

Τι θα θέλατε να γνωρίζετε για  
την **Κυκλική ΒιοΟικονομία** και  
δεν ξέρετε πως να το  
ρωτήσετε-quo vantis

Καθηγητής Δρ. Κωνσταντίνος Βορχιάς  
ΕΚΠΑ Τμήμα Βιολογίας και  
Ερευνητικό Ινστιτούτο Βιοτεχνολογίας-Κυκλικής  
ΒιοΟικονομίας και Βιώσιμης Ανάπτυξης (ΕΙΒιο<sub>3</sub>)  
cnorgias@biol.uoa.gr







# Τι είναι το Ανθρωπόκαινο



Ο όρος «Ανθρωπόκαινο» μπορεί να εκφραστεί με πολλούς τρόπους, όπως:

- ανθρωπίνη κυριαρχία, γεωλογική εποχή, συμπληρωματική του ολόκαινου
- θερμή περίοδο των τελευταίων 10-12 χιλιετιών».



# Τι είναι το Ανθρωπόκαινο

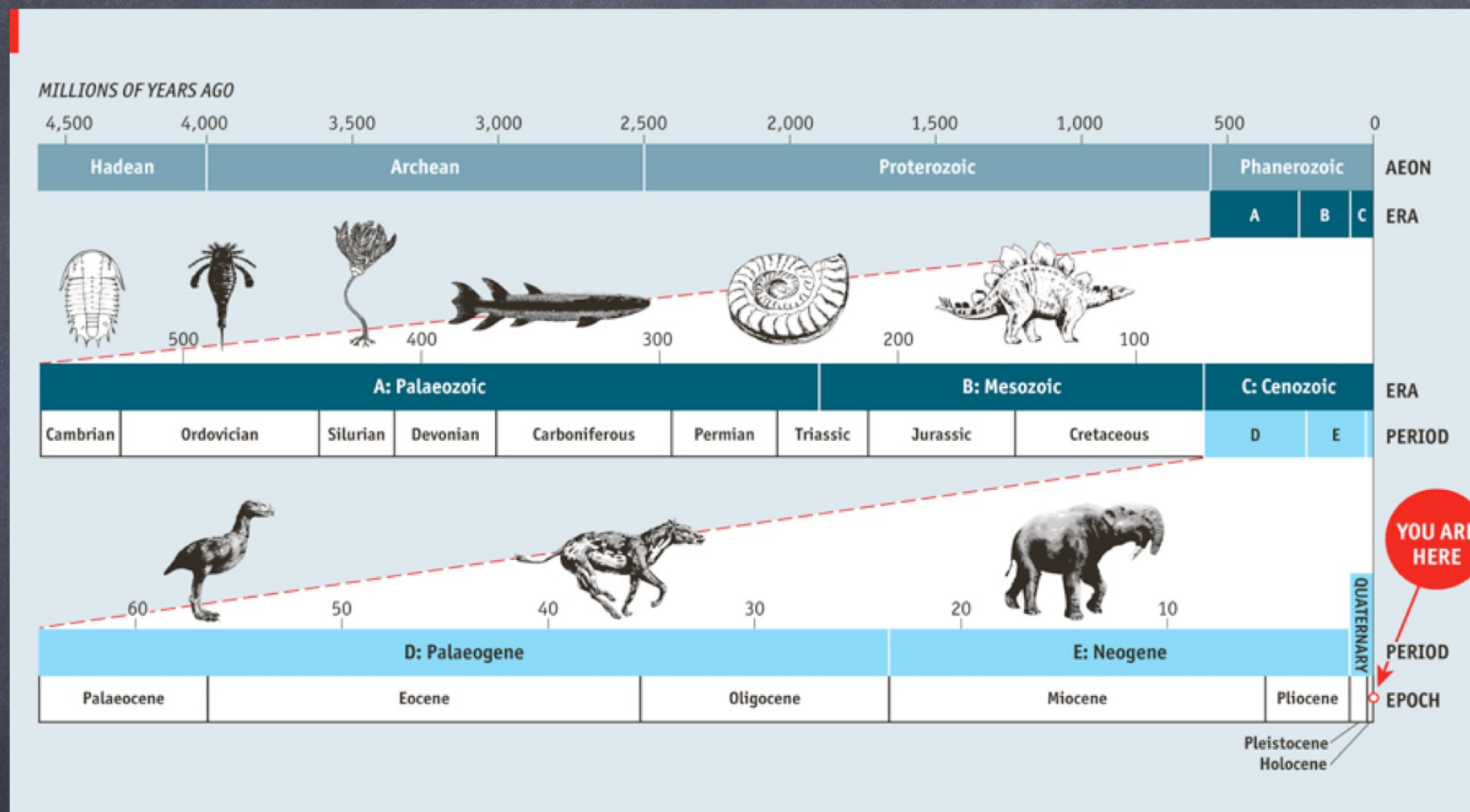


Η πλέον δύσκολη περίοδο του Ανθρωπόκαινου μπορούμε να πούμε ότι ξεκίνησε στο δεύτερο ήμισυ του 18ου αιώνα, όταν οι αναλύσεις του αέρα που παχιδεύτηκε στον πολικό πάχο, έδειξαν την αρχή των παγκοσμίως αυξανόμενων συγκεντρώσεων διοξειδίου του άνθρακα ( $\text{CO}_2$ ) και μεθανίου ( $\text{CH}_4$ ).

Αυτή η εποχή συμβαίνει επίσης να συμπίπτει με το σχεδιασμό της ατμομηχανής από τον James Watt το 1784.



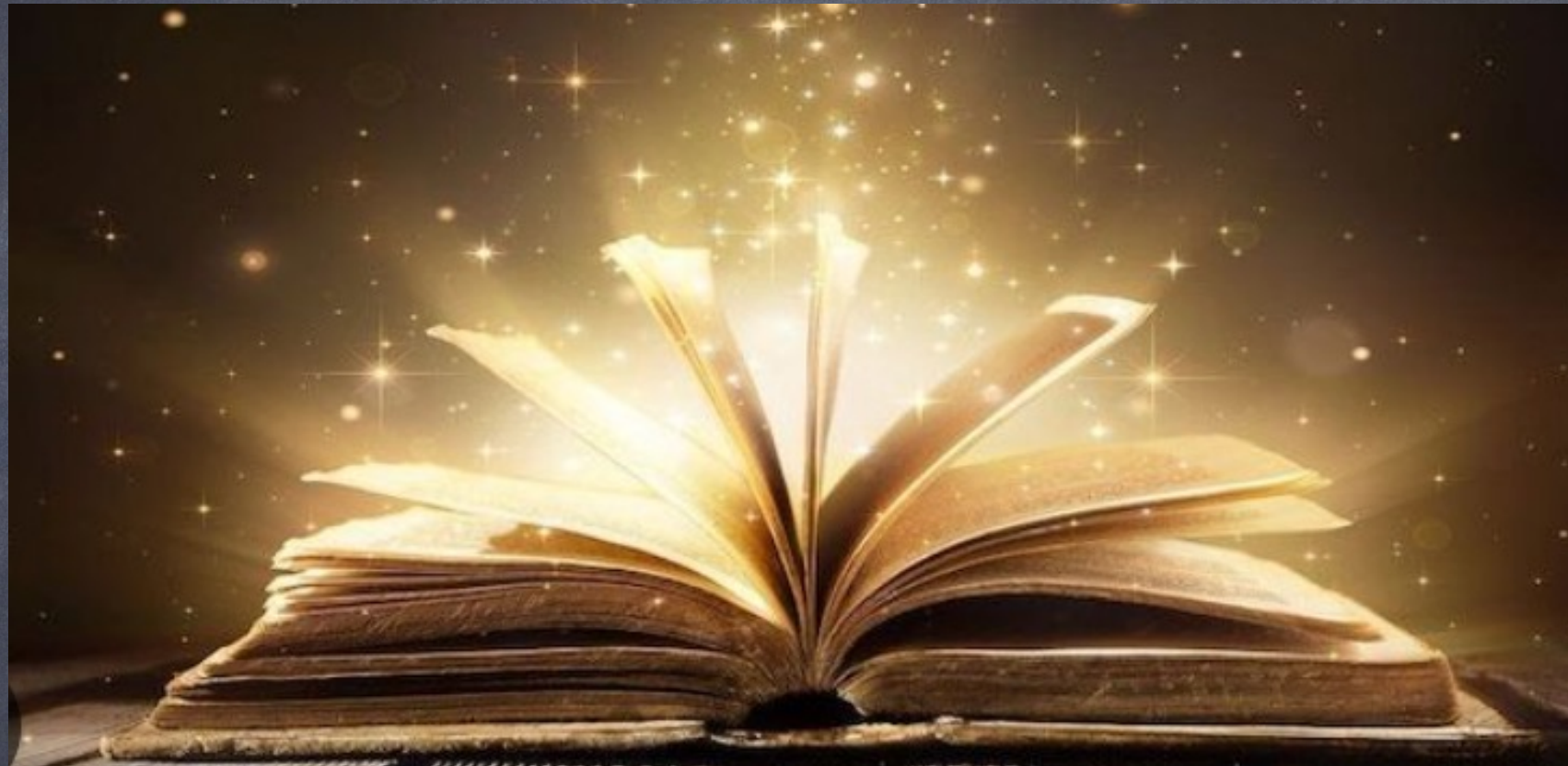
# Το Ανθρωπόκαινο είναι μια στιγμή στην εξελικτική πορεία της ζωής



Σε ολόκληρη την ιστορία της ζωής στον πλανήτη μας, κανένα άλλο θηλαστικό δεν εξαπλώθηκε με τόσο ξέφρενο ρυθμό εξασφαλίζοντας ταυτόχρονα την επιβίωσή του, όπως ο άνθρωπος.



**Το Ανθρωπόκαινο λοιπόν είναι μια  
στιγμή στην εξελικτική ιστορία της γης**



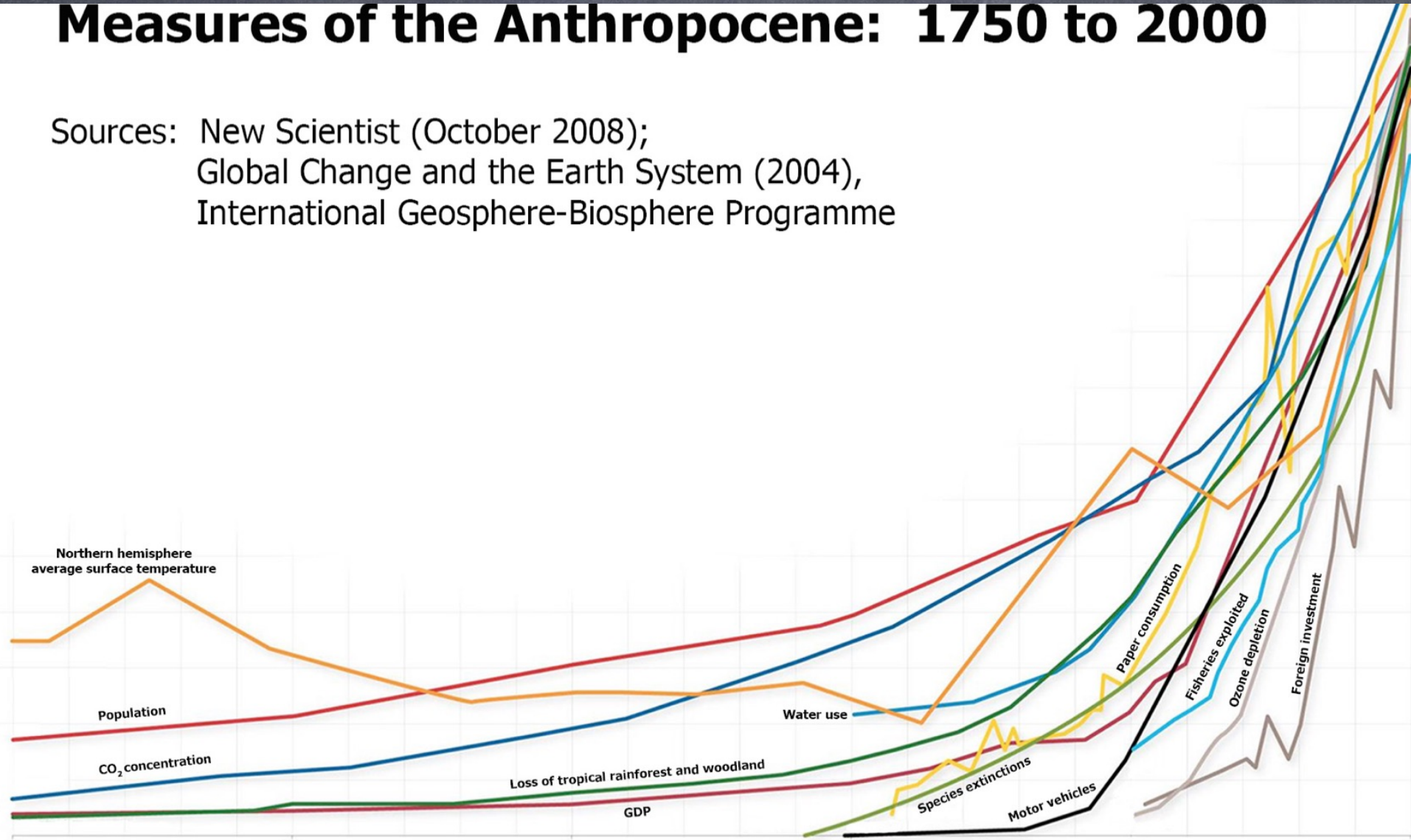
**Εάν υποθέσουμε ότι η ιστορία της γης  
γράφηκε μέχρι σήμερα σε 1000 σελίδες, το  
ανθρωπόκαινο είναι οι **δύο τελευταίες**  
**γραμμές****



Την εποχή του ανθρωπόκαινου έχουμε μια ραχδαία αύξηση πολλών περιβαλλοντικών παραμέτρων και έτσι αναδύθηκε ο όρος «η μεγάλη επιτάχυνση»

## Measures of the Anthropocene: 1750 to 2000

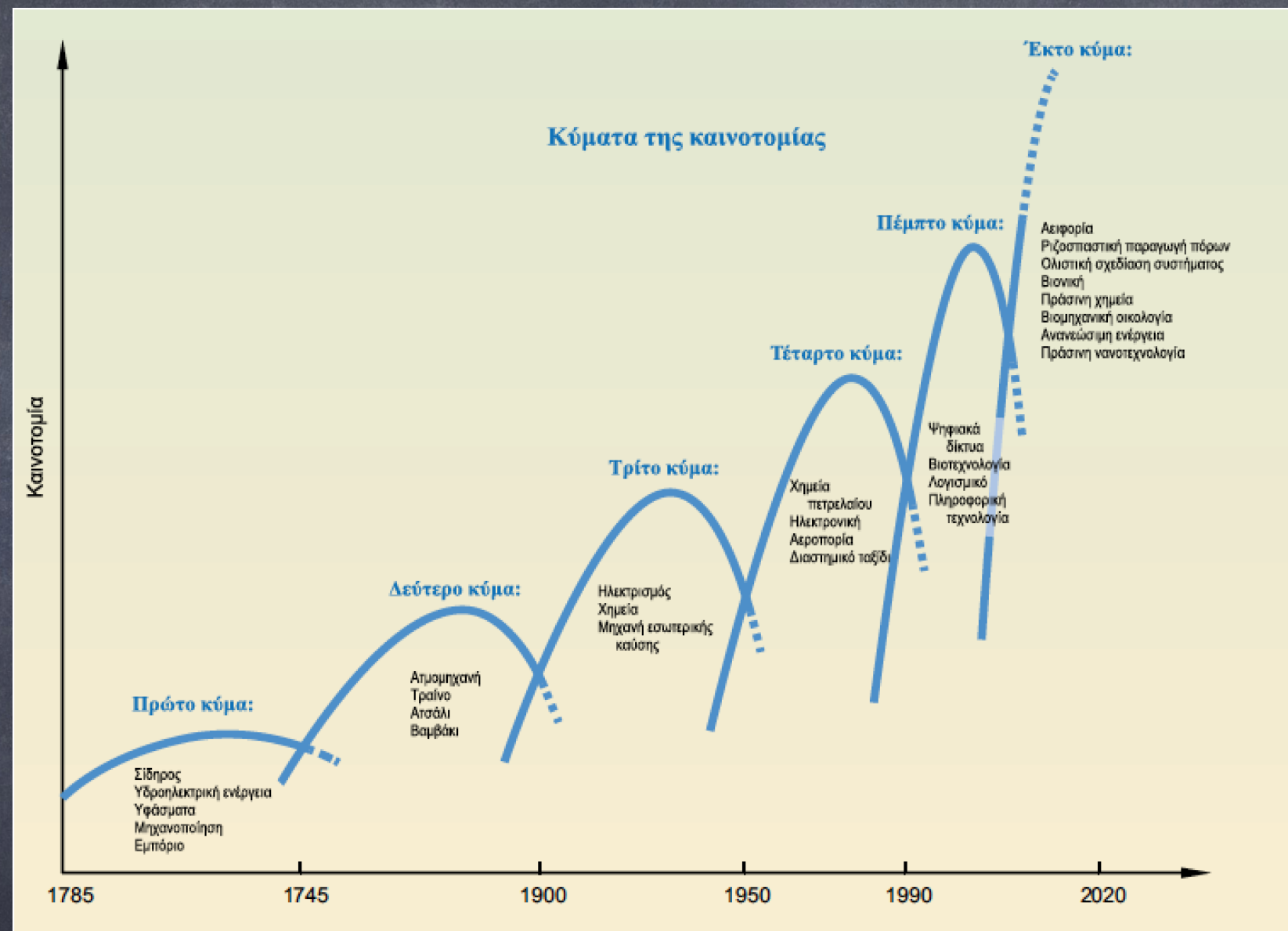
Sources: New Scientist (October 2008);  
Global Change and the Earth System (2004),  
International Geosphere-Biosphere Programme



# The Great Acceleration



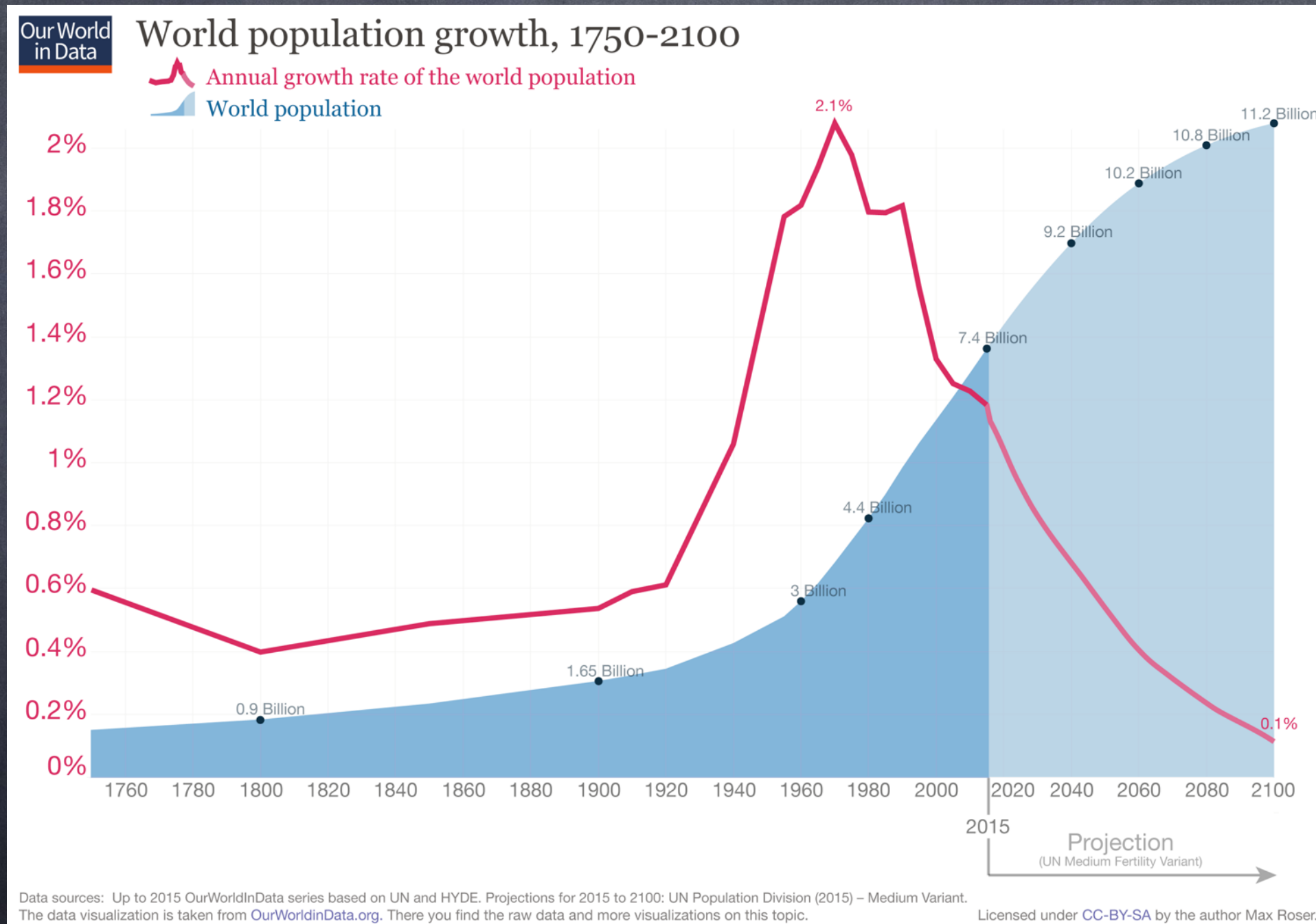
# Τα κύματα της επιταχυνόμενης καινοτομίας



Χαρακτηριστικό είναι η συνεχώς αυξανόμενη ένταση και ο συνεχώς μειούμενος χρόνος



# Την εποχή του ανθρωπόκαινου μαζί με την αύξηση των περιβαλλοντικών παραμέτρων άρχισε να αυξάνεται ταυτόχρονα και ο πληθυσμός της γης

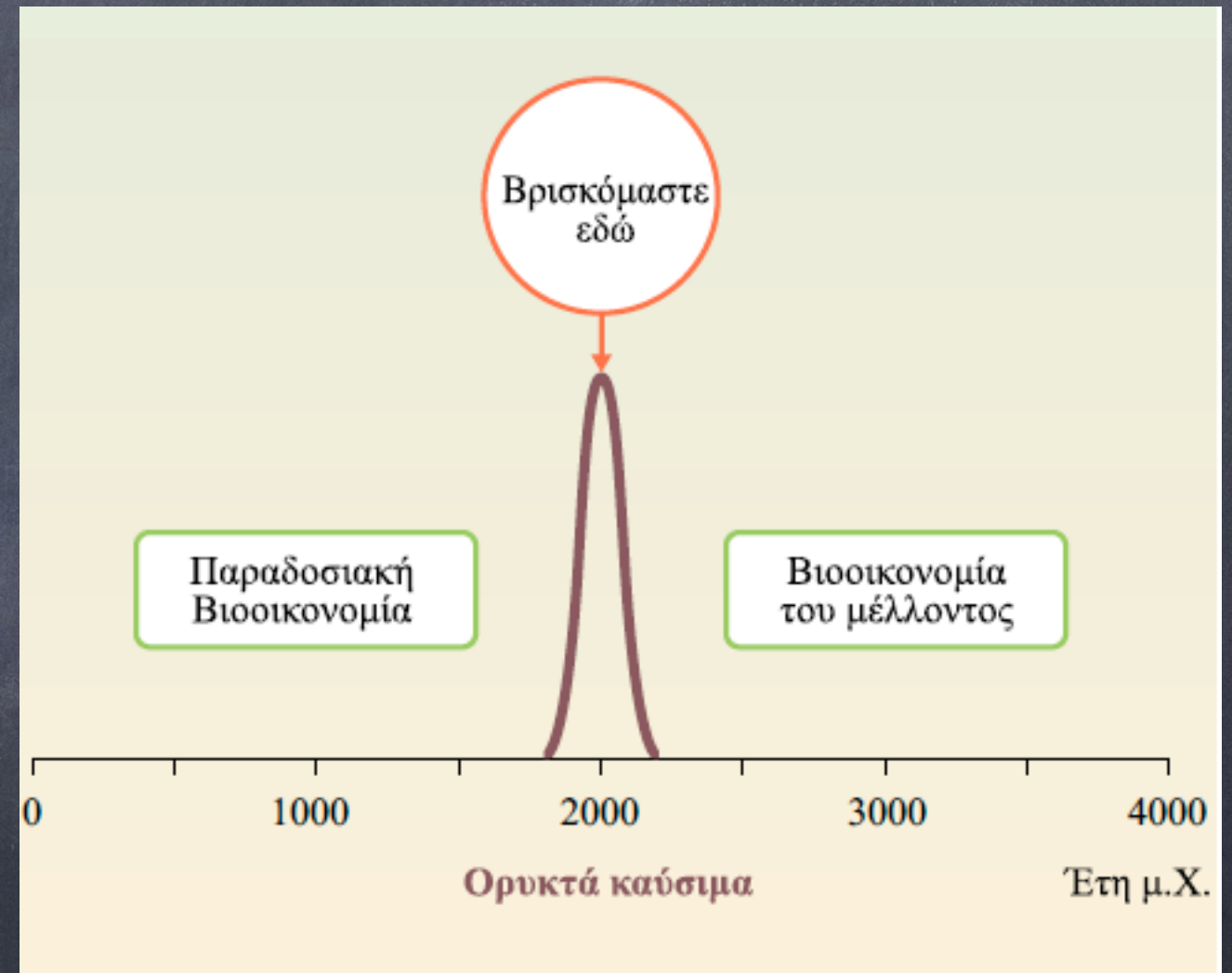




# Τι συνέβη-συμβαίνει την εποχή της βιομηχανικής επανάστασης;

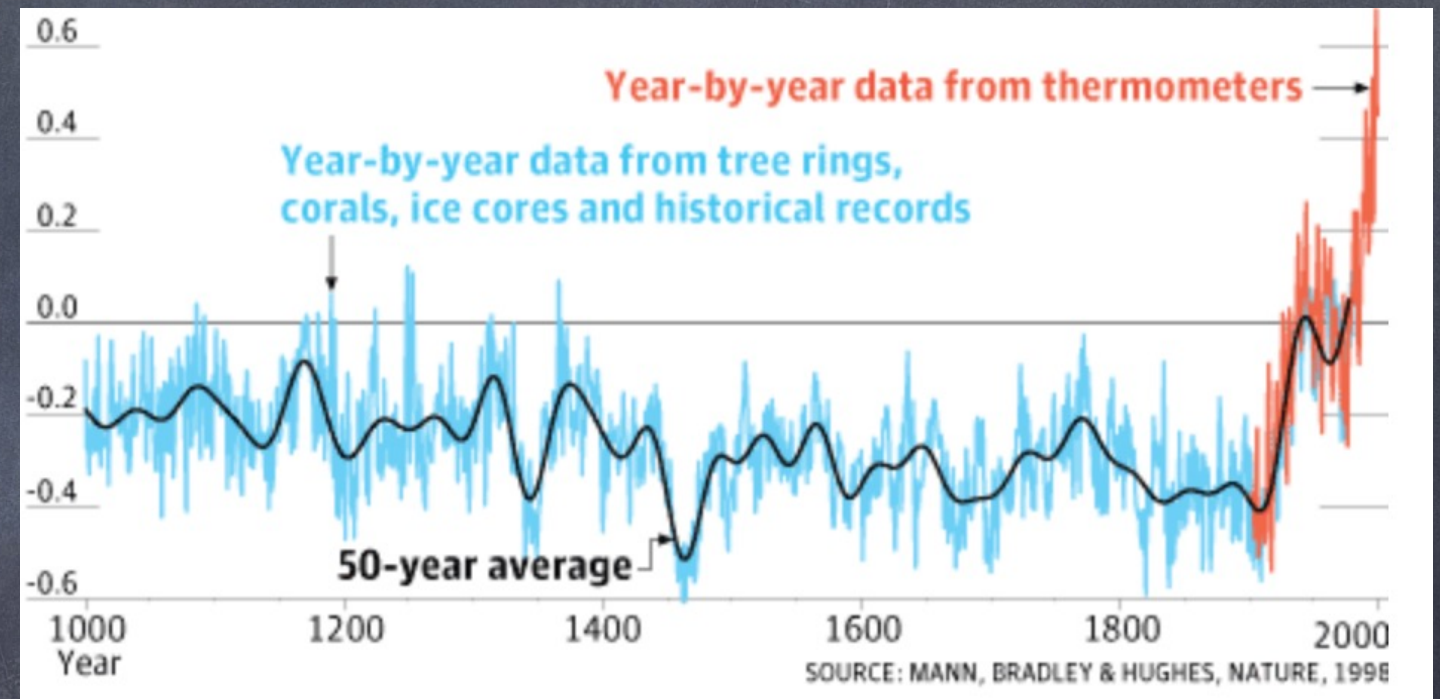
Σε διάστημα περίπου 200 ετών, καταναλώσαμε ορυκτούς πόρους (καύση κλπ) που αναλοχούν σε 50-150 εκατ. χρόνια από τα 500 εκατ. χρόνια που χρειάστηκαν για να σχηματισθούν τα σημερινά αποθέματα των ορυκτών πόρων.

Το CO<sub>2</sub> ορυκτής προέλευσης εκλύθηκε στο περιβάλλον και διατάραξε την ισορροπία. Το CO<sub>2</sub> ορυκτής προέλευσης είναι μετρήσιμο διότι διαφέρει ισοτοπικά από το CO<sub>2</sub> του βιολογικού κύκλου του άνθρακα.





Άρα έχουμε έναν πλανήτη ο οποίος μάλλον υποφέρει μαζί με τον κατοίκους του... από το γνωστό πλέον φαινόμενο του θερμοκηπίου



Όλους?



Όχι όλους, γιατί  
κάποιοι  
υπερσιτίζονται  
και κάποιοι άλλοι  
λιμοκτονούν.

Αλλά τα  
αποτελέσματα  
επηρεάζουν όλο  
τον πλανήτη





Η διεθνής κοινότητα από το 1970 άρχισε να συζητά το θέμα αυτό σε πολλαπλά επίπεδα. Έπρεπε να περάσουν δεκαετίες για να θεσπιστούν οι 8 στόχοι της χιλιετίας (2000) δεσμεύοντας 189 κράτη και Δ.Ο. να τους ακολουθήσουν και να τους ποσοτικοποιήσουν (monitoring)



Επίτευξη παγκόσμιας πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης

Προώθηση της ισότητας των φύλων και ενίσχυση των γυναικών

Εξάλειψη της ακραίας φτώχειας και της πείνας

Βελτίωση της υγείας των μητέρων



Μείωση της παιδικής θνησιμότητας

Ανάπτυξη παγκόσμιας συνεργασίας για ανάπτυξη

Καταπολέμηση του AIDS, της ελονοσίας και άλλων ασθενειών.

Διασφάλιση της περιβαλλοντικής βιωσιμότητας



# Τα αποτελέσματα των 8 μέτρων, μετά από μετρήσεις για μια 15ετία, ήταν εντυπωσιακά

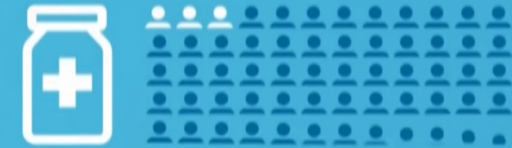
## NUMBER OF KIDS NOT IN SCHOOL



## CHILD MORTALITY



## PEOPLE RECEIVING HIV TREATMENT



## LESS THAN \$1.25 PER DAY (PPP)




## Παρόλαυτα....

## DEFORESTATION REMAINS HIGH



## LIVING ON LESS THAN \$1.25 PER DAY (PPP)

 800,000,000

## 1/9 PEOPLE ARE HUNGRY EACH NIGHT



## OCEANS ARE BECOMING MORE ACIDIC



## 1/6 ADULTS IS ILLITERATE

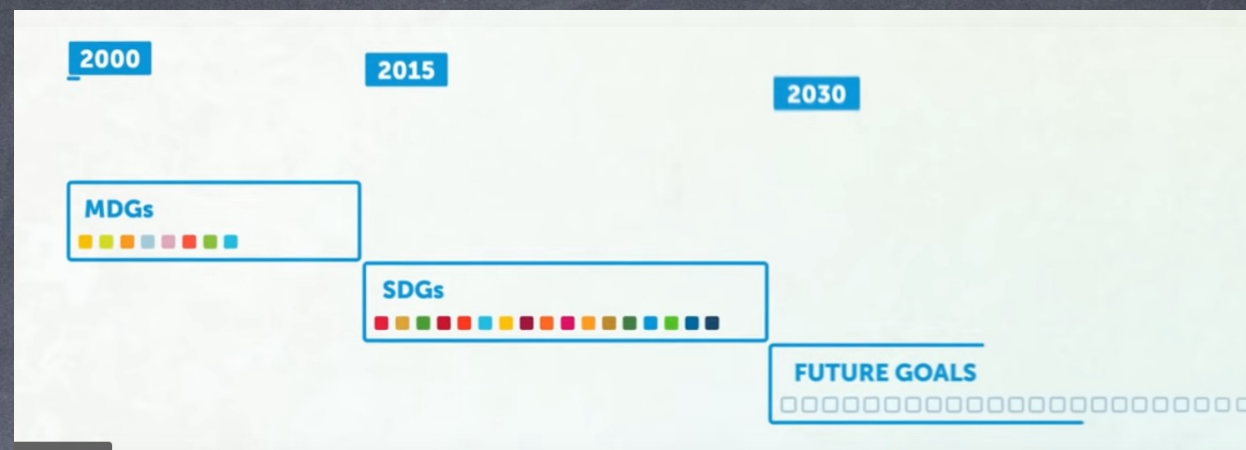


## 1/6 ADULTS IS ILLITERATE





# Το 2015 ανακοινώθηκαν οι 17 ΣΒΑ και 2030..??



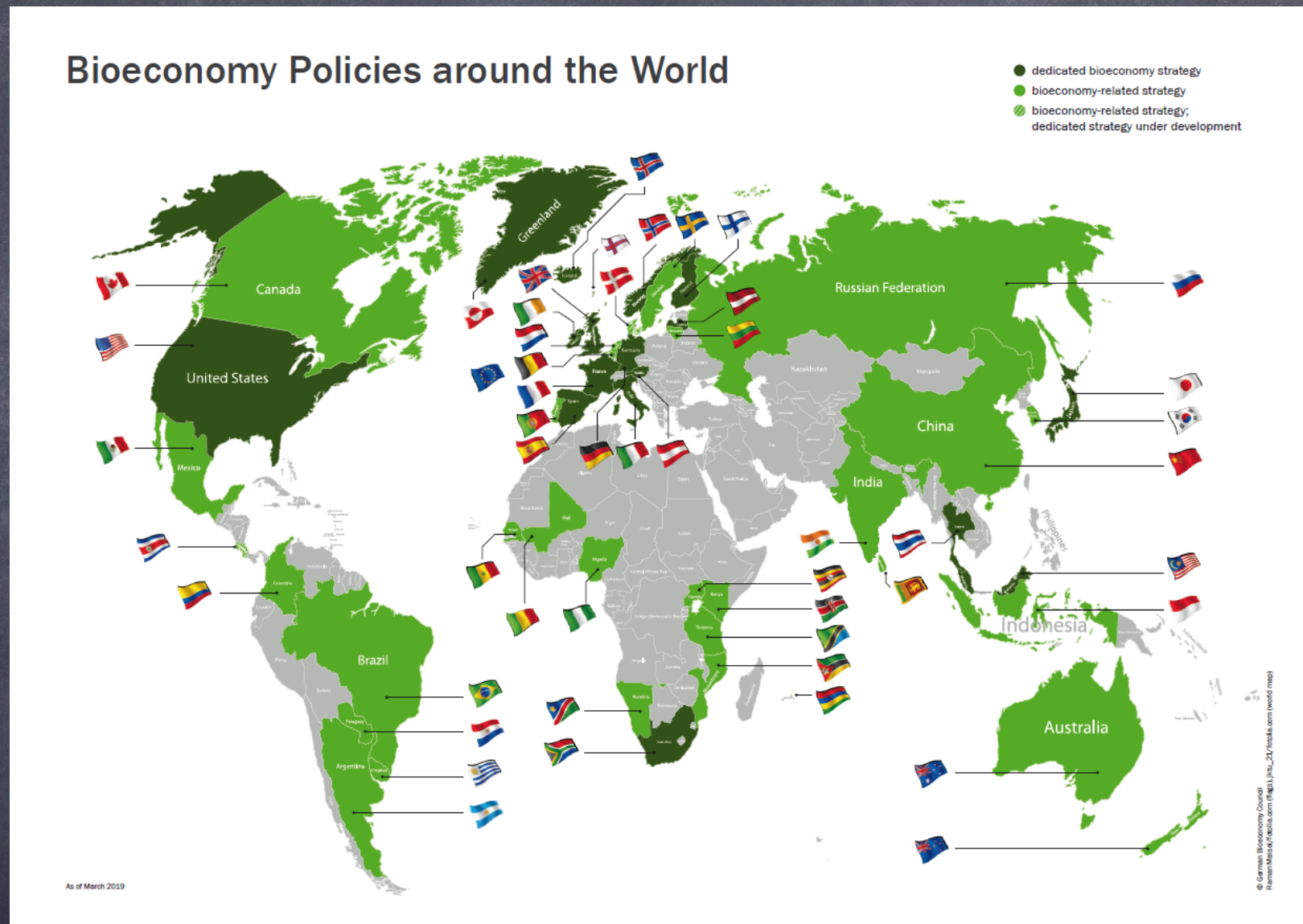
## ΣΤΟΧΟΙ ΒΙΩΣΙΜΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

17 ΣΤΟΧΟΙ ΓΙΑ ΝΑ ΑΛΛΑΞΟΥΜΕ ΤΟΝ ΚΟΣΜΟ ΜΑΣ

<b>1</b> ΜΗΔΕΝΙΚΗ ΦΤΩΧΕΙΑ 	<b>2</b> ΜΗΔΕΝΙΚΗ ΠΕΙΝΑ 	<b>3</b> ΚΑΛΗ ΥΓΕΙΑ ΚΑΙ ΕΥΗΜΕΡΙΑ 	<b>4</b> ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ 	<b>5</b> ΙΣΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΦΥΛΩΝ 	<b>6</b> ΚΑΘΑΡΟ ΝΕΡΟ ΚΑΙ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ 
<b>7</b> ΦΤΗΝΗ ΚΑΙ ΚΑΘΑΡΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ 	<b>8</b> ΑΞΙΟΠΡΕΠΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 	<b>9</b> ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ, ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ ΚΑΙ ΥΠΟΔΟΜΕΣ 	<b>10</b> ΛΙΓΟΤΕΡΕΣ ΑΝΙΣΟΤΗΤΕΣ 	<b>11</b> ΒΙΩΣΙΜΕΣ ΠΟΛΕΙΣ ΚΑΙ ΚΟΙΝΟΤΗΤΕΣ 	<b>12</b> ΥΠΕΥΘΥΝΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗ 
<b>13</b> ΔΡΑΣΗ ΓΙΑ ΤΟ ΚΛΙΜΑ 	<b>14</b> ΖΩΗ ΣΤΟ ΝΕΡΟ 	<b>15</b> ΖΩΗ ΣΤΗ ΣΤΕΡΙΑ 	<b>16</b> ΕΙΡΗΝΗ, ΔΙΚΑΙΟΣΥΝΗ ΚΑΙ ΙΣΧΥΡΟΙ ΘΕΣΜΟΙ 	<b>17</b> ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΣΤΟΧΟΥΣ 	



# Αποτύπωση του παγκόσμιου χάρτη στρατηγικών για τους 17 ΣΒΑ

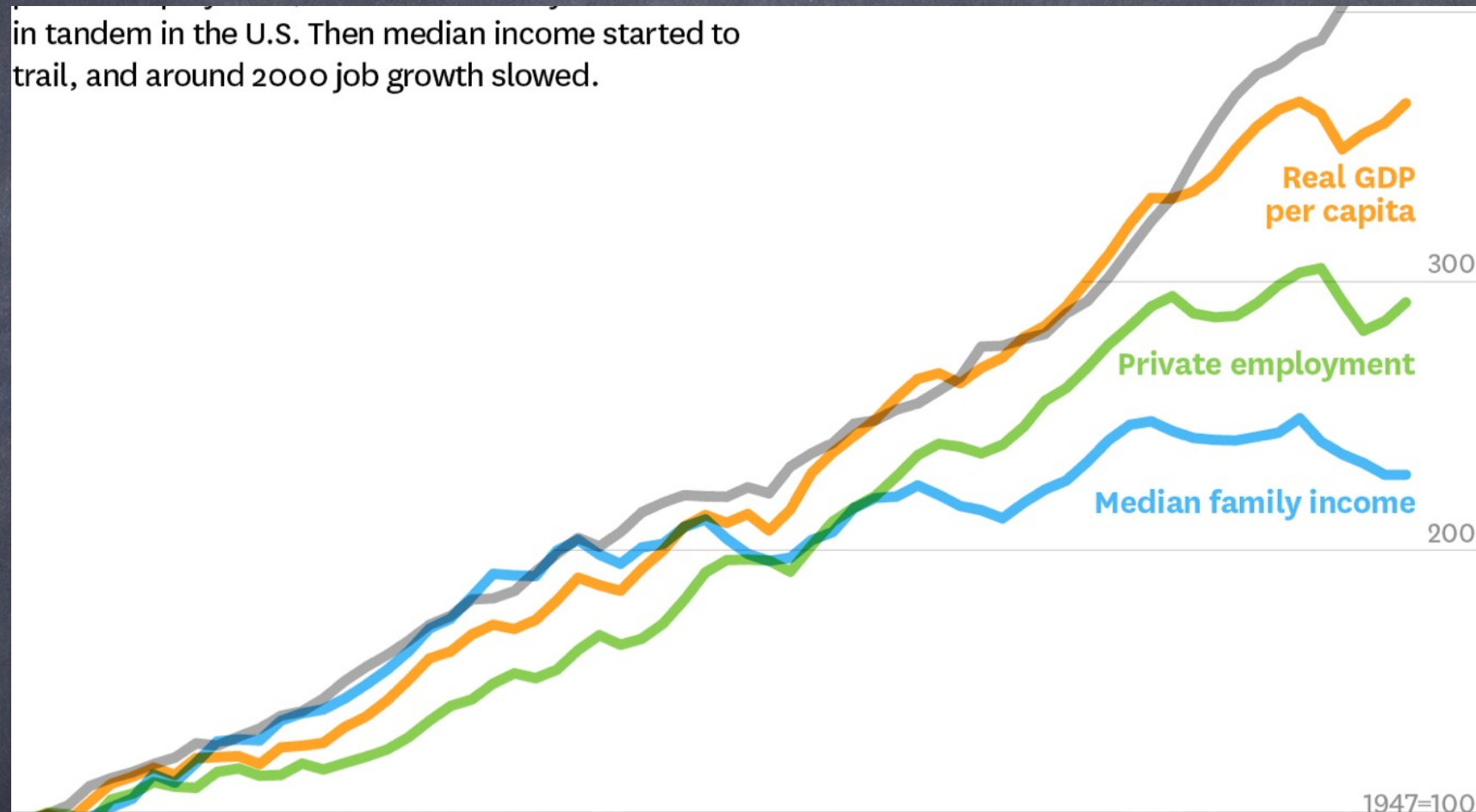


Στρατηγική = πολιτική.

Σχέδιο δράσης = χρονική και οικονομική δέσμευση



# Ποια είναι το πλέον άμεσο πρόβλημα;



Είναι αυτό που ζούμε: Άνιση κατανομή του παγκόσμιου πλούτου σε απίστευτο βαθμό.



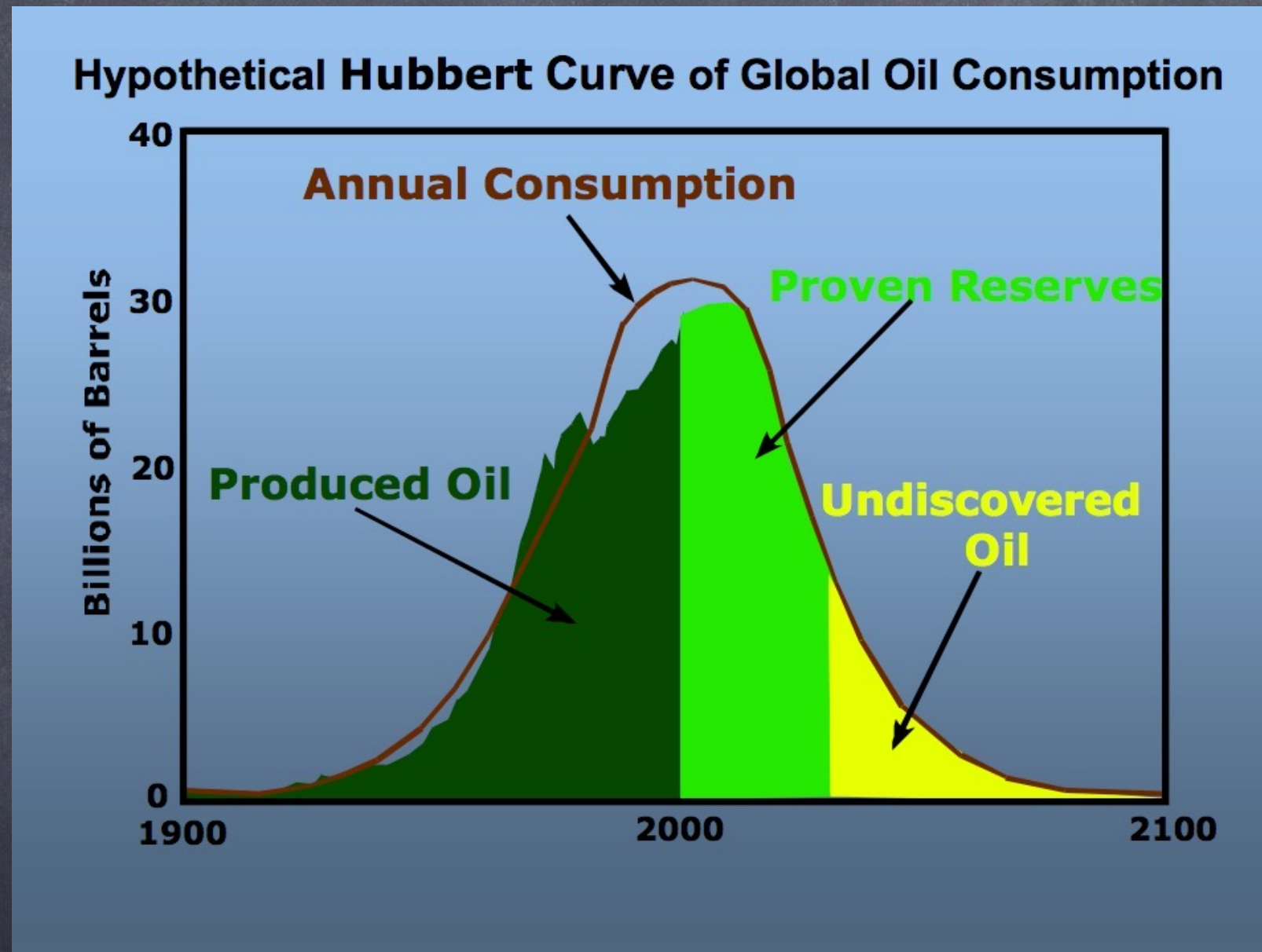
# Τι χίνεται με το πετρέλαιο;

Η εποχή του πετρελαίου θα τελειώσει πριν  
τελειώσει το πετρέλαιο, όπως τελείωσε η λίθινη  
εποχή πριν τελειώσουν οι πέτρες.

Σείχης Γιαμανί, 1930-, Σαουδάραβας υπουργός πετρελαίου  
Υπουργός Πετρελαίου από το 1962 ως το 1986 και πρωταγωνιστής την εποχή της πρώτης  
πετρελαϊκής κρίσης, τη δεκαετία του 1970.



# Τι γίνεται με το πετρέλαιο;



Γνωστά  
αποθέματα

Σημερινή  
παραγωγή

Προβλεπόμενες  
νέες πηγές



# Τι γίνεται με το πετρέλαιο-ορυκτά καύσιμα;

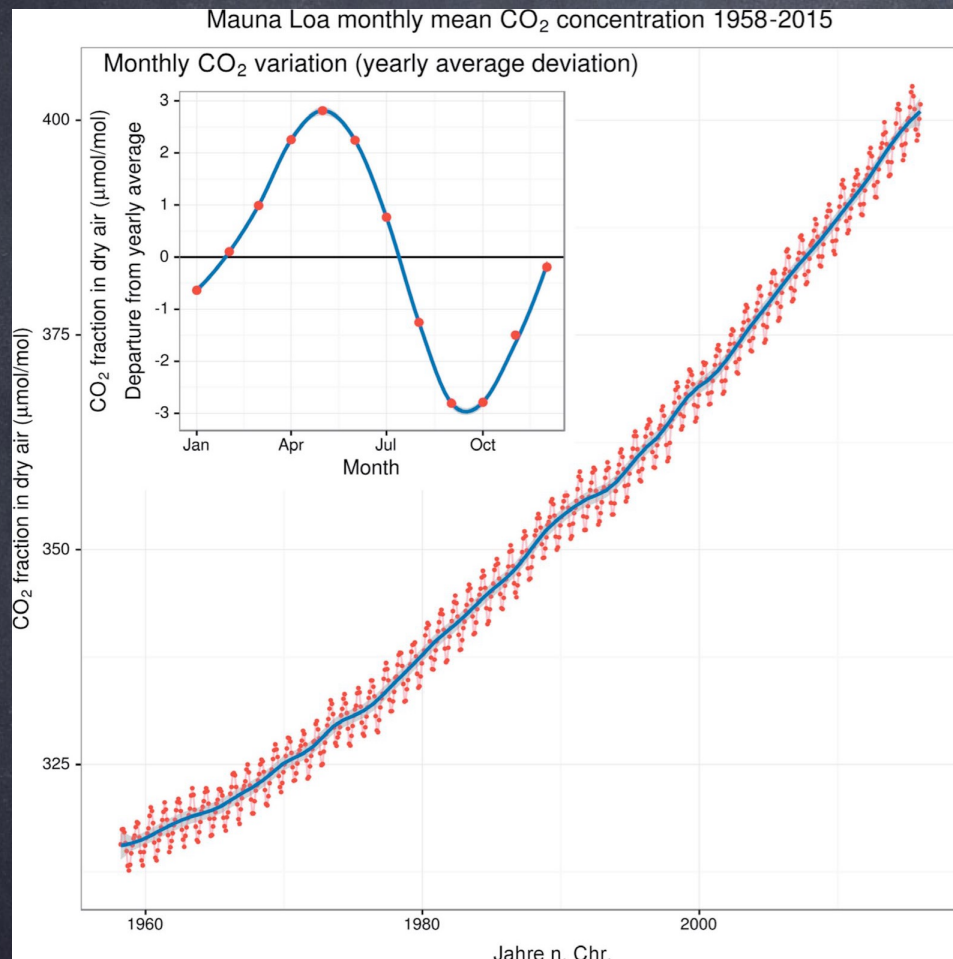
Πριν από τη βιομηχανική επανάσταση, η συγκέντρωση  $\text{CO}_2$  στην ατμόσφαιρα ήταν περίπου 300 ppm και σήμερα είναι περίπου 400 ppm.

Η αύξηση αυτή οφείλεται σε μεγάλο βαθμό στην καύση ορυκτών πρώτων υλών.

Από την έναρξη της στοιχιοθετημένης μέτρησης το 1958, η συγκέντρωση του  $\text{CO}_2$  αυξήθηκε κατά περίπου 100 ppm.

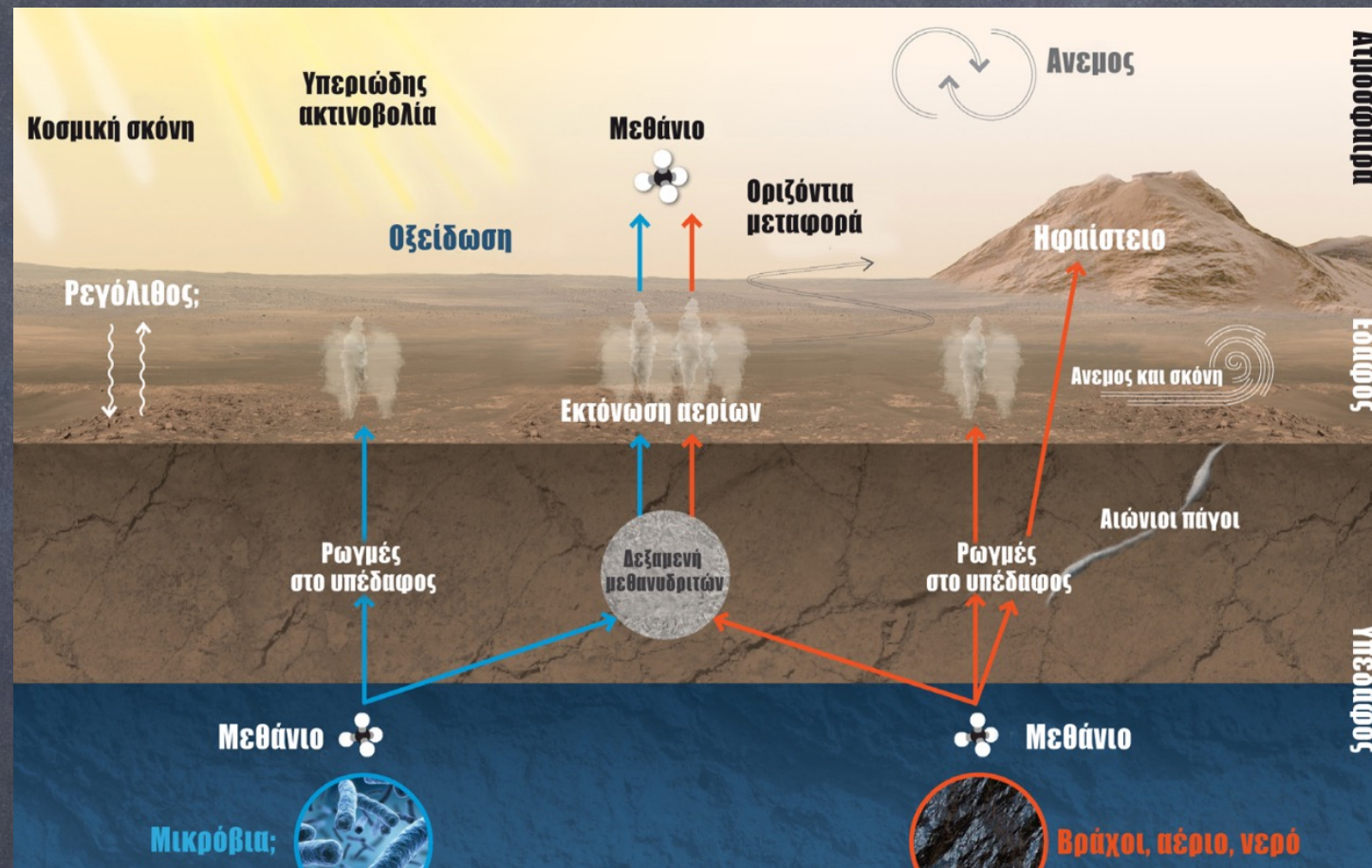
Βέβαια το μεθάνιο είναι πολύ περισσότερο δραστικό από το  $\text{CO}_2$  και δεν αναφέρεται.

**Κύρια αιτία η γραμμική οικονομία**





# Τι χίνετσει με το πετρέλαιο-ορυκτά καύσιμα;

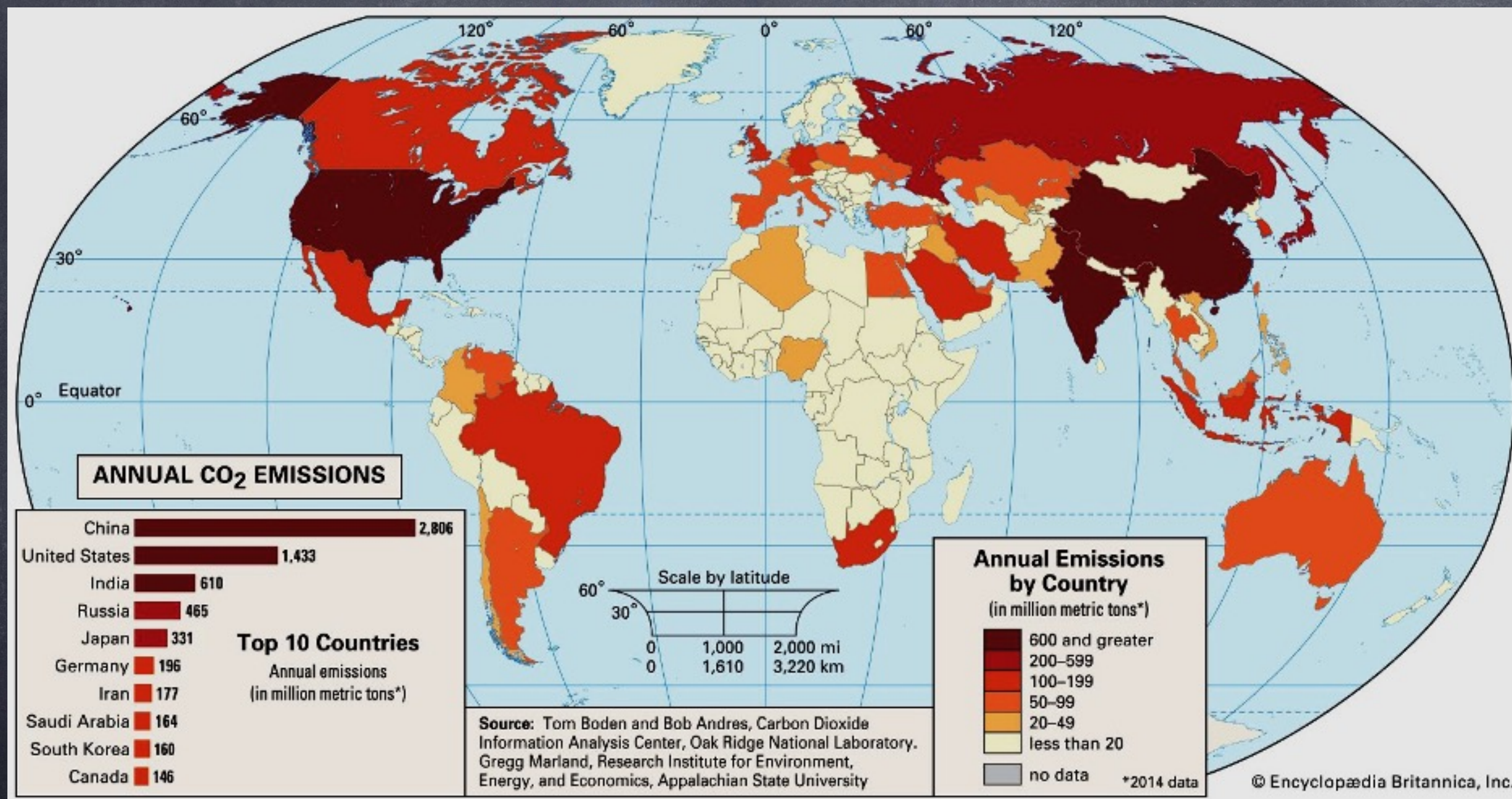


Βέβαια το μεθάνιο είναι πολύ περισσότερο δραστικό (X25) στο φαινόμενο του θερμοκηπίου από το CO<sub>2</sub> αλλά δεν αναφέρεται.

Κύρια αιτία η γραμμική οικονομία



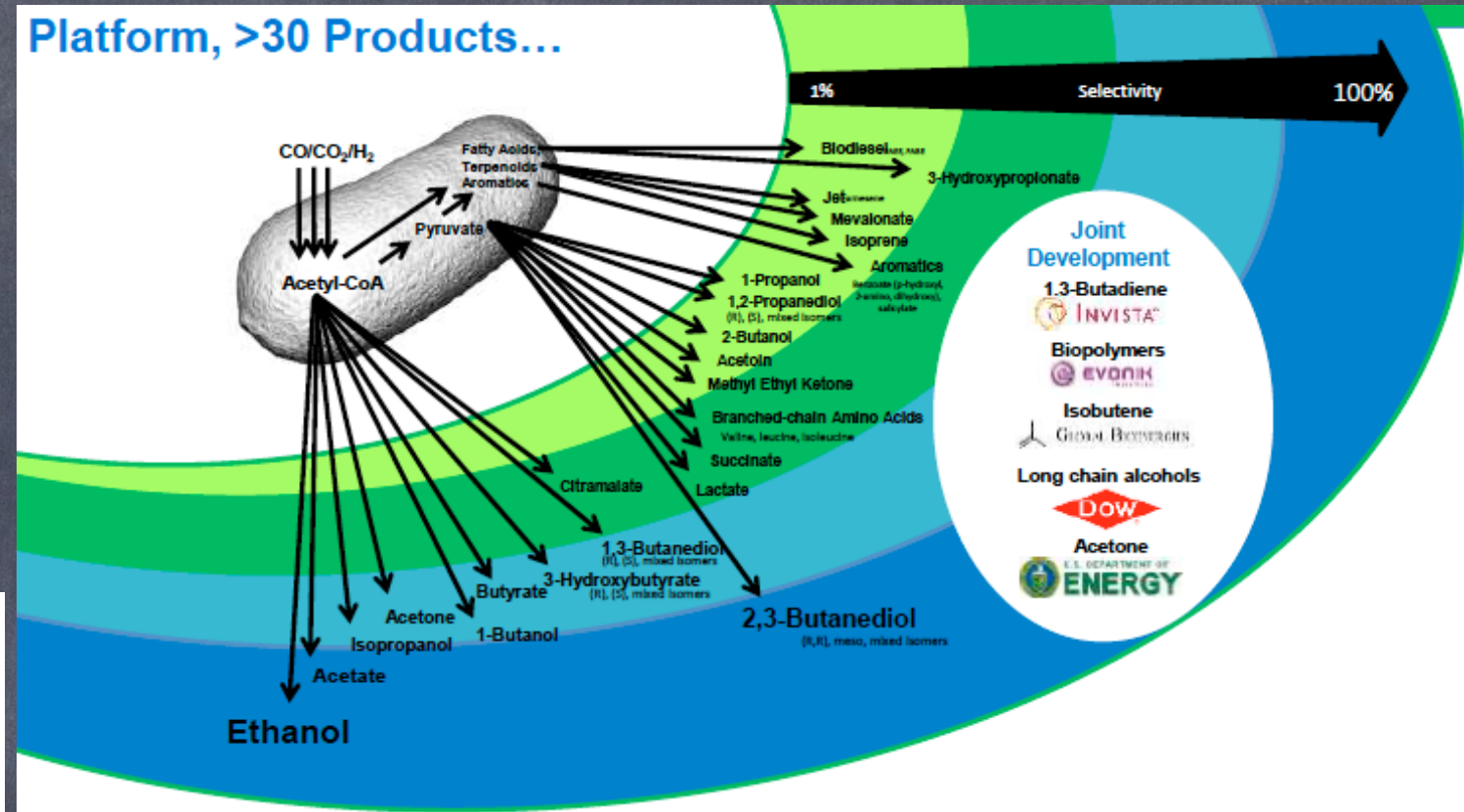
# Χρήση ορυκτών καυσίμων στον πλανήτη



Κύρια αιτία η γραμμική οικονομία



# Μπορούμε να ανακυκλώσουμε τεχνολογικά το CO<sub>2</sub>?



Twelve and LanzaTech are eliminating fossil fuels from ethanol production by converting CO<sub>2</sub> to CO through Twelve's carbon transformation technology (a new class of CO<sub>2</sub>-reducing catalysts and a novel device that splits CO<sub>2</sub> with just water and renewable electricity as inputs), and subsequently using LanzaTech's small Continuous Stirred Tank Reactor (CSTR) to convert CO to ethanol.

This approach is highly scalable and could ultimately produce ethanol at an industrial scale, while simultaneously eliminating CO<sub>2</sub> emissions.

*Our partnership with Twelve provides us with the feedstock needed to create critical resources like ethanol without adding CO<sub>2</sub> to the atmosphere. Our process aims to rebalance the overabundance of carbon in our environment and instead reuse it for meaningful applications.*

—LanzaTech CEO Dr. Jennifer Holmgren

## Βασική ιδέα της Κυκλικής ΒιοΟικονομίας

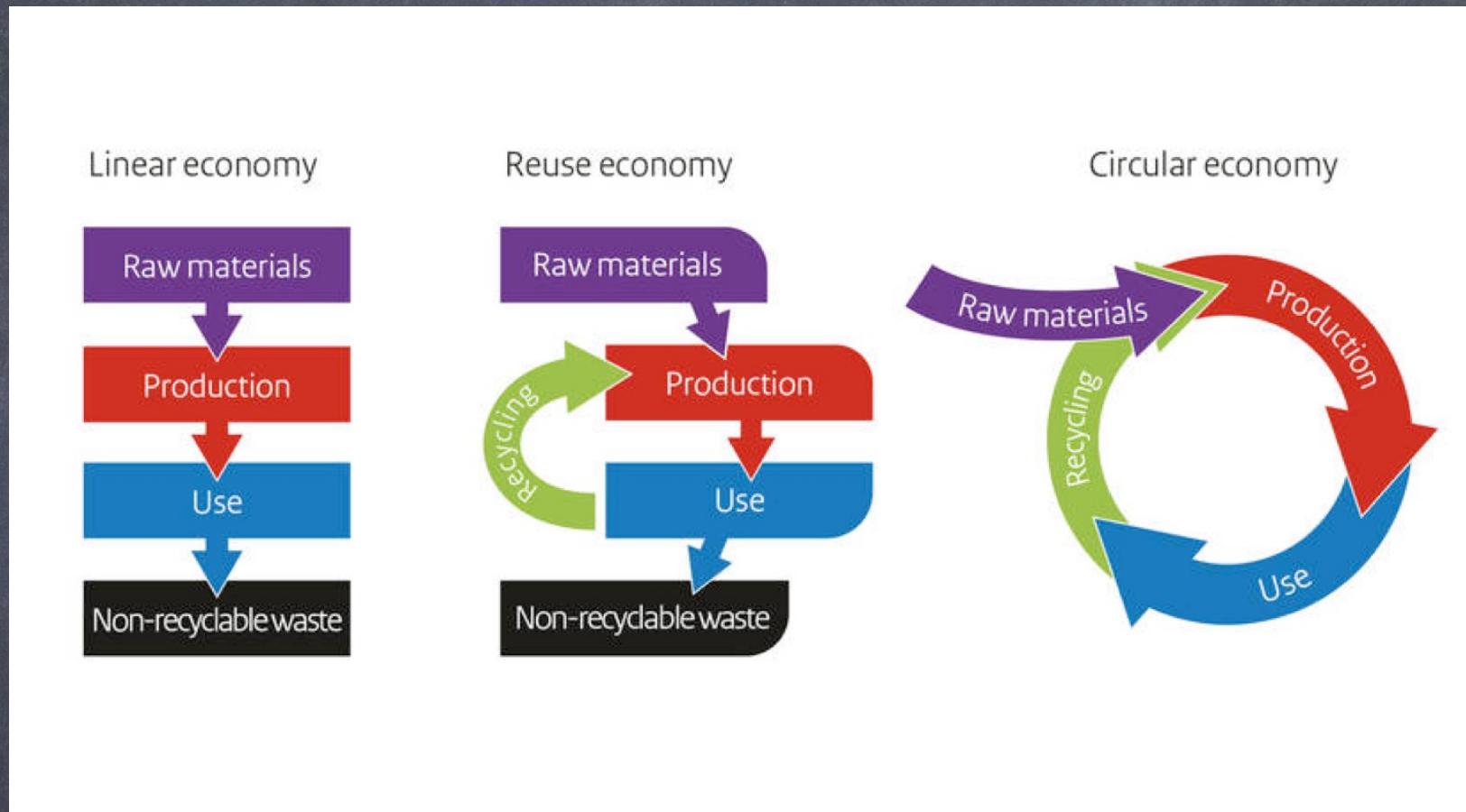


# Ποια είναι τα καυτά προβλήματα;

- Υπερπληθυσμός και τροφική ανασφάλεια
- Μονόδρομη υπερκατανάλωση των φυσικών πόρων
- Υπερθέρμανση του πλανήτη
- Κακή διαχείριση των υδάτινων πόρων



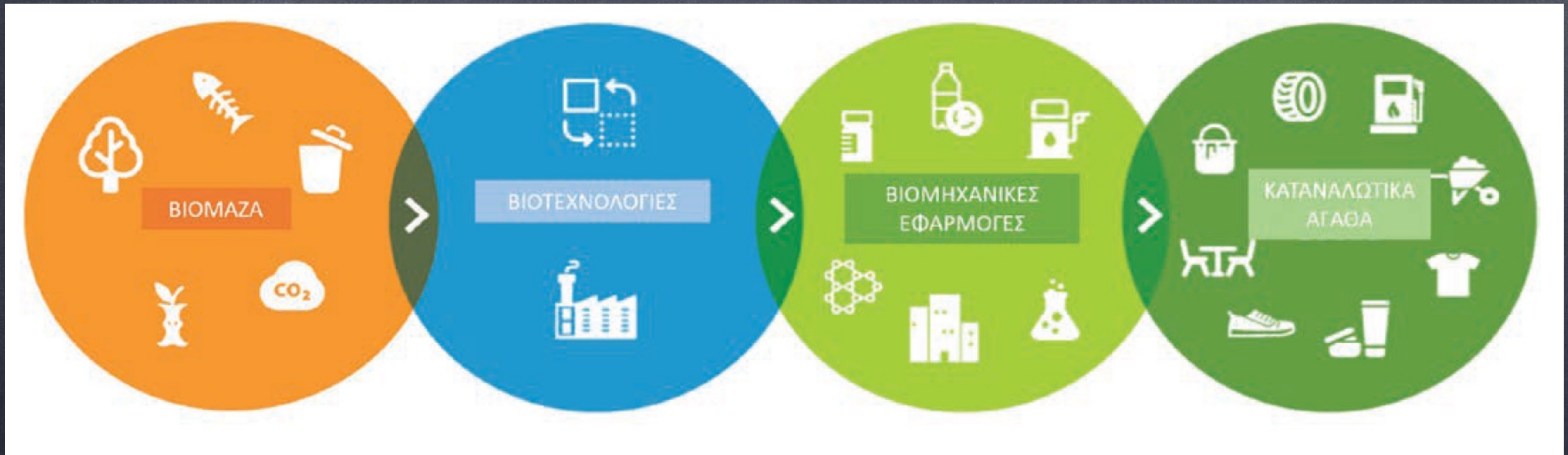
# Από την Γραμμική στην Κυκλική Οικονομία και την «Κυκλική» Βιο-Οικονομία (ΒιοΚυκλικότητα)



Αρχίσαμε να καταλαβαίνουμε ότι η γραμμική οικονομία είναι η αιτία, προχωράμε με κάποια βήματα στην οικονομία της ανακύκλωσης αλλά η τελική λύση είναι η Κυκλική ΒιοΟικονομία.



# Η Κυκλική Βιο-Οικονομία Είναι το μέλλον της οικονομίας





# Βασικό περιεχόμενο των τριών αρχών της αειφορίας





# BioEconomy είναι η νέα οικονομία των 4F.

Food



Feed



Fibers



Fuels



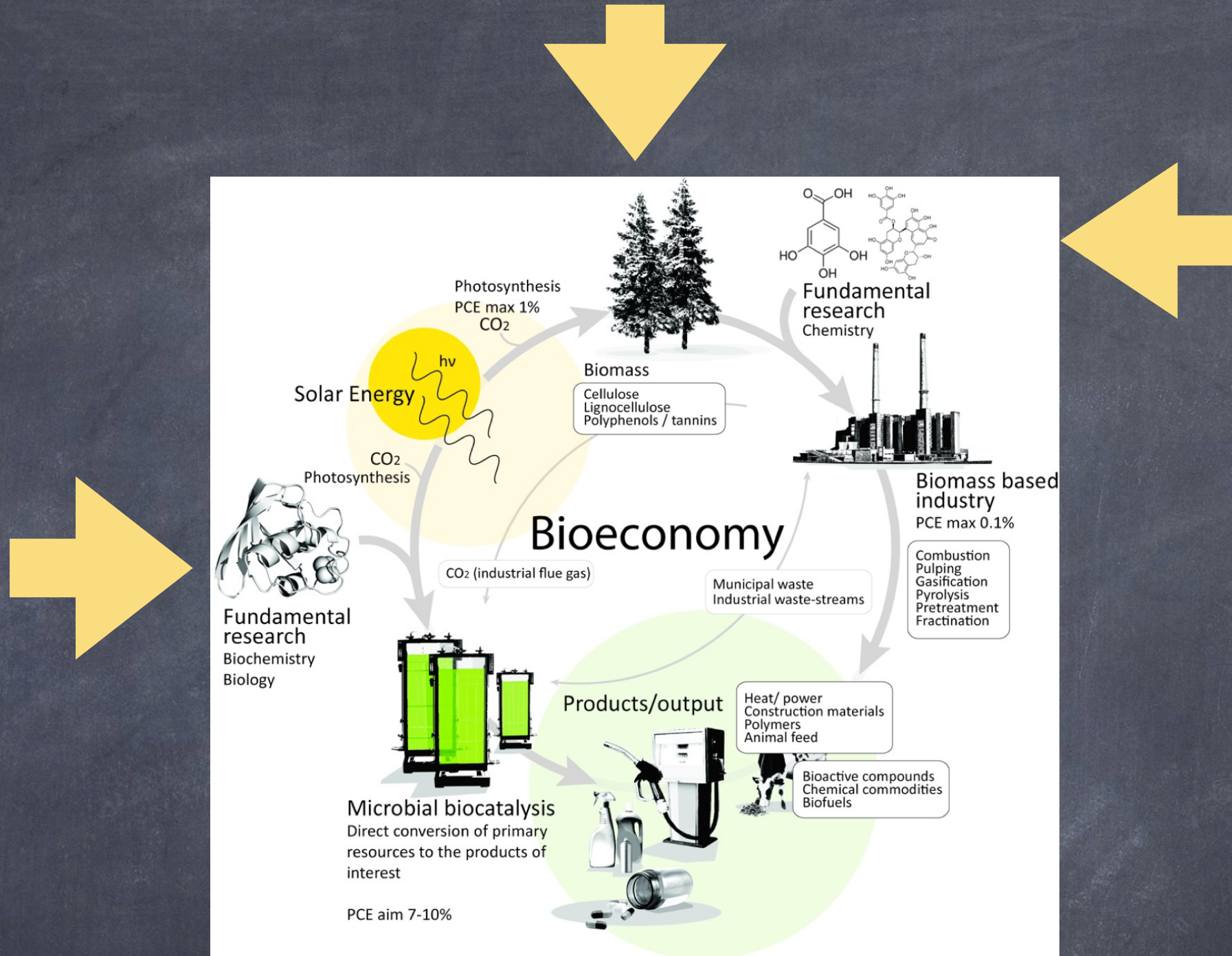
## From BioEconomy to BioFconomy



# Η Βιοτεχνολογία διαχωρίζεται στους εξής κλάδους

1. Η «λευκή» βιοτεχνολογία χρησιμοποιεί ένζυμα και μικροοργανισμούς για την παραγωγή προϊόντων βιολογικής βάσης σε ποικίλους τομείς, π.χ. χημικά, τρόφιμα, ζωοτροφές, χαρτοπολτός, κλωστοϋφαντουργία, κλπ.
2. Η «γκρίζα» βιοτεχνολογία περιλαμβάνει τεχνολογικές λύσεις που δημιουργήθηκαν για την προστασία του περιβάλλοντος, π.χ. αντιμετώπιση των πετρελαιοκηλίδων, καθαρισμός λυμάτων, κλπ.
3. Η «πράσινη» βιοτεχνολογία εφαρμόζεται σε γεωργικές διαδικασίες, π.χ. ανάπτυξη γενετικά τροποποιημένων καλλιεργειών, αύξηση γεωργικής απόδοσης, βελτίωση τεχνικών αναπαραγωγής φυτών, κλπ.
4. Η «μπλε» βιοτεχνολογία περιγράφει τις θαλάσσιες και υδάτινες εφαρμογές της βιοτεχνολογίας.
5. Η «κόκκινη» βιοτεχνολογία σχετίζεται με εφαρμογές και καινοτομίες στον τομέα της υγείας.





Η βιοτεχνολογία μας δίνει τη βασική γνώση και τεχνολογία που πρέπει να την ανεβάσουμε σε κλίμακα, ακόμη και εάν είναι προσωρινά ασύμφορο.



Τι είναι σημαίνει για τους νέους ανθρώπους  
αυτή η επερχόμενη νέα πραγματικότητα

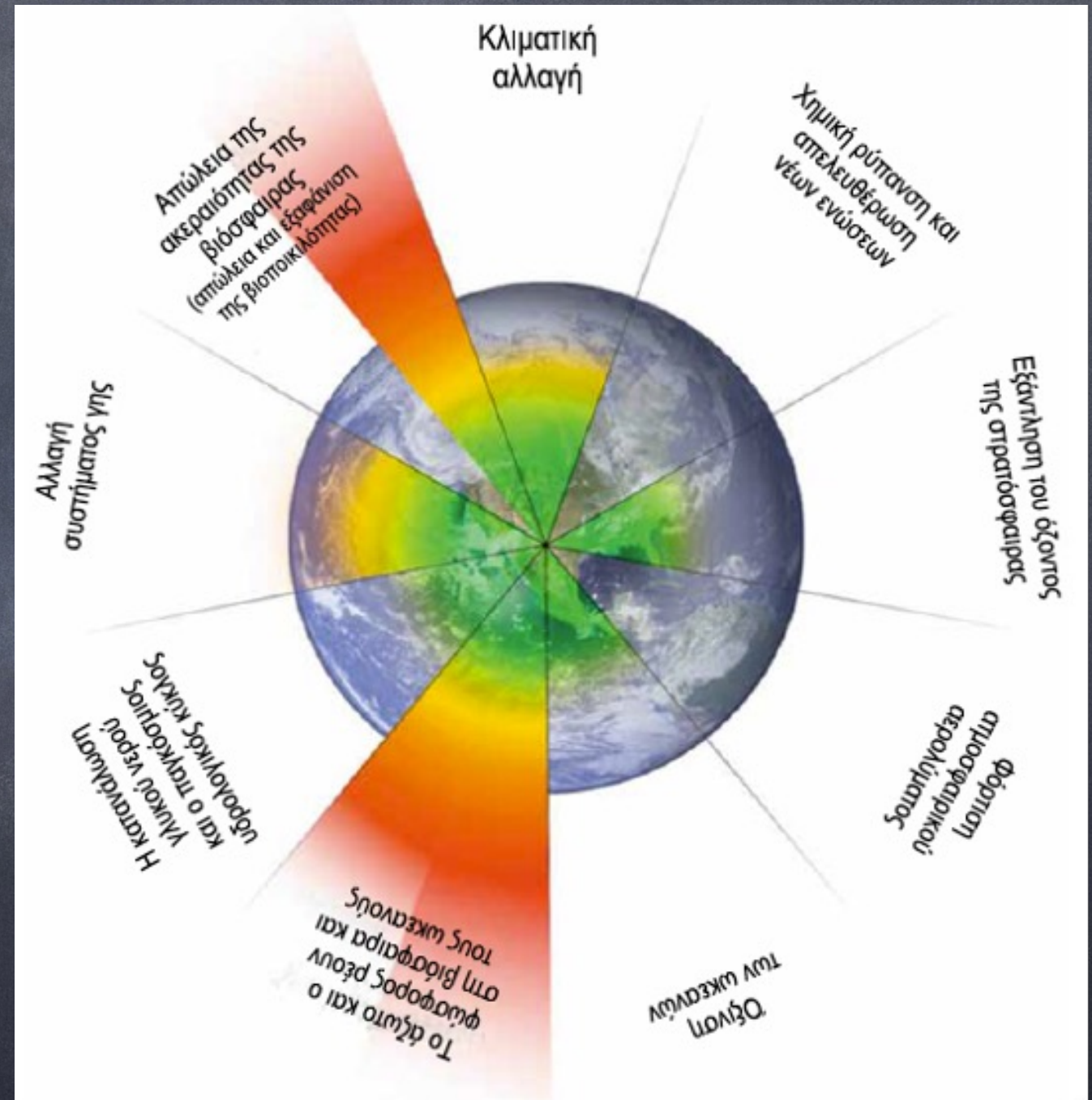


Όσες πρώτες ύλες και να έχετε δεν θα είναι αρκετές  
εάν δεν ξέρετε να τις αξιοποιήσετε => **ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ**



# Τι είναι σημαίνει για τους νέους ανθρώπους αυτή η επερχόμενη νέα πραγματικότητα

Για να τα  
καταφέρουμε  
πρέπει να  
γνωρίζουμε τα  
πλανητικά  
μας όρια ....

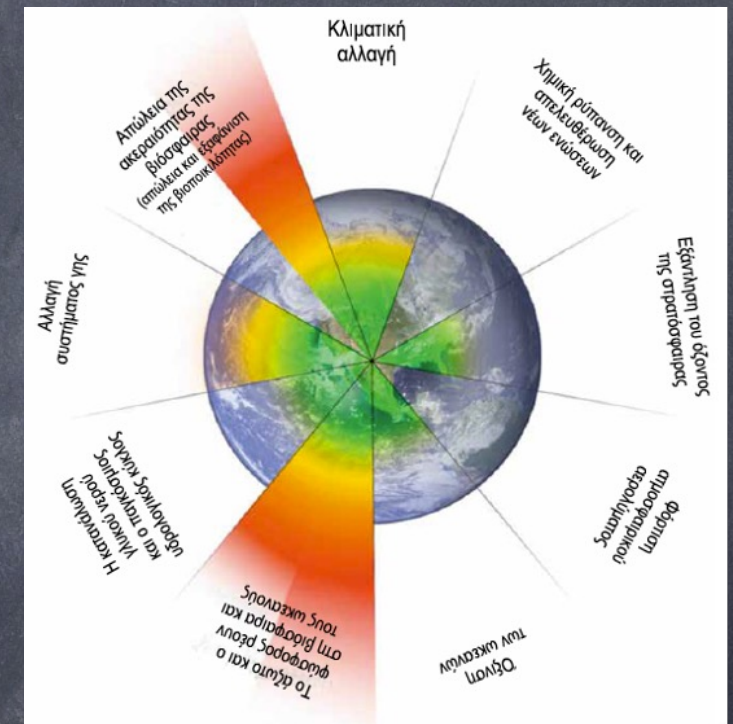




# Τι είναι σημαίνει για τους νέους ανθρώπους αυτή η επερχόμενη νέα πραγματικότητα

Τα 9 Πλανητικά Όρια» αναφέρονται στις βασικές 9 διεργασίες του γήινου συστήματος που αφορούν την:

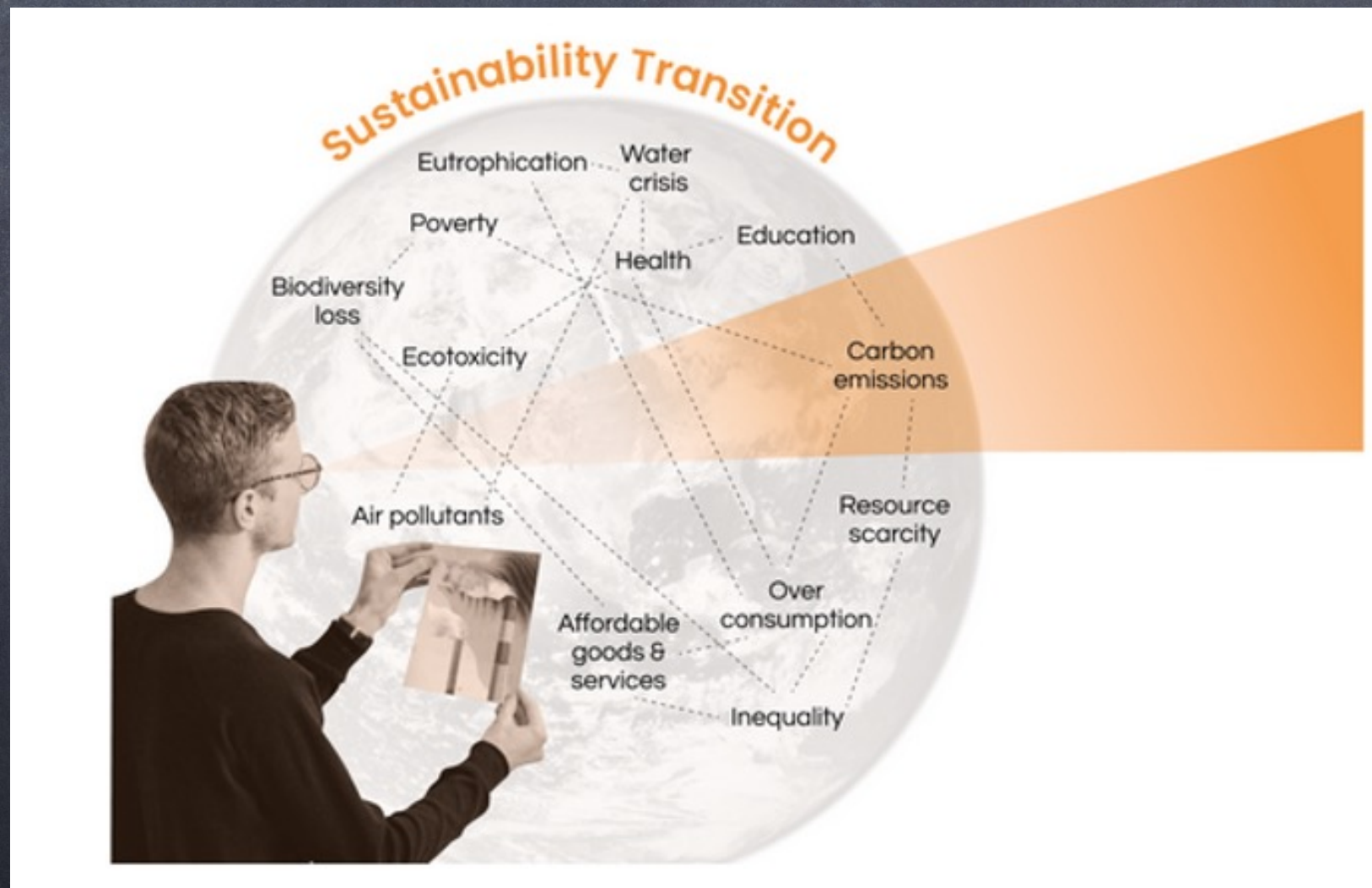
Κλιματική Αλλαγή – Ακεραιότητα της Βιόσφαιρας που περιλαμβάνει τη γενετική ποικιλότητα-βιοποικιλότητα και τη λειτουργική ποικιλότητα- ΤΙΣ βιογεωχημικές ροές των κύκλων του αζώτου (N) και του φωσφόρου (P)





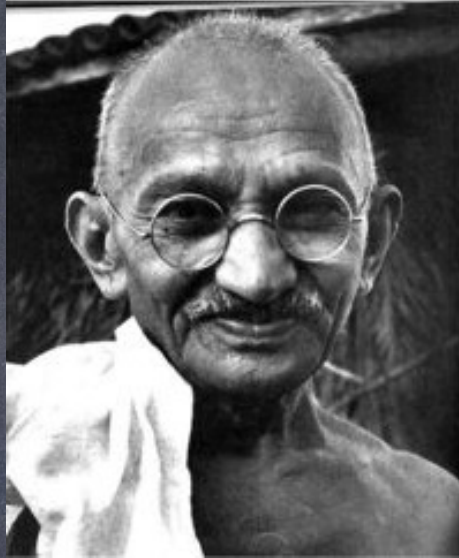
# Τι είναι σημαίνει για τους νέους ανθρώπους αυτή η επερχόμενη νέα πραγματικότητα

Για να επιτύχουμε τον μετασχηματισμό σε μια βιώσιμη οικονομία  
πρέπει να γνωρίζουμε τα πλανητικά μας όρια ...και να μην  
σκεφτόμαστε με παρωπίδες και να αναθεωρήσουμε την υπαρξή  
μας σε πλανητικό επίπεδο (όπως σε ένα διαστημόπλοιο)





# Mahatma Gandhi

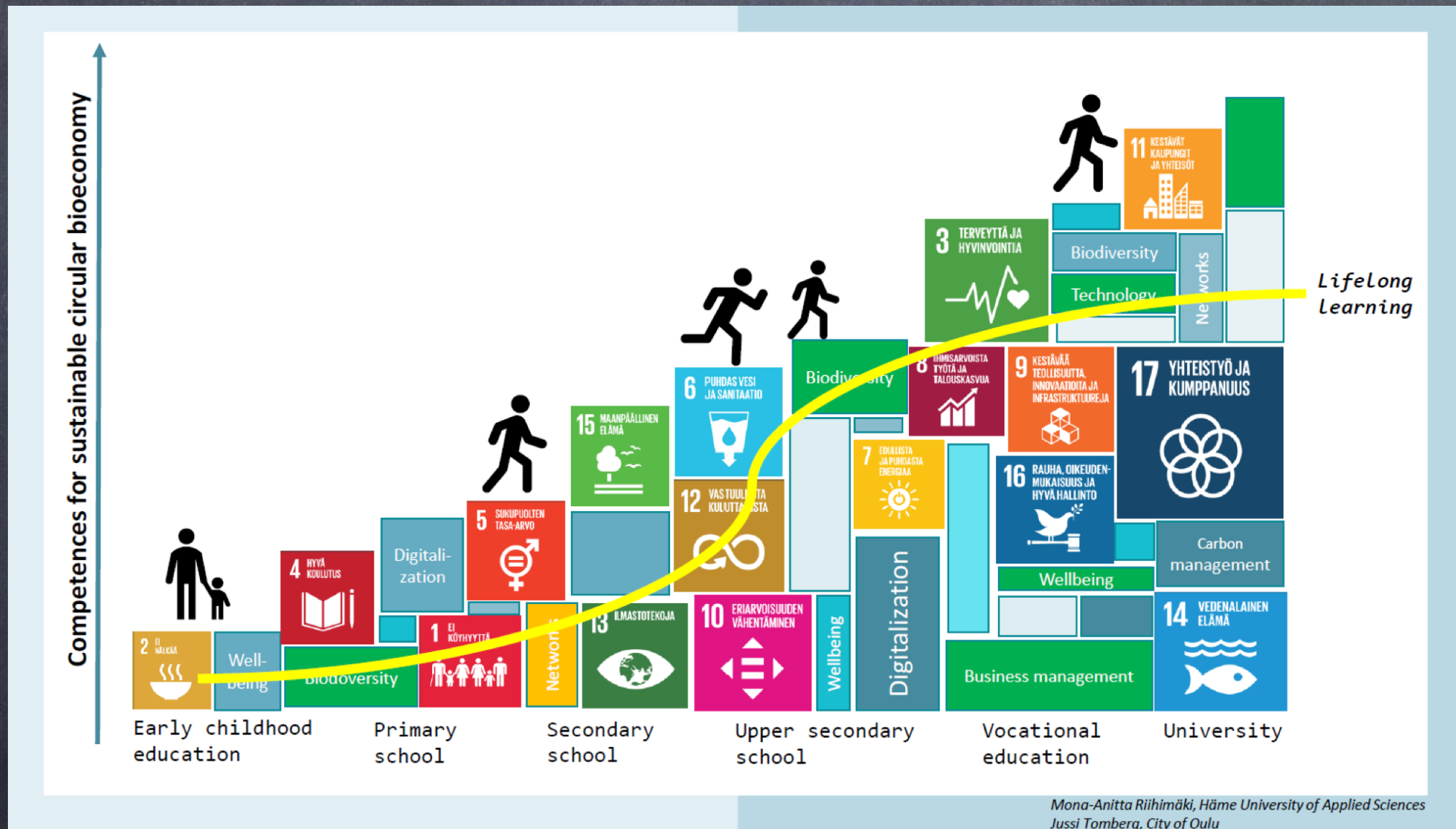


“Earth provides enough to satisfy every man's needs, but not every man's greed.”

Η Γη παρέχει αρκετά για να ικανοποιήσει τις ανάγκες κάθε ανθρώπου, αλλά όχι την απληστία κάθε ανθρώπου.



# Τι είναι σημαίνει για τους νέους ανθρώπους αυτή η επερχόμενη νέα πραγματικότητα



Executive Committee of the ICA European Community of Practice for Bioeconomy Education (ICA CoP Bio-Edu)





**Ποιο είναι το γενικό σχόλιο που αυνήθως ακούμε:  
Αυτά δεν γίνονται!!!**

Παρακαλούνται αυτοί που λένε δεν γίνεται  
να μην ενοχλούν αυτούς που το κάνουν.

Κινέζικη παροιμία







**Ευχαριστώ**