

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΚΟΣ ΣΥΛΛΟΓΟΣ

ΠΛΑΤΩΝ

ΣΥΓΓΡΑΜΜΑ ΠΕΡΙΟΔΙΚΩΝ ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΩΝ
ΚΑΙ ΦΙΛΟΛΟΓΙΚΩΝ

ΕΚΔΙΔΟΜΕΝΟΝ ΚΑΤΑ ΜΗΝΑ

ΤΟΜΟΣ Ε΄.-ΤΕΥΧΟΣ Α΄. ΚΑΙ Β΄.

Ὅδε ἐστὶ περὶ ἔργου ἂν θεμιτέρου ἕνεκα
βουλεύσασθε ἢ περὶ κειδείας καὶ κότεῶ καὶ
τῶν κότεῶ εἰκείων. (Πλάτ. Θεάγος.)



ΕΝ ΑΘΗΝΑΙΣ

ΕΚ ΤΟΥ ΤΥΠΟΓΡΑΦΕΙΟΥ ΤΗΣ ΕΝΩΣΕΩΣ

10 — ΟΔΟΣ ΟΜΗΡΟΥ — 10

—
1882

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΦΙΛΟΣΟΦΙΑΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΕΡΕΥΝΩΝ ΝΕΟΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΦΙΛΟΣΟΦΙΑΣ
ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ: ΑΝ. ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΠΕΤΡΑΚΙΔΗΣ



ΠΛΑΤΩΝ

ΤΟΜΟΣ Ε'	ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 1888	ΤΕΥΧΟΣ Δ'.
----------	------------------	------------

ΑΝΑΓΩΓΗ
ΤΩΝ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΩΝ ΟΡΓΑΝΩΝ
ΕΙΣ ΕΝ ΑΡΧΙΚΟΝ ΚΑΙ ΓΕΝΙΚΟΝ ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΟΝ

ΥΠΟ
ΔΙΟΜΗΔΟΥΣ Ν. ΠΑΠΑΒΑΣΙΛΟΠΟΥΛΟΥ
Διδάκτορος τῶν Φυσικῶν Ἐπιστημῶν

Τὰ αἰσθητήρια ὄργανα δὲν γνωρίζουσιν ἡμῖν τε καὶ τοῖς ἄλλοις ζώοις ἀμέσως αὐτὰς τὰς ποιότητας τῶν ἐξωτερικῶν ἀντικειμένων. Τὰ αἰσθητήρια ὄργανα δὲν εἶνε θυρίδες, δι' ὧν ὁ ἐξωτερικὸς

Ε.Υ.Δ. της Κ.ε.Π.
ΙΩΑΝΝΙΝΑ 2008

κόσμος εισέρχεται τρόπον τινά ἐν τῇ συνειδήσει τοῦ ζώου καὶ ἐμφανίζεται ἐν αὐτῇ ἀπαράλλακτα, ὅπως ἔχει καθ' ἑαυτόν. Διὰ τῶν αἰσθήσεων λαμβάνει τὸ ζῶον ἄμεσον εἶδησιν μόνον ἐσωτερικῶν ἀλλοιώσεων καὶ καταστάσεων, ἃς αἰσθήματα ὀνομάζομεν καὶ αἷτινες προκαλοῦνται διὰ τῶν ἐξερεθισμῶν τῶν αἰσθητηρίων νεύρων, οὓς ἡ ἐπίδρασις τοῦ ἔξω κόσμου παράγει εἰς αὐτά. Φῶς ἄρα, χρώματα, ἤχοι, ὄσμαι, χυμοὶ καὶ τὰ λοιπὰ αἰσθήματα δὲν ὑπάρχουσιν ἔξω καθ' ἑαυτά, ὅπως ἡμεῖς ἀντιλαμβανόμεθα αὐτῶν, ὡς ποιότητες τῶν ἐξωτερικῶν ἀντικειμένων· ταῦτα πάντα εἶναι αἰσθήματα, εἶναι ἐσωτερικαὶ καταστάσεις καὶ μεταβολαὶ προκαλούμεναι ἐν ἡμῖν διὰ τῆς ἐπὶ τῶν αἰσθητηρίων νεύρων μηχανικῆς ἐπιδράσεως τῶν ἐξωτερικῶν ἀντικειμένων. Τὸ ὀπτικὸν νεῦρον ἐρεθίζεται ὑπὸ τῶν κυμάνσεων τοῦ αἰθέρος· οἱ ἐρεθισμοὶ αὐτοὶ μεταβιβαζόμενοι εἰς τὰ κεντρικὰ νευρικὰ ὄργανα μεταβάλλονται ἐκεῖ εἰς αἰσθήματα φωτὸς καὶ χρωμάτων. Οὕτω καὶ οἱ ἐρεθισμοί, οὓς δέχεται τὸ ἀκουστικὸν νεῦρον ἐκ τῆς ἐπ' αὐτοῦ μηχανικῆς δράσεως τῶν κυμάνσεων τοῦ ἀέρος μεταβιβαζόμενοι εἰς τὸν ἐγκέφαλον ἢ εἰς τὰ ἀνάλογα κεντρικὰ νευρικὰ ὄργανα ἄλλων ζώων, μεταβάλλονται ἐκεῖ εἰς αἰσθήματα ἤχων. Ὅμοίως καὶ οἱ ἐξερεθισμοὶ τῶν λοιπῶν αἰσθητηρίων νεύρων μεταβιβαζόμενοι εἰς τὰ νευρικὰ κέντρα μεταβάλλονται ἐκεῖ εἰς τὰ ἀντίστοιχα αἰσθήματα.

Αἱ ἰδιάζουσαι ἐσωτερικαὶ ἀλλοιώσεις, ἧτοι ἐν ἄλλοις λόγοις τὰ ἰδιάζοντα αἰσθήματα, ἅτινα ἕκαστον αἰσθητήριον ὄργανον ἐξερεθιζόμενον προκαλεῖ ἐν ἡμῖν τε καὶ τοῖς λοιποῖς ζώοις, ἐξαρτᾶται ἐκ τοῦ τρόπου, καθ' ὃν εἶνε διατεταγμένα τὰ δύο πέρατα αὐτοῦ ἧτοι τὸ κεντρικὸν ἢ ἐγκεφαλικὸν καὶ τὸ περιφερειακὸν ἧτοι τὸ αἰσθητήριον ὄργανον. Τὸ ὀπτικὸν π. χ. νεῦρον ἐξερεθιζόμενον παράγει ἐν ἡμῖν τὸ ἐξιδιάζον αὐτῷ αἶσθημα φωτὸς καὶ χρωμάτων οὐχὶ δι' ἄλλον τινα λόγον, οὐχὶ διότι αὐτὸ διαφέρει τὴν κατασκευὴν καὶ τὴν σύστασιν τῶν λοιπῶν αἰσθητηρίων νεύρων, (διότι καὶ ἡ αὐστηροτέρα μικροσκοπικὴ ἐξέτασις αὐτοῦ οὐδεμίαν δεικνύει διαφορὰν περὶ τὴν μορφολογικὴν κατασκευὴν πρὸς τὰ λοιπὰ νεῦρα) ἀλλὰ διότι πρῶτον ἢ περιφερειακὴ ἐφά-

πλωσις αὐτοῦ, ἤτοι ὁ ἀμφιβληστροειδῆς χιτῶν εἶνε οὕτως ἰδιαζόντως κατεσκευασμένος, ὥστε οὐ μόνον νὰ δέχεται, ἀλλὰ καὶ νὰ ἐξερεθίζεται ὑπὸ τῶν ταχυτέρων κυμάνσεων τοῦ αἰθέρος καὶ δεύτερον διότι τὸ κεντρικὸν ἢ ἐγκεφαλικὸν πέρασ αὐτοῦ, ἢ κάλλιον εἰπεῖν, τὸ μέρος τοῦ ἐγκεφάλου, ἐξ οὗ λαμβάνει τὴν ἀρχὴν τοῦ ὀπτικὸν νεῦρον, εἶνε οὕτω πως ἰδιαζόντως κατεσκευασμένον καὶ συντεθειμένον, ὥστε ἅμα φθάσῃ ἐκεῖ ὁ ἐρεθισμὸς μεταβάλλεται μόνον εἰς αἰσθημα φωτὸς καὶ χρωμάτων. Διὰ τὸν αὐτὸν λόγον τὸ ἀκουστικὸν νεῦρον ἐρεθιζόμενον παράγει μόνον αἰσθήματα ἤχων, τὸ ὀσφρητικὸν ὁσμῶν, τὸ γευστικὸν χυμῶν κ.λ.π.

Ἐκ τῶν εἰρημένων γίνεται δῆλον, πόσον μεγάλη θὰ ἦνε ἡ πλάνη, ἂν νομίζῃ τις, ὅτι τοῦ αὐτοῦ εἶδους αἰσθητήριον ὄργανον παρ' ἅπασι τοῖς ζώοις τὸ αὐτὸ εἶδος αἰσθημάτων ἐξεγείρει ἐρεθιζόμενον· ἐν ἄλλοις λόγοις, ἂν τις ἐκ τῶν ἰδίων αὐτοῦ αἰσθημάτων, ἅτινα παράγονται ἐν ἑαυτῷ διὰ τοῦ ἐρεθισμοῦ ὠρισμένου τινὸς αἰσθητηρίου, θελήσῃ νὰ εἰκάσῃ τὴν ταυτότητα τῶν αἰσθημάτων, ἅτινα παράγει τὸ αὐτὸ αἰσθητήριον ὄργανον παρ' ἄλλοις ζώοις διαφόρῳ τύπῳ ἀνήκουσι. Ἡ τοιαύτη μεταφορὰ τῶν ἰδίων ἡμῶν αἰσθημάτων εἰς ἄλλα κατ' ἄλλον τύπον ὠργανωμένα ζῶα ἤθελεν εἶσθαι λίαν παράβολος. Ὅπως ὅμοιοι ἐξωτερικοὶ ἐρεθισμοὶ ὁμοίας ἐσωτερικὰς μεταβολάς, ἤτοι αἰσθήματα ἐν διαφόροις ζώοις παράγωσι, πρέπει τὰ τε ἀντιστοιχοῦντα αἰσθητήρια ὄργανα καὶ τὰ κεντρικὰ ἢτοι ἐγκεφαλικά πέρατα τῶν νεύρων νὰ ᾧσιν ὁμοίως κατεσκευασμένα. Ἄλλ' ἡ συγκριτικὴ ἀνατομία διδάσκει ἡμᾶς, ὅτι τὰ τε αἰσθητήρια ὄργανα καὶ τὸ κεντρικὸν νευρικὸν σύστημα εἶνε διαφόρως κατεσκευασμένα παρὰ τοῖς διαφόροις ζώοις, ἡ δὲ τοιαύτη διαφορὰ εἶνε τόσῳ μεγαλειτέρα, ὅσῳ μεμακρυσμένοι εἶνε ἀπ' ἀλλήλων αἱ διάφοροι βαθμίδες τῆς ζωϊκῆς κλίμακος. Ἄν λοιπὸν τις ἀναλογισθῇ, ὅτι ἡ κατασκευὴ τοῦ οὕτω ὀνομαζομένου ἀκουστικοῦ ὄργάνου ἐνὸς ἐντόμου, μιᾶς μεδούσης, ἐνὸς μαλακίου κ.λ.π. ἀφ' ἐνός, καὶ ἡ κατασκευὴ τοῦ κεντρικοῦ νευρικοῦ ὄργάνου αὐτῶν ἀφ' ἐτέρου, εἶνε βασίμως διάφορος πρὸς τὴν κατασκευὴν τῶν ἀντιστοίχων ὄργάνων ἐνὸς ἐνσπονδόλου ζώου, δύ-

ναται μετὰ πλήρους βεβαιότητος νὰ συμπεράνη, ὅτι αἱ κυμάνσεις τοῦ ἀέρος, αἵτινες ἐρεθίζουσαι τὸ ἡμέτερον ἀκουστικὸν ὄργανον παράγουσιν ἐν ἡμῖν ποιά τινα αἰσθήματα, ἅτινα ἤχους ὀνομάζομεν, ἐρεθίζουσαι τὸ ἀκουστικὸν ὄργανον τῶν μνησθέντων ζώων διεγείρουσιν ἐν αὐτοῖς αἰσθήματα ἄλλης φύσεως, ἄλλης ποιότητος, ὅλως ἄγνωστα ἡμῖν, περὶ ὧν οὐδὲ νύξιν ἔχομεν. Τὸ αὐτὸ δυνάμεθα νὰ συμπεράνωμεν καὶ περὶ τῆς φύσεως τῶν αἰσθημάτων, ἅτινα παράγουσι τὰ λοιπὰ αἰσθητήρια ὄργανα ἐν τοῖς διαφοροῖς ζώοις.

Τούτων οὕτως ἐχόντων δὲν θὰ μᾶς ἐκπλήξῃ βεβαίως τὸ γεγονός, ὅτι ἡ φύσις δὲν περιώρισεν τὴν περὶ τὰς αἰσθήσεις ποικιλίαν τῆς εἰς τὰς πέντε αἰσθήσεις, δι' ὧν αὕτη ἔχει προικίσει τὸν ἄνθρωπον. Ἐνῶ, ὡς γνωστόν, ἐν τῷ ἀνθρώπῳ αἱ αἰσθήσεις εἶνε πέντε, ἀπαντῶσιν, ἐν τούτοις παρὰ πολλοῖς ζώοις πρὸς ταύταις αἰσθητήρια ὄργανα ὅλως ἰδιαζούσης κατασκευῆς, περὶ τῆς λειτουργίας τῶν ὁποίων οὐδὲν γινώσκομεν. Ταῦτα εἶνε ὄργανα τρόπον τινὰ ἐβδόμης ἢ ὀγδόης αἰσθήσεως, ἅτινα παράγουσιν ἐρεθιζόμενα αἰσθήματα ὅλως ἀγνώστου ἡμῖν φύσεως, αἰσθήματα, τὰ ὁποῖα οὐδὲν τῶν αἰσθητηρίων ἡμῶν δύναται νὰ ἐξεγείρῃ. Τοιαῦτα ὄργανα εἶνε π. χ. αἱ μικροσκοπικαὶ κυπελιοειδεῖς συσκευαὶ ἐν τῷ δέρματι πολλῶν σκωλήκων, εἰς ἃς ἐφαπλοῦνται καὶ καταλήγουσιν νεῦρα τοῦ δέρματος, ὑποδόρεια, βραχέα καὶ πρὸς τὰ ἔξω ἐκβαλλόντα κυστίδια καὶ ὑποδόραιοι σωληνες, ὅτε μὲν διακλαδιζόμενοι, ὅτε δὲ οὐχί, παρὰ πολλοῖς ἰχθῦσι. Τὰ τε σακκίδια ταῦτα καὶ οἱ σωληνες φέρουσι πληθὺν νεύρων ἀποληγόντων εἰς κυπελιοειδεῖς, συχνότατα δὲ περονοειδεῖς (κομβιοειδεῖς) συσκευάς, αἵτινες συνίστανται ἐκ συγκεκολλημένων ἀλλήλοις πολυαρίθμων ἐπιμήκων κυψελιδίων. Δυνατὸν τὰ παράδοξα ταῦτα αἰσθητήρια ὄργανα νὰ γνωρίζωσι τοῖς ὑδροβίοις τούτοις ζώοις μερικὰς καταστάσεις τοῦ ὕδατος, περὶ ὧν ἡμεῖς οὐδὲν γινώσκομεν.

Εἰς ἄλλας πάλιν περιστάσεις ἐκ τῶν ἰδιαζουσῶν ἐνεργειῶν μερικῶν ζώων, αἵτινες ἐνεργεῖαι δὲν δύνανται νὰ ἐκτελεσθῶσι διὰ τῶν ἡμετέρων αἰσθητηρίων ὀργάνων συμπεραίνομεν τὴν ὑπαρ-

ξιν αἰσθητηρίων ὀργάνων ἀγνώστων, ἡμῖν. Γνωστή εἶνε π. χ. ἡ δύναμις πολλῶν ζώων διαφόρων τάξεων καὶ τύπων τοῦ προαισθάνεσθαι τὰς μεταβολὰς τοῦ καιροῦ, προτοῦ ἀκόμη τὰ ἡμέτερα ἐπιστημονικὰ μετεωρολογικὰ ὄργανα μᾶς εἰδοποιήσωσι περὶ τούτου. Ἡ μεταβολὴ τῆς καταστάσεως τῆς ἀτμοσφαίρας προκαλεῖ παρὰ τοῖς ζώοις τούτοις τὴν ἐξέγερσιν μερικῶν διαθέσεων εὐαρέστων ἢ δυσαρέστων παντοιοτρόπως ἐκδηλουμένων· οὕτω π. χ. τὴν ἐσπέραν πρὸ τῆς ἐπελευσομένης φαιδρᾶς ἡμέρας περιίπτανται πολλὰ εἶδη κανθάρων βομβοῦντα θορυβωδῶς. Αἱ ἀράχλαι διαρκοῦντος ὥραίου καιροῦ αὐξάνουσι τὰ ἀράχνια τῶν ἱστογονοῦσι καὶ νήθουσαι ἐπιμελῶς, τούναντίον δέ, ἐπικειμένης βροχῆς, νήθουσι μόνον βραχέα νήματα, ἐργάζονται σπανίως καὶ ἀποσύρονται εἰς τὰς φωλεὰς τῶν. Ἐπικειμένης βροχῆς, διαμένουσιν αἱ μέλισσαι ἐν ταῖς κυψέλαις τῶν, ἢ, ἂν ἐξέλθωσι, δὲν ἀπομακρύνονται πολὺ αὐτῶν. Πολλὰς ὥρας πρὶν ἢ ἐπέλθῃ καταιγίς γίνονται πολλὰ εἶδη ἰχθύων ἀνήσυχα καὶ ἀνέρχονται εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ ὕδατος. Ἄλλα πάλιν ζῶα ἐν ὁμοίᾳ περιστάσει ἀποσύρονται εἰς τὰς κατοικίας τῶν. Ἡ τοιαύτη ἀληθῶς ἐκπλήσσουσα ἡμᾶς προαίσθησις τῆς μεταβολῆς τοῦ καιροῦ παρὰ τοῖς μνημονευθεῖσι ζώοις ἐξηγεῖται εὐκολώτατα διὰ τῆς παραδοχῆς ἰδιαιτέρων αἰσθητηρίων ὀργάνων μικροσκοπικῆς σμικρότητος ὅλως διαφόρων τῶν λοιπῶν γνωστῶν ἡμῖν αἰσθητηρίων καὶ παραγόντων ἰδιάζοντα αἰσθήματα, ἅτινα ἡμεῖς οὔτε γνωρίζομεν, οὔτε νὰ φαντασθῶμεν δυνάμεθα, ἐπειδὴ στερούμεθα ὁμοίων αἰσθητηρίων ὀργάνων. Ἄν ἐπαναλάβωμεν τὸ σκληρότατον πείραμα τοῦ διασήμου ἰταλοῦ φυσιοδίφου Spalanzani, ἤτοι ἂν ἐξορύξωμεν τοὺς ὀφθαλμοὺς νυκτερίδος, καταστρέψωμεν τὸ ὀσφρητικὸν αὐτῆς ὄργανον καὶ ἐμφράξωμεν διὰ βύσματος τὰ ὦτα αὐτῆς καὶ οὕτως ἠκρωτηριασμένην ἀφήσωμεν τὴν τάλαιναν νὰ περιίπταται ἐντὸς δωματίου, ἀπὸ τῶν τοίχων τοῦ ὁποίου εἰσὶν διατεταμένα πληθὺς σχοινίων, θέλομεν ἰδεῖ μετὰ μεγάλης ἐκπλήξεως, ὅτι τὰ ταλαίπωρα ταῦτα ζῶα διέρχονται διὰ τῶν μεσοσχοινίων διαστημάτων χωρὶς παντάπασι νὰ προσκρούωσιν ἐπὶ τῶν σχοινίων. Πῶς

ἐξηγεῖται τὸ περίεργον τοῦτο φαινόμενον; διττῶς. Ἡ ὑπάρχει παρὰ τοῖς ζώοις τούτοις ἰδιαίτερόν τι αἰσθητήριον ὄργανον ἀγνώστου ἡμῖν φύσεως, ὅπερ δύναται ν' ἀντικαταστήσῃ τὰ κατὰ τὸν μνησθέντα τρόπον καταστραφέντα αἰσθητήρια, καὶ οὗ ἡ αἴσθησις ἐνισχύθῃ μάλιστα μετὰ τὴν φθορὰν τῶν λοιπῶν αἰσθητηρίων, ἢ ἡ αἴσθησις τῆς ἀφῆς καὶ ἐν γένει ἡ δερματικὴ αἴσθησις ἐνισχύθῃ τοσοῦτω κατὰ ποσόν, ὥστε ἐμφανίζεται ὡς ποιοτικῶς ἰδιαιτέρα τις αἴσθησις. Τοῦτο δὲν εἶνε παντάπασι παράδοξον, ἀν ἀναλογισθῶμεν, ὅτι τὸ δέριμα εἶνε τὸ αἰσθητήριον ὄργανον καὶ τῆς θερμότητος καὶ ὅτι ἡ αἴσθησις τῆς θερμότητος καὶ τοῦ φωτός εἶνε συγγενέσταται αἰσθήσεις, διότι αὕτη δὲν εἶνε ἄλλο τι ἢ κατὰ ποσὸν καὶ ἔντασιν παραλλαγή ἐκείνης. Ἐνῶ δηλαδή τὸ αἰσθητήριον τῆς θερμότητος ἐρεθίζεται μόνον ὑπὸ βραδυτέρων κυμάνσεων τοῦ αἰθέρος, οἷτινες ἐρεθισμοὶ μεταβιβαζόμενοι εἰς τὸ κεντρικὸν νευρικὸν ὄργανον μεταβάλλονται ἐκεῖ εἰς αἶσθημα θερμότητος, τὸ αἰσθητήριον ὄργανον τοῦ φωτός ἐρεθίζεται ὑπὸ τῶν ταχυτέρων κυμάνσεων τοῦ αὐτοῦ αἰθέρος, οἱ ἐρεθισμοὶ δὲ οὗτοι μεταβάλλονται ἐν τῷ κεντρικῷ νευρικῷ ὄργανῳ εἰς αἰσθήματα φωτός καὶ χρωμάτων. Πλείστα δὲ ἰδιότητες πολλῶν κατωτέρων ζώων, αἷτινες φαίνονται μυστηριώδεις καὶ ἀκατάληπτοι εἰς τὸν μὴ ἀκριβῆ γνῶστην τῶν τῆς φύσεως καὶ αἷτινες διὰ τοῦτο ὀνομάζονται ὑπ' αὐτοῦ αἰνιγματώδη ἐνστιγκτα, ἐξηγοῦνται εὐχερέστατα διὰ τῆς παραδοχῆς ἰδιαιτέρων αἰσθητηρίων ὀργάνων.

Τὰ ὀλίγα ταῦτα γεγονότα ἐκ τῶν πολλῶν, ἅτινα ἠδυνάμεθα ἐνταῦθα νὰ ἀπαριθμήσωμεν, δεικνύουσιν, ὅτι ἡ ποικιλία τῶν αἰσθήσεων δὲν ἐξηγητλήθη εἰς τὰς πέντε αἰσθήσεις, ἃς κέκτηται ὁ ἄνθρωπος καὶ τὰ πλείστα τῶν θηλαστικῶν, ἀλλ' ὅτι ἡ φύσις ἔχει προικίσει πληθὺν ἄλλων ζωϊκῶν ὄντων μὲ αἰσθήσεις ἰδιαιτέρας φύσεως, αἷτινες γνωρίζουσιν αὐτοῖς ἰδιότητας καὶ καταστάσεις τῶν σωμάτων, ἃς ὁ ἄνθρωπος δὲν γινώσκει διὰ τοῦτ' αὐτό, ὅτι στερεῖται τῶν πρὸς τοῦτο ἰδιαζόντων αἰσθητηρίων ὀργάνων. Πρώτη αἰτία τοῦ πεπερασμένου τοῦ ἀνθρωπίνου γνωστικοῦ εἶναι τὸ μὲν, ὅτι τοῦτο δὲν δύναται νὰ γινώσκῃ τὴν οὐσίαν τῶν ὄντων, τὸ δὲ

ὅτι αἱ αἰσθήσεις δὲν γνωρίζουσιν αὐτῷ τὰς ποιότητας τῶν ἐξωτερικῶν ἀντικειμένων ἀμέσως, ἀλλ' ἐμμέσως, ἤτοι διὰ τῶν ἐσωτερικῶν ἀλλοιώσεων, ἤτοι αἰσθημάτων, ἅτινα ἐξεγείρει ἐν αὐτῷ ἢ ἐπὶ τῶν αἰσθητηρίων μηχανικὴ ἐπίδρασις τοῦ ἐξω κόσμου· δευτέρα δὲ αἰτία εἶναι ὁ περιορισμένος ἀριθμὸς τῶν αἰσθήσεων του, οὗ ἔνεκα τινὰς μόνον τῶν ποιοτήτων τῶν φυσικῶν σωμάτων γινώσκει, μεγάλην δὲ πληθὺν αὐτῶν ἀγνοεῖ, διότι ἡ φύσις ἐστέρησεν αὐτὸ τῶν πρὸς τοῦτο ἰδιαζόντων αἰσθητηρίων ὀργάνων.

Συλλήβδην λέγομεν, ὅτι ἄπειροι εἶναι αἱ ποιότητες τῶν αἰσθημάτων, ἅτινα ἐμφανίζονται ἐν τῇ ψυχικῇ ζωῇ τοῦ ζωικοῦ βασιλείου, ὅτι τὰ αἰσθήματα, ἅτινα ἐξεγείρουσι τὰ αἰσθητήρια τοῦ ἀνθρώπου ἐν αὐτῷ, ἔχουσιν ὁμοιότητα μόνον πρὸς τὰ αἰσθήματα, ἅτινα ἐξεγείρουσι τὰ αὐτὰ αἰσθητήρια τῶν συγγενῶν αὐτῷ ζώων, οὐδαμῶς ὁμως πρὸς τὰ αἰσθήματα, ἅτινα παράγουσι τὰ ὁμοειδῆ αἰσθητήρια ζώων εἰς ἀπομεμακρυσμένα συστήματα ἀνηκόντων. Τὰ αἰσθήματα, ἅτινα παράγουσι τὰ αὐτὰ ἢ τὰ ὁμοειδῆ αἰσθητήρια παρὰ διαφόροις ζώοις, εἶναι τόσῳ διάφορα πρὸς ἄλληλα, ὅσῳ ἀφίστανται ἀπ' ἀλλήλων οἱ κλάδοι, εἰς οὓς τὰ ζῶα ταῦτα ἀνήκουσι. Παρ' ἐκάστῳ τέλος τῶν διαφόρων τύπων τοῦ ζωικοῦ βασιλείου παράγονται διὰ τῶν ὁμοειδῶν αἰσθητηρίων αἰσθήματα ὅλως ἰδιαιτέρας φύσεως, ὅλως διαφόρου ποιότητος. Ἡ ἄπειρος αὕτη ποικιλία τῶν αἰσθημάτων ἐν τῷ ζωικῷ κόσμῳ προέρχεται ἐκ τῆς ὅλως διαφόρου κατασκευῆς τῶν τε ὁμοειδῶν αἰσθητηρίων ὀργάνων καὶ τῶν νευρικῶν κέντρων, ἐξ ὧν τὰ αἰσθητήρια νεῦρα λαμβάνουσι τὴν ἀρχὴν των καὶ δεύτερον ἐκ τῆς παρὰ πολλαῖς τάξεσι ζώων ὑπάρξεως ἰδιαιτέρων αἰσθητηρίων ὀργάνων οἷον εἰς ἐβδόμης ἢ ὀγδόης καὶ οὕτω καθεξῆς αἰσθήσεως, γνωρίζουσης αὐτοῖς ἰδιαιτέρας ποιότητας τῶν σωμάτων.

Ἄλλ' ὅσῳ μεγάλη καὶ ἂν εἶναι ἡ περὶ τὴν κατασκευὴν καὶ σύστασιν τῶν αἰσθητηρίων ὀργάνων ἐν τῷ ζωικῷ κόσμῳ ποικιλία, ὁμως πάντα ταῦτα δὲν εἶνε ἄλλο τι ἢ διάφοροι τροποποιήσεις ἐνός γενικοῦ αἰσθητηρίου ὀργάνου ἤτοι τοῦ δέρματος. Τὸ ἐξωτερικὸν περικάλυμμα πάντων τῶν ζώων, ἤτοι τὸ δέριμα, καὶ τὰ εἰς τοῦτο

ἀπολήγοντα νεῦρα εἶναι ἡ πηγή, ἐξ ἧς λαμβάνουσι τὴν ἀρχὴν των πάντα τὰ λοιπὰ αἰσθητήρια, ἡ δὲ ἄπειρος ποικιλία τῶν αἰσθήσεων δὲν εἶναι ἡ ἄπειροι τροποποιήσεις καὶ μεταβολαὶ τῆς γενικῆς ἤτοι δερματικῆς αἰσθήσεως.

Πρὶν ἢ προβῶμεν εἰς τὴν ἀπόδειξιν τοῦ θέματος τούτου ὑπομιμνήσκωμεν, ὅτι σύμπασα ἡ ἐνέργεια παντός ζωϊκοῦ ὄργανου, ἐπομένως καὶ τῶν αἰσθητηρίων, δὲν εἶνε ἄλλο τι ἢ τὸ ἄθροισμα τῶν καθ' ἕκαστον ἐνεργειῶν τῶν συνιστώντων αὐτὸ κυψελιδίων. Τὸ σπουδαιότατον ὅθεν συστατικὸν ἐκάστου αἰσθητηρίου ὄργανου εἶνε τὰ αἰσθητικὰ κυψελίδια, ἅτινα (πρὸς τῷ κεντρικῷ ἢ ἐγκεφαλικῷ πέρατι τοῦ αἰσθητηρίου νεύρου) παράγουσι τὰ διάφορα εἶδη τῶν αἰσθήσεων, ἤτοι τὰ ὀπτικὰ κυψελίδια (τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς χιτῶνος), τὰ ἀκουστικὰ κυψελίδια (ὄργανον τοῦ Corti) τὰ γευστικά, τὰ ὄσφραντικά καὶ οὕτω καθεξῆς, τὰ ὅποια δεχόμενα τὰς ἐξωτερικὰς μηχανικὰς ἐπιδράσεις καὶ τροποποιοῦντα αὐτὰς κατ' ἄγνωστον ἡμῖν τρόπον μεταδίδουσιν ἔπειτα ταύτας εἰς τὰ εἰς αὐτὰ (κυψελίδια) ἀπολήγοντα νεῦρα. Ἄν λοιπὸν εἶνε ἀληθές, ὅπερ πρόκειται ν' ἀποδείξωμεν, ὅτι τὰ διάφορα αἰσθητήρια ὄργανα παντός τοῦ ζωϊκοῦ βασιλείου εἶναι διαφοροτρόπως μεταβληθέντα καὶ μεταμορφωθέντα μέρη τοῦ ἐξωτερικοῦ ζωϊκοῦ περικαλύμματος, ἤτοι τοῦ δέρματος, τότε πρέπει καὶ τὰ μνησθέντα αἰσθητικὰ κυψελίδια νὰ ἦνε ποικιλοτρόπως μεταμορφωθέντα καὶ τροποποιηθέντα δερματικὰ κυψελίδια. Πρὸς ἀπόδειξιν τοῦ θέματος ἡμῶν τούτου δύο θὰ λάβωμεν βοηθοὺς, πρῶτον τὴν ἐμβρυολογίαν καὶ εἶτα τὴν συγκριτικὴν ἀνατομίαν.

Ἡ ἐμβρυολογία διδάσκει, ὅτι ἅπαντα τὰ αἰσθητήρια ὄργανα ἐν παντὶ τῷ ζωϊκῷ βασιλείῳ λαμβάνουσι τὴν ἀρχὴν των ἐκ τοῦ δέρματος. Ἐξετάζοντες ἔμβρυον πτηνοῦ κατὰ τὴν τρίτην ἢ τετάρτην ἡμέραν τῆς ἐπώσεως παρατηροῦμεν, ὅτι ἡ πρώτη καταβολὴ τοῦ τε ὠτός καὶ τοῦ ὀφθαλμοῦ καὶ τῆς ῥινός παρίστανται ἐν σχήματι ἐνός ἀπλοῦ βοθρίου τοῦ ἐξωτερικοῦ δέρματος. Τὰ βοθρία ταῦτα γινόμενα βαθύτερα εἰσέρχονται εἰς τὰ ἔνδον τοῦ σώματος καὶ γίνονται ἀφετηρία πρὸς σχηματισμὸν τῶν διαφόρων αἰσθη-

τηρίων ὀργάνων, τῶν ἐπιστρωννυόντων τὰ βοθρία κυψελιδίων μεταμορφουμένων βαθμηδὸν εἰς τὰ ἰδιάζοντα ἑκάστω αἰσθητηρίῳ αἰσθητικὰ κυψελίδια.

Παρακολουθοῦντες τὰ καθ' ἑκάστον στάδια τῆς ἐμβρυολογικῆς ἀναπτύξεως τῶν δύο κατωτέρων χημικῶν αἰσθητηρίων, τοῦ τῆς γεύσεως καὶ τῆς ὀσφρήσεως, παρατηροῦμεν, ὅτι ἢ τε ῥινική κοιλία καὶ ἢ κοιλία τοῦ στόματος μετὰ τῆς γλώσσης λαμβάνουσι τὴν ἀρχὴν τῶν ἐκ τοῦ ἐξωτερικοῦ δέρματος βαθυνομένου αὐτοῦ πρὸς τὰ ἔσω. Τοῦ βαθύσματος τούτου γινομένου βαθμηδὸν μεγαλειτέρου, παράγονται οἱ κοιλίαι τῆς ῥινός καὶ τοῦ στόματος, ἢ δὲ ἐξωτερικὴ ἐπίδερμις εἰσελθοῦσα εἰς τὰς κοιλίας ταύτας μεταβάλλεται εἰς τὰς βλεννομεμβράνας αὐτῶν καὶ τῆς γλώσσης. Προϊούσης τῆς ἀναπτύξεως, τὰ ἐπιθηλιακὰ κυψελίδια τὰ ἐπιστρωννύοντα τὰς βλεννομεμβράνας ταύτας μεταβάλλονται εἰς τὰ ἰδιάζοντα γευστικὰ καὶ ὀσφρητικὰ κυψελίδια· ὡς γνωστόν, τὰ γευστικὰ κυψελίδια παρὰ τῷ ἀνθρώπῳ καὶ τοῖς λοιποῖς θηλαστικοῖς εἶνε ἐπιμήκη κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἤττον ῥαβδιοειδῆ συγκολλημένα ἀλλήλοις κατὰ τρόπον, ὥστε ἀποτελεῖται ἄθροισμά τι τοιούτων ἔχον κυπελιοειδὲς ἢ κρομμυοδὲς σχῆμα. Τὰ κυπέλια ἢ οἱ βολβίσκοι οὗτοι εἰσὶ διεσπαρμένοι ἐπὶ τῆς γλώσσης, εἰς ἕκαστον δὲ τούτων εἰσέρχεται καὶ διακλαδίζεται κλάδος τοῦ γευστικοῦ νεύρου. Τὰ δὲ ὀσφρητικὰ κυψελίδια εἰσὶν ἐπίσης λεπτὰ καὶ ἐπιμήκη, ἅτινα κεῖνται καθέτως ἐπὶ τῆς βλεννομεμβράνης τῆς ῥινός, καὶ εἰς ἕκαστον τῶν ὁποίων καταλήγει ἐν νημάτιον τοῦ ὀσφρητικοῦ νεύρου. Παρὰ τοῖς ἀμφιβίοις τὸ ἐξωτερικὸν ἄκρον τῶν ὀσφρητικῶν κυψελιδίων φέρει θύσανον λεπτοτάτων νηματοειδῶν προεκβολῶν.

Ὅσω πολυπλόκως καὶ ἀνῆνε κατεσκευασμένον τὸ ἀκουστικὸν ὄργανον, ὅμως τὸ οὐσιωδέστατον μέρος αὐτοῦ εἶνε τ' ἀκουστικὰ κυψελίδια. Εἰς ταῦτα φέροντα εἰς τὸ ἐξώτερον ἄκρον αὐτῶν λεπτοτάτας τριχοειδεῖς προεκβολὰς ἀπολήγουσιν λεπτότατα νημάτια τοῦ ἀκουστικοῦ νεύρου. Παρὰ τῷ ἀνθρώπῳ καὶ τοῖς θηλαστικοῖς εἰσὶ τεταγμένα εἰς σειρὰς καὶ ἀποτελοῦσι τὸ ὄργανον τοῦ

Corti. Ἄλλ' ὁ παρακολουθῶν βῆμα πρὸς βῆμα τὴν ἐμβρυολογικὴν ἀνάπτυξιν τοῦ ἀκουστικοῦ ὄργάνου θέλει πεισθῆ, ὅτι τ' ἀποτελοῦντα αὐτὸ κυψελίδια ἔχουσι τὴν καταγωγὴν των ἐκ κυψελιδίων τοῦ δέρματος, ἅτινα ἰδιαζόντως μετεμορφώθησαν καὶ μετεβλήθησαν. Ἐπίσης τὸ σπουδαιότατον μέρος τοῦ ὀπτικοῦ ὄργάνου εἶνε ὁ ἀμφιβληστροειδῆς χιτῶν, ὅστις παρὰ τῷ ἀνθρώπῳ καὶ τοῖς ἀνωτέροις θηλαστικοῖς συνίσταται ἐκ δέκα διαφόρων στρωμάτων, ὧν τὸ σπουδαιότατον εἶναι ἐκεῖνο, ὅπερ ἀποτελεῖται ἐκ τῶν ὀπτικῶν κυψελιδίων· ταῦτα ὄντα ἐπιμήκη καὶ ραβδιοειδῆ ἔρχονται εἰς συνάφειαν μὲ λεπτότατα νημάτια τοῦ ὀπτικοῦ νεύρου· παρὰ τοῖς κατωτέροις ζώοις τὰ ὀπτικὰ ταῦτα κυψελίδια εἶνε ἀπλῶς καὶ ὁμοειδῶς κατεσκευασμένα· παρὰ τοῖς ἀνωτέροις ὁμως διακρίνονται ὑπὸ δύο μορφάς, ὑπὸ τὰ οὕτω καλούμενα βαλάνια καὶ τὰ ραβδία (zærrchen und stæbchen): ταῦτα φαίνεται, ὅτι παράγουσι μόνον τὴν αἴσθησιν τοῦ σχήματος τῶν ἀντικειμένων, ἐκεῖνα δὲ τὴν τῶν χρωμάτων αὐτῶν. Διὰ τοῦτο τὰ κατωτέρας τάξεως ζῶα, παρ' οἷς ἅπαντα τὰ νημάτια τοῦ ὀπτικοῦ νεύρου καταλήγουσι μόνος εἰς τὰ ραβδία, ὁρῶσι τὰ ἔξω ἀντικείμενα ἄχροα, οὐδεμίαν δὲ αἴσθησιν χρωμάτων ἔχουσι. Ἐκεῖνα μόνον τ' ἀνωτέρας τάξεως ζῶα δύνανται νὰ διακρίνωσι χρώματα, ὧν ὁ ἀμφιβληστροειδῆς χιτῶν πρὸς τοῖς ραβδιοειδέσι κυψελιδίοις κέκτηνται καὶ βαλανιοειδῆ. Εἰς τὸν ἀμφιβληστροειδῆ χιτῶνα νυκτερίδων καὶ ἄλλων νυκτοβίων ζώων εὐρίσκομεν ἢ σπανίως ἢ οὐδαμῶς βαλανιοειδῆ κυψελίδια. Τούναντίον ὁ ἀμφιβληστροειδῆς χιτῶν ζώων, ἅτινα ἔχουσι λίαν ἀνεπτυγμένην τὴν αἴσθησιν τῶν χρωμάτων καὶ ἅτινα λίαν ἀγαπῶσι τὸ φῶς τοῦ Ἡλίου, κέκτηται πολυάριθμα τοιαῦτα. Ἄλλ' ἂν παρακολουθῆσωμεν τὴν ἐμβρυολογικὴν ἀνάπτυξιν τοῦ ὀπτικοῦ ὄργάνου θέλομεν πεισθῆ ὅτι τὸ σπουδαιότατον μέρος αὐτοῦ, ἦτοι αἱ τὰ αἰσθήματα τοῦ φωτός καὶ τῶν χρωμάτων διενεργοῦσαι βαλανιοειδεῖς καὶ ραβδιοειδεῖς κυψελίδες τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς χιτῶνος ἔχουσι τὴν καταγωγὴν των ἐκ κυψελιδίων τοῦ δέρματος.

Ἄλλὰ καὶ ἡ συγκριτικὴ ἀνατομία παρέχει ἡμῖν σαφεστάτην

τὴν ἀπόδειξιν, ὅτι τὰ αἰσθητήρια ὄργανα, καίτοι ἄπειρος εἶνε ἡ περὶ τὴν κατασκευὴν καὶ σύστασιν αὐτῶν ἐν ταῖς διαφόροις βαθμίσι τῆς ζωϊκῆς κλίμακος ποικιλία, αἱ ποικιλίαι ὅμως αὗται δὲν εἶνε ἄλλο τι ἢ ἄπειρος τροποποιήσις τοῦ γενικοῦ αἰσθητηρίου ὄργάνου ἤτοι τοῦ δέρματος.

Πλεῖστοι ἐκ τῶν ἀπλουστάτων ὀργανισμῶν τοῦ ζωϊκοῦ βασιλείου, οἷον ἐγγυματογενῆ ζώφια, μονάδες κλπ. ἐκδηλοῦσι διάφορα εἶδη αἰσθήσεων ὑπὸ διαφόρους βαθμούς ἀναπτύξεως. Οἱ πλεῖστοι ἐξ αὐτῶν αἰσθάνονται οὐ μόνον τὰς μεταβολὰς τῆς πίεσεως τοῦ περιβάλλοντος αὐτοῦς μέσου, ἀλλὰ καὶ θερμότητα καὶ φῶς. Ἄν ἐκθέσωμεν ἀγγεῖον πλήρες ὕδατος, ἐν ᾧ ὑπάρχουσι πολλὰ τοιαῦτα πρωτόζωα, πρὸ τοῦ φωτός τοῦ παραθύρου τοῦ δωματίου ἡμῶν οὕτως, ὥστε τὸ ἐν μέρος τοῦ ἀγγείου νὰ ᾔηνε ἐστραμμένον πρὸς αὐτό, τὸ δὲ ἕτερον ἀπεστραμμένον, θέλομεν παρατηρήσει μὲ μεγίστην μας ἐκπληξιν, ὅτι τὰ πλεῖστα ἐξ αὐτῶν διατιθέμενα εὐαρέστως ὑπὸ τῆς προσβολῆς τοῦ φωτός συναθροίζονται πρὸς τὸ μέρος τοῦ ἀγγείου τοῦ προσβαλλομένου ὑπ' αὐτοῦ, ἀλλὰ δὲ φεύγουσι τὸ φῶς συναθροιζόμενα πρὸς τὸ ἀπεστραμμένον ἀπ' αὐτοῦ μέρος τοῦ ἀγγείου. Πολλὰ ἐξ αὐτῶν δηλοῦσι καὶ αἰσθησιν ὀσμῆς καὶ γεύσεως, ἐπειδὴ ἐκλέγουσι μετὰ μεγίστης προσοχῆς τὴν τροφήν των. Καίπερ λοιπὸν οἱ μικροσκοπικοὶ οὗτοι ὀργανισμοὶ ἐκδηλοῦσι διάφορα εἶδη αἰσθήσεων ὑπὸ διαφόρους βαθμούς, ὅμως μάτην θὰ ἤθελέ τις κοπιᾶσει, ὅπως ἀνεύρη ἐν αὐτοῖς ἰδιαίτερα αἰσθητήρια ὄργανα· τοιούτων στεροῦνται παντελῶς, διότι σύμπαν τὸ σῶμα αὐτῶν εἶνε μορφολογικῶς ὁμογενές, εἶνε ὕλη ἄνευ ὀργάνων, συνιστάμενον ἐκ τῆς ἀμόρφου ἐκείνης λευκοματοειδοῦς οὐσίας, ἣτις πρωτόπλασμα καλεῖται. Τὴν αἰσθησιν λοιπὸν παρὰ τοῖς ὀργανισμοῖς τούτοις διενεργεῖ ἡ σύμπασα ἢ μάζα αὐτῶν ἢ μόνον τὸ ἐξωτερικὸν στρώμα αὐτῆς, ὅπερ πολλάκις εἶνε ἥττον ὕδαρές καὶ πυκνότερον τοῦ ἐσωτερικοῦ ἀντικαθίστησι τὴν θέσιν τῶν ἐλλειπόντων αἰσθητηρίων ὀργάνων. Ἀλλὰ παρά τισι ἐξ αὐτῶν παρατηρεῖ τις ὅτι ἡ φύσις ἐποιήσατο ἐν βῆμα πρὸς τὰ πρόσω θελήσασα νὰ διακρίνη ἐν τῷ ἐξωτερικῷ στρώματι τῆς μά-

ζης των στοιχειώδη τοιαῦτα ὄργανα, ἤτοι σμηριγγοειδεῖς, τριχοειδεῖς ἢ βλεφαριδοειδεῖς προεκβολάς, αἵτινες ἐκτεθειμένοι εἰς τὸ περιβάλλον τοὺς ὀργανισμοὺς ταῦτα μέσον αἰσθάνονται εὐκολώτερον τὰς ἐξωτερικὰς ἐπιδράσεις ἢ ἡ λοιπὴ μάζα αὐτῶν.

Ζωύφιων τινῶν ἀνηκόντων εἰς τὰς κατωτέρας βαθμίδας τῆς ζωϊκῆς κλίμακος οἷον πολυπόδων τῶν γλυκέων ὑδάτων (Hydra Viridis) ἅπαν τὸ σῶμα συνίσταται καθ' ὅλην τὴν διάρκειαν τῆς ζωῆς ἐκ δύο στρωμάτων κυψελίδων, ἐνὸς ἐξωτερικοῦ, τοῦ ἐξωδέρματος, καὶ ἐνὸς ἐσωτερικοῦ, τοῦ ἐνδοδέρματος. Τὸ πρῶτον ἐκτελεῖ τὰς ψυχικὰς λειτουργίας, τὸ δεῦτερον τὰς φυτικὰς. Τὰ τοιαῦτα κυψελιόμορφα ζώφια αἰσθάνονται οὐ μόνον μηχανικοὺς ἐρεθισμοὺς, ἀλλὰ καὶ φῶς καὶ θερμότητα. Καὶ ὅμως τὰ ζῶα ταῦτα στεροῦνται ἰδιαιτέρων πρὸς τοῦτο ὀργάνων· ἅπαντα τὰ κυψελίδια τὰ συνιστῶντα τὸ ἐξωτερικὸν στρῶμα τοῦ σώματος αὐτῶν ἐκτελοῦσι συγχρόνως τὰς λειτουργίας πασῶν τῶν αἰσθήσεων. Ἐνταῦθα λοιπὸν παρατηροῦμεν καθαρῶτατα, ὅτι τὸ δέριμα εἶνε πράγματι τὸ γενικὸν αἰσθητήριον ὄργανον. Καὶ ἄλλα ζῶα κατωτάτου ἐπίσης ὀργανισμοῦ, οἷον κοράλλια, βρυόζωα, καὶ πολλοὶ σκώληκες κατωτάτης τάξεως, εἶνε εὐαίσθητα οὐ μόνον περὶ θερμότητα, ἀλλὰ καὶ περὶ φῶς καὶ περὶ ἤχους, καίπερ στεροῦνται παντελῶς ἰδιαιτέρων πρὸς τοῦτο αἰσθητηρίων ὀργάνων. Ἄλλ' ὅμως παρατηροῦμεν, ὅτι ἐνταῦθα ἡ φύσις ἐχώρησεν ἐν βῆμα πρὸς τὰ πρόσω ἀναθεῖσα οὐχὶ ἀπάσαις ταῖς κυψελίσιν τοῦ ἐξωτερικοῦ δέρματος τὴν αἰσθησιν τοῦ φωτός καὶ τοῦ ἤχου, ἀλλὰ μόνον ταῖς συνιστώσαις τὸ ἐξώτερον δέριμα τῶν περὶ τῶν στόμα τῶν ζῶων τούτων τεταγμένων ἀπτικῶν ὀργάνων, ἅτινα παρίστανται ὡς νηματοειδεῖς προεκβολαὶ τοῦ σώματος. Παρὰ πολλοῖς κατωτέροις ὑδροβίοις ζώοις, ἅτινα, καίπερ εὐαίσθητα ὄντα καὶ αὐτὰ περὶ φῶς καὶ ἤχους, ὅμως στεροῦνται ἰδιαιτέρων πρὸς τοῦτο ὀργάνων, ἀπαντῶσιν οὐ μόνον ἐπὶ τῶν περὶ τὸ στόμα αὐτῶν τεταγμένων ἀπτικῶν προεκβολῶν (fühler) ἀλλὰ καὶ ἐπὶ πολλῶν ἄλλων μερῶν τῆς ἐξωτερικῆς ἐπιφανείας τοῦ δέρματος οὕτως ὀνομαζόμενα βλεφαριδωτὰ κυψελίδια, ἤτοι κυψελίδια, ὧν τὸ πρωτόπλασμα