



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ  
ΣΧΟΛΗ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΩΝ  
ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ  
ΤΟΜΕΑΣ ΑΝΘΡΩΠΙΣΤΙΚΩΝ, ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΚΑΙ  
ΔΙΚΑΙΟΥ

## Ενσυναίσθηση και Τεχνητή Νοημοσύνη

Διπλωματική Εργασία

Αλέξανδρος Λάγιος

**Επιβλέπων:** Κωνσταντίνος Θεολόγου  
Επ. Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Αθήνα, Σεπτέμβριος 2016





ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ  
ΣΧΟΛΗ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΩΝ  
ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ  
ΤΟΜΕΑΣ ΑΝΘΡΩΠΙΣΤΙΚΩΝ, ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΚΑΙ  
ΔΙΚΑΙΟΥ

## Ενσυναίσθηση και Τεχνητή Νοημοσύνη

Διπλωματική Εργασία

Αλέξανδρος Λάγιος

**Επιβλέπων :** Κωνσταντίνος Θεολόγου

Επ. Καθηγητής Ε.Μ.Π.

### Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή:

Κωνσταντίνος Θεολόγου

Επ. Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Πέτρος Στεφανέας

Επ. Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Αριστείδης Αραγεώργης

Επ. Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Αθήνα, Σεπτέμβριος 2016



*Στη μνήμη του Βασίλη Λάγιου και του Νίκου Καράκου*



## Περίληψη

Ένας από τους βασικούς στόχους της συναισθηματικής υπολογιστικής, του κλάδου της Επιστήμης των Υπολογιστών ο οποίος ασχολείται με συναισθήματα, είναι η ανάπτυξη υπολογιστικών συστημάτων με ενσυναίσθηση. Στόχος της παρούσας εργασίας είναι να εξεταστεί το κατά πόσο η ανάπτυξη υπολογιστικών συστημάτων τα οποία εκφράζουν ή προκαλούν ενσυναίσθηση είναι ωφέλιμη και το κατά πόσο οι προσπάθειες που έχουν γίνει μέχρι τώρα είχαν ικανοποιητικά αποτελέσματα. Με σκοπό να γίνουν αυτές οι κρίσεις εμπειριστατωμένα, αρχικά παρουσιάζεται ένα θεωρητικό πλαίσιο για τα συναισθήματα και την ενσυναίσθηση, το οποίο βασίζεται στη μελέτη της σχετικής βιβλιογραφίας από τους χώρους της ψυχολογίας και της γνωσιακής επιστήμης. Στη συνέχεια, γίνεται μία περιγραφή του έργου που έχει γίνει μέχρι τώρα σχετικά με την ανάπτυξη μεθόδων αναγνώρισης συναισθημάτων από υπολογιστικά συστήματα, την προσομοίωση συναισθημάτων και, τέλος, τη δημιουργία εικονικών χαρακτήρων ή ρομπότ τα οποία «βιώνουν», εκφράζουν ή προκαλούν ενσυναίσθηση.

## Abstract

One of the main goals of affective computing, the branch of computer science that is concerned with emotions, is the development of empathic computer systems. The goal of the present dissertation is to examine whether the development of computer systems that express or elicit empathy is worthwhile and to what extent such attempts have been successful so far. Initially, a theoretical framework for emotion and empathy is presented, based on the review of the relevant bibliography from the fields of psychology and cognitive science, in order to form these critiques on solid foundations. Subsequently, an account is provided of the work that has been done until today, in relation to the development of computer systems that detect and comprehend emotions, the simulation of emotions and, finally, the creation of virtual characters or robots that “feel”, express or elicit empathy.

# Περιεχόμενα

Περίληψη .....	1
1 Εισαγωγή .....	1
2 Συναισθήματα .....	3
2.1 Ιστορική αναδρομή .....	4
2.2 Καταγωγή των συναισθημάτων .....	6
2.2.1 Εξελικτική ψυχολογία.....	7
2.2.2 Κοινωνικός Κονστρουκτιβισμός (social constructivism).....	9
2.2.3 Υβριδικές θεωρίες.....	11
2.3 Θεωρίες συναισθημάτων.....	13
2.3.1 Θεωρία James-Lange και θεωρία Cannon-Bard.....	13
2.3.2 Θεωρία σωματικών δεικτών .....	14
2.3.3 Θεωρία δύο παραγόντων ή θεωρία Singer-Schachter .....	15
2.3.4 Θεωρίες αξιολόγησης .....	16
2.4 Λειτουργίες των συναισθημάτων.....	24
2.4.1 Κοινωνικές λειτουργίες.....	25
2.4.2 Λήψη αποφάσεων, επίτευξη στόχων .....	27
2.4.3 Αισθητική.....	29
3 Μέτρηση συναισθημάτων.....	30
3.1 Υποκειμενική συναισθηματική εμπειρία – μέθοδοι αυτοαναφοράς.....	30
3.1.1 Μέθοδος ελεύθερων απαντήσεων.....	31
3.1.2 Μέθοδοι υποχρεωτικών επιλογών .....	31
3.1.3 Τροχός Συναισθημάτων της Γενεύης.....	35
3.2 Εκφραστικές και συμπεριφορικές αντιδράσεις.....	36
3.2.1 Εκφράσεις του προσώπου.....	36
3.2.2 Φωνητικά χαρακτηριστικά.....	39
3.2.3 Σωματική συμπεριφορά .....	41
3.3 Φυσιολογικές αντιδράσεις.....	42
3.3.1 Αυτόνομο νευρικό σύστημα .....	43
3.3.2 Αντίδραση σε αιφνίδια ερεθίσματα .....	44
3.3.3 Εγκεφαλική δραστηριότητα.....	45



4	Ενσυναίσθηση.....	50
4.1	Ιστορική αναδρομή .....	51
4.2	Φύση της ενσυναίσθησης.....	53
4.2.1	Συναισθηματική ενσυναίσθηση .....	53
4.2.2	Γνωσιακή ενσυναίσθηση .....	55
4.3	Αλτρουισμός και ενσυναίσθηση .....	57
4.4	Μέτρηση ενσυναίσθησης .....	59
5	Συναισθηματικοί υπολογιστές .....	61
5.1	Αναγνώριση και κατανόηση συναισθημάτων από υπολογιστές.....	63
5.2	Προσομοίωση συναισθημάτων .....	71
5.3	Ενσυναίσθηση και Τεχνητή Νοημοσύνη .....	76
5.3.1	Ενσυναισθητικά υπολογιστικά συστήματα.....	77
5.3.2	Υπολογιστικά συστήματα τα οποία προκαλούν ενσυναίσθηση .....	80
6	Συμπεράσματα .....	84
	Βιβλιογραφία .....	87

# 1 Εισαγωγή

Η ενσυναίσθηση είναι μία πολυδιάστατη έννοια για την οποία κατά καιρούς έχουν προταθεί πολλοί διαφορετικοί ορισμοί. Ένας γενικός ορισμός που θα μπορούσε να δοθεί είναι «η ικανότητα να κατανοούμε τα συναισθήματα του άλλου και να συντονιζόμαστε με αυτά, δηλαδή να βιώνουμε και εμείς παρόμοια συναισθήματα». Η ανάπτυξη υπολογιστικών συστημάτων με ενσυναίσθηση είναι ένας από τους βασικούς στόχους της συναισθηματικής υπολογιστικής, του κλάδου της επιστήμης των υπολογιστών ο οποίος ασχολείται με την ένταξη συναισθηματικών δυνατοτήτων σε υπολογιστές.

Στόχος της παρούσας εργασίας είναι να εξεταστεί το κατά πόσο η ανάπτυξη υπολογιστικών συστημάτων τα οποία εκφράζουν ή προκαλούν ενσυναίσθηση είναι ωφέλιμη και το κατά πόσο οι προσπάθειες που έχουν γίνει μέχρι τώρα είχαν ικανοποιητικά αποτελέσματα. Αφού τεθούν κάποιες θεωρητικές βάσεις σχετικά με τα συναισθήματα και την ενσυναίσθηση, οι οποίες θα προέρχονται κυρίως από τους χώρους της ψυχολογίας και της γνωσιακής επιστήμης, θα μελετηθούν οι χρήσεις αυτών των εννοιών στο χώρο της επιστήμης των υπολογιστών.

Βασικά στοιχεία της ενσυναίσθησης σύμφωνα με τους περισσότερους ορισμούς είναι η κατανόηση συναισθημάτων και η βίωση συναισθημάτων. Συνεπώς, για να θεωρείται ένα υπολογιστικό σύστημα ενσυναισθητικό, θα πρέπει, τουλάχιστον, να μπορεί να αναγνωρίζει και να κατανοεί τα συναισθήματα των άλλων και να «βιώνει» ή απλώς να εκφράζει συναισθήματα.

Ένα θεωρητικό υπόβαθρο για τα συναισθήματα θα δοθεί στο **2<sup>ο</sup> κεφάλαιο**, όπου θα γίνει μία ιστορική αναδρομή σχετικά με τα συναισθήματα, θα περιγραφούν οι βασικές θεωρίες για τον τρόπο εμφάνισης των συναισθημάτων στον άνθρωπο, θα παρουσιαστούν οι πιο σημαντικές θεωρίες πρόκλησης και λειτουργίας των συναισθημάτων και, τέλος, θα γίνει αναφορά στους ποικίλους τρόπους με τους οποίους τα συναισθήματα επιτελούν λειτουργίες με σημαντική επιρροή στην ανθρώπινη ζωή.

Στο **3<sup>ο</sup> κεφάλαιο** θα περιγραφούν οι διάφοροι μέθοδοι με τις οποίες γίνεται μέτρηση των συναισθημάτων. Οι μέθοδοι αυτές είναι οι βασικοί τρόποι με τους οποίους μπορούμε να κατανοήσουμε τη συναισθηματική εμπειρία, να ταξινομήσουμε τα συναισθήματα, αλλά και να αξιολογήσουμε διάφορα χαρακτηριστικά τους.

Στο **4<sup>ο</sup> κεφάλαιο** θα γίνει προσπάθεια να δοθεί ένα βασικό θεωρητικό πλαίσιο για την έννοια της ενσυναίσθησης. Αφού γίνει μία σύντομη ιστορική αναδρομή της έννοιας, θα περιγραφούν οι επικρατούσες θεωρίες για το συναισθηματικό και το γνωσιακό επίπεδο της ενσυναίσθησης, θα περιγραφεί η σχέση του αλτρουισμού με την ενσυναίσθηση και, τέλος, θα γίνει σύντομη αναφορά στις μεθόδους οι οποίες έχουν χρησιμοποιηθεί για να μετρηθεί η ενσυναίσθηση.

Το **5<sup>ο</sup> κεφάλαιο** θα ασχοληθεί με τις προσπάθειες που έχουν γίνει μέχρι τώρα να αναπτυχθούν υπολογιστικά συστήματα με συναισθηματικές δυνατότητες. Καταρχήν, θα περιγραφούν οι διαδικασίες με τις οποίες υπολογιστικά συστήματα μπορούν να αναγνωρίζουν και να κατανοούν συναισθήματα. Η επόμενη παράγραφος θα ασχοληθεί με τη μοντελοποίηση, προσομοίωση και έκφραση συναισθημάτων από υπολογιστές. Τέλος, θα γίνει προσπάθεια να καθοριστούν οι προϋποθέσεις για να μπορεί ένας υπολογιστής να «βιώνει» και να προκαλεί ενσυναίσθηση, με βάση τις μέχρι τώρα εφαρμογές και σχετική βιβλιογραφία.

## 2 Συναισθήματα

Το *συναίσθημα* είναι ένα από τα πιο πολύπλοκα και συγκεχυμένα αντικείμενα μελέτης για ψυχολόγους, φιλοσόφους και νευροεπιστήμονες. Σύμφωνα με μία εκτίμηση, διατυπώθηκαν πάνω από 90 διαφορετικοί ορισμοί του συναισθήματος κατά τη διάρκεια του 20<sup>ου</sup> αιώνα. Αφού υπάρχει τόσο λίγη συναίνεση ως προς τη σημασία του όρου, φαντάζει αυτονόητο ότι οι διαφωνίες είναι πολλές και όσον αφορά τον προσδιορισμό της φύσης των συναισθημάτων, όπως και τη λειτουργία τους.

Στην καθημερινή μας ζωή αντιλαμβανόμαστε ένα συναίσθημα –θυμό, χαρά, φόβο- ως μία αίσθηση, μία εσωτερική κατάσταση. Η εσωτερική εμπειρία ενός συναισθήματος είναι άκρως προσωπική και σπάνια ξεκάθαρη, κυρίως λόγω του ότι μπορούμε να βιώνουμε πάνω από ένα συναίσθημα ταυτόχρονα. Συνεπώς, είναι εύκολο να καταλάβει κανείς πόσο δύσκολη είναι η αντικειμενική μελέτη των συναισθημάτων.

Αυτό στο οποίο πάντως συμφωνούν οι περισσότεροι ερευνητές είναι ότι τα συναισθήματα είναι επεισοδιακές, μικρής διάρκειας αντιδράσεις σε ενδογενή ή εξωγενή γεγονότα ή αλλαγές που έχουν κάποιου είδους σημασία για τον οργανισμό. Σε αυτό το ύφος, τα συναισθήματα έχουν χαρακτηριστεί και «ανιχνευτές συνάφειας» (relevance detectors) (Scherer, 2000: 138). Οι περισσότεροι μοντέρνοι ερευνητές επίσης συμφωνούν στο χαρακτηρισμό του συναισθήματος ως μία πολυεπίπεδη διαδικασία. Αυτά τα επίπεδα συνήθως περιλαμβάνουν την «τριάδα αντίδρασης» (reaction triad) του συναισθήματος, όπως ονομάζεται, δηλαδή, τη φυσιολογική διέγερση, την κινητική έκφραση και το υποκειμενικό αίσθημα (subjective feeling).

Δύο έννοιες που συχνά συγχέονται με το συναίσθημα είναι η *διάθεση* και το *αίσθημα* (feeling). Η διάθεση αναφέρεται σε μία κατάσταση μεγάλης, συνήθως, διάρκειας, κατά την οποία βιώνουμε συγκεκριμένα συναισθήματα συχνά ή συνεχώς. Για παράδειγμα, ο φόβος είναι συναίσθημα, ενώ η αγωνία είναι διάθεση. Τα αισθήματα είναι οι νοητικοί συσχετισμοί και οι αντιδράσεις στα συναισθήματα και είναι υποκειμενικά επηρεασμένα από προσωπική εμπειρία, πεποιθήσεις και μνήμες. Ένα αίσθημα (feeling) είναι η νοητική αναπαράσταση του τι συμβαίνει στο σώμα μας όσο βιώνουμε ένα συναίσθημα και είναι παραπροϊόν της διαδικασίας κατά την οποία ο εγκέφαλός μας αντιλαμβάνεται και δίνει νόημα σε ένα συναίσθημα.

## 2.1 Ιστορική αναδρομή

Η ερώτηση «τι είναι ένα συναίσθημα;» διατυπώθηκε ακριβώς με αυτά τα λόγια (“What is an emotion?”) από τον William James το 1884 (James, 1884), όμως η φύση του συναισθήματος έχει απασχολήσει τους φιλοσόφους από την εποχή των προ-σωκρατικών και του Σωκράτη. Αν και ο κλάδος της φιλοσοφίας αναπτύχθηκε ως η αναζήτηση της γνώσης μέσω της ορθής σκέψης, τα συναισθήματα πάντα υπήρχαν στο παρασκήνιο, κυρίως όμως ως απειλή απέναντι στη λογική και την ορθή σκέψη.

Τα συναισθήματα δεν αποτελούν ένα από τα τρία μέρη της ψυχής, όπως ορίζονται στην «Πολιτεία» του Πλάτωνα. Η ψυχή, σύμφωνα με τον Πλάτωνα, χωρίζεται στο λογιστικό, το θυμοειδές και το επιθυμητικό, με αυτό που αποκαλούμε συναίσθημα να είναι κάπου ανάμεσα στο θυμοειδές και το επιθυμητικό.

Ο Αριστοτέλης όρισε τα συναισθήματα ως «διαθέσεις, προσωρινές καταστάσεις του νου και όχι ιδιότητες του χαρακτήρα ή φυσικές επιθυμίες, που προκύπτουν σε μεγάλο βαθμό από την επικρατούσα αντίληψη για το τι αποδίδεται δημόσια σε κάποιον ή από κάποιον σε μία δεδομένη στιγμή. Υπό αυτήν τη μορφή, τα συναισθήματα επηρεάζουν τις κρίσεις» (Solomon, 2008: 5).

Κατά τη ρωμαϊκή εποχή συναντάμε τη σύνδεση της ηθικής και των συναισθημάτων στη φιλοσοφία των Στωικών. Όμως, ενώ ο Αριστοτέλης θεωρούσε το συναίσθημα απαραίτητο για μια ενάρετη ζωή, οι Στωικοί ανέλυσαν τα συναισθήματα ως νοητικά σφάλματα που οδηγούν στη δυστυχία. Όρισαν τα συναισθήματα ως κρίσεις για τον κόσμο γύρω μας και τη θέση μας μέσα σε αυτόν. Επειδή όμως οι Στωικοί αντιλαμβάνονταν τον κόσμο ως εκτός ελέγχου και πέρα από λογικές εξηγήσεις και προσδοκίες, έβλεπαν τα συναισθήματα, τα οποία επιβάλλουν τέτοιες προσδοκίες, ως παραπλανητικές κρίσεις για τη ζωή και τον κόσμο, που μας κάνουν να νιώθουμε δυστυχείς και ανεκπλήρωτοι. Η εναλλακτική που έδωσαν ήταν η απάθεια ή «ψυχική αδιαφορία».

Η μελέτη του συναισθήματος ήταν συνδεδεμένη με την ηθική και καθ' όλη τη διάρκεια του Μεσαίωνα και ήταν κομβικής σημασίας για τη Χριστιανική ψυχολογία και τις θεωρίες για την ανθρώπινη φύση, όρους δηλαδή κάτω από τους οποίους ο μεσαιωνικός άνθρωπος κατανοούσε τον εαυτό του. Τα συναισθήματα ήταν συνυφασμένα με τις επιθυμίες, ιδιαίτερα τις ιδιοτελείς και εγωιστικές επιθυμίες. Έτσι, το έντονο χριστιανικό ενδιαφέρον για την αμαρτία οδήγησε σε χαρακτηρισμό αυτών

των συναισθημάτων, παθών και επιθυμιών ως αμαρτίες (αλαζονεία, λαγνεία, απληστία, οργή, ζηλοφθονία και λαιμαργία· ίσως η οκνηρία είναι ξεχωριστή περίπτωση).

Ο διαχωρισμός ανάμεσα στο νου και το σώμα ήταν ένα πολύ σημαντικό πρόβλημα για τον Καρτέσιο και τους μεταγενέστερους του και αυτό το πρόβλημα γινόταν ιδιαίτερα έκδηλο στην προσπάθειά του να αντιμετωπίσει τη φύση των συναισθημάτων. Σκέψεις σχετικές με τα μαθηματικά, για παράδειγμα, μπορεί να είναι ξεκάθαρα «μέσα» στο νου, ένα συναίσθημα, όμως, φαίνεται να απαιτεί μία αλληλεπίδραση ανάμεσα στο νου και το σώμα. Η επιμονή του Καρτέσιου στην παράλληλη μελέτη νοητικών και φυσιολογικών λειτουργιών έβαλε τις βάσεις για την έρευνα των σχέσεων ανάμεσα σε νοητικά και σωματικά φαινόμενα, που συνεχίζει μέχρι και σήμερα.

Όπως οι Στωικοί έβλεπαν τα συναισθήματα ως λανθασμένες κρίσεις για τη ζωή και τη θέση μας στον κόσμο, έτσι και ο Benedict Spinoza (2009), έβλεπε τα συναισθήματα ως μία μορφή «σκέψεων» που κυρίως παρερμηνεύουν τις εμπειρίες μας και, συνεπώς, μας κάνουν δυστυχείς και απογοητευμένους. Αντίθετα με τους Στωικούς, όμως, ο Spinoza δεν πίστευε ότι η λύση είναι η «ψυχική αδιαφορία» ή η απάθεια. Ως ιδανικό, πρότεινε την απόκτηση ενός είδους ευδαιμονίας, που μπορεί να επιτευχθεί μόνο όταν διορθώσουμε τον τρόπο με τον οποίο σκεφτόμαστε τον κόσμο. Συγκεκριμένα, πρέπει να εγκαταλείψουμε την ιδέα ότι έχουμε, ή ότι μπορούμε να έχουμε, τον έλεγχο της ζωής μας και να υιοθετήσουμε την ιδέα ότι ο εαυτός και ο νους μας είναι μέρος του Θεού.

Ο David Hume (2014) υποστήριξε ότι αυτό που μας παρακινεί να κάνουμε το καλό ή το κακό είναι τα πάθη μας και αντί να τα περιθωριοποιούμε, θα έπρεπε να είναι στο κέντρο της ηθικής και της φιλοσοφίας. Ο Hume, όπως και πολλοί σύγχρονοί του, όρισαν το συναίσθημα ως ένα συγκεκριμένο είδος αίσθησης (sensation), ή αυτό που αποκαλούσε εντύπωση (impression), ή οποία (όπως και κατά τον Καρτέσιο) διεγείρεται από τα «ζωικά πνεύματα» (“animal spirits”) μέσα στο αίμα μας. Το συναίσθημα, σύμφωνα με το Hume, δεν μπορεί να συνδεθεί μόνο με την εντύπωση ή την αίσθηση, αλλά για να ερμηνευθεί, χρειάζεται να ληφθεί υπ’ όψη όλο το σύμπλεγμα εντυπώσεων και ιδεών. Συμπεριλαμβάνοντας τις ιδέες στην έννοια του συναισθήματος, ο Hume περιέγραψε αυτό που σήμερα αποκαλούμε «γνωσιακή διάσταση του συναισθήματος». Ο Hume θεωρούσε, επίσης, τα συναισθήματα ως απαραίτητο κομμάτι της ηθικής, υποστηρίζοντας ότι υπάρχουν «καλά» και «κακά» συναισθήματα.

Ο Immanuel Kant, αντίθετα με τον Hume, αρνιόταν κατηγορηματικά να στηρίζει την ηθική σε φευγαλέα ανθρώπινα αισθήματα, στη θέση των καθολικών και απαραίτητων αρχών της λογικής. Έτσι, ο Kant ενίσχυσε τον διαχωρισμό ανάμεσα στη λογική και αυτά που αποκαλούσε τάσεις (συναισθήματα, διαθέσεις και επιθυμίες), απορρίπτοντας τα τελευταία ως επουσιώδη. Παρόλα αυτά, ο Kant ήταν αυτός που είπε ότι «τίποτα μεγαλειώδες δε γίνεται χωρίς πάθος» και αυτός που αναγνώρισε το σημαντικό ρόλο του κοινού αισθήματος στην εκτίμηση της ομορφιάς (Solomon, 2008: 8).

Τεράστια επιρροή, όσον αφορά τον τρόπο που αντιμετωπίζονταν τα συναισθήματα σε σχέση με το σώμα, είχε το βιβλίο του Κάρολου Δαρβίνου *Η Έκφραση του Συναισθήματος στον Άνθρωπο και τα Ζώα* (1965). Ο Δαρβίνος ήταν υπεύθυνος σε μεγάλο βαθμό για τη μεγάλη έμφαση που δόθηκε μετέπειτα στην έκφραση των συναισθημάτων στο πρόσωπο, το σώμα και τη φωνή, όπως επίσης και για θέματα που απασχολούν ερευνητές μέχρι και σήμερα, όπως οι διαπολιτισμικές μελέτες και οι εξελικτικές προσεγγίσεις.

Ο William James (1884: 203) όρισε το συναίσθημα ως «μία αίσθηση ή σύνολο αισθήσεων που προκαλείται από μία φυσιολογική διαταραχή, η οποία με τη σειρά της προκαλείται από την αντίληψη κάποιας πληροφορίας ή γεγονότος». Λόγω αυτής της έμφασης που δόθηκε στο φυσιολογικό χαρακτήρα των συναισθημάτων και της ακόλουθης γενικής ρήξης ανάμεσα στη φιλοσοφία και την ψυχολογία, οι ερωτήσεις γύρω από το συναίσθημα περιορίστηκαν κυρίως στη σφαίρα της ψυχολογίας.

## **2.2 Καταγωγή των συναισθημάτων**

Υπάρχουν δύο κύριες αντιλήψεις για την καταγωγή των συναισθημάτων. Σύμφωνα με μία αντίληψη, τα συναισθήματα είναι προϊόντα της φυσικής επιλογής. Είναι εξελιγμένες προσαρμογές, καλύτερα κατανοητές μέσα από το πρίσμα της εξελικτικής ψυχολογίας. Σύμφωνα με μία άλλη αντίληψη, τα συναισθήματα είναι κοινωνικώς κατασκευασμένα και διαφοροποιούνται από κουλτούρα σε κουλτούρα. Υπάρχουν στοιχεία που συνηγορούν υπέρ και των δύο απόψεων, κάτι που έχει ωθήσει πολλούς να υποστηρίξουν ότι και οι δύο είναι σωστές σε κάποιο βαθμό. Η συνήθης στρατηγική συμβιβασμού είναι ο διαχωρισμός των συναισθημάτων σε εξελιγμένα και

κατασκευασμένα. Τα εξελιγμένα συναισθήματα αποκαλούνται συχνά «*βασικά συναισθήματα*».

### 2.2.1 Εξελικτική ψυχολογία

Οι εξελικτικοί ψυχολόγοι υποστηρίζουν ότι τα συναισθήματα είναι προσαρμογές. Είναι ψυχολογικές αντιδράσεις, οι οποίες εξελίχθηκαν ώστε να μπορέσουν οι πρόγονοί μας να αντιμετωπίσουν διάφορες προκλήσεις. Οι πιο φιλόδοξοι εξελικτικοί ψυχολόγοι υποστηρίζουν ότι όλα τα συναισθήματα είναι μέρος του βιοπρογραμματισμού μας. Οι περισσότεροι όμως, περιορίζουν τους ισχυρισμούς τους σε ένα μικρό σύνολο συναισθημάτων, τα οποία ονομάζονται κυρίως «*βασικά συναισθήματα*». Ο αριθμός των βασικών συναισθημάτων κυμαίνεται συνήθως από 2 μέχρι 15, ανάλογα με τη θεωρία.

Το πιο διάσημο τέτοιο σύνολο βασικών συναισθημάτων είναι τα 6 βασικά συναισθήματα (The Big Six) που πρότεινε ο Paul Ekman ως αποτέλεσμα της έρευνάς του πάνω στην πανπολιτισμική αναγνώριση των συναισθηματικών εκφράσεων του προσώπου (Ekman et al. 1969). Τα 6 αυτά συναισθήματα είναι *η χαρά, η θλίψη, ο φόβος, η έκπληξη, ο θυμός και η αηδία*.

Τα συναισθήματα αυτά θεωρήθηκαν από τον Ekman βασικά από ψυχολογική αλλά και βιολογική άποψη. Από τη μία πλευρά, δεν περιλαμβάνουν άλλα συναισθήματα ως μέρη τους και από την άλλη είναι έμφυτα. Ο Ekman (1999: 45) έχει επεκτείνει τη λίστα των βασικών συναισθημάτων ώστε να περιλαμβάνει την ευθυμία, την περιφρόνηση, την *ντροπή* (shame), την *ενοχή*, την *διέγερση* (excitement), την *υπερηφάνεια για κάποιο επίτευγμα* (pride in achievement), την *ανακούφιση*, την *ικανοποίηση*, την *αισθητηριακή απόλαυση* και την *αμηχανία* (embarrassment).

Κατά τον Ekman (1992: 175) τα βασικά συναισθήματα διακρίνονται μεταξύ τους και από άλλα συναισθηματικά φαινόμενα μέσω 9 χαρακτηριστικών, τα οποία το 1999 επέκτεινε στα ακόλουθα 11 χαρακτηριστικά (Ekman, 1999: 56):

- 1) Ιδιαίτερα καθολικά σήματα (distinctive universal signals)
- 2) Συγκεκριμένη / ιδιαίτερη ψυχολογία (emotion-specific physiology / distinctive physiology)
- 3) Μηχανισμός αυτόματης αξιολόγησης (automatic appraisal)



- 4) Καθολικά προγενέστερα γεγονότα (universal antecedent events)
- 5) Ιδιαίτερη εμφάνιση κατά την ανάπτυξη (distinctive appearance developmentally)
- 6) Παρουσία σε άλλα πρωτεύοντα θηλαστικά (presence in other primates)
- 7) Γρήγορο ξεκίνημα (quick onset)
- 8) Μικρή διάρκεια (brief duration)
- 9) Ακούσια εμφάνιση (unbidden occurrence)
- 10) Ιδιαίτερες σκέψεις, μνήμες και εικόνες (distinctive thoughts, memories, images)
- 11) Ιδιαίτερη υποκειμενική εμπειρία (distinctive subjective experience)

Ο Robert Plutchik (2001: 350) θεωρούσε ότι τα βασικά συναισθήματα είναι οκτώ, ταξινομημένα σε 4 ζεύγη αντιθέτων: αποδοχή / εμπιστοσύνη – αηδία, χαρά – θλίψη, προσμονή – έκπληξη και θυμός – φόβος. Οι κύριες προτάσεις της θεωρίας του Plutchik είναι οι 10 παρακάτω (Drews και Krohn, 2007):

- 1) Η έννοια του συναισθήματος είναι παρούσα σε όλα τα εξελικτικά επίπεδα και ισχύει για τα ζώα όσο και για τους ανθρώπους.
- 2) Τα συναισθήματα έχουν μία εξελικτική ιστορία και έχουν εξελίξει διάφορους τρόπους έκφρασης σε διαφορετικά είδη.
- 3) Τα συναισθήματα εξυπηρέτησαν έναν προσαρμοστικό ρόλο βοηθώντας τους οργανισμούς να αντιμετωπίσουν σημαντικά θέματα επιβίωσης που τέθηκαν από το περιβάλλον τους.
- 4) Παρά τους διαφορετικούς τρόπους έκφρασης των συναισθημάτων από διαφορετικά είδη, υπάρχουν ορισμένα κοινά στοιχεία, ή μοτίβα, τα οποία μπορούν να προσδιοριστούν.
- 5) Υπάρχει ένας μικρός αριθμός βασικών, πρωταρχικών, ή πρωτότυπων συναισθημάτων.
- 6) Όλα τα άλλα συναισθήματα είναι ανάμεικτες ή παράγωγες καταστάσεις· δηλαδή, προκύπτουν ως συνδυασμοί, αναμείξεις ή συνθέσεις των πρωταρχικών [βασικών] συναισθημάτων.
- 7) Τα πρωταρχικά [βασικά] συναισθήματα είναι υποθετικά κατασκευάσματα ή ιδανικές καταστάσεις, των οποίων τις ιδιότητες και τα χαρακτηριστικά μπορούμε μόνο να τις συνάγουμε μέσα από πολλά είδη ενδείξεων.

- 8) Τα πρωταρχικά [βασικά] συναισθήματα μπορούμε να τα αντιληφθούμε σε όρους διαμετρικά αντιθέτων ζευγών.
- 9) Όλα τα συναισθήματα ποικίλουν στο βαθμό ομοιότητάς τους με τα υπόλοιπα.
- 10) Κάθε συναίσθημα μπορεί να υπάρχει σε μεταβαλλόμενους βαθμούς έντασης ή επίπεδα διέγερσης.

Γενικά, σύμφωνα με τους εξελικτικούς ψυχολόγους, τα συναισθήματα δεν μπορούν να διδαχθούν ή να αποκτηθούν. Είναι επίσης παθητικά και έξω από τον εκούσιό μας έλεγχο. Τα βασικά συναισθήματα είναι ακόμα συνδεδεμένα με σωματικές αλλαγές, ενώ οι εγκεφαλικές δομές που αποτελούν τη βάση για τα συναισθήματα σχετίζονται με την αντίληψη και την παραγωγή των σωματικών αντιδράσεων. Επιδεικνύοντας την αξία των συναισθημάτων όσον αφορά την επιβίωση, οι εξελικτικοί ψυχολόγοι μπορούν να εδραιώσουν την άποψη ότι η ανάπτυξη των συναισθημάτων έχει ευνοηθεί και έχει οδηγηθεί σε μεγάλο βαθμό από τη φυσική επιλογή.

### **2.2.2 Κοινωνικός Κονστρουκτιβισμός (social constructivism)**

Οι επικριτές της εξελικτικής ψυχολογίας υποστηρίζουν ότι τα συναισθήματα είναι προϊόντα της ανατροφής και όχι της φύσης, ότι είναι δηλαδή κοινωνικά κατασκευασμένα. Αν και αυτή η προσέγγιση έχει σήμερα λιγότερους υποστηρικτές από ότι στο παρελθόν, δεν παύει να στηρίζεται σε μία ισχυρή επιχειρηματολογία, χρήσιμη για τη συνολική συζήτηση γύρω από τα συναισθήματα.

Οι κονστρουκτιβιστές συχνά ξεκινούν την κριτική τους απέναντι σε Δαρβινικές προσεγγίσεις υποστηρίζοντας ότι οι εξελικτικοί ψυχολόγοι έχουν μία λανθασμένη θεωρία για το τι είναι τα συναισθήματα. Αντίθετα με τους εξελικτικούς ψυχολόγους, οι κονστρουκτιβιστές θεωρούν ότι τα συναισθήματα δεν είναι ούτε ακούσια, ούτε φευγαλέα, ούτε σωματικά. Σύμφωνα με τους κονστρουκτιβιστές, τα συναισθήματα ερμηνεύονται ως γνωσιακές αξιολογήσεις (cognitive appraisals)<sup>1</sup> που είναι ένθετες σε συμπεριφορικά «σενάρια» (behavioral scripts)<sup>2</sup> (Averill, 1980). Οι αξιολογήσεις αντιμετωπίζουν την κάθε κατάσταση ως θέμα ενδιαφέροντος, ενώ τα σενάρια είναι

---

<sup>1</sup> Γνωσιακές αξιολογήσεις: κρίσεις για το πώς μία κατάσταση επηρεάζει την ευημερία ενός ατόμου (βλ. και 1.3.4)

<sup>2</sup> Συμπεριφορικά «σενάρια»: μία σειρά αναμενόμενων συμπεριφορών για μία συγκεκριμένη κατάσταση.

οδηγίες για το τι να κάνει ένα άτομο όταν συμβεί κάτι που το ενδιαφέρει. Ο Averill (1980) επίσης λέει ότι τα συναισθήματα δεν συνοδεύονται απαραίτητως από κάποια φυσιολογική αλλαγή. Μπορούμε, δηλαδή, να βιώνουμε ένα συναίσθημα χωρίς να χτυπάει πιο γρήγορα η καρδιά μας. Υποστηρίζει ότι η τάση συσχετισμού των συναισθημάτων με σωματικές καταστάσεις σχετίζεται με την τάση να βλέπουμε τα συναισθήματα ως παθητικά, ως ζωώδη ένστικτα και όχι ως αποτελέσματα γνωσιακών λειτουργιών.

Οι αξιολογήσεις και τα «σενάρια» είναι άρρηκτα συνδεδεμένα με την κουλτούρα. Αντικατοπτρίζουν τις αξίες και τις πεποιθήσεις μίας κοινωνικής ομάδας. Όταν βιώνουμε ένα συναίσθημα, ακολουθούμε ένα είδος συμπεριφοράς και λήψης αποφάσεων που έχει υπαγορευτεί από την κουλτούρα μας. Συνεπώς, συχνά μας δίνεται η ευκαιρία να εξασκήσουμε την δυνατότητά μας να επιλέξουμε. Θα μπορούσαμε να μην ακολουθήσουμε το σενάριο και να διαμορφώσουμε διαφορετικές αξιολογήσεις. Όμως, σύμφωνα με τους κονστρουκτιβιστές, βλέπουμε αυτές τις επιλογές ως ακούσιες. Τα συναισθήματα, δηλαδή, είναι εκούσιες επιλογές, τις οποίες αντιμετωπίζουμε ως ακούσιες, εξαπατώντας τον εαυτό μας.

Οι κονστρουκτιβιστές επίσης θεωρούν ότι τα συναισθήματα δεν χρειάζεται να συνοδεύονται από σωματικούς δείκτες. Συχνά αμύνονται αυτής της θέσης δίνοντας παραδείγματα συναισθημάτων που δεν είναι στενά συνδεδεμένα με σωματικές καταστάσεις, όπως η ενοχή ή η αγάπη. Ενώ ο φόβος και ο θυμός έχουν αναγνωρίσιμες εκφράσεις του προσώπου, δεν υπάρχει κάποια συγκεκριμένη έκφραση που να σημαίνει αγάπη ή ενοχή. Επίσης αυτά τα δύο συναισθήματα έχουν συχνά μεγάλη διάρκεια - μπορούμε να αγαπάμε ή να νιώθουμε ενοχή για χρόνια.

Η κονστρουκτιβιστική προσέγγιση μπορεί να επεκταθεί ώστε να συμπεριλαμβάνει και συναισθήματα που φαίνονται καθαρά βιολογικώς θεμελιωμένα. Συχνά υποθέτουμε ότι ο θυμός είναι ένα συναίσθημα που μοιραζόμαστε με άλλα είδη· μία ακούσια επιθετική διάθεση. Κάποιες φορές όμως χρησιμοποιούμε το θυμό στρατηγικά, όπως όταν κάποιος σκηνοθετεί μία κρίση θυμού, ώστε να επιστρέψει κάποιο ελαττωματικό προϊόν σε ένα κατάστημα (Greenspan, 2000). Ο θυμός, γενικά, μάλλον απαιτεί μία αρκετά σύνθετη σύλληψη του κόσμου γύρω μας. Οι κονστρουκτιβιστές υποστηρίζουν ότι, για να θυμώσουμε, πρέπει πρώτα να ερμηνεύσουμε κάτι ως προσβολή ή επίθεση και απαιτείται επίσης η εφαρμογή λεπτών και πολιτισμικά ενημερωμένων ηθικών κρίσεων (Cornelius, 2000: 5). Ο θυμός, λοιπόν,

μπορεί να ερμηνευθεί ως μία εκλεπτυσμένη ηθική στάση, αντί για ένα ζώδες αντανακλαστικό.

Η κύρια πηγή αποδείξεων για τον κοινωνικό κονστρουκτιβισμό είναι η πολιτισμική διαφοροποίηση. Τα συναισθήματα, κατά τα φαινόμενα, διαφοροποιούνται από κοινωνία σε κοινωνία, με το θυμό, για άλλη μία φορά, να είναι χαρακτηριστικό παράδειγμα. Παρότι ο θυμός θεωρείται ένα ανεξέλεγκτο βασικό συναίσθημα, στην κουλτούρα των Ινουίτ, σπάνια συναντώνται εκφράσεις θυμού. Στη Μαλαισία, υπάρχουν ανάλογα του θυμού αλλά παίρνουν άλλες μορφές. Η Μαλαισιανή γλώσσα δεν έχει ακριβές συνώνυμο του θυμού. Η πιο κοντινή λέξη είναι η λέξη “marah”, που συνδέεται με κατήφεια ή σκυθρωπότητα αντί για επιθετικότητα. Στη Μαλαισιανή γλώσσα επίσης υπάρχει η λέξη «αμόκ», που αναφέρεται σε ένα βίαιο παροξυσμό (Russell, 1991: 431).

Υπάρχουν και άλλα συναισθήματα που δεν έχουν ακριβές ανάλογο σε δυτικές κουλτούρες. Το «αμαε» είναι ένας ιαπωνικός όρος που χαρακτηρίζεται ως ένα ενδοτικό αίσθημα εξάρτησης, σαν αυτό που νιώθει ένα παιδί απέναντι στη μητέρα του (Russell, 1991: 432). Επίσης στα Ιαπωνικά υπάρχει ο όρος «οϊμε» που αναφέρεται σε ένα αίσθημα χρέους και ο όρος «φουρεαϊ», που αναφέρεται σε ένα αίσθημα σύνδεσης (Scollon et al., 2004: 310).

Αυτή η ποικιλομορφία και οι πολιτισμικές ιδιαιτερότητες όσον αφορά τα συναισθήματα διαμορφώνουν ένα πρίσμα μέσα από το οποίο τα συναισθήματα φαίνονται λιγότερο σαν βιολογικές καθολικότητες και περισσότερο σαν «σενάρια» καθοδηγούμενα από την κουλτούρα.

### **2.2.3 Υβριδικές θεωρίες**

Υπάρχουν ισχυρά επιχειρήματα υπέρ και της εξελικτικής ψυχολογίας και του κοινωνικού δομισμού. Μια στρατηγική παράκαμψης του διλήματος είναι η αποφυγή της επιλογής ανάμεσα στις δύο προσεγγίσεις. Ίσως και οι δύο είναι σωστές, αλλά ισχύουν για διαφορετικά συναισθήματα. Μπορούμε έτσι να χωρίσουμε τα συναισθήματα σε εξελιγμένα και κατασκευασμένα.

Ένα τέτοιο υβρίδιο προτάθηκε από τον Paul Griffiths (1997). Υποστηρίζει ότι τα συναισθήματα δεν είναι φυσικού τύπου. Ορίζει τα 6 βασικά συναισθήματα του Ekman ως συναισθηματικά προγράμματα - αρθρωτά, αυτόματα μοτίβα αντιδράσεων,

τα οποία έχουν ομόλογα σε άλλα ζώα. Αυτά τα συναισθήματα μπορούν να γίνουν κατανοητά σε εξελικτικούς όρους. Ο Griffiths επίσης πιστεύει ότι μπορούμε να επεκτείνουμε την εξελικτική προσέγγιση σε συναισθήματα σαν την ενοχή και τη ζήλια, όμως αυτά τα συναισθήματα δεν τα θεωρεί αρθρωτά ή αρχαία φυλογενετικώς. Σε αντιπαράθεση με τα εξελιγμένα συναισθήματα - αρχαία ή μοντέρνα - ο Griffiths αναγνωρίζει και την ύπαρξη συναισθημάτων που φέρουν την επιρροή της κουλτούρας, όπως το «αμαε» ή το «αμόκ».

Μία άλλη υβριδική θεωρία παρουσιάστηκε από τους Oatley και Johnson-Laird (1987). Ξεκινούν με 5 από τα 6 βασικά συναισθήματα του Ekman (αφαιρούν την έκπληξη) και τα χαρακτηρίζουν βασικά. Κάθε ένα από αυτά τα συναισθήματα, λένε, μπορεί να αντιστοιχηθεί με μία διαφορετική λειτουργία πληροφοριακής επεξεργασίας ενσωματωμένης στην γνωσιακή μας αρχιτεκτονική. Τα υπόλοιπα συναισθήματα είναι γνωσιακές «επεξηγήσεις» αυτού του στοιχειώδους συνόλου· είναι βασικά συναισθήματα συνδυασμένα με αξιολογικές κρίσεις. Έτσι, τα βασικά και τα μη βασικά συναισθήματα έχουν διαφορετική δομή. Λόγω του γνωσιακού στοιχείου το οποίο περιλαμβάνουν, τα μη βασικά συναισθήματα υπόκεινται σε πολιτισμικές επιρροές. Συνεπώς τα βασικά συναισθήματα μπορούν να εξηγηθούν με εξελικτικούς όρους, ενώ τα μη βασικά μπορούν να εξηγηθούν μέσα σε ένα πλαίσιο κοινωνικού δομισμού.

Ένα πρόβλημα που έχουν να αντιμετωπίσουν οι υβριδικές θεωρίες είναι το γεγονός ότι αρκετά συναισθήματα μπορούν να εμφανιστούν και σε άκρως γνωσιακές συνθήκες και σε άκρως μη γνωσιακές συνθήκες. Ο θυμός μπορεί να προκληθεί είτε από ένα βλέμμα, είτε από μία υψηλού επιπέδου σειρά ηθικών συλλογισμών. Ο φόβος μπορεί να προκληθεί είτε από μια απότομη απώλεια προστασίας είτε διαβάζοντας τα αποτελέσματα των εκλογών. Μέσα από αυτό το πρίσμα θα έπρεπε να διακρίνουμε δύο μορφές φόβου και δύο μορφές θυμού, κάτι όχι πολύ πρακτικό.

Μία άλλη ένσταση που προβάλλεται όσον αφορά τις υβριδικές προσεγγίσεις είναι το ότι, αν κάποια συναισθήματα είναι κοινωνικώς κατασκευασμένα και κάποια εξελιγμένα, πρέπει να αποφασίσουμε ποια είναι τι. Η δυσκολία έγκειται στο ότι οι εξελικτικοί ψυχολόγοι και οι κοινωνικοί δομιστές συχνά προσπαθούν να εξηγήσουν τα ίδια συναισθήματα. Θα ήταν πιο εύκολη η υιοθέτηση μίας υβριδικής θεωρίας αν υπήρχαν ξεκάθαρες ενδείξεις για το ποια συναισθήματα είναι πολιτισμικά και ποια είναι βασισμένα στη βιολογία.

Μία εναλλακτική θεωρία που συνδυάζει στοιχεία από την εξελικτική ψυχολογία και από τον κοινωνικό δομισμό είναι η *θεωρία ενσαρκωμένης αξιολόγησης*

(embodied appraisal theory) (Prinz, 2004). Σύμφωνα με τον Prinz, η θεωρία ενσαρκωμένης αξιολόγησης ξεπερνάει τα παραπάνω προβλήματα αντιμετωπίζοντας όλα τα συναισθήματα εν μέρει ως βιολογικά και εν μέρει ως κοινωνικώς κατασκευασμένα. Υποστηρίζει, δηλαδή, ότι τα συναισθήματα είναι απλές αντιλήψεις σωματικών αλλαγών, αλλά φέρουν και πληροφορίες πολιτισμικά επηρεασμένες. Έτσι, κάθε συναίσθημα έχει ως βάση ένα βιολογικά βασικό συναίσθημα, όμως οι προϋποθέσεις πρόκλησής του – το περιεχόμενό του, ουσιαστικά – ενημερώνονται από την κουλτούρα.

## 2.3 Θεωρίες συναισθημάτων

Προσπαθώντας να κατανοήσουν πώς προκύπτουν και πώς αναπαρίστανται στον εγκέφαλό μας τα συναισθήματα, ερευνητές έχουν αναπτύξει διάφορες σχετικές θεωρίες. Μία από τις απαρχές αυτής της αναζήτησης του τρόπου με τον οποίο προκαλούνται και λειτουργούν τα συναισθήματα ήταν η ερώτηση του William James (1884), «τρέχουμε από την αρκούδα επειδή φοβόμαστε, ή φοβόμαστε επειδή τρέχουμε;».

### 2.3.1 Θεωρία James-Lange και θεωρία Cannon-Bard

Κατά τον William James (1884) και τον Carl Lange, η απάντηση στο παραπάνω ερώτημα είναι ότι φοβόμαστε επειδή τρέχουμε. Σύμφωνα με τη θεωρία *James-Lange*, η αντίληψη των σωματικών μας αλλαγών παράγει συναισθηματική εμπειρία. «Λυπόμαστε όταν κλαίμε, θυμώνουμε όταν χτυπάμε, φοβόμαστε όταν τρέμουμε» (James, 1884: 190). Σύμφωνα με τον James, βιώνουμε συναισθήματα επειδή το σώμα μας έχει εξελιχθεί ώστε να αντιδρά αυτόματα και προσαρμοστικά σε γεγονότα του περιβάλλοντός μας που έχουν κάποια σημασία για την επιβίωσή μας. Το σώμα μας αντιδρά πρώτα και η εμπειρία αυτών των αλλαγών συνιστά αυτό που λέμε συναίσθημα.

Ένα πρόβλημα που προέκυψε με τη συγκεκριμένη θεωρία είναι ότι δεν ήταν ξεκάθαρο τι είδους επεξεργασία οδηγεί στις αλλαγές της σωματικής κατάστασης με αφορμή κάποιο γεγονός του περιβάλλοντος, αν αυτή η διαδικασία μπορεί να θεωρηθεί ως μέρος του ίδιου του συναισθήματος (Cornelius, 2000: 2-3). Το πρόβλημα αυτό

άρχισε να αντιμετωπίζεται με την εμφάνιση των γνωσιακών θεωριών των συναισθημάτων, κατά το δεύτερο μισό του 20ού αιώνα.

Σε αντίθεση με τη θεωρία James-Lange, η *θεωρία Cannon-Bard*, γνωστή και ως *θαλαμική θεωρία*, υποστηρίζει ότι η αντίληψη συναισθηματικών ερεθισμάτων προκαλεί εγκεφαλικές αντιδράσεις που, ταυτόχρονα και ανεξάρτητα, προκαλούν, από τη μία, σωματικές αντιδράσεις και από την άλλη, υποκειμενικό αίσθημα. Λόγω της διαφωνίας ανάμεσα σε αυτές τις δύο θεωρίες έχουν προκύψει πολύ χρήσιμα και ενδιαφέροντα ερωτήματα σχετικά με τη χρονική σειρά των εγκεφαλικών και των σωματικών αντιδράσεων στα συναισθήματα, όπως και το ρόλο τους στην παραγωγή υποκειμενικών αισθημάτων.

### **2.3.2 Θεωρία σωματικών δεικτών**

Η *θεωρία σωματικών δεικτών* (somatic marker hypothesis) (Damasio, Everitt και Bishop, 1996), όπως και η θεωρία James-Lange, επικεντρώνεται στις σωματικές καταστάσεις και υποστηρίζει ότι τα σήματα των σωματικών δεικτών επηρεάζουν τη συμπεριφορά, συγκεκριμένα τη συλλογιστική διαδικασία και τη διαδικασία λήψης αποφάσεων. Σωματικοί δείκτες είναι οι συσχετισμοί ανάμεσα σε προηγούμενες καταστάσεις και τη σωματική αίσθηση αυτών των καταστάσεων. Συνεπώς, οι σωματικοί δείκτες είναι πολύ χρήσιμοι κατά τη διάρκεια της λήψης αποφάσεων σε κάποια συγκεκριμένη περίπτωση, επειδή μπορούν να δώσουν άμεση απόκριση με βάση πρότερη γνώση παρόμοιας περίπτωσης. Όταν αντιμετωπίζουμε πολύπλοκες και αντικρουόμενες επιλογές, μπορεί να αδυνατούμε να αποφασίσουμε χρησιμοποιώντας μόνο γνωσιακές λειτουργίες, οι οποίες μπορεί να είναι υπερφορτωμένες. Σε τέτοιες (και άλλες) περιπτώσεις, οι σωματικοί δείκτες μπορούν να μας βοηθήσουν να αποφασίσουμε, επηρεάζοντας τη γνωσιακή επεξεργασία μιας κατάστασης και κατευθύνοντάς τη με βάση τα σχετικά ερεθίσματα, με τα οποία έχει έρθει σε επαφή.

Τα συναισθήματα, σύμφωνα με τον Antonio Damasio (1999) είναι αλλαγές στο σώμα και στις εγκεφαλικές καταστάσεις, ως απόκριση σε διάφορα ερεθίσματα. Οι φυσιολογικές αλλαγές (π.χ. καρδιακοί παλμοί, ενδοκρινικές εκκρίσεις, στάση, έκφραση του προσώπου κλπ.) συμβαίνουν στο σώμα και μεταδίδονται στον εγκέφαλο, όπου μετατρέπονται σε ένα συναίσθημα το οποίο «λέει» στο άτομο κάτι για το ερέθισμα με το οποίο έχει έρθει σε επαφή. Με το πέρασμα του χρόνου, τα

συναισθήματα και οι αντίστοιχες σωματικές αλλαγές συνδέονται με συγκεκριμένες περιπτώσεις και τις προηγούμενες εκβάσεις τους. Η θεωρία σωματικών δεικτών δεν περιορίζεται στη συναισθηματική εμπειρία, όμως εισάγει κάποιες ιδέες που έχουν φανεί χρήσιμες σε γνωσιακές θεωρίες των συναισθημάτων, ειδικά τη θεωρία αξιολόγησης.

### 2.3.3 Θεωρία δύο παραγόντων ή θεωρία Singer-Schachter

Η *θεωρία δύο παραγόντων* (two factor theory) (Schachter και Singer, 1962), ή θεωρία Singer-Schachter, είναι μία γνωσιακή θεωρία των συναισθημάτων που βασίζεται σε πειράματα που έδειξαν ότι τα υποκείμενα είχαν διαφορετικές συναισθηματικές αντιδράσεις, παρότι τοποθετούνταν στην ίδια φυσιολογική κατάσταση με ένεση αδρεναλίνης. Παρατηρήθηκε ότι τα υποκείμενα εξέφραζαν είτε θυμό είτε ευχαρίστηση, ανάλογα με το αν ένα άλλο πρόσωπο στο περιβάλλον του πειράματος επεδείκνυε αυτό το συναίσθημα. Έτσι, έφτασαν στο συμπέρασμα ότι το συναίσθημα είναι συνδυασμός δύο παραγόντων: φυσιολογική διέγερση και γνωσιακή λειτουργία.

Οι τρεις βασικές θέσεις της θεωρίας δύο παραγόντων είναι οι ακόλουθες:

- 1) Δεδομένης μίας κατάστασης φυσιολογικής διέγερσης για την οποία το άτομο δεν έχει καμία άμεση εξήγηση, θα «τιτλοφορήσει» (“label”) αυτή την κατάσταση και θα περιγράψει τα αισθήματά του σε όρους διαθέσιμους σε αυτόν. Με βάση το βαθμό που οι γνωσιακοί παράγοντες καθορίζουν τις συναισθηματικές καταστάσεις, μπορεί να είναι αναμενόμενο ότι ακριβώς η ίδια κατάσταση φυσιολογικής διέγερσης θα μπορούσε να τιτλοφορηθεί «χαρά» ή «οργή» ή με οποιοδήποτε άλλο συναισθηματικό όρο, ανάλογα με τις γνωσιακές πτυχές της περίπτωσης.
- 2) Δεδομένης μίας κατάστασης φυσιολογικής διέγερσης για την οποία το άτομο έχει μία απολύτως κατάλληλη εξήγηση, δεν θα προκύψουν ανάγκες αποτίμησης και το άτομο είναι αρκετά απίθανο να τιτλοφορήσει τα αισθήματά του με εναλλακτικούς διαθέσιμους όρους.



- 3) Δεδομένων των ίδιων γνωσιακών συνθηκών, το άτομο θα αντιδράσει συναισθηματικά ή θα περιγράψει τα αισθήματά του ως συναισθήματα μόνο στο βαθμό που βιώσει μία κατάσταση φυσιολογικής διέγερσης.

(Manstead και Wagner, 1981: 36)

Όπως και η θεωρία James-Lange, έτσι και η θεωρία δύο παραγόντων τοποθετεί χρονικά τη φυσιολογική διέγερση πριν τη συναισθηματική εμπειρία, επεξηγεί όμως τη διαδικασία με την οποία συνδέονται τα δύο αυτά στάδια. Ούτε αυτή η θεωρία όμως δίνει διευκρινίσεις σχετικά με τη φύση της διέγερσης που θεωρείται προϋπόθεση για τη συναισθηματική εμπειρία.

### **2.3.4 Θεωρίες αξιολόγησης**

Μια άλλη, εκτενέστερη γνωσιακή θεωρία των συναισθημάτων, η οποία είναι και η επικρατέστερη τα τελευταία χρόνια, είναι η *θεωρία αξιολόγησης* (appraisal theory). Η θεωρία αξιολόγησης, η οποία έχει πάρει αρκετές διαφορετικές μορφές τα τελευταία 50 χρόνια, αντιμετωπίζει το συναίσθημα πιο πλατιά, ως τον συγχρονισμό πολλών διαφορετικών σωματικών και γνωσιακών στοιχείων. Σύμφωνα με αυτή τη θεωρία, τα συναισθήματα ταυτίζονται με μία πολυεπίπεδη διαδικασία, κατά την οποία γνωσιακές αξιολογήσεις χαμηλού επιπέδου, συγκεκριμένα η επεξεργασία των συσχετισμών, πυροδοτούν σωματικές αντιδράσεις, συμπεριφορές, αισθήματα και πράξεις.

#### **2.3.4.1 Magda B. Arnold**

Τέτοιου είδους γνωσιακές προσεγγίσεις των συναισθημάτων βασίζονται κυρίως στον ορισμό της *αξιολόγησης* (appraisal) από τη Magda B. Arnold ως τη λειτουργία μέσω της οποίας τα γεγονότα του περιβάλλοντος κρίνονται ωφέλιμα ή βλαβερά για την ευημερία ενός ατόμου (Cornelius, 2000: 3). Η Arnold ήταν μάλλον η πρώτη που πρότεινε μία γνωσιακή θεωρία, κατά την οποία, το πρώτο στάδιο του συναισθήματος είναι μία αξιολόγηση της κατάστασης. Όπως ο James δεν μπορούσε να σκεφτεί ένα συναίσθημα χωρίς ένα σώμα, έτσι και η Arnold, δεν μπορούσε να σκεφτεί ένα συναίσθημα χωρίς μία αξιολόγηση. Για την Arnold το βασικό στοιχείο που έλειπε από τη θεωρία James-Lange, το στοιχείο που συνδέει τα εξωτερικά ερεθίσματα με τις

φυσιολογικές αλλαγές και τη συναισθηματική εμπειρία, είναι η λειτουργία της αξιολόγησης. Οι αρχικές αξιολογήσεις ξεκινάνε τη συναισθηματική ακολουθία και διεγείρουν τις κατάλληλες ενέργειες και την ίδια τη συναισθηματική εμπειρία (Reisenzein, 1983). Δηλαδή, οι φυσιολογικές αλλαγές, οι οποίες αναγνωρίζονται ως σημαντικές, συνοδεύουν, αλλά δεν ξεκινάνε, τις δράσεις και τις εμπειρίες.

#### **2.3.4.2 Richard Lazarus**

Ο Richard Lazarus ήταν ο πρώτος που δημιούργησε ένα ολοκληρωμένο μοντέλο με βάση τη γνωσιακή αξιολόγηση, ενώ το πειραματικό άλλα και θεωρητικό του έργο αποτέλεσε βάση για την περαιτέρω ανάπτυξη τέτοιων θεωριών. Σύμφωνα με τη θεωρία του, η γνωσιακή αξιολόγηση μπορεί να υποδιαιρεθεί σε τρεις πιο συγκεκριμένες μορφές αξιολόγησης (Eysenck και Keane, 2005):

- *Πρωτεύουσα αξιολόγηση*: μία περιβαλλοντική κατάσταση εκτιμάται ως θετική, αγχωτική (stressful) ή άσχετη με την ευημερία.
- *Δευτερεύουσα αξιολόγηση*: υπολογίζονται οι πόροι, τους οποίους το άτομο έχει στη διάθεσή του για να αντιμετωπίσει την κατάσταση.
- *Επαναξιολόγηση*: Η ερεθίζουσα κατάσταση και οι στρατηγικές αντιμετώπισης παρακολουθούνται, με την πρωτεύουσα και δευτερεύουσα αξιολόγηση να τροποποιούνται, αν φανεί απαραίτητο.

Η συνολική λειτουργία της αξιολόγησης προκύπτει από την αλληλεπίδραση των τριών αυτών σταδίων αξιολόγησης. Ο Lazarus (1991, p. 169), επίσης, διακρίνει δύο είδη αξιολογητικών λειτουργιών – «μία που λειτουργεί αυτόματα, χωρίς επίγνωση ή εκούσιο έλεγχο και μία άλλη που είναι συνειδητή, σκόπιμη και εκούσια».

#### **2.3.4.3 Nico Frijda**

Ο Nico Frijda (1986) υποστήριζε ότι η λέξη «συναίσθημα» δεν αναφέρεται σε κάποια «φυσική κλάση» και δεν μπορεί να αναφέρεται ούτε σε μία καλώς ορισμένη κλάση φαινομένων, τα οποία είναι διαχωρισμένα από άλλα νοητικά και συμπεριφορικά γεγονότα. Για εκείνον, η διαδικασία της ανάδυσης του συναισθήματος αποτελεί πιο ενδιαφέρον πεδίο μελέτης. Το κέντρο της θεωρίας του είναι η έννοια του

ενδιαφέροντος (concern). *Ενδιαφέρον* είναι η προδιάθεση ενός ατόμου να προτιμά συγκεκριμένες συνθήκες του περιβάλλοντος και του ίδιου του οργανισμού από την απουσία τέτοιων συνθηκών. Τα ενδιαφέροντα παράγουν στόχους και προτιμήσεις για ένα άτομο. Αν το άτομο έχει πρόβλημα στο να ενεργήσει σύμφωνα με αυτά τα ενδιαφέροντα, αναδύουν συναισθήματα. Η ένταση αυτών των συναισθημάτων εξαρτάται από την ισχύ των σχετικών ενδιαφερόντων.

Ότι πιο κοντινό σε ορισμό του συναισθήματος πρότεινε ο Frijda ήταν ένα σύστημα, τα συστατικά της λειτουργίας του οποίου, λαμβανόμενα συνολικά, συνιστούν ένα συναίσθημα. Συνολικά όρισε 6 λειτουργικά χαρακτηριστικά του συναισθηματικού συστήματος:

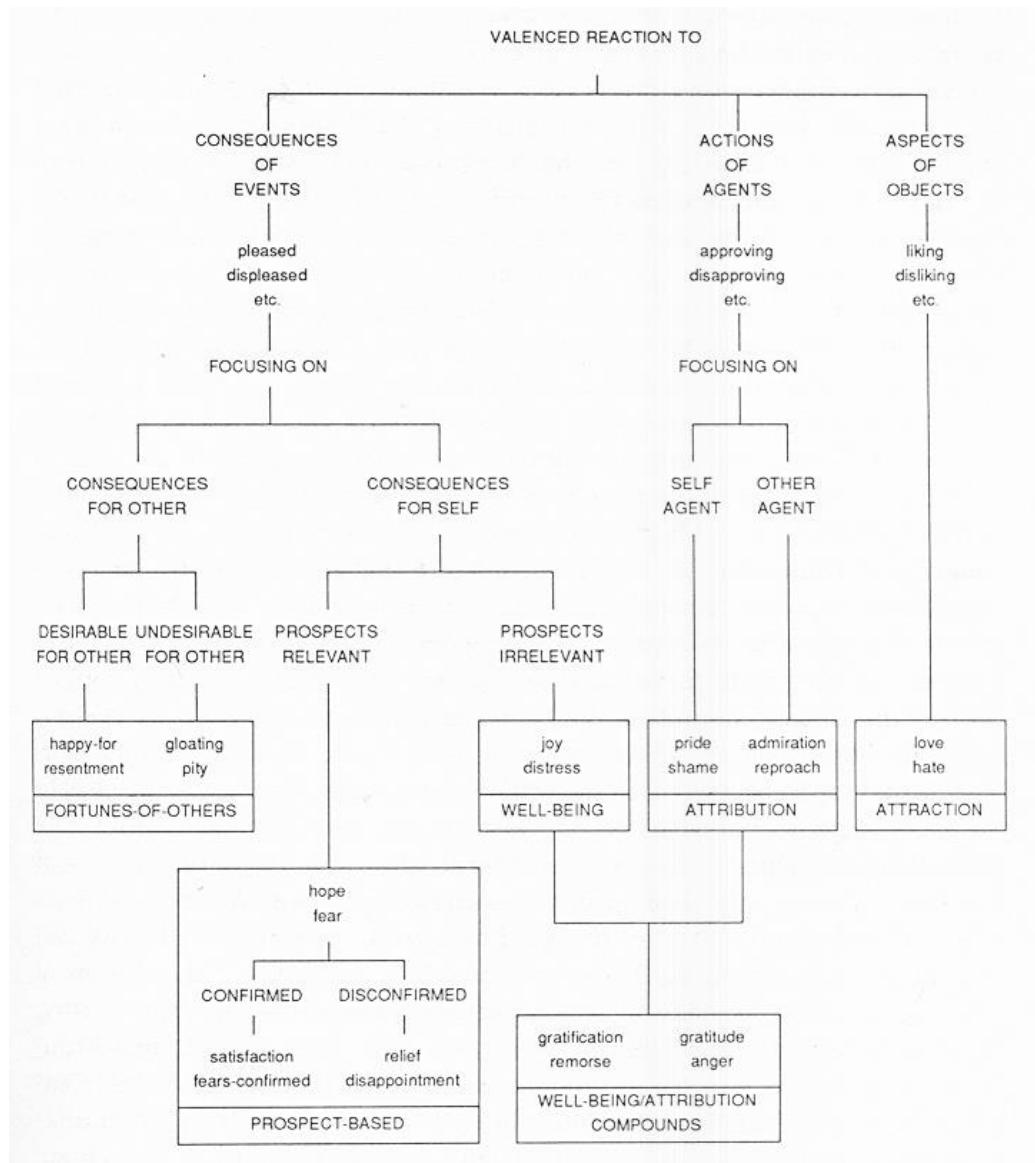
- 1) *Ανίχνευση σχετικότητας ενδιαφέροντος* (concern relevance detection): Το υποσύστημα του συναισθήματος που ανακοινώνει το νόημα των γεγονότων για τα ενδιαφέροντα του συνολικού συστήματος σε όλα τα συστατικά του συστήματος.
- 2) *Αξιολόγηση*: Ο Frijda υιοθέτησε την υποδιαίρεση της αξιολόγησης, όμως περιορίστηκε στην πρωτεύουσα και τη δευτερεύουσα αξιολόγηση.
- 3) *Προτεραιότητα ελέγχου* (control precedence) : Αν το σήμα της σχετικότητας είναι αρκετά ισχυρό, αλλάζει τις προτεραιότητες της αντίληψης, της προσοχής και της επεξεργασίας.
- 4) *Αλλαγές τάσεων για δράση* (action readiness changes): Σύμφωνα τον Frijda, η ιδέα της αξιολόγησης είναι αλληλένδετη με την ιδέα ότι τα συναισθήματα είναι τάσεις για δράση (action tendencies). Η διαδικασία της αξιολόγησης δίνει πληροφορίες στον οργανισμό σχετικά με συγκεκριμένα χαρακτηριστικά του περιβάλλοντος και επιφέρει μία κατάσταση ετοιμότητας να δράσει σύμφωνα με αυτά (Cornelius, 2000: 4).
- 5) *Ρύθμιση* (regulation): Εκτός από την ενεργοποίηση διαφόρων μορφών ετοιμότητας για δράση (action readiness), το συναισθηματικό σύστημα παρακολουθεί όλες τις λειτουργίες του συνολικού συστήματος και γεγονότα του περιβάλλοντος που μπορούν να επηρεάσουν αυτή την ετοιμότητα για δράση, με σκοπό να είναι ικανό να επέμβει καταλλήλως.
- 6) *Κοινωνική φύση του περιβάλλοντος* (social nature of the environment): Το συναισθηματικό σύστημα προσαρμόζεται με βάση το γεγονός ότι λειτουργεί σε ένα κυρίως κοινωνικό περιβάλλον.  
(Ruebenstrunk, 1998)

#### 2.3.4.4 Ortony, Clore και Collins

Κατά τη γνώμη των Andrew Ortony, Gerald L. Clore και Allan Collins (1988: 6), η μέχρι τότε έρευνα σχετικά με τα συναισθήματα δεν είχε καταφέρει να εξηγήσει αναλυτικά τον τρόπο με τον οποίο η διέγερση και η αξιολόγηση αλληλεπιδρούν ώστε να παράγουν συναίσθημα. Η προσέγγισή τους σε αυτό το πρόβλημα ήταν να περιγράψουν ένα μηχανισμό που προκαλεί διέγερση και, ταυτόχρονα, αντιλαμβάνεται τη θετικότητα ή την αρνητικότητα της κατάστασης. Αυτός ο μηχανισμός καθιστά περιττή την περιγραφή ξεχωριστών μηχανισμών για τη διέγερση και για την αξιολόγηση και, συνεπώς καθιστά περιττή την εξήγηση του πώς αυτοί οι δύο μηχανισμοί αλληλεπιδρούν για να παράγουν τη συναισθηματική εμπειρία.

Οι Ortony, Clore και Collins (1988: 17) ανέπτυξαν τη θεωρία τους για τη λειτουργία των συναισθημάτων, με απώτερο σκοπό να την εφαρμόσουν σε ένα υπολογιστικό σύστημα. Η θεωρία τους υποθέτει ότι τα συναισθήματα αποτελούν συνέπειες ορισμένων γνωσιακών λειτουργιών και ερμηνειών, κάτι που σημαίνει ότι συγκεντρώνεται αποκλειστικά σε γνωσιακές αιτίες πρόκλησης των συναισθημάτων. Αυτές οι γνωσιακές λειτουργίες επηρεάζονται από τους τρεις παράγοντες του περιβάλλοντός μας: *τα γεγονότα (events)*, *τους πράκτορες (agents)* και *τα αντικείμενα (objects)*.

Κεντρικός άξονας της θεωρίας τους είναι η αντιμετώπιση των συναισθημάτων ως θετικές ή αρνητικές αντιδράσεις σε αυτούς τους τρεις τρόπους αντίληψης του κόσμου γύρω μας - κάποιος θα είναι είτε ευχαριστημένος είτε δυσαρεστημένος με τις συνέπειες ενός γεγονότος (pleased / displeased), μπορεί είτε να επικροτήσει, είτε να απορρίψει τις πράξεις ενός πράκτορα (agent) (approve / disapprove) ή μπορούν είτε να του αρέσουν, είτε να μην του αρέσουν πτυχές ενός αντικειμένου (like / dislike) (Ortony, Clore και Collins, 1988: 18). Τα γεγονότα συγκεκριμένα, μπορεί να έχουν συνέπειες που αφορούν τον εαυτό μας ή κάποιον άλλον. Όταν αφορούν κάποιον άλλον, οι συνέπειες ενός γεγονότος διαχωρίζονται σε επιθυμητές και μη επιθυμητές (desirable / undesirable). Όταν αφορούν τον εαυτό μας, διαχωρίζονται σε σχετικές και άσχετες (relevant / irrelevant). Οι συνέπειες που αφορούν τον εαυτό μας και για τις οποίες φοβόμαστε ή ελπίζουμε μπορούν, με τη σειρά τους, να επιβεβαιωθούν ή να διαψευστούν (Ortony, Clore και Collins, 1988: 92-96). Η συνολική δομή των τύπων των συναισθημάτων εμφανίζεται στο Σχήμα 1.



*Σχήμα 1. Συνολική δομή των τύπων συναισθημάτων που προτάθηκε από τους Ortony, Clore και Collins (1988: 19)*

### 2.3.4.5 Keith Oatley & P.N. Johnson-Laird

Η θεωρία των Keith Oatley και P.N. Johnson-Laird (2014: 2-3), την οποία ονόμασαν επικοινωνιακή θεωρία των συναισθημάτων (communicative theory of emotions), αντιμετωπίζει τα συναισθήματα ως μέσα επικοινωνίας μέσα στον εγκέφαλο και μεταξύ ατόμων. Γρήγορες αξιολογήσεις καταστάσεων σε συνάρτηση με παρόντες στόχους τοποθετούνται σε γενικές κατηγορίες γεγονότων, όπως δράσεις με καλή έκβαση, απώλειες, απογοητεύσεις και κίνδυνοι. Οι αξιολογήσεις είναι γνωσιακές, αν

και όχι απαραίτητως συνειδητές. Είναι σήματα που βάζουν το σώμα και το νου σε θέση να ωθήσουν το άτομο προς συγκεκριμένα είδη δράσης, κατάλληλα για την κατηγορία γεγονότος.

Οι αξιολογήσεις μπορούν να συμβούν σε οποιοδήποτε επίπεδο της ιεραρχίας των εγκεφαλικών λειτουργιών, ενώ τα συναισθηματικά σήματα και τα αποτελέσματα των αξιολογήσεών τους είναι ξεχωριστές επικοινωνίες στον εγκέφαλο. Τα συναισθήματα είναι επίσης μέσα επικοινωνίας με τους άλλους, μέσω κινήσεων των άκρων, στάσης του σώματος, εκφράσεις του προσώπου και φωνητικών εκφράσεων.

#### 2.3.4.6 Ira Roseman

Ο Ira Roseman ανέπτυξε (1984) και ενημέρωσε (1996) τη θεωρία του βασισμένος στη μελέτη των προγενέστερων μοντέλων αξιολόγησης και σε δικά του εμπειρικά (πειραματικά) δεδομένα. Η τελευταία έκδοση της θεωρίας του βασίζεται στον προσδιορισμό των συναισθηματικών καταστάσεων με βάση επτά διαστάσεις γνωσιακής αξιολόγησης:

- *προσδοκιμότητα (μη προσδόκιμο/προσδόκιμο)* ((unexpectedness) (not unexpected/unexpected))
  - *περιπτωσιακή κατάσταση (ασύμφωνο με τα κίνητρα/σύμφωνο με τα κίνητρα)* ((situational state) (motive-inconsistent/motive-consistent))
  - *παρακινητική κατάσταση (απωθητικό/ελκυστικό)* (motivational state (aversive/appetitive))
  - *πιθανότητα (αβέβαιο/βέβαιο)* (probability (uncertain/certain))
  - *δυνατότητα ελέγχου (χαμηλή/υψηλή)* (control potential (low/high))
  - *πηγή προβλήματος (μη χαρακτηρισολογικοί/χαρακτηρολογικοί παράγοντες)* (problem source (non-characterological/characterological factors))
  - *πηγή ερεθίσματος (περιστάσεις/άλλο άτομο/εαυτός)* (agency (circumstances/other person/self ))
- (Roseman, 1996: 241, 269)

Συνδυάζοντας τις αξιολογήσεις αυτών των επτά διαστάσεων, κατά το Roseman (1996:241), μπορούμε να προσδιορίσουμε τουλάχιστον 17 διαφορετικά συναισθήματα.

### 2.3.4.7 Klaus Scherer

Ο Klaus Scherer (2005), όπως και οι περισσότεροι από τους προαναφερθέντες, ανέπτυξε μία πολυπαραμετρική θεωρία των συναισθημάτων, την οποία ονόμασε *μοντέλο παραμετρικής διαδικασίας* (component process model). Στο πλαίσιο του μοντέλου παραμετρικής λειτουργίας, το συναίσθημα ορίζεται ως «ένα επεισόδιο συσχετισμένων και συγχρονισμένων αλλαγών στις καταστάσεις όλων ή των περισσότερων από τα πέντε υποσυστήματα του οργανισμού, ως αντίδραση απέναντι στην αξιολόγηση (evaluation) ενός εξωγενούς ή ενδογενούς ερεθίσματος ως σχετικού με τα κύρια ενδιαφέροντα (concerns) του οργανισμού» (Scherer, 2005: 697). Οι παράμετροι ενός συναισθηματικού επεισοδίου είναι οι αντίστοιχες καταστάσεις των πέντε υποσυστημάτων και η διαδικασία απαρτίζεται από τις σταδιακές και συγκροτημένες αλλαγές. Οι σχέσεις μεταξύ οργανισμικών υποσυστημάτων και παραμέτρων, όπως και μεταξύ νευρικών συστημάτων και λειτουργιών, φαίνονται στον Πίνακα 1.

Το *υποσύστημα επεξεργασίας πληροφοριών* αξιολογεί το ερέθισμα μέσω της αντίληψης, της μνήμης, της πρόβλεψης και της εκτίμησης των διαθέσιμων πληροφοριών. Το *υποσύστημα υποστήριξης* προσαρμόζει τις εσωτερικές συνθήκες μέσω ελέγχου των νευροενδοκρινικών, σωματικών και αυτόνομων καταστάσεων. Το *εκτελεστικό* ή «ηγετικό» υποσύστημα σχεδιάζει, προετοιμάζει δράσεις και επιλέγει μεταξύ πιθανών προθέσεων. Το *δραστικό υποσύστημα* ελέγχει την κινητική έκφραση και την ορατή συμπεριφορά. Το *υποσύστημα παρακολούθησης*, τέλος, ελέγχει την προσοχή που δίνεται στις παρούσες καταστάσεις και μεταδίδει τα ανάλογα συμπεράσματα στα υπόλοιπα υποσυστήματα. Το υποσύστημα επεξεργασίας πληροφοριών, με το οποίο ο Scherer ασχολήθηκε και περισσότερο, βασίζεται σε αξιολογήσεις που αποκαλεί *αξιολογητικούς ελέγχους ερεθισμάτων* (AEE) (stimulus evaluation checks (SEC)) (Scherer, 2005: 701). Το αποτέλεσμα αυτών των AEE, προκαλεί αλλαγές στα υπόλοιπα υποσυστήματα. Οι AEE κατηγοριοποιούνται με βάση τέσσερεις *στόχους αξιολόγησης* (appraisal objectives), οι οποίοι αφορούν τα κύρια είδη πληροφορίας σχετικά με ένα αντικείμενο ή γεγονός, τα οποία χρειάζεται ένας οργανισμός για να προετοιμάσει κατάλληλες αντιδράσεις: *σχετικότητα* (relevance), *πιθανές συνέπειες* (implications), *δυνατότητες αντιμετώπισης* (coping potential) και *σπουδαιότητα με βάση προσωπικές ή κοινωνικές σταθερές* (normative significance)

(Scherer, 2001: 94). Σύμφωνα με το Scherer, λοιπόν, κάθε συναίσθημα μπορεί να προσδιοριστεί με ακρίβεια μέσω ενός συνδυασμού ΑΕΕ.

<b>Συναισθηματική λειτουργία</b>	<b>Υποσύστημα οργανισμού και αντίστοιχα νευρικά συστήματα</b>	<b>Συναισθηματική παράμετρος</b>
Αξιολόγηση αντικειμένων και γεγονότων	Επεξεργασίας πληροφοριών (ΚΝΣ)	Γνωσιακή παράμετρος (αξιολόγηση)
Ρύθμιση συστήματος	Υποστήριξης (ΚΝΣ, ΝΕΣ, ΑΝΣ)	Νευροφυσιολογική παράμετρος (σωματικά συμπτώματα)
Προετοιμασία και κατεύθυνση δράσης	Εκτελεστικό (ΚΝΣ)	Παρακινητική παράμετρος (τάσεις για δράση)
Επικοινωνία αντίδρασης και συμπεριφορικής πρόθεσης	Δραστικό (ΣΝΣ)	Παράμετρος κινητικής έκφρασης (έκφραση προσώπου και φωνής)
Παρακολούθηση εσωτερικής κατάστασης και αλληλεπίδραση οργανισμού-περιβάλλοντος	Παρακολούθησης (ΚΝΣ)	Παράμετρος υποκειμενικού αισθήματος (συναισθηματική εμπειρία)

*Σημείωση:* ΚΝΣ = κεντρικό νευρικό σύστημα· ΝΕΣ = νευρο-ενδοκρινικό σύστημα· ΑΝΣ = αυτόνομο νευρικό σύστημα· ΣΝΣ = σωματικό νευρικό σύστημα.

*Πίνακας 1 Σχέσεις μεταξύ υποσυστημάτων του οργανισμού και τις διαδικασίες και τις παραμέτρους του συναισθήματος. (μετάφραση πίνακα από Scherer, 2005:698)*



## 2.4 Λειτουργίες των συναισθημάτων

Παρότι οι εξελικτικοί ψυχολόγοι και οι κονστρουκτιβιστές διαφωνούν μεταξύ τους ως προς τον ορισμό, τη βιολογική βάση και την καθολικότητα των συναισθημάτων, μοιράζονται την άποψη ότι τα συναισθήματα επιτελούν σημαντικές λειτουργίες. Όταν αναφερόμαστε σε λειτουργίες, αναφερόμαστε σε ένα συγκεκριμένο είδος συνεπειών δράσεων που έχουν κάποιο σκοπό (Keltner και Gross, 1999: 468, 469). Υπάρχουν τρεις βασικές αντιλήψεις για το θέμα της χρησιμότητας των συναισθημάτων.

Μία αντίληψη είναι ότι τα συναισθήματα δεν εξυπηρετούν προσαρμοστικές λειτουργίες, αλλά, αντιθέτως, είναι επιζήμια για την ανθρώπινη προσαρμογή. Αυτή η άποψη κατάγεται από κλασικούς φιλοσόφους, όπως τους Στωικούς (βλ. 1.1) και οδηγεί στην αρκετά συνηθισμένη δήλωση ότι «η λογική πρέπει να κυριαρχεί υπέρ των απείθαρχων και αναξιόπιστων συναισθημάτων».

Σύμφωνα με μία δεύτερη αντίληψη, τα συναισθήματα εξυπηρετούσαν κάποιους σκοπούς σε προηγούμενα στάδια της ανθρώπινης εξέλιξης (Buss et al., 1998: 536-537), όμως δεν το κάνουν πια, στην παρούσα τους μορφή και στο παρόν περιβάλλον (Buss et al., 1998: 536,538,542).

Μία τρίτη αντίληψη είναι ότι τα συναισθήματα έχουν ακόμα τις ίδιες λειτουργίες, τις οποίες είχαν προηγουμένως. Τα συναισθήματα αποτελούν προσαρμογές σε προβλήματα στο παρόν ανθρώπινο περιβάλλον (Campos, J., Campos, R. και Barrett, K., 1989). Σύμφωνα με τους Campos et al. (1989: 395), «τα συναισθήματα δεν είναι απλά αισθήματα, αλλά διαδικασίες δημιουργίας, διατήρησης ή διατάραξης σχέσεων του ατόμου με το εσωτερικό ή εξωτερικό περιβάλλον, όταν οι σχέσεις αυτές είναι σημαντικές για το άτομο».

Αυτή η τρίτη αντίληψη για τα συναισθήματα οδηγεί σε *λειτουργικές προσεγγίσεις* (functional accounts) των συναισθημάτων. Γενικά, οι λειτουργικές προσεγγίσεις υποθέτουν ότι τα συναισθήματα είναι προσαρμογές σε προβλήματα κοινωνικής και φυσικής επιβίωσης, όπως η δημιουργία δεσμών, η διατήρηση σχέσεων συνεργασίας και συντροφικότητας και η αποφυγή απειλών (Keltner και Gross, 1999: 470, 472). Οι λειτουργικές προσεγγίσεις των συναισθημάτων ταξινομούν τα συναισθήματα σύμφωνα με τις λειτουργίες τους, αντί για τα χαρακτηριστικά τους.

Με αυτό το σκεπτικό, οι θεωρητικοί της εξέλιξης παρέχουν ιστορικές αναλύσεις των συναισθημάτων εντοπίζοντας τις ρίζες τους σε λειτουργικά αντίστοιχες αντιδράσεις άλλων ειδών (Darwin, 1965) και διαπιστώνοντας πώς γενετικώς κωδικοποιημένα συναισθήματα συνάντησαν πιέσεις επιλογής ή απειλές για την επιβίωση, οι οποίες περιορίζονται στο φυσικό και κοινωνικό περιβάλλον της ανθρώπινης εξέλιξης (Ekman, 1992· Plutchik, 2001).

Από τη μεριά τους, οι κοινωνικοί κονστρουκτιβιστές επικεντρώνονται στο πώς τα συναισθήματα έχουν κατασκευαστεί υπό την επιρροή κοινωνικών, ηθικών, ιδεολογικών και πολιτισμικών δυνάμεων (Averill, 1980· Gordon, 1991). Ενώ και οι εξελικτικές και οι κονστρουκτιβιστικές προσεγγίσεις προσπαθούν να εξηγήσουν το πώς τα συναισθήματα εμφανίζονται, αναπτύσσονται και λειτουργούν μέσα στα πλαίσια του παρόντος κοινωνικού και φυσικού περιβάλλοντος, διαφέρουν στο ποια στοιχεία των συναισθημάτων παρουσιάζουν μεγαλύτερο ενδιαφέρον και στο ποιες επιρροές σε αυτά είναι πιο έντονες.

Αυτό που ξεχωρίζει τις λειτουργικές αναλύσεις των συναισθημάτων από άλλες προσεγγίσεις είναι το έντονο ενδιαφέρον για την ερώτηση «γιατί;», όσον αφορά τα συναισθήματα. Αυτό το «γιατί;» αναφέρεται κυρίως στο λόγο για τον οποίο οι άνθρωποι έχουν αναπτύξει συγκεκριμένα συναισθήματα και στο γιατί αυτά τα συναισθήματα έχουν τις δομές που έχουν.

#### **2.4.1 Κοινωνικές λειτουργίες**

Υπάρχουν δύο διακριτές γενικές κατηγορίες κοινωνικών λειτουργιών των συναισθημάτων. Η πρώτη κατηγορία τέτοιων λειτουργιών έχει να κάνει με την δημιουργία, καλλιέργεια και προώθηση διαπροσωπικών σχέσεων (affiliation), ενώ η δεύτερη κατηγορία έχει να κάνει με την κοινωνική απομάκρυνση (social distancing) (Fischer και Manstead, 2008: 464). Έτσι τα συναισθήματα μπορούν να έχουν ως αποτέλεσμα τη μείωση ή την αύξηση της απόστασης μεταξύ του εαυτού μας και των άλλων ή μεταξύ μίας ομάδας και άλλων ομάδων.

Κάποια συναισθήματα (π.χ. αγάπη, πόθος, ευγνωμοσύνη) προκαλούν ατομικές ή διαδραστικές συμπεριφορές, οι οποίες επιτρέπουν στο άτομο να σχηματίσει κοινωνικούς δεσμούς. Άλλα συναισθήματα, όπως ο θυμός, η ζήλια, και η ντροπή θεωρείται ότι διατηρούν, προστατεύουν και αποκαθιστούν κοινωνικούς δεσμούς

απέναντι σε άμεσες απειλές για το πρόσωπο ή τη σχέση (Keltner και Kring, 1998: 321-322).

Έχει παρατηρηθεί ότι η βίωση και η έκφραση συναισθημάτων έχουν κοινωνικά ωφέλιμες συνέπειες για το άτομο και τις σχέσεις του (Keltner και Kring, 1998: 322). Παραδείγματος χάριν, η ντροπή μπορεί να προκαλέσει συγχώρεση από τους άλλους και να συμβάλλει στη συμφιλίωση μετά από κοινωνικά παραπτώματα. Η θλίψη και η στεναχώρια προκαλούν συμπάθεια, βοηθητικές τάσεις και αυξημένη εγγύτητα. Η βίωση και έκφραση συναισθημάτων έχουν συνδεθεί και με πιο μακροχρόνια κοινωνικά οφέλη. Για παράδειγμα, η ευχάριστη διάθεση έχει συνδεθεί με πιο ικανοποιητικές διαπροσωπικές σχέσεις και η ζήλια συσχετίζεται με αυξημένες πιθανότητες διατήρησης μακροχρόνιων ερωτικών σχέσεων.

Από την άλλη μεριά, διάφορες ψυχολογικές διαταραχές έχουν συνδεθεί με «πλεόνασμα» συναισθήματος (π.χ. κατάθλιψη, άγχος), έλλειμμα συναισθήματος (π.χ. κατάθλιψη, ψυχοπάθεια) ή έλλειψη συνοχής στα συστήματα συναισθηματικών αντιδράσεων (π.χ. σχιζοφρένεια). Παιδιά που παρουσιάζουν λιγότερη ντροπή όταν κάνουν λάθη γενικά τείνουν να συμπεριφέρονται αντικοινωνικά. Αυτό το φαινόμενο είναι σύμφωνο με την αντίληψη ότι μία λειτουργία της ντροπής είναι να παρακινεί την υιοθέτηση κοινωνικών κανόνων και ηθικών αρχών (Keltner και Kring, 1998: 320-321).

Η έκφραση των συναισθημάτων, μέσω κυρίως του προσώπου και της φωνής, παρέχει πληροφορίες σχετικά με τη συναισθηματική κατάσταση του ατόμου, τις προθέσεις του και το είδος της σχέσης που έχει με το άτομο με το οποίο συνομιλεί (Keltner και Kring, 1998: 322-323). Η έκφραση των συναισθημάτων, επίσης, μπορεί να προκαλέσει συμπληρωματικά συναισθήματα στους άλλους τα οποία δεν αντικατοπτρίζουν απαραίτητα τα συναισθήματα του πομπού. Μία επίδειξη θυμού μπορεί να προκαλέσει φόβο (Dimberg και Öhman, 1996) ενώ επίδειξη πόνου ή θλίψης μπορεί να προκαλέσει συμπάθεια και βοηθητικές τάσεις. Όταν τα συναισθήματα του δέκτη αντικατοπτρίζουν τα συναισθήματα του πομπού, τότε αναφερόμαστε σε συναισθηματική επιδεκτικότητα ή ενσυναίσθηση.

Τα συναισθήματα συντονίζουν τις κοινωνικές αλληλεπιδράσεις και με έναν άλλο τρόπο: η έκφραση και η βίωση συναισθήματος από ένα άτομο μπορεί να ενισχύσει την κοινωνική συμπεριφορά κάποιου άλλου ατόμου ή να προσφέρει κίνητρα για την επανάληψη μίας συγκεκριμένης συμπεριφοράς. Για παράδειγμα, έχει παρατηρηθεί ότι οι γονείς συχνά χρησιμοποιούν θετικές συναισθηματικές εκφράσεις για να

κατευθύνουν την προσοχή ή να επιβραβεύσουν τη συμπεριφορά βρεφών ή παιδιών (Keltner και Krings, 1998: 325).

Όσον αφορά το γέλιο, κατά τη διάρκεια αλληλεπιδράσεων ανάμεσα σε ενήλικες, πολλές φορές μπορεί να ερμηνευτεί ως επιβράβευση επιθυμητών λεγομένων ή και συμπεριφορών. Τέλος, όσο οι συναισθηματικές εκφράσεις προσφέρουν κίνητρα τα οποία καθοδηγούν την κοινωνική συμπεριφορά, τόσο η μείωση ή απουσία συναισθηματικών εκφράσεων μειώνει την πιθανότητα εμφάνισης επιθυμητών κοινωνικών συμπεριφορών. Πειράματα κατά τα οποία γονείς προσπαθούν να μην εκφράζουν συναίσθημα, έχουν δείξει ότι τα βρέφη γρήγορα ενοχλούνται ή χάνουν το ενδιαφέρον τους για αλληλεπίδραση (Tronick et al., 1978: 11-12). Επίσης, συζητήσεις ανάμεσα σε άτομα που παρουσιάζουν χαμηλά επίπεδα θετικών συναισθημάτων είναι λιγότερο άμεσες, ενώ οι συνομιλητές τις βιώνουν ως ανεπικερδείς (Keltner και Krings, 1998: 326).

#### **2.4.2 Λήψη αποφάσεων, επίτευξη στόχων**

Τα συναισθήματα εμφανίζονται και εξελίσσονται σε κοινωνικά πλαίσια και μας βοηθούν να αντιμετωπίσουμε προκλήσεις που μας τίθενται από το κοινωνικό μας περιβάλλον. Για παράδειγμα, το συναίσθημα του θυμού ενεργοποιεί πόρους<sup>3</sup> που μας βοηθούν να αντιδρούμε πιο γρήγορα και με μεγαλύτερη δύναμη, ενώ καταπνίγει τους πόρους τους οποίους σε άλλες περιπτώσεις θα χρησιμοποιούσαμε για να σχεδιάσουμε και να δράσουμε με περισσότερη σύνεση. Έτσι, ο θυμός αντικαθιστά την προσοχή με την επιθετικότητα, μετατρέπει την ενσυναίσθηση σε εχθρότητα και προκαλεί λιγότερο προσεκτικό σχεδιασμό. Με παρόμοιο τρόπο, ο φόβος διεγείρει πόρους που προκαλούν την υποχώρηση. Κάθε μία από τις κύριες «συναισθηματικές μας καταστάσεις» συνδέεται με την ενεργοποίηση ή την απενεργοποίηση συγκεκριμένων νοητικών πόρων, αλλάζοντας έτσι, σε πολλές περιπτώσεις, τον τρόπο που λειτουργεί ο εγκέφαλός μας (Minsky, 2006: Introduction).

Η συναισθηματική δραστηριότητα παίζει δύο κύριους ρόλους· πρώτον, παροτρύνει το άτομο να κατευθυνθεί προς τους στόχους του και μακριά από απειλές και δεύτερον, μέσα από ένα σύστημα θετικής ή αρνητικής ανταπόκρισης, συγκρίνει και

---

<sup>3</sup> Όταν λέμε «πόρους» εννοούμε διάφορες δομές και διεργασίες όπως αντίληψη και δράση, τρόποι σκέψης κ.α.

αξιολογεί τις επιλογές που έχει στη διάθεσή του το άτομο και βοηθάει ή καθοδηγεί το γνωσιακό μέρος του εγκεφάλου στη λήψη αποφάσεων . Ο Marvin Minsky (2006: Παράγραφος 2-1) χρησιμοποιεί το παράδειγμα ενός παιδιού, της Κάρολ, που παίζει με λάσπη:

Η Κάρολ έχει ως στόχο να φτιάξει ένα «κέικ» με τη λάσπη και στη διάθεσή της έχει ένα πιρούνι, ένα κουτάλι και ένα ποτήρι. Σε μία πρώτη περίπτωση, η Κάρολ παίζει μόνη της και καταρχήν δοκιμάζει να γεμίσει το ποτήρι με το πιρούνι, αλλά αυτό αποτυγχάνει γιατί η λάσπη γλιστράει και πέφτει κάτω. Τότε η Κάρολ νιώθει εκνευρισμό και απογοήτευση. Αλλά όταν αμέσως μετά επιτυγχάνει χρησιμοποιώντας το κουτάλι, νιώθει ικανοποίηση και ευχαρίστηση. Από αυτή την εμπειρία η Κάρολ μαθαίνει μέσω της αποτυχίας και της επιτυχίας, χωρίς να χρειάζεται κάποιο δάσκαλο, με παρακινητές και οδηγούς τα συναισθήματά της. Σε μία δεύτερη περίπτωση, όσο το παιδί παίζει με τη λάσπη, εμφανίζεται κάποιος ξένος, ο οποίος την επικρίνει για την επιλογή του παιχνιδιού της. Τότε η Κάρολ νιώθει άγχος, ανησυχία και φόβο. Παρακινήμενη από το φόβο, ο οποίος της προκαλεί τάση για φυγή, διακόπτει τον παρόντα στόχο της και τρέχει για να βρει τους γονείς της. Από αυτή την εμπειρία η Κάρολ ίσως δεν πάρει κάποιο ιδιαίτερο μάθημα για το παιχνίδι με τη λάσπη, αλλά είναι πολύ πιθανό ότι θα συμπεράνει ότι τοποθέτησε τον εαυτό της σε μία επικίνδυνη περιοχή και ότι στο εξής θα πρέπει να παίζει σε κάποιο πιο ασφαλές μέρος. Τέλος, σε μία τρίτη περίπτωση, αντί για κάποιον ξένο, κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού εμφανίζεται η μητέρα της Κάρολ και τη μαλώνει. Τότε η Κάρολ νιώθει ντροπή και αρχίζει να κλαίει. Λόγω αυτής της εμπειρία, η Κάρολ μάλλον θα αποφεύγει στο μέλλον να παίζει με τη λάσπη. Αν η μητέρα της είχε επιλέξει να την επαινέσει αντί να τη μαλώσει, θα είχε νιώσει υπερηφάνεια αντί για ντροπή και στο μέλλον θα επέλεγε πιο εύκολα τέτοιου είδους παιχνίδια.

Μέσα από τις τρεις αυτές περιπτώσεις είναι προφανής η ποικιλία των τρόπων με τους οποίους τα συναισθήματά μας μπορούν να εξυπηρετήσουν, να επηρεάσουν και να αλλάξουν τους στόχους μας.

Ανάλογα με τα ερεθίσματα που λαμβάνει το άτομο, εμφανίζει θετικά (ευφορικά) ή αρνητικά (δυσφορικά) συναισθήματα. Τα θετικά συναισθήματα σχετίζονται με την επίτευξη στόχων, οδηγώντας σε αποφάσεις που επιτρέπουν στο άτομο να συνεχίσει με το παρόν πλάνο δράσης του. Τα αρνητικά συναισθήματα εμφανίζονται όταν το άτομο

έχει κάποιο πρόβλημα με το τρέχον πλάνο δράσης του και αποτυγχάνει να επιτύχει τους επιθυμητούς του στόχους. Αυτά τα θετικά και αρνητικά συναισθήματα οδηγούν σε μηχανισμούς επίλυσης προβλημάτων, οι οποίοι επανεξετάζουν τους υπάρχοντες στόχους, ώστε να δημιουργήσουν νέα σχέδια δράσης (Loewenstein και Lerner, 2003: 552-553· Bagozzi et al., 1998· Xenakis, Arnellos και Darzentas, 2012: 212-213· Han et al., 2016).

Επίσης, φαίνεται ότι υπάρχει ισχυρή σύνδεση ανάμεσα στη μνήμη και τα συναισθήματα. Αναμνήσεις από παλιότερες συναισθηματικές εμπειρίες διευκολύνουν τη λήψη αποφάσεων, ειδικά όταν το σύνολο των επιλογών είναι μεγάλο ή περίπλοκο. Το αν κάποιος αναζητά ή αποφεύγει συγκεκριμένες εμπειρίες καθορίζεται εν μέρει από τις αναμνήσεις του και, σχεδόν πάντα, από το αν αυτές οι αναμνήσεις το επηρέασαν θετικά ή αρνητικά στο παρελθόν. Σχεδόν όλες οι αποφάσεις που λαμβάνουμε περιλαμβάνουν προβλέψεις μελλοντικών συναισθημάτων, τα οποία περιμένουμε ότι θα είναι θετικότερα από αυτά που ήδη βιώνουμε (Lench & Levine, 2010· Xenakis, Arnellos και Darzentas, 2012: 213· Schwarz, 2000).

### **2.4.3 Αισθητική**

Σύμφωνα με την αισθητική θεωρία, οι βασικές συναισθηματικές καταστάσεις της απόλαυσης και του πόνου παίζουν κεντρικό λειτουργικό ρόλο στο σχηματισμό της αισθητικής μας κρίσης. Σύμφωνα με τον Kant, όταν κάποιες αναπαραστάσεις σχετίζονται με αισθήματα ευχαρίστησης ή δυσαρέσκειας, οι κρίσεις είναι υποκειμενικές και έχουν να κάνουν εξ ολοκλήρου με προσωπικά αισθήματα, τα οποία αναδύονται μέσα από τέτοιες συναισθηματικές εμπειρίες (Kant και Guyer, 2000: p. 90).

Οι Xenakis, Arnellos και Darzentas (2012: 214, 224-225) προτείνουν μία πιο χαλαρή αιτιακή σχέση ανάμεσα στην αισθητική κρίση και τα θετικά ή αρνητικά συναισθήματα. Στο μοντέλο τους, τα αισθητικά συναισθήματα (απόλαυση και πόνος) αντιμετωπίζονται ως λειτουργίες που εξυπηρετούν έναν εν μέρει γνωσιακό μηχανισμό αξιολόγησης, κυρίως σε περιπτώσεις αβεβαιότητας.

### 3 Μέτρηση συναισθημάτων

Αν και δεν υπάρχει απόλυτη συναίνεση όσον αφορά τον ορισμό, την καταγωγή, τη φύση ή τη λειτουργία των συναισθημάτων, μπορούμε, με σχετική ασφάλεια, να περιορίσουμε τα στοιχεία των συναισθημάτων που μπορούν να μετρηθούν στις ακόλουθες τρεις κατηγορίες: *υποκειμενική συναισθηματική εμπειρία* (π.χ. το να νιώθει κάποιος ευχάριστα), *εκφραστικές/συμπεριφορικές αντιδράσεις* (π.χ. χαμόγελο, απομάκρυνση από κίνδυνο), *φυσιολογικές αντιδράσεις* (π.χ. υψηλοί καρδιακοί παλμοί). Κάθε μέθοδος ή οποία μετράει συναισθήματα, μετράει κάποιο ή κάποια από τα προαναφερθέντα στοιχεία τους, αφού αυτά είναι τα μοναδικά στοιχεία τους στα οποία έχουμε πρόσβαση.

Οι μέθοδοι μέτρησης συναισθημάτων έχουν συνήθως ως στόχο την αναγνώριση του είδους των συναισθηματικών καταστάσεων τις οποίες μελετούν και την ταξινόμηση αυτών των συναισθηματικών καταστάσεων. Αυτή η ταξινόμηση μπορεί είτε να γίνεται απευθείας, κατηγοριοποιώντας τα με βάση το εκάστοτε συνεχές ή ασυνεχές σύνολο συναισθημάτων το οποίο χρησιμοποιείται, είτε με βάση κάποιες αξιολογήσεις της συναισθηματικής εμπειρίας (π.χ. πόσο θετική η αρνητική είναι), οι οποίες την τοποθετούν σε κάποιο διαστατικό μοντέλο συναισθημάτων (βλ. 3.1)

#### 3.1 Υποκειμενική συναισθηματική εμπειρία – μέθοδοι αυτοαναφοράς

Δεδομένου του ορισμού του αισθήματος ως μία υποκειμενική γνωσιακή αναπαράσταση, όσον αφορά μία προσωπική εμπειρία νοητικών και σωματικών αλλαγών στο πλαίσιο της αντιμετώπισης ενός συγκεκριμένου γεγονότος, δεν υπάρχει άλλη πρόσβαση σε αυτό, εκτός από το να ζητηθεί από το άτομο να κάνει μία αυτοαξιολόγηση της εμπειρίας του. Σε πολλές περιπτώσεις οι ερευνητές δίνουν στους συμμετέχοντες στα πειράματα τυποποιημένες λίστες με συναισθήματα με διαφορετικούς τύπους ερωτήσεων και απαντήσεων για να συλλέξουν πληροφορίες γύρω από την ποιοτική φύση της συναισθηματικής εμπειρίας που βιώθηκε.

Ενώ όμως η τυποποίηση των ερωτηματολογίων εξασφαλίζει την αποδοτικότητα και την τυποποίηση των αποτελεσμάτων, έχει κάποια σοβαρά μειονεκτήματα. Ένα από

αυτά είναι η πιθανότητα κάποιες επιλογές του ερωτηματολογίου να επηρεάσουν (prime) τους συμμετέχοντες και να τους κατευθύνουν προς κάποια απάντηση την οποία δεν θα επέλεγαν σε άλλη περίπτωση. Το αντίθετο πρόβλημα είναι ότι μπορεί ένας συμμετέχων να θέλει να απαντήσει κάτι το οποίο δεν περιλαμβάνεται στο ερωτηματολόγιο και να αναγκαστεί να επιλέξει την πιο κοντινή εναλλακτική απάντηση, ή, αν παρέχεται τέτοια δυνατότητα, να επιλέξει την κατηγορία άλλο, με την ακρίβεια των δεδομένων να πάσχει και στις δύο περιπτώσεις.

### **3.1.1 Μέθοδος ελεύθερων απαντήσεων**

Με σκοπό την αποφυγή τέτοιων προβλημάτων, οι ερευνητές κάποιες φορές επιλέγουν τη *μέθοδο των ελεύθερων απαντήσεων*, ζητώντας από τους συμμετέχοντες να απαντήσουν με δικούς τους χαρακτηρισμούς για τα συναισθήματα ή με σύντομες εκφράσεις που, σύμφωνα με εκείνους, περιγράφουν ακριβέστερα την εμπειρία την οποία βίωσαν. Αυτό δεν αποτελεί πανάκεια, αφού πολλοί συμμετέχοντες, ειδικά εκείνοι που δεν επιχειρούν συχνά να περιγράψουν τις συναισθηματικές τους αντιδράσεις, μπορεί να έχουν δυσκολία στο να βρουν ακριβείς όρους ή περιγραφές. Επίσης, είναι αναμενόμενες οι διαφορές από συμμετέχοντα σε συμμετέχοντα, όσον αφορά το ενεργό λεξιλόγιο, το οποίο μπορεί να περιορίσει τις αποκρίσεις κάποιων συμμετεχόντων.

Γενικά, πάντως, η αυξημένη ακρίβεια των απαντήσεων και η εξάλειψη του στοιχείου του επηρεασμού των συμμετεχόντων, φαίνεται να προβάλλουν τη μέθοδο των ελεύθερων απαντήσεων ως την καλύτερη επιλογή για όσους ερευνητές αναζητούν πιο ακριβή και σαφή περιγραφή της συναισθηματικής εμπειρίας. Δυστυχώς, αυτά τα πλεονεκτήματα αντισταθμίζονται από το γεγονός ότι είναι γενικά αδύνατον να αναλυθούν ποσοτικά και στατιστικά τα αποτελέσματα μίας τέτοιας έρευνας.

### **3.1.2 Μέθοδοι υποχρεωτικών επιλογών**

Όταν απαιτείται κλιμακωτή μέτρηση κάποιων συγκεκριμένων συναισθηματικών καταστάσεων με σκοπό τη σύγκριση ανάμεσα σε πειραματικές ομάδες, η μέθοδος των ελεύθερων απαντήσεων δεν ενδείκνυται. Σε τέτοιες περιπτώσεις χρησιμοποιούνται



*μέθοδοι υποχρεωτικών επιλογών* (forced choice response measurement) (Scherer, 2005: 716). Αυτές οι μέθοδοι χωρίζονται σε δύο βασικές κατηγορίες:

- α) *προσέγγιση διακριτών συναισθημάτων* (discrete emotions approach) και
- β) *διαστατική προσέγγιση* (dimensional approach).

Οι ερευνητές που υιοθετούν την προσέγγιση διακριτών συναισθημάτων χρησιμοποιούν συνήθως κλίμακες με ονομαστικά, αριθμητικά ή αποστασιακά χαρακτηριστικά. Γενικά, ο ερευνητής δίνει στον ερωτηθέντα μία λίστα με συναισθηματικούς όρους και του ζητάει κάτι από τα παρακάτω:

- 1) να επιλέξει τους όρους που περιγράφουν καλύτερα την συναισθηματική εμπειρία του (ονομαστική κλίμακα)
- 2) να προσδιορίσει σε μία κλίμακα από το 0 ή το 1 μέχρι το 3 ή το 5 αν το αντίστοιχο συναίσθημα βιώθηκε λίγο, μέτρια, ή έντονα (αριθμητική κλίμακα)
- 3) να χρησιμοποιήσει μία αναλογική κλίμακα για να προσδιορίσει σε ποιο βαθμό βιώθηκε ένα συναίσθημα. (αποστασιακή κλίμακα)

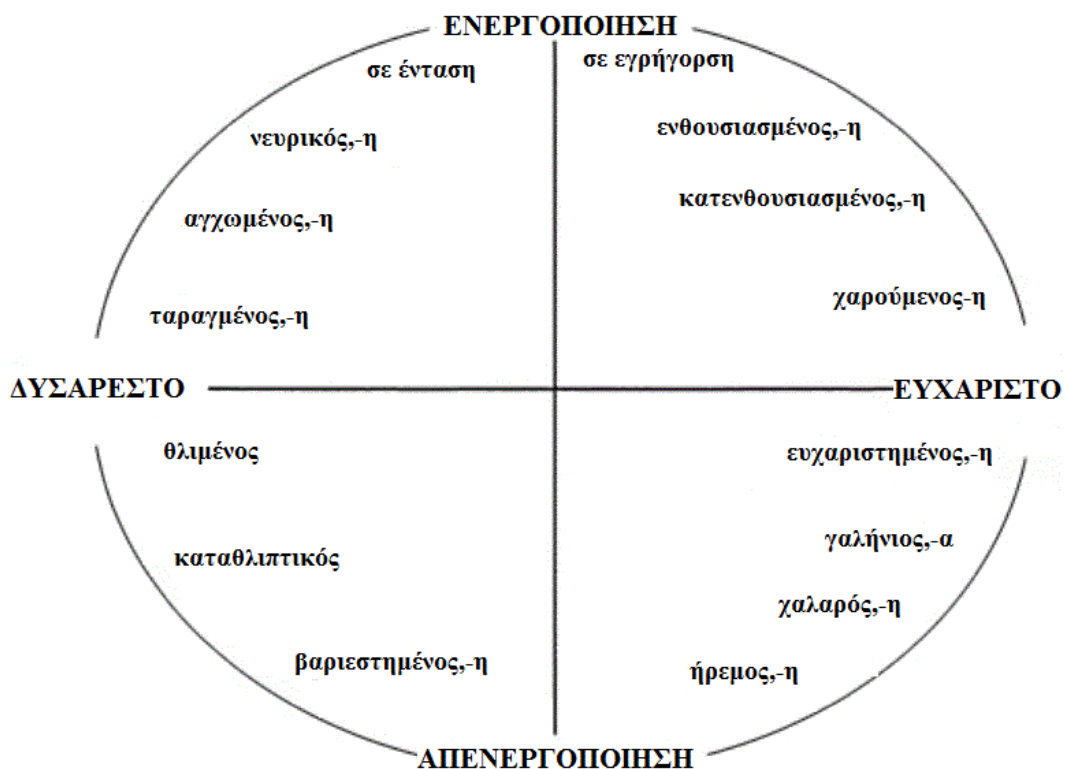
Ενώ τα αποτελέσματα αυτής της προσέγγισης είναι αρκετά αξιόπιστα και ερμηνεύσιμα, υπάρχουν σοβαρά προβλήματα συγκρισιμότητας ανάμεσα σε διαφορετικές έρευνες στις οποίες έχουν χρησιμοποιηθεί διαφορετικές ετικέτες. Επίσης η στατιστική ανάλυση τέτοιων ερευνών παρουσιάζει το πρόβλημα των πολλών απόντων δεδομένων (όλες οι κλίμακες με 0 ή «καθόλου» ως επιλογές) και τη δυσκολία της ανάλυσης και ερμηνείας του τεράστιου αριθμού διαφορετικών μειγμάτων συναισθημάτων.

Η διαστατική προσέγγιση αναπτύχθηκε κυρίως από τον Wilhelm Wundt, ο οποίος επιχειρήσει να δημιουργήσει μία δομική περιγραφή του υποκειμενικού αισθήματος όπως είναι προσβάσιμο μέσα από την ενδοσκόπηση. Υποστήριξε ότι αυτά τα υποκειμενικά αισθήματα μπορούν να περιγραφούν από τη θέση τους σε έναν τρισδιάστατο χώρο διαμορφωμένο από τις διαστάσεις του σθένους (valence) (θετικό-αρνητικό), της διέγερσης (arousal) (ήρεμος-διεγερμένος) και της έντασης (tension) (σε ένταση – χαλαρός).

Λόγω της δυσκολίας του ορισμού μίας τρίτης διάστασης (όπως ένταση, έλεγχος ή ισχύς) πολλοί σύγχρονοι ερευνητές περιορίζονται στις διαστάσεις του σθένους και της διέγερσης, διαμορφώνοντας δυσδιάστατα, συνήθως κυκλικά, μοντέλα. Σύμφωνα

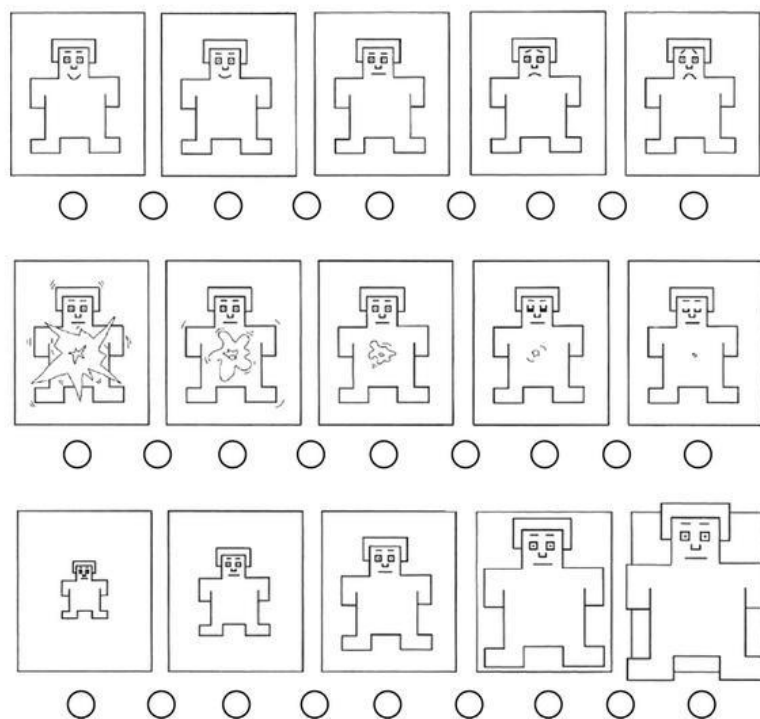
με αυτή την προσέγγιση, ζητείται από τον συμμετέχοντα να προσδιορίσει πόσο θετικά ή αρνητικά και πόσο διεγερμένος αισθάνεται (είτε σε δύο ξεχωριστά βήματα, είτε παρέχοντάς του μία δυσδιάστατη επιφάνεια και ζητώντας να προσδιορίσει μία κατάλληλη θέση πάνω σε αυτή). Ακολούθως, η συναισθηματική κατάσταση του συμμετέχοντα περιγράφεται από ένα σημείο πάνω στη δυσδιάστατη επιφάνεια σθένους-διέγερσης. Ένα τέτοιο δισδιάστατο μοντέλο, με διαστάσεις το σθένος και τη διέγερση, είναι το *Circumplex model of affect* (Posner, Russell και Peterson, 2005) (Σχήμα 2), το οποίο αναπτύχθηκε αρχικά από τον James A. Russell.

Η διαστατική προσέγγιση είναι αρκετά ξεκάθαρη και γενικά αξιόπιστη. Επίσης είναι αρκετά κατάλληλη για στατιστική ανάλυση. Από την άλλη πλευρά, τα αποτελέσματα είναι περιορισμένα όσον αφορά τους βαθμούς θετικού ή αρνητικού αισθήματος και σωματικής διέγερσης. Αντίθετα με την προσέγγιση διακριτών συναισθημάτων, από τέτοιου είδους έρευνες παράγονται ελάχιστες πληροφορίες όσον αφορά το είδος του γεγονότος που προκάλεσε το συναίσθημα και τις αξιολογικές λειτουργίες που επηρεάζουν τις συναισθηματικές αποκρίσεις.



*Σχήμα 2. Το Circumplex Model of Affect ( προσαρμογή από Posner, Russell και Peterson, 2005). Η κάθετη διάσταση αναφέρεται στη διέγερση, ενώ η οριζόντια στο πόσο αρνητική ή θετική είναι η συναισθηματική εμπειρία.*

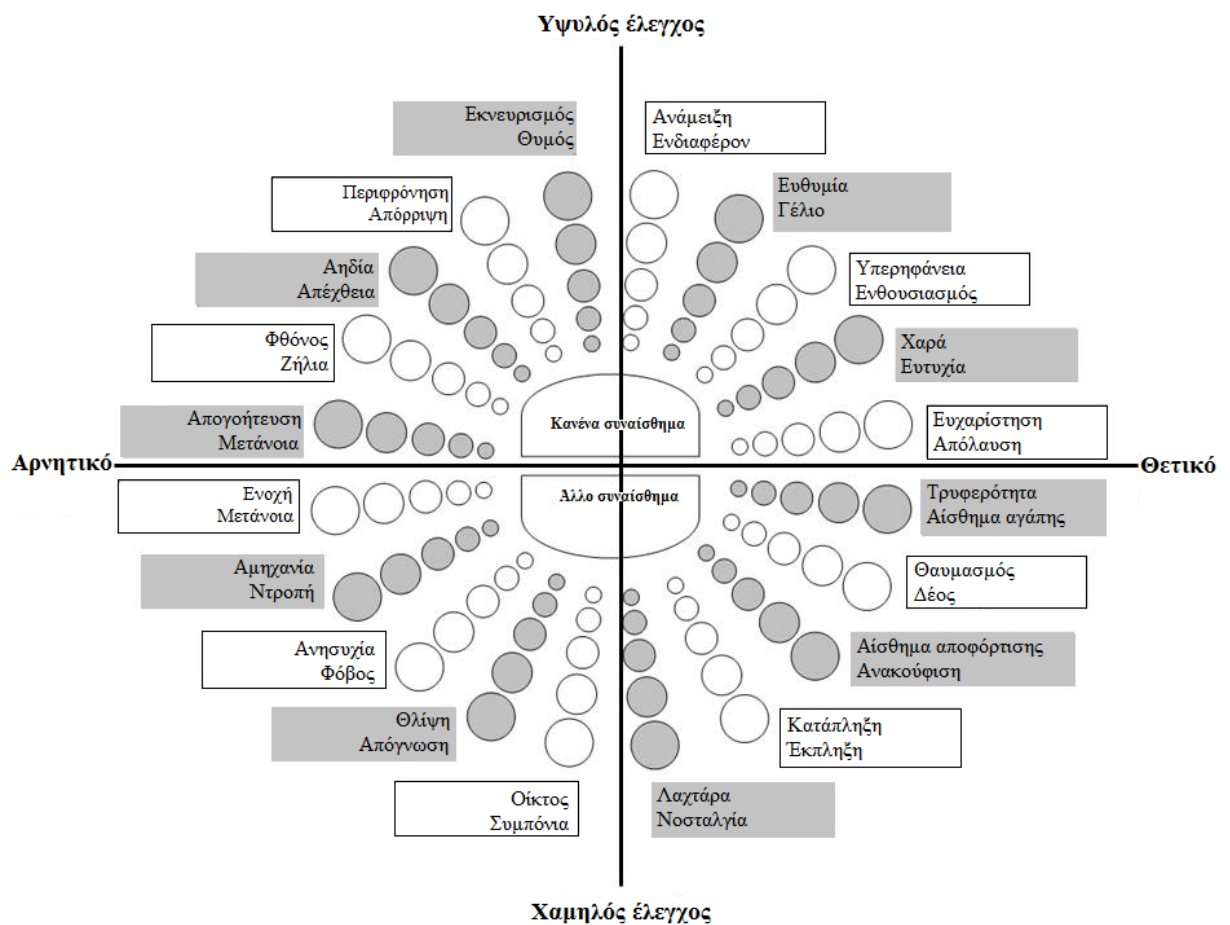
Ένα μοντέλο αυτοαναφοράς που έχει παρουσιαστεί ως εναλλακτική στις φραστικές μεθόδους είναι το *Self-Assessment Manikin – SAM* (Bradley και Lang, 1994) (Σχήμα 3). Το SAM αποτελεί μία γραφική απεικόνιση τριών διαστάσεων - της ευχαρίστησης (ποιότητα της συναισθηματικής εμπειρίας), της διέγερσης (επίπεδο σωματικής διέγερσης και νοητικής εγρήγορσης) και της κυριαρχίας (αίσθημα ελέγχου ή απουσία αισθήματος ελέγχου της συγκεκριμένης κατάστασης) - σε 9 επίπεδα. Η διαστατική αυτή προσέγγιση που ακολουθεί το SAM λέγεται *PAD* (Pleasure, Arousal, Dominance) και αναπτύχθηκε από τον Albert Mehrabian και τον James A. Russell (1974). Η εικονογραφική προσέγγιση του συγκεκριμένου μοντέλου το καταστεί ιδανικό για διαπολιτισμικές έρευνες ή για έρευνες με αναλφάβητους συμμετέχοντες (όπως παιδιά) .



**Σχήμα 3:** Το *Self-Assessment Manikin (SAM)* (Bradley και Lang, 1994). Οι διαστάσεις από πάνω προς τα κάτω: ευχαρίστηση-δυσαρέσκεια, διέγερση-μη διέγερση, υποταγή-κυριαρχία.

### 3.1.3 Τροχός Συναισθημάτων της Γενεύης

Με σκοπό να αντιμετωπιστούν κάποια από τα προαναφερθέντα προβλήματα των μεθόδων αυτοαναφοράς, σχεδιάστηκε ο Τροχός Συναισθημάτων της Γενεύης (Geneva Emotion Wheel (GEW)) (Scherer, 2005· Scherer, Sacharin, και Schlegel, 2012) (Σχήμα 4). Το συγκεκριμένο μοντέλο αυτοαναφοράς συνδυάζει στοιχεία της μεθόδου ελεύθερων απαντήσεων, της προσέγγισης διακριτών συναισθημάτων και της διαστατικής προσέγγισης. Η μέθοδος ελεύθερων απαντήσεων αντικατοπτρίζεται στο πεδίο «Κανένα συναίσθημα», όπου μπορεί ο ερωτηθείς να εκφραστεί όπως επιθυμεί. Το στοιχείο της προσέγγισης διακριτών συναισθημάτων έγκειται στους συναισθηματικούς όρους στην περιφέρεια του τροχού. Το στοιχείο της διαστατικής προσέγγισης έγκειται στην οργάνωση των όρων γύρω από τις διαστάσεις της θετικότητας / αρνητικότητας και του ελέγχου. Επίσης, εισάγονται 5 βαθμοί έντασης, αναπαριστώμενοι με 5 κύκλους διαφορετικών μεγεθών.



Σχήμα 4. Ο Τροχός Συναισθημάτων της Γενεύης (Geneva Emotion Wheel) (προσαρμογή από Scherer, Sacharin, και Schlegel, 2012: 3)

## 3.2 Εκφραστικές και συμπεριφορικές αντιδράσεις

Ο Δαρβίνος (1965) υποστήριξε ότι τα συναισθήματα εξυπηρετούν μία εξελιγμένη επικοινωνιακή λειτουργία, κάτι που σημαίνει ότι θα πρέπει να προκαλούν συμπεριφορές που αποκαλύπτουν την ψυχολογική κατάσταση του ατόμου στους γύρω του. Στην ίδια λογική, οι θεωρίες αξιολόγησης (βλ. 2.3.4) συνδέουν συναισθηματικές καταστάσεις με τάσεις για δράση, όπως το θυμό με την τάση να πλησιάσουμε απειλητικά ή το φόβο με την τάση υποχώρησης (Cacioppo et al., 2008: 183, 185· Lowe και Ziemke, 2011). Σύμφωνα με αυτές τις θεωρίες, είναι εφικτό να βγάλουμε συμπεράσματα για τη συναισθηματική κατάσταση κάποιου μελετώντας τις εκφράσεις του προσώπου του, τα χαρακτηριστικά της φωνής του ή τη συμπεριφορά του σώματός του.

### 3.2.1 Εκφράσεις του προσώπου

Το πρόσωπο είναι ένα από τα πιο εκφραστικά μέσα επικοινωνίας, ειδικά όσον αφορά τα συναισθήματα. Το πρόσωπο έχει περίπου 80 μύες οι οποίοι σχηματίζουν δεκάδες χιλιάδες εκφράσεις, οι περισσότερες εκ των οποίων δεν είναι συναισθηματικού περιεχομένου (Ekman, Matsumoto και Fridlund, 1991: 154, 158). Η συναισθηματική έκφραση γίνεται κυρίως μέσω αλλαγών στο στόμα, τα φρύδια, τα μάγουλα, τους μύες των ματιών, τη διαστολή της κόρης και την διάρκεια και κατεύθυνση του βλέμματος. Έχει παρατηρηθεί ότι συγκεκριμένες εκφράσεις του προσώπου αντιστοιχούν σε συγκεκριμένα συναισθήματα σε πολλούς διαφορετικούς πολιτισμούς (Ekman, Sorenson και Friesen, 1969), κάτι που υποδηλώνει ότι πολλές συναισθηματικές εκφράσεις του προσώπου μπορεί να είναι παγκόσμιες. Οι μέθοδοι μέτρησης συναισθημάτων μέσω των εκφράσεων του προσώπου έχουν ως βάση τη συσχέτιση συγκεκριμένων συναισθημάτων με συγκεκριμένες εκφράσεις.

Από το 19<sup>ο</sup> αιώνα μέχρι σήμερα έχουν γίνει αρκετές προσπάθειες να κατανεμηθούν οι μύες του προσώπου σε ομάδες, σε συνάρτηση με τα συναισθήματα κατά τη διάρκεια των οποίων ενεργοποιούνται. Οι δύο πιο σημαντικές τέτοιες προσπάθειες ήταν, μάλλον, η χαρτογράφηση-κωδικοποίηση MAX (Maximally discriminative facial movements coding system) από τον Carroll E. Izard (1979) και η χαρτογράφηση-κωδικοποίηση FACS (Facial Action Coding System) από τον Paul

Ekman και τον W.V. Friesen (1978), η οποία θεωρείται και η πιο εκτενής και διεξοδική (Sayette et al., 2001: 168). Το FACS βασίζεται στις *μονάδες δράσης* (action unit). Καθεμία από τις 44 μονάδες δράσης είναι το αναγνωρίσιμο αποτέλεσμα της σύσπασης ενός ή μιας μικρής ομάδας μυών του προσώπου. Το FACS, ωστόσο, είναι ένα καθαρά περιγραφικό εργαλείο, που δεν παρέχει καμία πληροφορία για το νόημα ή τις αιτίες των εκφράσεων του προσώπου. Για να «μεταφραστούν» τα αποτελέσματα του FACS σε πιο χρήσιμες έννοιες, όσον αφορά την αναγνώριση συναισθημάτων (βασικών συναισθημάτων τουλάχιστον), μπορεί να χρησιμοποιηθεί ένα εργαλείο που λέγεται EMFACS (Emotion FACS) . Το EMFACS είναι ένα υποσύστημα του FACS με τα δεδομένα του περιορισμένα σε αυτά που μπορούν να συσχετιστούν με συναισθηματικές εκφράσεις του προσώπου. Σύμφωνα με τους ίδιους τους δημιουργούς του, πάντως, το EMFACS δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί αποτελεσματικά για έρευνες που ασχολούνται με μείγματα συναισθημάτων ή αν οι συναισθηματικές εκφράσεις είναι συγκεκαλυμμένες, άκρως ελεγχόμενες ή πολύ διακριτικές.

Ένας άλλος τρόπος αναγνώρισης εκφράσεων του προσώπου συνδεδεμένες με συναισθήματα είναι η χρήση ηλεκτρομυογραφήματος προσώπου (facial electromyography (EMG)). Το ηλεκτρομυογράφημα προσώπου είναι μία τεχνική κατά την οποία καταγράφονται αμυδρές συσπάσεις των μυών του προσώπου, οι οποίες δύσκολα μπορούν να παρατηρηθούν με γυμνό μάτι, μέσω τοποθέτησης δύο ηλεκτροδίων σε συγκεκριμένες μυϊκές ομάδες του προσώπου (το μέγεθος της τάσης που καταγράφεται από τα ηλεκτρόδια είναι ανάλογο του μεγέθους της σύσπασης του μυός). Άρα, το EMG είναι ικανό να ανιχνεύσει εκφράσεις που το FACS δεν μπορεί να κωδικοποιήσει. Η συγκεκριμένη μέθοδος θεωρείται χρήσιμη στην εκτίμηση της θετικότητας ή αρνητικότητας μιας συναισθηματικής εμπειρίας, αλλά με περιορισμένες δυνατότητες, όσον αφορά την κατανόηση διακριτών συναισθηματικών αντιδράσεων (Cacioppo et al., 2008).

Για να μπορέσει να εφαρμοστεί ένα εργαλείο σαν το FACS, το MAX ή το EMG στο πλαίσιο μίας έρευνας θα πρέπει πρώτα να προκληθεί στους συμμετέχοντες μία συναισθηματική εμπειρία. Μια εναλλακτική μέθοδος είναι η μελέτη φυσικών εκφράσεων του προσώπου, που λαμβάνουν χώρα σε πραγματικές καταστάσεις, όμως είναι αρκετά δύσκολο να εφαρμοστεί με επιτυχία. Όσον αφορά την επιτηδευμένη πρόκληση συναισθημάτων υπάρχουν τέσσερις βασικοί τρόποι:

- α) δομημένες ή μη δομημένες συνεντεύξεις

β) δομημένη προσπάθεια αναπόλησης ή φαντασίας συναισθηματικών εικόνων ή σκηνών

γ) χρήση ερεθισμάτων που προκαλούν συναίσθημα

δ) χρήση δομημένων δραστηριοτήτων

Οι δύο πρώτες μέθοδοι απαιτούν την αλληλεπίδραση των συμμετεχόντων με τον ερευνητή, κάτι που κρύβει τον κίνδυνο να επηρεαστούν οι εκφράσεις των συμμετεχόντων (π.χ. υπερβολική ευγένεια – κατευναστικό χαμόγελο). Για αυτό το λόγο, οι εκφράσεις του προσώπου του υποκειμένου όσο αλληλεπιδρά με τον ερευνητή, δεν είναι σίγουρο ότι αντιπροσωπεύουν με ακρίβεια φυσικές αντιδράσεις του. Επίσης, όλες οι παραπάνω μέθοδοι απαιτούν τη χρήση είτε κρυφής, είτε φανερής κάμερας. Η κρυφή κάμερα είναι αρκετά πιο διακριτική και αποφεύγει την επίδραση πάνω στη συμπεριφορά του υποκειμένου, ωστόσο συχνά είναι δύσκολη η εξασφάλιση της συγκατάθεσής του. Η φανερή κάμερα, αντίστοιχα, ξεπερνάει το πρόβλημα της συγκατάθεσης, ενώ περιλαμβάνει την πιθανότητα της επίδρασης στις εκφράσεις του υποκειμένου.

Οι μη δομημένες συνεντεύξεις έχουν τα πλεονεκτήματα της ευελιξίας διάρκειας και θέματος συζήτησης και της δυνατότητας να παραχθεί συναίσθημα από κάποιον που δεν θα εκφραζόταν κάτω από πιο ελεγχόμενες συνθήκες. Από την άλλη πλευρά, λόγω της απουσίας συγκεκριμένης δομής, συχνά οι εκφράσεις του προσώπου είναι πιο σπάνιες από ότι θα ήταν απαραίτητο για να παραχθούν χρήσιμα συμπεράσματα. Στις δομημένες συνεντεύξεις η πορεία της συζήτησης είναι πιο σταθερή και οι συμπεριφορές που παρουσιάζουν τα υποκείμενα είναι πιο εύκολα συγκρίσιμες. Ένα μειονέκτημα των δομημένων συνεντεύξεων είναι οι άβολες μεταβάσεις από ερώτηση σε ερώτηση, που πολλές φορές εμποδίζουν την ελεύθερη έκφραση.

Σε πολλά εργαστηριακά πειράματα ζητείται από τους συμμετέχοντες να θυμηθούν, και να «ξαναβιώσουν» σημαντικά συναισθηματικά γεγονότα της ζωής τους, ή να φανταστούν συναισθηματικές εικόνες ή σκηνές, πολλές φορές με τη βοήθεια κάποιου αντικειμένου. Αν και τέτοιου είδους πειράματα φαίνεται να παράγουν με ευκολία αυθεντικά συναισθήματα, το γεγονός ότι ο ερευνητής ζητάει από το συμμετέχοντα να βιώσει ένα συναίσθημα, είναι πιθανό να τον παρακινήσει να προσποιηθεί μέρος ή το σύνολο μίας συναισθηματικής εμπειρίας, με αποτέλεσμα οι παρατηρούμενες εκφράσεις να είναι ενισχυμένες ή προσποιητές. Επίσης, τέτοιες έρευνες τις περισσότερες φορές αποκλείουν τη συζήτηση και έτσι αποκλείουν και τη μελέτη εκφράσεων του προσώπου συνδεδεμένες με την ομιλία. Τα βασικά

πλεονεκτήματα τέτοιων διαδικασιών είναι η μικρή διάρκεια χρόνου που απαιτείται για να παραχθούν συναισθήματα και η σταθερή και συνεπής δομή τους.

Η διαφορά της χρήσης ερεθισμάτων για την πρόκληση συναισθήματος με τη μέθοδο που μόλις περιγράφηκε είναι το ότι, αντί τα συναισθήματα να προκαλούνται ενδογενώς, προκαλούνται με κάποιο εξωτερικό ερέθισμα, όπως κάποιες οσμές που προκαλούν συναισθηματικές αντιδράσεις (Sayette et al., 2001: 170) ή κάποιες ταινίες ή εικόνες με έντονα συναισθηματικό περιεχόμενο (Ekman, Matsumoto και Fridlund, 1991: 157). Τα ίδια ερεθίσματα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για διαφορετικούς συμμετέχοντες, κάτι που προσφέρει ένα βαθμό τυποποίησης. Επίσης, τα ερεθίσματα φαίνονται πιο «αληθινά» στους συμμετέχοντες, αφού τους ζητείται να βιώσουν με άμεσο τρόπο την αιτία που τους προκαλεί τη συναισθηματική εμπειρία. Ο βασικός φόβος είναι ότι πολλές φορές δεν είναι σίγουρο ότι οι εκφράσεις του προσώπου που παρατηρούνται είναι συναισθηματικού περιεχομένου. Για παράδειγμα, κάποιιοι ερευνητές έχουν χρησιμοποιήσει ηλεκτροσόκ για την πρόκληση συναισθημάτων, ενώ δεν είναι σίγουρο ότι οι αντιδράσεις του προσώπου σε ηλεκτροσόκ είναι συναισθηματικές. Επίσης, ακόμα και όταν είναι ξεκάθαρο ότι αυτό που προκαλείται είναι συναίσθημα, πολλές φορές δεν είναι ξεκάθαρο ποιο συναίσθημα είναι αυτό ή αν προκαλούνται περισσότερα από ένα συναισθήματα.

Ένας τέταρτος τρόπος να προκληθούν συναισθηματικές εκφράσεις του προσώπου είναι η δόμηση συγκεκριμένων δραστηριοτήτων για άτομα ή ομάδες. Οι δραστηριότητες μπορεί να προκαλούν συναισθηματικές εμπειρίες άμεσα ή έμμεσα. Το κύριο πλεονέκτημα αυτής της μεθόδου είναι το ότι επιτρέπει στον ερευνητή να συλλέξει δεδομένα από καταστάσεις που συμβαίνουν φυσικά, σε ένα περιβάλλον δομημένο και τυποποιημένο. Ο κίνδυνος, βέβαια, είναι ότι οι δραστηριότητες μπορεί να μην προκαλέσουν συναισθήματα ή να προκαλέσουν αντιδράσεις που δεν είναι ξεκάθαρες.

### **3.2.2 Φωνητικά χαρακτηριστικά**

Η φωνή, γνωστή και ως παραγλωσσικό κανάλι επικοινωνίας (paralinguistic channel), εκφράζει συναισθήματα μέσα από τις μεταβολές διαφόρων ιδιοτήτων της, όπως ο μέσος τόνος, οι αλλαγές στον τόνο, η ένταση, το εύρος, το χρώμα, ο ρυθμός ομιλίας, η ποιότητα της φωνής και η άρθρωση. Όπως και στην περίπτωση των



εκφράσεων του προσώπου, έτσι και με τη φωνή, οι μέθοδοι μέτρησης των συναισθημάτων στηρίζονται σε αντιστοιχίσεις συγκεκριμένων φωνητικών χαρακτηριστικών με συγκεκριμένα συναισθήματα (Scherer, 2003: 231). Αυτές οι μέθοδοι μετράνε τις επιδράσεις των συναισθημάτων στη φωνή, αναλύοντας το ακουστικό σχήμα κύματός της στα προαναφερθέντα επί μέρους χαρακτηριστικά. Οι έρευνες μπορούν να χωριστούν σε τρεις κύριες κατηγορίες, με βάση το είδος του φωνητικού υλικού που επεξεργάζονται: (α) φυσικές φωνητικές εκφράσεις, (β) προκληθείσες φωνητικές εκφράσεις και (γ) προσομοιωμένες φωνητικές εκφράσεις από ηθοποιούς.

Οι έρευνες που ασχολούνται με φυσικές φωνητικές εκφράσεις εξετάζουν ηχογραφημένες πραγματικές συναισθηματικές καταστάσεις, όπως συναισθηματικά φορτισμένες δημοσιογραφικές ανταποκρίσεις, συνεδρίες με ψυχολόγο, τηλεοπτικές εκπομπές κ.α.. Τέτοιες μελέτες έχουν το σημαντικό πλεονέκτημα της αξιοπιστίας των εξεταζόμενων συναισθηματικών εμπειριών, έχουν όμως και κάποια σοβαρά μεθοδολογικά προβλήματα όπως η πολλές φορές κακή ποιότητα των ηχογραφήσεων.

Ένας άλλος τρόπος μελέτης της επίδρασης του συναισθήματος στη φωνή είναι να προκληθούν πειραματικά<sup>4</sup> συγκεκριμένες συναισθηματικές καταστάσεις σε ομάδες ομιλητών και να ηχογραφηθούν δείγματα ομιλίας. Η συγκεκριμένη προσέγγιση, αν και είναι γενικά η προτιμώμενη από τους πειραματικούς ψυχολόγους, λόγω του υψηλού επιπέδου ελέγχου που εξασφαλίζει, έχει σημαντικά μειονεκτήματα. Το πιο σημαντικό από αυτά είναι το γεγονός ότι κατά τη διάρκεια τέτοιων ερευνών, συχνά προκαλούνται αρκετά αδύναμα συναισθήματα. Επίσης, δεν μπορεί να είναι κάποιος σίγουρος ότι σε όλους τους συμμετέχοντες θα προκληθεί η ίδια συναισθηματική κατάσταση από μία συγκεκριμένη πειραματική διαδικασία.

Η πιο ευρέως χρησιμοποιούμενη είναι η μέθοδος των προσομοιωμένων φωνητικών εκφράσεων. Κατά τη διάρκεια μίας τέτοιας έρευνας ζητείται από ηθοποιούς (επαγγελματίες ή μη) να παράγουν φωνητικές εκφράσεις συναισθημάτων, βασισμένες σε κάποιες οδηγίες ή σενάριο. Όταν ζητείται από ακροατές να αναγνωρίσουν το επιδιωκόμενο συναίσθημα στις φωνητικές εκφράσεις των ηθοποιών, η ακρίβεια των απαντήσεών τους κυμαίνεται σε επίπεδα αρκετά ανώτερα από την τύχη, αν και όχι πολύ υψηλά (κυρίως γύρω στο 55% (Bachorowski και Owren, 2008: 200)) σε σχέση με

---

<sup>4</sup> Η πειραματική πρόκληση συναισθημάτων επιτυγχάνεται είτε με ψυχοδραστικά φάρμακα, όπως αντικαταθλιπτικά είτε με έμμεσους τρόπους, όπως προβολή ταινιών ή διαφανειών.

έρευνες εκφράσεων του προσώπου (περίπου 75% ακρίβεια (Scherer, 2003: 236)). Τα ποσοστά επιτυχούς αναγνώρισης συναισθημάτων είναι συνήθως υψηλότερα όταν πρόκειται για θυμό, φόβο ή θλίψη (Scherer, Banse και Wallbott, 2001: 83,85· Dellaert, Polzin και Waibel, 1996) και αρκετά χαμηλά όταν πρόκειται για περιφρόνηση, αηδία και χαρά (Scherer, Banse και Wallbott, 2001: 80, 83,85). Οι προσομοιωμένες φωνητικές αναπαραστάσεις συναισθημάτων αποδίδουν γενικά αρκετά πιο έντονες και ξεκάθαρες εκφράσεις απ' ό,τι οι προκληθείσες συναισθηματικές καταστάσεις ή ακόμα και οι φυσικές συναισθηματικές εκφράσεις. Παρόλα αυτά, είναι γεγονός ότι οι ηθοποιοί πολλές φορές τονίζουν υπερβολικά κάποια πιο προφανή φωνητικά χαρακτηριστικά, ενώ τους διαφεύγουν κάποια πιο λεπτά χαρακτηριστικά που παρατηρούνται σε φυσικές εκφράσεις συναισθήματος.

Γενικά, ο πιο συνεπής συσχετισμός που έχει παρατηρηθεί ανάμεσα σε συναισθήματα και φωνητικά χαρακτηριστικά είναι ανάμεσα στη συναισθηματική διέγερση και τον φωνητικό τόνο (υψηλότερα επίπεδα διέγερσης έχουν συνδεθεί με υψηλότερους τόνους). Πιο δύσκολη έχει αποδειχθεί η αντιστοίχιση φωνητικών χαρακτηριστικών με τη θετικότητα ή την αρνητικότητα της συναισθηματικής εμπειρίας. Για παράδειγμα, ο θυμός και η χαρά κυμαίνονται σε παρόμοια επίπεδα διέγερσης, ενώ το ένα είναι αρνητικό και το άλλο θετικό, ωστόσο, και τα δύο συναισθήματα έχουν συνδεθεί με παρεμφερή φωνητικό τόνο και εύρος. Η έρευνα των Banse και Scherer (1996), οι οποίοι χρησιμοποίησαν τη μέθοδο των προσομοιωμένων φωνητικών εκφράσεων, εξέτασε τις επιδράσεις 14 συναισθημάτων σε 29 ακουστικές μεταβλητές, με αποτέλεσμα την εύρεση ενός συνδυασμού 10 φωνητικών ιδιοτήτων, που διαφοροποιούν διακριτά συναισθήματα σε μεγαλύτερο βαθμό από εκείνον που θα μπορούσε να καταλογιστεί μόνο στη διέγερση και τη θετικότητα – αρνητικότητα.

### **3.2.3 Σωματική συμπεριφορά**

Η σωματική έκφραση συναισθημάτων συμβαίνει μέσω κινήσεων ή τοποθέτησης των χεριών ή των ποδιών, στάσης (κλίσης) του κορμού, ή γωνίας του σώματος. Αν και η έρευνα πάνω στις σωματικές εκφράσεις συναισθημάτων είναι σχετικά περιορισμένη, οι μελέτες που έχουν διενεργηθεί υποδεικνύουν ότι τουλάχιστον ορισμένες συναισθηματικές καταστάσεις συνδέονται από συγκεκριμένες διακριτές σωματικές αντιδράσεις. Δύο αρκετά ξεκάθαρες τέτοιες περιπτώσεις συναισθηματικών

καταστάσεων είναι η υπερηφάνεια και η ντροπή. Η υπερηφάνεια έχει συνδεθεί με ανοιχτές και εξωστρεφείς στάσεις του σώματος, ενώ η ντροπή με κλειστές στάσεις και με τάση ελαχιστοποίησης της παρουσίας μας στο χώρο (Mauss και Robinson, 2009). Ενδιαφέρον παρουσιάζει το γεγονός ότι τα συγκεκριμένα δύο συναισθήματα (υπερηφάνεια και ντροπή) δεν έχουν μέχρι τώρα συνδεθεί με κάποια έκφραση του προσώπου (Keltner et al., 2008: 226) ή της φωνής (Nelson N. L. και Russell A., 2011: 993), κάτι που σημαίνει ότι ίσως κάποια συναισθήματα εκφράζονται αποκλειστικά μέσω σωματικών συμπεριφορών.

### 3.3 Φυσιολογικές αντιδράσεις

Συναισθηματικές φυσιολογικές αντιδράσεις αποκαλούμε τις αλλαγές στο κεντρικό ή περιφερειακό νευρικό σύστημα, οι οποίες συνοδεύουν συναισθήματα. Υπάρχει πληθώρα φυσιολογικών εκδηλώσεων των συναισθημάτων, οι οποίες μπορούν να μετρηθούν με διάφορες μεθόδους.

Υπάρχουν μέθοδοι οι οποίες μετρούν αλλαγές στην αρτηριακή πίεση, δερματικές αντιδράσεις, αντιδράσεις της κόρης του ματιού, μικροσκοπικές μυϊκές εντάσεις, εγκεφαλικά κύματα, καρδιακές αντιδράσεις κ.α.. Ιδιαίτερος ενεργός στην ανάπτυξη και χρήση τέτοιων μεθόδων είναι ο χώρος της συναισθηματικής υπολογιστικής (βλ. κεφ. 5).

Η βασική διαφορά των φυσιολογικών συναισθηματικών αντιδράσεων σε σχέση με τις συμπεριφορικές και τις εκφραστικές συναισθηματικές αντιδράσεις είναι ο πολύ μικρότερος βαθμός συνειδητού ελέγχου που έχουμε πάνω τους. Αυτό αποτελεί και το βασικό πλεονέκτημα των μεθόδων που βασίζονται σε φυσιολογικές αντιδράσεις για τη μέτρηση συναισθημάτων, αφού τα αποτελέσματα μπορούν γενικά να θεωρηθούν πιο αντικειμενικά. Ενώ οι μέθοδοι αυτοαναφοράς, για παράδειγμα, ασχολούνται αποκλειστικά με το υποκειμενικό αίσθημα, οι μέθοδοι που παρατηρούν φυσιολογικές αντιδράσεις έχουν πολύ μεγαλύτερη επαφή με τον πυρήνα της συναισθηματικής εμπειρίας, χωρίς υποκειμενικές επιρροές.

Από την άλλη, η συγκεκριμένη κατηγορία μεθόδων παρουσιάζει ακόμα διάφορους περιορισμούς. Καταρχήν, τα διαφορετικά συναισθήματα που μπορούν να μετρηθούν είναι σχεδόν πάντα από έξι έως οκτώ, δηλαδή μόνο τα βασικά συναισθήματα. Επίσης, σχεδόν ποτέ δεν υπάρχει η δυνατότητα μέτρησης ανάμικτων

συναισθημάτων. Τέλος, η ακρίβεια τέτοιων μεθόδων αμφισβητείται (Ciuk, Troy και Jones, 2015, 12-14· Cacioppo et al., 2008: 187· Mauss, Wilhelm και Gross, 2004: 658), λόγω της δυσκολίας σύνδεσης συγκεκριμένων αντιδράσεων με συγκεκριμένες συναισθηματικές καταστάσεις και λόγω της παρεμβατικότητας πολλών από αυτές τις μεθόδους, κάτι που μπορεί να προκαλέσει συναισθήματα από μόνο του.

### 3.3.1 Αυτόνομο νευρικό σύστημα

Το *αυτόνομο νευρικό σύστημα* (ΑΝΣ) είναι ένα φυσιολογικό σύστημα γενικού σκοπού, υπεύθυνο για τη διαμόρφωση περιφερειακών λειτουργιών του σώματος. Το σύστημα αυτό αποτελείται από το συμπαθητικό νευρικό σύστημα και το παρασυμπαθητικό νευρικό σύστημα, τα οποία είναι, υπεύθυνα, γενικά, για ενεργοποίηση και χαλάρωση αντίστοιχα. Η λειτουργία του ΑΝΣ δεν περιορίζεται σε συναισθηματικές αντιδράσεις, αλλά περιλαμβάνει διάφορες άλλες λειτουργίες, όπως πέψη, ομοιόσταση, προσπάθεια, προσοχή κ.α. (Mauss και Robinson, 2009). Οι αντιδράσεις οι οποίες χρησιμοποιούνται πιο συχνά ως δείκτες της ενεργοποίησης του ΑΝΣ είναι οι ηλεκτροδερμικές (ιδρωτοποιοί αδένες) αντιδράσεις και οι καρδιαγγειακές (κυκλοφορικό σύστημα) αντιδράσεις.

Οι ηλεκτροδερμικές αντιδράσεις ποσοτικοποιούνται κυρίως μέσω της μέτρησης του επιπέδου αγωγιμότητας του δέρματος. Η μέτρηση της *αγωγιμότητας του δέρματος* ή, αλλιώς, της *γαλβανικής αντίδρασης του δέρματος*, είναι η μέτρηση της αγωγιμότητας ενός πολύ μικρής έντασης ηλεκτρικού ρεύματος που εφαρμόζεται στο δέρμα, κάτι το οποίο φανερώνει το επίπεδο του ιδρώτα στην επιφάνεια του δέρματος. Η συναισθηματική ένταση ενεργοποιεί τους ιδρωτοποιούς αδένες, κάτι το οποίο είναι ιδιαίτερος φανερός στις παλάμες των χεριών, τα δάχτυλα και τις πατούσες των ποδιών, λόγω μεγάλης συγκέντρωσης ιδρωτοποιών αδένων στις συγκεκριμένες περιοχές.

Μεγαλύτερα επίπεδα αγωγιμότητας του δέρματος έχουν συνδεθεί με την αηδία σε σχέση με τη χαρά (Cacioppo et al., 2008: 180, 183) και σε σχέση με τη θλίψη (Britton et al., 2006), αν και το δεύτερο αμφισβητείται (Cacioppo et al., 2008: 184). Επίσης, μεγαλύτερα επίπεδα αγωγιμότητας του δέρματος έχουν συνδεθεί με τον φόβο σε σχέση με το θυμό (Pauls και Stemmler, 2003: 292-293).

Τα πιο συνηθισμένα καρδιαγγειακά μέτρα συναισθηματικών καταστάσεων είναι οι *καρδιακοί παλμοί*, η *μεταβλητότητα των καρδιακών παλμών*, η *καρδιαγγειακή πίεση*

και η *καρδιακή παροχή*. Ενώ η αγωγιμότητα του δέρματος έχει συνδεθεί με τη διάσταση της διέγερσης (ήρεμος-διεγερμένος) οι καρδιαγγειακές αντιδράσεις έχουν συνδεθεί περισσότερο με τη διάσταση του σθένους (θετικό-αρνητικό συναίσθημα)

Οι υψηλότερες τιμές καρδιακών παλμών έχουν συσχετιστεί με το θυμό, ενώ οι χαμηλότερες έχουν συσχετιστεί με την αηδία (Cacioppo et al., 2008: 180· Ekman, Levenson και Friesen, 1983: 1209). Επίσης, υψηλότεροι καρδιακοί παλμοί και υψηλότερα επίπεδα διαστολικής αρτηριακής πίεσης έχουν συσχετιστεί με το φόβο σε σχέση με τη χαρά και τη θλίψη (Cacioppo et al., 2008: 180· Ekman, Levenson και Friesen, 1983: 1209).

Οι διάφορες αντιδράσεις του ΑΝΣ παρουσιάζουν μεγάλο εύρος ευαισθησίας, δηλαδή πόσο δυνατό πρέπει να είναι ένα συναίσθημα ώστε να παρατηρηθούν αλλαγές. Για παράδειγμα, η αγωγιμότητα του δέρματος είναι ένα αρκετά ευαίσθητο μέγεθος και ακόμα και ελάχιστες συναισθηματικές διεγέρσεις μπορούν να την επηρεάσουν, ενώ η καρδιαγγειακή πίεση απαιτεί αρκετά έντονες συναισθηματικές εμπειρίες για να παρουσιάσει σημαντικές αλλαγές.

Παρότι βέβαια η αγωγιμότητα του δέρματος έχει μεγάλη ευαισθησία, έχει αρκετά μικρή ακρίβεια, αφού συναισθήματα με άκρως διαφορετική φύση, όπως ο θυμός και ο ενθουσιασμός, μπορούν να παρουσιάσουν υψηλά επίπεδα αγωγιμότητας. Για αυτό το λόγο, είναι γενικά προτιμητέες οι μέθοδοι που παρακολουθούν πάνω από ένα είδος αντιδράσεων.

### **3.3.2 Αντίδραση σε αιφνίδια ερεθίσματα**

*Αντίδραση σε αιφνίδια ερεθίσματα* (startle response) είναι αντίδραση σε απότομα, έντονα ερεθίσματα, η οποία εμπλέκει διάφορες κινητήριες δράσεις, όπως τέντωμα των μυών του λαιμού και της πλάτης και βλεφαρισμό. Οι αντίδραση σε αιφνίδια ερεθίσματα (AAE) έχει ως σκοπό την προστασία από πιθανό σωματικό τραυματισμό (ειδικά του ματιού) και την επαγρύπνηση εν όψει πιθανής απειλής. Οι ΑΑΕ είναι αποτέλεσμα τριών διαφορετικών συστημάτων αντίδρασης: του ΑΝΣ, του κεντρικού νευρικού συστήματος και της συμπεριφοράς.

Η πιο σταθερή συνιστώσα της ΑΑΕ είναι ο βλεφαρισμός του ματιού και, για αυτό το λόγο, η έρευνα γύρω από τις ΑΑΕ συνήθως επικεντρώνεται εκεί. Κατά τη διάρκεια των περισσότερων τέτοιων ερευνών, προκαλείται μία συναισθηματική εμπειρία (π.χ.

μέσω ευχάριστων, δυσάρεστων ή ουδέτερων εικόνων) και μετά από καθορισμένο χρονικό διάστημα προκαλείται μία ΑΑΕ (συνήθως με χρήση κάπου απότομου δυνατού ήχου). Με τη βοήθεια ηλεκτρομυογραφήματος, μετράται το εύρος και η ταχύτητα του βλεφαρίσματος του ματιού κατά την ΑΑΕ.

Τα αποτελέσματα των μετρήσεων βασίζονται συνήθως στη σύγκριση του εύρους και της ταχύτητας του βλεφαρίσματος όταν προκαλείται μία ΑΑΕ κατά τη διάρκεια μίας θετικής ή αρνητικής συναισθηματικής εμπειρίας (συνήθως αρνητικής – φόβος, θυμός, θλίψη, αηδία) σε σχέση με το εύρος του βλεφαρίσματος όταν προκαλείται ΑΑΕ κατά τη διάρκεια ουδέτερης συναισθηματικά εμπειρίας<sup>5</sup>. Τα συμπεράσματα που συνάγονται από αυτές τις έρευνες σε σχέση με τα συναισθήματα έχουν κυρίως να κάνουν με τη διάσταση του σθένους των συναισθημάτων (Filion, Dawson και Schell, 1998: 35· Peterson και Harmon-Jones, 2012: 10), αλλά και με τη διάσταση της διέγερσης (Cook et al., 1992: 642). Από την πλειοψηφία των ερευνών προκύπτει ότι το εύρος αλλά και η ταχύτητα του βλεφαρίσματος είναι σημαντικά μεγαλύτερα κατά τη διάρκεια αρνητικής συναισθηματικής εμπειρίας από το εύρος και την ταχύτητα του βλεφαρίσματος κατά τη διάρκεια ουδέτερης συναισθηματικά εμπειρίας (Vrana, 1994: 216), αλλά και θετικής συναισθηματικής εμπειρίας (Cook et al., 1992: 643),

Ωστόσο, υπάρχουν έρευνες, οι οποίες αποκλίνουν από αυτά τα συμπεράσματα (Herbert et al., 2006· Peterson και Harmon-Jones, 2012: 12). Παρότι το βλεφάρισμα κατά την ΑΑΕ είναι από τις φυσιολογικές αντιδράσεις που έχουν μελετηθεί πολύ εκτενώς σε σχέση με τα συναισθήματα, υπάρχουν ακόμη αρκετές αμφιβολίες για το κατά πόσο επηρεάζεται από άλλους παράγοντες εκτός από τα συναισθήματα, όπως την προσοχή. Επίσης, ενώ θεωρείται αρκετά καλός δείκτης της διάστασης του σθένους των συναισθημάτων, δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί για διάκριση ανάμεσα σε διαφορετικές συναισθηματικές καταστάσεις.

### **3.3.3 Εγκεφαλική δραστηριότητα**

Αν και η μέτρηση συναισθημάτων μέσω παρατήρησης αντιδράσεων του περιφερειακού νευρικού συστήματος, είναι τεχνικά πιο εύκολη και λιγότερο

---

<sup>5</sup> Για παράδειγμα όταν παρουσιάζονται ουδέτερες εικόνες, οι οποίες δεν προκαλούν έντονα συναισθήματα, όπως φυτά, οικιακές συσκευές κλπ. (Cook et al., 1992: 635)

παρεμβατική, οι μέθοδοι καταγραφής και απεικόνισης της εγκεφαλικής δραστηριότητας μάλλον παρέχουν μία πιο άμεση εικόνα της σύνδεσης ανάμεσα στη συναισθηματική εμπειρία και τις φυσιολογικές λειτουργίες. Ωστόσο, δεν είναι σίγουρο ακόμα αν αυτό που δείχνουν είναι απλά φυσιολογικές αντιδράσεις σχετικές με το συναίσθημα ή μία πλευρά της ίδιας της συναισθηματικής εμπειρίας. Τέτοιες μέθοδοι είναι το ηλεκτροεγκεφαλογράφημα και οι μέθοδοι νευροαπεικόνισης (λειτουργική απεικόνιση μαγνητικού συντονισμού (fMRI) και τομογραφία εκπομπής ποζιτρονίων(PET)).

Πριν περιγράψουμε τις μεθόδους καταγραφής και απεικόνισης της εγκεφαλικής δραστηριότητας, θα πρέπει να δώσουμε μία περιγραφή των λειτουργιών του εγκεφάλου που σχετίζονται με τη συναισθηματική εμπειρία, όπως έχουν κατανοηθεί μέχρι σήμερα. Τα ερεθίσματα εισέρχονται στον εγκέφαλο μέσω του εγκεφαλικού στελέχους<sup>6</sup>, ενώ το μεταιχμιακό σύστημα<sup>7</sup> είναι υπεύθυνο για την αρχική συναισθηματική ερμηνεία αυτών των σημάτων, τα οποία προέρχονται από το ANΣ.

Ο υποθάλαμος<sup>8</sup>, ο οποίος είναι μέρος τους μεταιχμιακού συστήματος, επεξεργάζεται τα εισερχόμενα σήματα και ενεργοποιεί τις αντίστοιχες φυσιολογικές αντιδράσεις, όπως αυξημένοι καρδιακοί παλμοί ή αυξημένη αγωγιμότητα του δέρματος. Από τον υποθάλαμο, οι πληροφορίες μεταφέρονται στην αμυγδαλή<sup>9</sup>, η οποία συνδέει ερεθίσματα με συναισθηματικές αντιδράσεις (κυρίως αντιδράσεις σημαντικές για την επιβίωση, όπως φόβο και θυμό) και αξιολογεί καινούρια ερεθίσματα, συγκρίνοντάς τα με παλαιότερες εμπειρίες.

Η αμυγδαλή με τη σειρά της είναι συνδεδεμένη με τον κροταφικό λοβό και τον προμετωπιαίο φλοιό. Ο κροταφικός λοβός ασχολείται με τις αισθητηριακές λειτουργίες, ενώ ο προμετωπιαίος φλοιός είναι υπεύθυνος για τη διάφορες γνωσιακές λειτουργίες, όπως την κρίση και τη ρύθμιση της κοινωνικής συμπεριφοράς. Σε αυτές

---

<sup>6</sup> Εγκεφαλικό στέλεχος: Η βάση του εγκεφάλου και η γέφυρα που τον συνδέει με το νωτιαίο μυελό και το περιφερειακό νευρικό σύστημα

<sup>7</sup> Μεταιχμιακό σύστημα: ένα πολύπλοκο σύνολο δομών, το οποίο περιλαμβάνει τον υποθάλαμο, την αμυγδαλή του εγκεφάλου, τον ιππόκαμπο και άλλες περιοχές του εγκεφάλου γύρω από το θάλαμο. Έχει συνδεθεί κυρίως με τις συναισθηματικές λειτουργίες του εγκεφάλου, αλλά και με το σχηματισμό αναμνήσεων και κινήτρων

<sup>8</sup> Υποθάλαμος: ένα μικρό κομμάτι του εγκεφάλου, ακριβώς κάτω από το θάλαμο (δομή που αποτελείται από δύο λοβούς, ανάμεσα στο μεσεγκέφαλο και τον εγκεφαλικό φλοιό, η οποία συνδέεται κυρίως με την αισθητηριακή αντίληψη και τη ρύθμιση κινητικών λειτουργιών), το οποίο είναι κυρίως συνδεδεμένο με την ομοίωση, αλλά και με τη ρύθμιση των λειτουργιών του ANΣ και συμπεριφορικών λειτουργιών.

<sup>9</sup> Αμυγδαλές: δομές σε σχήμα αμυγδαλού, οι οποίες βρίσκονται στις δύο πλευρές του θαλάμου, στο κάτω μέρος του ιππόκαμπου (κομμάτι του μεταιχμιακού συστήματος το οποίο έχει να κάνει με τη μακροχρόνια μνήμη). Η αμυγδαλή έχει κυρίως συνδεθεί με το φόβο και το θυμό.

οι δύο περιοχές λαμβάνει χώρα η γνωσιακή επεξεργασία των συναισθηματικών ερεθισμάτων και η διαμόρφωση του υποκειμενικού αισθήματος που βιώνουμε συνειδητά.

### 3.3.3.1 Ηλεκτροεγκεφαλογράφημα

Το ηλεκτροεγκεφαλογράφημα (ΗΕΓ) χρησιμοποιείται για την καταγραφή έντονης εγκεφαλικής δραστηριότητας μέσω ηλεκτροδίων τοποθετημένων σε συγκεκριμένες περιοχές γύρω από το κρανίο, αφού προκληθεί συναισθηματική εμπειρία μέσω εξωτερικών ερεθισμάτων (εικόνες, μουσική κλπ.) ή μέσω ενδογενώς παραγόμενων ερεθισμάτων (φαντασία ή συναισθηματικά φορτισμένες αναμνήσεις). Επειδή σημαντικά κομμάτια του εγκεφάλου, όπως οι αμυγδαλές, δεν μπορούν να ανιχνευθούν από ηλεκτρόδια τοποθετημένα στο κρανίο, οι μετρήσεις βασίζονται στην αντιπαραβολή των επιπέδων δραστηριότητας ανάμεσα στο εμπρόσθιο και το οπίσθιο μέρος του εγκεφάλου και ανάμεσα στο αριστερό και το δεξί ημισφαίριο.

Μέσα από τις αναλύσεις αυτών των ασυμμετριών (κυρίως της μετωπικής ασυμμετρίας, ανάμεσα στο δεξί και αριστερό ημισφαίριο του εγκεφάλου (Coan και Allen, 2004)) μπορεί να γίνει σε ικανοποιητικό βαθμό ταξινόμηση των συναισθημάτων με βάση τη διάσταση του σθένους (Kothe, Onton και Makeig, 2013: 4· Bos, 2006: 6-7), αλλά όχι ιδιαιτέρως ικανοποιητικά με βάση τη διάσταση της διέγερσης (Bos, 2006: 10· Wager et al., 2008: 260).



Εικόνα 1: Αναγνώριση του συναισθήματος του φόβου μέσω ΗΕΓ<sup>10</sup>

<sup>10</sup> Φωτογραφία από βίντεο στην ιστοσελίδα <http://www.ntu.edu.sg/home/eosourina/CHCILab/projects.html> [Ημερομηνία προσπέλασης: 19/08/2016]



Το βασικό εμπόδιο που έχουν να ξεπεράσουν οι έρευνες που βασίζονται σε ΗΕΓ είναι ο διαχωρισμός ανάμεσα στο σθένος των συναισθημάτων και τις τάσεις της προσέγγισης και απομάκρυνσης. Οι περισσότερες έρευνες συμφωνούν ότι η ενεργοποίηση του αριστερού ημισφαιρίου αντιστοιχεί γενικά σε συναισθηματικές καταστάσεις προσέγγισης, ενώ η ενεργοποίηση του δεξιού ημισφαιρίου σε καταστάσεις απομάκρυνσης (Davidson, 1999· Harmon-Jones et al., 2006: 439). Οι συναισθηματικές καταστάσεις προσέγγισης δεν έχουν απαραίτητα θετικό χαρακτήρα, αφού ο θυμός είναι ένα αρνητικό συναίσθημα και ταυτόχρονα συνδέεται με τάση προσέγγισης, κάτι που δυσχεραίνει αρκετά την ταξινόμηση των συναισθημάτων με βάση αποκλειστικά τη μετωπική ασυμμετρία.

### **3.3.3.2 Τεχνικές νευροαπεικόνισης (fMRI και PET)**

Οι τεχνικές νευροαπεικόνισης χρησιμοποιούν είτε λειτουργική απεικόνιση μαγνητικού συντονισμού (fMRI), είτε τομογραφία εκπομπής ποζιτρονίων (PET). Και οι δύο αυτές τεχνολογίες έχουν τη δυνατότητα να εντοπίσουν ενεργοποίηση εγκεφαλικών περιοχών στις οποίες δεν έχει πρόσβαση το ΗΕΓ και με μεγαλύτερη ακρίβεια σε σχέση με το ΗΕΓ.

Η fMRI εντοπίζει τις ενεργοποιημένες περιοχές του εγκεφάλου μετρώντας την πρόσληψη του οξυγόνου στο αίμα, ενώ η PET τις εντοπίζει εκτιμώντας τη μεταβολική δραστηριότητα μέσω ενέσεων ενός ραδιενεργού ισοτόπου, η συγκέντρωση του οποίου μετρείται με ένα ραδιοϊσότοπο εκπομπής ποζιτρονίων. Η συναισθηματική εμπειρία, όπως και στην περίπτωση του ΗΕΓ, προκαλείται μέσω εξωγενών ερεθισμάτων (εικόνες, ήχοι, οσμές) ή ανάκληση παλαιότερων συναισθηματικά φορτισμένων βιωμάτων (Wager et al., 2008: 258).

Το πιο σταθερό αποτέλεσμα ερευνών που βασίζονται σε fMRI (LaBar et al., 1998) και PET (Pissioti et al., 2003) είναι η σύνδεση του συναισθήματος του φόβου - και, γενικά, ερεθισμάτων που λαμβάνονται ως απειλές- με την ενεργοποίηση της αμυγδαλής. Όσον αφορά τα υπόλοιπα συναισθήματα, η άμεση συσχέτισή τους με συγκεκριμένες περιοχές του εγκεφάλου είναι πιο σπάνια.

Σε συμφωνία με τις έρευνες που βασίζονται σε ΗΕΓ, σύμφωνα με την πλειοψηφία των ερευνών νευροαπεικόνισης, η ενεργοποίηση του αριστερού

ημισφαιρίου συνδέεται με συναισθηματικές εμπειρίες με τάσεις προσέγγισης και η ενεργοποίηση του δεξιού με συναισθηματικές εμπειρίες με τάσεις απομάκρυνσης (Ledoux και Phelps, 2008: 167· Wager et al., 2003).

Σύμφωνα με τους Wager et al., (2008: 260), παρότι υπάρχουν κάποιες ενδείξεις ότι η fMRI είναι λιγότερο κατάλληλη από την PET για τη μελέτη του εγκεφαλικού στελέχους, αυτή η αδυναμία αντισταθμίζεται από τη μεγαλύτερη χωρική και χρονική ακρίβεια της fMRI, αλλά και τη δυνατότητα να συλλέξει περισσότερα δεδομένα σε σχέση με την PET. Σε σύγκριση με το ΗΕΓ, οι δύο τεχνικές νευροαπεικόνισης παρουσιάζουν το σημαντικό πλεονέκτημα της υψηλότερης χωρικής ανάλυσης. Από την άλλη, το ΗΕΓ παρέχει υψηλότερη χρονική ανάλυση και είναι πολύ λιγότερο παρεμβατικό, κάτι που κάνει πιο εύκολη και ευέλικτη την έρευνα.

## 4 Ενσυναίσθηση

*Ενσυναίσθηση* είναι ο όρος που χρησιμοποιείται κυρίως ως μετάφραση του αγγλικού empathy. Η αγγλική λέξη empathy, με τη σειρά της, προέρχεται από την αρχαία ελληνική λέξη *εμπάθεια*. Στα αρχαία ελληνικά η λέξη εμπάθεια εξέφραζε έντονη συγκίνηση ή πάθος, ενώ στα νέα ελληνικά σημαίνει έντονα αρνητικά συναισθήματα. Η λέξη *ενσυναίσθηση* (εν + συν + αίσθηση) έχει επιλεγθεί για να αποδώσει το νόημα του να «αισθάνομαι μέσα σε κάποιον άλλον».

Η ενσυναίσθηση (empathy) είναι μία έννοια πολυδιάστατη και αφηρημένη, γι' αυτό και της έχουν δοθεί πολλοί και συχνά αντικρουόμενοι ορισμοί. Αν έπρεπε να επιλεγεί ένας γενικός ορισμός, ίσως να ήταν «η ικανότητα να κατανοούμε τα συναισθήματα του άλλου και να συντονιζόμαστε με αυτά, δηλαδή να βιώνουμε και εμείς παρόμοια συναισθήματα».

Η έννοια *συμπάθεια* (sympathy), μολονότι παρεμφερής, δεν ταυτίζεται σημασιολογικά με την ενσυναίσθηση. Κάποιος μπορεί να συμπάσχει, βιώνοντας, για παράδειγμα, τον ψυχικό πόνο του άλλου, χωρίς όμως να αντιλαμβάνεται ή να μοιράζεται τα συναισθήματα που προκαλούν αυτόν τον πόνο ή απορρέουν από αυτόν. Αντίθετα, κάποιο άτομο με αναπτυγμένη ενσυναίσθηση μπορεί να αναγνωρίσει τα συναισθήματα που διακρίνουν τον άλλον, να τα βιώσει και να αντιδράσει ανάλογα.

Άλλες έννοιες που λανθασμένα συγχέονται αρκετές φορές με αυτήν της ενσυναίσθησης είναι η *προβολή*, η *ταύτιση*, ο *μιμητισμός* (mimicry) και η *συναισθηματική επιδεκτικότητα*<sup>11</sup> (emotional contagion). Όσον αφορά την *προβολή*, κάποιοι μελετητές έχουν υποστηρίξει ότι όχι μόνο δεν ταυτίζεται με την ενσυναίσθηση, αλλά κατά κάποιο τρόπο συνιστά μία αντίθετη διαδικασία, δηλαδή, κατά την προβολή προβάλλουμε τη δική μας συναισθηματική ή νοητική κατάσταση στον άλλον, ενώ κατά την ενσυναίσθηση κάνουμε το αντίθετο.

Η ταύτιση συνιστά την υιοθέτηση κάποιου ρόλου, διαρκεί περισσότερο από την ενσυναίσθηση και είναι περισσότερο συναισθηματική, αλλά συμβαίνει σπανιότερα. Επίσης, κατά την ταύτιση κυριαρχεί η έντονη επιθυμία του ατόμου να γίνει ακριβώς όπως κάποιος άλλος, δημιουργώντας μαζί του έναν πολύ στενό συναισθηματικό δεσμό.

Ο μιμητισμός και η συναισθηματική επιδεκτικότητα είναι δύο μηχανισμοί που, αν και συχνά συμβάλλουν στο φαινόμενο της ενσυναίσθησης, δεν είναι ούτε

---

<sup>11</sup> μετάφραση από Κεβρεκίδη, 2010, σελίδα 13

απαραίτητοι, αλλά ούτε και αρκετοί για να το παράγουν (βλ. 4.2.1). Μιμητισμός είναι η τάση να συγχρονιζόμαστε αυτόματα με τις εκφράσεις του προσώπου, τις σωματικές στάσεις ή τις κινήσεις κάποιου άλλου, διευκολύνοντας έτσι τη συναισθηματική σύνδεση μαζί του. Συναισθηματική επιδεκτικότητα είναι η τάση να «κολλάμε» τα συναισθήματα των άλλων και έχει χαρακτηριστεί ως το στάδιο ανάμεσα στο μιμητισμό και την ενσυναίσθηση (Hatfield, Cacioppo και Rapson, 1993· Singer και Lamm, 2009).

Η έννοια της ενσυναίσθησης έχει αξιοποιηθεί από πολλούς διαφορετικούς επιστημονικούς κλάδους, όπως η ψυχοθεραπεία (Kohut, 1959), η εξέλιξη (Bartal, Decety και Mason, 2011), η ιστορία (Hoeppe, 2009· Endacott και Brooks, 2013), η εκπαίδευση (Cooper, 2004), η ηθική (Slote, 2007) και η τεχνητή νοημοσύνη (Picard, 1995).

## 4.1 Ιστορική αναδρομή

Η λέξη *empathy* εισάχθηκε για πρώτη φορά στην αγγλική γλώσσα από τον Edward B. Titchener (1909), ως μετάφραση της γερμανικής λέξης *Einfühlung* (*fühlung*=αίσθηση + *ein*=μέσα σε), την οποία εισηγήθηκε ο Robert Vischer το 1873. Ο Robert Vischer ήταν έντονα επηρεασμένος από τον Hermann Lotze, ο οποίος το 1858 είχε προτείνει έναν μηχανισμό με τον οποίο οι άνθρωποι είναι ικανοί να αντιληφθούν υλικά αντικείμενα και άλλα είδη ζώων «βάζοντας τον εαυτό τους μέσα σε αυτά» (“*sich mitlebend ... versetzen*”) (Gallese, 2005). Η λέξη *Einfühlung* ερμηνευόταν ως η διαδικασία κατά την οποία ένας παρατηρητής προβάλλει τον εαυτό του στο αντικείμενο το οποίο παρακολουθεί. Όταν ο Titchener απέδωσε στα αγγλικά τη λέξη *Einfühlung* ως *empathy*, την όρισε ως τη διαδικασία με την οποία εξανθρωπίζουμε τα αντικείμενα, διαβάζουμε ή αισθανόμαστε τον εαυτό μας μέσα σε αυτά (Preston και Frans B. M., 2002· Ioannidou και Konstantikaki, 2008· Αλβέρτου, 2013· Stueber, 2014).

Πριν τη μετάφραση του Titchener, η λέξη που είχε χρησιμοποιηθεί -κυρίως από τον David Hume (2014) και τον Adam Smith- για να εκφραστεί η *μεταδοτικότητα των συναισθημάτων* (*communicability of affect*) και η *συναισθηματική επιδεκτικότητα* (*emotional contagion*) ήταν η λέξη *sympathy*, που προέρχεται από την ελληνική λέξη *συμπάθεια*. Με την εισαγωγή της λέξης *empathy*, προστέθηκαν περισσότερα επίπεδα νοήματος στην έννοια της μεταδοτικότητας των συναισθημάτων και ήρθε στο

προσκήνιο η αξιολόγηση της διαφοράς ανάμεσα σε απλά μία μέθοδο συλλογής πληροφοριών σε σχέση με τα βιώματα των άλλων και την επεξεργασία και χρήση αυτών των πληροφοριών (Agosta, 2011).

Ο ψυχολόγος Theodor Lipps, ο οποίος μετέφρασε την *Πραγματεία για την ανθρώπινη φύση* του Hume (2014) στα γερμανικά, στο δικό του *Aesthetik* (1903) επέλεξε την ενσυναίσθηση (Einfühlung) –αντί για το *sympathy* (sympathie στα γερμανικά) ως το θεμέλιο της αισθητικής του και της περιγραφής της νοητικής κατάστασης του άλλου (account of other minds). Το έργο του μετέτρεψε την ενσυναίσθηση σε ένα σημαντικό αντικείμενο της φιλοσοφίας και των ανθρωπιστικών επιστημών. Ο Lipps επέκτεινε την έννοια της ενσυναίσθησης, έτσι ώστε να μην αναφέρεται μόνο στην αισθητική εκτίμηση αντικειμένων, αλλά να αποτελεί και τη βάση της αναγνώρισης των άλλων ανθρώπων ως νοήμονα πλάσματα (Agosta, 2011· Stueber, 2014).

Το 1934 ο George Herbert Mead έδωσε έναν από τους πρώτους εννοιολογικούς ορισμούς της ενσυναίσθησης όπως την αντιλαμβανόμαστε σήμερα: «ενσυναίσθηση είναι η ικανότητα να παίρνει κανείς το ρόλο ενός άλλου και να υιοθετεί εναλλακτικές προοπτικές σχετικά με τον εαυτό του».

Ένας από τους πρωτοπόρους στη χρήση της έννοιας της ενσυναίσθησης κατά τη δεκαετία του 1950 ήταν ο ψυχαναλυτής Heinz Kohut, ο οποίος την αντιμετώπισε ως μία «εμβάπτιση (immersion) στη συναισθηματική, βιωματική και νοητική ζωή ενός άλλου ανθρώπου» ή, αλλιώς, «ενδοσκόπηση ενός άλλου» (*ετεροενδοσκόπηση*) (Kohut, 1959).

Μέχρι σήμερα δεν υπάρχει ένας κοινώς αποδεκτός ορισμός της ενσυναίσθησης. Ένα κοινό στοιχείο, πάντως, σχεδόν όλων των δοθέντων ορισμών είναι η συνειδητή προσπάθεια να νιώσουμε τα συναισθήματα κάποιου άλλου. Τα τελευταία χρόνια, οι εξελίξεις στη νευροεπιστήμη, τη γνωσιακή επιστήμη, αλλά και την εξελικτική ψυχολογία ρίχνουν όλο και περισσότερο φως στους μηχανισμούς που υποστηρίζουν την ενσυναίσθητική διαδικασία στον άνθρωπο, άλλα και σε άλλα είδη, κάτι που ίσως βοηθήσει στο να γίνει πιο συμπαγής η έννοια της *ενσυναίσθησης*.

## 4.2 Φύση της ενσυναίσθησης

Η ενσυναίσθηση χωρίζεται συνήθως σε δύο βασικά μέρη ή επίπεδα: τη *συναισθηματική* ή *θυμική ενσυναίσθηση* (affective / emotional empathy) και τη *γνωσιακή ενσυναίσθηση* (cognitive empathy). Η συναισθηματική ενσυναίσθηση εμπριέχει ότι έχει να κάνει με την άμεση αλληλεπίδρασή μας με τα συναισθήματα των γύρω μας. Η γνωσιακή ενσυναίσθηση είναι η γνωσιακή διαδικασία κατά την οποία κατασκευάζουμε ένα νοητικό μοντέλο της συναισθηματικής ή νοητικής κατάστασης κάποιου άλλου και προσπαθούμε να βάλουμε τον εαυτό μας στη θέση του, παίρνοντας τη δική του οπτική γωνία.

### 4.2.1 Συναισθηματική ενσυναίσθηση

Το πιο βασικό επίπεδο της ενσυναισθητικής διαδικασίας είναι αυτό κατά το οποίο κάποιος επηρεάζεται από τα συναισθήματα κάποιου άλλου. Η συναισθηματική σύνδεση με τους γύρω μας διευκολύνει σε μεγάλο βαθμό τα περισσότερα είδη κοινωνικών αλληλεπιδράσεων. Η ικανότητα να αφογκραζόμαστε τα συναισθήματα του άλλου είναι πολύ χρήσιμη για την ευκολότερη συνύπαρξη με τους γύρω μας, αλλά και για την επιβίωσή μας.

Η εξελικτική πίεση για γρήγορη ανάπτυξη συναισθηματικής συσχέτισης με τους άλλους ξεκίνησε πιθανότατα, πολύ πριν την εμφάνιση του ανθρώπινου είδους, μέσα στο περιβάλλον της γονεϊκής φροντίδας. Τα βρέφη, επικοινωνώντας την κατάστασή τους μέσω του χαμόγελου ή του κλάματος, προτρέπουν το γονιό να λάβει δράση. Παρόμοιοι μηχανισμοί λειτουργούν σε όλα τα είδη όπου η αναπαραγωγή στηρίζεται στο θηλασμό, τον καθαρισμό και τη θέρμανση των μικρών (de Waal, 2008).

Ο πιο στοιχειώδης μηχανισμός που μας επιτρέπει να ερχόμαστε σε επαφή με τα συναισθήματα των άλλων είναι ο *μιμητισμός* (mimicry), ο αυτόματος, δηλαδή, συγχρονισμός με τις κινήσεις, εκφράσεις του προσώπου, φωνητικές εκφράσεις και στάσεις του σώματος. Ο μιμητισμός, ειδικά όσον αφορά τις εκφράσεις του προσώπου, γίνεται συνήθως στιγμιαία και έχει παρατηρηθεί ότι οι άνθρωποι μπορούν να παρακολουθούν ακόμα και τις πιο αμυδρές αλλαγές, από στιγμή σε στιγμή, στις εκφράσεις κάποιου άλλου (Hatfield, Cacioppo και Rapson, 1993· Singer και Lamm,

2009). Ο μιμητισμός συναισθηματικών εκφράσεων ξεκινάει στα βρέφη σχεδόν αμέσως μετά τη γέννηση και συνεχίζει για όλη τους τη ζωή (Hatfield, Cacioppo και Rapson, 1993).

Ο μιμητισμός λέγεται αλλιώς *πρωτόγονη συναισθηματική επιδεκτικότητα* (primitive emotional contagion). *Συναισθηματική επιδεκτικότητα* (emotional contagion) ή *πρωτόγονη ενσυναίσθηση* (primitive empathy) είναι το φαινόμενο κατά το οποίο «κολλάμε» τα συναισθήματα των άλλων, επηρεαζόμαστε, δηλαδή, από μία συναισθηματικά διεγερμένη κατάσταση κάποιου άλλου και τείνουμε προς μία παρόμοια διεγερμένη κατάσταση. Η συναισθηματική διασύνδεση ανάμεσα στους ανθρώπους ξεκινάει σχεδόν από τη γέννηση και το ίδιο συμβαίνει με τους πιθήκους αλλά και με άλλα είδη ζώων:

Ένα σμήνος πουλιών που αλλάζει απότομα κατεύθυνση ομοιογενώς, όταν ένα από αυτά ξαφνιαστεί, παρουσιάζει μία αντανακλαστική, άκρως προσαρμοστική εξάπλωση του φόβου, χωρίς να είναι απαραίτητη η αντίληψη της αιτίας που τον προκάλεσε. Με παρόμοιο τρόπο, όταν ένα δωμάτιο γεμάτο με βρέφη ξεσπάει σε κλάματα, υπάρχει μία αυτόματη εξάπλωση δυσφορίας (μετάφραση από: de Waal, 2008: 283).

Η συναισθηματική επιδεκτικότητα στους ανθρώπους και τους πιθήκους λειτουργεί σε μικρές ηλικίες τελείως αυθόρμητα και αδιακρίτως, αλλά γίνεται πιο επιλεκτική σταδιακά. Οι πίθηκοι, για παράδειγμα μαθαίνουν να αναγνωρίζουν ακόμα και τα πιο αμυδρά σημάδια δυσφορίας γύρω τους, ειδικά αν αφορούν φίλους ή συγγενείς (de Waal, 1996).

Ως νευρολογική βάση για τα φαινόμενα του μιμητισμού και της συναισθηματικής επιδεκτικότητας έχουν προταθεί οι κατοπτρικοί νευρώνες (mirror neurons) (Karlan και Iacoboni, 2006· Goldman, 2007· Stueber, 2014). Κατοπτρικοί νευρώνες (ή κατοπτρικά συστήματα) είναι μία κλάση νευρώνων (ή νευρωνικά συστήματα) που ανακαλύφθηκαν από τον Giacomo Rizzolatti και την ερευνητική του ομάδα στο Πανεπιστήμιο της Πάρμα, κατά τη διάρκεια πειραμάτων σε πιθήκους μακάκους. Αυτοί οι νευρώνες ενεργοποιούνται όχι μόνο όταν ένα άτομο (πίθηκος, άνθρωπος, κλπ.) κάνει μία κίνηση, αλλά και όταν βλέπει κάποιο άλλο άτομο να εκτελεί την ίδια ή παρόμοια κίνηση.

Το ανθρώπινο κατοπτρικό σύστημα έχει εξελιχθεί έτσι ώστε να κατανοούμε τις κινήσεις των άλλων, αλλά και τις προθέσεις πίσω από αυτές (Rizzolatti και Craighero, 2004). Αυτό επεκτείνεται στο ότι οι κατοπτρικοί νευρώνες ενεργοποιούνται και όταν κάποιος βιώνει μία διανοητική ή συναισθηματική κατάσταση ενδογενώς και όταν παρατηρεί μία ένδειξη ότι ένα άλλο άτομο βιώνει ή είναι έτοιμο να βιώσει τον ίδιο τύπο κατάστασης (Goldman, 2007). Επίσης, υπάρχουν ενδείξεις, οι οποίες υποστηρίζουν την υπόθεση ότι όταν παρατηρούμε ανθρώπους και όταν παρατηρούμε αντικείμενα χρησιμοποιούμε διαφορετικούς νευροβιολογικούς μηχανισμούς (Stueber, 2014). Αυτό σημαίνει ότι, ακόμα και σε αυτό το πολύ βασικό επίπεδο, κάνουμε τη διάκριση ανάμεσα σε υλικά αντικείμενα και σε μορφές που μοιάζουν με εμάς.

Έκτος από την συναισθηματική επιδεκτικότητα, μία άλλη μορφή αντίδρασης στα συναισθήματα των άλλων είναι η *προσωπική δυσφορία* (personal distress), η δυσφορία δηλαδή, που νιώθει κάποιος όταν βλέπει κάποιον άλλον να βρίσκεται σε μία δυσάρεστη κατάσταση. Αυτή η δυσφορία δεν είναι απαραίτητο να αντικατοπτρίζει τα συναισθήματα του άλλου ατόμου. Για παράδειγμα, όταν βλέπουμε κάποιον να τραυματίζεται, νιώθουμε δυσφορία, όχι όμως σωματικό πόνο.

#### **4.2.2 Γνωσιακή ενσυναίσθηση**

Η ενσυναίσθηση βασίζεται στην αυτοεπίγνωση και τον διαχωρισμό ανάμεσα στον εαυτό και τον άλλον. Η μίμηση και η συναισθηματική επιδεκτικότητα είναι σημαντικοί μηχανισμοί, αλλά όχι αρκετοί για να παράγουν την ολοκληρωμένη εμπειρία της ενσυναίσθησης, αφού δεν απαιτούν από τον παρατηρητή να διακρίνει αν η πηγή των συναισθημάτων του είναι εσωτερική ή προκλήθηκε από κάποιο εξωτερικό ερέθισμα.

Το κομμάτι της ενσυναίσθησης που αναφέρεται στην ικανότητα του παρατηρητή να μαντεύει τις σκέψεις και τα συναισθήματα κάποιου άλλου και να υιοθετεί την οπτική του γωνία, χωρίς όμως να χάνει την αίσθηση του εαυτού, λέγεται *γνωσιακή ενσυναίσθηση*. Η γνωσιακή ενσυναίσθηση είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με την ανάπτυξη της θεωρίας του νου (theory of mind), δηλαδή, της ικανότητας να αποδίδουμε νοητικές καταστάσεις σε άλλους και να κατανοούμε ότι οι σκέψεις τους μπορεί να διαφέρουν από τις δικές μας. Ο άλλος αναγνωρίζεται όχι ως μία επέκταση του εαυτού, αλλά ως μία ξεχωριστή οντότητα. Η γνωσιακή ενσυναίσθηση εμφανίζεται



αναπτυξιακά και φυλογενετικά μαζί με ικανότητες όπως η αναγνώριση του εαυτού στον καθρέπτη, η χρησιμοποίηση εργαλείων και η εξαπάτηση (Preston και de Waal, 2001).

Όσον αφορά τον τρόπο με τον οποίον επιτυγχάνεται η γνωσιακή ενσυναίσθηση, έχουν προταθεί δύο βασικές θεωρίες: η *θεωρία προσομοίωσης* (simulation theory) και η *θεωριακή θεωρία* (theory). Σύμφωνα με τη θεωρία προσομοίωσης, για να βγάλει κάποιος συμπεράσματα για την νοητική κατάσταση του άλλου, χρησιμοποιεί τον εαυτό του σαν μοντέλο, δηλαδή φαντάζεται τον εαυτό του στη θέση του. Από την άλλη πλευρά, η *θεωριακή* θεωρία υποστηρίζει ότι οι άνθρωποι αναπτύσσουν θεωρίες για την ανθρώπινη σκέψη και συμπεριφορά, τις οποίες χρησιμοποιούν, μαζί με τη γνώση κάποιων θεωρητικών αρχών, για να προβλέψουν και να εξηγήσουν τις πράξεις και τις κάθε είδους εξωτερικεύσεις των άλλων.

Μία τρίτη θεωρία, η οποία αναφέρεται συνολικά στην ενσυναισθητική εμπειρία, είναι το *μοντέλο αντίληψης-δράσης* (perception-action model) (Preston και de Waal, 2001). Το μοντέλο αντίληψης-δράσης, το οποίο βασίστηκε αρχικά στις κοινές νευρωνικές αναπαραστάσεις κατά την παρατήρηση και την εκτέλεση μίας κίνησης (βλ. κατοπτρικούς νευρώνες: 4.3.1), εύκολα επεκτάθηκε ώστε να εξηγεί πώς ένας παρατηρητής μπορεί να νοιώσει τα συναισθήματα που παρατηρεί σε κάποιον άλλον. Σύμφωνα με τους Preston και de Waal (2001), το μοντέλο αντίληψης-δράσης είναι συμβατό και με τη θεωρία προσομοίωσης, αλλά και με τη θεωριακή θεωρία.

Έννοια	Διαχωρισμός εαυτού-άλλου	Εξομοίωση συναισθηματικής κατάστασης
Συναισθηματική επιδεκτικότητα	Όχι	Ναι
Συμπάθεια (ενσυναισθητικό ενδιαφέρον)	Ναι	Όχι
Γνωσιακή ενσυναίσθηση	Ναι	Όχι
Ενσυναίσθηση	Ναι	Στο επίπεδο της αναπαράστασης, όχι απαραίτητα προφανής

*Πίνακας 2 Έννοιες σχετικές με την ενσυναίσθηση και βασικά χαρακτηριστικά τους  
(προσαρμογή από Preston και de Waal, 2001: 6-7).*

### 4.3 Αλτρουισμός και ενσυναίσθηση

Το ενδιάμεσο βήμα ανάμεσα στη συναισθηματική και την γνωσιακή ενσυναίσθηση ονομάζεται *ενσυναισθητικό ενδιαφέρον* (empathic concern) ή *συμπάθεια* (sympathy) και ορίζεται ως μία συναισθηματική αντίδραση στην επίδειξη ανάγκης ή τη δυσφορία κάποιου άλλου ατόμου. Η συμπάθεια, στηρίζεται στο σαφή διαχωρισμό ανάμεσα στα εσωτερικά συναισθήματα του ατόμου και τα συναισθήματα των άλλων. Αν και προϋποθέτει αυτή τη διάκριση, η συμπάθεια είναι αρκετά διαφορετική από την ενσυναίσθηση. Η συμπάθεια συχνά χαρακτηρίζεται από οίκτο για το άλλο άτομο, κάτι που δε συμβαίνει με την ενσυναίσθηση. Ενώ κατά την ενσυναίσθηση τα συναισθήματα του παρατηρητή είναι ισομορφικά με τα παρατηρούμενα συναισθήματα, η συμπάθεια δεν απαιτεί από τον παρατηρητή να μοιραστεί τα συναισθήματα του άλλου.

Όπως και στην περίπτωση της προσωπικής δυσφορίας (personal distress), η συναισθηματική αντίδραση δεν είναι απαραίτητο να προσομοιάζει την παρατηρούμενη συναισθηματική κατάσταση. Αντίθετα όμως με την προσωπική δυσφορία, η οποία προκαλεί στον παρατηρητή την εγωιστική επιθυμία να βελτιώσει την δική του κατάσταση, η συμπάθεια χαρακτηρίζεται από το κίνητρο να βελτιώσει ο παρατηρητής τη συναισθηματική κατάσταση του άλλου (de Waal, 2008).

Σύμφωνα με την υπόθεση ενσυναίσθησης-αλτρουισμού (Batson, 2010), το ενσυναισθητικό ενδιαφέρον παράγει αλτρουιστικά κίνητρα. Στο πλαίσιο αυτής της υπόθεσης, το ενσυναισθητικό ενδιαφέρον εμπεριέχει τις συναισθηματικές έννοιες της συμπάθειας, της συμπόνιας, της τρυφερότητας, της λύπης, της στενοχώριας, της αναστάτωσης, της ανησυχίας, του ενδιαφέροντος και της θλίψης.

Επίσης στο πλαίσιο της υπόθεσης του Batson, τα αλτρουιστικά κίνητρα αναφέρονται σε μία παρακινητική κατάσταση με απώτερο σκοπό την αύξηση της ευημερίας κάποιου άλλου. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι ο συγκεκριμένος ορισμός δε συνάδει απόλυτα με τη συνηθισμένη χρήση του όρου «αλτρουισμός», η οποία συνδέεται με προσωπικό κόστος -ή αδιαφορία για πιθανό προσωπικό κόστος- του ατόμου που βοηθάει.

Αντίθετη από την έννοια του αλτρουισμού είναι η έννοια του εγωισμού, η οποία αναφέρεται σε μία παρακινητική κατάσταση με απώτερο σκοπό την αύξηση της ευημερίας του εαυτού (Lishner και Stocks, 2007: 298). Φιλόσοφοι και ψυχολόγοι ανά τους αιώνες θεωρούσαν ότι η βοηθητική συμπεριφορά προς άλλους ανθρώπους μπορεί τις περισσότερες φορές να αποδοθεί σε εγωιστικά κίνητρα

Ωστόσο, η υπόθεση ότι τα άτομα τα οποία βιώνουν υψηλότερα επίπεδα ενσυναισθητικού ενδιαφέροντος για άλλους ανθρώπους που έχουν ανάγκη είναι πιο πιθανό να εμφανίσουν βοηθητικές τάσεις υποστηρίζεται σε μεγάλο βαθμό από την έρευνα. Κατά καιρούς έχουν εκτελεστεί διάφορα πειράματα τα οποία είχαν ως στόχο την μελέτη της σύνδεσης ανάμεσα σε βοηθητικές τάσεις και το φαινόμενο της ενσυναίσθησης και του ενσυναισθητικού ενδιαφέροντος (Batson et al., 1981· Bierhoff και Rohmann, 2004· Stutz και Crispino, 2007· Van Lange, 2008) ή της προσωπικής δυσφορίας (Welp και Brown, 2013). Τα αποτελέσματα κάποιων από τις έρευνες αυτές δείχνουν ότι η υπόθεση της ενσυναίσθησης-αλτρουισμού είναι βάσιμη (Batson et al., 1981: 301-302· Bierhoff και Rohmann, 2004: 359-360· Harrington, Bramham και O'Connell, 2015: 24), ενώ τα αποτελέσματα κάποιων άλλων ερευνών δεν είναι ενδεικτικά ιδιαίτεως ισχυρής σύνδεσης ανάμεσα σε ενσυναίσθηση και αλτρουισμό (Cialdini et al., 1997: 489-492· Stutz και Crispino, 2007: 8· Van Lange, 2008: 773).

Μία εναλλακτική θεωρία για την εξήγηση της πηγής της αλτρουιστικής συμπεριφοράς είναι το μοντέλο ανακούφισης αρνητικής κατάστασης (negative-state-relief model) (Cialdini et al., 1987). Το μοντέλο αυτό το ανέπτυξαν, με βάση πειράματά τους, ο Robert Cialdini με τους συνεργάτες του, οι οποίοι προσπάθησαν να δώσουν μία εγωιστική εξήγηση για τα αποτελέσματα άλλων ερευνών, που συνδέουν τον

αλτρουισμό με την ενσυναίσθηση. Σύμφωνα με αυτή τη θεωρία, η οξυμένη ενσυναίσθηση ενός παρατηρητή απέναντι σε κάποιον που υποφέρει επιφέρει προσωπική δυσφορία και η εγωιστική επιθυμία να ανακουφίσει αυτή τη δυσφορία είναι αυτή που παρακινεί τη βοηθητική συμπεριφορά, αντί για κάποια ανιδιοτελή επιθυμία να ανακουφιστεί ο άλλος (Cialdini et al., 1987: 749).

## 4.4 Μέτρηση ενσυναίσθησης

Έχουν αναπτυχθεί διάφορες μέθοδοι μέτρησης της ενσυναίσθησης, οι οποίες έχουν δύο διακριτές κατευθύνσεις: τη μέτρηση της *περιστασιακής ενσυναίσθησης* (situational empathy), δηλαδή ενσυναισθητικές αντιδράσεις σε συγκεκριμένες περιστάσεις, και τη μέτρηση της *ενσυναισθητικής προδιάθεσης* (dispositional empathy), δηλαδή η ενσυναίσθηση ως χαρακτηριστικό γνώρισμα ενός ατόμου.

Οι περισσότερες μέθοδοι μέτρησης της ενσυναίσθησης βασίζονται στην αυτοαναφορά, συνήθως μέσω ερωτηματολογίων, όπως το Interpersonal Reactivity Index (Davis, 1983), το Empathy Quotient (Baron-Cohen και Wheelwright, 2004) και το Basic Empathy Scale (Jolliffe and Farrington, 2006· Carré et al., 2013· Bensalah et al., 2015). Επίσης, υπάρχουν μέθοδοι εκτίμησης της περιστασιακής συναισθηματικής ενσυναίσθησης όπου μελετώνται οι ενσυναισθητικές αντιδράσεις που εξωτερικεύονται μέσω των εκφράσεων του προσώπου, της φωνής, και των χειρονομιών ή εκτελούνται φυσιολογικές μετρήσεις, όπως η μέτρηση της καρδιακών παλμών ή της αγωγιμότητας του δέρματος (skin conductance). Έχουν χρησιμοποιηθεί και τεχνικές απεικόνισης του εγκεφάλου, όπως το ηλεκτροεγκεφαλογράφημα, για να εξερευνηθούν τα κατοπτρικά συστήματα, τα οποία ενεργοποιούνται όταν κάποιος μοιράζεται τα συναισθηματικά βιώματα κάποιου άλλου. Τέλος, μία μέθοδος η οποία συνδυάζει στοιχεία αυτοαναφοράς και φυσιολογικών μετρήσεων είναι το Multifaceted Empathy Test (Dziobek et al., 2007).

Καμία από τις προαναφερθείσες μετρήσεις δεν είναι τέλεια. Παρουσιάζουν σχετικά προβλήματα εφόσον οι μετρήσεις με αυτοαναφορά είναι προφανές ότι μπορούν να επηρεαστούν από διάφορους παράγοντες, όπως η ικανότητα του ερωτηθέντος να διατυπώσει με περιγραφική ακρίβεια τις σκέψεις του (βλ. και 4.1). Οι φυσιολογικές μετρήσεις, δεν έχουν τέτοιους κινδύνους, αλλά ούτε και εξασφαλίζουν

ότι αυτό που μετριέται είναι η ενσυναίσθηση και όχι η συμπάθεια ή η προσωπική δυσφορία.

Ενώ η αναπτυγμένη συναισθηματική ενσυναίσθηση συνδέεται με πιο έντονα συναισθήματα, η αναπτυγμένη γνωσιακή ενσυναίσθηση (*ενσυναισθητική ακρίβεια - empathic accuracy*) συνεπάγεται μια πιο ολοκληρωμένη και ακριβή γνώση σχετικά με τις σκέψεις, τις προθέσεις και τα συναισθήματα των άλλων. Δύο κατηγορίες ανθρώπων που παρουσιάζουν ακραίες εκφάνσεις γνωσιακής και συναισθηματικής ενσυναίσθησης είναι τα άτομα με υψηλά επίπεδα αυτισμού και τα άτομα με ψυχοπάθεια (Baron-Cohen και Wheelwright, 2004). Τα άτομα με υψηλά επίπεδα αυτισμού παρουσιάζουν αρκετά μειωμένη γνωσιακή ενσυναίσθηση (Baron-Cohen και Wheelwright, 2004· Lockwood et al., 2013), ενώ οι ψυχοπαθείς έχουν μεγάλο έλλειμα συναισθηματικής ενσυναίσθησης (Lockwood et al., 2013). Παρότι όμως οι ψυχοπαθείς έχουν προβλήματα στο να μοιραστούν τα συναισθήματα των άλλων, δε δείχνουν να έχουν δυσκολία στο να αντιληφθούν και να περιγράψουν αυτά τα συναισθήματα (Dadds et al., 2009· Lockwood et al., 2013). Συχνά μάλιστα, επιδεικνύουν υψηλότερη από το μέσο άνθρωπο γνωσιακή ενσυναίσθηση, με σκοπό την εκμετάλλευση των γύρω τους (Lockwood et al., 2013).

## 5 Συναισθηματικοί υπολογιστές

Η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να περιγραφεί ως ο κλάδος που ασχολείται με το σχεδιασμό «νοημόνων» υπολογιστών, είτε αυτοί είναι συσκευές, προγράμματα ή ρομπότ, οι οποίοι έχουν τη δυνατότητα να αντιλαμβάνονται το περιβάλλον τους και να δρουν έτσι ώστε να μεγιστοποιούν τις πιθανότητες επιτυχίας, ανάλογα με τους στόχους τους. Μέχρι τη δεκαετία του 1990, η έρευνα πάνω σε «νοήμονες» υπολογιστές επικεντρωνόταν κατά κύριο λόγο σε καθαρά γνωσιακά αντικείμενα, όπως την επεξεργασία πληροφοριών, την επίλυση προβλημάτων, τη μάθηση, την αντίληψη, τη συλλογιστική και τη γλώσσα, δηλαδή σε παράγοντες που θεωρούνταν απαραίτητοι για νοημοσύνη. Μάλιστα, είναι αδιαμφισβήτητο το ότι, όσον αφορά αρκετούς από αυτούς τους παράγοντες, η ικανότητα των υπολογιστών να «σκεφτούν» έχει ξεπεράσει κατά πολύ αυτή των ανθρώπων.

Η αναγνώριση συναισθημάτων, η έκφραση συναισθημάτων και η ενσυναίσθηση δεν αντιμετωπίζονταν ως τέτοιοι παράγοντες από το χώρο της επιστήμης των υπολογιστών, μέχρι να τα φέρουν στο προσκήνιο κυρίως η Sherry Turkle (1984) και η Rosalind Picard, η οποία εισήγαγε τον όρο *affective computing* (συναισθηματική υπολογιστική) με την τεχνική αναφορά της το 1995 και το βιβλίο της το 1997 με τον ίδιο τίτλο.

Ο ορισμός που έδωσε η Picard (1997: 3) για τη *συναισθηματική υπολογιστική* είναι: «ο κλάδος της επιστήμης των υπολογιστών που σχετίζεται με συναισθήματα, προκύπτει από συναισθήματα ή επηρεάζει συναισθήματα». Η συναισθηματική υπολογιστική ανήκει στον ευρύτερο χώρο της επικοινωνίας ανθρώπου-μηχανής και συνδυάζει την τεχνητή νοημοσύνη, την επιστήμη των υπολογιστών, την ψυχολογία, τη νευροεπιστήμη και τη γνωσιακή επιστήμη.

Σκοπός της συναισθηματικής υπολογιστικής είναι η ανάπτυξη υπολογιστικών συστημάτων, τα οποία μπορούν να αναγνωρίζουν, να κατανοούν, να προσομοιώνουν και να προκαλούν συναισθήματα<sup>12</sup>. Απώτερος στόχος των περισσότερων ερευνητών στο συγκεκριμένο χώρο είναι η δημιουργία υπολογιστικών συστημάτων τα οποία θα έχουν τη δυνατότητα της ενσυναίσθησης, δηλαδή τη δυνατότητα να αναγνωρίζουν και

---

<sup>12</sup>Ανάλογα με τις εκάστοτε δυνατότητες ή τις εκάστοτε ανάγκες και στόχους, ένας συναισθηματικός υπολογιστής μπορεί να πληροί μόνο ένα υποσύνολο των τεσσάρων αυτών προϋποθέσεων (αναγνώριση, κατανόηση, προσομοίωση και πρόκληση συναισθημάτων).

να ερμηνεύουν τη συναισθηματική κατάσταση των γύρω τους, έτσι ώστε να μπορούν να αντιδράσουν ανάλογα.

Οι ερευνητές ελπίζουν ότι τα υπολογιστικά συστήματα, αποκτώντας τέτοιες δυνατότητες, θα μπορούν να έχουν πολύ πιο ουσιαστικές αλληλεπιδράσεις με τους γύρω τους, κάτι που θα τα μετατρέψει σε πολύ πιο χρήσιμα και ευέλικτα εργαλεία. Ήδη υπάρχει πληθώρα ενδείξεων ότι η ενσωμάτωση συναισθηματικών δεξιοτήτων σε υπολογιστικά συστήματα έχει πολλαπλά πλεονεκτήματα.

Οι εικονικοί χαρακτήρες και τα ρομπότ τα οποία μπορούν να επικοινωνήσουν συναισθηματικά είναι πιο αληθοφανή και δημιουργούν σε μεγαλύτερο βαθμό την ψευδαίσθηση ότι έχουν ζωή (Bates, 1994: 124· Prendinger et al., 2004: 55· Amini et al., 2013: 51). Επίσης, φαίνεται ότι οι επιδόσεις των χρηστών βελτιώνονται όταν τους δίνεται η δυνατότητα να αλληλεπιδρούν συναισθηματικά με κάποιο υπολογιστικό σύστημα, όπως βελτιώνεται η αντίληψή τους για αυτό και η διάθεσή τους να αλληλεπιδράσουν με αυτό (Adam, Herzig και Longin, 2009: 202). Η ενσωμάτωση συναισθηματικής επικοινωνίας σε εκπαιδευτικά υπολογιστικά συστήματα, για παράδειγμα, αυξάνει την επιμονή και την αφοσίωση των μαθητών και, συνεπώς, τις επιδόσεις τους (Lyons, Kluender και Tetsutani, 2005: 28· Moridis et al., 2010: 677· Leite et al., 2011: 3).

Εκτός από την εκπαίδευση, η συναισθηματική υπολογιστική έχει εφαρμοστεί με επιτυχία σε πολλά διαφορετικά περιβάλλοντα. Στο χώρο της υγείας αναπτύσσονται συστήματα για τη βοήθεια ατόμων με αυτισμό (Kaliouby, Picard και Baron-Cohen, 2006· Parsons et al., 2011· Messinger et al., 2015), ενσυναισθητικοί εικονικοί χαρακτήρες με σκοπό την ψυχοθεραπεία (Lisetti et al., 2013· Amini et al., 2013), συστήματα με σκοπό την καλύτερη φροντίδα ηλικιωμένων (Stanford, 2002· Cai, 2006· Chang και Sung, 2013) και ατόμων με ειδικές ανάγκες (Cai, 2006), εικονικοί χαρακτήρες με σκοπό την αντιμετώπιση της κατάθλιψης (Burton et al., 2015· Bresó et al., 2016), συστήματα με σκοπό την αντιμετώπιση διαταραχών συνδεδεμένων με το άγχος (Repetto et al., 2009) και ενσυναισθητικά ρομπότ με σκοπό την υποστήριξη ατόμων κατά τη διάρκεια ασκήσεων αποκατάστασης (Tapus και Mataric, 2008).

Ιδέες σχετικές με τη συναισθηματική υπολογιστική έχουν επίσης χρησιμοποιηθεί στο σχεδιασμό ηλεκτρονικών παιχνιδιών (Isla και Blumberg, 2002· Harrington, Olsen και Siegelmann, 2008· Hudlicka, 2008· Yannakakis et al., 2011· Tan et al., 2013), στη διαδραστική διήγηση (Lim, Aylett και Jones, 2005· Gilroy et al., 2013· Hernandez και Bulitko, 2013), στην κινητή τηλεφωνία (Zhang και Hui, 2014), στην ανάπτυξη

εφαρμογών τηλεδιάσκεψης (Nguyen και Canny, 2009), στα μέσα κοινωνικής δικτύωσης (Salehi-Abari και Boutilier, 2014· Yang et al., 2014), στο σχεδιασμό έξυπνων αυτοκινήτων (Lisetti και Nasoz, 2005· Eyben et al., 2010) στο σχεδιασμό ρομπότ (Breazeal and Brooks, 2004· Berns, Hillenbrand και Mianowski, 2006· Qualcomm, 2012· Chang και Sung, 2013· Wei και Zhao, 2016· SoftBank Robotics, 2016) κ.α.

Τα υπολογιστικά συστήματα με τα οποία θα ασχοληθούμε μπορούν να χωριστούν σε τέσσερις βασικές κατηγορίες, ανάλογα με τις συναισθηματικές τους δυνατότητες:

- μπορούν να αναγνωρίσουν συναισθήματα, αλλά δεν μπορούν να εκφράσουν συναισθήματα
- δεν μπορούν να αναγνωρίσουν συναισθήματα, αλλά μπορούν να εκφράσουν συναισθήματα
- μπορούν και να αναγνωρίσουν και να εκφράσουν συναισθήματα

Στις τρεις επόμενες παραγράφους θα εξετάσουμε την αναγνώριση συναισθημάτων από υπολογιστές, την προσομοίωση και έκφραση συναισθημάτων από υπολογιστές και, τέλος, την ενσυναίσθηση από και προς υπολογιστές.

## **5.1 Αναγνώριση και κατανόηση συναισθημάτων από υπολογιστές**

Η ικανότητα αναγνώρισης και, ακολούθως, κατανόησης και επεξεργασίας συναισθημάτων είναι ο πυρήνας της συναισθηματικής νοημοσύνης και της ενσυναίσθησης. Ως εκ τούτου, είναι ίσως το πιο σημαντικό κομμάτι της ανάπτυξης ενός υπολογιστικού συστήματος, το οποίο θα μπορεί να έχει επιτυχείς συναισθηματικές αλληλεπιδράσεις.



Ο υπολογιστής μπορεί να προσπαθήσει να αναγνωρίσει τα συναισθήματα του χειριστή του, άλλων *πρακτόρων*<sup>13</sup> με τους οποίους αλληλεπιδρά ή τα δικά του, αν «έχει» συναισθήματα. Αυτό μπορεί να το κάνει είτε ερμηνεύοντας συναισθηματικές εκφράσεις, είτε βγάζοντας συμπεράσματα από μία κατάσταση η οποία προκαλεί συναισθήματα.

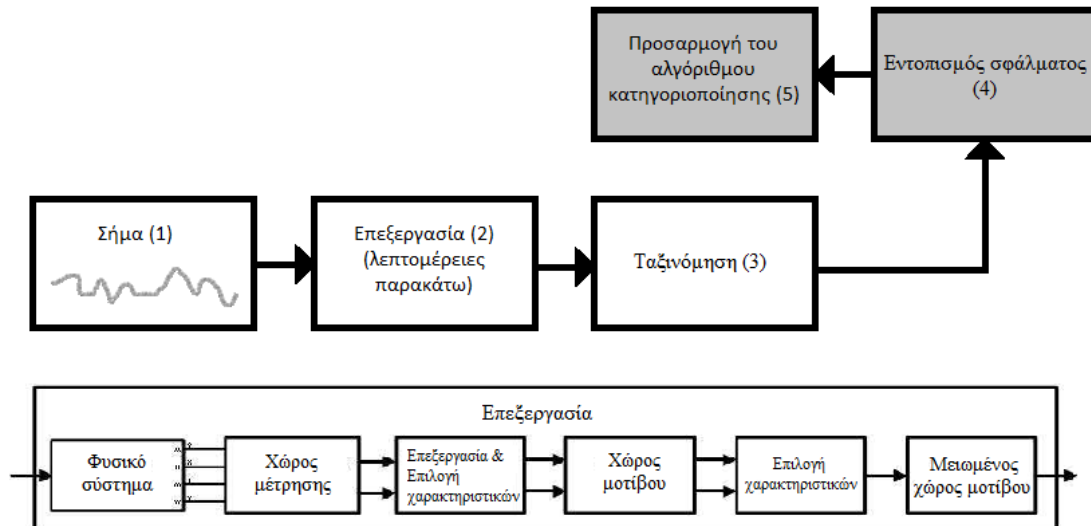
Η αναγνώριση συναισθημάτων, είτε από ανθρώπους, είτε από μηχανές, στηρίζεται σχεδόν πάντα σε μία διαδικασία αναγνώρισης μοτίβων. Η διαδικασία αναγνώρισης μοτίβων μπορεί να περιγραφεί ως εξής:

- 1) Ένα σήμα λαμβάνεται και
- 2) επεξεργάζεται από
  - i. ένα υλικό σύστημα (για παράδειγμα το μάτι ή έναν αισθητήρα). Αυτό το σύστημα μας παρέχει μία
  - ii. μέτρηση του χώρου στον οποίο
  - iii. γίνεται επιλογή χαρακτηριστικών και/ή η προεργασία. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα ένα
  - iv. χώρο μοτίβου (pattern space), μέσα στον οποίο πάλι
  - v. γίνεται επιλογή χαρακτηριστικών. Αυτό παρέχει
  - vi. ένα μειωμένο χώρο μοτίβου που χρησιμοποιείται για την
- 3) κατηγοριοποίηση του μοτίβου. Αυτή η διαδικασία ταξινόμησης μπορεί να είναι είτε μία εξέλιξη του υπάρχοντος συστήματος ταξινόμησης, είτε η εφαρμογή του σε ένα νέο σύνολο δεδομένων. Στην πρώτη περίπτωση, αναπτύσσεται ο κανόνας απόφασης για το πώς θα γίνει η ταξινόμηση· στη δεύτερη περίπτωση, η διαδικασία ταξινόμησης παρέχει μία «ετικέτα» για το σήμα που λήφθηκε. Η διαδικασία ταξινόμησης μπορεί να είναι επιτηρούμενη ή μη. Σε περίπτωση που υπάρχει a priori γνώση σχετικά με το σήμα,
- 4) μπορεί να εντοπιστεί σφάλμα ταξινόμησης και
- 5) η διαδικασία ταξινόμησης μπορεί να προσαρμοστεί ανάλογα.

Χωρίς a priori γνώση, τα τελευταία δύο βήματα δεν μπορούν να εφαρμοστούν και εφαρμόζεται ανεπιτήρητη ταξινόμηση. (Egon L. van den, Anton και Joyce H.D.M., 2010: 95-96)

---

<sup>13</sup> Πράκτορα (agent) αποκαλούμε μία αυτόνομη οντότητα η οποία παρατηρεί το περιβάλλον του μέσω αισθητήρων και δρα μέσα σε αυτό, προσπαθώντας να πετύχει κάποιους στόχους (πηγή μετάφρασης: [http://ai.uom.gr/aima/Glossary/AIMA\\_Glossary.htm](http://ai.uom.gr/aima/Glossary/AIMA_Glossary.htm) [Ημερομηνία προσπέλασης: 30/10/2015])



Σχήμα 4. Διαδικασία αναγνώρισης μοτίβων (προσαρμογή από Egon L. van den, Anton και Joyce H.D.M., 2010: 96)

Σύμφωνα με την Picard (1997: 55), τα κριτήρια τα οποία θα πρέπει να λαμβάνονται υπ' όψη για το σχεδιασμό ενός υπολογιστικού συστήματος το οποίο θα μπορεί να αναγνωρίσει συναισθήματα συνοψίζονται ως εξής:

- Είσοδος (input): Ο υπολογιστής λαμβάνει μια ποικιλία σημάτων εισόδου (πρόσωπο, φωνή, κινήσεις, στάση, εφίδρωση, ηλεκτροδερμική αντίδραση, θερμοκρασία, ηλεκτροκαρδιογράφημα, πίεση του αίματος, παλμός, ηλεκτρομυογράφημα, κ.α.)
- Αναγνώριση μοτίβων (pattern recognition): Από αυτά τα σήματα, εξάγει και ταξινομεί χαρακτηριστικά. Για παράδειγμα, αναλύει χαρακτηριστικά της κίνησης σε ένα βίντεο για να διακρίνει ένα κατσούφιασμα από ένα χαμόγελο.
- Συλλογισμός (reasoning): Συμπεραίνει το υποβόσκων συναίσθημα με βάση τη γνώση γύρω από το πώς παράγονται και εκφράζονται τα συναισθήματα. Ουσιαστικά, αυτή η ικανότητα προϋποθέτει την αντίληψη και το συλλογισμό γύρω από τις συνθήκες, το περιβάλλον, τους προσωπικούς στόχους και προτιμήσεις, τους κοινωνικούς κανόνες συμπεριφοράς και οποιοδήποτε είδος γνώσης σχετίζεται με την παραγωγή και έκφραση συναισθημάτων.
- Μάθηση (learning): Όσο ο υπολογιστής «γνωρίζει» κάποιον, μαθαίνει ποιος από τους παραπάνω παράγοντες είναι ο πιο σημαντικός για το συγκεκριμένο άτομο και, έτσι, γίνεται καλύτερος στο να αναγνωρίζει τα συναισθήματά του.

- Προδιάθεση (bias): Η συναισθηματική κατάσταση του υπολογιστή, αν έχει συναισθήματα, επηρεάζει την αναγνώριση ασαφών συναισθημάτων.
- Έξοδος (output): Ο υπολογιστής ονομάζει ή περιγράφει τις αναγνωρισμένες εκφράσεις και τα πιθανά υποβόσκοντα συναισθήματα.

Η αναγνώριση συναισθήματος από έναν υπολογιστή μπορεί να προϋποθέτει δυνατότητα όρασης (βίντεο) και ακοής (μικρόφωνο) για την καταγραφή εκφράσεων του προσώπου, κινήσεων και φωνητικών χαρακτηριστικών. Επιπρόσθετα, ο υπολογιστής μπορεί να χρησιμοποιεί άλλες εισόδους (inputs), οι οποίες μπορεί να έχουν ή μπορεί να μην έχουν κάτι ανάλογο στις ανθρώπινες αισθήσεις – μέτρηση θερμοκρασίας με υπέρυθρο θερμόμετρο, μέτρηση αγωγιμότητας του δέρματος κτλ. Όταν οι συναισθηματικές εκφράσεις ή αντιδράσεις καταγραφούν και αναγνωριστούν, το σύστημα μπορεί να χρησιμοποιήσει τη γνώση του γύρω από τη συγκεκριμένη κατάσταση και γύρω από την παραγωγή συναισθημάτων για να συμπεράνει την πιο πιθανή συναισθηματική κατάσταση που μπορεί να συνοδεύει αυτές τις εκφράσεις ή αντιδράσεις.

Όσον αφορά τη λήψη της αρχικής πληροφορίας, υπάρχουν τρεις βασικές μέθοδοι που ακολουθούνται από τους ερευνητές για την εύρεση ή παραγωγή συναισθηματικής εμπειρίας: φυσικές εκφράσεις συναισθήματος, προκληθείσες συναισθηματικές εκφράσεις και προσομοιωμένες συναισθηματικές εκφράσεις από ηθοποιούς (βλ. και 3.2.2). Ανάμεσα στις πειραματικά προκληθείσες συναισθηματικές εκφράσεις και τις προσομοιωμένες από ηθοποιούς, συχνά προτιμώνται οι δεύτερες, επειδή τις περισσότερες φορές τα προσομοιωμένα συναισθήματα είναι πιο ξεκάθαρα και έχουν μεγαλύτερη ένταση από τα προκληθέντα.

Προφανώς, ο απώτερος σκοπός των ερευνητών στο χώρο της συναισθηματικής υπολογιστικής είναι η αναγνώριση φυσικών εκφράσεων συναισθήματος. Ως αντικείμενο έρευνας όμως, οι φυσικές συναισθηματικές εκφράσεις δεν είναι τόσο εύχρηστες όσο οι προκληθείσες ή οι προσομοιωμένες συναισθηματικές εκφράσεις, λόγω της δυσκολίας ελέγχου τους και ελέγχου του περιβάλλοντος μέσα στο οποίο προκαλούνται.

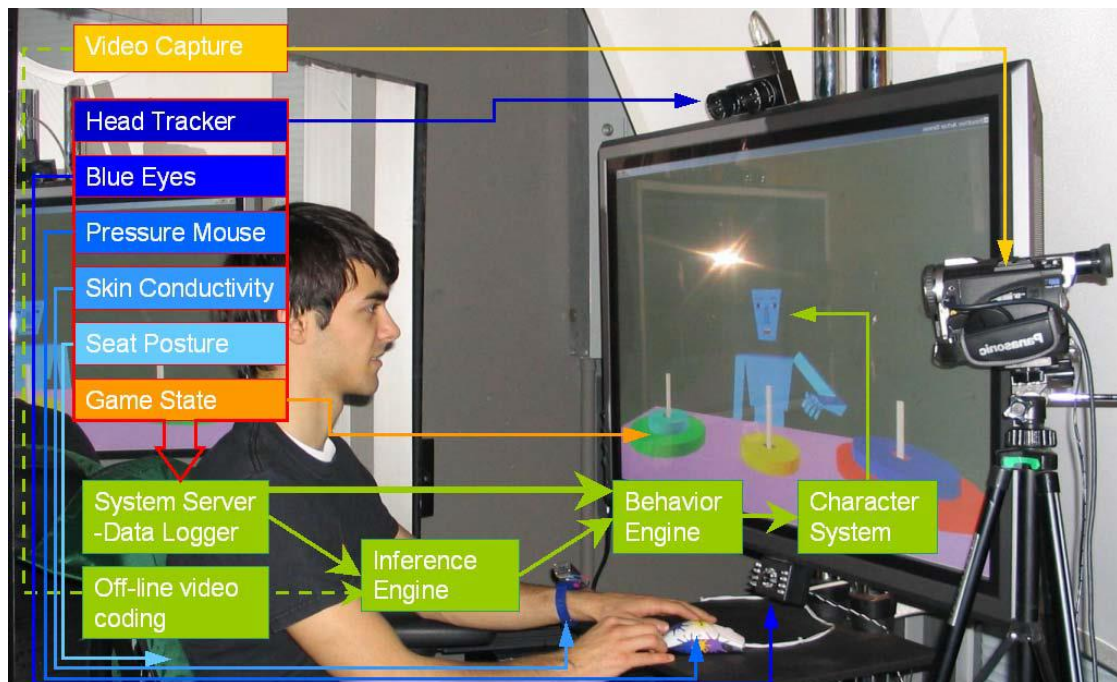
Οι πιο συνηθισμένοι τρόποι με τους οποίους συλλέγονται πληροφορίες οι οποίες βοηθούν έναν υπολογιστή να αναγνωρίσει συναισθηματικές καταστάσεις είναι οι ακόλουθοι:

- ανίχνευση συναισθηματικών εκφράσεων του προσώπου
- παρατήρηση συμπεριφοράς (κινήσεων του κεφαλιού, των άκρων και του υπόλοιπου σώματος, στάσης του σώματος, κατεύθυνσης του βλέμματος κ.α.)
- παρατήρηση ομιλίας ή χαρακτηριστικών της φωνής
- λήψη/μέτρηση βιοσημάτων (ηλεκτροεγκεφαλογράφημα (ΗΕΓ), μέτρηση καρδιακών παλμών, θερμοκρασίας του σώματος, αγωγιμότητας του δέρματος, επιπέδων οξυγόνου στο αίμα κ.α.)
- ανάλυση κειμένου
- αυτοαναφορά

Οι μέθοδοι αναγνώρισης συναισθημάτων οι οποίες βασίζονται μόνο σε έναν από τους παραπάνω τρόπους για τη συλλογή πληροφοριών λέγονται *μονοτροπικές* (unimodal) μέθοδοι. Κάποια παραδείγματα είναι μέθοδοι οι οποίες βασίζονται σε αναγνώριση εκφράσεων προσώπου (Harms, Martin και Wallace, 2010· Sun et al., 2016), παρατήρηση φωνής (Jones και Jonsson, 2005· Neiberg, Elenius και Laskowski, 2006), ανάλυση κειμένου (Mostafa, Helmut και Ishizuka, 2006· Qamar και Ahmad, 2015), ηλεκτροεγκεφαλογραφήματα (Bos, 2006· Kothe, Onton και Makeig, 2013) ανάλυση φυσιολογικών αντιδράσεων (Barreto, 2008· Maaoui και Pruski, 2010), και ανάλυση συμπεριφοράς (Bianchi-berthouze και Kleinsmith, 2003· Lisetti et al., 2013).

Οι μέθοδοι που συνδυάζουν περισσότερους από έναν από τους παραπάνω τρόπους λέγονται *πολυτροπικές* (multimodal). Έχουν δοκιμαστεί πολυτροπικές μέθοδοι οι οποίες βασίζονται σε διάφορους συνδυασμούς των παραπάνω τρόπων, όπως παρακολούθηση κατεύθυνσης των ματιών, εκφράσεων του προσώπου και διαφόρων φυσιολογικών σημάτων (Gonzalez-Sanchez et al., 2011), ανάλυση εκφράσεων του προσώπου, σωματικών κινήσεων και ομιλίας (Kessous, Castellano και Caridakis, 2009), εγκεφαλογραφήματα, αντιδράσεις της κόρης του ματιού και απόσταση βλέμματος (Soleymani, Pantic και Pun, 2012) ή παρατήρηση της κόρης του ματιού, της στάσης του σώματος στην καρέκλα, της πίεσης που ασκείται σε ειδικό ποντίκι με αισθητήρες και της αγωγιμότητας του δέρματος (Karoor, Burlison και Picard, 2007). Υποσύνολο των πολυτροπικών μεθόδων είναι οι *διτροπικές* (bimodal), οι οποίες στις περισσότερες περιπτώσεις συνδυάζουν τη μελέτη των εκφράσεων του προσώπου με τη

μελέτη της φωνής ή της ομιλίας (Zeng et al., 2007· Gunes και Piccardi, 2006· Hoch et al., 2005· Fragopanagos και Taylor, 2005).



Εικόνα 2: Πολυτροπική μέθοδος αναγνώρισης συναισθημάτων από το MIT Media Lab, η οποία συνδυάζει παρακολούθηση κινήσεων του κεφαλιού και των ματιών, της αγωγιμότητας του δέρματος, της πίεσης που ασκείται σε ειδικό ποντίκι με αισθητήρες και της στάσης του σώματος στην καρέκλα.(εικόνα από Burlison et al., 2004: 2).

Τα αποτελέσματα των μετρήσεων, ειδικά στις περιπτώσεις των αισθητήρων οι οποίοι μετράνε φυσιολογικές αντιδράσεις, μπορούν να επηρεαστούν από διάφορους παράγοντες όπως κίνηση του σώματος, θορύβους κ.α. Για αυτό το λόγο, πολλές φορές, πριν την επεξεργασία των πληροφοριών, είναι απαραίτητο ένα ενδιάμεσο στάδιο προεπεξεργασίας, κατά τη διάρκεια του οποίου, εφαρμόζονται κάποια φίλτρα στις μετρήσεις, ώστε να ελαχιστοποιηθούν οι εξωγενείς επιρροές (Ping et al., 2013, 2193).

Η επεξεργασία της πληροφορίας απαιτεί την ανάλυση των χαρακτηριστικών τα οποία συλλέχθηκαν και την επιλογή των πιο σχετικών από αυτά. Επιλέγοντας τα πιο χρήσιμα και «πετώντας» τα περιττά χαρακτηριστικά, το σύστημα έχει τη δυνατότητα να αξιολογήσει και να ταξινομήσει τη συναισθηματική κατάσταση στην οποία αντιστοιχούν, χωρίς να επιβαρύνεται από άχρηστες πληροφορίες.

Στη διάθεση των ερευνητών υπάρχουν διάφορες τεχνικές εξαγωγής χαρακτηριστικών, όπως η *διαδοχική εμπρός-επιλογή* (sequential forward selection (SFS)), η *διαδοχική πίσω-επιλογή* (sequential backward selection (SBS)), η *αιωρούμενη διαδοχική εμπρός-επιλογή* (sequential floating forward selection (SFFS)), η *επιλογή χαρακτηριστικών βασισμένη σε περιθώρια* (margin based feature selection), η ανάλυση κύριων συνιστωσών (principal component analysis (PCA)) και η *προβολή του Fischer* (Fischer projection). Από αυτές τις τεχνικές, πιο συχνά επιλέγονται οι SFS, η SBS ή η PCA. Η SFS ξεκινάει με ένα άδειο σύνολο, στο οποίο εισάγει ένα-ένα τα χαρακτηριστικά που θεωρούνται πιο χρήσιμα. Αντίστροφα, η SBS αφαιρεί από το σύνολο όλων των χαρακτηριστικών ένα-ένα τα χαρακτηριστικά που θεωρούνται περιττά. Η PCA, είναι μία στατιστική διαδικασία, κατά την οποία το αρχικό σύνολο των χαρακτηριστικών μετατρέπεται σε ένα όσο το δυνατόν μικρότερο σύνολο, με όσο το δυνατόν πιο διαφορετικά μεταξύ τους χρήσιμα χαρακτηριστικά.

Αφού γίνει η επιλογή των χαρακτηριστικών, η ταξινόμησή επιτυγχάνεται κατηγοριοποιώντας το μειωμένο σύνολο χαρακτηριστικών στην αντίστοιχη συναισθηματική κατάσταση. Αυτό γίνεται συνήθως χρησιμοποιώντας τεχνικές μηχανικής μάθησης<sup>14</sup> όπως η μάθηση με επίβλεψη (supervised learning), η μάθηση χωρίς επίβλεψη (unsupervised learning) και η ημιεπιβλεπόμενη μάθηση (semi-supervised learning)<sup>15</sup> (Ping et al., 2013, 2193).

Για να μπορέσει ένα σύστημα να επεξεργαστεί την συναισθηματική πληροφορία, αλλά κυρίως να την ταξινομήσει και να κάνει μία εκτίμηση για τη συναισθηματική κατάσταση του πομπού, είναι απαραίτητη μία θεωρία των συναισθημάτων, την οποία θα χρησιμοποιήσει σαν βάση και οδηγό. Οι περισσότερες έρευνες βασίζονται σε δισδιάστατα μοντέλα (διέγερση-σθένος) των συναισθημάτων, όπως το Circumplex model του Russel (Posner, Russell και Peterson, 2005· βλ. 3.1.2) (Prendinger, Mori και Ishizuka, 2005· Kessous, Castellano και Caridakis, 2009· Suarez, Cu και Sta. Maria, 2012· Soleymani, Pantic και Pun, 2012) και θεωρίες αξιολόγησης, με πιο δημοφιλή επιλογή τη θεωρία αξιολόγησης που ανέπτυξαν οι Andrew Ortony, Gerald L. Clore και

---

<sup>14</sup> Μηχανική μάθηση (machine learning) είναι περιοχή της επιστήμης των υπολογιστών, η οποία αφορά αλγόριθμους και μεθόδους που επιτρέπουν σε υπολογιστικά συστήματα να δημιουργούν μοντέλα ή πρότυπα μέσα από ένα σύνολο δεδομένων.

<sup>15</sup> Η επιβλεπόμενη μάθηση βασίζεται σε ή δοσμένα παραδείγματα για να παράγει καινούριες υποθέσεις, ενώ η μάθηση χωρίς επίβλεψη βασίζεται στην παρατήρηση δεδομένων και την παραγωγή υποθέσεων στην πορεία, χωρίς να έχει στη διάθεσή της εκπαιδευτικά παραδείγματα. Η ημιεπιβλεπόμενη μάθηση είναι ένας συνδυασμός των δύο παραπάνω τεχνικών.

Allan Collins (1988· βλ. και 1.3.4.4) (Duhaut, 2010: 2· Schröder, 2010: 2· Moridis, 2011: 48· Soleymani, Pantic και Pun, 2012).

Τα μοντέλα που βασίζονται σε δισδιάστατα μοντέλα των συναισθημάτων για το στάδιο της ταξινόμησης χρησιμοποιούν με διάφορους τρόπους τις μεθόδους συλλογής πληροφοριών, σε σχέση με τις δύο διαστάσεις, τη διέγερση και το σθένος. Όσο αφορά τη διάσταση της διέγερσης, το μέτρο με τα καλύτερα αποτελέσματα είναι η αγωγιμότητα του δέρματος (βλ. 3.3.1). Για να επιβεβαιωθούν τα αποτελέσματα των μετρήσεων της αγωγιμότητας του δέρματος, πολλές φορές αυτές συνδυάζονται με μετρήσεις των καρδιακών παλμών, της θερμοκρασίας κ.α.

Η εκτίμηση του σθένους της συναισθηματικής κατάστασης με αισθητήρες φυσιολογικών μετρήσεων είναι τεχνικά πιο δύσκολη και λιγότερο ακριβής από την ανίχνευση της διέγερσης. Η μέθοδος με τα καλύτερα αποτελέσματα όσον αφορά το σθένος είναι η μελέτη του προσώπου<sup>16</sup>, όπου ακόμα και ήπιες αλλαγές στις εκφράσεις μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως ενδείξεις για το πόσο θετική ή αρνητική είναι η συναισθηματική εμπειρία (Kessous, Castellano και Caridakis, 2009).

Οι πολυτροπικές μέθοδοι θεωρούνται γενικά πιο αξιόπιστες από τις μονοτροπικές, αφού έχουν τη δυνατότητα να συλλέξουν και να συνδυάσουν περισσότερες και πιο πολύπλευρες πληροφορίες. Άλλωστε, πολυτροπικό είναι και το αισθητηριακό σύστημα του ανθρώπου.

Οι μέθοδοι με τις οποίες συλλέγονται πληροφορίες για την αναγνώριση των συναισθημάτων είναι προτιμητέο να είναι όσο το δυνατόν λιγότερο παρεμβατικές, δηλαδή, αν γίνεται, να μην επηρεάζουν από μόνες τους τα συναισθήματα τα οποία προσπαθούν να μετρήσουν. Οι μέθοδοι είναι καλύτερο να μην απαιτούν εκπαίδευση από την πλευρά του χρήστη και να διευκολύνουν τις αλληλεπιδράσεις του με το σύστημα (Karoor, Burleson και Picard, 2007: 726), έτσι ώστε να είναι όσο το δυνατόν πιο φυσικές.

Ιδανικές περιπτώσεις μεθόδων είναι επίσης αυτές που μπορούν να κάνουν τις μετρήσεις σε πραγματικό χρόνο και δε χρειάζονται μεταγενέστερη ανάλυση, κάτι που δίνει τη δυνατότητα στο σύστημα να διατηρεί πιο ομαλή και φυσική συναισθηματική αλληλεπίδραση. Ωστόσο, είναι αρκετά δύσκολο για τις περισσότερες μεθόδους η επεξεργασία των πληροφοριών να γίνεται σε πραγματικό χρόνο.

---

<sup>16</sup> Με κάποια τεχνική όπως η FACS (βλ. 3.2.1)

Αν και οι φυσιολογικές μετρήσεις έχουν το μεγάλο πλεονέκτημα των συνεχόμενων, χωρίς διακοπές, μετρήσεων σε πραγματικό χρόνο, υπάρχουν κάποια εμπόδια. Η τεχνολογία ακόμα είναι ατελής, λόγω κινδύνου παρεμβολής θορύβων, απώλειας σήματος κ.α., ενώ πολλοί από τους αισθητήρες οι οποίοι χρησιμοποιούνται έχουν αρκετά παρεμβατικό χαρακτήρα όταν δεν ενσωματώνονται σε άλλα εξαρτήματα (π.χ. κράνος, μοχλός ταχυτήτων αυτοκινήτου) ή σε ρούχα. Επιπλέον, διάφορες εξωγενείς επιρροές μπορούν να έχουν σημαντική επίδραση πάνω στη λήψη των σημάτων όπως και στα συναισθήματα τα οποία μελετώνται. Ακόμα, οι διακυμάνσεις κατά τη διάρκεια της ημέρας των φυσιολογικών μεγεθών τα οποία μετρούνται απαιτούν από τους αισθητήρες να κάνουν εκ νέου ρύθμιση των σταθερών στις οποίες βασίζονται σε τακτά χρονικά διαστήματα.

Οι υπολογιστικές τεχνικές επεξεργασίας όρασης/εικόνας εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από πηγές φωτός, σύγκλιση φωτός (occlusion) κ.α. Η επεξεργασία ομιλίας διαταράσσεται από περιβαλλοντικούς ήχους και επηρεάζεται από ακουστικά χαρακτηριστικά του περιβάλλοντος. Όσο αφορά τις συμπεριφορικές μετρήσεις, επηρεάζονται σε μεγάλο βαθμό από εξωγενείς παράγοντες τις περιστάσεις και τις συνθήκες κάτω από τις οποίες λαμβάνονται.

## 5.2 Προσομοίωση συναισθημάτων

Η αντίστροφη διαδικασία από την αναγνώριση συναισθημάτων από υπολογιστικά συστήματα είναι η «βίωση» και έκφραση συναισθημάτων από υπολογιστικά συστήματα. Ένας υπολογιστής, βεβαίως, μπορεί να εκφράζει συναισθήματα χωρίς να τα «βιώνει», όπως οι άνθρωποι πολλές φορές εκφράζουν συναισθήματα τα οποία δε νιώθουν (Picard, 1997: 56). Η προσομοίωση συναισθημάτων μπορεί να συνεπάγεται ολοκληρωμένη μοντελοποίηση συναισθηματικών λειτουργιών ή μπορεί να περιορίζεται στο σχεδιασμό ενός συστήματος έκφρασης συναισθημάτων

Σύμφωνα με την Picard (1997: 70), τα πέντε συστατικά τα οποία θα πρέπει να έχει ένα υπολογιστικό σύστημα, ώστε να θεωρείται ότι «έχει» συναισθήματα:

- 1) Το σύστημα παρουσιάζει συμπεριφορά η οποία φαίνεται ότι εγείρεται από συναισθήματα.



- 2) Το σύστημα έχει γρήγορες «βασικές» συναισθηματικές αποκρίσεις σε συγκεκριμένες εισόδους, δηλαδή «ενστικτώδεις» αποκρίσεις, οι οποίες δεν απαιτούν ιδιαίτερη γνωσιακή επεξεργασία.
- 3) Το σύστημα μπορεί να παράγει συναισθηματική εμπειρία γνωσιακά, αναλύοντας καταστάσεις, ειδικά καταστάσεις οι οποίες επηρεάζουν τους στόχους του, τα πρότυπά του, τις προτιμήσεις του και τις προσδοκίες τους.
- 4) Το σύστημα μπορεί να έχει συναισθηματικές εμπειρίες και συγκεκριμένα:
  - Γνωσιακή επίγνωση
  - Φυσιολογική επίγνωση
  - Υποκειμενικά αισθήματα
- 5) Τα συναισθήματα του συστήματος αλληλεπιδρούν με άλλες λειτουργίες οι οποίες μιμούνται ανθρώπινες γνωσιακές και φυσιολογικές λειτουργίες. Παραδείγματος χάριν:
  - μνήμη
  - αντίληψη
  - λήψη αποφάσεων
  - μάθηση
  - ενδιαφέροντα, στόχοι και κίνητρα
  - προσοχή, ενδιαφέρον
  - καθορισμός πρωτοβουλιών
  - προγραμματισμός
  - αισθητηριακός συντονισμός
  - λειτουργίες ανοσοποιητικού συστήματος
  - ρυθμιστικοί μηχανισμοί

Η εκφραστική συμπεριφορά των υπολογιστικών συστημάτων με συναισθήματα είναι απαραίτητη, ώστε να μπορεί να ενημερώσει τους γύρω του σχετικά με τη συναισθηματική του κατάσταση, τα κίνητρά του και τους στόχους του. Η έκφραση συναισθημάτων από υπολογιστικά συστήματα γίνεται μέσω κάποιου είδους διεπαφής επικοινωνίας (interface). Αυτή η διεπαφή μπορεί να είναι απλά ένα σύστημα αλληλεπίδρασης μέσω κειμένου (Marinelli and Stevens, 1998· Vick, 2005· Skowron et al., 2011), ένα ρομπότ, ανθρωπομορφικό (Berns, Hillenbrand και Mianowski, 2006· Qualcomm, 2012) ή μη (Chang and Sung, 2013· Novikova and Watts, 2014) ή ένας

εικονικός πράκτορας (virtual agent) ο οποίος αποτελείται μόνο από ομιλούσα κεφαλή (talking head) (Marcos, Gómez-García-Bermejo και Zalama, 2010· Mancini, Bresin και Pelachaud, 2007· Augello et al., 2011) ή ο οποίος έχει σωματική υπόσταση (virtual embodied agent) (Boukricha, Becker and Wachsmuth, 2007· Bickmore et al., 2010· Morie et al., 2012· Huisman et al., 2013)

Το ενδιαφέρον ειδικά για χρήση εικονικών πρακτόρων με σωματική υπόσταση, οι οποίοι μπορούν να εκφράσουν συναισθήματα, έχει αυξηθεί αρκετά τα τελευταία χρόνια και τέτοιοι πράκτορες μπορούν να αναλάβουν ρόλους που κανονικά εκτελούνται από ανθρώπους, όπως του δασκάλου (Leite et al., 2011· Moyo, 2014) του ψυχοθεραπευτή (Lisetti et al., 2013) ή του νοσηλευτή (Bickmore, Pfeifer και Jack, 2009). Η έκφραση των συναισθημάτων από εικονικούς πράκτορες γίνεται μέσω εκφράσεων του προσώπου, της φωνής, κινήσεων του κεφαλιού και του σώματος, στάσης του σώματος, ή επικοινωνώντας τη συναισθηματική κατάστασή τους απευθείας, μέσω ομιλίας ή κειμένου.

Η Rosalind Picard (1997: 60) όρισε επίσης τα κριτήρια που πρέπει να λαμβάνονται υπ' όψη κατά το σχεδιασμό ενός υπολογιστικού συστήματος το οποίο θα μπορεί να εκφράζει συναισθήματα, τα οποία συνοψίζονται ως εξής:

- Είσοδος (input): Ο υπολογιστής λαμβάνει οδηγίες από έναν άνθρωπο, μία μηχανή ή από τους έμφυτους μηχανισμούς παραγωγής συναισθήματος -αν έχει τέτοιους-, για το ποια συναισθήματα να εκφράσει.
- Σκόπιμα και αυθόρμητα μονοπάτια (intentional vs. spontaneous pathways): Το σύστημα μπορεί να έχει τουλάχιστον δύο είδη μονοπάτια ενεργοποίησης της έκφρασης συναισθήματος: το ένα είναι σκόπιμο και το άλλο είναι αυθόρμητο. Το σκόπιμο μονοπάτι τίθεται εν ενεργεία από μία εσκεμμένη απόφαση, ενώ το αυθόρμητο λειτουργεί εντός ενός συστήματος το οποίο έχει μοντελοποιημένα συναισθήματα, μορφοποιώντας κάποιες από τις εξόδους του συστήματος με το παρόν συναίσθημα.
- Ανατροφοδότηση (feedback): Εκτός από τον επηρεασμό της έκφρασης από την πιθανή συναισθηματική κατάσταση του συστήματος, υπάρχει και η δυνατότητα η έκφραση να επηρεάσει τη συναισθηματική κατάσταση.
- Μεροληψία-αποκλεισμός (bias-exclusion): Κατά τη διάρκεια της βίωσης μίας συναισθηματικής κατάστασης, είναι πιο εύκολο να εκφραστεί το συγκεκριμένο

συναίσθημα και πιο δύσκολο να εκφραστούν άλλα, διαφορετικής φύσεως, συναισθήματα.

- Κανόνες κοινωνικής συμπεριφοράς (social display rules): Ο τόπος, ο χρόνος και ο τρόπος της έκφρασης των συναισθημάτων καθορίζεται εν μέρει από σχετικές κοινωνικές νόρμες.
- Έξοδος (output): Το σύστημα μπορεί να μορφοποιήσει ορατά ή ακουστικά σήματα, όπως συνθετική φωνή, εικονικό πρόσωπο ή στάση σώματος και κινήσεις εικονικού πράκτορα με σωματική υπόσταση κ.α.

Τα μοντέλα συναισθημάτων για υπολογιστικά συστήματα βασίζονται για τον ορισμό των συναισθημάτων και της πρόκλησής τους σε κάποια από τις θεωρίες των συναισθημάτων (βλ. 2.3) ή κάποιο συνδυασμό τέτοιων θεωριών. Τις περισσότερες φορές, οι θεωρίες που επιλέγονται είναι θεωρίες αξιολόγησης (βλ. 2.3.4). Μεταξύ αυτών, με διαφορά η πιο δημοφιλής είναι η θεωρία που ανέπτυξαν οι Ortony, Clore και Collins (OCC) (βλ. 2.3.4.4) (Elliot, 1992: iii· Picard, 1997: 64· Kasap και Magnenat-Thalmann, 2007: 10· Adam, Herzig and Longin, 2009: 202-203· Dias, Mascarenhas και Paiva, 2014: 52), αλλά υπάρχουν και μοντέλα που παίρνουν στοιχεία και από άλλες θεωρίες, όπως του Lazarus (βλ. 2.3.4.2) (Marsella, 2000: 4), του Frijda (βλ. 2.3.4.3) (Staller and Petta, 2001: 3), των Oatley and Johnson-Laird (βλ. 2.3.4.5) (Gratch, 2000: 325· Dastani και Meyer, 2006: 216), του Roseman (βλ. 2.3.4.6) (Dias, Mascarenhas και Paiva, 2014: 44) και του Scherer (βλ. 2.3.4.7) (Becker-Asano και Wachsmuth, 2009: 2-3). Εκτός από θεωρίες αξιολόγησης, για τον ορισμό των συναισθημάτων έχουν χρησιμοποιηθεί και άλλα μοντέλα, όπως η θεωρία σωματικών δεικτών του Damasio (βλ. 2.3.2) (Becker-Asano και Wachsmuth, 2009: 3), και διαστατικά μοντέλα, όπως το δισδιάστατο *Circumplex model of affect* του Russel (βλ. 3.1.2) (Puică και Florea, 2013: 3) ή το τρισδιάστατο PAD (Pleasure, Arousal, Dominance) των Mehrabian και Russell (βλ. 3.1.2) (Reis, Barteneva and Lau, 2008: 7· Becker-Asano and Wachsmuth, 2009: 1).

Η θεωρία OCC είναι η θεωρία που χρησιμοποιείται περισσότερο από τις υπόλοιπες, κυρίως λόγω του ότι είναι δομημένη πάνω σε ένα πεπερασμένο αριθμό κριτηρίων μέσω των οποίων χαρακτηρίζονται τα συναισθήματα (Adam, Herzig και Longin, 2009: 202). Η απλή και κομψή αυτή δομή της κάνει την OCC πιο εύκολα κατανοητή και εφαρμόσιμη. Επίσης, η OCC είναι αρκετά εξαντλητική, κάτι το οποίο

επιτρέπει το σχεδιασμό εύρωστων και ευέλικτων συστημάτων, τα οποία μπορούν να έχουν κατάλληλες συναισθηματικές αντιδράσεις σε μεγάλη ποικιλία περιστάσεων. Αντιθέτως, η θεωρία του Lazarus, για παράδειγμα, είναι πιο ακριβής από την OCC, αλλά λιγότερο εξαντλητική (Adam, Herzig και Longin, 2009: 209).

Η OCC ορίζει μία ιεραρχία 22 διαφορετικών τύπων συναισθημάτων (Ortony, Clore and Collins, 1988: 19). Τα 22 συναισθήματα χωρίζονται σε τρεις βασικές κατηγορίες: συνέπειες γεγονότων (π.χ. ευχαρίστηση, απογοήτευση, ικανοποίηση), συνέπειες πράξεων πρακτόρων (π.χ. υπερηφάνεια, ντροπή, θαυμασμός) και άποψη για αντικείμενα (αγάπη, μίσος).

Όταν επιλεγθεί το θεωρητικό υπόβαθρο πάνω στο οποίο θα μοντελοποιηθούν τα συναισθήματα, πρέπει να γίνει μία λογική τυποποίηση των συναισθημάτων. Το γεγονός ότι η OCC χρησιμοποιεί έννοιες που έχουν μελετηθεί εκτενώς στο χώρο της λογικής, όπως πεποιθήσεις, επιθυμίες και κριτήρια, κάνει το στάδιο της τυποποίησης πιο εύκολο όταν τα συναισθήματα έχουν οριστεί με βάση την OCC. Αυτός είναι άλλος ένας λόγος που η OCC χρησιμοποιείται τόσο ευρέως.

Η αρχιτεκτονική που χρησιμοποιείται κατά κόρον ως πλαίσιο για την τυποποίηση στηρίζεται στο τρίπτυχο πεποίθηση-επιθυμία-πρόθεση (belief-desire-intention) (BDI). Η αρχιτεκτονική BDI (belief-desire-intention) είναι το πιο ευρέως χρησιμοποιούμενο μοντέλο πρακτικών λογικών συλλογισμών για συστήματα τεχνητής νοημοσύνης. Σύμφωνα με την BDI, όλα τα πιθανά γεγονότα ή προτάσεις που συναντάει ή προβλέπει το σύστημα μπορούν να αναλυθούν με βάση τρεις διχοτομήσεις (τιμές 0-1): σύμφωνα-αντίθετα με τις πεποιθήσεις του συστήματος (believed-not believed), επιθυμητά-μη επιθυμητά (desired-not desired) και επιδιωκόμενα-μη επιδιωκόμενα (intended-not intended) (Georgeff και Rao, 1995: 315). Έτσι, το σύστημα αναλύει κάθε κατάσταση, παίρνει αποφάσεις και, γενικά, προσπαθεί να επιδείξει λογική συμπεριφορά βασισμένο στους στόχους του, τις επιθυμίες του και τις πεποιθήσεις που έχει για τον εαυτό του και το περιβάλλον του (Puică και Florea, 2013: 1).

Με το σκεπτικό ότι η λήψη αποφάσεων στο ανθρώπινο γνωσιακό σύστημα στηρίζεται, εκτός από τις πεποιθήσεις, τις επιθυμίες και τις προθέσεις, και στα συναισθήματα, αναπτύχθηκε η EBDI, ως επέκταση της BDI. Η EBDI προσθέτει στο τρίπτυχο της BDI την επιρροή των συναισθημάτων στη διαδικασία λήψης αποφάσεων από τους πράκτορες (Jiang, Vidal and Huhns, 2007: 1).

Η τυποποίηση των συναισθημάτων με βάση τις πεποιθήσεις, τις επιθυμίες και τις προθέσεις συμφωνεί και με τις θεωρίες αξιολόγησης, κατά τις οποίες η πρόκληση

συναισθημάτων σχετικά με ένα γεγονός συνδέεται στενά με τις πεποιθήσεις του ατόμου για αυτό το γεγονός και την επίδραση που μπορεί να έχει αυτό το γεγονός στους στόχους του (Cowie, Sussman and Ben-Ze'ev, 2001: 18· Oatley and Johnson-Laird, 2014: 2-3). Έτσι και στην περίπτωση ενός υπολογιστικού συστήματος, προκαλείται συναίσθημα, για παράδειγμα, όταν κάποιος από τους στόχους του αλλάζει ή κάποια πεποίθησή του συγκρούεται με κάποια επιθυμία του. Όταν πετυχαίνει κάποιο στόχο «νιώθει» χαρά, ενώ αρνητικά συναισθήματα προκαλούνται όταν η πιθανότητα να πετύχει έναν από τους στόχους του μειώνεται. Ένα σύστημα, επίσης, μπορεί να «νιώσει» στενοχώρια, επειδή πιστεύει ότι κάτι είναι αλήθεια, ενώ επιθυμεί το αντίθετο (Ochs, Sadek and Pelachaud, 2010: 413).

Τα συναισθήματα που προκύπτουν από μία τυποποίηση με βάση κάποια αρχιτεκτονική όπως η BDI είναι συναισθήματα με καθαρά γνωσιακή βάση, τα οποία απαιτούν κάποια ανάλυση και συνεπώς κάποιο χρόνο επεξεργασίας. Πολλές φορές όμως, κρίνεται απαραίτητο να μοντελοποιηθούν συναισθήματα αντίστοιχα των βασικών συναισθημάτων του ανθρώπου, τα οποία ενεργοποιούνται «ενστικτωδώς», συνδέονται συνήθως με την επιβίωση και έχουν ως αποτέλεσμα αντιδραστική συμπεριφορά και πιο γρήγορες αποφάσεις (Becker-Asano and Wachsmuth, 2009: 6-7· Puică και Florea, 2013: 5,8).

### 5.3 Ενσυναίσθηση και Τεχνητή Νοημοσύνη

Η ένταξη της έννοιας της ενσυναίσθησης στην ανάπτυξη υπολογιστικών συστημάτων μπορεί να γίνει με δύο τρόπους (ή κατευθύνσεις):

- αναπτύσσοντας υπολογιστικά συστήματα, τα οποία, μέσω των δράσεων και της συμπεριφοράς τους, είναι ικανά να επιδείξουν ενσυναίσθηση απέναντι στους χρήστες ή σε άλλα υπολογιστικά συστήματα και
- αναπτύσσοντας υπολογιστικά συστήματα, τα οποία μέσω της συμπεριφοράς της κατάστασης ή της εμφάνισής τους, είναι ικανά να προκαλέσουν ενσυναισθητικές αντιδράσεις στους άλλους.

### 5.3.1 Ενσυναισθητικά υπολογιστικά συστήματα

Η ανάπτυξη υπολογιστικών συστημάτων με ενσυναισθητικές δυνατότητες περιορίζεται προς το παρόν κυρίως στην ανάπτυξη εικονικών πρακτόρων με ενσυναίσθηση (Hall et al., 2005· Prendinger και Ishizuka, 2005· McQuiggan et al., 2008· Ochs, Pelachaud και Sadek, 2008· Masthoff και Nguyen, 2009· Rodrigues et al., 2009· Bickmore et al., 2010· Orozco, Thalmann και Ramos, 2010· Boukricha και Wachsmuth, 2011· Gama et al., 2011· Van der Zwaan, 2014), ενώ λιγότερες προσπάθειες έχουν γίνει με ρομπότ (Tapus and Mataric, 2007· Duhaut, 2010· Gonsior et al., 2011· Dos Santos και Leite, 2013· Fung et al., 2016· Hamacher et al., 2016).

Επειδή η ενσυναίσθηση είναι μία έννοια η οποία δεν έχει ακόμα κατανοηθεί σε βάθος, κάποιοι ερευνητές επιλέγουν να μοντελοποιήσουν την ενσυναισθητική διαδικασία εμπειρικά, δηλαδή βασιζόμενοι στην ανάλυση παραδειγμάτων ενσυναισθητικής επικοινωνίας μεταξύ ανθρώπων κάτω από συγκεκριμένες περιστάσεις (McQuiggan και Lester, 2006: 1). Η πιο δύσκολη εναλλακτική είναι η μοντελοποίηση της ενσυναισθητικής διαδικασίας θεωρητικά (ή αναλυτικά), δηλαδή βάσει θεωριών των συναισθημάτων και της ενσυναίσθησης (Rodrigues et al., 2009: 1-2· Boukricha και Wachsmuth, 2011: 1135-1136· Boukricha et al., 2013: 28-31). Υπάρχει ακόμα η επιλογή του συνδυασμού της θεωρητικής και της εμπειρικής προσέγγισης (Ochs, Sadek και Pelachaud, 2010: 414).

Ο πιο απλοϊκός τρόπος να προσομοιωθούν ενσυναισθητικές αντιδράσεις σε ένα σύστημα είναι να του δοθεί η δυνατότητα να μιμείται τη συναισθηματική κατάσταση κάποιου άλλου ή απλά να μιμείται τις συναισθηματικές εκφράσεις του (εκφράσεις προσώπου, σώματος κλπ.). Αυτού του τύπου η ενσυναίσθηση έχει αποκληθεί και «*παράλληλη ενσυναίσθηση*» (parallel empathy) (McQuiggan et al., 2008: 167· Bee et al., 2009: 1) και μάλλον προσομοιάζει περισσότερο την συναισθηματική επιδεκτικότητα (βλ. 4.2.1). Έχουν σχεδιαστεί αρκετά τέτοια μιμητικά μοντέλα (Vircikova και Jerga, χ.χ· Mancini et al., 2007· Riek και Robinson, 2008· Bee et al., 2009· Gonsior et al., 2011· Tsai et al., 2012), αλλά το βασικό πρόβλημα που παρουσιάζουν είναι ότι η απλή μίμηση δεν έχει ως αποτέλεσμα ουσιαστική συναισθηματική επικοινωνία. Όταν το μόνο που κάνει ο εικονικός χαρακτήρας ή το ρομπότ είναι να μιμείται, για παράδειγμα, τις εκφράσεις του προσώπου του συνομιλητή του, δεν μπορεί να δώσει την εντύπωση ότι κατανοεί τη συναισθηματική του

κατάσταση ή ότι έχει διάθεση να βοηθήσει. Επίσης, ένας τέτοιος μονόπλευρος προγραμματισμός συμπεριφοράς δεν παίρνει υπ' όψη του παράγοντες όπως η σχέση των δύο συνομιλητών ή το γεγονός ότι το ακριβώς ίδιο συναίσθημα δεν είναι πάντα η πιο κατάλληλη αντίδραση. Για να μπορεί το σύστημα να αντιδρά καταλλήλως και να μπορεί να επηρεάσει ενεργητικά τη συναισθηματική κατάσταση του άλλου, απαιτείται μία πιο υψηλού επιπέδου επεξεργασία και μοντελοποίηση (Mancini et al., 2007: 187· Riek και Robinson, 2008: 5· Bee et al., 2009: 1· Tsai et al., 2012: 81).

Ένας πιο πολύπλοκος τύπος ενσυναίσθησης είναι η *αντιδραστική ενσυναίσθηση* (reactive empathy), έννοια παρόμοια με αυτή της γνωσιακής ενσυναίσθησης (βλ. 4.2.2). Η αντιδραστική ενσυναίσθηση αναφέρεται σε μεγαλύτερη γνωσιακή επίγνωση της συναισθηματικής κατάστασης του άλλου και μπορεί να οδηγήσει σε γνωσιακά επεξεργασμένες, κατάλληλες συναισθηματικές αντιδράσεις (McQuiggan et al., 2008: 167) ή όχι (Ochs, Sadek και Pelachaud, 2010: 412). Οι αντιδράσεις αυτές δεν είναι απαραίτητο να αντικατοπτρίζουν τη συναισθηματική κατάσταση του άλλου και πολλές φορές μπορεί να έχουν ως σκοπό την ανακούφιση αρνητικών συναισθημάτων του. Έτσι μπορούν να επιτευχθούν πιο αποτελεσματικές ενσυναισθητικές αντιδράσεις, οι οποίες μπορούν να κάνουν πιο πλούσιες και πιο ουσιαστικές τις συναισθηματικές αλληλεπιδράσεις του συστήματος με τους γύρω του.

Επειδή οι προσεγγίσεις ως το πώς πρέπει να μοντελοποιηθεί η ενσυναίσθηση είναι πολλές, θα προσπαθήσω να δώσω μία γενική εικόνα των βασικών στοιχείων ενός υπολογιστικού συστήματος με ενσυναίσθηση. Το πρώτο βήμα της ενσυναισθητικής διαδικασίας είναι η αναγνώριση και κατανόηση της συναισθηματικής κατάστασης του άλλου. Αυτό, όπως είδαμε στην παράγραφο 5.1, μπορεί να γίνει με διάφορους τρόπους, αλλά, επειδή ένα μοντέλο της ενσυναίσθησης απαιτεί άμεσες αντιδράσεις, είναι προτιμητέο η διαδικασία αναγνώρισης και ερμηνείας της συναισθηματικής κατάστασης να γίνεται, αν είναι δυνατόν, σε πραγματικό χρόνο (Prendinger et al., 2004: 53· Bee et al., 2009: 1).

Όταν αναγνωριστεί και κατανοηθεί η συναισθηματική κατάσταση του άλλου, θα πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα συναισθηματικής αντίδρασης. Άρα, απαραίτητη προϋπόθεση είναι και η ικανότητα έκφρασης -και, ιδανικά, «βίωσης»- συναισθημάτων (βλ. 5.2). Για να μπορεί να αντιδράσει κατάλληλα στα συναισθήματα που αναγνωρίζει ένα σύστημα, καλό είναι η μοντελοποίηση των συναισθημάτων του να γίνεται παράλληλα με τη μοντελοποίηση των συναισθημάτων που αναγνωρίζει (Edmonds, 2009: 16).

Ωστε να μπορεί να αντιδράσει με κατάλληλο τρόπο, είναι επίσης καλό να έχει ένα νοητικό μοντέλο του περιβάλλοντός του, το οποίο θα περιέχει νοητικά μοντέλα του εαυτού του και των άλλων (Paiva et al., 2004: 198). Να μπορεί, δηλαδή, να αποδώσει προσωπικότητες, ρόλους και είδη σχέσεων. Αυτές οι γνώσεις, σε συνδυασμό με την παράλληλη μοντελοποίηση των δικών του συναισθημάτων και των συναισθημάτων που αναγνωρίζει, βοηθούν το σύστημα να κατανοήσει καλύτερα το λόγο, τον τρόπο ή την κατάσταση κάτω από την οποία προκλήθηκε η συναισθηματική κατάσταση του άλλου (Ochs, Pelachaud και Sadek, 2007α: 338), αφού μπορεί να καταλάβει πώς θα «βίωνε» εκείνο παρόμοια συναισθήματα κάτω από παρόμοιες συνθήκες.

Τα νοητικά μοντέλα αυτά επιτρέπουν επίσης στο σύστημα να επιλέξει αν θα επιδείξει κάποια ενσυναισθητική αντίδραση και σε ποιο βαθμό. Για παράδειγμα, οι άνθρωποι βιώνουν πιο έντονες ενσυναισθητικές αντιδράσεις με άτομα με τα οποία έχουν πιο κοντινή σχέση (Tarus και Mataric, 2007: 94· Paiva et al., 2004: 199). Επίσης, η ένταση της ενσυναισθητικής εμπειρίας μπορεί να εξαρτάται από άλλους παράγοντες όπως, η προσωπικότητα, η διάθεση ή ο βαθμός κατά τον οποίο το άλλο άτομο αξίζει ή όχι την κατάσταση στην οποία βρίσκεται (Ochs, Sadek και Pelachaud, 2010: 412).

Τέλος, το σύστημα θα πρέπει να έχει στη διάθεσή του κάποια βασικά δεδομένα και κριτήρια, βάσει των οποίων, σε συνδυασμό με τους παράγοντες που αναφέραμε παραπάνω, θα λαμβάνει αποφάσεις σχετικά με τον τύπο και την ένταση της ενσυναισθητικής του αντίδρασης. Στην περίπτωση των εμπειρικών μοντελοποιήσεων της ενσυναίσθησης, αυτά τα δεδομένα συλλέγονται ή εισάγονται απευθείας μέσω της παρατήρησης πραγματικών παραδειγμάτων αλληλεπίδρασης, όπου άνθρωποι επιδεικνύουν κατάλληλες ενσυναισθητικές αντιδράσεις κάτω από συγκεκριμένες συνθήκες (McQuiggan και Lester, 2006: 1· McQuiggan et al., 2008: 167). Στις περιπτώσεις των θεωρητικών μοντελοποιήσεων, τα κριτήρια βασίζονται στο θεωρητικό υπόβαθρο του εκάστοτε μοντέλου. Για παράδειγμα, οι Rodrigues και συνεργάτες (2009: 3-4) χρησιμοποιούν το *μηχανισμό ενσυναισθητικής αξιολόγησης*, ο οποίος βασίστηκε στο μοντέλο αντίληψης-δράσης των Preston και de Waal (2001), ενώ οι Boukricha et al. (2013: 28-31) χρησιμοποιούν έναν ενσυναισθητικό μηχανισμό ο οποίος βασίστηκε στην αρχιτεκτονική BDI, το σύστημα αντίληψης FACS των Ekman και Friesen (1978), και το τρισδιάστατο μοντέλο ταξινόμησης PAD των Mehrabian και Russell (1974).



Συνοπτικά, ένα υπολογιστικό σύστημα το οποίο θα μπορεί να επικοινωνεί ενσυναισθητικά θα πρέπει γενικά να μπορεί:

- να αναγνωρίζει τη συναισθηματική κατάσταση του άλλου
- να επεξεργάζεται και να κατανοεί την κατάσταση του άλλου
- να διατηρεί κάποιο νοητικό μοντέλο του εαυτού του και του άλλου
- να μπορεί να κάνει κάποιες υποθέσεις για το λόγο ή τον τρόπο με τον οποίο προκλήθηκε η συναισθηματική κατάσταση του άλλου
- να επιλέγει ποια είναι η πιο κατάλληλη συναισθηματική αντίδραση για την κάθε περίπτωση
- να εκφράσει συναισθήματα μέσω κάποιου ή κάποιων τρόπων (πρόσωπο, φωνή, σώμα, περιγραφικά κ.α.)

### **5.3.2 Υπολογιστικά συστήματα τα οποία προκαλούν ενσυναίσθηση**

Η ικανότητα υπολογιστικών συστημάτων με συναισθηματικές δυνατότητες να προκαλέσουν ενσυναισθητικές αντιδράσεις στους χρήστες συμβάλλει σημαντικά στη βελτίωση των αλληλεπιδράσεών τους και στην επίτευξη των στόχων τους, είτε αυτοί είναι εκπαιδευτικής, θεραπευτικής, ψυχαγωγικής, ή οποιασδήποτε άλλης φύσεως. Ο βαθμός στον οποίο μπορεί ένα υπολογιστικό σύστημα να προκαλέσει ενσυναίσθηση εξαρτάται από διάφορους παράγοντες. Τα υπολογιστικά συστήματα για τα οποία θα περιγράψουμε αυτούς τους παράγοντες είναι κυρίως αυτόνομες οντότητες ή χαρακτήρες, όπως εικονικοί πράκτορες ή ρομπότ. Για συντομία, θα αναφερόμαστε σε αυτές τις οντότητες με το γενικό όρο «πράκτορες».

Η πρώτη εντύπωση που αποκτά ο χρήστης για τον πράκτορα εξαρτάται σχεδόν αποκλειστικά από την εμφάνισή του. Συστήματα χωρίς οπτική απεικόνιση είναι αρκετά δύσκολο να διατηρήσουν ουσιαστική συναισθηματική επικοινωνία και, για αυτό το λόγο, εικονικοί πράκτορες ή ρομπότ είναι πολύ πιο κατάλληλοι τύποι πρακτόρων για αυτό το σκοπό. Από την άλλη, επειδή η οπτική αναπαράσταση του πράκτορα δημιουργεί κάποιες προσδοκίες στο χρήστη -ειδικά αν η εμφάνιση του πράκτορα είναι ανθρωπόμορφη-, αν ο πράκτορας δεν έχει συναισθηματικές δυνατότητες, είναι

προτιμητέο να μην έχει σωματική υπόσταση, γιατί υπάρχει κίνδυνος να βλάψει τη διάθεση του χρήστη απέναντί του (Masthoff και Nguyen, 2009: 8· Scheutz, 2012: 424). Αν ο πράκτορας έχει σωματική υπόσταση αλλά δεν εκφράζει ενσυναίσθηση ή, τουλάχιστον, συναιθήματα, είναι πολύ πιθανό να δώσει την εντύπωση της αδιαφορίας για τους ανθρώπους με τους οποίους έρχεται σε επαφή.

Βασικός επίσης για πιο ουσιαστικές συναισθηματικές αλληλεπιδράσεις είναι ο *παράγοντας της εγγύτητας* (proximity factor) (Paiva et al., 2004: 199). Ο παράγοντας της εγγύτητας αναφέρεται στο γεγονός ότι υπάρχει μεγαλύτερη πιθανότητα ένας άνθρωπος να βιώσει ενσυναισθητικά συναισθήματα όταν νιώθει ότι ο άλλος είναι όμοιος με αυτόν. Υπάρχει μεγαλύτερη πιθανότητα, δηλαδή, να βιώσει ενσυναίσθηση για κάποιον που παρουσιάζει παρόμοια χαρακτηριστικά με εκείνον, όπως φύλο, φυλή, κοινές εμπειρίες κλπ. (Paiva et al., 2004: 199· Hall et al., 2005: 735· Tapus και Mataric, 2007: 94· Eyssel et al., 2010: 685).

Πράγματι, σύμφωνα με έρευνα των Riek et al. (2009: 246), οι άνθρωποι βιώνουν ενσυναίσθηση σε μεγαλύτερο βαθμό απέναντι σε ρομπότ με ανθρωπόμορφη εμφάνιση, σε σχέση με ρομπότ τα οποία έχουν πιο «μηχανική» εμφάνιση. Ο *ανθρωπομορφισμός*<sup>17</sup> είναι ένα φαινόμενο το οποίο πιθανότατα οφείλεται στην επιθυμία των ανθρώπων να κάνουν πιο οικείες, κατανοητές ή προβλέψιμες μη ανθρώπινες οντότητες (Caro-gael, 1986: 215). Δίνοντας στους πράκτορες ανθρωπόμορφη εμφάνιση, συμπεριφορά και μέσα αλληλεπίδρασης, οι ερευνητές εκμεταλλεύονται την τάση των ανθρώπων να αποδίδουν προσωπικότητα, κίνητρα και συναισθήματα σε μη ανθρώπινες οντότητες, κάνοντάς το πιο εύκολο να βρεθούν κοινά χαρακτηριστικά με τους πράκτορες (Fink, 2012 199-200· Romportl, Zackova και Kelemen, 2015: 103).

Πράκτορες οι οποίοι μπορούν να εκφράσουν συναισθήματα -είτε «βιώνουν» συναισθήματα, είτε όχι-, είναι λογικό ότι προκαλούν ενσυναίσθηση πιο εύκολα από πράκτορες οι οποίοι δεν μπορούν να εκφράσουν συναισθήματα (Paiva et al., 2005: 2· Suzuki et al., 2015: 15924). Όπως έχουμε δει (βλ. 4.2.2.), η γνωσιακή ενσυναίσθηση συνδέεται με τη θεωρία του νου και στηρίζεται στη δυνατότητα να αξιολογήσουμε την οπτική γωνία κάποιου άλλου. Πράκτορες οι οποίοι μπορούν να χρησιμοποιήσουν εκφράσεις του προσώπου, φωνή ή κινήσεις του σώματος για να εκφράσουν συναισθήματα κάνουν τη δημιουργία μοντέλου του νου του πράκτορα πιο εύκολη

---

<sup>17</sup> ανθρωπομορφισμός είναι η τάση των ανθρώπων να αποδίδουν ανθρώπινα χαρακτηριστικά σε μη ανθρώπινες οντότητες

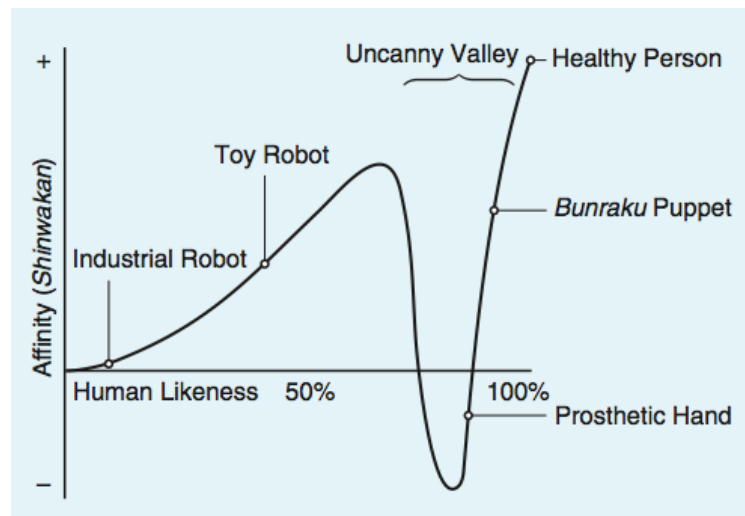
(Krach et al., 2008). Επίσης, όσο πιο ξεκάθαρή και κατανοητή είναι η έκφραση των συναισθημάτων από τους πράκτορες τόσο πιο άμεση γίνεται και η διαδικασία της ενσυναίσθησης (Paiva et al., 2005: 2).

Δε φτάνει όμως μόνο η δυνατότητα έκφρασης συναισθημάτων. Θα πρέπει οι πράκτορες να εκφράζουν κατάλληλα συναισθήματα, σε κατάλληλες περιπτώσεις, με την κατάλληλη ένταση. Πράκτορες οι οποίοι εκφράζουν συναισθήματα που δεν ταιριάζουν με την περίσταση αντιμετωπίζονται πιο αρνητικά σε σχέση με πράκτορες οι οποίοι δεν εκφράζουν συναισθήματα (Paiva et al., 2005: 23· Ochs, Sadek και Pelachaud, 2010: 431). Ένας άλλος παράγοντας που μπορεί να έχει σημαντική επιρροή στην ενσυναίσθηση προς τον πράκτορα είναι το κατά πόσο ο παρατηρητής κρίνει ότι ο πράκτορας αξίζει να βιώνει το συναίσθημα που εκφράζει. Οι άνθρωποι γενικά τείνουν να νιώθουν ενσυναίσθηση σε μεγαλύτερο βαθμό, αν νιώθουν ότι ο άλλος δικαιωματικά νιώθει κάποιο συναίσθημα (Ochs, Pelachaud και Sadek, 2007α: 339).

Εκτός από την έκφραση συναισθημάτων, η δυνατότητα κατανόησης συναισθημάτων και έκφρασης ενσυναίσθησης είναι επίσης βοηθητικοί παράγοντες για να αναπτυχθεί μία ενσυναισθητική σχέση με τον πράκτορα (Dias, Paiva and Vala, 2005: 4). Ειδικά η έκφραση ενσυναίσθησης θεωρείται ότι εμπλουτίζει την κοινωνική συμπεριφορά των πρακτόρων και τους κάνει πιο συμπαθητικούς, προσιτούς και αξιόπιστους (Boukricha et al., 2013: 25).

Λαμβάνοντας υπ' όψη τα παραπάνω, η δημιουργία ανθρωπομορφικών πρακτόρων ευνοεί σημαντικά την πρόκληση ενσυναίσθησης. Υπάρχει περίπτωση όμως η ανθρωπομορφική προσέγγιση για την ανάπτυξη πρακτόρων να συναντήσει προβλήματα. Σύμφωνα με το φαινόμενο *uncanny valley* (παράξενη κοιλάδα), το οποίο παρατήρησε πρώτος ο Masahiro Mori (2012) κατά τη δεκαετία του 1970, όταν η εμφάνιση ενός ρομπότ προσομοιάζει σε πολύ μεγάλο βαθμό την εμφάνιση ανθρώπου, αλλά όχι τελείως, προκαλείται ένα αίσθημα απέχθειας στους ανθρώπους που έρχονται σε επαφή μαζί του, μειώνοντας έτσι τη συμπάθειά τους για αυτό. Μάλιστα, το αρνητικό αυτό αίσθημα γίνεται ακόμη εντονότερο όταν το ρομπότ κινείται. Σύμφωνα με την υπόθεση του Mori, η συμπάθεια των ανθρώπων για τα ρομπότ αυξάνεται όσο αυξάνεται η ανθρωπομορφικότητά τους, μέχρι αυτή να φτάσει σε ένα σημείο μεγάλης ομοιότητας, οπότε και η συμπάθεια έχει οξεία πτώση. Αυτό ίσως γίνεται γιατί η μεγάλη ομοιότητα δημιουργεί συνειρμούς σχετικούς με το θάνατο, αφού το ανδροειδές μπορεί να μοιάζει με κινούμενο πτώμα.

Η υπόθεση του Mori έχει επιβεβαιωθεί από έρευνες (MacDorman, 2006: 4· MacDorman και Ishiguro, 2006: 337· Mathur και Reichling, 2016: 22), αλλά υπάρχει και η άποψη ότι το φαινόμενο έχει πολιτισμικά δυναμικό χαρακτήρα και ότι μπορεί να εξομαλυνθεί με το πέρασμα του χρόνου (Brenton et al., 2005: 3). Κάποιες άλλες έρευνες αμφισβητούν εξ 'ολοκλήρου την ύπαρξη του φαινομένου με βάση αποτελέσματα πειραμάτων, τα οποία έδειξαν μικρή (Bartneck et al., 2009: 275) ή καμία (Hanson et al., 2005: 1728-1729) επίδραση του φαινομένου στους συμμετέχοντες.



Εικόνα 3: Το φαινόμενο uncanny valley (Mori, 2012)

## 6 Συμπεράσματα

Η δημιουργία υπολογιστών με συναισθηματικές δυνατότητες σίγουρα κρύβει κάποιους κινδύνους. Υπολογιστικά συστήματα τα οποία μπορούν να αναγνωρίζουν τα συναισθήματα των ανθρώπων μπορούν να χρησιμοποιηθούν με τρόπους που παραβιάζουν την ιδιωτικότητα, κάτι που σημαίνει ότι η χρήση τους θα πρέπει να είναι πάντα συναινετική και ελεγχόμενη. Η ανάπτυξη ρομπότ τα οποία «βιώνουν» ένα ευρύ φάσμα συναισθημάτων συνεπάγεται δημιουργία όντων τα οποία υποφέρουν -είτε υποφέρουν όπως οι άνθρωποι, είτε όχι- και πονάνε -είτε ο πόνος είναι πραγματικός, είτε προσομοιωμένος-, κάτι που εγείρει σημαντικά ηθικά ερωτήματα. Επίσης, η «βίωση» από υπολογιστικά συστήματα άλλων αρνητικών συναισθημάτων, όπως ο θυμός, ο φόβος ή η ζήλια, μπορεί να εμποδίσει την επίτευξη των στόχων τους, ή ακόμα και να τα κάνει επικίνδυνα για τους ανθρώπους.

Παρόλα αυτά, τα θετικά που μπορούν να προκύψουν από την καλοσχεδιασμένη και ηθικά υπεύθυνη ανάπτυξη τέτοιων συστημάτων είναι πολύ περισσότερα από τα αρνητικά. Όπως είδαμε, η βίωση και η έκφραση συναισθημάτων από τον άνθρωπο μπορούν να φανούν ευεργετικές με διάφορους τρόπους. Καταρχήν, μπορούν να συμβάλλουν στην ανάπτυξη και διατήρηση κοινωνικών σχέσεων και να έχουν διάφορες άλλες κοινωνικά ωφέλιμες συνέπειες. Η βίωση συναισθημάτων μπορεί επίσης να έχει μεγάλη επιρροή στη λήψη αποφάσεων, την αποφυγή κινδύνων, την ωρίμανση, τη μάθηση, την επίτευξη των στόχων μας και την ανάπτυξη αισθητικής κρίσης.

Οι λειτουργίες αυτές των ανθρώπινων συναισθημάτων δεν υπάρχει λόγος να μην μπορούν να μεταφραστούν σε προσομοιωμένα συναισθήματα, κάτι που θα τα κάνει ιδιαίτερα ευεργετικά για τα υπολογιστικά συστήματα, αλλά και τους χρήστες τους. Απαραίτητη προϋπόθεση για να γίνει αυτό σωστά είναι η μοντελοποίηση των συναισθημάτων να γίνει έτσι ώστε να «βιώνονται» και να εκφράζονται κατάλληλα συναισθήματα, με την κατάλληλη ένταση, στις κατάλληλες περιπτώσεις.

Τα αποτελέσματα των ερευνών, τα οποία αποδεικνύουν, τουλάχιστον, το συσχετισμό ανάμεσα στην ενσυναίσθηση, τον αλτρουισμό και τις βοηθητικές τάσεις στους ανθρώπους, μπορούν επίσης να ληφθούν ως αρκετά αισιόδοξες ενδείξεις για τις θετικές συνέπειες που μπορεί να έχει η ενσωμάτωση ενσυναισθητικών δυνατοτήτων σε υπολογιστικά συστήματα.

Πράγματι, υπολογιστικά συστήματα τα οποία μπορούν να κατανοήσουν τα συναισθήματα των γύρω τους και να αντιδράσουν με κατάλληλο τρόπο μπορούν να δημιουργήσουν πλούσιες συναισθηματικές σχέσεις, κάτι που τα κάνει πολύ πιο χρήσιμα και ευέλικτα, ειδικά για ψυχαγωγικούς, εκπαιδευτικούς και θεραπευτικούς σκοπούς. Η αλληλεπίδραση του χρήστη με ένα ενσυναισθητικό υπολογιστικό σύστημα γίνεται πιο ουσιαστική και διαδραστική, ενώ η άποψή του και η διάθεσή του απέναντι σε αυτό είναι πολύ πιο θετική, από ότι απέναντι σε ένα σύστημα χωρίς συναισθηματικές αντιδράσεις.

Η ανάπτυξη συναισθηματικών και ενσυναισθητικών υπολογιστών είναι, ωστόσο, ακόμα σε αρχικό στάδιο, παρότι γίνονται τέτοιες προσπάθειες εδώ και τουλάχιστον 20 χρόνια. Αυτό οφείλεται σε διαφόρους επιβραδυντικούς παράγοντες. Καταρχήν, οι γνωσιακές και σωματικές λειτουργίες που σχετίζονται με τα συναισθήματα δεν έχουν κατανοηθεί πλήρως. Έχουν δομηθεί πολλές θεωρίες οι οποίες προσπαθούν να εξηγήσουν τη διαδικασία με την οποία τα συναισθήματα προκαλούνται και τους τρόπους με τους οποίους επηρεάζουν τις διεργασίες του ανθρώπινου σώματος.

Για τη μοντελοποίηση συναισθημάτων χρησιμοποιούνται κατά κόρον θεωρίες αξιολόγησης, όπως η θεωρία των Ortony, Clore και Collins (OCC), κάτι που είναι λογικό, αφού τέτοιες γνωσιακές θεωρίες είναι πιο ευρέως αποδεκτές στο χώρο της ψυχολογίας, αλλά είναι και πιο εύκολο να μεταφραστούν και να τυποποιηθούν για ένα υπολογιστικό σύστημα. Ωστόσο, ο αριθμός των συναισθημάτων τα οποία μοντελοποιούνται και ο τρόπος με τον οποίο γίνεται αυτό, έχουν μεγάλες διαφορές από έρευνα σε έρευνα. Ασάφεια υπάρχει και ως προς το ποια συναισθήματα θα πρέπει να θεωρούνται βασικά σε ένα υπολογιστικό σύστημα και τι σημαίνει αυτό, αφού μιλάμε για κατασκευασμένες και όχι εξελιγμένες φυσικές οντότητες.

Όσον αφορά την αναγνώριση συναισθημάτων από υπολογιστικά συστήματα, φαίνεται πως υπάρχει ακόμα αρκετός δρόμος, ώστε να μπορεί να εφαρμοστεί αξιόπιστα έξω από ερευνητικά ή στενά ελεγχόμενα περιβάλλοντα. Πολλές από τις μεθόδους που χρησιμοποιούνται είναι αρκετά επεμβατικές, ο αριθμός των συναισθημάτων τα οποία μπορούν να αναγνωρίσουν είναι περιορισμένος, ενώ σχεδόν καμία από αυτές δεν μπορεί με επιτυχία να αναγνωρίσει μικτά συναισθήματα.

Προσπάθειες να δημιουργηθούν υπολογιστικά συστήματα τα οποία μπορούν να επιδείξουν ενσυναίσθηση είχαν μέχρι τώρα αρκετά περιορισμένη επιτυχία. Η ελλιπής κατανόηση της έννοιας της ενσυναίσθησης, αλλά και οι πολλοί διαφορετικοί ορισμοί και θεωρίες που έχουν προταθεί σχετικά με αυτή, κάνουν ιδιαίτερα δύσκολο το έργο

των ερευνητών στο χώρο της συναισθηματικής υπολογιστικής. Είτε λόγω παρανόησης της έννοιας, είτε με πρόθεση να δοθούν πιο εντυπωσιακοί τίτλοι στα εγχειρήματά τους, κάποιοι ερευνητές χρησιμοποιούν τη λέξη «ενσυναισθητικό» για να περιγράψουν εικονικούς πράκτορες ή ρομπότ τα οποία απλά μιμούνται, για παράδειγμα, εκφράσεις του προσώπου.

Ακόμα και όταν έρευνες έχουν καλύτερα θεμελιωμένες θεωρητικές βάσεις, η προσομοίωση του φαινομένου της ενσυναίσθησης σε ανθρώπινα επίπεδα ή παρόμοια δεν είναι ακόμα εφικτή. Για παράδειγμα, η ευρεία χρήση της θεωρίας OCC ως βάση για ενσυναισθητικά μοντέλα σημαίνει ότι τα ενσυναισθητικά συναισθήματα περιορίζονται σε «χαρά για κάποιον» (happy-for) ή «λύπη για κάποιον» (sorry-for), περιορισμός που δεν επιτρέπει σε τέτοια μοντέλα να αντιδρούν με τη συναισθηματική εμπέλεια του μέσου ανθρώπου. Από την άλλη πλευρά, η εμπειρική μοντελοποίηση της ενσυναίσθησης, δηλαδή βάσει συγκεκριμένων παραδειγμάτων ενσυναισθητικής επικοινωνίας μεταξύ ανθρώπων, μπορεί να έχει κάποια ικανοποιητικά αποτελέσματα μέσα σε εικονικά περιβάλλοντα, αλλά δεν παύει να είναι απλή μίμηση συμπεριφορών, χωρίς βαθύτερη κατανόηση της ενσυναισθητικής διαδικασίας.

Η αξιοποίηση των συναισθημάτων και της ενσυναίσθησης από την επιστήμη των υπολογιστών μπορεί να αποδειχθεί ιδιαίτερος προσοδοφόρα. Για να γίνει σωστά όμως αυτή η αξιοποίηση, χρειάζεται να γίνουν ακόμα αρκετά βήματα σε όλους τους σχετικούς επιστημονικούς χώρους. Από την πλευρά της ψυχολογίας και της γνωσιακής επιστήμης, υπάρχουν πτυχές των συναισθηματικών, ενσυναισθητικών και γνωσιακών διαδικασιών οι οποίες χρήζουν περαιτέρω διερεύνησης. Όσον αφορά την επιστήμη των υπολογιστών, η ανάπτυξη συναισθηματικών υπολογιστικών συστημάτων θα πρέπει να γίνεται με κατάλληλες θεωρητικές βάσεις, λαμβάνοντας σοβαρά υπ' όψη, εκτός από τις τεχνολογικές, τις πιθανές ηθικές συνέπειες της ένταξης τέτοιων συστημάτων στην καθημερινή ζωή των ανθρώπων.

## Βιβλιογραφία

- Adam, C., Herzig, A. και Longin, D. (2009). A logical formalization of the OCC theory of emotions. *Synthese*, **168**(2), σσ.201-248.
- Agosta, L. (2011). *Empathy and Sympathy in Ethics* | Internet Encyclopedia of Philosophy. Iep.utm.edu. Διαθέσιμο στην ιστοσελίδα: <http://www.iep.utm.edu/emp-symp/> [Ημερομηνία προσπέλασης: 10/12/2014]
- Aghaei, B. (2013). *Adaptive affective computing: countering user frustration*. Master of Applied Science in Systems Design Engineering. University of Waterloo.
- Ambady, N. και Rosenthal, R. (1998). Nonverbal Communication. *Encyclopedia of Mental Health*, **2**, σσ.775-782.
- Amini, R., Lisetti, C., Yasavur, U. και Rishe, N. (2013). On-Demand Virtual Health Counselor for Delivering Behavior-Change Health Interventions. Στο: *ICHI '13 Proceedings of the 2013 IEEE International Conference on Healthcare Informatics*. σσ.46-55.
- Augello, A., Gambino, O., Cannella, V., Pirrone, R., Gaglio, S. και Pilato, G. (2011). An Emotional Talking Head for a Humoristic Chatbot. Στο: C. Cuadrado-Laborde, ed., *Applications of Digital Signal Processing*. InTech, σσ.319-336.
- Averill, J. (1980). A constructivist view of emotion. στο: R. Plutchik και H. Kellerman, ed., *Emotion: Theory, research and experience*, New York: Academic Press, σσ.305-339.
- Aylett, R., Paiva, A., Dias, J., Hall, L. και Woods, S. (2009). *Affective Agents for Education Against Bullying*. Διαθέσιμο στην ιστοσελίδα: [https://www.researchgate.net/publication/226792212\\_Affective\\_Agents\\_for\\_Education\\_Against\\_Bullying](https://www.researchgate.net/publication/226792212_Affective_Agents_for_Education_Against_Bullying) [Ημερομηνία προσπέλασης: 20/10/2016].
- Bachorowski, J. και Owren, M. (2008). Vocal Expressions of Emotion. Στο: M. Lewis, J. Haviland-Jones και L. Feldman Barrett, ed., *Handbook of emotions*, 3rd ed. New York: Guilford Press, σσ.196-210.
- Banse, R. και Scherer, K. (1996). Acoustic profiles in vocal emotion expression. *Journal of Personality and Social Psychology*, **70**(3), σσ.614-636.



- Baron-Cohen, S. και Wheelwright, S. (2004). The Empathy Quotient: An Investigation of Adults with Asperger Syndrome or High Functioning Autism, and Normal Sex Differences. *J Autism Dev Disord*, **34**(2), σσ.163-175.
- Barrett, L. (2006). Solving the Emotion Paradox: Categorization and the Experience of Emotion. *Personality and Social Psychology Review*, **10** (1), σσ.20-46.
- Barreto, A. (2008). Non-intrusive Physiological Monitoring for Affective Sensing of Computer Users. Στο: K. Asai, ed., *Human Computer Interaction: New Developments*, σσ.85-99.:  
[http://www.intechopen.com/books/human\\_computer\\_interaction\\_new\\_developments/nonintrusive\\_physiological\\_monitoring\\_for\\_affective\\_sensing\\_of\\_computer\\_users](http://www.intechopen.com/books/human_computer_interaction_new_developments/nonintrusive_physiological_monitoring_for_affective_sensing_of_computer_users) [Ημερομηνία προσπέλασης: 19/07/2016]
- Bartal, I., Decety, J. και Mason, P. (2011). *Empathy and Pro-Social Behavior in Rats*. *Science*, **334**(6061), σσ.1427-1430.
- Bartneck, C. (2002). Integrating the OCC Model of Emotions in Embodied Characters. Στο: *Proceedings of the Workshop on Virtual Conversational Characters: Applications, Methods, and Research Challenges*.
- Bartneck, C., Kanda, T., Ishiguro, H. και Hagita, N. (2009). *My robotic doppelgänger - A critical look at the Uncanny Valley*. Διαθέσιμο στην ιστοσελίδα: [https://www.researchgate.net/publication/224079243\\_My\\_robotic\\_doppelganger\\_-\\_A\\_critical\\_look\\_at\\_the\\_Uncanny\\_Valley](https://www.researchgate.net/publication/224079243_My_robotic_doppelganger_-_A_critical_look_at_the_Uncanny_Valley) [Ημερομηνία προσπέλασης: 28/08/2016].
- Bates, J. (1994). The role of emotion in believable agents. *Communications of the ACM*, **37**(7), σσ.122-125.
- Batson, C. (2010). *Empathy-Altruism Hypothesis - Oxford Scholarship*. Διαθέσιμο στην ιστοσελίδα:  
<http://www.oxfordscholarship.com/view/10.1093/acprof:oso/9780195341065.001.0001/acprof-9780195341065-chapter-2> [Ημερομηνία προσπέλασης: 24/08/2016].
- Batson, C., Duncan, B., Ackerman, P., Buckley, T. και Birch, K. (1981). Is empathic emotion a source of altruistic motivation?. *Journal of Personality and Social Psychology*, **40**(2), σσ.290-302.
- Becker-Asano, C. και Wachsmuth, I. (2009). Affective computing with primary and secondary emotions in a virtual human. *Autonomous Agents and Multi-Agent Systems*. Διαθέσιμο στην ιστοσελίδα:

<http://link.springer.com/article/10.1007/s10458-009-9094-9> [Ημερομηνία προσπέλασης: 20/10/2016].

- Bee, N., André, E., Vogt, T. και Gebhard, P. (2009). First ideas on the use of affective cues in an empathic computer-based companion. Στο: *AAMAS 2009 Workshop on Empathic Agents*.
- Bensalah, L., Stefaniak, N., Carre, A. και Besche-Richard, C. (2015). The Basic Empathy Scale adapted to French middle childhood: Structure and development of empathy. *Behav Res*.
- Berns, K. (2006). Control of facial expressions of the humanoid robot head ROMAN. Στο: *2006 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems*. σσ.3119 - 3124.
- Berns, K., Hillenbrand, C. και Mianowski, K. (2006). The Mechatronic Design of a Human-like Robot Head. *Springer Vienna*, **487**, σσ.263-270.
- Bianchi-berthouze, N. και Kleinsmith, A. (2003). A categorical approach to affective gesture recognition. *Connection Science*, **15**(4), σσ.259-269.
- Bickmore, T., Pfeifer, L. και Jack, B. (2009). Taking the time to care: empowering low health literacy hospital patients with virtual nurse agents. Στο: *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*. σσ.1265-1274.
- Bickmore, T., Fernando, R., Ring, L. και Schulman, D. (2010). Empathic Touch by Relational Agents. *IEEE Transactions on Affective Computing*, **1**(1), σσ.60-71.
- Bierhoff, H. και Rohmann, E. (2004). Altruistic personality in the context of the empathy–altruism hypothesis. *Eur. J. Pers.*, **18**(4), σσ.351-365.
- Bos, D. (2006). EEG-based Emotion Recognition. *The Influence of Visual and Auditory Stimuli*, σσ.1-17.
- Boukricha, H., Becker, C. and Wachsmuth, I. (2007). *Simulating Empathy for the Virtual Human Max*. Διαθέσιμο στην ιστοσελίδα: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.133.7516> [Ημερομηνία προσπέλασης: 20/10/2015].
- Boukricha, H. και Wachsmuth, I. (2011). *Modeling empathy for a virtual human: how, when and to what extent?*. Διαθέσιμο στην ιστοσελίδα: [https://www.researchgate.net/publication/221457040\\_Modeling\\_empathy\\_for\\_a\\_virtual\\_human\\_how\\_when\\_and\\_to\\_what\\_extent](https://www.researchgate.net/publication/221457040_Modeling_empathy_for_a_virtual_human_how_when_and_to_what_extent) [Ημερομηνία προσπέλασης: 21/10/2015].

- Boukricha, H., Wachsmuth, I., Carminati, M. και Knoeferle, P. (2013). Empathy and Its Modulation in a Virtual Human. *KI 2013: Advances in Artificial Intelligence*, **8077**, σσ.25-36.
- Bradley, M. και Lang, P. (1994). Measuring Emotion: The self-assessment manikin and the semantic differential. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, **25**(1), σσ.49-59.
- Breazeal, C. (2003). Emotion and sociable humanoid robots. *International Journal of Human-Computer Studies*, **59**(1-2), σσ.119-155.
- Breazeal, C. και Brooks, R. (2004). *Robot emotions: A functional perspective*. Διαθέσιμο στην ιστοσελίδα: <http://philpapers.org/rec/BREREA> [Ημερομηνία προσπέλασης: 18/08/2016].
- Brenton, H., Gillies, M., Ballin, D. και Chatting, D. (2005). The uncanny valley: Does it exist?. Στο: *Proceedings of conference of human computer interaction, workshop on human animated character interaction.*
- Bresó, A., Martínez-Miranda, J., Botella, C., Baños, R. και García-Gómez, J. (2016). Usability and acceptability assessment of an empathic virtual agent to prevent major depression. *Expert Systems*.
- Britton, J., Taylor, S., Berridge, K., Mikels, J. και Liberzon, I. (2006). Differential subjective and psychophysiological responses to socially and nonsocially generated emotional stimuli. *Emotion*, **6**(1), σσ.150-155.
- Broek, E., Nijholt, A. και Westerink, J. (2010). Unveiling Affective Signals. Στο: *7th International Conference on Methods and Techniques in Behavioral Research, MB*. Eindhoven, The Netherlands, σσ.95-98.
- Bullington, J. (2005). *Affective computing and emotion recognition systems: The future of biometric surveillance?*. Georgia, USA: Department of Information Systems Georgia Southern University Statesboro, σσ.95-99.
- Burleson, W., Picard, R., Perlin, K. and Lippincott, J. (2004). A platform for affective agent research. Στο: *Proceedings 3rd International Conference on Autonomous Agents & Multi Agent Systems (AAMAS-03)*.
- Burton, C., Szentagotai Tatar, A., McKinstry, B., Matheson, C., Matu, S., Moldovan, R., Macnab, M., Farrow, E., David, D., Pagliari, C., Serrano Blanco, A. και Wolters, M. (2015). Pilot randomised controlled trial of Help4Mood, an embodied virtual agent-based system to support treatment of depression. *Journal of Telemedicine and Telecare*, **22**(6), σσ.348-355.

- Buss, D., Haselton, M., Shackelford, T., Bleske, A. και Wakefield, J. (1998). Adaptations, exaptations, and spandrels. *American Psychologist*, **53**(5), σσ.533-548.
- Cacioppo, J., Larsen, J., Berntson, G., Poehlmann, K. και Ito, T. (2008). The Psychophysiology of Emotion. στο: M. Lewis, J. Haviland-Jones και L. Feldman Barret, ed., *Handbook of Emotions*, 3rd ed. New York: Guilford Press, σσ.180-195.
- Campos, J., Campos, R. και Barrett, K. (1989). Emergent themes in the study of emotional development and emotion regulation. *Developmental Psychology*, **25**(3), σσ.394-402.
- Caporael, L. (1986). Anthropomorphism and mechanomorphism: Two faces of the human machine. *Computers in Human Behavior*, **2**(3), σσ.215-234.
- Carré, A., Stefaniak, N., D'Ambrosio, F., Bensalah, L. και Besche-Richard, C. (2013). The Basic Empathy Scale in Adults (BES-A): Factor structure of a revised form. *Psychological Assessment*, **25**(3), σσ.679-691.
- Coan, J. και Allen, J. (2004). Frontal EEG asymmetry as a moderator and mediator of emotion. *Biological Psychology*, **67**(1-2), σσ.7-50.
- Chang, S. και Sung, H. (2013). The effectiveness of Paro robot therapy on mood of older adults: a systematic review. *International Journal of Evidence-Based Healthcare*, **11**(3), σ.216.
- Chentouf, Z. (2015). A Role-Playing Agent with Programmable Personality and Emotions. *IJEIC*, **6**(1), σσ.21-36.
- Cialdini, R., Brown, S., Lewis, B., Luce, C. και Neuberg, S. (1997). Reinterpreting the empathy-altruism relationship: When one into one equals oneness. *Journal of Personality and Social Psychology*, **73**(3), σσ.481-494.
- Cialdini, R., Schaller, M., Houlihan, D., Arps, K., Fultz, J. και Beaman, A. (1987). Empathy-based helping: Is it selflessly or selfishly motivated?. *Journal of Personality and Social Psychology*, **52**(4), σσ.749-758.
- Ciuk, D., Troy, A. και Jones, M. (2015). Measuring Emotion: Self-Reports vs. Physiological Indicators. *SSRN Electronic Journal*.
- Cook, E., Davis, T., Hawk, L., Spence, E. και Gautier, C. (1992). Fearfulness and Startle Potentiation during Aversive Visual Stimuli. *Psychophysiology*, **29**(6), σσ.633-645.

- Cooper, B. (2004). Empathy, Interaction and Caring: Teachers' Roles in a Constrained Environment. *Pastoral Care*, Ed, **22**(3), σσ.12-21.
- Cornelius, R. (2000). Theoretical Approaches to Emotion. στο: *ITRW on Speech and Emotion*. Poughkeepsie, NY USA.
- Cowie, R., Sussman, N. και Ben-Ze'ev, A. (2001). Emotions: concepts and definitions. στο: *IJCAI 2001*.
- Creed, C. και Beale, R. (2008). Simulated Emotion in Affective Embodied Agents. *Springer Berlin Heidelberg*, **4868**, σσ.163-174.
- Cu, J., Solomon, K., Suarez, M. και Sta. Maria, M. (2012). A multimodal emotion corpus for Filipino and its uses. *Journal on Multimodal User Interfaces*, 7(1-2), σσ.135-142.
- Dadds, M., Hawes, D., Frost, A., Vassallo, S., Bunn, P., Hunter, K. και Merz, S. (2009). Learning to 'talk the talk': the relationship of psychopathic traits to deficits in empathy across childhood. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, **50**(5), σσ.599-606.
- Damasio, A. (1999). *The feeling of what happens*. New York: Harcourt Brace.
- Damasio, A. (2011). Neural basis of emotions. *Scholarpedia*, **6**(3), σ.1804.
- Damasio, A., Everitt, B. και Bishop, D. (1996). The Somatic Marker Hypothesis and the Possible Functions of the Prefrontal Cortex [and Discussion]. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, **351**(1346), σσ.1413-1420.
- Darwin, C. (1965). *The expression of the emotions in man and animals*. Chicago: University of Chicago Press.
- Dastani, M. και Meyer, J. (2006). Programming Agents with Emotions. Στο: *Proceedings of the 2006 conference on ECAI 2006: 17th European Conference on Artificial Intelligence*. σσ.215-219.
- Davis, M. (1983). Measuring individual differences in empathy: Evidence for a multidimensional approach. *Journal of Personality and Social Psychology*, **44**(1), σσ.113-126.
- De Rossi, D. και Hanson, D. (2002). *Identity Emulation (IE) Bio-inspired Facial Expression Interfaces for Emotive Robots*. Διαθέσιμο στην ιστοσελίδα: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.485.4761> [Ημερομηνία προσπέλασης: 23/08/2016].
- de Waal, F. (1996). *Good natured*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.

- de Waal, F. (2008). Putting the Altruism Back into Altruism: The Evolution of Empathy. *Annu. Rev. Psychol.*, **59**(1), σσ.279-300.
- Degebs, N., Hofstede, G., Mc Breen, J., Beulens, A., Mascarenhas, S., Ferreira, N. και Paiva, A. (2012). When Agents Meet: Empathy, Moral Circle, Ritual, and Culture. Στο: *Workshop on Emotional and Empathic Agents at the 11th International Conference on Autonomous Agents and Multiagent Systems*.
- Dellaert, F., Polzin, T. και Waibel, A. (1996). *Recognizing Emotion in Speech*.. Carnegie Mellon University: School of Computer Science.
- Desmet, P. (2005). Measuring Emotion: Development and Application of an Instrument to Measure Emotional Responses to Products. στο: M. Blythe, K. Overbeeke, A. Monk και P. Wright, ed., *Funology From Usability to Enjoyment*, 1st ed. Norwell, MA: Kluwer Academic Publishers, σσ.111-123.
- Dias, J., Mascarenhas, S. και Paiva, A. (2014). FATiMA Modular: Towards an Agent Architecture with a Generic Appraisal Framework. *Springer International Publishing*, **8750**, σσ.44-56. Διαθέσιμο στην ιστοσελίδα: [http://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-319-12973-0\\_3](http://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-319-12973-0_3) [Ημερομηνία προσπέλασης: 10/08/2016].
- Dias, J., Paiva, A. και Vala, M. (2005). *Can Users Feel Sorry For Autonomous Synthetic Characters?*. Διαθέσιμο στην ιστοσελίδα: [https://www.researchgate.net/publication/265064791\\_Can\\_Users\\_Feel\\_Sorry\\_For\\_Autonomous\\_Synthetic\\_Characters](https://www.researchgate.net/publication/265064791_Can_Users_Feel_Sorry_For_Autonomous_Synthetic_Characters) [Ημερομηνία προσπέλασης: 21/10/2015].
- Dimberg, U. και Öhman, A. (1996). Behold the wrath: Psychophysiological responses to facial stimuli. *Motivation and Emotion*, **20**(2), σσ.149-182.
- Dos Santos, I. και Leite, C. (2013). *Long-term Interactions with Empathic Social Robots*. PhD. Universidade Tecnica de Lisboa.
- Drews, M. και Krohn, M. (2007). *Robert Plutchik's Psychoevolutionary Theory of Basic Emotions*.
- Duhaut, D. (2010). A Way to Put Empathy in a Robot. Στο: *International Conference on Artificial Intelligence ICAI'10*. Las Vegas, Nevada, United States.
- Dymond, R. (1950). Personality and empathy. *Journal of Consulting Psychology*, **14**(5), σσ.343-350.
- Edmonds, B. (2009). The Social Embedding of Intelligence. *Parsing the Turing Test*, σσ.211-235.

- Eisenberg, N. και Lennon, R. (1983). Sex differences in empathy and related capacities. *Psychological Bulletin*, **94**(1), σσ.100-131.
- Ekman, P. (1992). An argument for basic emotions. *Cognition & Emotion*, 6(3), σσ.169-200.
- Ekman, P. (1999). Basic Emotions. *T. Dalgleish και T. Power (Eds.) The handbook of cognition and emotion.*, σσ.45-60.
- Ekman, P. και Friesen, W. (1978). *Manual for the FACS*,. Consulting Psychologists Press.
- Ekman, P., Levenson, R. και Friesen, W. (1983). Autonomic nervous system activity distinguishes among emotions. *Science*, **221**(4616), σσ.1208-1210.
- Ekman, P., Matsumoto, D. και Fridlund, A. (1991). Analyzing Nonverbal Behaviour. στο: P. Dowrick, ed., *Practical guide to using video in the behavioral sciences*, Wiley, σσ.153-165.
- Ekman, P., Sorenson, E. και Friesen, W. (1969). Pan-Cultural Elements in Facial Displays of Emotion. *Science*, **164**(3875), σσ.86-88.
- Elliot, C.(1992). *The Affective Reasoner: A process model of emotions in a multi-agent system*. PhD. Northwestern University
- En.wikibooks.org, (2015). *Cognitive Psychology and Cognitive Neuroscience/Motivation and Emotion* - Wikibooks, open books for an open world. Διαθέσιμο στην ιστοσελίδα:  
[http://en.wikibooks.org/wiki/Cognitive\\_Psychology\\_and\\_Cognitive\\_Neuroscience/Motivation\\_and\\_Emotion](http://en.wikibooks.org/wiki/Cognitive_Psychology_and_Cognitive_Neuroscience/Motivation_and_Emotion). [Ημερομηνία προσπέλασης: 28/05/2015]
- Endacott, J. και Brooks S. (2013). An Updated Theoretical and Practical Model for Promoting Historical Empathy. *Social Studies Research and Practice*.
- Eyben, F., Wöllmer, M., Poitschke, T., Schuller, B., Blaschke, C., Färber, B. και Nguyen-Thien, N. (2010). Emotion on the Road—Necessity, Acceptance, and Feasibility of Affective Computing in the Car. *Advances in Human-Computer Interaction*, 2010, σσ.1-17.
- Eysenck, M. και Keane, M. (2005). *Cognitive psychology*. Hove, England: Psychology Press.
- Eyssel, F., Hegel, F., Horstmann, G. και Wagner, C. (2010). Anthropomorphic inferences from emotional nonverbal cues: A case study. In: *Proceedings of the 19th IEEE International Symposium in Robot and Human Interactive Communication (RO-MAN 2010)*. σσ.681-686.

- Felli, P., Miller, T., Muise, C., Pearce, A. και Sonenberg, L. (2014). Artificial Social Reasoning: Computational Mechanisms for Reasoning about Others. *Social Robotics*, **8755**, σσ.146-155. Διαθέσιμο στην ιστοσελίδα: [http://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-319-11973-1\\_15](http://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-319-11973-1_15) [Ημερομηνία προσπέλασης 20/10/2015].
- Fellous, J., Armony, J. και LeDoux, J. (2002). Emotional Circuits and Computational Neuroscience. στο: M. Arbib, Ed., *The Handbook of Brain Theory and Neural Networks*, 2nd ed. Cambridge: The MIT Press.
- Filion, D., Dawson, M. και Schell, A. (1998). The psychological significance of human startle eyeblink modification: a review. *Biological Psychology*, **47**(1), σσ.1-43.
- Fink, J. (2012). Anthropomorphism and Human Likeness in the Design of Robots and Human-Robot Interaction. *Social Robotics*, **7621**, σσ.199-208.
- Fischer, A. και Manstead, A. (2008). Social Functions of Emotion. στο: M. Lewis, J. Haviland-Jones και L. Feldman Barret, ed., *Handbook of Emotions*, 3rd ed. New York: Guilford Press, σσ.456-468.
- Fragopanagos, N. και Taylor, J. (2005). Emotion recognition in human–computer interaction. *Neural Networks*, **18**(4), σσ.389-405.
- Fredrickson, B. και Cohn, M. (2008). Positive Emotions. στο: M. Lewis, L. Feldman Barret και J. Haviland-Jones, ed., *Handbook of Emotions*, 3rd ed. New York: Guilford Press, σσ.777-796.
- Frijda, N. (1986). *The emotions*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Frijda, N. (2008). The Psychologists’ Point of View. στο: Lewis, J. Haviland-Jones και L. Feldman Barrett, ed., *Handbook of Emotions*, 3rd ed. New York: Guilford Press.
- Fulda, J. (1998). Giving Computers Emotions -Why and How. *SIGCAS Comput. Soc.*, **28**(4), σσ.30-31.
- Fung, P., Bertero, D., Wan, Y., Dey, A., Chan, R., Siddique, F., Wu, C. και Lin, R. (2016). *Towards Empathetic Human-Robot Interactions*. Διαθέσιμο στην ιστοσελίδα: [https://www.researchgate.net/publication/303226669\\_Towards\\_Empathetic\\_Human-Robot\\_Interactions](https://www.researchgate.net/publication/303226669_Towards_Empathetic_Human-Robot_Interactions) [Ημερομηνία προσπέλασης: 25/08/2016].



- Gallese, V. (2005). “Being-like-me”: Self-other identity, mirror neurons, and empathy. S. Hurley και N. Chater, ed., *Perspectives on Imitation*, Cambridge, MA: MIT Press., **1**, σσ.101-118.
- Gama, S., Barata, G., Gonçalves, D., Prada, R. και Paiva, A. (2011). SARA: Social Affective Relational Agent: A Study on the Role of Empathy in Artificial Social Agents. *Affective Computing and Intelligent Interaction*, **6974**, σσ.507-516.
- Garcia Martin, C. (2014). *Factors that might affect empathy towards robots*. University of Birmingham, UK.
- Georgeff, M. και Rao, A. (1995). BDI Agents: From Theory to Practice. *Proceedings of the first International Conference on Multi-Agent Systems ICMAS-95*. Διαθέσιμο στην ιστοσελίδα: <http://citeseer.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.37.7970> [Ημερομηνία προσπέλασης: 23/08/2016].
- Georgeff, M., Pell, B., Pollack, M., Tambe, M. και Wooldridge, M. (1998). The Belief-Desire-Intention Model of Agency. *Springer Berlin Heidelberg*, [online] 1555, σσ.1-10. Διαθέσιμο στην ιστοσελίδα: [http://link.springer.com/chapter/10.1007%2F3-540-49057-4\\_1](http://link.springer.com/chapter/10.1007%2F3-540-49057-4_1) [Ημερομηνία προσπέλασης: 23/08/2016].
- Gilroy, S., Porteous, J., Charles, F., Cavazza, M., Soreq, E., Raz, G., Ikar, L., Or-Borichov, A., Ben-Arie, U., Klovatch, I. και Hendler, T. (2013). A Brain-Computer Interface to a Plan-Based Narrative. Στο: *Proceedings of the Twenty-Third International Joint Conference on Artificial Intelligence*. σσ.1997-2005.
- Goldman, A. (2007). Mirroring, Mindreading, and Simulation. *Jaime Pineda, ed., Mirror Neuron Systems: The Role of Mirroring Processes In Social Cognition*.
- Gonsior, B., Sosnowski, S., Mayer, C., Blume, J., Radig, B., Wollherr, D. και Kuhlentz, K. (2011). *Improving aspects of empathy and subjective performance for HRI through mirroring facial expressions*. Διαθέσιμο στην ιστοσελίδα: [https://www.researchgate.net/publication/224256284\\_Improving\\_aspects\\_of\\_empathy\\_and\\_subjective\\_performance\\_for\\_HRI\\_through\\_mirroring\\_facial\\_expressions](https://www.researchgate.net/publication/224256284_Improving_aspects_of_empathy_and_subjective_performance_for_HRI_through_mirroring_facial_expressions) [Ημερομηνία προσπέλασης 20/10/2015].
- Gonzalez-Sanchez, J., Chavez-Echeagaray, M., Atkinson, R. και Burleson, W. (2011). ABE: An Agent-Based Software Architecture for A Multimodal Emotion Recognition Framework. Στο: *2011 Ninth Working IEEE/IFIP Conference on Software Architecture*. σσ.187-193.

- Gratch, J. (2000). *Émile: Marshalling passions in training and education*. Στο: *Proceedings of the fourth international conference on Autonomous agents*. σσ.325-332.
- Gratch, J. και Marsella, S. (2004). A domain-independent framework for modeling emotion. *Cognitive Systems Research*, **5**(4), σσ.269-306.
- Greenspan, P. (2000). Emotional Strategies and Rationality. *ETHICS*, **110**(3), σσ.469-487.
- Griffiths, P. (1997). *What emotions really are*. Chicago, Ill.: University of Chicago Press.
- Gunes, H. και Piccardi, M. (2006). A Bimodal Face and Body Gesture Database for Automatic Analysis of Human Nonverbal Affective Behavior. Στο: *Proc. of ICPR 2006 the 18th International Conference on Pattern Recognition*. σσ.1148 - 1153.
- Hagelbäck, J., Hilborn, O., Jerčić, P., Johansson, S., Lindley, C., Svensson, J. και Wen, W. (2014). Psychophysiological Interaction and Empathic Cognition for Human-Robot Cooperative Work (PsyIntEC). *Gearing Up and Accelerating Cross-fertilization between Academic and Industrial Robotics Research in Europe*, **94**, σσ.283-299.
- Hall, L. και Woods, S. (2006). The Importance of Similarity in Empathic Interaction. *IGI Global*, σσ.303-310.
- Hall, L., Woods, S., Aylett, R., Newall, L. και Paiva, A. (2005). Achieving empathic engagement through affective interaction with synthetic characters. Στο: *Proceedings of the First international conference on Affective Computing and Intelligent Interaction*. σσ.731-738.
- Hall, R. (1998). *Emotion*.
- Hamacher, A., Bianchi-Berthouze, N., Pipe, A. και Eder, K. (2016). *Believing in BERT: Using expressive communication to enhance trust and counteract operational error in physical Human-Robot Interaction*. Διαθέσιμο στην ιστοσελίδα:  
[https://www.researchgate.net/publication/303681428\\_Believing\\_in\\_BERT\\_Using\\_expressive\\_communication\\_to\\_enhance\\_trust\\_and\\_counteract\\_operational\\_error\\_in\\_physical\\_Human-Robot\\_Interaction](https://www.researchgate.net/publication/303681428_Believing_in_BERT_Using_expressive_communication_to_enhance_trust_and_counteract_operational_error_in_physical_Human-Robot_Interaction) [Ημερομηνία προσπέλασης: 28/08/2016].

- Han, H., Chen, J., Jeong, C. και Glover, G. (2016). Influence of the Cortical Midline Structures on Moral Emotion and Motivation in Moral Decision-Making. *Behavioural Brain Research*.
- Hanson, D., Olney, A., Prilliman, S., Mathews, E., Zielke, M., Hammons, D., Fernandez, R. και Stephanou, H. (2005). *Upending the Uncanny Valley*. Διαθέσιμο στην ιστοσελίδα: [https://www.researchgate.net/publication/221605827\\_Upending\\_the\\_Uncanny\\_Valley](https://www.researchgate.net/publication/221605827_Upending_the_Uncanny_Valley) [Ημερομηνία προσπέλασης: 28/08/2016].
- Harmon-Jones, E. και Allen, J. (1998). Anger and frontal brain activity: EEG asymmetry consistent with approach motivation despite negative affective valence. *Journal of Personality and Social Psychology*, **74**(5), σσ.1310-1316.
- Harmon-Jones, E., Lueck, L., Fearn, M. και Harmon-Jones, C. (2006). The Effect of Personal Relevance and Approach-Related Action Expectation on Relative Left Frontal Cortical Activity. *Psychological Science*, **17**(5), σσ.434-440.
- Harms, M., Martin, A. και Wallace, G. (2010). Facial Emotion Recognition in Autism Spectrum Disorders: A Review of Behavioral and Neuroimaging Studies. *Neuropsychol Rev*, **20**(3), σσ.290-322.
- Harrington, B., Bramham, J. και O'Connell, M. (2015). The developmental course of the empathy-altruism hypothesis: the relationship between the development of children's empathic concern and altruistic behaviours. *Cork Journal of Applied Psychology*, σσ.14-26.
- Harrington, K., Olsen, M. και Siegelmann, H. (2008). *Utilizing Emotions in Strategic Real-time Artificial Intelligence*.
- Hassin, M., Aziz, A. και Norwawi, N. (2003). *Affective Computing: Knowing how you Feel*. στο: The National Seminar of Science Technology and Social Science (STSS '04), UiTM Pahang.
- Hatfield, E., Cacioppo, J. και Rapson, R. (1993). Emotional Contagion. *Current Directions in Psychological Science*, **2**(3), σσ.96-99.
- Herbert, C., Kissler, J., Junghofer, M., Peyk, P. και Rockstroh, B. (2006). Processing of emotional adjectives: Evidence from startle EMG and ERPs. *Psychophysiology*, **43**(2), σσ.197-206.
- Hoch, S., Althoff, F., McGlaun, G. και Rigoll, G. (2005). Bimodal Fusion of Emotional Data in an Automotive Environment. Στο: *Proceedings. (ICASSP '05)*.

*IEEE International Conference on Acoustics, Speech, and Signal Processing, 2005.* σσ.1085-1088.

- Hoeppe, B. (2009). 'Stand inside my shoes' : developing historical empathy. *QHistory*, 2009, σσ. 34-39.
- Hoffman, M. (2008). Empathy and Prosocial Behavior. στο: M. Lewis, J. Haviland-Jones και L. Feldman Barret, ed., *Handbook of Emotions*, 3rd ed. New York: Guilford Press, σσ.440-455.
- Hoorn, J., Eliens, A., Huang, Z., van Vugt, H., Konijn, E. και Visser, C. (2004). Agents with Character: Evaluation of Empathic Agents in Digital Dossiers. Στο: *AAMAS '04 Workshop on Empathic Agents*.
- Hudlicka, E. (2008). Affective Computing for Game Design. Στο: *Proceedings of the 4th Intl. North American Conference on Intelligent Games and Simulation (GAMEON-NA)*. σσ.5-12.
- Hume, D. (2014). *A treatise of human nature*. Some Good Press.
- Ioannidou, F. και Konstantikaki, V. (2008). *Empathy and emotional intelligence: What is it really about?*. *International Journal of Caring Sciences*, **1**(3), σσ.118–123
- Isen, A. (2008). Some Ways in Which Positive Affect Influences Decision Making and Problem Solving. στο: M. Lewis, J. Haviland-Jones και L. Feldman Barret, ed., *Handbook of Emotions*, 3rd ed. New York: Guilford Press, σσ.548-573.
- Isla, D. and Blumberg, B. (2002). *New Challenges for Character-Based AI for Games*. Διαθέσιμο στην ιστοσελίδα: [https://www.researchgate.net/publication/2494272\\_New\\_Challenges\\_for\\_Character-Based\\_AI\\_for\\_Games](https://www.researchgate.net/publication/2494272_New_Challenges_for_Character-Based_AI_for_Games) [Ημερομηνία προσπέλασης: 22/08/2016].
- Izard, C. (1979). *The Maximally Discriminative Facial Movement Coding System (MAX)*. Newark, Del.: University of Delaware.
- James, W. (1884). What is an Emotion?. *Mind*, os-IX(34), σσ.188-205.
- Jiang, H., Vidal, J. και Huhns, M. (2007). EBDI: An Architecture for Emotional Agents. Στο:*Proceedings of the Autonomous Agents and Multi-Agent Systems Conference*.
- Jolliffe, D. και Farrington, D. (2006). Development and validation of the Basic Empathy Scale. *Journal of Adolescence*, **29**(4), σσ.589-611.

- Jones, C. και Jonsson, I. (2005). Automatic Recognition of Affective Cues in the Speech of Car Drivers to Allow Appropriate Responses. Στο: *Proceedings of OZCHI 2005, Canberra, Australia*. σσ.1-10.
- Kaliouby, R., Picard, R. και Baron-Cohen, S. (2006). Affective Computing and Autism. *Annals of the New York Academy of Sciences*, **1093**(1), σσ.228-248.
- Kant, I. και Guyer, P. (2000). Critique of the power of judgment. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Kaplan, J. και Iacoboni, M. (2006). Getting a grip on other minds: Mirror neurons, intention understanding, and cognitive empathy. *Social Neuroscience*, **1**(3-4), σσ.175-183.
- Kapoor, A., Burleson, W. και Picard, R. (2007). Automatic prediction of frustration. *International Journal of Human-Computer Studies*, **65**(8), σσ.724-736.
- Kasap, Z. και Magnenat-Thalmann, N. (2007). Intelligent virtual humans with autonomy and personality: State-of-the-art. *Intelligent Decision Technologies*, **1**(1-2), σσ.3-15.
- Keltner, D. και Gross, J. (1999). Functional Accounts of Emotions. *Cognition & Emotion*, **13**(5), σσ.467-480.
- Keltner, D. και Kring, A. (1998). Emotion, social function, and psychopathology. *Review of General Psychology*, **2**(3), σσ.320-342.
- Keltner, D., Matsumoto, D., Shiota, M., O'Sullivan, M. και Frank, M. (2008). Facial Expressions of Emotion. στο: M. Lewis, J. Haviland-Jones και L. Feldman Barrett, ed., *Handbook of Emotions*, 3rd ed. New York: Guilford Press, σσ.211-234.
- Kessous, L., Castellano, G. και Caridakis, G. (2009). Multimodal emotion recognition in speech-based interaction using facial expression, body gesture and acoustic analysis. *Journal on Multimodal User Interfaces*, **3**(1-2), σσ.33-48.
- Klein, J., Moon, Y. και Picard, R. (2002). This computer responds to user frustration: *Interacting with Computers*, **14**(2), σσ.119-140.
- Kohut, H. (1959). Introspection, Empathy, and Psychoanalysis: An Examination of the Relationship between Mode of Observation and Theory. *Journal of the American Psychoanalytic Association*, **7**(3), σσ.459-483.
- Konstantinidis, E., Evdokimos, I., Luneski, A., Andrej, Frantzidis, A., C., Pappas, C., Bamidis, και D., P. (2009). A proposed framework of an interactive semi-virtual environment for enhanced education of children with autism spectrum disorders.

Στο: *Computer-Based Medical Systems, 2009. CBMS 2009. 22nd IEEE International Symposium on. Computer-Based Medical Systems, 2009. CBMS 2009, 2009*. Albuquerque, NM, USA, σσ.1-6. Διαθέσιμο στην ιστοσελίδα: <http://dx.doi.org/10.1109/CBMS.2009.5255414> [Ημερομηνία προσπέλασης: 06/01/2016].

- Kothe, C., Onton, J. και Makeig, S. (2013). Emotion Recognition from EEG During Self-Paced Emotional Imagery. Στο: *Affective Brain-Computer Interfaces (aBCI) Workshop, IEEE Affective Computing and Intelligent Interaction 2013*.
- Krach, S., Hegel, F., Wrede, B., Sagerer, G., Binkofski, F. και Kircher, T. (2008). Can Machines Think? Interaction and Perspective Taking with Robots Investigated via fMRI. *PLOS ONE*, **3**(7), σ.2597.
- LaBar, K., Gatenby, J., Gore, J., LeDoux, J. και Phelps, E. (1998). Human Amygdala Activation during Conditioned Fear Acquisition and Extinction: a Mixed-Trial fMRI Study. *Neuron*, **20**(5), σσ.937-945.
- Lawrence, E., Shaw, P., Baker, D., Baron-Cohen, S. και David, A. (1999). Measuring empathy: reliability and validity of the Empathy Quotient. *Psychological Medicine*, **34**(5), σσ.911-919.
- Lazarus, R., Averill, J. και Opton, E. (1970). Towards a cognitive theory of emotion. στο: M. Arnold, ed., *Feelings and emotions*, New York: Academic Press., σσ.207-232.
- LeDoux, J. (2003). The Emotional Brain, Fear, and the Amygdala. *Cellular and Molecular Neurobiology*, **23**(4/5), σσ.727-738.
- Ledoux, J. και Phelps, E. (2008). Emotional Networks in the Brain. Στο: M. Lewis, J. Haviland-Jones και L. Feldman Barrett, ed., *Handbook of emotions*, 3rd ed. New York: Guilford Press, σσ.159-179.
- Leite, I., Pereira, A., Castellano, G., Mascarenhas, S., Martinho, C. και Paiva, A. (2011). Social robots in learning environments: A case study of an empathic chess companion. Στο: *Proceedings of the International Workshop on Personalization Approaches in Learning Environments*.
- Leite, I., Pereira, A., Mascarenhas, S., Martinho, C., Prada, R. και Paiva, A. (2013). The influence of empathy in human–robot relations. *International Journal of Human-Computer Studies*, **71**(3), σσ.250-260.

- Lisetti, C., Amini, R., Yasavur, U. και Rische, N. (2013). I Can Help You Change! An Empathic Virtual Agent Delivers Behavior Change Health Interventions. *ACM Trans. Manage. Inf. Syst.*, **4**(4), σσ.1-28.
- Lishner, D. και Stocks, E. (2007). Empathy–Altruism Hypothesis. Στο: R. Baumeister and K. Vohs, ed., *Encyclopedia of Social Psychology*. SAGE Publications, Inc., σσ.298-299.
- Lockwood, P., Bird, G., Bridge, M. και Viding, E. (2013). Dissecting empathy: high levels of psychopathic and autistic traits are characterized by difficulties in different social information processing domains. *Front. Hum. Neurosci.*, **7**.
- Loewenstein, G. και Lerner, J. (2003). The Role of Affect in Decision Making. Στο: R. Davidson, K. Scherer και H. Goldsmith, ed., *Handbook of Affective Sciences*, Oxford, UK: Oxford University Press, σσ.619-642.
- Lowe, R. και Ziemke, T. (2011). The Feeling of Action Tendencies: On the Emotional Regulation of Goal-Directed Behavior. *Frontiers in Psychology*, **2**.
- Maaoui, C. και Pruski, A. (2010). Emotion Recognition through Physiological Signals for HumanMachine Communication. Στο: V. Kordic, ed., *Cutting Edge Robotics 2010*, σσ.317-332.
- MacDorman, K. (2006). *Subjective Ratings of Robot Video Clips for Human Likeness, Familiarity, and Eeriness: An Exploration of the Uncanny Valley*. Διαθέσιμο στην ιστοσελίδα:  
[https://www.researchgate.net/publication/241217609\\_Subjective\\_Ratings\\_of\\_Robot\\_Video\\_Clips\\_for\\_Human\\_Likeness\\_Familiarity\\_and\\_Eeriness\\_An\\_Exploration\\_of\\_the\\_Uncanny\\_Valley](https://www.researchgate.net/publication/241217609_Subjective_Ratings_of_Robot_Video_Clips_for_Human_Likeness_Familiarity_and_Eeriness_An_Exploration_of_the_Uncanny_Valley) [Ημερομηνία προσπέλασης: 23/10/2015].
- MacDorman, K. και Ishiguro, H. (2006). The uncanny advantage of using androids in cognitive and social science research. *Interaction Studies*, **7**(3), σσ.297-337.
- Mancini, M., Bresin, R. και Pelachaud, C. (2007). A Virtual Head Driven by Music Expressivity. *IEEE Transactions on Audio, Speech, and Language Processing*, **15**(6), σσ.1833-1841.
- Mancini, M., Castellano, G., Bevacqua, E. και Peters, C. (2007). Copying Behaviour of Expressive Motion. *Computer Vision/Computer Graphics Collaboration Techniques*, **4418**, σσ.180-191.
- Manstead, A. και Wagner, H. (1981). Arousal, cognition and emotion: an appraisal of two-factor theory. *Current Psychological Reviews*, **1**(1), σσ.35-54.

- Marcos, S., Gómez-García-Bermejo, J. και Zalama, E. (2010). A realistic, virtual head for human–computer interaction. *Interacting with Computers*, **22**(3), σσ.176-192.
- Marinelli, D. και Stevens, S. (1998). Synthetic interviews: the art of creating a ‘dyad’ between humans and machine-based characters. *Interactive Voice Technology for Telecommunications Applications, 1998. IVTTA. Proceedings. 1998 IEEE 4th Workshop*, σσ.43-48.
- Marsella, S., Gratch, J. και Petta, P. (2010). Computational Models of Emotion. Στο: K. Scherer, T. Bänziger και E. Roesch, ed., *A Blueprint for Affective Computing: A Sourcebook and Manual*, Oxford, UK.
- Masthoff, J. και Nguyen, H. (2009). *Designing Empathic Computers: The Effect of Multimodal Empathic Feedback Using Animated Agent*. Διαθέσιμο στην ιστοσελίδα: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.158.15> [Accessed 20/10/2015].
- Mathur, M. και Reichling, D. (2016). Navigating a social world with robot partners: A quantitative cartography of the Uncanny Valley. *Cognition*, **146**, σσ.22-32.
- Mauss, I. και Robinson, M. (2009). Measures of emotion: A review. *Cognition & Emotion*, **23**(2), σσ.209-237.
- Mauss, I., Wilhelm, F. και Gross, J. (2004). Is there less to social anxiety than meets the eye? Emotion experience, expression, and bodily responding. *Cognition & Emotion*, **18**(5), σσ.631-642.
- McDuff, D., Kaliouby, R., Senechal, T., Amr, M., Cohn, J. και Picard, R. (2013). Affectiva-MIT facial expression dataset (am-fed): Naturalistic and spontaneous facial expressions collected In-the-Wild. Στο: *Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition Workshops*. σσ.881-888.
- McQuiggan, S. και Lester, J. (2006). Learning Empathy: A Data-Driven Framework for Modeling Empathetic Companion Agents. Στο: *AAMAS’06*.
- McQuiggan, S. και Lester, J. (2007). *Modeling and evaluating empathy in embodied companion agents*. Διαθέσιμο στην ιστοσελίδα: [https://www.researchgate.net/publication/222572064\\_Modeling\\_and\\_evaluating\\_empathy\\_in\\_embodied\\_companion\\_agents](https://www.researchgate.net/publication/222572064_Modeling_and_evaluating_empathy_in_embodied_companion_agents) [Ημερομηνία προσπέλασης: 20/10/2015].



- McQuiggan, S., Robison, J., Phillips, R. και Lester, J. (2008). Modeling Parallel and Reactive Empathy in Virtual Agents: An Inductive Approach.  
Στο: *Proceedings of the 7th international joint conference on Autonomous agents and multiagent systems*. **1** σσ.167-174.
- Mehrabian, A. και Russell, J. (1974). *An approach to environmental psychology*. Cambridge, Mass.: MIT Press.
- Memon, Z. και Treur, J. (2012). An Agent Model for Cognitive and Affective Empathic Understanding of Other Agents. *Transactions on Computational Collective Intelligence VI*, **7190**, σσ.56-83.
- Messinger, D., Duvivier, L., Warren, Z., Mahoor, M., Baker, J., Warlaumont, A. και Ruvolo, P. (2015). Στο: Calvo, R., D’Mello, S., Gratch, J. και Kappas, A., ed., *Affective Computing, Emotional Development, and Autism*.
- Michalska, K., Kinzler, K. και Decety, J. (2013). Age-related sex differences in explicit measures of empathy do not predict brain responses across childhood and adolescence. *Developmental Cognitive Neuroscience*, **3**, σσ.22-32.
- Minsky, M. (2006). *The emotion machine*. New York: Simon & Schuster. Kindle version.
- Mori, M. (2012). *The Uncanny Valley*. IEEE Spectrum: Technology, Engineering, and Science News. Διαθέσιμο στην ιστοσελίδα:  
<http://spectrum.ieee.org/automaton/robotics/humanoids/the-uncanny-valley>  
[Ημερομηνία προσπέλασης: 28/08/2016].
- Moridis, C. (2011). *Affective Artificial Intelligence in Education: Affect Recognition and Feedback in the Context of a Self-Assessment Test System*. PHD. University of Macedonia.
- Moridis, C., Klados, M., Terzis, V., Economides, A., Karabatakis, V., Karlovasitou, A. και Bamidis, P. (2010). *Affective Learning: Empathetic Embodied Conversational Agents to Modulate Brain Oscillations*. Διαθέσιμο στην ιστοσελίδα:  
[https://www.researchgate.net/publication/251124640\\_Affective\\_Learning\\_Empathetic\\_Embodied\\_Conversational\\_Agents\\_to\\_Modulate\\_Brain\\_Oscillations](https://www.researchgate.net/publication/251124640_Affective_Learning_Empathetic_Embodied_Conversational_Agents_to_Modulate_Brain_Oscillations)  
[Ημερομηνία προσπέλασης: 20/01/2015].
- Morie, J., Chance, E., Haynes, K. και Rajpurohit, D. (2012). Embodied Conversational Agent Avatars in Virtual Worlds: Making Today’s Immersive

Environments More Responsive to Participants. Στο: P. Hingston, ed., *Believable Bots Can Computers Play Like People?*. σσ.99-118.

- Mostafa, A., Helmut, P. και Ishizuka, M. (2006). A cognitively based approach to affect sensing from text. *IUI*, Sydney, Australia..
- Mower, E., Mataric, M. και Narayanan, S. (2009). Human Perception of Audio-Visual Synthetic Character Emotion Expression in the Presence of Ambiguous and Conflicting Information. *IEEE Trans. Multimedia*, **11**(5), σσ.843-855.
- Murphy, A. και Redfern, S. (2013). Utilizing Bimodal Emotion Recognition for Adaptive Artificial Intelligence. *International Journal of Engineering Science and Innovative Technology (IJESIT)*, **2**(4), σσ.167-173.
- Neiberg, D., Elenius, K. και Laskowski, K. (2006). Emotion Recognition in Spontaneous Speech Using GMMs. Στο: *INTERSPEECH 2006 - ICSLP*. σσ.809-812.
- Nelson, N. και Russell, J. (2011). When dynamic, the head and face alone can express pride. *Emotion*, **11**(4), σσ.990-993.
- Neviarouskaya, A., Prendinger, H. και Ishizuka, M. (2010). Affect Analysis Model: novel rule-based approach to affect sensing from text. *Natural Language Engineering*, **17**(01), σσ.95-135.
- Nguyen, D. και Canny, J. (2009). More than face-to-face: empathy effects of video framing. Στο: *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*. σσ.423-432.
- Niewiadomski, R., Ochs, M. και Pelachaud, C. (2008). Expressions of Empathy in ECAs. *Intelligent Virtual Agents*, **5208**, pp.37-44. Διαθέσιμο στην ιστοσελίδα: [http://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-540-85483-8\\_4](http://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-540-85483-8_4) [Ημερομηνία προσπέλασης 21/10/2015].
- Novikova, J. και Watts, L. (2014). A Design Model of Emotional Body Expressions in Non-humanoid Robots. Στο: *The Second International Conference on Human-Agent Interaction (HAI 2014)*. σσ.353-360.
- O'Brien, E., Konrath, S., Gruhn, D. και Hagen, A. (2012). Empathic Concern and Perspective Taking: Linear and Quadratic Effects of Age Across the Adult Life Span. *The Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences*, **68**(2), σσ.168-175.
- Oatley, K. και Johnson-laird, P. (1987). Towards a Cognitive Theory of Emotions. *Cognition & Emotion*, **1**(1), σσ.29-50.

- Oatley, K. και Johnson-Laird, P. (2014). Cognitive approaches to emotions. *Trends in Cognitive Sciences*, **18**(3), σσ.134-140.
- Ochs, M., Pelachaud, C. και Sadek, D. (2007α). An Empathic Rational Dialog Agent. *Affective Computing and Intelligent Interaction*, **4738**, σσ.338-349.  
Διαθέσιμο στην ιστοσελίδα: [http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-540-74889-2\\_30](http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-540-74889-2_30) [Ημερομηνία προσπέλασης: 20/10/2015].
- Ochs, M., Pelachaud, C. και Sadek, D. (2007β). Emotion elicitation in an empathic virtual dialog agent. Στο: *Proceedings of the Second European Cognitive Science Conference (EuroCogSci)*.
- Ochs, M., Pelachaud, C. και Sadek, D. (2008). *An empathic virtual dialog agent to improve human-machine interaction*. Διαθέσιμο στην ιστοσελίδα: [https://www.researchgate.net/publication/221456150\\_An\\_empathic\\_virtual\\_dialog\\_agent\\_to\\_improve\\_human-machine\\_interaction](https://www.researchgate.net/publication/221456150_An_empathic_virtual_dialog_agent_to_improve_human-machine_interaction) [Ημερομηνία προσπέλασης: 21/10/2015].
- Ochs, M., Sadek, D. and Pelachaud, C. (2010). A formal model of emotions for an empathic rational dialog agent. *Auton Agent Multi-Agent Syst*, **24**(3), σσ.410-440.
- Orozco, H., Thalmann, D. και Ramos, F. (2010). Making empathetic virtual humans in human–computer interaction scenarios. Στο: *Proceedings of 11th Computer Graphics International, CGI '10*.
- Ortony, A., Clore, G. και Collins, A. (1988). *The cognitive structure of emotions*. Cambridge, England: Cambridge University Press.
- Paiva, A., Dias, J., Sobral, D., Aylett, R. και Sobreperéz, P. (2004). Caring for Agents and Agents that Care: Building Empathic Relations with Synthetic Agents. Στο: *Proceedings of the Third International Joint Conference on Autonomous Agents and Multiagent Systems*, **1**, σσ.194-201.
- Paiva, A., Dias, J., Sobral, D., Aylett, R., Woods, S., Hall, L. και Zoll, C. (2005). *Learning By Feeling: Evoking Empathy With Synthetic Characters*. Διαθέσιμο στην ιστοσελίδα: [https://www.researchgate.net/publication/220356073\\_Learning\\_By\\_Feeling\\_Evoking\\_Empathy\\_With\\_Synthetic\\_Characters](https://www.researchgate.net/publication/220356073_Learning_By_Feeling_Evoking_Empathy_With_Synthetic_Characters) [Ημερομηνία προσπέλασης: 20/10/2015].
- Pantic, M., Cowie, R., D'Errico, F., Heylen, D., Mehu, M., Pelachaud, C., Poggi, I., Schroeder, M. και Vinciarelli, A. (2011). Social Signal Processing: The Research Agenda. *Visual Analysis of Humans*, σσ.511-538.

- Parsons, S., Millen, L., Garib-Penna, S. και Cobb, S. (2011). Participatory design in the development of innovative technologies for children and young people on the autism spectrum: the COSPATIAL project. *Journal of Assistive Technologies*, **5**(1), σσ.29-34.
- Pauls, C. και Stemmler, G. (2003). Repressive and defensive coping during fear and anger. *Emotion*, **3**(3), σσ.284-302.
- Pereira, A., Leite, I., Mascarenhas, S., Martinho, C. και Paiva, A. (2010). Using Empathy to Improve Human-Robot Relationships. *Springer Berlin Heidelberg*, **59**, σσ.130-138.
- Peterson, C. και Harmon-Jones, E. (2012). Toward an understanding of the emotion-modulated startle eyeblink reflex: The case of anger. *Psychophysiology*, **49**(11), σσ.1677-1690.
- Picard, R. (1995). *Affective Computing*. MIT Media Laboratory Perceptual Computing Section Technical Report No. 321. Media Lab. Massachusetts Institute of Technology, Cambridge Univ.
- Picard, R. (1997). *Affective computing*. Cambridge, Mass.: MIT Press.
- Picard, R. (1999). Affective Computing for HCI. στο: *HCI International (the 8th International Conference on Human-Computer Interaction)*. Hillsdale, NJ, USA: L. Erlbaum Associates Inc., σσ.829-833.
- Picard, R. (2003). Affective computing: challenges. *International Journal of Human-Computer Studies*, **59**(1-2), σσ.55-64.
- Picard, R. and Klein, J. (2002). Computers that recognise and respond to user emotion: theoretical and practical implications. *Interacting with Computers*, **14**(2), σσ.141-169.
- Ping, H., Abdullah, L., Halin, A. και Sulaiman, P. (2013). *A Study of Physiological Signals-based Emotion Recognition Systems*. Διαθέσιμο στην ιστοσελίδα: [https://www.researchgate.net/publication/257137180\\_A\\_Study\\_of\\_Physiological\\_Signals-based\\_Emotion\\_Recognition\\_Systems](https://www.researchgate.net/publication/257137180_A_Study_of_Physiological_Signals-based_Emotion_Recognition_Systems) [Ημερομηνία προσπέλασης: 18/08/2016].
- Plutchik, R. (2001). The Nature of Emotions. *Amer. Scientist*, **89**(4), σσ.344-350.
- Posner, J., Russell, J. και Peterson, B. (2005). The circumplex model of affect: An integrative approach to affective neuroscience, cognitive development, and psychopathology. *Develop. Psychopathol.*, **17**(03).

- Prendinger, H., Dohi, H., Wang, H., Mayer, S. και Ishizuka, M. (2004). Empathic embodied interfaces: Addressing users' affective state. Στο: *Proceedings Tutorial and Research Workshop on Affective Dialogue Systems, LNAI 3068*. σσ.53-64.
- Prendinger, H. και Ishizuka, M. (2005). The empathic companion. *Applied Artificial Intelligence*, **19**(3-4), σσ.267-285.
- Prendinger, H., Mori, J. και Ishizuka, M. (2005). Recognizing, Modeling, and Responding to Users' Affective States. Στο: *10th International Conference, UM 2005*. σσ.60-69.
- Preston, S. και de Waal, F. (2001). Empathy: Its ultimate and proximate bases. *Behavioral and Brain Sciences*, **25**(01).
- Prinz, J. (2004). Which Emotions Are Basic?. *Emotion, Evolution, and Rationality*.
- Puică, M. και Florea, A. (2013). Emotional Belief-Desire-Intention Agent Model: Previous Work and Proposed Architecture. *International Journal of Advanced Research in Artificial Intelligence*, **2**(2).
- Qamar, S. και Ahmad, P. (2015). Emotion Detection from Text using Fuzzy Logic. *International Journal of Computer Applications*, **121**(3), σσ.29-32.
- Qualcomm. (2012). *Nexi the "Expressive Robot" Provides Clues About Human Trust*. Διαθέσιμο στην ιστοσελίδα:  
<https://www.qualcomm.com/news/spark/2012/09/20/nexi-expressive-robot-provides-clues-about-human-trust> [Ημερομηνία προσπέλασης: 22/08/2016].
- Reagh, Z. και Knight, D. (2013). Negative, but not positive emotional images modulate the startle response independent of conscious awareness. *Emotion*, **13**(4), σσ.782-791.
- Reis, L., Barteneva, D. και Lau, N. (2008). *A Computational Study on Emotions and Temperament in Multi-Agent Systems*. Διαθέσιμο στην ιστοσελίδα:  
<https://arxiv.org/abs/0809.4784> [Ημερομηνία προσπέλασης: 19/08/2016].
- Reisenzein, R. (1983). The Schachter theory of emotion: Two decades later. *Psychological Bulletin*, **94**(2), σσ.239-264.
- Reisenzein, R. (2006). Arnold's Theory of Emotion in Historical Perspective. *Cognition & Emotion*, **20**(7), σσ.920 - 951.
- Repetto, C., Gorini, A., Vigna, C., Algeri, D., Pallavicini, F. και Riva, G. (2009). The use of Biofeedback in Clinical Virtual Reality: The INTREPID Project. *Journal of Visualized Experiments*, (33).

- Riek, L., Afzal, S. και Robinson, P. (2008). Affect Decoding Measures and Human-Computer Interaction. Στο: *Measuring Behavior 2008*. Maastricht, The Netherlands, σσ.102-103.
- Rick, S. και Loewenstein, G. (2008). The Role of Emotion in Economic Behavior. στο: Lewis, J. Haviland-Jones και L. Feldman Barret, ed., *Handbook of Emotions*, New York: Guilford Press, σσ.138-156.
- Riek, L. και Robinson, P. (2008). *Real-time empathy: Facial mimicry on a robot*. Διαθέσιμο στην ιστοσελίδα:  
[https://www.researchgate.net/publication/228802124\\_Real-time\\_empathy\\_Facial\\_mimicry\\_on\\_a\\_robot](https://www.researchgate.net/publication/228802124_Real-time_empathy_Facial_mimicry_on_a_robot) [Ημερομηνία προσπέλασης: 21/10/2015].
- Riek, L., Rabinowitch, T., Chakrabarti, B. και Robinson, P. (2009). How anthropomorphism affects empathy toward robots. Στο: *Proceedings of the 4th ACM/IEEE international conference on Human robot interaction*. σσ.245-246.
- Rizzolatti, G. και Craighero, L. (2004). The Mirror-Neuron System. *Annu. Rev. Neurosci.*, **27**(1), σσ.169-192.
- Rodrigues, S., Mascarenhas, S., Dias, J. και Paiva, A. (2009). *I can feel it too! Emergent empathic reactions between synthetic characters*. Διαθέσιμο στην ιστοσελίδα:  
[https://www.researchgate.net/publication/215823646\\_I\\_can\\_feel\\_it\\_too\\_Emergent\\_empathic\\_reactions\\_between\\_synthetic\\_characters](https://www.researchgate.net/publication/215823646_I_can_feel_it_too_Emergent_empathic_reactions_between_synthetic_characters) [Ημερομηνία προσπέλασης: 21/10/2015].
- Romportl, J., Zackova, E. και Kelemen, J. (2015). *Beyond artificial intelligence*. Cham: Springer.
- Roseman, I. (1996). Appraisal Determinants of Emotions: Constructing a More Accurate and Comprehensive Theory. *Cognition & Emotion*, **10**(3), σσ.241-278.
- Roseman, I. (1984). Cognitive determinants of emotions: A structural theory. στο: P. Shaver, ed., *Review of personality and social psychology*, 1st ed. Beverly Hills, CA: Sage, **5**, σσ.11-36.
- Rosis, F., Cavalluzzi, A., Mazzotta, I. και Novelli, N. (χ.χ.). *Can Embodied Conversational Agents Induce Empathy In Users?*. Διαθέσιμο στην ιστοσελίδα:  
[https://www.researchgate.net/publication/252072501\\_Can\\_Embodied\\_Conversational\\_Agents\\_Induce\\_Empathy\\_In\\_Users](https://www.researchgate.net/publication/252072501_Can_Embodied_Conversational_Agents_Induce_Empathy_In_Users) [Ημερομηνία προσπέλασης: 22/10/2015].

- Ruebenstrunk, G. (1998). *Emotional Computers: Computer models of emotions and their meaning for emotion-psychological research.*
- Russell, J. (1991). Culture and the categorization of emotions. *Psychological Bulletin*, **110**(3), σσ.426-450.
- Salehi-Abari, A. και Boutilier, C. (2014). Empathetic social choice on social networks. Στο: *Proceedings of the 2014 international conference on Autonomous agents and multi-agent systems.* σσ.693-700.
- Sayette, M., Cohn, J., Wertz, J., Perrott, M. και Parrott, D. (2001). A Psychometric Evaluation of the Facial Action Coding System for Assessing Spontaneous Expression. *Journal of Nonverbal Behavior*, **25**, σσ.167-186.
- Schacter, D., Wang, C., Nejat, G. και Benhabib, B. (2013). A two-dimensional facial-affect estimation system for human–robot interaction using facial expression parameters. *Advanced Robotics*, **27**(4), σσ.259-273.
- Schachter, S. και Singer, J. (1962). Cognitive, social, and physiological determinants of emotional state. *Psychological Review*, **69**(5), σσ.379-399.
- Scharf, C. (2015). *Is AI Dangerous? That Depends.* Διαθέσιμο στην ιστοσελίδα: <http://blogs.scientificamerican.com/life-unbounded/is-ai-dangerous-that-depends-8230> [Ημερομηνία προσπέλασης: 01/09/2015].
- Scherer, K. (2000). Psychological models of emotion. στο: J. Borod, ed., *The Neuropsychology of Emotion*, New York: Oxford University Press., σσ.137-162.
- Scherer, K. (2001). Appraisal considered as a process of multi-level sequential checking. στο: K. Scherer, A. Schorr και T. Johnstone, ed., *Appraisal processes in emotion: Theory, Methods, Research*, . New York και Oxford: Oxford University press, σσ.92-120.
- Scherer, K. (2003). Vocal communication of emotion: A review of research paradigms. *Speech Communication*, **40**(1-2), σσ.227-256.
- Scherer, K. (2005). What are emotions? And how can they be measured?. *Social Science Information*, **44**(4), σσ.695-729.
- Scherer, K., Banse, R. και Wallbott, H. (2001). Emotion Inferences from Vocal Expression Correlate Across Languages and Cultures. *Journal of Cross-Cultural Psychology*, **32**(1), σσ.76-92.
- Scherer, K., Sacharin, V. και Schlegel, K. (2012). *Geneva Emotion Wheel Rating Study.* Geneva, Switzerland: University of Geneva, Swiss Center for Affective Sciences.

- Schröder, M. (2010). The SEMAINE API: Towards a Standards-Based Framework for Building Emotion-Oriented Systems. *Advances in Human-Computer Interaction*, 2010, σσ.1-21.
- Schuchhardt, M., Scholbrock, B., Pamuksuz, U., Memik, G., Dinda, P. και Dick, R. (2012). *Understanding the impact of laptop power saving options on user satisfaction using physiological sensors*. Διαθέσιμο στην ιστοσελίδα: [https://www.researchgate.net/publication/254462708\\_Understanding\\_the\\_impact\\_of\\_laptop\\_power\\_saving\\_options\\_on\\_user\\_satisfaction\\_using\\_physiological\\_sensors](https://www.researchgate.net/publication/254462708_Understanding_the_impact_of_laptop_power_saving_options_on_user_satisfaction_using_physiological_sensors) [Ημερομηνία προσπέλασης: 16/07/2016].
- Scollon, C., Diener, E., Oishi, S. και Biswas-Diener, R. (2004). Emotions Across Cultures and Methods. *J cross cult psychol*, **35**(3), σσ.304-326.
- Shekhar, A. (2012). *Psychology for IAS: Motivation and Emotion*. New Delhi: Numerons.
- Si, M., Marsella, S. και Pynadath, D. (2006). Thespian: Modeling Socially Normative Behavior in a Decision-Theoretic Framework. *Springer Berlin Heidelberg*, **4133**, σσ.369-382. Available at: [http://link.springer.com/chapter/10.1007%2F11821830\\_30](http://link.springer.com/chapter/10.1007%2F11821830_30) [Ημερομηνία προσπέλασης: 22/10/2016].
- Sincero, S. (2012). Cannon-Bard Theory of Emotion. Διαθέσιμο στην ιστοσελίδα: <https://explorable.com/cannon-bard-theory-of-emotion>. [Ημερομηνία προσπέλασης: 28/08/2015]
- Singer, T. (2006). The neuronal basis and ontogeny of empathy and mind reading: Review of literature and implications for future research. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, **30**(6), σσ.855-863.
- Singer, T. και Lamm, C. (2009). The Social Neuroscience of Empathy. *Annals of the New York Academy of Sciences*, **1156**(1), σσ.81-96.
- Skowron, M., Rank, S., Theunis, M. και Sienkiewicz, J. (2011). The Good, the Bad and the Neutral: Affective Profile in Dialog System-User Communication. *Affective Computing and Intelligent Interaction*, **6974**, σσ.337-346.
- Slote, M. (2007). *The ethics of care and empathy*. London: Routledge.
- Smith, C. και Kirby, L. (2000). Consequences require antecedents: Toward a process model of emotion elicitation. στο: J. Forgas, ed., *Feeling and Thinking*:



*The role of affect in social cognition*, Cambridge: Cambridge University Press, σσ.83-106.

- SoftBank Robotics (2016). *Who is Pepper?*. Διαθέσιμο στην ιστοσελίδα: <https://www.ald.softbankrobotics.com/en/cool-robots/pepper> [Ημερομηνία προσπέλασης: 18/07/2016].
- Soleymani, M., Pantic, M. και Pun, T. (2012). Multimodal Emotion Recognition in Response to Videos. Στο: *IEEE Trans. Affective Comput.*, **3**(2), σσ.211-223.
- Solomon, R. (2008). The Philosophy of Emotions. στο: M. Lewis, J. Haviland-Jones και L. Feldman Barrett, ed., *Handbook of emotions*, 3rd ed. New York: Guilford Press, σσ.3-16.
- Spinoza, B. (2009). *Ethica*. A Public Domain Book.
- Staller, A. και Petta, P. (2001). Introducing Emotions into the Computational Study of Social Norms. *Journal of Artificial Societies and Social Simulation*, **4**(1).
- Stanford, V. (2002). Using pervasive computing to deliver elder care. *IEEE Pervasive Comput.*, **1**(1), σσ.10-13.
- Steunebrink, B., Dastani, M. και Meyer, J. (2007). A logic of emotions for intelligent agents. Στο: *Proceedings of the 22nd conference on artificial intelligence (AAAI'07)*.
- Steunebrink, B., Dastani, M. και Meyer, J. (2011). A formal model of emotion triggers: an approach for BDI agents. *Synthese*, **185**(S1), σσ.83-129.
- Stocks, E., Lishner, D. και Decker, S. (2009). Altruism or psychological escape: Why does empathy promote prosocial behavior?. *Eur. J. Soc. Psychol.*, **39**(5), σσ.649-665.
- Stueber, K. (2013). *Measuring Empathy (Stanford Encyclopedia of Philosophy)*. Διαθέσιμο στην ιστοσελίδα: <http://plato.stanford.edu/entries/empathy/measuring.html>. [Ημερομηνία προσπέλασης: 02/01/2015]
- Stueber, K. (2014). *Empathy (Stanford Encyclopedia of Philosophy)*. Plato.stanford.edu. Διαθέσιμο στην ιστοσελίδα: <http://plato.stanford.edu/entries/empathy/>. [Ημερομηνία προσπέλασης: 02/01/2015]
- Stutz, F. και Crispino, M. (2007). Empathy as an Indicator of Subsequent Altruistic Behavior. *Journal of Undergraduate Psychological Research*, **2**, σσ.6-10.

- Suarez, M., Cu, J. και Sta. Maria, M. (2012). Building a multimodal laughter database for emotion recognition,. Στο: *Proc. 8th Int. Conf. Language Resources Evaluation*. σσ.2347-2350.
- Sun, Y., Sebe, N., Lew, M. και Gevers, T. (2016). Authentic Emotion Detection in Real-Time Video. Στο: *Computer Vision in Human-Computer Interaction*, Prague, Czech Republic, **3058**, σσ.94-104.
- Suzuki, Y., Galli, L., Ikeda, A., Itakura, S. και Kitazaki, M. (2015). Measuring empathy for human and robot hand pain using electroencephalography. *Sci. Rep.*, **5**, σ.15924.
- Tan, C., Schöning, J., Barnes, J., Luyten, K. και Coninx, K. (2013). Bro-cam: Improving Game Experience with Empathic Feedback Using Posture Tracking. *Springer Berlin Heidelberg*, σσ.222-233.
- Tapus, A. και Mataric, M. (2007). Emulating Empathy in Socially Assistive Robotics. Στο: *AAAI Spring Symposium: Multidisciplinary Collaboration for Socially Assistive Robotics*. σσ.93-96.
- Tapus, A. και Mataric, M. (2008). Socially Assistive Robots: The Link between Personality, Empathy, Physiological Signals, and Task Performance. Στο: *AAAISS*.
- Titchener, E. (1973). *Lectures on the experimental psychology of the thought-processes*. New York: Arno Press.
- Toi, M. και Batson, C. (1982). More evidence that empathy is a source of altruistic motivation. *Journal of Personality and Social Psychology*, **43**(2), σσ.281-292.
- Tooby, J. και Cosmides, L. (2008). The Evolutionary Psychology of the Emotions and Their Relationship to Internal Regulatory Variables. στο: M. Lewis, J. Haviland-Jones και L. Feldman Barret, ed. *Handbook of Emotions*, 3rd ed. New York: Guilford Press, σσ.114-137.
- Tronick, E., Als, H., Adamson, L., Wise, S. και Brazelton, T. (1978). The Infant's Response to Entrapment between Contradictory Messages in Face-to-Face Interaction. *Journal of the American Academy of Child Psychiatry*, **17**(1), σσ.1-13.
- Truschzinski, M. και Müller, N. (2014). An emotional model for social robots: late-breaking report. Στο: *Proceedings of the 2014 ACM/IEEE international conference on Human-robot interaction*. σσ.304-305.

- Tsai, J., Bowring, E., Marsella, S., Wood, W. και Tambe, M. (2012). A Study of Emotional Contagion with Virtual Characters. *Intelligent Virtual Agents*, **7502**, σσ.81-88.
- Turkle, S. (1984). *The second self*. New York: Simon and Schuster.
- Van der Zwaan, J. (2014). *An Empathic Virtual Buddy for Social Support*.
- Van Lange, P. (2008). Does empathy trigger only altruistic motivation? How about selflessness or justice?. *Emotion*, **8**(6), σσ.766-774.
- Ververidis, D. και Kotropoulos, C. (2006). Emotional speech recognition: Resources, features, and methods. *Speech Communication*, **48**(9), σσ.1162-1181.
- Ververidis, D., Kotropoulos, C. και Pitas, I. (2004). Automatic Emotional Speech Classification. Στο: *Acoustics, Speech, and Signal Processing, 2004. Proceedings. (ICASSP '04). IEEE International Conference on*, **1**, σσ.593-596.
- Vircikova, M. και Jerga, F. (χ.χ.). *Simulation of Empathy in Machines Incorporating the Subjective Nature of Human Emotions*. Dept. of Cybernetics and Artificial Intelligence, FEI TU of Košice, Slovak Republic.
- Voisen, S. (2009). *My Computer, My Friend, My Therapist*: Exploring and questioning the theories and methodologies that guide the design of empathic agents. Arts Computation Engineering (ACE) University of California, Irvine.
- Vrana, S. (1994). Startle reflex response during sensory modality specific disgust, anger, and neutral imagery. *Journal of Psychophysiology*, **8**, σσ.211-218.
- Wager, T., Feldman Barret, L., Bliss-Moreau, E., Lindquist, K., Duncan, S., Kober, H., Joseph, J., Davidson, M. και Mize, J. (2008). The Neuroimaging of Emotion. Στο: M. Lewis, J. Haviland-Jones και L. Feldman Barrett, ed., *Handbook of emotions*, 3rd ed. New York: Guilford Press, σσ.249-271.
- Wager, T., Phan, K., Liberzon, I. και Taylor, S. (2003). Valence, gender, and lateralization of functional brain anatomy in emotion: a meta-analysis of findings from neuroimaging. *NeuroImage*, **19**(3), σσ.513-531.
- Wei, Y. και Zhao, J. (2016). Designing robot behavior in human robot interaction based on emotion expression. *Industrial Robot*, **43**(4), σσ.380-389.
- Welp, L. και Brown, C. (2013). Self-compassion, empathy, and helping intentions. *The Journal of Positive Psychology*, **9**(1), σσ.54-65.
- Woods, S., Hall, L., Sobral, D., Dautenhahn, K. και Wolke, D. (2003). *A study into the believability of animated characters in the context of bullying intervention*. Διαθέσιμο στην ιστοσελίδα:

[https://www.researchgate.net/publication/228581785\\_A\\_study\\_into\\_the\\_believability\\_of\\_animated\\_characters\\_in\\_the\\_context\\_of\\_bullying\\_intervention](https://www.researchgate.net/publication/228581785_A_study_into_the_believability_of_animated_characters_in_the_context_of_bullying_intervention)

[Ημερομηνία προσπέλασης: 20/10/2015].

- Xenakis, I., Arnellos, A. και Darzentas, J. (2012). The functional role of emotions in aesthetic judgment. *New Ideas in Psychology*, **30**(2), σσ.212-226.
- Yang, Y., Jia, J., Zhang, S., Wu, B., Chen, Q., Li, J., Xing, C. και Tang, J. (2014). How Do Your Friends on Social Media Disclose Your Emotions?. Στο: *Proceedings of the Twenty-Eighth AAAI Conference on Artificial Intelligence*. σσ.306-312.
- Zeng, Z., Tu, J., Liu, M., Huang, T., Pianfetti, B., Roth, D. και Levinson, S. (2007). Audio-Visual Affect Recognition. Στο: *Multimedia, IEEE Transactions on*, **9**(2), σσ.424-428.
- Αλβέρτου, Γ. (2013). *Ενσυναίσθηση: Ανάλυση της έννοιας για αποτελεσματική επικοινωνία ασθενή-νοσηλεύτη*. Τ.Ε.Ι. Αθήνας.
- Δελεβέγκα, Β. (2009). *Αναγνώριση του συναισθήματος του φόβου από φυσιολογικά σήματα*. Τμήμα Πληροφορικής, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων.
- Κεβρεκίδης, Π. (2010). *Στάθμιση κλίμακας ECS (emotional contagion scale) στον ελληνικό πληθυσμό*. Ph. D. Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Ιατρική Σχολή.
- Μαλατέστα, Λ. (2009). *Επικοινωνία Ανθρώπου-Υπολογιστή Βασισμένη σε Ανάλυση και Σύνθεση Οπτικών Πληροφοριών*. PhD. Σ.Η.Μ.Μ.Υ., Ε.Μ.Π.,
- Μαλικιώση-Λοϊζου, Μ. (2003). Μια κριτική ματιά στην ενσυναίσθηση. *Ψυχολογία*, **10**(2,3), σσ.295-309.
- Πλάτων (2011). *Πολιτεία*. 4π Ειδικές Εκδόσεις Α.Ε.
  - Σύρρου, Α. (2016). *Διαπροσωπείες επαγωγής συναισθημάτων στην επικοινωνία ανθρώπου-μηχανής*. Σ.Υ.Μ.Μ.Υ., Ε.Μ.Π.