

Θεωρία Πολυμεσικής Μάθησης

Μοντέλα – Έρευνα - Εφαρμογές

Ηλίας Καρασαββίδης
ikaras@uth.gr

Περιεχόμενα

- Εισαγωγή
- Θεωρία Γνωστικού Φόρτου
- Θεωρία Πολυμεσικής Μάθησης
 - 1η περίοδος: αρχές Μάθησης με τα Πολυμέσα
 - 2η περίοδος: διευρυμένες αρχές
- Προοπτικές

Εισαγωγή

Πολυμέσα & Εκπαίδευση

- Θεμελιώδη ερωτήματα
 - πόσο αποτελεσματικά είναι τα πολυμέσα;
 - σε ποιες προϋποθέσεις είναι αποτελεσματικά;
 - για ποιους είναι αποτελεσματικά;
 - τι κάνει μια πολυμεσική παρουσίαση αποτελεσματική;
 - ποιος είναι ο πιο αποτελεσματικός τρόπος έντυπης πολυμεσικής παρουσίασης;
 - ποιος είναι ο πιο αποτελεσματικός τρόπος παρουσίασης σε οθόνη;

Μεταφορά γνώσης

- πολλούς αιώνες: μεταφορά γνώσης μόνο μέσω **ομιλίας**
- πρόσφατη ιστορία: μεταφορά γνώσης με **εικόνες** και **κείμενο**
- νέο πεδίο μεταφοράς της γνώσης: **κείμενο, εικόνα, ήχος, βίντεο, κινούμενο σχέδιο**
- **πολυμεσική μάθηση**: η μάθηση που βασίζεται σε **πολλαπλά μέσα** για τη μεταφορά πληροφορίας

Πολυσημία πολυμέσων

- Τι σημαίνει πολυμέσα;
 - Μια παρουσίαση στην οθόνη υπολογιστή όπου συνυπάρχει κείμενο, εικόνα, ήχος, βίντεο, κινούμενο σχέδιο (π.χ. εγκυκλοπαίδεια)
 - Μια παρουσίαση σε οθόνη όπου συνυπάρχουν εικόνες και ήχος (π.χ. σινεμά)
 - Μια τηλεοπτική εκπομπή
 - Μια παρουσίαση μέσω κάποιου λογισμικού παρουσίασης
 - Προβολέας διαφανειών
 - Μαυροπίνακας

Ορισμός

- Ορισμός Πολυμέσων: η παρουσίαση υλικού με τη χρήση λέξεων και εικόνων
 - **Λέξη**: γραπτός λόγος, προφορικός λόγος
 - **Εικόνα**: στατική γραφική παρουσίαση μέσω εικόνων, σχεδίων, γραφημάτων, φωτογραφιών, χαρτών και/ή δυναμική γραφική παρουσίαση μέσω κινουμένου σχεδίου, βίντεο

Πολυμεσική Μάθηση

- Μάθηση με πολυμέσα σημαίνει μάθηση διαμέσου
 - λέξεων (προφορικός & γραπτός λόγος)
 - εικόνες (στατικές & κινούμενες)

Προορισμός

- Η διδασκαλία με πολυμέσα μπορεί να παρουσιαστεί
 - στο χαρτί
 - σε οθόνη (ΗΥ, τηλεφώνου, ταμπλέτας)
 - πρόσωπο με πρόσωπο

Βασική Ιδέα

- Η θεμελιώδης ιδέα της μάθησης με τα πολυμέσα μπορεί να συνοψιστεί ως εξής:

Οι άνθρωποι μαθαίνουν καλύτερα από τον συνδυασμό λέξεων & εικόνων παρά μόνο από λέξεις

[Αρχή πολυμέσων]

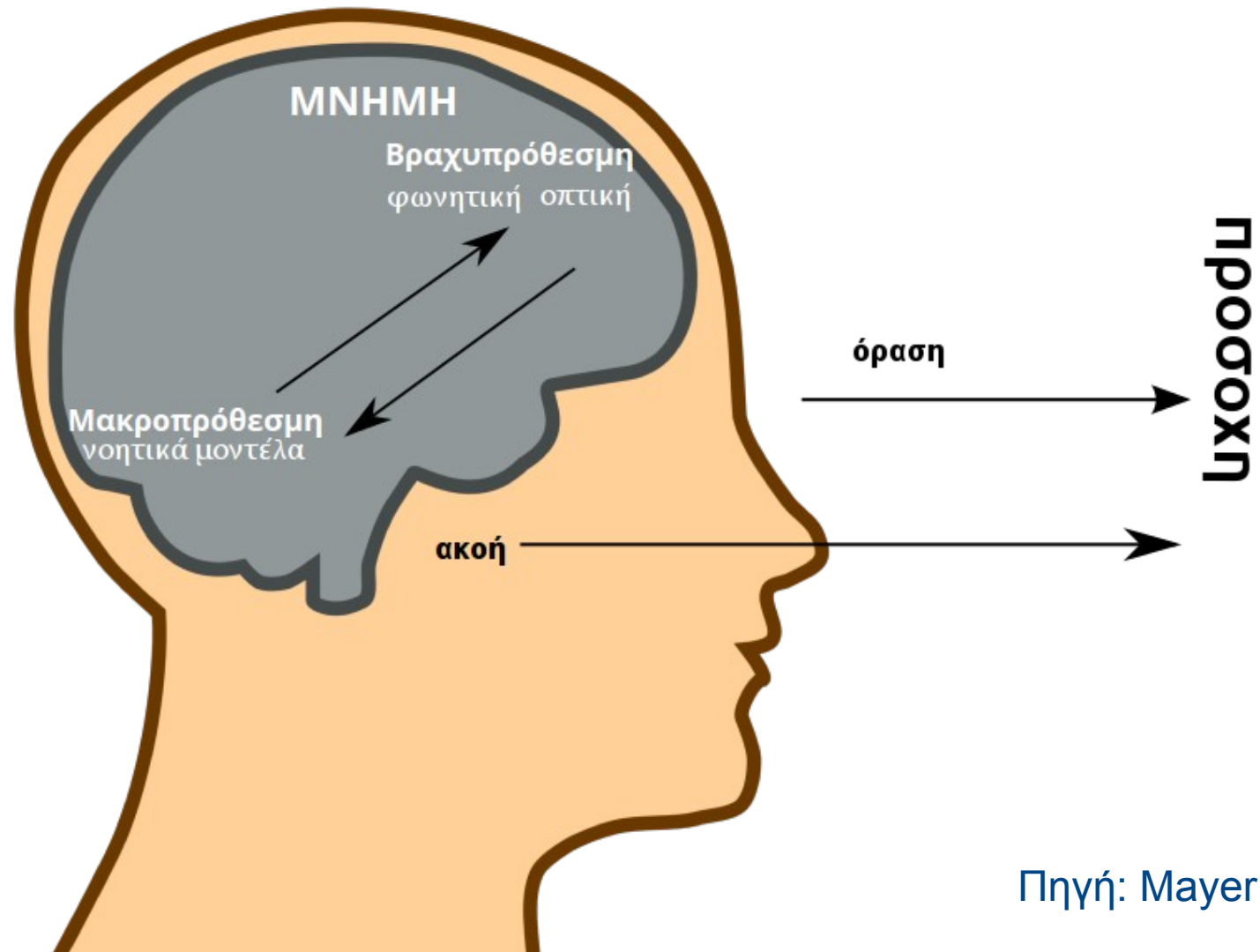
Θεωρία Γνωστικού Φόρτου

- **Cognitive Load Theory (CLT)**
 - βασικές θέσεις
 - μεθοδολογική προσέγγιση

Μοντέλο

- Χαρακτηριστικά
 - διπλό κανάλι
 - περιορισμένη χωρητικότητα
 - ενεργητική επεξεργασία

Μοντέλο



Πηγή: Mayer (2014)

Διπλό κανάλι

- οι άνθρωποι διαθέτουν **χωριστά κανάλια** επεξεργασίας εικονικής πληροφορίας και ηχητικής πληροφορίας
 - εικονική παρουσίαση πληροφορίας: έναρξη επεξεργασίας στο **οπτικό κανάλι**
 - ηχητική παρουσίαση πληροφορίας: έναρξη επεξεργασίας στο **ακουστικό κανάλι**
 - μετατροπή από τον ένα τύπο στον άλλο

Περιορισμένο Κανάλι

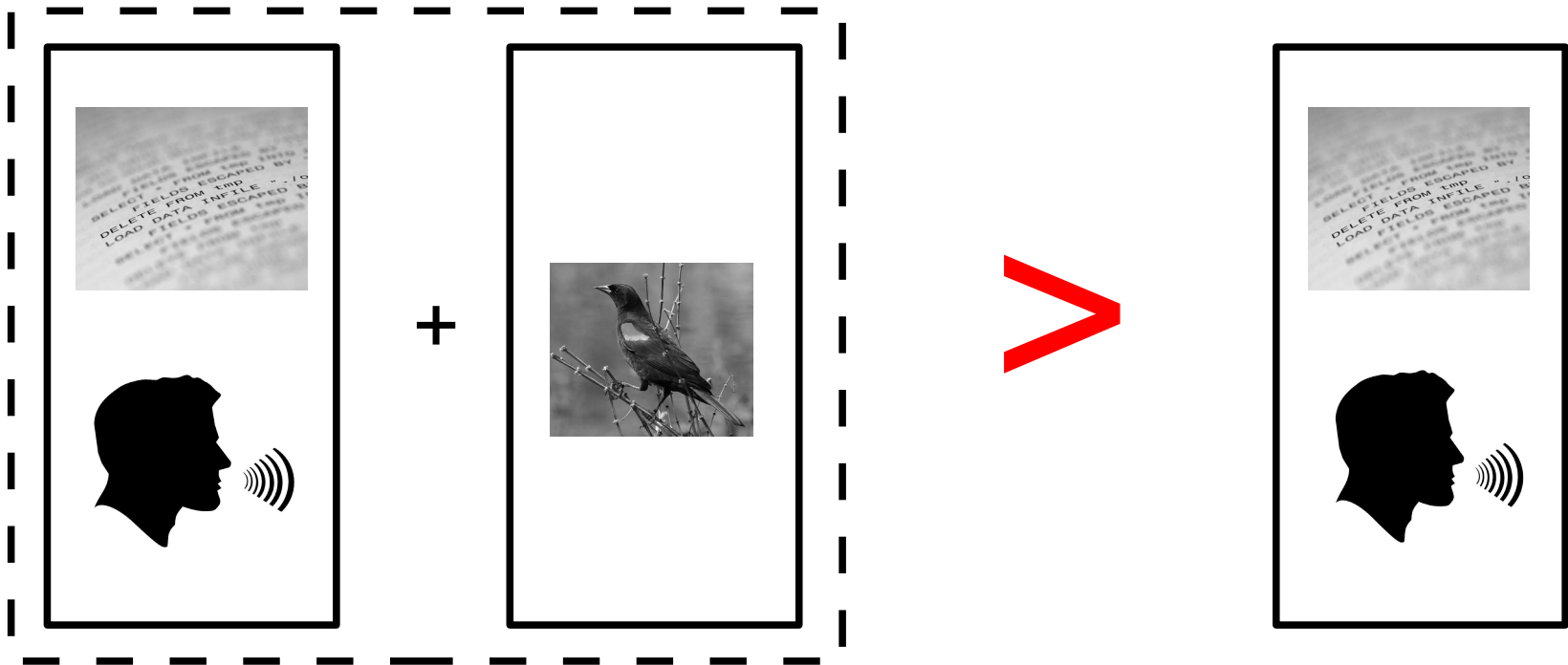
- η επεξεργασία της πληροφορίας σε κάθε κανάλι υπόκειται σε σοβαρούς περιορισμούς
 - η βραχυπρόθεσμη μνήμη μπορεί να συγκρατήσει ορισμένες μόνο εικόνες και ήχους
 - η μέση χωρητικότητα της βραχυπρόθεσμης μνήμης είναι **επτά** αντικείμενα

Γνωστική Θεωρία Πολυμεσικής Μάθησης

- **Cognitive Theory of Multimedia Learning (CTML)**
 - βασικές θέσεις
 - μεθοδολογική προσέγγιση
 - αρχές μάθησης

Αρχή Πολλαπλών Μέσων

- **Αρχή πολλαπλών μέσων** (multimedia principle)
 - οι μαθητές μαθαίνουν καλύτερα από το συνδυασμό λέξεων και εικόνων από ότι από μόνο από λέξεις



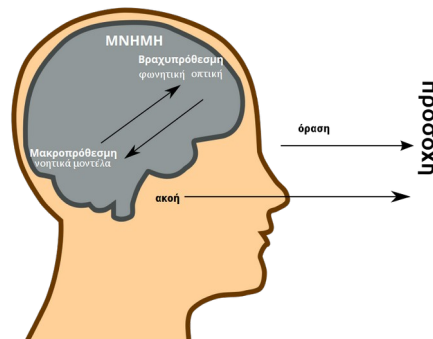
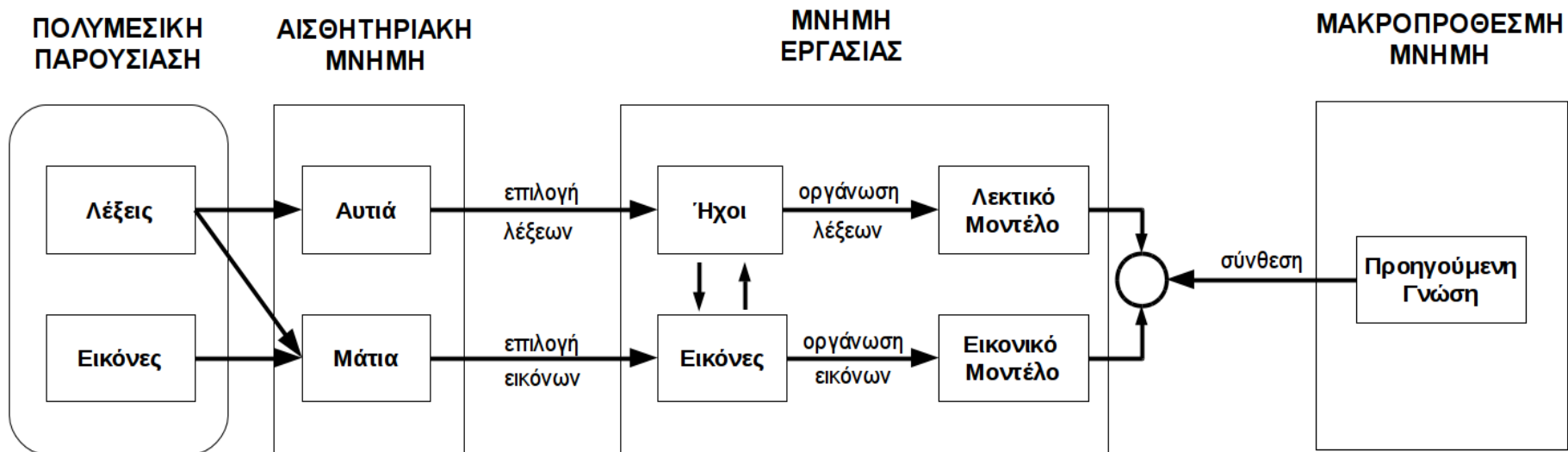
Μνήμη

	Τύπος Μνήμης	
Χαρακτηριστικό	Βραχυπροθεσμη	Μακροπροθεσμη
Χωρητικότητα	περιορισμενη	εκτεταμενη
διαρκεια	προσωρινη	μονιμη
επεξεργασια	ενεργητικη	αδρανης

Ενεργητική Επεξεργασία

- η νοητική αναπαράσταση των εμπειριών προϋποθέτει την ενεργή προσέγγιση τους
 - **προσοχή**
 - **οργάνωση** των εισερχόμενων πληροφοριών
 - **ενσωμάτωση** των εισερχόμενων πληροφοριών στην προϋπάρχουσα γνώση

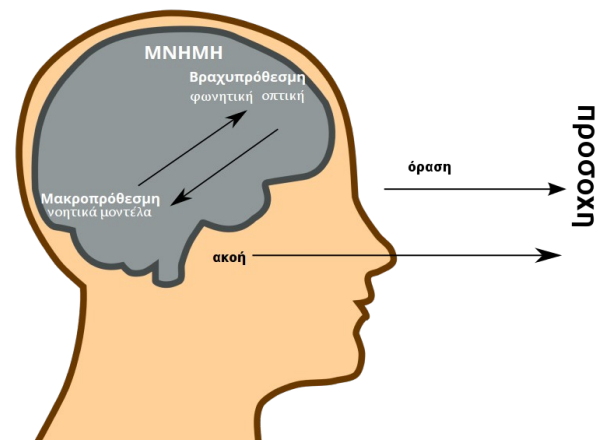
Μοντέλο



Πηγή: Mayer (2014)

Μοντέλο

- Το μοντέλο αυτό περιλαμβάνει (1/2)
 - 2 κανάλια
 - οπτικό, ακουστικό
 - 3 τύπους μνήμης
 - αισθητηριακή μνήμη
 - μνήμη εργασίας
 - μακροπρόθεσμη μνήμη



Μοντέλο

- Το μοντέλο αυτό περιλαμβάνει (2/2)
 - 5 γνωστικές διεργασίες
 - επιλογή λέξεων
 - επιλογή εικόνων
 - οργάνωση λέξεων
 - οργάνωση εικόνων
 - σύνδεση

Σκοπός

- Βασική στόχευση της διδασκαλίας με πολυμέσα είναι η υποστήριξη των 5 γνωστικών διαδικασιών στη διάρκεια της μάθησης
- Στη διάρκεια της μάθησης υπάρχουν 3 τύπων επεξεργαστικές **απαιτήσεις** στο ανθρώπινο γνωστικό σύστημα

Γνωστικές Απαιτήσεις

Είδος	Ορισμός	Αιτία
Εξωγενής επεξεργασία	γνωστική επεξεργασία που δεν εξυπηρετεί το διδακτικό σκοπό	ελλιπής διδακτικός σχεδιασμός
Ενδογενής επεξεργασία	γνωστική επεξεργασία για τη δημιουργία νοητικού μοντέλου του περιεχομένου όπως αυτό παρουσιάζεται	συνθετότητα περιεχομένου
Γενερική επεξεργασία	γνωστική επεξεργασία που στοχεύει στην κατανόηση	παρώθηση υποκειμένου να αφιερώσει προσπάθεια για να μάθει

Πηγή: Mayer (2014)

Γνωστικές Απαιτήσεις

- Ο μαθητής έχει περιορισμένες δυνατότητες επεξεργασίας στη διάρκεια της μάθησης
- Διάκριση 3 κατηγοριών γνωστικών απαιτήσεων
 - εξωγενής επιβάρυνση
 - ενδογενής επιβάρυνση
 - γενερική επιβάρυνση

Εξωγενής Επιβάρυνση

- **πρόβλημα:** τρόπος παρουσίασης περιεχομένου
- **λύση:** σχεδιασμός παρουσίασης με τρόπο που να μειώνει τις απαιτήσεις σε εξωγενή επεξεργασία

Εξωγενής Επιβάρυνση: Υπερβολική Εξωγενής Επεξεργασία

ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ

Εξωγενής επεξεργασία

Ενδογενής επεξεργασία

Γενερική επεξεργασία

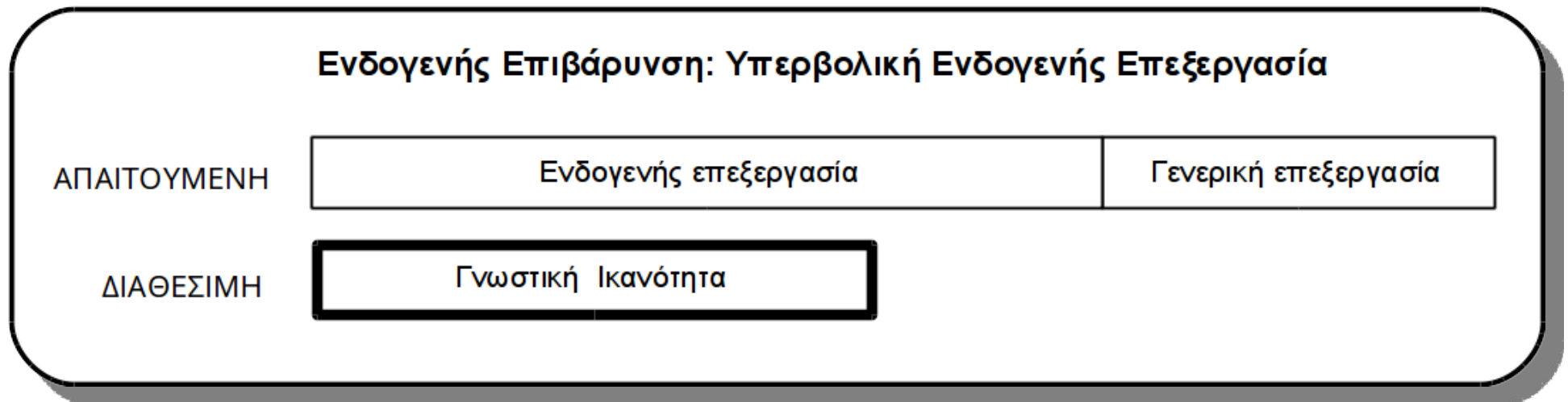
ΔΙΑΘΕΣΙΜΗ

Γνωστική Ικανότητα

Πηγή: Mayer (2014)

Ενδογενής Επιβάρυνση

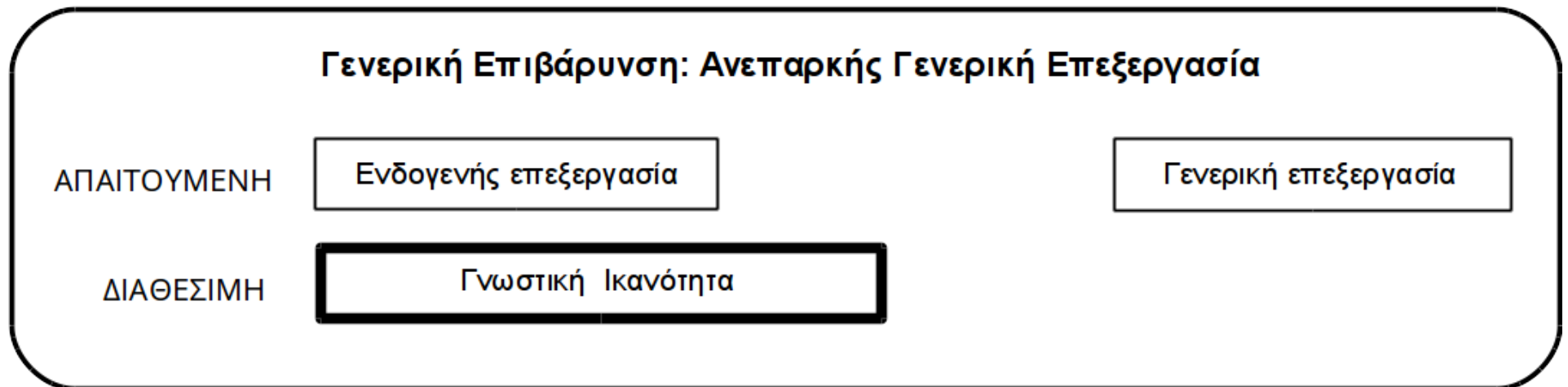
- **πρόβλημα:** η μάθηση υποσκάπτεται λόγω της συνθετότητας του περιεχομένου
- **λύση:** σχεδιασμός παρουσίασης με τρόπο που να αντιμετωπίζει το ζήτημα της συνθετότητας



Πηγή: Mayer (2014)

Γενερική Επιβάρυνση

- **πρόβλημα:** η μάθηση δυσχεραίνεται λόγω του ότι δεν υπάρχει σύνδεση προηγούμενης με επόμενη γνώση
- **λύση:** προσέλκυση του μαθητή να προχωρήσει σε ουσιαστική επεξεργασία του περιεχομένου στη διάρκεια της μάθησης



Πηγή: Mayer (2014)

Εξωγενής επεξεργασία
(extraneous processing)

Εξωγενής Επεξεργασία

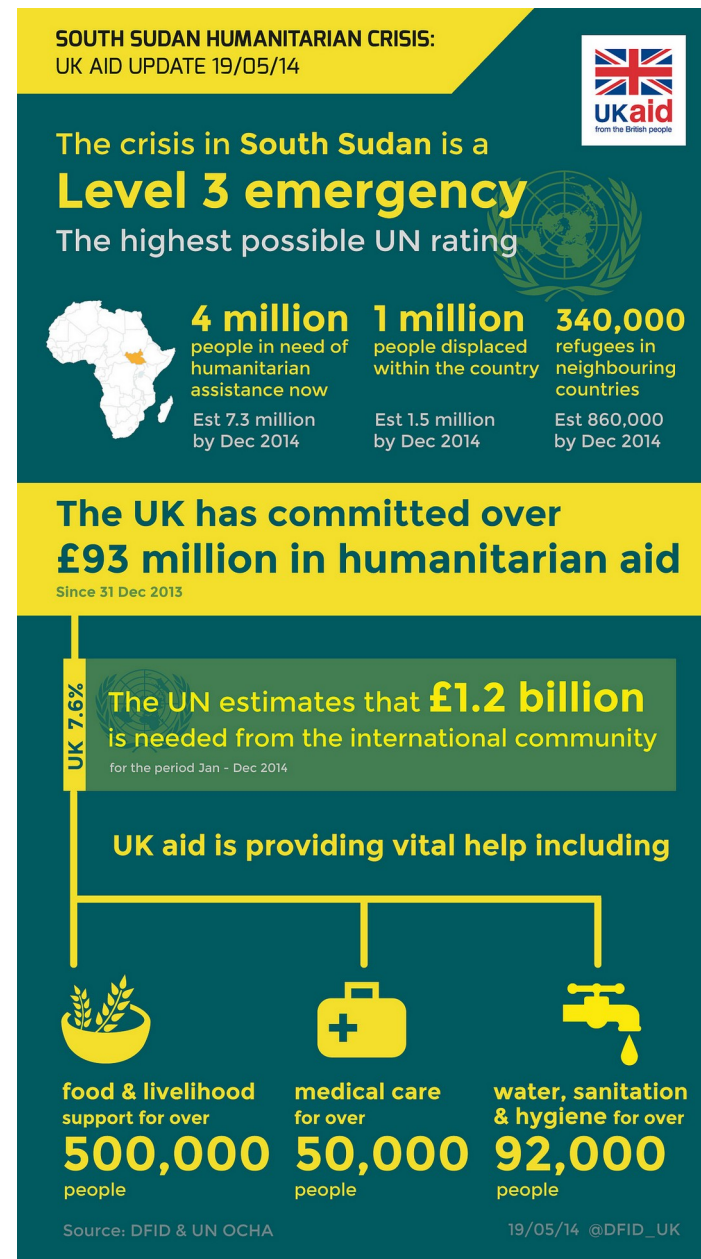
- Τρόποι αντιμετώπισης εξωγενούς επεξεργασίας

Αρχή	Περιγραφή
Συνεκτικότητα	εξάλειψη άσχετων λέξεων και εικόνων
Σήμανσης	τονισμός καίριων λέξεων και εικόνων
Χωρικής γειτνίασης	τοποθέτηση κειμένου δίπλα στο γραφικό στο οποίο αναφέρεται
Χρονικής γειτνίασης	ταυτόχρονη παρουσίαση λέξεων και εικόνων
Πλεονασμού	περιγραφή γραφικών με προφορικό λόγο αντί γραπτό κείμενο
Προσμονής	παρουσίαση μιας προεπισκόπησης στόχων ή αξιολόγησης πριν το μάθημα

Πηγή: Mayer (2014)

Αρχή Συνεκτικότητας

- Αρχή συνεκτικότητας (coherence)
 - οι μαθητές μαθαίνουν καλύτερα όταν δεν συμπεριλαμβάνεται στην παρουσίαση άσχετο υλικό



Αρχή Σήμανσης

STRIKE BACK AGAINST LIGHTNING

Each year the U.S. experiences **25 million** flashes of lightning

Lightning travels at **90,000 miles/sec**

A single strike of lightning can pack up to **1 billion volts** of electricity

Lightning can strike up to **10 miles** from area of rainfall

Lightning causes an average of **55 - 60 fatalities** each year

Lightning strikes cost nearly **\$1 billion** in insured losses in 2012

The air surrounded by a lightning strike can heat as much as **50,000° F**
That's about **5X's hotter** than the sun

DURING A STORM, AVOID TOUCHING ITEMS...

- conducting electricity (refrigerator icon)
- OR
- connected to plumbing system (toilet icon)
- OR
- serviced by gas lines (gas stove icon)

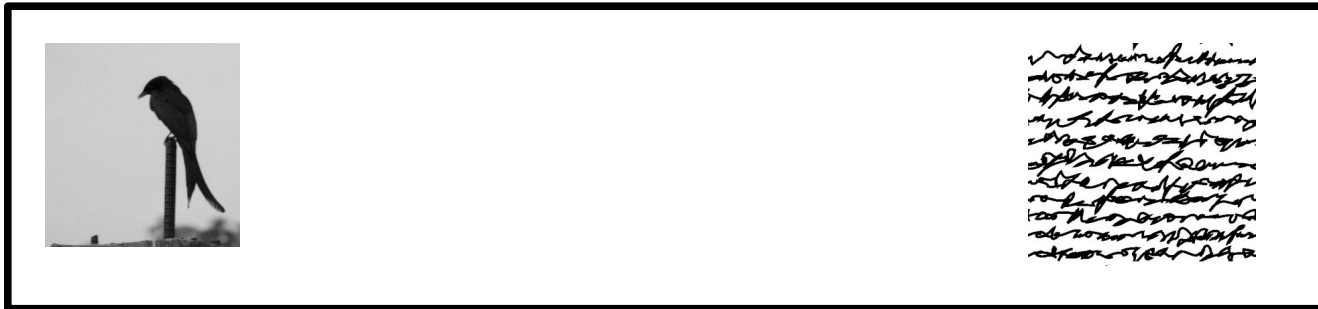
StateFarm

- **Αρχή Σήμανσης (Signaling):**

- οι μαθητές μαθαίνουν καλύτερα όταν τονίζονται σημαντικές λέξεις & εικόνες

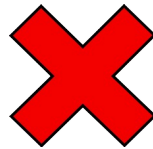
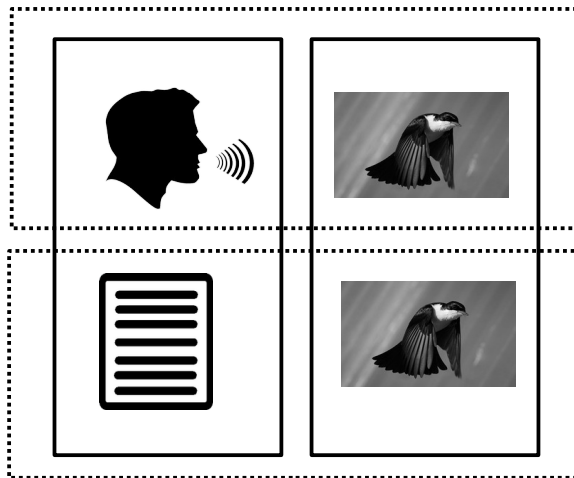
Αρχή Χωρικής Γειτνίασης

- Αρχή χωρικής γειτνίασης (Spatial contiguity)
 - οι μαθητές μαθαίνουν καλύτερα όταν οι αντίστοιχες λέξεις και εικόνες παρουσιάζονται κοντά μεταξύ τους στο χαρτί ή στην οθόνη

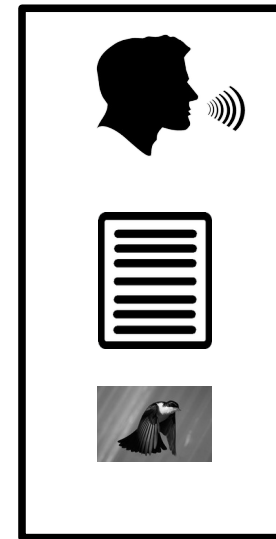


Αρχή Χρονικής Γειτνίασης

- Αρχή χρονικής γειτνίασης (Temporal contiguity)
 - οι μαθητές μαθαίνουν καλύτερα όταν οι λέξεις και οι εικόνες παρουσιάζονται ταυτόχρονα παρά διαδοχικά



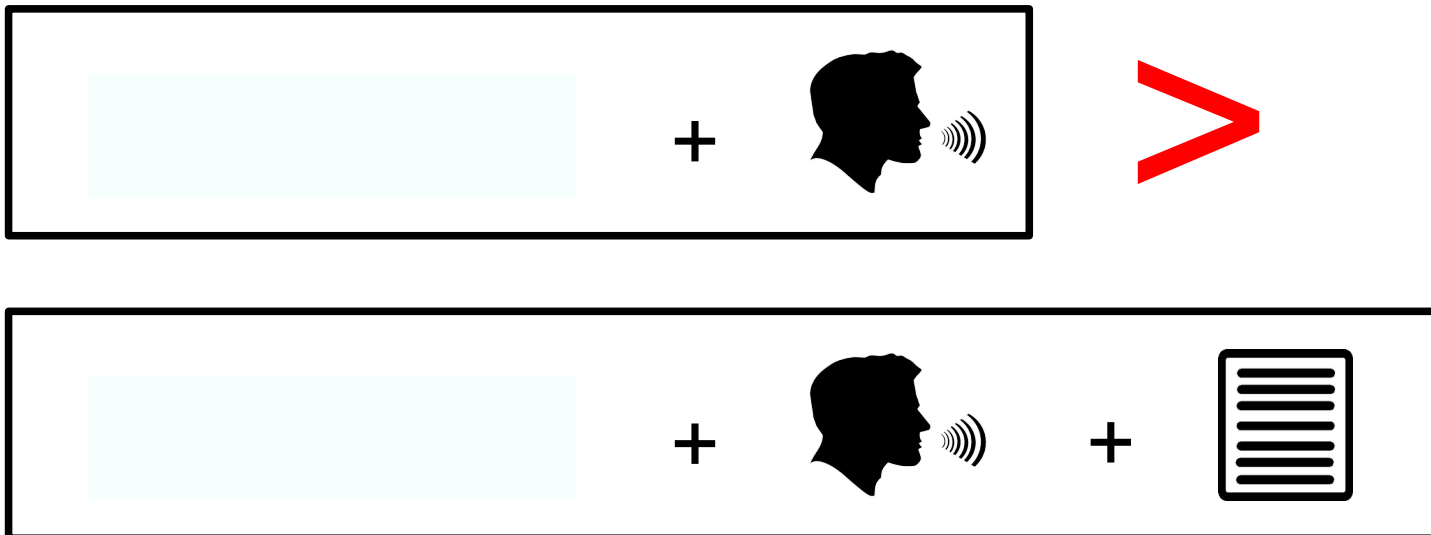
T1  T2



T1  T2

Αρχή Πλεονασμού

- **Αρχή πλεονασμού (Redundancy)**
 - οι μαθητές μαθαίνουν καλύτερα από το κινούμενο σχέδιο και την αφήγηση σε σύγκριση με κινούμενο σχέδιο, αφήγηση και κείμενο



Αρχή Προσμονής

- **Αρχή προσμονής (Expectation):**
 - πριν την έναρξη της πολυμεσικής παρουσίασης συνοπτική περιγραφή:
 - τελικού στόχου ή αποτελέσματος
 - τελικής αξιολόγησης



Ενδογενής επεξεργασία

(essential processing)

Ενδογενής Επεξεργασία

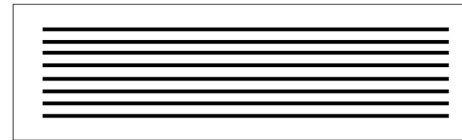
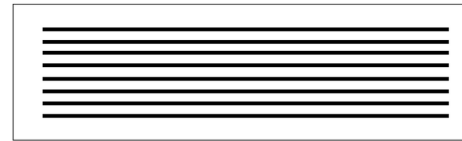
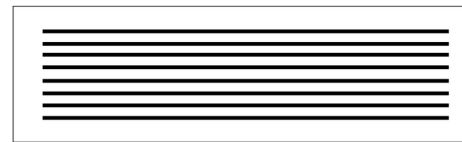
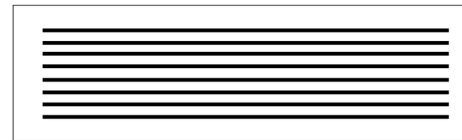
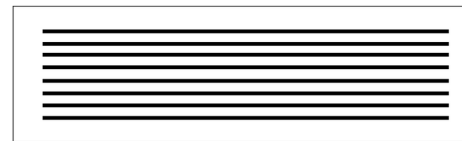
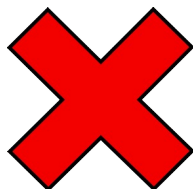
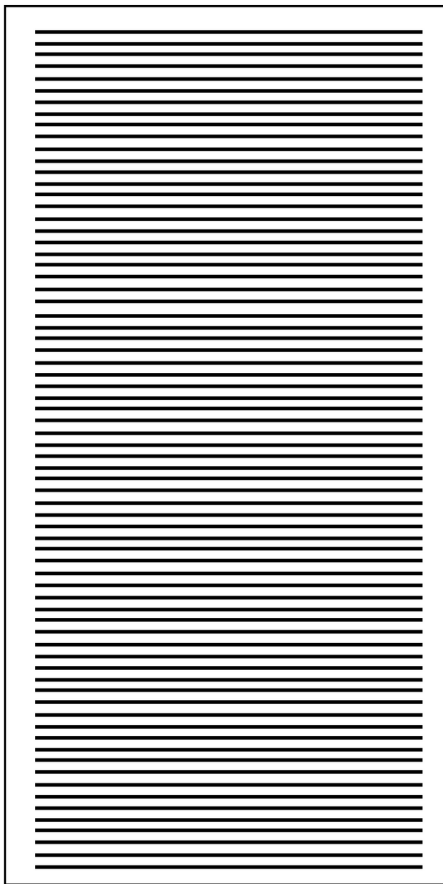
- Τρόποι αντιμετώπισης ενδογενούς επεξεργασίας

Αρχή	Περιγραφή
διαχωρισμού	διαχωρισμός περιεχομένου σε επιμέρους ενότητες
προετοιμασίας	παρουσίαση ορολογίας και χαρακτηριστικών των βασικών στοιχείων
τροπικότητας	παρουσίαση γραφικών με προφορικό λόγο αντί γραπτό κείμενο

Πηγή: Mayer (2014)

Αρχή Διαχωρισμού

- **Αρχή διαχωρισμού** (segmentation): τμηματοποίηση περιεχομένου σε επιμέρους ενότητες



Αρχή Προετοιμασίας

- **Αρχή προετοιμασίας (pre-training):**
 - παρουσίαση ορολογίας και βασικών χαρακτηριστικών των εννοιών που θα περιλαμβάνει η πολυμεσική παρουσίαση
 - στοιχειώδης εξοικείωση με σημαντικά χαρακτηριστικά πριν το κύριο μέρος της διδασκαλίας

Αρχή Τροπικότητας

- **Αρχή τροπικότητας (modality)**
 - οι μαθητές μαθαίνουν καλύτερα από το κινούμενο σχέδιο και αφήγηση σε σύγκριση με κινούμενο σχέδιο και κείμενο στην οθόνη. Οι μαθητές μαθαίνουν καλύτερα όταν οι λέξεις παρουσιάζονται προφορικά αντί γραπτά



Δημιουργική επεξεργασία (generative processing)

Δημιουργική Επεξεργασία

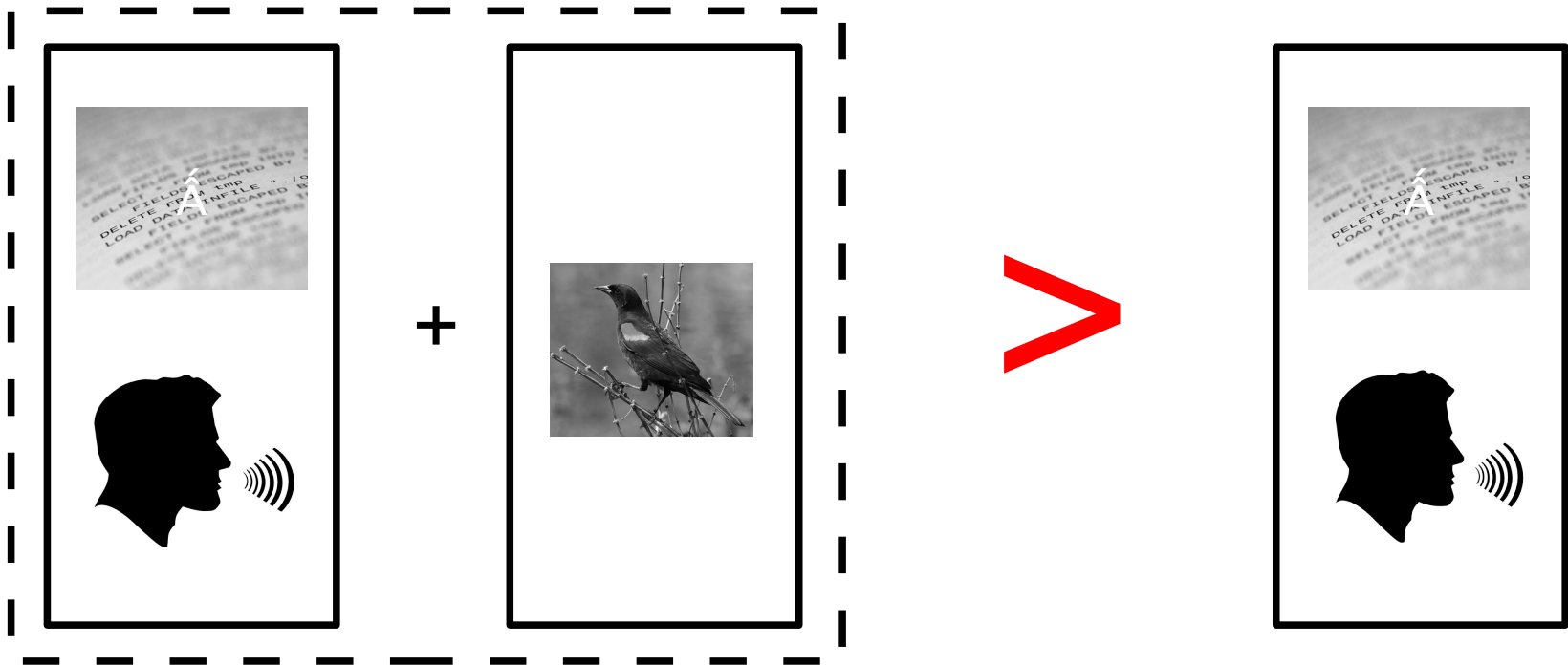
- Τρόποι Προώθησης Δημιουργικής Επεξεργασίας

Αρχή	Περιγραφή
πολυμέσων	παρουσίαση περιεχομένου με συνδυασμό λέξεων και εικόνων αντί μόνο λέξεων
εξατομίκευσης	παρουσίαση λέξεων σε μορφή διαλόγου
φωνής	χρήση ανθρώπινης φωνής αντί φωνής από μηχανή

Πηγή: Mayer (2014)

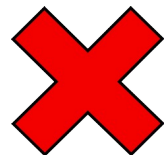
Αρχή Πολλαπλών Μέσων

- **Αρχή πολλαπλών μέσων (multimedia)**
 - οι μαθητές μαθαίνουν καλύτερα από το συνδυασμό λέξεων και εικόνων από ότι από μόνο από λέξεις



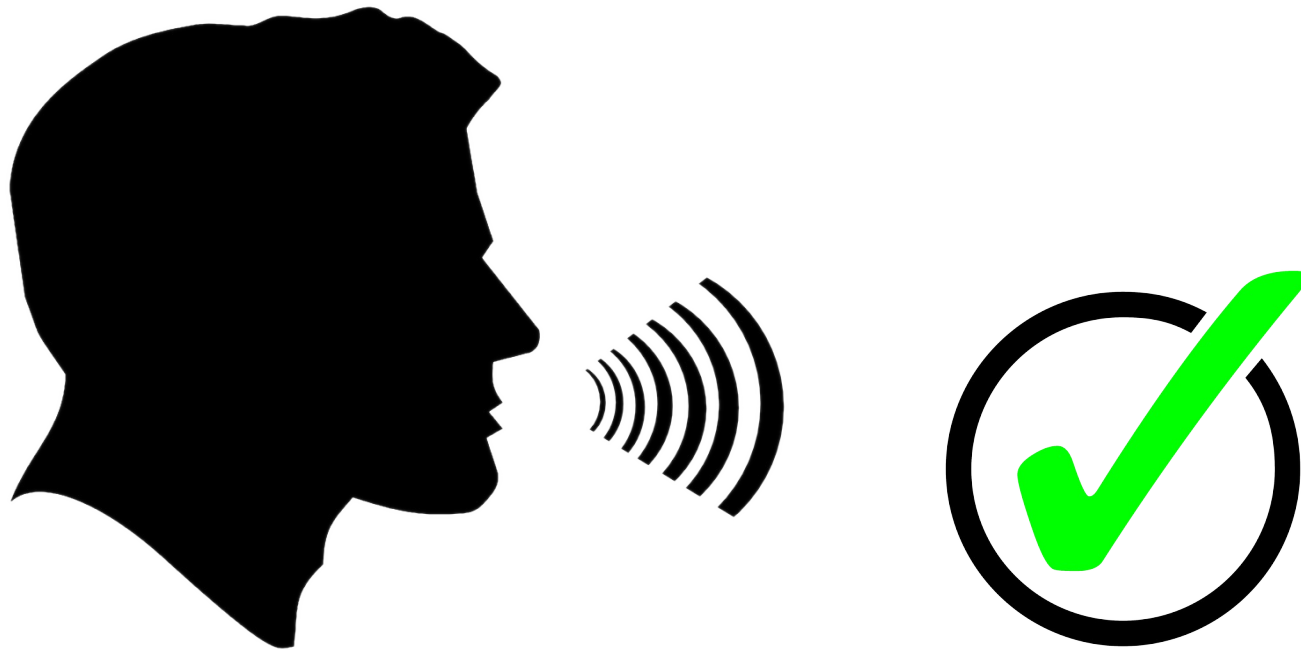
Αρχή Εξατομίκευσης

- **Αρχή εξατομίκευσης (Personalization):** παρουσίαση λέξεων σε μορφή καθημερινού διαλόγου αντί επίσημης, φορμαλιστικής διδασκαλίας



Αρχή Φωνής

- Αρχή φωνής (voice): παρουσίαση περιεχόμενου με ανθρώπινη φωνή αντί συνθετική φωνή υπολογιστή



Συμπεράσματα

Ε: Τι κάνει μια πολυμεσική παρουσίαση αποτελεσματική;

Α: - η παρουσία λέξεων και εικόνων

- η ταυτόχρονη παρουσίαση λέξεων και εικόνων
- η μικρή έκταση, άνευ επιπλέον πληροφορίας
- η παρουσίαση των λέξεων προφορικά (αφήγηση)
- η παρουσίαση σε μια δομή με νόημα

Συμπεράσματα

Ε: Ποιος είναι ο πιο αποτελεσματικός τρόπος πολυμεσικής παρουσίασης σε υπολογιστή;

Α: Το **συνοπτικό αφηγηματικό κινούμενο σχέδιο** (concise narrated animation - CNA)



Συμπεράσματα

Ε: Ποιος είναι ο πιο αποτελεσματικός τρόπος πολυμεσικής παρουσίασης σε βιβλίο;

Α: Η συνοπτική κειμενική εικονογράφηση
(concise annotated illustration - CAI)

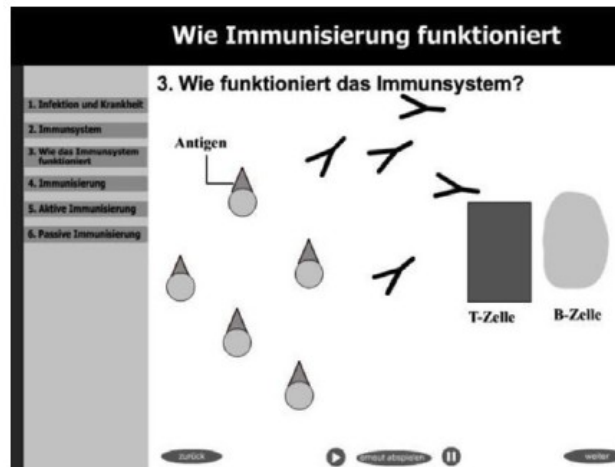
Διεύρυνση αρχών

Γνωστική - Συναισθηματική Θεωρία Πολυμεσικής Μάθησης

- **Cognitive-Affective Theory of Multimedia learning (CATML)**
 - βασικές θέσεις
 - μεθοδολογική προσέγγιση

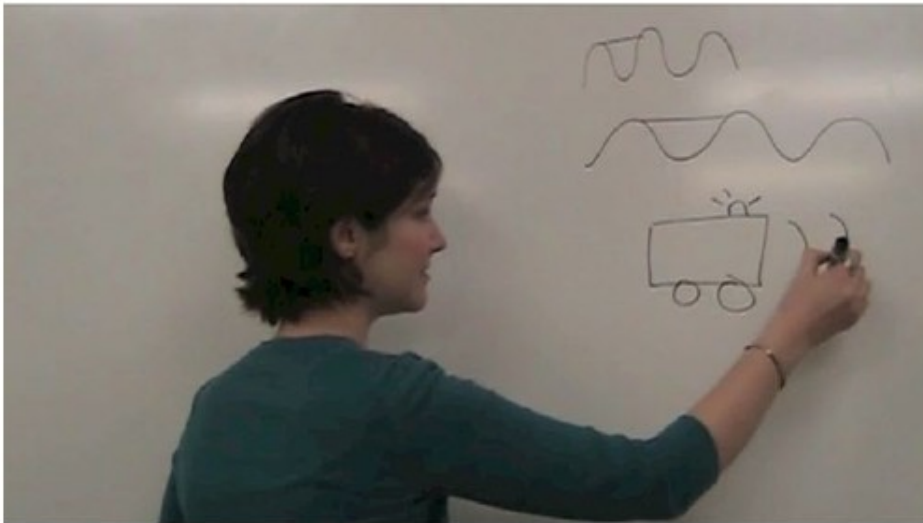
Αρχή Συναισθηματικής Σχεδίασης

- αρχή συναισθηματικής σχεδίασης (emotional design)
 - οι μαθητές μαθαίνουν καλύτερα από καλαίσθητο υλικό (χρώμα, σχήματα με καμπύλες κτλ)



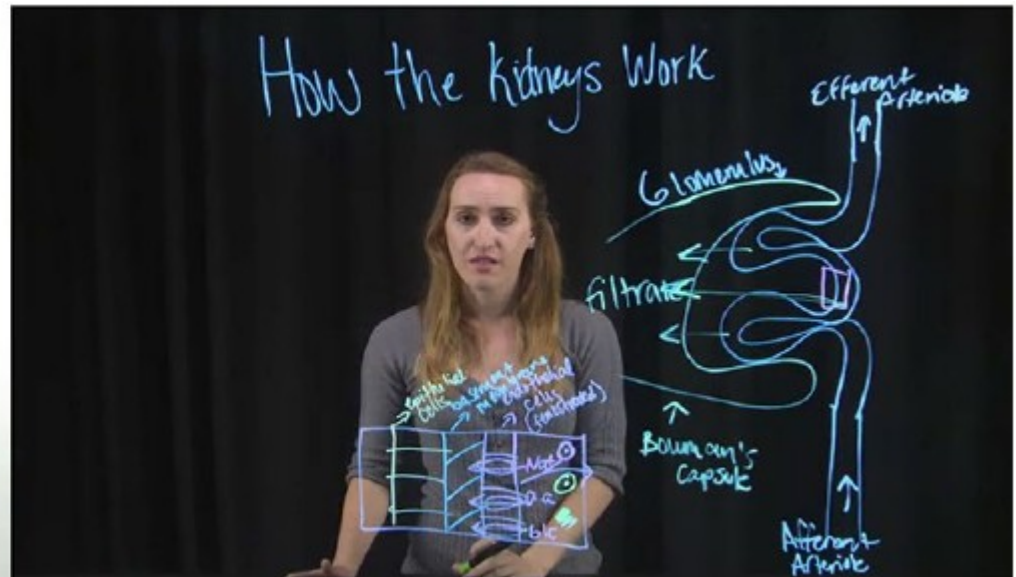
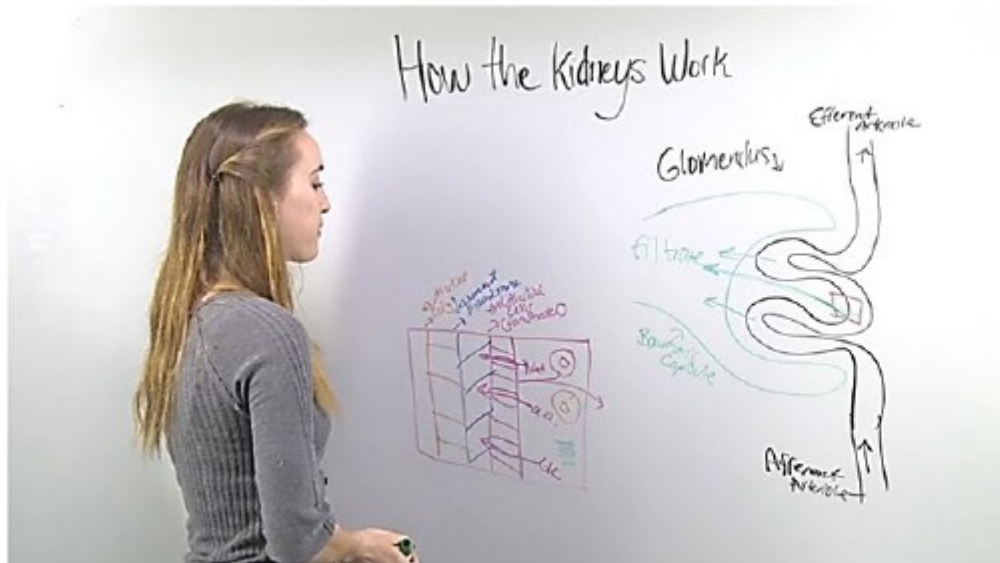
Αρχή Δυναμικής Σχεδίασης

- Αρχή δυναμικής σχεδίασης (dynamic drawing)
 - οι μαθητές μαθαίνουν καλύτερα από μια βιντεοδιάλεξη όταν ο εκπαιδευτής σχεδιάζει διαγράμματα παρά όταν χρησιμοποιεί έτοιμα διαγράμματα



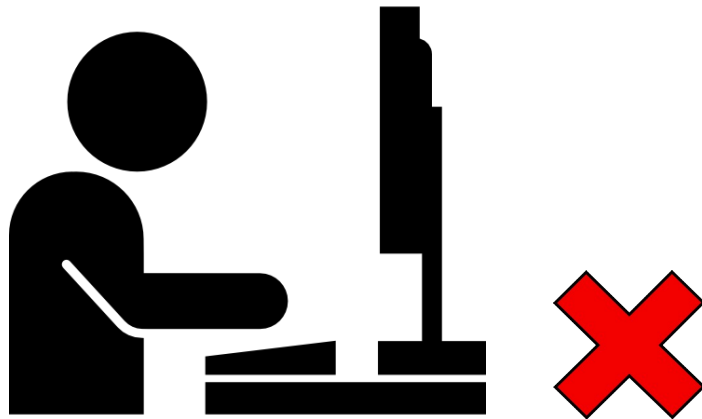
Αρχή Αλλαγής Βλέμματος

- αρχή κατεύθυνσης βλέμματος (Gaze guidance):
 - οι μαθητές μαθαίνουν καλύτερα από μια βιντεοδιάλεξη όταν όταν το βλέμμα του εκπαιδευτή εναλλάσσεται μεταξύ πίνακα και θεατή σε σύγκριση με το κάθε ένα ξεχωριστά



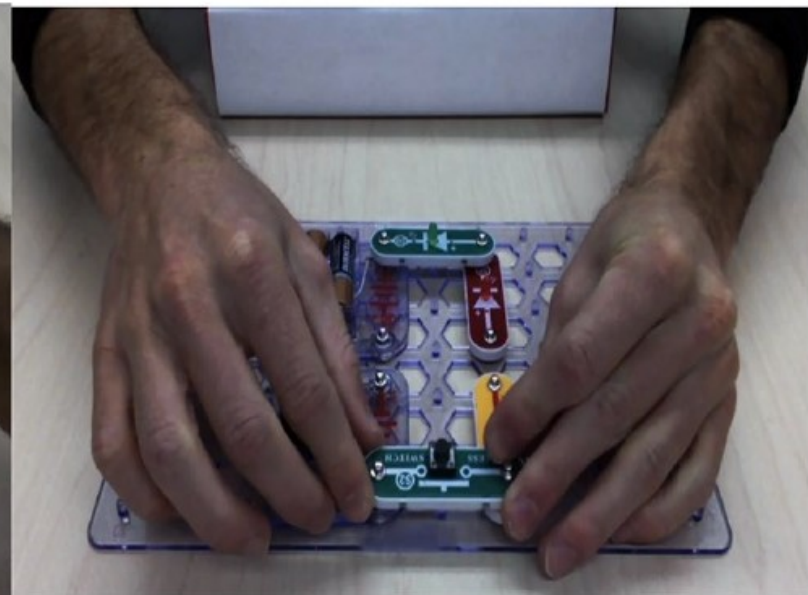
Αρχή Δημιουργικής Δραστηριότητας

- Αρχή δημιουργικής δραστηριότητας (Generative activity):
 - οι μαθητές μαθαίνουν καλύτερα από μια βιντεοδιάλεξη όταν συμμετέχουν σε δημιουργικές δραστηριότητες (π.χ. σημειώσεις, εξηγήσεις, μίμηση εκπαιδευτή)



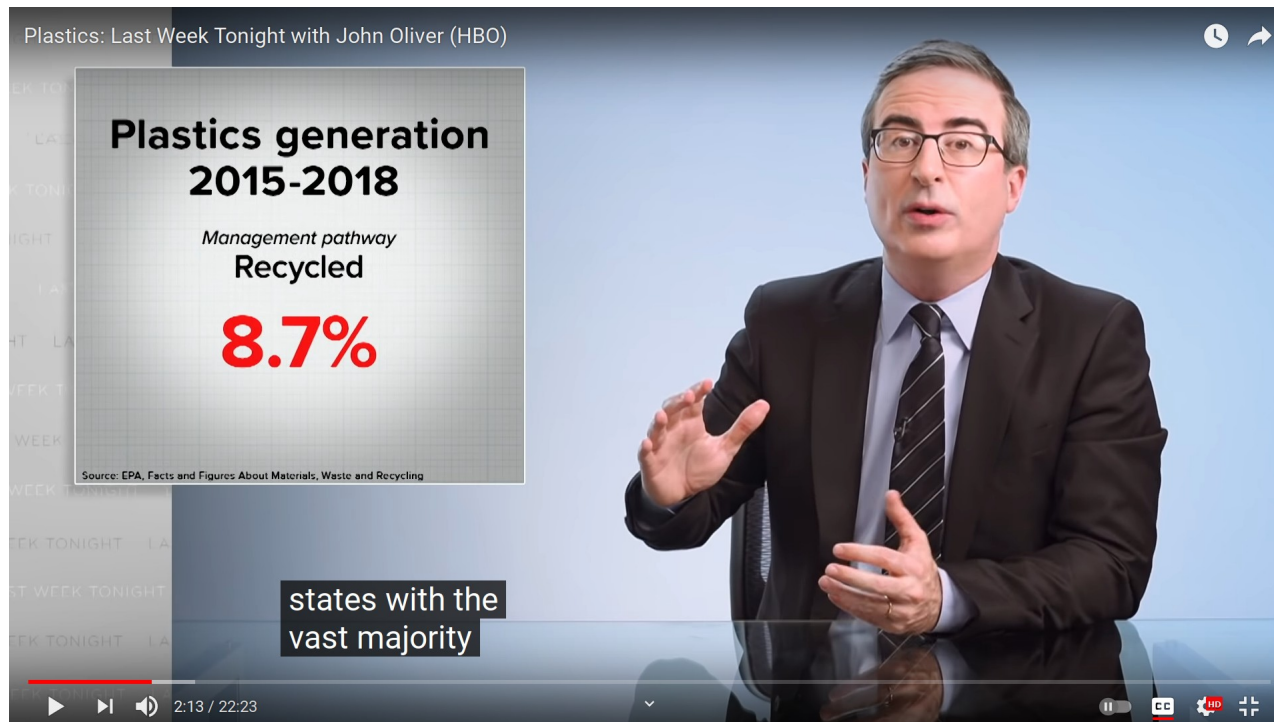
Αρχή προοπτικής

- Αρχή προοπτικής (perspective)
 - οι μαθητές μαθαίνουν καλύτερα από μια βιντεοδιάλεξη όταν αυτή έχει γυριστεί από προοπτική 1ου προσώπου παρά από προοπτική 3ου προσώπου



Αρχή Υποτιλισμού

- Αρχή υποτίτλων (subtitle):
 - οι μαθητές μαθαίνουν καλύτερα από μια βιντεοδιάλεξη που δεν είναι στη μητρική τους γλώσσα όταν οι λέξεις εμφανίζονται γραπτά παρά όταν οι λέξεις ακούγονται



Plastics: Last Week Tonight with John Oliver (HBO)

**Plastics generation
2015-2018**

Management pathway
Recycled

8.7%

Source: EPA, Facts and Figures About Materials, Waste and Recycling

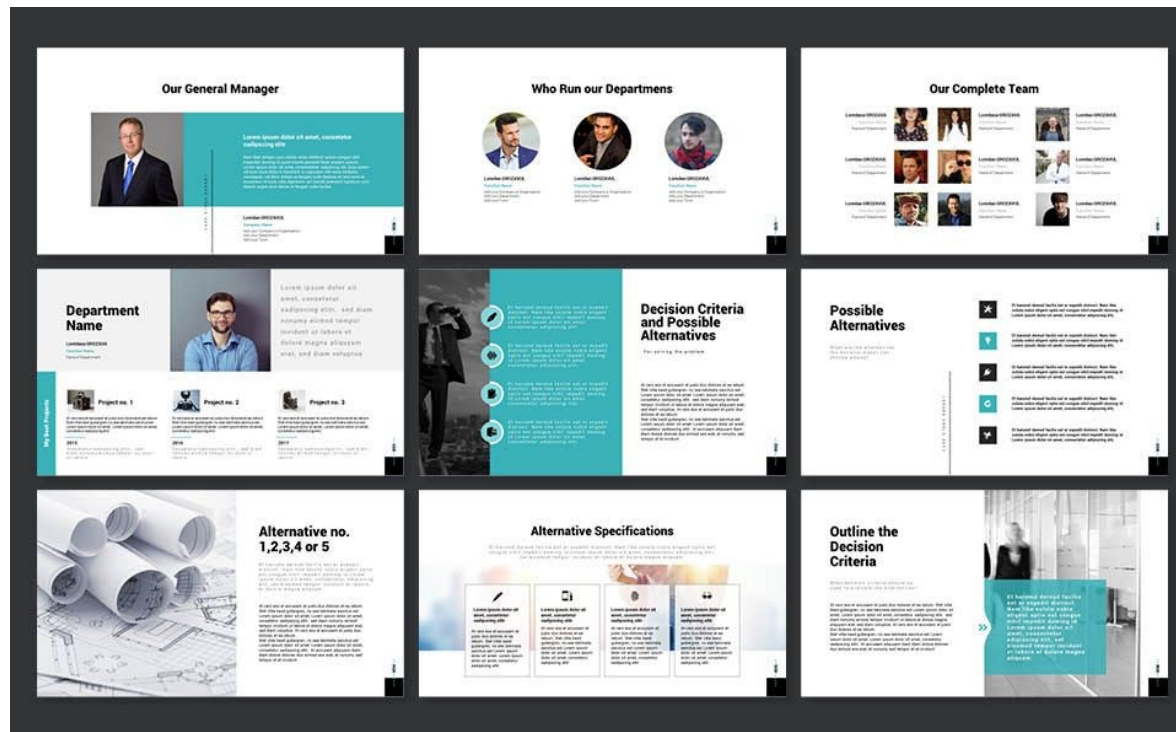
states with the vast majority

2:13 / 22:23

The image shows a video player interface. On the right, John Oliver is speaking. On the left, a statistics graphic is overlaid. The graphic has a grid background and contains the text: 'Plastics generation 2015-2018', 'Management pathway Recycled', and '8.7%'. Below the graphic is the source: 'Source: EPA, Facts and Figures About Materials, Waste and Recycling'. At the bottom of the video player, there is a progress bar and a subtitle that reads 'states with the vast majority'. The video title at the top is 'Plastics: Last Week Tonight with John Oliver (HBO)'.

Αρχή Αποπλανητικών Λεπτομερειών

- Αρχή αποπλανητικών λεπτομερειών (seductive details):
 - οι μαθητές δεν μαθαίνουν καλύτερα όταν εισάγονται ενδιαφέροντα αλλά εξωτερικά βίντεο σε μια πολυμεσική παρουσίαση



Ερευνητικές Προοπτικές

- οι δυνατότητες αξιοποίησης νέων ψηφιακών εργαλείων και πλατφορμών είναι πολλαπλές
 - συνδυασμός αρχών
 - κινούμενο σχέδιο (animation)
 - επισήμανση (anotation)
 - αλληλεπιδραστικά βίντεο (interactive videos)
 -

Ευχαριστώ για την προσοχή σας