# දේශගුණ විපර්යාස යනු කුමක්ද?


## දර්ශිකා පතිරත්න

**සංවර්ධන නිලධාරී, දේශගුණ විපර්යාස ලේකම් කාර්යාලය**

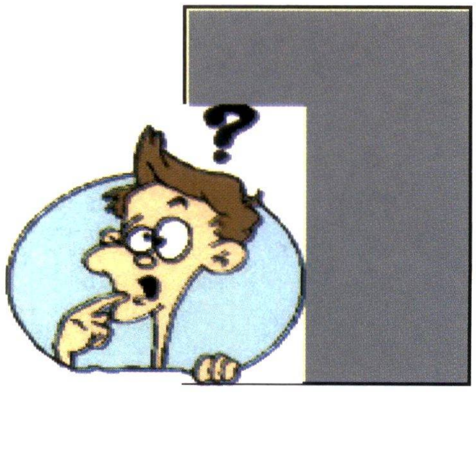
**පරිසර හා පුනර්ජනනීය බලශක්ති අමාත්‍යාංශය**


## දේශගුණ විපර්යාස කුමක්ද?

දේශගුණ විපර්යාස යනු මිනිසාගේ ක්‍රියාකාරකම් නිසා වායුගෝලයේ ඇති වායු සංයුතියේ වෙනස්වීම නිසා දේශගුණයේ නොයෙක් වෙනස්වීම් ඇතිවීම ලෙස සරලව හඳුන්වා දිය හැකිය. දේශගුණ ක්‍රියාවලිය සංකීර්ණ, එකිනෙක සමග අන්තර් ක්‍රියා කරන එකිනෙක සමග සම්බන්ධතාවයක් ඇති, වායුගෝලය, ගොඩබිම, අයිස් හා හිම, සාගර හා අනිකුත් ජල පද්ධති වලින් සමන්විත වූවකි. දේශගුණය බොහෝවිට පරිසරයේ සාමාන්‍ය කාලගුණය ලෙසද හඳුන්වා දිය හැක. සාමාන්‍ය උෂ්ණත්වය සහ උෂ්ණත්ව වෙනස්වීම, අවුරුද්දේ දිගු කාලයක් තිස්සේ බලපාන සුළඟ ආදිය, මාසයක කාලයක් සිට අවුරුදු කීපයක් දක්වා කාලයක් (අවුරුදු 30ක් පමණ) සලකා බලා දේශගුණය තීරණය කරනු ලැබේ. සූර්ය විකිරණ මගින් දේශගුණ පද්ධතිය සඳහා අවශ්‍ය ශක්තිය ලබාදේ.

ගෝලීය දේශගුණය, ප්‍රධාන ලෙසම පෘථිවියේ විකිරණ සමතුලිතතාව මත රඳා පවතී. පෘථිවියේ විකිරණ සමතුලිතතාව වෙනස් කිරීමට බලපාන ක්‍රම 3ක් ඇත. ඒවානම්,

1. පෘථිවියට පැමිණෙන සූර්ය කිරණ වල වෙනස්වීම් මගින් (පෘථිවි කක්ෂයේ වෙනස්වීම් හෝ සූර්යයාගේ සිදුවන වෙනස්වීම්)



2. පරිවර්තනය වන සූර්ය විකිරණ වෙනස්වීම මගින් (උදා : වලාකුළුවල පිහිටීමේ වෙනස්කම්, වායුගෝලයේ ඇති අංශු වනාන්තර/ශාක ආවරණ මගින්)

3. පෘථිවියේ සිට අභ්‍යවකාශයට යන දිගු තරංග විකිරණ වෙනස්වීම මගින් (හරිතාගාර වායු සාන්ද්‍රණය වෙනස්වීම නිසා )

දේශගුණය / කාලගුණය කෙලින්ම හෝ වක්‍ර ලෙස ඉහත ආකාරයේ වෙනස්වීම් වලට ප්‍රතිචාර දක්වන්නේ විවිධ වූ ප්‍රතිචාර යාන්ත්‍රණ මගිනි (feedback mechanisms). පෘථිවි ඉතිහාසයේ දේශගුණය බොහෝ සේ වෙනස් වී ඇති අතර සමහර වෙනස්වීම් අසාමාන්‍ය වන්නේ ඒවා මිනිස් ක්‍රියාකාරකම් නිසා ඇති වූ ඒවා නිසාය.

## දේශගුණ විපර්යාසවලට හේතු

දේශගුණ විපර්යාස වලට හේතු වන්නේ මිනිසාගේ ක්‍රියාකාරකම් ද නැත්නම් ස්වභාවික සිද්ධීන්ද යන්න පිළිබඳව විද්‍යාඥයින් අතර විවාදයක් මතු වී තිබේ.

එහෙත් මිනිස් ක්‍රියාකාරකම් දේශගුණ විපර්යාස සඳහා බලපාන ප්‍රධානම හේතුව බවට ඔප්පු වී ඇත.

දේශගුණික විපර්යාසයන් සඳහා හේතු සෙවීමට විද්‍යාඥයින් ශතවර්ෂ ගණනක් උත්සාහ කල අතර ඒ සඳහා ඔවුන් දේශගුණික විපර්යාසයන්ට හේතුවන විවිධ චක්‍ර සහ ක්‍රියාවලින්ද අධ්‍යයනය කළේය. නමුත් පරිසර උෂ්ණත්වය ඉහළයාමේ ප්‍රමාණය සහ පිළිවෙල සැලකිල්ලට ගැනීමේදී එය මෙම චක්‍ර හෝ ක්‍රියාවලින් පමණක් පැහැදිලි කිරීමට නොහැකි බව ඔවුන්ට පෙනී ගිය කරුණක් විය.

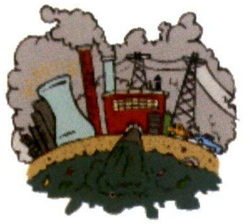
එම නිසා ගෝලීය උණුසුම් වීම පැහැදිලි කිරීමට ඔවුන් මිනිසා විසින් වායුගෝලයට මුදාහරින හරිතාගාර වායූන් වල බලපෑමද යොදා ගත්තේය.

මෙම සියලු තොරතුරු ඒකරාශී කිරීම සඳහා එක්සත් ජාතීන්ගේ සංවිධානය විසින් දේශගුණ විපර්යාස පිළිබඳ අන්තර් රාජ්‍ය මණ්ඩලය (IPCC) නමින් විද්‍යාඥයින් රාශියකගෙන් සැදුම්ලත් කමිටුවක් පිහිටුවන ලදී. මෙම විද්‍යාඥයින් අවුරුදු කිහිපයකට වරක් ඒකරාශී වී ගෝලීය උණුසුම් වීමට අදාළ අලුත්ම තොරතුරු භාවිතයට ගනිමින් වාර්තාවක් සෑදීම සිදු කෙරේ. මෙය විද්‍යාඥයින් සිය දහස් ගණනකගේ එකඟතාවයකින් සැදුම් ලත් වාර්තාවක් වේ.

ගෝලීය උණුසුම් වීම සඳහා හරිතාගාර වායු කිහිපයක් දායක වන බවත් මෙම වායූන් මිනිසා විසින් විවිධ ක්‍රම මගින් පරිසරයට මුදා හරින බව ඔවුන් ප්‍රධාන ලෙසම හඳුනා ගන්නා ලදී.

මිනිස් ක්‍රියාකාරකම් අතරින් ප්‍රධාන ලෙසම කාබන් ඩයොක්සිඩ් වායුව ($CO_2$) පිටකිරීම සිදු වන්නේ පොසිල ඉන්ධන දහනය මගිනි. හරිතාගාර වායු සහ එරෝසොල් (කුඩා අංශු) දේශගුණය වෙනස්වීමට දායක වන්නේ පෘථිවියට වැටෙන සූර්ය විකිරණ හා පිටවී යන අධෝරක්ත කිරණ අතර වෙනසක් ඇති කිරීම මගිනි. කාර්මීකරණයත් සමග වායුගෝලයේ පැවති හරිතාගාර වායු ප්‍රමාණය වැඩි වීම නිසා සමතුලිතතාව නැතිවීමට පටන්ගත් අතර එම නිසා පසුගිය කාලයේ දේශගුණයේ සැලකියයුතු වෙනසක් දක්නට ලැබුණි.

## කාර්මික විප්ලවය හා දේශගුණය

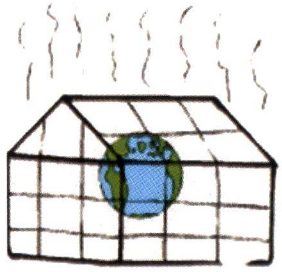


ලෝකයේ කාර්මීකරණය ආරම්භ වුයේ 18 වන සියවසේ එංගලන්තයේ දී සිදුවූ කාර්මික විප්ලවයත් සමගය. කාර්මික විප්ලවයේ ප්‍රධාන ලක්ෂණය වුයේ එය මූලිකවම ශක්තිය මත රඳා පැවතීම සහ ඒ සඳහා මූලික ප්‍රභවය ලෙස පොසිල ඉන්ධන භාවිතා කිරීමය. ගල් අඟුරු වැනි පොසිල ඉන්ධන දහනය නිසා පිටවන කාබන් ඩයොක්සිඩ් ($CO_2$) වායුව දේශගුණය කෙරෙහි විශාල බලපෑමක් සිදුකර ඇත. කලකට ඉහතදී සියලුම දේශගුණික විපර්යාස ස්වභාවිකව සිදුවුවත් කාර්මික විප්ලවයෙන් පසුව කෘෂිකර්මාන්තය සහ කර්මාන්තශාලා වැනි දේ නිසා පාරිසරික සහ දේශගුණික වෙනස්වීම් ආරම්භ වී ඇත.

## හරිතාගාර වායූන්

හරිතාගාර වායු යනු වායුගෝලයේ ස්වාභාවිකවම ඇති සහ කෘතිමව නිපදවා ඇති, හිරුගේ සිට පැමිණෙන හෝ පෘථිවියෙන් පිටවන අධෝරක්ත කිරණ අවශෝෂණය කිරීමට සහ ඒවා නැවත පරිසරයට මුදාහැරීමට හැකියාව ඇති වායූන්ය. ඒවා නම් කාබන් ඩයොක්සිඩ් ($CO_2$), මීතේන් ($CH_4$), නයිට්‍රස් ඔක්සයිඩ් ($N_2O$), ක්ලෝරෝ ෆ්ලෝරෝ කාබන් (CFC), හයිඩ්‍රෝ ෆ්ලෝරෝ කාබන්, ඕසෝන් ($O_3$) හා ජල වාෂ්ප වේ. මිනිස් ක්‍රියාකාරකම් නිසා ප්‍රධාන ලෙස හරිතාගාර වායු 4ක් පරිසරයට මුදාහැරේ. ඒවා නම් කාබන් ඩයොක්සිඩ් ($CO_2$), මීතේන් ($CH_4$), නයිට්‍රස් ඔක්සයිඩ් ($NO_2$), හා හැලෝ කාබන් [ක්ලෝරීන් (Cl), ෆ්ලොරීන් (F) , බ්‍රෝමීන් (Br)] අඩංගු වායූන් වේ. මෙම වායු වායුගෝලයේ එකතුවීම සහ කාලයත් සමග සාන්ද්‍රණය වැඩිවීම සිදුවේ.

## හරිතාගාර ආවරණය යනු කුමක්ද?



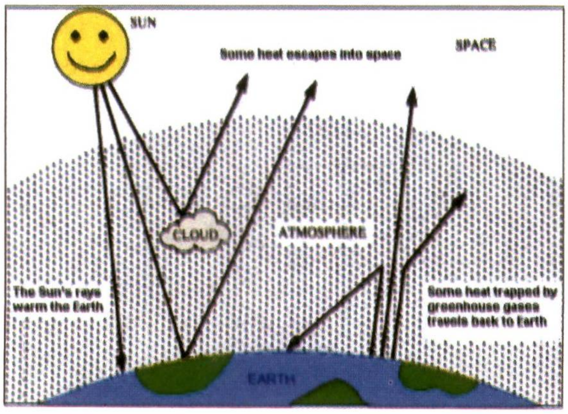
මිනිස් ක්‍රියාකාරකම් නිසා හරිතාගාර වායු විශාල ලෙස වැඩි වී තිබේ. එම නිසා පරිසර උෂ්ණත්වය වැඩිවීමද කාලගුණය වෙනස්වීම ද සිදුවේ. මේ නිසා අපට මෙන්ම අනිකුත් පරිසර පද්ධති වලටද තර්ජන එල්ල වී ඇත. කාබන් ඩයොක්සයිඩ් (**$CO_2$**) පරිසර උෂ්ණත්වය වැඩිවීමට හේතුවන වායූන්ගෙන් ප්‍රධාන තැනක් ගනී

හරිතාගාර වායුන් පරිසරයට මුදාහරින ක්‍රම නම් බලශක්ති අංශය-26%, කර්මාන්ත-19%, වනාන්තර විනාශය-17%, තවද 14% ක් කෘෂි කර්මාන්තයෙන්ද 13% ක් ප්‍රවාහන අංශයෙන්ද සිදුවේ. හිරුගේ සිට පැමිණෙන හෝ පෘථිවියෙන් පිටවන අධෝරක්ත කිරණ අවශෝෂණය කිරීම සහ ඒවා නැවත පරිසරයට මුදා හරින්නේත් වායුගෝලයේ හරිතාගාර වායුන් මගිනි. මෙය හරිතාගාර ආවරණයයි.

**තවද,**

1824 දී Joseph Fourier නමැති විද්‍යාඥයා වායුගෝලයක් නොමැති වුවහොත් පරිසරයේ උෂ්ණත්වය දැනට වඩා බොහෝසේ අඩුවන බව පෙන්වා දෙන තෙක් විද්‍යාඥයින් හරිතාගාර ආවරණය පිළිබඳව දැන නොසිටියේය. පෘථිවියේ දේශගුණය රඳා පවතින එක් සාධකයක් ලෙස හරිතාගාර ආවරණය දැක්විය හැක. එය නොමැති වුවහොත් පෘතුවියේ මතුපිට උෂ්ණත්වය 60 $^0$F තරම් සාමාන්‍ය උෂ්ණත්වයක රැඳෙනු ඇත. මෙය ඉතා පහළ උෂ්ණත්වයක් වේ. එම නිසා පෘථිවියේ ජීවීන්ට ජීවත් වීමට හරිතාගාර ආවරණය අවශ්‍ය වේ. 1895 දී ස්විඩන් ජාතික රසායන විද්‍යාඥයකු වන Svante Arrhenius විසින් මිනිසා විසින් $CO_2$ මුදා හැරීම මගින් හරිතාගාර ආවරණය යන ක්‍රියාවලියට සක්‍රීයව දායක වන බව පෙන්වා දෙන ලදී. පෘථිවි ඉතිහාසය තුලද හරිතාගාර වායු සංයුතියේ වෙනස්වීම් සිදුවී ඇත.

නමුත් මෑතක් වන තුරු ඒවා සාමාන්‍ය අගයක පැවතී ඇත. එම නිසා ගෝලීය උෂ්ණත්වයද සාමාන්‍ය අගයක පැවතී ඇත.




මිනිසා විසින් පොසිල ඉන්ධන දහනය සහ අනිකුත් ක්‍රම මගින් හරිතාගාර වායුන් මුදා හැරීම නිසා හරිතාගාර ආවරණය නමැති ක්‍රියාවලිය මේ වනවිට වැඩි වී ඇත. විද්‍යාඥයින් නිරතුරුවම "ගෝලීය උණුසුම් වීම" වෙනුවට "දේශගුණික විපර්යාස" යන වචනය භාවිතයට ගනී. එයට හේතුව ලෝකයේ සාමාන්‍ය උෂ්ණත්වය ඉහළයාම සහ සුළං සහ මුහුදු දියවැල් මගින් උෂ්ණත්වය ලොව පුර තාපය ලෙස ගෙනයාම මගින් සමහර ප්‍රදේශ සිසිල් වීමත් සමහර ප්‍රදේශ උණුසුම් වීමත් සිදුවේ. එමනිසා වර්ෂාපතනයේ සහ හිම පතනයේ වෙනස්වීම් ඇතිවේ.

මේ නිසා ප්‍රදේශයෙන් ප්‍රදේශයට දේශගුණ විපර්යාස වෙනස්වීම සිදුවේ. සූර්යයාගෙන් පිටවන ආලෝක කිරණ තාප තරංග ලෙස පෘථිවියට ලඟා වේ. නැවත පෘථිවියෙන් එම ශක්තිය වායුගෝලයට පිටකරන්නේ අධෝරක්ත කිරණ ලෙසටය. මේ ක්‍රියාව සමතුලිත වීමට පෘථිවියට තාප තරංග පැමිණීම මෙන්ම සහ පෘථිවියෙන් අභ්‍යාවකාශයට අධෝරක්ත කිරණ පිටවීමද සිදුවිය යුතුය. නමුත් පෘථිවි පෘෂ්ඨයෙන් පිටවන අධෝරක්ත කිරණ වායුගෝලයේ ඇති හරිතාගාර වායු අණු මගින් රදවා ගනී. මෙසේ රදවා ගන්නා ශක්තිය නැවත පෘථිවියටම මුදා හැරේ. එවිට පහල වායුගෝලයේ උෂ්ණත්වය ඉහළ නැගීම සිදුවේ. වර්තමානයේ මෙම හරිතාගාර වායු ප්‍රමාණය වැඩිවීම නිසා පහළ වායුගෝලයේ උණුසුම වැඩිවී ඇත. මෙය හරිතාගාර ආවරණයයි.

## පෘථිවියේ උෂ්ණත්වය ඉහල යාමේ ප්‍රතිවිපාක

### දැනට සිදුවී ඇති බලපෑම්

- ලොව පුරා ඇති ග්ලැසියර දියවී යාම. විශේෂයෙන් උත්තර ධ්‍රැවයේ ඇති අයිස්, කඳු මුදුන් වල ඇති අයිස්, බටහිර ඇන්ටාක්ටිකාවේ හා ග්‍රීන්ලන්තයේ ඇති අයිස් තට්ටු සහ ආර්ක්ටික් හි ඇති මුහුදු අයිස් දියවී යාම.

- Adelie නමැති පෙන්ගුයින් විශේෂයේ ගහණය අවුරුදු 30ක කාලයකදී ජෝඩු 32000 සිට 11000 දක්වා අඩු වී යාම.

- මුහුදු මට්ටම ඉහළ යාම ඉක්මන් වීම.

- වර්ෂාපතනය අධික වීම.

- සමහර සමනල විශේෂ, නරි විශේෂ, සහ ඇල්පයින් ශාක විශේෂ ශීත කාලගුණයක් සහිත උතුරු ප්‍රදේශ හෝ උස් බිම් වලට සංක්‍රමණය වීම.

- අවුරුදු 20ක කාලයක් පමණ පැවතුන ගිම්හාන ඍතුව නිසා Spruce bark කුරුමිනියාගේ ගහණය අධික වීම නිසා ඔවුන් අක්කර මිලියන 4ක් පමණ ප්‍රදේයක පැවති වූ spruce ශාක විනාශ වීම.

## ඉදිරියට සිදුවිය හැකි බලපෑම්

- තවදුරටත් පාරිසරික උෂ්ණත්වය ඉහළ ගිය හොත් ශත වර්ෂය අවසානයේ තවදුරටත් අයිස් දියවීම නිසා මුහුදු මට්ටම අඟල් 7-23 අතර ප්‍රමාණයක් වැඩි විය හැක.

- මැලේරියාව වැනි රෝග බෝ වීම වැඩිවීම.

- හරිකේන් සහ අනිකුත් කුණාටු වල ප්‍රබලතාව වැඩිවීම.

- නියඟ සහ ගංවතුර සුලභ වීම. ඉදිරි අවුරුදු 50 තුල ඉතියෝපියාවේ වර්ෂාපතනය 10% දක්වා අඩුවීම.

- අන්‍යෝන්‍යාධාරයෙන් ජීවත්වන විශේෂ වල ජීවන රටා වෙනස්වීම. උදා. පරාගනයට අදාළ කෘමීන්ගේ ක්‍රියාකාරිත්වයට පෙර ශාක මල්ඵල ගැන්වීමට සූදානම් වීම.

- පිරිසිදු ජල ප්‍රමාණ අඩුවීම, පේරු කඳු මුදුන් වල ඇති අයිස් දැනට පවතින සීග්‍රතාවයෙන්ම දියවුව හොත් වර්ෂ 2100 වනවිට ඒවා දියවී අවසන් වේ. එවිට එම ජල පෝෂක මත රැඳී සිටි වැසියන් හට බීමට ජලය සහ ජල විදුලිය ලබා ගැනීමට ක්‍රමයක් නොමැතිවීම.

- පරිසර පද්ධති වෙනස්වීම. සමහර විශේෂ උතුරු දිශාවට සංක්‍රමණය වීම, සමහර විශේෂ දේශගුණික විපර්යාස වලට හොඳින් අනුවර්තනය වීම, හෝ සමහර විශේෂ එසේ නොවීම නිසා නෂ්ට වී යාම. Martyn obbard නම් විද්‍යාඥයාගේ පර්යේෂණයට අනුව 1980 වේ මැද භාගයේ සිට ආහාරය සඳහා මාළු හිඟ වීම සහ අයිස් දියවීම නිසා හිම වලසුන්ගේ සාමාන්‍ය බර අඩුවී ඇත.