uttar Pradesh.
- Banerjee, A. V. and Duflo, E. (2007). 'The Economic Lives of the Poor', Journal of Economic Perspectives, 21 (1): 141-67. Accessed [12.15/2024]. Available on:
- Cole A.H. 1949. Entrepreneurship and Entrepreneurial History, in Change and the Entrepreneur. Prepared by the Research Centre in Entrepreneurial History, Harvard University Press, Cambridge.
- Desai Vasant 2011. The Dynamics of Entrepreneurial Development and Management. Himalaya Publishing House, Mumbai.
- Oxford online dictionary. Accessed [12.15/2024]. Available on: <https://www.oxfordlearnersdictionaries.com/definition/english/entrepreneurship?q=entrepreneurship>
- Sagar, Mondal (2019) Fundamentals of Agricultural Extension Education" A complete text book for UG students of agriculture faculty in India. Kalyani Publisher.
- Satpathy Bineeta 2001. SWOT Analysis of Emerging Agro-Enterprises in Orissa. M.Sc.(Ag.) Thesis in Extension Education.College of Agriculture, Orissa University of Agriculture and Technology, Bhubaneswar.
- Verma T., Maheswara Rao D.U. and Kumar G.A.K. 2006. Empowering Women for Entrepreneurship Development, in Textbook on

- Family Approach in Extension Programme Management (eds.) S. Roy, T., Verma and P. Gupta, ICAR, New Delhi.
- Pless.M.N.(2012). Social Entrepreneurship in Theory and Practice- An Introduction. Springer Science Plus Bussiness Media Dordrecht. P 319. Accessed [12.15/2024]. Available on: file:///C:/Users/Dell/Downloads/s10551-012-1533-x.pdf

وروستی ارمان ناول کې د کرکټرونو د سلوکي اړخ څېړنه

نصرالله جوهر^۱ او نقيب الله يوسفزوی^۲

۱- بلخ پوهنتون د ښوونې او روزنې پوهنځي، پښتو څانگې استاد

۲- غزني پوهنتون د ژبو او ادبياتو پوهنځي، پښتو څانگې استاد

* nasrullahjawhar@gmail.com

لنډيز

ادبيات له ارواپوهنې سره نږدې اړیکې لري. په ادبياتو کې د لیکوال احساس، ادراک او مفکوره هغه مهم عناصر دي چې د ده لیکنې ته هنريت ورکوي او حال دا چې دغه درې واړه توکې په ارواپوهنه کې د بحث وړ مسایل دي، ځکه ارواپوهنه د انسانانو د ذهن هر اړخیزه او ژوره مطالعه ده. د دې څېړنې اصلي موخه په وروستي ارمان ناول کې د ارواپوهنې په اساس د سلوکي اړخ روښانه کول او سپړل دي. د دې څېړنې مېتود تشریحي او ډول بې کتابتوني دی چې د مقالې په بشپړولو کې مو د ارواپوهنې او ادبیاتوله اړوند بېلابېلو کتابونو څخه گټه اخیستې ده. سلوک په یوه ټاکلي وخت او چاپېریال کې د یوه شخص له لورې د یوه عمل یا پېښې پر وړاندې د ده عکس العمل یا غبرگون ته وایي. وروستي ارمان ناول کې د کرکټرونو سلوکي اړخ ښاغلي رفیع الله روشن په ډېر ښه ډول را اخیستی؛ دا چې د دې ناول ټوله برخه په مینې را څرخي، نو د مینې اړوند ټول هیجانات د مرکزي کرکټرونو: اکرام او زینت په سلوکونو کې په ښه ډول منعکس شوي. د بېلگې په ډول: د وصال په حالت کې له خوښۍ څخه په جامو کې نه دي ځای شوي، که د جدایي خبره وي، نو دواړه لورې یې په لوی غم اخته کړي. بله دا چې په دې ناول کې د کرکټرونو تحت الشعوري اغېزې چې څنگه د دوی په سلوکونو کې یې بدلون پېښ کړی، په ښه ډول را اخیستل شوي او دا یې د ناول تر ټولو ښه ځانگړنه ده. لنډه دا چې په وروستي ارمان ناول کې سلوکي اړخ په پوره ډول د کرکټرونو له لورې موضوع او پېښو ته په کتو څرگند شوي او همدا راز د کرکټرونو ټول هیجانات که هغه مثبت دي او که منفي د دوی په غبرگونونو کې څرگند شوي دي.

کلیدي کلمې: ارواپوهنه، سلوک، کرکټرکښنه، هیجانات

۱. سریزه

کرکټرونه یا لوبغاړي د ناول په اساسي اجزاوو کې راځي، همدا کرکټرونه دي چې د ناول موضوع پرې را څرخي. انسان د یو ټولنیز او با احساسه موجود په توگه په ورځني ژوند کې په ډېرو پېښو کې

ښکېل دی او مهمه دا چې د هغو موضوعاتو او پېښو پر وړاندې خپل غبرگون ښيي چې ورسره علاقه لري او يا يې په ذهن او زړه ښه نه لگېږي. کله چې خبره ذهن ته ځي، نو د ارواپوهنې سره مخ کېږو ځکه ارواپوهنه هغه علم يا پوهه ده چې د انسان ذهن په هر اړخيز ډول مطالعه کوي او هڅه کوي هغو پوښتنو ته ځوابونه ووايي چې د انسان په ذهن يا روان پورې اړوندېږي چې يو له دغو مهمو مسایلو څخه په ارواپوهنه کې د انسانانو سلوکي يا رفتاري اړخ دی.

سلوک د انسانانو په ورځنيو خويونو کې هم په څرگند ډول ښکاري، همدا خويونه او عادتونه دي چې يو انسان له بل څخه بېلوي، موږ د دوی کړنو ته په کتو د هغوی په سلوک باندې پوهېږو چې کوم لاملونه دي چې دغسې يو ژوند يې غوره کړی دی، همدا ده چې په ناولونو کې کرکټرونه عموماً له حساسو پېښو سره مخ کېږي دغه پېښې د دوی په چلند او ذهن باندې مستقيم اغېز پرېباسي او پر وړاندې يې غبرگون ښيي چې دغه غبرگونونه د دوی په چلندونو کې هم په عملي ډول څرگندېږي؛ د بېلگې په ډول د غوسې پر مهال يې مخ له ډېرې غوسې سور، تور او يا شين شي همدا راز د خفگان په وخت کې انسان هڅه کوي چې له نورو گوښی و او سپري او يواځيتوب ورته غوره ښکاري په څېره کې يې هم د خفگان علایم په جوت ډول ښکاري، نو په دې توگه ویلی شو چې د پېښو په وړاندې غبرگونونه په عملي ډول د انسانانو په څېرو کې هم ښکاري. په دې څېړنيزه مقاله کې چې د ښاغلي رفيع الله روشن (وروستی ارمان) ناول کې د کرکټرونو سلوکي اړخ ته ځانگړې شوې ده د ارواپوهنې له اړخه پرې هر اړخيز بحث شوی دی او ټولې هغه بېلگې راخيستل شوې او سپړل شوې دي چې د کرکټرونو د ذهن او سلوک په بدلون کې يې رول لوبولی دی.

۲. د مسئلې بيان

د کرکټرونو چلند د دوی په وړاندې له پېښو سره نېغ په نېغه اړیکه لري، نو په دې اساس په ناولونو کې د کرکټرونو سلوکي اړخ سپړل او روښانه کول ډېر اړين دي، تر څو د ارواپوهنې له اړخه د انسانانو په سلوک باندې پوه شو چې کوم لاملونه دي چې دوی يې په وړاندې غبرگون ښکاره کوي او بله دا چې تر دې دمه د دې ناول دغه برخه نه وه روښانه شوې، نو ځکه مي دغه موضوع د خپلې څېړنې لپاره غوره کړه.

د څېړنې موخه

دا چې تر دې دمه د ښاغلي روشن په ناول د کرکټرونو سلوکي اړخ نه و روښانه شوی، نو د همدې اړخ روښانه کول د دې څېړنې اصلي موخه جوړوي.

د څېړنې ارزښت

د دې څېړنې ارزښت په دې کې دی چې:

وروستی ارمان ناول کې د کرکټرونو سلوکي اړخ سپړل شوی.

هغه عکس العملونه چې د پېښو په را منځته کېدو مهم رول لوبوي رابرسېره شوي.

د ټولنيزو کړنو اغېز د کرکټرونو په سلوک باندې روښانه شوی دی.

د څېړنې پوښتنې

اصلي پوښتنه

آيا په وروستي ارمان ناول کې د کرکټرونو سلوک په سم ډول را اخيستل شوی؟

فرعي پوښتنې

ايا د کرکټرونه د پېښو په وړاندې غبرگون ښيي؟

آيا په ناولونو کې د کرکټرونو د عکس العملونو را برسيرکول گټه لري؟

۳. د څېړنې شاليد

د ښاغلي رفيع الله روشن د ليکوالۍ او سبک په اړه ځينې خورې ورې ليکنې شوي او د دې ناول په اړه هم ځينو ليکوالو خپل نظر څرگند کړی دی، ولې د کرکټرونو سلوکي اړخ تر دې دمه نه دی سپړل شوی چې په دې مقاله کې مې تر خپلې وسه دغه موضوع څېړلې ده.

۴. وروستی ارمان ناول کې د کرکټرونو د سلوکي اړخ سپړنه

مخکې له دې چې (وروستی ارمان) ناول کې د کرکټرونو سلوکي اړخ ته راشو ښه به دا وي چې لومړی د ارواپوهنې او ادبياتو پر اړيکه لنډه رڼا واچوو، سلوک پوهنه به وپېژنو او وروسته به بيا په وروستي ارمان ناول کې د کرکټرونو په بېلابېلو چلندونو رڼا واچوو.

۵. د ادبياتو او ارواپوهنې اړيکه

ادبيات له ارواپوهنې سره نږدې او نه شلېدونکې اړيکې لري، ځکه چې ادبياتو کې ادراک، احساس او مفکوره چې د ذهن محصول گڼل کېږي په ارواپوهنه کې د بحث وړ مهم مسايل دي، په دې اساس ادبيات له ارواپوهنې څخه نه شو بېلولی.

د موضوع د وضاحت په موخه به د دواړو پوهو تعريفونو ته تم شو او په لنډ ډول به يې تحليل کړو. ښاغلی اقبال وزيری پخپل اثر د ادبياتو تيوري کې د هنري ادب د موخې په اړه ليکي: « هنر او

هنري ادب د انسان د روح روزونکي دی، د انسان عواطف پاکوي، د هغه په ژوند کې خوند پيدا کوي، ژوند ښکلی او سپېڅلی کوي، په انسانانو کې همدردی پيدا کوي (وزیري، ۱۳۹۱، م ۱۸).

په پورته خبرو کې مهمه خبره د انسان د ذهن روزنه ده چې ورته اشاره شوې. همدا راز د ادبیاتو په یو بل پېژند کې لولو چې: «د هنر (خصوصاً ادب) لوی صفت له هر څه زیات په دې کې دی چې هغه کې منعکس او تصویر شوي ژوند په ډېر قوت د انسان په تفکر او احساس باندې اغېز کوي (شینواری، ۱۳۹۳، م ۳۸).

د پورته تعریف په اساس د ادبیاتو مهمه ځانگړنه د پېښو بیا ځلې داسې انعکاس دی چې د انسان په تفکر او احساس باندې اغېز وکړي چې تر ډېره له ارواپوهنې سره نږدې والی لري او ارواپوهنه بیا داسې پېژندلې شو: ارواپوهنه د انسان د سلوک، رفتار، چال چلند او ذهني عملیو علمي او تحلیلي مطالعه ده (صفا، ۱۳۹۳ م ۴).

د پورته تعریف په اساس ارواپوهنه د انسان سلوک او رفتار مطالعه کوي، کوم چې د ده د ذهن محصول وي او په نورو عواملو کې بیا چاپېریال او ځینې نورې ټولنیزې اغېزې راځي. لنډه دا چې دواړه پوهې د انسان په ذهن او روان را څرخي چې ادبیات د انسان ذهن او روان متاثره کوي او ارواپوهنه یې د اغېزو په بېلابېلو لاملونو رڼا اچوي. زموږ اصلي موضوع دلته په داستاني ادبیاتو کې د سلوکي ارواپوهنې له اړخه د کرکټر یا کرکټرایزېشن پېژندنه ده. په داستاني ادبیاتو کې کرکټر یو مهم عنصر دی او پرته له کرکټره داستان نیمگړی دی؛ ځکه همدا کرکټرونه دي چې یوه موضوع پیلوي، اوج ته یې رسوي او د پای ټکی ورته ږدي. په داستانونو کې پېښو ته د کرکټرونو غبرگون ډېره مهمه مسئله ده، ځکه دا د دوی د شخصیت ښکارندويي کوي او موږ ته رښې چې کرکټر په کومه کچه: ښه، بد، ناپوه، هوښیار، ظالم، او یا احساساتي دی؛ نو په داستاني ادبیاتو کې د کرکټر په هر اړخیز ډول پېژندل پرته له سلوکي ارواپوهنې نا ممکن دي، ځکه سلوکي ارواپوهنه ده چې د ده د شخصیت، بېلابېل اړخونه د ټولنیزو او ذهني اغېزو له مخې موږ ته روښانه کوي. کله چې خبره د سلوک کېږي، نو ارواپوهنه د انسانانو سلوک په څلورو مهمو برخو باندې وېشي چې عبارت دي له: ذهني سلوک، حرکي سلوک، ټولنیز سلوک او هیجاني سلوک (هاشمي، ۱۳۹۵، م ۱۳).

د انسانانو او په ځانگړې ډول د کرکټرونو سلوک پرته له دغو پورته یاد شویو حالاتو څخه خالي نه دی، که غواړو چې په داستاني ادبیاتو کې د یو کرکټر په ذهني، حرکي، ټولنیز، هیجاني سلوک باندې پوه شو، دغه پورته حالات په پام کې ونیسو. د بېلگې په ډول: یو څوک گوښه نشي دی، معلومه ده چې له ټولنیزو موضوعاتو او ټولنیز ژوند سره چندانې علاقه نه لري چې باید درک کړل

شي او په داستانونو کې هم بايد دغسې کرکټر په ټولنيزو مسايلو کې ښکېل نه کړل شي چې دا بيا د داستان اصليت ته زيان رسوي.

۶. سلوک او کرکټرايزېشن

په داستانونو کې کرکټر به خامخا د يو سلوک او چلند په اساس مخکې ځي او يا به حالاتو ته په کتو پخپل چلند کې بدلون راولي، نو په دې اساس د کرکټرونو د سلوکي اړخ پېژندل، له سلوکي ارواپوهنې پرته ستونزمن کار دی. سلوک پوهنه د شلمې پېړۍ محصول دی چې د اروا پوهنې له نورو مکتبونو سره جوت توپير لري؛ ځکه دغه برخه د افرادو غبرگونونه د پېښو په وړاندې موږ ته رانښيي.

د سلوکي ارواپوهنې په اړه په يو تعريف کې لولو چې: سلوکي اروا پوهنه يوازې له هغو کارونو سره سرو کار لري چې په عيني ډول د « متحرک او غبرگون » ، « د عادتونو د رامنتځته کېدو او جوړېدو » او « د دغو عادتونو د يو ځای کېدو » له مخې تشرېح کېږي. يا په بل ډول ، سلوکي ارواپوهنه له محيط سره په تړاو کې د يوه ژوندي موجود له ټولنيز چال چلند څخه بحث کوي (صفا، ۱۳۹۳ م ۴۹).

که پورته تعريف ته په غور کتنه وکړو، نو داسې پايله ترې اخيستلی شو چې: سلوک د انسانانو د ورځني ژوند عادتونه او خويونه دي چې په عيني ډول په دوی کې موجود وي او د پېښو پر وړاندې غبرگون ښيي چې دا يې شخصيت هم جوړوي. همدا راز سلوک يا عادت انسان له خپل چاپېريال څخه اخلي؛ چاپېريال او په ځانگړې ډول، ټولنه د انسان په چال چلند باندې په پوره ډول اغېز برېاسي. که چېرته په ناولونو او نورو هنري داستانونو کې د کرکټر په سلوک او په ځانگړې ډول د پېښو په وړاندې د ده په غبرگونونو پوه شو، نو پکار ده دغه موضوع د سلوکي ارواپوهنې له اړخه وڅېړو، ځکه د کرکټر په مهمو سلوکونو کې: هوسيارتيا، غوسه، خفگان، خوښي، بې زړه توب او وېره راځي او هېڅ کرکټر له دغو پورته او ځينو نورو ځانگړنو څخه خالي نه دی.

کرکټرايزېشن هم د کرکټر له لورې د هغو کړنو او افکارو ټولگه ده چې په يو ناول او ادبي داستان کې يې سر ته رسوي، نو په دې توگه کرکټرايزېشن او سلوک سره نږدې اړيکې لري چې څېړنې ته اړتيا لري.

په داستانونو کې د کرکټر په سلوک باندې د شعور تر څنگ تحت الشعور هم ډېر اغېز لري او کله نا کله خبره تر لاشعوره هم رسېږي، خو د شعور او تحت الشعور مسئله ډېره څرگنده او ښکاره ده، نو ښه به دا وي چې دغه دواړه برخې وپېژنو.

شعور په لغت کې درک، معرفت او له بېروني نړۍ څخه د انسان ادراک ته وايي (انصاري، ۲۰۲۲ ويکيپېډيا).

د پورته پېژند په اساس؛ شعور د انسان د ذهن هغه کارنده برخه ده چې همدا اوس د هر ډول پېښو منلو، ارزولو او په وړاندې يې غبرگون ښوولو او ارزولو وړتيا ولري او درک يې کړي. يا په لنډ ډول شعور د اوس لپاره د انسان د ذهن هغه فعاله برخه ده چې د هر ډول حالاتو درک او کنټرول په واک کې ولري.

تحت الشعور ارواپوهانو داسې راپېژندلی: د انسان د ذهن هغه برخه ده چې زموږ په واک کې نه ده، خو کېدای شي د درېو لاملونو پر بنسټ تشبیه یا ورته والی، اپیکه او مخالفت او یا موافقت له مخې ټول هغه پخواني مالومات راژوندي کړي چې زموږ هېر وو (انصاري، ۲۰۲۲ ويکيپېډيا).

په دې معنا چې تحت الشعور د انسان هغه پټ او د اوس لپاره ورک احساسات دي چې د حالاتو سره د مخ کېدو په صورت کې رابرسره کېږي او د کرکټر په سلوک کې بدلون راولي چې دلته به يې يوه بېلگه راواخلو: « مور جانې! مور جانې! اکرام په هوبښ راغی. - اکرام په فکر کې شو، څه؟! - په هوبښ راغی؟ - زه خو له زینت سره وم - ای! زینت څه شوه (روشن، ۱۳۹۴، م ۳۸).

له ترافیکي حادثې وروسته اکرام په شفاخانه کې بستر او بې هوبښه دی چې د کورنۍ غړي يې هم شفاخانې ته راځي چې څنگه په هوش راځي؛ د زینت نوم له خولې څخه راوباسي او د زینت سره د وصل خبرې کوي چې د ده ذهن يې تسخیر کړی و. دلته خبره د تحت الشعور ده چې باید ورسره اشنا شو، ځکه تحت الشعور هم د انسانانو په سلوک باندې پوره اغېز لري؛ ځکه د انسان سلوک یا چلند داسې نه دی چې په نابیره توګه دې د انسان په ذهن کې ځای ونيسي او په عمل کې دې تر سره شي، بلکې تر شا يې انګېزه، ټولنیز عوامل او تحرک شته چې د انسان په سلوک باندې اغېز پرېباسي چې پورته مو ورته اشاره وکړه. یا په ساده ډول: مجلس کې ناست يې ښه خوشحاله يې او خاندې، ولې یو ناڅاپي پخواني زورونکي یادونه او تجربې دې ذهن ته راځي چې دغه اوسنۍ خوښي له تا څخه اخلي؛ خفه کوي دي، نوڅرګنده ده چې په سلوک کې دې بدلون راځي، خدا او خوښي دې، په خفګان او غم بدلېږي. دغه ډول ناڅاپي او غیر مترقبه غبرګونونو ته باید په داستانونو کې پاملرنه وشي چې د انسان په تحت الشعور کې يې ځای نیولي وي او د رابرسره کېدلو په صورت کې د انسان په سلوک کې بدلون رامنځته کوي.

بله دا چې هر کرکټر باید موضوع ته په کتو غوره شي او داسې سلوک او چلند ترې سر و نه خوري چې د ده له شخصیت سره په ټکر کې وي، د بېلګې په ډول که زموږ د ناول کرکټر قاضي

وي، نو پکار ده چې په ده باندې يوازې د قضاوت اړوند قضیې مخته یوسو او که مو د ناول يا داستان کرکټره مور وي، بايد ټوله مهرباني يې په وجود کې حس کړو، نو په دې ډول به مو د کرکټر شخصيت په ښه ډول د دوی په چلندونو کې وړاندې کړی وي او داستان به مو کاميابه داستان وي.

۷. په وروستي ارمان ناول کې د کرکټرونو د سلوکي اړخ سپړنه

مخکې له دې چې د ناول د کرکټرونو په سلوک باندې رڼا واچوو ښه به دا وي چې تر يوه بريده د ناول پر کرکټرونو او موضوع څه نا څه خبرې وکړو. ځکه هر ناول د مرکزي کرکټر تر څنگ فرعي کرکټرونه هم لري چې په اړه يې ښاغلی نصيراحمد احمدي ليکي: هره کيسه کرکټرونه لري، خو په دوی کې يو او يا هم کله دوه مرکزي کرکټرونه وي (احمدي، ۱۳۹۰، م ۳۲).

پورته خبرو ته په کتو دغه ناول چې ښاغلي رفيع الله روشن ليکلی، دوه اصلي کرکټرونه لري چې اکرام او زينت نومېږي او موضوع يې په مينه را څرخي چې د دواړو پېژندگلوي له يوې تلفوني اړيکې پيلېږي او وروسته د رښتينې مينې تر کچې رسېږي. د زينت تلفوني خبرې او اړيکه يې له کورنۍ څخه پټې دي. دوه درې ځلې سره په ننگرهار او کابل کې ويني، دا چې زينت څو ځله رياران د اکرام لپاره ځواب کړي وو، نو په شپږم ځل يې پلار د عمر په نوم بل هلک ته ورکوي او له دې وروسته د زينت او اکرام د ژوند بدې ورځې پيلېږي. اکرام يې د وروستي ځل ليدلو لپاره د هغوی کلې ته ورځي او کله چې ورسره ويني، نو په دې وخت کې پرې د زينت مشر ورور راځي او دواړه ځای پر ځای وژني، خو د دوی وروستی ارمان چې د يو بل ليدل و؛ په مرگ پای ته رسېږي؛ ځکه دغه ليدنه زموږ د کلتور او مهمه دا چې د اسلام سپېڅلی دين سره په ټکر کې ده چې انجونې او هلکان دې له خپل منځ کې نامشروع اړيکه ولري او دا په هيڅ ډول د يوې افغاني کورنۍ لپاره د منلو وړ نه ده چې پايله يې ناموسي وژنو ته رسېږي. اوس به په دې ناول کې د کرکټرونو سلوکي برخې ته راشم چې د پېښو په وړاندې يې څه ډول غبرگون ښوولی دی.

۱.۷ د کرکټر ذکاوت

مخکې مو د کرکټرايزېشن او د سلوک په اړه هر اړخيز معلومات وړاندې کړل چې سلوک د پېښو په وړاندې د کرکټرونو عمل او عکس العمل ته وايي. په دې ناول کې د ناول مرکزي کرکټر له ډېرو پېښو سره د مقابلي لپاره له زيرکتيا څخه کار اخلي او په ټولو کړنو کې يې د زيرکتيا څرک ليدل کېږي نو وييلی شو چې د يو زيرک کرکټر رول يې لوبولی دی. د ناول پيل د ده په اړه داسې دی چې: د ملک شېر په اولادونو کې اکرام د خبرې هلک و، هغه له کوچنيوالي زيرک او پرکاره هلک و له زده کړو سره يې يې کچې مينه وه. (روشن، ۱۳۹۴، ۳).

له پورته پراگراف څخه په څرگند ډول ښکاري چې د ناول اصلي کرکټر اکرام نسبت خپلو نورو وروڼو ته هوښيار او د خبرو هلک دی او مهمه دا چې ټولنيز خوی لري. کله چې خبره د ټولنيز خوی او ذکاوت کېږي، نو د ارواپوهنې موضوع جوړوي چې ارواپوهان ذکاوت په درې برخو وېشي: ۱- مجرد ذکاوت ۲- ميخانيکي ذکاوت ۳- اجتماعي ذکاوت (هاشمي، ۱۳۹۵، م ۵۶).

د پورته ياد شويو ذکاوتونو په اساس اکرام د ټولنيز ذکاوت څښتن دی، غواړي چې له نورو سره ښې اړيکې ولري، نو ځکه په اړيکه جوړولو کې ځانگړی مهارت لري او خپله موخه په ښه ډول تر نورو رسوي؛ د بېلگې په ډول کله چې زينت په شفاخانه کې بسترېږي او دی ترې څو ورځې احوال نه لري، نو نور يې زړه صبر نه کوي او د هغې له پلار سره په دې ډول خبرې کوي چې پلار يې داسې گمان نه کوي چې له لور سره دې يو نامحرم هلک خبرې کوي د خبرو بېلگه به يې را واخلو چې وايي «زه حيدر يم د شپې ورور هغې راته وويل چې خورجانه يې زينت ناروغه ده، ډېر زنگونه يې ورته وهلي، خو ځواب نه ورکوي، تاسو راته ويلي شئ چې خورجانه اوس څنگه ده؟ (روشن، ۱۳۹۴، م ۶۰).

يو ساده کرکټر کله کولی شي په افغاني ټولنه کې د انجلۍ له پلار سره په دومره هنر او زیرکتيا سره خبرې وکړي چې بيا يې لور ته هم ټليفون يوسي او له هغې سره د هغه د پلار په وسيله خبرې وکړي، نو دا کار زیرکتيا غواړي.

همدا راز نصيب الله ذکي په خپل اثر (انکشافی ارواپوهنه) کې د انسان په وده او انکشاف کې وراثتي او محيطي عوامل دواړه مهم گڼي.

الف: داخلي عوامل: وراثت او داخلي مترشح غډې

ب: بهرني يا محيطي عوامل: تغذيه يا خوراک، لارښوونکي ډلې او ټولنيز عوامل (ذکي، ۱۳۹۳ م ۴۳).

که پورته خبرې په نظر کې ونيسو، نو اکرام د وراثت له مخې نه، بلکې د ټولنيزو عواملو په رڼا کې تر نورو وروڼو هوښيار دی، که چېرته د وراثت مسأله وی، نو نور وروڼه يې هم بايد هوښيار وای. البته هېره دې نه وي چې وراثت له زیرکتيا څخه نه شو بېلولی، ډېری اولادونه په خوی او ذکاوت کې پلار ته ځي، خو ځينې استثنایي حالتونه هم شته چې زوی د پلار په نقش باندې قدم نه ږدي. بله دا چې دی په کوم شخصي تلویزیون کې د خبرونو پرډیوسر هم دی چې له مشهورو څېرو سره مرکې کوي او همدې مرکو هم د ده په ذکاوت باندې پوره اغېز ښندلی دی. پښتو کې مثل دی چې: (اوسې، په خوی به د هغو شې) لنډه دا چې هوښياري کې د ده په سلوک باندې په پوره ډول اغېز ښندلی او په ناول کې يې له ټولو چلندونو ښکاري.

۲.۷ د کرکټرونو هيجانات

هغه کارونه چې د انسان د طبيعي خلاف وي او يا دا چې ورسره دلچسپي ولري، نو په وړاندې يې عکس العمل ښکاره کوي، دغه حالت ته هيجاني حالت ويل کېږي او انسان د ژوند په بېلابېلو پړاوونو او حالاتو کې له بېلابېلو هيجاناتو سره مخ کېږي چې په دې ناول کې راخيستل شوي دي. د هيجان په اړه ارواپوهان داسې نظر لري: هر کله چې انسان د بېلابېلو بېروني او دروني عواملو تر اثر لاندې راشي، نو خپل عادي حالت له لاسه ورکوي (صفا، ۱۳۹۳، م ۴۰).

له پورته خبرو موږ داسې پايله اخلو هر هغه څه چې د انسان په ذهن باندې اغېز کوي او د دوی د تمايلاتو خلاف او يا يې په زړه وي، نو دی يې پر وړاندې غبرگون ښکاره کوي چې هيجان بلل کېږي او هيجان بيا په دوه ډوله دی. يو يې مثبت او بل يې منفي. په مثبت هيجان کې خوښي راځي او په منفي هيجان کې غوسه، وېره، خفگان .. راتلاي شي. همدا راز د هيجان په اړه يو بل ځای ليکي: هيجان يعنې کلي عکس العملونه قوي او لنډ ارگانيزم په يوه غير منتظره موقعيت کې سره له خوښوونکي او يا نه خوښوونکي عاطفي حالت ته وايي (ببرک، ۱۳۹۲، م ۶۱).

له پورته تعريف څخه په څرگند ډول جوتېږي هغه ناڅاپي پېښې چې انسان ته پېښېږي او دی يې په وړاندې عکس العمل ښکاره کوي هيجان بلل کېږي. د بېلگې په ډول کله چې د اکرام موږ د خپل زوی په ناڅاپي تگ خبرېږي چې له کوره وتی او د وتلو پر مهال مقابل لورې ته وايي چې زه اوس درځم او هر څه به سم شي، نو موږ يې خپل حالت له لاسه ورکوي چې دغه صحنه داسې راخيستل شوي: «د موږ اندېښنه يې نوره هم زياته شوه، فشار يې پورته لاړ پرېوته، لوږگانو ژر درمل راوړل وري يې کړل. اوبه يې پرې وپاشلې، په لږ وخت کې بېرته کيناسته (روشن، ۱۳۹۴، م ۹۰).

موږ، موږ وي او هيڅکله د خپل زوی ناڅاپي تگ او داسې خبره چې د اندېښنې وړ وي؛ نه شي زغملی، څرگنده ده چې پرې اغېز کوي؛ نو پورته اندېښنه په ښه ډول د موږ له لورې په سلوک کې وړاندې شوي چې يوه موږ په خپل اولاد څومره خفه کېږي؟! چې آن خپل عادي حالت له لاسه ورکوي.

اکرام هم په دې ناول کې له بېلابېلو هيجاناتو سره مخ دی، چې په ټولو کې څرگند او مهم هيجان د مينې او تلوسې هيجان دی چې دلته به يې ځينې بېلگې ستاسې مخې ته کېږدم.

اکرام تل د کور په کارونو کې له خپلې مور سره کومک کوي، پخلی ورته کوي، ولې کله چې د کلي نجوني يې ويني د اشپز په نوم ورته غږ کوي چې ده ته پرې غوسه ورځي. لکه دې مکالمه کې: «د کلي نجونو به ورته اشپز ويلی، همدا چې و به يې لېده د شوخی په ډول به يې پرې غږ وکړ، نن دې څه پاڅه کړي دي؟ په دې سره به اکرام غوسه کېده.» (روشن، ۱۳۹۴، م ۳).

په پورته مکالمه کې د اکرام د غوسه کېدو اصلي لامل په ده باندې تمسخر او رشخند وهل دي چې دی يې په وړاندې عکس العمل ښکاره کوي. هر انسان چې د ذهن خلاف خبره يې په وړاندې وشي غبرگون ښکاره کوي چې اکرام ښکاره کړی دی. همدا راز زينت هم هغه مهال غوسه او رخه يې راځي چې کله اکرام په کابل کې د زينت د عمه له لور، مرسل سره په خبرو بوخت وي د بېلگې په ډول: «د زينت لکه چې نور د اکرام او مرسل په خبرو رخه راغله، په خبرو کې وروډانگل: خير نو زه به ولاړه شم، بس همدا تاسې خبرې کوئ (روشن، ۱۳۹۴، م ۷۱).

نجوني هغه مهال ډېرې احساساتي او غوسه کېږي چې مين يا خاوند دې يې له بلې مېرمنې يا نجلۍ سره د دې په مخ کې په خبرو بوخت وي، دوی دغسې حالت نه شي برداشت کولی چې دغه حالت په ډېر ښه ډول را اخيستل شوی. دا چې دغه ناول تر ډېره په مينه را څرخي، نو په دې ناول کې د مينې هيځانات په ښه ډول انځور شوي دي چې دلته به يې بېلگې وړاندې کړو. کله چې اکرام ننگرهار ته په کوم رسمي سفر ځي او زينت دې ته مجبوره وي چې له ده سره دې وگوري او هغه هم د مينې له مجبوريته مثبت ځواب ورکوي، نو اکرام په ځان نه پوهېږي چې دغه حالت داسې انځور شوی: «د اکرام په زړه د خوښۍ ساړه ننوتل، هيڅ پوی نه شو چې جلال اباد ته څنگه ورسېده» (روشن، ۱۳۹۴ م ۲۹).

دا رښتيني حقيقت دی چې کله د خپلې خوښې شخص لیدو ته ورځي، نو که څومره سخته او اوږده لاره وي؛ آن که د چرو په څوکو لاره هم ورغلې وي، ځان ورسوي ځکه د وصال خبره وي. يا دا چې: کله چې اکرام ته د زينت له تليفونه دا پيغام راځي چې دا يې بل چا ته ورکړه دا خبر پرې ډېره بده اغېزه کوي او خپل احساسات دا سې څرگندوي: «همدا چې پيغام يې ولوست، موبایل ترې د ځمکې په لور حرکت وکړ، په ځمکه کې ولگېد، بيټري يې يو خوا او کوور يې بلې خوا ولاړ، يوه درنه چيغه يې وکړه او ورسره ښه په اوچت اواز يې تعويد ليکونکي ته په ښکښلو او بدو ردو پيل وکړ.» (روشن، ۱۳۹۴، م ۵۶).

نو کله چې يو مين خپلې مينې ته مياشتي او کلونه انتظار وکړي او په ناڅاپي ډول داسې خبر واوري، طبيعي خبره ده چې خپل عادي حالت له لاسه ورکوي او ځان نه شي کنټرولولی، نو په دې توگه دغه هيځاني حالت په پورته مکالمه کې او د ده په سلوک کې په ښه ډول انځور شوی دی.

همدا راز کله چې زينت د خپلې کوژدې او عمر ته د ورکړې په اړه اکرام ته وايي: «زما خو نور هيڅ حوصله نشته، خو گوره مخکې مې هم هم درته ويلي او اوس يې هم درته وایم، ښه دې غوږونه خلاص کړه، که چېرې زما کوژده له عمر سره وشي، ځان وژنم.» (روشن، ۱۳۹۴، م ۵۰).

په پورته توگه د زينت عکس العمل په ښه ډول را اخيستل شوی چې له بل چا سره کوژده يې د مرگ په معنا ده؛ همدا ده چې د ډېرو ناکامو مينو پايله لېونتوب، خپل عادي حالت له لاسه ورکول او آن مرگ وي. له بده مرغه په پښتنه ټولنه کې نجونې له خپلې خوبې او رضايت محرومې پاتې شوي، همدا ده چې د ډېرو نجونو د بدو ورځو بيلامه يې د گډ ژوند تړونونه دي. کله چې زينت بل چا ته ورکوي؛ دغه خبر او تړون پرې دومره بد اغېز کوي چې آن (مړو) دوا خوري او سرحد يې شفاخانې ته رسېږي. اکرام درې ورځې پرله پسې زنگونه وهي، پيغامونه ورته پرېږدي، خو د زينت له خوا هيڅ ځواب نه ورکول کېږي، ولې په څلورمه ورځ يو بل څوک ځواب ورکوي چې دوی شفاخانه کې دي؛ په دې سره اکرام نور په ځان نه پوهېږي او داسې غبرگون ښکاره کوي.

«خير خير يې ويل له نيمې لارې را وگرځېد، پښو کې يې زور ختم شو، زړه يې مړ شو» (روشن، ۱۳۹۴، م ۵۸).

دا د يو مين لپاره ډېره سخته وي چې څو پر له پسې ورځې له خپلې مينې اړيکه نه لرې او چې خبر واخلي په شفاخانه کې وي، نو حتما به د اکرام په څېر کېږي چې سلوک يې په غبرگون کې په ښه ډول وړاندې شوی. او يا دا هيجان چې کله زينت اکرام ته تليفون کوي او ورته وايي چې: «اکرامه! سبا ته وخت لرې، چې درشم؟ د خوشحالي ساره يې په زړه ورننوتل. ورته يې وويل: دا نو اوس خبره وه چې تا وکړه؟» (روشن، ۱۳۹۴، م ۶۸).

يو ځای مې لوستي وو چې مينه انسان پندوي او خپل هيچانات نه شي کنټرولولي چې وروسته بيا د ده په زيان تمامېږي؛ همدا ده چې اکرام د مينې هيجان را اخيستی او د زينت ليدو لپاره د دوی کلي ته ځي د ناول د ليکونکي په وينا چې: «دا هر څه ورنه هېر وو چې کومه ستونزه ورته پيدا شي، څوک به يې وويني او يا به وشرمېږي» (روشن، ۱۳۹۴، م ۹۲).

يا د مينې دغه هيجان چې: «دوی پخپلو خبرو کې گرم وو له زينت نه يې وراړه هېر شوی و، څو شېبې يې د دې تر څنگ لوبې وکړې، دا پخپله مينه مسته او مصروفه شوه کوچنی ماشوم يې نور له سترگو او فکر څخه پناه شو» (روشن، ۱۳۹۴، م ۹۴).

په پورته توگه د مينې هيجان ښه انځور شوی چې له ځانه سره راوستی ماشوم ترې هم هېر شوی و، هماغه و چې کور ته ځي او د دوی د رسوا کېدو لامل هم گرځي. په پورته مکالمه کې د مينې هيجان په رښتيني ډول وړاندې شوی چې د اکرام سترگې يې پندې کړې وي، ځکه له اکرام څخه يې خپله ټولنه او کلتوري ارزښتونه هر څه هېر کړې وو او پايله يې نه وه سنجولې چې: «له څو پر له پسې فيرونو سره دواړه هماغه شان نښتي د ځمکې غېږې ته د گلانو په فرش ورپرېوتل» (روشن، ۱۳۹۴، م ۹۶).

په پورته مکالمه کې د افغانانو د ژوند سرې کرښې بيان شوي دي چې دوی خپل کلتور او ارزښتونو ته څومره ژمن دي او په وړاندې يې څه ډول غبرگون ښکاره کوي. د کرکټر د رواني اړخ په اړه ښاغلی محب الرحمن محب وايي: د کرکټر په دې اړخ کې د هغه روحي ځانگړنې، احساسات، خويونه او عادتونه راتولېږي چې د ټولنې سره د مخامخېدو پر وخت د ځان غوښتنې، مهربانۍ، وېرې، بد بينۍ، غوسې، سستي چالاکۍ، ثابت قدمۍ، ماجراجويي، هيچانتوب او نورو صفتونو په بڼه راڅرگندېږي (محب، ۱۳۹۳، م ۴۰).

نو د پورته تعريف په اساس ويلی شو چې ټول هغه غبرگونونه چې کرکټرونه يې د پېښو په وړاندې ښيي د دوی په رواني اړخ پورې اړوندېږي چې په دې کې د دوی هيچانات او عکس العملونه راځي.

۳.۷ د کرکټر وسواس (زړه نازړه توب)

وسواس هم يو رواني حالت دی چې په انسانانو کې ليدل کېږي او د خپلو هم نوعانو د کړنو په وړاندې د دوی بې باوري او تر څنگ يې خوشباوري ښيي. ښه دا ده چې دغه اړخ د ارواپوهنې له اړخه وڅېړو. ارواپوهنه وسواس داسې راپېژني: «وسواس هغه اندېښناک، سودايي او تخريبي فکرونه دي چې د انسان په ذهن کې په دايمي او تکراري توگه پيدا کېږي او انسان ته د خپل ژوندانه په بېلابېلو چارو کې شک دوه زړې توب، تشوېش او منفي باور پيدا کوي (صفا، ۱۳۹۳، م ۶۴).

له پورته خبرو په څرگند ډول ښکاري د يوې پېښې په اړه بې باوري او دوه زړه توب چې ښه به وي، که بد؛ سر ته يې ورسوم او که نه دغه شک او ترديد ته وسواسي حالت ويل کېږي. ښاغلی صفا پخپل اثر کې د وسواسي اشخاصو په اړه وايي: وسواسي اشخاص د هر څه په وړاندې بد گومانه وي، د هر څه لپاره يې موده او غير واقعي دليل پيدا کوي (صفا، ۱۳۹۳، م ۶۵).

رښتيا هم وسواسي خلک تل په گومان کې وي او د هر څه لپاره يې موده دلایل لټوي او يو کار هم په سم ډول ترې سر ته نه رسېږي. دلته به يې بېلگه راواخلو: «د فون له بندولو سره په سوچونو کې سر شو، ای خدایه! دا به څوک وي، آیا په رښتیا هم همداسې ده لکه دا چې وايي؟ بیا به يې وويل هسې نه چې د دفتر کومه همکاره مې وي، یا مې په خپلوانو کې کومه يوه نه وي او غواړي چې ما وازمايي». (روشن، ۱۳۹۴، م ۸).

له پورته خبرو په څرگند ډول ښکاري چې اکرام په نجلۍ باندې شکمن او بد گمانه دی، نو ځکه يې زړه ته سل رنگه خبرې راځي هسې نه چې کومه لومه ورته چا نه وې اېښي او جرگه هم ځکه نه ورلېږي چې بې باوره دی چې ده ته به يې ورکړي او کنه؟

د دوی تر منځ خبرې او د مينې تار غځېږي، نجلۍ او اکرام يو بل ته خپل ادرسونه او مشخصات هر څه وايي، خو د اکرام شک لا هم پر ځای دی او په وينا يې: «د هغه زړه اوس هم سره له دومره مينې او بار بار خبرو کولو پرې غل و، هيڅ ارام نه ورته، ويل يې هسې نه چې دې نجلۍ کوم چل راته جوړ کړی وي او کوم کار راته و نه گوري (روشن، ۱۳۹۴، م ۱۰). همدا راز ښاغلی ډاکټر اعظم دادفر پخپل کتاب (روانشناسي و ضرورت آن در جامعه افغانستان) د جدال های دروني تر سرليک لاندې داسې ليکي: «وقتی انسان در انتخاب يکي از دو کتش و تمایلي که دارای عين اهميت و عين جاذبه باشند و همزمان مقابل همدیگر قرار بگیرند و او مجبور به انتخاب يکي از انها باشد، در تردد و جدال دورني قرار ميگيرد که توأم با فشار رواني (سترس) نیز ميباشد (دادفر، ۱۳۹۴، م ۵۲).

له پورته خبرو په څرگند ډول ښکاري چې انسان د يو کار د تر سره کولو او سرته رسولو کې هغه مهال دوه زړې کېږي چې منفي او مثبت اړخ يې دواړه يو ډول وي په دې معنا چې سره له دومره شک او بې باورۍ ځکه خبرې کوي چې مينه يې خبرو پرېښودلو ته نه پرېږدي او وېره ځکه لري هسې نه چې کوم دام ورته نه وي، دغه حالت ته جدال های دروني وايي چې اکرام ورسره مخ دی چې له امله يې د جرگې لېږلو جرأت نه کوي او په دې سره خپلې مينې ته هم نه رسېږي.

۸. پايله

ادبيات او ارواپوهنه له يو بل سره نه شلېدونکي او ژورې اړيکې لري. دا چې په داستاني ادبياتو کې کرکټرونه مهم رول لري، نو د دوی په رواني حالت باندې پوهېدنې ته اړتيا ده چې دا پرته له ارواپوهنې ناشونې خبره ده. دا چې دغه مقاله په وروستي ارمان ناول کې د کرکټرونو په سلوکي اړخ را څرخېده، نو ویلی شو چې سلوک له هغو غبرگونونو څخه عبارت دی چې انسانان او يا کرکټرونه د پېښو په وړاندې په عملي ډول ښکاره کوي او يا هغه د هغو عادتونو مجموعه چې د کرکټرونو له لورې سر ته رسېږي او د دوی شخصيت ترې څرگندېږي، نو په دې اساس په دې ناول کې چې څنگه پکار ده ښاغلي رفيع الله روشن د کرکټرونو سلوکي اړخ موضوع او حالت ته په کتو په ښه ډول وړاندې کړی چې د ده د ناول ارزښت يې لوړ کړی دی.

د ناول ښه ځانگړنه يې دا ده چې د کرکټرونو تحت الشعوري اغېزې يې هم په ښه ډول را اخيستي کوم چې د ناول کرکټرونه ورسره د پېښو په دوران کې مخ شوي. دا چې د ناول مرکزي کرکټر زيرک او هوښيار دی، نو ډېرو پېښو سره يې په اگاهانه او ښه ډول بر خور کړی او د يو هوښيار کرکټر رول يې سر ته رسولی دی چې لامل يې د ده ټولنيزې اړيکې او د دغو اړيکو اغېز گڼلی شو. دا چې د

ناول اصلي موضوع په مينه را څرخي، نو د مينې اړوند ټول هيجانات لکه: خفگان، تلوسه، انتظار، د جدایی درد او د وصل خوند د دواړو کرکټرونو په سلوکونو کې په ډېر ښه ډول څرگند شوي. د بېلگې په ډول کله چې له يو بل سره د لومړي ځل لپاره ويني د يو بل په ليدلو نه مېرې؛ بېرته تگ يې زړه نه غواړي؛ که په ټليفوني اړيکه کې ځنډ راځي، بلا اندېښنې يې زړه ته درېږي او زورېږي، که بل چا ته د ورکړې خبره وي، مرگ ته په ژوند ترجيح ورکوي او په لوی غم اخته کېږي. هغه څه چې ډېر او مهم وو هغه د سلوکې ارواپوهنې له مخې د کرکټرونو کړنې وې. انسان هغه وخت پوند شي چې يو هيجان پرې غالبه شي، نو بيا ذهن او عقل د همدې هيجان په خوښه کار کوي؛ د ژوند نور اړخونه، نه گوري؛ په همدې اساس په اکرام او زينت د مينې هيجان دومره غالبه کېږي چې خپل کلتوري ارزښتونه هېروي او د مينې په سمندر کې دومره غرقېږي چې وروستی ارمان يې همداسې يو ارمان پاتې کېږي اوکيسه د دواړو په مرگ پای ته رسېږي.

اخځليکونه

- احمدي، نصير احمد (۱۳۹۰). راځی کيسه وليکو. ننگرهار: مومند خپرندويه ټولنه
- انصاري، مليحه (۲۰۲۲ م). شعور او لا شعور. ويکيپېډيا: دعوت ميډيا
- برک، محمد طيب (۱۳۹۲). ارواپوهنه. کابل: د تخنيکي او مسلکي زده کړو معينيت
- دادفر، اعظم (۱۳۹۴). روانشناسي و ضرورت آن در جامعه افغانستان. کابل: کابل پوهنتون
- ذکي، نصيب الله (۱۳۹۳). انکشافی ارواپوهنه. ننگرهار: زيار خپرندويه ټولنه
- روشن، رفيع الله (۱۳۹۴). وروستی ارمان. کابل: د افغانستان ملي تحريک، کابل څانگه
- شينواری، دوست (۱۳۹۳). د ادب تيوری اساسونه. ننگرهار: يار خپرندويه ټولنه
- صفا، مصطفى. (۱۳۹۴). ارواپوهنه د ټولو لپاره. کابل: مستقبل خپرندويه ټولنه
- صفا، مصطفى. (۱۳۹۴). د ارواپوهنې لنډ تاريخ. کابل: انتشارات جهان اسلام
- محب، محب الرحمن. (۱۳۹۳). په ډرامه کې کرکټر کښنه. ننگرهار: مومند خپرندويه ټولنه
- وزيري، محمد اقبال (۱۳۹۱). د ادبياتو تيوري. پېښور: د پښتونخوا د پوهنې دېره
- هاشمي، سيد رحمن (۱۳۹۵). عمومي ارواپوهنه. ننگرهار: هاشمي خپرندويه ټولنه

د نبوي تدريس ميتودونه

محمد عارف فيضي^{*۱}

۱- غزني پوهنتون، شرعياتو پوهنځی، د فقه قانون څانگې استاد

* Mohammadariffaizi11@gmail.com

لنډيز

موږ ددې وړې مقالې په ترڅ کي چې د (نبوي تدريس ميتودونه) ترسرليک لاندې ليکل شوې ده دې نتېجې ته رسيږو چې اسلام پوره او بشپړ دين دی زموږ پاک پيغمبر محمد ﷺ موږ ته په ۲۳ کلن تدريس کې هغه د تدريس تگلارې (ميتودونه) ښودلي دي که موږ له هغو څخه پخپله ورځنۍ ښوونه او روزنه کې کار واخلو نو له يوه پلوه به مو اجر او ثواب ترلاسه کړی وي او له بلې خوا به مو تدريس ښه اغېزمن او د زده کونکو په کړو وړو کې به مو مثبت بدلون رامنځ ته کړی وي.

د بېلگې په توگه: د حضرت محمد ﷺ نرمښت، ښه اخلاق، د ټولو زده کونکو په منځ کې عدالت مراعت کول، د مختلفو مرستندويه موادو کارول، د فعالې زده کړې مهمو عناصرو «پوهې، مهارت، ذهنيته» ته خاصه پاملرنه کول. دا ټول هغه څه دي چې موږ يې د خپل خور پيغمبر محمد ﷺ په ۱۴۰۰ کلن پخواني تدريس کې گورو خو له بده مرغه موږ د ناپوهۍ له وجې يا د بې غورۍ له امله د تدريس ميتودونه د هغه چا څخه زده کوو چې هغوي دا ټول شيان زموږ څخه غلا کړي او بيا يې په موږ د خپلو نظرياتو په بڼه مني. زموږ دين يو شامل دين دی او په هره برخه کي او دهرې مسئلې لپاره دحل لاری چارې لرې د نبوي تدريس ميتودونه الهي ميتودونه دي د محمد ﷺ روزنه ټوله د الله جل جلاله له لورې وه په څيړنه کې له اصلي مأخذونه څخه گټه پورته شوي دا څيړنه په کتابتوني شکل منځ ته ځي نو د کتابتوني - کيفي ميتود په نظر کې نيولو سره دغه څيړنه پای ته رسيږي

کلیدي کلمې: تدريس، ميتود، نبوي

۱. د څيړنې مسئله

عام ذهنيته داسې جوړ شوی چې هر ښوونکی استاذ خپل دتدريس تگلاره او ميتود بايد له غير مسلمه ښوونکو او پوهانو څخه زده کړی په داسې حال کې چې زموږ حقيقي ښوونکي حضرت محمد ﷺ دهغو الهي ميتودونو چې دالله جل جلاله او ځينې وختو نوکي دمقربې ملايکې حضرت جرائيل امين له خوا ورته ښودل کيدل ۲۳ کلنو په موده کي په ټوله نړۍ کي مثبت انقلاب راوستل

اوس مهال زموږ ستونزه داده چې يا له دې الهې ميتودونو څخه ناخبره او يا ورڅخه کار نه اخلو نو ومي غوښتل ددې مقالې له لارې دمسلمانو ښوونکو او استاذانو پام دې ته واړوم چې زموږ دين شامل دين دې او هر څه تر نورو ښه لرو او که له دې ميتودونو څخه کار واخلو موثريت به يې زيات او دالله ﷻ رضا به مو هم تر لاسه کړي وي

دڅېړنې اهميت

الف: د خپل دين څخه د خبريدا په منظور

څرنگه چې د اسلام دين عام دين دې د انسانانو د خير ښيگڼې ټولې لارې چارې په همدې دين کې دي لکه چې الله ﷻ فرمايي ﴿وَنَزَّلْنَا عَلَيْكَ الْكِتَابَ تِبْيَانًا لِّكُلِّ شَيْءٍ وَهُدًى وَرَحْمَةً وَبُشْرَىٰ لِلْمُسْلِمِينَ﴾^۱

ژباړه: او نازل کړې ليږلې دې مونږ پر تا (اې محمده) شاهد پر دغو کسانو؛ او بيان واضح د پاره د هر (ديني) څيز او هدايت (حق ته) او رحمت (له عذاب) او زيری (په جنت سره) خاص مسلمانانو ته).^۲

له همدې امله بايد هر ښوونکي خپلې پيدا گوډيکي لارې چارې هم په خپل دين کې ولټوي. د رسول الله ﷺ نرمه لهجه، واضح خبرې دهر چا سره د هغه د سويې په کچه خطاب د دې لامل شو چې خپل ملگري داسې وروزي چې د سياست په ډگر کې ښه مشران او په جنگ کې ماهر قوماندانان، عادات او اخلاق يې د ټول بشر لپاره يوه نمونه شي.

ب: د بنوي تدريس ميتودونه الهې ميتودونه دي:

د محمد ﷺ روزنه ټوله د الله ﷻ له لورې وه لکه څرنگه چې الله ﷻ فرمايي: ﴿فَبِمَا رَحْمَةٍ مِّنَ اللَّهِ لِنْتَ لَهُمْ وَلَوْ كُنْتَ فَظًّا غَلِيظَ الْقَلْبِ لَانْفَضُّوا مِنْ حَوْلِكَ﴾^۳

ژباړه: نو (يوازې) په سبب د رحمت د الله (چې پرتا شوی دې اې محمده! تل) نرمي کوي ته دوي ته او که وي ته (اې محمده!) بدخوی سخت زړه نو هرومرو (خامخا) به تار په تار شوي وو (اصحاب) له چاپيره ستا څخه (اې محمده!).^۴

^۱سورت النحل ۸۹ آيت

^۲د افغانستان د جیدو علماء ژباړه، (-). القرآن الکریم و ترجمه معانيه الى اللغة البشتو، مشهور په کابلي تفسير، الملک فهد بن عبدالعزيز ال سعود، سعودي عربستان، (ج ۱/ص ۱۵۶۷)

^۳سورت ال عمران ۱۵۹ گڼه آيت

^۴کابلي تفسير ج ۱/ص ۳۸۸

لډې مبارک آيت څخه د رسول الله ﷺ نرموالي معلومېږي او د ښوونکي له ښو صفاتو څخه يو دا ده چې زده کوونکو ته يې له ويرې چاپيريال برابر کړي دا خبره الله جلّ د خپلو انعاماتو په جمله کې محمد ﷺ ته وريادوي.

لډې څخه دا واضح ښکارېږي چې د محمد ﷺ ټوله روزنه د الله جلّ لخوا وه لکه د «عبس» په سورت کې الله جلّ محمد ﷺ په دې ملامت کړ چې په خپل تدريس کې يې پوند صحابي «ابن ام مکتوم» رضي الله عنه ته کمه توجه کړې وه.

دڅېړنې موخې

اصلي هدف: دښوې تدريس د ميتودونو اهميت بيانول او دا ښودل چې زموږ دين يو شامل دين دی او په هره برخه کې او دهرې مسئلې لپاره دحل لارې چارې لري
فرعي هدف: دا اړينه ده چې زموږ ښوونکي دموثر تدريس ميتودونه په ښوې تدريس کې ولټوي

دڅېړنې پوښتنې

اصلي پوښتنه: دښوې تدريس ميتودونه کوم ميتودونه او څه اهميت لري؟
فرعي پوښتنې ۱: دښوې تدريس ميتودونو موثريت څه او ورڅخه کار اخيستل کومه گټه لري؟

۲: ديو مسلمان ښوونکي دتدريس ميتود منابع بايد څه شی وي؟

۲. دڅېړنې تگلاره

دا څېړنه کتابتوني شکل لري نو دکتابتوني - کيفي ميتود په نظر کې نيولو سره د دغه څېړنې لپاره موادو له بېلابېلو کتابونو او مقالو څخه راټول کړل شوی او تحليل شوي دي.

۳. د څېړنې موندنې

۳.۱ د تدريس او ميتود تعريف

تدريس عربي کلمه ده د درس ورکولو معنی لري.^۱ په اصطلاح کې د ښوونې او روزنې کې تدريس له هغه زده کړه ايزې پروسې څخه عبارت دی چې په منځ د ښوونکي او زده کوونکي کې صورت نيسي برابره خبره ده که په ډله ايزه توگه وي يا په ځانگړې ډول.^۲

^۱ صافي هدايت الله (ب ت) المنجد عربي په پښتو مکتبه الحرم محله جنگي پشاور (ج ۱، ص ۴۲۴) وسياح احمد

۱۳۸۷ هـ ش فرهنگ بزرگ جامع نوين عربي به فارسي، تهران انتشارات اسلام (ج ۱، ص ۴۲۴)

^۲ محمدنادر شاه (نيکيار) ۱۳۸۲ هـ ش دتدريس اصول او ميتود (ص: ۱) مطبعه عمر زی کابل افغانستان

۲.۳ میتود

میتود یوه یوناني کلمه ده چې له (Mitodos) څخه اخستل شوې او د لارې، اصول او هغه تخنیک په معنی راځي چې انسان کولای شي د یوې مسئلې د حل لارې چارې د هغه په واسطه ولټوي.^۱

میتود هغه عامه کلمه ده چې د ژوند په ټولو اړخونو کې کاروله کیږي، خو په ښوونه او روزنه کې ترې هغه ځانگړې معنی اخلو چې عبارت ده د هغو لارو چارو څخه چې ښوونکی د خپل تدریس په جریان کې د هغو څخه کار اخلي خو خپلې درسي موخې ژر ترلاسه کړي. په پایله کې ویلای شو هغه لارې چارې چې ښوونکی ژر خپل هدف ته رسوي عبارت د تدریس له میتودونو څخه دی.^۲

۳.۳ د میتود تدریس ارزښت

دا یو واضح حقیقت دی چې انسان یو هدفمند موجود دی همیشه هڅه کوي تر څو خپل هدف لاس ته راوړي.

خو غوره خبره دا ده چې ژر باید خپلې موخې ترلاسه کړي.

که چېرې یو څوک له غوره میتودونو څخه کار واخلي امکان لري چې د شل په سلو کې فعالیت په پایله کې اتیا په سلو کې نتیجه لاس ته راوړي، خو که یو څوک بې پلان کوم کار غواړي چې سرته یې ورسوي د سل په سلو کې فعالیت نتیجه ممکن شل په سلو کې مثبته وي او نور ټول زیار به یې بې نتیجه وي.

الله ﷻ ته هم باکیفیته کار غوره ده نه ډیر عمل چې د اخلاص او ښه کیفیت څخه خالي وي.

الله ﷻ فرمایي: ﴿الَّذِي خَلَقَ الْمَوْتَ وَالْحَيَاةَ لِيَبْلُوَكُمْ أَيُّكُمْ أَحْسَنُ عَمَلًا﴾^۳

ژباړه: هغه (الله) چې پیدا کړی یې دی مرگ او ژوندون لپاره ددې چې وازمويي تاسې چې کوم یو له تاسې ډیر ښه دی د عمل له مخې (چې درکړی تاسو ته جزاء د اعمالو).^۴

^۱ رفیق دوکتور محمد رفیق رفیق ۱۴۰۰ هـ ش د پښتو ژبي د تدریس اصول سمون خپرندویه ټولنه کابل افغانستان (ص: ۳)

^۲ علی منصفي راد—فاطمه طباطبائی یزدی ۱۳۹۷ هـ ش روشها و فنون تدریس (ج ۱، ص ۶۳)

^۳ سورت الملک (۲ گڼه آیت)

^۴ کابلی تفسیر (ج ۲/ص ۱۴۸۰)

د دې مبارک آيت په پايله کې ويلای شو چې د دنيوي او اخروي اعمالو پايلې ټولې د عمل په کيفيت پورې اړه لري نه په کميت پورې.

همدا دليل دی چې حضرت محمد ﷺ د ۲۳ کلن تدريس په موده کې د ټولې نړۍ په کړو وړوکې مثبت تغير راووست.

او ډير ښه تدريس هم هغه ده چې د زده کوونکو په کړو وړو کې مثبت تغير راولي.

مشهره مقوله ده چې هر عالم معلم نه وي او هر معلم عالم وي، د زده کړې ليرد نورو ته ځانگړې لارې چارې غواړي يو مسلکي ښوونکی کولای شي چې په ډير لږ وخت کې زده کوونکو ته ډير معلومات وليږدوي او د هغوي په کړو وړوکي مثبت بدلون رامنځ ته کړي.

خو که ښوونکی مسلکي نه وي د غوره ميتودون څخه کار واخلي نو د ډير زيار او کوشن څخه وروسته به بيا هم د خپل تدريس پلې مثبتې ونه گوري.

۴.۳ د لکچر (خطابي) ميتود (Lecture method)

لکچر يوه لاتيني کلمه ده د «Lectio» څخه اخستل شوې ده. لکچر په لغت کې د خطابي، په لوړ اواز ويل او کنفرانس معنی لري.

د ښوونې او روزنې په اصطلاح کې لکچر د هغه ميتود څخه عبارت دی چې ښوونکی خپل معلومات زده کوونکو ته په شفاهي ډول وړ انتقال کړي په دې ميتود کې زده کړه دغوړ نيولو او يادولو له لاري تر سره کيږي په دې ميتود کې يو طرفه اړيکه دمعلم او زده کوونکي تر منځ ايجادیږي او په دې ميتود کې دمعلوماتو منبع يوازي ښوونکی وي او بس^۱

که اصلي موضوع ته راشو د نبوي تدريس ډيرې ميتودونه د لکچر ميتودونه وه او دا لدې امله چې ټولنه ابتدائي وه، وسائل کم وو، په اوسني شکل کټ مټ ټولگي، مدرسې او پوهنتونونه نه وو، د بشریت حقيقي معلم به په هروخت او هر ځای کې چې وليدل خپلو زهد کوونکو ته څه وليږدوي نو د لکچر له لارې به يې اسماني وحې، الهي ارشادات هغوي ته درس ورکول.

رسول اکرم ﷺ به په خپل تدريس کې د لکچر له ميتود څخه ځکه زيات کار اخستل چې د لکچر د ميتود له لارې په لږ وخت کې زياتو زده کوونکو ته تدريس کيږي په کمو وسائلو تدريس سرته رسيږي او د زده کوونکو حافظه غښتلې کيږي.^۲

^۱ علی منصفي راد—فاطمه طباطبایي يزدي ۱۳۹۷ هـ ش روشها وفنون تدريس مدرسان (ج ۱ ص ۱۲۱)

^۲ رفيق: دپښتو ژبي دتدريس اصول (ص: ۱۰)

د محمد ﷺ د ۲۳ کلن تدریس په موده کې موږ په قران کریم او نبوي احادیثو کې زیاتې بېلگې د لکچر د میتود لرو خو د لنډوالي له امله موږ یوه بېلگه د محمد ﷺ د تدریس څخه را اخلو:

عن جابر ابن عبد الله قال قال رسول الله ﷺ «إِنَّ دِمَاءَكُمْ وَأَمْوَالَكُمْ حَرَامٌ عَلَيْكُمْ كَحُرْمَةِ يَوْمِكُمْ هَذَا فِي شَهْرِكُمْ هَذَا فِي بَلَدِكُمْ هَذَا»^۱

ژباړه: له جابر بن عبد الله رضي الله عنهما څخه روایت دی دی وايي: رسول الله ﷺ ویلي: ستاسو ویني تویول، مالونه په ناحقه خوړل په تاسو حرام دي لکه ددې ورځې «۹ د ذوالحجې» او ددې میاشتې «ذوالحجې» او ددې ښار مکې مکرمې حراموالی.

په پورتنۍ حدیث کې حضرت محمد ﷺ خپلو گڼ شمیر ملگرو ته د لکچر له لارې د دوو شیانو د حرمت درس ورکوي هغه عبارت دی: ناحقه وینې نه تویول او په ناحقه د چا مال نه خوړل.

دا دهغه اوږد حدیث یوه برخه ده چې محمد ﷺ زرگونو صحابه کرامو رضي الله عنهم ته د حجة الوداع په مراسمو کې د لکچر له لارې بیان کړې دی.

له دې میتود څخه ښوونکي کولای شي د خپل مضمون او وخت سره سم کار واخلي په ځانگړې توگه په ديني مضامینو کې.

۵.۳ د سوال او ځواب میتود

دا میتود له ډیرو مهمو متیودونو څخه دی، په دې میتود کې ښوونکي خپل درس په وړو وړو پوښتنو ویشي او د زده کونکو څخه یې پوښتې، زده کونکي درس د پوښتنو د ځوابونو څخه درک کوي.

په دې میتود کې ښوونکي د زده کونکو فکر تحریک کوي او له بلې خوا د هغوي د زده کړې کچه معلوموي په دې میتود کې په سلو کې نوي، ښه زده کړه صورت نیسي او سلو کې پنځوس زده کوونکي فعال ساتل کیږي.^۲

نوموړی میتود د محمد ﷺ په تدریس کې زیات کارول شوی او هغه ﷺ د صحابه کرامو په پوهولو کې ورڅخه کار اخستی ده د بېلگې په ډول: عَنْ أَبِي هُرَيْرَةَ، أَنَّ رَسُولَ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ

^۱ مسلم بن الحجاج أبو الحسن القشيري النيسابوري (ب، ت) صحيح مسلم المحقق: محمد فؤاد عبد الباقي الناشر: دار

إحياء التراث العربي - بيروت (ج ۳، ص ۱۳۰۶)

^۲ دتدریس اصول او میتود (ص: ۱۳)

وَسَلَّمَ قَالَ: «أَرَأَيْتُمْ لَوْ أَنَّ نَهْرًا بَابُ أَحَدِكُمْ يَغْتَسِلُ مِنْهُ كُلَّ يَوْمٍ خَمْسَ مَرَّاتٍ هَلْ يَبْقَى مِنْ دَرَنِهِ شَيْءٌ؟» قَالُوا: لَا يَبْقَى مِنْ دَرَنِهِ شَيْءٌ. قَالَ: «فَكَذَلِكَ مَثَلُ الصَّلَوَاتِ الْخَمْسِ يَمْحُو اللَّهُ بِهِنَّ الْخَطَايَا»^۱ ژباړه: له ابی هريره رضي الله عنه څخه روايت دی چې رسول الله ﷺ ويلي: خبر راکړی که چيرې يو نهر ستاسو په دروازه کې بهيري او په هغه کې څوک پنځه کرته غسل کوي ايا ددې غسل کونکي په بدن به کوم خيري پاته شي؟

صحابه و خواب ورکړ دده په بدن به هيڅ ډول خيري پاته نشي، محمد ﷺ وويل دا مثال د پنځه وخته لمانځه دی چې الله ﷻ په واسطه ددې لمنځونو گناهونه بښي.

په پورتنۍ حديث کې محمد ﷺ د لمانځه د فضليت او اهميت درس د سوال او خواب له لارې خپلو صحابه کرامو ته ورکړ، او د يو مثال په راوړلو سره يې د پنځه وخته لمانځه تشبه د هغه چا سره ورکړه چې پنځه وخته غسل کوي د هغه په بدن هيڅ خيري نه پاته کيږي، همدا ډول الله ﷻ پنځه وخته لمونځ کونکي له گناهونو څخه همداسې پاکوي.

د سوال او خواب د ميتود ډيرې بيلگې موږ په نبوي تدريس کې لرو، په يوه اوږده حديث کې چې له عمر رضي الله عنه څخه روايت شوی جبرائيل عليه السلام د معلم په توگه د انسان په شکل راځي او له محمد ﷺ څخه د دين د ضروري مسائلو پوښتنه کوي او هغه خواب ورکوي. دا ټولې بيلگې د سوال او خواب د ميتود په اهميت او د هغه کارول په نبوي تدريس کې موږ ته رابښي.

۶.۳ د تکرار (مشق او تمرين) ميتود

د تکرار ميتود هغه ميتود دی چې ښوونکي خپل درس زده کونکو ته معرفي کوي او هغه وروسته له فکر کولو څخه ورباندې غور کوي او هغه تجزيه کوي او بيا يې د تکرار له لارې خپل ذهن ته سپاري.

دا تگلاره يوه غوره او په زړه پورې تگلاره ده درس وروسته له غور او فکر څخه حافظې ته سپارل کيږي^۲

عَنْ أَنَسٍ عَنِ النَّبِيِّ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ أَنَّهُ كَانَ «إِذَا تَكَلَّمَ بِكَلِمَةٍ أَعَادَهَا ثَلَاثًا، حَتَّى تَفْهَمَ عَنْهُ،»

^۱النسائي، أبو عبد الرحمن أحمد بن شعيب بن علي الخراساني، (١٤٠٦ - ١٩٨٦). المجتبى من السنن = السنن الصغرى للنسائي، تحقيق: عبد الفتاح أبو غدة، مكتب المطبوعات الإسلامية، حلب، الطبعة الثانية، (١/ ٢٣٠) حديث نمبر ٤٦٢ بخاری، محمد بن اسماعيل، (١٤٢٢هـ) صحيح البخاری، ناشر: دار طوق النجاة. (ج ١ ص ١١٢)

^۲د تدريس اصول او ميتود ص ١٧

بخاری له انس (رضي الله عنه) څخه روايت کوي کله چې به رسول الله ﷺ خبرې کولې نو خپلې خبرې به يې درې ځله تکرارولې ترڅو اوريدونکي پرې ښه پوه شي.^۱

دا ميتود د اوريدونکي لپاره هغه غوره لاره ده چې کولای شي د درس مفهوم په ښه توگه ترلاسه کړي او وروسته له فکر او غور څخه يې خپل ذهن ته وسپاري، لدې ميتود څخه ټول زده کوونکي که يې د استعداد کچه لوړه، منځنۍ يا ټيټه وي گټه پورته کولای شي، نو ځکه به رسول الله ﷺ د هغو زده کوونکو په روزلو کې چې هغه به د نړۍ د ښوونکو په حيث ټولنې ته وړاندې کيږي لدې تگلارې څخه کار اخستل.

۳. ۷ د مرستندويه درسي موادو کارولو ميتود

د مرستندويه موادو کارول درس د زده کوونکو لپاره اسانوي او د هغوي په ذهنونو کې يې ځای پر ځای کوي، هر ښوونکي که غواړي چې درس يې مجسم شي او زده کوونکي ښه و پوهوي نو ورته اړينه ده چې د مرستندويه درسي موادو په کارولو سره خپل درس تشرېح کړي^۲ او دا زموږ د حقيقي ښوونکي محمد رسول الله ﷺ تگلاره وه.

اول مثال: قَالَ رَسُولُ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ: «وَأَنَا وَكَافِلُ الْيَتِيمِ فِي الْجَنَّةِ هَكَذَا» وَأَشَارَ بِالسَّبَابَةِ وَالْوُسْطَى، وَفَرَّجَ بَيْنَهُمَا شَيْئًا^۳

ژباړه: رسول الله ﷺ ويلي: زه او د یتیم ساتونکی به په جنت کې داسې یو او اشاره یې وکړه په سبابه او وسطی (منځنۍ) گوټو باندې او لیرې جدا والی ئې دگوټو تر منځ راوستل.

دویم مثال: عَنْ أَبِي هُرَيْرَةَ رَضِيَ اللَّهُ عَنْهُ قَالَ: أَخَذَ رَسُولُ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ عُصْفًا فَهَزَّهُ حَتَّى تَسَاقَطَتْ وَرَقُهُ، فَقَالَ: "إِنَّ الْمُسْلِمَ إِذَا صَلَّى تَسَاقَطَتْ خَطَايَاهُ كَمَا يَتَسَاقَطُ هَذَا الْوَرَقُ عَنِ الشَّجَرِ."^۴

^۱ البخاري، محمد بن إسماعيل أبو عبد الله البخاري، (۱۴۲۲هـ). صحيح البخاري، دار طوق النجاة، الطبعة الأولى، (۷/

۵۳ حديث نمبر ۵۳۰۴ ج،)

^۲ دتدرسي اصول (ص ۱۷۰)

^۳ صحيح البخاري (۳۷/۷)

^۴ أحمد بن حنبل أبو عبد الله أحمد بن محمد بن حنبل بن هلال بن اسد شيباني (۱۴۱۶ هـ - ۱۹۹۵ م) مسند احمد بن حنبل

دار الحديث - القاهرة الطبعة: الأولى (ج ۳ ص ۲۶۵)

ژباړه: له ابوهريرة رضي الله عنه روايت دی، وايي رسول الله صلى الله عليه وسلم يوه شاخ ونيوه او هغه يې وښوروله، تر څو چې پانې يې توی شوې، بيا يې وفرمايل: "کله چې مسلمان لمونځ کوي، د هغه گناهونه داسې توييري لکه څنگه چې د دې ونې پانې توييري".

په پورتنیو دوو حديثونو کې محمد ﷺ دوه مهمې موضوعگانې چې يوه د یتیم د پالنې موضوع او بله د اسلام د دوهم رکن لمانځه موضوع ده دمرستندويه موادو په کارولو سره ښې تشرېح کړې چې د هر اوريدونکي په ذهن کې ښه ځای نيسي، په لمانځه باندې د گناهونو د ښنې موضوع او د یتیم د پالنې موضوع د هيڅ چا له ذهن څه نه وځي. بايد زموږ مسلمان ښوونکي د مرستندويه درسي موادو څخه په دې نيت کار واخلي چې رسول الله ﷺ ورڅخه کار اخستل نو له يوې خوا به د ثواب گټونکي او له بل لوري څخه به يې درس اغيزمن وي لکه څرنگه چې رسول الله ﷺ د دغو اغيزمنو تگلارو په سبب په ډير لږ موده کې وکولای شول د ټولې نړۍ لپاره واقعي ښوونکي وروزي او د ټولې نړۍ په اقتصادي، سياسي او ټولنيزو کړو وړوکي مثبت بدلون راولي.

۸.۳ په پوښتنه باندې د پوښتنې ځواب ورکول

کله ناکله به محمد ﷺ د پوښتونکي ځواب په پوښتنه سره ورکاوه لکه څرنگه چې له عبد الله ابن عباس رضي الله عنهما څخه روايت دی يوې ښځې له محمد ﷺ څخه پوښتنه وکړه چې زما خور مړه شوې ده او په هغې دوه مياشتې پرله پسې روزه وه (يعني زه د هغې څخه روژه نيولی شم) ؟

عَنْ ابْنِ عَبَّاسٍ قَالَ: جَاءَتْ امْرَأَةً إِلَى النَّبِيِّ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ، فَقَالَتْ: إِنَّ أُخْتِي مَاتَتْ وَعَلَيْهَا صِيَامُ شَهْرَيْنِ مُتَابَعَيْنِ، قَالَ: أَرَأَيْتِ إِنْ كَانَ عَلَى أُخْتِكَ دَيْنٌ، أَكُنْتَ قَضَيْتِهِ؟ "قَالَتْ: نَعَمْ، قَالَ: فَحَقُّ اللَّهِ أَحَقُّ" ^۱

رسول الله ﷺ ځواب ورکړ ايا که ستا په خور د چا قرض وای نو تا هغه ادا کولو؟ هغې وويل: بلي، نو رسول الله ﷺ ورته وويل: نو دالله ﷻ حق زيات حقداره دی (کولای شي د خپلې خور څخه روژه ونيسي).

د پورتنی حديث څخه معلوميري چې د پوښتنې ځواب په پوښتنه سره د تدريس داغيزمنتوب ښه لاره ده ځکه هغه څوک چې پوښتنه وکړي دی دې ته هڅوي چې د خپل سوال ځواب په خپله پيدا کړي او دا د شاگرد محوري يوه ښه لاره ده د شاگرد ذهن په کار اچوي او سربيره پر دې چې سوال

^۱ ابن خزيمة بو بكر محمد بن إسحاق بن خزيمة بن المغيرة بن صالح بن بكر السلمي النيسابوري (المتوفى: ۳۱۱هـ) (ب) (ت) صحيح ابن خزيمة المحقق: د. محمد مصطفى الأعظمي الناشر: المكتب الإسلامي - بيروت - (ج ۳، ص ۲۲۳)

کونکي د خپل سوال په ځواب پوه شي د نورو موضوعاتو سره هم اشنا کيږي جرأت يې زياتيږي او په راتلونکي کې هم دې ته هڅول کيږي چې د استاد څخه پوښتنه وکړي.

۹.۳ د عملي کار میتود

دا میتود دزده کوونکو مشق او تمرین، تجربې او عملي کارونه شاملیږي دا میتود دزده کړې په عملیه کې په دې خاطر ډیر زیات مهم دی چې دزده کوونکو ټول حواس په کار اچول کيږي او ښه زده کړه صورت نیسي^۱

اول مثال: عَنْ عَمْرِو بْنِ شُعَيْبٍ، عَنْ أَبِيهِ، عَنْ جَدِّهِ قَالَ: جَاءَ أَعْرَابِيٌّ إِلَى النَّبِيِّ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ يَسْأَلُهُ عَنِ الْوُضُوءِ، فَأَرَاهُ الْوُضُوءَ ثَلَاثًا ثَلَاثًا، ثُمَّ قَالَ: «هَكَذَا الْوُضُوءُ»^۲

ژباړه: له عمرو بن شعیب څخه روایت دی هغه له خپل پلاره هغه یې له نیکه څخه روایت کوي چې هغه ویلي: رسول الله ﷺ ته یو کوچی راغي د اوداسه د کیفیت پوښتنه یې ترې وکړه، رسول الله ﷺ درې درې ځله عملاً اودس ورته وښودل، بیا یې ورته وویل: کامل اودس دا ډول وي.

دوهم مثال: أَنَّ عُثْمَانَ تَوَضَّأَ بِالْمَقَاعِدِ فَقَالَ: «أَلَا أَرَيْكُمْ وَضُوءَ رَسُولِ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ؟ ثُمَّ تَوَضَّأَ ثَلَاثًا ثَلَاثًا»^۳

ژباړه: له عثمان رضي الله عنه څخه روایت دی چې هغه اودس وکړ په هغه ځای کې چې خلک به کښیناستل او ویې ویل زه د رسول الله ﷺ اودس درته ونه ښایم؟ بیا یې درې درې ځله عملاً اودس وکړ.

له پورتنی احادیثو څخه معلومیږي چې رسول الله ﷺ به زیاته توجه د درس عملي اړخ ته کوله په اسلام کې زیات پام دې ته ده چې یو انسان باید داسې کار سرته ورسوي چې عملي ښه ولري او با کیفیته عمل وي ډیر کار مطلوب نه ده بلکې ښه کار مطلوب ده الله تعالی فرمایي: ﴿الَّذِي خَلَقَ الْمَوْتَ وَالْحَيَاةَ لِيَبْلُوَكُمْ أَيُّكُمْ أَحْسَنُ عَمَلًا﴾^۴

ژباړه: هغه (الله) چې پیدا کړی یې دی مرګ او ژوندون لپاره ددې چې وازمويي تاسې چې کوم یو له تاسې ډیر ښه دی د عمل له مخې (چې درکړی تاسو ته جزاء د اعمالو).^۵

^۱ دپښتو ژبي دتدریس اصول (ص: ۱۷)

^۲ سنن النسائي (۸۸/۱) حدیث نمبر ۱۴۰

^۳ صحیح مسلم، (۲۰۷/۱) حدیث نمبر ۹

^۴ سورت الملک (۲ گڼه آیت)

^۵ کابلی تفسیر (ج ۲/ص ۱۴۸۰).

په پورتنۍ آيت کې الله ﷻ «ايکم احسن عملا» فرمايلي نه «اکثر عملا» يعني د چا عمل زيات دی نو معلومه شوه چې الله ﷻ ته د عمل کيفيت معتبر دی نه کميت او په درسي ميتود کې هغه ميتود غوره ده چې عملي وي او د فعالې زده کړې مهم عنصر «مهارت» ته په کې پاملرنه شوې وي. د عملي ميتود له ښېگڼو څخه دا دي: د زده کوونکي ټول حواس په کار لويږي. د ستړيا احساس نه کوي.

له درس سره علاقه پيدا کوي.

په پايله کې فعاله زده کړه منځ ته راځي.^۱

د هر ښوونکي درس بايد عملي بڼه ولري او له عملي ميتود څخه کار واخلي تر څو له يو طرفه پخپله آرام او له بلې خوا يې تدريس ښه اغيزمن ثابت شي. د فعالې زده کړې اصول هم (پوهه، مهارت، ذهنيت) دي.

پوهه عبارت له هغو نظرياتو څخه دی چې دانسان په ذهن کې ځای لري، مهارت عملي اړخ د پوهې ته ويل کيږي. ذهنيت هم په راتلونکي کې د پوهې له نظري او عملي اړخ څخه مثبته نتيجه اخستل او د دنيوي او اخروي گټو لپاره د هغوي کارول عبارت له ذهنيت «طرز تلقي» څخه دی.

مهارت د فعالې زده کړې مهم عنصر دی په نښي تدريس کې په هغه باندې ډير ټينگار شوی موږ په نښي احاديثو او قرآني آيتونو کې د هغه زياتې بېلگې پيدا کولای شو خو د ټولو راوړل د موضوع د اوږدوالي لامل کيږي.

۴. پايله

موږ ددې وړې مقالې چې د (نښي تدريس ميتودونه) ترسرليک لاندې ليکل شوې په پای کې دې نتيجه ته رسېږو چې اسلام پوره او بشپړ دين دی زموږ پاک پيغمبر محمد ﷺ موږ ته په ۲۳ کلن تدريس کې هغه د تدريس تگلارې (ميتودونه) ښودلي دي که موږ له هغو څخه پخپله ورځنۍ ښوونه او روزنه کې کار واخلو نو له يوه پلوه به مو اجر او ثواب ترلاسه کړی او له بلې خوا به مو تدريس ښه اغېزمن او د زده کوونکو په کړو وړو کې به مو مثبت بدلون رامنځ ته کړی وي.

د بېلگې په توگه: د حضرت محمد ﷺ نرمښت، ښه اخلاق، د ټولو زده کوونکو په منځ کې عدالت مراعت کول، د مختلفو مرستندويه موادو کارول، د فعالې زده کړې مهمو عناصرو «پوهې، مهارت، ذهنيت» ته خاصه پاملرنه کول.

^۱ دپښتو دتدريس اصول (ص: ۱۷)

دا ټول هغه څه دي چې موږ يې د خپل خور پيغمبر محمد ﷺ په ۱۴۰۰ کلن پخواني تدريس کې گورو خو له بده مرغه موږ د ناپوهۍ له وجې يا د بې غورۍ له امله د تدريس ميتودونه د هغه چا څخه زده کوو چې هغوي دا ټول شيان زموږ څخه غلا کړي او بيا يې په موږ د خپلو نظرياتو په بڼه مني. دا ښه خبره ده چې د خپل پرمختگ لپاره يو څوک د هر چا مثبت نظرونه ومني او ورڅخه کار واخلي خو دا د منلو وړنده چې په خپل کور کې څوک څه لري او دهغه غوښتنه د بل چا څخه کوي.

په پای کې دا بيا بايد هير نشي چې موږ هر څه لرو خو يا ورته پام نه کوو، يا ورته لږ پاملرنه کوو. موږ بايد د تدريس په برخه کې د حقيقي معلم محمد ﷺ د هغو ميتودو څخه گټه واخلو چې د الله ﷻ لخوا ورته د الهام يا وحی په واسطه لارښوونه کيده ترڅو مو له يوې خوا د الله ﷻ او محمد ﷺ رضا په نصيب او له بل پلوه مو د دنیا او اخرت گټې ترلاسه کړې وي.

اخځليکونه

ابن حنبل احمد بن حنبل ابو عبد الله احمد بن محمد بن حنبل بن هلال بن اسد شيباني (۱۴۱۶ هـ - ۱۹۹۵ م) مسند احمد بن حنبل دار الحديث - القاهرة الطبعة:

البخاري، محمد بن إسماعيل أبو عبد الله البخاري، (۱۴۲۲ هـ). صحيح البخاري، المحقق: محمد زهير بن ناصر الناصر، دار طوق النجاة، الطبعة الأولى،

رفيق محمد رفيق رفيق ۱۴۰۰ هـ ش د پښتو ژبي د تدريس اصول سمون خپرندويه ټولنه کابل افغانستان

صافي هدايت الله (ب ت) المنجد عربي په پښتو مکتبه الحرم محله جنگي پشاور

علي منصفی راد—فاطمه طبا طبایي یزدی ۱۳۹۷ هـ ش روشها وفنون تدريس مدرسان

مسلم النيسابوري، مسلم بن الحجاج أبو الحسن القشيري، (-). صحيح مسلم، المحقق: محمد فؤاد عبد الباقي، دار إحياء التراث العربي، بيروت،

النسائي، أبو عبد الرحمن أحمد بن شعيب بن علي الخراساني، (۱۴۰۶ - ۱۹۸۶). المجتبى من السنن = السنن الصغرى للنسائي، تحقيق: عبد الفتاح أبو غدة، مكتب المطبوعات الإسلامية، حلب، الطبعة الثانية،

نيکيار: محمد نادر شاه (نيکيار) ۱۳۸۲ هـ ش د تدريس اصول او ميتود مطبعه عمر زى کابل افغانستان
وسياح احمد ۱۳۸۷ هـ ش فرهنگ بزرگ جامع نوين عربى به فارسى، تهران انتشارات اسلام

کبر، اضرار و راه‌های پیشگیری از آن در پرتو آیات قرآنی و احادیث نبوی

سید صبغت الله ابراهیمی^۱، شیرعلی حیدری^۲، محمد الله سعید^۳

۱ - عضو کادری علمی دیپارتمنت تعلیمات اسلامی، پوهنځی شرعیات، پوهنتون غزنی

۲، ۳ - اعضای کادر علمی دیپارتمنت ثقافت اسلامی، پوهنځی شرعیات، پوهنتون غزنی

* SIbrahimi1367@gmail.com

خلاصه

کبر و تکبر بدترین و منفورترین صفت انسانی است. زمانی که این پدیده زشت در انسان پیدا شود او را هلاک می‌سازد و از رحمت الهی دور می‌نماید. کبر به معنای عظمت و بزرگی است البته در حق الله متعال، زیرا کبریا یکی از صفاتی او تعالی است. این صفت فقط به الله متعال می‌زیبد نه با انسان‌ها. اما کبر نسبت به انسان‌ها به معنای رد کردن حق و سرکشی از پذیرفتن آن و تحقیر نمودن و کم شمردن مردم، می‌باشد، در حالی که تکبر به رفتار و عملی اطلاق می‌شود که این معنا را در عمل به نمایش می‌گذارد. صفت کبر به ویژه زمانی خطرناک‌تر می‌شود که فرد خود را برتر از دیگران بداند و از پذیرش حقیقت و رفتار متواضعانه و عاجزانه در برابر دیگران امتناع ورزد. اینجا است که کبر و تکبر در قرآن کریم و احادیث نبوی به شدت مورد مذمت و نکوهش قرار گرفته و به عنوان یک ویژگی شیطانی شناخته شده‌اند. با توجه به اهمیت این موضوع، در این مقاله به تعریف کبر، اسباب، انواع، حکم، مذمت و راه‌هایی پیشگیری از آن با استناد از آیات قرآنی و احادیث نبوی پرداخته شده است. موضوع کبر نه تنها برای خود سازی فردی ضروری است، بلکه برای جامعه‌ای سالم نیز تاثیرگذار خواهد بود. در این بحث از روش توصیفی - تحلیلی بر مبنای مطالعات کتابخانه - یی استفاده شده است.

کلمات کلیدی: کبر، اضرار کبر، وقایه، آیات قرآنی، احادیث

۱. مقدمه

إِنَّ الْحَمْدَ لِلَّهِ، نَحْمَدُهُ وَنُسْتَعِينُهُ وَنَسْتَغْفِرُهُ، وَنَعُوذُ بِهِ مِنْ شُرُورِ أَنْفُسِنَا، وَمِنْ سَيِّئَاتِ أَعْمَالِنَا، مَنْ يَهْدِهِ اللَّهُ، فَلَا مُضِلَّ لَهُ، وَمَنْ يُضِلَّهُ، فَلَا هَادِيَ لَهُ. وَنَشْهَدُ أَنْ لَا إِلَهَ إِلَّا اللَّهُ وَحْدَهُ لَا شَرِيكَ لَهُ، وَنَشْهَدُ أَنَّ مُحَمَّدًا عَبْدُهُ وَرَسُولُهُ. أما بعد.

کبر و تکبر از جمله رذایل اخلاقی به شمار می‌آید که در قرآن کریم و احادیث نبوی به شدت مورد مذمت و نکوهش قرار گرفته است. این صفت زشت نه تنها فرد را از نظر روحی و اخلاقی دچار فساد می‌کند، بلکه روابط اجتماعی او را نیز آسیب پذیر می‌سازد. در حقیقت، انسان نباید خود را برتر از دیگران ببیند و از این منظر آن‌ها را تحقیر یا تمسخر کند. بنابر این، در قرآن کریم، کبر به عنوان یکی از صفات شیطان معرفی شده است. شیطان به دلیل تکبر و خودبینی از فرمان خداوند متعال سرپیچی کرد و به سبب ارتکاب همین صفت زشت از درگاه الهی رانده شد. این مسئله به وضوح نشان می‌دهد که کبر نه تنها انسان را از حقیقت و معنویت دور می‌سازد، بلکه سبب سقوط او از مقام انسانی و اخلاقی نیز می‌شود. همچنین پیامبر (ص) بارها بر دوری از کبر و تکبر تأکید کرده و فرموده است: «کسی که در دلش به اندازه ذره‌ای از کبر باشد، وارد بهشت نخواهد شد». این حدیث تأکید دارد که حتی کوچکترین ذره‌ای از کبر، می‌تواند مانعی سعادت فرد در دنیا و آخرت گردد. بنابراین، کبر نه تنها به شخصیت فردی آسیب می‌زند، بلکه اثرات منفی آن در جامعه نیز مشهود است. از این جهت در آیات متعددی قرآنی و احادیث نبوی، انسان‌ها را به تواضع و فروتنی دعوت کرده و به یادآوری این نکته پرداخته‌اند که انسان نباید خود را برتر از دیگران بداند.

۲. بیان مسأله

کبر یکی از صفات ناپسند و خطرناک است که در قرآن کریم و احادیث نبوی به شدت از آن نهی شده است. این صفت، به معنای احساس برتری به دیگران است که ریشه در خودخواهی و غرور دارد. در شریعت اسلامی، کبر نه تنها موجب آسیب‌های اخلاقی فرد می‌شود، بلکه می‌تواند به روابط اجتماعی و حتی جامعه نیز آسیب وارد کند. قرآن کریم و سنت نبوی در موارد متعدد به این صفت زشت پرداخته‌اند و راه‌های پیشگیری و درمان آن را نیز مطرح کرده‌اند. حالا کبر چه آسیب‌ها و ضررهایی برای فرد و جامعه به همراه دارد؟ قرآن کریم و احادیث نبوی چه راهکارهایی برای جلوگیری از ابتلا به کبر و مقابله با آن ارائه داده‌اند؟

اهمیت تحقیق

کبر از جمله ویژگی‌های منفی و رذائل اخلاقی است که در قرآن کریم و احادیث نبوی به شدت مورد نکوهش قرار گرفته است. این صفت نه تنها به فرد آسیب می‌زند، بلکه اثرات منفی آن در سطح اجتماعی و فردی بسیار گسترده است. بنابراین، در نکات ذیل اهمیت این موضوع روشن می‌گردد:

۱. پرداختن به موضوع کبر و تکبر از آن جهت اهمیت دارد که این ویژگی‌ها به طور مستقیم بر سلامت روانی و اجتماعی افراد تأثیر می‌گذارند و می‌توانند زمینه‌ساز مشکلات اخلاقی و اجتماعی در جامعه شوند.

۲. در قرآن کریم، کبر به عنوان یکی از ویژگی‌های شیطانی معرفی شده است و پیامبر (ص) نیز بارها بر دوری از این صفت تاکید کرده‌اند.

۳. آگاهی از عواقب کبر، از جمله اینکه این صفت می‌تواند فرد را از رسیدن به سعادت واقعی در دنیا و آخرت محروم کند، می‌تواند عامل مهمی در پیشگیری از آن باشد. بنابراین، بررسی آثار و اضرار کبر و تکبر و همچنین یافتن راه‌های پیشگیری از آن در پرتو آموزه‌های قرآن و حدیث نه تنها به فرد کمک می‌کند تا از این ویژگی‌ها دوری کند، بلکه در ایجاد جامعه‌ای سالم، نیز موثر است.

۴. با توجه به اینکه کبر در بسیاری از مشکلات اجتماعی و فردی ریشه دارد، پیشگیری از آن می‌تواند به ارتقاء روابط انسانی و بهبود وضعیت اجتماعی کمک کند.

اهداف تحقیق

هدف اصلی:

۱. بررسی مفهوم کبر، اضرار و راه‌های پیشگیری از آن در پرتو آیات قرآنی و احادیث نبوی

اهداف فرعی:

۱. شناخت کبر و تکبر.
۲. شناخت اسباب، وسایل و ابزار کبر
۳. شناسایی آسیب‌ها و ضررهایی کبر و تکبر
۴. شناخت راهکارهایی برای جلوگیری از ابتلا به کبر و مقابله با آن در روشنائی آیات قرآنی و احادیث نبوی

سوالات تحقیق:

سوال اصلی:

۱. کبر و اضرار آن چیست؟ و چه راه‌های مؤثر در پیشگیری از آن در قرآن کریم و احادیث نبوی در نظر گرفته شده است؟

سوالات فرعی:

۱. حقیقت کبر و تکبر چیست؟

۲. اسباب و وسايل کبر چيست؟

۳. کبر چه آسيب‌ها و ضررهایی برای فرد و جامعه به همراه دارد؟

۴. قرآن کریم و احاديث نبوی چه راهکارهایی برای جلوگیری از ابتلا به کبر و مقابله با آن ارائه داده‌اند؟

۳. روش تحقيق

در این بحث از روش توصیفی - تحلیلی - بر مبنای مطالعات کتابخانه‌ای استفاده شده که تمام موارد آن به گونه‌ای مستند سازی گردیده که می‌تواند این موضوع را به شکل درست توصیف و تحلیل کند. در ترجمه آیات از تفسیر نور از دکتور مصطفی خرم دل استفاده صورت گرفته است.

۴. پيشينه موضوع

تحقيقات زیادی در مورد کبر و تکبر به شکل پراکنده انجام شده است، اما بیشتر این تحقیقات در متون عربی صورت گرفته که استفاده از این متون عربی برای دری و پشتو زبان بسیار سخت و دشوار است. همچنان تحت این عنوان کدام کتاب و یا رساله مستقل پیدا نکردم، بنابر این، بررسی این موضوع از دیدگاه قرآن کریم و احاديث نبوی، می‌تواند به افراد جامعه کمک کرد تا آنها به این صفت زشت گرفتار نشوند.

۵. یافته ها تحقيق

۵. ۱ معنای لغوی کبر

کبر از ماده "ک ب ر" گرفته شده ضد "صغر" است به معنای عظمت و بزرگی می‌باشد.^۱ ابن منظور می‌فرماید: کبر با کسره کاف و "کبرياء" به معنای عظمت و تجبر (خود را بزرگ شمردن) است. همچنین گفته شده که کبر به معنای کمال ذات است و تنها الله متعال به این صفت متصف می‌شود. و گفته می‌شود: تکبر، واستکبر، وتکابر و همچنان گفته می‌شود: تکبر من الکبر وتکابر من السنّ به معنای تعظیم و بزرگ نمایی است. تکبر و استکبار به معنای تعظم و بزرگ نمایی می‌باشد.

^۱ - ابن الفارس. أحمد بن فارس بن زكرياء القزويني الرازي، (۱۳۹۹ هـ - ۱۹۷۹ م). معجم مقاييس اللغة. ناشر: دار الفكر (۱۵۴/۵) و ابن منظور. محمد بن مكرم بن علي. (۱۴۱۴ هـ) لسان العرب، الناشر: دار صادر - بيروت. (۱۲۹/۵).

همچنان متکبر از اسماء الله متعال است. ابن اثیر (رحمه الله) می فرماید: متکبر و کبیر از جمله اسماء الله متعال است که به معنای عظیم و صاحب کبریاء است. برخی گفته‌اند: "المتکبر" به معنای متعالی بودن از صفات مخلوقات است. و برخی دیگر گفته‌اند: "المتکبر" به معنای برتری جستن بر سرکشان و طغیانگران مخلوقاتش است.^۱

امام غزالی (رحمه الله) می فرماید: متکبر کسی است که همه را نسبت به خود حقیر می بیند و تنها خود را صاحب عظمت و بزرگی می داند. او به دیگران همان طور نگاه می کند که پادشاهان به غلامان خود نگاه می کنند. اگر این دیدگاه صحیح باشد، پس صاحب آن به راستی متکبر است و چنین تصویری تنها و تنها برای الله متعال ممکن است.^۲

و اگر این تکبر و خودبینی باطل باشد، پس آنچه که صاحب عظمت و تکبر می پندارد، در واقع تکبر و بزرگ شمردن خود نیست. در نتیجه، این تکبر و خود را بزرگ شمردن باطل است و هر آنچه از عظمت و تکبری که برای خود می بیند و به دیگران نمی بیند، دروغ و باطل است.^۳

۵. ۲ معنای اصطلاحی کبر

پیامبر (ص) کبر را چنین تعریف نموده است: (اَلْكِبْرُ بَطْرٌ اَلْحَقُّ وَعَمَطُ النَّاسِ)^۴ کبر به معنای رد کردن حق و سرکشی از پذیرفتن آن و تحقیر نمودن و کم شمردن مردم، می باشد. بنابراین، کبر دو جنبه دارد:

۱. انکار حق و تحقیر آن و برتری جویی در پذیرش آن.
۲. تحقیر و کوچک شمردن مردم، زدودن ارزش های آنان، خود را از ستایش و تعریف از ویژگی های خوب آن ها بالا بردن و عدم پذیرش حقوق آنان و صفات شایسته شان.

^۱ - لسان العرب (۵/ ۱۲۵)

^۲ - الغزالی، أبو حامد محمد بن محمد الغزالی الطوسي، (۱۴۰۷ - ۱۹۸۷) المقصد الأسنى في شرح معاني أسماء الله الحسنى، الناشر: الجفان والجابي - قبرص (ص: ۷۵)

^۳ - الغزالی، أبو حامد محمد بن محمد الغزالی الطوسي، (ب.ت) إحياء علوم الدين، الناشر: دار المعرفة - بيروت. (۳/ ۳۴۵).

^۴ - النيسابوري. مسلم بن الحجاج أبو الحسن (ب.ت) صحيح مسلم، الناشر: دار إحياء التراث العربي - بيروت. (۱/ ۹۳)

امام غزالي (رحمه الله) می فرماید: تکبر به معنای بزرگ شمردن خود و دیدن مقام و ارزش خود بالاتر از مقام و ارزش دیگران است. همچنان او فرموده: تکبر حالتی است که انسان به آن دچار می شود، از آن جهت که از خود خوشنود است و خود را بزرگ تر از دیگران می بیند.^۱

۶. اسباب کبر و تکبر

اسباب تکبر سه چیز است:

۱. سبب تکبر در خود متکبر
۲. سبب تکبر در متکبر علیه
۳. سبب تکبر به غیر آنها

اما سبب تکبر که مربوط به خود متکبر می شود، عبارت از عجب و خودبینی است. اما سبب تکبر به کسی که بر او تکبر کرده می شود، همان حسد و کینه است و سبب تکبر که به مربوط به دیگران می شود، همان ریاکاری می باشد. پس بر اساس این توضیحات، علل تکبر به چهار دسته ذیل تقسیم می شود:

۱. عجب و خودبینی
۲. حقد و کینه
۳. حسد
۴. ریاکاری

اما عجب و خودبینی باعث می شود که تکبر در دل ریشه پیدا کند و سپس این تکبر در رفتارها، گفتار و حالات ظاهری آشکار می شود.

اما حقد و کینه باعث می شود که فرد بدون آنکه خودبینی داشته باشد، بر دیگران تکبر ورزد. مانند کسی که بر فردی تکبر می کند که او را هم سطح یا برتر از خود می بیند، اما به دلیل غضب و خشمی که از پیش در دل دارد، او را به کینه تبدیل کرده و در دلش دشمنی را ریشه دار می سازد. به همین دلیل، نفس او اجازه نمی دهد که در برابر کسی که شایسته تواضع است، فروتنی کند.

اما حسد نیز موجب می شود که فرد از پذیرش علم و نصیحت از کسی که به او حسادت دارد، خود داری کند. چقدر افراد جاهل هستند که به علم نیاز دارند، اما به دلیل تکبر و حسد از آموختن از فردی که هم وطن یا از اقوام اوست، خود داری می ورزند و از او روی می گرداند و تکبر می ورزند.

^۱ إحياء علوم الدين للغزالي (۳/ ۳۴۵).

با اینکه می‌داند که او شایسته تواضع است به خاطر علمش، اما حسد باعث می‌شود که با او همانند متکبران رفتار کند، هرچند که در دل خود نمی‌بیند که از او بالاتر است.^۱

۶. ۱ امام غزالی (رحمه الله) راجع به وسایل و ابزار تکبر بر دیگران چنین می‌گوید: کسی که نفس خود را بزرگ می‌دارد متکبر می‌شود و او تنها زمانی نفس خود را بزرگ می‌دارد که صفاتی از صفات کمال را در خود ببیند. این کمال به دو بخش تقسیم می‌شود: کمال دینی و کمال دنیوی. کمال دینی شامل علم و عمل است، و کمال دنیوی شامل نسب، جمال، قدرت، مال و تعداد حامیان است. بنابراین، هفت دلیل اصلی برای تکبر وجود دارد:

اول: علم

تکبر به سرعت به سراغ علمای دین می‌رود. به همین دلیل پیامبر (ص) فرمودند: آفت علم تکبر است. عالم را نمی‌ماند که به علم خود عزت دهد و در دل خود زیبایی و کمال علم را احساس کند. او خود را بزرگ می‌دارد، مردم را کوچک می‌شمارد، به آنها نگاه تحقیرآمیز دارد و آنها را چون حیوانات می‌بیند، بلکه از آنها خوارتر می‌داند. این در امور دنیوی است، اما در مسائل آخرت تکبر او بیشتر از اینکه به دنیا مربوط باشد، این است که خود را نزد خداوند برتر از دیگران می‌بیند و برای خود امید بیشتری از دیگران دارد.

دوم: تکبر در عمل و عبادت

عمل و عبادت نیز گاه خالی از رذالت تکبر و خود بینی نیست، برخی افراد، دل‌های مردم را به سمت خود جلب می‌کنند و تکبرشان در دین و دنیا ظاهر می‌شود. بنابراین، کبر و خودبینی آنها در دنیا، این است که آنان دیگران را شایسته‌تر از خود نمی‌بینند و انتظار دارند مردم نیازهایشان را بر آورده کنند و برای شان احترام قایل شوند و در مجالس به آنها جایگاه ویژه دهند و توصیف آنها را بیشتر از حد نمایند. اما تکبرشان در دین، چنین است که دیگران را هلاک شده می‌پندارند و خود را نجات یافته می‌دانند، در حالی که در حقیقت خودشان هلاک شونده هستند.

سوم: تکبر به حسب و نسب

کسی که نسب اعلی و شریفی دارد، معمولاً کسانی را که چنین نسب ندارند کوچک می‌شمارد، حتی اگر در علم و عمل از او برتر باشند. بعضی از آنها به حدی تکبر می‌کنند که خود را بالاتر از دیگران می‌بینند، اگر چه در حقیقت دیگران از آنها برتر باشند.

^۱- الهیتمی، أحمد بن محمد بن علی بن حجر (۱۴۰۷هـ - ۱۹۸۷م) الزواجر عن اقتراف الكبائر، الناشر: دار الفکر. (۱)

چهارم: تکبر به جمال

این بیشتر در میان زنان رایج است و باعث به وجود آمدن عیوب و نقص‌های دیگران می‌شود و گاهی موجب غیبت و سخنان بد درباره دیگران می‌گردد.

پنجم: تکبر به مال

این تکبر میان پادشاهان، تاجران، و کسانی که دارای مال و دارایی زیادی اند رایج است. آن‌ها اغلب فقرا را کوچک می‌شمارند و بر آن‌ها تکبر می‌کنند.

ششم: تکبر به قدرت و توانایی

کسانی که قدرت و توانایی زیادی دارند، به ویژه کسانی که توان ضربه زدن یا تسلط بر دیگران را دارند، گاهی بر کسانی که ضعیف‌تر از خود هستند، تکبر می‌کنند.

هفتم: تکبر به پیروان، انصار، شاگردان و خانواده

این تکبر در میان پادشاهان که به پیروان و سپاهیان خود می‌بالند یا در میان علما که به تعداد شاگردان خود می‌نازند، مشاهده می‌شود.

اینها تمام مواردی هستند که انسان‌ها از آنها برای تکبر به یکدیگر استفاده می‌کنند. کسانی که به این چیزها فخر می‌کنند، کسانی را که فاقد آن هستند یا کسانی را که در نظر آنها پایین‌تر از خود هستند، کوچک می‌شمارند. شاید او در نظر خداوند متعال از دیگران پایین‌تر باشد، مانند عالمی که به علم خود بر کسی که از او آگاه‌تر است تکبر می‌کند، چون فکر می‌کند او داناتر است و خود را بسیار بزرگ می‌بیند.^۱

۷. انواع کبر و تکبر

تکبر به اعتبار متکبر علیه (از نظر آنچه که فرد بر آن تکبر می‌کند)، به سه نوع تقسیم می‌شود.

۱. نوع اول تکبر بر الله متعال

این نوع تکبر از فاحش‌ترین و شدیدترین و ناپسندترین انواع تکبر است که هیچ دلیلی برای آن جز جهل محض و طغیان وجود ندارد. مانند آنچه که از نمرود نقل شده است که به خود می‌گفت که با پروردگار آسمان‌ها می‌جنگد، همچنان مانند کسانی که ادعای ربوبیت کرده بوده اند مانند

^۱- إحياء علوم الدين (۳/ ۳۴۸)

فرعون و ديگران.^۱ اين است که تکبر آنان باعث شد که گفتند: { فَقَالَ أَنَا رَبُّكُمُ الْأَعْلَى }^۲ ترجمه: (گفت: من، ولا ترين معبود شما هستم)، زيرا از آن که بنده الله متعال باشند، سر باز زدند. به همين دليل الله متعال در قرآن کریم می فرمايد: ﴿ إِنَّ الَّذِينَ يَسْتَكْبِرُونَ عَنْ عِبَادَتِي سَيَدْخُلُونَ جَهَنَّمَ دَاخِرِينَ ﴾^۳

ترجمه: (کسانی که از عبادت من تکبر می کنند، به زودی در حالی که خوار شده اند وارد جهنم خواهند شد) و همچنین فرموده است: ﴿ لَنْ يَسْتَنْكِفَ الْمَسِيحُ أَنْ يَكُونَ عَبْدًا لِلَّهِ وَلَا الْمَلَائِكَةُ الْمُقَرَّبُونَ وَمَنْ يَسْتَنْكِفْ عَنْ عِبَادَتِهِ وَيَسْتَكْبِرْ فَسَيَحْشُرُهُمْ إِلَيْهِ جَمِيعًا ﴾^۴ ترجمه: « هرگز مسيح ابائی از اين ندارد که بنده ای (از بندگان متواضع) برای الله متعال باشد، فرشتگان مقرب نیز ((از بندگی او سرباز نمی زنند) و کسی که از عبادت الله متعال سر باززد و خويشتن را بزرگتر از آن شمرد) که به عبادت او پردازد، او را به عذاب سختی گرفتار می سازد، بدان گاه) که همگان را در پيشگاه خود گرد می آورد. و نیز فرموده است: ﴿ وَإِذَا قِيلَ لَهُمْ اسْجُدُوا لِلرَّحْمَنِ قَالُوا وَمَا الرَّحْمَنُ أَنَسْجُدُ لِمَا تَأْمُرُنَا وَزَادَهُمْ نُفُورًا ﴾^۵

ترجمه: « هنگامی که به کافران گفته می شود: برای الله متعال رحمان (که سراسر وجود شما غرق رحمت اوست، کرنش ببريد و) سجده کنید. (از روی کبر و غرور و از سر استهزاء و تمسخر) می گویند: رحمان چه چیز است ؟ (ما که او را نمی شناسيم تا برايش سجده برده و پرستش کنیم) آیا ما برای چیزی سجده کنیم (و پرستش نمائيم) که تو به ما دستور می دهی ؟ و بر نفرت و گزيرایشان (از پذيرش ايمان) می افزايد .

۲.۷ تکبر بر پیامبران عليهم السلام

اين نوع تکبر بر پیامبران (عليهم السلام) به اين معناست که انسان خود را برتر و عزيزتر از آن ها می بيند و نمی تواند خود را تسليم فردی همچون ديگر انسان ها کند. اين تکبر گاهی انسان را از تفکر و بصيرت باز می دارد و او را در تاریکی جهل گرفتار می کند، به طوری که از تسليم شدن امتناع می کند، و گمان می کند که او در اين کار به حق است. و گاهی با آگاهی از حقيقت امتناع می ورزد،

^۱ - مرجع سابق (۳ / ۳۴۵)

^۲ - سورة النازعات، آيت: ۲۴

^۳ - سورة الغافر، آيت: ۶۰

^۴ - سورة النساء، آيت: ۱۷۲

^۵ - سورة الفرقان، آيت: ۶۰

زیرا نفس او نمی گذارد که تسلیم حق شود و برای پیامبران فروتنی کند،^۱ همانطور که الله متعال در قرآن کریم گفته است: ﴿فَقَالُوا أَتُؤْمِنُ لِبَشَرَيْنِ مِثْلِنَا وَقَوْمُهُمَا لَنَا عَابِدُونَ﴾^۲. ترجمه: (فرعون و فرعونیان) گفتند: آیا به دو انسان همچون خودمان ایمان بیاوریم (و پیامبر شان بدانیم) و حال این که قوم آن دو (یعنی بنی اسرائیل) پرستندگان و خدمتگاران ما بوده و هستند؟! (و همچنین گفته اند: ﴿قَالُوا إِنْ أَنْتُمْ إِلَّا بَشَرٌ مِثْلُنَا تُرِيدُونَ أَنْ تَصُدُّونَا عَمَّا كَانَ يَعْبُدُ آبَاؤُنَا فَآتُونَا بِسُلْطَانٍ مُبِينٍ﴾^۳ ترجمه: (گفتند: شما جز انسانهایی همچون ما نیستید (و فضیلتی بر ما ندارید تا از میان ما شمار را برگزینند و پیام آوران آسمانی برای مردمان زمینی کنند) و شما می خواهید ما را از چیزهای منصرف و به دور دارید که پدرانمان آنها را می پرستیده اند، برای ما دلیل روشنی بیاورید.) آنها در دل خود تکبر ورزیدند و سرکشی عظیمی کردند و گفتند: «چرا ملک (فرشته) بر او نازل نمی شود؟

خلاصه: در این بخش اشاره شده که تکبر بر پیامبران یا از روی جهل است، که باعث می شود انسان از تسلیم شدن به حقیقت و فرمان پیامبران خودداری کند، و یا با وجود آگاهی از حقیقت، نفس او نمی گذارد که به پیامبران تسلیم شود و برای آنها تواضع کند.

۳.۷ تکبر بر بندگان الله متعال

این نوع تکبر از آن جهت است که فرد خود را بزرگتر از دیگران می بیند و آنها را کوچک می شمارد، به گونه ای که نفس او از تسلیم شدن به آنها امتناع می کند. این نگرش او را به سوی برتری جویی، تحقیر و کوچک شمردن دیگران می کشاند. اگرچه این نوع تکبر نسبت به تکبر بر خداوند متعال و پیامبران کمتر است، اما از دو وجه همچنان بزرگ و ناپسند به شمار می رود:

وجه اول: اینکه عظمت، بزرگی و کبریا فقط مخصوص الله متعال است که او تعالی مالک، قادر و توانا است؛ اما انسان، بنده ضعیف و عاجزی است که قادر به هیچ چیز نیست. پس از کجا مناسب حال اوست که تکبر کند؟ بنابراین هرگاه بنده ای تکبر ورزد، در حقیقت در صفتی با خداوند متعال به مخالفت برخاسته است، صفتی که تنها شایسته جلال اوست. مثالی از این موضوع این است که بنده ای کلاهی که متعلق به پادشاه است را بردارد و بر سر خود بگذارد و بر تخت او بنشیند. چه اندازه سزاوار است که چنین فردی مورد تحقیر و سرزنش قرار گیرد! این رفتار نشان دهنده جسارت او نسبت به مولای خود است و چه عمل زشت را انجام داده است که عواقب آن ذلت و عذاب است. در این

^۱- إحياء علوم الدين (۳/ ۳۴۵)

^۲- سورة المؤمنين، آیت: ۴۷

^۳- سورة إبراهيم، آیت: ۱۰

زمینه در حدیث قدسی آمده که الله متعال می‌فرماید: «الْعَظَمَةُ إِزَارِي، وَالْكِبْرِيَاءُ رِدَائِي، فَمَنْ نَازَعَنِي وَاحِدَةً مِنْهُمَا قَذَفْتُهُ فِي جَهَنَّمَ»^۱

ترجمه: (عظمت پوشش من است و کبریا ردای من؛ پس هر که در این دو با من منازعه کند، او را در آتش جهنم می‌اندازم.) این جمله اشاره به این دارد که عظمت و کبریا تنها خاص خداوند متعال است و کسی که در این صفات با الله متعال منازعه کند، در حقیقت با او در صفتی از صفاتش منازعه کرده است.

وجه دوم: اینکه موجب عظمت رذیله‌ی کبر می‌شود، این است که کبر انسان را به مخالفت با خداوند متعال در فرمان‌های او می‌کشاند. زیرا وقتی شخص متکبر حق را از زبان یکی از بندگان الله متعال بشنود، از پذیرش آن امتناع می‌کند و برای انکار آن تلاش می‌ورزد. به همین دلیل، می‌بینیم که مناظره‌کنندگان در مسائل دینی، ادعا می‌کنند که در حال بحث درباره‌ی اسرار دین هستند، ولی در واقع، همانند متکبران، در مقابل حق ایستادگی کرده و آن را انکار می‌کنند. هرگاه حقیقت به صورت واضح و روشن از زبان یکی از آنها بیان شود، دیگری از پذیرش آن خودداری کرده و تمام تلاش خود را برای انکار آن به کار می‌برد و برای دفع آن از هر راه ممکن، از جمله فریبکاری و اشتباه‌گویی، استفاده می‌کند. این (در حقیقت) یکی از ویژگی‌های کافران و منافقان است، چنان‌که: خداوند متعال در قرآن آنها را وصف کرده است و فرموده است: ﴿ وَقَالَ الَّذِينَ كَفَرُوا لَا تَسْمَعُوا لِهَذَا الْقُرْآنِ وَالْغَوْا فِيهِ لَعَلَّكُمْ تَغْلِبُونَ ﴾^۲

ترجمه: (کافران) به همدیگر می‌گویند: گوش به این قرآن فرا ندهید، و در (هنگام تلاوت) آن یاوه‌سرائی و جار و جنجال کنید (تا مردمان هم قرآن را نشنوند و مجال اندیشه در باره مفاهیم آن از ایشان گرفته شود و) شما پیروز گردید).

همچنین این تکبر موجب می‌شود که انسان از پذیرش نصیحت و موعظه سر باز بزند، چنانچه الله متعال در قرآن کریم می‌فرماید: ﴿ وَإِذَا قِيلَ لَهُ اتَّقِ اللَّهَ أَخَذَتْهُ الْعِزَّةُ بِالْإِثْمِ فَحَسْبُهُ جَهَنَّمُ وَلَبِئْسَ الْمِهَادُ ﴾^۳ ترجمه: (و هنگامی که بدو گفته می‌شود: از الله متعال بترس) و اقوال و افعال برابر دار

^۱- الطیالسی: أبو داود سلیمان بن داود بن الجارود (۱۴۱۹ هـ - ۱۹۹۹ م) مسند أبي داود الطيالسي، الناشر: دار هجر - مصر. (۱۴۰ / ۴)

^۲- سورة فصلت، آیت: ۲۶

^۳- سورة البقرة، آیت: ۲۰۶

و به جای افساد اصلاح کند) عظمت (و نخوت، سراپای) او را فرا می گیرد و (غرور) گناه (او را به بزهکاری وادار) می کند. پس دوزخ او را بسنده است و چه بد جایگاهی است).
از آیات قرآنی و احادیث نبوی فوق به صورت واضح دیده می شود کبر یکی از صفات نکوهیده و مذموم است که موجب دوری از الله متعال و عذاب در آخرت می شود. باید انسان خود را از این صفت زشت و منفور دور کند.

امام ذهبی (رحمه الله) در مورد بدترین انواع تکبر می فرماید: (بدترین نوع تکبر آن است که فرد بر بندگان الله متعال به خاطر علم خود تکبر کند و به خاطر فضیلتش در خود متکبر شود. چنین فردی علمش به او فایده ای نمی رساند، زیرا کسی که علم را برای آخرت جستجو می کند، علمش او را متواضع می سازد، قلبش فروتن می شود و نفسش آرام می گیرد. او همیشه نفسش را مراقبت و حفظ می کند، هرگز از آن غافل نمی شود و هر لحظه آن را حسابرسی می کند و به دقت آن را مورد توجه قرار می دهد. اما اگر از آن غافل شود، نفسش از مسیر مستقیم منحرف می شود و او را هلاک می کند. اما کسی که علم را برای فخر، ریاست، نازیدن به دیگران و اذیت کردن مسلمانان به دست می آورد، این نوع تکبر از بزرگترین انواع تکبر است. کسی که در دلش حتی به اندازه یک ذره کبر باشد، وارد بهشت نمی شود. و هیچ گونه قدرت و نیرویی جز از سوی خداوند بلندمرتبه و عظیم وجود ندارد).^۱

۸. حکم کبر

امام ذهبی (رحمه الله تعالی) ذکر کرده است که کبر از گناهان کبیره (بزرگ) است و برای اثبات این موضوع به آیات و احادیث متعددی استدلال کرده است. سپس فرمود: بدترین نوع کبر، تکبر بر بندگان الله متعال به واسطه علم است، زیرا که این فرد با وجود داشتن علم، علمش برای او مفید نبوده است... و کسی که علم را برای فخر و ریاست جویی طلب کند، و بر مسلمانان فخر فروشد، آنها را تحقیر کند و به مسخره بگیرد، این از بزرگترین انواع کبر است. همچنان امام ابن حجر (رحمه الله تعالی) نیز کبر را از گناهان بزرگ دانسته و در کنار آن، عجب و خودبینی را نیز قرار داده است.^۲

^۱- الذهبي، شمس الدين أبي عبد الله محمد بن أحمد بن عثمان بن قايماز (ب.ت) الكبائر، الناشر: دار الندوة الجديدة - بيروت. (ص: ۷۸)

^۲- عدد من المختصين (ب.ت) نضرة النعيم في مكارم أخلاق الرسول الكريم - صلى الله عليه وسلم، الناشر: دار الوسيلة للنشر والتوزيع، جدة. (۱۱/ ۵۳۵۵)

۹. نکوهش و زشت بودن کبر در قرآن کریم

۱- کبر یکی از اولین گناهانی است که سبب عصیان و نافرمانی الله متعال می شود. الله متعال در قرآن کریم در بیان علت امتناع ابلیس علیه لعنه از سجده به آدم علیه السلام می فرماید: ﴿وَإِذْ قُلْنَا

لِّلْمَلَائِكَةِ اسْجُدُوا لِآدَمَ فَسَجَدُوا إِلَّا إِبْلِيسَ أَبَىٰ وَاسْتَكْبَرَ وَكَانَ مِنَ الْكَافِرِينَ ۝۱

ترجمه: هنگامی (رایاد آوری کن) که به فرشتگان گفتیم: برای آدم سجده (بزرگ داشت و خضوع، نه سجده عبادت و پرستش) بپريد. همگی سجده بردند جز ابلیس که سر باز زد و تکبر ورزید و (به خاطر نافرمانی و تکبر) از مره کافران شد.

امام طبری رحمه الله تعالی می فرماید: (اگرچه این سخن از سوی الله متعال درباره ابلیس است، اما در واقع، توبیخی است برای کسانی از مخلوقات الله متعال که از خضوع در برابر فرمان او تکبر می ورزند و از تسلیم شدن در برابر دستورات او در آنچه که به آنها امر کرده و در آنچه که از آنها نهی کرده، سر باز می زنند، و همچنین در برابر آنچه که الله متعال بر بعضی از آنها نسبت به بعضی دیگر از حقوق واجب کرده، تسلیم نمی شوند).^۲

عوف بن عبدالله به فضل بن المُهَلَّب گفت: می خواهم تو را پند دهم؛ از کبر بپرهیز، زیرا کبر اولین گناهی بود که ابلیس به واسطه آن الله متعال را نافرمانی کرد.^۳ سپس این آیه را خواند: ﴿وَإِذْ قُلْنَا

لِّلْمَلَائِكَةِ اسْجُدُوا لِآدَمَ فَسَجَدُوا إِلَّا إِبْلِيسَ أَبَىٰ وَاسْتَكْبَرَ وَكَانَ مِنَ الْكَافِرِينَ ۝۱

ترجمه: (و هنگامی که به فرشتگان گفتیم: برای آدم سجده کنید، همه سجده کردند مگر ابلیس که امتناع ورزید و تکبر کرد).

۲- کبر عامل اصلی هلاک امت های پیشین بود: مثلاً قوم نوح (علیه السلام) تنها به دلیل تکبر و خود خواهی از پذیرش دعوت و پاسخ دادن به ندای فطرت و ایمان بازماندند. خداوند متعال از زبان

^۱ - سورة البقرة، آیت: ۳۴

^۲ - ابن جریر، محمد بن جریر بن یزید بن کثیر بن غالب (۱۴۲۰ هـ - ۲۰۰۰ م)، جامع البیان فی تأویل القرآن، الناشر:

مؤسسة الرسالة، (۱/ ۵۱۰)

^۳ - فخر الدین رازی، محمد بن عمر بن الحسن بن الحسن (۱۴۲۰) تفسیر الرازی = مفاتیح الغیب أو التفسیر الکبیر، الناشر: دار إحياء التراث العربی - بیروت، (۳/ ۶۴۵).

^۴ - سورة البقرة آیت: ۳۴

پيامبرشان نوح عليه السلام می فرماید: ﴿وَإِنِّي كَلَّمَا دَعَوْتُهُمْ لِنُغْفِرَ لَهُمْ جَعَلُوا أَصَابِعَهُمْ فِي آذَانِهِمْ وَاسْتَغْشَوْا ثِيَابَهُمْ وَأَصْرُوا وَاسْتَكْبَرُوا اسْتِكْبَارًا﴾^۱

ترجمه: (من هر زمان که ایشان را دعوت کرده ام تا (ایمان بیاورند و) تو آنان را پیامری، انگشتهای خود را به گوشه‌هایشان فرو کرده اند (تا ندای حق را نشنوند) و جامه های شان را بر سر کشیده اند (تا قیافه مر نبینند) و (در فسق و فجور و ظلم و زور بیشتر فرو رفته اند و برکفر) پافشاری کرده اند و سخت سرکشی نموده و بزرگی فروخته اند.)

و قوم عاد به دلیل تکبرشان گمان می کردند که از همه موجودات قوی ترند. خداوند متعال در مورد آنها می فرماید: ﴿فَأَمَّا عَادٌ فَاسْتَكْبَرُوا فِي الْأَرْضِ بِغَيْرِ الْحَقِّ وَقَالُوا مَنْ أَشَدُّ مِنَّا قُوَّةً أَوَلَمْ يَرَوْا أَنَّ اللَّهَ الَّذِي خَلَقَهُمْ هُوَ أَشَدُّ مِنْهُمْ قُوَّةً وَكَانُوا بِآيَاتِنَا يَجْحَدُونَ = فَأَرْسَلْنَا عَلَيْهِمْ رِيحًا صَرْصَرًا فِي أَيَّامٍ نَحْسَاتٍ لِنَدِيَقَهُمْ عَذَابَ الْخِزْيِ فِي الْحَيَاةِ الدُّنْيَا وَلَعَذَابُ الْآخِرَةِ أَخْزَىٰ وَهُمْ لَا يُنصَرُونَ﴾^۲ ترجمه: اما قوم عاد در زمین به نا حق تکبر کردند و گفتند: چه کسی از ما قوی تر است؟ آیا ندیدند که خداوندی که آنها را آفریده، از آنها قوی تر است؟ و آنها آیات ما را انکار می کردند. پس بر آنها بادهای شدید و سردی را در روزهایی ناخجسته و نا مبارکی فرستادیم تا به آنها عذاب رسواگری در دنیا بچشانیم و هر آینه عذاب آخرت از آن هم خوارکننده تر است و آنها یاری نخواهند شد.

۳- کبر سبب روی گردانی از آیات خداوند متعال می شود. چنانچه الله متعال می فرماید: ﴿وَلِكُلِّ أَفَّاكٍ أَثِيمٍ﴾ (۷) يَسْمَعُ آيَاتِ اللَّهِ تُتْلَىٰ عَلَيْهِ ثُمَّ يُصِرُّ مُسْتَكْبِرًا كَأَن لَّمْ يَسْمَعْهَا فَبَشْرُهُ بِعَذَابِ أَلِيمٍ﴾^۳ ترجمه: وای بر هر دروغ گو و گناهکاری که آیات خداوند متعال بر او تلاوت می شود، سپس با تکبر از آن ها رو می گردانند، گویی که اصلاً آن ها را نشنیده است. پس او را به عذاب دردناک بشارت بده.

۴- کبر سبب انحراف از دین خداوند متعال است. الله متعال می فرماید: ﴿سَاءَ صَرَفُ عَنْ آيَاتِي الَّذِينَ يَتَكَبَّرُونَ فِي الْأَرْضِ بِغَيْرِ الْحَقِّ وَإِنْ يَرَوْا كُلَّ آيَةٍ لَا يُؤْمِنُوا بِهَا وَإِنْ يَرَوْا سَبِيلَ الرُّشْدِ لَا يَتَّخِذُوهُ سَبِيلًا وَإِنْ يَرَوْا سَبِيلَ الْغَيِّ يَتَّخِذُوهُ سَبِيلًا ذَلِكَ بِأَنَّهُمْ كَذَّبُوا بِآيَاتِنَا وَكَانُوا عَنْهَا غَافِلِينَ﴾^۴

۱- سورة نوح، آیت: ۷

۲- سورة فصلت، آیت: ۱۵

۳- سورة جاثیه، آیت: ۷-۸

۴- سورة الأعراف، آیت: ۱۴۶

ترجمه: من آیات خود را از کسانی که در زمین بدون حق تکبر می کنند، دور خواهم ساخت. اگر هر آیه ای را ببینند، به آن ایمان نمی آورند و اگر راه هدایت را ببینند، آن را راه خود قرار نمی دهند و اگر راه گمراهی را ببینند، آن را به عنوان راه خود انتخاب می کنند. این به دلیل آن است که آنها آیات ما را تکذیب کرده اند و از آنها غافل بوده اند.

۵- کبر سبب ورود به آتش جهنم و جاودانگی در آن است. خداوند متعال می فرماید: ﴿وَيَوْمَ يُعْرَضُ الَّذِينَ كَفَرُوا عَلَى النَّارِ أَلْهَبْتُمْ طَيِّبَاتِكُمْ فِي حَيَاتِكُمُ الدُّنْيَا وَاسْتَمْتَعْتُمْ بِهَا فَالْيَوْمَ تُجْزَوْنَ عَذَابَ الْهُونِ بِمَا كُنْتُمْ تَسْتَكْبِرُونَ فِي الْأَرْضِ بِغَيْرِ الْحَقِّ وَبِمَا كُنْتُمْ تَفْسُقُونَ﴾^۱

ترجمه: روزی کسانی که کافر شدند به آتش عرضه می شوند، [به آنها گفته می شود]: نعمت های خود را در زندگی دنیوی خود به خوشی مصرف کردید و از آن بهره مند شدید، پس امروز به خاطر تکبری که در زمین بدون حق داشتید و به دلیل فسق و گناهی که مرتکب می شدید، عذاب ذلت آور خواهید چشید.

۱۰. نکوهش و زشت بودن کبر و تکبر در احادیث نبوی

احادیث زیادی در مورد مذهب و نکوهش کبر و تکبر آمده است از آنجمله: تکبر از صفات اهل آتش جهنم است، چنانچه در حدیث آمده که پیامبر (ص) فرموده است: (أَلَا أُخْبِرُكُمْ بِأَهْلِ النَّارِ، كُلُّ عَتَلٍ جَوَاطٍ مُسْتَكْبِرٍ)^۲ ترجمه: (پیامبر (ص) می فرماید: آیا شما را به صفات اهل جهنم خبر ندهم؟ هر درشتخو، سختگیر و متکبرند.)

همچنان رو گردانیدن از اندرز و نصیحت از صفات متکبران است. چنانچه در این حدیث آمده است: (أَنَّ رَجُلًا أَكَلَ عِنْدَ رَسُولِ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ بِشِمَالِهِ، فَقَالَ: «كُلْ بِيَمِينِكَ» قَالَ: لَا أَسْتَطِيعُ، قَالَ: «لَا أَسْتَطَعْتُ، مَا مَنَعُهُ إِلَّا الْكِبَرُ» قَالَ: فَمَا رَفَعَهُمَا إِلَيَّ فِيهِ)^۳ ترجمه: (مردی نزد رسول الله - صلی الله علیه وسلم - به دست چپ خود (غذا) می خورد، پس رسول الله (ص) برایش گفت: به دست راست بخور، او گفت: نمیتوانم (که با دست راست خود غذا بخورم). پیامبر (ص) گفت: نتوانی)

^۱ - سورة الأحقاف، آیت: ۲۰

^۲ - بخاری، محمد بن اسماعیل، (۱۴۲۲هـ) صحیح البخاری، الناشر: دار طوق النجاة، (۲۰/۸) و صحیح مسلم (۴/۲۱۹۰).

^۳ - صحیح مسلم (۳/۱۵۹۹)

که به دست راست بخوری)، پس کبر و خودبینی او را (از غذا خوردن به دست راست) منع نمود، راوی می گوید: دیگر دست خود را به دهن خود بلند نتوانیست، بلکه دستش شل شد.

تکبر صفت خاصه الله متعال است که غیر از اوتعالی هیچ کسی لیاقت و شایستگی آن را ندارد. چنانچه پیامبر (ص) فرموده است: «الْكِبْرِيَاءُ رِدَائِي، وَالْعِظَمَةُ إِزَارِي، فَمَنْ نَارَعَنِي وَاحِدًا مِنْهُمَا، أَلْقَيْتُهُ فِي النَّارِ» ترجمه: (پیامبر (ص) گفت: کبر رداء من و عظمت ازار من است هرکسی که به یکی از اینها با من نزاع کرد در آتش می افگم اش).

کبر مانع از دخول بهشت می شود، یعنی کبر چنان صفتی زشت و بد است که صاحب خود از دخول بهشت محروم می سازد. چنانچه پیامبر (ص) فرموده است: (عَنْ عَلْقَمَةَ، عَنْ عَبْدِ اللَّهِ قَالَ: قَالَ رَسُولُ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ: «لَا يَدْخُلُ الْجَنَّةَ مَنْ كَانَ فِي قَلْبِهِ مِثْقَالُ حَبَّةٍ مِنْ خَرْدَلٍ مِنْ كِبَرٍ، وَلَا يَدْخُلُ النَّارَ مَنْ كَانَ فِي قَلْبِهِ مِثْقَالُ حَبَّةٍ مِنْ إِيْمَانٍ»^۲

ترجمه: (از علقمه، از عبدالله نقل است که پیامبر (ص) فرمودند: کسی که در دلش به اندازه یک دانه خردل کبر باشد، وارد بهشت نخواهد شد، و کسی که در دلش به اندازه یک دانه خردل ایمان باشد، وارد جهنم نخواهد شد).

عَنْ أَبِي هُرَيْرَةَ - قَالَ هَنَادٌ: - قَالَ رَسُولُ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ: قَالَ اللَّهُ عَزَّ وَجَلَّ: «الْكِبْرِيَاءُ رِدَائِي، وَالْعِظَمَةُ إِزَارِي، فَمَنْ نَارَعَنِي وَاحِدًا مِنْهُمَا، قَذَفْتُهُ فِي النَّارِ»^۳

ترجمه: (از ابوهریره - رضی الله عنه - نقل شده است که هناد گفت: رسول الله (ص) فرمودند: الله متعال فرمود: کبریا، ردای من است و عظمت، پیراهن من است. پس هر کسی که در یکی از این دو صفت با من نزاع و مخالفت کند، او را به آتش می اندازم.

۱۱. اضرار دنیوی کبر و تکبر

ضررهای دنیوی کبر و تکبر بسیار زیاد است، ولی مهم ترین آن ها قرار ذیل است:

۱- کبر راهی است که سبب خشم و غضب خداوند متعال با متکبران می شود.

۲- کبر نشانه ای از پستی و سقوط نفس و فروپاشی آن است.

^۱ - القزوينی، ابن ماجه، محمد بن يزيد، (۱۴۳۰ هـ - ۲۰۰۹ م) سنن ابن ماجه، الناشر: دارالرسالة العالمية، (۱۳۹۷/۲)

^۲ - ترمذی، محمد بن عيسى بن سورة بن موسى بن الضحاك، (۱۳۹۵ هـ - ۱۹۷۵ م) سنن الترمذی ت شاکر، الناشر: شركة مكتبة ومطبعة مصطفى البابي الحلبي - مصر (۳۶۰/۴)

^۳ - سجستاني، سليمان بن الأشعث بن اسحاق (۱۴۳۰ هـ - ۲۰۰۹ م) سنن أبي داود، الناشر: دار الرسالة العالمية، (۵۹/۴)

۳- کبر باعث تنفر مردم و فاصله گرفتن آن‌ها از شخص متکبر می‌شود.

۴- احساس انزوا، تنگی نفس و اضطراب درونی را در شخص متکبر پیدا می‌کند.

۵- کبر از یکی عوامل عمده دوری انسان از اطاعت خداوند عزّ و جلّ به شمار می‌آید.^۱

۶- کبر سبب حرمان از نگاه و عبرت‌گیری می‌شود. یعنی یکی از ضررهای کبر و تکبر که بر انسان تأثیر بد دارد، این است که آنها از پند و عبرت‌گیری محروم می‌شوند... کسی که از پند و عبرت‌گیری محروم باشد، عاقبتش تباهی و زیان آشکار خواهد بود، زیرا او همچنان در اشتباهات و عیوب خود باقی خواهد ماند و در مشکلاتش غرق می‌شود تا زمانی که زندگی او به پایان برسد.

۷- نگرانی و اضطراب روانی

این به این دلیل است که متکبر برای ارضای خواسته خود در جهت برتری‌طلبی و خودبینی، دوست دارد مردم سرهایشان را در برابر او خم کنند و همیشه در پی او باشند. اما چون افراد محترم و شرافتمند از این امر سر باز می‌زنند و اصلاً آماده آن نیستند، او با یأس و ناامیدی مواجه می‌شود که نتیجه آن نگرانی و اضطراب روانی است. علاوه بر این، مشغولیت این متکبر به خود و خودخواهی‌اش او را از شناخت الله متعال و یاد او غافل می‌کند، و کمترین عواقب این غفلت در این دنیا و همان نگرانی و اضطراب روانی است.

۱۲. حرمان از یاری و تأیید الهی

این به این دلیل است که عادت الله متعال به این جاری است که یاری و تأیید خود را تنها به کسانی می‌دهد که نفس خود را تحقیر کرده‌اند و سهم شیطان و حتی سهم خودشان را از آن بیرون آورده‌اند. اما متکبران کسانی هستند که نفسشان را بزرگ کرده‌اند. بنابراین، کسی که چنین ویژگی‌ای داشته باشد، حق ندارد از یاری یا تأیید الهی برخوردار شود.

۹- کبر موجب هلاکت نفس است، همان‌طور که برکت عمر را از بین می‌برد و انسان را از لذت طاعت و برکت تواضع محروم می‌سازد.^۲

۱۳. اضرار اخروی کبر و تکبر

ضررهای اخروی کبر و تکبر بسیار زیاد است و مهم‌ترین آنها قرار ذیل اند:

۱- نضرة النعيم في مكارم أخلاق الرسول الكريم (۱۱/ ۵۳۸۰)

۲- إعداد: مجموعة من الباحثين بإشراف الشيخ علوي بن عبد القادر السقاف، (ب.ت) موسوعة الأخلاق الإسلامية،

الناشر: موقع الدرر السنية على الإنترنت dorar.net (۲/ ۴۷۵)

۱۳. ۱ هلاک شدن شخص متکبر

يعنی کبر، شخص متکبر را در روز آخرت هلاک می سازد. چنانچه در حديث آمده است: «وَتَلَاثَةٌ لَا تَسْأَلُ عَنْهُمْ: رَجُلٌ نَازَعَ اللَّهَ رِدَاءَهُ، فَإِنَّ رِدَاءَهُ الْكِبْرِيَاءُ وَإِزَارَهُ الْعِزَّةُ»^۱.

ترجمه: (پيامبر^(ص)) فرمودند: سه نفر هستند که از آنها سوال نکن: مردی که با الله متعال در باره ردایش نزاع کرد، زیرا که ردای خداوند متعال کبريا (عظمت و بزرگی) است و در ازاری او عزت (است). اين حديث به صفات ویژه خداوند متعال اشاره دارد که انسان نمی تواند در برابر آنها موضعی بگیرد يا در آنها نزاع کند. پس ردای او تعالی، همانا عظمت و بزرگی او ذات است و "ازار او تعالی، همان عزت، شأن و کرامت او ست.

۱۳. ۲ دورترین افراد از پيامبر^(ص) در روز آخرت.

کبر و تکبر چنان صفت زشتی است که صاحبان خود را در روز آخرت از پيامبر^(ص) دور می سازد، طوری که در حديث آمده است: «وَإِنَّ أَبْعَضَكُمْ إِلَيَّ وَأَبْعَدَكُمْ مِنِّي مَجْلِسًا يَوْمَ الْقِيَامَةِ الثَّرَاوُونَ وَالْمُتَشَدِّقُونَ وَالْمُتَفَيِّهُونَ»، قَالُوا: يَا رَسُولَ اللَّهِ، قَدْ عَلِمْنَا الثَّرَاوُونَ وَالْمُتَشَدِّقُونَ فَمَا الْمُتَفَيِّهُونَ؟ قَالَ: «الْمُتَكَبِّرُونَ»^۲.

ترجمه: (منفورترین شما نزد من و دورترین شما از من در روز قیامت کسانی هستند که زیاد حرف می زنند (ثرثارون)، کسانی که در سخن خود فخر می فروشند (متشدقون) کسانی که خود را بزرگتر از دیگران می بینند (متفیهقون) صحابه (رضی الله عنهم) گفتند: «یا رسول الله، ما معنای "ثرثارون" و "متشدقون" را فهمیدیم، پس "متفیهقون" چه کسانی هستند؟» پيامبر^(ص) پاسخ دادند: «آنها کسانی هستند که تکبر می کنند».

۱۳. ۳ کبر سبب غضب الله متعال در آخرت

کبر و تکبر در روز آخرت سبب غضب و قهر الله متعال می شود. طوری که در حديث آمده است: «عَنْ ابْنِ عُمَرَ يَقُولُ: سَمِعْتُ رَسُولَ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ يَقُولُ: "مَنْ تَعَطَّمَ فِي نَفْسِهِ، أَوْ اخْتَالَ فِي مَسِيَّتِهِ لَقِيَ اللَّهَ وَهُوَ عَلَيْهِ غَضَبَانُ"»^۳.

^۱- الشيباني أحمد بن محمد بن حنبل بن هلال بن أسد (۱۴۲۱ هـ - ۲۰۰۱ م)، مسند الإمام أحمد بن حنبل، الناشر: مؤسسة الرسالة (۳۶۸/۳۹)

^۲- سنن الترمذي ت شاكر (۳۷۰/۴)

^۳- مسند أحمد ط الرسالة (۲۰۰/۱۰)

ترجمه: (از ابن عمر (رضی الله عنهما) روایت است که او می گفت از پیامبر (ص) شنیدم که می گفت: کسی که در دل خود بزرگ منشی کند یا در راه رفتن خود فخر فروشی نماید، در حالی که در قیامت با غضب و قهر الله متعال روبه‌رو خواهد شد).

۴.۱۳ مجازات سنگین برای متکبرین در روز آخرت

یعنی متکبران در روز آخرت به سخت‌ترین عذاب گرفتار خواهند شد. چنانچه الله متعال می فرماید: ﴿قِيلَ ادْخُلُوا ابْوَابَ جَهَنَّمَ خَالِدِينَ فِيهَا فَبِئْسَ مَثْوًى الْمُتَكَبِّرِينَ﴾^۱ ترجمه: (و به آن‌ها گفته می شود وارد دروازه‌های جهنم شوید، جاودانه در آن خواهید ماند. و چه بد جایگاهی است برای متکبران.) همچنان در حدیث آمده است: عَنْ عَمْرِو بْنِ شُعَيْبٍ، عَنْ أَبِيهِ، عَنْ جَدِّهِ، أَنَّ النَّبِيَّ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ قَالَ: "يُخْشَرُ الْمُتَكَبِّرُونَ يَوْمَ الْقِيَامَةِ، أَمْثَالُ الذَّرِّ، فِي صُورِ النَّاسِ، يَعْلَمُهُمْ كُلُّ شَيْءٍ مِنَ الصَّغَارِ، حَتَّى يَدْخُلُوا سَجَنًا فِي جَهَنَّمَ، يُقَالُ لَهُ: بُولَسُ، فَتَعْلَمُهُمْ نَارُ الْأَنْيَارِ، يُسْقَوْنَ مِنْ طِينَةِ الْخَبَالِ، عَصَاةٍ أَهْلِ النَّارِ."^۲

ترجمه: (عمرو بن شعیب، از پدرش، از پدرکلاش نقل می کند که پیامبر (ص) فرمودند: متکبران در روز قیامت مانند ذرات (اندازه‌هایی بسیار کوچک) در صور انسان‌ها محشور می شوند، بر سر آنان هر چیزی از پستی و ذلت خواهد بود، تا جایی که وارد زندانی در جهنم می شوند که نام آن "بولس" است. سپس آتش داغ آن‌ها را فرا می گیرد و از گل بدبو و نجس (که همان عصا عذاب اهل جهنم است) به آن‌ها نوشانده می شود.) نیز در حدیث آمده: «أَلَا أُخْبِرُكُمْ بِأَهْلِ النَّارِ؛ كُلُّ عُتْلٍ جَوَاطِ مُسْتَكْبِرٍ»^۳ ترجمه: آیا شما را از اهل آتش خبر ندهیم؟ آنان کسانی هستند که درشت‌خو، متکبر و در عمل خود سخت گیرند).

۱۴. راه‌های پیشگیری از کبر و تکبر

راه‌های پیشگیری از کبر و تکبر به گونه‌ای که نفس انسان از آن پاک شود و دیگر به آن آلوده نشود زیاد هستند از آنجمله می توان به امور ذیل اشاره کرد:

۱۴.۱ دور کردن کبر از قلب

یکی از راه‌های مهم پیشگیری از گرفتار شدن به صفت زشت کبر و تکبر، همانا دور ساختن کبر از قلب است. یعنی اگر خواسته باشیم انگیزه زشت کبر و تکبر را از خود دور نماییم که هیچ وقت

^۱ - سورة الزمر، آیت: ۷۲

^۲ - مسند أحمد ط الرسالة (۱۱/ ۲۶۰)

^۳ - صحیح مسلم (۴/ ۲۱۸۶)

به آن پدیده شوم آلود نشویم باید اولاً کبر را از قلب خود پاک ساخته و نگذاریم که این تمایل زشت و انگیزه بد در ما پدید آید و این کار زمانی صورت می‌گیرد که انسان همیشه در اصل خلقت خود نظر اندازی کند و عاقبت امر خود را بداند که از یک نطفه گندیده و متعفن خلق شده و سر انجام به یک جیفه متعفن تبدیل می‌شود، پس زمانی که ابتدا و انتهای انسان در این جهان تعفن و گندگی باشد، چرا انسان به خود بنزد و یا اینکه خود را از دیگران بزرگ داند و یا دیگران را مورد تحقیر قرار دهد. از همینجاست که الله متعال بار، بار در قرآن کریم انسان را متوجه اصل خلقتش نموده و می‌فرماید: ﴿فَلْيَنْظُرِ الْإِنْسَانُ مِمَّ خُلِقَ﴾ (۵) خُلِقَ مِنْ مَّاءٍ دَافِقٍ ﴿﴾^۱ ترجمه: (انسان باید بنگرد و دقت کند که از چه چیزی آفریده شده است؟! او از آب جهنده ناچیزی آفریده شده است) و نیز فرموده: ﴿مِنْ أَيِّ شَيْءٍ خَلَقَهُ﴾ (۱۸) مِنْ نُطْفَةٍ خَلَقَهُ فَقَدَرَهُ ﴿﴾^۲ ترجمه: (الله متعال او را از چه چیز می‌آفریند؟! او را از نطفه ناچیزی می‌آفریند و قوت و قدرت (و جمال و کمال) بدو می‌بخشد).

۲.۱۴ شناخت تواضع و جایگاه آن

یکی از مهم‌ترین راه‌های پیشگیری از مبتلا شدن به صفت کبر و تکبر، همانا تواضع و فروتنی است، زیرا تواضع به معنای فرو گذاشتن نفس از خواهشات و هوی می‌باشد. چون یکی از انگیزه‌ها و تمایلات زشت که در انسان وجود دارد تکبر، خود خواهی و سرکشی از پذیرفتن حق است، چنان الله متعال فرموده: ﴿كَلَّا إِنَّ الْإِنْسَانَ لِكَيِّفَى﴾ (۶) أَنْ رَأَاهُ اسْتَغْنَى ﴿﴾^۳ ترجمه: (قطعا - اغلب - انسان‌ها سرکشی و تمرد می‌آغازند، اگر خود را دارا و بی‌نیاز ببینند). به همین دلیل نفس انسان همیشه به صفات زشت میلان می‌کند که باعث تباهی و هلاکت او می‌گردد. دین مقدس اسلام، مسلمان را به صفت تواضع و فروتنی رهنمائی میکند تا از این سرکشی و خود خواهی در امان مانده و در نتیجه بتواند آنچه حق است اگر چه با هوا و خواهشات وی سازگار نباشد، آن را قبول نماید. بنابراین، گفته می‌توانیم که ارزش تواضع و فروتنی برای انسان قیمت و صفت منقاد شدن به حق را می‌دهد و جایگاه وی را بلند می‌نماید. چنانچه پیامبر (ص)^۴ فرموده است: «وَمَا تَوَاضَعَ أَحَدٌ لِلَّهِ إِلَّا رَفَعَهُ اللَّهُ عَزَّ وَجَلَّ»^۴ ترجمه: (هیچ یکی به خاطر رضای الله متعال تواضع و فروتنی نمی‌کند، مگر اینکه الله متعال منزلت و جایگاه وی را بلند می‌سازد).

^۱ - سورة الطارق، آیت: ۵ - ۶

^۲ - سورة عبس، آیت: ۱۸ - ۱۹

^۳ - سورة العلق، آیت: ۶

^۴ - صحیح مسلم (۴/ ۲۰۰۱)

۳.۱۴ یادآوری عواقب و مجازات کبر و تکبر

از مهم ترین راه پیشگیری از کبر، این است که انسان از عواقب کبر و مجازات متکبرین آگاه باشد؛ زیرا مجازاتی که خداوند متعال برای متکبرین مقرر کرده، مجازاتی بسیار سخت و شدید و بزرگ است که بدن‌ها و قلب‌ها از آن به شدت می‌لرزند، چنان‌که در صحیح مسلم آمده است که پیامبر (ص) فرمودند: «لَا يَدْخُلُ الْجَنَّةَ مَنْ كَانَ فِي قَلْبِهِ مِثْقَالُ ذَرَّةٍ مِنْ كِبَرٍ»^۱ یعنی هیچ کس وارد بهشت نخواهد شد که در قلبش به اندازه ذره‌ای کبر باشد. «و نیز پیامبر (ص) فرموده که دوزخ جایگاه متکبران است: «أَلَا أُخْبِرُكُمْ بِأَهْلِ النَّارِ، كُلُّ عَتَلٍ جَوَاطٍ مُسْتَكْبِرٍ»^۲ ترجمه: (آیا شما را از اهل دوزخ خبر ندهم؟) (اهل دوزخ) همه کسانی هستند که تندخو، سختگیر و متکبرند. همچنان یکی از مجازات‌های متکبرین این است که از محبت الله متعال محروم می‌شوند و الله متعال متکبرین را دوست نمی‌دارد، طوری که در قرآن کریم فرموده است: ﴿وَلَا تُصْعَقْ خَدَّكَ لِلنَّاسِ وَلَا تَمَشْ فِي الْأَرْضِ مَرَحًا إِنَّ اللَّهَ لَا يُحِبُّ كُلَّ مُخْتَالٍ فَخُورٍ﴾^۳ ترجمه: (با تکبر و بی‌اعتنائی از مردم روی مگردان، و مغرورانه بر زمین راه مرو، چرا که الله متعال هیچ مغروری را دوست نمی‌دارد). و نیز فرموده: ﴿إِنَّهُ لَا يُحِبُّ الْمُسْتَكْبِرِينَ﴾^۴ ترجمه: (به درستی الله متعال مستکبران را دوست نمی‌دارد). بنابر این، از احادیث و آیات به صورت واضح معلوم می‌شود که شخص متکبر از دخول بهشت محروم می‌شود و به سخت‌ترین عذاب که آتش دوزخ است گرفتار می‌شود و همچنان الله متعال او را دوست نمی‌دارد.

۴.۱۴ عیادت از بیماران، مشاهده افرادی که در حال احتضار هستند، دیدار اهل بلا و مصیبت و زیارت قبرها

ممکن است انجام چنین کارها نیز نفس انسان را از درون تحریک کند و او را به سوی الله متعال با تواضع و فروتنی بازگرداند و از مبتلا شدن به این پدیده زشت (کبر و خود بینی) نجات یابد.

۵.۱۴ دوری از همراهی با متکبران و پیوستن به جمع متواضعان و فروتنان

یکی از راه‌های جلوگیری کبر، همانا دوری کردن از همراهی با متکبران و پیوستن با فروتنان است، زیرا این همراهی در گذر زمان نور خود را به او منتقل کند و دوباره روشنایی و نور فطری او را بازگرداند، همان‌طور که در هنگام تولد داشت.

^۱ - صحیح مسلم (۹۳/۱)

^۲ - صحیح مسلم (۲۱۹۰/۴) صحیح البخاری (۲۰/۸)

^۳ - سورة لقمان، آیت: ۱۸

^۴ - سورة النحل، آیت:

۶.۱۴ نشستن با افراد ضعيف، فقرا و اشخاص معلول، بلکه خوردن و نوشيدن با آنها

يکي از راه‌های مهم پيشگيري از کبر و تکبر، همان نشستن با افراد ضعيف، فقرا... است، همانطور که پيامبر (ص) و ياران شريفش و بسياری از سلف صالح اين کار را می‌کردند. اين امور نفس را تربيت می‌کند و او را از گمراهی باز می‌دارد و به رشد و هدايت باز می‌گرداند.

۷.۱۴ تفکر در نفس، در جهان و در تمام نعمت‌هایی که انسان را احاطه کرده‌اند، از بالا تا پايين يکي از راه‌های جلوگيري از کبر، همانا تفکر در نفس، جهان و نعمت‌ها است. مثلاً: منع تمام اين نعمت‌ها چیست؟ چه کسی آنها را نگه داشته است؟ و به وسيله چه چیزی انسان‌ها شايسته اين نعمت‌ها شدند؟ و حال آنها چگونه خواهد بود اگر حتی يکي از اين نعمت‌ها از آنها گرفته شود، به‌ويژه باقی نعمت‌ها؟ اين تفکر، اگر با جدیت همراه باشد، می‌تواند نفس را تحريك کرده و او را از خطراتی که در آن است آگاه کند، اگر به توبه و بازگشت به سوی خداوند متعال مبادرت نکند.

۸.۱۴ نگاه به سرگذشت‌ها و اخبار متکبران يکي از راه‌های مهم جلوگيري از کبر، همانا نگاه کردن به حالات گذشتگان و متکبران است که حالات آنها چگونه بودند و به چه سرنوشتی رسيدند؟ از ايليس و نمرود تا فرعون، هامان، قارون، ابو جهل، ابي ابن خلف، و ساير طاغوت‌ها، جباران و مجرمان در تمام اعصار و محيط‌ها. اين تفکر می‌تواند نفس را بترساند و او را به توبه و بازگشت به سوی الله متعال وادارد، به‌ويژه به اين دليل که نگران است سرنوشت مشابهی پيدا کند. رجوع به قرآن کریم، سنت پيامبر (ص) و کتب تاريخ، بهترين راه‌ها برای کمک به اين نوع تفکر هستند.

۹.۱۴ حضور در مجالس علم که توسط علما و شخصيت‌های معتبر برگزار می‌شود، به‌ويژه مجالس يادآوری و تزکيه

يکي از راه‌های مؤثر در پيشگيري از کبر، همانا حضور در مجالس علم است. اين مجالس قلب‌ها را نرم و لطيف می‌کنند و آنها را زنده و بيدار می‌سازند، و باعث می‌شوند که نفس به سوی رشد و تعالی بازگردد.

۱۰.۱۴ وادار کردن نفس به انجام کارهایی مفيد و مشروع که بسياری از مردم از آن شکايت دارند

يکي از راه‌های ديگری در پيشگيري از مبتلا شدن به کبر و تکبر، همانا باعث کردن نفس به انجام کارهای مشروع است که مردم از آن شکايت دارند. مثلاً فرد متکبر بايد خود، غذا و نوشيدنی‌اش را

بخرد و ساير نيازهايش را شخصاً تهيه كند، و مراقب باشد كه خود آن را حمل كرده و در ميان مردم ببرد، حتى اگر خدماى داشته باشد. اين كار مشابه آنچه بود كه پيامبر^(ص) و يارانش و سلف صالح انجام مى دادند. اين روش به تهذيب نفس و اصلاح آن كمك زيادى مى كند و باعث مى شود انسان به فطرت اوليه خود بازگردد، دور از هر گونه انحراف و خودخواهى.

۱۴. ۱۱ عفو و پوزش خواستن از كسانى كه با آنها تكبر كرده و با تمسخر يا استهزاء رفتار كرده است

يكي از راههاى مهم جلوگيرى از آلوده شدن به كبر و خود بينى ، همانا طلب عفو و بخشش از كسانى كه به آنها تكبر و رفتار مسخره آميز نموده، مى باشد. مثلاً: اين به معناى پايين آوردن خود نسبت به ديگران و در پيش گرفتن حالت تواضع است.

۱۴. ۱۲ نشان دادن نعمت‌هاى خداوند متعال به ديگران و صحبت كردن درباره آنها، به‌ويژه در برابر متكبران

يكي از راههاى مؤثر در جلوگيرى از كبر و خود بينى ، نشان دادن نعمت‌هاى خداوند متعال به ديگران و صحبت كردن درباره آنها، به‌ويژه در برابر متكبران، است. مثلاً: شايد اين عمل باعث شود كه آنها به خود بيايند و به رشد و صحيح بودن رفتارشان پي ببرند، و پيش از آنكه فرمان خداوند متعال برسد، به سوى توبه و بازگشت به پروردگارشان برگردند.

۱۴. ۱۳ يادآورى هميشگى معيارهاى فضيلت و برترى در اسلام

يكي از راههاى مؤثر در جلوگيرى از كبر ، اين است كه هميشه معيارهاى فضيلت و برترى در اسلام بيان و ياد آور شود. چنانچه الله متعال فرموده: {إِنَّ أَكْرَمَكُمْ عِنْدَ اللَّهِ أَتْقَاكُمْ} ترجمه: (مكرم- ترين شما نزد الله متعال پرهيزگارترين شماست). همچنان در حديث آمده: عَنْ حُذَيْفَةَ رَضِيَ اللَّهُ عَنْهُ قَالَ: قَالَ رَسُولُ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ: «كُلُّكُمْ بَنُو آدَمَ، وَآدَمُ خُلِقَ مِنْ تُرَابٍ لَيَنْتَهِيَنَّ قَوْمٌ يَفْخَرُونَ بِآبَائِهِمْ أَوْ لَيَكُونَنَّ أَهْوَنَ عَلَى اللَّهِ مِنَ الْجَعَلَانِ»^۱ ترجمه: (حضرت حذيفه) رضى الله عنه) از پيامبر^(ص) روايت نموده كه وى فرمود: تمام شما فرزندان آدم هستيد، و آدم از خاك خلق شده است. و قطعاً مردمى خواهند بود كه به پدران خود فخر مى كنند، يا آنها نزد خداوند متعال از

^۱ - سورة الحجرات ، آيت: ۱۳

۲- بزار، أحمد بن عمرو بن عبد الخالق بن خالد بن عبيد الله (۲۰۰۹م) مسند البزار، الناشر: مكتبة العلوم والحكم - المدينة المنورة، (۳۴۰ / ۷)

سوسک‌هاخوارتر (حشره ای بی ارزش) خواهند بود.) این آیات و احادیث یادآور این حقیقت‌اند که معیار برتری در اسلام تقوی و پرهیزگاری است، نه فخر و تکبر به نسب یا وضعیت اجتماعی.

۱۴.۱۴ پابندی به عبادات

یکی از راه‌های مؤثر در جلوگیری از کبر، همانا پابندی به عبادات است، زیرا که وقتی انسان به عبادات پایبند باشد و آنها را به‌طور دقیق و خالص برای رضای الله متعال انجام دهد، نفس از تمام رذایل پاک می‌شود و بلکه تزکیه می‌گردد.^۱ چنانچه الله متعال در مورد نماز می‌فرماید: [إِنَّ الصَّلَاةَ تَنْهَى عَنِ الْفَحْشَاءِ وَالْمُنْكَرِ...]^۲ (نماز را چنان‌که باید برپای دار، مسلمًا نماز (انسان را) از گناهان بزرگ و از کارهای ناپسند (در نظر شرع) باز می‌دارد).

۱۵. نتیجه‌گیری

کبر و تکبر در قرآن کریم و احادیث نبوی به شدت مورد نکوهش قرار گرفته‌اند، زیرا این صفات نه تنها انسان را در دنیا شرمنده و رسوا می‌سازند، بلکه در آخرت نیز او را شرمنده و رو سیاه می‌سازد. کلمه کبر در لغت به معنای عظمت و بزرگی است که البته در حق الله متعال به کار رود، زیرا کبریا یکی از صفات خاص و شایسته خداوند متعال است که خود را به آن متصف کرده است. تکبر در مورد ذات اقدس الهی امری شایسته و لایق است، اما هیچ مخلوقی حق ندارد تکبر کند یا خود را برتر از دیگران بداند. در حقیقت، دانستن آثار منفی تکبر و ضررهای این صفت رذیله می‌تواند انسان را از افتادن در دام آن بازدارد. اگر فردی با دقت به ضررهای دنیوی و اخروی کبر و تکبر توجه کند و متوجه شود که این صفت در نهایت چه آسیب‌هایی به او وارد می‌کند، می‌تواند از آن دوری جسته و به سمت تواضع حرکت کند. ضررهای عمده کبر عبارتند از:

- ✓ دخول دوزخ
- ✓ برانگیختن غضب الهی
- ✓ محرومیت از نعمت‌ها
- ✓ استحقاق عذاب سخت

در نتیجه، تواضع و فروتنی، یادآوری عواقب و مجازات کبر و تکبر، دورکردن کبر از قلب، عیادت از بیماران، دوری از همراهی با متکبران و پیوستن به جمع متواضعان و فروتنان، نشستن با افراد ضعیف

^۱ - موسوعة الأخلاق الإسلامية - الدرر السنية (۲/ ۴۸۱ - ۴۸۲)

^۲ - سورة العنكبوت، آیت: ۴۵

و مساکين، نگاه کردن به سرگذشت‌ها و اخبار متکبران، حضور در مجالس علما، وادار کردن نفس به انجام کارهایی خیر و غیره می‌توانند که مانع کبر و خودخواهی از اشخاص شوند که در نهایت آنها به سعادت دنیا و آخرت نایل آیند.

۱۶. پیشنهادات

راجع به موضوع بحث چند پیشنهاد مهم را در ذیل تقدیم می‌نمایم:

۱. باید برنامه‌های کوتاه مدت و دراز مدت آموزه‌های قرآنی و حدیثی از طرف وزارت تحصیلات عالی برای افزایش آگاهی افراد جامعه، به ویژه جوانان در مورد ضررها و خطرات رذایل اخلاقی به ویژه رذیله کبر و تکبر، برگزار گردد.
۲. باید درسی مخصوص به این موضوعات در برنامه درسی مدارس و پوهنتون‌ها گنجانده شود و فعالیت‌های فرهنگی و تربیتی مرتبط با این مفاهیم برگزار گردد.
۳. باید وزارت امر به معروف و نهی از منکر از طریق امامان مساجد برنامه‌های در مورد فضایل اخلاقی و رذایل اخلاقی به ویژه صفت زشت کبر و تکبر همواره برگزار نمایند. این نکات همه به اهل جامعه کمک می‌کنند تا به فضایل اخلاقی آراسته شده و از رذائل اخلاقی، به ویژه صفت زشت کبر و تکبر، پاک گردند. در نتیجه، با اجرای این اقدامات، جامعه‌ای سالم‌تر، اخلاقی‌تر و هماهنگ‌تر خواهیم داشت.

منابع

قرآن کریم

ابن الفارس. أحمد بن فارس بن زكرياء القزويني الرازي، (۱۳۹۹ هـ - ۱۹۷۹ م). معجم مقاييس اللغة. ناشر: دار الفكر

ابن منظور. محمد بن مكرم بن علي. (۱۴۱۴ هـ) لسان العرب، الناشر: دار صادر - بيروت.

بخاري، محمد بن اسماعيل، (۱۴۲۲ هـ) صحيح البخاري، الناشر: دار طوق النجاة.

بزار، أحمد بن عمرو بن عبد الخالق بن خلاد بن عبيد الله (۲۰۰۹ م) مسند البزار، الناشر: مكتبة العلوم والحكم - المدينة المنورة.

ترمذی، محمد بن عيسى بن سورة بن موسى بن الضحاك، (۱۳۹۵ هـ - ۱۹۷۵ م) سنن الترمذی ت شاکر، الناشر: شركة مكتبة ومطبعة مصطفى البابي الحلبي - مصر.

الذهبي، شمس الدين أبي عبد الله محمد بن أحمد بن عثمان بن قايماز (ب.ت) الكباثر، الناشر: دار الندوة الجديدة - بيروت.

سجستاني، سليمان بن الأشعث بن اسحاق (۱۴۳۰ هـ - ۲۰۰۹ م) سنن أبي داود، الناشر: دار الرسالة العالمية.

الشياني أحمد بن محمد بن حنبل بن هلال بن أسد (۱۴۲۱ هـ - ۲۰۰۱ م)، مسند الإمام أحمد بن حنبل، الناشر: مؤسسة الرسالة.

الطيالسي: أبو داود سليمان بن داود بن الجارود (۱۴۱۹ هـ - ۱۹۹۹ م) مسند أبي داود الطيالسي، الناشر: دار هجر - مصر.

عدد من المختصين بإشراف الشيخ/ صالح بن عبد الله بن حميد إمام وخطيب الحرم المكي (ب.ت) نضرة النعيم في مكارم أخلاق الرسول الكريم - صلى الله عليه وسلم، الناشر: دار الوسيلة للنشر والتوزيع، جدة

الغزالي، أبو حامد محمد بن محمد الغزالي الطوسي، (۱۴۰۷ - ۱۹۸۷) المقصد الأسنى في شرح معاني أسماء الله الحسنى، الناشر: الجفان والجابي - قبرص.

فخر الدين رازي، محمد بن عمر بن الحسن بن الحسين (۱۴۲۰) تفسير الرازي = مفاتيح الغيب أو التفسير الكبير، الناشر: دار إحياء التراث العربي - بيروت.

القزويني، ابن ماجه، محمد بن يزيد، (۱۴۳۰ هـ - ۲۰۰۹ م) سنن ابن ماجه، الناشر: دارالرسالة العالمية. النيسابوري. مسلم بن الحجاج أبو الحسن (ب.ت) صحيح مسلم، الناشر: دار إحياء التراث العربي - بيروت.

الهيتمي، أحمد بن محمد بن علي بن حجر (۱۴۰۷ هـ - ۱۹۸۷ م) الزواج عن اقتراف الكباثر، الناشر: دار الفكر.

الإيجاز عند عبد القاهر الجرجاني وضيء الدين ابن الأثير دراسة موازنة

محمد طيب عزيزي ١* مسيح الله محب ٢

١. جامعة غزني، كلية اللغات والأداب، قسم اللغة العربية.

٢. جامعة شيخ زايد، كلية اللغات والأداب، قسم اللغة العربية.

* mtaiebznazir2@gmail.com

الخلاصة

الإيجاز: هو الجمع بين المعاني الكثيرة تحت اللفظ القليل الوافي بالغرض مع الإبانة والإفصاح. وهو ينقسم إلى قسمين إيجاز بالقصر وإيجاز بالحذف والأول يكون في تضمين العبارات القصيرة معاني كثيرة دون الحذف. والثاني هو يكون بحذف شيء من العبارة بحيث لا يخل بالغرض مع قرينة تعين المحذوف وإذا لم يكن الدليل على المحذوف كان الحذف رديئاً، والكلام غير مقبول. والإيجاز عند الجرجاني هو القسم الأول فقط والقسم الثاني لا يعدّه في الإيجاز ولكن مع هذا عرفه كالإيجاز تماماً. وابن الأثير قسّم الإيجاز كالآخرين إلى قسمين، ثم قسّمه إيجاز بالقصر إلى قسمين: التقدير والقصر، فالتقدير ما ساوى اللفظ معناه وهذا ما يسماه المتأخرون بالمساواة. والقصر عنده ما زاد معناه على لفظه، وقسّم إيجاز بالحذف كذلك إلى قسمين: حذف المفرد وحذف الجمل. كل من الجرجاني وابن الأثير تمثلاً للإيجاز بالقرآن والشعر العربي ونثره، ولكن ابن الأثير انفرد بتمثيل شواهد الأحاديث النبوية فقط. وكذلك هو أكثر تمثيلاً بالقرآن الكريم بنسبة الجرجاني وذلك لأنه كان حافظ القرآن.

الكلمات المفتاحية: الإيجاز، ابن الأثير، الجرجاني، الحذف، القصر، الموازنة.

١. المقدمة

الحمد لله رب العلمين ونصلي ونسلم على رسوله الكريم وعلى آله وأصحابه أجمعين ومن تبعهم بإحسان إلى يوم الدين أما بعد!

الإيجاز هو موضوع من موضوعات البلاغية حيث استخدمه العرب من القديم وهو يأتي لعدة أمور منها: الاختصار، تسهيل الحفظ وتقريب الفهم، إخفاء الأمر على غير السامع، تحصيل المعنى الكثير باللفظ اليسير، أو ضيق المقام.

أهمية الموضوع:

الإيجاز هو من أهم الموضوعات البلاغية التي لا يخلو الكلام منه في معظم الأوقات وذلك لأغراض شتى، ومن أجل أهميته الكبرى في تأدية المعنى البلاغية تناوله جميع البلاغيون في كتبهم، ومنهم العالمان المشهوران الذان لهما دور بارز في النقد والبلاغة وهما عبد القاهر الجرجاني وضياء الدين بن الأثير، ومعرفة هذا المصطلح بينهما ثم الموازنة فيهما بحث مهم ولافتة الأنظار؛ فأبين آراءهما في هذا البحث بفضل الله تعالى.

أهداف البحث:

يهدف هذا المقال الأهداف الآتية:

- ١- معرفة طرق الإيجاز عند الجرجاني وابن الأثير .
- ٢- معرفة أماكن التشابه والاختلاف في الإيجاز عند الجرجاني وابن الأثير.
- ٣- بيان تأثير وتأثر عند كلا العالمين: الجرجاني وابن الأثير.

أسئلة البحث:

الأسئلة الأصلية:

- ١- ما هو الإيجاز عند البلاغيين؟
- ٢- ما هي أقسام الإيجاز عامة؟
- ٣- ما هو الإيجاز عند الجرجاني وابن الأثير؟

الأسئلة الفرعية:

- ١- ما هو التأثير والتأثر بين الجرجاني وابن الأثير في الإيجاز؟
- ٢- ما الفرق بين الجرجاني وابن الأثير في طريقة تناولهما للإيجاز؟

منهج البحث:

اتبعت في كتابة هذا البحث منهج التحليلي والموازنة حيث شرحت الإيجاز عند كل واحد من عبد القاهر الجرجاني وضياء الدين ابن الأثير ثم قمت بالموازنة بينهما، وكذلك اتبعت في كتابة الهوامش طريقة شيكاغو في أسفل الصفحة.

۲. الإيجاز عند عبد القاهر الجرجاني وضيء الدين بن الأثير

الإيجاز في اللغة (من وجز) وجز الكلام وجَازَة وأوجز: أي قل في البلاغة^١ وأوجزه أي اختصره ورجل ميجاز^٢ أي يوجز في الكلام والجواب. وقال الزمخشري: "(وجز) كلام وجيز وموجز، وقد وجز منطلق وجازة وأوجزته إيجازاً، وتوجَّزَت الشيء تنجزته"^٣.

وفي الاصطلاح هو جمع المعاني المتكاثرة تحت اللفظ القليل الوافي بالغرض مع الإبانة والإفصاح. يعني إن الإيجاز هو تأدية المعنى بأقل من متعارف الأوساط مع وفائها بالغرض.^٤ كقوله تعالى: ﴿تُخَذِ الْعَفْوُ وَأَمْرٌ بِالْعُرْفِ وَأَعْرِضْ عَنِ الْجَاهِلِينَ﴾^٥ فهذه الآية القصيرة جمعت مكارم الأخلاق بأسرها. وكما عرفه الدكتور عبد العزيز عتيق بأن الإيجاز هو الجمع المعاني الكثيرة تحت الألفاظ القليلة مع الإبانة والإفصاح. كقوله عليه الصلاة والسلام: "إنما الأعمال بالنيات".^٦

۲. ۱ أقسام الإيجاز

ينقسم الإيجاز إلى قسمين إيجاز القصر وإيجاز الحذف: فإيجاز القصر يكون بالتضمين العبارات القصيرة معاني كثيرة من غير حذف، كقوله تعالى جلّ وعلا: ﴿وَلَكُمْ فِي الْقِصَاصِ حَيَوةٌ﴾^٧ فإن معناه كثير ولفظه يسير، إذ المراد أن الإنسان إذا علم أنه متى قُتل قُتل فامتنع عن القتل، وفي ذلك حياته وحياة غيره لأن القتل أنفى للقتل؛ وبذلك تطول الأعمار وتكثر الذرية، ويقبل كل واحد على ما يعود عليه بالنفع، ويتم النظام ويكثر العمران. وإيجاز الحذف يكون بحذف شيء من العبارة لا يخل بالفهم مع قرينة تُعين المحذوف. ويأتي تفصيله فيما بعد.

^١ ابن الأثير، أبو الفتح ضياء الدين، (١٤٣١هـ) المثل السائر في أدب الكاتب والشاعر، تحقيق محمد محي الدين عبد الحميد، المكتبة العصرية، بيروت لبنان، ج ٥، ص ٤٢٧.

^٢ ابن منظور، جمال الدين محمد بن مكرم، لسان العرب، ١٩٩٩م، ج ٥ ص ٤٢٧.

^٣ الزمخشري، جلاله الزمخشري، (١٤١٩هـ) أساس البلاغة، دار الكتب العلمية الطبعة الأولى، ص ٦٦٦.

^٤ الهاشمي السيد أحمد الهاشمي، جواهر البلاغة في المعاني والبيان والبدع، المكتبة العصرية، صيدا بيروت، ص ١٩٧.

^٥ سورة الأعراف الآية ١٩٩.

^٦ البخاري، أبو عبد الله محمد بن إسماعيل البخاري، 1414 هـ، صحيح البخاري، تحقيق د. مصطفى ديب البغا، دار ابن كثير دمشق، الطبعة الخامسة. ج ١، ص ١٦١.

^٧ سورة البقرة الآية ١٧٩

۲.۲ ترجمه وجيزه عن الجرجاني:

هو أبو بكر عبد القاهر بن عبد الرحمن الجرجاني هو إمام النحاة وشيخ البلاغيين، هو فارسي الأصل ووُلِدَ في جرجان، أخذ النحو عن الشيخ أبي الحسين محمد بن حسن، تفقه على مذهب الإمام الشافعي، وكان في العقيدة أشعرياً، وكان زاهداً دينياً، له نسك وعبادة، ولشدّة تعلّق قلبه بالله تعالى يُروى أنّه دخل عليه لص وهو في الصلاة فأخذ ما وجد ولم يقطع الجرجاني صلاته. كتب عبد القاهر الجرجاني في العلوم العديدة، ولكن حظى شهرة واسعة في كتب البلاغة والنحو ومنها ما تأتي: شرحان لكتاب الإيضاح لأبي علي الفارسي وكان الشرح الأول كبيراً سمّاه بالمغني، والشرح الثاني مختصر للشرح الأول سماه بالمقتصد، كما أنه اختصر كتاب الإيضاح وسماه بالإيجاز. إعجاز القرآن وهو كتاب كبير وقد طبع في مصر. العوامل المائة وهو كتاب في النحو وقد طبع في مطبعة بولاق. العمدة وهو كتاب في التصريف ويسمى العمدة. أشهر مصنفاته وأكثرها تأثيراً بغير منازع هما كتاباه (دلائل الإعجاز وأسرار البلاغة في علم البيان).^۲

۳.۲ الإيجاز عند عبد القاهر الجرجاني

يذهب أصحاب التعريف السائر إلى أنّ الإيجاز تقليل في اللفظ وتكثير في المعنى، وإنه في المقدور المتكلم أن ينقص من اللفظ ويزيد فيه إذا أراد أن يشير إلى المعنى الذي جعل ذلك اللفظ ليدل عليه. ويبدو أنّ الجرجاني يخالف للإيجاز بالحذف ولذلك ذكر الإيجاز و يقول: "لا معنى للإيجاز إلا أن يدلّ بالقليل من اللفظ على الكثير من المعنى، وإذا لم تجعله وصفاً للفظ من أجل معناه أبطلت معناه، أعني أبطلت معنى الإيجاز" إذ لا معنى في نظره لتقليل اللفظ إن لم تجعله وصفاً له من أجل معناه، لأنك بذلك تبطل معنى الإيجاز إذ لا سبيل إلى تكثير المعنى أو تقليله في مستوى بنية اللفظ والأصوات التي تكونه.^۳

وقد ركز عبد القاهر الجرجاني على الحذف وعرف فيه خطورة الإيجاز ومزاياه، فقال "هو باب دقيق المسلك، لطيف المأخذ، عجيب الأمر، وشبيه بالسحر فإنك ترى به ترك الذكر أوضح من الذكر، والصمت عن الإفادة أزيد للإفادة، وتجذك أنطق ما تكون إذا لم تنطق، وأتم ما تكون بياناً إذا لم تبين".

^۱ الذهبي، شمس الدين محمد بن أحمد بن عثمان، سير اعلام النبلاء، المكتبة الاسلامية، ج ۱۸ ص ۵۳۱.

^۲ نفس المصدر ج ۱۸ ص ۴۳۳.

^۳ عبد القاهر الجرجاني، 1393 هـ ، بلاغته ونقده، الناشر وكالة المطبوعات بيروت لبنان، الطبعة الأولى، ص

ثم يحدد مواطنه ومجالاته، والإمام عبد القاهر الجرجاني يعطي للحذف ما يستحقه من عناية واهتمام يشيد به ويرفع من شأنه، فهو يركّز على الحذف ويذكر مواطنه، كحذف المبتدأ وحذف المفعول به فيقول " : وسبيل الحذف في المبتدأ سبيله في كلّ الشيء و ما من اسم أو فعل تجده قد حذف ثم أصيب به موضعه، وحذف في الحال التي ينبغي أن يحذف فيها إلا وأنت تجد حذفه هناك أحسن من ذكره وترى إضماره في النفس أولى وآنس من النطق به."

فالكلمة المفردة لا قيمة لها قبل دخولها في التأليف، وتؤدي في الجملة معنى من المعاني التي لا يمكن حصوله إلا بضم كلمة إلى أخرى، وقد اهتم عبد القاهر الجرجاني في دلائل الإعجاز بالحذف فكل النقاد والبلاغيين اتفقوا على أهمية الحذف في تأدية المعنى بأسلوب ممتع وذكي، فمن ذلك يسمي ابن جني الحذف شجاعة العربية، لأنه يشجع على الكلام، ثم شرع عبد القاهر الجرجاني، بعد ذلك في إيراد الشواهد والأمثلة الكثيرة والمتنوعة تحت أنواع الإيجاز كما نذكره في مابعد.

٢.٢ الحذف عند عبد القاهر الجرجاني:

يرى عبد القاهر الجرجاني كما يقول " الحذف باب دقيق المسلك، لطيف المأخذ، فإنك ترى به ترك الذكر أفصح من الذكر، والصمت عن الإفادة أزيد للإفادة، وتجدر أنطق ما تكون إذا لم تنطق، وأتم ما تكون بيانا إذا لم تبين^١."

أ - حذف المبتدأ: ويأتي الجرجاني بالمثل لحذف المبتدأ في قول إبراهيم ابن العباس الصولي حيث يقول:

سأشكر عمرا إن تراخت منّي
أيادي لم تمنن وإن هي حلت
فتى غير محبوب الغنى عن صديقه
ولا مظهر الشكوى إذا النعل زلت

ويلاحظ أنّ حذف المبتدأ أفصح من ذكره، وأنّ ذلك يكثر في الشعر حين يذكر الشاعر شخصا ويقدم بعض أمره ثم يقطع ويستأنف الكلام، ويرى أنّ المبتدأ محذوف والأصل "هوفتى". ونحو قول الأفيشر:

سريع إلى ابن العمّ يلطم وجهه
وليس إلى داعي الندى بسريع

^١ نفس المصدر ص ١٧٠.

حريص على الدنيا مضيع لدينه وليس لما في بيته بمضجع

فهنا ثلاثة مبتدآت محذوفة، أولها في البيت الأول تقديره "هو سريع" والإثنان في البيت الثاني فالمبتدأ محذوفة في قوله حريص أي "هو حريص" وكذلك في قوله مضجع أي "هو مضجع".^١ وكذلك مثل عبد القاهر الجرجاني بقول عبد الله بن الزبير حيث قال:

تثاءب حتى قلت داسع نفسه وأخرج أنيابا له كالمعاول

الأصل حتى قال "قلت هو داسع نفسه" أي حسبته من شدة التأثب ومما به من الجهد يقذف نفسه من جوفه ويخرجها من صدره كما يدسع البعير جرتة.

ب - حذف المفعول به: وهذا الحذف يأتي لأغراض شتى كما صرح به الجرجاني فالأول منها يحذف المفعول به ويقتصر على إثبات المعاني التي اشتقت منه للفاعل من غير أن يتعرض لذكر المفعول به، وإذا كان الأمر كذلك كان الفعل المتعدي كغير المتعدي فإنك لا ترى له مفعولا لا لفظا ولا تقديرا نحو: فلان يُحَلّ ويعقد، ويأمر وينهي، ويضر ويضر وينفع، وهو يعطي ويجزل، ويقرى ويضيف، كل هذه الأفعال متعدية ولا يأتي واحدا منها إلا بحذف المفعول به لفظا وتقديرا دليلا على أنه غير مقصود، والمراد مجرد إثبات معنى الفعل للفاعل على الجملة دون التعريض للمفعول به.^٢

ونحو قوله تعالى: ﴿قُلْ هَلْ يَسْتَوِي الَّذِينَ يَعْلَمُونَ وَالَّذِينَ لَا يَعْلَمُونَ﴾^٣ والمعنى: هل يستوي من له علم ومن لا علم له، وكذلك قوله تعالى: ﴿هُوَ الَّذِي يُحْيِي وَيُمِيتُ فَإِذَا قَضَىٰ أَمْرًا فَإِنَّمَا يَقُولُ لَهُ كُنْ فَيَكُونُ﴾^٤ المعنى: هو الذي منه الإحياء والإماتة.

^١ الجرجاني عبد القاهر بن عبد الرحمن الجرجاني، (١٤٣٤) دلائل الإعجاز، دار البقین للنشر والتوزيع، مصر المنصورة، الطبعة

الثانية، ص ٢٢٩.

^٢ المصدر نفسه، ص ٢٣٢.

^٣ سورة الزمر الآية ٩.

^٤ سورة غافر الآية ٦٨.

وقوله تعالى: ﴿وَأَنَّهُ هُوَ أَضْحَكَ وَأَبْكَىٰ وَأَنَّهُ هُوَ أَمَاتَ وَأَحْيَا﴾^١ المعنى: هو الذي منه الإضحاك والإبكاء، والإحياء والإماتة، وقوله تعالى: ﴿وَأَنَّهُ هُوَ أَغْنَىٰ وَأَقْنَىٰ﴾^٢ المعنى: هو الذي منه الإغناء والإقناع. وهكذا كل موضع كان القصد فيه أن تثبت المعنى في نفسه فعلا للشيء، فإن الفعل لا يتعدي هناك؛ لأن تعديته تنقص الغرض وتغير المعنى.

وكذلك قوله تعالى: ﴿وَلَمَّا رَزَدَ مَاءَ مَدْيَنَ وَجَدَ عَلَيْهِ أُمَّةً مِّنَ النَّاسِ يَسْتَفْتُونَ وَوَجَدَ مِنْ دُونِهِمْ امْرَأَتَيْنِ تَذُودَانِ قَالَ مَا خَطْبُكُمَا قَالَتَا لَا نَسْقِي حَتَّىٰ يُصَدِرَ الرِّعَاءُ وَأَبُونَا شَيْخٌ كَبِيرٌ فَسَقَىٰ لَهُمَا ثُمَّ تَوَلَّىٰ إِلَى الظِّلِّ فَقَالَ رَبِّ إِنِّي لِمَا أَنزَلْتَ إِلَيَّ مِنْ خَيْرٍ فَقِيرٌ﴾^٣ فيقول عبد القاهر الجرجاني "ففيها حذف مفعول في أربعة مواضع؛ إذ المعنى (وجد عليه أمة من الناس يسقون أغنامهم أو مواشيهم وامرأتين تذودان غنمهما وقالتا لا نسقي غنمنا فسقى لهما غنمهما) (قدر المفعول المحذوف بأنه الأغنام أو المواشي في الموضوع الأول، واقتصر علي الغنم في المواضع الثلاثة التالية اختصارا، وحاصل هذا أنه قد حذف المفعول من أربعة مواضع متوالية لتتوفر العناية على إثبات الفعل للفاعل، وليس هناك غرض يتعلق بذكر المفعول، بل لوظهرت المفاعيل لفسد المقصود، فالغرض مجرد إثبات المشقة.

والثاني قصد تعدي الفعل للمفعول مع حذفه لفظا ويحذف لدليل الحال عليه وينقسم إلى نوعين: جلي لاصنعة فيه أي يراد في أصل الفعل من غير إشارة إلى شيء آخر، وخفي تدخله الصنعة فيه أي يراد فيه مفعول خاص ولكن لا يذكر لدلالة الحال عليه. ومثاله قول البحرني:

شجوه حُسَّاده وغيظ عداه أن يرى مبصر ويسمع واع

حذف المفعول به في قوله "مبصر أي مبصر محاسنه وكذلك في قوله يسمع أي يسمع واع أخباره وأوصافه" للإشارة إلى أنها ذائعة مشهورة فليست في حاجته إلى الذكر.

ومثاله قول عمر بن معدي كرب:

^١ سورة النجم الآية ٤٣-٤٤

^٢ سورة النجم الآية ٤٨

^٣ سورة القصص، الآية ٢٣-٢٤

^٤ الجرجاني عبد القاهر بن عبد الرحمن الجرجاني، (١٤٣٤) دلائل الإعجاز، دار اليقين للنشر والتوزيع، مصر المنصورة، الطبعة

الثانية، ص ٢٤٠.

فلو أن قومي أنطقني رماحهم نطقْتُ ولكن الرماحَ أجرت

فيقول الجرجاني: "كلمة (أجرت) فعل متعد ومعلوم أنه لو عداه لما عداه إلا إلي ضمير المتكلم نحو ولكن الرماح أجرتني وأنه لا يتصور أن يكون ها هنا شيء آخر يتعدي إليه".

ج - الإضمار على شريط التفسير: هذا نوع آخر من الإيجاز بالحذف وذلك مثل قولك: أكرمني وأكرمت عبد الله، أردت (أكرمني عبد الله وأكرمت عبد الله) وتركت ذكره في الأول استغناء بذكره في الثاني.

ومثل عبد القاهر الجرجاني قول البحري حيث يقول:

لو شئت لم تفسد سماحة حاتم كرما ولم تهدم مآثر خالد

والأصل (لو شئت أن تفسد سماحة حاتم لم تفسدها) ثم حذف ذلك من الأول استغناء لدلالة في الثاني عليه.

٣. ترجمة وجيزة عن ابن الأثير

هو أبو الفتح نصر الله بن أبي الكرم محمد بن محمد بن عبد الكريم الشيباني، الملقب بضياء الدين، والمعروف بابن الأثير الجزري، ولد سنة 558 هجرية في الموصل،^١ وكان حافظا لكتاب الله تعالى، وحفظ كثيرا من الأحاديث الشريفة، وطرفا من النحو واللغة وعلم البيان وشيئا كثيرا من الأشعار، وله كتاب مشهور في المجلدين (المثل السائر) قال عنه ابن خلكان إنه جمع فيه فنون الكتابة والشعر، ولم يترك شيئا يتعلق بفن الكتابة إلا ذكره، وله كتاب آخر (الواشي المرقوم في حل المنظوم) وهو كان كاتباً ممتازاً شاعراً ناقداً وأديباً، وتوفي سنة 637 هجرية ببغداد.

٣.١ الإيجار عند ابن الأثير :

يرى ضياء الدين بن الأثير أن الإيجاز "سمة يحتمها الفن الأدبي لا المخاطبين به" ومثل به كثيرا من القرآن والحديث والرسائل والخطب والأشعار وغيرها، ويقول في تعريفه "هو دلالة اللفظ على المعنى، من غير أن يزيد عليه، والتطويل هو ضد ذلك، وهويديل على المعنى بلفظ يكفيك بعضه في الدلالة عليه" ويقول أن هناك ألفاظ "تارة تجيء لفائدة وذلك قليل، وتارة تجيء لغير فائدة وذلك كثير..."

١ حناء الفاخوري، (1953م) تاريخ الأدب العربي مطبعة البولسية، ص ٧٥٩.

ويقسّم ابن الأثير الإيجاز إلى قسمين : الإيجاز بالحذف والإيجاز لا يحذف منه شيء ، ويسمى قصراً.

أ - الإيجاز بالحذف : ويقول ابن الأثير " وهو ما يحذف منه المفرد والجمله ، لدلالة فحوى الكلام على المحذوف ، ولا يكون إلا فيما زاد معناه على لفظه"^١.

ويقول في الإيجاز بالحذف : " فإنه عجيب الأمر ، شبهه بالسحر ، وذلك أنك ترى فيه ترك الذكر أفصح من الذكر "... ويتضح من هذا القول أن ابن الأثير قد أخذ من عبد القاهر الجرجاني في كتابه (دلائل الإعجاز).

وقسّم ابن الأثير الإيجاز بالحذف إلى قسمين : حذف المفردات وحذف الجمل :

حذف المفردات : قسّمه إلى عدة أنواع نذكر منها :

- ١- حذف الفاعل والإكتفاء في الدلالة عليه بذكر الفعل نحو قول العرب : "أرسلت" وهم يريدون جاء المطر ، ولا يذكرون السماء حيث يقول أرسلت السماء^٢.
- ٢- حذف الفعل وجوابه ويظهر بدلالة المفعول به ، كقولهم في المثل "أهلك والليل" فنصب أهلك والليل يدلّ على محذوف ناصب تقديره " الحق أهلك وبادر الليل " وهذا المثل يضرب في التحذير .
- ٣- حذف المفعول به : ويقول ابن الأثير " إن اللطائف فيه أكثر وأعجب ، كقولنا : فلان يحلّ ويعقد ، ويرم وينقض ، ويضرّ وينفع ، والأصل في ذلك على إثبات المعنى المقصود في نفسك للشيء علي الإطلاق " . ويمثل كذلك قوله تعالى : ﴿ وَلَمَّا وَرَدَ مَاءَ مَدْيَنَ وَجَدَ عَلَيْهِ أُمَّةٌ مِّنَ النَّاسِ يَسْتَقُونَ وَوَجَدَ مِنْ دُونِهِمْ امْرَأَتَيْنِ تَذُودَانِ قَالَ مَا خَطْبُكُمَا قَالَتَا لَا نَسْقِي حَتَّى يُصْدِرَ الرِّعَاءُ وَأَبُونَا شَيْخٌ كَبِيرٌ فَسَقَى لَهُمَا ثُمَّ تَوَلَّى إِلَى الظِّلِّ فَقَالَ رَبِّ إِنِّي لِمَا أَنْزَلْتَ إِلَيَّ مِنْ خَيْرٍ فَقِيرٌ ۝٣﴾^٣ فإنّ في هاتين الآيتين حذف المفعول به في أربعة أماكن ، إذ المعنى : وجد أمة من الناس يسقون (مواشيهم) وامرأتين تذودان (مواشيها) وقالتا : لانسقي (مواشينا) فسقى لهما (مواشيها).

^١ ابن الأثير ، أبو الفتح ضياء الدين ، 1431 هـ ، المثل السائر في أدب الكاتب والشاعر ، تحقيق محمد محي الدين

عبد الحميد ، المكتبة العصرية ، بيروت لبنان ، ج ٢ ص ٧٤ .

^٢ نفس المصدر ، ج ٢ ص ٨٦ .

^٣ سورة القصص ، الآية ٢٣-٢٤ .

۴- حذف المضاف والمضاف إليه، وإقامة كل واحد مقام الآخر.^١ مثل حذف المضاف في قوله تعالى: ﴿وَسَلِّ الْقُرَيْهَ الَّتِي كُنَّا فِيهَا﴾^٢ أي أهل القرية. ويقول ابن الأثير "أما حذف المضاف إليه فإنه قليل الاستعمال. مثل قوله تعالى: ﴿لِلَّهِ الْأَمْرُ مِنْ قَبْلُ وَمِنْ بَعْدُ﴾^٣ أي من قبل ذلك ومن بعده.

۵- حذف الموصوف والصفة، وإقامة كل منهما مقام الآخر، ويزيد ابن الأثير أن هذا الضرب يكثر في الشعر، كقول البحري في صفة إيوان كسرى:

في اخضرار من اللباس على أصـ فريختال في صبيغة ورس

قوله "على أصفر" أي على فرس أصفر. ونحو قوله تعالى: ﴿وَقَالُوا يَتَّيْنُهُ السَّاحِرُ أَدْعُ لَنَا رَبَّكَ بِمَا عَهِدَ عِنْدَكَ﴾^٤ تقديره الرجل الساحر. وكذلك قوله تعالى: ﴿وَمَنْ تَابَ وَعَمِلَ صَالِحًا فَإِنَّهُ يَتُوبُ إِلَى اللَّهِ مَتَابًا﴾^٥ تقديره من تاب وعمل عملاً صالحاً.

۶- حذف الشرط وجوابه: نحو قوله تعالى: ﴿إِنْ أَرْضِي وَاسِعَةً فَإِنِّي فَأَعْبُدُونَ﴾^٦ الفاء في قوله تعالى: "فَأَعْبُدُونَ" جواب شرط محذوف، لأن المعنى إِنْ أَرْضِي واسعة فإن لم تخلصوا لي العبادة في أرض فأخلصوها في غيرها، ثم حذف الشرط وعوض من حذفه تقديم المفعول مع إضافة تقديمه معنى الاختصاص والإخلاص.

حذف الجمل: مثل قوله تعالى: ﴿وَحَرَّمْنَا عَلَيْهِ الْمَرَاضِعَ مِنْ قَبْلُ فَقَالَتْ هَلْ أَدُلُّكُمْ عَلَىٰ أَهْلِ بَيْتٍ يَكْفُلُونَهُ لَكُمْ وَهُمْ لَهُ نَصِيبٌ فَأَرْدَدْنَاهُ إِلَىٰ آثِمِهِ كَذَّبَتْ بِهَا كَذِبًا وَتَعَرَّجْنَاهَا إِلَىٰ ثَحَفٍ فَاتَىٰ أَهْلَهَا بِطِلَالٍ وَكُفِّرُوا بَيْنَهُمْ وَمَكَانَ غَدَقَتِهَا وَرَأَيْتُمُ الْمَاجِدَ يُجْزَىٰ أَهْلَهَا بِمَا نَكَلَتْ وَرَأَيْتُمُ الْكَاذِبَ يُجْزَىٰ﴾^٧ والمحذوف هنا جواب الاستفهام لأنها لما قالت: "هَلْ أَدُلُّكُمْ عَلَىٰ أَهْلِ بَيْتٍ يَكْفُلُونَهُ" احتاج إلى جواب لينتظم

^١ ابن الأثير، أبو الفتح ضياء الدين، 1431 هـ، المثل السائر في أدب الكاتب والشاعر، ج ٢ ص ٧٩.

^٢ سورة يوسف الآية، ٨٢

^٣ سورة الروم الآية ٤

^٤ سورة الزخرف الآية ٤٩

^٥ سورة الفرقان الآية ٧١

^٦ سورة العنكبوت الآية ٥٦

^٧ سورة القصص الآية ١٢-١٣

بما بعده من ردّه إلى أمّه ، والجواب: قالوا نعم، فدلّتهم على امرأة، فجيء بها وهي أمّه ولم يعلموا بمكانها، فأرضعته.^١

ب - الإيجاز بغير الحذف: ويقول " : ما لا يحذف منه شيء " وقسمه إلى نوعين : التقدير والقصر، فالتقدير وهو ماساوى لفظه معناه. ويمثل بقوله تعالى ﴿فَمَنْ كَفَرَ فَعَلَيْهِ كُفْرُهُ﴾^٢ فقوله: (فعليه) كفره كلمة جامعة، تغني عن ذكر ضروب من العذاب، لأن من أحاط به كفره فقد أحاطت به كلّ خطيئة. فالتقدير هو ما سماه المتأخرون المساواة.

القصر: ما زاد معناه على لفظه. ويبيّن ابن الأثير أنّ القرآن الكريم مليء منه ومثّل بقوله تعالى ﴿وَلَكُمْ فِي الْقِصَاصِ حِكْمَةٌ﴾^٣ فقوله تعالى " القصاص حياة " لا يمكن التعبير عنه إلّا بالألفاظ كثيرة، إذ المراد كما قلنا سابقا أن الإنسان إذا علم أنه متى قُتل قُتل فامتنع عن القتل، وفي ذلك حياته وحياة غيره لأن القتل أنفى للقتل؛ وبذلك تطول الأعمار وتكثر الذرية، ويقبل كل واحد على ما يعود عليه بالنفع، ويتم النظام ويكثر العمران. ويبيّن ابن الأثير أن القسم الأول ينبّه له بسهولة، أمّا الثاني فيحتاج إلى تأمل. وكذلك مثل ابن الأثير بقول السموءل:

وإن هو لم يحمل على فليس إلى حسن الثناء سبيل

فإن هذا البيت قد اشتمل على مكارم الأخلاق جميعها من سماحة، وشجاعة، وعفة، وتواضع، وحلم، وصبر وغير ذلك فإن هذه الأخلاق كلّها من ضيم النفس، لأنها تجدّي بحملها ضيما أي مشقة وعناء.

٤. الموازنة بين الجرجاني وابن الأثير

٤. ١ أولاً: الاستشهاد بالقرآن الكريم

عندما ننظر كل واحد من الجرجاني وابن الأثير فقد تمثلا ببعض النصوص القرآنية، وقد تتفق وجهة النظر بينهما وقد تختلف.

^١ ابن الأثير، أبو الفتح ضياء الدين، 1431 هـ، المثل السائر في أدب الكاتب والشاعر، ج ٢ ص ٨٣.

^٢ سورة فاطر الآية ٣٩

^٣ سورة البقرة الآية ١٧٩

أ - الشواهد التي اتفقا فيها

قوله تعالى: ﴿وَلَمَّا وَرَدَ مَاءَ مَدْيَنَ وَجَدَ عَلَيْهِ أُمَّةٌ مِّنَ النَّاسِ يَسْقُونَ وَوَجَدَ مِنْ دُونِهِمُ امْرَأَتَيْنِ تَذُودَانِ قَالَ مَا خَطْبُكُمَا قَالَتَا لَا نَسْقِي حَتَّى يُصْدِرَ الرِّعَاءُ وَأَبُونَا شَيْخٌ كَبِيرٌ فَسَقَى لَهُمَا ثُمَّ تَوَلَّى إِلَى الظِّلِّ فَقَالَ رَبِّ إِنِّي لِمَا أَنْزَلْتَ إِلَيَّ مِنْ خَيْرٍ فَقِيرٌ﴾^١ ذكر كل واحد من عبد القاهر الجرجاني، وابن الأثير هذه الآية في حذف المفعول، وقد عللّا بأنّ المفعول به يحذف في أربعة أماكن، إذ المعنى: وجد أمة من الناس يسقون "مواشيهم" وامرأتين تذودان "مواشيها" وقالتا: لانسقي "مواشينا" فسقى لهما "مواشيها" فكلاهما حللاً الآية تحليلاً دقيقاً،

قوله تعالى: ﴿وَأَنَّهُ هُوَ أَضْحَكَ وَأَبْكَى وَأَنَّهُ هُوَ أَمَاتَ وَأَحْيَا﴾^٢ ذكرها كل واحد منهما عند الحديث عن حذف المفعول به وقالوا: المعنى هو الذي منه الإضحاك والإبكاء، والإحياء والإماتة.

قوله تعالى: ﴿وَلَوْ شَاءَ اللَّهُ لَجَمَعَهُمْ عَلَى الْهُدَىٰ﴾^٣ كذلك ذكرها عبد القاهر الجرجاني وابن الأثير في حذف المفعول به فالأصل "لو شاء الله أن يجمعهم على الهدى لجمعهم".

ب - الشواهد التي انفرد كل واحد منهما:

قوله تعالى: ﴿فَلَوْ شَاءَ لَهَدَيْتُكُمْ أَجْمَعِينَ﴾^٤ تعرض عبد القاهر الجرجاني لهذه الآية الكريمة عندما يتكلم عن الإضمار والحذف على شريطة التفسير، وهو نوع من أنواع حذف المفعول، ويقول: "والتقدير في ذلك كله على ما ذكرت فالأصل: لو شاء الله أن يهديكم أجمعين لهداكم". قوله تعالى ﴿قُلْ هَلْ يَسْتَوِي الَّذِينَ يَعْلَمُونَ وَالَّذِينَ لَا يَعْلَمُونَ﴾^٥ تعرض عبد القاهر الجرجاني لهذه الآية الكريمة في بيان حذف المفعول فالمعنى: هل يستوي من له علم ومن لا علم له.

﴿وَلَكُمْ فِي الْقِصَاصِ حَيَوةٌ﴾^٦ فقد عرض ابن الأثير هذه الآية الكريمة لبيان الإيجاز بالقصر، ويرى أن "القصاص حياة" لا يمكن التعبير عنها إلا بالفاظ كثيرة أو بالفاظ أخرى مثلها، لأن معناه إذا قتل القاتل

^١ سورة القصص، الآية ٢٣-٢٤.^٢ سورة النجم الآية ٤٣-٤٤.^٣ سورة الأنعام الآية ٣٥.^٤ نفس السورة الآية ١٤٩.^٥ سورة الزمر الآية ٩.^٦ سورة البقرة الآية ١٧٩.

امتنع غيره عن القتل فأوجب ذلك حياة الناس، وقد بين أن هذا من أعلى طبقات الإيجاز مكانا، وأوعوزها إمكانا.

قوله تعالى: ﴿وَكَانَ وَرَاءَهُمْ مِّلْكٌ يَأْخُذُ كُلَّ سَفِينَةٍ غَصْبًا﴾ ذكرت هذه الآية في حذف الصفة، ويعلل ابن الأثير بقوله: "أي كان يأخذ كل سفينة صحيحة غصبا، ويدل على المحذوف قوله "فأردت أن أعيبها" فإن عيبه إياها لم يخرجها عن كونها سفينة، فحذفت الصفة ها هنا لأنه تقدمها ما يدل عليها."

٢.٤ ثانيا: الاستشهاد بالأحاديث النبوية

كما ذكرنا أن الاستشهاد بالأحاديث قليلة بل هو معدوم عند عبد القاهر الجرجاني، ولكن ابن الأثير استشهد بها فمناها: أقوال النبي (صلى الله عليه وسلم) كما يلي:

قول النبي (صلى الله عليه وسلم): "إذا قام أحدكم إلى الصلاة فليتوضأ" أي إذا أراد القيام إلى الصلاة. ومما ورد كذلك في الحديث الشريف عَنْ جَابِرِ بْنِ عَبْدِ اللَّهِ رَضِيَ اللَّهُ عَنْهُمَا قَالَ: "كُنْتُ مَعَ النَّبِيِّ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ فِي سَفَرٍ... قَالَ: (أَيَنْ تَرِيدُ). قُلْتُ: تَزَوَّجْتُ امْرَأَةً قَدْ خَلَا مِنْهَا، قَالَ: (فَهَلَّا جَارِيَةً تُلَاعِبُهَا وَتَلَاعِبُكَ)". يريد فهلا تزوجت جارية، فحذف الفعل؛ لدلالة الكلام عليه.^٢

قول النبي صلى الله عليه وسلم: "الحلال بين، والحرام بين وبينهما أمور متشابهاً" ويقول ابن الأثير "وهذا الحديث من أجمع الأحاديث للمعاني الكثيرة، وذلك أنه يشتمل على جل الأحكام الشرعية، فإن الحلال والحرام إما أن يكون الحكم فيهما بينا لا خلاف فيه بين العلماء، وإما أن يكون خافيا يتجاذبه وجوه التأويلات.

قول النبي (صلى الله عليه وسلم) (من حديث طويل الذي رواه عمر رضي الله عنه: "قَالَ: مَا الْإِحْسَانُ؟ قَالَ: أَنْ تَعْبُدَ اللَّهَ كَأَنَّكَ تَرَاهُ، فَإِنْ لَمْ تَكُنْ تَرَاهُ فَإِنَّهُ يَرَاكَ" فيقول ابن الأثير قوله صلى الله عليه وسلم "تعبد الله كأنك تراه" من جوامع الكلام، لأنه ينوب مناب كلام كثير، كأنه قال: (تعبد الله مخلصا في نيئت واقفا عند أدب الطاعة من الخضوع والخشوع، آخذا أهبة الحذر، وأشباه ذلك، لأن العبد إذا خدم مولاه ناظرا إليه استقصى في آداب الخدمة بكل ما يجد إليه السبيل، وما ينتهي إليه الطوق.)

^١ أسورة الكهف الآية ٧٩.

^٢ البخاري، أبو عبد الله محمد ابن إسماعيل، ١٤١٤ هـ، صحيح البخاري، تحقيق د. مصطفى ديب البغا، دار ابن كثير دمشق، الطبعة

الخامسة، ج ٢ ص ١٠٨٧

^٣ البخاري، أبو عبد الله محمد ابن إسماعيل، ١٤١٤ هـ، صحيح البخاري: ج ١ ص ٢٧.

۳.۴ ثالثاً: الاستشهاد بالنصوص العربية : الاستشهاد عند كل واحد منهما يكون في الشعر أكثر من النثر.

أ - الاستشهاد بالنثر:

ويستشهد عبد القاهر الجرجاني بقولهم "فلان يُحَلّ ويعقد، ويأمر وينهي، ويضر ويضر وينفع" ويعلق على ذلك بقوله " :المعنى في جميع ذلك على إثبات المعنى في نفسه للشيء على الإطلاق وعلى الجملة من غير أن يتعرض لحديث المفعول "...وقد استشهد ابن الأثير بهذا المثال كذلك في حذف المفعول.

واستشهد عبد القاهر الجرجاني بمثال آخر في حديثه عن الحذف تحت عنوان الإضمار على شريطة التفسير، وقال " :أكرمني وأكرمت عبد الله "عندما أردت أكرمني عبد الله واكرمت عبد الله، وتركت ذكره في الأول استغناء بذكره في الثاني،

ب - الأستشهاد بالشعر :الاستشهاد بالشعر فيكثر لدى الطرفين بيد أن الاستشهاد به عند الجرجاني أكثر في الحذف بنسبته إلى ابن الأثير .ونذكر هنا جزءا منها للاختصار:

واستشهد كل منهما بقول البحري:

لو شئت لم تفسد سماعة كرما ولم تهدم مأثر خالد

وزاد كل واحد منهما على هذا البيت بقولهما " :الأصل في ذلك أي :لو شئت أن لا تفسد سماعة حاتم لم تفسدها، فحذف ذلك من الأول استغناء عليه في الثاني.

واستشهد الجرجاني بقول الشاعر:

شجوه حُسادَه وغيظِ عداه أن يرى مبصر ويسمع واع

حذف المفعول به في قوله " مبصرأي مبصر محاسنه وكذلك في قوله يسمع أي يسمع واع أخباره وأوصافه "للإشارة إلى أنها ذائعة مشهورة فليست في حاجته إلى الذكر.

۵. الخاتمة و خلاصة النتائج : عندما انتهينا من قراءة بحثنا هذا فأنخذ النتائج الآتية:

- عبد القاهر الجرجاني لم يخصص لمسئلة الأيجاز بابا على غرار ما فعل بالنسبة إلى بعض المسائل الأخرى، نحو: الصور البيانية كالتشبيه والاستعارة وغيرهما.
- قد خصص ابن الأثير للإيجاز في كتابه (المثل السائر) بابا طويلا مفصلا من القسم الثاني منه.

- تمثّل الجرجاني بالشعر أكثر من القرآن والنثر وبالنسبة إلى الحديث لم يتعرض به أصلاً.
 - ابن الأثير من خير من عرض للإيجاز بتفصيل دقيق وذكر الأمثلة كثيرة في هذا المجال من القرآن الكريم، وذلك لأنه كان حافظاً للقرآن الكريم.
 - اتخذ عبد القاهر الجرجاني من الذوق مقياساً مهماً، ويكرر دائماً أنّ من لا ذوق له لن يدرك تلك الأسرار لذلك المجال، لأنّ المسألة تتعلق بالإحساس والشعور.
 - اهتمّ عبد القاهر الجرجاني بالحذف لدرجة أنه شبه الأثر النفسي له بالسحر، نظراً لقيّمته الجمالية والنفسية.
 - اعتمد كل واحد منهما في طريقة معالجة النصوص على التذوق الأدبي، وبيان مراتب الجودة والجمال فيها.
 - لقد تأثر ابن الأثير بعبد القاهر الجرجاني مع أنه لم يصرح باسمه.
- وبهذا نصل إلى آخر البحث بتوفيق الله تعالى، وآخر دعوانا أن الحمد لله ربّ العلمين، وصلى الله وسلم علي أشرف الأنبياء والمرسلين.

المصادر والمراجع

القرآن الكريم

- ابن الأثير، أبو الفتح ضياء الدين، المثل السائر في أدب الكاتب والشاعر، 1431 هـ، تحقيق محمد محي الدين عبد الحميد، المكتبة العصرية، بيروت لبنان.
- ابن جني، أبو الفتح عثمان بن جني، الخصائص، ٢٠٠٨ م، تحقيق الدكتور عبد الحميد الهندواي، دار الكتب العلمية، بيروت لبنان، الطبعة الثالثة.
- ابن منظور، جمال الدين محمد بن مكرم، لسان العرب، 1999 م، دار إحياء التراث العربي، بيروت لبنان، الطبعة الثالثة.
- البخاري، أبو عبد الله محمد بن إسماعيل البخاري، صحيح البخاري، 1414 هـ، تحقيق د. مصطفى ديب البغا، دار ابن كثير دمشق، الطبعة الخامسة.
- الجرجاني عبد القاهر بن عبد الرحمن الجرجاني، دلائل الإعجاز، ١٤٣٤ هـ، دار اليقين للنشر والتوزيع، مصر المنصورة، الطبعة الثانية.
- حناء الفاخوري، تاريخ الأدب العربي، 1953 م، مطبعة البولسية، الطبعة الثانية.

- د عبد العزيز عتيق، علم المعاني، ۱۴۳۰هـ، دار النهضة العربية، بيروت لبنان، الطبعة الأولى.
- الذهبي، شمس الدين محمد بن أحمد بن عثمان، سير اعلام النبلاء، ۱۴۱۷، المؤسسة الرسالة، بيروت لبنان، الطبعة الحادية عشرة.
- الزمخشري، جارالله الزمخشري، أساس البلاغة، ۱۴۱۹هـ، دار الكتب العلمية، بيروت لبنان، الطبعة الأولى.
- الشادي، الدكتور محمد إبراهيم الشادي، شرح دلائل الإعجاز، 1434 هـ، دار اليقين للنشر والتوزيع، المنصور، مصر، الطبعة الثالثة.
- شقراي صبرينة، الإيجاز والأطنا ب بين الجرجاني وابن الأثير، ۱۴۳۶هـ، رسالة الماجستير، بجامعة عبد الحميد بن باديس.
- الجرجاني، عبد القاهر الجرجاني، بلاغته ونقده، 1393هـ، الناشر وكالة المطبوعات، بيروت لبنان، الطبعة الأولى.
- الفيروز آبادي، مجد الدين محمد بن يقوب، القاموس المحيط، ۱۴۲۶هـ، مؤسسة الرسالة، بيروت لبنان، الطبعة الثامنة.
- نور الهدى باديس، بلاغة الوفرة وبلاغة الندرة، 2008م، المؤسسة العربية للدراسات والنشر، بيروت لبنان، الطبعة الأولى.
- الهاشمي السيد أحمد الهاشمي، جواهر البلاغة في المعاني والبيان والبديع، ضبط وتدقيق وتوثيق د. يوسف الصميلي، المكتبة العصرية، صيدا بيروت.

Learning English Language Autonomously through YouTube

Shoiab Faize^{1*}

1- Academic Journal Publishing Director, Ghazni University

* faizeshoaib@gmail.com

Abstract

The autonomous approach to learning is considered to be the topic with great importance in modern era. So a lot of studies have taken place recently in order to explore this important topic and pave the way for implementing this approach. The technology play an essential role in this regard. This research has been taken place under the title of autonomous learning through You Tube. The purpose of this research is to know the perception and experience of students' autonomous learning through You Tube. This study used quantitative approach. Questionnaire has been used as the tool for collecting the data. The gathered data has been analyzed through Excel program. Students who are studying in English department of Language and Literature Faculty at Kandahar University from freshman till senior class were selected as the participants of the study. The findings of this research revealed that students are highly motivated using You Tube for learning independently. They can access to the You Tube easily and in the same time You Tube helps them for better understanding of their lessons. In short, they have really positive perception and quite productive experience from using You Tube as one of social medial platforms for their autonomous learning.

Keywords: Autonomous learning, You Tube, Social media platforms, videos

1. Introduction

Autonomous learning is an approach of learning in which the learners take the most of responsibilities for their learning. They make their own decision according to their necessities or preferences focused

on goals they need to achieve. Teachers' paly role as facilitators. The teachers only guide and give advice to the students when it is necessary. Due to recent advancement in technology and community need the nature of how learning implemented has been changed time to time dramatically from conventional to digital, face-to face to blended learning, and from chalk and blackboard to E-learning As far as technology is advancing rapidly. Technology have to be integrated into classroom in order to engage students who are considered to be digital-native. Technology plays an essential role in students' life in this modern era. There are plenty of online learning platforms that are widely used to promote independent leaning.

The era of the 21st century has been marked by rapid changes in several areas such as global economy, technology, culture, society, as well as education. The terms 21st century education, 21st century learning, and 21st century skills are widely known these days. Teachers and schools face big challenges in teaching their students to live and survive in the current era. Teachers have to help students to master 21st century skills so they can deal with the challenges of 21st century (Cakrawati, 2017). For century's foreign language teaching approaches, methods and techniques have been changing because of different factors. Learning a foreign language is a challenging process and students always need motivation and encouragement during this period. Technology might be one of the factors which affects students attitude positively in the teaching/ learning process (Ilter, 2009). The use of web 2.0 technology in education plays a significant role in English language learning in terms of content delivery. Selecting appropriate learning materializes critical in terms of capturing students' attention (Berk, 2009; Flerket *et al*, 2014).

In the 21st century learning, integrating the use of technology in education by both educators and learners is a crucial step in education. Due to the fact that technology has proven over and over of its effectiveness in language teaching and learning, educators and learners must be willing to go far to integrate technology in their learning routine. The modern education world sees an increased popularity in

learning using videos from the internet. The abundance of online materials and tutorials found in the YouTube video streaming platform is a game changer especially for university students who seek to perform learner autonomy to enhance their English language proficiency (Rajendran and Din, 202).

Nowadays, Autonomous learning is a very hot topics in education. A lots of efforts have taken place in different countries in order to promote learner autonomy. In addition extensive research also have been conducted to investigate this issue. In promoting learner autonomy the social Medias and technology play a vital role that we cannot get rid of it. There are plenty of social media that are used to help learners to learn autonomously. The most well-known social Medias are Facebook, Instagram, Twitter, YouTube, and so on.

The researcher has been conducted this research under the title of Autonomous Learning through YouTube at Kandahar University. The aim of this research was to know the perception of students of Kandahar University toward autonomous learning and as well as their experience toward using this video platform. A quantitative method has been used in this study. Questionnaire has been used as instrument in order to collect the data. The participants of this study were all the students of Language and Literature Faculty of Kandahar University.

Research Problem

Autonomous learning through social media is a hot topic in education recently. A lot of efforts have been taken in order to promote this approach. Most studies have shown that learning autonomously through social media has great positive effects on students' academic success and motivation. Even though most of the students engage using social media specifically You Tube, but still they don't know the effects and usefulness of this media I want to conduct this research under the title of Autonomous learning through YouTube to figure out the perception and experience of student of English Language and literature faculty at Kandahar university.

Research Objectives

1. To understand the students perception of autonomous learning through YouTube.
2. To know students experience using YouTube.

Research Questions

1. What is the perception of students about autonomous learning through YouTube?
2. What are the experiences that students have in using YouTube?

2. Literature Review

When it comes to the term “autonomy” it has become a buzzword in teaching reform for long time. “Autonomy” was initially explored in the 1970s by some language researchers, and was seen as ultimate goal of promoting learners to move from dependency to independence in the process of learning. According to Holec, it is “the ability to take charge of ones learning(1981).

Dickinson (1987). also holds the similar view about it and he defines it as “situation in which the learner is totally for all of the decision” Over the last 20years, there has been considerable interest in learner autonomy as a necessary condition of effective learning (e.g. BrookesGrundy,1988;Dam,1995;Dickinson,1987,1992;Ellis&Sinclair, 1989;Esch,1984;Holec,1981,1988; little, 1991; Wenden and Rubin, 1987; Willing, 1989).

Learner autonomy often regarded as a defining characteristic of all sustained learning that attain long-term success (Little, 1996). Learner autonomy is seen as an issue principally of student taking greater control over the content and methods of learning (Holec, 1981). It grows out of the individual’s acceptance of his or her own responsibility for learning. The learner is perceived as a decision-maker who has, or will develop the capacity for the task in hand (Dickinson, 1995; Holec, 1985; Little, 1991). Learner autonomy is essentially concerned with decision making on the learners part. A fundamental principle of autonomous learning is that locus of control and responsibility lies in the hands of individual learner (Pierson, 1996).

He/she is expected to be able to make significant decisions about what is to be learnt, how and when (Van Lier, 1996), assuming greater responsibility for his/her learning. In the other word, the autonomous learner establishes a personal agenda for learning which sets up directions in the planning, pacing, monitoring and evaluation of the learning process. He/she (with or without the teachers help) is expected to be actively involved in the setting of goals, defining content and working out evaluation mechanism for assessing achievement and progress, according to the perceived language needs and want.

YouTube Promoting Learner Autonomy

This well-known online video streaming platform is a technology-enhanced learning tool that strategizes students' learning methods and motivation. Learner autonomy allows students to move independently in their own learning speed and YouTube videos that provide English language learning tutorials assist them flawlessly in this matter. The playback features in YouTube where students can view hosted online tutorials in the English language learning provides them with the ease to revise, recall and relearn in their own comfort. Large number of certified educators, you tubers and language instructors perform free and complete online courses for the English language learning in YouTube. The lesson instruction along with self-evaluation tests provided in the videos in YouTube promotes clear understanding among students as they pick-up the pace on their own as the video hosts guide viewers in an organized and strategized manner (Rajendran & Din, 202).

Some studies have been conducted by different researcher in order to investigate the learning autonomously through You Tube topic. You Tube is really considered to be one of the most effective social Medias in promoting learner autonomy. Almost all studies reveal positive result.

A research conducted by Jing, Chen and Li (2014) about Autonomous English language learning aided by an online system through experiment on 60 student. Thirty of participants were in the experimental group and the rest of them in the control group. The result shows that by following the autonomous learning approach supported

by the online teaching system the experimental group enhanced their English abilities in English language skills to a large extent then the student in the control group.

conducted a research in United Kingdom by the title of “Comparing autonomous and class-based learner in Brazil: Evidence for the present day advantages of informal out-of-class” through Observation and Structured interview on 84 participant which include upper-intermediate to advanced English language learner. They found that the autonomous learner demonstrate higher level of English language proficiency, in addition by result of a large battery of test, but the classroom-trained learners approach to retain a number of fossilized errors in their English performance, even after years of instruction which were not evident in the data form the autonomous learner.

Liu(March 6 2014) conducted a research to investigate the attitudes towards and practice of, computer- assisted autonomous leaning Through Interview from 12 participant which includes both teachers and learner and questionnaire from 160 participants. The finding indicated that the students had a positive attitude towards computer-assisted- autonomous English learning. Finally, both the teachers and students had made favorable comments on the effectiveness of computer-assisted language learning which is more effective than the other ways to learn English.

Victoria Chan (2001) conducted a research about (learning autonomously: the learner’s perspectives) through questionnaire on 30 first year BA undergraduate students. He found two important points in his research. First, Students have far more positive attitude toward learner autonomy then we would expect and they were open to the idea. Second, they welcomed the opportunity to work autonomously especially in collaborative work.

conducted a research in India under the title of using social media for autonomous language learning in the Indian context. The study’s aim was to examine whether social media can act as a language learning classroom in itself in developing countries like India, where everyone cannot afford to attend language classes. Questionnaire has used as instrument in order to collect the data from 141 participants from

different level according to their English competency. Based on participant responses he found out that social media provides the much-needed comprehensible input which helps them improve their receptive and productive skills.

A research conducted by Sakina and parilah in Malaysia in order to examine pupil's perception in using YouTube in their learning of English and autonomous learning. They used Questionnaire as instrument to collect the data. The respondents of this study were 50 pupils. The study shows that the YouTube application is highly-accepted among these pupils. Another research conducted by Dedi and Winanda(2020) in order to investigate the impact of You Tube as online resources on the students autonomous online learning and their perception of using You Tube for online learning on 141 students in Nigeria. They found out that You Tube has been one of the well-known learning media for students to study about various certain academic topics. Students are more encouraged to be more active to increase their knowledge and understanding of using learning platform and application. More importantly, studying from You Tube enhance student learning autonomy.

Qurat, Suman, Sadia, Samina and Saifullah conducted a research investigate the effectiveness of learning English idioms and vocabulary from You Tube videos which overall contribute to the learning of the English language and to know the perception of pupils in the betterment of their English language skills. At the end of the study they discovered that You Tube videos play a major part in aiding students' comprehension of their English classes. It can enhance learners' academic performance and raise their English proficiency.

3. Methodology

The current research is under the title of autonomous learning through You Tube. The purpose of this study is to know the perception and experience of students, who they study at language and literature faculty especially English department at Kandahar University, toward learning English language through You Tube videos autonomously. As

researcher I have taken much more effort in order to select a good approach and as well as good instrument base on my research objectives and nature of my study.

Research Design

As far as this research aims to find out the perception of participants toward using You Tube videos for learning English autonomously, so to say shortly, it aims to know the trends of the students, so it is clear that a quantitative approach is needed in order to investigate the trend. So quantitative approach will be used in this study.

The participants of this study are all students of department English of Language and Literature at Kandahar University. The population are the freshman, sophomore, junior, and senior students of this department. I have 225 students as my target population and according to Monkey Survey Sample Size Calculator my participants have to be 122 people out of 225. The random sampling strategy will be used in order to identify the participants of current study.

Data Collection Instrument

As far as this is a quantitative study I find it so convenient to use from questionnaire as a tool for gathering data. Hopefully I could find questionnaires which had been used for the same issue but in different places. I adopted my questionnaire from two already conducted research in the same topic. The first study which I adopted my questionnaire from was done by (Shariff & Shah, 2019). The second study which I adopted my questionnaire from was done by (Ayyaz, Khursheed, Aslam, Baby, & Safiullah).

Data Analysis Procedure

Once the data collected through questionnaire, it is the time to analyze the gathered data. As far as this research is quantitative study undoubtedly we handle with statistics. The data will be analyzed in Excel program. Then the result will be shown in tables in findings part. What is necessary to put focus on is to find out the percentage of responses for each single item of the questionnaire.

4. Result

This section belongs to the analysis and somehow the result of the current study. This research has been taken place under the title of Autonomous Learning through You Tube. The purpose of the study was to examine the perception of the students and in the same time their experience from this media platform at Kandahar University. The data has been collected from students of language and literature faculty of Kandahar University. The data has gathered from four classes freshmen till senior students through questionnaire. Then the data has analyzed in Excel program. In this section, the data has interpreted in the table below.

The first objective of this research was to know the perception of the students toward using You Tube in order to learn autonomously. For achieving this objective 16 items have been brought in the questionnaire. After analyzing all the in hand data it is concluded which most of the students have positive perception regarding the using of You Tube videos in order to learn English language autonomously.

The second objective of this study was to know the experience of students about using You Tube as social media platform for learning autonomously. In order to know the experience of the students using You Tube videos, 6 items have been brought and placed in the questionnaire in statement form. According to collected data regarding the objective, most of the students have positive experience from using You Tube videos as way of learning English autonomously.

5. Discussions

The research has been conducted under the title of Autonomous Learning through You Tube. The purpose of this research is to know the perception and experience of students' autonomous learning through You Tube. As far this research happened to have two research questions. First "what is the students' perception toward autonomous learning through YouTube"? The second question is "what are experiences which students have from using YouTube"? So this refer to the part in which the researcher discuss about the findings of the study.

Researcher states each research Question once again and then discuss whatever the researcher has found regarding each question thoroughly. The first research question of this research is “what is the students’ perception of autonomous learning through YouTube”, so there were 16 statements in the questionnaire in order to answer this question. Students reacted to the statement I have easy access to the You Tube in which 34% of the students strongly agreed and 31% of the students agreed, so it is concluded that majority of the students have said they have easy access to the You Tube. The same finding is confirmed by another study. According to Kola & Sunday (2018) "The use of YT for learning purpose is effortless and flexible. It does not cost as much as the classroom learning experience". Furthermore, 38% of the students strongly agreed to the statement I am confident in using YouTube and 45% of the students agreed. This shows that a high percentage of students have positive perception regarding the statement. In reaction to the statement that I think handling YouTube videos are simpler rather than any other web site 26% of the students have shown agreement and a vast majority 49% of the students have shown strongly agreement to the statement. The evidence in hand clearly states that most of the students use You Tube videos because they think it is easy to handle with it than other websites. The fifth statement happened to be YouTube create a stress-free atmosphere for students learning. 25% of the students have shown agreement upon it and 39% the students have shown strongly agreement regarding to the statement, so most of them have positive belief toward the statement.

One of the most important findings of this research is that 56% of the students strongly agreed and 38% of the students agreed that YouTube can be helpful for student for better understanding of their lessons. In another study, According to Ihsan “The students and teachers believe that YouTube Technology is an effective tool that can help students understand and understand English or in this case, most of the students find YouTube helpful in improving their understanding. Theory of Multimedia Learning Theory provides a good explanation of why videos help students to learn better”. In addition, the second most important point which was found it was that 49% of the students

strongly agreed and 35% of the students agreed that You Tube is a source of motivation to improve students English language skills. The same result has been confirmed by many studies including Alimemaj stated that You Tube provide motivation for both intrinsically and extrinsically motivated students because it is a technology that relates to the present-day popular culture (2010). A high number of the students 74% accepted that You Tube educational videos are helpful in improving students' second language acquisition. Most importantly, more than half of the students have come to the point of agreement with the statement that it is good for a teacher to even urge the students to learn English through You Tube. A vast majority of the students 82% have stated which using You Tube videos in their own learning time gives them greater control over their studies. In fact, Sharrif & Shah (2019) also found the same result and stated "the pupils agree that they are having freedom to choose and control their learning through using YouTube videos". So, Moreover, 83% of the students said which we can understand the course materials very well after the watching the learning videos on You Tube.

The second question of this research is what are the experiences that students have in using YouTube? In order to answer this question six statements have been developed and included in the questionnaire. In reaction to the statement I enjoy choosing materials on You Tub in learning English 40% of the students have shown strongly agreement and 47% of the students have shown agreement to the statement. In reaction to the second statement which was I feel more comfortable in using You Tube to learn English independently. 32% of the students have shown strongly agreement and 50% of the students have shown agreement. In addition another research has conducted by Sharrif & Shah (2019). They also received the same answer from the students who most of them stated which they feel more comfortable in using You Tube to learn English independently. The More than half of the students have accepted that using You Tube in independent language learning gives them control on how long to spend on each video. In addition, 80% of the students have said that they enjoy learning using You Tube. To add to this, Shariff & Shah (2019) have found the same result in their

study. They stated that more than 80% of the student agreed which they enjoy learning using YouTube.

6. Conclusion

Autonomous learning is an approach of learning in which the learners tend to hold most of the responsibility for their learning. They make decision of their own on the base of their need, necessities, and as well as desired goal. The teachers have more passive role. They play role as a facilitator, adviser, and guide. In addition, due to advancement in technology and community need the nature of how learning taken place has been changed dramatically time to time from conventional to digital, face to face to blended learning, and from chalk and blackboard to E-learning. It is needed to integrate technology into classrooms and students learning so that engage students who they are considered to be digital-native. In this modern era, technology play an important role in students' life. So, this is why this research has been conducted under the title of Autonomous Learning through You Tube. The purpose of this research is to know the perception and experience of students' autonomous learning through You Tube. The data has gathered from students of Faculty of language and literature of Kandahar University.

To conclude the findings of this research, most of the students have easy access to the YouTube website .

In the same time they are much confident to use You Tube to learn English. Most of them watch English- related videos through You Tube, because they think handling with You Tube videos are simpler rather than any other websites. They think You Tube creates a stress-free atmosphere for them to learn. You Tube also can be helpful for students for better understanding of their lessons. Most importantly, students find You Tube as a source of motivation to improve their English language skills. It is also found out in this study which most of the students believe which using You Tube videos in their own learning time improve their learning productivity. Even they have stated that it is good for teachers to urge students to learn English through You Tube videos. In addition, it is found out that students can understand the course materials after watching the learning videos on You Tube.

According to the findings which students stated they enjoy and feel comfortable learning through YT. In short, it is revealed that students have highly positive perception and experience regarding learning English through You Tube.

7. Limitations

As researcher I have faced to a couple of challenges while conducting this research. Those obstacles were as following.

2. It could have been so great to include teachers in this study, but because shortage of time and accessibility I could not include them in the study. So I suggest other researcher it is far essential to investigate the teachers idea and perception regarding learning English through You Tube.

1. I conduct this research in Language and Literature Faculty so all the participants were the students of this faculty event though I wanted to have students who study in English department of Education Faculty as participants.

8. Recommendations

Cultivating students' autonomous learning ability is the need of social development in this new era since we are faced with great number of unprecedented challenges, such as the dramatic development of science and technology, the frequent change of career, and the fast speed and high amount knowledge update. Inevitably, should be said in order to possess the competence of lifelong learning students need to learn how to learn which refers to their autonomous learning ability. This research can benefit teachers and English language trainers greatly. In the same time, this research pave the way for teachers to promote autonomous approach of learning. They can take steps confidently as they have great information about students' perception and experience of their learning autonomy through You Tube. In addition, the findings of this research can help Higher Education of Afghanistan in order to bring reformation in the way the learning is viewed, and make them aware of the of the importance of autonomous leaning. The You Tube is found out to be one of the easy ways to implement autonomous learning. There are some suggestions I would really like to state for

further research. As far as this topic considered to contain great importance and still there are many aspects to be investigated. First, the current research is quantitative and a qualitative research also should be done in order to gain in-depth understanding of the topic. Second, only Students were selected as participants in this research whereas teachers' perception and experiences are also important regarding this issue. Third, the same research should be conducted in other faculties such as: Medical faculty, Engineering faculty, Economy faculty and so on.

References

- Aina Jacob Kola^{1*}, O. S. (20 October 2018). Mobile-Learning (M-Learning) through. Education Journal,, VOLUME 1.
- Amilia², D. S. (2020). The Use of Youtube to Increase the Students' Autonomous Learning in the Online Learning Situation. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, 563.
- Ayyaz, Q.-u.-A., Khursheed, S., Aslam, S., Baby, S., & Safiullah. (n.d.). Exploring Students Stance about English LAnguage Learning Through You Tube. *O Economica*, 6.(^۱)
- Berk, R. A. (2009). Multimedia teaching with video clips: TV, movies, YouTube,. *International Journal of Teaching and Learning*, 1-21.
- Cakrawati, L. M. (2017). STUDENTS' PERCEPTIONS ON THE USE OF ONLINE LEARNING. *English Language Teaching and Technology Journal*, 1 No. 1, 22 - 30.
- Dam, L. (1995). *Leaner Autonomy³:from Theory to Classroom Practice*. Dublin: Authentic.
- Darwin, B. (December 2021). Digital Media and itd Implication in Promoting Students Autonomous Learning. *Jurnal PeikiranIlmiah dan Pedidikan Administrasi Perkantoran*.
- Din, R. R. (2021). YOUTUBE AS A RESOURCEFUL TOOL TO ENHANCE LEARNER AUTONOMY IN ENGLISH LANGUAGE LEARNING AMONG UNIVERSITY STUDENTS. *Journal of Personalized Learning*, 94-100.

- Ihsan, M. T. (n.d.). Learning English through Social Media: Effectivism of audio-visual. Islamic State University of Sulan Syarif Kasim Riau.
- ILTER, A. P. (2009). EFFECT OF TECHNOLOGY ON MOTIVATION IN EFL CLASSROOMS. Turkish Online Journal of Distance Education-TOJDE
- Kirovska-Simjanoska, D. (2015). The Role of Teacher in Fostering Learner Autonomy. In G. Xhaferri, M. Waldispuhl, B. Xhaferri, & B. E. Hotz, Promoting Learner Autonomy in Higher Education (pp. 51- 60). South East European University.
- Lacey, F. (2007). Autonomoy, never, never, never! Independence, 4-8 .
- Little, D., Ridley, J., & Ushioda, E. (2003). Learner Autonomy in the Foreign Language Classroom: Teacher, Learner, Curriculum and assessment . Dublin: Authentik.
- Lowes, R., & Target , F. (1999). Helping Students to Learn - A qude to Learner Autonomy . P. Seligson, Ed London: Richard Publishing .
- Moore, M. G. (1973). Toward a Theory of Independent Learning and Teaching. The Journal of Higher Education, 44(9), 661-679.
- Neill, E. O. (2023). Retrieved from Learn Upon Blog: <https://www.learnupon.com/blog/learner-autonomously/> Nunan, D. (2003). PracticaEnglish Language Teaching. New York: McGraw Hill.
- Reinders, H. (2010). Towards a classroom Pedagogy for learner Autoomy: A framwork of Indeoendent language Learning Skills . Australian Journal of Teacher Eduction.
- Reinhardt, J. (n.d.). Social Media in the L2 classroom: Everybody agency, awareness, and autonomy. Technology in ELT: Achievements and cahallanges for ELT development.
- Shariff, S. B., & Shah, P. M. (2019). Pupils Perception of Using You Tube and Autonomous Learning. Scientific Research Publishing.

- Sharma, S. (2023, 1 17). Retrieved from Number Dyslexia: <https://numberdyslexia.com/advantages-and-disadvantages-of-self-directed-learning>
- Tomlinson, G. A. (2003). Fulfilling the promise of the differentiated Classroom . Alexandria: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Zain, A. R. (2020). Kajian reka bentuk dan pembangunan video photoshop dalam talian bagi pelajar PISMP IPGM. Journal of Personalized Learning, 55-61.
- Zhifeng, Y. (2017). The characteristics and Methods of Autonomous Learning of Higher Mathematics. Advances in Social Science, Education and Humanities Research,

Development of Energy Supply Based on Solar Energy Sources in Ghazni Province

Sayed Abdul Moqim Hussaini^{1*}, Mustafa Rahime², Gul Habib Hanifi³, sayed Rohullah Mosawi⁴, Fida Mohammad Mohammdi⁵

1,2,3,4,5- Lecturers in physic Department, Education Faculty, Ghazni University

* sayedmoqim2017@gmail.com

Abstract

The electrification challenge in Ghazni Province, Afghanistan, where the majority of the population lacks access to electricity, necessitates urgent attention. particularly solar power, to address this pressing issue, with only 15 megawatts of imported electricity serving the region, the need for domestic energy production is paramount. This study explores the development of generating sources, focusing on RES, particularly solar energy, as a solution to the electricity shortage in Ghazni province. It investigates the viability of renewable energy sources, drawing from research on the benefits of electricity access to health, education, and economic development, coupled with the global imperative to transition away from fossil fuels, the focus shifts towards harnessing solar energy as a sustainable solution. The researcher employs the mode of inquiry related quantitative process. This research proposes a comprehensive framework for implementing solar infrastructure in Ghazni Through an analysis of solar photovoltaic systems, including considerations of cost-effectiveness and scalability, Calculations are conducted to determine the necessary equipment, like array, batteries, and controllers, to generate 4.474 kilowatts of electricity. The results highlight solar energy's promise as a dependable and easily accessible power source. In conclusion, the implications of the study advocates for the adoption of solar energy as a pivotal step towards addressing the energy deficit in Ghazni Province and beyond, leveraging abundant solar resources and employing appropriate technology.

Keywords: Ghazni, PV system. Solar panel, battery, controller, inverter.

1. Introduction

Ghazni is a mountainous, landlocked provincial capital city which is located on an altitude of about 2,200 meters (latitude of 33°34' N, longitude of 68°27' E) in southeastern Afghanistan. In the province of Ghazni, only about 125 000 among 1.3 million inhabitants have the opportunity to get linked to energy facilities, and the overwhelming part of the rural population is without electricity (National Statistic Information and Authority, 2020). Now, the issue with the consumption of electricity in Ghazni Province is that it only has 15 MW of imported electricity and no sources for the production of domestic electricity and as a result, the rural areas of the province have been deprived of access to the electricity (Danishmal, M et al., 2023, Danishmal, M et al., 2022). The reality is that improving the rural residents' access to electricity in Ghazni is crucial. As (seemed in (Kim and Jung's, 2018) study) electricity access is usually regarded as a good effect, it includes several good consequences, such as advancements in social services, income, education, and health. Development of alternative fuels has been continuing as worldwide population and consumption level is increasing. Furthermore, this fact is even more alarming in case of developing countries (Salvarli, M. S., and Salvarli, H., 2020). The response should be a low-cost solution that will use materials that are in great supply and easily accessible. Also, the issue of Ghazni Province is to be considered where the majority of the residents do not have electricity. Following (Arshad., 2017) theory, the sun has always been an optimum source of free renewable energy which has especially been useful for the development of life on earth, thus providing the true alternative to the energy crisis. As the results of (Gonzalo) study showed, the CSP system can be applied to generate electricity either on a small and large scale, and even up to 4 GW (Gonzalo, A. P et al., 2019). Since they (Răboacă et.al ,2019) main usage could be either on-grid or off-grid. Among the main types of Solar systems, there are {utility scale. Rooftop (On and Off-grid) space, on grid, off grid}. This research proposes a comprehensive framework for implementing solar infrastructure in Ghazni Through an analysis of solar photovoltaic (PV)

systems, including considerations of cost-effectiveness and scalability, Calculations are conducted to determine the necessary equipment, like Solar array, batteries, and controllers, to generate 4.474 kilowatts of electricity.

The results underscore the potential of solar energy to provide a reliable and accessible power source, essential for fostering economic growth, improving living standards, and enhancing well-being in rural areas erstwhile. In conclusion, the implications of the study advocates for the adoption of solar energy as a pivotal step towards addressing the energy deficit in Ghazni Province and beyond, leveraging abundant solar resources and employing appropriate technology.

2. Method and Methodology

The use of PV mini-grids has the primary impact of improving access to sustainable electricity in remote areas, uplifting communities, fostering economic growth, and lessening depend on fossil fuels. The research I conducted is done by reviewing various academic sources, such articles, bibliographic references, and other research through bibliographic method.

3. Renewable Energy Sources in Ghazni Province

Ghazni's estimated total potential for renewable energy is more than 1409708 MW consisting of solar (5802 MW), wind (66726 M W), hydro 857KW (l), and biomass generation (183.67 MW) (Slimasnkhill, A. K *et al.*,2020, Ludin, G. A *et al.*, 2016). And we summery of the total potential for renewable energy in table (1).

Table (1). RES (solar & wind energy) in Ghazni province

NO.	Area (km ²)	solar radiation KWh/m ² /day	windy area (km ²)	resources (MW)	Possible sources (MW)	Reference
1	22460	6.2	0	2320867	5802	[9,10]
2	22460		93	191	48	

4. Results and discussion

4.1. Solar energy

The type of energy derived from sunlight is known as solar energy. There are two main methods to generate electricity: Concentrated Solar Power and Photovoltaic solar (Shakeel, S. R *et al.*, 2016). UV and visible light are typical shortwave radiation. The year's seasonal changes provide a lot of energy because of shortwave. As show in the figure (1) during the period from May 6 to August 28, or 3.7 months, there was the most brightness in a year, with an average daily shortwave energy per m^2 of over 7.8 KWh. The short-wave radiative energy of 8.9 KWh on average occurs during dark time (November 8–February 13), whose length is 3.1 months., with an average daily short wave radiative energy per m^2 of less than 4.5 KWh. The darkest month of the year, which is December here, is marked by an average daily output of 3.5 KWh.

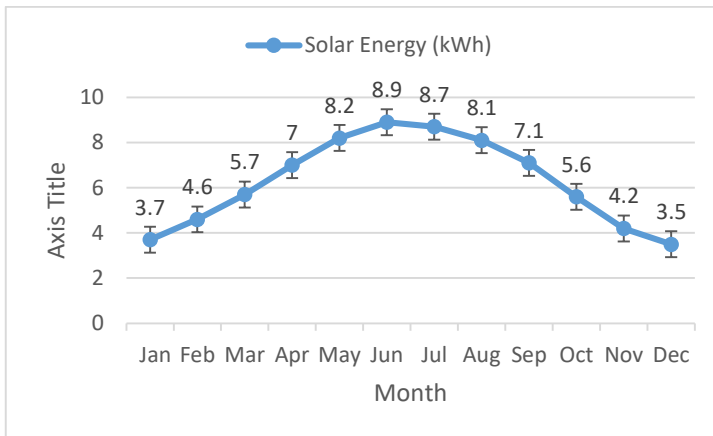


Figure (1). The Solar energy radiation during the years in Ghazni

4.2 Concentrated Solar Power

Concentrated Solar Power (CSP) is a form of energy where liquid heating and concentrators and mirrors are mainly used for power generation or CSP is a subbranch of solar thermal energy whereby electricity is generated as the product by using concentrated light from sun. With over 4 GW, Spain and the USA are the top producers of CSP.

CSP plants have four main types: a) linear parabolic trough concentrators, b) Fresnel lens concentrators, c) tower concentrators, and, d) parabolic mirror concentrators (Stirling concentrators) (Gonzalo, A. P *et al.*, 2019, Răboacă *et.al*, 2019). As we see the type of CSP in figure (2).

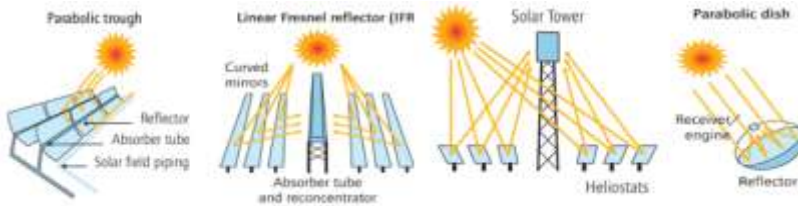


Figure (2). Types of CSP

Parabolic Trough Collector (PTC): This system operates by using parabolic mirrors to reflect direct sunlight onto an absorption pipe that holds a heat transfer fluid (HTF). **Linear Fresnel Reflector (LFR):** their functioning is accomplished essentially by the capturing of solar energy using U-shaped, curved rectangular mirrors facing the sun. In contrast to PTC, the receiver is located in a different tower instead of inside the mirrors (Ummadisingu, A., and Soni, M. S., 2011). **Solar Power Tower (SPT).** Heliostats are made up of hundreds of mirrors that concentrate their reflections into one single point. A thermodynamic cycle produces electricity. **Parabolic Dishes Systems (PDS).** Sunlight is focused in a single area by a parabolic shape created by a collection of mirrors. This device is more efficient since it can track the sun in two different directions. The key difference with solar PV is that electricity can be generated even after daylight hours and that heat can be stored, frequently using molten salts or oil as the liquid medium in the solar receiver. The big difference with solar PV is that the heat may be stored, often using molten salts or oil as the liquid medium in the solar receiver, and electricity can be produced even outside of daytime hours (Ogunmodimu, O., and Okoroigwe, E. C., 2018).

4.3 Photovoltaic Solar power

Sunlight hitting the solar cells leads to the generation of electricity; this energy can be stored or sent to the electricity grid (Fahrenbruch, A., and Bube, R., 2012). To achieve an electricity generation set-up on a

larger scale, many solar arrays will be connected (Khan, J., and Arsalan, M. H., 2016). Solar PV technology is highly sustainable, especially in small-scale applications (Parida, B *et al.*, 2023). Applications of renewable energy can broadly be divided into "on grid" and "off grid". A grid consists of an array of generation, transmission, and distribution system that furnishes energy to a multitude of consumers. On grid deals with power stations that are directly connected to grids such as wind farms, solar panels, etc. On the other hand, off grid generally serves only one load, be it a small house, village house, etc. (Molu, R. J. J *et al.*, 2023).

4.4 Design a Solar PV plant as an off-grid system

The primary step of creating a solar PV system entails calculation of the system's total power and energy demand or (daily Energy Needs), which will encompass the power requirements of all the devices that are meant to be powered by the system. This involves the summing up of the watt-hours required each appliance for the whole wh/day to power the appliances. We will find total power by bellow equation (Herraiz-Cañete, Á *et al.*, 2022).

$$D = \sum_j^{\text{consumer}} N_j * \left(\sum_i^{\text{Appliances}} n_{ij} * P_{ij} * h_{ij} \right) \left[\frac{\text{KWh}}{\text{day}} \right],$$

where i refers to the type of electrical appliances and j to the type of customer, thus N_j is the number of users and n_{ij} the type of appliance (TVs, lights, phones, etc.); p_{ij} represents the nominal power of appliances, and h_{ij} the daily hours that are turned on.

PV sizing

In order to know the needed PV array size, we will use the equation below.

$$P_{\text{pv array}} = \frac{\text{Average daily energy required}}{\text{overall efficiency factor}} = \frac{E_l}{\text{overall efficiency factor} \cdot \text{PSH}},$$

If we consider that the mechanical efficiency is 94 %, electrical efficiency is 97%, control system efficiency is 93%, load matching is 92% and thermal management is 92%. For the overall efficiency factor, we have:

$$\text{Overall Efficiency} = 0.94 \times 0.97 \times 0.93 \times 0.92 \times 0.92 = 0.7177,$$

$$\text{Overall Efficiency} \cong 0.72 = 72\%,$$

Where overall efficiency factor is approximately about 72% [18] and the peak sunshine hours(*PSH*) for Ghazni is 5.723 kWh/m² /day. Then,

$$P_{pv \text{ array}} = \frac{E_l}{\text{overall efficiency factor} \cdot PSH} = \frac{4.474}{0.72 \cdot 5.723} = 1.086 \text{ KW}.$$

Optimum value of direct current (I dc).

$$I_{dc} = \frac{P_{pv}}{V_{DC}} = \frac{\text{peak power}}{\text{DC Voltage of system}} = \frac{1.086 \text{ KW}}{24} = 0.045 \text{ A} = 45 \text{ mA}.$$

Table (2). Amount of daily energy consumes by a household

No.	Appliance	Quantity	Hour in use	Watt	KWh
1	Bulb light	7	6	7*10=70	0.49
2	Fan	2	3	2*50=100	0.3
3	Refrigerator	1	12	110	1.32
4	Washing .M	1	0.5	200	0.06
5	Geyser	1	0.5	3000	1.5
6	Laptop	2	1	80	0.16
7	TV	1	4.5	98	0.441
8	Charger	3	2	3*3=9	0.018
9	Mixer	1	0.08	200	0.016
10	Iron	1	0.08	550	0.044
11	Water pump	1	0.5	250	0.125
			Total KWh/day		4.474
			KWh/month		134.22

According to the selected panel ESO Mono EGE-400M-72(35mm), 400W, 39.92 V, 10A, the PV number in series and parallel connection is:

$$N_s = \frac{V_{DC}}{V_r} = \frac{\text{DC Voltage of system}}{\text{Module rated voltage}} = \frac{24 \text{ V}}{39.92 \text{ V}} = 0.6 \sim 1.$$

For parallel we have:

$$N_p = \frac{P_{pv}}{N_s \times p_{module}} = \frac{1086}{1 \times 400} = 2.715 \sim 3 \text{ Solar panel}$$

Total needed panel, $N = N_s \times N_p = 1 \times 3 = 3$, (Sina, M. A., & Adeel, M. A., 2021) The cost of panel for each watt is about 0.138\$, for total we have, $3 \times 0.138 \times 400 = 165.6\$$.

Battery Bank sizing

We need a battery which can hold enough power to drive all appliance overnight and under bad weather like cloudiness. For small daily loads, a 12 volt, for intermediate daily loads, 24 volts and for large load 48 volte can be used. To find the battery sizing consider the minimum number of autonomy days that should be considered are 2.5 and maximum allowed depth of discharge (MDOD) is 75%.

$E_{rough} = \text{Energy storage require} \times \text{No. of autonomy days}$,

$$E_{rough} = E \times D = 1086 \times 2.5 = 2715 \text{ Watt.}$$

For safety have,

$$E_{safety} = \frac{\text{Energy storage required}}{\text{Max depth of discharge}} = \frac{E_{rough}}{\text{MDOD}},$$

$$E_{safety} = \frac{E_{rough}}{\text{MDOD}} = \frac{2715 \text{ Watt}}{0.75} = 3620 \text{ Watt.}$$

The capacity of the battery bank needed in Ah can be calculate as below by assuming battery voltage of 12 V.

$$C = \frac{\text{Safe energy storage required}}{\text{Battery voltage}} = \frac{E_{safe}}{V_b},$$

$$C = \frac{E_{safe}}{V_b} = \frac{3620}{12} = 301.667 \text{ Ah.}$$

According to selected Lifepo4/lithium Battery with $C_b = 120 \text{ Ah}$, we can obtain the number of battery as below.

$$N_{batteries} = \frac{\text{battery bank Capacity}}{\text{capacity of one battery}},$$

$$N_{batteries} = \frac{C}{C_b} = \frac{301.667 \text{ Ah}}{120 \text{ Ah}} = 2.5 \sim 3 \text{ Batt.}$$

For the number of batteries in series (N_s) have.

$$N_s = \frac{\text{The system DC voltage}}{\text{Battery voltage}} = \frac{V_{sys}}{V_b},$$

$$N_s = \frac{V_{sys}}{V_b} = \frac{24}{12} = 2 \text{ batt} .$$

Then, for number of parallel paths (N_p) have.

$$N_p = \frac{\text{The total number of batteries}}{\text{Number of batteries in series}} = \frac{N_{batteries}}{N_{sbatteries}} = 2 \text{ batt.}$$

$$N_p = \frac{N_{batteries}}{N_s} = \frac{3}{2} = 1.5 \text{ batt} \sim 2 \text{ Batt.}$$

According to the selected battery type as shown in Lifepo4/lithium Battery (12.8v 120Ah 1.54Kwh) and the price of each one is \$127. total costs $4 \times 100 = 400\$$.

Voltage regulator Sizing

The PV array's and the load's maximum current must be managed by a voltage regulator. The Xantrex C Series (C35, C40, and C60) charge controllers are good choices for sizing. If the short circuit current be $I_{cs} = 10.4 \text{ A}$

$$I_{C \text{ array}} = N_p * I_{sc} * F_{safe},$$

$$I_{C \text{ array}} = 3 * 10.4 * 1.25 = 39 \text{ A}$$

The number charge controller is, $N_{con} = \frac{39}{60} = 0.65 \sim 1$ we select two controllers with cost 133\$, Total cost = $1 \times 133 = 133\$$.

Inverter Sizing

Inverters convert current from direct current to alternating current. In stand-alone systems, inverters must have a capacity of 25-30% more than the total wattage of appliances running simultaneously. Consider the starting currents of large motors (multiply their power by a factor of 3) and add a safety factor of 1.25 for expansion in the future (Parmar, J.,2011).

The appliances power running simultaneously:

$$p_{rs} = (7 * 10 + 2 * 50 + 110 + 80 + 98 + 3 * 3 + 200) = 667 \text{ W.}$$

Appliances with large surge currents,

$$p_{Lsc} = (200 + 550 + 250 + 3000) * 3 = 10000 \text{ W.}$$

Total:

$$P_T = (10000 + 667) * 1.25 = 13333.75W \cong 13.33 \text{ Kw.}$$

The price of MPS-V MAX 8.2KW type inverter is around 320\$.

The wiring system sizing

The system's performance and dependability will both be enhanced by choosing a perfect wire size and type.

a) . The DC wires connected the PV modules and the batteries through the voltage regulator, while it must be flow the maximum current produced from these modules.

$$I_{\max} = I_{CS} * N_p * 1.25 = 10.4 \times 3 \times 1.25 = 39 \text{ A}$$

$$A = \frac{\text{Copper wire resistivity} \times \text{cable length} \times I_{\max}}{\text{Maximum voltage drop}} \times 2,$$

where, Resistivity value for copper wire is assumed to be $\rho = 1.724 * 10^{-8} \Omega m$ (AWG) which is the cable length of 1.5 m. The maximum allowable voltage drop is at 4% based on the DC wiring systems.

$$V_d = \frac{4}{100} \times 24 = 0.96v,$$

$$A = \frac{1.724 * 10^{-8} \Omega m \times 1.5m \times 39 A}{0.96} \times 2 = 2.1 \text{ mm}^2.$$

b) Size of Cable between the battery bank and inverter: the maximum current can gain.

$$I_{\max} = \frac{\text{inverter power}}{\eta_{\text{inverter}} \times V_{\text{system}}} = \frac{13.3337KW}{0.9 \times 24} = 617.3 \text{ A.}$$

For maximum drop voltage have:

$$V_d = \frac{4}{100} \times 24 = 0.96v.$$

And, if the length consider about 7 m have:

$$A = \frac{1.724 * 10^{-8} \Omega m \times 7m \times 617.3}{0.96} \times 2 = 15.519 \text{ mm}^2.$$

c) Cable size between the inverter and load, due to [equation](#) have:

$$I_{\text{phas}} = \frac{\text{inverter power}}{V_{\text{output}} \times \sqrt{3}} = \frac{13.3337 \text{ KW}}{220 * \sqrt{3}} = 34.99A.$$

For maximum drop voltage have ($V_d = \frac{4}{100} \times 220 = 8.8v$). Let the average cable length be 60 m.

$$A = \frac{1.724 \times 10^{-8} \Omega m \times 60m \times 34.99A}{8.8v} \times 2 = 8.22 \text{ mm}^2..$$

The Result of the off-grid PV system equipment and cost predict given in [Table \(3\)](#).

Table (3): summary of our calculation.

Component	Component description	Result	Cost (\$)
PV	capacity of PV array	4.644	165
	NO. of modules in series	1	
	NO. of modules in parallel	2	
	Total Number	2	
Battery	NO. of batteries in series	2	400
	NO. of batteries in parallel	2	
	Total number of batteries	4	
controller	Number of Charge controller	1	133
Inverter	Number of inverter (15 kW)	1	320
Infrastructure	Frame, switch, wiring ... etc.		130
Total	1018 \$		

5. Estimating the cost of energy production via KW per hour

Before computing the energy cost, for each system it is vital to determine first the annualized full cost total. That is significant, as you can see in the [Table \(5\)](#), which gives the lifespan of each element, and [table \(6\)](#) show the estimated cost of energy. Therefore, it follows that a process of determining the equation separately for each component is needed, and this process will be facilitated by Equation below:

$$A_n = P \left[\frac{d(1+d)^T}{(1+d)^T - 1} \right],$$

where, A - annualized capital cost, (d) -inflation rate considered (5 %).
T - total life of element in year, and P - collective value of the element.

Table 5 - The system element life span

Element	Life span T(year)	Reference
PV module	25	Sina.M., et al., (2021)
Batteries	5	
Voltage regulator	15	
Inverter	15	

For example, we find the Annualized cost of PV array

$$A_p = P \left[\frac{d(1+d)^T}{(1+d)^T - 1} \right] = 165 \left[\frac{0.05(1+0.05)^{25}}{(1+0.05)^{25} - 1} \right] = 11.707 \$.$$

Table 6 - The cost predicts of energy

Element	Lifespan	inflation rate d (%)	Annualized
PV module	25	0.05	11.71 \$
Batteries	3	0.05	92.39 \$
Voltage regulator	15	0.05	12.81 \$
Inverter	15	0.05	30.83 \$
Daily energy generated	4,474 KW		
Annual energy generated	1633.01 Kw		
Energy Cost		0.09047\$/Kwh	

Energy cost = Total annualized / Annual energy generated,

$$E_c = \frac{147.74 \$}{1633.01 Kw} = 0.09047 \$ / Kwh .$$

5.1 Economic Calculation

To find out how much time it will take a microgrid to payback period the initial investment, you have to divide the initial cost by the yearly income generated by the microgrid as can calculate by [equation \(4.20\)](#).

Payback Period = Total Initial Investment / Annual Income

Annual income = 0.09047\$/KWh * 1633.01Kwh = 147.738,

$$\text{Payback Period} = \frac{147.74}{147.738} \cong 1 \text{ years..}$$

According to the above calculation we found that the payback time is about 1 years.

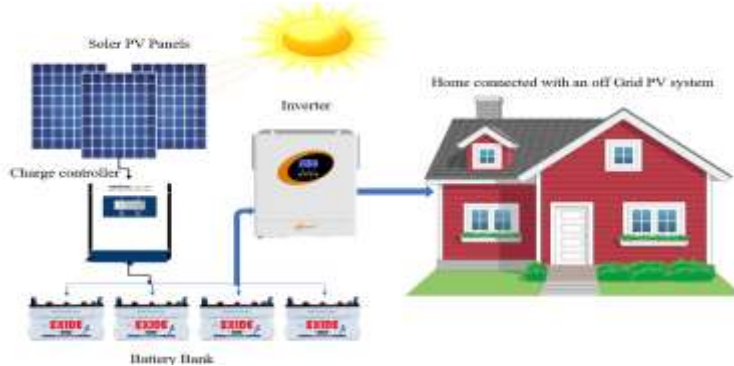


Figure (3): An off grid Solar system

6. Conclusion

Since most of the provinces of Ghazni province suffer from lack of electricity, considering the weather and 300 sunny days that Ghazni has, the only solution to solve the lack of electricity in this province (urban and rural areas) is to use renewable energies. we find that solar cells can be considered as a significant RE energy source if their manufacturing cost can be reduced to an acceptable level similar to the various energy sources available today. Therefore, absorption of solar energy system with PV equipment seems to be a solution to solve the current energy problem. We have done calculations to get the approximate number and cost of solar panel, battery and charge controller and inverter to generate 4.474 KW of electricity for a mini-grid (off-grid) solar power plant. According to this we found This amount of energy is too much for rural families and they can sell their excess energy as a source of production. It should not be forgotten that on this basis we can create a solar system on a larger scale for the level of a village or district. It has the disadvantage that it only supplies alternating current for power production. This problem should be solved through CSP technology, together with a suitable heat reservoir system, which can even produce electricity in cloudy weather or after sunset. But unfortunately, I have to remind that the majority of people in this province live below the poverty line and cannot afford to create this system. In addition, the government has not taken any action in this matter and has not allocated a budget. This has caused the people of this province to use a solar panel and a battery only to light a few groups, television and charge mobile

phones during the night for two or three hours in areas without national grid connection.

References

- Arshad, M. (2017). Clean and sustainable energy technologies. In Clean energy for sustainable development (pp. 73-89). Academic Press.
- Danishmal, M., Rasoly, A., Zeerak, H., & Fatemi, S. A. Z. (2023). Analyzing Power Losses in Ghazni City's Electricity Distribution Network and Strategies for Minimizing Them. *International Journal of Electrical Components and Energy Conversion*, 9(1), 1.
- Danishmal, M., Sarwari, D. M., & Serat, Z. (2022). Investigation of Voltage Drop in the Primary Distribution Network of Ghazni City and Voltage Regulation in That Network. *Engineering Science*, 7(3), 39-45.
- Elbreki, A. M., Sopian, K., Ruslan, M. H., Al-Shamani, A., & Elhub, B. (2016). A stand-alone Photovoltaic system design and sizing: A greenhouse application in Sabha city as a case study in Libya. In *Proceedings of the 3rd Engineering Science and Technology International Conference* (p. 3).
- Fahrenbruch, A., & Bube, R. (2012). *Fundamentals of solar cells: photovoltaic solar energy conversion*. Elsevier.
- Gonzalo, A. P., Marugán, A. P., & Márquez, F. P. G. (2019). A review of the application performances of concentrated solar power systems. *Applied Energy*, 255, 113893.
- Herraiz-Cañete, Á., Ribó-Pérez, D., Bastida-Molina, P., & Gómez-Navarro, T. (2022). Forecasting energy demand in isolated rural communities: A comparison between deterministic and stochastic approaches. *Energy Sustainable Development/Energy for Sustainable Development*, 66, 101–116. <https://doi.org/10.1016/j.esd.2021.11.007>
- Khan, J., & Arsalan, M. H. (2016). Solar power technologies for sustainable electricity generation—A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 55, 414-425.
- Kim, H. and Jung, T.Y. (2018) Independent Solar Photovoltaic with Energy Storage Systems (ESS) for Rural Electrification in

- Myanmar. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 82, 1187-1194. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2017.09.037>
- Ludin, G. A., Amin, M. A., Aminzay, A., & Senjyu, T. (2016). Theoretical potential and utilization of renewable energy in Afghanistan. *Aims Energy*, 5(1), 1-19
- Molu, R. J. J., Naoussi, S. R. D., Wira, P., Mbasso, W. F., Kenfack, S. T., Das, B. K., ... & Ghoneim, S. S. (2023). Optimizing technical and economic aspects of off-grid hybrid renewable systems: A case study of Manoka Island, Cameroon. *IEEE Access*, 11,
- National Statistic Information and Authority. (2020). "NSIA estimated population of Afghanistan 2020-21." Retrieved from <https://www.nsia.gov.af:8080/wp>
- Ogunmodimu, O., & Okoroigwe, E. C. (2018). Concentrating solar power technologies for solar thermal grid electricity in Nigeria: A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 90, 104-119.
- Parida, B., Iniyar, S., & Goic, R. (2011). A review of solar photovoltaic technologies. *Renewable and sustainable energy reviews*, 15(3), 1625-1636.
- Parmar, J. (2011). Demand Factor-Diversity Factor-Utilization Factor-Load Factor. *Electrical Notes & Articles*.
- Răboacă, M. S., Badea, G., Enache, A., Filote, C., Răsoi, G., Rata, M., ... & Felseghi, R. A. (2019). Concentrating solar power technologies. *Energies*, 12(6), 1048.
- Salvarli, M. S., & Salvarli, H. (2020). For sustainable development: Future trends in renewable energy and enabling technologies. In *Renewable energy-resources, challenges and applications*. IntechOpen.
- Shakeel, S. R., Takala, J., & Shakeel, W. (2016). Renewable energy sources in power generation in Pakistan. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 64, 421-434.
- Sina, M. A., & Adeel, M. A. (2021). Assessment of stand-alone photovoltaic system and mini-grid solar system as solutions to electrification of remote villages in Afghanistan. *International Journal of Innovative Research and Scientific Studies*, 4(2), 92-99.

- Slimasnkhil, A. K., Anwarzai, M. A., Sabory, N. R., Danish, M. S. S., Ahmadi, M., & Ahadi, M. H. (2020). Renewable energy potential for sustainable development in Afghanistan. *Journal of Sustainable Energy Revolution*, 8-15.
- Ummadisingu, A., & Soni, M. S. (2011). Concentrating solar power–technology, potential and policy in India. *Renewable and sustainable energy reviews*, 15(9), 5169-5175

On Tessarine Number Sequence with a Quantum Calculus Approach

Mirwais Mansoor Kakar^{1*}

Ghazni University, Faculty of Education, Department of Mathematics

*Kakar.may1996@gmail.com

Abstract

This paper presents a detailed study of a new generation of tessarine number sequences with components including quantum integers. We derive several fundamental identities, such as Binet, Catalan, Cassini and D'ocagnes formulas. Additionally, we define the q -Fibonacci and q -Lucas tessarine polynomials and function sequences and derive several properties for these sequences.

Keywords: Tessarine numbers, q -Fibonacci tessarine number sequences, q - Lucas tessarine number sequences, q -tessarine polynomials, q -tessarine functions, Quantum calculus

1. INTRODUCTION

Complex numbers were discovered by the Italian mathematician G. Cardano while attempting to solve a simplified form of the cubic equation using a particular notation $i = \sqrt{-1}$. The complex numbers as points with rectangular coordinates were represented by Euler. Later, Cockle introduced tessarine numbers an algebraic successor to complex numbers and quaternionic algebra, using more modern notation. In the exponential series, he employed tessarine numbers to separate the hyperbolic sine and cosine series (Cockle, 1849).

A tessarine number is a hypercomplex number of the form

$$\gamma = \gamma_0 + \gamma_1 i_1 + \gamma_2 i_2 + \gamma_3 i_3 \quad (1)$$

where $\gamma_0, \gamma_1, \gamma_2$ and γ_3 are real numbers, i_1, i_2 and i_3 are the imaginary units which satisfy the following rules

$$i_1^2 = -i_2^2 = i_3^2 = -1 \quad ; i_1 i_2 = i_2 i_1 = i_3 \quad (2)$$

Let $\gamma = \gamma_0 + \gamma_1 i_1 + \gamma_2 i_2 + \gamma_3 i_3$ and $\delta = \delta_0 + \delta_1 i_1 + \delta_2 i_2 + \delta_3 i_3$ be two tessarine numbers then the addition and multiplication of these numbers are defined, respectively as

$$\gamma + \delta = (\gamma_0 + \delta_0) + (\gamma_1 + \delta_1)i_1 + (\gamma_2 + \delta_2)i_2 + (\gamma_3 + \delta_3)i_3,$$

and

$$\begin{aligned} \gamma\delta = & \gamma_0\delta_0 - \gamma_1\delta_1 + \gamma_2\delta_2 - \gamma_3\delta_3 + (\gamma_0\delta_1 + \gamma_1\delta_0 - \gamma_2\delta_3 - \gamma_3\delta_2)i_1 \\ & + (\gamma_0\delta_2 + \gamma_2\delta_0 - \gamma_3\delta_1 - \gamma_1\delta_3)i_2 + (\gamma_0\delta_3 + \gamma_3\delta_0 + \gamma_1\delta_2 + \gamma_2\delta_1)i_3. \end{aligned}$$

It is easy to see that the multiplication of tessarine numbers is commutative (Babadağ, 2017; Babadağ *et al.*, 2021).

In mathematics, the Fibonacci numbers and Lucas numbers are an infinite sequence of integers in which each number is the sum of the two preceding ones. These numbers have been researched extensively due to their rich properties and deep connections to various fields of mathematics and their related numbers are of essential importance due to their various applications in biology, physics, statistics, and computer science (Horadam, 2018; Koshy, 2018; 2019, Nalli *et. al.* 2009; Odual *et al*, 2020).

For $n \geq 2$, the Fibonacci and Lucas numbers are defined respectively by the following second order recurrence relations (Koshy, 2018)

$$F_n = F_{n-1} + F_{n-2} ; F_0 = 0, F_1 = 1, \quad (3)$$

and

$$L_n = L_{n-1} + L_{n-2} ; L_0 = 2, L_1 = 1. \quad (4)$$

The Binet formulas of these numbers are

$$F_n = \frac{\alpha^n - \beta^n}{\alpha - \beta}, \quad (5)$$

$$L_n = \alpha^n + \beta^n, \quad (6)$$

where α and β are roots of characteristic equation $\varphi^2 - \varphi - 1 = 0$.

First few Fibonacci and Lucas numbers are respectively as follows

$$0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, \dots$$

$$2, 1, 3, 4, 7, 11, 18, 29, 47, \dots$$

Now, we give definitions and facts from the quantum calculus, which are necessary for understanding of this paper (Kac *et al* , 2002; Babadağ, 2023; Kome et. al. ,2022; Stum et al, 2013).

For any integers n and m , we define the q -integer as the function of

$$[n]_q = \frac{1 - q^n}{1 - q} = 1 + q + \dots + q^{n-1}. \quad (7)$$

Which has the following properties

$$[m + n]_q = [m]_q + q^m [n]_q, \quad (8)$$

$$[mn]_q = [m]_q + [n]_q q^m. \quad (9)$$

In this paper, using different perspective, we define the tessarine number sequences with components including quantum integers and get several new results for these number sequences.

2. q -TESSARINE NUMBER SEQUENCES

In this section, we will define the q -Fibonacci and q -Lucas tessarine number sequences. Additionally, we explore some identities used in various areas of mathematics, including Binet's formula, the exponential generating function, and Catalan, Cassini, and D'Ocagne's identities.

Definition 2.1. Tessarine number of the form

$$\gamma_n = \alpha^{n-1} [n]_q + \alpha^n [n+1]_q i_1 + \alpha^{n+1} [n+2]_q i_2 + \alpha^{n+2} [n+3]_q i_3, \quad (10)$$

is called the n^{th} q -Fibonacci tessarine number and

$$\delta_n = \alpha^n \frac{[2n]_q}{[n]_q} + \alpha^{n+1} \frac{[2n+2]_q}{[n+1]_q} i_1 + \alpha^{n+2} \frac{[2n+4]_q}{[n+2]_q} i_2 + \alpha^{n+3} \frac{[2n+6]_q}{[n+3]_q} i_3, \quad (11)$$

is called the n^{th} q -Lucas tessarine number.

These numbers can be rewritten as the following forms

$$\gamma_n = \frac{\alpha^n(1-q^n)}{\alpha-\alpha q} + \frac{\alpha^{n+1}(1-q^{n+1})}{\alpha-\alpha q} i_1 + \frac{\alpha^{n+2}(1-q^{n+2})}{\alpha-\alpha q} i_2 + \frac{\alpha^{n+3}(1-q^{n+3})}{\alpha-\alpha q} i_3, \quad (12)$$

and

$$\delta_n = \alpha^n \frac{1-q^{2n}}{1-q^n} + \alpha^{n+1} \frac{1-q^{2n+2}}{1-q^{n+1}} i_1 + \alpha^{n+2} \frac{1-q^{2n+4}}{1-q^{n+2}} i_2 + \alpha^{n+3} \frac{1-q^{2n+6}}{1-q^{n+3}} i_3, \quad (13)$$

where i_1 , i_2 and i_3 are the imaginary units which satisfy the rules in (2).

Theorem 2.2. For any integer n , the Binet's formulas for q -Fibonacci and q -Lucas tessarini are respectively as

$$\gamma_n = \alpha^{n-1} [n]_q \underline{\alpha} + (\alpha q)^n \underline{\beta}, \quad (14)$$

$$\delta_n = \alpha^n \frac{[2n]_q}{[n]_q} \underline{\gamma} + \alpha^{n+1} (1-q) \underline{\beta}. \quad (15)$$

These formulas have another expression of the form

$$\gamma_n = \frac{\alpha^n \underline{\alpha} - (\alpha q)^n \underline{\varphi}}{\alpha - \alpha q}, \quad (16)$$

$$\delta_n = \alpha^n \underline{\alpha} + (\alpha q)^n \underline{\varphi}, \quad (17)$$

where

$$\begin{aligned}\underline{\alpha} &= 1 + \alpha i_1 + \alpha^2 i_2 + \alpha^3 i_3, \\ \underline{\beta} &= i_1 + \alpha[2]_q i_2 + \alpha^2[3]_q i_3, \\ \underline{\varphi} &= 1 + (\alpha q) i_1 + (\alpha q)^2 i_2 + (\alpha q)^3 i_3.\end{aligned}\tag{18}$$

Proof. By using equalities (8) and (10), we have

$$\begin{aligned}\gamma_n &= \alpha^{n-1}[n]_q + \alpha^n[n+1]_q i_1 + \alpha^{n+1}[n+2]_q i_2 + \alpha^{n+2}[n+3]_q i_3 \\ &= \alpha^{n-1}[n]_q + \alpha^n([n]_q + q^n) i_1 + \alpha^{n+1}([n]_q + q^n[2]_q) i_2 \\ &\quad + \alpha^{n+2}([n]_q + q^n[3]_q) i_3 \\ &= \alpha^{n-1}[n]_q (1 + \alpha i_1 + \alpha^2 i_2 + \alpha^3 i_3) \\ &\quad + \alpha^n q^n (i_1 + \alpha[2]_q i_2 + \alpha^2[3]_q i_3) \\ &= \alpha^{n-1}[n]_q \underline{\alpha} + (\alpha q)^n \underline{\beta}.\end{aligned}$$

On the other hand by using equality (13) we obtain

$$\begin{aligned}\delta_n &= \alpha^n \frac{1 - q^{2n}}{1 - q^n} + \alpha^{n+1} \frac{1 - q^{2n+2}}{1 - q^{n+1}} i_1 + \alpha^{n+2} \frac{1 - q^{2n+4}}{1 - q^{n+2}} i_2 \\ &\quad + \alpha^{n+3} \frac{1 - q^{2n+6}}{1 - q^{n+3}} i_3 \\ &= \alpha^n (1 + \alpha i_1 + \alpha^2 i_2 + \alpha^3 i_3) + (\alpha q)^n (1 + (\alpha q) i_1 + (\alpha q)^2 i_2 \\ &\quad + (\alpha q)^3 i_3) \\ &= \alpha^n \underline{\alpha} + (\alpha q)^n \underline{\varphi}.\end{aligned}$$

Theorem 2.3. The exponential generating functions for q -Fibonacci and q -Lucas tessarine number are respectively as

$$f(x) = \frac{e^{\alpha x} \underline{\alpha} - e^{(\alpha q)x} \underline{\varphi}}{\alpha - \alpha q}, \quad (19)$$

$$g(x) = e^{\alpha x} \underline{\alpha} + e^{(\alpha q)x} \underline{\varphi}, \quad (20)$$

Proof. Using equality (16) and $e^{\alpha x} = \sum_{n=0}^{\infty} \alpha^n \frac{x^n}{n!}$ we get

$$\begin{aligned} f(x) &= \sum_{n=0}^{\infty} \gamma_n \frac{x^n}{n!} \\ &= \frac{1}{\alpha - \alpha q} \sum_{n=0}^{\infty} \left(e^{\alpha x} \underline{\alpha} - e^{(\alpha q)x} \underline{\varphi} \right) \frac{x^n}{n!} \\ &= \frac{e^{\alpha x} \underline{\alpha} - e^{(\alpha q)x} \underline{\varphi}}{\alpha - \alpha q}. \end{aligned}$$

The proof for q -Lucas number sequences can be done similarly by using equality (17).

Theorem 2.4. (Catalan identities) For positive integers n, r with $n > r$, the following identities hold

$$\gamma_{n+r} \gamma_{n-r} - \gamma_n^2 = \alpha^{2n-1} q^n ([-r]_q + [r]_q) \underline{\alpha} \underline{\varphi},$$

$$\delta_{n+r} \delta_{n-r} - \delta_n^2 = \alpha^{2n} q^n (q - 1) ([-r]_q + [r]_q) \underline{\alpha} \underline{\varphi},$$

where

$$\begin{aligned} \underline{\alpha} \underline{\varphi} &= (1 - \alpha^2 q)(1 + (\alpha^2 q)^2) + (1 + (\alpha^2 q)^2) \alpha(1 + q) i_1 \\ &\quad + (1 - \alpha^2 q) \alpha^2 (1 + q^2) i_2 \\ &\quad + \alpha^3 (1 + q^2) i_3. \end{aligned}$$

Proof. By using equalities (7) and (16) we obtain

$$\begin{aligned}\gamma_{n+r}\gamma_{n-r} - \gamma_n^2 &= \left(\frac{\alpha^{n+r}\underline{\alpha} - (\alpha q)^{n+r}\underline{\varphi}}{\alpha - \alpha q} \right) \left(\frac{\alpha^{n-r}\underline{\alpha} - (\alpha q)^{n-r}\underline{\varphi}}{\alpha - \alpha q} \right) \\ &\quad - \left(\frac{\alpha^n\underline{\alpha} - (\alpha q)^n\underline{\varphi}}{\alpha - \alpha q} \right)^2 \\ &= \frac{\alpha^{2n}q^n(2 - q^{-r} - q^r)\underline{\alpha}\underline{\varphi}}{\alpha - \alpha q} \\ &= \alpha^{2n-1}q^n([-r]_q + [r]_q)\underline{\alpha}\underline{\varphi}.\end{aligned}$$

By the same method we can get the result for q -Lucas numbers by using equalities (7) and (17).

Theorem 2.5. (Cassini-like identities) For integer $n \geq 1$, the following identities are hold

$$\gamma_{n+1}\gamma_{n-1} - \gamma_n^2 = \alpha^{2n-1}q^{n-1}(q-1)\underline{\alpha}\underline{\varphi},$$

and

$$\delta_{n+1}\delta_{n-1} - \delta_n^2 = \alpha^{2n}q^{n-1}(q-1)^2\underline{\alpha}\underline{\varphi}.$$

Proof. By subsutiting $r = 1$ into Theorem 2.4., we can get the results.

Theorem 2.6. (d'Ocagne-like identities) For positive integer n and m , the following identities are hold

$$\gamma_m\gamma_{n+1} - \gamma_n\gamma_{m+1} = \alpha^{m+n-1}([m]_q - [n]_q) \left(\underline{\alpha}^2 + \alpha(q-1)\underline{\alpha}\underline{\beta} \right),$$

and

$$\delta_m\delta_{n+1} - \delta_n\delta_{m+1} = \alpha^{m+n+1}(q-1)^2([m]_q - [n]_q)\underline{\alpha}\underline{\varphi}.$$

Proof. Using equalities (7) and (14), we obtain

$$\begin{aligned}
\gamma_m \gamma_{n+1} - \gamma_n \gamma_{m+1} &= \left(\alpha^{m-1} [m]_q \underline{\alpha} + (\alpha q)^m \underline{\beta} \right) \\
&\quad \left(\alpha^n [n+1]_q \underline{\alpha} + (\alpha q)^{n+1} \underline{\beta} \right) \\
&\quad - \left(\alpha^{n-1} [n]_q \underline{\alpha} + (\alpha q)^n \underline{\beta} \right) \\
&\quad \left(\alpha^m [m+1]_q \underline{\alpha} + (\alpha q)^{m+1} \underline{\beta} \right) \\
&= \alpha^{m+n-1} ([m]_q [n+1]_q - [n]_q [m+1]_q) \underline{\alpha}^2 \\
&\quad + \alpha^{m+n} (q^n (q[m]_q - [m+1]_q) \\
&\quad \quad + q^m ([n+1]_q - q[n]_q)) \underline{\alpha} \underline{\beta} \\
&= \alpha^{m+n-1} \frac{q^n - q^m}{1-q} \underline{\alpha}^2 + \alpha^{m+n} (q^m - q^n) \underline{\alpha} \underline{\beta} \\
&= \alpha^{m+n-1} ([m]_q - [n]_q) \underline{\alpha}^2 + \alpha^{m+n} ([m]_q \\
&\quad - [n]_q) (q-1) \underline{\alpha} \underline{\beta} \\
&= \alpha^{m+n-1} ([m]_q - [n]_q) \\
&\quad (\underline{\alpha}^2 + \alpha(q-1) \underline{\alpha} \underline{\beta}).
\end{aligned}$$

For the proof of q -Lucas tessarine number sequences, we use (7) and (15) and get the result easily.

Theorem 2.7. For positive integers, n, r and s , the q -Fibonacci and q -Lucas tessarine number sequences satisfy the following identity

$$\delta_{n+r}\gamma_{n+s} - \delta_{n+s}\gamma_{n+r} = 2q^n \alpha^{2n+r+s-1} ([s]_q - [r]_q) \underline{\alpha} \underline{\varphi}$$

Proof. By using equalities (7), (16) and (17), we get

$$\begin{aligned} \delta_{n+r}\gamma_{n+s} - \delta_{n+s}\gamma_{n+r} &= \left(\alpha^{n+r} \underline{\alpha} + (\alpha q)^{n+r} \underline{\varphi} \right) \left(\frac{\alpha^{n+s} \underline{\alpha} - (\alpha q)^{n+s} \underline{\varphi}}{\alpha - \alpha q} \right) \\ &\quad - \left(\alpha^{n+s} \underline{\alpha} \right. \\ &\quad \left. + (\alpha q)^{n+s} \underline{\varphi} \right) \left(\frac{\alpha^{n+r} \underline{\alpha} - (\alpha q)^{n+r} \underline{\varphi}}{\alpha - \alpha q} \right) \\ &= 2q^n \alpha^{2n+r+s-1} \frac{q^r - q^s}{1 - q} \underline{\alpha} \underline{\varphi} \\ &= 2q^n \alpha^{2n+r+s-1} ([s]_q - [r]_q) \underline{\alpha} \underline{\varphi}. \end{aligned}$$

3. q -TESSARINE POLYNOMIAL SEQUENCES

In this section, we define quantum tessarine polynomial sequences or, briefly q -Fibonacci tessarine polynomial sequences $\gamma_{q,n}(t)$ and q -Lucas tessarine polynomial sequences $\delta_{q,n}(t)$ and then derive the Binet formula for this type of polynomial sequence. In addition some results of q -tessarine polynomial sequences are given.

Definition 3.1. For any complex polynomials $h(t)$ and $g(t)$, the q -Fibonacci $F_{q,n}(t)$ and q -Lucas $L_{q,n}(t)$ polynomials are defined respectively as follows

$$F_{q,n}(t) = h(t) F_{q,n-1}(t) - g(t) F_{q,n-2}(t) \quad (21)$$

$$L_{q,n}(t) = h(t)L_{q,n-1}(t) - g(t)L_{q,n-2}(t) \quad (22)$$

here, $F_{q,0}(t) = 0, F_{q,1}(t) = 1, L_{q,0}(t) = 2$ and $L_{q,1}(t) = h(t)$.

Roots of characteristic equation $r^2 - h(t)r + g(t) = 0$ of (21) and (22) are

$$\alpha(t) = \frac{h(t) + \sqrt{h^2(t) - 4g(t)}}{2}$$

$$\beta(t) = \frac{h(t) - \sqrt{h^2(t) - 4g(t)}}{2}.$$

Then, the Binet formulas for q -polynomials $F_{q,n}(t)$ and $L_{q,n}(t)$ are respectively as

$$F_{q,n}(t) = \frac{\alpha(t)^n - \beta(t)^n}{\alpha(t) - \beta(t)}$$

and

$$L_{q,n}(t) = \alpha(t)^n + \beta(t)^n.$$

Definition 3.2. The q -Fibonacci tessarine polynomial sequences $\gamma_{q,n}(t)$ and the q -Lucas tessarine polynomial sequences $\delta_{q,n}(t)$ are defined by the recurrence relation of

$$\gamma_{q,n}(t) = F_{q,n}(t) + F_{q,n+1}(t)i_1 + F_{q,n+2}(t)i_2 + F_{q,n+3}(t)i_3$$

$$\delta_{q,n}(t) = L_{q,n}(t) + L_{q,n+1}(t)i_1 + L_{q,n+2}(t)i_2 + L_{q,n+3}(t)i_3.$$

With the initial conditions of

$$\gamma_{q,0}(t) = i_1 + h(t)i_2 + (h(t)^2 - g(t))i_3$$

$$\gamma_{q,1}(t) = 1 + h(t)i_1 + (h(t)^2 - g(t))i_2 + (h(t)^3 - 2h(t)g(t))i_3$$

And

$$\delta_{q,0}(t) = 2 + h(t)i_1 + (h(t)^2 - 2g(t))i_2 + (h(t)^3 - 3h(t)g(t))i_3$$

$$\delta_{q,1}(t) = h(t) + (h(t)^2 - 2g(t))i_1 + (h(t)^3 - 3h(t)g(t))i_2 + (h(t)^4 - 4h(t)^2g(t) - 2g(t)^2)i_3$$

where i_1, i_2 and i_3 are the imaginary units that satisfy the multiplication rule in (2).

Theorem 3.3. The Binet-like formulas of the q -tessarine polynomials $\gamma_{q,n}(t)$ and $\delta_{q,n}(t)$ are

$$\gamma_{q,n}(t) = \frac{\alpha(t)^n \underline{\alpha}(t) - \beta(t)^n \underline{\beta}(t)}{\alpha(t) - \beta(t)}$$

and

$$\delta_{q,n}(t) = \alpha(t)^n \underline{\alpha}(t) + \beta(t)^n \underline{\beta}(t)$$

where

$$\underline{\alpha}(t) = 1 + \alpha(t)i_1 + \alpha(t)^2i_2 + \alpha(t)^3i_3$$

$$\underline{\beta}(t) = 1 + \beta(t)i_1 + \beta(t)^2i_2 + \beta(t)^3i_3$$

Proof. The proof can be done easily by using Binet-like formulas of q -Fibonacci and q -Lucas tessarine polynomial sequences.

4. q -TESSARINE FUNCTION SEQUENCES

In this section, we define quantum tessarine function sequences, or briefly q -Fibonacci and q -Lucas tessarine function sequences $\Gamma_{q,n}(t)$ and $\Delta_{q,n}(t)$.

Definition 4.1. Suppose that $p(t)$ is an arbitrary function, then its q -derivative operator is given by (Stum, 2013)

$$d_q p(t) = p(qt) - p(t).$$

Note that in particular $d_q t = (q - 1)t$.

Definition 4.2. The n^{th} q -Fibonacci and q -Lucas tessarine function sequences are defined as follows

$$\Gamma_{q,n}(t) = \mathcal{F}_{q,n}(t) + \mathcal{F}_{q,n+1}i_1 + \mathcal{F}_{q,n+2}i_3 + \mathcal{F}_{q,n+3}i_4 \quad (23)$$

$$\begin{aligned} \Delta_{q,n}(t) = \mathcal{L}_{q,n}(t) + \mathcal{L}_{q,n+1}(t)i_1 + \mathcal{L}_{q,n+2}(t)i_2 \\ + \mathcal{L}_{q,n+3}(t)i_3 \end{aligned} \quad (24)$$

respectively. Where $\mathcal{F}_{q,n}(t)$ and $\mathcal{L}_{q,n}(t)$ are the n^{th} q -Fibonacci and q -Lucas functions and i_1, i_2 and i_3 are the imaginary units satisfy rules in (2).

The q -derivative of $\Gamma_{q,n}(t)$ and $\Delta_{q,n}(t)$ is defined as:

$$D_q \Gamma_{q,n}(t) = D_q \mathcal{F}_{q,n}(t) + D_q \mathcal{F}_{q,n+1}i_1 + D_q \mathcal{F}_{q,n+2}i_3 + D_q \mathcal{F}_{q,n+3}i_4$$

and

$$\begin{aligned} D_q \Delta_{q,n}(t) = D_q \mathcal{L}_{q,n}(t) + D_q \mathcal{L}_{q,n+1}(t)i_1 + D_q \mathcal{L}_{q,n+2}(t)i_2 \\ + D_q \mathcal{L}_{q,n+3}(t)i_3 \end{aligned}$$

where $D_q \mathcal{F}_{q,n}(t)$ denotes the derivative of $\mathcal{F}_{q,n}(t)$.

Example 4.3. For any integer n , if $\mathcal{F}_{q,n}(t) = (t - a)^n$, then

$$D_q \mathcal{F}_{q,n}(t) = [n]_q \mathcal{F}_{q,n-1}(t)$$

Solution. From (10), compute the q -derivative of the function sequences $\mathcal{F}_{q,n}(t)$,

$$\begin{aligned} D_q \mathcal{F}_{q,n}(t) &= \frac{(q(t - a))^n - (t - a)^n}{(q - 1)(t - a)} \\ &= \frac{q^n - 1}{q - 1} (t - a)^{n-1} \\ &= [n]_q \mathcal{F}_{q,n-1}(t) \end{aligned}$$

5. CONCLUSION

In this study, tessarine number sequences are defined using notations from quantum calculus. We derive several fundamental identities, including Binet formulas, exponential generating functions, Catalan, Cassini and d'Ocagne identities for these numbers. Additionally, we introduce new tessarine polynomial and function sequences, namely the q -Fibonacci tessarine and q -Lucas tessarine polynomials and function sequences. We also present various properties and identities for these polynomials and function sequences. Future research may explore additional identities of tessarine number sequences within the framework of quantum calculus.

REFERENCES

- Babadağ, F. (2017). Tessarines and homothetic exponential motions in 4-dimensional Euclidean space. *Beykent University Journal of Science and Engineering*, 10(1), 1–13.
- Babadağ, F., & Uslu, M. (2021). A new approach to Fibonacci tessarines with Fibonacci and Lucas numbers. *ADYU Journal of Science*, 11(2), 263–275. <https://doi.org/10.37094/adyujsci.852037>
- Babadağ, F. (2023). Quantum calculus approach to the dual number sequences. *Research on Mathematics and Science - III*, 3, 49–60. <https://doi.org/10.58830/ozgur.pub252>
- Cockle, J. (1849). On a new imaginary in algebra. *Philosophical Magazine, Series 3*, 34, 37–47.
- Horadam, A. F. (2018). A generalized Fibonacci sequence. *The American Mathematical Monthly*, 68(5), 455–459. <https://doi.org/10.1080/00029890.1961.11989696>
- Kac, V., & Cheung, P. (2002). *Quantum calculus*. Springer. <http://dx.doi.org/10.1007/978-1-4613-0071-7>
- Kome, S., Kome, C., & Catarino, P. (2022). Quantum calculus approach to the dual bicomplex Fibonacci and Lucas numbers. *Journal of*

- Mathematical Extension*, 6(2), 1–17.
<https://doi.org/10.30495/JME.2022.1906>
- Koshy, T. (2018). *Fibonacci and Lucas numbers with applications* (Vol. 1). John Wiley & Sons.
- Koshy, T. (2019). *Fibonacci and Lucas numbers with applications* (Vol. 2). John Wiley & Sons.
- Nalli, A., & Haukkanen, P. (2009). On generalized Fibonacci and Lucas polynomials. *Chaos, Solitons & Fractals*, 42, 3179–3186.
<https://doi.org/10.1016/j.chaos.2009.04.048>
- Oduol, F., & Okoth, I. O. (2020). On generalized Fibonacci numbers. *Communications in Advanced Mathematical Sciences*, 3(4), 186–202. <https://doi.org/10.33434/cams.771023>
- Stum, B., & Quiros, A. (2013). On quantum integers and rationals. *HAL Open Science*, 649(13022), 107–130. <https://hal.science/hal-00875306v2>

د تسارين عددونو ترادف، د کوانتم کالکولس له ليدلوري

ميرويس منصور کاکړ^{*۱}

۱- غزني پوهنتون، د ښوونې او روزنې پوهنځی، رياضي څانگه

* kakar.may1996@gmail.com

لنډيز

په دې څېړنه کې د تسارين عددونو د نويو ترادفونو تفصيلي مطالعه وړاندې شوې ده، داسي چې مرکبې يې کوانتم تام عددونه وي. موږ ددې عددونو مربوط يو شمېر بنسټيز فورمولونه ثبوت کړي دي، لکه د بينيټ، کتالان، کاسيني او د اوگانيس فورمولونه. ددې تر څنگ مو د q -فيوناچي او q -لوکاس تسارين پولينومو او توابعو ترادفونه تعريف کړي دي او د هغوی اساسي خواص مو بيان کړي دي.

کلیدي کلیمې: تسارين عددونه، q -فيوناچي تسارين عددي ترادفونه، q -لوکاس تسارين عددي ترادفونه، q -تسارين پولينومونه، q -تسارين توابع، کوانتم کالکولس

توسعه تأمین انرژی بر اساس منابع انرژی خورشیدی در ولایت غزنی

سید عبدالمقیم حسینی^{۱*}، مصطفی رحیمی^۲، گل حبیب حنفی^۳، سید روح الله موسوی^۴، فدا محمد محمدی^۵

۱،۲،۳،۴،۵- اساتید دیپارتمنت فزیک، پوهنځی تعلیم و تربیه، پوهنتون غزنی

* sayedmoqim2017@gmail.com

چکیده

چالش برق‌رسانی در ولایت غزنی افغانستان، جایی که اکثریت جمعیت از دسترسی به برق محروم است، نیاز به توجه فوری دارد. به ویژه انرژی خورشیدی به عنوان یک راه حل برای رفع این مشکل فوری مطرح است، چرا که تنها ۱۵ مگاوات برق وارداتی برای تأمین نیازهای این منطقه در دسترس است و نیاز به تولید انرژی داخلی امری ضروری است. این مطالعه به بررسی توسعه منابع تولید انرژی، با تمرکز بر منابع انرژی تجدیدپذیر (RES) و به ویژه انرژی خورشیدی، به عنوان راه حل برای کمبود برق در ولایت غزنی پرداخته است. این تحقیق امکان‌پذیری منابع انرژی تجدیدپذیر (RE) را بررسی کرده و از تحقیقات در مورد مزایای دسترسی به برق در زمینه‌های سلامت، آموزش و توسعه اقتصادی استفاده می‌کند، به همراه نیاز جهانی برای کاهش وابستگی به سوخت‌های فسیلی، توجه به بهره‌برداری از انرژی خورشیدی به عنوان یک راه حل پایدار معطوف شده است. محقق از فرآیند کمی برای بررسی موضوع استفاده کرده است. این تحقیق چارچوب جامعی برای پیاده‌سازی زیرساخت‌های خورشیدی در غزنی ارائه می‌دهد. از طریق تحلیل سیستم‌های فتوولتائیک خورشیدی (PV)، از جمله ملاحظات مربوط به مقرون به صرفه بودن و قابلیت گسترش، محاسباتی برای تعیین تجهیزات ضروری، مانند آرایه، باتری‌ها و کنترل‌کننده‌ها برای تولید ۴،۴۷۴ کیلووات برق انجام شده است. نتایج نشان می‌دهند که انرژی خورشیدی به عنوان یک منبع انرژی قابل اعتماد و به راحتی در دسترس، وعده‌های زیادی دارد. در نهایت، پیامدهای این مطالعه به طور قاطع برای پذیرش انرژی خورشیدی به عنوان گامی اساسی برای حل کمبود انرژی در ولایت غزنی و سایر مناطق، با استفاده از منابع خورشیدی فراوان و به کارگیری فناوری‌های مناسب، توصیه می‌کند.

کلمات کلیدی: غزنی، سیستم فتوولتائیک، پنل خورشیدی، باتری، کنترل‌کننده، اینورتر

د يوتيوب له لارې خودمختار زده کړه

شعيب فيضي^{*۱}

۱- مدير نشریه مجله علمی پوهنتون غزني

* faizeshoiab@gmail.com

لنډيز

په خپلواک ډول له يوتيوب څخه زده کړه د نني عصر يو له مهمو او دپام وړ موضوعاتو څخه شميرل کيږي. همزمانه ددې موضوع په اړه زياتي څيړني ترسره شوې دي او ددې ډول زده کړې او تگلارې د عملي کولو لپاره مختلفې لارې چارې ښودل شوي دي. يوله هغو څخه يې د ټکنالوجي استعمال دی چې په دا ډول زده کړه کې خوار مهيم رول لوبوي. دا څيړنه له «يوتيوب څخه په خپلواک ډول زده کړې» تر سرليک الندي ترسره شوې. ددې څيړني موخه دا وه چې دهغو زده کوونکو په اړه وپوهيږو چې له يوتيوب څخه په ازادانه توگه زده کړه کوي. ددې څيړني ډول کميتي دی. د معلوماتو د راټولولو لپاره له پوښتنپاڼې څخه کار اخيستل شوی. دغه راټول شوي مالومات د ايکسيل پروگرام له لارې تحليل شوي دي. ددې څيړنې گډوډوال د کندهار پوهنتون د ژبو او اودبياتو پوهنځي د انگليسي ډيپارټمنټ له لمړي تر څلورم ټولگي پوري محصلان دي. ددې څيړني له ترسره کيدو وروسته چې څيړونکي کومه نتيجه په الس راوړې دا ښيي چې په زياته اندازه محصلين په خپلواک ډول له يوتيوب څخه زده کړه کوي او له يوتيوب څخه کار اخلي. له يوتيوب څخه په هوسا او ښه ډول زده کړه او اسانه الس رسې ددې څيړني يو بل مهم فکتور دی. په لنډه توگه ويالې شو چې په دغه څيړنه کې ټوله برخه اخيستونکو له يوتيوب څخه د يوې ټولنيزې رسنۍ په توگه د زده کړې په اړه مثبت ذهنيت درلود او دوی ورڅخه ښه درک او مثبتې تجربې لرلې.

کلیدی ټکي: خود مختار زده کړه، يوتيوب، ټولنيزو رسنې پلات فارمس، ويديو.

د عبدالقاهر جرجاني او ضياء الدين ابن الاثير د ليدلوري له مخي ايجاز

محمد طيب عزيزي^{۱*}، مسيح الله محب^۲

۱- قسم اللغة العربية، كلية اللغات والأداب، جامعة غزني

۲- قسم اللغة العربية، كلية اللغات والأداب، جامعة شيخ زايد

* mtaiebnazir2@gmail.com

لنډيز

په عربي ژبه کي له کم لفظ نه خو چي واضح او فصيح وي ډېره معنا تر لاسه کولو ته ايجاز ويل کېږي، او ايجاز بيا په دوه ډوله وېشل کېږي: چي يوه ته ايجاز بالقصر او بل ته ايجاز بالحذف ويل کېږي. ايجاز بالقصر هغه ايجاز ته ويل کېږي چي کم لفظونه په ډېره معنا دلالت وکړي، او ايجاز بالحذف هغه ايجاز ته ويل کېږي چي يو کلام دځينو لفظونو دحذف کولو څخه وروسته په زياته معنا دلالت وکړي په داسې حال کي چي حذف کړل شوي لفظونه په کلام کي خلل منځ ته رانورې او په وروسته برخه کي دحذف شوو لفظونو دليل ذکر شوی وي. که ذکر نه وي؛ نو کلام موجز نه بلکه فاسد او بي اعتباره بلل کېږي. امام عبد القاهر جرجاني اول قسم چي ايجاز بالقصر ده ايجاز بولي. او ايجاز بالحذف دقصر په شان تعريف کولو سره سره دکلام يوه بله برخه بولي. او ضياء الدين ابن الاثير ايجاز لکه نور بلاغيين په دوو برخو ويشي: ايجاز بالقصر او ايجاز بالحذف. ايجاز بالقصر يي بيا په دوه ډوله کړی ده، چي يو ته تقدير او بل ته قصر وايي. او تقدير هغه ده چي لفظ له معنا سره برابر وي. (متاخرين علماء ورته مساوات هم وايي). او قصر هغه ده چي معنایي په لفظ زياته وي. ابن الاثير ايجاز بالحذف هم په دوه ډوله وېشلی ده: حذف المفردات (مفرد جز حذف کول) او حذف الجمل (د پوره جملو حذف کول). امام جرجاني او ابن الاثير دواړو په ايجاز کي دقرانکریم او عربي شعر او نثر زياتې نمونې ذکر کړي دي، خو ابن الاثير دنبوي احاديثو او قرانکریم په نمونو کي دجرجاني په پرتله مخکښ ښکاري؛ دا ځکه چي هغه دقرانکریم حافظ وو.

بنسټيزې کليمې: ايجاز، ابن الاثير، جرجاني، حذف، قصر، موازنة.

الكبر، أضراره و طرق الوقاية منه في ضوء الآيات القرآنية و الأحاديث النبوية

سيد صبغت الله ابراهيمي^۱، شيرعلي حيدري^۲، محمد الله سعيد^۳

۱- الأستاذ المساعد في كلية الشريعة و الدراسات الإسلامية بجامعة غزني

۲- الأستاذ المساعد في كلية الشريعة، قسم الثقافة الإسلامية بجامعة غزني

۳- الأستاذ المحاضر في كلية الشريعة، قسم الثقافة الإسلامية بجامعة غزني

* SIbrahimi1367@gmail.com

الملخص

الكبر والتكبر من أسوأ وأبغض الصفات الإنسانية. عندما يظهر هذا السلوك القبيح في الإنسان، فإنه يؤدي إلى هلاكه ويُبْعِدُهُ عن رحمة الله. الكبر يعني العظمة والكبرياء، وهو خاص بالله تعالى، لأن الكبرياء من صفاته سبحانه وتعالى. هذه الصفة لا تليق إلا بالله عز وجل، أما بالنسبة للبشر، فالكبر يعني رفض الحق والتعالي عن قبوله واحتقار الناس والاستهانة بهم. بينما التكبر يُشير إلى السلوكيات التي تعبر عن هذا المعنى عملياً. تصبح صفة الكبر أكثر خطورة عندما يعتقد الشخص أنه أفضل من الآخرين، ويرفض قبول الحقيقة، ويتجنب التصرف بتواضع وخضوع تجاه الآخرين. ولهذا السبب، أدانت النصوص القرآنية والأحاديث النبوية هذه الصفة بشدة ووصفتها بأنها سمة شيطانية. نظراً لأهمية هذا الموضوع، تتناول هذه المقالة تعريف الكبر، أسبابه، أنواعه، حكمه، وسائل دمه، وطرق الوقاية منه، مستندة إلى الآيات القرآنية والأحاديث النبوية. الكبر ليس ضرورياً فقط في بناء الذات الفردية، ولكنه يؤثر أيضاً في تحقيق مجتمع صحي وسليم. وقد اعتمد هذا البحث على المنهج الوصفي التحليلي المستند إلى الدراسات المكتبية.

الكلمات المفتاحية: الكبر، الأضرار، الوقاية، الآيات و الأحاديث

أساليب التدريس النبوية

محمد عارف فيض^۱

أستاذ قسم الفقه والقانون، كلية الشريعة، جامعة غزني

* Mohammadariffaizi11@gmail.com

ملخص

وفي هذه المقالة القصيرة بعنوان (الأساليب التربوية النبوية) نصل إلى نتيجة مفادها أن الإسلام دين كامل وكامل. لقد أَرَانَا رسولنا الكريم محمد صلى الله عليه وسلم أساليب التدريس خلال ۲۳ سنة من التدريس. إذا استخدمناها في تعليمنا وتدريبنا اليومي، فإننا من جهة سنحصل على المكافآت والجوائز، ومن جهة أخرى سيكون تعليمنا أكثر فعالية وسنكون قد خلقنا تغييراً إيجابياً في سلوك طلابنا. على سبيل المثال: لطف النبي محمد صلى الله عليه وسلم، والأخلاق الحميدة، ومراعاة العدل بين جميع الطلاب، واستخدام الوسائل التعليمية المتنوعة، والاهتمام بشكل خاص بالعناصر المهمة في التعلم النشط: "المعرفة، والمهارات، والعقلية". كل هذا هو ما نراه في تعاليم نبينا الحبيب محمد صلى الله عليه وسلم التي مضى عليها ۱۴۰۰ عام، ولكن للأسف الشديد بسبب الجهل أو الإهمال فإننا نتعلم أساليب تعليم من سرقوا منا كل هذه الأشياء ثم يفرضونها علينا في صورة أفكارهم الخاصة. ديننا دين شامل ويحتوي على حلول لكل جانب ولكل مشكلة. إن طرق التدريس الأساسية هي الطرق الإلهية. لقد كان تربية محمد (صلى الله عليه وسلم) كلها من الله. تم الاعتماد في البحث على المصادر الأصلية. تم إجراء هذا البحث بأسلوب بيليوغرافي، لذا يختم هذا البحث بالمنهج البيليوغرافي النوعي.

الكلمات المفتاحية: أساليب، التدريس، النبوية

Analysis of Character Behavior in the Novel of Worosti Arman

Nasrullah Gawher^{1*}, Naqibullah Yosufzai²

1- Lecturer in Pashto Department, Education Faculty, Balkh
University

2- Lecturere in Pashto Departement, Language and Literture Faculty,
Ghazni University

* nasrullahjawhar@gmail.com

Abstract

Literature and psychology have a close relationship. In literature, the writer's emotions, perception, and thoughts are essential elements that add artistic value to their writing. These three aspects are also central topics in psychology since psychology deeply studies the human mind from all perspectives. The primary objective of this research is to analyze and explore the behavioral aspects of characters in the novel *Worosti Arman* through a psychological lens. The research methodology is descriptive, and the approach is library-based, utilizing various books related to psychology and literature to complete this study. Behavior refers to a person's reaction or response to an action or event in a specific time and environment. In the novel *Worosti Arman*, Rafiullah Roshan has effectively portrayed the behavioral aspects of the characters. Since the novel revolves around the theme of love, all emotional reactions related to love are well reflected in the behaviors of the central characters, Ikram and Zeenat. For instance, in moments of union, they are overwhelmed with joy, while in times of separation, they experience deep sorrow. Additionally, the novel successfully highlights how subconscious influences shape the characters' behavior, which stands out as one of its most significant features. In summary, the behavioral aspects of the characters in *Worosti Arman* are effectively depicted in alignment with the storyline and events. Moreover, all emotions—whether positive or negative—are vividly expressed through the characters' reactions.

Keywords: Psychology, Behavior, Characterization, Emotions

Insight on the nature of entrepreneurship

Mohammad Massod Nicnam^{1*}

1- Lecturer In Economic and Agriculture Development, Agriculture
Faculty, Ghazni University

* masoodnicnam@gmail.com

Abstract

Entrepreneurship contains purposeful activities that start, maintain or develop a profitable business in interaction with the internal situation of the business, or with the economic, political and social conditions surrounding the business. Entrepreneurship can be described as a creative and innovative response to the environment. Such a reaction can take place in any field of social activities - business, industry, agriculture, education, social affairs and so on. The present research was conducted by reviewing related literature. In this article, the basic concepts of entrepreneurship and its features, functions, and effective factors in entrepreneurship are discussed. We hope that the findings of this study will increase the level of awareness of researchers and those involved in the entrepreneurship sector.

Keywords: characteristics, concepts, entrepreneur, Entrepreneurship, functions, nature

A Look at the Global Environment, Initiatives, and International Treaties

Mahdi Rezaie^{1*}, Mahdi Hedayati Shahidani²

1- General Director of Quality Enhancement and Accreditation at
Ghazni University

2- Lecturer in International Relation Department, Law and Political
Science Faculty, Gilan University

* mrezaie594@gmail.com

Abstract

The environment is one of the major issues in global politics. Land, water, and humans are three interconnected elements of life. The disruption of any one of these elements leads to a transformation in the entire framework of the philosophy of life on Earth. The purpose of this article is to explain the concept of the environment, examine the fluctuations in the global environmental situation, and analyze key international treaties and initiatives concerning the management of environmental crises. This research is descriptive-analytical in nature and employs a library-based method for data collection. Existing studies show that the environmental situation is worsening day by day. The Paris Climate Agreement, the Kyoto Protocol, the Copenhagen Summit, the Vienna Conference, the Brundtland Commission, and the United Nations Conference on the Human Environment (UNCHE), among others, can be considered some of the most significant collective actions taken by countries in this regard. Based on the research and data analysis, the article identifies several key solutions for managing environmental crises and addressing existing challenges, including the establishment of strong enforcement mechanisms for treaties, cooperation with developing and underdeveloped countries in pollution-reducing economic activities, equal responsibility of nations in facing climate change, and increased academic research into environmental issues and existing uncertainties.

Keywords

Global Environment, International Treaties, Climate Change, Global Warming

Basic concepts and major theories of migration

Mohammad Massod Nicnam^{1*}

1- Lecturere in Economics and Extension Department, Agriculture
Faculty, Ghazni University

* masoodnicnam@gmail.com

Abstract

Migration is a phenomenon that existed since the beginning of human .Literature review method was utilized to gather data. The basic concepts of migration and also the major theories of migration are discussed in details throughout the article. It is expected that the findings of this study contribute with the governmental and non-governmental officials involved in the issue of migration in terms of fundamental concepts and theoretical foundations of migration. Also, the presented results will not only increase public awareness, but in some extent will also enable stakeholders to cope with the phenomenon of the brain drill.

Keywords: Concepts, Immigrant, Migration, Refugee, Theories

Study of Synthesis Methods and Evaluation of Biological Effects of Coumarin Compounds

Nawrooz Ali Zahidi^{1*}, Seyed Ali Aqa Sadaat², Jawad Ali Yar³

1- Department of Chemistry, Faculty of Education, Ghazni University

2- Department of Chemistry, Faculty of Education, Al-Biruni University

3- Department of Chemistry, Faculty of Education, Ghazni University

* Nawroozali.af@gmail.com

Abstract

Coumarin is a chemical compound that is toxic and has a sweet odor, and it is found in many plants. Chemists have developed a particular interest in heterocyclic compounds due to their biological properties, and these unique properties have made the synthesis of these compounds valuable. This research investigates the synthesis methods and the biological effects of coumarin compounds. The study provides a detailed review of four synthesis methods for coumarin compounds and the evaluation of their biological impacts. The significance of this research lies in the exploration of the medicinal and biological properties of coumarin compounds for the development of drugs and chemical materials. Given that coumarin compounds are among those with therapeutic and antioxidant potential, a thorough analysis of their biological effects is of special importance. This research enhances our understanding of the functional mechanisms of coumarin compounds in human health and can contribute to the development of new drugs and treatments. Based on the optimized conditions, the reproducibility of interactions aimed at preparing a wide range of pyridocoumarin derivatives was studied and examined.

Keywords: Coumarin, Petchmann reaction, Heck reaction, Wittig reaction, Synthesis, Biological effects.

The Impact of Cetane Number on Diesel or Fuel quality

Asrarudin Gulzad^{1*}, Hroon Bawari²

1- Lecturer in Petroleum and Chemical Engineering Department,
Kabul Polytechnic University

2- Master's program student in Petroleum and Chemical Engineering
Department, Kabul Polytechnic University.

* Haroobawari70@gmail.com

Abstract

The identification of diesel quality associated to the Cetane Number is crucial thus, currently, the use of poor-quality diesel is predominant in many areas. The production of high Cetane number diesel is considered a major challenge and issue in many countries and manufacturing refineries. It is observed as an important issue for meeting the basic fuel requirements of new engines and for the overall production of high-quality diesel. This number plays an important role in determining the quality of diesel, affecting its combustion ability and the engine's performance. A high cetane number leads to the quick and efficient combustion of diesel, which in turn affects the engine's performance, the level of emissions, and fuel consumption. Hypothetical and literature studied was used to solve the difficulties of this topic, so that the importance of the effect of high cetane number on the quality of diesel fuel could be clarified with the help of this research. The consequence of this study have shown that high-cetane diesel quality is needed for good engine performance, and that this type of diesel can be produced in oil refineries through particular strategies.

Keywords: Cetane number, Cetane characteristics, Cetane number, Diesel quality.

A Review of Recent Advances in the Application of Photocatalysts for the Removal of Heavy Metals from Wastewater

Abstract

Ahmad Sameer Karimi Haqmal^{1*}, Nawrooz Ali Zahidi²

1- lecturer in Chemistry Department, Education Faculty, Ghazni University

2- Lecturer in Chemistry Department, Education Faculty, Ghazni University

* Ask97_haqmal@yahoo.com

Abstract

The toxicity of heavy metals to humans and aquatic life has become a major environmental concern. Heavy metals such as lead, mercury, cadmium, chromium, nickel, and arsenic pose significant threats to human health and the environment due to their harmful effects. These metals enter water sources through natural processes and industrial activities such as soil erosion, mining, and electroplating. Their bioaccumulation can lead to serious health issues, including neurological disorders, immune system dysfunction in children, kidney damage, cancer, and other immune-related problems. This study aims to examine advanced technologies for removing heavy metals from water, specifically focusing on Cloud Point Extraction (CPE) and nanophotocatalytic materials. CPE and photocatalytic nanomaterials have effectively removed heavy metals through adsorption and precipitation. The content of this review article is based on an analysis of journals indexed in internationally recognized databases. Research findings indicate that these technologies are promising; however, challenges such as improving production processes, scalability, selectivity, and cost reduction must be addressed for practical applications. This article reviews recent advancements in photocatalytic mechanisms for wastewater treatment, highlighting that the application of photocatalysts has demonstrated excellent efficiency. Additionally, the study identifies the challenges and prospects in this field.

Keywords: Cloud Point Extraction, Heavy metals, Nanoparticles, Photocatalyst, Semiconductor, Water treatment

The Impact of Bacterial Contamination of Food on Human Health

Rohullah Kamal^{1*}

1- Lectuere in Animal Science Department, Agriculture Faculty,
Ghazni University

* rohullahkamal9@gmail.com

Abstract

Currently, food safety is a critical global issue. Many countries and food industries are working towards ensuring access to safe food and food security. Food-borne diseases (FBD) arise from the consumption of food contaminated with disease-causing microorganisms, such as bacteria, parasites, and viruses. Considering the importance of bacterial contamination of food, this study aims to investigate the risks and contamination sources, their impact on human health, and explore prevention and mitigation measures. Bacteria are a major cause of food poisoning and related illnesses. In light of food safety and associated risks, the findings of this study reveal that 90% of foodborne diseases occur in Asia and Sub-Saharan Africa. Globally, 600 million people fall ill each year due to the consumption of unsafe food, with millions more losing their lives. On the other hand, daily attention must be given to the risks involved in food preparation and consumption, and strategies should be implemented to mitigate the associated dangers.

Keywords: Food, Bacteria, Contamination, Human Health, Impact

Effect of humic acid on the growth and yield of spearmint under drought stress

Abdul Wase Tajzadah ^{1*}, Ghulam Maruf Faqiri ² and Farhad Ghafoori³

1-2, Lecturer in Horticulture department, Agriculture faculty, Ghazni University

3- Agricultural farm manager, Agriculture faculty, Ghazni University

* Abdulwasetajzada@gu.edu.af

Abstract

Drought and salinity stress are among the most important and common environmental stresses worldwide and in Afghanistan, affecting the growth and both the quantity and quality of many agricultural and horticultural crops. In this regard, the effect of humic acid on the growth and yield of spearmint under drought stress was investigated in a factorial experiment (Completely Randomized Design). The treatments included irrigation at 100% (control), 75%, and 50% of field capacity, along with the application of humic acid at 200 mg/liter in two stages of the growing season. The result showed that the application of drought stress (4 and 6 days) on spearmint decreased plant height (3.80%, 3.86%); crown diameter (23.29%, 37.51%); number of lateral branches (3%, 46.1%); number of leaf (19.58%, 72.12%); leaf fresh weight (19.21%, 46.12%); leaf dry weight (22.88%, 61.03%); leaf area (17.33%, 29.20%); root length (1.62%, 6.59%) and root volume (22.15%, 41.43%) compared to the control condition respectively. On the other hand, the application of 5% humic acid under drought stress conditions (4 and 6 days) had a positive effect and increased Plant height (16.66%, 9.95%); crown diameter (48.54%, 18.95%); number of lateral branches (8.60%, 7.66%); number of leaf (33.52%, 100%); leaf fresh weight (24.06%, 46.51%); leaf dry weight (47.34%, 11.88%); leaf area (16.83%, 18.88%); root length (20%, 9.22%) and root volume (44.97%, 20.74%) compared to the control conditions respectively.

Key words: Drought stress, Growth, Humic acid and Spearmint.

Pathogenicity Assessment of *Sclerotinia sclerotiorum* on the Physiological Indices of Important Weed Species Associated with *Camelina sativa* under Greenhouse Conditions

Sayed Rahman Samimi^{1*}

1- Lectutrer in Plant Protection Department, Agriculture Faculty,
Ghazni University

* samimisayedrahman@gmail.com

Abstract

One of the main challenges in agriculture for feeding the growing population is weed management. Excessive use of herbicides has raised concerns about soil and food contamination. Canola fields face significant losses due to the intense competition from weeds. Moreover, the fungus *Sclerotinia sclerotiorum* imposes additional stress on canola plants, exacerbating weed damage. In this study, the potential of four important weed species, including rigid ryegrass (*Lolium rigidum*), canary grass (*Phalaris paradoxa*), barnyard grass (*Echinochloa crusgalli*), and red morning glory (*Ipomoea coccinea*), as hosts for this pathogen was evaluated by measuring seven growth variables (leaf length, root length, stem length, fresh and dry weight of shoots and roots) and seven phytochemical variables (total chlorophyll, chlorophyll a and b, carotenoids, total phenols, flavonoids, and free radical scavenging activity). The results showed that *S. sclerotiorum* significantly reduced all measured indicators in all four weed species. Red morning glory exhibited the greatest reduction in stem length (1.96-fold), shoot dry weight (2-fold), and root dry weight (2.85-fold) compared to the control. In rigid ryegrass, free radical scavenging activity decreased by 2.58-fold. In canary grass, total phenols and root dry weight were reduced by 3.34-fold and 1.25-fold, respectively. In barnyard grass, root fresh weight showed a significant 4.66-fold reduction, and this species exhibited the highest sensitivity to the fungus with a total 21.45% decrease across 14 indicators. The findings indicate that barnyard grass is the most critical weed in fields infected with *S. sclerotiorum*, and its management is essential for disease control.

Keywords: Phytopathogenic Fungi, Invasive Weeds ,Mustard, White Rot

A Review of Weed Management and Control in Saffron Fields (*Crocus sativus* L.)

Mohammad Mahdi Samim^{1*}

1- Lecturer in Agronomy Department, Agriculture Faculty, Ghazni University

* mahdisamim3@gmail.com

Abstract

The saffron plant is one of the most valuable medicinal plants and has a high currency value for its producing countries. This important and useful plant needs serious management in the field and after harvesting. The presence of weeds in saffron fields is one of the major challenges to reducing the yield of this plant. Weed plants disturb the growth of saffron plants by competing for water, nutrients, and light and reducing their performance. Due to the multi-year nature of saffron and the small and weak growth of saffron at the beginning of the season and especially in the first years of growth, the damage to weeds is significant. Weed control methods in saffron fields include agronomic methods (land preparation, planting density, and mixed cultivation), mechanical (weeding, cutting, mulching, and flame throwers), biological (use of beneficial insects and animals), and chemical (use of herbicides). Although the chemical method of weed control is an easy one, continuous use of herbicides may lead to the emergence of resistant weed plants. Therefore, it is necessary to be more careful in the use of herbicides in saffron fields. In this article, an attempt has been made to collect the necessary and new information to identify and control weeds on the saffron farm in order to produce more quality saffron, keeping in mind the environmental protocols. According to the different methods of weed control in saffron fields, the use of chemical herbicides is more effective, but it has many negative effects on the environment. Therefore, it is suggested to use methods with less cost and negative effects on the environment in the control of weed plants.

Keywords: prevention, saffron, weed, non-chemical management, chemical management.

Error-control codes in algebraic coding theory

Ahmad Ali Mehrad ^{1*}

1- lecturer in Mathematics Department, Education Faculty, Ghazni University .

* ah.mehrad@gmail.com

Abstract

Algebraic coding theory studies the design of error-control codes for reliable transmission of information over noisy channels. In this article, we discuss error-control codes. We start with the basics of coding theory and then explore linear codes, which are a subspace of vector spaces, and Hamming codes. Then we use the results of abstract algebra to understand more complex codes such as parity-check matrix decoding and Cosset decoding.

Keywords: Error-control, coding, Hamming codes, matrix decoding, Cost decoding.

Epigenetics and its impact on the regulation of gene expression in living organisms

Ebrahim Darwish^{1*}

1- Lecterture in Bilogy department, Education Faculty, Ghazni University

* darwish25im@gmail.com

Abstract

Epigenetics is a branch of biology that studies heritable changes in gene function without altering the DNA sequence. These changes can significantly regulate gene expression, resulting in phenotypic differences between individuals even with similar genes. Contrary to the initial belief that genes directly and stably control the traits and behaviors of living organisms, it has now been determined that epigenetic mechanisms can alter gene expression depending on environmental and intracellular conditions. This topic shows that the genome of each organism is not just a map, but rather a complex interaction between genes and epigenetic factors that leads to phenotypic diversity and various adaptations. Epigenetics also plays a vital role in biological processes such as embryonic development, cellular differentiation, and adaptation to the environment. These mechanisms can operate dynamically and reversibly, responding to external factors such as nutrition, stress, and even environmental chemicals or toxins. In this article, the key roles of epigenetics in regulating gene expression and its effects on the health and diseases of living organisms have been examined. These changes may have short-term or long-term effects on the health of individuals and future generations.

Keywords: Epigenetics, Methylation, Gene expression, Histone modifications, Gene silencing



Ghazni University

Academic-Research Journal

Volume 2, Issue 3, 2025

Published by Ghazni University