

ΨΥΧΟΛΟΓΙΚΑΙ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΑΙ ΕΡΕΥΝΑΙ

Ο ΧΡΟΝΟΣ ΤΗΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΩΣ ΚΑΙ Η ΕΥΦΥΪ'Α*

ΥΠΟ
ΑΓΓΕΛΙΚΗΣ ΚΟΥΚΗ
Ἐπιμελητοῦ τοῦ Ψυχολογικοῦ Ἐργαστηρίου

Χρόνος τῆς ἀντιδράσεως εἶναι ὁ χρόνος, ὅστις διαρρέει ἀπὸ τῆς ἐπιδράσεως ἐρεθίσματός τινος μέχρι τῆς ὡς οἶόν τε ταχίστης ἐκτελέσεως ἐκ τῶν προτέρων ὀρισμένης ἐκουσίας κινήσεως.

Ἐν τοῖς Ψυχολογικοῖς Ἐργαστηρίοις ἡρευνήθη πολλαχῶς ὁ χρόνος τῆς ἀντιδράσεως χάριν θεωρητικῶν καὶ πρακτικῶν σκοπῶν, ἠλέγχθη δὲ μάλιστα ἡ ἰσχὺς αὐτοῦ ὡς κριτηρίου τῆς ἐπαγγελματικῆς δεξιότητος καὶ ἡ σχέσις αὐτοῦ πρὸς τὴν εὐφυΐαν.

Οἱ πολλοὶ τῶν παλαιότερων φυσιολόγων καὶ ψυχολόγων, ὅσοι ἡρεύνσαν τὰ ζητήματα ταῦτα, ἐδίδαξαν ὅτι ὁ χρόνος τῆς ἀντιδράσεως δύναται νὰ χρησιμεύσῃ ὡς διανοητικὸν κριτήριον ἢ ὡς κριτήριον τῆς ψυχικῆς ἱκανότητος καθόλου· οὕτως ὁ Cattell, ὁ Gilbert, ὁ Bagley. Ἄλλοι ἔπειτα ἐπειράθησαν νὰ δείξωσιν ὅτι οὐδεμία ὑπάρχει συνάφεια τῆς ταχύτητος τῆς ἀντιδράσεως καὶ τῆς εὐφυΐας· οὕτως ὁ Wissler καὶ ὁ Whipple. Τῷ 1914 πάλιν ὁ Henmon καὶ ὁ Wells ἐκ πειραμάτων, ἅτινα ἐξετέλεσαν ἐφ' ἑαυτῶν, συνήγαγον ὅτι ὑπάρχουσιν ἀτομικαὶ διαφοραὶ ἐν τῷ χρόνῳ τῆς ἀντιδράσεως καὶ ὅτι δύναται οὗτος νὰ χρησιμεύσῃ ὡς κριτήριον τῆς ψυχικῆς ἱκανότητος. Κατὰ τὸν Giese ὁ χρόνος τῆς ἀντιδράσεως μόνον ἐπὶ παθολογικῶν περιπτώσεων δύναται νὰ ἔξῃ ἰσχὺν ψυχικοῦ κριτηρίου. Ὁ δὲ Claparède ἡρευνήσας ἐν τῷ Ἐργαστηρίῳ αὐτοῦ τὰ κατὰ τὸν χρόνον τῆς ἀντιδράσεως ἀποφαίνεται μὲν ὅτι μέχρι τινὸς ὑπάρχει σχέσις τῆς ἀντιδράσεως καὶ τῆς νοητικῆς ἱκανότητος, δηλοῖ δὲ ὅτι εἶναι ἀνάγκη περαιτέρω ἡρευνῆς τοῦ ζητήματος.

Ἐν Ἑλλάδι πρῶτος ὁ καθηγητὴς κ. Βορέας διεξήγαγεν ἐν τῷ Ψυχολογικῷ Ἐργαστηρίῳ τοῦ Πανεπιστημίου μακρὰς ἡρεῦνας περὶ τοῦ

* Ἐκ τοῦ Ψυχολογικοῦ Ἐργαστηρίου τοῦ Πανεπιστημίου Ἀθηνῶν.

ζητήματος τούτου, ὧν τὰ πορίσματα περιέλαβεν εἰς τὰς ἀνακοινώσεις αὐτοῦ τὰς γενομένας ἐν τῇ Ἀκαδημίᾳ Ἀθηνῶν.

Ἐξήτασε δὲ ὁ κ. Βορέας μάλιστα τὰ κατὰ τὸν χρόνον τῆς ἀπλῆς καὶ τῆς συνθέτου ἀντιδράσεως, οὗτινος κατήρτισε κλίμακας τῆς ταχύτητος καὶ τῆς σταθερότητος, τὰ κατὰ τὴν συνάφειαν τῶν εἰδῶν τῆς ἀντιδράσεως πρὸς ἄλληλα, τὰ κατὰ τὴν συνάφειαν τοῦ χρόνου τῆς ἀντιδράσεως πρὸς τὴν εὐφυΐαν, τὰ κατὰ τὴν ροπὴν τῆς ἀσκήσεως ἐπὶ τὸν χρόνόν τῆς ἀντιδράσεως καὶ τὰ κατὰ τὴν ἰσχὺν τοῦ χρόνου τῆς ἀντιδράσεως ὡς κριτηρίου τῆς ἐπαγγελματικῆς δεξιότητος.

Ἐκ παραλλήλου πρὸς τὰς ἐρεῦνας ταύτας τοῦ κ. Βορέα, ὅστις τὸν χρόνον τῆς ἀντιδράσεως ἐξήτασε διὰ τοῦ χρονοσκοπίου τοῦ Hipp, ἐγένετο ὑφ' ἡμῶν εὐθὺς ἐξ ἀρχῆς καὶ ἄλλη τις σειρὰ πειραμάτων, ἀναφερομένων εἰς τὸ περὶ οὗ ὁ λόγος ζήτημα, ἐν οἷς ὁ χρόνος τῆς ἀντιδράσεως ἐξητάσθη διὰ τοῦ χρονοσκοπίου τοῦ d' Arsonval.

Σκοπὸς τῆς ἐρεῦνης. Σκοπὸς τῆς ἐρεῦνης ἡμῶν ταύτης ἦτο ὁ ἔλεγχος καὶ ἡ κατοχύρωσις τῆς ἐκριβείας τῶν πορισμάτων τῆς ἐρεῦνης τοῦ κ. Βορέα. Ἐπειδὴ δέ, ὡς ἔδειξεν ἡ ἐρευνα, τὰ παντοῖα εἶδη τῆς ἀντιδράσεως ἐμφανίζουσιν οὐσιώδη ἢ μεγάλην συνάφειαν πρὸς ἄλληλα, ἀρκεῖ δὲ ἡ ἐξέτασις τινῶν μόνον εἰς τὸν εἰρημένον ἔλεγχον, δὲν ἐπεξετείναμεν τὴν ζήτησιν ἐπὶ πάντα τὰ εἶδη, ἅτινα ὑπέβαλεν εἰς ἐξέτασιν ὁ κ. Βορέας.

Ὁ χρόνος τῆς ἀπλῆς ἀκουστικῆς καὶ τῆς ἀπλῆς ὀπτικῆς ἀντιδράσεως ὡς πρὸς τε τὴν ταχύτητα καὶ τὴν σταθερότητα, ἡ συνάφεια τῶν εἰδῶν τούτων τῆς ἀντιδράσεως πρὸς ἄλληλα, ἡ συνάφεια τοῦ χρόνου τῆς ἀντιδράσεως πρὸς τὴν εὐφυΐαν καὶ ἡ ροπὴ τῆς ἀσκήσεως ἐπὶ τὸν χρόνον τῆς ἀντιδράσεως, ταῦτα ἐγένοντο ὑποκείμενα τῆς πειραματικῆς ταύτης ἐρεῦνης.

Ὑποκείμενα. Ὑποκείμενα τῶν πειραμάτων εἶχμεν 24, ἥτοι 12 ἄρρενα καὶ 12 θήλεα, ἡλικίας 18—22 ἐτῶν, ἥσαν δὲ ταῦτα φοιτηταὶ καὶ φοιτήτριαι τοῦ Πανεπιστημίου.

Ὅργανα. Διεξηγάγομεν δέ, ὡς ἐλέγχθη ἤδη, τὰ πειράματα τῆς ἀντιδράσεως διὰ τοῦ χρονοσκοπίου τοῦ d' Arsonval, ὅπερ μετρεῖ ἐκτοστοῦ τοῦ δευτερολέπτου καὶ λειτουργεῖ δι' ἀσθενοῦς ἠλεκτρικῆς ἐνεργείας. Καὶ τὸ μὲν ἀκουστικὸν ἐρέθισμα προεκαλεῖτο διὰ κύπου μικρᾶς σφύρας προσηρμοσμένης εἰς τὸν διακόπτην τοῦ ἔξεταστοῦ, ὡς ὀπτικὸν δ' ἐρέθισμα ἐχρησίμευεν ἡ ἑναρξίς τῆς κινήσεως τοῦ δείκτου τοῦ χρονοσκοπίου, εἰς ὃ εἶχε προσηλωμένα τὰ βλέμματα τὸ ὑποκείμενον

κατὰ τὴν ἐξέτασιν τῆς ὀπτικῆς ἀντιδράσεως. Ἄμα τῇ παροχῇ τοῦ ἐρεθίσματος διεκόπτετο τὸ ἡλεκτρικὸν κύκλωμα καὶ ὁ δείκτης τοῦ χρονομέτρου ἐτίθετο εἰς κίνησιν· διὰ δὲ τῆς ἀντιδράσεως τοῦ ὑποκειμένου, ἦτοι τῆς ὥς οἶόν τε ταχίστης πίεσεως ἡλεκτρικοῦ διακόπτου, ἀποκαθίστατο τὸ διακοπὴν κύκλωμα καὶ ἴστατο ὁ δείκτης τοῦ χρονομέτρου. Οὕτως ὁ χρόνος ὁ διαρρέων ἀπὸ τοῦ ἐρεθίσματος μέχρι τῆς ἀντιδράσεως τοῦ ὑποκειμένου, ἦτοι ὁ χρόνος τῆς ἀντιδράσεως, ἐσημειοῦτο διὰ τοῦ δείκτου ἐπὶ τῆς πλακὸς τοῦ χρονοσκοπίου.

Μέθοδος. Ὑπεβάλομεν δὲ εἰς ἐξέτασιν ἕκαστον τῶν ὑποκειμένων ἡμῶν εἰς πέντε συνεχεῖς συνεδρίας καὶ καθ' ἑκάστην συνεδρίαν ἐλάβομεν 100 ἀντιδράσεις, ἦτοι 50 τῆς ἀπλῆς ἀκουστικῆς καὶ 50 τῆς ἀπλῆς ὀπτικῆς· ἐν ὅλῳ δὴλα δὴ ἐλάβομεν ἑκάστου μὲν ὑποκειμένου 500 ἀντιδράσεις, πάντων δὲ τῶν ὑποκειμένων ὁμοῦ 12.000 ἀντιδράσεις. Τῆς πρώτης συνεδρίας προηγεῖτο κατὰ κανόνα μικρὰ προάσκησις τῶν ὑποκειμένων. Ἐξητάζετο δ' ἕκαστον ὑποκείμενον κατὰ τὴν αὐτὴν ὥραν τῆς ἡμέρας, ἦτο δὲ ἀπηλλαγμένον καμάτου καὶ ψυχικῶς ἡρεμον. Ἐὰν δὲ ἀντίδρασίς τις ἐνεφάνιζε πολὺ βραχὺν ἢ πολὺ μακρὸν χρόνον, δὲν ἐλαμβάνετο ὑπ' ὄψιν, διότι προδήλως ἐπρόκειτο περὶ τυχαίας συμπτώσεως.

Τῶν τε ἀκουστικῶν καὶ τῶν ὀπτικῶν ἀντιδράσεων ἑκάστου ὑποκειμένου ἐλήφθη ὁ ἀριθμητικὸς μέσος ὄρος, ὁ κεντρικὸς μέσος ὄρος καὶ ἡ πλείων κοινὴ ἐπιτυχία. Πρὸς δὲ τούτοις ἐλήφθη τὸ ποσοστὸν τῆς μέσης ἀριθμητικῆς ἀποκλίσεως, ὅπερ εἶναι τὸ μέτρον τῆς σταθερότητος τῶν μετρήσεων, παρίσταται δὲ διὰ τοῦ τύπου

$$\frac{\mu. \delta\sigma. \acute{\alpha}\pi.}{\mu. \sigma.}$$

ἦτοι μέση ἀριθμητικὴ ἀπόκλισις διὰ τοῦ μέσου ὄρου.

Πρὸς ἔλεγχον δὲ τῆς σταθερότητος ἐνὸς καὶ τοῦ αὐτοῦ ὑποκειμένου, ὑποβαλλομένου κατ' ἐπανάληψιν εἰς τὴν αὐτὴν ἐξέτασιν, καὶ τῆς σταθερότητος, ἣν ἐμφανίζουσι διάφορα ἄτομα ἐν σχέσει πρὸς ἄλληλα θεωρούμενα, εὔρομεν τὴν *ἀτομικὴν* (intra—variation) καὶ τὴν *διατομικὴν* (inter—variation) ἀπόκλινιν.

Τὴν δ' εὐφύϊαν τῶν ὑποκειμένων ἡμῶν ἐξητάσαμεν διὰ τῆς κλίμακος Terman, καὶ δὴ ἰδίας διαρρυθμίσεως αὐτῆς, ἣτις ἐγένετο καὶ ὑπάρχει ἐν χορῇ ἐν τῷ Ψυχολογικῷ Ἐργαστηρίῳ, ἔτι δὲ δι' ὁμαδικοῦ κριτηρίου τῆς εὐφύϊας ἐν τῷ αὐτῷ Ἐργαστηρίῳ καταρτισθέντος.

Τὸ δὲ ποσοστὸν τῆς ἀσκήσεως καθορίσαμεν διὰ τοῦ τύπου

$$A = \frac{E \times 100}{K},$$

ἐνθα Α εἶναι ἡ ἀσκήσις, Ε ἡ ἐπίδοσις καὶ Κ ἡ καθεστῶσα κατάστασις τοῦ ὑποκειμένου, ἥτοι ἡ πρὸ τῆς ἀσκήσεως ἰκανότης αὐτοῦ.

Τὴν συνάφειαν δὲ συνηγόμεν διὰ τῶν τύπων τοῦ Bravais-Pearson

$$\rho = \frac{\Sigma \chi\psi}{\sqrt{\Sigma \chi^2 \cdot \Sigma \psi^2}}$$

$$\text{π.σφ. } (\rho) = \pm 0,6745 \frac{1-\rho^2}{\sqrt{v}}$$

καὶ τοῦ Spearman

$$\rho = 1 - \frac{6 \cdot \Sigma (\alpha - \beta)^2}{v(v^2 - 1)}$$

$$\text{π.σφ. } (\rho) = \pm 0,706 \sqrt{\frac{1-\rho^2}{v}}$$

ΠΟΡΙΣΜΑΤΑ

Τὰ γενικὰ πορίσματα τῆς ἡμετέρας ἐρεῦνης περιλαμβάνουσιν οἱ παρατιθέμενοι πίνακες καὶ ἐμφανέστερον παριστῶσιν αἱ ἐπακολουθοῦσαι καμπύλαι.

ΠΙΝΑΞ 2.—Ἀτομικαὶ καὶ διατομικαὶ ἀποκλίσεις.

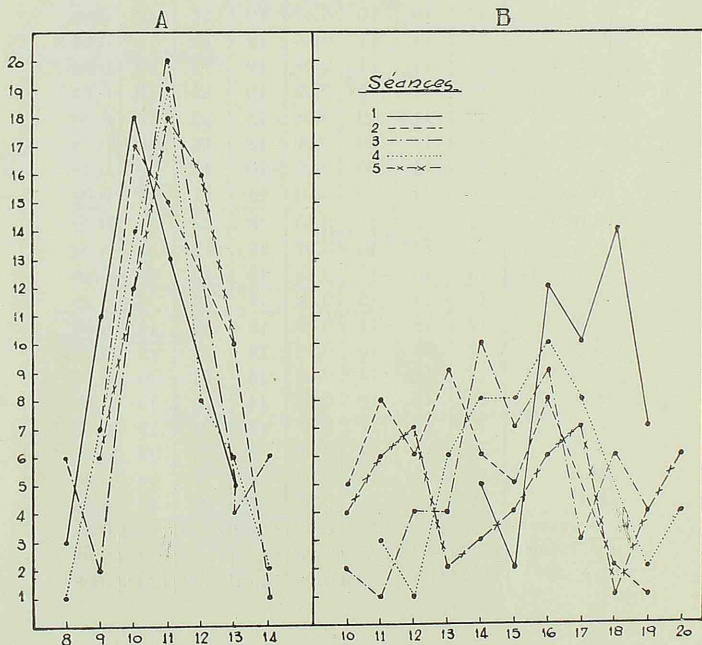
ἀντιδράσεις	ἀτομικὴ ἀπόκλισις	διατομικὴ ἀπόκλισις
ἀκουστικά	8°/ο	9°/ο
ὀπτικά	7°/ο	10°/ο
μ. ὅ.	7,5°/ο	9,5°/ο

ΠΙΝΑΞ 1.—Ὁ χρόνος τῶν ἀκουστικῶν καὶ ὀπτικῶν ἀντιδράσεων ἐκάστου ὑποκειμένου ἐκατέρου τῶν φύλων μετὰ τῶν ἀποκλίσεων.

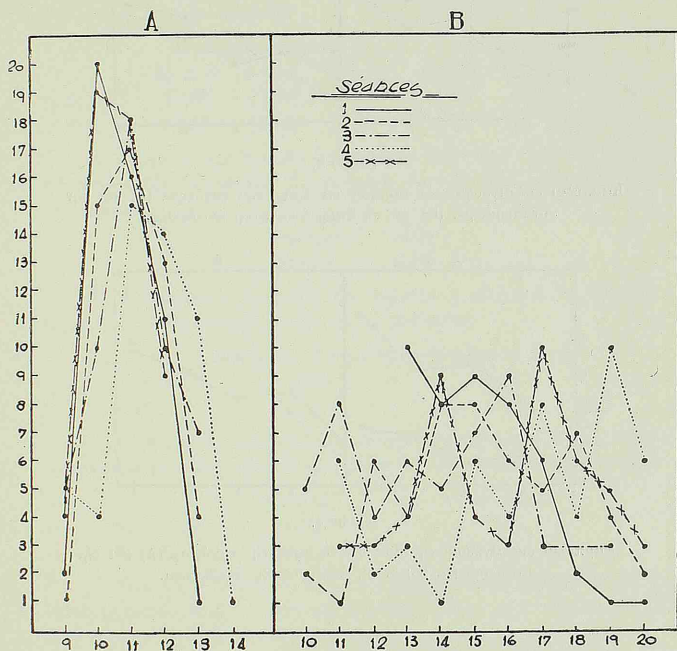
Ὑποκείμενα		ἀκουστικαὶ				ὀπτικαὶ			
		μ.δ.	κ.μ.δ.	π.κ.ε.	$\frac{\mu.\delta.\delta\pi.}{\mu.\delta.}$	μ.δ.	κ.μ.δ.	π.κ.ε.	$\frac{\mu.\delta.\delta\pi.}{\mu.\delta.}$
Ἰσθμια	K.X.	10	10	10	0,13	12	12	11	0,10
	K.N.	12	12	11	0,12	12	12	12	0,12
	Π.Γ.	12	12	11	0,11	13	13	12	0,11
	K.Π.	11	12	11	0,11	13	12	12	0,09
	Σ.Ν.	10	10	10	0,07	10	11	10	0,05
	K,Γ.	11	11	11	0,07	12	12	11	0,08
	K.Γ.	11	11	11	0,09	12	12	12	0,08
	Π.Γ.	10	11	10	0,08	13	13	13	0,07
	Π.Δ.	10	11	10	0,08	13	13	13	0,08
	Π.Χ.	10	11	10	0,09	12	11	10	0,09
	Σ.Δ.	11	11	10	0,09	10	11	10	0,08
	Π.Χ.	10	11	10	0,07	11	11	11	0,06
Θήλεια	T.B.	11	12	13	0,10	15	16	15	0,12
	P.Σ.	11	11	10	0,07	12	12	11	0,08
	M.Π.	15	15	15	0,14	19	19	18	0,10
	A.Σ.	15	14	15	0,12	15	15	14	0,09
	X.M.	12	12	11	0,09	15	16	14	0,10
	K.A.	11	11	10	0,10	13	13	12	0,08
	O.M.	13	14	14	0,08	15	14	15	0,07
	Σ.A.	12	12	12	0,08	14	15	15	0,05
	P.E.	12	12	12	0,08	14	14	13	0,08
	M.K.	11	12	11	0,08	13	13	12	0,08
	M.I.	13	13	13	0,07	15	14	14	0,08
	K.Γ.	12	12	11	0,09	13	13	13	0,08
μ. δ. ἰσθμιαίων		10,66	11,08	10,42	0,09	11,92	11,91	11,42	0,08
μ. δ. θηλείων		12,33	12,50	12,25	0,09	14,42	14,50	13,83	0,08
Γ. μ. δ.		11,50	11,79	11,34	0,09	13,17	13,21	12,63	0,08

ΠΙΝΑΞ 3.—Ποσοστὸν τῆς ἀσκήσεως ἐν τῇ ἀκουστικῇ καὶ ὀπτικῇ ἀντιδράσει κατὰ τὰς 5 ἡμέρας.

ἡμέραι	ἀντιδράσεις ἀκουστικαὶ				ἀντιδράσεις ὀπτικαὶ			
	ἄρρενα		θῆλεα		ἄρρενα		θῆλεα	
	ταχύτης	σταθε- ρότης	ταχύτης	σταθε- ρότης	ταχύτης	σταθε- ρότης	ταχύτης	σταθε- ρότης
	%	%	%	%	%	%	%	%
1	5	3	7	6	2	6	4	3
2	8	7	6	10	4	13	12	10
3	14	13	14	8	3	12	17	18
4	13	12	17	15	7	16	16	16
5	18	16	21	17	8	19	24	20

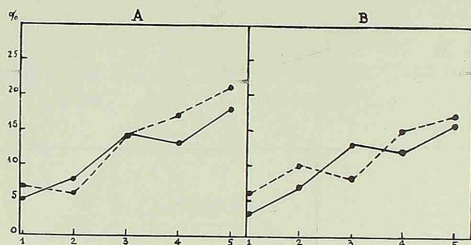


Εἰκὼν 1. Καμπύλαι ἐμφαίνουσαι τὴν κατὰ τὰς πέντε συνεδρίας ταχύτητα ἐνὸς σταθεροῦ (Α) καὶ ἐνὸς ἀσταθοῦς (Β) ὑποκειμένου ἐν τῷ χρόνῳ τῆς ἀπλῆς ἀκουστικῆς ἀντιδράσεως.



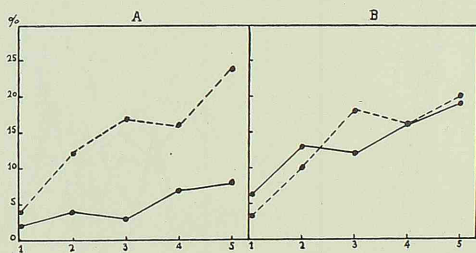
Εἰκὼν 2.

Καμπύλαι ἐμφαίνουσαι τὴν κατὰ τὰς πέντε συνεδρίας ταχύτητα ἑνὸς σταθεροῦ (A) καὶ ἑνὸς ἀσταθοῦς (B) ὑποκειμένου ἐν τῷ χρόνῳ τῆς ἀπλῆς ὁπτικῆς ἀντιδράσεως.



Εἰκὼν 3.

Καμπύλαι ἐμφαίνουσαι τὴν ἀσκήσιν ὡς πρὸς τὴν ταχύτητα (Α) καὶ τὴν σταθερότητα (Β) ἐν τῇ ἀπλῇ ἀκουστικῇ ἀντιδράσει.



Εἰκὼν 4.

Καμπύλαι ἐμφαίνουσαι τὴν ἀσκήσιν ὡς πρὸς τὴν ταχύτητα (Α) καὶ τὴν σταθερότητα (Β) ἐν τῇ ἀπλῇ ὁπτικῇ ἀντιδράσει.

Εἶναι δὲ τὰ πορίσματα ταῦτα τὰ ἑξῆς.

1 Ἐκδηλοῦνται παρατηροῦνται διαφοραὶ ἐν τῷ χρόνῳ τῆς ἀντιδράσεως ὡς πρὸς τε τὴν ταχύτητα καὶ τὴν σταθερότητα, ὡς δεικνύουσιν οἱ μέσοι ὄροι τῶν καθ' ἕκαστα ὑποκειμένων καὶ τὸ ποσοστὸν τῆς μέσης ἀριθμητικῆς ἀποκλίσεως τὸ δηλοῦν τὴν σταθερότητα αὐτῶν (Πίναξ 1. Εἰκ. 1 καὶ 2).

2. Ὁ χρόνος τῆς ἀκουστικῆς ἀντιδράσεως εἶναι βραχύτερος τοῦ τῆς ὁπτικῆς, ὡς δηλοῦσιν οἱ κάτωθι μέσοι ὄροι.

	ἀρ. μ. ὅ.	κ. μ. ὅ.	π. κ. ἔ.
ἀντίδρασις ἀκουστικῇ	11,50	11,79	11,34
ἀντίδρασις ὀπτικῇ	13,17	13,21	12,63

3. Ὁ χρόνος τῆς ἀκουστικῆς καὶ τῆς ὀπτικῆς ἀντιδράσεως εἶναι βραχύτερος ἐπὶ τῶν ἀρρένων·

	ἀντίδρασις ἀκουστικῇ			ἀντίδρασις ὀπτικῇ		
	ἀρ. μ. ὅ.	κ. μ. ὅ.	π. κ. ἔ.	ἀρ. μ. ὅ.	κ. μ. ὅ.	π. κ. ἔ.
ἄρρενα	10,66	11,08	10,42	11,92	11,91	11,42
θῆλεα	12,33	12,50	12,25	14,42	14,50	13,83

4. Ὁ χρόνος τῆς ὀπτικῆς ἀντιδράσεως ἐμφανίζει μείζονα σταθερότητα ἢ ὁ τῆς ἀκουστικῆς, ὥς φαίνεται ἐκ τῶν ἑξῆς ποσοστῶν τῶν ἀποκλίσεων·

ἀκουστικῇ	0,09
ὀπτικῇ	0,08

5. Ἡ σταθερότης εἶναι ἐπὶ τῶν ἀρρένων ἢ αὐτῇ καὶ ἐπὶ τῶν θηλέων ἔν τε τῇ ἀκουστικῇ καὶ τῇ ὀπτικῇ ἀντιδράσει·

	ἀντίδρασις ἀκουστικῇ	ἀντίδρασις ὀπτικῇ
ἄρρενα	0,09	0,08
θῆλεα	0,09	0,08

6. Ἡ ἀτομικὴ σταθερότης ἐπ' ἀμφοτέρων τῶν ἐξετασθέντων εἰδῶν τῆς ἀντιδράσεως εἶναι μείζων τῆς διατομικῆς. Μαρτυροῦσιν οἱ ἀριθμοί·

	ἀτομικῇ	διατομικῇ
ἀκουστικῇ	8 %	9 %
ὀπτικῇ	7	10

7. Οὐσιώδης εἶναι ἡ συνάφεια τῆς ἀπλῆς ἀκουστικῆς καὶ τῆς ἀπλῆς ὀπτικῆς ἀντιδράσεως ὥς πρὸς τὴν ταχύτητα ἐπὶ τε τῶν ἀρρένων καὶ τῶν θηλέων ὁμοῦ λαμβανομένων, ἥτοι·

ρ	π.σφ.
0,63	0,08

8. Οὐσιώδης εἶναι ἡ συνάφεια τῆς ἀπλῆς ἀκουστικῆς καὶ τῆς ἀπλῆς ὀπτικῆς ἀντιδράσεως ὥς πρὸς τὴν σταθερότητα ἐπὶ πάντων τῶν ὑποκειμένων ὁμοῦ λαμβανομένων, ἥτοι·

ρ	π.σφ.
0,46	0,09

9. Ἡ ἀντίδρασις ἐπέδωκε διὰ τῆς ἐπὶ 5 συνεχεῖς ἡμέρας ἀσκήσεως κατὰ τε τὴν ταχύτητα καὶ τὴν σταθερότητα ὡς ἑξῆς:

ταχύτης	σταθερότης
18 %	19 %

10. Διὰ τῆς ἀσκήσεως ἡ ἀκουστικὴ ἀντίδρασις προάγεται μᾶλλον τῆς ὀπτικῆς κατὰ τὴν ταχύτητα, κατὰ δὲ τὴν σταθερότητα ὀλιγώτερον:

	ταχύτης	σταθερότης
ἀκουστικὴ	20 %	17 %
ὀπτικὴ	16	20

11. Ἡ ἄσκησις ἐν τε τῇ ἀκουστικῇ καὶ τῇ ὀπτικῇ ἀντιδράσει εἶναι καθόλου εἰπεῖν μείζων ἐπὶ τῶν θηλέων ἢ ἐπὶ τῶν ἀρρένων:

	ταχύτης		σταθερότης	
	ἀκουστικὴ	ὀπτικὴ	ἀκουστικὴ	ὀπτικὴ
ἄρρενα	18 %	8 %	16 %	19 %
θήλεα	21	24	17	20

12. Ἡ πορεία τῆς ἀσκήσεως ἐν τῇ ἀντιδράσει ἐμφανίζει κυμάνσεις· εἶναι κατ' ἀρχὰς μὲν ταχύτερα, ἔπειτα δ' ἐπιβραδύνεται μᾶλλον ἢ ἥττον, ὡς ἐμφαίνεται ἐκ τοῦ πίνακος 3 καὶ τῶν εἰκόνων 3 καὶ 4.

13. Οὐσιώδης εἶναι καθόλου εἰπεῖν ἡ συνάφεια ἀντιδράσεως καὶ εὐφυΐας, ὡς ἐμφαίνουσιν οἱ κάτωθι συντελεσταὶ τῆς συναφείας:

	ταχύτης		σταθερότης	
	ρ	π.σφ.	ρ	π.σφ.
	0,50	0,05	0,40	0,06
	<u>0,41</u>	<u>0,07</u>	<u>0,38</u>	<u>0,06</u>
μ.ὅ.	0,46	0,06	0,39	0,06

Ταῦτα εἶναι τὰ κυριώτατα τῶν πορισμάτων ἡμῶν, ἐξ ὧν γίνεται πρόδηλον ὅτι δὲν εἶναι μεγάλη ἡ συνάφεια τοῦ χρόνου τῆς ἀντιδράσεως καὶ τῆς εὐφυΐας καὶ ὅτι δὲν δύναται ὁ χρόνος τῆς ἀντιδράσεως νὰ χρησιμεύσῃ ὡς ἀσφαλὲς κριτήριον τῆς διανοίας, ὡς παρετήρησε καὶ ὁ κ. Βορέας, πρὸς τὰ πορίσματα τοῦ ὁποίου ἡ συμπύπτουσιν ὅλως ἢ εἶναι ἀνάλογα τὰ ἡμέτερα πορίσματα.

Δηλοῦσιν οἱ ἐπόμενοι πίνακες, ἐν οἷς τὰ ἀντίστοιχα πορίσματα ἀντιβάλλονται πρὸς ἄλληλα:

		χρόνος αντιδράσεως			
		Πορίσματα Βορέα		Πορίσματα ημέτερα	
		αντιδράσεις		αντιδράσεις	
		ἀκουστική	ὀπτική	ἀκουστική	ὀπτική
ταχύτης	ἄρρενα	107σ	188σ	10,66	11,92
	θήλεα	115	195	12,33	14,42
	μ. ὅ.	111	192 ¹	11,50	13,17
σταθερότης	ἄρρενα	0,10	0,06	0,09	0,08
	θήλεα	0,10	0,06	0,09	0,08
	μ. ὅ.	0,10	0,06	0,09	0,08

		ἀποκλίσεις			
		Πορίσματα Βορέα		Πορίσματα ημέτερα	
		ἀκουστική	ὀπτική	ἀκουστική	ὀπτική
ἀτομικὴ ἀπόκλισις		0,05	0,03	0,08	0,07
διατομικὴ »		0,07	0,04	0,09	0,10

Συνάφεια ἀπλῆς ἀκουστικῆς καὶ ἀπλῆς ὀπτικῆς ἀντιδράσεως

		Πορίσματα Βορέα		Πορίσματα ημέτερα	
		ρ	π.σφ.	ρ	π.σφ.
ταχύτης		0,65	0,05	0,63	0,08
σταθερότης		0,39	0,07	0,46	0,09

Ἀσκήσεις

		Πορίσματα Βορέα		Πορίσματα ημέτερα	
		ἀκουστική	ὀπτική	ἀκουστική	ὀπτική
ταχύτης	ἄρρενα	12°/ο	5°/ο	18°/ο	8 °/ο
	θήλεα	14	6	21	24
	μ. ὅ.	13	6	20	16
σταθερότης	ἄρρενα	5	12	16	19
	θήλεα	13	12	17	20
	μ. ὅ.	9	12	17	20

¹ Ἡ διαφορά τῶν ἀριθμῶν τῶν συναχθέντων διὰ τῶν χρονοσκοπίων Hipp καὶ d' Arsonval ἐν τῇ ὀπτικῇ ἀντιδράσει ὀφείλεται ἀναμφιβόλως εἰς τὴν διαφορὰν τῶν ὀπτικῶν ἐρεθισμάτων τῶν παρεχομένων διὰ τῶν ὀργάνων τούτων. Βραχύτεροι εἶναι οἱ χρόνοι οἱ παρεχόμενοι διὰ τοῦ χρονοσκοπίου τοῦ d' Arsonval, διότι τὰ ὑποκείμενα τῶν πειραμάτων εὐχερέστερον ἀντιλαμβάνονται τὴν ἔναρξιν τῆς κινήσεως τοῦ δείκτου αὐτοῦ, ὅστις εἶναι πολὺ μεγαλύτερος τοῦ δείκτου τοῦ χρονοσκοπίου τοῦ Hipp, κινεῖται δὲ καὶ πολὺ βραδύτερον ἐκεῖνου.

Συνάφεια άκονσικης άντιδράσεως και εδφνίας

	Πορίσματα Βορέα		Πορίσματα ήμέτερα	
	ρ	π.σφ.	ρ	π.σφ.
ταχύτης	0,53	0,05	0,50	0,05
σταθερότης	0,39	0,06	0,40	0,06

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- ALECHSIEFF, N.—Reaktionszeiten bei Durchgangsbeobachtungen, *έν Philos. Stud.*, **16**, 1900, σ. 1 κ.έξ.
- ANGELL, J. R.—MOORE, A. TH.—Reaction-time, A study in attention and habit, *έν Psych. Review*, **3**, 1896, σ. 245 κ.έξ.
- BAGLEY, W. CH.—On the correlation of mental and motor ability in school children, *έν American Journal of Psychology*, **12**, 1901.
- BOPEA, ΘΕΟΦΙΛΟΥ.—Πειραματικά έρευναι. 'Ο χρόνος της άντιδράσεως και ή εδφνία. Α. 'Ο χρόνος της άπλης άντιδράσεως, *έν Πρακτ. 'Ακαδ. 'Αθηνών*, **7**, 1932, σ. 359 κ.έξ.
- BORÉAS, THÉOPHILE.—Recherches expérimentales. Le temps de réaction et l'intelligence. Seconde communication. La réaction composée et sa relation avec la réaction simple, *έν Prakt. de l'Acad. d' Athènes*, **9**, 1934, σ. 51 κ.έξ.
- BORÉAS, THÉOPHILE.—Recherches expérimentales de psychologie. Le temps de réaction et sa relation avec l'intelligence. Troisième communication *έν Prakt. de l'Acad. d' Athènes*, **11**, 1936, σ. 132 κ.έξ.
- BOPEA, ΘΕΟΦΙΛΟΥ.—'Ακαδημικά, **2**, Ψυχολογία, 1933, σ. 384 κ.έξ.
- CLAPARÈDE, ED.—Les temps de réaction et la psychologie appliquée, *έν Archives de psychologie*, **19**, 1925, σ. 277 κ.έξ.
- DEUHLER, G.—Beiträge zur Erforschung d. Reaktionsformen, *έν Psych. Studien*, **4**, 1909, σ. 353 κ.έξ.
- FELJIN, LÉA.—Expériences sur la constance des temps de réaction simple, *έν Archives de psychologie*, **19**, 1925, σ. 285 κ.έξ.
- HENMON, V. A. C.—WELLS, F. L.—Concerning individual differences in reaction-time, *έν Psych. Review*, **21**, 1914, σ. 153 κ.έξ.
- LANGE, A.—Die einfache Reaktion auf Sinneseindrücke, *έν Philos. Studien*, **4**, 1888, σ. 479 κ.έξ.
- LEWES, A.—Comparison of the times of simple reactions, *έν Psych. Review*, **4**, 1897, σ. 479 κ.έξ.
- TITCHENER, E. B.—The type-theory of the simple reaction, *έν Mind*, **4**, 1895, **5**, 1896.
- WHIPPLE, G. M.—Reaction-times as a test of mental ability, *έν Amer. J. of psychology*, **15**, 1904, σ. 489 κ.έξ.
- WIRTH, W.—Die Reaktionszeiten, *έν Handb. d. normalen u. pathol. Psychologie*, **9**, 1927.
- WISSLER, C.—The correlation of mental and physical tests, *έν The Psychol. Review Monograph Suppl.*, **3**, 1901.