

# Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση

Τόμ. 1 (2011)

2ο Πανελλήνιο Συνέδριο: «Ένταξη και χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»



Ένα πλαίσιο αναφοράς για το σχεδιασμό  
Εκπαιδευτικών Τεχνολογιών με «συναίσθημα»

Μ. Φειδάκης, Θ. Νταραντούμης

## Βιβλιογραφική αναφορά:

Φειδάκης Μ., & Νταραντούμης Θ. (2023). Ένα πλαίσιο αναφοράς για το σχεδιασμό Εκπαιδευτικών Τεχνολογιών με «συναίσθημα». *Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση*, 1, 0939-0948. ανακτήθηκε από <https://eproceedings.epublishing.ekt.gr/index.php/cetpe/article/view/4843>

## Ένα πλαίσιο αναφοράς για το σχεδιασμό Εκπαιδευτικών Τεχνολογιών με «συναίσθημα»

Μ. Φειδάκης<sup>1</sup>, Θ. Νταραντούμης<sup>2</sup>

Τμήμα Πολιτισμικής Τεχνολογίας και Επικοινωνίας (Τ.Π.Τ.Ε.),  
Σχολή Κοινωνικών Επιστημών, Πανεπιστήμιο Αιγαίου  
Email: <sup>1</sup>[mfeidakis@sch.gr](mailto:mfeidakis@sch.gr), <sup>2</sup>[daradoumis@aegean.gr](mailto:daradoumis@aegean.gr)

### Περίληψη

Παρόλο που οι Νέες Τεχνολογίες ταυτίστηκαν με το μέλλον της εκπαίδευσης, δεν έχουν γίνει ακόμα ευρέως αποδεκτές και η επιστημονική κοινότητα ακόμα ψάχνει για τα κίνητρα που θα ενθαρρύνουν την εκτεταμένη αποδοχή και χρήση τους. Η ενσωμάτωση της δυνατότητας αξιολόγησης της συναισθηματικής κατάστασης του χρήστη και η παροχή της κατάλληλης ανατροφοδότησης, ίσως προσφέρει μια εναλλακτική διέξοδο. Απαιτείται πρώτα μια ενδελεχής έρευνα των νευροβιολογικών παραγόντων που εξηγούν επιστημονικά τι είναι η συγκίνηση και συναίσθημα. Η έρευνα αυτή θα πρέπει να πλαισιωθεί από μία θεωρητική προσέγγιση για την επίδραση του συναισθήματος στη μαθησιακή διαδικασία. Η παρούσα εισήγηση παραθέτει μία κριτική επισκόπηση των τεχνολογιών που διέπουν την αξιολόγηση της συναισθηματικής κατάστασης του χρήστη και παρέχει ένα πλαίσιο Αναφοράς για το Σχεδιασμό Εκπαιδευτικών Τεχνολογιών με «συναίσθημα».

**Λέξεις κλειδιά:** Συγκίνηση, Συναίσθημα, Συγκινησιακός Εγκέφαλος, Αξιολόγηση συναισθηματικής κατάστασης, Θεωρίες μάθησης με βάση το συναίσθημα.

### 1. Εισαγωγή

Οι σύγχρονες εκπαιδευτικές τεχνολογίες χαρακτηρίζονται από υψηλό βαθμό προσαρμοστικότητας (adaptation), εξατομίκευσης (personalization) και ομαδο-συνεργατικότητας (collaboration). Ωστόσο, παρά την αρχική τους επιτυχία, παρουσιάζουν ακόμα περιορισμούς όταν χρησιμοποιούνται από μαθητές και εκπαιδευτικούς στη σχολική καθημερινότητα (Kort & Reilly, 2002).

Τα συναισθήματα υπάρχουν σε κάθε μορφή εκπαίδευσης: οι μαθητές ανησυχούν, ελπίζουν, βαριούνται, ντρέπονται, ζηλεύουν, ανυπομονούν, υπερηφανεύονται, απογοητεύονται. Ο ρόλος τους είναι καταλυτικός, όχι μόνο στην αντίληψη και στη μάθηση, αλλά και στη λήψη αποφάσεων (Damasio, 1996).

Εάν θέλουμε να σχεδιάσουμε πραγματικά εξατομικευμένες εκπαιδευτικές τεχνολογίες, θα πρέπει να αναλογιστούμε, όχι μόνο τις προτιμήσεις του χρήστη, αλλά και τη συναισθηματική του κατάσταση (Picard, 1997). Η αξιολόγηση της συγκινησιακής/συναισθηματικής κατάστασης (emotion/affect assessment) του χρήστη έχει αρχίσει και αποκτά όλο και μεγαλύτερο ενδιαφέρον. Η έρευνα τροφοδοτείται πλέον όχι μόνο από τη Ψυχολογία και τη Ψυχιατρική, αλλά και τη Νευροβιολογία, την Τεχνητή Νοημοσύνη και την Υπολογιστική Επιστήμη.

Ωστόσο, παραμένει σε μεγάλο βαθμό ανεξερεύνητος ο τρόπος με τον οποίο τα συναισθήματα έχουν αντίκτυπο στην εκπαιδευτική διαδικασία (D'Mello et al., 2005). Τι είναι συγκίνηση και τι συναίσθημα; Ποιες συγκινήσεις και ποια συναισθήματα εμφανίζονται κατά τη μάθηση; Μπορούμε με κάποιο τρόπο να τα αναγνωρίσουμε και να τα μετρήσουμε και γιατί να το κάνουμε αυτό; Μπορούμε να προκαλέσουμε συγκινήσεις οι οποίες εμπλέκουν ενεργά το μαθητή σε μία ενδιαφέρουσα και αυθεντική μαθησιακή εμπειρία και με ποιο τρόπο;

Η μελέτη των ανθρώπινων συγκινήσεων στο σχεδιασμό εκπαιδευτικών συστημάτων απαιτεί μια εκτενέστερη και σε διαφορετικά επίπεδα προσέγγιση: *Νευροβιολογική, Τεχνολογική και Εκπαιδευτική* (Ντάβου, 2000; Feidakis & Daradoumis, 2010). Στις επόμενες ενότητες επιχειρούμε μία κριτική επισκόπηση της βιβλιογραφίας με βάση τους παραπάνω άξονες και παραθέτουμε ένα πλαίσιο αναφοράς για το σχεδιασμό εκπαιδευτικών τεχνολογιών οι οποίες «σέβονται» τη συναισθηματική κατάσταση του μαθητή.

## 2. Η συγκινησιακή βάση της μάθησης

### 2.1. Στον «αστερισμό» των Νευρώνων

*«Δεν είστε τίποτα περισσότερο από ένα πακέτο νευρώνων»  
-Η Αλίκη στη χώρα των θαυμάτων- (Ντάβου, 2000)*

Τις τελευταίες δεκαετίες, οι θεωρίες των δικτύων αναπαράστασης της πληροφορίας (νευρωνικά δίκτυα, προτασιακά δίκτυα) έχουν βρει μεγάλη απήχηση, αναφορικά με την αποκρυπτογράφηση του πολύπλοκου φαινομένου της μάθησης. Σύμφωνα με το αξίωμα του Donald Hebb (1949), οι νευρώνες που ενεργοποιούνται ταυτόχρονα, συνδέονται μαζί (*neurons that fire together, wire together*), και αυτό αποτελεί τη νευροβιολογική βάση της μάθησης. Κάθε νέα πληροφορία κωδικοποιείται μέσω αλλαγών στις νευρικές συνάψεις, οι οποίες σημαίνουν (Ντάβου, 2000):

- Μορφολογικές μετατροπές στη δομή των νευρώνων και των συνάψεων μέσω της δημιουργίας δενδριτών.
- Βιοχημικές κυτταρικές διεργασίες που περιλαμβάνουν και τη σύνθεση νέων πρωτεϊνών.

Ο ιεραρχικός τρόπος οργάνωσης της ανθρώπινης μάθησης θυμίζει το μοντέλο αναφοράς Ανοικτής Διασύνδεσης Συστημάτων OSI. Τα νευρωνικά κύτταρα (νευρώνες) δημιουργούν συνάψεις, οι οποίες αποκτούν νόημα για τον άνθρωπο σε επίπεδο λέξεων, ήχων, χρωμάτων. Και οι λέξεις με τη σειρά τους «πακετάρονται» σε προτάσεις, εικόνες, οι οποίες με τη σειρά τους «πακετάρονται» σε σκέψεις, ιδέες, νοήματα, *συγκινήσεις*. Στο ανώτερο επίπεδο, κάθε άνθρωπος αναπτύσσει το δικό του τρόπο, τη δική του *μορφή νοημοσύνης* (Gardner, 1983) σύμφωνα με την οποία εξωτερικεύει τους αστερισμούς νευρώνων που δημιουργούνται στο εγκεφαλικό του διαδίκτυο.

Ωστόσο, ο ανθρώπινος εγκέφαλος σε τίποτα δεν μοιάζει με ένα απλό νευρωνικό

δίκτυο. Οι πληροφορίες που κωδικοποιούνται δεν είναι «άχρωμες». Αντίθετα, η ισχύς των πληροφοριών αυξάνεται, όταν αυτές επενδύονται με συγκινήσεις, ειδικά όταν είναι αρνητικές, όπως φόβος ή άγχος. Υπάρχει βιολογική βάση της συγκίνησης, άρα και συγκινησιακή μάθηση (Ledoux, 1999).

## 2.2. Τα συγκινησιακά κέντρα

Το οποιοδήποτε εξωτερικό ερέθισμα, μόλις γίνει αντιληπτό από μία ή περισσότερες αισθήσεις του ανθρώπου, ταξιδεύει στο νευρικό σύστημα, μέσω των νευροδιαβιβαστών μηνυμάτων, για να καταλήξει στον εγκέφαλο για επεξεργασία. Το μονοπάτι που ακολουθεί, έχει χαρακτηριστεί από την μακροχρόνια εξέλιξη του ανθρώπινου είδους, στη βάση του οποίου βρίσκεται πάντα η ανάγκη της επιβίωσης. Στο μονοπάτι αυτό, οι επιστήμονες έχουν διακρίνει δύο βασικά σημεία επεξεργασίας (Goleman, 1995; Ντάβου, 2000):



**Εικόνα 1:** Ανατομία του εγκεφάλου (ADEAR, 2010)

- Το μεταιχμιακό (ή λιμβικό) σύστημα, ο πρώτος συγκινησιακός εγκέφαλος. Σε αυτό το σύστημα, βρίσκονται ο Ιππόκαμπος που σχετίζεται με τη μνήμη και την προσοχή και η Αμυγδαλή (ή αμυγδαλοειδής πυρήνας) που σχετίζεται με τις συγκινήσεις.

- Το Νεοφλοιό ή Φλοιό, οποίος σχετίζεται με ανώτερου επιπέδου λογικές επεξεργασίες (αντίληψη του χώρου, λογική σκέψη, ομιλία).

Με άλλα λόγια έχουμε δύο μυαλά: το συγκινησιακό και το λογικό, τα οποία εντοπίζονται σε διαφορετικές κρανιοεγκεφαλικές περιοχές.

Ο συγκινησιακός εγκέφαλος υπήρχε πολύ πριν υπάρξει ο λογικός. Τα ανώτερα κέντρα του φλοιού, έχουν ξεπηδήσει από τη μεταιχμιακή περιοχή. Μπορεί να πλήθυναν τις διασυνδέσεις της, όμως η ρίζα παραμένει στα έγκατα του πρώτου συγκινησιακού εγκέφαλου, των συγκινησιακών κέντρων, των αυτόματων αντιδράσεων, δίνοντάς τους απεριόριστη δύναμη να εξουσιάζουν τη λειτουργία του υπόλοιπου εγκεφάλου. Στη βάση της λογικής, βρίσκεται το συναίσθημα.

Η αμυγδαλή μπορεί να φιλοξενήσει αναμνήσεις και μία ποικιλία αντιδράσεων που εκτελούμε σχεδόν ή τελείως ασυνείδητα, καθώς κατά την εκτέλεσή τους, παρακάμπτεται ο νεοφλοιός. Έρευνες έχουν δείξει ότι το σήμα από τον υποθάλαμο φτάνει στην αμυγδαλή σε 15 χιλιοστά του δευτερολέπτου, ενώ από τον υποθάλαμο στο φλοιό, σε 25 χιλιοστά του δευτερολέπτου (Ledoux, 1999). Ο άνθρωπος μπορεί να νιώσει τον φόβο, προτού καν το σκεφτεί. Ωστόσο, η αμυγδαλή έχει περιορισμένες δυνατότητες αναγνώρισης ερεθισμάτων. Ακολουθεί μια διαδικασία γρήγορη και άτσαλη. Τα κύτταρα έχουν ταχύτητα, αλλά όχι μεγάλη ακρίβεια.

Η συγκίνηση και το συναίσθημα χρησιμοποιούνται συχνά το ένα στη θέση του άλλου. Η Μπετίνα Ντάβου έχει γράψει ότι η *συγκίνηση* είναι το κίνητρο του *συναίσθηματος* (Davou, 2007). Οι *συγκινήσεις* μπορούν να θεωρηθούν ότι πηγάζουν από τα βάθη του νευρικού μας εγκεφάλου, τροφοδοτούνται από τις πρώιμες εμπειρίες μας, είναι τα «πρωτογενή» μας συναισθήματα (Damasio, 1996). Το ρεπερτόριο των συγκινήσεων του κάθε ανθρώπου, ουσιαστικά αναπτύσσεται, ωριμάζει και εν μέρει ολοκληρώνεται μέσα στα πρώτα πέντε χρόνια της ζωής του. Ο Τσάμπερλεϊν μιλάει για καταγραφή πληροφοριών σε «κυτταρική μορφή» (Chamberlain, 1987).

Τα *συναίσθημα*τα εξελίσσονται μαζί με το σκεπτόμενο νου, διανθίζονται και τροφοδοτούνται από τις εμπειρίες του ανθρώπου. Ο φόβος είναι μια ορμή «εκ των έσω». Ωστόσο, αυτό το φόβο μπορούμε να τον εξωτερικεύσουμε με το κλάμα, είτε με το θυμό.

### 3. Αναγνώριση συναισθήματος από Υπολογιστικά Συστήματα

Ο Ηλεκτρονικός Υπολογιστής (Η/Υ) ο οποίος μπορεί να αναγνωρίσει και να εκφράσει συναίσθημα, είναι πραγματικά «προσωπικός» και αληθινά «φιλικός» προς το χρήστη. Η «Συναισθηματική Υπολογιστική» (Affective Computing) είναι ο κλάδος της Τεχνητής Νοημοσύνης που ασχολείται με το σχεδιασμό συστημάτων και συσκευών που μπορούν να αναγνωρίσουν, ερμηνεύσουν, και επεξεργαστούν ανθρώπινες συγκινήσεις και καθιερώθηκε από το ομώνυμο άρθρο της Rosalind Picard (Picard, 1997).

#### 3.1. Καταγραφή συγκινησιακών σημάτων (Capturing)

Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, οι μέθοδοι και οι τεχνικές που χρησιμοποιούνται για τη συλλογή των συναισθημάτων του χρήστη κατά την αλληλεπίδρασή του με τον Η/Υ, μπορούν να ομαδοποιηθούν σε τρεις βασικές κατηγορίες (Calvo 2009; Leon & Nikov, 2010; Picard, 1997; Zimmermann et al., 2003):

##### A. Εκτίμηση Ψυχολογικής Κατάστασης (Εργαλεία κατασκευής Προφίλ)

Πρόκειται για εργαλεία αυτό-αναφοράς (first-person report) της συναισθηματικής κατάστασης:

- Λεκτικές (κείμενο) και μη-λεκτικές (διαγράμματα-εικόνες) περιγραφές
- Κατευθυνόμενη ηλεκτρονική συνομιλία (conductive chat)
- Κλίμακες αξιολόγησης (rating scales)
- Προτυποποιημένες λίστες ελέγχου (standardized checklists)
- Ερωτηματολόγια (questionnaires)
- Σημασιολογικές-Γραφικές Διαφορικές Προβολές (semantic and graphical differentials projective methods).

Παραδείγματα: Self-Assessment Mannequin (Lang, 1980), Semantic Differential Scale (Mehrabian & Russell, 1974), Emocards, Product Emotion Measurement Instrument (Desmet, 2000), κ.α

*B. Μέτρηση Φυσιολογικών σημάτων-αντιδράσεων (χρήση αισθητήρων)*

Ένας άλλος τρόπος είναι με τη χρήση ψυχο-φυσιολογικών μετρήσεων:

- Διαγωγιμότητα Δέρματος (Skin conductance-SC, Electrodermal Activity-EDA)
- Καρδιαγγειακή δραστηριότητα (electrocardiogram-ECG, Blood Volume Pulse-BVP)
- Μυϊκή δραστηριότητα (electromyogram-EMG)
- Αναπνοή (Respiration)
- Διαστολή κόρης ματιού (Pupillary dilation)

*Γ. Παρατήρηση αντιδράσεων και εκφράσεων κίνησης και συμπεριφοράς*

Αυτές οι τεχνικές εξάγουν συγκινησιακά πρότυπα από την παρατηρούμενη συμπεριφορά του χρήστη:

- Αναγνώριση εκφράσεων του προσώπου (Facial expressions-face reader)
- Τονικότητα/Χρωματισμός φωνής (Voice modulation/intonation)
- Χειρονομίες (Hand tracking)
- Στάση σώματος (Posture)
- Τρόπος χειρισμού πληκτρολογίου-ποντικιού (παρακολούθηση Log files)
- Δραστηριότητα κόρης ματιού-ρυτίδων προσώπου (Corrugator's activity)

Παραδείγματα: Facial Action Coding System-FACS, (Ekman & Friesen, 1978)

**3.2. Αναγνώριση συγκινησιακής κατάστασης (*Recognising*)**

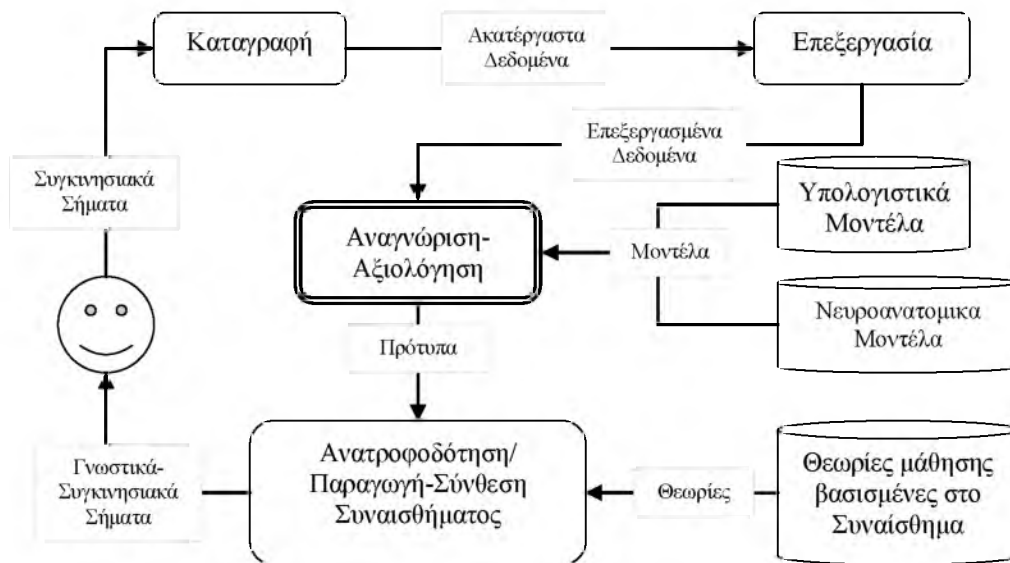
Τα σήματα τα οποία θα καταγραφούν, μπορούν να μετρηθούν, να αναλυθούν και να κατηγοριοποιηθούν σύμφωνα με υπάρχοντα συγκινησιακά πρότυπα (*patterns*). Χρησιμοποιώντας Σύγχρονα Μαθηματικά-Υπολογιστικά μοντέλα (Neural Networks, Fuzzy Systems, Genetic algorithms, Naïve Bayes, Bayesian Networks, Support Vector Machines, Function, Linear Logistic), οι ερευνητές έχουν καταφέρει να εξορύξουν πρότυπα από συγκινησιακά σήματα τα οποία προσομοιώνουν συγκινησιακές καταστάσεις του χρήστη ή αντιστοιχούν σε ήδη υπάρχοντα νευροανατομικά μοντέλα.

Για τη κατηγοριοποίηση των σημάτων, υπάρχουν τρεις διακεκριμένες σχολές (Scherer, 2005):

- Αναγνώριση *βασικών* συναισθημάτων (Basic emotion): Αναγνώριση συγκινησιακών προτύπων τα οποία ισοδυναμούν με βασικά συναισθήματα (π.χ. θυμός, φόβος, στοργή, ευτυχία, απογοήτευση, έκπληξη, απέχθεια, ντροπή), τα οποία αναγνωρίζονται σε όλα τα μήκη και πλάτη της υφής.
- Μέτρηση συγκινησιακών *διαστάσεων* (Emotional dimension): Τα συγκινησιακά σήματα κατατάσσονται με βάση δύο ή περισσότερες διαστάσεις όπως *Έγερση* (Arousal)=*ηρεμία/έξαρση*, *Ένταση* (Valence)=*αρνητική/θετική*, *Έλεγχος* (Control)=(*πλήρης έλεγχος/χωρίς έλεγχο*).

- Χαρακτηρισμός *εκλεκτικών* συναισθημάτων (Eclectic approach): Επιλέγονται λεκτικές ετικέτες από ένα πλούσιο λεξιλόγιο, οι οποίες είναι οι πιο κατάλληλες να χαρακτηρίσουν μια συγκεκριμένη συγκινησιακή κατάσταση.

Στο παρακάτω σχήμα 1 παραθέτουμε ένα μοντέλο σχεδιασμού συστημάτων αναγνώρισης της συναισθηματικής κατάστασης του χρήστη:



Σχήμα 1: Σύστημα αναγνώρισης συγκινησιακής κατάστασης του χρήστη

#### 4. Εφαρμογή στην εκπαιδευτική Διαδικασία

Εάν μπορούμε να εξακριβώσουμε τη συναισθηματική κατάσταση του χρήστη-μαθητή, το επόμενο βήμα είναι να βρούμε τι μπορούμε να κάνουμε με αυτή τη πολύτιμη πληροφορία. Ο καλός δάσκαλος μπορεί και εντοπίζει τα λεπτά σημεία άγχους ή ενθουσιασμού του μαθητή και ενεργεί κατάλληλα. Για παράδειγμα, αφήνει επιδέξια ίχνη (hints) ή στοιχεία (clues) για το μαθητή να ανακαλύψει, παρακινώντας τον με αυτό τον τρόπο, σε αυτό-ενεργοποίηση (Kort & Reilly, 2002).

Αντίστοιχα και οι σύγχρονες εκπαιδευτικές τεχνολογίες, μπορούν να ανατροφοδοτούν (scaffolding) το μαθητή και να μεγιστοποιούν το στάδιο του ενθουσιασμού του ή να ελαχιστοποιούν το άγχος του π.χ. με τη χρήση κινούμενων σχεδίων (cartoons, avatars), κινούμενο κείμενο, κινητική τυπογραφία, μουσική, ταινίες μικρού μήκους, ομαδο-συνεργατικές δραστηριότητες κ.α.

Παράλληλα, μπορούν να παρέχουν κατάλληλη πληροφόρηση στον εκπαιδευτικό (monitoring). Συνοπτικές αναφορές φυσιολογικών σημάτων και κινητικής δραστηριότητας (ιδιαίτερα η αναγνώριση εκφράσεων προσώπου) μπορούν να

βοηθήσουν τον εκπαιδευτικό να προβλέψει τη συναισθηματική κατάσταση των μαθητών του κατά 60% περισσότερο από το κανονικό (Argo et al, 2009).

#### 4.1. Μέθοδος συλλογής συναισθημάτων

Οι μέθοδοι και οι τεχνικές που χρησιμοποιούνται για τη συλλογή των συναισθημάτων του χρήστη κατά την αλληλεπίδρασή του με τον Η/Υ θα πρέπει να είναι *διακριτικές, μη-παρεμβατικές, ακριβείς και όχι ακριβές, παράλληλες με την εργασία του χρήστη* (Zimmermann et al, 2003; Wong, 2006):

- Οι *ψυχολογικές* μέθοδοι αξιολογούν κυρίως τη συνειδητή έκφραση του συναισθήματος με έναν προσιτό και εύκολο τρόπο. Ωστόσο, αντιμετωπίζουν προβλήματα αναφορικά με τη γλώσσα, την πολυ-πολιτισμικότητα και την υποκειμενικότητα (οι συμμετέχοντες μπορούν να νιώσουν ότι πιέζονται για να δώσουν απαντήσεις).
- Οι μετρήσεις *φυσιολογικών αντιδράσεων* με χρήση αισθητήρων από την άλλη, παρέχουν αντικειμενικότητα και καθολικότητα, ωστόσο, παραβιάζουν τις αρχές της διακριτικότητας και της μη-παρέμβασης. Η αξιοπιστία τους είναι υπό συζήτηση καθώς η αντιστοίχιση των φυσιολογικών σημάτων σε συγκινήσεις και συναισθήματα δεν είναι προτυποποιημένη. Επιπλέον, εξοπλισμός αυτής της κατηγορίας είναι ακριβός και απαιτεί ειδικό χειρισμό.
- Τέλος, οι μετρήσεις *χαρακτηριστικών συμπεριφοράς* του χρήστη μπορούν να συλλέξουν συγκινησιακά ίχνη τα οποία δεν μπορούν να μετρηθούν από τις άλλες δύο κατηγορίες. Παρόλα αυτά, απαιτούν εμπειρία και αντικειμενικότητα από την πλευρά του ερευνητή. Συνήθως χρησιμοποιούνται σε πειραματικές καταστάσεις «παραγόμενων» συναισθηματικών εκφράσεων. Επιπλέον, για τη συλλογή των δεδομένων, πολλές φορές χρησιμοποιούνται κάμερες οι οποίες δεν είναι διακριτικές.

Συνήθως επιλέγεται ο συνδυασμός δύο, ή και των τριών μεθόδων, για μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα, π.χ. καταγραφή των κινήσεων του δείκτη του ποντικιού ή της πίεσης των πλήκτρων σε συνδυασμό με συμπλήρωση φορμών αυτο-αναφοράς, όταν πιέζονται οι μαθητές να τελώσουν μια εργασία υπό περιορισμένο χρόνο.

#### 4.2. Μοντέλα αναγνώρισης συναισθημάτων

Έχουν αναπτυχθεί αρκετά συστήματα (Cowie, 2005; Calvo et al., 2009; Gratch, 2010; Gratch & Marsella, 2009; Reynolds & Picard, 2004) τα οποία έχουν προβλέψει συναισθηματικές αντιδράσεις χρηστών με επιτυχία αναγνώρισης συγκινησιακών προτύπων σε ποσοστό μεγαλύτερο του 80%. Το AutoTutor (D'Mello et al., 2005) είναι ένα πλήρες αυτοματοποιημένο ηλεκτρονικό εκπαιδευτικό σύστημα το οποίο μπορεί και κατηγοριοποιεί τα συναισθήματα με βάση τις εκφράσεις προσώπου σε συνδυασμό με κινήσεις του σώματος και στοιχεία διαλόγου στην αλληλεπίδραση του χρήστη.

Η αναγνώριση του συναισθήματος μπορεί να βελτιώσει την προσαρμοστικότητα των εκπαιδευτικών τεχνολογιών. Ο ρόλος των συναισθημάτων στη μάθηση διανύει ακόμα



τη βρεφική του ηλικία, καθώς είναι ελάχιστα τα αντίστοιχα ερευνητικά προγράμματα, ειδικά στους κόλπους της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης. Απαιτείται περισσότερο πειραματισμός και εφαρμογή σε πραγματικές συνθήκες προκειμένου να εξάγουμε χρήσιμα συμπεράσματα. Η ωρίμανση των συγκεκριμένων τεχνολογιών, μπορεί να οδηγήσει στη διάκριση και τη πρόβλεψη επιθυμητών και ανεπιθύμητων μαθησιακών συνθηκών και καταστάσεων (Arogo et al., 2009).

#### 4.3. Θεωρίες μάθησης βασισμένες στο Συναισθημα

Για να τελεσφορήσουν οι παραπάνω τεχνολογικές εκπαιδευτικές καινοτομίες, υπάρχει ανάγκη για ανάπτυξη σύγχρονων παιδαγωγικών θεωριών και νέων μοντέλων μάθησης τα οποία θέτουν ως βασικό στόχο, όχι μόνο την εκπαίδευση με βάση το συναισθημα, αλλά και την εκπαίδευση του ίδιου του συναισθήματος (Goleman, 1995). Τις τελευταίες δεκαετίες, εκπαιδευτικά μοντέλα όπως π.χ. *Stein and Levine Model*, *Cognitive Disequilibrium Model*, *The learning cycle model* επιδιώκουν να εξερευνήσουν τους συνδέσμους μεταξύ των συναισθημάτων και της μάθησης (D'Mello et al., 2005; Kort & Reilly, 2002).

Είναι σημαντικό να αναπτύξουμε παιδαγωγικές μεθοδολογίες οι οποίες καλλιεργούν τη *συναισθηματική νοημοσύνη* των μαθητών μας, σέβονται τη συναισθηματική τους ωριμότητα και τις συναισθηματικές τους μεταπτώσεις που εμφανίζουν όταν συνθέτουν τη νέα γνώση με την ήδη υπάρχουσα (Kort & Reilly, 2002). Οι μαθητές μας έχουν ανάγκη από αμέτρητες ευκαιρίες μάθησης που να θέτουν ελαφρά τις ικανότητές τους σε δοκιμασία, για να μάθουν να βρίσκουν κίνητρα για τον εαυτό τους, να πειθαρχούν στα δικά τους θέλω και να γνωρίσουν από νωρίς αυτό που ο Μ. Τζικτςεντμihalyi ονόμασε «Ροή», τη λεπτή ζώνη μεταξύ πλήξης και άγχους (Csikszentmihalyi, 1990; Perry, 1968).

### 5. Επίλογος

Η συγκίνηση, μαζί με τη γνώση και τα κίνητρα είναι τα βασικά συστατικά της μάθησης. Είναι σημαντικό να βοηθήσουμε τους μαθητές μας να μάθουν «πως» και «πότε» η συναισθηματική τους νοημοσύνη «εργάζεται» για να ενθαρρύνει ή να εμποδίσει την πρόοδό τους (D'Mello et al., 2005). Οι έμπειροι εκπαιδευτικοί αναγνωρίζουν και επηρεάζουν θετικά τη συναισθηματική κατάσταση των μαθητών τους, επιλέγοντας τις κατάλληλες τεχνικές.

Όπως αποδεικνύεται, η δυνατότητα αυτή μπορεί να περάσει εν μέρει και στις εκπαιδευτικές τεχνολογίες, παρέχοντας στον εκπαιδευτικό πολύτιμες πληροφορίες σε πραγματικό χρόνο. Αλλά και σε περιπτώσεις εξ' αποστάσεως εκπαίδευσης, μία εκπαιδευτική τεχνολογία με «ευαισθησίες» μπορεί να υποστηρίξει του μαθητές να πετύχουν καλύτερα αποτελέσματα (Reynolds & Picard, 2004). Βέβαια, υπάρχει ακόμα πολύς ερευνητικός δρόμος να καλυφθεί μέχρι να καταλήξουμε σε ασφαλή συμπεράσματα. Καθώς έχουμε ανάγκη για περισσότερα πραγματικά δεδομένα από τη σχολική καθημερινότητα, ίσως θα πρέπει, με κάποιο τρόπο, να ωθήσουμε τους ίδιους εκπαιδευτικούς να μετατραπούν σε ερευνητές και να μας προικίσουν με την εμπειρία τους.

## Βιβλιογραφία

- ADEAR Center. (2010). Ανακτήθηκε 13 Δεκεμβρίου 2010, από <http://www.nia.nih.gov/Alzheimers/Publications/Unraveling/Part1/inside.htm>
- Arroyo, I., Cooper, D., Burleson, W., Woolf, B.P, Muldner, K., Christopherson, R. (2009). *Emotion Sensors Go To School*. Department of Computer Science, University of Massachusetts Amherst, School of Computer Science and Informatics / Arts, Media and Engineering.
- Calvo, R. (2009). *Incorporating Affect into Educational Design Patterns and Frameworks*. The 9th IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies, Riga, Latvia.
- Chamberlain, D. B. (1987). The cognitive newborn: A scientific update. *British J. of Psychotherapy*.
- Cowie, R. (December 2005). *HUMAINE white paper*. Ανακτήθηκε 13 Δεκεμβρίου 2010, από <http://emotion-research.net/>
- Csikszentmihalyi, M (1990). *Flow: The Psychology of Optimal Experience*. New York: Harper and Row.
- D'Mello, S., Craig, S., Gholson, B., Franklin, S., Picard, R., Graesser, A. (2005). *Integrating affect sensors in an intelligent tutoring system*. International conference on intelligent user interfaces, New York, AMC Press, pp. 7-13.
- Damasio, A. (1996). *Descartes's Error: Emotion, Reason, and the Human Brain*. Papermac, London.
- Davou, B. (2007). *Interaction of Emotion and Cognition in the Processing of Textual Material*. *Meta:journal des traducteurs / Meta: Translators' Journal*, vol. 52, n° 1, 2007, p. 37-47.
- Desmet, P. (2000). *Measuring Emotions*. Delft University of Technology.
- Ekman, P., & Friesen, W.V. (1978). *Facial Action Coding System: A technique for the measurement of facial movement*. Palo Alto, CA: Consulting Psychologists Press.
- Feidakis, M. & Daradoumis, T. (2010). *A five-layer approach in Collaborative Learning Systems design with respect to emotion*, INCOS 2010, Thessaloniki, Greece.
- Gardner, H. (1983). *Frames of Mind*. New York: Basic Books.
- Goleman, D. (1995). *Emotional Intelligence*. Bantam Books, New York
- Gratch, J. (2010). *Emotion Research Links*. Ανακτήθηκε 13 Δεκεμβρίου 2010, από <http://people.ict.usc.edu/~gratch/links.html>
- Kort, B., Reilly, R., (2002). *Analytical Models of Emotions, Learning and*

- Relationships: Towards an Affect-sensitive Cognitive Machine*. M.I.T. Media Laboratory.
- Lang, P.J. (1980). *Behavioral treatment and bio-behavioral assessment: computer applications*. In: Sidowski, J.B., Johnson, J.H., Williams, T.A. (Eds.). *Technology in mental health care delivery systems*, 119-137. Ablex, Norwood, NJ.
- LeDoux, J., E. (1999). *The Emotional Brain: The Mysterious Underpinnings of Emotional Life*, Phoenix, London, 1999
- Leon, S., & Nikov, A. (2010). *Intelligent Emotion-Oriented eCommerce Systems*. In Proc. 9th WSEAS International Conference on Artificial Intelligence, Knowledge Engineering and Data Bases, pp. 202-207.
- Marsella, S. & Gratch, J. (2009). *EMA: A Model of Emotional Dynamics*. *Journal of Cognitive Systems Research*, 10(1), 70-90.
- Mehrabian, A., Russell, J.A. (1974). *An approach to environmental psychology*. The MIT Press, Cambridge, Massachusetts.
- Ντάβου, Μ. (2000). *Οι Διαργασίες της Σκέψης στην Εποχή της Πληροφορίας*. Εκδ. Παπαζήση, Αθήνα.
- Perry, W. (1968). *Intellectual and Ethical Development in the College Years: A Scheme*. Holt, Rinehart & Winston, New York,
- Picard, R. (1997). *Affective Computing*. MIT Press: Cambridge, MA. <http://affect.media.mit.edu/>
- Reynolds, C. & Picard, R. (2004). *Designing for Affective Interactions*. MIT Media Laboratory.
- Scherer, K.R. (2005). *Which emotions can be induced by music? what are the underlying mechanisms? And how can we measure them?* *Journal of New Music Research*: 33.
- Wong, M. (2006). *Emotion assessment in evaluation of affective interfaces*. University of Waterloo.
- Zimmermann, P., Guttormsen, S., Danuser, B., Gomez, P. (2003). *Affective Computing – A Rationale for Measuring Mood with Mouse and Keyboard*. Swiss Federal Institute of Technology, Zürich, Switzerland.