گـۆڤـاری زانـكـۆی ڕاپــەڕیــن
Journal of University of Raparin.
مجلة جامعة رابرين

E-ISSN: 2522 – 7130    P-ISSN: 2410 – 1036
This work is licensed under CC-BY-NC-ND 4.0
DOI:10.26750/Vol(12).No(3).Paper23

ڕێــكەوتــی وەرگــرتــن: 22/02/2025
ڕێكەوتی پەسەندكردن: 06/05/2025
ڕێكەوتی بڵاو كردنەوە: 29/06/2025

# گرفتەکانی ئۆزۆن O3 و چارەسەرەکانی

**سەرباز حوڵا برایم**

بەڕێوەبەرایەتی گشتی پەروەردەی ڕاپەڕین، وەزارەتی پەروەردە، هەرێمی كوردستان، عێراق

sarbazab@gmail.com

## پوختە

ئۆزۆن گەردیلەیەکی سروشتییە لە سێ توخمی ئۆکسجین پێکهاتوە کە بە O3 ناسراوە، چینی ئۆزن یەکێکە لە چینەکانی بەرگی گازی کە لە خوار چینی ستراتۆسفیر دێت، تێیدا بەشەکانی ئۆکسیجین دوچاری شیتەڵبون دەبن و چینی ئۆزۆن دروستدەبێت. بە نەمانی چینی ئۆزۆن پێشبینی بەرزبونەوەی تیشکی سەروی وەنەوشەیی بۆ سەر زەوی دەکرێت، ئەمەش کاریگەری نەرێنی بۆ سەر مرۆڤ بە بڵاوبونەوەی نەخۆشییەکانی پێست و چاو، لەسەر ژینگە بە گۆڕانی ئاووهەوا و زیادبونی بیابانەکان و لەدەستدانی زەوی کشتوکاڵی و گۆڕانی جیناتی ڕوەکەکان و کەمبونەوەی توانای بەرهەمی زەوی دروستدەکات. لەم توێژینەوەیەدا میتۆدی خوێندنگەرایی بەکارهێنراوە، چونکە زیاتر بابەتەکە خوێندنەوەیە.

ئامانجی ئەم توێژینەوەیە دەرخستنی هەمو ئەو گرفتانەیە کە ڕوبەڕوی چینی ئۆزۆن بونەتەوە، لە تەنکبونی و زیادبونی تیشکی سەروی وەنەوشەیی لەسەر زەوی، لەگەڵ خستنەڕوی ئەو چارەسەرانەی کە ڕێگری لە داخورانی چینی ئۆزۆن (O3) دەکەن، وەکو کەمکردنەوە و بەکارهێنانی جێگرەوەیەک بۆ هەمو ئەو ماددانەی دەبنە هۆی داخورانی ئۆزۆن وەکو (کلۆر و فلۆر و کاربۆن) و زۆری ئۆتۆمبیل، لە سەروی هەموشیانەوە بڵاوکردنەوەی هۆشیاری ژینگەیی.

دەرئەنجامی ئەم توێژینەوەیە ئەوەمان پێدەڵێت کە هۆکاری تەنکبونی چینی ئۆزن مرۆڤایەتی خۆیەتی، ئەویش بە فڕێدانی پاشماوە پیشەسازیەکان و مادده قرکەرە ژینگەییەکان، ئەمەش بوەتە هۆی گۆڕانی ئاووهەوا و تێکچونی ژینگە و بڵاوبونەوەی نەخۆشییەکان، زیادبونی ناوچە وشکاوییەکان و زۆربونی لافاو، کەمبونەوەی شوێنی گونجاو بۆ ژیانی مرۆڤەکان. لە ئێستادا ئەم مەترسییە بوەتە کێشەیەکی جیهانی، لەگەڵ ئەوەشدا وڵاتانی جیهان درکیان بەو مەترسیانە کردوە، بۆیە دەستیان بە ڕێگەچارەی گونجاو کردوە بۆ کەمکردنەوەی ئەو مەترسیانەی کە بەهۆی تەنکی ئۆزۆنەوە دروستبون.

**کلیلەوشە:** ئۆزۆن، شیتەڵبون، تیشکی سەروی وەنەوشەیی، توشبون بە نەخۆشی، چارەسەرە ژینگەییەکان.

# Ozone Problems and Its Solutions

**Sarbaz Hawla Braim**[1]
General Directorate of Raparin Education, Ministry of Education, Kurdistan Region, Iraq.

**Abstract**

Ozone is a natural occurring molecule up of three elements of oxygen known as O3. The ozone layer is one of the layers of the gaseous mantle below the stratosphere, where oxygen fragments decompose and the ozone layer is formed. With the depletion of the ozone layer, ultraviolet radiation is expected to rise to the earth, which will have a negative impact on human, with the spread of skin and eye diseases, it affects the environment by climate change, increased desertification, loss of agricultural land, genetic changes in plants and reduced land productivity. In this study, the study method was used because the subject matter is reading.

The purpose of this study is to identify all the problems facing the ozone layer, from thinning and increasing UV rays on Earth, and to present solution that prevent the depletion of the Ozone layer (O3), such as reducing and using alternatives to all substances Ozone as (chorine, fluorine and carbon) and too many cars, above all spreading environmental awareness.

The results of this study tell us that the cause of the ozone layer depletion is humanity itself, which is the disposal of industrial waste and environmental pesticides, which has led to climate change, environmental degradation and the spread of disease, increased aridity and increased floods, decreased habitat. Currently, this threat has become a global problem, however, countries around the world have realized the dangers, so they have started appropriate measures to reduce the risks caused by ozone depletion.

**Keywords**: Ozon, photo dissociation, ultraviolet radiation, health effects, solutions environment.

## پێشەکی

ئۆزۆن O3 چینێکی گازییە لە بەرگە هەوادا، ڕێگە لە تیشکە زیانبەخشەکان دەگرێت بگەنە سەر زەوی و بە پارێزەرێکی گرنگی زەوی دادەنرێت. دوابەدوای ئەو گۆڕانکارییە ژینگەییانەی بەسەر گۆی زەویدا هاتن و لەهەمویان مەترسیدارتر تەنکبونی چینی ئۆزۆنە، کە کاریگەری ڕاستەوخۆی کردە سەر مرۆڤ و زیندەوەران و دروستکردنی

چەندین کێشەی ژینگەیی لەسەر زەوی، کۆمەڵگەی جیهانی هەڵسان بە دانانی چارەسەرێك بۆ ئەم کێشەیە، لەوانە ئەنجامدانی چەندین کۆبونەوەی لوتکەیی بۆ کەمکردنەوەی ئەو مەترسیانەی کە بونەتە سەرچاوەی دروستبونی ئەم کێشەیە. ئەمەش لە ئەنجامی فشاری ڕێکخراوە ژینگەییە جیهانییەکان، توانراوە تاڕاددەیەك کۆنترۆڵی ئەم کێشەیە بکرێت.

**گرنگی توێژینەوە:** هەر بابەتێکی ژینگەیی لە ئێستادا گرنگییەکی تایبەت بەخۆی هەیە جا ئەو بابەتە ناوچەیی یان هەرێمی یان جیهانی بێت. گرنگی ئەم توێژینەوەیە لەوەدایە کە ڕوناکی دەخاتە سەر ئەو ڕوکارە ژینگەییانەی کە بەهۆی داخورانی ئۆزۆنەوە دروست دەبن، لە گۆڕانکارییەکانی ئاووهەوا و زیادبونی بیابانەکان و ناوچە وشکاویەکان.

**ئامانجی توێژینەوە:** ئامانجی سەرەکیمان لەم توێژینەوەیە دەرخستنی هەمو ئەو مەترسیانەیە کە ڕوبەڕوی چینی ئۆزۆن بونەتەوە لەگەڵ چارەسەری گونجاو بۆ ئەم گرفتانە.

**میتۆدی توێژینەوە:** هەر توێژینەوەیەک میتۆدێکی تایبەت بەخۆی بۆ بەکاردەهێنرێت بۆیە ئێمەش هەوڵمانداوە میتۆدی خوێندنەوەگەرایی بەکار بهێنین، بە بەکارهێنانی داتای بڕواپێکراوی ناسا، بەمەش چەندین زانیاری لەسەر بابەتەکە خراوەتەڕو، بۆئەوەی خوێنەر بەئاسانی لە بابەتەکە بگات.

**پلانی توێژینەوە:** ئەم توێژینەوەیە دابەشکراوە بۆ چەند تەوەرێك کە هەریەکەیان باس لە بابەتێك لەسەر توێژینەوەکە دەکات، بەو شێوەیەی خوارەوە:

تەوەرەی یەکەم: دیاریکردنی پێکهاتەی چینی ئۆزۆن و دروستبونی.

تەوەرەی دوەم: باس لەو فاکتەرانە کراوە کە کاریگەرییان لەسەر چینی ئۆزۆن هەیە.

تەوەرەی سێیەم: هەمو ئەو کاریگەریانە خراونەتەڕو کە کار لە چینی ئۆزۆن دەکەن لەوانە کاریگەری لەسەر مرۆڤ و زیندەوەران و ژینگە.

تەوەرەی چوارەم: کە کۆتا تەوەرە هەوڵدراوە باس لەو چارەسەرانە بکرێت کە بونەتە هۆی دروستبونی کونی ئۆزۆن.

**کێشەی توێژینەوە:** ئەوەی لێرەدا بەدیدەکرێت تێکچونی ژینگەی جیهان و بەمەش ناوچەی ئێمە بەدەرنییە لەو کێشەیە، کاریگەری ڕاستەوخۆ و ناڕاستەوخۆی لەسەرمان هەیە.

## گریمانەکانی توێژینەوە:

1- سروشت بۆخۆی هۆکارە بۆ ئەو گۆڕانکاریانەی بەسەر زەویدا دێن.
2- لەم سەردەمەدا مرۆڤ بەهۆی بەکارهێنانی ماددە کیمیاویە زیان بەخشەکان کاریگەری هەبوە لەسەر ژینگە.

## تەوەرەی یەکەم

## پێکهاتەی چینی ئۆزۆن O3 و گرنکی یەکەی

### یەکەم : پێکهاتەی چینی ئۆزۆن

چینی ئۆزۆن O3 بریتییە لە بەشێك لە بەرگەهەوای زەوی کە لەخوارەوەی ستراتوسفیر دایە و ڕەنگی ئەم غازە شینە، لەم چینەدا غازی ئۆکسجین گۆڕانی بەسەردادێت و دەگۆڕدرێت بۆ غازی ئۆزۆن (الاوزون ق، ١٩٩٢، ٢٩).

هەروەها چینی ئۆزۆن بەڕێژەیەکی زۆر کەم لەسەر ڕوی زەوی هەیە یاخود هەر نییە، بڕی گونجاوی پێویست لەم گازە لە هەوادا لەدەوری (١٥-٢٠ ملغ/ م٣) (سولەیمان، ٢٠١٢-٢٠١٣، ٢١٣). بەڵام لەبەرزایی نزیکەی(٢٣کم) لەئاستی ڕوی دەریا، بەشێوەیەکی پشتێنەیی چڕ بەرچاو دەکەوێت (محمد، ٢٠١٥، ٣١٢). لە سەرەتادا چینی ئۆزۆن لەسەر زەوی نەبوە، بۆیە ژیانیش گەشەینەکر، ئەم ژینگەیە نزیکەی (٣٠٠٠) ملیۆن ساڵی خایاند (ozone layer depletion and its effect, 2011). ئەم گازە بەهۆی تیشکی سەروی وەنەوشەییەوە دروستدەبێت، کە دیاردەی شیبونەوەی ئۆکسجین (O2) پێکدێنن وەك لەم هاوکێشەیەدا دیارە:

O2+O+M----- O3+M

M بریتییە لەو هێزەی کە دروستدەبێت لە ئەنجامی یەکگرتنی (O2) لەگەڵ (O1) وەك لە هاوکێشەی (١)دا دەردەکەوێت. ئەگەر شەپۆلەکانی تیشکی سەروی وەنەوشەیی لەنێوان (٢٢٧-٢٩٠) نانۆمەتر[1] بێت ئەوا دەبێتە هۆی دروستبونی ئۆزۆن O3، بەڵام ئەگەر شەپۆلەکانی لەوە زیاتر بو دەبێتە هۆی هەڵوەشاندنەوەی ئۆزۆن وەك ئەم هاوکێشەیە (O+O —— O2+hr) (موسي، ١٩٩٩، ١٠-١١). درێژی شەپۆلەکانی تیشکی سەروی وەنەوشەیی لە ٢٤٣ نانومتر هۆکاری سەرەکی هەڵوەشاندنەوەی ئۆکسجینە، کە سەرچاوەی ئۆزۆنە وەك پێشتر باسمانکرد.

واتە دروستکردنی گازی ئۆزۆن دەکەوێتە نێوان (٣٠ بۆ ٦٠)کم لە ئاستی ڕوی دەریا، ئەوەش لەبەر دو هۆکار:

1-لەبەرزی (٨٠-١٠٠)کم یەکگرتنی O2 لەگەڵ O دەگمەنە، چونکە چڕی هەوا لەم ئاستەدا زۆر نزمە.

2-بەشی زۆری تیشکی سەروی وەنەوشەیی کە بەرپرسە لە شیبونەوەی O2، لە چینە بەرزەکاندا بەکار هێنراوە.

بۆیە لەبەرزی (٣٠-٦٠)کم دیاردەی شیبونەوەی O2 ئۆکسجین کەمە، بەپێچەوانەی یەکگرتنی (O2) لەگەڵ (O) کە بەرزە. دەبێتە مایەی دروستبونی ئۆزۆن (O3) (نەقشبەندی ئ.، ٢٠٠٧، ١٦).

هاوکێشەی (١) دروستبونی ئۆزۆن

جێی ئاماژەیە چینی ئۆزۆن بۆ یەکەم جار لەلایەن (هاتلی) لەساڵی ١٨٨٠ زاینی زانرا، کە ئەم گازەیە لە چینی هەوادا هەیە (متولی، ١٩٩٢، ٢٩). دواتر لەلایەن (چارل فابری و هنری دویسن) لەساڵی ١٩١٣ بەڕەسمی دۆزرایەوە. دواتر لەلایەن زانای گەردون دبسون پەرە بە ئامێری پێوانەیی چینەکە دراوە و زانیاری زیاتری لەبارەیەوە ئاشکراکردوە، هەر بۆیەش یەکەی پێوانەیی ئۆزۆن لەباری ستونیدا بەیەکەی (دبسون) ناسراوە. (Reddy, 2012,. 30)

لەڕاستییدا چینی ئۆزۆن چین نییە، بەڵام ئەوەیە کە نەزانراوە چییە، چونکە زۆربەی بەشەکانی ئۆزۆن لەنێوان (١٩-٣٠)کم بڵاودەبنەوە لەسەروی بەرگەهەوای زەوی، لەو ناوچانەی کە پێیدەگوترێت چینی ڕوکەشی زەوی. بەڵام بەبێ چینی ئۆزۆن ملیۆنان تیشکی سەروی وەنەوشەیی دێنە سەر ڕوی زەوی کە ناتوانرێت بوەستێنرێت، بەمەش دەبێتە

هۆی لەناوچونی ژیان لەسەر ڕوی زەوی. لەلایەکترەوە ئەنجامی ئەو گۆڕانکاریانەی لە گەرمبونی ترۆبۆسفیر لەبەرزی (١٦-٨)کم دایە(Fergusson, 2001) .

وەك پێشتر باسمان کرد بۆ پێوانەکردنی چینی ئۆزۆن یەکەی (دبسون) بەکاردێت، ئەمەش دوای ئەوەهات کە پێشەنگ بو لە بەرگەهەوای ئۆزۆن، ئەم پێوانەیە سەرجەم بڕەکەی چینی ئۆزۆنی خستوەتەڕو لە ستونی بەرگە هەوادا، و دەریخستوە کە چینەکە چەندە ئەستورە ئەگەر پەستانەکە لە سفری ملیۆندا بێت یاخود یەك پلە بەرزبێتەوە. پلەی گەرمی چینی ئۆزۆن لەسەر جەمسەری باشور زیاددەکات کە ناوچەیەکی بچوکەو لەئێستادا ساردە، بەهەورێکی جەمسەری ڕوکەش داپۆشراوە.

ئۆزۆن $O_3$ لەگەڵ گەردیلەکانی ئۆکسجین $O_2$ بەهۆی چالاکی تیشك لەناو خودی گازی ئۆزۆندا شیدەبێتەوە وەك لەم هاوکێشەیەدا دیارە:

$$O_3 + O \text{ ------ } O_2 + O_2$$

هەرچەندە هەردو پرۆسەی دروستبون و شیبونەوەی لەبەرزی نزیکەی (٣٠-٤٠)کم لەئاستی ڕوی دەریا هاوسەنگ دەبێت، بەڵام بەرزترین چڕی ئۆزۆن $O_3$ لەنێوان (٢٠-٢٥)کم تۆماردەکرێت. بەهۆی گواستنەوە بۆ ئەم ئاستە لەئەنجامی میکانیزمی بڵاوبونەوە بەرەو ژێر بۆ ئاستی (٢٠-٢٥)کم لەبارنییە بۆ شیبونەوەی ئۆزۆن $O_3$، ڕێژەی ئۆزۆن لەم ئاستەی بەرگی گازیدا کە هەندێ جار بە ئۆزۆنەسفیر ناسراوە بەپێی شوێن و کات دەگۆڕدرێت (نەقشبەندی ئێ.، ٢٠٠٧، ١٧). بەشێوەیەکی گشتی لەوەرزی بەهاردا لەکاتی هەبونی هەورەبروسکە ڕێژەی ئۆزۆن زیاددەکات بەهۆی شیتەڵکردنی ئۆکسجین و گۆڕانی لە ($O_2$) بۆ ($O_1$) پاشان یەکگرتنی لەگەڵ ($O_2$) چینی ئۆزۆن $O_3$ دروستدەکات. پێکهاتەی ئۆزۆن لەبەرگی هەوادا بەراورد بە گازەکانیتر یەکجار کەمە، بەجۆرێك کە پێکهاتەی دەگاتە ٠،٠٠٢بەش لە ملیۆنێکدا و قەبارەکەی دەگاتە ٠،٠٠٠٠٠٧ ڕێژە/قەبارە.

**دوەم: گرنگی چینی ئۆزۆن $O_3$**

ئۆزۆن لە بەرگی گازیدا بەڕێژەیەکی کەم هەیە کە لەنێوان (٠،٠٧بەش لە ملیۆن) بەڵام گرنگیەکی زۆری هەیە بۆ هەمو زیندەوەرانی سەرزەوی، چونکە ڕێکخەری تێپەڕبونی تیشکی سەروی وەنەوشەییە بە بەرگی گازیدا، بەشێوەیەك کە مرۆڤ و گیانلەبەران دەپارێزێت. بە بەرزبونەوەی ڕێژەی ئۆزۆن لە بەرگی گازیدا ڕێگە دەگرێت لە گەیشتنی تیشکی سەروی وەنەوشەیی بەڕێژەیەکی زۆر بۆسەر زەوی کە ئەمەش دەبێتە مایەی دروستنەکردنی ڤیتامین (D) و گەشەنەکردنی ئێسکی گیانداران (نەقشبەندی ئێ.، ٢٠٠٧، ١٦). هەروەها گرنگییەکی زۆری هەیە لە تەقاندنەوەی هەمو ئەو نەیزەك و پارچانەی بەرەو زەوی دێن، لەکاتی گەیشتنیان بە چینی ئۆزۆن، بەهۆی لێکخشانیان لەم چینە دوچاری سوتان و پارچەبون دێن، بەمەش توێکڵی زەوی لەم بەرکەوتانە دەپارێزێت و هەمو ئەو زیندەوەرانەی لەسەریشی دەژین لەوانە مرۆڤ، پارێزراودەبن(NASA)

**تەوەرەی دوەم**

**ئەو هۆکارانەی کار لە چینی ئۆزۆن دەکەن**

چینی ئۆزۆن وەك پێشتر باسمانكرد، بە پاێزەری زەوی دەناسرێت، بەڵام لە ئێستادا ڕوبەڕوی تەنكبون بۆتەوە، بەپێی لێكۆڵینەوەكانی ساڵی ١٩٧٠ ئۆزۆن$O_3$ بە ڕێژەی ٣% كەمی كردوە (متولی، ١٩٩٢، ٢٩). ئەمەش لە ئەنجامی ئەم دو هۆكارەی لای لەخوارەوە:

## یەكەم: هۆكاری سروشتی

هۆكارە سروشتییەكان دەورێكی كارایان لە تێكدانی ژینگە هەیە، لەوانە تەقینەوە گڕكانیەكان كە دەبێتە هۆی دەردانی كلۆریدی هایدرۆجین، كبریتیدی هایدرۆجین، ئەمەش دەبێتە هۆی یەكگرتنی كلۆرو كبریتید لەگەڵ ئۆزۆندا، كە ئەمە كاتێكی زۆری خایاندوە لەو چاخانەی كە تەقینەوە گڕكانییەكان تیایدا ڕویداون. تەقینەوەی گڕكانەكان لە كۆندا كاریگەرییەكەیان لە ئێستادا دەردەكەوێت ئەوە بەهۆی ئەوەوەیە كە ئەم گازانەی لە گڕكانەكانەوە دەردەچن ماوەیەكی زۆری پێویستە تاكو بگەنە چینی ئۆزۆن .ئەو گڕكانانەی كە كاریگەری زۆریان هەبو لەوانە: گڕكانی **تامبورا** لەساڵی ١٨١٥ (أندۆنیسیا)، گڕكانی **كراكاتوا** لەساڵی ١٨٨٣ (أندۆنیسیا) و گڕكانی **شیسون** لەساڵی ١٩٨٣ (مەكسیك) ئەمانە لەدوای خۆیانەوە كۆمەڵێك گازیان فڕێدایە بەرگە هەواوە وەكو گازەكانی:$CO$ , $SO_2$ , $H_2O$ , $H_2$ , $NH_3$ , $CL$ , $F$ , $N_2$ , $CH_4$ . (موسي، ١٩٩٩، ٤٩).

لەلایەكی ترەوە گۆڕانی پێكهاتەی بەرگەهەوا كاریگەری گەورەی هەیە لەسەر ئاووهەوای زەوی. پێكهاتە سروشتییەكانی بەرگەهەوا بو كە دیاردەی گەرمبونی بەشێوەیەكی سروشتی هێنایە بون، لەئەنجامی بونی گازەكانی كاربۆن، میسان، ئۆزۆن، ئەكسیدی نیترۆن و هەڵمی ئاو. دیاردەی گەرمبون لە ملیۆنەها ساڵ لەمەوبەر كاری خۆی كردوە و ئێستاش دەیكات، ئەگەر بونی دیاردەی گەرم بون نەبوایە پلەی گەرمی نزیكەی ٣٣پلە كەمتر دەبو. چستی و چالاكی ئەم دیاردەیەش دەگۆڕدرێت لەگەڵ گۆڕانی جێگیربونی گازەكان لەناو بەرگەهەوادا و گرنگترینیشیان گازی دوانۆكسیدی كاربۆنە كە بەدرێژایی چاخەكان دوچاری گۆڕان هاتوە لەئەنجامی گۆڕانی ڕوبەری زەریاكان و ڕوەكە سروشتییەكان. لە پێكهاتەكانی بەرگەهەوا خڵتە (الشوائب) كار دەكاتە سەر هەڵمژینی بەشێك لە تیشكی خۆرو پاشان نزمبونەوەی پلەكانی زەوی (غانم، ٢٠٠٩، ٣٤٦).

لەلایەكیترەوە زیادبونی دوانۆكسیدی كاربۆن وادەكات ڕێژەی ئۆكسجین $O_2$ كەمتربێت بەمەش كەمتر لە چینی ستراتوسفیردا هەڵوەشاندنەوەی ئۆكسجین ڕودەدات، لەئەنجامدا ئۆزۆنی تازە كەمتر دروستدەبێت. سێ هۆكار دەبنە مایەی داخورانی چینی ئۆزۆن:

1-بزوتنەوەی هەوای باڵا لەناوچە خولگەییەكانەوە بەرەو جەمسەرەكان، كە دەبێتە مایەی گواستنەوەی تەنە پیسكەرەكان لەناوچە خولگەییەكان و پانتاییە ناوەڕاستەكان بەرەو جەمسەرەكان.

2-زانایانی ئیگلیزی لەساڵی ١٩٨٥ دیاردەكانی نیوەگۆی باشوریان دۆزیەوە كە لە زستانی نیوەگۆی باشور (حوزەیران، تەموز، ئاب) كیشوەری جەمسەری باشور تاریكی دایدەگرێت و دەبێتە ساردترین شوێن لەسەر گۆی زەوی، لەم وەرزەدا خولێكی داخوراوی هەوای زۆر سارد كە پێیدەگوترێت (گەردەلولی جەمسەری Circumpdar Vortex) لەسەر ئەم كیشوەرە ساردە تاریكە دروستدەبێت. هەر بۆ ئەم مەبەستەش بنكەیەكی لێكۆڵینەوەی ئاسمانییان لەم جێگەیە دامەزراند (متولی، ١٩٩٢، ٦٣-٦٤). ئۆزۆن $O_3$ لەنێو ئەم گەردەلولە گەمارۆدەدرێت لەگەڵ ئەو گازانەی بەربەستن لە داخورانی ئۆزۆن $O_3$ (گازەكانی $N_2O$، $CL_2F_2C$). لەبەهاری نیوەگۆی زەوی باشور (ئەیلول، تشرینی

یەکەم و دوەم) بەهۆی گەیشتنی خۆر کۆتایی بە گەردەلولی جەمسەری و هێزەکانی داخورانی ئۆزۆن O3 دێت. ئامارەکانی تایبەت بە پێوانەکردنی ئۆزۆن O3 لەسەر کیشوەری جەمسەری باشور نیشاندەدەن کە کونی ئۆزۆن O3 گەورەترین فراوانبون بەخۆوە دەبینێت لە دو هەفتەی یەکەمی مانگی تشرینی یەکەمدا.

3-هەورە سەهۆڵییەکانی ستراتوسفیر stratospheric ice clouds (SIC)ی سەر جەمسەری باشور کە چەند میلێك بەرزترن لەسەر کونەکانی ئۆزۆن دەکەونە چینی ستراتوسفیر وەك تاقیگەی چالاك کاردەکەن بۆئەوەی کارلێککردنی داخورانی ئۆزۆن ئەنجام بدرێت وەك لەم هاوکێشەیە دەردەکەوێت:

CL + O3 -------- CLO + O2

ئەم کارلێککردنە بە داخورانی ئۆزۆن بەشێوەیەکی چالاك لەسەر ڕوی کریستاڵی سەهۆڵی ئەنجامدەدرێت، ئەم سێ هۆکارەش کە ئاماژەمان پێکردن، بەرپرسن لە دەرکەوتنی کونی ئۆزۆن لە جەمسەرەکان، بەتایبەت جەمسەری باشور (نەقشبەندی ئ.، ٢٠٠٨، ٥٣-٥٤).

**دوەم: هۆکارە مرۆییەکان:**

لەکاتێکدا چینی ئۆزۆن بەرەو وێرانە دەچێت کاتێك باڵانسی سروشت لەنێوان بەرهەمهێن و وێرانکردن گۆڕدرا چینی ئۆزۆن O3 تێکچو. هەرچەندە دیاردە سروشتییەکان دەتوانن بە هۆکارێکی کاتی دابنرێن، بەڵام کلۆرو برۆمایت بەئازادی لەلایەن شتە دروستکراوەکانی مرۆڤەوە تێکەڵ بە چینی ئۆزۆن دەکرێن (NASA, 1999). ئەم دەرخستنەش لەلایەن هەردو دکتۆر (مۆلیناو ڕۆولاند) لەساڵی ١٩٧٤ز خرایەڕو، کە دروستکراوەکانی مرۆڤ و تێکەڵکردنیان بەیەکتری وەکو (کلۆرو فلۆرو کاربۆن) سەرچاوەی سەرەکییەکانی ئۆزۆنن (Reddy، 2012، 32P). کەواتە یەکێك لە کارەکتەرە سەرەکیەکانی کەکار لە چینی ئۆزۆنO3 دەکات مرۆڤە، کە گۆڕان بەسەر باری ئاووهەوادا دێنێت، بەهۆی زیادکردنی ڕێژەی دوانۆکسیدی کاربۆن CO2، کە بوەتە هۆی پیسبونی چینی ستراتوسفیر، کە ئەمەش کاریگەری خراپی کردوەتە سەر ڕێژەی ئۆزۆن، ئەمەش بوەتە هۆکارێکی سەرەکی بۆ لێکۆڵینەوەکانی ئاووهەوا (شعادة، ١٩٨٣، ٣٥).

(CL2F2C) کە زیاتر بەناوە بازرگانییەکەی (فریون Freon) ناسراوە دەگاتە چینی ئۆزۆن و لەگەڵ گازی ئۆزۆن یەکدەگرێت و دەبێتە مایەی داخورانی. پێکهاتەی ئۆکسیدی نتروجین کە دەردەپەڕنە نێو بەرگەگازی دەتوانن بگەنە چینی ئۆزۆن و ببنە مایەی تێکشکاندنی ئەم قەڵغانەی گۆی زەوی (نەقشبەندی ئ.، ٢٠٠٨، ٥٢).

کەواتە مرۆڤ لەم ڕێگایانەوە کار لە چینی ئۆزۆن O3 دەکات:

-**بەکارهێنانی مەوادە کیمیاوییەکان:** کە لە دروستکردنی پاککەرەوەکان و پیشەسازییەکاندا بەکاردێت کاریگەری ڕاستەوخۆی لەسەر چینی ئۆزۆن دەبێت. زۆرجار ئەم مەوادە کیمیاوییانە لە قڕکەرەکانی مێروکوژەکان و لەناوبەرە گژوگیاکان و کەڕوەکان، کە ماددەیەکی زۆری لە کلۆرو فلۆرو کاربۆن تێدایەو ڕاستەوخۆ کار لە چینی ئۆزۆن دەکات (حسن، ٢٠١٢، ١١٢). زۆرێك لە وڵاتان ئەم ماددە ژەهراویانە بەکاردێنن، لەوانە ولایەتە یەکگرتوەکانی ئەمریکا لەساڵی ١٩٩٥ بەبڕی ٢٤ ملیار دۆلار بەکاری هێناوە. بەپێی ئاماری کشتوکاڵی ئەمریکا ئافاتە کشتوکاڵییەکان زیانێکی زۆر دەگەیەنن بە کشتوکاڵ کە دەکاتە ٣٠% بەرهەمەکان (حسن، ٢٠١٢، ١١٤).

**-ئایروسولات**: واتە ئەو پەستان هەواییە کە مادەی کیمیاوی لەشێوەی گەردیلەی ورد کە هەڵگری پەستانی گازییە (کلۆرو فلۆرو کاربۆن) لەناو قوتوپەستراوە کە بەزۆری بەکاردەهێنرێن لەوانە: (بۆنەکانی ژور، چەسپەکانی پرچی ئافرەتان، لەناوبەرەکانی زیندەوەران، پاککەرەوەکان) ئەمەش بەهۆی ئاسانی لە دروستکردن و تێچونی کەم.

**-فڕۆکەکان:** لەبەرئەوەی فرۆکەکان بەهۆی خێرایی ڕۆشتنیانەوە دەنگێکی زۆر دەردەکەن لەبەرئەوە ناچارن لەبەرزی سەروی (١٢-٣٠)کم بفرن وەکو فرۆکەکانی (کونکوردی فەڕەنسی و بەریتانی) کە ئیستا بەهۆی زۆری تێچوەکەی لە فڕین وەستاوە، بەڵام فڕۆکە کانی جەنگی (F16 و F35) کە ئێستا بەردەوامن، ڕێژەیەکی زۆر لە پێکهاتە کیمیاوییەکان دەردەدەن وەکو ($H_2O$ ,$CO_2$ , $NO_x$ , $SO_2$ هایدرۆکاربۆنات) ئەمانە هەموویان دەبنە هۆی وێرانکردنی ئۆزۆن $O_3$ (موسي، 1999، ٤٦).

**-هەڵدانی موشەك بۆ بۆشایی ئاسمان:** دابەشبونی موشەکی بەکارهێنەر لە چالاکی شەڕ و بۆشایی ئاسمان دو بەشە لەڕوی ڕۆیشتن و بەکارهێنانی:

**أ-ئەو موشەکەی بە شلەمەنی ئیش دەکات.**

**ب-ئەو موشەکەی بە وشکی ئیش دەکات.**

ئەو توانایەی کە لە گازەکاندا پێویستە بۆئەوەی موشەکەکە بەرەو ئاسمان بڕوات پێویستە زۆر لەو گازە شلە بسوتێنێت و ئەم گازانە بەرهەمەکانیان سوتانە، ئەو پاڵەپەستۆیەی هەوا کە موشەك دواوەخەن، لەوانەیە زۆر گەورەبێت بە نزیکەی هەزار تەن، ڕێژەیەکی زۆر لەو گازانە (H2O,CO2,NOX,CO,) دەبێتە هۆی تێکدانی ئۆزۆن(Rosn,2009).

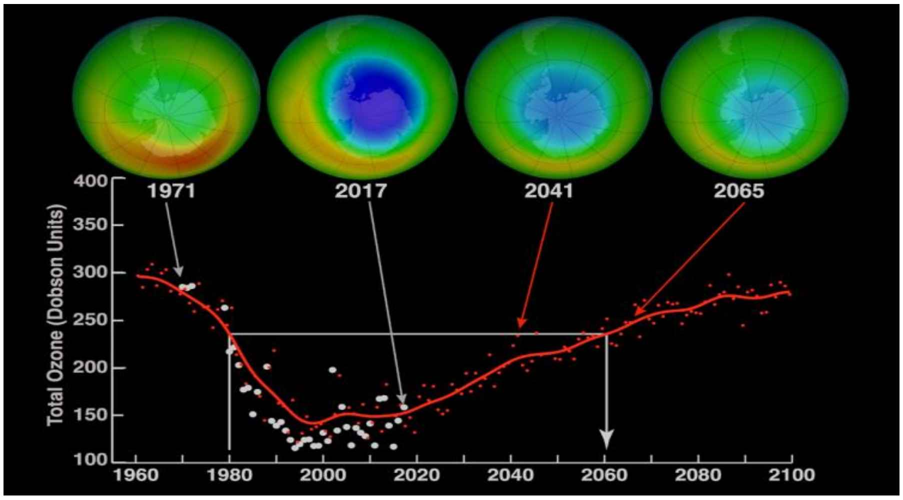
**-تەقینەوەی ناوەکی:** تەقینەوەکەی دو بۆمبی ئەتۆمی هیرۆشیماو ناکازاکی لە یابان، کاریگەرییەکی زۆری جێ هێشت، لەکاتی تەقینەوەکەدا دوکەڵێکی زۆر بۆشای ئاسمانی داپۆشی و بەری تیشکی خۆری بۆ چەند کاتژمێرێك گرت. بێگومان ئەو گازانەو ئەو پلە گەرمییەی کە هەیبو کاریگەری زۆری لە چینی ئۆزۆن کرد.

**-هالوت/ ئەوانە دژە سوتانن.**

**-برومیدی میسیلی:** بەکاردێت وەکو دەرمانی گیانەوەر، بۆ خاوێنکردنەوەی کشتوکاڵیش بەکاردێت (ozone, 2019.) وا مەزەندە دەکرێت کە هەر خانەیەکی کلۆرو فلۆرو کاربۆن لەتوایدایە ١٠٠٠٠٠ خانەی ئۆزۆن لەناوبەرێت (سولەیمان، ٢٠١٢-٢٠١٣، ٢١٥).

جێی ئاماژە پێکردنە وەک ئەوەی لە وێنەی (١)دا دەردەکەوێت، ئۆزۆن لەساڵی١٩٧١دا نزیکەی (٣٠٠)دبسون بوە، بەڵام بەرەبەرە بەرەو کەمبونەوە چوە، تا ساڵی (٢٠٠٠)ز بەشێوەیەکی بەرچاو کەم بوەتەوە، نزیک بوەتەوە لە ١٥٠ دبسون کە ئەمەش ڕێژەیەکی زۆر کەمە و تەنکبونی ئۆزۆن بەشێوەیەکی بەرچاو دەردەکەوێت، بەڵام لەساڵی ٢٠٢٥ بری ئۆزۆن بەرز بوەتەوە بۆ نزیکەی (٣٠٠) دبسون، هەرچەندە ئەم برەیە بەپێی شوێن و کات جیاوازە، بۆ نمونە لە ئەنتارکتیکا دابەزیوە بۆ (٢٤٠) دبسۆن(NASA, 2025).بەڵام پێشبینی دەکرێت تا ساڵی (٢١٠٠)ز بەهۆی پابەندی وڵاتان بە کەمکردنەوەی پیسکەرەکان بگەڕێتەوە باری ئاسایی خۆی.

وێنەی (١) پێشبینیەکانی چاکبونەوەی ئاستی ئۆزۆن




سەرچاوە: www.environment.gov.au ٢٠٢٣/١٢/٢٨.

## تەوەرەی سێیەم

## كاریگەریەكانی داخورانی ئۆزۆن O3

### یەكەم: كاریگەرییەكانی لەسەر مرۆڤ و زیندەوەران:

لەگەڵ تەنكبونی چینی ئۆزۆن O3 لە ئەتموسفیردا، دەرفەتی تێپەڕبونی تیشكی سەروی وەنەوشەیی بۆ سەرزەوی زیاتر دەبێت و بەمەش هەڕەشەی زیانەكان بۆ بونەوەرەكان ئاكامی خراپی لێدەكەوێتەوە، لەكاتێكدا ئۆزۆن O3 كاری زیندەوەران لەسەر زەوی دەڕەخسێنێت، بەبونی وەكو فلتەرێك بۆ پاڵاوتەكردنی تیشكی خۆرو مژینی تیشكی سەروی وەنەوشەیی پێش گەیشتنی بەسەر زەوی، لەهەمان كاتدا بونی ڕێژەی ٤٠ گرام بۆ مەتر سێجا هەست بەبونی دەكرێت، لە ٤٠٠گرام بۆ مەتر سێجا لەسەر ڕوی زەوی كاریگەری بۆسەر تەندروستی مرۆڤ هەیە (national geography).

**بەشێوەیەكی گشتی تەنكبونی چینی ئۆزۆن ئەم كاریگەریانەی بۆ سەر مرۆڤ و زیندەوەران لێ دەكەوێتەوە:**

-كاریگەری نەرێنی لەسەر كۆئەندامی هەناسە هەیە، وەكو هەناسەتەنگی و كۆكەی وشك و سوتانەوەی دیواری ناوەوەی كۆئەندامی هەناسەدا.

-سوتانەوەی پێستی مرۆڤ و زیادبونی شێرپەنجەی پێست. بەپێی هەندێك سەرچاوە دابەزینی بڕی ئۆزۆن بەڕێژەی ١٠% دەبێتە مایەی ڕودانی (١،٣) ملیۆن باری شێرپەنجەی پێست.

-ڕودانی دیاردەی خۆربردن sun burn بەشێوەیەكی فراوان و بەهێز كە (٥٠)جار بەهێزو ئازاری زیاترە لە هێزو ئازاری خۆربردن كە لەسەر چیابەرزەكان لە هاوین ڕودەدات (نەقشبەندی ،٢٠٠٨، ٥٠).

-كاریگەریەكی خراپی لەسەر نەخۆشی چاو دەبێت (كە دەبێتە هۆی توشبونی ئاوی سپی چاو)، هەروەها هاوێنەی چاو تێكدەدات و كاریگەری لەسەر ئاسەواری بینین دەبێت و كاریگەری لەسەرنەخۆشییە درمییەكان هەیە، جگەلەوەی كاریگەری لەسەر ئاژەڵیش هەیە وەكو نەخۆشی پێست و درمییەكان (المجلة البئية العربي الاولى ،١٩٩٩).

-كاریگەری لەسەر ڕوەك: ئەوەی ڕاستییەكی زانراوە كاریگەری لەسەر پێشكەوتنی ڕوەك هەیە بەهۆی تیشكدانەوە. زانایان لەو بڕوایەدان كە كاریگەری لەسەر زیادبونی ئاستی پێویست دەكات، كە ئەمەش لەناو دارستان و زەویە گژوگیاییەكان كاریگەری زیاترە (wishe.). هەوروەها دەبێتە هۆی تێكدانی پێكهاتەی كیمیایی ڕوەكەكان لەوانە برنج، كە ئەمەش دەبێتە هۆی كەمبونەوەی توانای بەرهەم و جۆری بەرهەم. وە كاریگەری ناڕاستەوخۆشی هەیە بۆ ڕوەك كە دەبێتە هۆی گۆڕینی شێوەی ڕوەك و جۆری پێكهاتەی كیمیاویەكەی(المجلة البئية العربي الاولى ،١٩٩٩).

لەلایەكی ترەوە كاریگەری لەسەر نزمبونەوەی بەرهەمە خۆراكییەكان دەبێت كە دەبێتە هۆی لەناوچونی (پلانكتۆن)ەكان كە بەسەرچاوەی سەرەكی خۆراكی ئاژەڵی دەریایی دادەنرێت. كاریگەری لەسەر كەمبونەوەی بەرهەمە كشتوكاڵیەكان هەیە، تاقیكردنەوە كراوە لەسەر (٢٠٠) جۆر ڕوەك، تیایدا ٧٠% یان هەستیار بون بە تیشكی سەروی وەنەوشەیی (احمد، ٢٠٠٨، ٣١).

-كاریگەری لەسەر گیاندارانی ئاوی: لەكاتێكدا زیاتر ٣٠% گیاندارانی جیهان پرۆتینێكی زۆر بۆ مرۆڤ دابیندەكەن، بەڵام لە وڵاتانی نامی ئەم ڕێژەیە كەمترە، كاریگەرییان دەبێت لەسەر ماسی و قرژاڵ و ڕۆبیان، هەروەها كاریگەری لەسەر سوڕی كیمیای زیندەوەران هەیە (احمد، ٢٠٠٨، ٣١).

بەهۆی كاریگەریە زیانبەخشەكانی تیشكی سەروی وەنەوشەیی و زیادبونی بڕی لەهەندێك لە هەرێمەكانی گۆی زەوی، ڕێكخراوی تەندروستی جیهانی (WHO) لە بانگەوازێكدا لەساڵی (٢٠٠٧)دا خەڵكی ئاگادار كردەوە كە زێدەڕۆیی نەكەن لە چونە بەر تیشكی خۆر (نەقشبەندی ئ.، ٢٠٠٨، ٥٠).

بەشێكی تیشكی سەروی وەنەوشەیی بەپێی درێژی شەپۆلەكانیان بۆ (UVC , UVB, UV-A ) دابەشدەبن، جۆری (UVB ) لەهەمویان مەترسیدارترە بۆ سوتانی پێست، كە بە سوڕێكی بەهێز دەردەكەوێت و دەبێتە هۆكاری شێرپەنجەی پێست (mawdoo3.).

**دووەم : كاریگەرییەكانی لەسەر ژینگە**

لەچەند ساڵی ڕابردودا هەوای زەوی بەشێوەیەكی بەرچاو گۆڕانكاری بەسەردا هاتوە، بەرزبونەوەی پلەی گەرمی بوەتە هەڕەشەیەكی گەورە لەسەر مرۆڤ و زیندەوەران. كاریگەریەكانی بۆ سەر ژینگە بەم شێوەیەی خوارەوەیە:

**-لە داهاتودا زۆرێك لە ناوچەكان كەپێشتر بۆ ژیان گونجاوبون بۆ بیابانی بون دەگۆڕدرێن و لە زۆر ناوچەیتریش بەهۆی لافاو ڕوداوی سروشتی جۆراوجۆر سەر هەڵبدات و زیان بەخەڵك بگەیەنێت.**

**-كاریگەری لەسەر كوالیتی هەوا:** كەمی چینی ئۆزۆن و زیادبونی تیشكدانەوە لەئەنجامی ڕێژەیەكی بەرز و شوێنەوارە گازیەكان و كۆنترۆڵ نەكردنیان لە چالاك بونیان كاریگەرییان لەسەر چینی ژێرەوەی بەرگی گۆی زەوی هەیە (mawdoo3.). وە بەشدارێكی كارایە لە پیسبونی هەوای شارەكان، چونكە بەكەمبونەوەی ڕێژەی ئۆزۆن دەبێتە هۆی دروستبونی تەم و دوكەڵە كیمیاویەكان لە شارەكاندا (احمد، ٢٠٠٨، ٣١).

**-كاریگەری لەسەر گۆڕانكارییەكانی هەوا:** ئۆزۆن و بەرگەهەوا دو كاریگەری لەسەر پلەی گەرمی و هاوسەنگی بۆ سەر ڕوی زەوی هەیە :

أ-مژینی تیشكی سەروی وەنەوشەیی لە جەمسەرەكان و تیشكدانەوەیان.

ب-مژینی تیشکی ژێر سور و کاریگەری لەسەر زەوی و گەرمبونی چینی ژێرەوەی زەوی(Reddy, 2012) .

-کاریگەری لەسەر تیشکدانەوەی تیشکی سەروی وەنەوشەیی: بنەمای ئۆزۆن کاریگەری لەسەر زیادبونی تێکرای تیشکی سەروی وەنەوشەیی دەبێت بۆ سەر زەوی، چونکە ئۆزۆن بڕێکی زۆری ئەم تیشکە هەڵدەمژێت بە وزەیەکی بەرز.

-نەمانی چینی ئۆزۆن O3 و زیادبونی تیشکی سەروی وەنەوشەیی وادەکات پەڵەهەورێکی ڕەش دەربکەوێت وەك تەم و دوکەڵ، بەمەش ڕێژەی مردن و خنکان زیاد دەکات.

## تەوەرەی چوارەم

## چارەسەری داخورانی چینی ئۆزۆن O3

دوابەدای ئەوەی کە لە حەفتاکانی سەدەی ڕابردو مەترسییەکی گەورە لەسەر چینی ئۆزۆن O3 دروستبو، وڵاتان بەباشی درکیان بەو مەترسییە کرد، وڵاتان لەساڵی ١٩٨٧ز پەیماننامەی مۆنتریال یان لە وڵاتی کەنەدا واژۆکرد، لەم پەیماننامەیەدا وڵاتان ڕێککەوتن لەسەر بەکارنەهێنانی ئاوێتەکانی (کلۆرو فلۆرو کاربۆن) لە پیشەسازیدا یاخود کەمکردنەوەی، بەمەش کاریان بەم ئاوێتانە وەستاند (یاخود کەمیان کردەوە)، جێگرەوەیتریان بەکارهێنا ئەمەش کاریگەری باشی هەبو لەسەر ئۆزۆن لەسەدەی بیست ویەك (غانم، ٢٠٠٩، ٢٥). هەر بۆ کەمکردنەوەو چارەسەری چینی ئۆزۆن نوێنەرانی (٢٠٠) وڵاتی جیهان لە (کیگالی) پایەتەختی (ڕواندا) ڕێککەوتنێکیان واژۆکرد کە چیتر ئەو جۆرە ساردکەرەوانە بەرهەم نەهێنن کە گازی کلۆرو فلۆرو کاربۆنیان تێدابەکاردێت (.wishe). لەم ڕیککەوتنەیەدا وڵاتان بونە سێ گروپ، گروپی یەکەم وڵاتانی پیشەسازین و وڵاتانیتریش بەسەر هەردو گروپەکەیتردا دابەش کران، پێویستە وڵاتانی پیشەسازی تا ساڵی (٢٠١٩) سود وەرگرتن لە هایدرۆکلۆرو کاربۆن بۆ ١٠% و تا ساڵی ٢٠٣٦ بۆ نزیکەی ٨٧% کەم بکەنەوە، گروپی دوەم تا ساڵی ٢٠٢٨ دەبێت کۆنترۆڵی دۆخەکە بکەن (.wishe). پۆل نیومان سەرۆکی تیمی توێژینەوەی ئۆزۆنی ناسا و سەرۆکی زانایانی زانستەکانی زەوی لە سەنتەری فڕینی بۆشایی ئاسمانی گۆدارد، لە شاری (گرینبێلت) لە ویلایەتی میریلاند لە ئەمریکا دەڵێت ( کەمبونەوەی ئاستی پێکهاتەکانی کلۆر کە مرۆڤ بەرهەمی دێنێت، لەگەڵ یارمەتی کەش و هەوای چالاکانەی ستراتوسفیری جەمسەری باشور، ئاستی ئۆزۆنی ئەمساڵ(٢٠٢٣)ی کەمێک باشتر کردوە(ozon-leyer, 2023) .

**بۆ چارەسەری تەواوی چینی ئۆزۆن پێویستە بەکردار ئەم خاڵانە ڕەچاو بکرێن:**

١- زیاتر گرنگی بە بڵاوکردنەوەی هۆشیاری ژینگەیی بدرێت لەلایەن ڕێکخراوە ژینگەییەکان بەهاوکاری وڵاتان، بۆ بەرزکردنەوەی ئاستی هۆشیاری هاووڵاتیان لە پاراستنی ژینگەو بەکارنەهێنانی ئەو پێویستییە ڕۆژانەییانەی کە سەرچاوەی پیسبون و خراپکردنی ئۆزۆنن یان کەمکردنەوەیان.

٢- جێگرەوەیەك بۆ ئەو ئامێرو ئۆتۆمبیلانە دابنرێت، کە بەگاز و بەنزین کاردەکەن.

٣-سنورێك بۆ ئەم مەوادە کیمیاویانەی وەکو کلۆرو فلۆرو کاربۆن دابنرێت کە لە پیشەسازیدا بەکاردێن، ئەمەش بەپابەندی وڵاتان بەو پەیماننامە نێو دەوڵەتییەکانەوە دەبێت کە واژۆیان کردوە.

٤-ڕێگە لە سوتانی دارستانەکان بگیرێت وەك ئەوەی لە دارستانی ئەمازۆن ڕویدا. هەوڵبدرێت ڕوبەری سەوزایی لە تەواوی جیهان زیادبکرێت.

٥- پێویستە لەلایەن زانایانی پیسپۆڕ لەم بوارەدا بەردەوام چاودێری چینی ئۆزۆن بکرێت و لەهەر گۆڕانکاریەك لایەنی پەیوەندیداری لێ ئاگاداربکرێتەوە.

٦- تەقینەوە ئەتۆمییەکان لەناو زەویدا ئەنجام بدرێن باشترە وەك لە بۆشایی هەوادا کرێت.

٧- دیاریکردنی ئاستی فڕینی فرۆکە، کە بەجۆرێك بێت کار نەکاتە سەر چینی ئۆزۆن.

## دەرئەنجام

لەئەنجامی ئەم توێژیەوەیە بەم دەرئەنجامانەی لای خوارەوە گەیشتین:

١-کاریگەریە مرۆییەکان بە دیارترین هۆکاری دروستبونی کێشە ژینگەییەکان دادەنرێن، بەتایبەت چالاکییە پیشەسازییەکان و مادده قرکەرە ژینگەییەکان .

٢-خودی سروشت بەشێوەیەکی ڕێژەیی کار لەم چینە دەکات، بەهۆی سوتانی سروشت و گۆڕانکارییە ئاو هەواییەکان.

٣-تەنکبونی چینی ئۆزۆن بوەتە مەترسییەکی جیهانی بۆسەر تەواوی مرۆڤایەتی بەتایبەت نەخۆشی شێرپەنجەی پێست.

٤-توانا مرۆڤییەکان لە ئێستادا سنوردارە بۆ چارەسەرکردنی ئەم کێشەیە.

٥-لەئێستادا بەشێك لەم گرفتە ژینگەییانە لە کۆنترۆڵی مرۆڤ دەرچوە و ناتوانرێت بەتەواوی دەستی بەسەردا بگیرێت.

## ڕاسپاردە

١- ئەم کێشەیە وەکو پێشتر باسمانکرد کێشەیەکی جیهانییە و کاریگەری بۆسەر تەواوی کۆمەڵگا هەیە، بۆیە ئەرکی سەرشانی هەمو تاکێکە هەوڵی چارەسەری بدات لە بەکارنەهێنانی پاککەرەوە کیمیاوییەکان، ئەویش لەرێگەی هۆشیارکردنەوەی کۆمەڵگا لە بەکارنەهێنانی، یان کەم کردنەوەی مەوادە کیمیاوییەکان .

٢- پێویستە وڵاتان لە بەکارهێنانی ئەم مەوادە کیمیاویانەی لە پیشەسازییەکاندا بەکاردەهێنرێن کە کاریگەری لەسەر چینی ئۆزۆن هەیە، کۆنترۆڵی بکەن یاخود هەر بەکاری نەهێنن.

٣- ڕێکخراوە نێودەوڵەتیەکان ئەم کێشەیە بکەنە کاری لەپێشینەی خۆیان بۆ بنبڕکردنی گرفتەکە.

٤- هەوڵبدرێت وزە پاککەرەوەکانی وەکو وزەی (با، کارۆئاوی، وزەی خۆر) جێگای وزەکانی نەوت و خەڵوز بگرێتەوە.

## پەراوێز:

[١]- 10 نانۆمەتر = 0.001 میکرۆن.

## سەرچاوەکان

أحمد، پرشگ حمە ئەمین، ٢٠٠٨، ژینگەپارێزی، چاپخانەی دیلان، چاپی یەکەم، سلێمانی.

حسن، الدكتور المهندس عبالهادی، ٢٠١٢، پاراستنی ژینگە، و. گەرمیان محمدامین، چاپخانەی چوارچرا، چاپی یەكەم، سلێمانی.
غانم، علی احمد، ٢٠٠٩، جوگرافیای ئاو هەوا، و. گۆران رشید، پرۆژەی تیشك، چاپی یەكەم.
سولەیمان، محمد محمود، ٢٠١٢-٢٠١٣، جوگرافیاو ژینگە، و.ئاسۆ وەهاب و رزگار فایەق، چاپخانەی چوارچرا، چاپی یەكەم، سلێمانی.
محمدامین، د.هاوڕێ یاسین، ٢٠١٥، جوگرافیای دەرامەتە سروشتییەكان، بڵاوكراوەی ناوەندی غەزەل، تاران.
نەقشبەندی، ئازاد محمدئەمین، ٢٠٠٧، جوگرافیای كەش و ئاووهەوا، چاپ و پەخشی حەمدی، چاپی یەكەم.
نەقشبەندی، ئازاد محمدئەمین، ٢٠٠٨، گەرم بونی گۆی زەوی و كاریگەریەتی لەسەر هەرێمی كوردستانی عێراق، چاپخانەی ڕۆشنبیری، هەولێر.
شعادة، الدكتور نعمان، ١٩٨٣، علم المناخ، القسم الجغراية، الجامعة الاردن.
موسی، الدكتور علی حسین، ١٩٩٩، الاوزون الجوي، دار الفكر، دمشق.
متولی، د.زین العابدین، ١٩٩٢، قصة الاوزون، مطابع الهیئة المصریة العامة للكتاب.
مدیر مكتب الاوزون، وزارة البیئة فی لبنان، ١٩٩٩."المجلة البئیة العربی الاولی، عدد ٢١، تشرین الثانی – كانون الاول نوفمبر – دیسمبر"
Sivasakthivel.T and Reddy K.K.S .K (2012), ozone Layer Depletion and Its Effects,: A Review. International Journal of Environmental Science and Development, 2(1), PP.30. February.
Fergusson,A.( 2001). ,Ozone Depletion and Climate Change. Published by authority of the Minister of the Environment . © Minister of Public Works and Government Services Canada.
سایتی موضوع، ٢٠١٥، لە ٢٠١٩/١٠/١٧ سەردانی كراوە.
N. (2014) Ozone layer depletion.(online) Available at: http://mawdoo3.com/(Accessed 10 Oct.
Karim, o. (2019). National Geography. (online) Available at : www.national geography.com (Accessed 16 Oct. 2019).
W. (2016). Wisha. (online) Available at: www.wisha.net, (Accessed 16 Oct. 2019).
Government of Australia (2020). Environmental protection. (online) Available at: www.environment.gov.au.
NASA (2023). ozone-layer (online) Available at: http;//www.nasa.gov, ozone-layer(Accessed 12 Jan. 2024).
NASA (1999). Ozone Watch. (online) Available at: http://ozonewatch.gsfc.nasa.gov. (Published 30 Aug. 2023
NASA, Grahn, S(1999). Ozone watch. (online) Available at:

http://ozonewatch. Gsfc. Nasa.gov . (Published july 1999).

Rosn, M.n., Toohey, D.W. and peinmann, M, 2009. Limits on the space launch market relate to stratospheric ozone depletion. Aerospace corporation. Available at: https://aerospace.org/sites/default/files/2018-05/RocketEmission-0psf (Accessed 23 Apr. 2025).

NASA Ozone Watch, 2025. Latest status of ozone. (online) Available at: http://ozonewatch.gsfc.nasa.gov/. (Accessed 23 Apr. 2025).