

ΠΡΑΚΤΙΚΑ ΤΗΣ ΑΚΑΔΗΜΙΑΣ ΑΘΗΝΩΝ

ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 8ΗΣ ΜΑΪΟΥ 1958

ΠΡΟΕΔΡΙΑ ΓΕΩΡΓ. ΚΟΣΜΕΤΑΤΟΥ

ΠΡΑΞΕΙΣ ΚΑΙ ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ ΤΗΣ ΑΚΑΔΗΜΙΑΣ

ΧΑΙΡΕΤΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΠΡΟΕΔΡΟΥ

ΠΡΟΣ ΤΟΝ κ. ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΝ ΚΑΒΒΑΔΙΑΝ

Ὁ Πρόεδρος, χαιρετίζων τὴν παρουσίαν τοῦ Ἀντεπιστέλλοντος μέλους τῆς τάξεως τῶν Θετικῶν Ἐπιστημῶν, Καθηγητοῦ κ. Ἀλεξάνδρου Παν. Καββαδία, λέγει τὰ ἑξῆς:

Κύριοι Συνάδελφοι,

Μετὰ ἰδιαίτερας εὐχαριστήσεως Σᾶς καθιστῶ γνωστόν, ὅτι παρακάθηται μετὰξὺ ἡμῶν ὁ διακεκριμένος συνάδελφος καὶ ἀντεπιστέλλον μέλος τῆς Ἀκαδημίας, ὁ καθηγητὴς κ. Ἀλέξανδρος Καββαδίας.

Υἱὸς τοῦ αἰοιδίμου καθηγητοῦ τῆς Ἀρχαιολογίας Παναγῆ Καββαδία, ἐσπούδασε τὴν Ἱατρικὴν ἐν Παρισίοις, διετέλεσε δὲ βοηθὸς καὶ ἐπιμελητὴς τῆς ὑπὸ τὸν καθηγητὴν Robin Θεραπευτικῆς Κλινικῆς.

Ἐπιστρέψας ἐνταῦθα, προσελήφθη ὡς Διευθυντῆς τῆς Παθολογικῆς Κλινικῆς τοῦ Θεραπευτηρίου «Εὐαγγελισμός», διεκρίθη δὲ διὰ τὴν κλινικὴν αὐτοῦ πεῖραν καὶ τὸ εὐληπτον τῆς διδασκαλίας του.

Πρὸ τινων ἔτῶν μετέβη εἰς Λονδίνον ἔνθα καὶ ἐγκατεστάθη ὀριστικῶς. Ἐκεῖ διεκρίθη ταχέως μετὰξὺ τῶν συναδέλφων του καὶ κατέλαβε σπουδαίας θέσεις, ἐτιμήθη δὲ καὶ μὲ διακριτικὰ ἀξιώματα. Σήμερον θεωρεῖται ὡς εἷς τῶν πλέον διακεκριμένων ἐπιστημόνων, συγγράφας ἀξιολόγους ἐπιστημονικὰς ἐργασίας καὶ τιμήσας τὸ ἑλληνικὸν ὄνομα ἐν τῇ ξένῃ. Ἰδιαίτερος δὲ ὅ,τι ἀφορᾷ τὴν πατρίδα μας ἐφάνη λίαν χρήσιμος, ἰδρῦσας κατὰ τὸν τελευταῖον πόλεμον τὸν Ἑλληνικὸν Ἐρυθρὸν Σταυρὸν, ὅστις ἀπέβη τοσοῦτον ὠφέλιμος διὰ τὴν Ἑλλάδα.

Λυπούμεθα, διότι ἡ παραμονή του ἐνταῦθα εἶναι βραχεῖα καὶ δὲν δύναται ὡς ἐκ τούτου νὰ ἀνακοινώσῃ ἐπιστημονικὴν τινα ἐργασίαν ἐν τῇ Ἀκαδημίᾳ, ἐλπίζομεν ὅμως νὰ ἔχωμεν τὴν εὐχαρίστησιν αὐτὴν εἰς προσεχῆ ἐνταῦθα ἐπίσκεψίν του. Οὕτως εὐχόμεθα εἰς τὸν κ. Καββαδίαν τὸ ὡς «εὐ παρέστη».

Ὁ κ. Ἀλ. Καββαδίας, ἀπαντῶν εἰς τὸν χαιρετισμὸν τοῦ Προέδρου, ἐκφράζει τὴν μεγάλην αὐτοῦ συγκίνησιν καὶ τὰς ἐγκαρδίους εὐχαριστίας του διὰ τὴν γενομένην εἰς αὐτὸν θερμοτάτην ὑποδοχὴν.

ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΙΣ ΒΑΣ. Δ/ΤΟΣ ΚΥΡΩΣΕΩΣ ΕΚΛΟΓΗΣ ΕΠΙΤΙΜΟΥ ΜΕΛΟΥΣ

Ὁ κ. Πρόεδρος ἀνακοινοῖ τὸ Β.Δ., δημοσιευθὲν εἰς τὸ Φ.Ε.Κ. ἀρ. 38, τευχ. 38 τῆς 26ης Φεβρουαρίου 1958, κυρώσεως τῆς ἐκλογῆς τοῦ ἄχρι τοῦδε ἀντεπιστέλλοντος μέλους τῆς Ἀκαδημίας κ. Γεωργίου Παπανικολάου ὡς ἐπιτίμου μέλους αὐτῆς εἰς τὴν Τάξιν τῶν Θετικῶν Ἐπιστημῶν.

ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ ΜΕΛΩΝ

ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΗ. — Ἡ διδασκαλία τῆς ὀρθογραφίας, ὑπὸ Νικ. Ἰ. Ἐξαρχοπούλου.

Τὴν σπουδαιότητα τοῦ ζητήματος τούτου κατανοοῦμεν, ἂν λάβωμεν ὑπ' ὄψιν τὴν σημασίαν, τὴν ὁποίαν ἔχει διὰ τὴν μόρφωσιν τοῦ ἀνθρώπου καὶ τὸν πρακτικὸν βίον αὐτοῦ ἢ χρῆσις ὀρθοεποῦς γλώσσης.

Ἐν πρώτοις αὕτη ἀποτελεῖ κύριον χαρακτηριστικὸν τοῦ μεμορφωμένου ἀνθρώπου. Δύναται τις εἰπεῖν, ὅτι τὸ ὀρθογραφεῖν θεωρεῖται τὸ βασικώτερον μορφωτικὸν γνῶρισμα. Ἡ μόρφωσις ἐκάστου κρίνεται συνηθέστατα ἀναλόγως τῆς ἰκανότητος αὐτοῦ, ὅπως ἀποδίδῃ τὰς λέξεις τῆς μητρικῆς του γλώσσης ἐν τῇ ὀρθῇ γραφῇ αὐτῶν. Καὶ θεωρεῖται ἡ μόρφωσις ἐκάστου ἀνάλογος πρὸς τὸ ποσὸν καὶ τὸ ποιὸν τῶν ὀρθογραφικῶν σφαλμάτων εἰς τὰ ὁποῖα οὗτος περιπίπτει ἐν ταῖς ἐπιστολαῖς, ταῖς ἐκθέσεσι καὶ τοῖς ἄλλοις αὐτοῦ γλωσσικοῖς δημιουργήμασι. Θεωρεῖται μάλιστα ὡς στερούμενος μορφώσεως ὁ ἀνορθογραφῶν, καὶ ἂν οὗτος κατέχῃ μέγα ποσὸν πραγματικῶν γνῶσεων, καὶ ἂν ἔτι τυγχάνῃ κάτοχος ἐπιστήμης ἢ τέχνης.

Ὁ ἀνορθογραφῶν δεικνύει ἔλλειψιν σεβασμοῦ πρὸς τὴν γλῶσσαν. Ἡ ὀρθὴ διατύπωσις τῶν λέξεων ἀποτελεῖ δεῖγμα εὐλαβείας πρὸς τὴν παράδοσιν τῆς γλώσσης, ἐνῶ ὁ ἀνορθογραφῶν ἀνατρέπει τὴν παράδοσιν αὐτὴν καὶ ἀσεβεῖ πρὸς τὴν γλῶσσαν.

Ἄλλ' ἡ τάσις πρὸς τὸ ἀνορθογραφεῖν ἀποτελεῖ δεῖγμα ἀσεβείας καὶ πρὸς τοὺς ἀναγινώσκοντας. Τραυματίζει τοὺς ὀφθαλμοὺς τοῦ ἀναγνώστου, ἀποτρέπει τὴν προσοχὴν του, προξενεῖ κόπωσιν καὶ ἀδυναμίαν πρὸς παρακολούθησιν τῶν γραφομένων. Ὁ ἀνορθογραφῶν προσβάλλει τὸν ἀναγνώστην. Ὡς λέγει ὁ J. Ruffin, τὸ ἀνορθογρα-

φεῖν σημαίνει ἐνδύειν τὴν γλῶσσαν ἀναρμόστως. Ὁ πληρῶν τὰ γραπτὰ του δι' ἀνορθογραφῶν ὁμοιάζει πρὸς τὸν πειρώμενον νὰ ἐνδύῃ ὠραίαν νύμφην δι' ἐνδυμάτων πεπαλαιωμένων καὶ ἀκόμψων. Τοῦτο δὲ καὶ ἀπρεπὲς εἶναι καὶ τὴν καλαισθησίαν προσβάλλει. Ἀλλὰ καὶ ἀποστροφὴν γεννᾷ παρὰ τῷ ἀναγνώστῃ ἢ ἀνάγνωσις γραπτῶν πεποικιλμένων δι' ὀρθογραφικῶν σφαλμάτων Ὁ ἔχων καλλιέργηται τὴν καλαισθησίαν αὐτοῦ καταλαμβάνεται ὑπὸ δυσἀρέστων συναισθημάτων πρὸ τῶν ὀρθογραφικῶν ἀσχημιῶν, ἐν τέλει δὲ καὶ ὑπὸ ἀποστροφῆς πρὸς τε τὰ γραφόμενα καὶ πρὸς τὸν γράψαντα.

Πλὴν δὲ τούτου ἐκάστη λέξις ἀποτελεῖ δημιούργημα ζῶν, ὅπερ ἔχει ἰδίαν ἀξίαν. Εἶναι καλλιτέχνημα, τοῦ ὁποίου δὲν ἐπιτρέπονται ἀλλοιώσεις. Ὅταν ὅμως μεταβληθῇ ἢ εἰκὼν τῆς λέξεως, ὅταν αὕτη κολοβωθῇ δι' ἀλλοιώσεων, διὰ προσθηκῶν, ἀφαιρέσεων, ἀκρωτηριάζεται ἢ ἀρχικὴ εἰκὼν, μεταβάλλεται ἢ ποιότης αὐτῆς καὶ ἀπόλλυται ἢ ἀξία τῆς.

Τέλος τὸ ἀνορθογραφεῖν προσκόπτει καὶ εἰς τοὺς πρακτικοὺς σκοποὺς τοῦ ἀνθρώπου. Εἴτε λογοτέχνης εἶναι τις, εἴτε ἐπιστήμων, εἴτε οἰοσδήποτε ἄλλος ἐπαγγελματίας, εἴτε καὶ ἀπλοῦς τεχνίτης, τὰ γραφόμενα αὐτοῦ θὰ εἶναι δυσνόητα καὶ θὰ προκαλῶσι τὴν ἀποστροφὴν τοῦ ἀναγνώστου, τοῦ ἐθισμένου, ὅπως ἀντιλαμβάνεται τῶν λέξεων ἐν τῇ παγίᾳ μορφῇ αὐτῶν. Ὅταν ὅμως μεταβληθῇ ἢ εἰκὼν τοῦ ἀναγνωσκόμενου, ἀποβαίνει δυσχερὴς ἢ ἀντίληψις καὶ κατανόησις τοῦ περιεχομένου αὐτοῦ.

Ἡ ἐκμάθησις τῆς ὀρθογραφίας θεωρεῖται ἐν τῶν δυσχερεστάτων ἔργων τῆς διδασκαλίας. Ἀπόδειξις δὲ τούτου εἶναι, ὅτι οἱ παῖδες μέχρι καὶ τῶν ἀνωτάτων τάξεων τῶν σχολείων παρ' ἡμῖν ἀνορθογραφοῦσιν ἐν μεγάλῃ ἀναλογίᾳ παρὰ πᾶσαν τὴν τελουμένην σχετικὴν διδασκαλίαν. Καὶ τῶν μεμορφωμένων οἱ πλεῖστοι διατελοῦσι καθ' ὅλον τὸν βίον των εἰς ἐμπόλεμον κατάστασιν μὲ τὴν ὀρθογραφίαν. Ἡ αἰτία τούτων ὀφείλεται, τὸ μὲν εἰς τὴν δυσχέρειαν τοῦ ζητήματος, τὸ δὲ εἰς τὴν ἀτέλειαν τῶν ἐφαρμοζομένων μεθόδων παρ' ἡμῖν.

Τὸ πρόβλημα τῆς ὀρθογραφίας ἐν τῇ γενικωτάτῃ αὐτοῦ μορφῇ εἶναι τοῦτο: Πῶς δύναται νὰ καταστῇ τις κάτοχος τῶν ὀπτικῶν σημείων τῶν φθόγγων ἐκάστης λέξεως καὶ νὰ γράφῃ αὐτὰς οὕτως, ὡς ἀπαιτεῖ τὸ καθιερωθὲν σύστημα ὀρθῆς γραφῆς αὐτῶν;

Πρὸς τοῦτο θὰ ἐξετάσωμεν ἐν πρώτοις τὰ διαμορφωθέντα συστήματα γραφῆς τῶν λέξεων, περὶ ἐκάστου τῶν ὁποίων ἰσχύουσιν ὀρίσμεναι ἀρχαί, ὀρίζουσαι τὴν οἰκοδομίαν αὐτοῦ. Εἶτα δὲ θὰ προβῶμεν εἰς βραχεῖαν ἀνάλυσιν τῶν προτεινομένων μεθόδων καὶ ἐν τέλει θὰ παραθέσωμεν τὰ ἡμέτερα συμπεράσματα.

Συστήματα γραφῆς τῶν λέξεων. Αἱ λέξεις δύνανται νὰ γραφῶσι κατὰ διαφόρους τρόπους. Οὕτω δὲ μορφοῦνται διάφορα συστήματα ὀρθογραφίας αὐτῶν, ἐν ἐκά-

στω τῶν ὁποίων ἔχει καθιερωθῆ διὰ συνεννόησεως ἢ ἐκλογῆ τῶν ὀπτικῶν σημείων, τῶν ἀποδιδόντων τοὺς φθόγγους τῆς γλώσσης.

α) Ἡ καθαρῶς φωνητικὴ ἀρχή. Κατ' αὐτὴν σημεῖα τῶν γραμμάτων ἐκλέγονται οὕτως, ὥστε νὰ εἶναι προσηρμοσμένα πλήρως πρὸς τὸν τρόπον καθ' ὃν ὁμιλεῖται ἢ γλώσσα. Ἄλλαις λέξεσι, κατὰ τὴν φωνητικὴν ἀρχὴν ἕκαστος φθόγγος δηλοῦται δι' ἑνὸς ὀρισμένου σημείου καὶ ἕκαστον σημεῖον ἔχει ἓνα φθόγγον. Οὕτω δ' ἐκάστη λέξις προφέρεται, ὅπως εἶναι γεγραμμένη, μὴ ὑπαρχούσης διαφορᾶς μεταξὺ γραφῆς καὶ προφορᾶς. Ἰσχυούσης τῆς ἀρχῆς ταύτης ἡ ὀρθογραφία θὰ συνίστατο εἰς τὴν τυπικὴν ἀπόδοσιν διὰ τῆς γλώσσης ἐκάστου ὀρισμένου σημείου. Ἄναμφισβήτητον δὲ εἶναι, ὅτι ἐπικράτησις τοιαύτης καθαρῶς φωνητικῆς ὀρθογραφίας θὰ εἶχε τὸ προτέρημα τῆς εὐκολίας ἐν τῇ ταχείᾳ ἐκμαθήσει τῆς ὀρθῆς γραφῆς. Πρὸς ἐξεύρεσιν δὲ τοιούτων καθαρῶς φωνητικῶν τρόπων γραφῆς ἐγένοντο ἐπανειλημμένως προσπάθειαι, ἀλλ' ἐν οὐδεμιᾷ τῶν λαλουμένων γλωσσῶν ἔτυχον πλήρους ἀναγνωρίσεως, διότι τοῦτο προσκόπτει κατὰ πολλῶν δυσχερειῶν.

β) Ἡ ἱστορικὴ ἀρχή. Κατ' αὐτὴν ἀπαιτεῖται, ἵνα ἐν τῇ γραφῇ ἀναγνωρίζωνται αἱ ἱστορικαὶ μεταβολαὶ τῆς γλώσσης. Οὕτω δὲ πολλαὶ λέξεις διατηροῦσι τὸν τρόπον τῆς γραφῆς αὐτῶν ἐν τοῖς προτέροις χρόνοις. Ἐπὶ τῆς ἀρχῆς ταύτης στηρίζονται, ὡς θὰ ἴδωμεν ἐν τοῖς ἐπομένοις, πολλαὶ τῶν νεωτέρων γλωσσῶν.

γ) Ἡ ἐτυμολογικὴ ἀρχή. Κατ' αὐτὴν ὁ τρόπος τῆς γραφῆς τῶν λέξεων ρυθμίζεται συμφώνως πρὸς τὴν ἐτυμολογίαν αὐτῶν. Ἡ ριζικὴ συλλαβὴ μένει κατὰ τὸ δυνατὸν ἀμετάβλητος.

δ) Ἡ λογικὴ ἀρχή. Λέξεις ὁμοίως ἠχοῦσαι, ἔχουσαι ὅμως διάφορον σημασίαν, διαστέλλονται διὰ τῆς γραφῆς, οὕτω δὲ καθίσταται προφανῆς ἡ ἔννοια τῶν γραφομένων (παιδίον - πεδίον, λιμὸς - λοιμὸς, κενὸς - καινός).

Ἐν πάσαις ταῖς νεωτέραις γλώσσαις τὰ ἰσχύοντα συστήματα ὀρθογραφίας εἶναι ἀπόρροια συνδέσεως ἀπασῶν τῶν ἀρχῶν τούτων, ὑπερέχει ὅμως ἡ ἱστορικὴ. Καὶ τὸ παρ' ἡμῖν ἄρχον ὀρθογραφικὸν σύστημα ἐν τῇ ἐπισήμῳ γλώσσῃ τοῦ ἔθνους προέρχεται ἐξ ὁμοίων συμβιβασμῶν. Ὑπερβάλλει ὅμως καὶ παρ' ἡμῖν ἡ ἱστορικὴ ἀρχή, διότι ἡ ὀρθογραφία τῆς νεωτέρας ἡμῶν γλώσσης προέρχεται ἀπὸ τῶν ἀρχαίων χρόνων. Αἱ πλεῖσταὶ λέξεις τῆς γλώσσης ἡμῶν ἔλκουσι τὴν ἀρχὴν αὐτῶν ἀπὸ τῆς ἀρχαίας γλώσσης.

Σήμερον ἡ ἐξέλιξις τῆς ὀρθογραφίας τείνει ἐν πάσαις ταῖς γλώσσαις πρὸς ἀπλοποίησιν καὶ προσέγγισιν πρὸς τὴν φωνητικὴν ἀρχήν. Ὡς εἴπομεν ὅμως, ἐν οὐδεμιᾷ τῶν λαλουμένων γλωσσῶν ἐπέτυχεν ἡ προσπάθεια πρὸς πλήρη ἀναγνώρισιν τῆς ἀρχῆς ταύτης ἔνεκα τῶν δυσχερειῶν κατὰ τῶν ὁποίων προσκόπτει. Καὶ παρ' ἡμῖν δὲ παρατηρεῖται ὁμοία προσπάθεια.

Εἶναι ὅμως ἀδύνατος ἡ ἐν τῇ ἡμετέρᾳ γλώσσῃ ἀπλοποιήσις μέχρι τοῦ σημείου καθολικῆς ἐπικρατήσεως τῆς φωνητικῆς ἀρχῆς, καίτοι ὁμολογητέον, ὅτι τοῦτο θὰ διηυκόλυνε τὰ μέγιστα τὴν διδασκαλίαν τοῦ γλωσσικοῦ μαθήματος καὶ θὰ ἀπεμάκρυνεν ἀπὸ τοῦ σχολείου μίαν τῶν ἐπιπονωτάτων καὶ πολλοῦ χρόνου ἀναλωτικὴν ἐργασίαν.

Ὅτι τοιαύτη προσπάθεια οὔτε εὐχερῆς εἶναι, οὔτε συμφέρουσα, συνάγεται ἐκ πολλῶν δεδομένων.

Μία τῶν δυσχερειῶν εἶναι αἱ πολυπληθεῖς διαφοραὶ ἐν τῇ προφορᾷ τῶν λέξεων, αἱ παρατηρούμεναι καὶ παρ' ἐκείνοις τοῖς προσώποις, ἅτινα δὲν ὁμιλοῦσι διαλεκτικῶς. Ἐπειτα δὲν εἶναι εὐκόλος παρ' ἡμῖν ἡ προτεινομένη κατάργησις τῶν τόνων, τῶν πνευμάτων, τῶν διαφόρων γραφῶν τοῦ ο, ε, ι, τῶν διφθόγγων κτλ., διότι τοῦτο τὸ κατὰ τὸ φαινόμενον ἀπλοῦν θὰ προὔκάλει μέγιστον σάλον ἐν τῇ γλώσσῃ. Προσέτι διὰ τοῦ μέτρου τούτου θὰ ἀπεκόπτετο ὁ ἰσχυρότατος δεσμός, ὁ συνδέων τὴν νεωτέραν ἡμῶν γλῶσσαν μετὰ τῆς ἀρχαίας. Οὕτω προσέτι θὰ μετέβαλλον αἱ λέξεις τῆς γλώσσῃς ἡμῶν τοιαύτην μορφήν, ὥστε ἡ ἐκμάθησις τῆς ἀρχαίας ἐλληνικῆς ἐν τοῖς σχολείοις ἡμῶν θὰ ἀπέβαινε πολὺ δυσχερεστέρα ἢ σήμερον.

Ἄλλωστε καὶ εἰς ἄλλας γλώσσας, μὴ ἐχούσας οὕτω στενοὺς δεσμοὺς πρὸς τὰς προτέρας βαθμίδας τῆς γλωσσικῆς αὐτῶν ἐξελίξεως, δὲν κατέστη δυνατὴ ἡ ἄρσις τῆς ἱστορικῆς ἀρχῆς καὶ ἡ πλήρης ἐπικράτησις τῆς φωνητικῆς. Οὕτως ἐν τῇ γαλλικῇ γλώσσῃ ἐπικρατεῖ ἡ ἱστορικὴ ἀρχή. Ἰδιαιτάτα δὲ ἐν τῇ ἀγγλικῇ γλώσσῃ ἡ ὀρθογραφία στηρίζεται ὅλως ἐπὶ τῆς ἀρχῆς ταύτης.

ΜΕΘΟΔΟΙ ΠΡΟΣ ΕΚΜΑΘΗΣΙΝ ΤΗΣ ΟΡΘΟΓΡΑΦΙΑΣ

Τὰς ὀρθὰς μεθόδους πρὸς ἐκμάθησιν τῆς ὀρθογραφίας δύναται νὰ συναγάγη τις διὰ τῆς ψυχολογικῆς ὁδοῦ. Διὰ ψυχολογικῆς ἀναλύσεως συνάγεται, ὅτι πρὸς ἐκμάθησιν τῆς ὀρθογραφίας συντελοῦσι διάφοροι τρόποι. Καὶ δὴ:

α) Ἡ ὀρθὴ ἀκοὴ τῆς λέξεως. Ἐν τῇ περιπτώσει ταύτῃ ἀφετηρία τῆς μεθόδου λαμβάνεται ἡ ἀκουστικὴ ἀντίληψις τῆς λέξεως. β) Ἡ ὀρθὴ ἀκοὴ καὶ προφορὰ τῆς λέξεως, ὅποτε, ὡς μεθοδικὴ ἀφετηρία λαμβάνεται ἡ συλλαβίζουσα ἀνάλυσις καὶ ἡ ἐφαρμογὴ ἀσκήσεων, ἐχουσῶν σκοπὸν τὴν ὀρθὴν προφορὰν τῆς ὅλης λέξεως καὶ τῶν ἐπὶ μέρους φθόγγων, οἵτινες ἀποτελοῦσιν αὐτήν. γ) Ἡ ὀρθὴ θέα τῆς λέξεως, καθ' ἣν ὡς ἀφετηρία λαμβάνεται ἡ ὀπτικὴ ἀντίληψις τῆς γεγραμμῆς εἰκόνας τῆς λέξεως. δ) Ἡ ἀντίληψις τῶν κινήσεων, τῶν τελουμένων κατὰ τὴν γραφήν τῆς λέξεως, ὅποτε ἀφετηρία εἶναι ἡ γραφὴ τῆς λέξεως. ε) Ἡ ἀπομνημόνευσις ὀρθογραφικῶν κανόνων καὶ ἀσκήσεις πρὸς ἐφαρμογὴν αὐτῶν. ς) Συνδυασμὸς πλειόνων ἐκ τῶν μεθόδων τούτων.

Αἱ γενόμενα πειραματικά ἔρευνα.

α) *Ἡ ὀπτική εἰκόν.* Ἐρευναί γενόμεναί ὑπὸ τῆς διδου Ε. Abbot ἐν συνεργασίᾳ μετὰ τοῦ G. Kuhlmann, καθηγητοῦ ἐν τῷ Πανεπιστημίῳ τοῦ Illinois, ἤγαγον εἰς τὸ συμπέρασμα, ὅτι ἡ ὀπτικὴ εἰκὼν τῆς λέξεως ἔχει τὴν ἄρχουσαν θέσιν διὰ τὴν ἀνάπλασιν εἰκόνων λέξεων, καθ' ἣν πρόθεσις τοῦ ἀνθρώπου εἶναι ἡ ὀρθογραφικὴ ἀνάπλασις ἀνεξαρτήτως ἀπὸ τοῦ παραστατικοῦ τύπου εἰς τὸν ὅποιον ἀνήκει. Καὶ αὐτὴν τὴν ἀκουστικὴν εἰκόνα μετατρέπει τοῦτο εἰς ὀπτικὴν. Καὶ μόνος ἐκεῖνος κατορθοῖ νὰ ὀρθογραφή, ὅστις κατέστη κάτοχος ὀρθῶν φυσιογνωμιῶν τῶν λέξεων, τ. ἔ. ἐν τῇ συνειδήσει τοῦ ὁποῦ ἔχουσιν ἀποτεθεῖ ὀρθαὶ εἰκόνες τῶν λέξεων, προσκτηθεῖσαι διὰ τῆς ὁράσεως.

Ἐπομένως τὸ πρόβλημα, πῶς θὰ κατορθοῖ τις νὰ ἀποδίδῃ ὀρθῶς τὰς καθ' οἰονδήποτε τρόπον προσαγομένας πρὸς αὐτὸν λέξεις, λύεται οὕτω: Νὰ προσπαθῇ νὰ ἐπιτυχάνῃ ἰσχυρὸν συνειρμὸν μετὰ τῶν φθόγγων καὶ τῶν ὀπτικῶν εἰκόνων αὐτῶν. Πρὸς τοῦτο δ' ὀφείλει νὰ ἐπιδιώκῃ ὀπτικὴν ἀντίληψιν τῶν στοιχείων, ἐκ τῶν ὁποίων ἀποτελοῦνται αἱ λέξεις. Ἐνὶ λόγῳ, οἱ εἰρημένοι ἐρευνηταὶ τονίζουσι τὴν ἀπόλυτον ὑπεροχὴν τῆς ὀπτικῆς μνήμης διὰ τὴν πρόσκτησιν τῆς ὀρθογραφίας. Οὗτος δὲ πρέπει νὰ εἶναι καὶ τῆς διδασκαλίας τῆς ὀρθογραφίας ὁ σκοπός, νὰ ὑποβοηθῇ τοὺς μαθητάς, ὅπως ἐντυπῶσιν ἀσφαλῶς τὰς φυσιογνωμίας τῶν λέξεων τῇ μεσιτείᾳ τῆς ὁράσεως. Ὁ παῖς πρέπει νὰ βλέπῃ ὀρθῶς γεγραμμένας λέξεις καὶ διὰ μηχανικῆς ἀπομιμήσεως νὰ γράφῃ αὐτάς.

Καὶ ὁ Bormann στηρίζει τὴν ὀρθογραφίαν εἰς τὴν πρόσκτησιν ὀρθῆς ἐποπτείας τῶν λέξεων. Ὁ παῖς πρέπει νὰ προκαλῆται εἰς ὀρθὴν ἀντίληψιν τῆς εἰκόνας ἐκάστης λέξεως δι' ἀκριβοῦς παρατηρήσεως αὐτῆς συχνάκις καὶ ἐπὶ μακρόν. Οὕτω θὰ ἀποκτήσωσι τὴν ἱκανότητα καὶ νὰ γράφωσιν ὀρθῶς. Διὰ τοῦτο δὲ καὶ ἡ ὀρθὴ ἀντιγραφή εἶναι σπουδαιότατον μέσον πρὸς ἐκμάθησιν τῆς ὀρθογραφίας. Τοῦναντίον πρέπει νὰ προφυλάττωνται οἱ παῖδες ἀπὸ τοῦ νὰ βλέπουν λέξεις γεγραμμένας ἐσφαλμένως.

β) *Ἡ ἀκουστικὴ εἰκὼν.* Ἄλλοι τονίζουσι, ὅτι μείζονος σημασίας διὰ τὴν πρόσκτησιν τῆς ὀρθογραφίας εἶναι οὐχὶ ὁ ὀφθαλμὸς ἀλλὰ τὸ οὖς καὶ ἐξαρτώσει τὴν πρόσκτησιν αὐτῆς ἐκ τῆς ἀσκήσεως τοῦ ὠτός. Ὁ παῖς δέον νὰ ἀκούῃ ὀρθὴν προφορὰν ἐκάστης νέας λέξεως, τελουμένην ὑπ' ἄλλου προσώπου καὶ νὰ μορφοῖ οὕτως ὀρθὰς ἀκουστικὰς εἰκόνας. Πρὸς τοῦτο δ' ἐνδείκνυται ὀρθὴ ἀντίληψις διὰ τῆς ἀκοῆς τῆς εἰκόνας τῶν λέξεων καὶ προσέτι ἀκουστικὸς διαμελισμὸς αὐτῶν διὰ προφορᾶς τῶν φθόγγων αὐτῶν (συλλαβισμὸς), τελουμένης ἐνώπιον τοῦ παιδός.

Οὕτως ὁ Mehr, ἀποκρούων τὴν προτίμησιν τοῦ ὀφθαλμοῦ, διατείνεται, ὅτι ἀκριβὴς ὀπτικὴ ἀντίληψις τῆς εἰκόνας τῶν λέξεων εἶναι μὲν ἀπαραίτητος διὰ τὴν ἀνάγνωσιν, οὐχὶ ὅμως καὶ διὰ τὴν ὀρθογραφίαν, διότι διὰ τῆς θέας τῶν λέξεων καὶ

ἡ ὀλικὴ ἀντίληψις αὐτῶν τελεῖται ἀτελῶς καὶ ἡ ἀντίληψις τῶν φθόγγων ἔτι ἀτελέστερον. Καὶ ἀπαιτεῖ οὗτος καθαρὰν προφορὰν τῆς λέξεως ὑπὸ τοῦ διδασκάλου καὶ ἐπανάληψιν αὐτῆς ὑπὸ τοῦ μαθητοῦ, ὡς καὶ ἀντίληψιν τῶν ἐπὶ μέρους φθόγγων ἐξ ὧν συνίσταται ἡ λέξις.

Ὡσαύτως ὁ Lüttge, ἀποκρούων τὴν προτίμησιν τοῦ ὀφθαλμοῦ, συνιστᾷ πρὸς γένεσιν ὀρθῶν εἰκόνων τῶν λέξεων τὰς ἐπομένους ἀσκήσεις: α) τελείως διηρθρωμένην προφορὰν τῆς λέξεως ὑπὸ τοῦ διδασκάλου, β) ἐπανάληψιν τῆς προφορᾶς ὑπὸ τῶν μαθητῶν μέχρι καὶ αὐτοῦ τοῦ ἀσθενεστεροῦ, γ) προφορὰν τῆς λέξεως κατὰ συλλαβὴν, δ) συλλαβισμόν τῆς λέξεως δι' ἀναλύσεως αὐτῆς ἐπὶ τὰ στοιχεῖά της. Ἡ τοιαύτη ἀναλυτικὴ προφορὰ τῶν φθόγγων ἀποτελεῖ τὴν ὀριστικὴν βᾶσιν τῆς ὀρθογραφίας. ε) Ἀφοῦ ἀποκτήσωσιν οὕτως οἱ μαθηταὶ συνείδησιν τῆς λέξεως, δύναται νὰ παρασχεθῇ καὶ γραπτὴ εἰκὼν αὐτῆς, γράφοντος αὐτὴν τοῦ διδασκάλου ἐπὶ τοῦ πίνακος.

γ) *Αἱ παραστάσεις κινήσεων.* Σπουδαίαν ὄθησιν πρὸς διαλεύκανσιν τοῦ ζητήματος τῆς ὀρθογραφίας παρέσχον αἱ ἔρευναι τοῦ Lay. Οὗτος ἐδημοσίευσεν ἐν ἔτει 1897 βιβλίον, φέρον τὸν τίτλον «Führer durch den Rechtschreibunterricht gegründet auf psychologische Versuche, ὅπερ σημεῖοῖ ἐποχὴν ἐν τῇ ἱστορίᾳ τῆς διδασκαλίας τῆς ὀρθογραφίας. Στηρίζων τὰς ἰδέας του ἐπὶ φυσιολογικῶν καὶ ψυχολογικῶν ἐρευνῶν, ἰδίᾳ δ' ἐπὶ πορισμάτων ἀναφερομένων εἰς τὴν φυσιολογίαν τοῦ ἐγκεφάλου, τονίζει τὴν σημασίαν τῶν παραστάσεων κινήσεων, τὰς ὁποίας ποιεῖται τὸ ἄτομον κατὰ τὴν προφορὰν πάσης νέας λέξεως καὶ τὴν γραφὴν αὐτῆς. Προέβη δ' εἰς τὰ ἐπόμενα πειράματα:

1. Γραφὴ ὑπὸ τοῦ ἐξεταζομένου παιδὸς λέξεων ἀκουσμένων ὑπ' αὐτοῦ κατὰ τοὺς ἐπομένους τρόπους: α) Ἀκοὴ τῶν λέξεων χωρὶς νὰ προφέρῃ αὐτὰς ὁ ἀκούων, ὅστις διὰ τοῦτο ὄφειλε νὰ τηρῇ στερεῶς κεκλεισμένους καὶ πεπεισμένους τὰς ὀδοντοστοιχίας αὐτοῦ. β) Ἀκοὴ τῶν λέξεων συνοδευομένη δι' ἐλαφρᾶς προφορᾶς αὐτῶν ὑπὸ τοῦ ἀκούοντος. γ) Ἀκοή, συνοδευομένη ὑπὸ ἰσχυρᾶς προφορᾶς.

2. Γραφὴ τῶν λέξεων ὑπὸ τοῦ παιδὸς ἐπὶ τῇ βᾶσει τῆς ὀράσεως, τ. ἔ. δι' ἀναγνώσεως καὶ συλλαβισμοῦ κατὰ τοὺς ἐπομένους τρόπους: α) Παρατήρησις τῶν λέξεων ἄνευ κινήσεων προφορᾶς. β) Παρατήρησις συνοδευομένη ὑπὸ χαμηλῆς προφορᾶς. γ) Παρατήρησις συνοδευομένη ὑπὸ προφορᾶς γεγονυῖα τῇ φωνῇ.

3. Συλλαβισμὸς τῶν λέξεων (ἀνάλυσις αὐτῶν).

4. Ἀντιγραφὴ.

Αἱ λέξεις τὰς ὁποίας ἔπλασεν ὁ Lay ἦσαν δισύλλαβοι καὶ πεποιημένοι οὕτως, ὥστε αἱ λέξεις ἐκάστης σειρᾶς εἶχον τὰ αὐτὰ σύμφωνα πρὸς τὰ τῆς προηγουμένης, μετεβάλλοντο δὲ μόνον τὰ φωνήεντα. Ἐχρησιμοποιοῖ δὲ δισυλλάβους λέξεις ἄνευ ἐννοίας, πλασθείσας πρὸς τοῦτο, καθ' ὅτι πρὸς συγκριτικὰς ἐρεῦνας, οἶαι αἱ περὶ ὧν

ὁ λόγος, ἔπρεπε νὰ χρησιμοποιῶνται λέξεις ὁμοίας δυσχερείας καὶ δὴ ὁμοίας προφορᾶς καὶ ὁμοίως γραφόμεναι. Συνιστᾶται προσέτι ἡ χρῆσις ὕλης ἄνευ ἐννοίας καὶ τοιοῦτον ὕλικόν ἐπενόησεν ὁ Lay.

Αἱ γενόμεναι ἔρευναι περιελάμβανον ἐν ὄλῳ ἑκατὸν πειράματα ἐν τάξεσιν ἀπὸ τοῦ πρώτου μέχρι τοῦ ἔκτου σχολικοῦ ἔτους, τῶν ὁποίων ἐκάστη ἀπετελεῖτο ἐκ τριάκοντα μαθητῶν. Βραδύτερον δὲ ἐπεξετάθησαν αὗται καὶ ἐπὶ μαθητῶν διδασκαλείων τοῦ πρώτου καὶ τοῦ δευτέρου ἔτους.

Κατὰ τὰ ὀλικὰ δὲ πορίσματα τῶν ἐρευνῶν τούτων τὰ σφάλματα κατενέμοντο ὡς ἐξῆς ἐπὶ ἐκάστης τῶν μνημονευθεισῶν μεθόδων.

Σφάλματα ἀναλογοῦντα εἰς ἕκαστον μαθητὴν.

Ἐκὸς ἄνευ κινήσεων ὁμιλίας (ὑπαγόρευσις) 3,04.

Ἐκὸς μετὰ χαμηλῆς προφορᾶς τοῦ γράφοντος 2,69.

Ἐκὸς μετὰ ἰσχυρᾶς προφορᾶς τοῦ γράφοντος 2,25.

Παρατήρησις τοῦ γράφοντος ἄνευ κινήσεων προφορᾶς (ἀνάγνωσις) 1,22.

Παρατήρησις τοῦ γράφοντος συνοδευομένη ὑπὸ χαμηλῆς προφορᾶς αὐτοῦ 1,02.

Παρατήρησις συνοδευομένη ὑπὸ ἰσχυρᾶς προφορᾶς 0,95.

Συλλαβισμὸς δι' ἰσχυρᾶς φωνῆς 1,02.

Ἀντιγραφή 0,54.

Τὰ πορίσματα ταῦτα σημαίνουν:

α) Πρὸς ὀρθὴν γραπτὴν ἀπόδοσιν τῶν ἄνευ ἐννοίας λέξεων τὰ ἄριστα ἀποτελέσματα ἔχει ἡ ἀντιγραφή καὶ ἡ παρατήρησις τῶν λέξεων, ἡ συνοδευομένη ὑπὸ ἰσχυρᾶς προφορᾶς αὐτῶν ὑπὸ τοῦ γράφοντος. β) Μετὰ τοῦτο ἔρχεται ὁ συλλαβισμὸς. γ) Ἐπακολουθεῖ ἡ παρατήρησις (ἀνάγνωσις) ἐν συνοδείᾳ προφορᾶς. δ) Τὰ χερίστα ἀποτελέσματα ἔχει ἡ ἀκοή (ὑπαγόρευσις) ἄνευ κινήσεως προφορᾶς. ε) Ὅμοια σχεδὸν ἀποτελέσματα πρὸς τὴν ἀντιγραφὴν ἔχει ἡ παρατήρησις, συνοδευομένη ὑπὸ προφορᾶς (ἡχηρᾶς ἢ χαμηλῆς).

Ἐκ τῶν ἐρευνῶν τοῦ Lay συνάγονται τὰ ἐπόμενα πορίσματα ὡς πρὸς τὴν ἐκμάθησιν τῆς ὀρθογραφίας:

α) Ἡ ἀντιγραφή εἶναι διπλασίως ἀνωτέρα τοῦ συλλαβισμοῦ, τριπλασίως περὶ τοῦ τῆς ἀναγνώσεως καὶ ἐξαπλασίως τῆς ὑπαγορεύσεως.

β) Ἡ ἀντιγραφή ἔχει ἀνώτερα ἀποτελέσματα ἢ ὁ συλλαβισμὸς καὶ ἡ ὑπαγόρευσις οὐ μόνον κατὰ τὸν ἀριθμὸν τῶν σφαλμάτων, ἀλλὰ καὶ κατὰ τὴν διάρκειαν τῆς ἀπαιτουμένης ἀσκήσεως καὶ κατὰ τὰ ἀποτελέσματα.

γ) Ἡ μνήμη τῶν λέξεων, τ. ἔ. ἡ ὀρθὴ συντήρησις αὐτῶν ἐν τῇ συνειδήσει, στηρίζεται οὐχὶ εἰς ἀκουστικὰς ἢ ὀπτικὰς εἰκόνας αὐτοῦ ἀλλ' εἰς ἀναμνηστικὰς εἰκόνας κινήσεων. Ἄλλαις λέξεσιν, ἢ παράστασις τῶν κινήσεων τὰς ὁποίας ποιεῖται τις γρά-

φων τὰς λέξεις ἔχει μείζονα σπουδαιότητα διὰ τὴν ἐν τῷ μέλλοντι ὀρθὴν γραφὴν αὐτῆς ἢ ἡ ὀπτική παραστάσις αὐτῆς. Ἐπομένως πρὸς πρόσκτησιν τῆς ἱκανότητος τοῦ ὀρθογραφεῖν εἶναι πολὺ σημαντικώτερα ἡ γραφὴ τῆς λέξεως ἢ ἡ διὰ τῆς ὁράσεως θέα αὐτῆς.

δ) Ἰδιαιτέραν σημασίαν διὰ τὴν ὀρθογραφίαν ἔχει ἡ ἀναμνηστικὴ εἰκὼν, ἥτις γεννᾶται ἐκ τῶν γλωσσικῶν κινήσεων εἰς τὰς ὁποίας προβαίνει τις, ὅταν προφέρῃ τὰς λέξεις καὶ ἔτι μάλιστα, καὶ δὴ τὴν ὑψίστην, διὰ τὸν ἐθισμόν εἰς τὸ ὀρθῶς γράφειν τὴν λέξιν, ἔχουσιν αἱ παραστάσεις κινήσεων τὰς ὁποίας ἐνεργεῖ τις, ὅταν ὁ ἴδιος γράφῃ τὰς λέξεις.

ε) Ἐπομένως, ὁ ἄριστος τρόπος πρὸς ἐθισμόν τῶν παιδῶν εἰς τὸ ὀρθογραφεῖν εἶναι νὰ ἀπαιτῶμεν παρ' αὐτῶν ὀρθὴν προφορὰν πάσης λέξεως, ἰδίᾳ δὲ ὀρθὴν γραφὴν αὐτῆς. Διὰ τοῦτο ἡ ἀντιγραφὴ ἀποτελεῖ τὸν ἄριστον τρόπον ἐκμαθήσεως τῆς ὀρθογραφίας. Καὶ συνιστᾶται ἡ ἀντιγραφὴ τῆς αὐτῆς λέξεως πολλάκις.

ς) Κατὰ ταῦτα θεωρητέον κατόρθωμα τοῦ Lay, ὅτι κατέδειξε τὴν σημασίαν τῶν κινήτικῶν λειτουργικῶν διὰ τὴν πρόσκτησιν τῆς ἱκανότητος τοῦ ὀρθογραφεῖν. Καὶ πρέπει νὰ ἐπιδιώκεται καθ' ὅλον τὸν σχολικὸν βίον ἢ ὑπὸ τοῦ μαθητοῦ γραφὴ πάσης νέας λέξεως κατὰ τὴν ὀρθὴν ὀρθογραφίαν. Καὶ ἄς θεωρηται ὡς τὸ σπουδαιότατον στοιχεῖον ὀρθογραφικῶν ἀσκήσεων, τὸ μὲν ἀκριβῆς προφορὰ τῆς ὅλης λέξεως, τὸ δὲ ἀκριβῆς συλλαβισμὸς αὐτῆς καὶ ἀκριβῆς ἀναγνώρισις τῶν φθόγγων ἐκ τῶν ὁποίων ἀποτελεῖται καὶ τῶν κινήσεων πρὸς προφορὰν καὶ γραφὴν αὐτῶν, διότι δὲν ἔχουν μεγάλην σημασίαν αἱ παραστάσεις τῶν κινήσεων, ἂν δὲν εἶναι γνωσταὶ καὶ αἱ εἰκόνες τῶν στοιχείων, ἐκ τῶν ὁποίων ἀποτελοῦνται αἱ λέξεις, τ. ἔ. τοῦ φθόγγου τῶν λέξεων¹.

Τὴν σημασίαν τῶν παραστάσεων κινήσεων πρὸς πρόσκτησιν τῆς ἱκανότητος τοῦ ὀρθογραφεῖν ἐτόνισαν καὶ ἄλλοι μετὰ τὸν Lay. Μνημονευτέοι ἰδίᾳ ὁ Haggenmüller καὶ ὁ Fuchs, τῶν ὁποίων αἱ ἔρευναι ἔγιναν ἐπὶ μαθητῶν τῆς τρίτης τάξεως τοῦ δημοτικοῦ σχολείου καὶ τῆς sexta τοῦ γυμνασίου διὰ λατινικῶν λέξεων, τῶν ὁποίων οἱ ἐξεταζόμενοι ἠγγόουν τὴν σημασίαν.

Ὁ Haggenmüller συνήγαγε τὰ ἐπόμενα :

α) Ἡ ἀκοή (ὑπαγόρευσις) ἔχει ὡς ἀποτέλεσμα τὸν μέγιστον ἀριθμὸν σφαλμάτων. β) Ἡ παρατήρησις (ὄρασις) δεικνύει οὐσιωδῶς κατώτερον ἀριθμὸν σφαλμάτων. γ) Ἐπεταὶ ὁ συλλαβισμὸς. δ) Τελευταία ἔρχεται ἡ ἀντιγραφὴ. ε) Ἄν συνδεθῇ ἡ κίνησις τῆς προφορᾶς, μειοῦται ὁ ἀριθμὸς τῶν σφαλμάτων καὶ κατὰ τὴν δι' ἀκοῆς ὡς καὶ τῆς παρατηρήσεως παροχὴν τῶν λέξεων. ς) Ἴσχυρὰ ὀμιλία ἔχει εὐνοϊκώτερα ἀπο-

¹ Ἡ γέρθη ὅμως ἢ ἀντίρρησις, ὅτι ἡ θεωρία αὕτη προδιαθέτει πάντας τοὺς παιδας ἀνήκοντας εἰς τὸν αἰσθήσεων κινήτικὸν τύπον.

τελέσματα ἢ ἡ ἐλαφρά, ἐξαιρουμένης τῆς περιπτώσεως τῆς ἀντιγραφῆς. ζ) Ὁ ἀριθμὸς τῶν σφαλμάτων μειοῦται ἔτι μᾶλλον, ἂν συνδεθῇ μετὰ τῆς ἀκοῆς καὶ τῆς παρατηρήσεως ἢ κινήσις τῆς γραφῆς τῶν λέξεων. η) Παρατήρησις συνδεομένη μετὰ κινήσεων τῆς γραφῆς συντελεῖ εἰς μείωσιν τῶν σφαλμάτων, ὑπερβάλλουσα καὶ αὐτὸν τὸν συλλαβισμόν καὶ προσεγγίζουσα πρὸς τὴν ἀντιγραφὴν.

Ὁ Fuchs παρέχει τὰ ἐπόμενα πειράματα:

α) Ἡ ὑπαγόρευσις (ἀκοή) μόνη συνεπάγεται τὸν μέγιστον ἀριθμὸν τῶν σφαλμάτων. Ἰκανῶς ὀλιγώτερα σφάλματα παράγει ἡ ἀνάγνωσις. Ἐπακολουθεῖ ὁ συλλαβισμὸς καὶ ἔτι ὀλιγώτερα ἔχει ἡ ἀντιγραφὴ. β) Ὁ ἀριθμὸς τῶν σφαλμάτων μειοῦται κατὰ τὴν παρατήρησιν τῆς λέξεως προστιθεμένης τῆς κινήσεως τῆς γραφῆς αὐτῆς. γ) Παρατιθεμένης τῆς κινήσεως γραφῆς τῆς λέξεως ἐν τῷ ἀέρι μειοῦνται τὰ σφάλματα κατὰ τὴν ἀκοὴν αὐτῆς, αὐξάνονται δὲ κατὰ τὴν παρατήρησιν. δ) Προστιθεμένης τῆς ἠχηρᾶς προφορᾶς τῆς λέξεως, αὐξάνονται τὰ σφάλματα κατὰ τὴν ἀκοήν, τὴν παρατήρησιν καὶ τὴν ἀντιγραφὴν αὐτῆς. ε) Καθόλου αἱ κινήσεις τῆς προφορᾶς τῆς λέξεως καὶ τῆς γραφῆς ἐν τῷ ἀέρι αὐξάνουσι τὸν ἀριθμὸν τῶν σφαλμάτων καὶ διὰ τοῦτο δὲν πρέπει νὰ χρησιμοποιῶνται.

Ὁ Meumann φρονεῖ, ὅτι ἡ μὴ ἐπίδρασις τῶν ἐν τῷ ἀέρι κινήσεων τῆς γραφῆς ἀποδεικνύει, ὅτι δὲν εἶναι αἱ κινήσεις γραφῆς τῶν λέξεων καθ' ἑαυτὰς, αἵτινες ὑποβοηθοῦσι τὴν ὀρθογραφίαν, ἀλλ' ἡ σύνδεσις αὐτῶν μετὰ τῆς διὰ τῶν ὀφθαλμῶν παρατηρήσεως τῶν λέξεων. Ἐπομένως κατ' αὐτὸν δὲν πρέπει ν' ἀποδίδηται εἰς μόνας τὰς κινήσεις ἢ σημασίαν, ἢ ἀποδιδόμενη εἰς αὐτὰς ὑπὸ τοῦ Lay διὰ τὴν ἐντύπωσιν ὀρθῶν εἰκόνων τῶν λέξεων. Αἱ κινήσεις γραφῆς ἔχουσι τοῦτο τὸ προτέρημα κατὰ τὸν Meumann, ὅτι ἀναγκάζουσι τὸν γράφοντα νὰ ἀναλύῃ βῆμα πρὸς βῆμα διὰ τῶν ὀφθαλμῶν τὰς εἰκόνας τῶν λέξεων καὶ δεσμεύουσι τὴν προσοχὴν αὐτοῦ, ὅπως σταματᾷ ἐπὶ μακρότερον χρόνον πρὸ μιᾶς ἐκάστης γραπτῆς μορφῆς, ὅπερ δὲν συμβαίνει κατὰ τὴν ἀπλῆν ὑπαγόρευσιν τῶν λέξεων, καθ' ἣν λαμβάνει χώραν παροδικὴ ἀκρόασις τοῦ ἤχου τῶν λέξεων. Εἰς τὴν οὕτω δὲ σχηματιζομένην ὀπτικὴν εἰκόνα προστίθεται ἐν δευτέρᾳ μοίρᾳ καὶ ἡ ἐπίδρασις τῆς εἰκόνας τῶν κινήσεων γραφῆς αὐτῶν.

Ὅμοια ἔρευναι ἐγένοντο ὑπὸ τοῦ Itschhet ἐν τῷ ἐν Ἰένῃ παιδαγωγικῷ φροντιστηρίῳ. Καὶ οὗτος ψέγει τὴν μονομέρειαν τοῦ Lay, θεωροῦντος ὡς βάσιν πρὸς πρόσκτησιν τῆς ἰκανότητος τοῦ ὀρθογραφεῖν τὰς παραστάσεις κινήσεων καὶ ἀπαιτεῖ ἄσκησιν πάντων τῶν ἐν τῷ ἐγκεφάλῳ γλωσσικῶν κέντρων.

Τὸ ζήτημα τῆς ὀρθογραφίας ὑπέβαλον βραδύτερον εἰς ἐξέτασιν καὶ ἄλλοι ἔρευνηταί. Οὕτως οἱ Baudrillard καὶ Roussel κατέληξαν εἰς τὸ πόρισμα, ὅτι ὁ συνδυασμὸς ἀναγνώσεως, συλλαβισμοῦ καὶ ἀντιγραφῆς τῆς νέας λέξεως ἔχουσιν ἀνώτερα

ἀποτελέσματα ἢ ἡ ἀπλή ἀνάγνωσις καὶ ἡ ἀνάγνωσις μετ' ἀντιγραφῆς. Ἀντιθέτως ὁ Belot θεωρεῖ ὡς τὴν ἀρίστην μέθωδον τὴν ἀντιγραφὴν αὐτῆς.

Ἐκ τῆς γενομένης βραχείας περιγραφῆς τῶν πειραματικῶν ἐρευνῶν συνάγεται ὅτι αἱ θεμελιώδεις μέθοδοι πρὸς πρόσκτησιν τῆς ὀρθογραφίας θεωροῦνται :

- α) Ὁρθὴ ἀκοὴ τῆς λέξεως.
- β) Ὁρθὴ ἀκοὴ μετὰ προφορᾶς τῆς λέξεως.
- γ) Ὁρθὴ θέα τῆς λέξεως.
- δ) Ὁρθὴ ἀντίληψις τῶν κινήσεων τῶν χειλέων κατὰ τὴν προφορὰν τῆς λέξεως.
- ε) Ὁρθὴ ἀντίληψις τῶν κινήσεων τῆς χειρὸς κατὰ τὴν γραφὴν τῆς λέξεως.

ΗΜΕΤΕΡΑ ΠΟΡΙΣΜΑΤΑ

Τὸ ζήτημα, πῶς εἶναι δυνατὴ ἡ πρόσκτησις τῆς ἰκανότητος τοῦ ὀρθογραφεῖν, ἀπησχόλησε καὶ ἡμᾶς. Τὰς σχετικὰς δ' ἐρεῦνας ἡμῶν διεξηγάγομεν ἐπὶ μαθητῶν τοῦ τε δημοτικοῦ σχολείου καὶ τοῦ γυμνασίου, ἐφαρμόζοντες τὰς διαφόρους μεθόδους, τῶν ὁποίων ἐγένετο ἀνωτέρω περιγραφή. Ἐν τῷ παρόντι θὰ περιορισθῶμεν εἰς βραχεῖαν περίληψιν τῶν πορισμάτων εἰς τὰ ὁποῖα κατελήξαμεν.

1. *Μέθοδοι μηχανικαὶ καὶ λογικαί.* Αἱ δυνάμεναι νὰ χρησιμοποιηθῶσι μέθοδοι πρὸς ἐκμάθησιν τῆς ὀρθογραφίας, ἀνάγκη νὰ διαιρεθῶσιν εἰς δύο κατηγορίας, εἰς μηχανικὰς καὶ λογικὰς. Εἰς τὴν πρώτην τῶν κατηγοριῶν τούτων ὑπάγονται πᾶσαι αἱ μνημονευθεῖσαι πειραματικαὶ μέθοδοι, αἵτινες ἔχουσι τὰ ἐπόμενα κοινὰ χαρακτηριστικά: α) Τελεῖται ἢ ἐν λόγῳ ἐργασία πρὸς ἐκμάθησιν τοῦ ὀρθογραφεῖν κατὰ τρόπον μηχανικόν, χωρὶς νὰ ἐξετάζηται καὶ ἡ αἰτία τῶν φαινομένων. β) Ἔχουσι ἅπασαι κοινὴν προϋπόθεσιν, ὅτι ἡ πρόσκτησις τῆς ὀρθογραφίας δύναται νὰ ἐπιτευχθῇ διὰ τῆς ἀποθέσεως ἐν τῇ συνειδήσει κατὰ τρόπον μηχανικόν ὀρθῶν εἰκόνων τῶν λέξεων. Ἡ ἐφαρμογὴ δὲ τῆς μηχανικῆς ταύτης ὀρθογραφίας ἔχει μεγάλην σημασίαν ἰδίᾳ ἐπὶ λέξεων αἵτινες ἀκολουθοῦσι τὴν ἱστορικὴν γραφὴν.

Ἀπὸ τούτων διακρίτεται αἱ εἰσάγουσαι οὐχὶ εἰς μηχανικὸν καὶ τρόπον τινὰ ἀσυνεῖδητον γνῶσιν τῆς ὀρθογραφίας, ἀλλ' εἰς συνεδητὴν χρῆσιν αὐτῆς. Ἀπαιτοῦσι δηλαδὴ ἀπὸ τῶν μαθητῶν, ὅπως διακρίνωσιν ἐν ἐκάστη λέξει καὶ τὴν αἰτίαν τῆς τοιαύτης ἢ τοιαύτης γραφῆς αὐτῆς, τὴν ὁποίαν παρέχουσι οἱ κανόνες τῆς γραμματικῆς. Καὶ ζητεῖται παρ' αὐτῶν, ὅπως διὰ καταλλήλων ἀσκήσεων ἐθισθῶσι νὰ ἐφαρμόζωσι τοὺς κανόνας τούτους μετ' εὐχερείας. Τοῦτο δέ, ὡς εἰκόσ, ἀπαιτεῖ πλήν τῆς ἀσκήσεως καὶ εὐκνησίαν πνευματικὴν, ἀναγομένην καὶ ἐπὶ πᾶσαν ὀξύτητα διανοίας.

2. Πρωταρχικὴ ἀπαίτησις πρὸς ἐθισμόν τοῦ παιδὸς εἰς τὸ ὀρθογραφεῖν εἶναι νὰ σχηματίζη οὗτος ὀρθὴν εἰκόνα τῆς λέξεως καὶ νὰ ἐντυποῖ αὐτὴν ἐν τῇ μνήμῃ αὐτοῦ. Τοῦτο δ' ἐπιτυγχάνεται διὰ τῆς ἐφαρμογῆς τῶν μηχανικῶν μεθόδων. Αὗται ὁμως εἶναι

ώς εἶδομεν, πλάσεις τῆς μιᾶς. Ἡ ἀρίστη δ' ἐξ αὐτῶν ἀπεδείχθη, ὅτι εἶναι ἡ γεννώσα ἀναμνηστικὰς εἰκόνας τῆς νέας λέξεως διὰ κινήσεων, τελουμένων κατὰ τὴν προφορὰν τῆς λέξεως καὶ κινήσεων εἰς τὰς ὁποίας προβαίνει τις γράφων τὴν λέξιν.

3. Πρέπει ὅμως νὰ χρησιμοποιῶνται καὶ αἱ λοιπαὶ μηχανικαὶ μέθοδοι.

4. Ἐπομένως πᾶσα νέα λέξις, ἐμφανιζομένη ἐν οἰωδῆποτε μαθήματι, τῆς ὁποίας τὴν ὀρθογραφίαν ἠθέλομεν νὰ ἐντυπώσωμεν παρὰ τῷ μαθητῇ, πρέπει νὰ ὑποβάλληται εἰς τὴν ἐπομένην κατεργασίαν :

α) Νὰ προφέρηται γεγονυῖα τῇ φωνῇ ὑπὸ τοῦ διδασκάλου.

β) Νὰ συλλαβίζεται ὑπ' αὐτοῦ.

γ) Νὰ ἐπαναλαμβάνηται ὑπὸ τῶν μαθητῶν ἐν χορῷ.

δ) Νὰ γράφηται ἐπὶ τοῦ πίνακος ὑπὸ τοῦ διδασκάλου.

ε) Νὰ ἐπαναλαμβάνηται ἢ καταγραφῇ ὑπὸ μαθητοῦ.

4. Κατὰ τὸν τρόπον τοῦτον ἐνοῦνται μετὰ τῶν παραστάσεων κινήσεων καὶ ἡ ὀπτική καὶ ἡ ἀκουστικὴ παράστασις τῶν λέξεων. Πρέπει δηλαδή νὰ ἀποτελεῶσι πρᾶξις συνθέτου λειτουργίας ὅλα τὰ ἐπὶ μέρος γλωσσικὰ κέντρα τοῦ ἐγκεφάλου, τ. ἔ. ἀκουστικόν, ὀπτικόν, κινήτικόν, ἡ δὲ κίνησις πρὸς γραφὴν τῆς νέας λέξεως νὰ εἶναι ἡ τελικὴ πρᾶξις. Ἄλλαις λέξεσι, πρέπει νὰ ἐπιδιώκηται ὀρθὴ ἀκοὴ τῆς λέξεως, ὀρθὴ θέα αὐτῆς, ὀρθὴ σύνδεσις ἀκοῆς καὶ προφορᾶς, ἀντίληψις τῶν κινήσεων, τῶν τελουμένων κατὰ τὴν γραφὴν τῆς λέξεως. Ἡ τοιαύτη δὲ ταυτόχρονος ἀντίληψις ἀπασῶν τούτων τῶν λειτουργιῶν θὰ ἔχη ὡς ἀποτέλεσμα συνειρμὸν μεταξὺ ὀπτικῶν, ἀκουστικῶν καὶ κινήτικῶν ἐπὶ μέρος λειτουργιῶν καὶ θὰ ἀσφαλίζει οὕτω μόνιμον καὶ σταθερὰν κτῆσιν τῆς ὀρθογραφίας.

5. Πρέπει ὡσαύτως νὰ ἀντιλαμβάνηται ὁ μαθητὴς τῆς εἰκόνας τῶν λέξεων οὐχὶ μόνον ἐν τῷ συνόλῳ αὐτῆς, ἀλλὰ καὶ ἐν ταῖς λεπτομερεῖαις αὐτῆς.

6. Ὅφείλει περαιτέρω ὁ διδάσκαλος νὰ ὀξύνῃ τὰ σχετικὰ αἰσθητήρια ὄργανα τοῦ μαθητοῦ, καὶ δὴ τὸ οὖς πρὸς ταχεῖαν ἀντίληψιν τῶν φθόγγων, τοὺς ὀφθαλμοὺς πρὸς σύλληψιν τῶν ὀπτικῶν εἰκόνων τῶν λέξεων, τὸ στόμα πρὸς ἀκριβῆ προφορὰν, τοὺς δακτύλους τῆς χειρὸς πρὸς ἀσφαλῆ γραφὴν καὶ πρὸ πάντων τὴν διάνοιαν πρὸς εὐχερῆ ἀναγνώρισιν τῆς ἐτυμολογίας καὶ τῆς σημασίας τῶν λέξεων καὶ νὰ ὑποβοηθῇ οὕτω καὶ διευκολύνῃ τὴν γραφὴν αὐτῶν.

7. Καὶ ἡ μονομερὴς ὅμως χρῆσις τῶν μηχανικῶν τούτων μεθόδων εἶναι ἀνεπαρκὴς πρὸς γένεσιν σταθερῶν καὶ μόνιμων ἀποτελεσμάτων. Τοῦτο ἀποδεικνύουσι τὰ σφάλματα, εἰς τὰ ὁποῖα περιπίπτουσι οἱ ἀρκούμενοι εἰς τὴν ἐφαρμογὴν τῶν μηχανικῶν μεθόδων. Καὶ εἶναι τοῦτο προφανές. Αὗται προϋποθέτουσι, ὅτι ἡ πρόσκτησις τῆς ἰκανότητος τοῦ ὀρθογραφεῖν δύναται νὰ ἐπιτευχθῇ διὰ τῆς ἀποκλειστικῆς ἐνεργείας τῆς μνήμης· δηλαδή διὰ τῆς διαρκοῦς συντηρήσεως ἐν τῇ συνειδήσει ὀρθῶν εἰ-

κόνων τῶν λέξεων. Εἶναι ὅμως πλάνη νὰ ὑπολαμβάνηται ὡς δυνατὴ ἡ συγκράτησις τῆς ὀρθογραφίας τῶν χιλιάδων λέξεων, τὰς ὁποίας περιλαμβάνει ἡ γλῶσσα, χωρὶς νὰ ὑπάρχη ὡς στήριγμα καὶ ἡ γνῶσις τῆς ἐκάστοτε τοιαύτης ἢ τοιαύτης γραφῆς αὐτῶν. Τοῦτο δ' ἐπιτυγχάνεται μόνον διὰ τῶν κανόνων τῆς γραμματικῆς.

Διὰ τοῦτο θεωροῦμεν καὶ τὴν γνῶσιν τῶν κανόνων τούτων ὡς πολῦτιμον ἐπικουρικὸν μέσον πρὸς ἐθισμόν εἰς τὴν ὀρθογραφίαν. Οὕτως ἡ σχετικὴ ἐνέργεια τῆς μνήμης εὐρίσκει στήριγμα ἐν τῇ διανοίᾳ καὶ παύεται οὔσα καθαρῶς μηχανικὴ. Ἡ γνῶσις τοῦ κανόνος καὶ ἡ ἐκάστοτε ἀναδρομὴ εἰς αὐτὸν περιορίζει τὴν προσοχὴν τοῦ παιδὸς εἰς ὠρισμένην ἐκάστοτε περίπτωσιν, προκαλεῖ παρ' αὐτοῦ τὰς ἀπαιτουμένας κρίσεις καὶ ἀσφαλίζει τὴν μονιμότητα. Ὁ κανὼν δηλοῖ τὸ κοινὸν εἰς ὁμάδα ὁμοίων περιπτώσεων, ὁδηγεῖ εἰς τὸν σχηματισμὸν κρίσεων καὶ φωτίζει περὶ τοῦ ἐκάστοτε ζητουμένου. Καταλλήλως δὲ χρησιμοποιούμενος ἐγείρει καὶ τὸ διαφέρον καὶ παρέχει ἀσφάλειαν.

8. Ἐνεκα τῶν λόγων τούτων θεωροῦμεν τὴν ἀναδρομὴν εἰς τὸν οἰκεῖον ἐκάστοτε κανόνα ὡς ἀπαραίτητον συμπλήρωμα τῆς διὰ τῶν μηχανικῶν μεθόδων προσκτησεως ὀρθῶν εἰκόνων τῶν λέξεων.

9. Τάσσομεν ὅμως, ὅπως ἡ ἐφαρμογὴ τῶν κανόνων τῆς γραμματικῆς ἀποτελῆ οὐχί, ὡς συμβαίνει συνήθως, τὴν ἀρχὴν ἀλλὰ τὴν κατακλειῖδα τῆς διδασκαλίας. Καὶ ἐπειδὴ ἡ ἐφαρμογὴ αὕτη ἀπαιτεῖ διανοητικὴν ἐνέργειαν καὶ προϋποθέτει διὰ τοῦτο ὠριμωτέρους μαθητάς, ἱκανοὺς νὰ ἀνάγωσι τὰς ἐπὶ μέρους περιπτώσεις εἰς γενικὰς ἐννοίας, ἐνδείκνυται ἡ χρῆσις τοῦ μέσου τούτου ἐν ἀνωτέραις τάξεσιν. Ἐν δὲ ταῖς κατωτέραις τάξεσιν ὡσάκις ἐμφανίζεται πρὸ τῶν μαθητῶν νέα τις λέξις, ἃς ἐφαρμόζονται πρὸς ἐντύπωσιν ὀρθῆς εἰκόνος αὐτῆς αἱ μηχανικαὶ μέθοδοι, ἀναβαλλομένης τῆς ἐφαρμογῆς τῆς λογικῆς μεθόδου. Μόνον δὲ ἐν ἐξαιρετικαῖς περιπτώσεσι δύναται ἡ διδασκαλία νὰ ἀνατρέχη ἄμέσως καὶ εἰς τὴν αἰτίαν.

10. Κατὰ τὰ ρηθέντα τὸ ἀπόρητον τῆς κτήσεως τῆς ἱκανότητος τοῦ ὀρθογραφεῖν ἔγκειται κατὰ τὰ πορίσματα τῶν ἡμετέρων ἐρευνῶν ἐν τῇ συνδεδουασμένην χρῆσει τῶν μηχανικῶν μετὰ τῶν λογικῶν μεθόδων. «Δηλαδή ἐπὶ πάσης νέας λέξεως πρέπει νὰ προηγῆται ἡ πρόσκτησις τῆς εἰκόνος αὐτῆς διὰ τῆς ὁράσεως, τῆς ἀκοῆς καὶ τῶν κινήσεων στόματος καὶ χειρῶν καὶ νὰ ἐπακολουθῆ εἴτε ἀμέσως, εἴτε καὶ βραδύτερον ἡ συνειδητὴ ἐφαρμογὴ τῶν ἀναγκαίων γραμματικῶν κανόνων».

Καὶ πρέπει ἡ ἐργασία αὕτη νὰ τελῆται κατὰ σύστημα καὶ νὰ ἀρχίζῃ ἐνωρίτατα, καὶ δὴ ἅμα τῇ ἐνάρξει τῆς φοιτήσεως τοῦ παιδὸς εἰς τὸ σχολεῖον. Δηλαδή ἀπὸ τῆς κατωτάτης τάξεως αὐτοῦ, ἅμα ὡς ἐμφανισθῆ νέα τις λέξις, ἢ κατὰ τὴν διδασκαλίαν ἢ καὶ ἐκτὸς αὐτῆς, εἶναι ἀνάγκη νὰ ἐντυπωθῆ ἄνευ ἀναβολῆς ἐν τῇ συνειδησίᾳ τῶν παιδῶν ἡ ὀρθὴ εἰκὼν αὐτῆς διὰ τῆς ἐφαρμογῆς τῶν μηχανικῶν μεθόδων

Δὲν εἶναι δὲ ἀνάγκη ἐκλογῆς αὐτῶν ἢ κατὰ τὸ μῆκος, ἢ κατὰ τὴν δυσχέρειαν περὶ τὴν γραφήν, ὡς προτείνεται ὑπὸ τινων, διότι ἐν τῷ κλάδῳ τούτῳ τῆς διδασκαλίας ἡ ἐπιτυχία ἐξαρτᾶται ἀποκλειστικῶς ἐκ τῆς ὀρθῆς ἐφαρμογῆς τῆς μεθόδου.

11. Καὶ ἡ ἐξεύρεσις τῶν λέξεων δὲν παρέχει δυσχέρειαν, διότι εἰς τοῦτο συντελοῦσιν ἄφθονοι πηγαί, καὶ δὴ ἡ καθ' ἡμέραν χρῆσις καὶ ἡ διδασκαλία. Ὅταν μάλιστα ἡ ἐκλογὴ αὕτη συνυφαίνεται μετὰ τῆς διδασκαλίας, ὅπως εἶναι πρέπον, θὰ ἔχη ὁ διδάσκαλος εἰς τὴν διάθεσίν του ἐκάστοτε πλῆθος νέων λέξεων. Ἄν δέ, ὅπως θὰ συμβαίη συνήθως, ἐμφανισθῇ κατὰ τὴν διδασκαλίαν τῆς διδασκομένης ἐνότητος μέγας ἀριθμὸς νέων λέξεων, ὀρθὸν εἶναι νὰ μὴ διδάσκηται ἡ ὀρθογραφία ἀπασῶν διὰ μιᾶς, ἀλλὰ νὰ κατανέμηται ἡ ἐργασία αὕτη εἰς πλείστας ὥρας, ἢ καὶ ἡμέρας. Κατὰ κανόνα δὲ δὲν πρέπει νὰ διδάσκωνται ταύτοχρόνως πλείονες τῶν δύο λέξεων.

Ὅταν ἀντλήται ἐκ τοιούτων πηγῶν ἡ ὕλη τῆς ὀρθογραφικῆς διδασκαλίας, θὰ ὑπάρχῃ εὐθύς, ἤδη ἀπὸ τῆς κατωτάτης τάξεως, πλούσιον ὕλικόν διὰ τὴν διδασκαλίαν τοῦ κλάδου τούτου. Καὶ θὰ ἔχωσιν αἱ λέξεις καὶ τοῦτο τὸ προτέρημα, ὅτι θὰ παρακολουθῶνται ὑπὸ τῶν παιδῶν μετὰ μείζονος διαφέροντος.

12. Τὴν διδασκαλίαν δὲ καὶ ἐν τῷ κλάδῳ τούτῳ πρέπει νὰ συνοδεύωσι καὶ κατάλληλοι ἀσκήσεις, αἵτινες συμβάλλονται τὰ μέγιστα εἰς τὴν συγκράτησιν τῶν μεμαθημένων. Καὶ δύνανται νὰ τελῶνται πολλαὶ τοιαῦται ἀσκήσεις, τῶν ὁποίων ἡ ποικιλία ἐξαρτᾶται κυρίως ἀπὸ τῆς ἰκανότητος τοῦ διδάσκοντος.

Ἀναγράφομέν νιναι:

α) Ἐπανάληψις τῆς καταγραφῆς ὑπὸ τῶν μαθητῶν διδαχθεῖσῶν λέξεων, εἴτε μεμονωμένων, εἴτε ἐν συνδυασμῷ μετ' ἄλλων. Εἶναι αὗται αἱ ἀπλούστεραι τῶν ἀσκήσεων, αἵτινες πρέπει νὰ χρησιμοποιῶνται κυρίως ἐν ταῖς κατωτέραις τάξεσι.

β) Σχηματισμὸς φράσεων ἐνιαίου περιεχομένου ἐκ τοιούτων λέξεων.

γ) Ἀντιγραφὴ προτάσεων ἐκ τοῦ μαθήματος τῆς πατριδογνωσίας ἢ τῆς ἐνιαίας διδασκαλίας, περιεχουσῶν λέξεις τῶν ὁποίων ἡ ὀρθογραφία ἐδιδάχθη.

δ) Καταγραφὴ διδαχθεῖσῶν λέξεων σὺν τῇ προσθήκῃ τῆς αἰτίας τῆς τοιαύτης ἢ τοιαύτης γραφῆς αὐτῶν.

ε) Ὁ διδάσκαλος καταγράφει ἐπὶ τοῦ πίνακος ἐλλιπῶς διδαχθείσας λέξεις, παραλείπων ὀρισμένα στοιχεῖα αὐτοῦ (γράμμα, συλλαβὰς, λέξεις) καὶ προκαλεῖ τοὺς παῖδας, ὅπως συμπληρώσωσι τὰ κενά. Ἡ τοιαύτη ἐργασία δύνανται νὰ λαμβάνη χώραν προφορικῶς ἢ γραπτῶς, ἐν τῷ σχολείῳ ἢ κατ' οἶκον καὶ πρέπει πάντως νὰ γίνηται χρῆσις αὐτῆς μετὰ προσοχῆς καὶ ἀφοῦ ἔχει ἤδη ἐντυπωθῇ στερεῶς ἐν τῇ μνήμῃ τῶν παιδῶν ἡ ὀρθὴ εἰκὼν τῶν οὕτω χρησιμοποιουμένων λέξεων.

ς) Ὅμοια ἀσκήσις τελουμένη καὶ ἐπὶ ὀλοκλήρων προτάσεων ἢ καὶ συνεχοῦς λόγου.

ζ) Προκαλοῦνται οἱ μαθηταὶ νὰ ἀναζητήσωσι λέξεις συγγενεῖς ἢ ὁμοίας πρὸς τὰς διδαχθεῖσας: (ἐπὶ ἀνωτέρων τάξεων).

η) Αἱ τοιαῦται ἀσκήσεις δύνανται νὰ πολλαπλασιασθῶσι καὶ νὰ λάβωσι ποικίλας μορφάς, τελούμεναι προφορικῶς, ἢ καὶ γραπτῶς καὶ ἀπαγγελλόμεναι κατ' ἄτομον ἢ ἐν χορῷ ὑπὸ τῆς ὅλης τάξεως.

13. Πρὸς ἔλεγχον δὲ τῆς προόδου, ἣτις συντελεῖται ἐκάστοτε, ἐφαρμόζονται ἤδη καὶ εἰδικὰ tests, παρεχόμενα εἰς τοὺς μαθητὰς κατὰ χρονικὰ διαστήματα. Δι' αὐτῶν ἐλέγχεται μετ' ἀκριβείας ἢ ἐκάστοτε κατάστασις τοῦ ἐξεταζομένου ἐν τῷ ζητήματι τούτῳ. Τούτων ἤρξατο ἡδη γινομένη εὐρεῖα χρῆσις ἐν Β. Ἀμερικῇ καὶ ἄλλαις χώραις. Ἀποδεικνύει δὲ καὶ τὸ μέτρον τοῦτο, πόσον μεγάλη σημασία ἀποδίδεται σήμερον πανταχοῦ εἰς τὴν πρόσκτησιν τῆς περὶ ἧς ὁ λόγος δεξιότητος.

ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΙΣ ΑΝΤΕΠΙΣΤΕΛΛΟΝΤΟΣ ΜΕΛΟΥΣ

ΙΣΤΟΡΙΑ. — Συμπεράσματα ἀπὸ μελέτην διοικητικῶν βιβλίων ἀρχείων τῆς Βενετίας, ὑπὸ Σοφίας Ἀντωνιάδου.

ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ ΜΗ ΜΕΛΩΝ

ΦΑΡΜΑΚΟΛΟΓΙΑ. — **Experimentelle Untersuchungen über die Wirkung des Isonicotinsäurehydrazids auf das Froschherz***, von **N. Klissiunis****. Ἀνεκοινώθη ὑπὸ τοῦ κ. Γεωργ. Ἰωακείμογλου.

Subniewski und Chrusciel zeigten, das Isonicotinsäurehydrazid (ISN) sowohl auf das isolierte Warmblüterherz wie auch auf das Froschherz eine tonisierende Wirkung ausübt. Wir haben uns die Aufgabe gestellt diese Wirkung genauer zu studieren.

Methodik: Es wurden meistens Temporariafrösche von einem Gewicht von 40-70 g. verwendet. Das isolierte Froschherz wurde nach der Straub-Fühnerschen Methode präpariert. Es wurde in der Fühnerschen Herzkammer eingesteckt und mit einem Aluminiumhebel verbunden. Während des Versuches liessen wir einen Sauerstoffstrom durch die am Boden der Herzkammer befindliche Ringerlösung durchperlen. Die Einwirkung von Substanzen wurde während 2 Minuten geprüft. Wir liessen zwischen den einzelnen Zusätzen 10-Minuten Intervalle einschieben. Es wurde gewöhnliche Ringerlösung in folgender Zusammensetzung gebraucht. (0,65g. NaCl, 0,01g. KCl, 0,02g. NaHCO₃, 0,01g. CaCl₂, und 100 c.cm. H₂O). Die Ringerlösung hatte ein pH von 7,35 und Δ = -0,44° C. Die Versuche wurden nur im Winter ausgeführt. Das Volumen der Nährflüssigkeit in der Kanüle betrug 0,3 c.c. - 1 c.cm.

* Aus dem pharmakologischen Institut der Universität Thessaloniki.

** Ν. ΚΛΕΙΣΙΟΥΝΗ, Πειραματικαὶ ἔρευναι ἐπὶ τῆς ἐνεργείας τῆς διανικοτύλης ἐπὶ τῆς ἀπομονώσεως καρδίας βατράχου.

Es wurde zuerst die Einwirkung von ISN auf das normale Hertz geprüft. Setzt man 1% ISN-Lösung dem Herzen zu so beobachtet man eine sofortige mässige Zunahme der Kontraktionsamplitude die aber nur kurze Zeit anhält. Die Kontraktionen kehren dann in 1-2 min. auf das Niveau vor dem Zusatz zurück. Dasselbe beobachtet man mit 2% Lösung wobei manchmal eine Tonuszunahme beobachtet wird. Wendet man höhere Konzentrationen an, dann beobachtet man nach der ersten Zunahme der Amplitude eine Amplitudeabnahme. ganz hohe Konzentrationen (4-5%) paralisieren das Herz. Diese Lähmung ist meistens auswaschbar. Konzentrationen selbst bis zu 0,5-0,25% lassen bei empfindlichen Herzen die Amplitudezunahme erkennen, die letzte Verdünnung nämlich 0,25% ruft

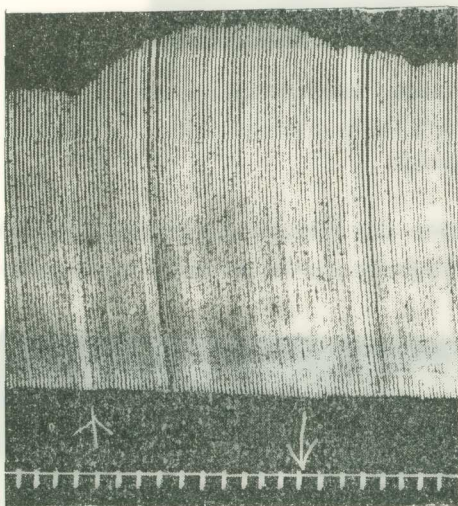


Abb. 1. Wirkung von ISN auf das isolierte Froschherz. ↑ ISN-Lösung 1%. ↓ Ringerlösung. Zeit 12 sek.

nur eine ganz geringe Zunahme der Amplitude hervor. 1% Lösung in Ringer von ISN hat ein pH von 7,15 und einen Δ von $-0,55^{\circ}$ C. Um festzustellen ob die Zunahme der Amplitude durch diesen kleinen Grad der Hypertonizität hervorgerufen wird, hatten wir eine Ringerlösung mit Traubenzuckerzusatz und demselben Δ angewandt, wie die 1% ISN enthaltende Ringerlösung. Es wurde bei Verwendung dieser Lösung kaum eine nennenswerte Zunahme der Amplitude beobachtet so dass die ISN Wirkung eine schwache positiv inotrope Herzwirkung darstellt. Eine positiv chronotrope

Wirkung hatten wir bei der 1% ISN-Lösung nicht beobachtet. Das isolierte Herz haben wir in einen hypodynamischen Zustand gebracht durch Anwendung einer von den folgenden Methoden.

1) Anwendung von Ringerlösung mit einem Ca-Gehalt von 0,0025% welches $\frac{1}{4}$ schwächer ist als die normale Ringerlösung. 2) Anwendung von Acetylcholinchlorid in einer Konzentration von 10^{-8} — 10^{-9} . 3) Anwendung von einer Natriumpentobarbitallösung von der Konzentration $\frac{1}{2000}$ — $\frac{1}{5000}$

In diesen Versuchen sind wir in der Weise vorgegangen dass wir zuerst die oben angeführte hypodynamische Lösung 2 min. einwirken liessen

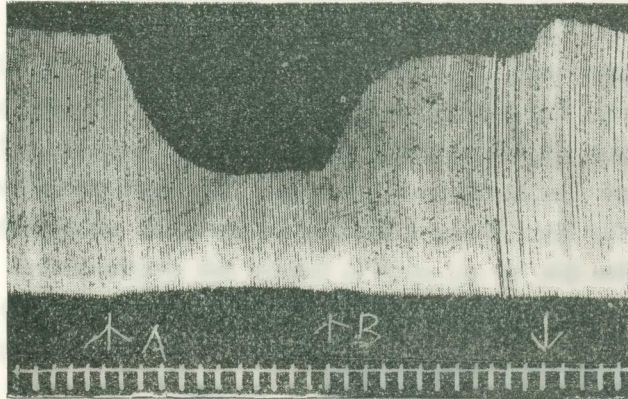


Abb. 2. *Beeinflussung der Herzwirkung durch Ca-Mangel mit ISN.* ↑ A, Ringerlsg. mit 0,0025 % CaCl_2 , ↑ B, + 1% ISN, ↓ Ringerlsg.

wobei es zu einer progressiven Abnahme der Herzfähigkeit kam. Nachher ersetzten wir diese Lösung. Nun enthielt die zweite Lösung die hypodynamische Substanz in derselben Konzentration wie die erste mit dem Unterschied dass in diese Lösung zusätzlich ISN in einer Konzentration von 1% gelöst wurde. Wie aus der (Abb. 2) zu ersehen ist lässt das durch Ca-Mangel hypodynamisch gemachte Herz eine Abnahme der Herzfähigkeit erkennen, welche durch Zugabe von ISN aufgehoben wird. Unter den gleichen Versuchsbedingungen lässt ISN das durch Pentobarbital hypodynamisch gemachte Herz sich vorläufig erholen aber die Amplitude vermindert sich wieder und die nachfolgende Ringerauswaschung lässt das Herz sich nur langsam erholen. (vgl. Abb. 3).

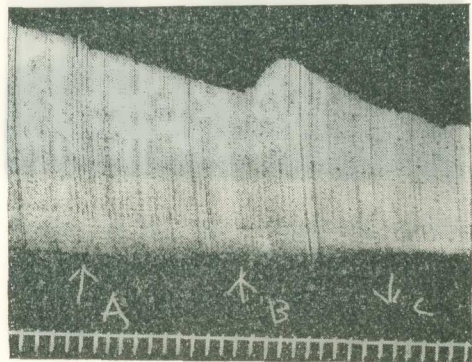


Abb. 3. *Beeinflussung der Herzwirkung durch Natriumpentobarbitalösung mit ISN.* ↑ A, Natriumpentobarbitalöslg. $\frac{1}{6000}$, ↑ B, + 1% ISN, ↓ Ringerlsg.

Die Anwendung von Acetylcholinchlorid in einer Konz. von 10^{-9} bewirkte eine Abnahme der Herztätigkeit. In den meisten Versuchen ist auch diese Abnahme der Herztätigkeit durch 1% ISN aufgehoben. (vgl. Abb. 4). Ein hypodynamischer Zustand des Herzens wurde auch durch langdauernde Durchströmung ohne O_2 und ohne Wechsel der Ringerlösung erzeugt. Unter diessen Bedingungen bewirkt ISN in 1% Lösung anfänglich eine Amplitudezunahme aber dann kommt es zu Herzlähmung. Diese lässt sich durch Ringerlösung auswaschen.

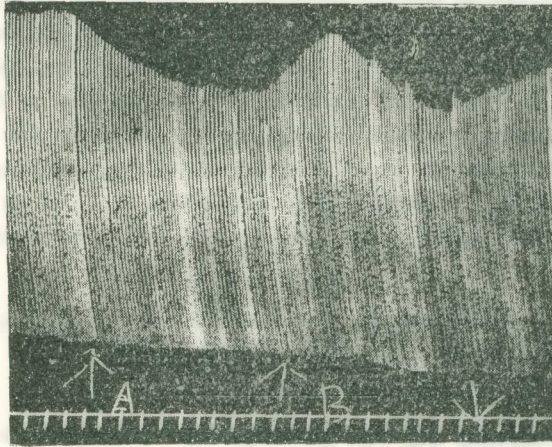


Abb. 4. Beeinflussung der Herzwirkung durch Acetylcholinchloridlsg. mit ISN. \uparrow A, Acetylcholinchloridlsg. 10^{-9} ,
 \uparrow B, + 1% ISN. \downarrow Ringerlösg.

Diese Versuche zeigen dass ISN in hohen Konzentrationen eine positiv inotrope Wirkung ausübt. Eine genauere Analyse dieser Wirkung wird in weiteren Experimenten versucht. Es lässt sich jetzt nur sagen dass diese Wirkung keine praktische Bedeutung haben könnte. Dies beweisen auch Versuche von Rubin an Hunden nach welchen ISN keine Wirkung auf die Respiration, Blutdruck Pulszahl und Electrocardiogram ausübt.

ZUSAMMENFASSUNG

Es wurden Versuche mit Fröschen beschrieben wobei die Einwirkung von ISN in verschiedenen Konzentrationen geprüft wurde. Die durch Ca-Mangel, Pentobarbitallösung und Acetylcholinchloridzusatz verursachte Abnahme der Herztätigkeit wurde durch 1% ISN-Lösung auf-

gehoben. ISN wirkte nur temporär auf die durch Pentobarbitallösung hervorgerufene Abnahme der Herzstätigkeit. Die Versuchsmengen von Isonicotinsäurehydrazid wurde von der N. V. Organon Werken, in freundlicher Weise zur Verfügung gestellt.

ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ

Εἰς τὴν προκειμένην ἐργασίαν περιγράφονται πειράματα εἰς ἃ ἐμελετήθη ἡ ἐνέργεια τῆς διανικοτύλης ἐπὶ τῆς κατὰ Straub-Fühner ἀπομονώσεως καρδίας βατράχου τοῦ εἶδους *Temporaria*. Πυκνότητες ἄνω τοῦ 0,5% προκαλοῦν αὔξησιν τοῦ εὔρου τῆς συστολῆς. Πυκνότητες ἄνω τοῦ 4-5% παραλύουν τὴν καρδίαν. Διὰ τῆς ἐφαρμογῆς διαλύματος σταφυλοσακχάρου ἐν Ringer τοῦ αὐτοῦ ρΗ καὶ Δ ὡς τὸ διάλυμα 1% διανικοτύλης ἐν Ringer ἀπεδείχθη ὅτι ἡ ὡς ἄνω ἐνέργεια τῆς διανικοτύλης ἀποτελεῖ καθαρὰν θετικὴν ἰνότροπον ἐνέργειαν. Θετικὴ χρονότροπος ἐνέργεια δὲν παρετηρήθη. Ἡ διανικοτύλη εἰς ἀραίωσιν 1% ἠδυνήθη νὰ ἐξουδετερώσῃ τὴν ἐξασθένεισιν τῆς καρδίας τὴν προκληθεῖσαν διὰ τῆς ἐφαρμογῆς εἴτε διαλ. Ringer μὲ ἡλαττωμένην περιεκτικότητα εἰς Ca εἴτε διὰ τῆς χρησιμοποήσεως διαλ. πεντοβαρβιτάλης 1:5000 ἢ διαλ. ἀκετυλοχολίνης πυκνότητος 10^{-9} . Ἡ ὡς ἄνω ἐνέργεια τῆς διανικοτύλης εἶναι λίαν ἀσθενής, ὥστε δὲν δύναται νὰ ἔχῃ πρακτικὴν σημασίαν.

LITERATUR

1. SUPNIEWSKI J. u. CHRUSCIEL T., *Bull. Acad. Polon. Sci. Cl. II*, 2 (1954), 23.
2. RUBIN B. u. Burke J., *Amer. Rev. Tubercul.* 67 (1953), 644.

BOTANIKH.—Συμβολὴ εἰς τὴν μελέτην τῶν διατόμων τῆς λίμνης τῶν Ἰωαννίνων, ὑπὸ Χρ. Φούφα. Ἀνεκρινώθη ὑπὸ τοῦ κ. Μαξ. Μητσοπούλου.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ἡ λίμνη τῶν Ἰωαννίνων, καλουμένη κατὰ τὴν ἀρχαιότητα Παμβῶτις, καθὼς δὲ Ἀχερουσία ὑπὸ τινων σήμερον, εὑρίσκεται μεταξὺ τῆς πόλεως τῶν Ἰωαννίνων καὶ τοῦ ὄρους Μιτσικέλι καὶ εἶναι ἐκτάσεως 22 τ. χλμ., βάρθους δὲ 5-12 μ. Τὰ ὕδατα αὐτῆς προέρχονται ἐκ πηγῶν, αἱ ὁποῖαι ἀναβλύζουν ἀπὸ τοὺς πρόποδας τοῦ ὄρους Μιτσικέλι.

Οἱ ἀσχοληθέντες μέχρι τοῦδε μὲ τὴν σπουδὴν τῶν φυκῶν τῆς Ἑλλάδος εἶναι ὀλιγάριθμοι ἐν ἀντιθέσει πρὸς τοὺς ἀσχοληθέντας μὲ τὴν σπουδὴν τῆς φανερογάμου αὐτῆς χλωρίδος. Μὲ τὴν σπουδὴν τῶν φυκῶν τῆς Ἑλλάδος ἠσχολήθη πρῶτος ὁ Borg de Saint Vinsent (1831), ἐν συνεχείᾳ δὲ οἱ Grunow, Smith, Μηλιαράκης, Κανταρτζής, Forti, Raulin, Διαννελίδης, Κατσικόπουλος καὶ Στεφανίδης, κυρίως ὅμως διὰ τῶν ἐργασιῶν τοῦ καθηγητοῦ Ἰωάν. Πολίτου ἐγένετο γνωστὴ ἡ ἐλληνικὴ θαλασσία χλωρίς.

Ἡ παροῦσα ἐργασία ἀναφερομένη εἰς τὴν μελέτην τῶν διατόμων τῆς λίμνης

τῶν Ἰωαννίνων παρουσιάζει ἐνδιαφέρον καθ' ὅσον ἀσχολεῖται μὲ τὴν σπουδὴν διατόμων τῶν γλυκέων ὑδάτων. Οἱ μέχρι τοῦδε μελετηταὶ τῶν διατόμων τῆς Ἑλλάδος περιωρίσθησαν ἀποκλειστικῶς εἰς τὴν σπουδὴν τῶν διατόμων τῶν ἐλληνικῶν θαλασσῶν.

Τὰ ἐν τῇ παρουσίᾳ ἐργασίᾳ ἀναφερόμενα διάτομα ἀνέρχονται εἰς εἴκοσι καὶ ἕξ (26), εἶναι δὲ ὅλα νέα εἶδη διὰ τὴν κρυπτόγαμον χλωρίδα τῆς Ἑλλάδος. Τὰ εἶδη ταῦτα ἀνευρέθησαν ὑφ' ἡμῶν ἐπὶ ἐνυδροβίων φυτῶν.

BACILLARIOPHYTA

Fam. MELOSIREAE

Melosira

Melosira (Orthosira) aremaria Moore.

Kütz. Bac. p. 55. T. 21. f. XXVII. W. Sm. Br. D. II. p. 59. T. LII. f. 334. Rabenh. Fl. Eur. Alg. p. 42. — Kryptog. Sachs. p. 14. V. H. K. Syn. p. 200. T. XC, f. 1-3. Schawo Alg. Bay. p. 29. T. 9. f. 3. Hilmar von Schönfeldt, Die deutschen Diatomeen des Süßwassers und des Brackwassers. p. 75. T. 1. f. 9.

Fam. TABELLARIAE

Tabellaria

Tabellaria fenestrata (Lungb.) Kütz.

Kütz. Bac. p. 127. T. 17 f. 22. T. 18. f. 11. T. 30. f. 73. W. Sm. Br. D. II. p. 46. T. 43. f. 317. Rabenh. Fl. Eur. Alg. p. 301. Kryptog. Sachs. p. 56. Grun. Östr. Diat. p. 410. V. H. K. Syn. p. 162. T. 52. f. 6-8. Schawo Alg. Bay. p. 17. T. 4. f. 16. Hilmar von Schönfeldt, Die deutschen Diatomeen des Süßwassers und des Brackwassers. p. 91. T. 1. f. 19.

Fam. FRAGILARIAE

Diatoma

Diatoma vulgare Borg.

Kützing Bac. p. 47. T. 17. f. XV. 1-4. W. Sm. Br. D. II. p. 39. T. 40. f. 309. Rabenh. Süßwass. Diat. T. 11. f. 6. — Fl. Eur. Alg. p. 121. — Kryptog. Sachs. p. 32. V. H. K. Syn. p. 160. T. 50. f. 1-6. Grun. Öster. Diat. 1862. p. 363. Schawo Alg. Bay. p. 13. T. 2. f. 2. Hilmar von Schönfeldt, Die deut-

schen Diatomeen des Süßwassers und des Brackwassers. p. 96. T. 5. f. 28, 28 a - an. Fadenalgen. anheften zu bevorzugen.

Synedra

Synedra ulna Ehrenb.

Ehrenb. Inf. p. 211. T. XVII. f. 1. W. Sm. Br. D. I. p. 71. T. XI. f. 90. Rabenh. Fl. Eur. Alg. p. 133. — Kryptog. Sachs. p. 46 V. H. K. Syn. p. 150. T. 38. f. 7. Grun. Östr. Diat. p. 386. Schawo. Alg. Bay. p. 15, T. 3. f. 16.

Synedra capitata Ehrenb.

Ehrenb. Abh. 1836. p. 36. Kütz. Bac. p. 67. T. 14. f. XIX 1 - 7. W. Sm. Br. D. I. p. 72. T. XII. f. 93. Rabenh. Fl. Eur. Alg. p. 134. — Kryptog. Sachs. p. 46, V. H. K. Syn. p. 152. T. 38. f. 1. Grun. Östr. p. 386. Schawo Alg. Bay. p. 15. T. 3. f. 13. Hilmar von Schönfeldt, Die deutschen Diatomeen des Süßwassers und Brackwassers p. 107. T. 6. f. 43.

Synedra Acus Kütz.

Kütz. Bac. p. 68. T. XV. f. 7. W. Sm. Br. D. I. p. 72. T. XII. f. 94 (delicatissima W. Sm.). Rabenh. Fl. Eur. Alg. p. 136. — Kryptog. Sachs. p. 45. V. H. K. Syn. p. 151. T. 39. f. 4. Grunow Östr. Diat. p. 386. Schawo Alg. Bay. p. 16. T. 3. f. 18. Hilmar von Schönfeldt, Die deutschen Diatomeen des Süßwassers und des Brackwassers p. 107. T. 5. f. 44.

Synedra radians Kütz.

Kütz. Bac. p. 64. T. 14. f. 7. Grunow Östr. Diat. p. 386. T. VIII. f. 21 a - e. V. H. K. Syn. p. 151. T. 39. f. 11. Hilmar von Schönfeldt, Die deutschen Diatomeen des Süßwassers und des Brackwassers p. 108. T. 5. f. 46.

Eunotia

Eunotia (Himantidium) Arcus Ehrenb.

Ehrenb. Infus. T. 21. f. 22. Abhandl. 1840. p. 17. Kütz. Bac. p. 39. T. 5. f. 22, 23. T. 15. f. III. T. 20. f. 43. W. Sm. Br. D. II. p. 13. T. 33. f. 283. Rabenh. Fl. Eur. Alg. p. 71. — Kryptog. Sachs. p. 19. V. H. K. Syn. p. 141. T. 34. f. 2. Schawo Alg. Bay. p. 11. f. 13 a. Hilmar von Schönfeldt, Die deutschen Diatomeen des Süßwassers und des Brackwassers. p. 116. T. 6. f. 60.

Eunotia (Himantidium) major. W. Sm.

W. Sm. Br. D. II. p. 14. T. 33. f. 286. Rabenh. Fl. Eur. Alg. p. 72. V

H. K. Syn. p. 142. T. 34 f. 14. Grun. Östr. Diat. 1862. p. 338. Hilmar von Schönfeldt, Die deutschen Diatomeen des Süßwassers und des Brackwassers. p. 116. T. 6. f. 11. nach. W. Sm.

Eunotia (Himantidium) pectinalis Kütz.

Kütz. Bac. p. 39. T. 16. f. XI. W. Sm. Br. D. II. p. 12. T. 32. f. 280. Rabenh. Fl. Eur. Alg. p. 73.—Kryptog. Sachs. p. 18. V. H. K. Syn. p. 142. T. 38. f. 15. 16. Grun. Östr. Diat. p. 338. Schawo Alg. Bay. p. 11. T. I. f. 16. Hilmar von Schönfeldt, Die deutschen Diatomeen des Süßwassers und des Brackwassers. p. 117. T. 6. f. 64 u. 64 a.

Fam. ACHNATHEAE

Cocconeis

Cocconeis Pediculus Ehrenb.

Ehrenb. Inf. p. 194. T. XXI. f. 11. W. Sm. Br. D. I. p. 21. T. 3. 31. Rabenh. Fl. Eur. Alg. p. 98.—Kryptog. Sachs. p. 25. V. H. K. Syn. p. 133. T. XXX. f. 28-30. A. Schm. Atl. Diat. CXCII. f. 56. 58-63. Cleve Navicul. II p. 168. Hilmar von Schönfeldt, Die deutschen Diatomeen des Süßwassers und des Brackwassers. p. 123. T. 13. f. 231.

Cocconeis Placentula Ehrenb.

Ehrenb. Inf. p. 194. W. Sm. Br. D. I. p. 21. T. III. f. 32. Rabenh. Fl. Eur. Alg. p. 99.—Kryptog. Sachs. p. 25. V. H. K. Syn. p. 133. T. 30. f. 26. 27. A. Schm. Atl. Diat. T. 192. f. 38-51. Cleve Navicul. II. p. 169. T. I. f. 24. Hilmar von Schönfeldt, Die deutschen Diatomeen des Süßwassers und des Brackwassers. p. 123. T. 13. f. 231.

Cocconeis (Microneis) linearis W. Sm.

W. Sm. Br. D. II p. 31. T. 61. f. 381. Rabenh. Fl. Eur. Alg. p. 107. V. H. K. Syn. p. 131. T. XXVII f. 31. 32. Grun. Arct. D. p. 23. Cleve Navicul. II p. 188. Schawo Alg. Bay. p. 23. T. 7. f. 16. Hilmar von Schönfeldt, Die deutschen Diatomeen des Süßwassers und des Brackwassers. p. 125. T. 13. f. 235.

Cocconeis (Microneis) exilis Kütz.

Kütz. Bac. p. 76. T. 21. f. IV. W. Sm. Br. D. II p. 29. T. 37. f. 303 (z. Teil). Rabenh. Fl. Eur. Alg. p. 109. (Achnanthes exilis).—Kryptog. Sachs

p. 24. V. H. K. Syn. p. 131. T. 27. f. 16-19. Grun. Arct. Diat. p. 22. Cleve Navicul. II. p. 189. Schawo Alg. Bay. p. 22. T. 7 f. 14. Hilmar von Schönfeldt, Die deutschen Diatomeen des Süßwassers und des Brackwassers. p. 125. T. 13. f. 236.

Fam. NAVICULEAE

*Navicula**Navicula vulpina* Kütz.

Kütz. Bac. p. 92. T. III. f. 43. Rabenh. Fl. Eur. Alg. p. 171. — Kryptog. Sachs. p. 38. V. H. K. Syn. p. 83. T. VII. f. 18. A. Schm. Atl. T. 47. f. 53-54. Cleve Navicul. II p. 15. Schawo Alg. Bay. T. 5. f. 17. a-c. Hilmar von Schönfeldt, Die deutschen Diatomeen des Süßwassers und des Brackwassers. p. 157. T. 11. f. 171.

*Gomphonema**Gomphonema conscriptum* Ehrenb.

Ehrenb. Berl. Abh. 1830. p. 63. W. Sm. Br. D. p. 78. T. 28. f. 236. Rabenh. Fl. Eur. Alg. p. 289. — Kryptog. Sachs. p. 54. V. H. K. Syn. p. 123. T. 23. f. 6. Cleve Navicul. I. p. 186. Schawo Alg. Bay. p. 27. T. 3. f. 3. Hilmar von Schönfeldt, Die deutschen Diatomeen des Süßwassers und des Brackwassers. p. 190. T. 11. f. 153.

*Rhoicosphenia**Rhoicosphenia curvata* (Kütz.) Grunow.

Kütz. Linn. X. p. 567. T. 16. f. 51. W. Sm. Br. D. I. p. 81. T. 29. f. 245. Rabenh. Fl. Eur. Alg. p. 112. — Kryptog. Sachs. p. 53. V. H. K. Syn. p. 127. T. 26. f. 1-3. Cleve Navicul. I. p. 165. Schawo Alg. Bay. p. 23. T. 3. f. 10. Hilmar von Schönfeldt, Die deutschen Diatomeen des Süßwassers und des Brackwassers. p. 193. T. 13. f. 230.

*Epithemia**Epithemia turgida* (Ehrenb.) Kütz.

Kütz. Bac. p. 34. T. 5. f. XIV. W. Sm. Br. D. I. p. 12. T. I. f. 2. Rabenh. Fl. Eur. Alg. p. 62. — Kryptog. Sachs. p. 16. V. H. K. Syn. p. 138. T. 31. f. 1.2. Schawo Alg. Bay. T. I. f. I. Hilmar von Schönfeldt, Die deutschen Diatomeen des Süßwassers und des Brackwassers. p. 203. T. 14 f. 244. 245.

*Cymbella**Cymbella (Cocconema) lanceolata* Ehrenb.

Ehrenb. Inf. p. 224. T. 29. f. 6. W. Sm. Br. D. I. p. 75. T. 23. f. 219. Rabenh. Fl. Eur. Alg. p. 83. — Kryptog. Sachs. p. 23. V. H. K. Syn. p. 63. T. II. f. 7. A. Schm. Atl. Diat. T. 10. f. 8-10. Cleve Navicul. I. p. 174. Schawo Alg. Bay. p. 25. T. 10. f. 6 a. b. Hilmar von Schönfeldt, Die deutschen Diatomeen des Süßwassers und des Brackwassers. p. 199. T. 10 f. 140.

Cymbella (Cocconema) helvetica Kütz

Kütz. Bac. p. 79. T. VI. f. 13. V. H. K. Syn. p. 64. T. II. f. 15. A. Schm. Atl. Diat. T. 10. f. 20. 21. 22. (*Cymbella scotica* W. Sm.) f. 23. (*Cocconema laeve* A. Schm). Cleve Navicul. I. p. 174. Hilmar von Schönfeldt, Die deutschen Diatomeen des Süßwassers und des Brackwassers p. 200. T. 10. f. 141.

Cymbella (Cocconema) aspera Ehrenb.

Ehrenb. Berl. 1840. Microg. V. I. f. 1. Kütz. Bac., p. 79. T. VI. f. 4, 6. (*Cymbella gastroides* Kütz.). Rabenh. Fl. Eur. Alg. p. 79. — Kryptog. Sachs. p. 20. V. H. K. Syn. p. 63. T. II. f. 8. A. Schm. Atl. Diat. T. 9. f. 12. T. 10. f. 7. Cleve Navicul. I. p. 175. Schawo Alg. Bay. p. 24. T. 9. f. 9 a. Hilmar von Schönfeldt, Die deutschen Diatomeen des Süßwassers und des Brackwassers. p. 200. T. 10. f. 136.

Cymbella (Cocconema) parva W. Sm.

W. Sm. Br. D. I. p. 76. T. XXIII. f. 222 T. XXIV. f. 222. Rabenh. Fl. Eur. Alg. p. 85 V. H. K. Syn. p. 64. T. 2. f. 14 (*Cymbella cymbiformis* Bréb. var. *parva* W. Sm.) A. Schm. Atl. Diat. T. 10. f. 14. 15. Cleve Navicul. I. p. 172. Hilmar von Schönfeldt, Die deutschen Diatomeen des Süßwassers und des Brackwassers. p. 198. T. 10. f. 137.

Cymbella (Encyonema) ventricosa Kütz

Kütz. Syn. p. 11. f. 7. W. Sm. Br. D. II. p. 68. T. 35. f. 346. (*Encyonema caespitosum* Kütz.). — I. p. 18. T. II. f. 23. (*Cymbella maculata* Kütz.). Rabenh. Fl. Eur. Alg. p. 86. (*Encyonema Auerswaldi* 'Rabenh). V. H. K. Syn. p. 66. T. 3. f. 15-17 (*Encyonema caespitosum* Kütz). A. Schm. Atl. Diat. T. 10. f. 57. 58. Cleve Navicul. I. p. 168. Schawo Alg. Bay. p. 25. T. 10. f. 2.

*Amphora**Amphora ovalis* Kütz.

Kütz. Bac. p. 107. T. 5. f. 35. u. 39. W. Sm. Br. D. I. p. 19. T. 2. f. 268 b. Rabenh. Fl. Eur. Alg. p. 91. — Kryptog. Sachs. p. 28. V. H. K. Syn. p. 59. T. I. f. 1. A. Schm. Atl. Diat. T. 26. f. 101-111. Cleve Navicul. II. p. 103. Schawo Alg. Bay. p. 26. T. 10. f. 10. Hilmar von Schöfeldt, Die deutschen Diatomeen des Süßwassers und des Brackwassers. p. 208. T. 13. f. 216.

Fam. NITZSCHIEAE

*Tryblionella**Tryblionella Hantziana* Grunow.

Grun. Östr. Diat. 1863. p. 551 u. 52. Tab. 12. f. 29 a-c. Rabenh. Fl. Eur. Alg. p. 147. — Kryptog. Sachs. p. 51. V. H. K. Syn. 171. T. 57. f. 9, 10, 15. (Nitzschia Tryblionella Hantzsch). Hilmar von Schönfeldt, Die deutschen Diatomeen des Süßwassers und des Brackwassers. p. 212. T. 14. f. 257. f. 260.

*Campylodiscus**Campylodiscus hibernicus* Ehrenb.

Ehrenb. Microg. T. 15. A. f. 9. W. Sm. Br. D. I. 29. T. G. f. 52. (Campylodiscus costatus var. a.). Rabenh. Fl. Eur. Alg. p. 46. V. H. K. Syn. p. 190. T. 77. f. 3. Grun. Östr. Diat. p. 439. A. Schm. Atl. Diat. T. 55. f. 9-11. Deby Campyl. T. II. f. 58. p. 239. T. 19. f. 310.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. CANDARGY P., La végétation de l'île de Lesbos (Mytilène). Thèse, Paris, 1889.
2. DIANNELIDIS TH., Algues marines du golfe de Pagassai. *Praktika de l'Acad. d'Athènes*, 10, 1935, p. 249.
3. ΔΙΑΝΝΕΛΙΔΗΣ Θ., Περί τῆς θαλασσίας χλωρίδος τοῦ Παγασητικοῦ κόλπου. Διατριβή. Ἀθήναι, 1937.
4. DIANNELIDIS TH., Sur la flore marine du golfe de Pagassai (2ème communication). *Praktika of the Hellenic Hydrob. Institute*, t. 11, fasc. 1, 1948, p. 89.
5. GRUNOW A., Specimen Florae cryptogamae Septemum. *Algae. Abhdl. Zool. Bot. Verein. Wien*, 1861.
6. HEUFLER L., Specimen Florae cryptogamae septem insularum editum juxta planta. Mazzarianas herbarii Heuflerianii (Algae, auct. Alb. Grunow). *Verhdl. k. k. Zool. Bot. Gesellsch. in Wien*. 1871.
7. ΙΩΑΝΝΟΥ Μ., Περί τοῦ ροδοφύκου Gracilaria confervoides (L.) Grev. καὶ τῆς ἀξιοποιήσεως αὐτοῦ. *Πρακτικὰ Ἑλλην. Ὑδροβ. Ἰνστιτούτου* II, 1, 1948, σ. 119.

8. KATSIKOPOYLOS J., Algues marines d'Alexandroupolis. *Praktika de l'Acad. d'Athènes*, 1939, p. 394.
9. MILIARAKIS S., Beiträge zur Kenntnis der Algenvegetation von Griechenland. I. Die Meeresalgen der Insel Sciathos. Athen, 1887.
10. ΠΟΛΙΤΗΣ Ι., Φύκη θαλάσσια τῆς Χερσονήσου τοῦ Ἄθω. Ἐπιστ. Ἐπετ. Σχολῆς Φυσ. καὶ Μαθημ. Ἐπιστημῶν Πανεπ. Ἀθηνῶν, ἔτ. 1925.
11. POLITIS J., Étude sur la flore maritime de l'île de Syra. *Bulletin de la Commission Thalassographique Hellenique*, 1928.
12. POLITIS J., Plantes marines de la Grèce. *Rapp. et Procès-Verbaux de Réunion. internat. pour l'explor. scient. de la Mer Méditerran.* Vol. V. (nouv. série), p, 195, 1930.
13. POLITIS J., Sur la flore marine de l'île de Crète. *Πραγματεῖα τῆς Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν*, τόμ. Β' ἀρ. 3. Ἐν Ἀθήναις 1932.
14. POLITIS J., Sur la flore marine de l'Attique. *Πραγματεῖα τῆς Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν*, τόμ. Γ' ἀρ. 1, 1936.
15. POLITIS J., Diatomées marines de Bosphore et des îles de la mer de Marmara. *Praktika of the Hellenic Hydrob. Institute*, t. III fasc. 1, 1949.
16. POLITIS J., Diatomées marines de l'île de Chypre. *Praktika of the Hellenic Hydrob. Institute*, t. V. fasc. II, 1942.
17. POLITIS J., Contribution à l'étude de la flore marine de Cyclades. *Πραγματεῖα τῆς Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν*, τόμ. 1, ἀρ. 1. Ἐν Ἀθήναις 1937.
18. POLITIS J., Diatomées marines de l'île de Rhodes. *Praktika of the Hellenic Hydrob. Instituti*, t. VI fasc. II, 1953.
19. RAULIN, Description physique de l'île de Crète. Paris, 1869.
20. RECHINGFR K. fil., Flora Aegaea. *Denkschr. d'Akadem. d. Wissensch. in Wien. Mathem. Naturwiss.* Kl. 105, 1943.
21. REINHOLD-ITZEHOE', Meeresalgen von der Insel Rhodos gesammelt von J. Nemetz *Hedwigia* 37, 1898.
22. SAINT-VINCENT, BORY DE, Expédition scientifique de Morée. Section des Sciences physiques. Tom. III, 2 partie botanique, 1832.
23. SMITZ F., Über grüne Algen aus dem Golf von Athen. *Sitzsb. der Naturwiss. Gesellsch.* Halle, 1878.
24. TONI J. B. DE, Alghe raccolte al capo Sunie dal dott. Achille Forti. *La nuova Notarisa Luglio*, p. 88, 1901.
25. TORTONESE E., Note intorno alla fauna e flora marine dell'isola di Rodi (Mare Egeo). *Boll. Pesca Piscio. Idrobiol.* 1947.
26. ΦΟΥΦΑΣ ΧΡ., Συμβολή εις τὴν μελέτην τῶν διατόμων τῶν νήσων Πόρου, Ὑδρας καὶ Σπετσῶν. *Πρακτικὰ Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν*, τόμ. 32, Ἐν Ἀθήναις 1957.

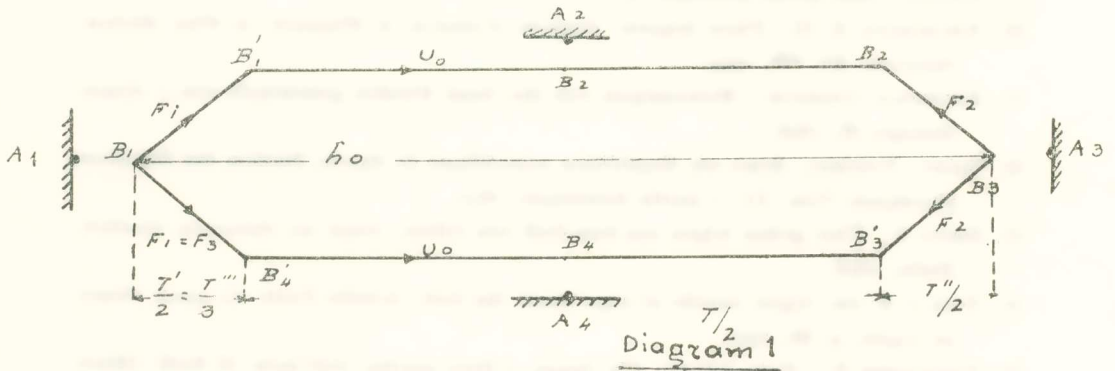
ΙΑΤΡΙΚΗ — Θεραπευτικὴ ἐνέργεια διαφόρων φυσικομεταλλικῶν ὀρῶν, παρασκευαζομένων ἐκ μειγμάτων ὕδατος πολλῶν φυσικῶν ἱαματικῶν πηγῶν τῆς Ἑλλάδος, ὑπὸ Ἰωάνν. Καμινοπέτρου καὶ Μιχ. Περετέση. Ἀνεκοινώθη ὑπὸ τοῦ κ. Σπ. Δοντᾶ.

ΦΥΣΙΚΟΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ. — **The clock paradox of the general theory of relativity**, by *Theod. Chr. Siokos**. Ἀνεκοινώθη ὑπὸ τοῦ κ. Ἰωάνν. Ξανθάκη.

I. GENERALITIES

1. As it is known, «The Clock Paradox»¹ consists in the discordance of the results when the principles of the special theory of Relativity are applied without being taken into consideration the principles of the General Theory of Relativity.

«Let us consider¹ two clocks A and B of absolutely similar make, which are both initially at a relative rest with regard to each other. Let us apply for a short time a force F on the clock B, giving it a velocity U₀ at which it will be moved on an interval of time much longer than that which was required for the start, in order to travel over a distance h₀. At the end of this time, let us apply another Force F₂, in the contrary direction, which will compel the body B to move at a speed -U. And finally, when B approaches the body A, we shall apply another Force F₃, to the effect that the former becomes motionless with regard to A. (Diagram 1).



Since by hypothesis the interval of time T' and T'', required for the acceleration and deceleration of the clock B, are negligible in comparison with the time intervals of the uniform motion of B, moving at a constant

* ΘΕΟΔ. Χ. ΣΙΩΚΟΥ, Τὸ παράδοξον ὡρολόγιον τῆς γενικῆς θεωρίας τῆς Σχετικότητος.

¹ As it is contained in TOLMAN'S Relativity, Thermodynamics and Cosmology, 1934 VI Oxford, Clarendon Press.

velocity U we can apply the dilatation of time of the moving clock, which is given by the Special Theory of Relativity:

$$\Delta t_A = \Delta t_B \left(1 - \frac{U_0^2}{c^2}\right)^{-1/2} \simeq \Delta t_B \left(1 + \frac{U_0^2}{2c^2}\right), \quad U_0 \ll c$$

in which equation Δt_A , Δt_B represents the measurements of both clocks A and B during the total travel (going and returning) of the clock B.

Thus we have the conclusion that the clock B will indicate a smaller number of divisions than that of the clock A at the end of the preceding travel.

At first sight the conclusion—reached on the basis of the Special Theory of Relativity—does not seem to accord with the idea of Relativity of all motions, since it should be as well admitted, that the clock B remains constant and the clock A moves with a velocity $-U_0$ and returns with a velocity U_0 . If we take A as the clock in motion, then it seems as if the A should be the clock, which records the smallest number of divisions».

2. This phenomenon is what is known as «The Clock Paradox» and it is solved, up to this date, with the aid of the General Theory of Relativity, if we do not omit to take into consideration the lack of symmetry between the aspect of the clock A without force and the aspect of the clock B, as undergoing the influence of the Forces F_1 , F_2 , F_3 at the change of the relative motion of both clocks A and B.

Thus, on the basis of the General Theory of Relativity (the results of the measurements of an observer with acceleration and of another observer, undergoing the influence of the respective homogeneous gravity field, are the same) it is—up to this date—proved that the formula (1) is correct when considering the clock A as being in motion and as being under the influence of forces in order to remain constant.

3) We herewith give the theoretical proof of what precedes¹:

The clock B moving at a speed u with regard to the observer B, will have a time given by the equation (1):

If we consider the observer A as moving with regard to the observer B, then we have, on the basis of the special Theory of Relativity, as times, those given by the following equation:

$$\Delta t_B \simeq \Delta t_A \left(1 + \frac{U_0^2}{2c^2}\right) \quad (2)$$

¹ TOLMAN, The same is contained in the work in question, too.

And if T_B is the time during which the clock B is moving at a constant speed U , then the distance travelled over (Diagram 1) is:

$$2h_0 = U_0 T_B \quad (3)$$

And the deceleration during the change of the velocity from U_0 into $-U_0$ at the return of the body A will be:

$$g = \frac{2U_0}{T''_B} \quad (4)$$

in which equation T''_B represents the time during which the deceleration lasts.

On the basis of the General Theory of Relativity¹ for the change of the course instantaneously intervenes a gravity field of a deceleration $-g$ between the observers A and B at a distance h , which acts at a time interval T''_B .

And taken for granted that the simple Doppler's phenomenon gives the time intervals of the A and B observers, who are under a difference of potential of gravity field $\Delta\psi$

$$T''_A = T''_B \left(1 + \frac{\Delta\psi}{c^2}\right) = T''_B \left(1 + \frac{gh_0}{c^2}\right) \quad (5)$$

it follows that the equation (5) should give the differences of the measurements of the clocks A and B during the time intervals of the deceleration

Thus the equation (5), because of the equations (3) and (4), becomes:

$$T''_A = T'_B + \frac{U_0^2}{c^2} T_B \quad (6)$$

and therefore we shall have:

$$\Delta t_A = \Delta t_B \left(1 - \frac{U_0^2}{2c^2}\right) + T'_B + T''_B + T_B \frac{U_0^2}{c^2} + T'''_B, \quad (7)$$

$$T_B = \Delta t_B, \quad T'_B = T'''_B$$

in which: T' , T'' , T''' are the three times of the velocity change of the observer A. Thus we have, because of the smallness of the intervals of time T' , T'' , T''' as a time difference to the observer A and B:

$$\Delta t_A \cong \Delta t_B \left(1 + \frac{U_0^2}{2c^2}\right) \quad (8)$$

I. e. we have a relation similar to that of the equation (1).

Thus the phenomenon known in the General Theory of Relativity as the «Clock Paradox» is justified up to this date.

¹ TOLMAN, The same is contained in the work in question, too VI.

4. However, it continues being a «Paradox» phenomenon for the following reasons:

a) If the clocks will be replaced by similar men, then the man A «will grow old» sooner than the man B. This fact is contrary to the common and simple conception, which the ordinary man has about time: it would never be possible to us to know the age of our fellow men, as long as we would ignore for how long and at what a velocity they would travel. [If the man in question does not undergo a length contraction in addition, which would indirectly show the age (on the admission that all people of the same age should have the same volume)].

b) At all events the common sense of Relativity of the movements imposes that the observers A and B have the same rights, concerning the way of the representation of Nature's phenomena.

c) If the «Clock Paradox» really existed, then it would be evident that the symmetry^{1,2} of the formulae of Mechanics with regard to the conjugate quantities of the momentum-energy and of the co-ordinates of space, and time, would cease to be in force,

II. THE CLOCK PARADOX PHENOMENON IS LIFTED AND TAKEN AWAY.

Consequently this paradox should be lifted and taken away, but at the same time the General Principles of the Theory of Relativity must not cease existing, as long as they are sufficient to justify the Gravity field.

I. We remind that in another study³ we proved:

a) That the theorem exists and is valid: By the free fall of a body into the static field of forces F, because of the constancy of energy (a covariant quantity) of the body the covariant time intervals in all the points of the orbit are the same and equal to:

$$\Delta t_A^c = \Delta t_B \left(1 + \frac{U_0^2}{2c^2}\right) = \Delta t_B \left(1 + \frac{gh_0}{c^2}\right) \quad (9)$$

in which $U_0 = \sqrt{2gh_0}$ is the maximum velocity of the free fall.

¹ TH. CHR. SIOKOS, The angular momentum as a covariant derivation. *Technical Chronicles of Greece*. 1958 N° 414.

² TH. CHR. SIOKOS, Hamilton's Canonical Equations under tensor form. (To be published shortly in the *Technical Chronicles of Greece or Physical Review*).

³ TH. CHR. SIOKOS Length contraction and time dilation in the General Theory of Relativity. *Praktika of Academy of Athens*, vol. 33 (1958), p. 58 · 69.

Δt_B^c the covariant time interval, which is measured by the observer B.

Δt_A^c the same covariant time interval, measured by the motionless observer A.

b) That there is a basic difference between the observers A and B, from whom the one, the observer ready for a free fall (or motion) under the influence of the gravity field, whereas the observer A is in the *same* or in *another level of the field*, remaining immovable although under the influence of the force or reaction of the point of support¹.

c) That at the change of the situation of the observers A and B the formulae of the Theory of Relativity are also in force, i.e. the relation:

$$\Delta t_B^c \approx \Delta t_A^c \left(1 + \frac{u_0^2}{2c^2}\right) = \Delta t_A \left(1 + \frac{gh_0}{c^2}\right) \quad (10)$$

will exist.

2. Thus in the example of the Diagram 1, on the basis of what precedes, the observer B, in all the points of his orbit, will have the same covariant time interval, since his energy remains constant.

Being observed by the observer A, he will have again a constant covariant energy:

$$W_A = W_B \left(1 + \frac{gh'}{c^2} + \frac{u^2}{2c^2}\right) = W_B \left(1 + \frac{u_0^2}{2c^2}\right) = W_B \left(1 + \frac{gh'_0}{c^2}\right) \quad (11)$$

in which equation h'_0 is the total distance in which the Force F_1 is acting, giving an acceleration g and h' is the distance in which the force F_1 is acting with an acceleration g and with the velocity u .

Consequently, since the time covariant intervals are proportionate to the covariant energy¹, it results that the covariant time measured by the observer A will be that of the equation².

By the contrary observation of the motion, namely if the observer A is considered as movable and the observer B as immovable (by means of the action of the corresponding forces) the same formula (10) is again in force, i.e. we have the same classical phenomena of the special Theory of Relativity: each of the observers finds for the other one the same differences of covariant time.

It is to be noted here that the observers A_1, A_2, A_3, A_4 constitute a

¹ Principle of action and reaction.

² TH. CH. SIOKOS, Length contraction and time dilation op. cit.

system having the same covariant and contravariant time intervals with regard to themselves, whereas the observers B_1, B_2, B_3, B_4 , constitute another system, which has the same covariant and contravariant¹ time intervals with regard to themselves. The difference of both these systems is given by the similar difference of the two systems of the special Theory of Relativity, which are moved at a constant velocity U , i.e. the covariant time dilates and the covariant volume contracts to each one of the observers.

3. Consequently in this case is in force what was in force in the case of the pendulum of my mentioned study (1): the observers B_1 and A_1 though they apparently are in the same level of the field of forces and they have a zero relative velocity, nevertheless they present the fundamental difference that the field of forces of the Observer A_1 is annulled because of the force of reaction, which renders it immovable and consequently between the two observers A and B the formula (5) or (11) has to be applied.

The observers A_2 and B_2 have not any level difference but only a difference in velocity u_0 and consequently they, too, apply, as well as the observers A_4 and B_4 the relations of the special Theory of Relativity.

At last the observers at the action of the Force F_2 as having the same energy with regard to the observers at the action of the Force F_1 and F_3 , will have again the same time intervals, as the case is with the observers B_1 and A_4 .

4. It is noted here that: The principle of the Equivalence being in force and if the observers A_1 and B_1 were under the same temporal-spatial conditions while starting, then these conditions would remain interchangeable through the whole course of the observer B_1 , as far as a free fall is concerned, a fall during which the Gravity Field disappears (the point B_1 being included, as well) and consequently the matter of the Clock Paradox would not exist.

At the same time the admission that the force F_3 which causes the return of the motion, produces a potential existing between the observers A_1 and A_3 cannot be considered as well founded, since the potential which produces the velocity U_0 should be deducted. This is better shown on the example of the Diagram 2, which differs from the example of the diagram 1 by the fact that the velocity U_0 lasts for a time interval zero.

The body B , under the influence of the field of forces F_1 achieves its

¹ On account of the principle of Equivalence.

movement up to B_2 , when it obtains the velocity u_0 and afterwards under the influence of the field of forces F_2 decelerates the motion and inverts it to B_3 and at last it takes the velocity u_0 at the point B_4 , when again under the influence of the force $+F_1$, it comes back again to B and so on. Namely we have two fields of forces of contrary sign with a level zero at the points B_2 and B_3 , whereas the potential difference between B_1 and B_2 is equal and contrary to the potential difference between B_3 and B_2 .

We can have a practical application of the example of the Diagram 2

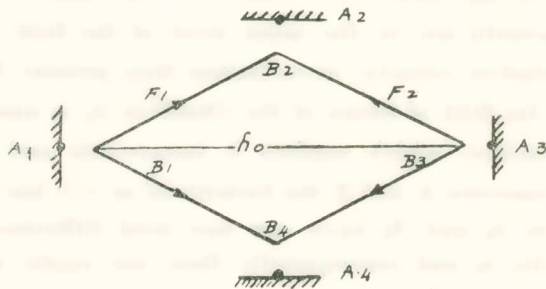


Diagram 2

in a body which falls from a height h_0 , but when it reaches the height $h_0/2$ another force acts (e.g. an elastic force), which decelerates the acquired velocity U_0 until the point B_1 , when once again the elasticity energy is given back and is changed into moving force and so on.

It is true that in this example the gravity field produces a potential difference between B_1 and B_3 equal to gh_0 , but because of the force of deceleration, in reality the level difference between B_1 and B_3 is zero, otherwise at the point B_3 a velocity equal to: $\sqrt{2gh_0}$ should exist and not zero, as the case is in the diagram 2 and 1.

The fact that the field of the speed reversion acts only at a time T'' , does not refuse the preceding statement, but it enforces it, as long as this hypothesis presupposes that the potential of B_2 in relation to A_3 is zero.

What is contained in this paragraph proves the fallacy of the admission of the justification of the «Clock Paradox», as this is up to this date admitted by the General Theory of Relativity.

5. The preceding statements have been founded on the basic admission that the observer's B energy, which is observed both by the observer B and A is constant during the whole course of his travel.

The same is in force, as well, when the motion is derived from any other kind of energy (chemical electromagnetic, nuclear) when we admit that the orbit or the travel is in a Quantic Form, according to Bohr's old Theory: The energy is constant in all points of the orbit.

And this because fundamentally the Theory of Relativity presupposes that the rest energies of the observers A and B remain constant and equal to one another. In the contrary case two observers under the same conditions of forces and velocity ought to have different measurements of space and time, depending on the difference of their mass. That is, in the case of change of rest energy during the motion, a proportionate change of the space-time measurement of the observers happens as a result.

6. When the observer B in the position B_1 under the action of a certain Force becomes motionless and is thus placed under the same mechanical conditions to that of the observer A_1 , then he will be found to have the same measurement results with those of the observer A_1 , and this because during his immobilisation he will change his energy (with regard to the observer A) from W_B into W_A (the difference of energy ($W_a - W_b$) will be taken into consideration, since the energies of the observers A and B — at their meeting — will be the same); this change of energy will involve a change of all his organs of measurement in such a way as to be in accordance with those of the observer A, as both these observers will be under the same conditions of field and velocity.

But if they were asked about the covariant measurement observations of B's preceding motion, each one of them would say for the other one the well known measurement observations of the Special Theory of Relativity.

The eventual admission that at the change of this energy the organs of his observations would conserve their measurements, is contrary to the idea of the relativity of motion, since the same would happen even for the observer A, if he would come to the observer's B position. Besides, this becomes more conceivable, if the identity of positions of the observers B and A would occur at the point A_2 and A_4 in which difference of velocity u_0 exists only.

7. The above mentioned conclusions derived from the mentioned study, which was chiefly based on the admission that the absolute time T of the General Theory of Relativity, expressed by Rieman's Geometry:

$$\sum_{\mu\nu} g_{\mu\nu} dx^\mu dx^\nu = -c^2 d\tau^2, \quad \mu, \nu = 1, 2, 3, 4, \quad dx^4 = icdt, \quad g_{\mu\nu} = 0 \text{ for } \mu \neq \nu \quad (12)$$

in which $g_{\mu\nu} = g_{\nu\mu}$ are the well known metrical tensors c , is the light velocity, is the same for all the observers.

Consequently, if we admit that the time of our life is this absolute times, we shall have a human conception about life - time and in accordance with that time, which Bergson wished¹: the time of life for all the observers is the same. What now concerns the time of measurements, this will represent in this case the time of a dream (!!!), with which the past will be indentified: A dream which will show in what manner each one of the observers will see the world, but without any one of them having the right to say that he is the privileged observer (movable or immovable, under the influence of a field of forces or of acceleration) with regard to the verification and expression of the Laws of Nature.

The previous hypothesis has been simply mentioned (if it is not discussed this is due to the fact that it is beyond the sphere of Physico-Mathematics) in order to show a solution of the «Clock Paradox», from the point of view of time - life.

8. The same results will take place in the case of the (contracovariante) temporal interval $\left(-i \frac{dx^4}{c}\right)$ being the conjugate of the energy $(-i c D_4)$. The (contracovariante) time of the observer B measured by A does not remain constant but changes from one point to another, in connection with the active gravity field, according to the relation $(I_3)^2$

$$-i c dx^4 = -g^{44} i c dx_4 \cong \left(1 - \frac{2gh}{c^2}\right) dt_B \left(1 - \frac{U_0^2}{c^2}\right)^{-1/2} = dt_A \quad (13)$$

where gh the potential of the gravity field
 U_0 the maximum velocity of the observer
 h_0 the maximum level of the gravity field
 g^{44} the metric tensor ($g^{\mu\nu} = \delta^{\mu\nu}$ for $\mu \neq \nu$).

Consequently, the average value of the temporal interval during the variable movement will be

$$\langle dt_A \rangle = \left(1 - \frac{gh_0}{c^2}\right) \left(1 + \frac{U_0^2}{2c^2}\right) d\tau = \left(1 - \frac{gh_0}{c^2}\right) \left(1 + \frac{gh_0}{c^2}\right) d\tau \cong d\tau \quad (14)$$

since the potential will be changing from h_0 to zero. Thus, the result is that the variable movement does not change the total contracovariante temporal interval of the observers A, B measured by B, A.

¹ BERGSON, Durée et simultanéité à propos de la Théorie d'Einstein. (Félix Alcan).

² It is a consenquence of (12).

Since, by supposition this temporal interval lasts for a little while in accordance with the movement of a constant velocity it follows that we have again the case of the Special Theory of Relativity, or the same, of the covariante temporal intervals. If there was no uniform movement (e.g. as in the case of (Diagr. 2) then the covariante temporal intervals change like the temporal intervals of the special Theory of Relativity, while the total contracovariante ones, remain unchanged.

9. Consequently the «Clock Paradox» does not exist, but the complete conception of the Relativity both of the motion and the gravity field is fully applied, (especially for the covariant quantities) as this is accepted by the General Theory of Relativity, as I have investigated and discussed in a relative study ¹.

But what is paradoxical and strange (in my opinion) is how up to this date has been omitted to be discussed and investigated the full application of the Theory of Relativity and the fundamental difference, which exists between two observers, who are in a relative rest and, at the same or at a different gravity level and of whom the one is stable (because of his staying on a support preventing his fall) and the other is free to fall: they are considered as two observers, for their covariant measurements, having a relative velocity to one another, equal to the corresponding one to the difference of potential of the observer free to fall, and of the stable observer, having a zero potential. In the above mentioned must be added the no complete discussion of the conjugate quantities of the coordinates X^μ : the covariant quantities of the momentum and energy D_μ .

APPENDIX

The preceding results have been achieved under the basic presupposition of the similarity of the observer's B acceleration to that of a field of gravity, where the observer's B position fixes also his potential energy. Thus the observer's B motion is considered as a periodical motion of the same energy, as this happens in the case of the pendulum.

In fact the acceleration may be resulted from another cause, too (e.g. from mass transformation into moving energy) and at the same time the cessation acceleration will depend on the observer's will. In this case the zero level (points of a constant velocity V_0) is determined by the

¹ TH. CHR. SIOKOS, Length contraction op. cit.

will and thus one might think that the measurements during the acceleration: I.e. we would have the phenomenon of the future influencing the past. On this matter we note:

1. The possibility of change of the time of acceleration, presupposes the existence of energy, under potential form (e.g. mass - energy) into the observer B.

2. Its similarity to an energy of a field of gravity was made in order to simplify the calculations.

3. As long as we shall not accept the similarity in question, we have to accept that in very small time intervals (of Quantic form) a small quantity of rest energy too is added to the observer B, until the latter acquires the constant velocity U_0 . But the addition of rest energy means a change, by small leaps, of the space - time measurements from the position A_1 to the position B_2 .

4. The same will take place at the return of the observer B, when we shall have a diminution of energy.

Consequently in both cases (similarity to a field of gravity or transformation of mass into cinetic energy) the observer B at his return to the system of co - ordinates of the observer A, will have lived the same interval of time as the observer A. The difference of both these cases consists in the first case that we have instantly the change of the energy of the observer B into those of the observer A without changing the rest energy (rest mass), whereas in the second case the change is made by leaps of energy of small quantities with the corresponding change of the rest energy.

Thus the observer's B will does not react on the result of the measurement of the past and both observers at their meeting, at one and the same system of coordinates, will ascertain that they have lived at the same time interval, since they will have the same quantity of energy, for the same mass. (The same takes place in the case of the Special Theory of Relativity, too, when neither of the observers is privileged¹ at their leaping from the one system of coordinates to the other).

Π Ε Ρ Ι Δ Η Ψ Ι Σ

1. Βάσει τῶν Ἀρχῶν τῆς Γενικῆς Θεωρίας τῆς Σχετικότητας, ὡς αὕτη μέχρις σήμερον ἐφαρμόζεται, παρατηρητῆς ἀναχωρῶν ἐκ τῆς Γῆς διὰ διαπλανητικὸν ταξίδιον μὲ ταχύτητα πλησιάζουσιν τὴν τοῦ φωτός καὶ ἐπιστρέφων εἰς τὴν γῆν θὰ ἔχη «ζήσει» πολὺ ὀλιγότερον τῶν συνομιλήκων του.

2. Τὸ φαινόμενον τοῦτο καλεῖται «παράδοξον ὠρολόγιον» καθόσον θὰ ἔδει βάζει τῆς γενικῆς ἰδέας περὶ Σχετικότητος καὶ οἱ ἐν τῇ Γῆ παρατηρηταὶ νὰ «ἔζων» ὀλιγώτερον τοῦ ταξιδεύοντος παρατηρητοῦ.

3. Διὰ τῆς παρουσίας μελέτης, στηριζομένης εἰς προγενεστέραν, (ἀνακοινωθεῖσαν ἐν τῇ Ἀκαδημίᾳ Ἀθηνῶν ὑπὸ τὸν τίτλον «Συστολὴ Μήκους καὶ διαστολὴ χρόνου εἰς τὴν Γενικὴν Θεωρίαν τῆς Σχετικότητος») ¹ ἀποδεικνύεται ὅτι:

α) Κατὰ τὴν διάρκειαν τοῦ ταξιδίου ὁ ταξιδεὺς παρατηρητῆς θὰ βλέπῃ τοὺς κατοίκους τῆς Γῆς νὰ γηράσκωσι ταχύτερον αὐτοῦ, ἐνῶ οἱ κάτοικοι τῆς Γῆς θὰ βλέπουν πάλιν τὸν ταξιδιώτην νὰ γηράσκῃ ταχύτερον αὐτῶν. Δηλαδή ἐφαρμόζονται τὰ γνωστὰ ἀποτελέσματα τῶν μετρήσεων χώρου καὶ χρόνου τῆς εἰδικῆς Θεωρίας τῆς Σχετικότητος.

β) Κατὰ τὴν ἐν τῇ Γῆ συνάντησίν των καὶ περαιτέρω διαβίωσίν των θὰ διαπιστοῦται ὅτι ἀμφότεροι ἔχουν ζήσει τὸ αὐτὸ χρονικὸν διάστημα καὶ ὅτι τὰ ὄργανα τῶν μετρήσεών των δὲν ὑπέστησαν μονίμως τὰς γνωστὰς φαινομενικὰς παραμορφώσεις τῆς εἰδικῆς Θεωρίας τῆς Σχετικότητος (συστολὴ μήκους, διαστολὴ χρόνου).

γ) Τὰ φαινόμενα ταῦτα παρουσιάζονται, διότι ὑφίσταται διαφορὰ ἐνεργείας μεταξὺ τοῦ παρατηρητοῦ τῆς Γῆς καὶ τοῦ ταξιδεύοντος κατὰ τὴν διάρκειαν τοῦ ταξιδίου, ἣτις διαφορὰ ἐνεργείας προκαλεῖ τὰς προηγουμένως ἀναφερθεῖσας συναλλοιωτικὰς χωροχρονικὰς μεταβολὰς τῆς εἰδικῆς Θεωρίας τῆς Σχετικότητος εἰς ἣν ἔχομεν $\chi^{\mu} = \chi_{\mu}$.

δ) Κατὰ τὴν συνάντησίν των ὅμως ἐπὶ ἐνὸς καὶ τοῦ αὐτοῦ συστήματος συντεταγμένων (π.χ. εἰς τὴν Γῆν), ἡ διαφορὰ αὕτη τῆς ἐνεργείας παύει ὑφισταμένη καὶ τὰ ὄργανα μετρήσεως ἀμφοτέρων τῶν παρατηρητῶν δεικνύουν τὰς αὐτὰς παρατηρήσεις καὶ αὕτω διαπιστώνεται ὅτι ἔζησαν τὸν αὐτὸν «χρόνον ζωῆς», ἡ δὲ παρατηρηθεῖσα φαινομενικὴ διαφορὰ τῶν μετρήσεων ὀφείλεται εἰς τὴν διαφορὰν ἐνεργείας τῶν δύο παρατηρητῶν.

4. Ἡ ἀπόδειξις τῶν προηγουμένων στηρίζεται κυρίως εἰς τὸ ὅτι μέχρι σήμερον δὲν ἐλήφθη ὑπ' ὄψιν ἀφ' ἐνὸς μὲν ὅτι Θεωρία τῆς Σχετικότητος ἰσχύει δι' «ὁμοίους» παρατηρητάς, δηλαδή τῆς αὐτῆς ἐν ἡρεμίᾳ μάζης καὶ ὅτι ἀφ' ἐτέρου δέον νὰ ληφθῶσιν ὑπ' ὄψιν καὶ τὰ συζυγῆ μεγέθη τῶν συντεταγμένων χώρου - χρόνου, δηλαδή αἱ ποσότητες κινήσεως - ἐνέργεια (διηρημένη διὰ c).

5. Τοιοῦτοτρόπως καὶ αἱ ἀρχαὶ τῆς Γενικῆς Θεωρίας τῆς Σχετικότητος ἐξακολουθοῦσιν ὑφιστάμεναι (ἐφ' ὅσον χρησιμεύουσι διὰ τὴν δικαιολογίαν τοῦ πεδίου βαρύτητος) καὶ ἡ Γενικὴ ἰδέα τῆς Σχετικότητος ἐφαρμόζεται καὶ συγχρόνως ἡ ἔννοια τοῦ «χρόνου ζωῆς» παραμένει, ὡς ὁ κοινὸς ἄνθρωπος τὴν παραδέχεται, (ὁ «χρόνος ζωῆς» εἶναι ἴσος πρὸς τὸν ἀπόλυτον χρόνον τῆς Γενικῆς Θεωρίας τῆς Σχετικότητος).

¹ Βλ. σ. 58 κ. ἐξ. τοῦ παρόντος τόμου.

ΧΗΜΕΙΑ. — Ἄρσυλαμινο-Ν-γλυκοζίται. Ἄνακ. II. Ν-γλυκοζίται τοῦ ἄρσανιλικοῦ ὀξέος¹, ὑπὸ Κίμ. Παναγοπούλου, Γεωργ. Καραμπογιᾶ καὶ Ἰφ. Σουχλέρη*. Ἄνεκοινώθη ὑπὸ τοῦ κ. Γεωργ. Ἰωακείμογλου.

Ἐκτίθεται ἐνταῦθα ἡ σύνθεσις τοῦ π-ἀραβινοζυλαμίνου, π-γλυκοζυλαμίνου, π-μαννοζυλαμίνου, π-γαλακτοζυλαμίνου, π-λακτοζυλαμίνου καὶ μαλτοζυλαμίνου φαινυλο-ἀρσονικοῦ ὀξέος δι' ἀπλῆς συμπυκνώσεως ἀραβινόζης, γλυκόζης, μαννόζης, γαλακτόζης, μαλτόζης καὶ λακτόζης μὲ ἀρσανιλικὸν ὀξύ. Αἱ ἐνώσεις αὗται δὲν ὑφίστανται τὴν κατὰ Amadori μετάρθεσιν ὑπὸ τὰς ἐφαρμοσθείσας συνθήκας, ἐν ἀντιθέσει πρὸς τοὺς ἄλλους ἀρσυλαμινογλυκοζίτας, οἱ ὅποιοι κατὰ κανόνα ὑφίστανται τὴν μετάρθεσιν ταύτην. Διὰ τῆς ὑπάρξεως ὅμως ἐξ ἀρχῆς καταλλήλων συνθηκῶν, ὅπως π.χ. παρουσίᾳ ὕδατος καὶ μηλονικοῦ ἐπτέρος ἢ χλωριούχου ψευδαργύρου ἢ ὀξεικοῦ ὀξέος, ἐλήφθησαν ἀπ' εὐθείας προϊόντα μετάρθεσεως Amadori.

Παρεσκευάσθησαν ἐπὶ πλέον τὰ τετρακετυλο- καὶ τὰ τετραβενζοϋλοπαράγωγα τῶν ἀνωτέρω ἄζωγλυκοζιτῶν, τῶν ὁποίων δίδονται φυσικαὶ καὶ χημικαὶ τινες σταθεραί.

* *

Αἱ χημειοθεραπευτικαὶ ιδιότητες τῶν παραγῶγων τοῦ ἀρσενικοῦ εἶναι γνωσταὶ ἀπὸ πολλῶν χρόνων, ἡ ἐφαρμογὴ δὲ τούτων εἰς τὴν καθόλου θεραπευτικὴν ἤτο ἐξαιρετικῶς εὐρεῖα παρὰ τὰς τοξικὰς ιδιότητας αὐτοῦ καὶ τῶν πλείστων παραγῶγων του.

Πολλὰ προσπάθειαι κατεβλήθησαν κατὰ καιροὺς διὰ τὴν σύνθεσιν ἐνώσεων ἀρσενικοῦ, ἰδιαίτερος μάλιστα ὀργανικῶν μὲ τὸν σκοπὸν, ὅπως ἐλαττωθῶν αἱ τοξικαὶ ιδιότητες τούτου, ἀντιστοίχως δὲ νὰ παραμένουν αἱ θεραπευτικαί. Τὸ ὄνομα τοῦ Ehrlich κατέχει τὴν πρώτην θέσιν εἰς τὴν προσπάθειαν ταύτην. Οὗτος μὲ πολλὰς, ἐπιμόνους καὶ μακροχρονίους προσπαθείας συνέθεσεν ἀρκετὰς ἑκατοντάδας ἐνώσεων τοῦ ἀρσενικοῦ, ἐλάχισται ὅμως ἐκ τούτων εἶχον τὰς ἀνωτέρω ἐπιδιωκομένας ιδιότητας.

Μεταξὺ τῶν ἐνώσεων τοῦ ἀρσενικοῦ αἱ ὁποῖαι εὐρέως ἐμελετήθησαν εἶναι καὶ τὸ π-ἀμινοφαινυλοαρσονικὸν ὀξύ ἢ ἀρσανιλικὸν ὀξύ. Τὸ ὀξύ τοῦτο ἰδίως εἰς τὴν μορφήν τοῦ μετὰ νατρίου ἄλατος, δηλαδὴ τῆς ἀτοξύλης, ἔχει ἀξιόλογον φαρμακολογικὴν δράσιν, παρουσιάζει ὅμως συγχρόνως ἠδύξημένην τοξικότητα. Ἡ τελευταία αὕτη ιδιότης ὀφείλεται ἀφ' ἐνός μὲν εἰς τὴν εὐκόλον διάσπασίν του, ἀφ' ἑτέρου δὲ εἰς τὴν παρουσίαν τῆς NH₂ ὁμάδος, ἡ ὁποία εἶναι φαρμακολογικῶς δραστική, διότι ἀναστέλλει ἐνζυμοχημικὰς τινὰς ἀντιδράσεις ἰδιαίτερος μάλιστα τοῦ αἱμοποιητικοῦ συστήματος.

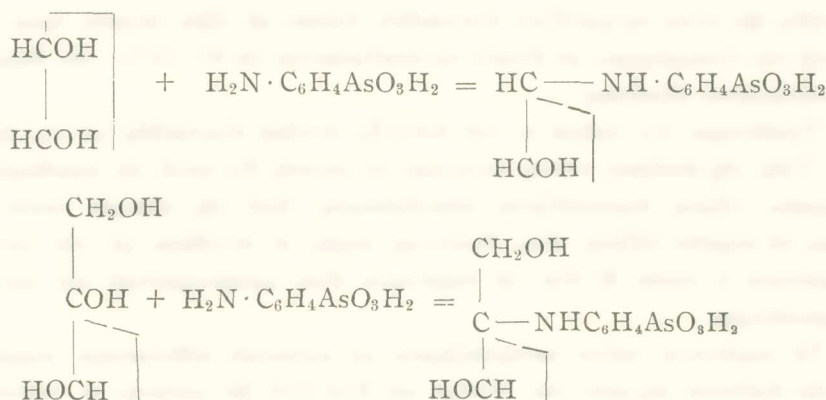
Πολλὰ παράγωγα τοῦ ἀρσανιλικοῦ ὀξέος παρεσκευάσθησαν μὲ σκοπὸν τὴν ἐξαφάνισιν τῶν ἀνεπιθυμητῶν τούτων ἐνεργειῶν.

¹ Ἐκ τῶν Βιολογικῶν Ἐργαστηρίων Ἀθηνῶν.

* KIM. PANAGOPOULOS, G. KARABOYAS, I. SOUCLERI, Arsanilic acid - N - Glucosides.

Προσπάθειαι επίσης κατεβλήθησαν πρὸς παρασκευὴν ἀντιγόνων τινῶν περιεχόντων συνεζευγμένον ἀρσανικὸν ὄξύ. Τὰ σεσημασμένα αὐτὰ ἀντιγόνα δι' ἀρσενικοῦ ἐχρησιμοποιήθησαν ἀπὸ τὴν Σχολὴν τῶν Landsteiner, Haurowitz καὶ Heidelberger διὰ τὴν μελέτην ἀνοσοχημικῶν ἀντιδράσεων. Ταῦτα περιέχουν τὴν ρίζαν τοῦ $\cdot\text{NC}_6\text{H}_4\text{AsO}_3\text{H}_2$ συνεζευγμένην μὲ δραστικούς πολυσακχαρίτας ἀπομονωθέντας ἀπὸ διαφόρους μικροοργανισμούς.

Μὲ ἀπώτερον σκοπὸν τὴν μελέτην ἀναλόγων ἀντιδράσεων προέβημεν εἰς τὴν σύνθεσιν τῶν N-γλυκοζιτῶν τοῦ ὄξeos τούτου. Ἐνταῦθα ἐχρησιμοποιήθη ἡ μέθοδος τῆς ἀπ' εὐθείας συμπυκνώσεως τῆς ἀμινοενώσεως μὲ μονο- ἢ δισακχαρίτας περιέχοντας ἐλευθέραν :CO ὁμάδα. Ἀπὸ τῆς πλευρᾶς ταύτης ἐξαιρετικὸν ἐνδιαφέρον παρουσιάζει τὸ γεγονός ὅτι τόσον αἱ ἀλδόζαι ὅσον ἀκόμη καὶ αἱ κετόζαι, ὅπως π. χ. ἡ φρουκτόζη, ἀντιδρῶν εὐκόλως μὲ διαφόρους πρωτοταγεῖς καὶ δευτεροταγεῖς ἀμίνας πρὸς σχηματισμὸν τῶν ἀντιστοιχῶν N-γλυκοζιτῶν κατὰ τὴν ἀντίδρασιν



Τὸ ἀρσανικὸν ὄξύ ἀντιδρᾷ εὐχερῶς ἐπίσης μὲ γλυκοζαμίνην, ἀκετυλο-N-γλυκοζαμίνην, γαλακτοζαμίνην καὶ γλυκουρονικὸν ὄξύ. Περὶ τούτων ὅμως θὰ ἀσχοληθῶμεν ἀλλοῦ δεδομένου ὅτι τώρα εὐρισκόμεθα εἰς τὸ στάδιον τοῦ ἐλέγχου τῶν ἐν λόγω ἐνώσεων.

Ἡ μέθοδος αὕτη εἶναι ἀπὸ πολλοῦ γνωστή, πρῶτος δὲ ὁ Schiff (1) ἐπεχείρησε τὴν συμπύκνωσιν γλυκόζης καὶ ἀνιλίνης, οἱ δὲ Irvine καὶ οἱ συνεργάται του (2) ἀπέδειξαν ὅτι τὸ παράγωγον τῆς συμπυκνώσεως ταύτης ἔχει N-γλυκοζιτικὴν σύνταξιν.

Ἡ συμπύκνωσις αὕτη, ταχυτάτη καὶ ἀπλουστάτη, δύναται νὰ γίνη παρουσίᾳ οἰοῦδήποτε διαλυτικοῦ μέσου. Ἐκ τῶν διαφόρων ὅμως δοκιμῶν εὐρέθη ὅτι αἱ κατώτεραι ἀλκοόλαι εἶναι προτιμότεραι.

Διάφοροι καταλύται δύνανται ἐπίσης νὰ χρησιμοποιηθῶν, ὅπως τὸ H, τὸ NH_2Cl (3), τὸ NaHCO_3 (4) καὶ ἄλλοι. Αἱ ἀποδόσεις εἶναι συνήθως μεγάλαι, πολ-

λάκεις δὲ καὶ ποσοτικά, ἐπηρεαζόμεναι ὅμως συνήθως ἀπὸ τὴν παρουσίαν μικρῶν ποσοτήτων ὕδατος καὶ ἀλκοόλης.

Περὶ τῶν εἰδικῶν συνθηκῶν αἱ ὁποῖαι ὑφίστανται εἰς τὰς ἀντιδράσεις ταύτας, ἀνεφέρθημεν ἤδη ἀλλαχοῦ (5).

Ὡρισμένοι ἀζωογλυκοζῖται παρασκευασθέντες ὑφ' ἡμῶν παρουσιάζουν τὸ φαινόμενον τοῦ πολυστροφισμοῦ. Ἄλλοι ὅμως ὄχι. Ἐπὶ τοῦ σημείου τούτου δέον ἐνταῦθα νὰ τονισθῇ ὅτι N-γλυκοζῖται τῶν δευτεροταγῶν ἀρωματικῶν ἀμινῶν δὲν παρουσιάζουν πολυστροφισμὸν λόγῳ τῆς ἡλαττωμένης ἀλκαλικότητος τῆς NH-ὁμάδος.

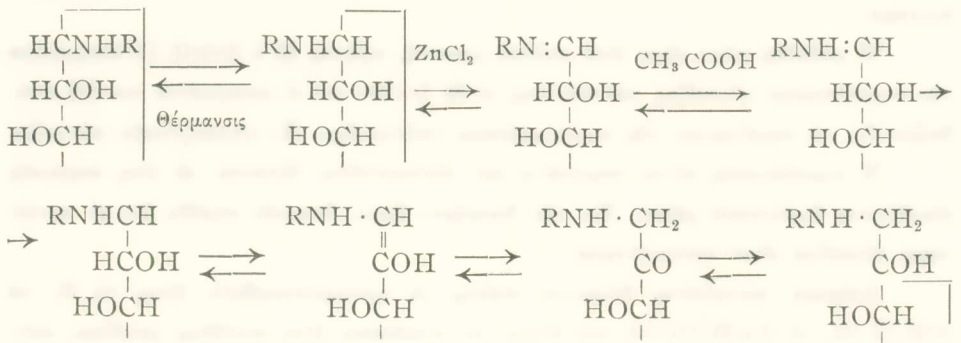
Οἱ N-γλυκοζῖται οἱ περιγραφόμενοι ἐνταῦθα εἶναι σταθεροὶ εἰς τὴν θερμοκρασίαν δωματίου καὶ εἰς ἀσθενῶς ὄξινα διαλύματα. Διασπῶνται ὅμως ταχύτατα εἰς ἀλκαλικά διαλύματα συναρτήσῃ τοῦ pH τοῦ περιβάλλοντος καὶ εἰς θερμοκρασίαν 80°.

Ἡ ὑδρόλυσις τῶν γλυκοζιτῶν τούτων μὲ ὄξεα, βάσεις ἢ φορμαλδεῦδην ἀποδίδει τὸ ἀρχικὸν σάκχαρον καὶ τὴν ἀμίνην.

Οἱ ἐν λόγῳ ἀζωογλυκοζῖται περιέχουν εἰς τὸ μόριόν των τὴν -NH-ὁμάδα. Δὲν ἐμελετήθη, ἐὰν οὔτοι σχηματίζουν ἀλατοειδεῖς ἐνώσεις μὲ ὄξεα, γεγονός ὅμως εἶναι ὅτι κατὰ τὴν ὀγκομέτρησιν μὲ ἄλκαλι καταναλίσκονται τὰ 67-70% τοῦ θεωρητικῶς ἀπαιτουμένου ἀλκάλους.

ὑποθέτομεν ὅτι τμημά τι τοῦ AsO_3H_2 ἀντιδρᾷ ἀλατοειδῶς μὲ τὴν ὁμάδα ·NH. ὑπὲρ τῆς ἀπόψεως ταύτης συνηγορεῖ τὸ γεγονός ὅτι κατὰ τὸν προσδιορισμὸν τοῦ σημείου τήξεως παρουσιάζεται ἀπανθράκωσις. Ἀπὸ τῆς πλευρᾶς λοιπὸν τοῦ ἐλέγχου, τὸ σημεῖον τήξεως εἶναι ἀπολύτως σαφές, ἐν ἀντιθέσει μὲ τὴν ὀπτικήν στροφικότητα ἢ ὁποῖα δι' ὅλα τὰ παράγωγα εἶναι χαρακτηριστικὴ καὶ πάντοτε ἀναπαραγώγιμος.

Τὰ παράγωγα ταῦτα κατεργαζόμενα μὲ μηλονικὸν αἰθυλεστέρα συμφώνως πρὸς τὴν ἀνάλογον τεχνικὴν τῶν Hodge καὶ Rist (10) δὲν φαίνεται νὰ ὑφίστανται μετὰθεσιν Amadori, δηλ. ἀντίδρασιν ἢ ὁποῖα ὑποτίθεται ὅτι εἶναι γενικὴ ἀντίδρασις τῶν γλυκοζυλαμινῶν. Παράγωγα ὅμως μετὰθέσεως κατὰ Amadori λαμβάνονται, ἐὰν ἢ σύνθεσις γίνῃ ἐξ ἀρχῆς εἰς ὕδωρ καὶ κατόπιν προσθήκης $ZnCl_2$, μηλονικοῦ αἰθυλεστέρος ἢ ὄξεικοῦ ὄξεος κατὰ τὴν ἀντίδρασιν τῶν Smith καὶ Anderson (6)



Ἡ ἐκ νέου δημιουργία νέας CO ομάδος θὰ προκαλέσῃ σύζευξιν ταύτης μὲ νέαν RNH_2 , ἐὰν βεβαίως αὕτη ἀπαντᾷ ἐν περισσεΐα, ὅποτε θὰ σχηματισθῆ ἐν διπαράγωγον καὶ τριπαράγωγον, ὡς ἄλλωστε ἔχει δείξει ὁ Erickson (7). Διὰ νὰ γίνῃ λοιπὸν μετάθεσις Amadori δέον ὅπως τὰ εἰς τὸ C_1 καὶ C_2 ἄτομα ὑδρογόνου εἶναι ἐλεύθερα.

Κατόπιν τῶν ἀνωτέρω τὰ παράγωγα τῆς γλυκόζης καὶ μαννόζης θὰ δώσουν τὸ αὐτὸ προϊόν Amadori, ἐνῶ ἡ γαλακτόζη θὰ δώσῃ παράγωγον τῆς ταγατόζης.

Τὰ ληφθέντα παράγωγα τῶν διαφόρων ὑφ' ἡμῶν χρησιμοποιηθέντων σακχάρων ἀκετυλοῦνται καὶ βενζοῦλιοῦνται πρὸς ἀντίστοιχα πολυακετυλο- καὶ πολυβενζοῦλοπαράγωγα ὅπερ ἐμφαίνει τὴν ἀμινογλυκοζιτικὴν δομὴν.

Ὅλα τὰ N-γλυκοζιτικὰ παράγωγα τὰ ἐκτιθέμενα ἐνταῦθα δὲν ἀνάγουν ἐν ψυχρῷ τὰ διαλύματα Benedict καὶ Fehling. Ἐν θερμῷ ἐπίσης δὲν ἀνάγουν τὸ ὑγρὸν Benedict, ἐνῶ ἀνάγουν τὸ ὑγρὸν Fehling. Τοῦτο ὀφείλεται εἰς ἡξημένην ὑδρόλυσιν λόγῳ τῆς λίαν ἡξημένης ἀλκαλικότητος τοῦ ὑγροῦ Fehling. Ἀντιθέτως τὸ κατὰ τὴν μετάθεσιν Amadori λαμβανόμενον προϊόν τῆς δεσοξυφρουκτόζης ἀνάγει ἐν ψυχρῷ τὸ διάλυμα Fehling καὶ τὸ ἀντιδραστήριον Kuhn τῆς διχλωροφαινοϋλοϊνδοφαινόλης.

Ὅλα τὰ παράγωγα ὑδρολύονται εἰς ἀλκαλικὸν περιβάλλον ἀποδίδοντα τὸ ἀρχικὸν σάκχαρον. Τοῦτο εἶναι μία ἐπὶ πλέον ἔνδειξις ὅτι ταῦτα δὲν εἶναι οὔτε βάσεις τοῦ Schiff οὔτε προϊόντα μετάθεσεως κατὰ Amadori.

Εἰς τὸν κάτωθι πίνακα περιλαμβάνονται τὰ διάφορα παράγωγα, τὰ μελετηθέντα καὶ συντεθέντα ὑφ' ἡμῶν μὲ τὰς ληφθείσας χαρακτηριστικὰς σταθεράς των.

ΠΙΝΑΞ Ι

Φυσικὰ σταθερὰ καὶ ιδιότητες τῶν N-γλυκοζιτῶν τοῦ ἀραωνικοῦ ὀξέος.

Ἄζωγλυκοζίτης $\text{R} = \text{C}_6\text{H}_4\text{AsO}_3\text{H}_2$	Κρυσταλλικὴ μορφή	ἀπόδοσις %	Σημ. τήξ.	$[\alpha]_D^{23}$
1 - RNH - ἀραβινοζίτης . . .	πίνακες	97	192° - 195°	+ 142 → 103
1 - RNH 2.3.5τριακετυλοαραβινοζίτης . . .	ἄμορφον πρίσματα	83	155° - 160°	—
d - RNH γλυκοζίτης . . .	πρίσματα	93	172°	+ 63 → 17°
d RNH 2.3.4.6 τετρακετυλογλυκοζίτης . . .	ἄμορφον	70	163	+ 48°
d - RNHa τετραβενζοῦλογλυκοζίτης . . .	δαλώδης μάζα	98	—	— 17°
1. Δεοξυ-1-RNH D-φρουκτόζη	πρίσματα	52	182°	110°
d - RNH - γαλακτοζίτης . . .	πίνακες	96	169°	— 112°
d - RNH - μαννοζίτης . . .	βελόνες	91	208°	— 142°
d. RNH - λακτοζίτης . . .	θύσανοι	94	202°	79°
d - RNH - μαλτοζίτης . . .	θύσανοι	91	214°	29

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟΝ ΜΕΡΟΣ

L-αραβινοζυλαμινοφανινλαρσονικόν οξύ: 5,1g αραβινόζης έναιωροῦνται εἰς 70 ml ἀλκοόλης. Εἰς τὸ μείγμα προστίθεται 7,5g. ἀρσανιλικῆς οἰξέος, ἀναταράσσονται καὶ τίθενται μὲ κάθετον ψυκτῆρα ἐντὸς ζέοντος ὑδρολύτρου ἐπὶ 60'. Κατὰ τὴν ψύξιν ἀποβάλλεται κρυσταλλικὸς ὁ *d*-αραβινοζίτης. Τίθεται εἰς ψυγεῖον ἐπὶ 24 ὥρας πρὸς πλήρη κρυστάλλωσιν. Διηθεῖται, πλύνεται ἢ κρυσταλλικὴ μάζα μὲ ψυχρὰν ἀλκοόλην καὶ αἰθέρα καὶ ξηραίνεται εἰς ξηραντῆρα. Ἀπόδοσις 11,3 (97%) ἀχροὶ λάμποντες πίνακες: σημ. τήξεως 192° - 195° $[\alpha]_D^{220} = 104$ μετὰ 24 ὥρας (C=1% εἰς μεθυλικὴν ἀλκοόλην).

Ἀνάλυσις.

Υπολογισθέν διὰ $C_{11}H_{16}NO_7As$ N=4,01 As=21,4 C₅H₁₀O₅=42,8
εὐρεθὲν N=4,07 As=21,8 C₅H₁₀O₅=42,2.

Ἡ καθαρότης τοῦ σκεύασματος δύναται νὰ καθορισθῇ ἐπακριβῶς διὰ τῶν συνήθων μεθόδων προσδιορισμοῦ τῶν ἀναγόντων σακχάρων. Οἱ N-γλυκοζίται ὑδρολύονται ποσοτικῶς. Τὸ ἐλευθερωθὲν σάκχαρον ἀνάγει τὸ ὑγρὸν Fehling. Ἡ ἐφαρμοσθεῖσα μέθοδος προσδιορισμοῦ τοῦ σακχάρου ἔχει ὡς κάτωθι:

100 mg τοῦ N-γλυκοζίτου φέρονται ἐντὸς φιάλης Erlenmeyer καὶ έναιωροῦνται εἰς 20 ml. Fehling A. B. προστίθενται 10 ml. ὕδατος. Ἡ Erlenmeyer θερμαίνεται ἐπὶ ἀμμολούτρου μέχρι βρασμοῦ εἰς τὸν ὅποιον καὶ παραμένει ἀκριβῶς 5', ψύχεται εἰς 20°, προστίθενται 5 ml. προσφάτου διαλύματος KJ 12,5% καὶ 4 ml. 3*n* H₂SO₄. Τὸ ἐλευθερωθὲν ἰώδιον ὀγκομετρεῖται μὲ 0,1*n*. Na₂S₂O₃ μὲ δείκτην ἄμυλον.

Ὁ κάτωθι τύπος δίδει τὴν αραβινόζην.

$$(\alpha - \beta) \tau = \text{mg αραβινόζης.}$$

ἐνθα α = ml 0,1*n*. Na₂S₂O₃ καταναλωθέντα διὰ 20 ml τοῦ ὑγροῦ.

β = » » » » διὰ τὸ σκεῦσμα.

τ = » Τίτλος τοῦ Fehling εἰς σάκχαρον.

Ὁ N-αραβινοζίτης οὔτος εἶναι διαλυτὸς εἰς ἀλάλια καὶ πυριδίνην, ὀλίγον διαλυτὸς εἰς ὕδωρ καὶ C₂H₅OH, διαλυτὸς εἰς CH₃OH. Κρυσταλλοῦται μὲ 1/2 μορ. ὕδατος τὸ ὅποιον ἀποδίδει κατὰ τὴν θέρμανσιν εἰς 90° - 95°.

Δὲν δίδει τὰς ἀντιδράσεις τῶν ἰσογλυκοζυλαμινῶν καὶ δὲν ἀντιδρᾷ μὲ ὄξιον διάλυμα π. διμεθυλαμινοβενζαλδεύδης.

L. 2.3.4. τριακετυλοαραβινοζυλαμινοφανινο-4-αρσονικόν οξύ: 5g *L*-αραβινοζυλαμινοφανινο-4-αρσονικῆς οἰξέος διαλύονται εἰς 70 ml. ἀνύδρου πυριδίνης, ψύχονται εἰς 0° καὶ προστίθενται 20 ml. ὀξεικοῦ ἀνυδρίτου ὀλίγον κατ' ὀλίγον καὶ ὑπὸ ἀνάδευσιν. Τὸ μείγμα ἀκολούθως ἀφίνεται εἰς θερμοκρασίαν τοῦ δωματίου ἐπὶ δύο

ήμέρας. Τέλος τίθεται επί μίαν ώραν εις υδρολόουτρον 60°. Τò διάλυμα ρίπτεται έν συνεχεία εις 250 ml. τηκομένου πάγου υπό ανάδευσιν, όποτε άρχονται καταπίπτουσαι νιφάδες τοϋ τριακετυλοπαραγώγου. Συλλέγεται τò αποβαλλόμενον ίζημα και διαλύεται εις 100 ml. αιθέρος. Συμπυκνούται μέχρι 40 ml. και τίθεται εις ψυγεΐον, όποτε αποβάλλονται λευκοί κρύσταλλοι λίαν διαλυτοί εις άλκοόλην. Άνακρυστάλλωσις από όξεικόν αιθυλεστέρα μετά προσθήκην πετρελαιοϋ αιθέρος. Άπόδοσις 6,7g (83 0/0).

Τò παράγωγον κρυσταλλούται με έν μόριον πυριδίνης μη απομακρυνόμενον μετά θέρμανσιν.

Σημ. τήξεως 155° - 160° $[\alpha]_D^{22} = -43^\circ$ (C=2 0/0 εις άλκοόλην).

Άνάλυσις:

Υπολογισθέν δια C₁₇H₂₂NO₁₀AsC₅H₅N N=5,04 As=13,5
Εύρεθέν N=5,16 As=12,6

d-γλυκοζυλαμινο-4-φαινυλαρσονικόν όξύ: 12g άρσανιλικού όξέος διαλύονται έντός 250 ml. άλκοόλης. Προστίθενται 16g γλυκόζης και 0,4g NH₄ Cl. Τò μείγμα τίθεται έντός θερμοϋ υδρολόουτροϋ 80°. Η πορεία τής αντιδράσεως παρακολουθεΐται δια τοϋ έλέγχου τής παρουσίας τής άρωματικής αμινομάδος με αντιδραστήριον π. διμεθυλαμινοβενζαλδεϋδης κατá Ehrlich.

Η έξάφάνισις τής αντιδράσεως τής π.διμεθυλαμινοβενζαλδεϋδης έμφαίνει πλήρη μετατροπήν τοϋ άρσανιλικού όξέος εις τόν αντίστοιχον N. γλυκοζίτην.

Κατá τήν παραμονήν εις τò υδρολόουτρον άρχεται αποβαλλόμενος ό N-γλυκοζίτης, ό όποϊος είναι δυσδιάλυτος εις ύδωρ. Άφήνεται εις ψυγεΐον επί μίαν νύκτα. Εΐτα διηθεΐται. Πλύνεται τò ίζημα με ψυχράν άλκοόλην και αιθέρα και ξηραίνεται εις ξηραντήρα κενού.

Άπόδοσις: 31g (93 0/0) μικρά λάμποντα πρίσματα.

Σημ. τήξεως 172° $[\alpha]_D^{23} = -63^\circ \rightarrow -17$ (C = 1.0 0/0 εις άλκοόλην).

Άνάλυσις:

Υπολογισθέν δια C₁₂H₁₈O₈NAs N=3,70 As=19,8 C₆H₁₂O₆=47,5
Εύρεθέν N=3,65 As=19,9 C₆H₁₂O₆=47,0

2.3.4.6. τετρακετυλο-*d*-γλυκοζυλαμινοφαινυλο-4-αρσονικόν όξύ: 5g τοϋ άνωτέρω παρασκευάσματος L-γλυκοζυλαμινοφαινυλο-4-αρσονικού όξέος έναιροϋνται έντός 50 ml. άνύδρου πυριδίνης. Ψύχονται εις 0° και προστίθενται 20 ml. όξεικού άνυδρίτου όλίγον κατ' όλίγον και υπό ανάδευσιν. Τò μείγμα άκολούθως αναταράσσεται επί 30' και αφήνεται εις τήν θερμοκρασίαν τοϋ δωματίου επί 24ωρον. Έν συνεχεία αποχύνεται εις 250g τετριμμένου πάγου υπό λεπτήν ροήν και έντονον ανάδευσιν. Ο τετρακετυλο-N-γλυκοζίτης αποχωρίζεται έν τοϋ διαλύματος εις άμορ-

φον μάζαν. Συλλέγεται τὸ παραμένον ἴζημα, διαλύεται εἰς 40 ml. θερμῆς ἀλκοόλης. Τίθεται εἰς ψυγεῖον ἐπὶ 48 ὥρας ὅποτε ἀποβάλλεται κρυσταλλικὸν ἴζημα. Διηθεῖται καὶ τίθεται εἰς ξηραντήρα κενοῦ.

Ἐπίδοσις: 7,0 g (70 %).

Εἶναι διαλυτὸν εἰς τοὺς πλείστους ὀργανικοὺς διαλύτες, ἀδιάλυτον ὅμως εἰς τὸ ὕδωρ καὶ τὸν πετρελαϊκὸν αἰθέρα.

Σημ. τήξεως $163^{\circ} [\alpha]_{\text{D}}^{21} = +48^{\circ}$ εἰς ἀλκοόλην.

Ἐνάλυσις:

Ἐπολογισθὲν διὰ $\text{C}_{20}\text{H}_{26}\text{O}_{12}\text{NAs}$ N=2,57 As=13,8

Εὐρεθὲν N=2,42 As=14,0

2.3.4.6. τετραβενζοῦλο - γλυκοζυλαμινοφαινυλο - 4 - αρσονικὸν ὀξύ: 9g τοῦ γλυκοζυλαμινοφαινυλο - 4 - αρσονικοῦ ὀξέος διαλύονται εἰς 70 ml. πυριδίνης ἀνύδρου, ψύχονται εἰς 0° καὶ προστίθενται 16 ml. βενζοῦλοχλωρίδιον ὀλίγον κατ' ὀλίγον καὶ ὑπὸ ἀνάδευσιν. Ἡ βενζοῦλωσις προχωρεῖ βραδέως οὕτως, ὥστε μόνον μετὰ 40' ἄρχεται ἀποβαλλομένη ὕδροχλωρικὴ πυριδίνη. Τὸ μείγμα ἀφήνεται ἐπὶ 24ωρον εἰς τὴν θερμοκρασίαν τοῦ δωματίου, ἔπειτα ἀποχύνεται ὑπὸ μικρὰν ροὴν εἰς παγωμένον ὕδωρ, ὅποτε ἀποβάλλεται σιροπιώδης μάζα. Αὕτη λειοτριβεῖται μὲ πάγον. Ἀπομακρύνεται ὁ πάγος καὶ τὰ παγόνερα. Τὸ σιροπιώδες προϊόν διαλύεται εἰς αἰθέρα. Ἡ αἰθερική στιβάς πλύνεται μὲ ὕδωρ μέχρι οὐδετέρας ἀντιδράσεως καὶ ξηραίνεται μὲ ἀνύδρον Na_2SO_4 . Διηθεῖται ταχέως καὶ ἐξατμίζεται ὁ αἰθὴρ εἰς συνήθη θερμοκρασίαν, ὅποτε ἀποβάλλεται ὑαλώδης μάζα διαλυτὴ εἰς τοὺς περισσότερους ὀργανικοὺς διαλύτες.

Ἐπίδοσις 17,8 (98 %). Ἐνακρυστάλλωσις: Τὸ προϊόν διαλύεται εἰς ὀξεικὸν αἰθυλεστέρα θερμόν, προστίθεται διπλάσιος ὄγκος $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ καὶ συμπυκνοῦται ἐν κενῷ μέχρι 60 ml. Κατὰ τὴν ψύξιν τὸ τετραβενζοῦλοπαράγωγον ἀποβάλλεται εἰς κρυσταλλικὴν μάζαν.

Ἐνάλυσις

Ἐπολογισμὸς διὰ $\text{C}_{40}\text{H}_{34}\text{O}_{12}\text{NAs}$ N=1,77

Εὐρεθὲν N=1,66.

L. Deoxu - I ἄρσενοξυφαινυλο N - D - φρουκτιόζη. Ἡ ἔνωσις αὕτη εἶναι παράγωγον τῆς μεταθέσεως κατὰ Amadori, ἢ ὁποῖα ἀντιστοιχεῖ εἰς τὸ γλυκοζυλαμινοφαινυλο - 2 - αρσονικὸν ὀξύ καὶ τὸ ἀντίστοιχον παράγωγον τῆς μαννόζης. Αἱ ἔνωσεις αὗται τῆς γλυκόζης καὶ μαννόζης θερμαινόμεναι εἰς ἀλκοόλην καὶ ὕδωρ καὶ παρουσιάζουν μηλονικοῦ αἰθυλεστέρος δὲν φαίνεται νὰ ὑφίστανται τοιαύτην μετατροπὴν. Ἐὰν ὅμως ἡ προσπάθεια γίνῃ ἐπὶ γλυκόζης ἢ μαννόζης καὶ ἄρσανικοῦ ὀξέος παρουσιάζει ὕδατος καὶ ZnCl_2 , τότε ἡ λαμβανομένη ἔνωσις εἶναι προϊόν μεταθέσεως Amadori (9).

18g D-γλυκόζης διαλύονται εις 5 ml. ύδατος· προστίθενται 21g αρσανιλικού οξέος, 1 ml. CH_3COOH πυκνού και 0,3g. ZnCl_2 . Το μείγμα τίθεται εις ζέον υδρόλουτρον επί μίαν ώραν. Μετά την ψύξιν το τήγμα διαλύεται εις όλίγον θερμην αλκοόλην. Μετά παραμονήν εις ψυγετον αποβάλλεται κρυσταλλική μάζα ύποκιτρίνη· ανακρυστάλλωσις από όλίγην αλκοόλην. Απόδοσις 19g (52 %) κίτρινοι κρύσταλλοι. Ανάγει το ύγρον Fehling εν ψυχρῳ, δίδει την αντίδρασιν τῶν ισογλυκοζυλαμινῶν με 2,6-διχλωροφαινολινοδοφαινόλην, μετατρέπει εις HgCl_2 εις Hg_2Cl_2 και ανάγει εν ψυχρῳ διάλυμα σιδηρικοανιουχουκαλίου εις 0,1n NaOH συμφώνως προς την μέθοδον Borsook (11).

Σημ. τήξεως $182^\circ [\alpha]_{\text{D}}^{18} = 110^\circ$ (C=1 % εις 0.1n HCl)

Ανάλυσις.

Υπολογισθὲν διὰ $\text{C}_{12}\text{H}_{16}\text{O}_8\text{NAs}$ N = 3,74 As = 19,8

Εύρεθὲν N = 3,82 As = 19,1.

d-γαλακτοζυλαμινοφαινυλο-4-αρσονικὸν οξύ: 18g γαλακτόζης διαλύονται εις 20 ml. H_2O · προστίθενται σταγόνες 3N H_2SO_4 μέχρι pH 4,0, εν συνεχείᾳ δὲ προστίθενται 22g αρσανιλικού οξέος διαλελυμένου εις 250 ml. θερμῆς αλκοόλης. Το μείγμα αναταράσσεται επί 4 ώρας εις θερμοκρασίαν 22° . Ακολούθως αφήνεται εις ψυγετον επί 2 ήμέρας. Το αποβληθὲν κρυσταλλικὸν ἴζημα διηθεῖται, πλύνεται με όλίγον ψυχράν αλκοόλην και αιθέρα. Απόδοσις 32g (96 %).

Σημ. τήξεως $163-169^\circ [\alpha]_{\text{D}}^{25} = -112^\circ$ εις πυριδίνην.

Ανάλυσις διὰ $\text{CH}_{12}\text{H}_{18}\text{NO}_8\text{As}$ N = 3,72 As = 19,8 $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 = 47,5$

Εύρεθὲν N = 3,69 As = 19,2 $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 = 47,1$.

d-μαννοζυλαμινοφαινυλο-4-αρσονικὸν οξύ. Τοῦτο παρεσκευάσθη διὰ τῆς αὐτῆς τεχνικῆς ὡς και περιγράφεται διὰ τὸ γαλακτοζοπαράγωγον.

Ἐκ 3,6g μαννόζης ἐλήφθησαν 7,1g ἀπόδοσις 91 %, πίνακες τετραγωνικοί.

Σημ. τήξεως $200^\circ-208^\circ [\alpha]_{\text{D}}^{22} = -142^\circ$ εις πυριδίνην.

Ανάλυσις.

Υπολογισθὲν διὰ $\text{C}_{12}\text{CH}_{18}\text{NO}_8\text{As}$ N = 3,72 As = 19,8 $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 = 47,5$

Εύρεθὲν N = 3,43 As = 18,9 » = 47,0.

Ἡ ἔνωσις αὕτη κατεργαζομένη εν θερμῳ με αλκαλικὸν διάλυμα και παρουσιάζει ZnCl_2 και μηλονικὸ ἔστέρος δὲν φαίνεται να ὑφίσταται μετάθεσιν κατὰ Amadori.

Λακτοζυλαμινοφαινυλο-4-αρσονικὸν οξύ. 34,2g λακτόζης διαλύονται εις 10 ml. ὕδωρ. Προστίθεται 1,5g χλωριούχου ἀμμωνίου. Ἐν συνεχείᾳ 22g αρσανιλικού οξέος διαλελυμένου εντὸς 250 ml. αλκοόλης. Το μείγμα τίθεται εις ζέον υδρόλουτρον μέχρι διαλύσεως (3') και εν συνεχείᾳ αναταράσσεται επί 60' εις την θερμοκρα-

σίαν τοῦ δωματίου. Κατὰ τὴν διάρκειαν τῆς ἀναταράξεως ἀποβάλλονται στίλβοντα πινακίδια τοῦ ἀντιστοίχου N- γλυκοζίτου. Ἀφήνεται ἐπὶ μίαν νύκτα εἰς τὴν θερμοκρασίαν τοῦ ἐργαστηρίου καὶ ἐν συνεχείᾳ εἰς ψυγεῖον ἐπὶ 24 ὥρας. Τὸ ἀποβληθὲν κρυσταλλικὸν ἴζημα διηθεῖται, πλύνεται μὲ ψυχρὰν ἀλκοόλην καὶ αἰθέρα καὶ ξηραίνεται ἐν συνεχείᾳ εἰς ξηραντήρα κενοῦ. Ἀπόδοσις 51g (94 %) στίλβοντες πίνακες.

Σημ. τήξεως 202° (ἀπανθράκωσις) $[\alpha]_D^{20} = 79^\circ$ εἰς πυριδίνην

Ἀνάλυσις :

Ὑπολογισθὲν διὰ $C_{18}H_{28}O_{13}NAs$ N = 2,60 As = 13,86

Εὐρεθὲν N = 2,42 As = 13,71

d-μαλτοζυλαμινοφαινυλο - 4 - αρσονικὸν ὀξύ. Τοῦτο παρεσκευάσθη κατὰ τὴν τεχνικὴν τὴν ἐφαρμοσθεῖσαν διὰ τὸ ἀντίστοιχον λακτοζυλαμινοφαινυλοαρσονικὸν ὀξύ.

Ἀπὸ 17,1g μαλτόζης ἐλήφθησαν 24g τοῦ ἀντιστοίχου γλυκολύτου, κρύσταλλοι ἄμορφοι.

Ἀπόδοσις 91 %.

Σημ. τήξεως 214°, $[\alpha]_D^{22} = 29^\circ$ εἰς πυριδίνην

Ἀνάλυσις :

Ὑπολογισθὲν διὰ $C_{18}H_{38}O_{13}NAs$ N = 2,60 As = 13,86

Εὐρεθὲν N = 2,84 As = 13,54*

SUMMARY

Direct condensation of arsanilic acid with various carbohydrates in alcohol or aqueous alcohol at low temperatures were used to synthesize the following compounds having N - glucoside configuration :

- 1 - arabinosylaminophenyl - 4 - arsonic acid
- 1 - triacetyl arabinosylaminophenyl - 4 - arsonic acid.
- 1 - glucopyranosylaminophenyl - 4 - arsonic acid
- 1 - 2.3.4.6. tetracetylglucosylaminophenyl - 4 - arsonic acid.
- 1 - 2.3.4.6. tetrabenzoylglucosylaminophenyl - 4 - arsonic acid.
- 1 - Deoxy - 1 - arsanilyl - N - d. fructose.
- d - galactosylaminophenyl - 4 - arsonic acid.
- d - mannosylaminophenyl - 4 - arsonic acid.
- α - Lactosylaminophenyl - 4 - arsonic acid.
- 1 - maltosylaminophenyl - 4 - arsonic acid.

* ΣΗΜ. Εἰς τὸν τακτικὸν Καθηγητὴν τῆς Ὄργανικῆς Χημείας καὶ Ἀκαδημαϊκὸν Κον Λεων. Ζέροβαν ἐκφράζω τὰς θερμοτέρας μου εὐχαριστίας διὰ τὰς πολυτίμους συμβουλὰς του, ἀνευ τῶν ὁποίων θὰ ἦτο προβληματικὴ ἢ καλὴ διεξαγωγὴ τῆς παρούσης ἐργασίας.

Ἐπίσης εὐχαριστῶ θερμοῶς τὸν ἑκτακτὸν Καθηγητὴν κ. Ἐλ. Στᾶθην διὰ τὴν ἐπεξεργασίαν μεθόδου προσδιορισμοῦ τοῦ ἄρσενικοῦ.

If the reactants are condensed at the reflux temperature of the solvent b-N-glucosides are formed.

The compounds do not undergo the Amadori rearrangement, but when condensation begins in the presence of acetic acid and zinc chloride the product is an Amadori compound.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. SCHIFF, Liebigs annalen der Chemie **154**, 1870, 30.
 2. IRVINE - GILMOUR, J. Chem. Soc. **93**, 1908 - 95, 1429. 1910, 1545.
 3. R. KUHN - STRÖBELE, Ber. **70**, 1937, 773.
 4. BERGER, LEE, J. Org. Chem. **11**, 1946, 75.
 5. ΚΙΜ. ΠΑΝΑΓΟΠΟΥΛΟΣ, Α. ΚΟΒΑΤΣΗΣ, Β' Πανελλ. Χημ. Συνέδριον 1956.
 6. SMITH ANDERSON, J. Org. Chem. **19**, 1955, 965.
 7. ERICKSON, J. Am. Chem. Soc. **77**, 1955, 2839.
 8. MASAMUNE, Chem. Abst. **49**, 1955, 3279.
 9. B. HELFERICH - W. PORTZ, Chem. Ber. **86**, 1953, 606.
 10. HODGE - RIST, J. Am. Chem. Soc. **75**, 1953, 316.
 11. BORSOOK, ABRAMS, LOWN, J. Biol. Chem. **215**, 1955, 111.
-