



ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

Ο προσδιορισμός και η αξιολόγηση της “ψηφιακής νοημοσύνης” ως εργαλείο ενδυνάμωσης των ψηφιακών δεξιοτήτων του ανθρώπινου δυναμικού: Μια ολοκληρωμένη προσέγγιση για τον επαγγελματικό προσανατολισμό και την ανάπτυξη ικανοτήτων

ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΜΠΑΡΜΠΟΥΤΙΔΗΣ

Δίπλωμα Πολιτικού Μηχανικού, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Σχολή Πολυτεχνική, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, 1999
Master of Science in Logistics and Supply Chain Management,
Cranfield University, School of Management, Centre for Logistics & Transportation,
UK, 2001

ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ

(Υποβλήθηκε για την εκπλήρωση των απαιτήσεων του
ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΟΥ ΔΙΠΛΩΜΑΤΟΣ
ΣΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ)

Τριμελής Συμβουλευτική Επιτροπή:
Εμμανουήλ Στειακάκης, Καθηγητής, Επιβλέπων
Μαρία Βλαχοπούλου, Καθηγήτρια, Μέλος
Αλέξανδρος Χατζηγεωργίου, Καθηγητής, Μέλος

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 2023



SCHOOL OF INFORMATION SCIENCES
DEPARTMENT OF APPLIED INFORMATICS

Defining and assessing “digital intelligence” as a tool to strengthen digital skills of human resources: A holistic approach for career guidance and competence building

GEORGE BARBOUTIDIS

Dipl. Eng. In Civil Engineering, Aristotle University of Thessaloniki, School of
Technology, Civil Engineering Department, 1999
Master of Science in Logistics and Supply Chain Management,
Cranfield University, School of Management, Centre for Logistics & Transportation,
UK, 2001

DOCTORAL THESIS

(Submitted for the fulfilment of the requirements of the Degree of DOCTOR OF
PHILOSOPHY IN APPLIED INFORMATICS)

Advisory Committee:

Emmanouil Stiakakis, Professor, Supervisor
Maria Vlachopoulou, Professor, Member
Alexander Chatzigeorgiou, Professor, Member

THESSALONIKI 2023

Επταμελής Εξεταστική Επιτροπή:

Εμμανουήλ Στειακάκης, Καθηγητής του Τμήματος Εφαρμοσμένης Πληροφορικής της Σχολής Επιστημών Πληροφορίας του Πανεπιστημίου Μακεδονίας, Επιβλέπων.

Μαρία Βλαχοπούλου, Καθηγήτρια του Τμήματος Εφαρμοσμένης Πληροφορικής της Σχολής Επιστημών Πληροφορίας του Πανεπιστημίου Μακεδονίας, μέλος Τριμελούς Συμβουλευτικής Επιτροπής.

Αλέξανδρος Χατζηγεωργίου, Καθηγητής του Τμήματος Εφαρμοσμένης Πληροφορικής της Σχολής Επιστημών Πληροφορίας του Πανεπιστημίου Μακεδονίας, μέλος Τριμελούς Συμβουλευτικής Επιτροπής.

Χρήστος Γεωργιάδης, Καθηγητής του Τμήματος Εφαρμοσμένης Πληροφορικής της Σχολής Επιστημών Πληροφορίας του Πανεπιστημίου Μακεδονίας.

Φώτιος Κίτσιος, Καθηγητής του Τμήματος Εφαρμοσμένης Πληροφορικής της Σχολής Επιστημών Πληροφορίας του Πανεπιστημίου Μακεδονίας.

Βασιλική Βράνα, Καθηγήτρια του Τμήματος Οργάνωσης και Διοίκησης Επιχειρήσεων της Σχολής Οικονομίας και Διοίκησης του Διεθνούς Πανεπιστημίου Ελλάδος.

Βαγγέλης Σαπρίκης, Αναπληρωτής Καθηγητής του Τμήματος Διοικητικής Επιστήμης και Τεχνολογίας της Σχολής Οικονομικών Επιστημών του Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας.

Στην οικογένειά μου

Talent wins games, but teamwork and **intelligence** win championships.

Michael Jordan

The true sign of **intelligence** is not knowledge but imagination.

Albert Einstein

Πίνακας Περιεχομένων

Πίνακας Περιεχομένων	vi
Ευχαριστίες	x
Δημοσιεύσεις	xi
Περίληψη	xii
Abstract	xiv
Κατάλογος Εικόνων	xvi
Κατάλογος Πινάκων	xix
Κατάλογος συντομογραφιών	xxii
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1	23
ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟ ΘΕΜΑ ΤΗΣ ΔΙΑΤΡΙΒΗΣ	23
1.1 Γενικά	23
1.2 Αιτιολόγηση της επιλογής του θέματος	24
1.3 Σκοπός της διατριβής και ερευνητικοί στόχοι	26
1.4 Συνεισφορά της διατριβής	27
1.5 Βασική Ορολογία	30
1.5.1 Ψηφιοποίηση – ψηφιακοποίηση	30
1.5.2 Ψηφιακός μετασχηματισμός	32
1.5.3 Ψηφιακή οικονομία	33
1.5.4 Γνωστική επιστήμη	33
1.6 Διάρθρωση της διατριβής	34
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2	36
ΙΚΑΝΟΤΗΤΕΣ ΣΤΟ ΨΗΦΙΑΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ	36
2.1 Ψηφιακό περιβάλλον	36
2.1.1 ΤΠΕ και ψηφιακή επανάσταση	37
2.1.2 Διείσδυση του Διαδικτύου	40
2.1.3 Από την εικονική πραγματικότητα στο metaverse	42
2.1.4 Συμπερασματικές διαπιστώσεις	44
2.2 Διερεύνηση όρων και εννοιών ψηφιακής ικανότητας	44
2.2.1 Ψηφιακός εγγραμματισμός	46
2.2.2 Ψηφιακή ικανότητα	49
2.2.3 Ψηφιακές δεξιότητες	52
2.3 Πλαίσια Ψηφιακών Δεξιοτήτων	54

2.3.1 Πλαίσιο του Eshet	54
2.3.2 Πλαίσιο των Van Deursen και Van Dijk	55
2.3.3 Πλαίσιο DigComp	58
2.3.4 Άλλα πλαίσια ψηφιακών δεξιοτήτων – ικανοτήτων	66
2.3.5 Κριτική των πλαισίων	71
2.4 Από τις λειτουργίες στις δεξιότητες	73
2.5 Παράγοντες που επηρεάζουν την ψηφιακή ικανότητα	76
2.6 Δείκτες μέτρησης των ψηφιακών επιδόσεων	78
2.6.1 Δείκτης ψηφιακής οικονομίας και κοινωνίας DESI	78
2.6.2 IMD World Digital Competitiveness Ranking (WDCR)	79
2.6.3 Δείκτης Networked Readiness Index (NRI)	80
2.6.4 Δείκτης ICT Development Index (IDI)	81
2.7 Ψηφιακή ικανότητα και ψηφιακός μετασχηματισμός	82
2.8 Η απαίτηση για ψηφιακή ικανότητα	83
2.8.1 Ψηφιακή Ατζέντα 2020	84
2.8.2 Ψηφιακή Πυξίδα 2030	85
2.8.3 Βίβλος Ψηφιακού Μετασχηματισμού 2020-2025	86
2.9 Ψηφιακές ανισότητες	89
2.9.1 Ψηφιακό χάσμα	89
2.9.2 Ψηφιακή φτώχεια	90
2.10 Σύνοψη κεφαλαίου	91
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3	94
ΣΚΕΨΗ – ΓΝΩΣΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ – ΝΟΗΜΟΣΥΝΗ	94
3.1 Η διαδικασία της σκέψης	95
3.1.1 Σκέψη	95
3.1.2 Η νευροβιολογία της σκέψης	98
3.1.3 Σκέψη - γνωστική λειτουργία και νοημοσύνη	100
3.2 Νοημοσύνη	102
3.2.1 Ορισμός	102
3.2.2 Θεωρίες νοημοσύνης	104
3.2.3 Μέτρηση νοημοσύνης	111
3.2.4 Συμπερασματικές παρατηρήσεις	113
3.3 Γνωστικές λειτουργίες στο ψηφιακό περιβάλλον	114

3.4 Από τις δεξιότητες στη νοημοσύνη	122
3.4.1 Υπολογιστική σκέψη	124
3.4.2 Προσέγγιση DQ Institute	126
3.4.3 Η έννοια της ‘Ψηφιακής Νοημοσύνης’	128
3.5 Σύνοψη κεφαλαίου	130
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4	132
ΨΗΦΙΑΚΗ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗ	132
4.1 Ερευνητικά ερωτήματα	132
4.2 Μεθοδολογία έρευνας	134
4.2.1 Επιλογή μεθόδου και ερευνητικού εργαλείου	134
4.2.2 Κριτήρια και τρόπος επιλογής του δείγματος	135
4.2.3 Ζητήματα δεοντολογίας συλλογής δεδομένων	140
4.2.4 Σχεδιασμός τεστ και διεκπεραίωση	141
4.3 Συλλογή και ανάλυση δεδομένων	146
4.3.1 Δημογραφικά στοιχεία	146
4.3.2 Χρήση ψηφιακών συσκευών και μέσων	147
4.3.3 Ανάλυση δεδομένων	149
4.4 Αποτελέσματα	154
4.4.1 Εγκυρότητα και αξιοπιστία	154
4.4.2 Απάντηση του 1ου ερευνητικού ερωτήματος	154
4.4.3 Απάντηση του 2ου ερευνητικού ερωτήματος	160
4.5 Σχολιασμός αποτελεσμάτων	162
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5	167
ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΗΝ ΨΗΦΙΑΚΗ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ	167
5.1 Ερευνητικά ερωτήματα	167
5.2 Μεθοδολογία έρευνας	168
5.2.1 Επιλογή μεθόδου και ερευνητικού εργαλείου	168
5.2.2 Κριτήρια και τρόπος επιλογής του δείγματος	170
5.2.3 Ζητήματα δεοντολογίας συλλογής δεδομένων	171
5.2.4 Σχεδιασμός τεστ και διεκπεραίωση	171
5.3 Συλλογή και ανάλυση δεδομένων	174
5.3.1 Δημογραφικά στοιχεία	174
5.3.2 Στοιχεία χρήσης τεχνολογικών μέσων και εφαρμογών	177

5.3.3 Ανάλυση δεδομένων	178
5.4 Αποτελέσματα	182
5.4.1 Εγκυρότητα και αξιοπιστία	182
5.4.2 Επιλογή στατιστικής μεθόδου	182
5.4.3 Παραμετρική ανάλυση δεδομένων	183
5.4.4 Πρώτο ερευνητικό ερώτημα: επίδραση του παράγοντα της ‘ηλικίας’	186
5.4.5 Δεύτερο ερευνητικό ερώτημα: επίδραση του παράγοντα του ‘μορφωτικού επιπέδου’	189
5.4.6 Τρίτο ερευνητικό ερώτημα: επίδραση του παράγοντα της ‘ειδικότητας’	192
5.4.7 Τέταρτο ερευνητικό ερώτημα: επίδραση της ‘χρήσης της τεχνολογίας’	197
5.5 Σχολιασμός αποτελεσμάτων	208
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6	213
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ – ΣΥΜΒΟΛΗ ΤΗΣ ΔΙΑΤΡΙΒΗΣ	213
6.1 Συμπεράσματα	213
6.2 Περιορισμοί της διατριβής	216
6.3 Επίτευξη στόχων διατριβής	218
6.4 Συμβολή της διατριβής	221
6.5 Προτάσεις για περαιτέρω έρευνα	225
Βιβλιογραφία	228
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α	253
ΤΑ ΚΟΙΝΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ ΟΡΙΣΜΩΝ ΤΗΣ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗΣ	253
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β	259
ΤΕΣΤ ΨΗΦΙΑΚΗΣ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗΣ	259
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ	287
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΙΚΑΝΟΤΗΤΩΝ DIGCOMP	287
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ	298
ΠΕΡΙΓΡΑΦΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΡΕΥΝΑΣ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΙΚΑΝΟΤΗΤΩΝ DIGCOMP	298

Ευχαριστίες

Το ταξίδι της εκπόνησης της διδακτορικής διατριβής ολοκληρώθηκε, προσφέροντας μου ανεκτίμητες εμπειρίες, μέσα από μια μακρά και συστηματική διαδικασία. Μια διαδικασία που είχε ως αποτέλεσμα να μου ανοίξει νέες προοπτικές, ερευνητικές και επαγγελματικές, αλλά ταυτόχρονα να με ενδυναμώσει ως άτομο, δοκιμάζοντας συχνά την επιμονή, τη θέληση, την αυτοσυγκράτηση και την πειθαρχία μου.

Οφείλω να εκφράσω τις βαθύτερες ευχαριστίες μου στον επιβλέποντα καθηγητή της διδακτορικής μου διατριβής, Καθηγητή του Τμήματος Εφαρμοσμένης Πληροφορικής του Πανεπιστημίου Μακεδονίας, κ. Εμμανουήλ Στειακάκη, για την εξαιρετική επιστημονική υποστήριξη, τη συστηματική και μεθοδική επιμέλεια, τις σωστές επιλογές και κατευθύνσεις, την εμπιστοσύνη και ενθάρρυνση καθ' όλη τη διάρκεια της συγγραφής. Κυρίως όμως, θα ήθελα να τον ευχαριστήσω για τη δυνατότητα που μου έδωσε να εμφολωθώ σε άγνωστα για μένα ερευνητικά μονοπάτια, τολμώντας να με εμπιστευτεί να διεξάγουμε την έρευνα και να εισάγουμε την πρωτότυπη έννοια της ψηφιακής νοημοσύνης.

Θα ήθελα επίσης να ευχαριστήσω θερμά τα μέλη της τριμελούς συμβουλευτικής επιτροπής, την Καθηγήτρια κ. Μαρία Βλαχοπούλου και τον Καθηγητή κ. Αλέξανδρο Χατζηγεωργίου, για την πολύτιμη συνεισφορά τους στην ερευνητική πορεία της διατριβής με χρήσιμες συμβουλές και οδηγίες, τη θετική παρουσία και ενθαρρυντική ανταπόκρισή τους, καθώς και την αгаστή συνεργασία τους.

Τέλος, δεν θα μπορούσα να μην εκφράσω 'αμέτρητα' ευχαριστώ στους ανθρώπους της οικογένειάς μου, που όλα αυτά τα χρόνια τους στέρησα πολύτιμο χρόνο και προσοχή και που χωρίς την υποστήριξή τους δεν θα τα είχα καταφέρει.

Λένα, Γιάννη, Τρύφων, σας ευχαριστώ!

Δημοσιεύσεις

Δημοσιεύσεις σε διεθνή περιοδικά με κριτές:

Stiakakis, E., & Barboutidis, G. (2022): Exploring the construct of the new way of thinking in the digital environment. *Behaviour & Information Technology*, 41(13), 2779-2795. <https://doi.org/10.1080/0144929X.2021.1949042>

Taylor & Francis

[Impact Factor (3.320), Scimago (Q1), SJR (0.700), H-INDEX (81), Scopus CiteScore (5.9)]

Barboutidis, G., & Stiakakis, E. (2023). Identifying the factors to enhance digital competence of students at Vocational Training Institutes. *Technology, Knowledge and Learning*. <https://doi.org/10.1007/s10758-023-09641-1>

Springer

[Impact Score (4.44), Scimago (Q1), SJR (1.138), H-INDEX (25)]

Επιστημονικά συνέδρια με κριτές:

Barboutidis, G., Stiakakis, E., Kitsios, F., & Kamariotou, M. (2018). Proposing a new dynamic framework of digital skills: A bottom-up approach. In C. Zopounidis (Ed), *Proceedings of the 7th International Symposium and 29th National Conference on Operational Research* (pp. 111-115)

Barboutidis, G., Stiakakis, E., & Vlachopoulou, M. (2018). Building a digital skills framework: a bottom-up approach. Research in Progress. In *The 12th Mediterranean Conference on Information Systems (MCIS), Corfu, Greece, 2018*.

Κεφάλαια σε συλλογικούς τόμους:

Barboutidis, G., & Stiakakis, E. (2022). Digitization and International Development: A Descriptive Analysis of the Networked Readiness Index in Eight European Union Countries. In N.E. Myridis, (Ed), *Poverty and Quality of Life in the Digital Era* (pp. 53-79). SpringerBriefs in Well-Being and Quality of Life Research. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-04711-4_3

Περίληψη

Η ευρεία εξάπλωση των ψηφιακών τεχνολογιών, η ένταση του νέου ψηφιακού περιβάλλοντος και οι επιπτώσεις τους στο ευρύτερο οικονομικό-κοινωνικό περιβάλλον, αποτελούν ένα επίκαιρο και κρίσιμο ζήτημα. Η παρούσα διατριβή εστιάζει στην οριοθέτηση και τον προσδιορισμό της ‘ψηφιακής νοημοσύνης’, με στόχο την απόκτηση και εφαρμογή δεξιοτήτων στο ψηφιακό περιβάλλον και τη δημιουργία ψηφιακά εγγράμματων πολιτών. Η διατριβή ανταποκρίνεται σε αυτή την ερευνητική ανάγκη και επικεντρώνεται στην κατανόηση των επιπτώσεων της εκτεταμένης χρήσης ψηφιακών τεχνολογιών στον τρόπο σκέψης, την ανάγκη προσαρμογής του ανθρώπου στο περιβάλλον αυτό και των παραγόντων που επηρεάζουν την ανάπτυξη των σχετικών ικανοτήτων. Για τον σκοπό αυτό, τεκμηριώνει βιβλιογραφικά την έννοια της ‘ψηφιακής νοημοσύνης’ που αντιπροσωπεύει τον νέο τρόπο σκέψης στο ψηφιακό περιβάλλον, ως σύνθεση στοιχείων της ‘Υπολογιστικής Σκέψης’ και της ‘Ψηφιακής Χρήσης και Συμπεριφοράς’. Σύμφωνα με τη διατριβή, ένας ‘ψηφιακά νοήμων’ άνθρωπος έχει την ικανότητα να χρησιμοποιεί ορθά την ψηφιακή τεχνολογία, μπορεί να κατανοήσει και να αναπτύξει κατάλληλη (online) συμπεριφορά και είναι ικανός να αντιμετωπίζει περίπλοκα προβλήματα στο ψηφιακό περιβάλλον.

Για τη διερεύνηση της ψηφιακής νοημοσύνης πραγματοποιήθηκε, το χρονικό διάστημα 01/04/2019 – 17/05/2019, έρευνα ερωτηματολογίου σε μαθητές της Α’ Λυκείου, ακολουθώντας τη δειγματοληπτική μεθοδολογία της PISA. Στο πλαίσιο της διατριβής αναπτύχθηκαν δεκατέσσερα πρωτότυπα τεστ αξιολόγησης των στοιχείων της ψηφιακής νοημοσύνης. Στην έρευνα συμμετείχαν 956 μαθητές/-τριες Α’ Λυκείου και η στατιστική επεξεργασία των αποτελεσμάτων πραγματοποιήθηκε με τη διερευνητική ανάλυση παραγόντων (Exploratory Factor Analysis – EFA) και τον συντελεστή γραμμικής συσχέτισης του Pearson.

Από την ανάλυση προκύπτει το μοντέλο της ‘ψηφιακής νοημοσύνης’ που προτείνει η διατριβή, σύμφωνα με το οποίο αποτελείται από πέντε ομάδες ικανοτήτων: (1) λογική συλλογιστική, αλγόριθμοι και αξιολόγηση, (2) αφαίρεση, αποσύνθεση και μοτίβα & γενίκευση, (3) ψηφιακή συναισθηματική νοημοσύνη και ψηφιακή επικοινωνία, (4) ψηφιακή ασφάλεια και ψηφιακή προστασία, (5) ψηφιακή ταυτότητα, ψηφιακή χρήση, ψηφιακός εγγραμματισμός και ψηφιακά δικαιώματα.

Παράλληλα, η διατριβή μελέτα τον τρόπο με τον οποίο οι παράγοντες ηλικία, χρήση της τεχνολογίας, μορφωτικό επίπεδο και εξειδίκευση του ατόμου, επηρεάζουν την

απόκτηση των ψηφιακών ικανοτήτων. Για τον σκοπό αυτό, υιοθετήθηκαν οι κατευθυντήριες οδηγίες του ευρωπαϊκού πλαισίου ικανοτήτων DigComp και αναπτύχθηκε ένα πρωτότυπο εργαστηριακό εργαλείο αξιολόγησης των πέντε ομάδων ικανοτήτων του πλαισίου. Η αξιολόγηση πραγματοποιήθηκε σε 116 σπουδαστές Επαγγελματικής Κατάρτισης Ενηλίκων και για την στατιστική επεξεργασία των αποτελεσμάτων εφαρμόστηκε η μέθοδος της παραμετρικής στατιστικής ανάλυσης One Way ANOVA και t-tests, καθώς και η εκ των υστέρων σύγκριση με τη διόρθωση Bonferroni. Τα αποτελέσματα καταδεικνύουν ότι οι περιοχές ικανοτήτων επηρεάζονται με διαφορετικό τρόπο από τους εξεταζόμενους παράγοντες και συγκεκριμένα: η πρώτη περιοχή ικανοτήτων (εγγραμματισμός πληροφοριών και δεδομένων) επηρεάζεται από τους παράγοντες ‘κατοχή και χρήση Η/Υ’ και ‘χρήση Διαδικτύου’, η δεύτερη (επικοινωνία και συνεργασία) επηρεάζεται από την ‘ηλικία’, την ‘ειδικότητα’ και την ‘κατοχή και χρήση έξυπνων κινητών τηλεφώνων’, η τρίτη (δημιουργία ψηφιακού περιεχομένου) από το μορφωτικό επίπεδο και τέλος η πέμπτη (επίλυση προβλημάτων) επηρεάζεται από τον παράγοντα ‘κατοχή και χρήση Η/Υ’.

Η συμβολή της διατριβής έγκειται στο ότι προσδιορίζει ένα καινούριο και πρωτοπόρο όρο με τη διατύπωση ενός εννοιολογικού σχήματος που περιγράφει με σαφήνεια τα χαρακτηριστικά της ψηφιακής νοημοσύνης. Τα ευρήματα γεφυρώνουν το βιβλιογραφικό κενό σχετικά με την υιοθέτηση της ψηφιακής νοημοσύνης, ως απαραίτητη προϋπόθεση για την επιτυχημένη προσαρμογή του ανθρώπου στο αναδυόμενο ψηφιακό περιβάλλον και την ισότιμη συμμετοχή του στην ψηφιακή εποχή και έχουν θεωρητικές επιπτώσεις που αναπτύσσονται σε τρεις άξονες: (i) τη μελέτη και την κατανόηση της έννοιας και της δομής της ψηφιακής νοημοσύνης, (ii) την ανάλυση των στοιχείων που την αποτελούν και (iii) την ανάπτυξη μιας μεθοδολογικής προσέγγισης για τη δημιουργία ενός εργαλείου μέτρησης της ψηφιακής νοημοσύνης. Στο πρακτικό επίπεδο οι επιπτώσεις της διατριβής εντοπίζονται σε τρεις τομείς: (i) επαγγελματικός προσανατολισμός, (ii) επιλογή και αξιολόγηση προσωπικού και (iii) εκπαίδευση. Τέλος, η διατριβή καλύπτει ένα ακόμη ερευνητικό κενό, προσδιορίζοντας τους παράγοντες που επηρεάζουν τις περιοχές ικανοτήτων του ευρωπαϊκού πλαισίου DigComp και προσφέρει σημαντικές πληροφορίες στους εκπαιδευτικούς οργανισμούς και τους επαγγελματίες, βοηθώντας τους στη λήψη αποφάσεων σχετικά με τον επαγγελματικό προσανατολισμό, την διαμόρφωση/αναβάθμιση των εκπαιδευτικών προγραμμάτων για ανάπτυξη των ψηφιακών ικανοτήτων του ανθρώπινου δυναμικού και την επιλογή και αξιολόγηση προσωπικού.

Abstract

The widespread use of digital technologies, the intensity of the new digital environment and their impact on the wider economic and social environment, is nowadays a critical issue. The dissertation focuses on defining ‘digital intelligence’, as a prerequisite to acquire and apply skills in the digital environment and create digitally-literate citizens. The thesis responds to this research need and focuses on understanding the effects of the extensive use of digital technology on thinking, the need to adapt to the digital environment and the factors that influence the development of relevant skills.

To address this aim, the thesis documents the concept of ‘digital intelligence’, which represents the new way of thinking in the digital environment, as a synthesis of the elements of ‘Computational Thinking’ and ‘Digital Use and Behavior’. According to the dissertation, a digitally intelligent person has the ability to use digital technology correctly, understands and develops appropriate online behavior, and is able to deal with complex problems in the digital environment.

The research was conducted within the period 01/04/2019 - 17/05/2019, using a questionnaire survey for students of the 1st grade of Lyceum, following the sampling methodology of PISA. For the research purposes, fourteen prototype tests assessing the digital intelligence were developed. The research involved 956 students and the statistical processing of the results was carried out using the Exploratory Factor Analysis (EFA) and the Pearson correlation coefficient.

The analysis proposes a model for the ‘digital intelligence’ that consists of five skill groups: (1) logical reasoning, algorithms and evaluation, (2) abstraction, decomposition and patterns & generalization, (3) digital emotional intelligence and digital communication, (4) digital safety and digital security, (5) Digital identity, digital use, digital literacy and digital rights.

Moreover, the thesis studies the way that the factors of age, use of technology, educational level, and specialization of the individual affect the acquisition of digital skills. To this end, the DigComp European Framework guidelines have been adopted and a prototype laboratory tool has been developed to assess the five competence groups of the framework. The assessment was performed on 116 vocational adult students and the statistical processing of the results was performed using the parametric statistical analysis One Way ANOVA and t-tests, as well as the ex-post comparison with the Bonferroni correction.

The results show that the competence areas are affected differently by the factors under consideration, namely: the first competence area (information and data literacy) is affected by the factors ‘PC ownership and use’ and ‘Internet use’, the second (communication and collaboration) is affected by ‘age’, ‘specialty’, and ‘possession and use of smartphones’, the third (digital content creation) by education level and finally the fifth (problem solving) is influenced by ‘possession and use of PC’.

The contribution of the thesis is that it introduces a new and pioneering term by formulating a conceptual scheme that clearly describes the characteristics of digital intelligence. The findings bridge the bibliographic gap on the adoption of digital intelligence, as a prerequisite for the successful adaptation of individuals to the emerging digital environment and their equal participation in the digital age, and have theoretical implications that unfold in three areas: (i) the study and understanding of the concept and structure of digital intelligence; (ii) the analysis of the elements that it consists of; and (iii) the development of a methodological approach to the creation of a tool for measuring digital intelligence. At the practical level, the impact of the dissertation can be found in three areas: (i) vocational guidance, (ii) personnel selection and evaluation, and (iii) training.

Finally, the thesis bridges another research gap, identifying the factors that affect the competencies of the European DigComp framework and offers important information to educational organizations and professionals, assisting them to take initiatives regarding the vocational guidance, the formation/upgrading of educational programs for building digital competence of human resources, and the selection and evaluation of personnel.

Κατάλογος Εικόνων

Εικόνα 1: Από την 1η στην 4η βιομηχανική επανάσταση	37
Εικόνα 2: Η εξέλιξη της ψηφιακής τεχνολογίας	38
Εικόνα 3: Οι κορυφαίες τεχνολογικές τάσεις το 2022	39
Εικόνα 4: Αριθμός ατόμων που χρησιμοποιούν το Διαδίκτυο, συνολικά και ανά 100 κατοίκους, 2005-2022	40
Εικόνα 5: Ενεργές ευρυζωνικές συνδέσεις κινητής τηλεφωνίας ανά 100 κατοίκους, 2015-2022	41
Εικόνα 6: Τα κύρια χαρακτηριστικά του ψηφιακού περιβάλλοντος.....	44
Εικόνα 7: Ψηφιακός εγγραμματισμός (Jimoyiannis, 2015)	48
Εικόνα 8: Ψηφιακή ικανότητα, σχετικά γνωστικά αντικείμενα και όροι (Pomäki et al., 2016).....	51
Εικόνα 9: Ψηφιακός εγγραμματισμός, ψηφιακή ικανότητα, και δεξιότητες	53
Εικόνα 10: Το πλαίσιο ψηφιακών ικανοτήτων του Eshet	55
Εικόνα 11: Το εννοιολογικό πλαίσιο των van Deursen & van Dijk	57
Εικόνα 12: Περιοχές ικανοτήτων του DigComp.....	60
Εικόνα 13: Πλαίσια ικανοτήτων και εργαλεία της ΕΕ (Vuorikari et al., 2022).....	72
Εικόνα 14: Μεθοδολογία διερεύνησης ψηφιακών δεξιοτήτων ‘από κάτω προς τα πάνω’	74
Εικόνα 15: Οι υπό εξέταση μεταβλητές της έκθεσης Παγκόσμιας Ψηφιακής Ανταγωνιστικότητας IMD.....	80
Εικόνα 16: Η δομή του δείκτη NRI.....	81
Εικόνα 17: Η δομή του δείκτη IDI.....	82
Εικόνα 18: Ψηφιακή Πυξίδα 2030	85
Εικόνα 19: Το εννοιολογικό μοντέλο για την εκτίμηση του επιπέδου ψηφιακής φτώχειας της Barrantes	91
Εικόνα 20: Η δομή του ανθρώπινου εγκεφάλου και οι γνωστικές λειτουργίες	98
Εικόνα 21: Σημαντικότερες θεωρίες νοημοσύνης (●) και ερευνητικά ορόσημα (●)..	105
Εικόνα 22: Η τριαρχική θεωρία νοημοσύνης του Sternberg.....	108
Εικόνα 23: Η θεωρία της πολλαπλής νοημοσύνης του Gardner	109
Εικόνα 24: Η θεωρία τριών στρωμάτων του Carrol.....	110
Εικόνα 25: Κατανομή μέσης βαθμολογίας IQ ανά πληθυσμό	112
Εικόνα 26: Χαρακτηριστικά γνωστικών διεργασιών στο ψηφιακό περιβάλλον	121

Εικόνα 27: Νέος τρόπος σκέψης στο ψηφιακό περιβάλλον.....	122
Εικόνα 28: Εννοιολογική προσέγγιση της ψηφιακής νοημοσύνης.....	123
Εικόνα 29: Τα στοιχεία της Υπολογιστικής Σκέψης.....	126
Εικόνα 30: Τα στοιχεία της ψηφιακής νοημοσύνης του DQ Institute	128
Εικόνα 31: Η προτεινόμενη δομή της ‘Ψηφιακής Νοημοσύνης’	129
Εικόνα 32: Τα χαρακτηριστικά της ψηφιακής νοημοσύνης.....	133
Εικόνα 33: Η διαδικασία ανάπτυξης των τεστ αξιολόγησης της ψηφιακής νοημοσύνης	144
Εικόνα 34: Ποσοστό αγοριών/κοριτσιών που συμμετείχαν στην έρευνα.....	146
Εικόνα 35: Το μορφωτικό επίπεδο των γονέων των συμμετεχόντων μαθητών.....	147
Εικόνα 36: Ποσοστό μαθητών που κατέχουν ψηφιακές συσκευές.....	148
Εικόνα 37: Ποσοστό μαθητών που διαθέτουν λογαριασμό σε ψηφιακές πλατφόρμες..	148
Εικόνα 38: Χρόνος χρήσης ψηφιακών συσκευών.....	148
Εικόνα 39: Χρόνος πλοήγησης στο Διαδίκτυο	148
Εικόνα 40: Σχέση μαθητών με την Πληροφορική και τις Νέες τεχνολογίες	149
Εικόνα 41: Αριθμός σωστών απαντήσεων ανα τεστ.....	150
Εικόνα 42: Μ.Ο. σκορ ΨΝ σε σχέση με το μορφωτικό επίπεδο του πατέρα.....	151
Εικόνα 43: Μ.Ο. σκορ ΨΝ σε σχέση με το μορφωτικό επίπεδο της μητέρας	151
Εικόνα 44: Μ.Ο. σκορ ΨΝ σε σχέση με το χρόνο χρήσης ψηφιακών συσκευών.....	152
Εικόνα 45: Μ.Ο. σκορ ΨΝ σε σχέση με το χρόνο πλοήγησης στο Διαδίκτυο.....	152
Εικόνα 46: Μ.Ο. σκορ ΨΝ σε σχέση με τον δήμο κατοικίας	153
Εικόνα 47: Μ.Ο. σκορ ΨΝ σε σχέση με το μάθημα καλύτερης επίδοσης.....	153
Εικόνα 48: Έλεγχος του γραφήματος ιδιοτιμών ως προς τον αριθμό παραγόντων	159
Εικόνα 49: Προτεινόμενη κατηγοριοποίηση των στοιχείων της ψηφιακής νοημοσύνης	160
Εικόνα 50: Επίδοση ΨΝ μαθητών ανά ομάδα	161
Εικόνα 51: Η διαδικασία ανάπτυξης των εργαστηριακών ασκήσεων	173
Εικόνα 52: Ποσοστό ανδρών/γυναικών που συμμετείχαν στην έρευνα	175
Εικόνα 53: Ποσοστό συμμετεχόντων στην έρευνα ανά ηλικιακή ομάδα	175
Εικόνα 54: Μορφωτικό επίπεδο συμμετεχόντων	176
Εικόνα 55: Ειδικότητα φοίτησης συμμετεχόντων στην έρευνα.....	176
Εικόνα 56: Κατοχή και χρήση Η/Υ	177
Εικόνα 57: Κατοχή και χρήση έξυπνου κινητού τηλεφώνου	177

Εικόνα 58: Χρήση Διαδικτύου	178
Εικόνα 59: Ιστόγραμμα επιδόσεων για την Περιοχή Ψηφιακών Ικανοτήτων 1	178
Εικόνα 60: Ιστόγραμμα επιδόσεων για την Περιοχή Ψηφιακών Ικανοτήτων 2	179
Εικόνα 61: Ιστόγραμμα επιδόσεων για την Περιοχή Ψηφιακών Ικανοτήτων 3	179
Εικόνα 62: Ιστόγραμμα επιδόσεων για την Περιοχή Ψηφιακών Ικανοτήτων 4	180
Εικόνα 63: Ιστόγραμμα επιδόσεων για την Περιοχή Ψηφιακών Ικανοτήτων 5	180
Εικόνα 64: Επίδοση συμμετεχόντων ανά περιοχή ψηφιακών ικανοτήτων	181
Εικόνα 65: Q-Q plot για την 1η περιοχή ικανοτήτων του DigComp	184
Εικόνα 66: Q-Q plot για την 2η περιοχή ικανοτήτων του DigComp	184
Εικόνα 67: Q-Q plot για την 3η περιοχή ικανοτήτων του DigComp	185
Εικόνα 68: Q-Q plot για την 4η περιοχή ικανοτήτων του DigComp	185
Εικόνα 69: Q-Q plot για την 5η περιοχή ικανοτήτων του DigComp	185
Εικόνα 70: Το προτεινόμενο μοντέλο της ψηφιακής νοημοσύνης	215

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 1: Οι περιοχές ικανοτήτων του πλαισίου DigComp	61
Πίνακας 2: Οι ικανότητες/δεξιότητες του DigComp	62
Πίνακας 3: Οι λέξεις κλειδιά που χαρακτηρίζουν τα επίπεδα επάρκειας του DigComp .	64
Πίνακας 4: Πλαίσιο δεξιοτήτων ATC21S	70
Πίνακας 5: Κατηγοριοποίηση δεξιοτήτων 2ου επιπέδου	75
Πίνακας 6: Οι διαστάσεις του δείκτη DESI	78
Πίνακας 7: Έργα της Βίβλου Ψηφιακού Μετασχηματισμού σχετικά με τις ψηφιακές ικανότητες	88
Πίνακας 8: Γνωστικές διαδικασίες στο ψηφιακό περιβάλλον	117
Πίνακας 9: Ενδεικτικές εμπειρικές διαφορές σε καθημερινές δραστηριότητες μεταξύ του ψηφιακού και του φυσικού περιβάλλοντος	119
Πίνακας 10: Κατάλογος επιλεγμένων βασικών σχολείων για την έρευνα της διατριβής	136
Πίνακας 11: Κατάλογος αναπληρωματικών σχολείων για την έρευνα της διατριβής...	138
Πίνακας 12: Κατάλογος σχολείων που συμμετείχαν στην έρευνα	139
Πίνακας 13: Στατιστικά στοιχεία κατανομής σχολείων που συμμετείχαν στην έρευνα	140
Πίνακας 14: Στοιχεία της ΥΣ και της ΨΧΣ που αξιολογούν τα τεστ	142
Πίνακας 15: KMO and Bartlett's Test	157
Πίνακας 16: Total Variance Explained	158
Πίνακας 17: Rotated Component Matrix ^a	159
Πίνακας 18: Μέση επίδοση στις πέντε ομάδες της ΨΝ	161
Πίνακας 19: Συσχετίσεις του σκορ ΨΝ με την μέση επίδοση των μαθητών σε κάθε μια από τις πέντε ομάδες της ΨΝ	162
Πίνακας 20: Μέσες τιμές και τυπική απόκλιση της επίδοσης των συμμετεχόντων στις πέντε περιοχές του DigComp	181
Πίνακας 21: Έλεγχος κανονικής κατανομής των δεδομένων	184
Πίνακας 22: Έλεγχος ομοιογένειας της διακύμανσης ως προς την ηλικία των συμμετεχόντων	187
Πίνακας 23: Αποτελέσματα ανάλυσης One-Way ANOVA ως προς την επίδραση της ηλικίας των συμμετεχόντων στην επίδοση στις περιοχές ψηφιακών ικανοτήτων .	188

Πίνακας 24: Αποτελέσματα πολλαπλών εκ των υστέρων συγκρίσεων ως προς την επίδραση της ηλικίας των συμμετεχόντων στην επίδοση για την περιοχή ψηφιακών ικανοτήτων 2	189
Πίνακας 25: Έλεγχος ομοιογένειας της διακύμανσης ως προς το μορφωτικό των συμμετεχόντων	190
Πίνακας 26: Αποτελέσματα ανάλυσης One-Way ANOVA ως προς την επίδραση του μορφωτικού επιπέδου των συμμετεχόντων στην επίδοση στις περιοχές ψηφιακών ικανοτήτων	191
Πίνακας 27: Αποτελέσματα πολλαπλών εκ των υστέρων συγκρίσεων ως προς την επίδραση του μορφωτικού επιπέδου των συμμετεχόντων στην επίδοση για την περιοχή ψηφιακών ικανοτήτων 3	192
Πίνακας 28: Έλεγχος ομοιογένειας της διακύμανσης ως προς την ειδικότητα των συμμετεχόντων	194
Πίνακας 29: Αποτελέσματα ανάλυσης One-Way ANOVA ως προς την επίδραση της ειδικότητας φοίτησης των συμμετεχόντων στην επίδοση στις περιοχές ψηφιακών ικανοτήτων	194
Πίνακας 30: Αποτελέσματα πολλαπλών εκ των υστέρων συγκρίσεων ως προς την επίδραση της ειδικότητας φοίτησης των συμμετεχόντων στην επίδοση για την περιοχή ψηφιακών ικανοτήτων 2	196
Πίνακας 31: Έλεγχος ομοιογένειας της διακύμανσης ως προς την χρήση του Διαδικτύου	199
Πίνακας 32: Αποτελέσματα ανάλυσης One-Way ANOVA ως προς την επίδραση της χρήσης Διαδικτύου από τους συμμετέχοντες στην επίδοση στις περιοχές ψηφιακών ικανοτήτων	200
Πίνακας 33: Αποτελέσματα πολλαπλών εκ των υστέρων συγκρίσεων ως προς την επίδραση της χρήσης Διαδικτύου από τους συμμετέχοντες στην επίδοση για την περιοχή ψηφιακών ικανοτήτων 2	201
Πίνακας 34: Έλεγχος ομοιογένειας της διακύμανσης ως προς την κατοχή και χρήση Η/Υ	203
Πίνακας 35: Αποτελέσματα ανάλυσης t-test ως προς την επίδραση της κατοχής και χρήσης Η/Υ από τους συμμετέχοντες στην επίδοση στις περιοχές ψηφιακών ικανοτήτων	204

Πίνακας 36: Έλεγχος ομοιογένειας της διακύμανσης ως προς την κατοχή και χρήση έξυπνου κινητού τηλεφώνου	206
Πίνακας 37: Αποτελέσματα ανάλυσης t-test ως προς την επίδραση της κατοχής και χρήσης έξυπνου κινητού τηλεφώνου από τους συμμετέχοντες στην επίδοση στις περιοχές ψηφιακών ικανοτήτων	207
Πίνακας 38: Περιοχές ικανοτήτων του DigComp που επηρεάζουν οι υπό εξέταση παράγοντες	208

Κατάλογος συντομογραφιών

A.E.I.	Ανώτατο Εκπαιδευτικό Ίδρυμα
ΓΕ.Λ.	Γενικό Λύκειο
Ε.Ε.	Ευρωπαϊκή Ένωση
Ε.Κ.Τ.	Εθνικό Κέντρο Τεκμηρίωσης & Ηλεκτρονικού Περιεχομένου
ΕΠΑ.Λ.	Επαγγελματικό Λύκειο
Ε.Π.Ε.Π.	Ευρωπαϊκό Πλαίσιο Επαγγελματικών προσόντων
Η/Υ	Ηλεκτρονικός Υπολογιστής
Ι.Ε.Κ.	Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Κατάρτισης
Ι.Ε.Π.	Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής
Ο.Ο.Σ.Α.	Οργανισμός Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης
Τ.Ε.Ι.	Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα
Τ.Κ.Π.	Τεχνολογίες της Κοινωνίας της Πληροφορίας
Τ.Π.Ε.	Τεχνολογίες Πληροφορικής και Επικοινωνιών
Ψ.Ν.	Ψηφιακή Νοημοσύνη
Ψ.Χ.Σ.	Ψηφιακή Χρήση και Συμπεριφορά
AR	Augmented Reality
C.F.A	Confirmatory Factor Analysis
CEDEFOP	European Centre for the Development of Vocational Training
D.E.S.I.	Digital Economy and Society Index
E.F.A.	Explanatory Factor Analysis
E.LI.NET.	European Literacy Policy Network
E.Q.F.	European Qualification Framework
I.M.D.	Institute for Management Development
I.Q.	Intelligence Quotient
I.T.U.	International Telecommunication Union
N.E.I.	Network Readiness Index
P.I.S.A.	Programme for International Student Assessment
S.F.I.A.	Skills Framework for the Information Age
V.R.	Virtual Reality

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟ ΘΕΜΑ ΤΗΣ ΔΙΑΤΡΙΒΗΣ

1.1 Γενικά

Οι ψηφιακές τεχνολογίες αλλάζουν με ραγδαίους ρυθμούς τις κοινωνίες και τις οικονομίες. Ο μετασχηματισμός της παγκόσμιας οικονομίας με μοχλό τις ψηφιακές τεχνολογίες, εξελίσσεται με ταχύτατους ρυθμούς. Τις τελευταίες δεκαετίες προχωρήσαμε από την επαναστατική εμφάνιση των προσωπικών υπολογιστών στη δεκαετία του '90 και την ευρεία χρήση του ηλεκτρονικού εμπορίου στη δεκαετία του 2000, στη χρήση του υπολογιστικού νέφους (cloud) και της 'άπειρης πληροφορικής' (infinite computing). Μετά από σχεδόν τέσσερις δεκαετίες σταδιακής προόδου, η διαθέσιμη υπολογιστική ισχύς αυξάνεται με εκθετικούς ρυθμούς και οδηγεί σε γιγαντιαία τεχνολογικά άλματα. Ιδιαίτερα η ανάπτυξη των νέων ψηφιακών τεχνολογιών με αιχμή, τα τελευταία χρόνια, τις διαδικτυακές εφαρμογές του κυβερνοχώρου, την τεχνητή νοημοσύνη, την εικονική και επαυξημένη πραγματικότητα, έχουν επηρεάσει βαθύτατα και έχουν τροποποιήσει ριζικά τον τρόπο λειτουργίας της οικονομίας. Καθιστώντας अपαρχαιωμένες, εφαρμογές που μέχρι πρόσφατα θεωρούνταν ως 'προηγμένες', σε βαθμό που η χαρακτηριζόμενη ως 3η Βιομηχανική Επανάσταση να τείνει να θεωρείται ήδη ξεπερασμένη από την αντίστοιχη 4η (Delloite, 2015).

Οι ψηφιακές τεχνολογίες, δεν επιδρούν μονοδιάστατα στη λειτουργία της οικονομίας, καθώς η εκτεταμένη, πολύπλευρη και διαβρωτική χρήση τους έχει άμεσες επιπτώσεις τόσο στη θεσμοποιημένη κοινωνία, όσο και στην ίδια την συμπεριφορά των ανθρώπων, με τελική κατάληξη τις ευρύτερες κοινωνικές διαδικασίες. Για αυτό το λόγο άλλωστε η 'ψηφιακή οικονομία' δεν είναι ξεχωριστή από την 'κοινωνία της πληροφορίας'· μια οικονομία δηλαδή της οποίας οι δραστηριότητες εξαρτώνται άμεσα από τις τεχνολογικές εξελίξεις και μία κοινωνία στην οποία η πληροφόρηση έχει αποκτήσει εξέχουσα σημασία (Στειακάκης, 2013).

Η μαζική χρήση των ψηφιακών τεχνολογιών και συσκευών τόσο στο προσωπικό και το επαγγελματικό, όσο και στο ευρύτερο κοινωνικό περιβάλλον, διαμορφώνει ένα αντίστοιχο 'ψηφιακό περιβάλλον' και δημιουργεί ιδιαίτερες απαιτήσεις γνώσεων για τους χρήστες του, προκειμένου να συμμετέχουν ισότιμα στο εργασιακό και κοινωνικό 'γίγνεσθαι'. Η 'ψηφιακή ικανότητα', η ικανότητα δηλαδή ενός ανθρώπου να εκτελεί

αποτελεσματικά εργασίες και δραστηριότητες στο ψηφιακό περιβάλλον, αποτελεί μία θεμελιώδη έννοια για την Κοινωνία της Γνώσης (Pomäki et al., 2011). Απαιτεί δε περισσότερα από την ικανότητα χρήσης ενός λογισμικού ή διαφόρων ψηφιακών συσκευών, εμπεριέχοντας μια ευρύτητα σύνθετων δεξιοτήτων (Eshet, 2012).

Η έκταση ωστόσο της διαμόρφωσης του ψηφιακού περιβάλλοντος και η διείσδυση του σε κάθε πτυχή της καθημερινής ζωής, δεν θέτει προκλήσεις μόνο όσον αφορά τις απαραίτητες δεξιότητες που πρέπει να κατέχει ο πολίτης. Επιπλέον, εγείρει ζητήματα τροποποίησης των ανθρώπινων γνωστικών λειτουργιών που πραγματοποιούνται στο ψηφιακό περιβάλλον (Carr, 2010; Prensky, 2001; Tapscott, 2008), υποδεικνύοντας μια αλλαγή στη διαδικασία της σκέψης (Athreya and Mouza, 2017), που με τη σειρά της θέτει νέες προκλήσεις για την προσαρμογή του ανθρώπινου υποκειμένου στο νέο περιβάλλον και για τον ρόλο της νοημοσύνης στη διαδικασία απόκτησης των δεξιοτήτων αυτών (Stiakakis and Barboutidis, 2022).

1.2 Αιτιολόγηση της επιλογής του θέματος

Η τεχνολογία είναι πλέον, οικονομική, ενοποιημένη, έξυπνη και επιταχύνει την πορεία προς την ψηφιοποίηση. Οι εξελιγμένες ‘ευφυείς’ συσκευές παράγονται πλέον μαζικά. Η υψηλή διείσδυση κινητών συσκευών, η εξάπλωση της χρήσης του υπολογιστικού νέφους (cloud), η συνεχής εξέλιξη της Τεχνητής Νοημοσύνης (Artificial Intelligence), η διευρυμένη χρήση αισθητήρων (sensors) και η αυξανόμενη εφαρμογή αναλύσεων μεγάλου όγκου δεδομένων (big data analytics) αποτελούν, μεταξύ άλλων, τις κινητήριες δυνάμεις (drivers) της ψηφιακής επανάστασης. Παρόλο δε που η κάθε συγκεκριμένη ψηφιακή τεχνολογία αποτελεί από μόνη της ένα αποτελεσματικό μέσο προς τον ψηφιακό μετασχηματισμό, ωστόσο η συνδυαστική δράση τους επιταχύνει εκθετικά την ψηφιακή πρόοδο. Οι ψηφιακές τεχνολογίες ‘κτίζουν’ η μία στη βάση της άλλης και ο συνδυασμός τους είναι αυτός που μεταμορφώνει ριζικά τον κόσμο (Accenture, 2017).

Σε ένα τέτοιο διαμορφωμένο και ταυτόχρονα, υπό διαρκή εξέλιξη, ψηφιακό περιβάλλον, ένα κρίσιμο ζήτημα που τίθεται στους ερευνητές, στους διεθνείς οργανισμούς και στους φορείς διαμόρφωσης πολιτικής, είναι ο προσδιορισμός των απαιτούμενων δεξιοτήτων για την ‘επιβίωση’ στην ψηφιακή εποχή. Σύμφωνα με την Pomäki et. al. (2011), η ‘ψηφιακή ικανότητα’ αποτελεί μία κεντρική έννοια στην συζήτηση σχετικά με τις δεξιότητες και την κατανόηση που οι πολίτες πρέπει να έχουν στην Κοινωνία της Γνώσης. Αντίστοιχα, ο Eshet (2004, 2012) υποστηρίζει ότι στην εποχή της ταχύτατης

εξέλιξης της τεχνολογίας, οι δεξιότητες οι οποίες απαιτούνται για την επιβίωση στο ψηφιακό περιβάλλον δεν είναι μόνο τεχνικές, αλλά επιπρόσθετα γνωστικές και κοινωνιολογικές και προτείνει ένα εννοιολογικό πλαίσιο, το οποίο αποτελείται από πέντε γνωστικές περιοχές. Παρόμοια πλαίσια προτείνουν και άλλοι ερευνητές, όπως η Ferrari (2013), οι Helsper και Eynon (2013), καθώς και οι van Deursen και van Dijk (2009a, 2014).

Η σπουδαιότητα της ‘ψηφιακής ικανότητας’ επισημάνθηκε επίσης από το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο το 2006, αναγνωρίζοντας την ως μία από τις οκτώ βασικές ικανότητες των ατόμων στην Κοινωνία της Γνώσης. Σε εφαρμογή αυτής της πολιτικής, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή (IPTS/DG EAC) ανακοίνωσε το 2011 την έναρξη του έργου DIGCOMP με στόχο να αναπτύξει ένα Πλαίσιο Ψηφιακών Ικανοτήτων (Digital Competence Framework).

Οι σχετικές έρευνες μέχρι τώρα, αλλά και οι δημόσιες πολιτικές, έχουν επικεντρωθεί στον προσδιορισμό των απαραίτητων δεξιοτήτων (π.χ. ψηφιακές δεξιότητες, δεξιότητες διαδικτύου κ.α.) που χρειάζονται οι άνθρωποι προκειμένου να ανταποκριθούν επιτυχημένα στις απαιτήσεις του ψηφιακού περιβάλλοντος. Οι δεξιότητες όμως, αναφέρονται σε συγκεκριμένες ικανότητες που μπορούν να αποκτηθούν μέσα από την εκπαίδευση, την επιμόρφωση, την πρακτική εξάσκηση κλπ. και βοηθούν στην αντιμετώπιση κάποιων συγκεκριμένων διαδικασιών που πραγματοποιούνται στο ψηφιακό περιβάλλον, χωρίς να εστιάζουν στους παράγοντες που επηρεάζουν την απόκτηση τους (π.χ. δημογραφικούς).

Επιπρόσθετα, η ένταση του νέου ψηφιακού περιβάλλοντος έχει εγείρει το ερευνητικό ενδιαφέρον σχετικά με το γεγονός ότι πολλές γνωστικές λειτουργίες πραγματοποιούνται πλέον με διαφορετικό τρόπο στο ψηφιακό σε σχέση με το φυσικό περιβάλλον, με αποτέλεσμα να επηρεάζουν το γινώσκειν (cognition) και να θέτουν ερωτηματικά σχετικά με την ανάπτυξη ενός νέου τρόπου σκέψης. Σε αυτό το πλαίσιο, η πρόσκληση είναι πως θα μπορέσει ο άνθρωπος να προσαρμοστεί στο ψηφιακό περιβάλλον και συνεπακόλουθα στο νέο τρόπο σκέψης (Stiakakis and Barboutidis, 2022). Ωστόσο, η προσαρμογή σε ένα νέο περιβάλλον αποτελεί μια ευρύτερη διαδικασία, η οποία σχετίζεται περισσότερο με τη νοημοσύνη, παρά με την απόκτηση γνώσης. Ιδιαίτερα σημαντικό άλλωστε χαρακτηριστικό της νοημοσύνης αποτελεί η ικανότητα προσαρμογής στο περιβάλλον, γεγονός που επισημαίνεται τόσο από τους Legg και Hutter (2017), όσο και από τους Piaget (1972) και Sternberg (2012). Σύμφωνα μάλιστα με τον Sternberg,

‘νοημοσύνη είναι η ικανότητα προσαρμογής στο περιβάλλον, διαμόρφωσης του ή επιλογής νέου’. Η ανθρώπινη νοημοσύνη βέβαια, αποτελεί έναν τομέα με εξαιρετικό ενδιαφέρον, που έχει μελετηθεί και εξακολουθεί να ερευνάται από μία πληθώρα επιστημονικών κοινοτήτων, με αποτέλεσμα την ανάπτυξη διαφόρων ορισμών και θεωριών.

Όπως προαναφέρθηκε ωστόσο, η ικανότητα ενός ανθρώπου να εκτελεί αποτελεσματικά δραστηριότητες στο ψηφιακό περιβάλλον εμπεριέχει, πέραν των τυπικών και μία ευρύτητα σύνθετων δεξιοτήτων. Η διαπίστωση τούτη, σε συνδυασμό με την ραγδαία κυριαρχία του ψηφιακού περιβάλλοντος στο σύγχρονο κόσμο, που τείνει να αποτελεί ένα ενιαίο σύνολο και μάλιστα – σε πολλές δραστηριότητες – να είναι δυσδιάκριτη η διαφοροποίηση του από το φυσικό περιβάλλον, αναδεικνύει τον ρόλο της νοημοσύνης στην απόκτηση και εφαρμογή των δεξιοτήτων αυτών, καθώς και την προσαρμογή του ανθρώπου στο νέο περιβάλλον. Στο σημείο αυτό ανακύπτει το ερώτημα, εάν η ‘νοημοσύνη’ αυτή διαθέτει κάποια ιδιαίτερα χαρακτηριστικά που θα μπορούσαν να την προσδιορίσουν ως μία ξεχωριστή έννοια, αυτήν της ‘ψηφιακής νοημοσύνης’. Ο όρος έχει περιορισμένες αναφορές σε ερευνητικό επίπεδο, όπως αυτή του Adams (2004), ο οποίος θεωρεί ότι η έννοια της ‘ψηφιακής νοημοσύνης’ θα μπορούσε να προστεθεί στο πλαίσιο της θεωρίας ‘πολλαπλής νοημοσύνης’ του Gardner (Gardner, 1983; 1999).

Με βάση τα παραπάνω, τα ερωτήματα που ανακύπτουν και αποτέλεσαν το κίνητρο για την επιλογή του θέματος της διατριβής είναι τα εξής:

1. Η ανάγκη-απαίτηση του ανθρώπου να προσαρμοστεί στο νέο ψηφιακό περιβάλλον, εκτός των δεξιοτήτων, περιλαμβάνει τη διαδικασία ανάπτυξης ενός νέου τρόπου σκέψης;
2. Η προσαρμογή αυτή, συνίσταται στην απόκτηση ειδικών γνώσεων και δεξιοτήτων ή αποτελεί μια πιο σύνθετη διαδικασία που αφορά ευρύτερα την ανθρώπινη νοημοσύνη, η οποία προηγείται της διαδικασίας απόκτησης των δεξιοτήτων;
3. Ποιοι παράγοντες επηρεάζουν την απόκτηση και ενδυνάμωση των απαραίτητων δεξιοτήτων με τις οποίες θα πρέπει να εφοδιάζονται οι άνθρωποι προκειμένου να συμμετέχουν ενεργά και αποτελεσματικά στο αναδυόμενο ψηφιακό περιβάλλον;

1.3 Σκοπός της διατριβής και ερευνητικοί στόχοι

Με βάση τα παραπάνω ερωτήματα, ο σκοπός της διατριβής είναι η οριοθέτηση και ο προσδιορισμός της ‘ψηφιακής νοημοσύνης’, με στόχο την απόκτηση, ενδυνάμωση και εφαρμογή δεξιοτήτων στο ψηφιακό περιβάλλον και τη δημιουργία ψηφιακά εγγράμματων

πολιτών. Για την εκπλήρωση του σκοπού αυτού, κρίνεται απαραίτητη η επίτευξη των ακόλουθων στόχων:

1. Ανασκόπηση της βιβλιογραφίας για την ψηφιακή ικανότητα στο ψηφιακό περιβάλλον.
2. Ανασκόπηση της βιβλιογραφίας για την κατανόηση των γνωστικών λειτουργιών και της νοημοσύνης και διερεύνηση της σχέσης τους με το ψηφιακό περιβάλλον.
3. Διερεύνηση των στοιχείων που διαμορφώνουν την έννοια της ψηφιακής νοημοσύνης και του νέου τρόπου σκέψης στο ψηφιακό περιβάλλον.
4. Διαμόρφωση του εννοιολογικού μοντέλου της ψηφιακής νοημοσύνης και ανάλυση των επιμέρους στοιχείων της.
5. Ανάπτυξη δοκιμασιών (τεστ) αξιολόγησης της ψηφιακής νοημοσύνης.
6. Διερεύνηση των βασικών παραγόντων που επηρεάζουν την ψηφιακή ικανότητα.
7. Ανάπτυξη δοκιμασιών (τεστ) αποτίμησης της ψηφιακής ικανότητας.

1.4 Συνεισφορά της διατριβής

Η ψηφιακή νοημοσύνη είναι μια έννοια η οποία ελάχιστα εντοπίζεται στη βιβλιογραφία. Ο Adams (2004) χρησιμοποίησε τον όρο για να περιγράψει τις επιπτώσεις της ψηφιακής τεχνολογίας στις ζωές των ανθρώπων και τις αλλαγές που έχει επιφέρει στην επικοινωνία, τον τρόπο ζωής, την οικονομία και τον τρόπο που σκεφτόμαστε. Το DQ Institute (2019) χρησιμοποιεί επίσης τον όρο, όχι όμως με την έννοια της ανθρώπινης νοημοσύνης, αλλά για να περιγράψει μία σειρά από τεχνικές, γνωστικές, μετα-γνωστικές και κοινωνικο-συναισθηματικές ικανότητες που απαιτούνται για την προσαρμογή και την ‘επιβίωση’ στην ψηφιακή εποχή. Συνεπώς, παρατηρείται έλλειψη σχετικής έρευνας σχετικά με την οριοθέτηση της έννοιας της ψηφιακής νοημοσύνης και τον προσδιορισμό της.

Η συνεισφορά της παρούσας διατριβής έγκειται στο γεγονός ότι επιχειρεί να καλύψει αυτό το ερευνητικό κενό, επικεντρώνοντας την έρευνα στη διατύπωση ενός εννοιολογικού σχήματος που περιγράφει με σαφήνεια τα χαρακτηριστικά της ψηφιακής νοημοσύνης, προσδιορίζοντας έναν καινούριο και πρωτοπόρο όρο.

Επιπλέον, σύμφωνα με το εννοιολογικό αυτό μοντέλο προτείνει ένα εργαλείο αξιολόγησής της, με την ανάπτυξη πρωτότυπων τεστ τα οποία δύναται να αναπροσαρμόζονται σύμφωνα με την υποδεικνυόμενη μεθοδολογία. Η διεξαγωγή ευρείας κλίμακας έρευνας σε μαθητές λυκείου – εκτός από την ολοκλήρωση του μοντέλου της ψηφιακής νοημοσύνης – παρέχει χρήσιμα συμπεράσματα για τους δημογραφικούς

παράγοντες που την επηρεάζουν. Θα πρέπει ωστόσο να επισημανθεί, ότι το εννοιολογικό πλαίσιο της ‘ψηφιακής νοημοσύνης’ όπως προτείνεται στην παρούσα διατριβή, δεν συνιστά μια νέα μορφή νοημοσύνης κατά το πρότυπο των μοντέλων της πολλαπλής νοημοσύνης (Gardner, 1983;1999; Stremberg, 1985 κ.α.), καθώς αυτό είναι εκτός του σκοπού της, αλλά επικεντρώνεται στα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των γνωστικών λειτουργιών στο ψηφιακό περιβάλλον.

Τα ευρήματα της έρευνας της διατριβής έχουν σημαντικές επιπτώσεις, όχι μόνο σε θεωρητικό επίπεδο, όπως περιεγράφηκε παραπάνω, αλλά και σε πρακτικό επίπεδο. Πιο συγκεκριμένα, η κατανόηση του ρόλου της ψηφιακής νοημοσύνης στην απόκτηση των αναγκαίων δεξιοτήτων στο ψηφιακό περιβάλλον, διαμορφώνει μια νέα προσέγγιση για τον επαγγελματικό προσανατολισμό, την εκπαίδευση και την επιλογή και αξιολόγηση του ανθρώπινου δυναμικού. Η διατριβή τονίζει τον πολύ σημαντικό ρόλο της ψηφιακής νοημοσύνης στον επαγγελματικό τομέα, καθώς όλα τα επαγγέλματα θα ενσωματώνουν στο μέλλον σε λιγότερο ή περισσότερο βαθμό τεχνολογικές εφαρμογές (Ananiadou and Claro, 2009; Peláez et al., 2020). Επομένως, η αξιολόγησή της, είτε ατομικά είτε ανά ομάδες ενδιαφέροντος, μπορεί να βοηθήσει τον επαγγελματικό προσανατολισμό, παρέχοντας ενδείξεις για την προτιμώμενη επαγγελματική κατεύθυνση, ιδιαίτερα σε ότι αφορά επαγγέλματα που σχετίζονται με τον κλάδο της πληροφορικής.

Παράλληλα, η έντονη ψηφιακοποίηση του επαγγελματικού περιβάλλοντος τονίζει την ανάγκη να κατανοούν οι εργαζόμενοι την τεχνολογία, περισσότερο από το να διαθέτουν απλά την ικανότητα χρήσης κάποιων ψηφιακών εφαρμογών ή εργαλείων (van Laar et al., 2019). Τα αποτελέσματα της διατριβής συνεισφέρουν σημαντικά στην αντιμετώπιση αυτής της διαφορετικής προοπτικής, διαμορφώνοντας μια νέα προσέγγιση για την επιλογή, αξιολόγηση και κατανομή του ανθρώπινου δυναμικού, βασισμένη στις κατηγορίες της ψηφιακής νοημοσύνης. Τέλος, το προτεινόμενο μοντέλο της ψηφιακής νοημοσύνης μπορεί να παρέχει σημαντική καθοδήγηση σε ακαδημαϊκούς φορείς και διαμορφωτές πολιτικής, προκειμένου να αναπτυχθούν νέα εκπαιδευτικά μοντέλα με στόχο την καλύτερη προετοιμασία των μαθητών για το νέο ψηφιακό περιβάλλον.

Όσον αφορά το πεδίο της ψηφιακής ικανότητας, παρόλο που εντοπίζονται ερευνητικές προσπάθειες που αφορούν την αξιολόγησή της σύμφωνα με διάφορα πλαίσια ικανοτήτων (Khan and Vuorala, 2019; Napal Fraile et al., 2018), παρατηρείται ένα έλλειμμα στη διερεύνηση των παραγόντων που πιθανώς επηρεάζουν την ψηφιακή ικανότητα (Barboutidis and Stiakakis, 2023). Η παρούσα διατριβή επιχειρεί να καλύψει

αυτό το ερευνητικό κενό, διερευνώντας τους δημογραφικούς παράγοντες που επηρεάζουν τις πέντε περιοχές ικανοτήτων του ευρωπαϊκού πλαισίου DigComp, με την πραγματοποίηση πρωτότυπων ασκήσεων εργαστηρίου και την κατάλληλη στατιστική επεξεργασία των αποτελεσμάτων. Τα αποτελέσματα της διατριβής συνεισφέρουν σημαντικά στην κάλυψη αυτού του ερευνητικού κενού, τονίζοντας την σημαντικότητα συγκεκριμένων παραγόντων στη διαμόρφωση του επιπέδου της ψηφιακής ικανότητας των πολιτών.

Παράλληλα, στο πλαίσιο της αξιολόγησης, η διατριβή αναπτύσσει ένα εργαλείο αξιολόγησης για μια συγκεκριμένη κατηγορία χρηστών, των σπουδαστών επαγγελματικής κατάρτισης, δίνοντας έμφαση στις προϋποθέσεις για την ενδυνάμωση των ψηφιακών δεξιοτήτων του ανθρώπινου δυναμικού. Η συνεισφορά των ευρημάτων της διατριβής στον τομέα αυτό, συμπληρώνει αυτά της ψηφιακής νοημοσύνης όσον αφορά την εκπαίδευση και την επιλογή-αξιολόγηση προσωπικού, καθώς η ψηφιακή ικανότητα αποτελεί βασική προϋπόθεση επιτυχίας για όλους τους επαγγελματικούς τομείς (Stiakakis and Barboutidis, 2022). Ιδιαίτερα στον επαγγελματικό τομέα επισημαίνεται η αναγκαιότητα αξιολόγησης των εργαζομένων, όχι μόνο σε συγκεκριμένες ψηφιακές δεξιότητες (π.χ. χειρισμός Η/Υ και προγραμμάτων), αλλά σε ευρύτερες δεξιότητες, όπως π.χ. την κατανόηση του νέου ψηφιακού περιβάλλοντος και την επικοινωνία σε αυτό. Η διατριβή τονίζει την ανάγκη αναμόρφωσης και αναβάθμισης των προγραμμάτων σπουδών των εκπαιδευτικών ιδρυμάτων, προκειμένου να εξασφαλίζεται η ισότιμη ψηφιακή επάρκεια όλων των αποφοίτων, καθώς ανεξαρτήτως της επαγγελματικής εξειδίκευσης, θα πρέπει να κατέχουν ένα ικανοποιητικό επίπεδο γενικών ψηφιακών ικανοτήτων (Almerich et al., 2020). Παράλληλα, τα αποτελέσματα της διατριβής καταδεικνύουν ότι η ψηφιακή ικανότητα θα πρέπει να είναι βασικό κριτήριο για την επιλογή, αξιολόγηση και κατανομή των ανθρώπινων πόρων, ενώ οι διαδικασίες εκπαίδευσης των εργαζομένων θα πρέπει να εξετάσουν το ενδεχόμενο ενημέρωσης των προγραμμάτων επανεκπαίδευσης (reskilling) και αναβάθμισης (upskilling) δεξιοτήτων για τη βελτίωση των πέντε περιοχών του DigComp.

Συνοψίζοντας, η ερευνητική συνεισφορά της διατριβής αναπτύσσεται στους ακόλουθους άξονες:

1. την εννοιολογική διαμόρφωση της 'ψηφιακής νοημοσύνης' και τον προσδιορισμό μιας κατάλληλης κλίμακας μέτρησής της,

2. τη διασύνδεση της ‘ψηφιακής νοημοσύνης’ με την απόκτηση και ανάπτυξη των απαιτούμενων ικανοτήτων στο ψηφιακό περιβάλλον,
3. τη διερεύνηση των επιπτώσεων της ‘ψηφιακής νοημοσύνης’ στην εκπαιδευτική διαδικασία και τη διαμόρφωση των σχετικών πολιτικών με στόχο την απόκτηση και ενδυνάμωση των ψηφιακών δεξιοτήτων του ανθρώπινου δυναμικού.

1.5 Βασική Ορολογία

1.5.1 Ψηφιοποίηση – ψηφιακοποίηση

Από τους βασικότερους όρους της ψηφιακής ορολογίας – που χρησιμοποιούνται συχνά ως συνώνυμα – για να αποδώσουν τους αγγλικούς όρους ‘digitization’ και ‘digitalization’, είναι η ‘ψηφιοποίηση’ και η ‘ψηφιακοποίηση’. Συγκεκριμένα, ο όρος ‘digitization’ υιοθετήθηκε αρχικά για να ορίσει τη διαδικασία μετατροπής αναλογικής πληροφορίας σε ψηφιακή μορφή και τίποτε περισσότερο. Αναφέρεται για παράδειγμα στην τεχνική διαδικασία μετασχηματισμού των αναλογικών πληροφοριών μέσω της κωδικοποίησής τους σε ψηφιακή μορφή προκειμένου οι υπολογιστές να μπορούν να αποθηκεύουν, να επεξεργάζονται και να μεταδίδουν αυτές τις πληροφορίες. Ωστόσο, οι Katz et al. (2014) αναφέρουν ότι ο όρος ‘digitization’ υπερβαίνει την αρχική χρήση της λέξης της οποίας η ετοιμολογία αναφέρεται στη διαδικασία της μετατροπής αναλογικής πληροφορίας σε ψηφιακή μορφή και περικλείει τις δομικές αλλαγές που προέρχονται κυρίως από τις αναδυόμενες τεχνολογίες διαδικτύου και συνδεσιμότητας. Υποστηρίζουν δε ότι έχει ευρύτερη έννοια, τονίζοντας τον οικονομικό, αλλά και κοινωνικό μετασχηματισμό επιχειρήσεων, διαδικασιών, επικοινωνίας και ανταλλαγής πληροφοριών, που προκαλούνται από την εκτεταμένη χρήση των ψηφιακών τεχνολογιών.

Από την άλλη, πολλοί ερευνητές υποστηρίζουν ότι ο ορθότερος όρος για να αποδοθεί η πορεία προς τον ψηφιακό μετασχηματισμό – διαφοροποιώντας τον ξεκάθαρα από τον όρο ‘digitization’ – είναι ο όρος ‘digitalization’, ο οποίος θα πρέπει να χρησιμοποιείται για να δηλώνει τη διαδικασία που στοχεύει να αλλάξει τον τρόπο εργασίας και να μετασχηματίσει τον τρόπο με τον οποίο τα άτομα και οι εταιρείες μετέχουν και αλληλεπιδρούν, πέρα από την εφαρμογή των ψηφιοποιημένων δεδομένων και των ψηφιακών τεχνολογιών. Σύμφωνα και με τους Brennen and Kreiss (2014) ‘digitization’ είναι η μετατροπή των δεδομένων από αναλογική σε ψηφιακή μορφή, ενώ ‘digitalization’ είναι η εφαρμογή της ‘digitization’ στις οργανωτικές, οικονομικές και

κοινωνικές διαδικασίες. Παρόμοια, για το Eurofound¹ (2019) η ‘digitization’ είναι συνθετικό της ‘digitalization’, η οποία αναφέρεται στη διαδικασία του μετασχηματισμού.

Θα πρέπει επίσης να σημειωθεί ότι τα περισσότερα έγγραφα πολιτικής φορέων και οργανισμών, όπως οι στρατηγικές της ΕΕ (π.χ. Ψηφιακή Πυξίδα 2030) και γνωμοδοτήσεις, συμφωνούν με αυτή την προσέγγιση. Ωστόσο, παρατηρείται μία ‘ασυνέπεια’ στους όρους που επιλέγονται για να αποδώσουν τους αντίστοιχους αγγλικούς στην ελληνική γλώσσα. Για παράδειγμα, η διερευνητική γνωμοδότηση της Ευρωπαϊκής Οικονομικής και Κοινωνικής Πολιτικής (2021) για την ‘Αναβάθμιση της ασφαλούς, αξιόπιστης και χωρίς αποκλεισμούς ψηφιακοποίησης για όλους’ αναφέρει ότι η ‘ψηφιοποίηση’ αναφέρεται στην ψηφιακή έκδοση υλικών ή αναλογικών στοιχείων, ενώ η ‘ψηφιακοποίηση’ περιλαμβάνει πληθώρα στοιχείων, συμβάλλοντας στον μετασχηματισμό του τρόπου λειτουργίας των επιχειρήσεων μέσω της εφαρμογής ψηφιακών τεχνολογιών. Σε αυτή τη γνωμοδότηση υπάρχει ευθεία αντιστοίχιση του όρου ‘digitization’ ως ‘ψηφιοποίηση’ και του ‘digitalization’ ως ‘ψηφιακοποίηση’. Αντίθετα, στην επίσημη μετάφραση της ανακοίνωσης της Ευρωπαϊκής Πολιτικής για την ‘Ψηφιακή Πυξίδα 2030’ (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2021), οι όροι ‘digitization’ και ‘digitalization’ του αρχικού αγγλόφωνου κειμένου, μεταφράζονται και οι δύο ως ‘ψηφιοποίηση’. Ωστόσο, το Εθνικό Κέντρο Τεκμηρίωσης & Ηλεκτρονικού Περιεχομένου (ΕΚΤ)² συμφωνεί με τον διαχωρισμό των όρων, αναφέροντας ότι ως ‘Ψηφιακοποίηση’³ (*digitalisation*) ονομάζουμε την εφαρμογή ή την ολοένα και μεγαλύτερη χρήση των ψηφιακών τεχνολογιών από έναν οργανισμό, τομέα, χώρα κλπ. Ο όρος αναφέρεται στον τρόπο με τον οποίο η ψηφιοποίηση επιδρά στην οικονομία ή την κοινωνία’, ενώ ‘η ψηφιοποίηση’⁴ (*digitisation*) είναι η μετατροπή του αναλογικού σήματος που μεταφέρει πληροφορία (π.χ. ήχος, εικόνα, γραπτό κείμενο) σε δυαδικά ψηφία’.

Συμπερασματικά, παρόλο που οι όροι ‘digitization’ και ‘digitalization’ είναι σχετικά διακριτοί ως προς τη σημασία τους, στην ελληνική απόδοσή τους μεταφράζονται συχνά και οι δύο ως ‘ψηφιοποίηση’, ενώ χρησιμοποιείται κάποιες φορές και ο ανεπίσημος όρος – νεολογισμός ‘ψηφιακοποίηση’, ως μετάφραση του ‘digitalization’ (ΕΚΤ; Accenture, 2017). Στην παρούσα διατριβή χρησιμοποιείται ο όρος ‘ψηφιακοποίηση’, ως

¹ European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions
<https://www.eurofound.europa.eu/>

² <https://www.ekt.gr/>

³ <https://metrics.ekt.gr/taxonomy/term/87>

⁴ <https://metrics.ekt.gr/taxonomy/term/88>

απόδοση του αγγλικού ‘digitalization’, για να περιγράψει την ευρύτερη διαδικασία που ως αποτέλεσμα της εκτεταμένης χρήσης των ψηφιακών τεχνολογιών – σύμφωνα και με τα κείμενα πολιτικής της ΕΕ – οδηγεί στον ψηφιακό μετασχηματισμό.

1.5.2 Ψηφιακός μετασχηματισμός

Ο ψηφιακός μετασχηματισμός αναφέρεται τόσο στον μετασχηματισμό των επιχειρηματικών, όσο και των κοινωνικών δραστηριοτήτων σε στοιχεία του ψηφιακού κόσμου (Ευρωπαϊκή Οικονομική και Κοινωνική Πολιτική, 2021). Ο ψηφιακός μετασχηματισμός είναι η εφαρμογή και αξιοποίηση της τεχνολογίας στην οικονομία και την καθημερινότητα μας, αξιοποιώντας τις υφιστάμενες τεχνολογικές δυνατότητες. Μέσω του ψηφιακού μετασχηματισμού δίνεται η δυνατότητα δημιουργίας νέων και πρωτοποριακών επιχειρηματικών μοντέλων και πρακτικών. Αυτή η αλλαγή που επιφέρουν οι ψηφιακές τεχνολογίες, συναντάται με τον όρο ‘ψηφιακός μετασχηματισμός’, ο οποίος παρόλο που χρησιμοποιείται συχνά, σπάνια ορίζεται (Wade, 2015).

Στη βιβλιογραφία υπάρχουν διάφοροι ορισμοί του ψηφιακού μετασχηματισμού. Ωστόσο δεν υπάρχει κάποιος που να γίνεται κοινά αποδεκτός ή να είναι ρητός και σαφώς οριοθετημένος. Σύμφωνα με τον Vial (2019), ένας ορισμός του ψηφιακού μετασχηματισμού, που βασίζεται στην ανάλυση 23 ορισμών από μια σειρά μελετών, θα μπορούσε να είναι η περιγραφή του ως *‘μια συνεχή διαδικασία που στοχεύει στη βελτίωση μιας οντότητας προκαλώντας σημαντικές αλλαγές στις ιδιότητές της μέσω συνδυασμών πληροφοριών, υπολογιστών, επικοινωνιών και τεχνολογιών συνδεσιμότητας’*. Επομένως τα δυο βασικά χαρακτηριστικά του ψηφιακού μετασχηματισμού πάνω στα οποία βασίζονται οι περισσότεροι ορισμοί της βιβλιογραφίας είναι η χρήση ψηφιακής τεχνολογίας και η αλλαγή.

Όσον αφορά τις ψηφιακές τεχνολογίες, οι πιο διαδεδομένες είναι τα κοινωνικά δίκτυα, οι τεχνολογίες κινητής τηλεφωνίας, η ανάλυση δεδομένων, το Διαδίκτυο των πραγμάτων και η υπολογιστική νέφος (Gong et al., 2020; Vial, 2019). Τα τελευταία χρόνια στις τεχνολογίες αυτές έχει ενσωματωθεί και η τεχνητή νοημοσύνη που είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με τον ψηφιακό μετασχηματισμό (Dwivedi et al., 2021; Loukis et al., 2020; Mehr, 2017; Sun and Medaglia, 2019).

Ο ψηφιακός μετασχηματισμός, παράλληλα, εμπεριέχει την έννοια της συνεχούς αλλαγής, καθώς αναφέρεται στην ικανότητα των οργανισμών να σχεδιάζουν μηχανισμούς που επιτρέπουν μια επαναλαμβανόμενη και συνεχή προσαρμογή, παρά τις πολύ γρήγορες

αλλαγές (Vial, 2019). Η χρήση της τεχνολογίας θα επιφέρει ριζικές αλλαγές, όχι μόνο στις προσφερόμενες υπηρεσίες, αλλά και εσωτερικά στη διάρθρωση των οργανισμών, στην κουλτούρα τους και στον τρόπο εργασίας τους (Gong et al., 2020; Mergel et al., 2019).

1.5.3 Ψηφιακή οικονομία

Από τις αρχές της δεκαετίας του 1990, με τη σταδιακή αξιοποίηση του Διαδικτύου για εμπορικούς και επιχειρηματικούς σκοπούς, η παγκόσμια οικονομία μετασχηματίζεται συνεχώς σε μία νέα οικονομία, που είναι ευρύτερα γνωστή ως ψηφιακή οικονομία (Στειακάκης, 2013). Σύμφωνα με τους Atkinson and McKay (2007), ψηφιακή οικονομία είναι *‘η εκτεταμένη χρήση της τεχνολογίας της πληροφορικής και των τηλεπικοινωνιών και οι επιπτώσεις τους σε όλες τις πτυχές της οικονομίας’*. Θα πρέπει να επισημανθεί, ότι η ψηφιακή οικονομία δεν σχετίζεται μόνο με τα ψηφιακά αγαθά, ούτε μόνο με τις επιχειρήσεις που δεν έχουν φυσική υπόσταση, π.χ. του Διαδικτύου. Η ψηφιακή οικονομία είναι η οικονομία στην οποία επιδρούν, είτε σε μεγαλύτερο είτε σε μικρότερο βαθμό, οι Τεχνολογίες Πληροφορικής και Επικοινωνιών (ΤΠΕ). Σύμφωνα δε με τους Malecki and Moriset (2008), η ψηφιακή οικονομία μπορεί να παρασταθεί με μια πυραμίδα, στην κορυφή της οποίας (*‘αιχμή του δόρατος’*) βρίσκονται οι βιομηχανίες ημιαγωγών. Σε ένα δεύτερο επίπεδο (*‘πυρήνας’*) ακολουθούν οι κλάδοι των Η/Υ και τηλεπικοινωνιών, ενώ στο τρίτο επίπεδο (*‘κύριο σώμα’*) ανήκουν οι επιχειρήσεις βιομηχανικής παραγωγής και υπηρεσιών που βασίζονται σε μεγάλο βαθμό στις ΤΠΕ. Στο τέταρτο και τελευταίο επίπεδο (*‘περιφέρεια’*), περιλαμβάνονται οι υπόλοιποι κλάδοι της βιομηχανίας και της παροχής υπηρεσιών που χρησιμοποιούν λιγότερο τις ΤΠΕ.

1.5.4 Γνωστική επιστήμη

Η γνωστική ή γνωσιακή επιστήμη⁵ (cognitive science) είναι ένας διεπιστημονικός τομέας σπουδών που ασχολείται με τη μελέτη του νου και των γνωστικών φαινομένων. Συνδυάζει προσεγγίσεις από τη φιλοσοφία, την ψυχολογία και τη γλωσσολογία με τις νευροεπιστήμες και την πληροφορική για την πληρέστερη κατανόηση της ανθρώπινης σκέψης και νόησης. Η έμφαση δίνεται στη διερεύνηση και την προσομοίωση των μηχανισμών που υποστηρίζουν τις ανθρώπινες γνωστικές διαδικασίες, όπως είναι η

⁵ Ο αγγλικός όρος ‘cognitive science’ μεταφράζεται και χρησιμοποιείται στην Ελληνική βιβλιογραφία, είτε ως ‘γνωστική’ είτε ως ‘γνωσιακή’. Στην παρούσα διατριβή χρησιμοποιείται ο όρος ‘γνωστική’

αντίληψη, η προσοχή, η επίλυση προβλημάτων, καθώς και οι διάφορες μορφές μάθησης και μνήμης.

Η γνωστική επιστήμη καλύπτει ένα τεράστιο εύρος μεθοδολογικών προσεγγίσεων από τους επιμέρους κλάδους της. Στη σύγχρονη έρευνα, ιδιαίτερη σημασία για την κατανόηση των νοητικών διεργασιών ως εγκεφαλικών λειτουργιών, έχουν οι μέθοδοι νευροαπεικόνισης καθώς και καταγραφής άλλων σημάτων από τη φυσιολογία που δίνουν πληροφορίες για τη νόσηση. Οι νευροαπεικονιστικές μέθοδοι πληροφορούν για τον συντονισμό των νευρωνικών δικτύων και τις μεταβολές δραστηριότητας περιοχών του εγκεφάλου που θεωρείται ότι επιτελούν τις νοητικές διεργασίες. Η γνωστική επιστήμη, δεν περιορίζεται μόνο στο ανθρώπινο γινώσκειν (cognition), αλλά συντονίζει και ολοκληρώνει δεδομένα από όλες τις προαναφερθείσες επιστήμες (γλωσσολογία, ανθρωπολογία, νευροεπιστήμες, τεχνητή νοημοσύνη) για την ολοκληρωμένη μελέτη της γνώσης και των γνωστικών διεργασιών (Κωσταρίδου-Ευκλείδη, 2011α).

1.6 Διάρθρωση της διατριβής

Η διατριβή αποτελείται από έξι (6) Κεφάλαια και διαρθρώνεται ως εξής:

ΜΕΡΟΣ 1ο: ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

- # Στο παρόν ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 γίνεται η εισαγωγή στο θέμα, η αιτιολόγηση της επιλογής του, παρουσιάζεται ο σκοπός και οι ερευνητικοί στόχοι, η συνεισφορά της διατριβής και η ορολογία των βασικών εννοιών του αντικειμένου της διατριβής.

ΜΕΡΟΣ 2ο: ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

- # Στο ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 παρουσιάζεται η ανασκόπηση της βιβλιογραφίας σχετικά με την ψηφιακή ικανότητα στο ψηφιακό περιβάλλον. Περιγράφεται το νέο ψηφιακό περιβάλλον, διερευνώνται οι όροι και οι έννοιες της ψηφιακής ικανότητας, οι παράγοντες που την επηρεάζουν και η σχέση της με τον ψηφιακό μετασχηματισμό.
- # Στο ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 παρουσιάζεται η λειτουργία της ανθρώπινης σκέψης, αναλύονται οι βασικές θεωρίες της ανθρώπινης νοημοσύνης, γίνεται επισκόπηση της υπολογιστικής σκέψης και της ανθρώπινης συμπεριφοράς στο ψηφιακό περιβάλλον και οροθετείται η έννοια της ψηφιακής νοημοσύνης.

ΜΕΡΟΣ 3ο: ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

- # Στο ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 παρουσιάζεται η έρευνα που πραγματοποιήθηκε με σκοπό τη διερεύνηση της υιοθέτησης του εννοιολογικού μοντέλου της ψηφιακής νοημοσύνης και των παραγόντων που την αποτελούν.
- # Στο ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 παρουσιάζεται η έρευνα που πραγματοποιήθηκε με σκοπό τη διερεύνηση των παραγόντων που επηρεάζουν την απόκτηση της ψηφιακής ικανότητας.

ΜΕΡΟΣ 4ο: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

- # Τέλος, στο ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 παρουσιάζονται τα συμπεράσματα, οι περιορισμοί της διατριβής, η επίτευξη των ερευνητικών στόχων της διατριβής και οι προτάσεις για περαιτέρω έρευνα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΙΚΑΝΟΤΗΤΕΣ ΣΤΟ ΨΗΦΙΑΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

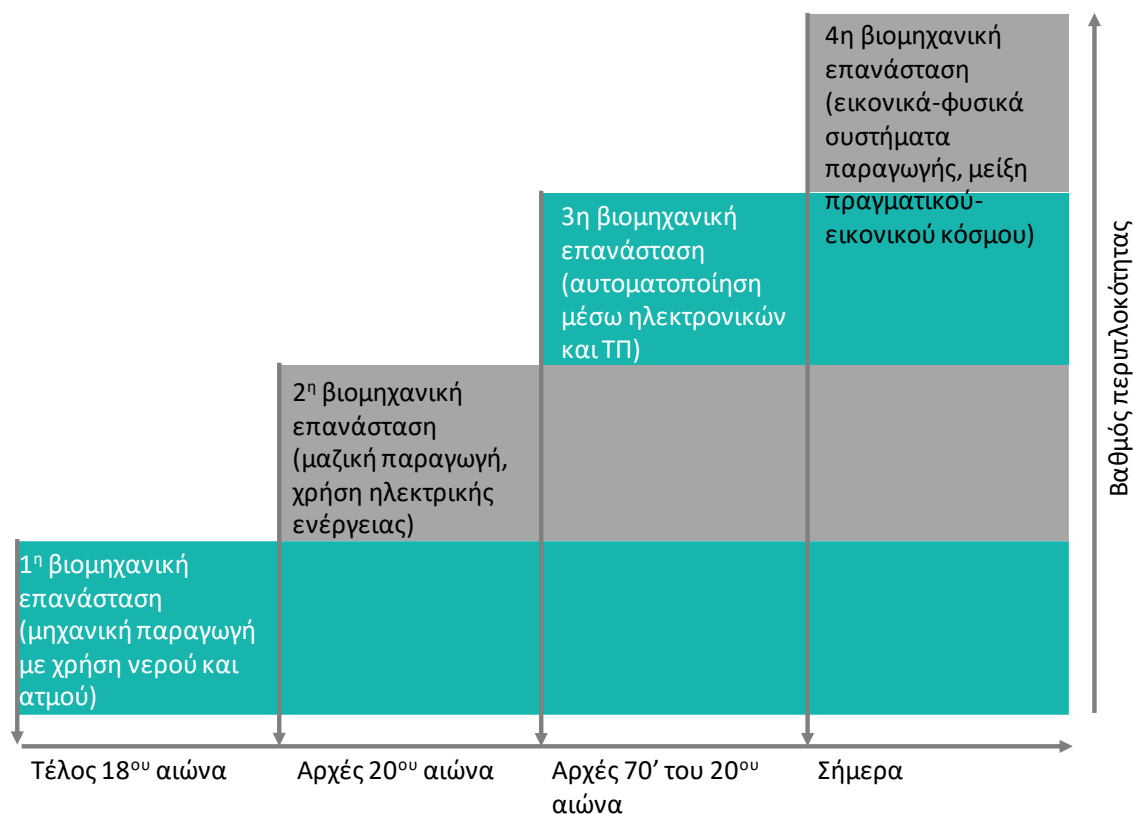
Στο Κεφάλαιο 2 παρουσιάζεται η βιβλιογραφική επισκόπηση που αφορά τις απαραίτητες ψηφιακές ικανότητες των πολιτών και τις σχετικές έννοιες στο αναδυόμενο ψηφιακό περιβάλλον. Η εξέλιξη της ψηφιακής τεχνολογίας και η εξάπλωση της σε όλους τους τομείς της κοινωνίας αλλάζει ταχύτατα τη δομή, τη φύση, τον χαρακτήρα και τη δυναμική της επικοινωνίας, της κατανάλωσης και της μάθησης (Beneso and Tupa, 2017). Ως εκ τούτου είναι κρίσιμο για τους πολίτες η απόκτηση των κατάλληλων δεξιοτήτων, ώστε να μπορούν να συμμετέχουν αποτελεσματικά στις νέες συνθήκες που διαμορφώνει το ψηφιακό περιβάλλον. Η ύπαρξη ωστόσο πολλών παρόμοιων εννοιών και όρων που εμφανίζονται για να περιγράψουν τις ικανότητες και τις δεξιότητες των ανθρώπων, καθιστούν σημαντική τη διευκρίνιση τους, ώστε να εξασφαλιστεί μια ομοιομορφία στην ερευνητική αναζήτηση και την παρουσίαση των αποτελεσμάτων. Συγκεκριμένα, στο παρόν κεφάλαιο, σκιαγραφείται αρχικά και οριοθετείται το ψηφιακό περιβάλλον και στη συνέχεια αναλύονται και διερευνώνται οι σχέσεις μεταξύ των όρων ‘ψηφιακός εγγραμματισμός’, ‘ψηφιακή ικανότητα’ και ‘ψηφιακές δεξιότητες’. εξετάζονται οι παράγοντες που τις επηρεάζουν και οι δείκτες μέτρησης, ενώ παρουσιάζονται τα βασικά πλαίσια ψηφιακών ικανοτήτων που έχουν προταθεί. Παράλληλα, διερευνάται η σχέση της ψηφιακής ικανότητας με τον ψηφιακό μετασχηματισμό και οι σχετικές έννοιες του ψηφιακού χάσματος και της ψηφιακής φτώχειας.

2.1 Ψηφιακό περιβάλλον

Η διαμόρφωση μιας ευρύτερης κατανόησης σχετικά με την έννοια ‘ψηφιακό περιβάλλον’ (τι εννοούμε όταν αναφερόμαστε σε αυτό και ποια είναι τα κύρια χαρακτηριστικά του), αποτελεί βασική προϋπόθεση για την ενδεδειγμένη αναζήτηση των ψηφιακών ικανοτήτων που απαιτούνται για τους χρήστες του. Θα πρέπει να επισημανθεί ωστόσο, ότι σκοπός της παρούσας ενότητας δεν είναι η πλήρης καταγραφή των ψηφιακών τεχνολογιών – οι οποίες άλλωστε εξελίσσονται ραγδαία και η έρευνα αυτή ξεφεύγει από τους στόχους της διατριβής – αλλά η αποτύπωση των βασικών εξελίξεων που επηρεάζουν το αντικείμενο μελέτης.

2.1.1 ΤΠΕ και ψηφιακή επανάσταση

Η υιοθέτηση των Τεχνολογιών Πληροφορικής & Επικοινωνιών (ΤΠΕ), ιδιαίτερα στη βιομηχανία, μεταμόρφωσε την παγκόσμια οικονομία, αναδιαμορφώνοντας τα επιχειρηματικά μοντέλα σε τέτοιο βαθμό, ώστε να θεωρείται ότι βρισκόμαστε πλέον στην 4^η βιομηχανική επανάσταση (Εικόνα 1) (Delloite, 2015).



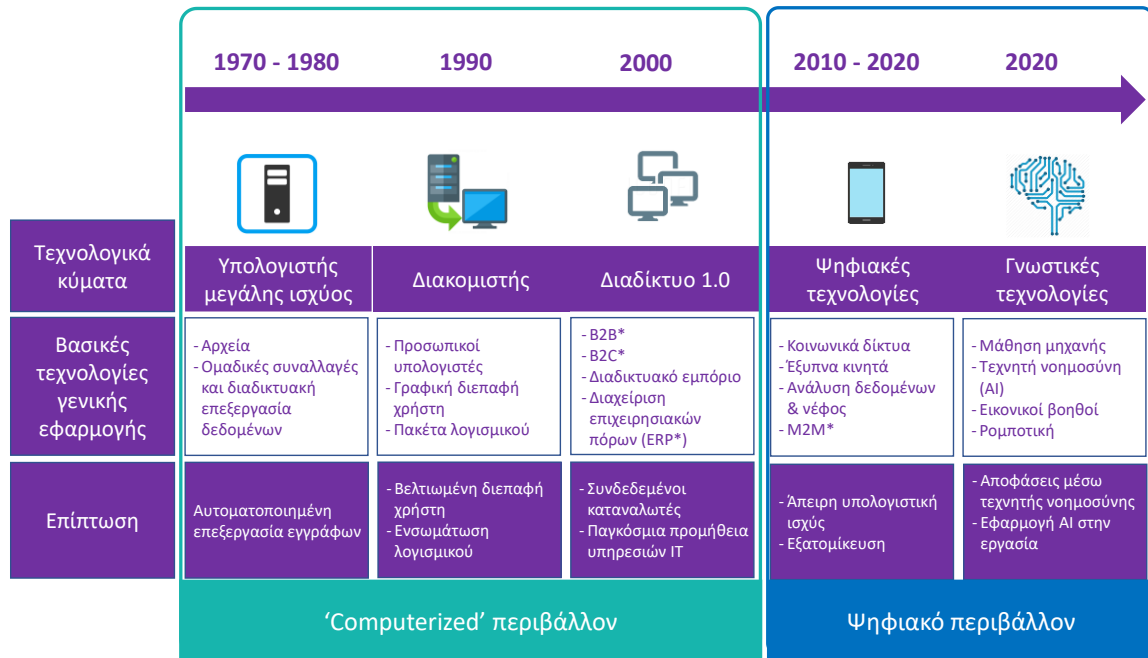
Εικόνα 1: Από την 1η στην 4η βιομηχανική επανάσταση

Πηγή: Delloite, 2015

Από τη δεκαετία του 1970, οπότε και ξεκίνησαν μεγάλες οι τεχνολογικές εξελίξεις, παρατηρείται μια ολοένα και αυξανόμενη ταχύτητα ανάπτυξης νέων τεχνολογικών επιτευγμάτων. Ωστόσο, από το 2020 εκτιμάται ότι έχουμε εισέλθει σε μία εποχή εκθετικής εξέλιξης η οποία χαρακτηρίζει αυτή τη νέα ‘ψηφιακή εποχή’ και εκτιμάται ότι θα διατηρηθεί για δεκαετίες, ενώ θα εντείνεται συνεχώς, ωθούμενη από τέσσερις αλληλοσυμπληρούμενες και αλληλοενισχυόμενες δυνάμεις: την εκθετική ανάπτυξη, την ταχύτητα διασποράς, τη συνδυαστική καινοτομία και τις αναδυόμενες τεχνολογίες (Delloite, 2019).

Επιπρόσθετα, η μαζική παραγωγή έξυπνων συσκευών, η διαδεδομένη χρήση του υπολογιστικού νέφους (cloud computing), η παρακολούθηση με αισθητήρες (sensors’

monitoring) και η ανάλυση ‘μεγάλων δεδομένων’ (big data), αποτελούν κάποιους από τους βασικούς οδηγούς του ψηφιακού μετασχηματισμού. Η καθολική χρήση υπολογιστών και η συνδεσιμότητα είναι βασικά χαρακτηριστικά αυτών των τεχνολογιών (Εικόνα 2), που τείνουν να μεταμορφώσουν τον κόσμο από ‘φυσικό’ σε ‘ψηφιακό’ (Accenture, 2017).



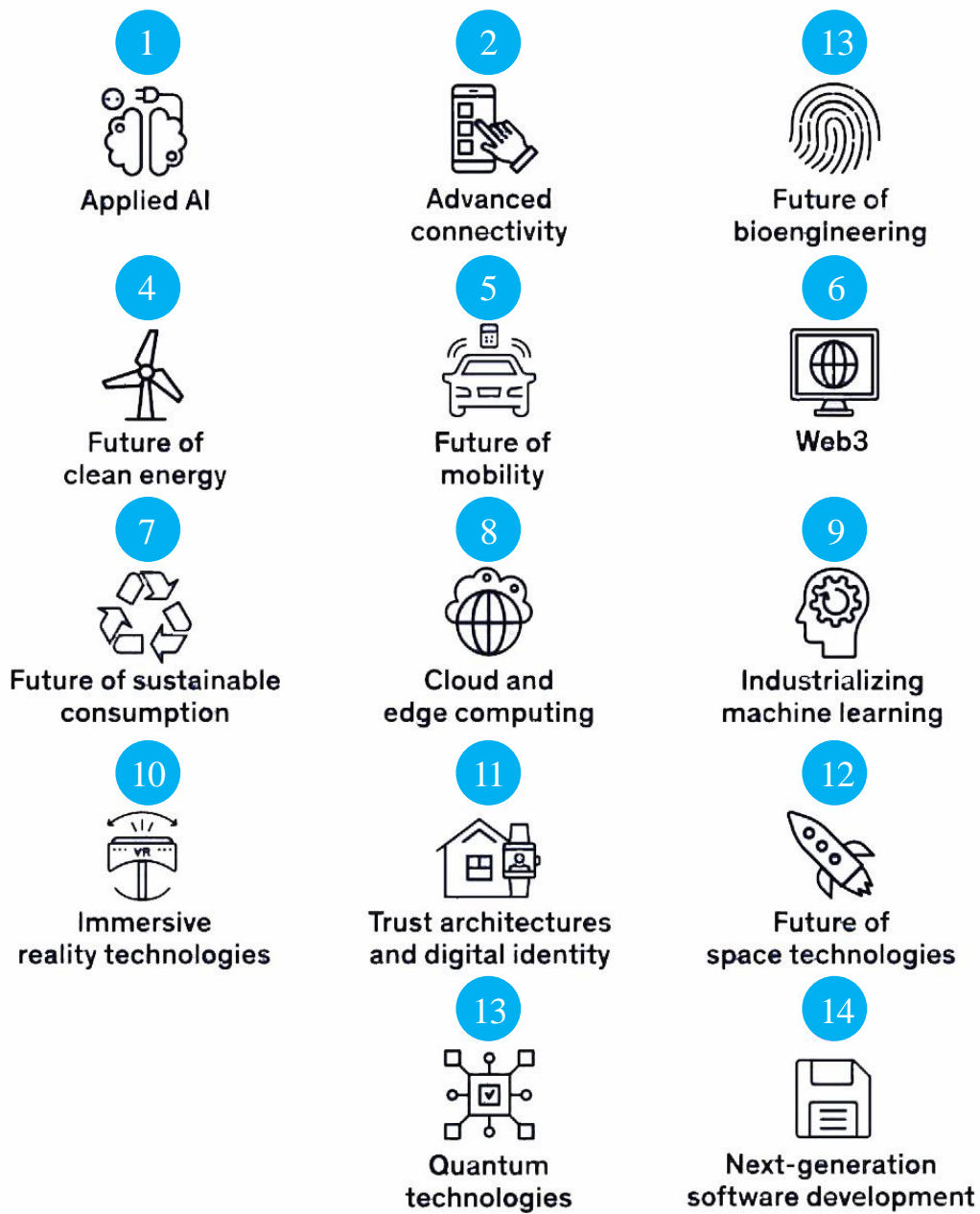
Εικόνα 2: Η εξέλιξη της ψηφιακής τεχνολογίας

Πηγή: Accenture, 2017. Επεξεργασία από τον συγγραφέα

Επιπλέον, τα παραδείγματα από την καθημερινή ζωή είναι αξιοσημείωτα. Όταν πλησιάζει κανείς ένα φυσικό κατάστημα λιανικής πώλησης, στέλνονται προσωποποιημένες διαφημίσεις στο κινητό τηλέφωνο, αξιοποιώντας υπηρεσίες βασισμένες σε εντοπισμό νομοθεσίας (Location Based Services) (Bridwell and Miller 2016). Οι υπεραγορές θα μπορούν να χρησιμοποιήσουν εφαρμογές για να ενημερώνουν αυτόματα το απόθεμα τους, αμέσως μόλις γίνεται η συλλογή του προϊόντος από τον πελάτη, αλλάζοντας ριζικά το τρόπο διαχείρισης της εφοδιαστικής αλυσίδας. Τα έξυπνα ρολόγια παρέχουν σε πραγματικό χρόνο βιομετρικά δεδομένα. Οι υπηρεσίες προβολής και προώθησης (marketing) γίνονται ολοένα και πιο προσωποποιημένες, εγείροντας όμως ταυτόχρονα και ζητήματα νόμιμης διαχείρισης των προσωπικών δεδομένων και online συμπεριφοράς. Την ίδια στιγμή, οι άνθρωποι κυριολεκτικά μπορούν να εργάζονται από παντού, παραμένοντας συνδεδεμένοι 24 ώρες το 24ωρο.

Η πρόοδος της τεχνολογίας ωστόσο πραγματοποιείται με εκθετικούς ρυθμούς και παραμένει δύσκολο να αποτυπωθούν και προβλεφθούν οι τεχνολογικές τάσεις που θα

εμφανιστούν. Σύμφωνα με μια πρόσφατη μελέτη της McKinsey & Company (2022) οι τεχνολογικές τάσεις που ‘κυριαρχούν’ το 2022, παρουσιάζονται στην Εικόνα 3.

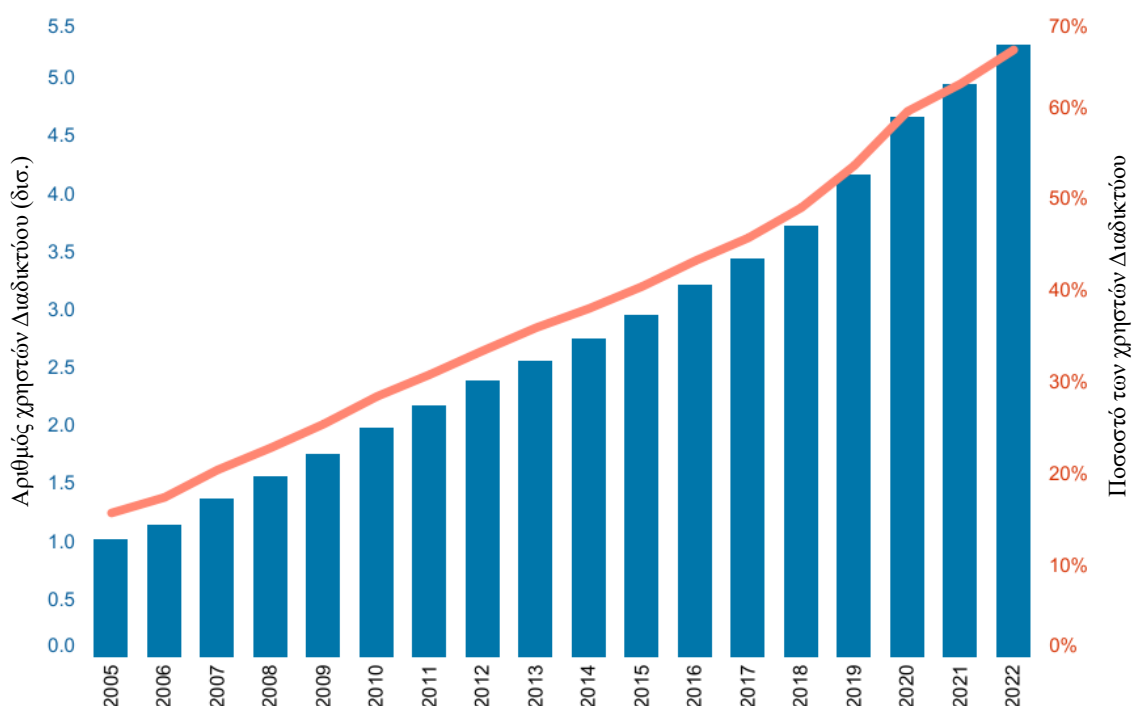


Εικόνα 3: Οι κορυφαίες τεχνολογικές τάσεις το 2022

Πηγή: McKinsey & Company, 2022. Επεξεργασία από τον συγγραφέα

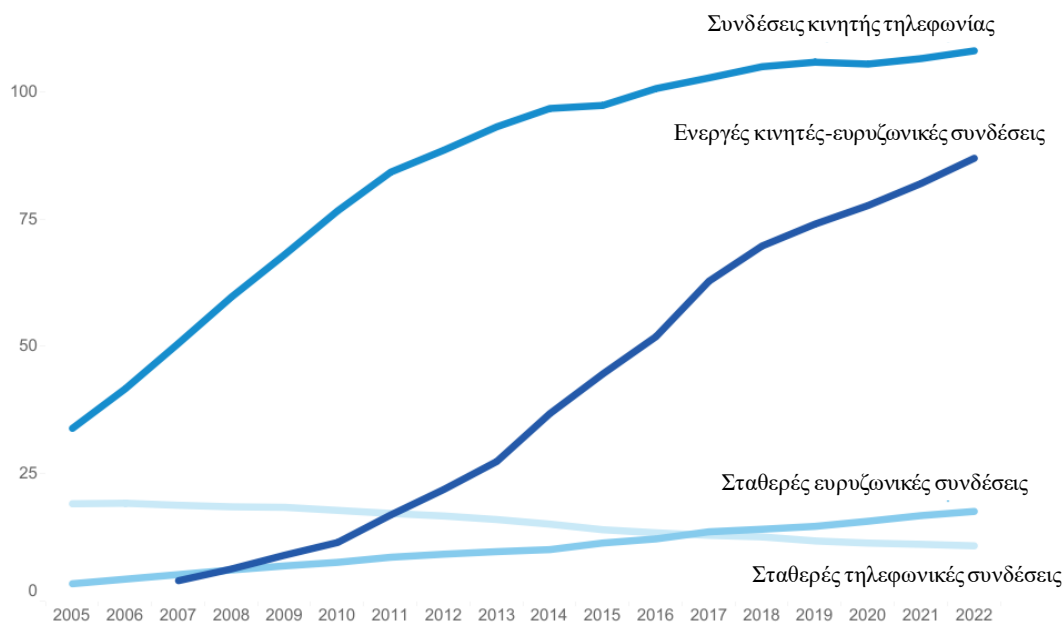
2.1.2 Διείσδυση του Διαδικτύου

Το ψηφιακό περιβάλλον δεν μόνο η χρήση ψηφιακών συσκευών και μέσων. Παρά το γεγονός ότι οι επιπτώσεις της ψηφιακοποίησης στην καθημερινή ζωή ξεκίνησαν με την ευρεία χρήση των ΤΠΕ, η έλευση του Διαδικτύου και η ταχεία διείσδυση του – η οποία ενισχύθηκε από την διάδοση του στις κινητές συσκευές – έθεσε νέες προκλήσεις στις ΤΠΕ. Στην Εικόνα 4 παρουσιάζεται η ταχύτατη αύξηση της ατομικής χρήσης του Διαδικτύου, ενώ στην Εικόνα 5 παρουσιάζεται η αύξηση στις ενεργές ευρυζωνικές συνδρομές κινητής τηλεφωνίας.



Εικόνα 4: Αριθμός ατόμων που χρησιμοποιούν το Διαδίκτυο, συνολικά και ανά 100 κατοίκους, 2005-2022

Πηγή: ΙΤΥ



Εικόνα 5: Ενεργές ευρυζωνικές συνδέσεις κινητής τηλεφωνίας ανά 100 κατοίκους, 2005-2022

Πηγή: ITU

Σύμφωνα με τα στοιχεία της Διεθνούς Ένωσης Τηλεπικοινωνιών (ITU, 2022), το 2022, 5,3 δισεκατομμύρια άνθρωποι (το 66% του παγκόσμιου πληθυσμού) χρησιμοποιούσαν το Διαδίκτυο. Ιδιαίτερα μεγάλη δε, ήταν η αύξηση (11%) που αποτυπώθηκε κατά την περίοδο της πανδημίας COVID-19 το 2019-2020.

Αξιοσημείωτη είναι η παρατήρηση (Εικόνα 5) ότι η χρήση του Διαδικτύου γίνεται καθολική όσο και η χρήση των κινητών τηλεφώνων. Τα τελευταία 10 χρόνια, το ποσοστό διείσδυσης των συνδρομών κινητής ευρυζωνικότητας αυξήθηκε κατά 14,8% ετησίως κατά μέσο όρο, έναντι 2% για συνδρομές κινητής τηλεφωνίας. Ογδόντα επτά τοις εκατό του πληθυσμού έχει σύνδεση σε ευρυζωνικό δίκτυο κινητής τηλεφωνίας.

Στα ενδιαφέροντα συμπεράσματα της έκθεσης της ITU, συγκαταλέγεται η διαπίστωση ότι πριν από την εμφάνιση των έξυπνων κινητών τηλεφώνων, σχεδόν δεν υπήρχαν χώρες με περισσότερα νοικοκυριά να έχουν πρόσβαση στο Διαδίκτυο σε σχέση με τους υπολογιστές, γεγονός που πλέον έχει ανατραπεί. Πλέον, σε πολλές χώρες τα περισσότερα νοικοκυριά έχουν πρόσβαση στο Διαδίκτυο χωρίς να έχουν προσωπικούς υπολογιστές, διότι πολλοί άνθρωποι προτιμούν την πρόσβαση στο Διαδίκτυο μέσω κινητών συσκευών (έξυπνων τηλεφώνων και τάμπλετ). Αυτό κατέστη δυνατό με την επέκταση του δικτύου της κινητής τηλεφωνίας (mobile Internet) σχεδόν σε ολόκληρο τον πληθυσμό, καθώς το 95% του παγκόσμιου πληθυσμού έχει πρόσβαση σε κινητό Διαδίκτυο

(mobile Internet). Μεταξύ των ετών 2015 και 2022 μάλιστα, η κάλυψη 4G διπλασιάστηκε αγγίζοντας το 88% του παγκόσμιου πληθυσμού (ITU, 2022). Συμπερασματικά, διαπιστώνεται ότι το mobile Internet αποτελεί κινητήριο δύναμη της διαμόρφωσης του νέου ψηφιακού περιβάλλοντος, καθώς η πρόσβαση στο Διαδίκτυο καθίσταται καθολική, ανεξάρτητη από σταθερές συνδέσεις Η/Υ και με δυνατότητα να παρέχει δεδομένα και πληροφορίες σε πραγματικό χρόνο.

2.1.3 Από την εικονική πραγματικότητα στο metaverse

Η επαυξημένη πραγματικότητα (AR), αποτελεί το αποτέλεσμα της καταγραφής του πραγματικού κόσμου και της εισαγωγής ψηφιακών πολυμέσων σε αυτό, παρέχοντας έτσι στον χρήστη μια σύζευξη πραγματικού και ψηφιακού κόσμου. Για παράδειγμα τα γυαλιά του κράνους ενός μαχητικού αεροσκάφους δίνουν τη δυνατότητα στον πιλότο, ενώ βλέπει με τα μάτια του το εχθρικό αεροσκάφος στον πραγματικό κόσμο, δίπλα σε αυτό να βλέπει ενδείξεις όπως απόσταση, ταχύτητα, βαρυτική επιτάχυνση, κλείδωμα στόχου κτλ. Η εικονική πραγματικότητα (VR), αφορά ένα συνθετικό περιβάλλον που δημιουργείται τεχνητά, χωρίς απαραίτητα να καταγράφεται κανένα περιεχόμενο από τον πραγματικό κόσμο, ο χρήστης 'βυθίζεται' μέσα σε αυτό, απολαμβάνοντας έτσι μια εμπειρία σα να βρίσκεται σε έναν άλλον κόσμο, κάνοντάς τον να ξεχάσει προσωρινά τον πραγματικό.

‘Το μετασύμπαν θα μπορούσε να εγκαινιάσει μια νέα εποχή όπου ζούμε περισσότερο στον ψηφιακό κόσμο παρά στην πραγματικότητα’⁶ (Canales, 2021). Η έννοια του metaverse (‘μετα-σύμπαν’) αναφέρεται από τον Stephenson (1992) ως ένα περιβάλλον εικονικής πραγματικότητας, όπου κανένα από τα αντικείμενα δεν είναι φυσικά κατασκευασμένο, αλλά αποτελούν προϊόντα λογισμικού. Πέρα από τους συγγραφείς που φαντάστηκαν έναν νέο ψηφιακό κόσμο, οι τεχνολογικές εξελίξεις στην τεχνητή νοημοσύνη και στην επαυξημένη/εικονική πραγματικότητα οδήγησαν στην ανάπτυξη ‘εικονικών κόσμων’. Ο Εικονικός Κόσμος (Virtual World) αναφέρεται σε τρισδιάστατα περιβάλλοντα μεγάλου αριθμού χρηστών κατασκευασμένα σε υπολογιστή, στα οποία οι χρήστες παρουσιάζονται ως ‘ενσαρκώσεις’ (avatars) και μπορούν να δρουν και να επικοινωνούν με τρόπους ανάλογους με αυτούς του πραγματικού κόσμου (Βοσινάκης, 2015).

Η έννοια του metaverse και η ανάπτυξη σχετικών εφαρμογών, έγινε ευρέως γνωστή με την ανακοίνωση του Mark Zuckerberg, ιδρυτή και διευθύνοντα συμβούλου

⁶ www.insider.com

μιας εκ των πιο δημοφιλών και πρωτοπόρων πλατφόρμων κοινωνικής δικτύωσης (Facebook), ο οποίος προανήγγελλε το όραμά του για τη metaverse εποχή. Τη metaverse εποχή θα μπορούσε κάποιος να την σκεφτεί – σύμφωνα με τον ιδρυτή του Facebook – ως ένα ενσωματωμένο Διαδίκτυο, όπου αντί να βλέπει κάποιος απλώς ένα περιεχόμενο, θα βρίσκεται μέσα σε αυτό. Θα μπορεί να αλληλοεπιδρά με ανθρώπους, να εργάζεται, να ψυχαγωγείται. Για την επίτευξη του στόχου αυτού, υιοθετούνται τεχνολογίες AR και VR, τόσο σε επίπεδο software όσο και hardware, επιδιώκοντας την μετατροπή της πλατφόρμας από ένα κοινωνικό δίκτυο σε μια metaverse εταιρία που θα είναι συμβατή με κάθε είδους φορητές και έξυπνες συσκευές και θα παρέχει έναν κοινόχρηστο ψηφιακό/πλασματικό χώρο, μέσω του οποίου οι χρήστες θα ανταλλάσσουν εμπειρίες όπως συμμετοχή σε παιχνίδια, εργασία, κοινωνική συνεύρεση, επισκέψεις σε ψηφιακά καταστήματα για ψώνια ψηφιακών ή μη αγαθών κ.α. Συνδυάζοντας τεχνολογίες όπως η τεχνητή νοημοσύνη, το blockchain και τα ψηφιακά δίδυμα, αποσκοπεί στην εκτίναξη μιας νέας ψηφιακής οικονομίας και ενός κεντρικού σημείου ταυτοποίησης των χρηστών (Zuckerberg, 2021).

Το metaverse, συναντάται ήδη σε διάφορες υλοποιήσεις, όπως χαρακτηριστικά αποτυπώνεται στα ακόλουθα παραδείγματα⁷:

- ✓ Σε μία πόλη σχεδιάζεται μέσα στο 2023 η λειτουργία ενός εικονικού Κέντρου Εξυπηρέτησης Πολιτών, όπου οι πολίτες θα μπορούν να συναντηθούν με υπαλλήλους-άβαταρ και να διεκπεραιώσουν τις υποθέσεις τους.
- ✓ Ένα βιντεοπαιχνίδι επιτρέπει ήδη στους παίκτες, εκτός από το να πυροβολούν, να συμμετέχουν σε εικονικά πάρτι και συναυλίες.
- ✓ Ένα ‘οικόπεδο’ σε μια εικονική απεικόνιση της Times Square στην Νέα Υόρκη, πουλήθηκε έναντι εκατομμύριων Ευρώ.
- ✓ Μία εταιρεία εικονικής πραγματικότητας υπέγραψε συμφωνία με έναν προορισμό για να ανοίξει την πρώτη ψηφιακή πρεσβεία στον κόσμο.
- ✓ Μια ιατρική ομάδα, φορώντας μάσκες εικονικής πραγματικότητας, ‘μπαίνει’ σε έναν θόλο που μοιάζει με κοιλιά και αφουγκράζεται την καρδιά του εμβρύου, για να μελετήσει πότε χτυπά κανονικά και πότε όχι.
- ✓ Μια αυτοκινητοβιομηχανία, σχεδιάζει δύο εργοστάσια, ένα πραγματικό κι ένα εικονικό (digital twin). Οτιδήποτε συμβαίνει στο πραγματικό θα αναπαράγεται στο

⁷ <https://m.popaganda.gr/stories/ti-ine-to-metaverse-ke-giati-prepi-na-archisoume-na-paketaroume-gi-afto-to-parallilo-simpan/> (16/1/2022)

εικονικό με εργάτες-άβαταρ, ώστε να γίνεται έρευνα και πειραματισμός χωρίς να σπαταλώνται φυσικοί πόροι, ενώ μειώνεται κι ο χρόνος παραγωγής.

2.1.4 Συμπερασματικές διαπιστώσεις

Οι ψηφιακές τεχνολογίες αναπτύσσονται με εκθετικό τρόπο και διαμορφώνουν ένα ψηφιακό περιβάλλον, στο οποίο απλά η ικανότητα χρήσης ενός προσωπικού υπολογιστή ή άλλων ηλεκτρονικών συσκευών, δεν θα είναι αρκετή. Παρά το γεγονός ότι το ψηφιακό περιβάλλον αρχίζει να εμφανίζεται από την έλευση των ΤΠΕ, το νέο τοπίο που διαμορφώνεται, ενσωματώνει τεχνολογίες που το καθιστούν πολύ έντονο (intense) σε αλληλεπιδράσεις και ερεθίσματα πραγματικού χρόνου, καθολικό (ubiquitous), ‘έξυπνο’ (smart) και ουσιαστικά ‘αόρατο’ (invisible), καθώς τα όρια μεταξύ πραγματικού και ψηφιακού γίνονται ολοένα και πιο δυσδιάκριτα, αποτελώντας αναπόσπαστο κομμάτι της καθημερινότητας (Εικόνα 6).



Εικόνα 6: Τα κύρια χαρακτηριστικά του ψηφιακού περιβάλλοντος

2.2 Διερεύνηση όρων και εννοιών ψηφιακής ικανότητας

Οι Stiakakis and Barboutidis (2022) υποστηρίζουν ότι η εκτεταμένη χρήση των ΤΠΕ και ιδιαίτερα οι αναδύομενες ψηφιακές τεχνολογίες, που είναι ‘καθολικές’ (ubiquitous), ‘έξυπνες’ (smart) και ουσιαστικά ‘αόρατες’ (invisible), έχουν επιφέρει σημαντικές

αλλαγές στην εργασία και την καθημερινότητα των πολιτών. Διερευνώντας τον τρόπο με τον οποίο οι ψηφιακές τεχνολογίες επηρεάζουν τις ανθρώπινες δραστηριότητες, προτάθηκαν διάφορες κατηγορίες/ομάδες, ανάλογα με τον βαθμό πρόσβασης σε αυτές. Συγκεκριμένα, ο Prensky (2001), ανάλογα με την ηλικία, πρότεινε τη διάκριση των πολιτών στους ‘ψηφιακά γηγενείς’ (digital natives), αυτούς δηλαδή που έχουν γεννηθεί και μεγαλώσει στη ‘νέα’ ψηφιακή εποχή και τους ‘ψηφιακούς μετανάστες’ (digital immigrants) που έχουν γεννηθεί νωρίτερα (ο Prensky τοποθετεί το όριο αυτό περίπου στο 1980). Υποστήριξε δε, ότι όσοι ανήκουν στην πρώτη κατηγορία σκέφτονται και διαχειρίζονται διαφορετικά την πληροφορία από τους δεύτερους. Ο Tapscott (2008), χαρακτήρισε τους ανθρώπους που έχουν μεγαλώσει και μορφωθεί την περίοδο της ανάδειξης του Διαδικτύου, ως τη ‘γενιά του δικτύου’ (Net Generation) ή ‘γενιά Y’ (Generation Y) και τα παιδιά που γεννήθηκαν μεταγενέστερα ως ‘επόμενη γενιά’ (Generation Next) ή ‘γενιά Z’ (Generation Z). Παρόμοιες κατηγοριοποιήσεις είναι οι ‘millenials’ (Howe and Strauss, 2003), ‘touch screen generation’ (Baker, 2013) ή ακόμη και ‘thumb generation’ (Brooke, 2002), για να τονιστεί η αυξητική χρήση των εφαρμογών φορητών συσκευών (έξυπνων κινητών και τάμπλετ) και της αλληλεπίδρασης μέσω της επαφής.

Ανεξαρτήτως των παραπάνω όρων και της κριτικής που δέχθηκε ο διαχωρισμός του Prensky (Bennett and Maton, 2010; Bennett et al., 2008), εξακολουθεί να παραμένει επίκαιρος (Judd, 2018), καθώς οι περισσότεροι ερευνητές και εκπαιδευτικοί συμφωνούν πως η ψηφιακή γενιά έχει μεγαλώσει σε ένα περιβάλλον ραγδαίων τεχνολογικών μεταβολών (προσωπικοί υπολογιστές, δίκτυα, κινητές συσκευές, Διαδίκτυο κ.α.) που έχουν προκαλέσει θεμελιώδεις διαφορές στον τρόπο με τον οποίο οι άνθρωποι επικοινωνούν, κοινωνικοποιούνται, δημιουργούν και μαθαίνουν (Ito et al., 2008).

Σε αυτό το πλαίσιο, αποτελεί πρόκληση – για τις κυβερνήσεις και τους θεσμικούς φορείς – όχι μόνο ο εντοπισμός των απαραίτητων δεξιοτήτων που χρειάζονται οι πολίτες για την αποτελεσματική χρήση των ψηφιακών μέσων, αλλά και η γενικότερη προσαρμογή τους στο νέο ψηφιακό περιβάλλον (Barboutidis et al., 2018a). Για τον προσδιορισμό αυτών των δεξιοτήτων έχουν χρησιμοποιηθεί διάφοροι όροι, που συχνά εμφανίζονται και ως συνώνυμοι, όπως: δεξιότητες ΤΠΕ, τεχνολογικές δεξιότητες, δεξιότητες της τεχνολογίας της πληροφορίας, δεξιότητες του 21^{ου} αιώνα, πληροφοριακός εγγραμματισμός, ψηφιακός εγγραμματισμός, ψηφιακές δεξιότητες κ.α. (Adeyemon, 2009; Annetta et al., 2010; Amone and Reynolds, 2009; Aznar and González, 2010; Binkley et al., 2012; Beqiri, 2010; Brass,

2008; Delfino, 2011; van Deursen and van Dijk, 2009b; Eshet-Alkali and Amichai-Hamburger, 2004).

Κάποιες φορές οι όροι έχουν πιο ‘στενή’ έννοια, όπως π.χ. οι δεξιότητες του Διαδικτύου (Internet skills), οι οποίες αναφέρονται σε έναν περιορισμένο τομέα της ψηφιακής τεχνολογίας, αυτόν του Διαδικτύου, ενώ άλλες έχουν ευρύτερη έννοια, όπως ο ψηφιακός εγγραμματισμός (digital literacy). Σύμφωνα με τους Pomäki et al. (2011), η κοινή συνισταμένη όλων αυτών των εννοιών είναι ότι τα χαρακτηριστικά που εμπεριέχουν αποτελούν τον πυρήνα της συζήτησης για τη συμμετοχή των πολιτών στην Κοινωνία της Γνώσης. Στις επόμενες Ενότητες (2.2.1, 2.2.2, 2.2.3), παρουσιάζονται αναλυτικά οι τρεις βασικές εννοιολογικές προσεγγίσεις: ψηφιακός εγγραμματισμός, ψηφιακή ικανότητα και ψηφιακές δεξιότητες (Martin and Grudziecki, 2006; Ala-Mutka, 2011).

2.2.1 Ψηφιακός εγγραμματισμός

Η έννοια του ‘ψηφιακού εγγραμματισμού’ (digital literacy⁸) είναι πολυσύνθετη (Calvani, et al., 2008) και ενσωματώνει πολλούς επιμέρους ‘εγγραμματισμούς’. Οι Lankshear and Knobel (2008) αναφέρονται σε ‘ψηφιακούς εγγραμματισμούς’ επισημαίνοντας με αυτόν τον τρόπο την ποικιλότητα και την πολυμορφικότητα του όρου. Ο Gilster (1997) ήταν από τους πρώτους που εισήγαγε την έννοια του ‘ψηφιακού εγγραμματισμού’, ως την ικανότητα του ανθρώπου να αντιλαμβάνεται και να χρησιμοποιεί πληροφορίες από διάφορες ψηφιακές πηγές. Σύμφωνα δε με τον Bawden (2008), ο όρος χρησιμοποιήθηκε κατά τη δεκαετία του ’90 για να περιγράψει την ικανότητα ανάγνωσης και κατανόησης πληροφορίας σε ένα κείμενο με υπερσυνδέσμους ή σε μορφές πολυμέσων, που ήταν διαθέσιμα εκείνη την εποχή.

Ο Martin (2006a; 2006b) υποστηρίζει ότι ο ψηφιακός εγγραμματισμός είναι η γνώση, η στάση και η ικανότητα των ατόμων να χρησιμοποιούν κατάλληλα ψηφιακά εργαλεία και υπηρεσίες για να αναγνωρίσουν, αποκτήσουν πρόσβαση, διαχειριστούν, ολοκληρώσουν, αξιολογήσουν, αναλύσουν και συνθέσουν ψηφιακές πηγές, κατασκευάσουν νέα γνώση, δημιουργήσουν εκφραστικά μέσα και επικοινωνήσουν με άλλους, σε ένα ορισμένο πλαίσιο καταστάσεων της ζωής, με σκοπό να διευκολύνουν μία εποικοδομητική κοινωνική δράση. Οι Ala-Mutka et al. (2008) υποστηρίζουν ότι ο

⁸ Ο όρος ‘digital literacy’ εμφανίζεται συχνά μεταφρασμένος και ως ‘ψηφιακός γραμματισμός’ ή ‘ψηφιακός αλφαριθμητισμός’. Στην παρούσα διατριβή υιοθετήθηκε η μετάφραση του ως ‘ψηφιακός εγγραμματισμός’ που αποτελεί και την υιοθετούμενη ορολογία στην Βίβλο του Ψηφιακού Μετασχηματισμού 2020-2025 (ΥπΨηΔ, 2021)

ψηφιακός εγγραμματισμός αποτελείται από την ικανότητα πρόσβασης σε ψηφιακά μέσα και ΤΠΕ, την κατανόηση και κριτική αξιολόγηση διαφορετικών πτυχών των ψηφιακών μέσων και περιεχομένου, καθώς και την ικανότητα αποτελεσματικής επικοινωνίας σε διάφορα περιβάλλοντα.

Σύμφωνα με τους Hague and Payton (2011) ο ψηφιακός εγγραμματισμός δεν σταματάει στην πρόσβαση και στην ικανότητα του ατόμου να χρησιμοποιεί τον υπολογιστή, αλλά είναι κάτι περισσότερο από αυτό, καθώς σχετίζεται με τη συνεργασία, την ασφάλεια στον ψηφιακό κόσμο και την αποτελεσματική επικοινωνία. Επιπρόσθετα, ο ψηφιακός εγγραμματος πολίτης είναι αυτός που διαθέτει κριτική σκέψη σχετικά με τις ευκαιρίες και τις προκλήσεις που προσφέρουν οι ψηφιακές τεχνολογίες, όπως για παράδειγμα τα κοινωνικά δίκτυα κ.α., ενώ έχει και άμεση σχέση με τη δημιουργικότητα, την πολιτιστική και κοινωνική επίγνωση.

Η UNESCO (2011) περιγράφει τον ψηφιακό εγγραμματισμό ως ένα σύνολο από βασικές δεξιότητες που περιλαμβάνουν την εργασία με τα ψηφιακά μέσα, την επεξεργασία και την ανάκτηση πληροφορίας, τη συμμετοχή σε κοινωνικά δίκτυα για τη δημιουργία και τον διαμοιρασμό γνώσης, καθώς και ένα ευρύ φάσμα από δεξιότητες υπολογιστών σε επαγγελματικό επίπεδο. Η UNESCO μάλιστα επισημαίνει ότι ο ψηφιακός εγγραμματισμός μπορεί να βελτιώσει όχι μόνο τις ευκαιρίες ανεύρεσης εργασίας – καθώς αποτελεί ‘δεξιότητα πύλη’ (gate skill) που απαιτείται από τους εργοδότες – αλλά παράλληλα λειτουργεί και ως καταλύτης για απόκτηση και άλλων σημαντικών δεξιοτήτων για την ζωή.

Το δίκτυο της ELINET⁹ (European Literacy Policy Network) βασισμένο σε ένα πλήθος από εν εξελίξει έρευνες, θεωρεί ότι ο ψηφιακός εγγραμματισμός είναι ένας ευρύτερος όρος που χρησιμοποιείται για να περιγράψει τρεις διαστάσεις της εφαρμογής του στη σύγχρονη εποχή:

1. Τη ‘λειτουργική’ διάσταση που περιλαμβάνει τις δεξιότητες και τις ικανότητες που δίνουν τη δυνατότητα στο άτομο να διαβάζει και να γράφει σε ποικίλα ψηφιακά μέσα.
2. Την ‘πολιτιστική’ διάσταση που αναφέρεται στην ανάπτυξη μιας ποικιλίας εφαρμογών του ψηφιακού εγγραμματισμού σε συγκεκριμένες κοινωνικές και

⁹ <https://elinet.pro/thematic-working-groups/twg-digital-literacy/#Presentations> Elinet

πολιτιστικές συνθήκες (όπως τη δημιουργία ή τη συντήρηση αποτελεσματικών κοινωνικών, εκπαιδευτικών και επαγγελματικών σχέσεων σε online περιβάλλον).

3. Την 'κριτική' διάσταση που αναγνωρίζει ότι οι πηγές νοηματοδότησης είναι επιλεκτικές και λειτουργούν ως μέσο κοινωνικού ελέγχου. Το να είσαι κριτικά εγγράμματος με τα ψηφιακά μέσα επομένως περιλαμβάνει όχι μόνο την απλή συμμετοχή στις εφαρμογές του ψηφιακού εγγραμματισμού, αλλά επίσης την ανάπτυξη της ικανότητας του μετασχηματισμού τους δραστικά και δημιουργικά (Lemos et al., 2016).

Στην έρευνα της Ala-Mutka (2011), αναδεικνύεται το γεγονός της ύπαρξης πολλών διαφορετικών ορισμών του ψηφιακού εγγραμματισμού. Αυτό που εξάγεται ως συμπέρασμα είναι ότι ο ψηφιακός εγγραμματισμός πρέπει να θεωρείται ως μία διαρκώς εξελισσόμενη έννοια, όπου οι βασικές ικανότητες είναι μόνο το πρώτο βήμα για την κατάκτησή του. Τα παραπάνω βήματα περιλαμβάνουν διαβαθμισμένα επίπεδα γνωστικής ικανότητας για εργασίες, μάθηση, δημιουργία και έκφραση νέων ιδεών και αυτό το γεγονός περιλαμβάνει και ζητήματα που αφορούν συμπεριφορικές, κοινωνικές και πολιτιστικές πτυχές (Ala-Mutka, 2011). Κατά τον Jimoyiannis (2015) τέλος, ο ψηφιακός εγγραμματισμός εμπεριέχει τα στοιχεία της Εικόνας 7.



Εικόνα 7: Ψηφιακός εγγραμματισμός (Jimoyiannis, 2015)

2.2.2 Ψηφιακή ικανότητα

Αρκετά κοντά εννοιολογικά, αλλά με πιο συγκεκριμένο πεδίο αναφοράς, βρίσκεται η έννοια της ‘ψηφιακής ικανότητας’ (digital competence), που εισήλθε στην βιβλιογραφία ως ξεχωριστός όρος σχετικά πιο πρόσφατα, παρά το ότι προϋπήρχε ως μέρος της έννοιας του εγγραμματισμού (Bawden, 2008). Στο σημείο αυτό θα πρέπει να επισημάνουμε ότι για την παρούσα διατριβή και για το σύνολο της ελληνικής βιβλιογραφίας επί του θέματος, ως ‘ικανότητα’ μεταφράζεται ο αγγλικός όρος ‘competence’ ή ‘competency’ (και όχι ο όρος ‘ability’), ο οποίος κάποιες φορές χρησιμοποιείται και ως ‘επάρκεια’.

Καθώς ο όρος ‘ικανότητα’ χρησιμοποιείται ευρύτατα στην Ευρώπη είναι εύλογο να υπάρχουν πολλοί διαφορετικοί ορισμοί και αποδόσεις του, που δημιουργούν συχνά σύγχυση. Το Ευρωπαϊκό Πλαίσιο Προσόντων (EQF) προσεγγίζει τον όρο έτσι ώστε να γίνεται ευρύτερα αποδεκτός, ως την *‘αποδεδειγμένη επάρκεια να χρησιμοποιείς τη γνώση, τις δεξιότητες, τις προσωπικές, κοινωνικές και μεθοδολογικές ικανότητες σου στην εργασία, τις σπουδές, την επαγγελματική και προσωπική ανάπτυξη’* (European Parliament and the Council, 2008).

Παρόμοια, το Ευρωπαϊκό Κέντρο για την Ανάπτυξη της Επαγγελματικής Κατάρτισης (CEDEFOP) παρέχει μια χρήσιμη ανάλυση για την κατανόηση της ‘ικανότητας’ που οδηγεί σε αντίστοιχη κατανόηση για την ‘ψηφιακή ικανότητα’. Συγκεκριμένα, σύμφωνα με το Cedefop (2014), ικανότητα ορίζεται ως η εφαρμογή – με αρτιότητα – μαθησιακών αποτελεσμάτων σε καλά ορισμένους τομείς (εκπαίδευση, κατάρτιση, εργασία ή επαγγελματική ανάπτυξη).

Σύμφωνα με τη σύσταση του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου (European Parliament and the Council, 2006) σχετικά με τις βασικές ικανότητες της δια βίου μάθησης, η ψηφιακή αποτελεί μία από τις οκτώ βασικές ικανότητες που χρειάζονται όλοι οι άνθρωποι για την προσωπική τους ολοκλήρωση και ανάπτυξη, την ενεργή ιδιότητα του πολίτη, την κοινωνική ένταξη και την απασχόληση. Ορίζεται δε ως *‘η ικανότητα να περιλαμβάνει τη χρήση της Τεχνολογίας της Κοινωνίας της Πληροφορίας (TKΠ) για την εργασία, την ψυχαγωγία και την επικοινωνία, με αυτοπεποίθηση και κριτικό πνεύμα. Υποστηρίζεται από τις βασικές δεξιότητες ΤΠΕ: χρήση Η/Υ για την ανάκτηση, την αξιολόγηση, την αποθήκευση, την παραγωγή, την παρουσίαση και την ανταλλαγή πληροφοριών και για την επικοινωνία και τη συμμετοχή σε δίκτυα συνεργασίας μέσω του Διαδικτύου.’*

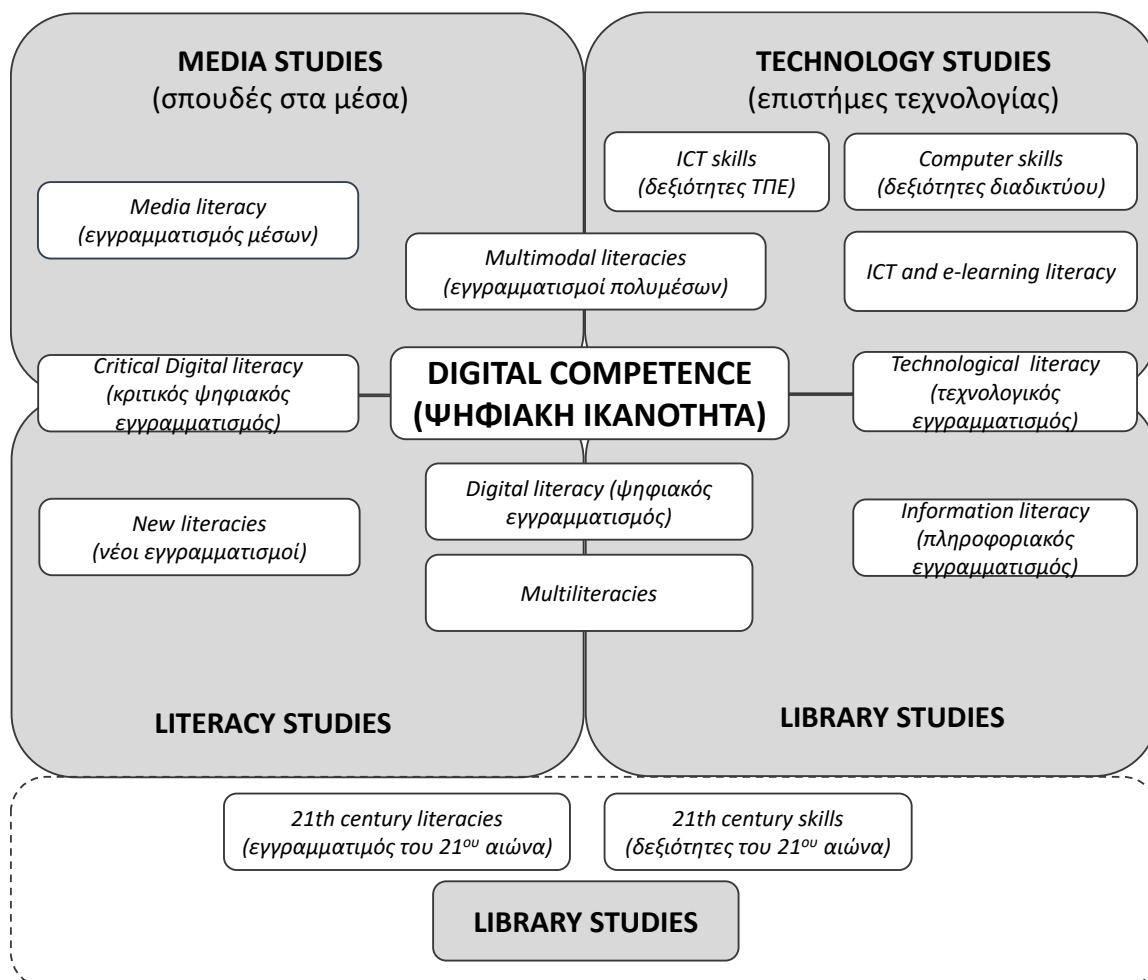
Το Συμβούλιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης αναθεώρησε τον ορισμό αυτό το 2018 αντικαθιστώντας τους όρους ΤΚΠ (Τεχνολογίες της Κοινωνίας της Πληροφορίας) και ΤΠΕ με τον όρο ‘ψηφιακές τεχνολογίες’, καθώς θεωρήθηκε πιο αντιπροσωπευτικός για να περιγράψει το σύνολο των συσκευών, λογισμικού και υποδομών. Επιπλέον, με την συνεχώς αυξητική, διαφοροποιημένη και ενσωματωμένη χρήση κινητών συσκευών και εφαρμογών, οι αναφορές σε ‘υπολογιστές’ και ‘Διαδίκτυο’ αφαιρέθηκαν, αλλά εξακολουθούν να κατηγοριοποιούνται υπό τον γενικότερο όρο των ψηφιακών τεχνολογιών. Συγκεκριμένα, σύμφωνα με το Συμβούλιο της ΕΕ (European Council, 2018) *‘η ψηφιακή ικανότητα εμπεριέχει την υπεύθυνη χρήση και ενασχόληση με τις ψηφιακές τεχνολογίες, με αυτοπεποίθηση και κριτικό πνεύμα, για τη μάθηση, την εργασία και τη συμμετοχή στην κοινωνία. Περιλαμβάνει την παιδεία στις πληροφορίες και τα δεδομένα, την επικοινωνία και τη συνεργασία, την παιδεία στα μέσα επικοινωνίας, τη δημιουργία ψηφιακού περιεχομένου (συμπεριλαμβανομένου του προγραμματισμού), την ασφάλεια (συμπεριλαμβανομένης της ψηφιακής ευημερίας και των ικανοτήτων που σχετίζονται με την κυβερνοασφάλεια), ζητήματα πνευματικής ιδιοκτησίας, την επίλυση προβλημάτων και την κριτική σκέψη.’*

Από την αντιπαράθεση των δύο ορισμών, γίνεται διακριτή η μετεξέλιξη της έννοιας, καθώς η ενασχόληση με τις ψηφιακές τεχνολογίες απαιτεί ολοένα και περισσότερο αναστοχαστική και κριτική στάση, αλλά και στάση που χαρακτηρίζεται από περιέργεια, προοδευτικό πνεύμα και ενδιαφέρον για τις μελλοντικές εξελίξεις όσον αφορά τις εν λόγω τεχνολογίες. Επίσης, απαιτεί μια προσέγγιση που χαρακτηρίζεται από την τήρηση της δεοντολογίας, τη μέριμνα για την ασφάλεια και από υπευθυνότητα ως προς τη χρήση αυτών των εργαλείων.

Σύμφωνα με τους Pomäki et al. (2016), η ψηφιακή ικανότητα είναι μία έννοια που μπορεί να περιλαμβάνει πτυχές από πολλά γνωστικά αντικείμενα (boundary concept) (Εικόνα 8) και είναι συνεχώς ανοικτή σε νέες προσαρμογές (Löwy, 1992). Αποτελείται δε, από τα ακόλουθα στοιχεία:

- Τεχνικές δεξιότητες (technical skills) που είναι βασικές για την ψηφιακή ικανότητα.
- Ικανότητες χρήσης και εφαρμογής ψηφιακών τεχνολογιών με ουσιαστικό τρόπο για εργασία, εκπαίδευση και διάφορες άλλες καθημερινές δραστηριότητες.
- Ικανότητες κατανόησης των επιπτώσεων των ψηφιακών τεχνολογιών, όπως ηθικά ζητήματα, περιορισμοί και προκλήσεις, κριτική χρήση της τεχνολογίας κλπ.

- Παρότρυνση για συμμετοχή και ενασχόληση με την ‘ψηφιακή κουλτούρα’ (digital culture). Το στοιχείο αυτό αναφέρεται σε κοινωνικο-πολιτισμικά θέματα και θέματα συμπεριφοράς, αλλά σύμφωνα με τον Gansmø (2009) και στην ψηφιακή κουλτούρα ως μέρος μιας δημοκρατικής κοινωνίας.



Εικόνα 8: Ψηφιακή ικανότητα, σχετικά γνωστικά αντικείμενα και όροι (Pomäki et al., 2016)

Επιπρόσθετα, η Ferrari (2012) υποστηρίζει ότι το να είναι κάποιος ‘ψηφιακά ικανός’ (digital competent) υποδηλώνει την ικανότητα να αντιλαμβάνεται τα μέσα, να αναζητά πληροφορίες και να έχει κριτική αντίληψη σε αυτές, καθώς και την ικανότητα να επικοινωνεί με άλλους χρησιμοποιώντας μια ποικιλία ψηφιακών εργαλείων και εφαρμογών. Η Ala-Mutka (2011) σημειώνει ότι η ψηφιακή ικανότητα είναι πολυεπίπεδη και δεν είναι εύκολο να υπάρξει ένας μοναδικός και κοινά συμφωνημένος ορισμός, ενώ υποστηρίζει ότι η έννοια σχετίζεται τόσο με την εξέλιξη της τεχνολογίας, καθώς και με πολιτικούς στόχους και προσδοκίες για την πολιτεότητα (citizenship) στην Κοινωνία της Γνώσης.

Συμπερασματικά, η έννοια της ψηφιακής ικανότητας διαρκώς εξελίσσεται από την εμφάνιση της, ξεκινώντας αρχικά από την εξιδεικευμένη ικανότητα που σχετίζονταν με τους επιστήμονες της πληροφορικής την δεκαετία του 60, στην συνέχεια εμφανίζεται ως λειτουργική ικανότητα στους χώρους εργασίας και επικεντρώνεται στη χρήση ορισμένου αριθμού εφαρμογών και λογισμικού στη δεκαετία του 80. Στις μέρες μας που η ψηφιακή τεχνολογία χρησιμοποιείται από όλους για σχεδόν κάθε σκοπό η έννοια της ψηφιακής ικανότητας έχει διευρυνθεί. Η ψηφιακή ικανότητα συνεπώς σχετίζεται με την αποδοτικότητα, τη δημιουργικότητα και την κριτική σκέψη στο ψηφιακό περιβάλλον (Muller, 2015).

2.2.3 Ψηφιακές δεξιότητες

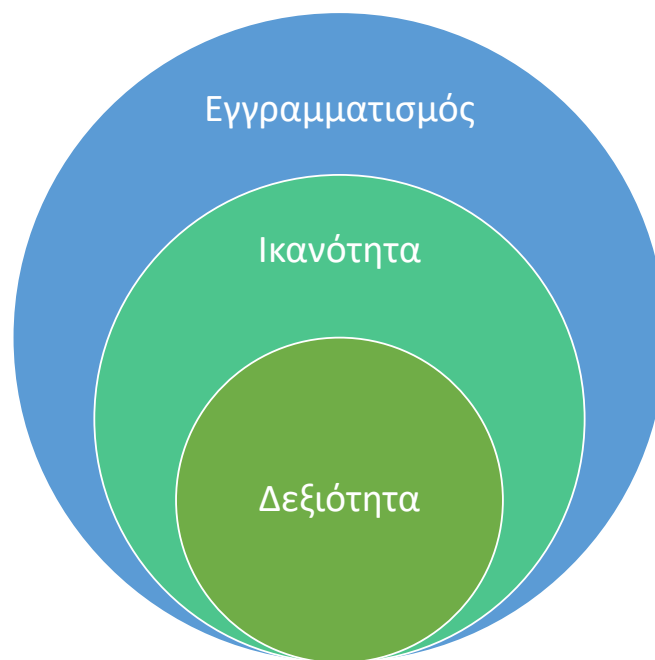
Ο Virkus (2012) υποστηρίζει ότι η ψηφιακή ικανότητα έχει πολλές ερμηνείες και δεν είναι πάντα ξεκάθαρο εάν αναφέρεται σε συγκεκριμένες δεξιότητες ή αν σχετίζεται με πρότυπα συμπεριφοράς. Οι Iordache et al. (2017) επιβεβαιώνουν την πολυπλοκότητα στον εντοπισμό και ορισμό του ψηφιακού εγγραμματισμού, των ψηφιακών δεξιοτήτων και των σχετικών ικανοτήτων. Πολλοί ορισμοί επίσης χρησιμοποιούνται εναλλακτικά (ισοδύναμα), χωρίς να είναι πάντοτε σαφές τι εννοούν οι διάφοροι ερευνητές με τους όρους ‘ικανότητα’ και ‘δεξιότητα’. Στο σημείο αυτό, ο Οργανισμός Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης (ΟΟΣΑ) καθορίζει τη σχέση μεταξύ ικανότητας και δεξιότητας, ως εξής: *‘η ικανότητα είναι κάτι περισσότερο από γνώση και δεξιότητες. Περιλαμβάνει την ικανότητα ανταπόκρισης σε σύνθετες απαιτήσεις, αντλώντας και κινητοποιώντας ψυχοκοινωνικές πηγές (συμπεριλαμβανομένων δεξιοτήτων και συμπεριφορών) σε ένα συγκεκριμένο πλαίσιο’* (OECD, 2016).

Η έννοια της ψηφιακής δεξιότητας (digital skill) επίσης επιδέχεται διάφορες ερμηνείες. Σύμφωνα με την UNESCO (2018) οι ψηφιακές δεξιότητες ορίζονται ως ένα φάσμα δεξιοτήτων που σχετίζονται με τη χρήση των ψηφιακών συσκευών, των εφαρμογών για επικοινωνία και των δικτύων για την πρόσβαση και τη διαχείριση πληροφοριών. Οι δεξιότητες αυτές καθιστούν το άτομο ικανό να δημιουργεί και να διαμοιράζει ψηφιακό υλικό, να επικοινωνεί και να συνεργάζεται, και να επιλύει προβλήματα για την αποτελεσματική και δημιουργική αυτοεκπλήρωση στη ζωή, την εργασία και την κοινωνική του δραστηριότητα.

Συχνά ο όρος ψηφιακή δεξιότητα εξειδικεύεται για ομάδες ατόμων όπως για τους επαγγελματίες των ΤΠΕ. Έτσι η ψηφιακή δεξιότητα ορίζεται ως ένα σύνολο από προχωρημένες, με υψηλό βαθμό εξειδίκευσης δεξιότητες για όσους είναι επαγγελματίες

στο χώρο των ΤΠΕ, όπως για παράδειγμα προγραμματιστές, ειδικούς στην ασφάλεια δικτύων και την κυβερνοασφάλεια, οι οποίοι δεν νοούνται μόνο ως απλοί χρήστες αλλά ως οι άνθρωποι που προωθούν και καινοτομούν στις ΤΠΕ και προσφέρουν νέες λύσεις (Brolpito, 2018).

Όπως επισημαίνει ο Χατζηχρήστος (2019), οι όροι skill και competency επιδέχονται διαφορετικής απόδοσης στα ελληνικά αφού κάποιοι ερευνητές τους μεταφράζουν ως ικανότητα και άλλοι ως δεξιότητα, ενώ ο όρος competency αποδίδεται και ως επάρκεια. Συμπερασματικά θα λέγαμε ότι ο όρος ικανότητα (competence ή competency) – υποσύνολο του εγγραμματισμού (literacy) – είναι πολύπλευρος και περιλαμβάνει ένα σύνολο δεξιοτήτων που αντιστοιχούν σε μια ικανότητα, ενώ η χρήση του όρου δεξιότητα (skill) αφορά πολύ συγκεκριμένες δεξιότητες που βεβαιώνουν την ικανότητα. Έτσι η έννοια της ικανότητας (competency) θεωρείται υπερσύνολο της έννοιας δεξιότητα (skill) (Χατζηχρήστος, 2019) (Εικόνα 9).



Εικόνα 9: Ψηφιακός εγγραμματισμός, ψηφιακή ικανότητα, και δεξιότητες

2.3 Πλαίσια Ψηφιακών Δεξιοτήτων

Για τη βαθύτερη και αποτελεσματικότερη κατανόηση των εννοιών και την αποφυγή αλληλοκαλύψεων, πολλοί ερευνητές και οργανισμοί επιχείρησαν να προσεγγίσουν το πρόβλημα μέσα από την ανάπτυξη πλαισίων δεξιοτήτων. Από το σύνολο των πλαισίων που έχουν αναπτυχθεί, δεν υπάρχει κάποιο ευρέως αποδεκτό, ωστόσο αυτά που αναπτύχθηκαν από τους Eshet, van Deursen & van Dijk και την ΕΕ, θεωρούνται από τα πιο σημαντικά (Barboutidis et al. 2018a).

2.3.1 Πλαίσιο του Eshet

Ο Eshet¹⁰ (2002, 2004) χρησιμοποίησε τον όρο ‘ψηφιακός εγγραμματισμός’ για να περιγράψει τις δεξιότητες που απαιτούνται για να πραγματοποιούνται αποτελεσματικά εργασίες και να επιλύονται προβλήματα σε ψηφιακά περιβάλλοντα. Σύμφωνα με τον Eshet (2004) ο ψηφιακός εγγραμματισμός είναι μια έννοια που εμπεριέχει περισσότερα από την ικανότητα το ατόμου να χρησιμοποιεί ψηφιακές εφαρμογές ή μια ψηφιακή συσκευή. Η έννοια αυτή συμπεριλαμβάνει μια πληθώρα από περίπλοκες γνωστικές, κινητικές, κοινωνικές και συναισθηματικές δεξιότητες τις οποίες οι χρήστες χρειάζονται με σκοπό να λειτουργούν αποτελεσματικά στο ψηφιακό περιβάλλον. Ο Eshet πρότεινε ένα εννοιολογικό πλαίσιο που αφορά τον ψηφιακό εγγραμματισμό και ενσωματώνει πέντε τύπους εγγραμματισμού: α) εικονο-οπτικό εγγραμματισμό (photo-visual literacy), β) αναπαραγωγικό εγγραμματισμό (reproduction literacy), γ) πληροφοριακό εγγραμματισμό (information literacy), δ) διακλαδωτό – υπερμεσικό εγγραμματισμό (branching literacy), ε) κοινωνικό – συναισθηματικό εγγραμματισμό (socio-emotional literacy) (Eshet-Alkalai, 2004).

Ο Eshet (2012) (Εικόνα 10) πρότεινε ένα αναθεωρημένο πλαίσιο, σύμφωνα με το οποίο η ψηφιακή ικανότητα αποτελείται από έξι περιοχές δεξιοτήτων:

- Φωτο-οπτικές δεξιότητες (photo-visual skills): κατανόηση μηνυμάτων από γραφικές απεικονίσεις.
- Δεξιότητες αναπαραγωγής (reproduction skills): χρησιμοποίηση ψηφιακών μέσων αναπαραγωγής για τη δημιουργία νέου υλικού από προϋπάρχων.
- Δεξιότητες διακλάδωσης (branching skills): δημιουργία γνώσης από μη-σειριακή πλοήγηση υπερκειμένου.

¹⁰ Πρόκειται για τον Καθηγητή Yoram Eshet, ο οποίος επίσης αναφέρεται στη βιβλιογραφία ως Eshet-Alkalai ή Eshet-Alkali

- Πληροφοριακές δεξιότητες (information skills): κριτική αξιολόγηση της ποιότητας και εγκυρότητας των πληροφοριών.
- Κοινωνικο-συναισθηματικές δεξιότητες (socio-emotional skills): κατανόηση των κανόνων στον κυβερνοχώρο και εφαρμογή τους στην εικονική επικοινωνία.
- Σκέψη σε πραγματικό χρόνο (real-time thinking): ικανότητα της επεξεργασίας μεγάλου όγκου ερεθισμάτων την ίδια χρονική στιγμή, όπως στα βιντεοπαιχνίδια ή στην on-line διδασκαλία.



Εικόνα 10: Το πλαίσιο ψηφιακών ικανοτήτων του Eshet

2.3.2 Πλαίσιο των Van Deursen και Van Dijk

Οι Van Deursen and van Dijk (2009a) υποστήριξαν ότι η προσέγγιση για τις ψηφιακές δεξιότητες θα πρέπει να γίνει μέσα από την αναγκαιότητα για τη μείωση του χάσματος που προκύπτει μεταξύ του πληθυσμού που κατέχει αυτές τις δεξιότητες και αυτού που δεν τις έχει. Βασισμένοι στην επισκόπηση των πλαισίων των Steyaert (2002), van Dijk and Hacker (2003) και van Dijk (2005), πρότειναν ένα πλαίσιο που συνίστανται σε τέσσερις ομάδες δεξιοτήτων:

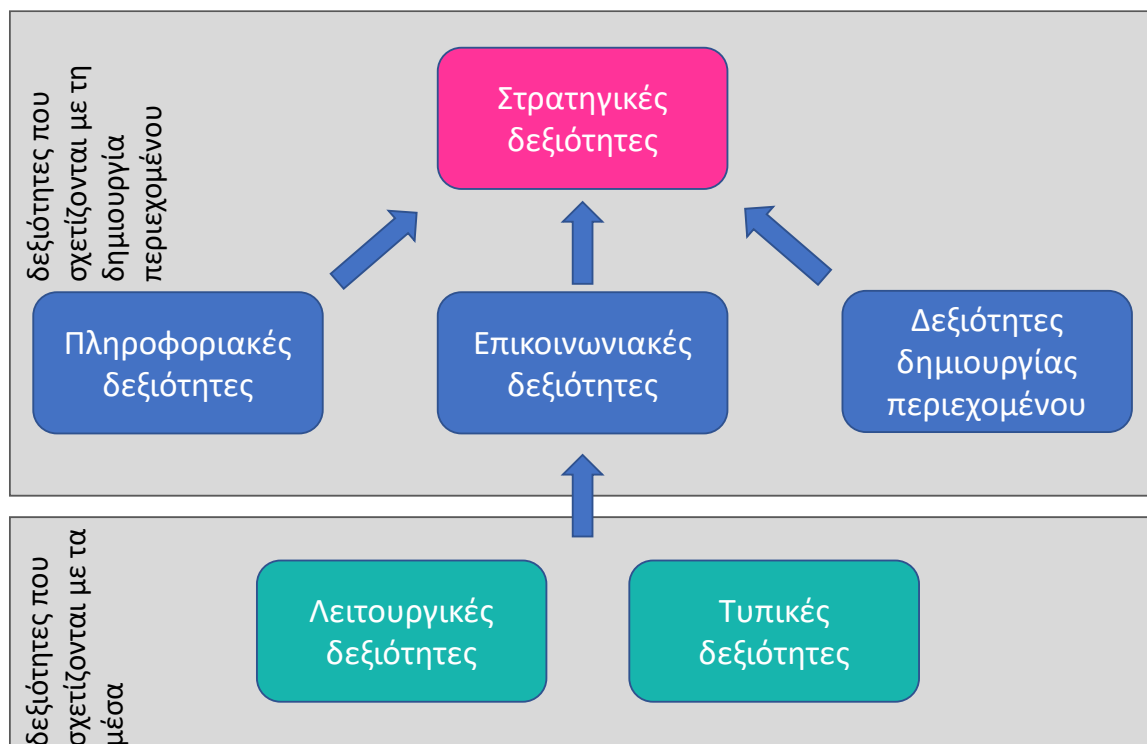
- Λειτουργικές (Operational): οι απαιτούμενες δεξιότητες για το χειρισμό ψηφιακών μέσων.

- Τυπικές (Formal): οι δεξιότητες για τον χειρισμό ειδικών λειτουργιών των ψηφιακών μέσων, όπως μενού και υπερσυνδέσεις.
- Πληροφοριακές (Information): οι δεξιότητες αναζήτησης, επιλογής και αξιολόγησης των πληροφοριών των ψηφιακών μέσων.
- Στρατηγικές (Strategic): οι δεξιότητες χρησιμοποίησης των πληροφοριών που περιέχονται στα ψηφιακά μέσα, με σκοπό την εκπλήρωση συγκεκριμένων προσωπικών ή επαγγελματικών στόχων.

Το πλαίσιο αυτό ελέγχθηκε με έρευνες εργαστηρίου σε διάφορες χρονικές περιόδους μεταξύ συμμετεχόντων από την Ολλανδία και το Ηνωμένο Βασίλειο, εστιασμένες σε συγκεκριμένες δραστηριότητες, π.χ. δημόσιες υπηρεσίες πληροφόρησης (van Deursen and van Dijk 2009a; 2009b). Οι ερευνητές υιοθέτησαν τον όρο ‘δεξιότητες διαδικτύου’ (Internet skills) (van Deursen and van Dijk, 2010) αντί του όρου ‘ψηφιακές’ εκτιμώντας ότι ο βαθμός διείσδυσης του διαδικτύου αποτελεί καθοριστικό παράγοντα στη διαμόρφωση των ανισοτήτων μεταξύ πολιτών με διαφορετικό βαθμό ενσωμάτωσης των ψηφιακών τεχνολογιών (ψηφιακό χάσμα). Το 2014 οι van Dijk and van Deursen (2014) συμπλήρωσαν άλλες δύο δεξιότητες:

- επικοινωνιακές (communication): η ικανότητα να κωδικο-αποκωδικοποιούν μηνύματα για τη δημιουργία, κατανόηση και ανταλλαγή εννοιών μεταξύ άλλων ατόμων που χρησιμοποιούν εφαρμογές μηνυμάτων) και
- δημιουργίας περιεχομένου (content creation): δεξιότητες δημιουργίας περιεχομένου αποδεκτής ποιότητας για δημοσίευση στο Διαδίκτυο.

Τις προτεινόμενες δεξιότητες κατέταξαν σε δύο επίπεδα: δεξιότητες που σχετίζονται με τα μέσα (medium related skills) και δεξιότητες που σχετίζονται με τη δημιουργία περιεχομένου (content related skills), όπως παρουσιάζεται συγκεντρωτικά στην Εικόνα 11.



Εικόνα 11: Το εννοιολογικό πλαίσιο των van Deursen & van Dijk

Οι Van Deursen et al. (2014b) επίσης εξέτασαν την πιθανότητα να προσθέσουν ως μια επιπλέον κατηγορία τις δεξιότητες στη χρήση έξυπνων κινητών τηλεφώνων (mobile skills), λόγω της συνεχούς αυξανόμενης χρήσης τους. Παρόμοια με την ανωτέρω προσέγγιση, ήταν και αυτή των Helsper and Eynon (2013) που πρότειναν τέσσερις κατηγορίες δεξιοτήτων: (1) τεχνικές δεξιότητες (technical), (2) κοινωνικές δεξιότητες (social), (3) δημιουργικές δεξιότητες (creative), (4) κριτικές δεξιότητες (critical).

Επιπρόσθετα, οι van Laar et al. (2017) υποστηρίζουν ότι στο ταχέως εξελισσόμενο οικονομικό περιβάλλον – κυρίως λόγω των τεχνολογικών εξελίξεων – οι απαραίτητες δεξιότητες υπερβαίνουν τις σχετικές με τις ΤΠΕ (digital). Εντόπισαν δε εφτά κατηγορίες δεξιοτήτων που θεωρούν απαραίτητες (core) για τον 21^ο αιώνα (21st-century digital skills):

1. Τεχνικές
2. Διαχείρισης πληροφοριών
3. Επικοινωνίας
4. Συνεργασίας
5. Δημιουργικότητας
6. Κριτικής σκέψης
7. Επίλυσης προβλημάτων

Και πέντε (5) συναφείς εννοιολογικές:

1. Ηθικής επίγνωσης
2. Πολιτισμικής επίγνωσης
3. Ευελιξίας
4. ‘Αυτό-κατεύθυνσης’ (self-direction)
5. Δια βίου μάθησης

2.3.3 Πλαίσιο DigComp

Οι έρευνες του Joint Research Center (JRC) ¹¹ με θέμα ‘Μάθηση και Δεξιότητες για την Ψηφιακή εποχή’ (Learning and Skills for the Digital Era) ξεκίνησαν το 2005 με σκοπό να παρέχουν στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή και στα κράτη μέλη της Ε.Ε, μια υποστηρικτική πολιτική βασισμένη σε πρακτικές κατευθύνσεις. Αυτό είχε ως στόχους την αξιοποίηση των δυνατοτήτων εκσυγχρονισμού της εκπαίδευσης με τις ψηφιακές τεχνολογίες, τη βελτίωση της πρόσβασης στη δια βίου μάθηση και τη διερεύνηση των νέων ψηφιακών δεξιοτήτων και ικανοτήτων που χρειάζονται για την εργασία, την προσωπική ανάπτυξη και την αποφυγή του κοινωνικού αποκλεισμού. Πάνω από 20 μεγάλες μελέτες εκπονήθηκαν σε αυτά τα θέματα σε περισσότερες από 100 πληθυσμιακές ομάδες (Vuorikari et al., 2016).

Η Ευρωπαϊκή Ένωση, ανταποκρινόμενη στις απαιτήσεις της εποχής και τις συστάσεις του Ευρωπαϊκού Συμβουλίου (European Parliament and the Council, 2006) για τις βασικές ικανότητες, ξεκίνησε το έργο με την επωνυμία ‘DigComp’ με στόχο να αναπτύξει ένα περιεκτικό εργαλείο αξιολόγησης της ψηφιακής ικανότητας. Το DigComp προτείνει ένα συνεκτικό πλαίσιο που συνεχώς αναθεωρείται και στοχεύει στον προσδιορισμό ενός περιορισμένου αριθμού δεικτών για τη μέτρηση της ψηφιακής ικανότητας σε όλες τις χώρες. Το πλαίσιο αυτό, προσφέρει ένα εργαλείο για να βελτιώσει τις ψηφιακές δεξιότητες των πολιτών των χωρών της Ε.Ε. Το DigComp παρουσιάστηκε για πρώτη φορά το 2013 (Ferrari, 2013) και έγινε το σημείο αναφοράς για την ανάπτυξη ενός στρατηγικού σχεδιασμού πρωτοβουλιών για τις ψηφιακές ικανότητες των χωρών μελών της Ε.Ε.. Το 2016 δημοσιεύτηκε η έκδοση DigComp 2.0 (Vuorikari et al., 2016) η

¹¹ Joint Research Center (Κοινό Κέντρο Ερευνών): Το Κοινό Κέντρο Ερευνών είναι η εσωτερική επιστημονική υπηρεσία της Ευρωπαϊκής Επιτροπής. Η έρευνα που πραγματοποιεί συμβάλλει στη διαμόρφωση των πολιτικών της ΕΕ χάρη στην παροχή ανεξάρτητης συμβουλευτικής υποστήριξης βάσει επιστημονικών στοιχείων. https://ec.europa.eu/info/departments/joint-research-centre_el

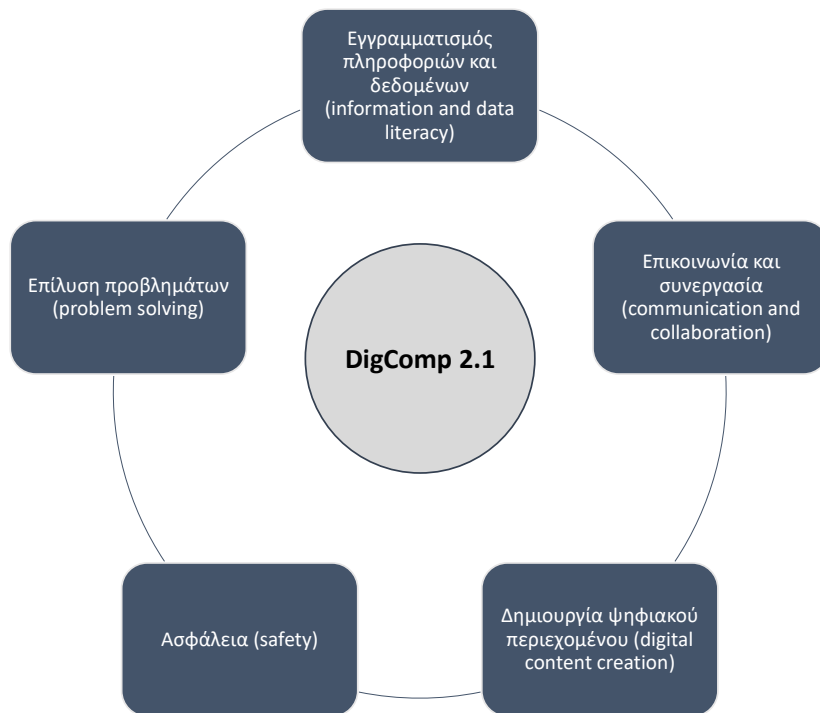
οποία περιλάμβανε ένα ενημερωμένο – από την άποψη εννοιών και ορολογίας μοντέλο – με παραδείγματα περιπτώσεων εφαρμογής στην Ευρώπη σε εθνικό, αλλά και τοπικό επίπεδο.

Στην πρώτη έκδοση, η Ferrari (2013), αναλύοντας την έννοια της ψηφιακής ικανότητας, πρότεινε πέντε περιοχές ικανοτήτων:

- Πληροφοριακή (information): αναγνώριση, εντοπισμός, ανάκτηση, αποθήκευση, οργάνωση και ανάλυση ψηφιακών πληροφοριών, αξιολογώντας την σχετικότητα και τον σκοπό τους.
- Επικοινωνιακή (communication): επικοινωνία σε ψηφιακά περιβάλλοντα, διαμοιρασμός πηγών (υλικού) διαμέσου online εργαλείων, σύνδεση και συνεργασία με άλλους μέσα από ψηφιακά εργαλεία, αλληλεπίδραση και συμμετοχή σε κοινότητες και δίκτυα, διαπολιτισμική επίγνωση.
- Δημιουργία περιεχομένου (content creation): δημιουργία και επεξεργασία νέου περιεχομένου, ενσωμάτωση και επανεπεξεργασία προηγούμενης γνώσης και περιεχομένου, παραγωγή δημιουργικών εκφράσεων, αποτελέσματα μέσω και προγραμματισμού, διαχείριση πνευματικών δικαιωμάτων και αδειών.
- Ασφάλεια (safety): προσωπική προστασία, προστασία δεδομένων, προστασία ψηφιακής ταυτότητας, μέτρα προστασίας, ασφαλής και βιώσιμη χρήση.
- Επίλυση προβλήματος (problem solving): εντοπισμός ψηφιακών αναγκών και πόρων, λήψη καλά ενημερωμένων αποφάσεων στα κατάλληλα ψηφιακά εργαλεία ανάλογα με τους σκοπούς και τις ανάγκες, δημιουργική χρήση των τεχνολογιών, επίλυση τεχνικών προβλημάτων, επικαιροποίηση ικανοτήτων.

Οι Vuorikari et al. (2016) επικαιροποίησαν το εννοιολογικό μοντέλο του DigComp ως εξής (Εικόνα 12):

- Εγγραμματισμός πληροφοριών και δεδομένων (information and data literacy)
- Επικοινωνία και συνεργασία (communication and collaboration)
- Δημιουργία ψηφιακού περιεχομένου (digital content creation)
- Ασφάλεια (safety)
- Επίλυση προβλημάτων (problem solving)



Εικόνα 12: Περιοχές ικανοτήτων του DigComp

Οι Carretero et al. (2017) διαμόρφωσαν την έκδοση του πλαισίου DigComp 2.1, που μελετήθηκε κατά τη διάρκεια εκπόνησης της διατριβής και χρησιμοποιήθηκε για τη διαμόρφωση της ερευνητικής προσέγγισης που παρουσιάζεται στο Κεφάλαιο 5, η οποία εστιάζει στο να επεκτείνει τα αρχικά τρία στάδια επιδεξιότητας σε οκτώ επίπεδα, παρέχοντας παραδείγματα της χρήσης των επιπέδων αυτών. Ο σκοπός του είναι να υποστηρίξει τους ενδιαφερόμενους για την περαιτέρω εφαρμογή του πλαισίου. Ο βασικός κορμός του πλαισίου DigComp περιλαμβάνει πέντε διαστάσεις (dimensions). Αυτές οι διαστάσεις αντανakλούν μια διαφορετική προοπτική των παραμέτρων περιγραφής και κατηγοριοποίησης των διαφορετικών επιπέδων ικανότητας. Οι πέντε βασικές διαστάσεις του πλαισίου είναι:

- 1^η Διάσταση: η περιοχή ικανοτήτων που έχει εντοπιστεί (competence area)
- 2^η Διάσταση: οι τίτλοι και οι περιγραφές των ικανοτήτων κάθε περιοχής (competencies)
- 3^η Διάσταση: τα επίπεδα επάρκειας για κάθε ικανότητα (proficiency levels)
- 4^η Διάσταση: παραδείγματα των γνώσεων, δεξιοτήτων και συμπεριφορών για κάθε ικανότητα (knowledge, skills and attitudes)
- 5^η Διάσταση: παραδείγματα εφαρμογής των ικανοτήτων για διάφορους σκοπούς (examples)

Στο πλαίσιο ψηφιακών δεξιοτήτων DigComp 2.1 οι βασικές ψηφιακές δεξιότητες κατηγοριοποιούνται σε πέντε περιοχές επάρκειας, περιλαμβάνοντας 21 ικανότητες που παρουσιάζονται στον Πίνακα 1, ενώ ο Πίνακας 2 παρουσιάζει αναλυτικά την περιγραφή της κάθε ικανότητας.

Πίνακας 1: Οι περιοχές ικανοτήτων του πλαισίου DigComp

Περιοχές ικανοτήτων (1^η διάσταση)	Ικανότητες/δεξιότητες (2^η διάσταση)
1. Εγγραμμισμός πληροφοριών και δεδομένων (Information and data literacy)	1.1 Περιήγηση, αναζήτηση, φιλτράρισμα δεδομένων, πληροφοριών και ψηφιακού περιεχομένου 1.2 Αξιολόγηση δεδομένων, πληροφοριών και ψηφιακού περιεχομένου 1.3 Διαχείριση δεδομένων, πληροφοριών και ψηφιακού περιεχομένου
2. Επικοινωνία και συνεργασία (Communication and collaboration)	2.1 Αλληλεπίδραση μέσω ψηφιακών τεχνολογιών 2.2 Διαμοιρασμός μέσω ψηφιακών τεχνολογιών 2.3 Εμπλοκή στην πολιτειότητα μέσω ψηφιακών τεχνολογιών 2.4 Συνεργασία μέσω ψηφιακών τεχνολογιών 2.5 Netiquette ¹² 2.6 Διαχείριση ψηφιακής ταυτότητας
3. Δημιουργία ψηφιακού περιεχομένου (Digital content creation)	3.1 Ανάπτυξη ψηφιακού περιεχομένου 3.2 Ενσωμάτωση και επανεπεξεργασία ψηφιακού περιεχομένου 3.3 Πνευματική ιδιοκτησία και άδειες 3.4 Προγραμματισμός
4. Ασφάλεια (Safety)	4.1 Προστασία συσκευών 4.2 Προστασία προσωπικών δεδομένων και ιδιωτικότητα 4.3 Προστασία της υγείας και ευζωία 4.4 Προστασία του περιβάλλοντος
5. Επίλυση προβλημάτων (Problem solving)	5.1 Επίλυση τεχνικών προβλημάτων 5.2 Αναγνώριση αναγκών και τεχνολογικών περιστατικών 5.3 Δημιουργική χρήση ψηφιακών τεχνολογιών 5.4 Αναγνώριση χάσματος ψηφιακών ικανοτήτων

¹² Ο όρος ‘netiquete’ θα μπορούσε να διατυπωθεί περιγραφικά ως ο ‘κώδικας δεοντολογικής συμπεριφοράς στο Διαδίκτυο’, όπως απαντάται συχνά σε αναφορές. Ωστόσο, για την παρούσα διατριβή αξιολογείται ως ορθότερο να χρησιμοποιείται ο όρος αμετάφραστος, διότι είναι ευρύτερος και δεν υπάρχει κατάλληλη λέξη να τον αποτυπώσει με ακρίβεια (βλ. την αναλυτική περιγραφή του, σύμφωνα με το πλαίσιο DigComp, στον Πίνακα 2).

Πίνακας 2: Οι ικανότητες/δεξιότητες του DigComp

Ικανότητες/δεξιότητες (2^η διάσταση)

1.1 Περιήγηση, αναζήτηση, φιλτράρισμα δεδομένων, πληροφοριών και ψηφιακού περιεχομένου

Η σαφής διατύπωση των αναγκών της πληροφόρησης, η αναζήτηση για δεδομένα, πληροφορίες και περιεχομένου σε ψηφιακά περιβάλλοντα, η πρόσβαση σε αυτά και η περιήγηση ανάμεσα τους. Η δημιουργία και ενημέρωση προσωπικών 'στρατηγικών αναζήτησης'.

1.2 Αξιολόγηση δεδομένων, πληροφοριών και ψηφιακού περιεχομένου

Ανάλυση, σύγκριση και κριτική αξιολόγηση της αξιοπιστίας και φερεγγυότητας των πηγών των δεδομένων, των πληροφοριών και του ψηφιακού περιεχομένου.

1.3 Διαχείριση δεδομένων, πληροφοριών και ψηφιακού περιεχομένου

Οργάνωση, αποθήκευση και ανάκτηση δεδομένων, πληροφοριών και ψηφιακού περιεχομένου. Οργάνωση και κατοχή του σε δομημένο περιβάλλον.

2.1 Αλληλεπίδραση μέσω ψηφιακών τεχνολογιών

Αλληλεπίδραση με διάφορες ψηφιακές τεχνολογίες και κατανόηση των κατάλληλων επικοινωνιακών μέσων, ανάλογα με το περιεχόμενο.

2.2 Διαμοιρασμός μέσω ψηφιακών τεχνολογιών

Διαμοιρασμός δεδομένων, πληροφοριών και ψηφιακού περιεχομένου με άλλους, χρησιμοποιώντας τις κατάλληλες ψηφιακές τεχνολογίες. Η δράση ως ενδιάμεσου, η γνώση σχετικά με πρακτικές παραπομπής.

2.3 Εμπλοκή στην πολιτεότητα μέσω ψηφιακών τεχνολογιών

Η συμμετοχή στην κοινωνία μέσα από τη χρήση δημόσιων και ιδιωτικών ψηφιακών υπηρεσιών. Η αναζήτηση ευκαιριών για αυτό-ενδυνάμωση και για συμμετοχική πολιτεότητα μέσα από κατάλληλες ψηφιακές τεχνολογίες.

2.4 Συνεργασία μέσω ψηφιακών τεχνολογιών

Η χρήση ψηφιακών εργαλείων και τεχνολογιών για συνεργατικές διαδικασίες και για συνεργατική παραγωγή γνώσης.

2.5 Netiquette

Η επίγνωση συμπεριφορικών κανόνων κατά τη χρήση ψηφιακών τεχνολογιών και κατά την αλληλεπίδραση σε ψηφιακά περιβάλλοντα. Η προσαρμογή επικοινωνιακών στρατηγικών και η επίγνωση πολιτισμικών και γενεαλογικών διαφορετικότητας σε ψηφιακά περιβάλλοντα.

2.6 Διαχείριση ψηφιακής ταυτότητας

Η δημιουργία και διαχείριση μιας ή πολλαπλών ψηφιακών ταυτοτήτων, η ικανότητα προστασίας της προσωπικής φήμης, η ικανότητα αντιμετώπισης δεδομένων που παράγει ο χρήστης μέσα από διάφορα ψηφιακά εργαλεία, περιβάλλοντα και υπηρεσίες.

3.1 Ανάπτυξη ψηφιακού περιεχομένου

Η δημιουργία και επεξεργασία ψηφιακού περιεχομένου σε διάφορες μορφές, για την έκφραση μέσω ψηφιακών μέσων.

3.2 Ενσωμάτωση και επανεπεξεργασία ψηφιακού περιεχομένου

Η τροποποίηση, βελτιστοποίηση, βελτίωση και ενσωμάτωση πληροφοριών και περιεχομένου σε υφιστάμενες δομές γνώσης για τη δημιουργία νέου, πρωτότυπου και σχετικού περιεχομένου και γνώσης.

3.3 Πνευματική ιδιοκτησία και άδειες

Η κατανόηση του τρόπου που εφαρμόζονται οι κανόνες πνευματικής ιδιοκτησίας και αδειών σε δεδομένα, πληροφορίες και ψηφιακό περιεχόμενο.

3.4 Προγραμματισμός

Σχεδιασμός και ανάπτυξη μιας αλληλουχίας κατανοητών οδηγιών για ένα υπολογιστικό σύστημα, με σκοπό την επίλυση ενός ορισμένου προβλήματος ή την εκτέλεση μια συγκεκριμένης δραστηριότητας.

4.1 Προστασία συσκευών

Η προστασία συσκευών και ψηφιακού περιεχομένου και η ικανότητα κατανόησης κινδύνων και απειλών σε ψηφιακά περιβάλλοντα. Η γνώση σχετικά με ενέργειες προστασίας και ασφάλειας, λαμβάνοντας υπόψη τις απαιτήσεις για αξιοπιστία και ιδιωτικότητα.

4.2 Προστασία προσωπικών δεδομένων και ιδιωτικότητα

Η προστασία των προσωπικών δεδομένων και της ιδιωτικότητας σε ψηφιακά περιβάλλοντα. Η κατανόηση του τρόπου χρήσης και διαμοιρασμού προσωπικών, αναγνωρίσιμων πληροφοριών, με την ικανότητα προστασίας από κινδύνους. Κατανόηση ότι οι ψηφιακές υπηρεσίες χρησιμοποιούν 'πολιτική ιδιωτικότητας' για να ενημερώνουν πως χρησιμοποιούνται τα προσωπικά δεδομένα.

4.3 Προστασία της υγείας και ευζωία

Ικανότητα αποφυγής κινδύνων και απειλών για την υγεία, φυσικών και ψυχολογικών, από τη χρήση ψηφιακών τεχνολογιών. Ικανότητα προστασίας από πιθανούς κινδύνους σε ψηφιακά περιβάλλοντα, π.χ. διαδικτυακού εκφοβισμού (cyber bullying). Επίγνωση των ψηφιακών τεχνολογιών για κοινωνική ευζωία και κοινωνική συμπερίληψη.

4.4 Προστασία του περιβάλλοντος

Επίγνωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων των ψηφιακών τεχνολογιών και της χρήσης τους.

5.1 Επίλυση τεχνικών προβλημάτων

Η αναγνώριση τεχνικών προβλημάτων κατά την λειτουργία συσκευών και χρήσης ψηφιακών περιβάλλοντων και η επίλυση τους (από απλή αντιμετώπιση προβλημάτων, έως την επίλυση πιο πολύπλοκων καταστάσεων)

5.2 Αναγνώριση αναγκών και τεχνολογικών περιστατικών

Η εκτίμηση των αναγκών και η αναγνώριση, αξιολόγηση, επιλογή και χρήση ψηφιακών εργαλείων και πιθανών τεχνολογικών περιστατικών για την επίλυση τους. Η προσαρμογή και εξατομίκευση των ψηφιακών περιβάλλοντων στις προσωπικές ανάγκες (π.χ. προσβασιμότητα).

5.3 Δημιουργική χρήση ψηφιακών τεχνολογιών

Η χρήση ψηφιακών εργαλείων και τεχνολογιών για τη δημιουργία γνώσης, καινοτόμων διαδικασιών και προϊόντων. Η ενεργός συμμετοχή, ατομικά και συλλογικά, σε γνωστικές επεξεργασίες για την κατανόηση και επίλυση εννοιολογικών προβλημάτων και προβληματικών καταστάσεων σε ψηφιακά περιβάλλοντα.

5.4 Αναγνώριση χάσματος ψηφιακών ικανοτήτων

Η κατανόηση εάν η ψηφιακή ικανότητα ενός ατόμου χρειάζεται βελτίωση ή επικαιροποίηση. Η ικανότητα υποστήριξης άλλων ατόμων στην ανάπτυξη των ψηφιακών τους ικανοτήτων. Η αναζήτηση ευκαιριών για αυτό-ανάπτυξη και επιτυχή παρακολούθηση της ψηφιακής εξέλιξης.

Στην έκδοση του πλαισίου DigComp 2.1, στην τρίτη διάσταση έχουμε πλέον 8 επίπεδα ικανότητας. Συγκεκριμένα, έχουν οριστεί οκτώ επίπεδα επάρκειας για κάθε περιοχή ικανοτήτων, με τη χρήση ρημάτων δράσης από τη ταξινόμια του Bloom (1994), καθώς και από τη δομή και το λεξιλόγιο από το Ευρωπαϊκό Πλαίσιο Ικανοτήτων (European Qualification Framework¹³). Κάθε επίπεδο αντιπροσωπεύει την ενίσχυση στην απόκτηση από την πλευρά του πολίτη μιας ικανότητας σύμφωνα με τη γνωστική πρόκληση, την πολυπλοκότητα της εργασίας αλλά και την αυτονομία στη φάση ολοκλήρωσης της. Αν και στο ανανεωμένο πλαίσιο δεν συμπεριλαμβάνεται η τέταρτη διάσταση (knowledge, skills and attitudes) πρέπει να σημειωθεί ότι στις περιγραφές των επιπέδων συμπεριλαμβάνονται λέξεις που δείχνουν τόσο τις γνώσεις, τις δεξιότητες, αλλά και τις συμπεριφορές. Στον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 3) γίνεται μια συνοπτική παρουσίαση των βασικών λέξεων – κλειδιά, οι οποίες χαρακτηρίζουν τα επίπεδα επάρκειας.

Πίνακας 3: Οι λέξεις κλειδιά που χαρακτηρίζουν τα επίπεδα επάρκειας του DigComp

Επίπεδα στο DigComp 1.0	Επίπεδα DigComp 2.1	Περιπλοκότητας εργασιών (tasks)	Αυτονομία	Γνωστικός τομέας
Βασικό (Foundation)	1	Απλές εργασίες	Με καθοδήγηση	Απομνημόνευση
	2	Απλές εργασίες	Αυτονομία και με καθοδήγηση όπου χρειάζεται	Απομνημόνευση
Ενδιάμεσο (Intermediate)	3	Καλά δομημένες εργασίες ρουτίνας και σαφώς ορισμένα προβλήματα	Χωρίς καθοδήγηση	Κατανόηση
	4	Εργασίες και καλά δομημένα και όχι προβλήματα ρουτίνας	Ανεξάρτητα και ανάλογα με τις ατομικές ανάγκες	Κατανόηση
	5	Διαφορετικές εργασίες και προβλήματα	Καθοδηγώντας άλλους	Εφαρμογή

¹³ <https://europa.eu/europass/en/european-qualifications-framework-efq>

Προχωρημένο (Advanced)	6	Πιο κατάλληλες εργασίες	Ικανότητα προσαρμογής σε άλλους σε περίπλοκα πλαίσια	Αξιολόγηση
Υψηλής ειδίκευσης (Highly specialized)	7	Επίλυση περίπλοκων προβλημάτων με περιορισμένες λύσεις	Ενσωμάτωση για συνεισφορά σε επαγγελματικές πρακτικές και την καθοδήγηση άλλων	Δημιουργία
	8	Επίλυση περίπλοκων προβλημάτων με πολλούς αλληλοεπιδρώντες παράγοντες	Πρόταση νέων ιδεών και διαδικασιών στο πεδίο	Δημιουργία

Αυτός ο πιο λεπτομερής διαχωρισμός των επιπέδων μπορεί να στηρίξει καλύτερα την ανάπτυξη του υλικού μάθησης και εκπαίδευσης. Επίσης βοηθά στον σχεδιασμό βοηθητικών εργαλείων για την εξέλιξη των πολιτών, τόσο στον επαγγελματικό τους προσανατολισμό, όσο και στην προώθηση τους στους χώρους εργασίας. Είναι χαρακτηριστικό ότι η εκτίμηση της ψηφιακής ικανότητας σύμφωνα με τις προδιαγραφές του DigComp, περιλαμβάνονται στη δημιουργία του Ευρωπαϊκού βιογραφικού Europass¹⁴, όπου ο δημιουργός καλείται να αυτοαξιολογήσει τις επιδόσεις του στις πέντε περιοχές ικανοτήτων του DigComp. Για τη διευκόλυνση του χρήστη προτείνεται ένα online εργαλείο αυτοξιολόγησης¹⁵, το οποίο ανάλογα με την επιθυμητή εργασία, την υφιστάμενη εργασία και το επίπεδο εξειδίκευσης (σύμφωνα με EQF), δημιουργεί ένα τεστ αυτοαξιολόγησης μέσα από μια υφιστάμενη βάση ερωτήσεων. Το αποτέλεσμα είναι μια ενδεικτική αποτίμηση των ψηφιακών ικανοτήτων του χρήστη (foundation/intermediate/advanced/ highly specialized, 1 έως 8), χωρίς να υπόκεινται σε κάποιου είδους πιστοποίηση.

Τον Μάρτιο του 2022, παρουσιάστηκε η τελευταία αναθεώρηση του πλαισίου, με την έκδοση DigComp 2.2 (Vuorikari et al., 2022) η οποία αφορά την τέταρτη διάσταση του πλαισίου (Dimension 4). Συγκεκριμένα, για κάθε μία από τις 21 ικανότητες, δίνονται αναλυτικά 10-15 περιπτώσεις και παραδείγματα των γνώσεων, δεξιοτήτων και

¹⁴ <https://europa.eu/europass/en>

¹⁵ <https://europa.eu/europass/digitalskills/screen/questionnaire/generic>

συμπεριφορών. Η αναθεώρηση επομένως δεν τροποποιεί το εννοιολογικό πλαίσιο και τα επίπεδα όπως παρουσιάστηκε στην έκδοση 2.1 και τα επίπεδα επάρκειας (Εικόνα 1, Πίνακες 1, 2, 3).

2.3.4 Άλλα πλαίσια ψηφιακών δεξιοτήτων – ικανοτήτων

Παράλληλα με τις προαναφερθείσες προσεγγίσεις, υπήρξαν αρκετές προσπάθειες προσδιορισμού των ψηφιακών ικανοτήτων είτε από ερευνητικές ομάδες, είτε από φορείς, στο πλαίσιο ερευνητικών προγραμμάτων με συγκεκριμένη στόχευση. Ενδεικτικά, καταγράφονται τα παρακάτω:

2.3.4.1 ACTIC

Το πλαίσιο ACTIC (Accreditation of Competences in Tecnologías de la Información y la Comunicación) που αναπτύχθηκε και εφαρμόστηκε στην Καταλονία, αναφέρεται στην πιστοποίηση των ικανοτήτων στον τομέα των τεχνολογιών πληροφορίας και επικοινωνιών και απευθύνεται σε όλους τους πολίτες ηλικίας άνω των 16 ετών. Ως ψηφιακό εγγραμματισμό θεωρεί την ασφαλή και κριτική χρήση των τεχνολογιών στην κοινωνία της πληροφορίας για την επικοινωνία, την εργασία και τον ελεύθερο χρόνο (Ferrari, 2012).

2.3.4.2 BECTA's review of Digital Literacy in 0-16 years olds

Η ανασκόπηση του ψηφιακού εγγραμματισμού παρέχει ένα πρότυπο για τους εκπαιδευτικούς και τους μαθητές των δημοτικών και δευτεροβάθμιων σχολείων. Το BECTA αποτελείται από μια ανασκόπηση της βιβλιογραφίας και υλικού υποστήριξης για εκπαιδευτικούς και εκπαιδευόμενους και βασίζεται στην αντίληψη ότι ο ψηφιακός εγγραμματισμός είναι συνδυασμός από ψηφιακές δεξιότητες και δεξιότητες κριτικής σκέψης (Newman, 2008).

2.3.4.3 CML framework

Το CML (Centre for Media Literacy) παρέχει το εργαλείο MediaLit και δημιουργεί ένα πλαίσιο που περιλαμβάνει πέντε βασικές έννοιες και πέντε βασικά ερωτήματα σχετικά με τον εγγραμματισμό των μέσων. Το πλαίσιο στοχεύει στο να επιτρέψει στους μαθητές να συνθέσουν, να κατασκευάσουν και να συμμετάσχουν στα μέσα. Θεωρείται σημείο αναφοράς για τους εκπαιδευτικούς, τους ανθρώπους των μέσων, τους δημιουργούς προγραμμάτων σπουδών και τους ερευνητές (Carretero et al., 2017; Ferrari, 2012; 2013).

2.3.4.4 DCA

Το πλαίσιο Digital Competence Assessment (DCA) αποτελεί μέρος ενός ευρύτερου έργου με θέμα ‘Διαδίκτυο και σχολεία: προβλήματα προσβασιμότητας, πολιτικές ισότητας και διαχείρισης πληροφοριών’. Το πλαίσιο προτείνει τον ορισμό και την ενοποίηση της ψηφιακής ικανότητας, η οποία συνδέεται με μια σειρά δοκιμασιών που απευθύνονται σε μαθητές της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης (15-16 ετών) (Calvani et al., 2008).

2.3.4.5 DigEuLit

Το πρόγραμμα αυτό δημιουργήθηκε από την πρωτοβουλία EC e-Learning με επικεφαλής το Πανεπιστήμιο της Γλασκώβης για την ανάπτυξη ενός γενικού πλαισίου για την ψηφιακή ικανότητα. Το κύριο αποτέλεσμα του έργου ήταν μια σειρά δημοσιεύσεων σχετικά με ένα εννοιολογικό πλαίσιο για την ανάπτυξη του ψηφιακού εγγραμματος, το οποίο θεωρείται ως η σύγκλιση πολλών εγγραμματισμών. Οι συγγραφείς υπογραμμίζουν την ανάγκη προώθησης της συζήτησης σχετικά με τις ψηφιακές ικανότητες από τις λίστες δεξιοτήτων στη συμβολή των ψηφιακών εργαλείων για την ανάπτυξη του ατόμου στην κοινωνία (Martin and Grudziecki, 2006; Rosado and Bélisle, 2006).

2.3.4.6 ICDL Europe

Το ICDL¹⁶ (πρώην ECDL) είναι η μετεξέλιξη ένας παγκόσμιου οργανισμού μη κερδοσκοπικού χαρακτήρα που ιδρύθηκε το 1997 από το Συμβούλιο των Ευρωπαϊκών Ενώσεων Επαγγελματιών Πληροφορικής και αποτελεί μία από τις κορυφαίες αρχές πιστοποίησης προγραμμάτων πληροφορικής. Προσφέρει μία σειρά πιστοποιήσεων που κυμαίνονται από το επίπεδο εισαγωγής για αρχάριους έως προχωρημένους σε επαγγελματικά προγράμματα για την ανάπτυξη δεξιοτήτων και γνώσεων που είναι απαραίτητες για τη χρήση εφαρμογών επεξεργασίας κειμένου, βάσεων δεδομένων, υπολογιστικών φύλλων και παρουσίασης κ.α. (Ferrari, 2012).

2.3.4.7 eLSe Academy - eLearning for senior citizens

Η eLSe-Academy (eLearning for Seniors Academy) εστιάζει στην αύξηση της κοινωνικής συμμετοχής, της ενδυνάμωσης και της ένταξης των ηλικιωμένων στην Κοινωνία της Γνώσης και της πληροφορίας με ιδιαίτερη έμφαση στη μείωση της απομόνωσης των ευάλωτων ατόμων. Το eLSe στοχεύει στην ανάπτυξη και δοκιμή ενός περιβάλλοντος eLearning ειδικά διαμορφωμένου και παιδαγωγικά προσαρμοσμένου στις ανάγκες των

¹⁶ <https://icdleurope.org/>

ηλικιωμένων εκπαιδευομένων. Η ομάδα-στόχος είναι οι ευρωπαίοι ηλικιωμένοι πολίτες που ενδιαφέρονται και είναι σε θέση να αποκτήσουν και να αναπτύξουν περαιτέρω ικανότητες σε ΤΠΕ και άλλα θέματα, με ιδιαίτερη έμφαση σε εκείνους που είναι ‘απομονωμένοι’ γεωγραφικά. Η eLSe-Academy προσφέρει ένα διετές ευέλικτο πρόγραμμα μαθημάτων που βασίζονται στην ηλεκτρονική μάθηση προσαρμοσμένη στις ανάγκες των ηλικιωμένων εκπαιδευομένων (Ferrari, 2012).

2.3.4.8 eSafety Kit

Πέρα από ένα πλαίσιο, το εργαλείο αυτό προετοιμάζει τα παιδιά και τις οικογένειές τους για να ευαισθητοποιηθούν σε θέματα ασφάλειας στο Διαδίκτυο και να υποστηρίξουν μια αποτελεσματική και ασφαλή χρήση τεχνολογιών. Το πλαίσιο παρέχει δραστηριότητες στο Διαδίκτυο, έναν οδηγό για γονείς και ένα ενημερωτικό φυλλάδιο για χρήση εκτός σύνδεσης με στόχο να καλύψει τα ακόλουθα θέματα: Ασφάλεια, Επικοινωνία, Ψυχαγωγία, λήψη αρχείων και διαδικτυακό εκφοβισμό (Cyberbullying) (Ferrari, 2012).

2.3.4.9 IC

Η Βασική Πιστοποίηση Διαδικτύου και Πληροφορικής (Internet and Computing Core Certification IC³®) στοχεύει να παρέχει στους φοιτητές και τους αιτούντες εργασία τα θεμέλια της γνώσης που χρειάζονται για να επιτύχουν σε περιβάλλοντα που απαιτούν τη χρήση υπολογιστών και Διαδικτύου. Το IC³ πιστοποιεί βασικές ικανότητες σε επίπεδο εισόδου που απαιτούνται για την αποτελεσματική χρήση της τελευταίας τεχνολογίας υπολογιστών και διαδικτύου για την επίτευξη επιχειρηματικών δραστηριοτήτων, να διευρύνουν την παραγωγικότητα, να βελτιώσουν το κέρδος και να προσφέρουν ανταγωνιστικό πλεονέκτημα (Ferrari, 2012).

2.3.4.10 iSkills

Το πλαίσιο αξιολόγησης iSkills ισχυρίζεται ότι αποτελεί τη μόνη δοκιμασία εγγραμματοσίου στις ΤΠΕ που αξιολογεί τις δεξιότητες για την κριτική σκέψη και την επίλυση προβλημάτων σε ένα ψηφιακό περιβάλλον. Το πλαίσιο βασίζεται στην αναγνώριση ότι τόσο οι γνωστικές όσο και οι τεχνικές δεξιότητες είναι απαραίτητες για να είναι οι άνθρωποι λειτουργικοί σε μια ψηφιακή κοινωνία (Katz, 2007).

2.3.4.11 NCCA¹⁷

Το πλαίσιο αυτό, αναπτύχθηκε στην Ιρλανδία, και αποτελεί έναν οδηγό που βοηθάει τους εκπαιδευτικούς να ενσωματώσουν τις ΤΠΕ ως διατομεακές συνιστώσες για όλα τα μαθήματα. Προσδιορίζει τις γνώσεις, τις στάσεις και τις δεξιότητες που αναμένονται από τους μαθητές που φοιτούν σε σχολεία πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης. Υποστηρίζει ένα όραμα της ψηφιακής δεξιότητας ως την ικανότητα δημιουργίας, επικοινωνίας, συνεργασίας, αλλά και οργάνωσης και παραγωγής πληροφοριών. Οι μαθητές θα πρέπει να είναι ικανοί να κατανοήσουν και να εφαρμόσουν τις γνώσεις για τη λειτουργία των ΤΠΕ, να τις χρησιμοποιούν και να μπορούν να σκεφτούν, να μάθουν και να αποτιμούν κριτικά τον ρόλο των ΤΠΕ στην κοινωνία (NCCA, 2007).

2.3.4.12 Pedagogic ICT licence

Αυτή η πρωτοβουλία από τη Δανία προσφέρει στους σημερινούς και μελλοντικούς εκπαιδευτικούς την ευκαιρία να αναβαθμίσουν τις δεξιότητές τους στον τομέα των ΤΠΕ και να τις ενσωματώσουν μαζί με τα μέσα ενημέρωσης ως φυσικό τμήμα της μάθησης. Το πιστοποιητικό αξιολογεί τέσσερις βασικές και τέσσερις επιλεγόμενες ενότητες. Στόχος είναι να χρησιμοποιηθούν οι ΤΠΕ και τα μέσα ενημέρωσης για σκοπούς διδασκαλίας και μάθησης. Για την επίτευξη αυτού του στόχου οι εκπαιδευτικοί συνεργάζονται με έναν επιβλέποντα, ώστε να επιλέξουν εκείνες τις ενότητες που είναι πιο κοντά στην καθημερινή διδασκαλία τους (Ferrari, 2012).

2.3.4.13 UNESCO ICT-CFT

Στόχος του πλαισίου Ικανότητας ΤΠΕ της UNESCO για τους Εκπαιδευτικούς (ICT-CFT) είναι ο καθορισμός διαφόρων δεξιοτήτων ΤΠΕ προκειμένου να τους δοθεί η δυνατότητα να ενσωματώσουν τις τεχνολογίες στη διδασκαλία τους και να αναπτύξουν τις δεξιότητές τους στην παιδαγωγική, τη συνεργασία και την καινοτομία στο σχολείο. Το έργο ICT-CFT της UNESCO αποτελείται από ένα πλαίσιο εκπαιδευτικής πολιτικής, ένα σύνολο προτύπων ικανότητας και κατευθυντήριες γραμμές εφαρμογής. Τα πρότυπα που αναπτύχθηκαν στο πλαίσιο αυτό περιλαμβάνουν την κατάρτιση στις δεξιότητες ΤΠΕ ως μέρος μιας συνολικής προσέγγισης της μεταρρύθμισης της εκπαίδευσης και περιλαμβάνει: την εκπαιδευτική πολιτική, πρόγραμμα σπουδών και αξιολόγηση, παιδαγωγική επάρκεια,

¹⁷ <https://ncca.ie/en/>

χρήση τεχνολογίας, οργάνωση και διοίκηση σχολείων και επαγγελματική ανάπτυξη εκπαιδευτικών (UNESCO, 2011).

2.3.4.14 21st Century Skills (ATC21S)

Οι ικανότητες του 21^{ου} αιώνα μπορούν να θεωρηθούν ως απαραίτητες για την διαβίωση στο νέο περιβάλλον που διαμορφώνεται από τις τεχνολογικές αλλαγές. Όπως επισημαίνεται στο πλαίσιο Assessment and Teaching of Twenty-First Century Skills (ATC21S) (Binkley et al., 2012) περιλαμβάνουν νέες δεξιότητες, αλλά ταυτόχρονα δίνουν νέα έμφαση σε υφιστάμενες, εξοπλίζοντας τα άτομα για νέους τρόπους σκέψης, εργασίας και διαβίωσης. Το ATC21S είναι μια διεθνής κοινοπραξία ακαδημαϊκών ινστιτούτων, υπευθύνων χάραξης πολιτικής και εταιριών τεχνολογίας, με στόχο την αναθεώρηση των εκπαιδευτικών διαδικασιών για τη διδασκαλία των δεξιοτήτων του 21^{ου} αιώνα (Csapó et al., 2012; Griffin and Care, 2014). Το πλαίσιο του ATC21S βασίστηκε στην ανάλυση 12 σχετικών πλαισίων από διάφορες χώρες και οργανισμούς και σε διαβούλευση με φορείς (Caena and Redecker, 2019) για να προτείνει ένα εννοιολογικό σχήμα, σύμφωνα με το οποίο δέκα δεξιότητες ταξινομούνται σε τέσσερις κατηγορίες (Πίνακας 4).

Πίνακας 4: Πλαίσιο δεξιοτήτων ATC21S

Κατηγορίες	Δεξιότητες
Τρόπος σκέψης	1. Δημιουργικότητα και καινοτομία 2. Κριτική σκέψη, επίλυση προβλημάτων, λήψη αποφάσεων 3. 'Μαθαίνοντας να μαθαίνεις', μεταγινώσκειν
Τρόπος εργασίας	4. Επικοινωνία 5. Συνεργασία (ομαδική εργασία)
Εργαλεία για εργασία	6. Πληροφοριακός εγγραμματισμός 7. Εγγραμματισμός ΤΠΕ
Ζώντας στον κόσμο	8. Πολιτιότητα – τοπική και παγκόσμια 9. Ζωή και καριέρα 10. Προσωπική και κοινωνική υπευθυνότητα, συμπεριλαμβανομένης της πολιτισμικής συνείδησης και ικανότητας

2.3.4.15 ICILS

Η μελέτη ICILS (International Computer and Information Literacy Study - ICILS 2013 και ICILS 2018) σχεδιάστηκε για να διερευνήσει τους τρόπους με τους οποίους οι νέοι άνθρωποι σε διάφορες χώρες προετοιμάζονται για τις σπουδές τους, την εργασία και τη

ζωή, αποκτώντας ηλεκτρονικό και πληροφοριακό εγγραμματισμό για να λειτουργούν στην ψηφιακή εποχή. Ο τύπος εγγραμματισμού που προτείνει, αναφέρεται στην ικανότητα των μαθητών να χρησιμοποιούν υπολογιστές για να διερευνήσουν, να δημιουργήσουν και να επικοινωνήσουν, ώστε να συμμετέχουν αποτελεσματικά στο σπίτι, στο σχολείο, στο χώρο εργασίας και στην κοινότητα (Fraillon et al., 2013). Το ICILS 2018 αναφέρεται και στον τομέα της υπολογιστικής σκέψης που θεωρείται ως η διαδικασία επεξεργασίας και επίλυσης προβλήματος, όπως λειτουργούν οι υπολογιστές. Περιλαμβάνει μια αξιολόγηση που μετράει πόσο καλά μπορούν οι σπουδαστές να αποδείξουν τις ψηφιακές τους ικανότητες (Fraillon et al., 2020).

2.3.4.16 GTCU

Το πλαίσιο General Technological Competence and Use (GTCU) χρησιμοποιείται για διαφορετικούς σκοπούς και με διαφορετικούς τρόπους από τους ανθρώπους, με αποτέλεσμα να αναπτύσσονται δεξιότητες και ικανότητες οι οποίες ομαδοποιούνται στις ακόλουθες τέσσερις κατηγορίες: τεχνική ικανότητα, κοινωνική ικανότητα, ενημερωτική ικανότητα και επιστημολογική ικανότητα. Από το 2001 έχει λειτουργήσει ως πλαίσιο αυτοελέγχου ψηφιακής ικανότητας. Το GTCU επικαλύπτεται εννοιολογικά και επιχειρησιακά με άλλα ακαδημαϊκά πλαίσια ψηφιακών ικανοτήτων (Blayone et al., 2017; Desjardins and van Oostveen., 2015).

2.3.4.17 Παγκόσμιο πλαίσιο δεξιοτήτων ψηφιακού εγγραμματισμού της Unesco

Η Unesco με το Digital Literacy Global Framework (DLGF) προχώρησε στην ανάπτυξη ενός παγκόσμιου πλαισίου δεξιοτήτων ψηφιακού εγγραμματισμού που επιτρέπει στις χώρες και στους φορείς των Ηνωμένων Εθνών (ΟΗΕ) να παρακολουθούν και να αξιολογούν την ψηφιακή παιδεία στους ενήλικες. Για τη σύνταξη αυτού του πλαισίου επιχειρήθηκε μια σύνθεση των υφιστάμενων περιφερειακών, εθνικών και υποεθνικών πλαισίων για τον προσδιορισμό των δεξιοτήτων και ικανοτήτων που σχετίζονται με το παγκόσμιο πλαίσιο. Το προτεινόμενο πλαίσιο αποτελεί ουσιαστικά επέκταση του DigComp 2.0 (UNESCO, 2018).

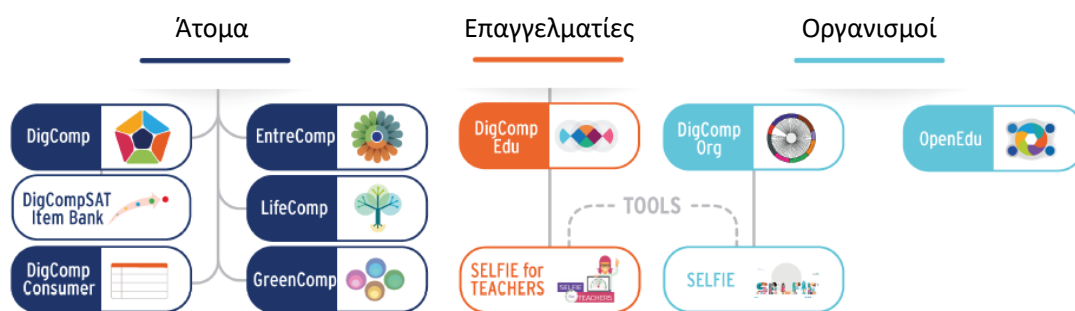
2.3.5 Κριτική των πλαισίων

Οι τρεις ερευνητικές προσεγγίσεις που παρουσιάστηκαν αναλυτικά, προσεγγίζουν τις δεξιότητες - 'ψηφιακές/διαδικτυακές', 'εγγραμματισμός/ικανότητες' – ακολουθώντας μια προσέγγιση από 'πάνω προς τα κάτω', αναλύοντας γνωστικές πλευρές και διαδικασίες που

μπορούν να εντοπιστούν στα ψηφιακά περιβάλλοντα. Ο Eshet (2004; 2012) βασιζόμενος σε γνωστικές πτυχές, όπως τον τρόπο με τον οποίο η αντίληψη επηρεάζει τη σχέση μεταξύ σχεδιασμού οθόνης, μνήμης και γνωστικής λειτουργίας, προτείνει ένα πλαίσιο ενός επιπέδου. Η στόχευση του είναι στον τύπο του ‘εγγραμματισμού’ που απαιτείται πέρα από λειτουργικές εργασίες και περιλαμβάνει γνωστικές, μηχανιστικές (motoric), κοινωνιολογικές και συναισθηματικές δεξιότητες.

Οι van Deursen and van Dijk (2009a; 2009b, 2010) εστιάζουν στις δεξιότητες που απαιτούνται για να καλυφθεί το ψηφιακό χάσμα, το οποίο προέρχεται από το διαφορετικό βαθμό κατοχής ψηφιακών δεξιοτήτων. Στην έρευνά τους εστιάζουν στις ‘διαδικτυακές’ δεξιότητες, τονίζοντας τη σπουδαιότητα και την επίπτωση του Διαδικτύου ως κινητήρια δύναμη του ψηφιακού περιβάλλοντος. Το εννοιολογικό τους πλαίσιο χρησιμοποιήθηκε για να προσδιοριστούν οι δεξιότητες για συγκεκριμένες υπηρεσίες (π.χ. κυβερνητικές υπηρεσίες).

Το DigComp αποτελεί ένα συνεπές και συστηματικό πλαίσιο, ενσωματώνοντας τις προτάσεις πολλών από τα υφιστάμενα πλαίσια, στοχεύοντας στην καθοδήγηση της ταυτοποίησης ενός περιορισμένου αριθμού δεικτών για τη μέτρηση της ψηφιακής ικανότητας σε όλες τις χώρες. Το DigComp επίσης χρησιμοποιείται για να προσδιορίσει τις δεξιότητες σε συγκεκριμένους τομείς/ομάδες (Εικόνα 13), π.χ. εκπαιδευτικούς (DigCompEdu), εκπαιδευτικούς οργανισμούς (DigCompOrg), καταναλωτές (DigCompConsumers) κ.α. (Vuorikari et al., 2022), με στόχευση στην υποβοήθηση της εξέλιξης των πολιτών, στον επαγγελματικό τους προσανατολισμό, στην εργασία και στην καθημερινότητά τους.



Εικόνα 13: Πλαίσια ικανοτήτων και εργαλεία της ΕΕ (Vuorikari et al., 2022)

Τα υπόλοιπα πλαίσια, πλην αυτού της UNESCO, αποτελούν στοχευμένες μελέτες σε πληθυσμιακές ομάδες, χώρες ή και τομεία δεξιοτήτων και έχουν ολοκληρωθεί. Οι περισσότερες δε από τις προτάσεις τους έχουν εξεταστεί και έχουν συμπεριληφθεί στο

DigComp. Παράλληλα το γεγονός ότι το DigComp βρίσκεται σε διαρκή εξέλιξη και αναθεώρηση, λαμβάνοντας συνεχώς υπόψη τις τεχνολογικές, αλλά κοινωνιολογικές εξελίξεις, αποτέλεσε το λόγο ώστε να επιλεγεί ως το βασικό πλαίσιο για την ερευνητική προσέγγιση της παρούσας διατριβής.

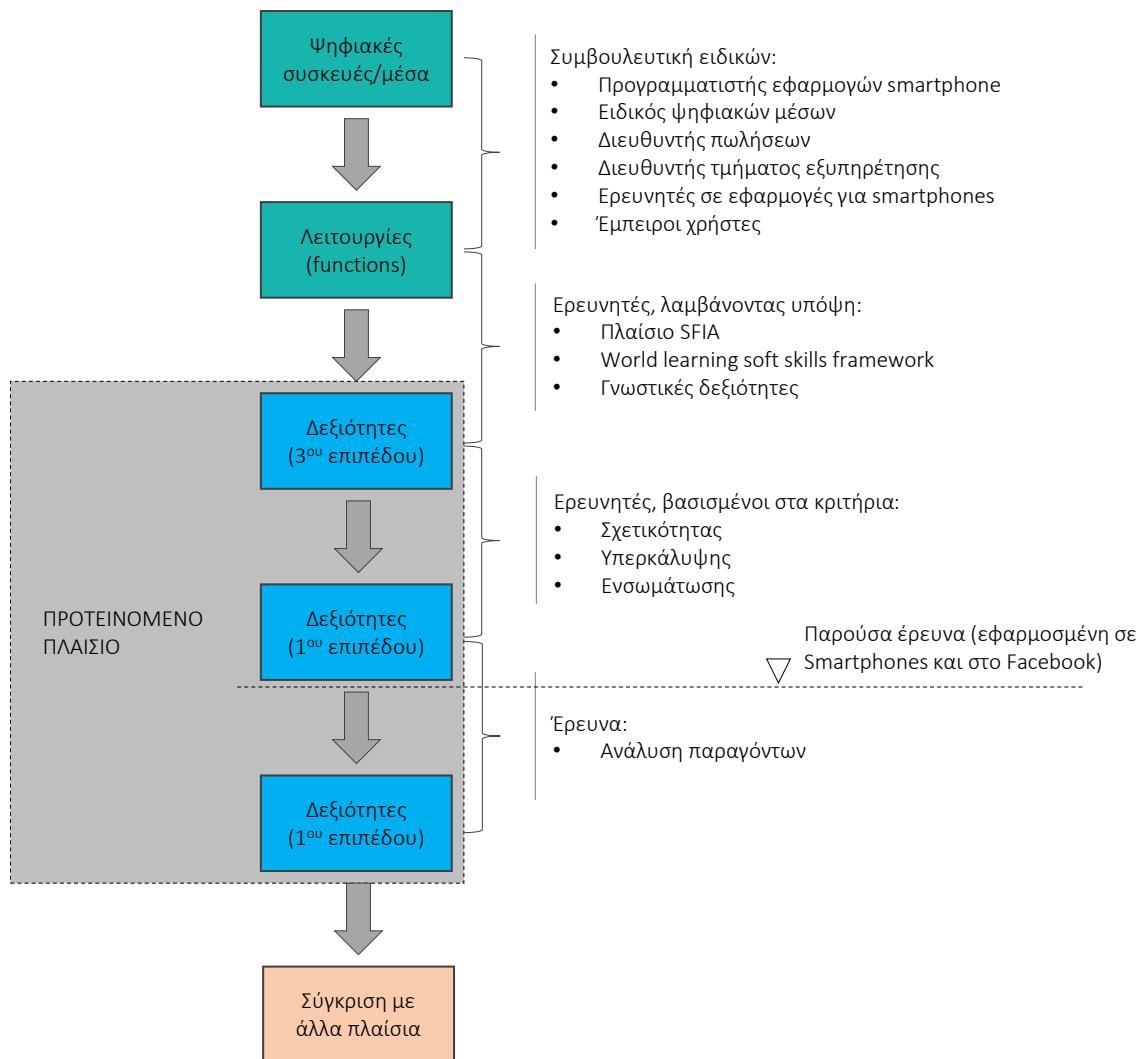
2.4 Από τις λειτουργίες στις δεξιότητες

Οι περισσότερες έρευνες σχετικά με τις δεξιότητες που απαιτούνται στο ψηφιακό περιβάλλον, όπως παρουσιάστηκαν προηγουμένως, ακολουθούν μια προσέγγιση ‘από πάνω προς τα κάτω’ (top-down), χωρίς να αναλύουν σε βάθος συγκεκριμένες ψηφιακές τεχνολογίες, αλλά προκαθορίζουν τους βασικούς πυλώνες των πλαισίων. Οι Barboutidis et al. (2018a; 2018b) επιχειρήσαν μια αντίστροφη προσέγγιση ‘από κάτω προς τα πάνω’ (bottom-up), με σκοπό τη διαμόρφωση ενός πλαισίου τριών επιπέδων, σύμφωνα την μεθοδολογία που παρουσιάζεται στην Εικόνα 14:

- Πρώτα εντοπίστηκαν οι κύριες ψηφιακές συσκευές και τα μέσα που χρησιμοποιούνται στο ψηφιακό περιβάλλον.
- Έπειτα, για τις ανάγκες της συγκεκριμένης έρευνας, εντοπίστηκαν οι βασικές λειτουργίες μιας από τις πιο διαδεδομένες συσκευές, του ‘έξυπνου’ κινητού τηλεφώνου και μιας από πιο διαδεδομένες εφαρμογές, του Facebook, με επίκεντρο στις πιο προηγμένες λειτουργίες, οι οποίες απαιτούν περισσότερο ανεπτυγμένες γνωστικές δεξιότητες (όχι δηλ. σε απλές ενέργειες χειρισμού).
- Οι λειτουργίες αυτές στη συνέχεια συσχετίστηκαν με δεξιότητες, σύμφωνα με υφιστάμενες οδηγίες, διαμορφώνοντας το τρίτο επίπεδο του πλαισίου. Συγκεκριμένα χρησιμοποιήθηκαν τα: α) Skills Framework for the Information Age (SFIA) (SFIA, 2015), β) World Learning: Soft Skills Development (Honeyman, 2018), και γ) η λίστα ‘Cognitive Skills’, όπως εξήχθει από την πλατφόρμα της Google¹⁸.
- Με βάση τα κριτήρια της σχετικότητας (ενοποίηση παρόμοιων δεξιοτήτων), της υπερκάλυψης και της ενσωμάτωσης (δεξιοτήτων που αναφέρονται σε παρόμοιες ενέργειες), εξήχθη το δεύτερο επίπεδο. Για την ονοματοδοσία της κάθε ομάδας χρησιμοποιήθηκε η δεξιότητα που θεωρήθηκε ως κυρίαρχη έναντι των υπολοίπων.

¹⁸ <http://serendip.brynmawr.edu/local/Diversdiscov2/cogskills.html>

- Το πρώτο επίπεδο πρόκειται να εξαχθεί σε μεταγενέστερη έρευνα, χρησιμοποιώντας τη στατιστική μέθοδο ανάλυσης παραγόντων.



Εικόνα 14: Μεθοδολογία διερεύνησης ψηφιακών δεξιοτήτων ‘από κάτω προς τα πάνω’

Από την έρευνα, προέκυψαν τα αποτελέσματα που παρουσιάζονται στον Πίνακα 5.

Πίνακας 5: Κατηγοριοποίηση δεξιοτήτων 2ου επιπέδου

Δεξιότητες	Κατηγορίες δεξιοτήτων
Παρακολούθηση αναδυόμενων τεχνολογιών Ανταπόκριση σε νέες εξελίξεις	Παρακολούθηση αναδυόμενων τεχνολογιών
Καινοτομία Ανταπόκριση σε νέες εξελίξεις Αλλαγή σχεδιασμού υλοποίησης Δημιουργικότητα	Καινοτομία
Διαχείριση πληροφοριών Αναζήτηση πληροφοριών Έρευνα και ανεξάρτητη μάθηση Διαχείριση αποθήκευσης πληροφοριών	Έγκριση και διαμοιρασμός πληροφοριών
Αυτοματοποίηση Διαχείριση ρύθμισης παραμέτρων	Διαχείριση ρύθμισης παραμέτρων
Απόσπαση προσοχής Επιλεκτική προσοχή Διαρκής προσοχή	Ικανότητα συγκέντρωσης
Ικανότητα αποτελεσματικής έκφρασης και κατανόησης γνώσεων και ιδεών Επίγνωση μη λεκτικών μορφών επικοινωνίας και σημάτων Επικοινωνία μεταξύ διαφορετικών ηλικιακών, πολιτισμικών και ταυτοτικών ομάδων	Επικοινωνία
Διαχείριση δεδομένων Διαχείριση πληροφοριών Αναζήτηση πληροφοριών Έρευνα και ανεξάρτητη μάθηση Διαχείριση αποθήκευσης πληροφοριών Επίγνωση των παγκόσμιων και τοπικών συνθηκών	Διαχείριση πληροφοριών
Συντονισμός πληροφοριακών συστημάτων Εγκατάσταση/παροπλισμός συστημάτων Ενοποίηση συστημάτων	Ενοποίηση συστημάτων

Ψηφιακή εγκληματολογία Προστασία πληροφοριών Porting/software administration Διαχείριση προστασίας	Προστασία
Κανόνες συγγραφής και δημοσίευσης πληροφοριακού υλικού	Ασφάλεια και ιδιωτικότητα
Κριτική σκέψη και αξιολόγηση Ανάπτυξη λογικών επιχειρημάτων Διαχείριση προβλημάτων Μάθηση από την εμπειρία Σύνθεση, δημιουργικότητα, ανάλυση και επίλυση προβλημάτων	Κριτική σκέψη
Αξιολόγηση εμπειρίας χρήστη Διαχείριση διαμόρφωσης Ενσωμάτωση συστημάτων	Εμπειρία χρήστη

Τα αρχικά συμπεράσματα της έρευνας, όπως προέκυψαν εξετάζοντας τα έξυπνα κινητά τηλέφωνα και το Facebook, υποδηλώνουν την ανάγκη για ποικιλία από οριζόντιες δεξιότητες (soft skills). Επιπρόσθετα, πολλές από αυτές σχετίζονται με την ολοένα και πιο καθολική συνδεσιμότητα στο Διαδίκτυο και της συνεπακόλουθης επίπτωσης στην επικοινωνία, την τεχνολογική ανάπτυξη και την ασφάλεια. Από την ανάλυση προέκυψαν δώδεκα κατηγορίες δευτέρου επιπέδου: παρακολούθηση αναδυόμενων τεχνολογιών, καινοτομία, έγκριση και διαμοιρασμός πληροφορίας, διαχείριση ρύθμισης παραμέτρων, ικανότητα συγκέντρωσης, επικοινωνία, διαχείριση πληροφοριών, ενοποίηση συστημάτων, προστασία, ασφάλεια και ιδιωτικότητα, κριτική σκέψη και εμπειρία χρήστη.

2.5 Παράγοντες που επηρεάζουν την ψηφιακή ικανότητα

Η αξιολόγηση της ψηφιακής ικανότητας μέσα από εργαλεία που μπορούν να αναπτυχθούν ακολουθώντας τις προτάσεις των διάφορων πλαισίων, αποτελεί ένα πρώτο βήμα για την κατανόηση της ψηφιακής ωριμότητας των πολιτών. Ωστόσο, παρατηρείται ένα έλλειμμα κατανόησης του τρόπου με τον οποίο την επηρεάζουν διάφοροι παράγοντες, όπως δημογραφικοί, κοινωνιολογικοί κ.α. (Barboutidis and Stiakakis, 2023).

Οι περισσότερες έρευνες (Siiman et al., 2016; Khan and Vuorala, 2019; Napal Fraile et al., 2018) έχουν ως στόχο την αξιολόγηση της ψηφιακής ικανότητας, με πολλές από αυτές να στηρίζονται στις προτάσεις του DigComp, χωρίς να εστιάζουν ιδιαίτερα στους παράγοντες (π.χ. δημογραφικούς) που ενδεχομένως να επηρεάζουν ή να ευθύνονται για τα αποτελέσματα αυτά και μάλιστα ανά περιοχή ικανοτήτων. Σύμφωνα με τους Pomäki et al. (2011) ο χρόνος χρήσης ηλεκτρονικών υπολογιστών ενισχύει τις δεξιότητες στις ΤΠΕ. Οι Khan and Vuorala (2019) εντόπισαν διαφορές στην ψηφιακή ικανότητα μεταξύ ηλικιακών ομάδων και συγκεκριμένα διαπίστωσαν ότι οι συμμετέχοντες της γενιάς ‘Net generation’, πέτυχαν υψηλότερες επιδόσεις. Ο ηλικιακός παράγοντας εντοπίζεται και στην έρευνα των Napal Fraile et al. (2018), οι οποίοι διαπίστωσαν επίσης μία αρνητική συσχέτιση της ψηφιακής ικανότητας με την αύξηση της ηλικίας, ιδιαίτερα στον τομέα της δημιουργίας περιεχομένου, στον οποίο η επίδοση μειώνονταν, όσο αυξάνονταν η ηλικία των συμμετεχόντων. Σύμφωνα με τους van Deursen and van Dijk (2009b; 2010), στην έρευνα τους για τις δεξιότητες του Διαδικτύου, το εκπαιδευτικό επίπεδο είναι ο πιο καθοριστικός παράγοντας για την ανάπτυξη των δεξιοτήτων διαδικτύου, ενώ η ηλικία ο δεύτερος, ιδιαίτερα για τις λειτουργικές και τυπικές δεξιότητες. Επιπρόσθετα, οι Van Deursen et al. (2014a) διαπίστωσαν ότι σημαντικό παράγοντα επηρεασμού αποτελεί και το επαγγελματικό υπόβαθρο. Ο Peled (2021) διεξήγαγε έρευνα με σκοπό την αξιολόγηση του επιπέδου του ψηφιακού εγγραμματισμού και της ψηφιακής ετοιμότητας των υποψήφιων δασκάλων και απόφοιτων στο Ισραήλ και διαπίστωσε ότι το βασικό πτυχίο αποτελεί σημαντικό παράγοντα πρόβλεψης της ψηφιακής ετοιμότητας. Οι Synnott et al. (2020) διεξήγαγαν έρευνα που είχε ως σκοπό να αποτυπώσει το επίπεδο ψηφιακών ικανοτήτων των εργαζόμενων στον τομέα της κοινωνικής φροντίδας στη Βόρεια Ιρλανδία, καθώς και να αποτυπώσει τις προθέσεις αλλά και τα εμπόδια στη χρήση της τεχνολογίας για επιμόρφωση και ανάπτυξη. Παρατήρησαν ότι υπάρχει αρνητική συσχέτιση μεταξύ της ηλικίας και των επιδόσεων των ερωτώμενων. Πιο συγκεκριμένα οι επιδόσεις μειώνονται όσο αυξάνεται η ηλικία, ενώ υπάρχει θετική συσχέτιση μεταξύ της ‘τεχνολογικής αυτοπεποίθησης’ και των ψηφιακών δεξιοτήτων. Σύμφωνα τέλος με τους Barboutidis and Stiakakis (2023), συνοψίζοντας τα παραπάνω ευρήματα, δημογραφικοί και άλλοι παράγοντες επηρεάζουν με διαφορετικό τρόπο τις διάφορες περιοχές ψηφιακών ικανοτήτων, με κυριότερους την ηλικία, τη χρήση της τεχνολογίας, το μορφωτικό επίπεδο και τον επαγγελματικό τομέα εξειδίκευσης του ατόμου.

2.6 Δείκτες μέτρησης των ψηφιακών επιδόσεων

Επιπλέον των ερευνητικών προσπαθειών για την αποτίμηση της ψηφιακής ικανότητας, διάφοροι φορείς και οργανισμοί έχουν προτείνει και υιοθετήσει σχετικούς δείκτες για τη μέτρηση των ψηφιακών επιδόσεων. Οι δείκτες αυτοί δεν μετρούν αποκλειστικά την ψηφιακή ικανότητα, αλλά εξετάζοντας πολλές παραμέτρους, αξιολογούν τη γενικότερη ψηφιακή επίδοση – συνήθως συγκριτική – χωρών ή πληθυσμιακών ομάδων. Ωστόσο, καθώς μια από τις σημαντικές παραμέτρους που περιλαμβάνουν αποτελεί το ανθρώπινο δυναμικό και οι ψηφιακές του δεξιότητες, κρίνεται σκόπιμη για τους στόχους της παρούσας διατριβής, μια σύντομη ανασκόπηση των βασικότερων δεικτών.

2.6.1 Δείκτης ψηφιακής οικονομίας και κοινωνίας *DESI*

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή – ως εργαλείο για την καταγραφή των ψηφιακών επιδόσεων των κρατών-μελών της ΕΕ – έχει θεσπίσει το δείκτη της ‘Ψηφιακής Οικονομίας και Κοινωνίας’ (Digital Economy and Society Index – DESI), ο οποίος συντίθεται από ένα σύνολο ποιοτικών και ποσοτικών διαστάσεων που απεικονίζουν την ψηφιακή εξέλιξη των κρατών-μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης (EC, 2021). Ο DESI είναι δείκτης κατάταξης, δεν αντανακλά δηλαδή την επίδοση μιας χώρας σε απόλυτο βαθμό, αλλά την επίδοσή της σε σύγκριση με τις υπόλοιπες. Ο DESI¹⁹ βασίζεται σε τέσσερις διαστάσεις, οι οποίες παρουσιάζονται συνοπτικά στον Πίνακα 6:

Πίνακας 6: Οι διαστάσεις του δείκτη DESI

Διαστάσεις DESI	Περιγραφή
Ανθρώπινο κεφάλαιο	Η διάσταση του ανθρώπινου κεφαλαίου προσμετρά τις απαραίτητες δεξιότητες που κατέχουν οι πολίτες μιας χώρας και οι οποίες απαιτούνται ώστε να αξιοποιηθούν με τον καλύτερο δυνατό τρόπο οι δυνατότητες που προσφέρει ο ψηφιακός κόσμος
Συνδεσιμότητα	Η διάσταση της συνδεσιμότητας μετράει τον βαθμό ανάπτυξης και την ποιότητα των ευρυζωνικών υποδομών μια χώρας
Ενσωμάτωση της ψηφιακής τεχνολογίας	Η ενσωμάτωση της ψηφιακής τεχνολογίας αντικατοπτρίζει τον βαθμό διείσδυσης ομώνυμων τεχνολογιών στις επιχειρήσεις και στο ηλεκτρονικό εμπόριο
Ψηφιακές δημόσιες υπηρεσίες	Η διάσταση των ψηφιακών δημόσιων υπηρεσιών μετράει τον βαθμό ψηφιοποίησης των Δημόσιων Υπηρεσιών, δίνοντας ιδιαίτερη βαρύτητα στους τομείς της ηλεκτρονικής διακυβέρνησης και της υγείας

¹⁹ <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/desi>

Η διάσταση του ανθρώπινου κεφαλαίου έχει δύο υποδιαστάσεις που καλύπτουν τις ‘δεξιότητες Διαδικτύου’ και τις ‘προχωρημένες δεξιότητες’. Η πρώτη βασίζεται στον αριθμό και την περιπλοκότητα των δραστηριοτήτων που περιλαμβάνουν τη χρήση ψηφιακών συσκευών και του Διαδικτύου, ενώ η δεύτερη περιλαμβάνει δείκτες (indicators) σχετικά με τον αριθμό ειδικών ΤΠΕ, αποφοίτων ΤΠΕ και επιχειρήσεων που παρέχουν εκπαίδευση σε ΤΠΕ.

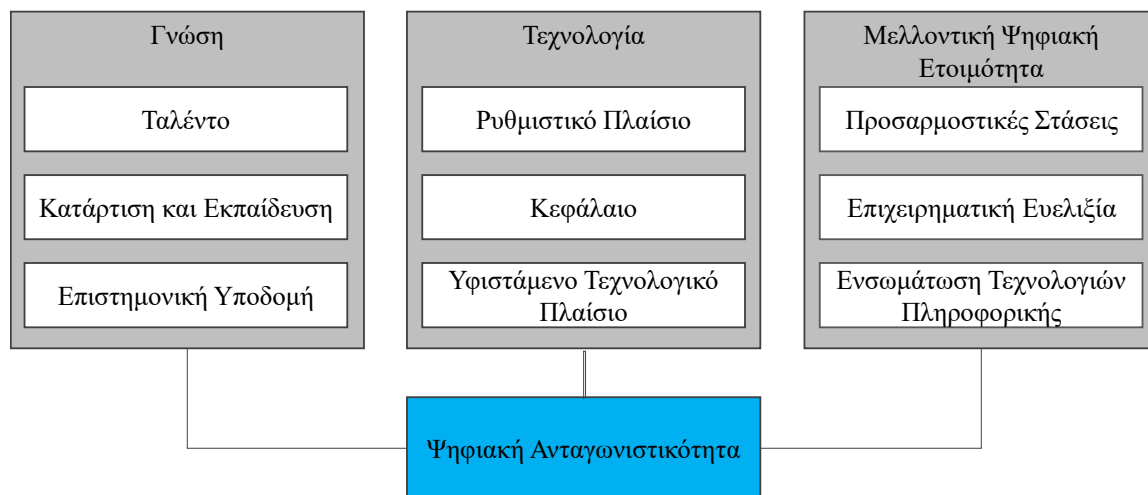
Σύμφωνα με τις ετήσιες εκθέσεις αποτελεσμάτων (EC, 2021), από το 2015, το επίπεδο των ψηφιακών δεξιοτήτων συνέχισε να αυξάνεται αργά, αγγίζοντας το 56% στα άτομα που κατέχουν βασικές ψηφιακές δεξιότητες, και το 31% σε αυτούς που κατέχουν πάνω από τις βασικές, ενώ το ποσοστό των ατόμων να κατέχουν βασικές δεξιότητες λογισμικού έφτασε το 58%. Ενδιαφέρον στοιχείο που θα πρέπει να σημειωθεί, είναι το γεγονός ότι όπως προκύπτει από τις μετρήσεις του DESI και την έρευνα International Computer and Information Literacy Study (ICILS), η νεαρή ηλικία δεν αποτελεί καθοριστικό παράγοντα των ψηφιακών δεξιοτήτων και το να μεγαλώνεις σε έναν ψηφιακό κόσμο, δεν οδηγεί αυτόματα σε ψηφιακά ικανούς πολίτες.

2.6.2 IMD World Digital Competitiveness Ranking (WDCR)

Η έκθεση Ψηφιακής Ανταγωνιστικότητας του Διεθνούς Κέντρου Ανταγωνιστικότητας (Institute for Management Development – IMD), εισάγει κριτήρια για τη μέτρηση της ικανότητας των χωρών να εξερευνούν και να υιοθετούν ψηφιακές τεχνολογίες, που οδηγούν στον ψηφιακό μετασχηματισμό της Δημόσιας Διοίκησης και των επιχειρήσεων.

Η ψηφιακή ανταγωνιστικότητα ορίζεται ως η ικανότητα μιας οικονομίας να υιοθετεί τεχνολογίες ΤΠΕ που οδηγούν στον ψηφιακό μετασχηματισμό. Τα στοιχεία της μελέτης ενσωματώνουν την αφομοίωση και την εφαρμογή των γνώσεων, το ρόλο της έρευνας στον ψηφιακό μετασχηματισμό, την αποτελεσματικότητα της σχετικής ρύθμισης, την υιοθέτηση νέων τεχνολογιών και την ευελιξία για την αντιμετώπιση των αλλαγών που προκύπτουν (IMD, 2021).

Η έκθεση του IMD βασίζεται σε τρεις κατηγορίες: Γνώση, Τεχνολογία και Μελλοντική Ψηφιακή Ετοιμότητα. Η Εικόνα 15 απεικονίζει το μοντέλο που διέπει την κατάταξη της παγκόσμιας ψηφιακής ανταγωνιστικότητας.



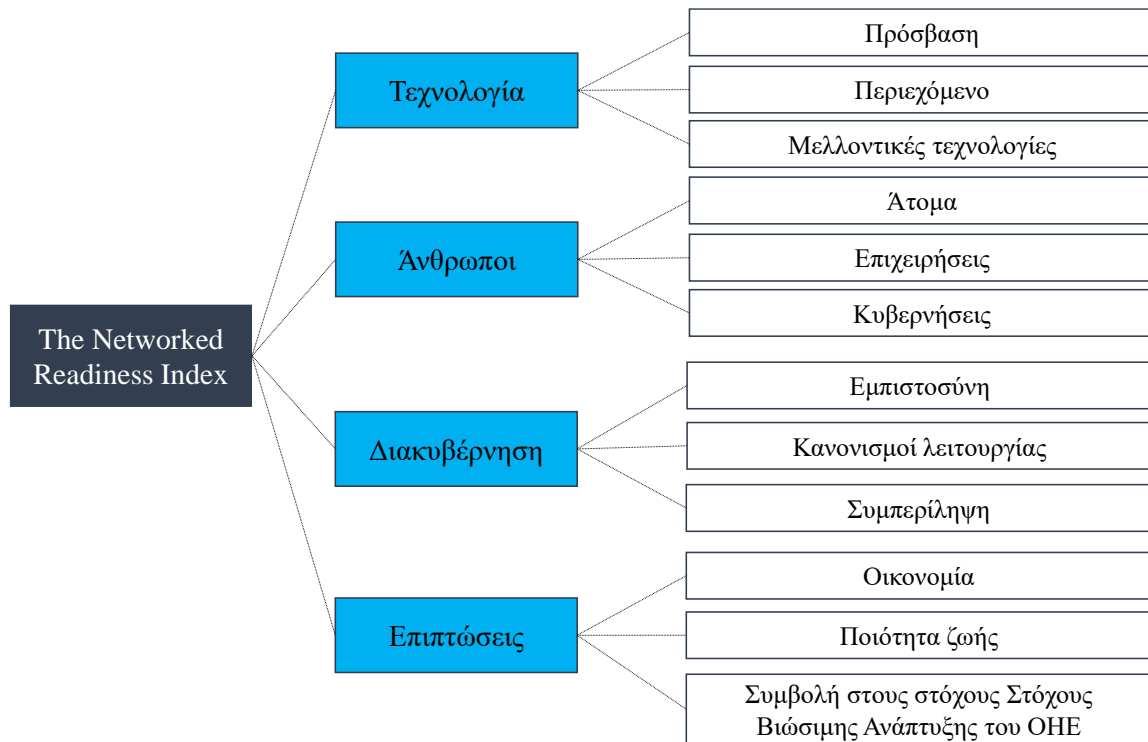
Εικόνα 15: Οι υπό εξέταση μεταβλητές της έκθεσης Παγκόσμιας Ψηφιακής Ανταγωνιστικότητας IMD

Η κατηγορία της ‘Γνώσης’ αναφέρεται στις απαραίτητες εκείνες δεξιότητες, που επιταχύνουν τη διαδικασία του ψηφιακού μετασχηματισμού μέσω της ανακάλυψης, κατανόησης και εκμάθησης των νέων τεχνολογιών. Η κατηγορία περιλαμβάνει τρεις υποκατηγορίες: το ταλέντο, την κατάρτιση και εκπαίδευση και την επιστημονική υποδομή. Το ταλέντο είναι η δεξαμενή των δεξιοτήτων που υπάρχει σε μια συγκεκριμένη οικονομία. Το επίπεδο ανάπτυξης της δεξαμενής δεξιοτήτων συνδέεται με την κατάρτιση και την εκπαίδευση του πληθυσμού, ενώ η επιστημονική υποδομή συνδέει τις επενδύσεις και την παραγωγή γνώσεων που είναι απαραίτητες για τον ψηφιακό μετασχηματισμό της οικονομίας.

2.6.3 Δείκτης *Networked Readiness Index (NRI)*²⁰

Το Παγκόσμιο Οικονομικό Φόρουμ (World Economic Forum – WEF) υπογραμμίζει τη σπουδαιότητα της επίπτωσης των ΤΠΕ, ιδιαίτερα στην οικονομία. Σε συνεργασία με το Πανεπιστήμιο INSEAD ανέπτυξε το 2002 έναν σύνθετο δείκτη παρακολούθησης των επιπτώσεων αυτών, τον ‘Networked Readiness Index’ (NRI) – ο οποίος ανασχεδιάστηκε το 2019 (Dutta and Lanvin, 2021) για το Portulans Institute – με σκοπό την αποτίμηση των επιπτώσεων της ψηφιοποίησης στην οικονομία και την κοινωνία, ανά χώρα σε ετήσια βάση. Η δομή του δείκτη – με 4 βασικούς πυλώνες, 12 υπό-πυλώνες και συνολικά 60 δείκτες – παρουσιάζεται στην Εικόνα 16.

²⁰ <https://networkreadinessindex.org/>



Εικόνα 16: Η δομή του δείκτη NRI

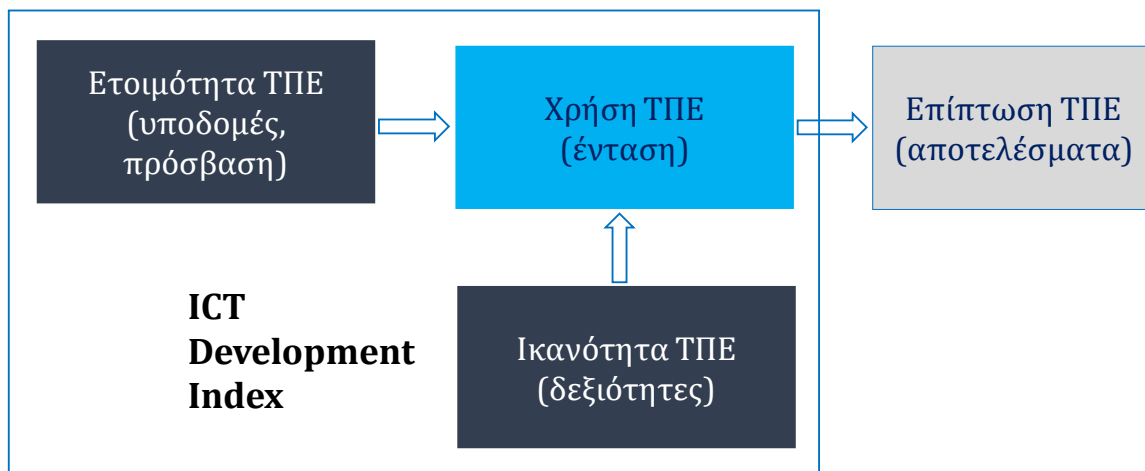
Το ανθρώπινο δυναμικό και η γνώση, αποτελεί σε αυτόν τον δείκτη έναν από τους κεντρικούς πυλώνες. Σύμφωνα με την αναλυτική περιγραφή του πυλώνα ‘άνθρωποι’ (Dutta and Lanvin, 2021) η επικράτηση και η ποιότητα της τεχνολογίας, αντικατοπτρίζουν για κάθε χώρα (αλλά και επιχείρηση) τις δεξιότητες, την προσβασιμότητα και την ικανότητα να χρησιμοποιείται η τεχνολογία παραγωγικά. Συνεπώς, ο πυλώνας ‘άνθρωποι’ μετρά πως οι άνθρωποι εφαρμόζουν τις ΤΠΕ σε τρία επίπεδα ανάλυσης:

- Άτομα: πως τα άτομα χρησιμοποιούν την τεχνολογία και αξιοποιούν τις δεξιότητες τους για να συμμετέχουν στην οικονομία Διαδικτύου (network economy).
- Επιχειρήσεις: πως οι επιχειρήσεις χρησιμοποιούν τις ΤΠΕ και συμμετέχουν στην οικονομία διαδικτύου (network economy).
- Κυβερνήσεις: πως οι κυβερνήσεις χρησιμοποιούν και επενδύουν σε ΤΠΕ προς όφελος του γενικού πληθυσμού.

2.6.4 Δείκτης ICT Development Index (IDI)

Παρόμοια με το Παγκόσμιο Οικονομικό Φόρουμ, η Διεθνής Ένωση Τηλεπικοινωνιών (International Telecommunication Union – ITU) ανέπτυξε τον δείκτη ‘ICT Development Index’ (IDI) με στόχο τη μέτρηση και την αποτίμηση της ανάπτυξης των ΤΠΕ σε παγκόσμιο επίπεδο. Ο δείκτης IDI αποτελείται από 11 επιμέρους δείκτες σύμφωνα με τη

δομή που παρουσιάζεται στην Εικόνα 17 και επιτρέπει την διεξαγωγή συγκρίσεων των χωρών ανά έτος.



Εικόνα 17: Η δομή του δείκτη IDI

Ο υπο-δείκτης ‘δεξιότητες’ αναφέρεται σε δεξιότητες που είναι σημαντικές για τις ΤΠΕ. Περιλαμβάνει τρεις ‘εξουσιοδοτημένους’ (proxy) δείκτες (μέσος όρος σχολικών ετών, εγγεγραμμένοι στη δευτεροβάθμια και τριτοβάθμια εκπαίδευση). Δεδομένου ότι αυτοί είναι δείκτες proxy και δεν μετρούν απευθείας τις σχετικές με τις ΤΠΕ δεξιότητες, ο υπο-δείκτης αυτός λαμβάνει λιγότερο βάρος στον υπολογισμό του δείκτη IDI, από ότι οι άλλοι δύο, καθώς ο οργανισμός δίνει μεγαλύτερη έμφαση στον τεχνολογικό τομέα.

2.7 Ψηφιακή ικανότητα και ψηφιακός μετασχηματισμός

Ο ψηφιακός μετασχηματισμός, που οριοθετήθηκε εννοιολογικά στην ενότητα 1.5.2, έχει επιφέρει σημαντικές επιπτώσεις στις ζωές των πολιτών. Η τεχνολογία έχει αλλάξει τις κοινωνικές σχέσεις, την επικοινωνία, την εκπαίδευση, τις καταναλωτικές συνήθειες, ακόμη και την ψυχαγωγία. Την ίδια στιγμή, οι ψηφιακές δεξιότητες αποτελούν πλέον απαραίτητα εφόδια για επιτυχία σε όλους τους επαγγελματικούς τομείς (Peláez et al. 2020). Τα επαγγέλματα αλλάζουν ραγδαία, σε μεγάλο βαθμό λόγω των τεχνολογικών εξελίξεων. Σύμφωνα με τους Phuaran et al. (2016) το νέο επαγγελματικό περιβάλλον απαιτεί καινοτομία, δημιουργικότητα, κοινωνική ‘νοημοσύνη’ και παραγωγικότητα, στοιχεία που συμπεριλαμβάνονται στην έννοια του ψηφιακού εγγραμματος. Επιπρόσθετα, οι περισσότερες χώρες αναγνωρίζουν την ανάγκη να αναπτύξουν ανθρώπινο δυναμικό με υψηλού επιπέδου ψηφιακές δεξιότητες, καθώς τα επαγγέλματα

αναμένεται να αλλάξουν ακόμη περισσότερο από την αυξανόμενη διείσδυση της τεχνολογίας και του αυτοματισμού.

Σύμφωνα με τις Ananiadou and Claro (2009) και τον ΟΟΣΑ, οι ψηφιακές δεξιότητες αποτελούν βασικό συστατικό κάθε επαγγέλματος. Οι Van Laar et al. (2019) υποστηρίζουν ότι οι απαιτήσεις εργασίας γίνονται ολοένα και περισσότερο έντασης γνώσης και επομένως οι απαραίτητες δεξιότητες δεν θα πρέπει να περιορίζονται μόνο στην εκτέλεση συγκεκριμένων ψηφιακών εργασιών. Θα πρέπει να ενσωματώνουν ένα ευρύτερο φάσμα δεξιοτήτων, όπως την επικοινωνία πέρα από πολιτισμικά και θεσμικά όρια, την εργασία σε απομακρυσμένες ομάδες και τη δημιουργία και διαμοιρασμό γνώσης σε ψηφιακά περιβάλλοντα. Οι Van Laar et al. (2020) εκτιμούν ότι η οικονομία σήμερα δεν βασίζεται πλέον στα προϊόντα και την εργασία, αλλά στη γνώση και στο υψηλής κατάρτισης ανθρώπινο δυναμικό. Οι εργαζόμενοι πιθανώς να χρειάζεται να αλλάζουν δουλειές περιστασιακά και να είναι ταυτόχρονα ευέλικτοι στην απόκτηση νέων δεξιοτήτων. Επιπλέον, ισχυρίζονται ότι οι Τεχνολογίες Πληροφορικής και Επικοινωνιών (ΤΠΕ) έχουν διεισδύσει βαθιά στο εργασιακό περιβάλλον με αποτέλεσμα να υπάρχει μεγάλη ζήτηση σε υπαλλήλους με επάρκεια χρήσης των ΤΠΕ. Ταυτόχρονα όμως, σύμφωνα με τους Iordache et al. (2017) η ψηφιοποίηση των υπηρεσιών έχει αυξήσει το ρίσκο να διευρυνθεί το ψηφιακό χάσμα ανάμεσα στον γενικό πληθυσμό και να δημιουργηθούν συνθήκες ψηφιακού αποκλεισμού σε διάφορους τομείς της ζωής.

Σε αυτό το πλαίσιο, κυβερνήσεις και φορείς, καταβάλουν προσπάθειες προκειμένου να εντοπίσουν τις απαραίτητες ψηφιακές δεξιότητες και ικανότητες, που θα πρέπει να κατέχουν οι πολίτες, ώστε να ανταποκριθούν στις προκλήσεις της νέας εποχής. (Stiakakis and Barboutidis, 2022).

2.8 Η απαίτηση για ψηφιακή ικανότητα

Η Ευρώπη αναγνωρίζει την ανάγκη για ψηφιακά έξυπνα και ικανά άτομα τα οποία να είναι σε θέση να χρησιμοποιούν τις τεχνολογίες, να καινοτομούν και να πρωτοπορούν (European Commission, 2018). Οι νεοεισερχόμενοι στην αγορά εργασίας, αλλά και όσοι ήδη εργάζονται, έρχονται αντιμέτωποι με ολοένα και περισσότερες προκλήσεις και απαιτήσεις για τις οποίες η μέχρι σήμερα κατάρτιση και εκπαίδευση δεν τους έχει εφοδιάσει με τις απαραίτητες δεξιότητες (Ferrari, 2012).

2.8.1 Ψηφιακή Ατζέντα 2020

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή παρουσίασε το Μάρτιο του 2010 την ‘Ατζέντα 2020’ ή όπως αλλιώς λέγεται τη ‘Στρατηγική Ευρώπη 2020’, η οποία αποτελεί το θεματολόγιο της Ένωσης για ‘έξυπνη, διατηρήσιμη και χωρίς αποκλεισμούς ανάπτυξη’ (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2010). Η Ψηφιακή Ατζέντα έχει στόχο να δώσει στους ευρωπαίους πολίτες και τις επιχειρήσεις τη δυνατότητα να αξιοποιήσουν τις ψηφιακές τεχνολογίες στο έπακρο και να τονώσει την ευρωπαϊκή οικονομία, αποφέροντας διατηρήσιμα οφέλη τόσο οικονομικά όσο και κοινωνικά. Η δημιουργία της ενιαίας ψηφιακής αγοράς θα βασίζεται στο Διαδίκτυο με πολύ μεγάλες ταχύτητες και σε διαλειτουργικές εφαρμογές και είχε στόχο να επιτύχει την έξοδο της ΕΕ από την κρίση και να προετοιμάσει την οικονομία της επόμενης δεκαετίας (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2014).

Στο ψηφιακό θεματολόγιο καθορίζεται ο καταλυτικός ρόλος των ΤΠΕ, οι οποίες σε συνδυασμό με την εισαγωγή τους στα προγράμματα σπουδών εκπαίδευσης και κατάρτισης θα συμβάλλουν ώστε η Ευρώπη να πετύχει τους στόχους της για το 2020. Οι στόχοι αναφέρονται στην ανάπτυξη κοινής και επικαιροποιημένης αντίληψης των βασικών ικανοτήτων, την επίτευξη υψηλής απασχόλησης, όχι μόνο ποσοτικής αλλά και ποιοτικής εργασίας, την αύξηση της παραγωγικότητας αλλά και την κοινωνική συνοχή μέσω δράσεων σε ευρωπαϊκό επίπεδο και σε επίπεδο κρατών (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2010).

Οι κεντρικοί άξονες της Ατζέντας 2020 είναι η δημιουργία μιας ενιαίας ψηφιακής αγοράς, η βελτίωση του πλαισίου και των προϋποθέσεων για τη διαλειτουργικότητα ανάμεσα σε προϊόντα και υπηρεσίες ΤΠΕ, η εμπιστοσύνη των ατόμων στο Διαδίκτυο και την ασφάλεια που παρέχει, η παροχή υψηλής ταχύτητας πρόσβασης στο Διαδίκτυο, οι επενδύσεις στην έρευνα και την ανάπτυξη, η ενίσχυση του ψηφιακού εγγραμματισμού και της κοινωνικής ένταξης, η εφαρμογή των ΤΠΕ για την αντιμετώπιση κοινωνικών προβλημάτων.

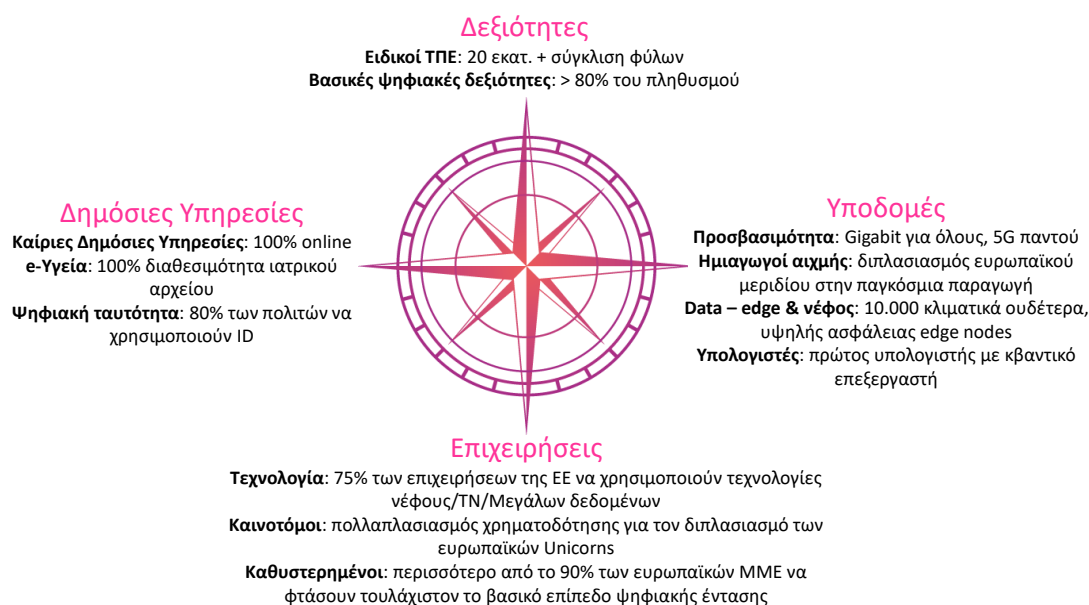
Σήμερα στο θεματολόγιο του 2030 για τη βιώσιμη ανάπτυξη του Οργανισμού Ηνωμένων Εθνών²¹, ο στόχος για την εξάλειψη του ψηφιακού χάσματος συνεχίζει να υφίσταται, καθώς σε χώρες όπως η Αφρική, οι ψηφιακές τεχνολογίες είναι οικονομικά απρόσιτες για την πλειονότητα του πληθυσμού. Επίσης, η ΕΕ συνεχίζει τη στήριξή της για την προώθηση των ΤΠΕ στις αναπτυσσόμενες χώρες, όπου θα προωθήσει τη χρήση

²¹ <https://sdgs.un.org/2030agenda>

ψηφιακών τεχνολογιών, τον ψηφιακό εγγραμματισμό και τις ψηφιακές δεξιότητες για τη χειραφέτηση των ανθρώπων, συμπεριλαμβανομένων των πλέον ευπαθών ομάδων. Επιπρόσθετα θα ενισχυθούν περιβάλλοντα που ευνοούν την ψηφιακή οικονομία, την ψηφιακή επιχειρηματικότητα, την καινοτομία και τη δημιουργία θέσεων εργασίας που απαιτούν ψηφιακές δεξιότητες και την προετοιμασία των ατόμων για την ψηφιακή επανάσταση και το μέλλον της εργασίας (European Commission, 2016; 2019).

2.8.2 Ψηφιακή Πυξίδα 2030

Ο όρος ‘Ψηφιακή Πυξίδα’ ήρθε να διαδεχθεί την Ψηφιακή Ατζέντα 2020 (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2021). Στις 9 Μαρτίου 2021, η Επιτροπή παρουσίασε το όραμά της και τις προοπτικές για τον ψηφιακό μετασχηματισμό της Ευρώπης έως το 2030. Αυτή η ψηφιακή πυξίδα για την ψηφιακή δεκαετία της ΕΕ διαμορφώνεται γύρω από τέσσερα κομβικά σημεία (Εικόνα 18), σε πλήρη συνάρτηση με τις τέσσερις διαστάσεις του δείκτη DESI (βλ. ενότητα 2.6.1) και με συγκεκριμένους στόχους²²:



Εικόνα 18: Ψηφιακή Πυξίδα 2030

Η πορεία προς την ψηφιακή δεκαετία είναι η πρόταση της Επιτροπής για τη δημιουργία ενός πλαισίου διακυβέρνησης προκειμένου να διασφαλιστεί ότι η Ευρώπη θα επιτύχει τους στόχους του 2030 για τον ψηφιακό μετασχηματισμό. Αυτό το πλαίσιο διακυβέρνησης βασίζεται σε έναν ετήσιο μηχανισμό συνεργασίας με τη συμμετοχή της Επιτροπής και των κρατών μελών. Αρχικά, η Επιτροπή θα αναπτύξει τα προβλεπόμενα

²² <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/europes-digital-decade>

βήματα στην ΕΕ για κάθε στόχο, από κοινού με τα κράτη μέλη, τα οποία με τη σειρά τους θα προτείνουν εθνικούς στρατηγικούς οδικούς χάρτες για την επίτευξή τους.

Ο μηχανισμός συνεργασίας θα αποτελείται από:

- ένα δομημένο, διαφανές και κοινό σύστημα παρακολούθησης με βάση τον δείκτη ψηφιακής οικονομίας και κοινωνίας (DESI) για τη μέτρηση της προόδου στην επίτευξη καθενός από τους στόχους για το 2030,
- ετήσια έκθεση για την ‘Κατάσταση της ψηφιακής δεκαετίας’, στην οποία η Επιτροπή θα αξιολογεί την πρόοδο και θα διατυπώνει συστάσεις για δράσεις,
- πολυετείς στρατηγικούς χάρτες πορείας για την ψηφιακή δεκαετία ανά κράτος μέλος, στους οποίους τα κράτη μέλη θα περιγράφουν τις πολιτικές και τα μέτρα που έχουν θεσπίσει ή προγραμματίσει για τη στήριξη των στόχων του 2030,
- δομημένο πλαίσιο συζήτησης και αντιμετώπισης τομέων, στους οποίους η πρόοδος δεν είναι ικανοποιητική, μέσα από κοινές δεσμεύσεις μεταξύ της Επιτροπής και των κρατών μελών,
- μηχανισμό για τη στήριξη της υλοποίησης πολυκρατικών έργων.

2.8.3 Βίβλος Ψηφιακού Μετασχηματισμού 2020-2025

Σύμφωνα με τις προτροπές και τις συστάσεις της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, όπως συνοψίζονται στα κείμενα της Ψηφιακής Πυξίδας, η Ελλάδα υλοποιεί την στρατηγική για τον ψηφιακό μετασχηματισμό του συνόλου της ελληνικής κοινωνίας και οικονομίας, όπως αυτή αποτυπώνεται στην Βίβλο Ψηφιακού Μετασχηματισμού 2020 – 2025 (ΥπΨηΔ, 2021). Η Βίβλος περιλαμβάνει συγκεκριμένους στόχους και δομημένο πλάνο δράσης, στο οποίο αποτυπώνονται οι κατευθυντήριες αρχές αλλά και οι απαραίτητες βραχυπρόθεσμες και μεσοπρόθεσμες παρεμβάσεις που θα υλοποιηθούν με επιτυχία το όραμα για την Ψηφιακή Ελλάδα (ΓΤΤΤ, 2014).

Η νέα εθνική στρατηγική για τον ψηφιακό μετασχηματισμό συνοψίζεται σε επτά στόχους:

1. Ασφαλής, γρήγορη και αξιόπιστη πρόσβαση στο Διαδίκτυο για όλους.
2. Ψηφιακό κράτος που προσφέρει καλύτερες, ψηφιακές υπηρεσίες στους πολίτες.
3. Ανάπτυξη των ψηφιακών δεξιοτήτων όλων των πολιτών.
4. Διευκόλυνση της μετατροπής της ελληνικής επιχείρησης σε ψηφιακή.
5. Στήριξη και ενίσχυση της ψηφιακής καινοτομίας.
6. Παραγωγική αξιοποίηση των δεδομένων του δημοσίου.

7. Ένταξη των σύγχρονων τεχνολογιών σε όλους τους τομείς της οικονομίας.

Οι παραπάνω στόχοι οργανώνονται σε έξι διακριτούς στρατηγικούς άξονες παρέμβασης:

1. Συνδεσιμότητα
2. Ψηφιακές ικανότητες και δεξιότητες
3. Ψηφιακός μετασχηματισμός των επιχειρήσεων
4. Ψηφιακές Δημόσιες Υπηρεσίες
5. Ψηφιακή Καινοτομία
6. Αξιοποίηση προηγμένων τεχνολογιών

Ο άξονας ‘Ψηφιακές ικανότητες και δεξιότητες’ αποτελεί βασικό στόχο παρέμβασης της εθνικής στρατηγικής. Σύμφωνα με τη Βίβλο Ψηφιακού Μετασχηματισμού 2020 – 2025, η τέταρτη βιομηχανική επανάσταση προκαλεί και προσκαλεί τη χώρα σε μία πλήρη συνεργασία των ανθρώπων με τις ψηφιακές τεχνολογίες, ώστε οι άνθρωποι να προλαβαίνουν τις ταχύτητες με τις οποίες οι μηχανές εξελίσσονται και μαθαίνουν και να θέτουν εγκαίρως το πλαίσιο των ηθικών αξιών, των αρχών και των κανόνων που θα διασφαλίσουν την ανθρώπινη υπόσταση και αξιοπρέπεια και θα διαφυλάξουν τους δημοκρατικούς θεσμούς της χώρας. Η γνώση, η εκπαίδευση και η ανάπτυξη των ψηφιακών δεξιοτήτων θα αποτελέσουν την κινητήρια δύναμη με την οποία οι πολίτες μπορούν να παίξουν ενεργό ρόλο και να συνδιαμορφώσουν το πλαίσιο υιοθέτησης και πρόκλησης αλλαγών, ώστε η χώρα να επιβιώσει στον παγκόσμιο ανταγωνισμό.

Η επένδυση στην ανάπτυξη των ψηφιακών ικανοτήτων του ανθρώπινου δυναμικού αποτελεί βασικό πυλώνα της στρατηγικής του Υπουργείου Ψηφιακής Διακυβέρνησης για τον ψηφιακό μετασχηματισμό της χώρας. Στον πυρήνα αυτής της στρατηγικής βρίσκεται η Εθνική Ακαδημία Ψηφιακών Ικανοτήτων η οποία στοχεύει να αποτελέσει την εθνική πύλη για τις ψηφιακές ικανότητες στη χώρας μας. Στόχος είναι η διαμόρφωση κοινών σχεδίων δράσης με τους εμπλεκόμενους φορείς για την ανάπτυξη διαβαθμισμένων ψηφιακών ικανοτήτων (βασικές/ενδιάμεσες/προχωρημένες) εναρμονισμένες με τις Ευρωπαϊκές Πολιτικές (DigComp, Esco) και με τους στόχους και τα έργα της Βίβλου Ψηφιακού Μετασχηματισμού.

Ο Πίνακας 7 συνοψίζει τα σχετικά με τις ψηφιακές ικανότητες έργα που περιλαμβάνονται στη Βίβλο.

Πίνακας 7: Έργα της Βίβλου Ψηφιακού Μετασχηματισμού σχετικά με τις ψηφιακές ικανότητες

Έργα	Χρονικός Ορίζοντας
1. Επιχειρησιακή Ανάπτυξη της Διεύθυνσης Ψηφιακών Ικανοτήτων – Κατάρτιση Επιχειρησιακού Σχεδίου των δράσεων της Διεύθυνσης	Βραχυπρόθεσμος
2. Ανάπτυξη Εθνικού Πλαισίου Ψηφιακών Ικανοτήτων και Συστήματος Πιστοποίησης	Βραχυπρόθεσμος
3. Κατάρτιση Εθνικού Μητρώου Παρόχων Ψηφιακών Ικανοτήτων	Μεσοπρόθεσμος
4. Εθνική Ακαδημία Ψηφιακών Ικανοτήτων και δημιουργία ενός ολοκληρωμένου πληροφοριακού συστήματος για την ανάπτυξη των Ψηφιακών Ικανοτήτων	Βραχυπρόθεσμος
5. Ανάπτυξη βασικών ικανοτήτων στον ευρύ πληθυσμό με δυνατότητα πιστοποίησης	Μεσοπρόθεσμος
6. Λειτουργία Πρότυπων Ψηφιακών Κέντρων σε όλη την Επικράτεια	Μεσοπρόθεσμος
7. Ανάπτυξη ψηφιακών ικανοτήτων σε στρατεύσιμους	Μεσοπρόθεσμος
8. Ανάπτυξη ψηφιακών ικανοτήτων σε γυναίκες	Μεσοπρόθεσμος
9. Ανάπτυξη προηγμένων ψηφιακών ικανοτήτων σε πολίτες ενδιάμεσης και υψηλής ψηφιακής ωριμότητας – Εκπαιδευτικές δράσεις για την αξιοποίηση της στρατηγικής για την Τεχνητή Νοημοσύνη	Μεσοπρόθεσμος
10. Ενίσχυση των ψηφιακών ικανοτήτων των πολιτών που απασχολούνται σε συγκεκριμένους κλάδους της οικονομίας αλλά και σε όλες τις ΜΜΕ με σύγχρονα εκπαιδευτικά μέσα και ασύγχρονα εκπαιδευτικά εργαλεία	Μεσοπρόθεσμος
11. Εκπαιδευτικές δράσεις με στόχο την Κυβερνοασφάλεια	Μεσοπρόθεσμος
12. Αναβάθμιση των Ψηφιακών Ικανοτήτων των Δημοσίων Υπαλλήλων και των υπαλλήλων της Τοπικής Αυτοδιοίκησης	Μεσοπρόθεσμος
13. Ανάπτυξη εκπαιδευτικών δράσεων στον τομέα της Παιδείας	Μεσοπρόθεσμος
14. Ανάπτυξη εκπαιδευτικών προγραμμάτων και δημιουργία τεχνολογικών εργαστηρίων για την ανάπτυξη της ψηφιακής πολιτειότητας των μαθητών	Βραχυπρόθεσμος
15. Συμβολή στην ενσωμάτωση προγραμμάτων ανάπτυξης ψηφιακών ικανοτήτων στην πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια εκπαίδευση	Μεσοπρόθεσμος
16. Συμβολή στην ενσωμάτωση προγραμμάτων ανάπτυξης ψηφιακών ικανοτήτων στα προγράμματα σπουδών των Πανεπιστημίων της επικράτειας	Μεσοπρόθεσμος
17. Δράσεις δικτύωσης, ευαισθητοποίησης, επικοινωνίας, ενημέρωσης και ανάδειξης καλών πρακτικών και δημιουργία κόμβου αριστείας	Μεσοπρόθεσμος
18. Παρατηρητήριο Ψηφιακών Ικανοτήτων	Μεσοπρόθεσμος

2.9 Ψηφιακές ανισότητες

Ένας από τους λόγους που οδήγησε την παγκόσμια κοινότητα στη διερεύνηση της ψηφιακής ικανότητας, όπως περιγράφηκε και στην ενότητα 2.3.2 με την ανάλυση του πλαισίου των Van Deursen και Van Dijk, είναι η απόσταση που υπάρχει ανάμεσα στους ‘έχοντες’ και ‘μη έχοντες’ δυνατότητα πρόσβασης στις ΤΠΕ η οποία χαρακτηρίζεται με τον όρο ‘ψηφιακό χάσμα’ ή ‘ψηφιακός αποκλεισμός’ (Στειακάκης, 2013). Συγγενής είναι και ο όρος της ‘ψηφιακής φτώχειας’. Οι δύο αυτές έννοιες παρουσιάζονται συνοπτικά ακολούθως, με στόχο να προσφέρουν καλύτερη κατανόηση της ψηφιακής ικανότητας και της σπουδαιότητάς της στο σύγχρονο ψηφιακό περιβάλλον (Barboutidis and Stiakakis, 2022).

2.9.1 Ψηφιακό χάσμα

Το ψηφιακό χάσμα είναι σύνθετο και πολυδιάστατο φαινόμενο, που δεν αφορά μόνο την πρόσβαση στις ΤΠΕ, αλλά σχετίζεται και με άλλους παράγοντες όπως τα χαρακτηριστικά των χρηστών, ενσωματώνοντας σε κάποιο βαθμό και τις κοινωνικές ανισότητες. Οι DiMaggio and Hargittai (2001) υποστήριξαν τη διττή υπόσταση του χάσματος, διακρίνοντας την ανισότητα της πρόσβασης και την ανισότητα στη χρήση, που ο Attewell (2001) ονόμασε ψηφιακό χάσμα πρώτου και δευτέρου επιπέδου αντίστοιχα. Η διπλή αυτή προσέγγιση εντοπίζεται στη βιβλιογραφία ως ‘ψηφιακό χάσμα’ για τη διαφορά στην πρόσβαση στις ΤΠΕ και ως ‘ψηφιακή ανισότητα’ για τη διαφορά στη χρήση των ΤΠΕ²³.

Η Norris (2000) εντόπισε αρκετούς παράγοντες που συνεισφέρουν στη δημιουργία του ψηφιακού χάσματος: τις ευκαιρίες που παρέχονται από τις δημόσιες υπηρεσίες, τις πολιτισμικές συμπεριφορές, τα επίπεδα της κοινωνικο-οικονομικής ανάπτυξης, τον εγγραμματοισμό των ενηλίκων, το μορφωτικό επίπεδο και τις δεξιότητες H/Y. Άλλοι παράγοντες που θεωρούνται καθοριστικοί είναι οι υποδομές, το κόστος των ΤΠΕ, το εισόδημα, η ηλικία, το φύλο, η χρήση των ΤΠΕ, το επάγγελμα, η γλώσσα, η γεωγραφική περιοχή και η εθνικότητα (Van Dijk and Hacker, 2003; Cuervo and Menéndez, 2006). Εκτός από αυτούς τους παράγοντες, ο van Dijk (2006) επεσήμανε την σημασία των κοινωνικών, πολιτισμικών και ψυχολογικών αιτιών πίσω από την ανισότητα στην πρόσβαση. Οι Stiakakis et al. (2009a) σημείωσαν ότι το Διαδίκτυο έπαιξε σημαντικό ρόλο στη διάχυση των ΤΠΕ, ιδιαίτερα όσο αφορά τον διαμοιρασμό της πληροφορίας, γεγονός που δημιούργησε προσδοκίες για τη μείωση του χάσματος. Για το λόγο αυτό, οι van

²³ Όπου ΤΠΕ σήμερα το ‘ψηφιακό χάσμα’ αφορά τις ψηφιακές τεχνολογίες

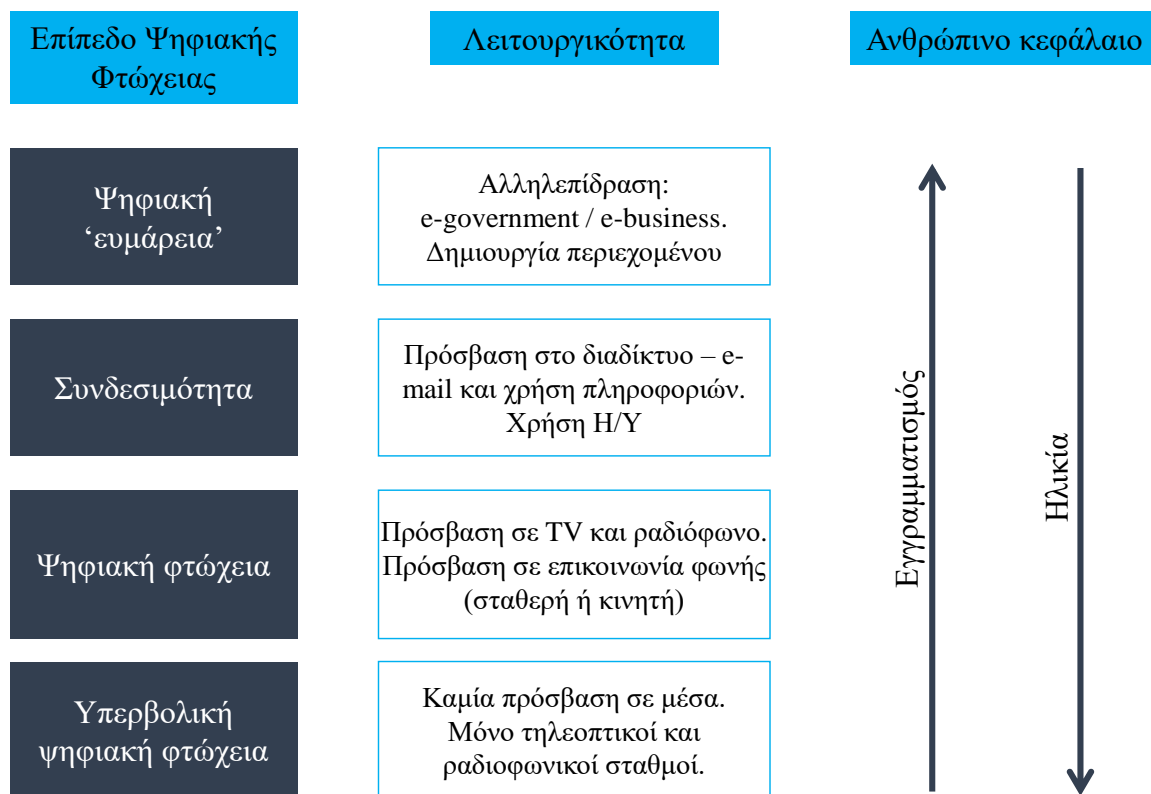
Deursen and van Dijk (2010) υποστήριξαν ότι η στόχευση στη μείωση του χάσματος πρέπει να βασίζεται στην ανάπτυξη δεξιοτήτων Διαδικτύου (Internet skills).

Οι van Deursen and Mossberger (2018) έθεσαν έναν επιπλέον προβληματισμό όσον αφορά τη διεύρυνση του ψηφιακού χάσματος, διερευνώντας την επίπτωση της ενοποίησης των τεχνολογιών και ιδιαίτερα του ‘Διαδικτύου των Πραγμάτων’ (Internet-of-Things – IoT). Συγκεκριμένα, υποστηρίζουν ότι τα συγκριτικά πλεονεκτήματα που προσεφέρει το IoT στους ανθρώπους διαφέρει ανάλογα με τις δεξιότητες και τα διαθέσιμα μέσα, αναδεικνύοντας νέους τρόπους με τους οποίους μικρές ομάδες ανθρώπων θα επωφεληθούν σε σχέση με τους άλλους. Ιδιαίτερα σε θέματα πολιτειότητας (citizenship), η εκτεταμένη ανάπτυξη εφαρμογών IoT στις έξυπνες πόλεις (smart cities) μπορεί να διευρύνει κοινωνικές ανισότητες, καθώς δεν έχουν όλοι τη δυνατότητα να εκμεταλλευτούν πλήρως τις διαθέσιμες πληροφορίες.

2.9.2 Ψηφιακή φτώχεια

Η Norris (2000) επίσης εισήγαγε το νεολογισμό ‘πληροφοριακή φτώχεια’ για να περιγράψει την κατάσταση κατά την οποία συγκεκριμένες πληθυσμιακές ομάδες ή κράτη δεν έχουν τις ίδιες ευκαιρίες πρόσβασης στις πληροφορίες από τα αναδυόμενα μέσα, ενώ οι Barja and Gigler (2007) διεύρυναν την έννοια συμπεριλαμβάνοντας και την επικοινωνία. Ο d’Orville (2000) στην Adeya (2002), επισήμανε τη δυσκολία των αναπτυσσόμενων χωρών να αποφύγουν την ‘πληροφοριακή φτώχεια’ στην νέα ψηφιακή εποχή και ως εκ τούτου οι Gebremichael and Jackson (2006) υποστήριξαν ότι ο ‘πληροφοριακός εγγραμματισμός’ είναι σημαντικός για την αντιμετώπιση της.

Η συνεχής διεύρυνση της διείσδυσης των ΤΠΕ με νέες ψηφιακές τεχνολογίες, έφερε στο προσκήνιο τον όρο ‘ψηφιακή φτώχεια’ αντικαθιστώντας και διευρύνοντας την ‘πληροφοριακή φτώχεια’ (Barrantes, 2007). Σύμφωνα με την Barrantes (2007) η ‘ψηφιακή φτώχεια’ είναι η έλλειψη αγαθών και υπηρεσιών που βασίζονται στην ψηφιακή τεχνολογία και οφείλεται σε δύο αιτίες: στο εισόδημα και τον ψηφιακό εγγραμματισμό. Δηλαδή, η ‘ψηφιακή φτώχεια’ προκύπτει είτε από εισοδηματικούς παράγοντες για την απόκτηση των ψηφιακών τεχνολογιών, είτε από γνωστικούς παράγοντες για το πώς χρησιμοποιούνται. Η Barrantes (2007) συνοψίζει τα συμπεράσματα της μελέτης της για τα επίπεδα της ψηφιακής φτώχειας και τους παράγοντες που την επηρεάζουν, στο εννοιολογικό σχήμα της Εικόνας 19.



Εικόνα 19: Το εννοιολογικό μοντέλο για την εκτίμηση του επιπέδου ψηφιακής φτώχειας της Barrantes

2.10 Σύνοψη κεφαλαίου

Οι ψηφιακές τεχνολογίες αναπτύσσονται με εκθετικό τρόπο και διαμορφώνουν ένα νέο ψηφιακό περιβάλλον, στο οποίο η ικανότητα χρήσης ενός προσωπικού υπολογιστή ή άλλων ηλεκτρονικών συσκευών, δεν είναι αρκετή. Παρά το γεγονός ότι το ψηφιακό περιβάλλον αρχίζει να εμφανίζεται από την έλευση των ΤΠΕ, το νέο τοπίο που διαμορφώνεται κυρίως με την ευρεία διείσδυση του Διαδικτύου, ενσωματώνει τεχνολογίες που το καθιστούν πολύ έντονο (intense) σε αλληλεπιδράσεις και ερεθίσματα πραγματικού χρόνου, καθολικό (ubiquitous), 'έξυπνο' (smart) και ουσιαστικά 'αόρατο' (invisible), επιφέροντας σημαντικές αλλαγές στην εργασία και την καθημερινότητα των πολιτών (Stiakakis and Barboutidis, 2022).

Ο εντοπισμός των απαραίτητων δεξιοτήτων που χρειάζονται οι πολίτες για την αποτελεσματική χρήση των ψηφιακών μέσων, αλλά και η γενικότερη προσαρμογή τους στο νέο ψηφιακό περιβάλλον (Barboutidis et al., 2018a; 2018b), αποτελεί πρόκληση για την προετοιμασία των πολιτών, ώστε να συμμετέχουν ενεργά στην Κοινωνία της Γνώσης (Pomäki et al., 2011). Ο 'ψηφιακός εγγραμματισμός', η 'ψηφιακή ικανότητα' και οι

‘ψηφιακές δεξιότητες’ είναι βασικές εννοιολογικές προσεγγίσεις που προτείνονται, συχνά δυσδιάκριτες και με συναφή χρήση. Επιπρόσθετα, για την αποτελεσματικότερη κατανόηση των εννοιών και την πληρέστερη αποτύπωση όλων των παραμέτρων αναπτύχθηκαν και προτάθηκαν πλαίσια ικανοτήτων και δεξιοτήτων, με πιο σημαντικά αυτά των Eshet, van Deursen & van Dijk και το DigComp της ΕΕ.

Ιδιαίτερα το DigComp, αποτελεί ένα συνεκτικό και συστηματικό πλαίσιο που αναθεωρείται συνεχώς, ώστε να λαμβάνει υπόψη τις τεχνολογικές, κοινωνικές κ.α. εξελίξεις. Στη βασική του έκδοση (Vuorikari et al., 2016) προτείνει πέντε πεδία ικανοτήτων (εγγραμματοσιμός πληροφοριών και δεδομένων, επικοινωνία και συνεργασία, δημιουργία ψηφιακού περιεχομένου, ασφάλεια, επίλυση προβλημάτων) είκοσι μία δεξιότητες και οκτώ επίπεδα επάρκειας. Αυτός ο λεπτομερής διαχωρισμός των επιπέδων μπορεί να υποστηρίξει την ανάπτυξη εκπαιδευτικού υλικού, αλλά και το σχεδιασμό εργαλείων για την εξέλιξη των πολιτών, τόσο στον επαγγελματικό τους προσανατολισμό, όσο και στην προώθηση τους στον χώρο εργασίας. Οι περιοχές ικανοτήτων του DigComp, επηρεάζονται ωστόσο με διαφορετικό τρόπο από διάφορους δημογραφικούς και άλλους παράγοντες, με κυριότερους την ηλικία, τη χρήση της τεχνολογίας, το μορφωτικό επίπεδο και την εξειδίκευση του ατόμου (Barboutidis and Stiakakis, 2023). Παρόλο δε που για την μέτρηση της ψηφιακής ικανότητας δεν υπάρχουν συγκεκριμένοι δείκτες, ωστόσο αποτελεί βασικό πυλώνα των δεικτών για την μέτρηση των ψηφιακών επιδόσεων χωρών ή πληθυσμιακών ομάδων, όπως ο DESI, ο WDCR ο NRI, και ο IDI.

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή, επιχειρώντας να αντιμετωπίσει τις προκλήσεις που επιφέρει ο ψηφιακός μετασχηματισμός στις ζωές των πολιτών της, υλοποιεί πλήθος πολιτικών. Πρόσφατα, η Επιτροπή παρουσίασε το όραμά της και τις προοπτικές για τον ψηφιακό μετασχηματισμό της Ευρώπης έως το 2030, με την ανακοίνωση της ‘Ψηφιακής Πυξίδας 2030’, που διαδέχθηκε την ‘Ψηφιακή Ατζέντα 2020’. Η Ψηφιακή Πυξίδα διαμορφώνεται γύρω από τέσσερα κομβικά σημεία: δεξιότητες, υποδομές, δημόσιες υπηρεσίες, και επιχειρήσεις. Οι προτεινόμενες πολιτικές, ενσωματώνονται και στην εθνική στρατηγική για τον ψηφιακό μετασχηματισμό του συνόλου της ελληνικής κοινωνίας και οικονομίας, όπως αυτή αποτυπώνεται στη Βίβλο Ψηφιακού Μετασχηματισμού 2020 – 2025 και στην οποία βασικό άξονα αποτελούν οι ‘Ψηφιακές ικανότητες και δεξιότητες’.

Συμπερασματικά, η γνώση, η εκπαίδευση και η ανάπτυξη των ψηφιακών δεξιοτήτων αποτελούν την κινητήρια δύναμη με την οποία οι πολίτες μπορούν να

διαδραματίσουν ενεργό ρόλο και να συνδιαμορφώσουν το πλαίσιο υιοθέτησης και πρόκλησης αλλαγών, καθώς επίσης και εξάλειψης των ψηφιακών ανισοτήτων. Ωστόσο, η νέα ψηφιακή εποχή με την ταχύτατη τεχνολογική εξέλιξη και την εξάπλωση της συνδεσιμότητας (Schmit and Cohen, 2014), δημιουργεί προκλήσεις που μόνο η απόκτηση γνώσεων δεν είναι αρκετή, καθώς τα χαρακτηριστικά του ψηφιακού περιβάλλοντος, εγείρουν ζητήματα προσαρμοστικότητας των πολιτών (Stiakakis and Barboutidis, 2022). Στοιχεία που διερευνώνται στο επόμενο κεφάλαιο.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΣΚΕΨΗ – ΓΝΩΣΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ – ΝΟΗΜΟΣΥΝΗ

Στο προηγούμενο κεφάλαιο πραγματοποιήθηκε η βιβλιογραφική ανασκόπηση σχετικά με τις δεξιότητες-ικανότητες που απαιτούνται στο νέο ψηφιακό περιβάλλον. Η ένταση ωστόσο των αναδυόμενων ψηφιακών τεχνολογιών και η καθολικότητα τους εγείρει ζητήματα προσαρμοστικότητας των ατόμων στο νέο αυτό περιβάλλον, που ξεπερνούν την καθιερωμένη προσέγγιση εκμάθησης συγκεκριμένων δεξιοτήτων χειρισμού ψηφιακών συσκευών, εργαλείων και μέσων και αφορούν ανώτερες νοητικές ικανότητες, όπως π.χ. την ικανότητα επίλυσης προβλημάτων και την επικοινωνία. Στην αναζήτηση επομένως των απαραίτητων δεξιοτήτων που θα πρέπει να αναπτύξουν τα άτομα προκειμένου να συμμετέχουν αποτελεσματικά και ισότιμα στην ψηφιακή εποχή, αποτελεί κρίσιμο παράγοντα – και βασικό στοιχείο για την παρούσα διατριβή – η διερεύνηση της πρωταρχικής ανθρώπινης διαδικασίας για την απόκτηση γνώσης και δεξιοτήτων. Μιας διαδικασίας που συνδέεται άμεσα με την λειτουργία της σκέψης και την ανθρώπινη νοημοσύνη. Η διαδικασία της γνώσης, η νοημοσύνη και η λειτουργία της σκέψης, αποτελεί συνήθως αντικείμενο της ερευνητικής προσπάθειας των ψυχολόγων· ωστόσο και άλλες επιστημονικές ειδικότητες επιχειρούν να κατανοήσουν τη δομή και τη λειτουργία του ανθρώπινου νου (Κωσταρίδου-Ευκλείδη, 2011β).

Στο παρόν κεφάλαιο διερευνάται ο τρόπος λειτουργίας της ανθρώπινης σκέψης και η διασύνδεση της σκέψης και της γνωστικής λειτουργίας με τη νοημοσύνη (Ενότητα 3.1). Στη συνέχεια (Ενότητα 3.2), ακολουθεί μια επισκόπηση της έννοιας της ανθρώπινης νοημοσύνης με την εξέταση των διάφορων ορισμών της και των βασικών θεωριών που έχουν αναπτυχθεί, προκειμένου να εντοπιστούν τα βασικά και κοινά αποδεκτά χαρακτηριστικά της. Η διασύνδεση τέλος, με τα βασικά συμπεράσματα του προηγούμενου κεφαλαίου, οδηγεί στη διερεύνηση των γνωστικών λειτουργιών στο ψηφιακό περιβάλλον (Ενότητα 3.3) και την οριοθέτηση της έννοιας της ‘ψηφιακής νοημοσύνης’, ως τον νέο τρόπο σκέψης στο ψηφιακό περιβάλλον (Ενότητα 3.4).

3.1 Η διαδικασία της σκέψης

3.1.1 Σκέψη

Σύμφωνα με την Κωσταρίδου-Ευκλείδη (2011β), η σκέψη είναι μια λειτουργία του ανθρώπινου νου, η οποία επιτρέπει την κατανόηση των πραγμάτων και ταυτοχρόνως την υπέρβαση του γνωστού, μέσω της δημιουργίας νέων καταστάσεων γνώσης. Αυτό μπορεί να γίνει μέσα από τη λύση προβλημάτων όπου η λύση αποτελεί νέα γνώση, τη συναγωγή συμπερασμάτων, τις νέες δημιουργίες και τη λήψη αποφάσεων. Οι δυνατότητες της σκέψης όμως δεν είναι απεριόριστες, καθώς περιορίζεται και καθορίζεται από διάφορους παράγοντες (ικανότητας, εξελικτικούς/αναπτυξιακούς, ιδιοσυγκρασίας), από την ύπαρξη προηγούμενων γνώσεων και δεξιοτήτων και από το ευρύτερο κοινωνικό και πολιτισμικό πλαίσιο μέσα στο οποίο κινείται κανείς (Cole and Scribner, 1974; Dasen, 1977; Sternberg and Powell, 1982).

Σύμφωνα με τον Dewey (1910), η σκέψη είναι ότι 'περνάει από τον νου'. Η σκέψη ενός αντικειμένου, ανθρώπου ή ενέργειας σημαίνει απλά την ύπαρξη επίγνωσης με οποιονδήποτε τρόπο (Dewey, 1910). Μια τέτοια σκέψη μπορεί να προκληθεί από μία παρατήρηση, ένα άκουσμα ή μία ανάγνωση ή ακόμη και από τις αναμνήσεις. Αυτή η αρχική διαδικασία της σκέψης μπορεί να ολοκληρωθεί με λογικά συμπεράσματα που βασίζονται στην ανάλυση στοιχείων ή στην απόκτηση πεποιθήσεων βασισμένων στην πίστη. Οι Lehman et al. (1988) υποστήριξαν ότι οι άνθρωποι ενστικτωδώς χρησιμοποιούν κανόνες της σκέψης στην καθημερινότητά τους, όπως για παράδειγμα, σκέφτονται την αιτιότητα, συμπεραίνουν από την εμπειρία, αξιολογούν την αξιοπιστία των επιχειρημάτων και εκτιμούν στοιχεία που τους βοηθούν να λάβουν αποφάσεις. Ισχυρίστηκαν επίσης ότι αυτοί οι κανόνες, όταν μαθαίνονται, βελτιώνουν τις δεξιότητες σκέψης και επίλυσης προβλημάτων.

Ακολουθώντας την προσέγγιση των Bartlett και Baron, μεταγενέστερων ψυχολόγων του Dewey, οι Athreya and Mouza (2017) ορίζουν τη σκέψη ως μια ανώτερη γνωστική λειτουργία (high order cognitive function) που χρησιμοποιείται στη διαδικασία της δημιουργίας επιλογών και κρίσεων. Σε αυτή τη διαδικασία το άτομο χρησιμοποιεί τη λογική για να καταλήξει σε συμπεράσματα. Αυτή η συλλογιστική διαδικασία υποκινείται συχνά από κάποιο ερώτημα – ερέθισμα. Οι 'ερωτήσεις', άλλοτε προέρχονται από το εξωτερικό περιβάλλον και άλλοτε από το ίδιο το άτομο. Ανεξαρτήτως της πηγής της ερώτησης, η σκέψη έχει μία κατεύθυνση, ένα σκοπό και μια διαδικασία (Bartlett, 1958).

Η διαδικασία αυτή μπορεί να περιλαμβάνει αντίληψη, συναγωγή συμπερασμάτων, δημιουργία έννοιας, μνήμη, ανάκτηση, φαντασία, δημιουργία και έλεγχο υπόθεσης, εξισορρόπηση επιλογών, αξιολόγηση αποδείξεων, κρίση, διαμόρφωση γνώμης και λήψη αποφάσεων.

Παρά τις όποιες διαφορές που εντοπίζονται στους διάφορους ορισμούς, το κοινό στοιχείο είναι ότι η διαδικασία της σκέψης υποκινείται από κάποιο ερώτημα – πρόβλημα (problem driven). Ανεξάρτητα από τη φύση του προβλήματος, η διαδικασία της σκέψης ακολουθεί την επιστημονική προσέγγιση: γένεση πολλών ιδεών για την επεξήγηση γεγονότων (δημιουργία υπόθεσης) ή για την επίλυση ενός δεδομένου προβλήματος, συλλογή δεδομένων για την υποστήριξη και εναντίωση σε κάθε μια από αυτές τις ιδέες, δημιουργία ‘πειραμάτων’ για την κατάρριψη της προτιμώμενης υπόθεσης, σύνθεση όλων των αποδείξεων, και κατάληξη σε συμπέρασμα, απόφαση ή κρίση. Αυτή η ‘problem-driven’ διαδικασία σκέψης απαιτεί από το νου την εμπλοκή μια σειράς ‘υποδιεργασιών’ (sub-processes), οι οποίες χωρίζονται σε δύο κατηγορίες: η πρώτη είναι η ‘σκέψη κατωτέρου επιπέδου’ (lower order thinking), που περιλαμβάνει την παρατήρηση, μέτρηση, συλλογή, καταγραφή και κατηγοριοποίηση δεδομένων. Αυτές οι ενέργειες απαιτούν τις χαμηλότερου επιπέδου γνωστικές διαδικασίες (lower order cognitive processes) της ανάκτησης μνήμης και της εφαρμογής υφιστάμενης γνώσης. Η δεύτερη κατηγορία, η ‘σκέψη ανώτερου επιπέδου’ (higher order thinking), απαιτεί την ικανότητα ερμηνείας και ενσωμάτωσης των δεδομένων, ανάλυσης και χειρισμού της πληροφορίας, εικασίας και πειραματισμού για τη δημιουργία νέας γνώσης ή νέου προϊόντος. Όπως υποδηλώνεται από το όνομα, η ανώτερη διαδικασία σκέψης είναι σημαντικά πιο δύσκολη από την κατωτέρου επιπέδου (Athreya and Mouza, 2017).

Οι Lewis and Smith (1993) προτείνουν τη χρήση του όρου ‘ανώτερου επιπέδου σκέψη’ (higher order thinking) όταν ένας άνθρωπος λαμβάνει μια νέα πληροφορία και αυτή αποθηκεύεται στη μνήμη και συσχετίζεται ή/και αναδιατάσσεται και επεκτείνεται για να επιτευχθεί ένας σκοπός ή για να βρεθούν πιθανές απαντήσεις σε περίπλοκες καταστάσεις. Σε αυτή τη διαδικασία οι Lewis and Smith (1993) εντοπίζουν πολλούς, διαφορετικούς τύπους σκέψης, ανάλογα με τη φύση του προβλήματος. Οι Athreya and Mouza (2017) υποστηρίζουν ότι καθώς σκεφτόμαστε για διαφορετικούς λόγους και για την επίλυση διαφορετικών τύπων προβλημάτων, οι τεχνικές που χρησιμοποιούμε διαφέρουν και συνεπώς απαιτούνται διαφορετικές δεξιότητες. Εντοπίζουν δε, δεκατρείς τύπους σκέψης:

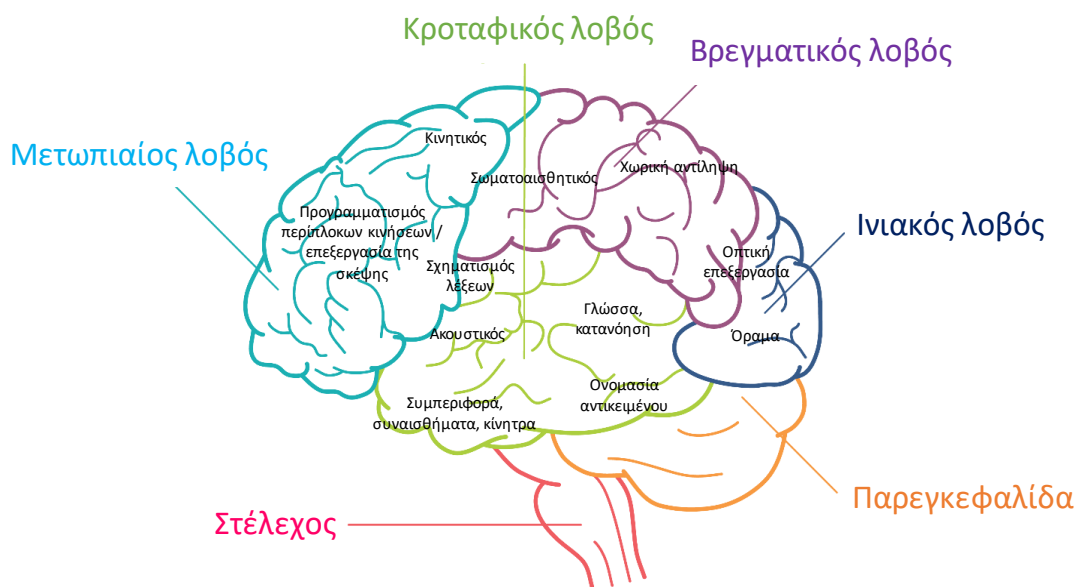
- Αυθόρμητη και κατώτερου επιπέδου σκέψη (Reflexive and Low-Level Analytical Thinking)
- Αντανεκλαστική σκέψη (Reflective Thinking)
- Κριτική σκέψη (Critical Thinking)
- Δημιουργική σκέψη (Creative Thinking)
- Συγκλίνουσα και αποκλίνουσα σκέψη (Convergent and Divergent Thinking)
- Επαγωγική και συμπερασματική (παραγωγική) σκέψη (Inductive and Deductive Thinking)
- Σαφής σκέψη (Concrete Thinking)
- Αφαιρετική σκέψη (Abstract Thinking)
- Αναλυτική και συνθετική σκέψη (Analytical and Synthetic Thinking)
- Συνδετική και υποκατάστατη σκέψη (Connective and Substitutive Thinking)
- Υπολογιστική σκέψη (Computational Thinking)
- Συστημική σκέψη (Systems Thinking)
- Στοχαστική σκέψη (Meditative Thinking)

To The National Council for Excellence in Critical Thinking (2015) καταγράφει οκτώ στοιχεία ως κρίσιμα στη συλλογιστική διαδικασία της σκέψης, που παρατηρούνται σε όλους τους τύπους της σκέψης:

1. Κάθε συλλογιστική έχει έναν σκοπό.
2. Κάθε συλλογιστική είναι μια προσπάθεια να ανακαλύψουμε κάτι, να διευθετήσουμε μια ερώτηση, να λύσουμε ένα πρόβλημα.
3. Κάθε συλλογιστική βασίζεται σε συμπεράσματα ή πιστεύω που θεωρούμε δεδομένα.
4. Κάθε συλλογιστική προκύπτει από μια συγκεκριμένη οπτική γωνία.
5. Κάθε συλλογιστική βασίζεται σε δεδομένα, πληροφορίες και αποδείξεις.
6. Κάθε συλλογιστική εκφράζεται μέσα – και διαμορφώνεται από – έννοιες και ιδέες.
7. Κάθε συλλογιστική περιλαμβάνει ερμηνείες από τις οποίες εξάγουμε συμπεράσματα και δίνουμε νόημα στα δεδομένα.
8. Κάθε έννοια οδηγεί κάπου ή έχει συνέπειες και επιπτώσεις.

3.1.2 Η νευροβιολογία²⁴ της σκέψης

Όλες οι νοητικές λειτουργίες, συμπεριλαμβανομένων της αντίληψης, της μνήμης, της μάθησης, των συναισθημάτων και εκτελεστικών λειτουργιών όπως η λήψη αποφάσεων, εκτελούνται από εκατομμύρια νευρώνες και νευρωνικές συνάψεις του ανθρώπινου εγκεφάλου (Pakkenberg and Gundersen, 1997). Κατά τον ίδιο τρόπο και η σκέψη, εκτελείται από τους νευρώνες και τις συσχετίσεις τους (Blaustein and Lajtha, 2007). Κάθε μια από τις βασικές νοητικές λειτουργίες μπορεί να εντοπιστεί σε συγκεκριμένα τμήματα του εγκεφάλου και συνδέσεων τους. Στην Εικόνα 20 παρουσιάζονται τα κύρια σημεία του εγκεφάλου και οι διάφορες γνωστικές λειτουργίες για τα οποία είναι υπεύθυνα (Gottfredson, 2011). Οι ερευνητές της νευροεπιστήμης μελετούν, με σύγχρονες πλέον νευροαπεικονιστικές μεθόδους και τεχνικές (π.χ. fMRI²⁵, PET²⁶), τα νευρωνικά δίκτυα που συμμετέχουν στην εκτέλεση των διάφορων νοητικών λειτουργιών (Ramachandran, 2012).



Εικόνα 20: Η δομή του ανθρώπινου εγκεφάλου και οι γνωστικές λειτουργίες

Οι Schmahmann et al. (2007) επισημαίνουν ότι υπάρχει ένα ιεραρχικό κατασκευαστικό σύστημα του εγκεφάλου, καθώς είναι με ακρίβεια οργανωμένος σε

²⁴ Ο όρος νευροβιολογία συχνά χρησιμοποιείται κατ' εναλλαγή με τον όρο νευροεπιστήμη, αν και ο πρώτος αναφέρεται ειδικά στη βιολογία του νευρικού συστήματος, ενώ ο τελευταίος αναφέρεται σε ολόκληρη την επιστήμη του νευρικού συστήματος, συμπεριλαμβανομένων στοιχείων της ψυχολογίας, καθώς και τις καθαρά φυσικές επιστήμες (πηγή: Wikipedia, <https://www.iatronet.gr/>)

²⁵ Functional Magnetic Resonance Imaging ή Λειτουργική Απεικόνιση Μαγνητικού Συντονισμού

²⁶ Positron Emission tomography: Τομογραφία εκπομπής ποζιτρονίων

φλοιώδεις (cortical) και υποφλοιώδεις (subcortical) δομές, ενώ υπάρχουν εκτεταμένες συνδέσεις (δίκτυα) μεταξύ αυτών των δομών με βρόχους ανατροφοδότησης. Αυτή η ακρίβεια στην οργάνωση καθιστά δυνατή την ενσωμάτωση δικτύου με τη μορφή ‘συντονισμένης πυροδότησης’ (coordinated firing) ηλεκτρικών σημάτων στους νευρώνες των διασυνδεδεμένων περιοχών, που με τη σειρά του αποτελεί την ανατομική βάση της σκέψης και της συμπεριφοράς.

Σύμφωνα με τον Schmahmann (2010) τέσσερις περιοχές του εγκεφάλου, αξίζουν ιδιαίτερης προσοχής:

- (1) Το προεπιλεγμένο δίκτυο του εγκεφάλου (default network of the brain): το φλοιϊκό δίκτυο, το οποίο είναι σημαντικό για τον προγραμματισμό, τη δημιουργικότητα και τον στοχασμό, είναι γνωστό ως ‘Προεπιλεγμένο Δίκτυο’ (Buckner, 2013).
- (2) Το μεταιχμιακό σύστημα (the limbic system): οι περιοχές του εγκεφάλου που ασχολούνται με την έκφραση και την αναγνώριση των συναισθημάτων ανήκουν σε ένα σύνολο διασυνδεδεμένων υποφλοιωδών δομών που ονομάζονται μεταιχμιακό σύστημα. Περιλαμβάνει τον ιππόκαμπο, τους αμυγδαλοειδείς πυρήνες και τον υποθάλαμο.
- (3) Τα κυκλώματα ανταμοιβής (reward circuitry): είναι μια κοινή οδός ενίσχυσης που διευκολύνει τη συμπεριφορά αναζήτησης και μάθησης και προωθεί δραστηριότητες που ευνοούν την επιβίωση (Koob, 2006; Moriguchi, 2014).
- (4) Οι εκτελεστικές λειτουργίες (executive functions): οι εκτελεστικές λειτουργίες είναι κρίσιμες για τη διαδικασία της σκέψης, ιδιαίτερα όταν αφορούν την επίλυση προβλημάτων. Στις εκτελεστικές λειτουργίες τις σκέψης περιλαμβάνονται ανωτέρου επιπέδου γνωστικές λειτουργίες (high order cognitive functions) όπως η επιλεκτική προσοχή, ο σχεδιασμός για το μέλλον, ο έλεγχος των παρορμήσεων, και ο χειρισμός της πληροφορίας για την επίλυση προβλημάτων (Giedd, 2004, 2015; Haas, 2001; Hsu et al., 2014; Moriguchi, 2014). Για την υλοποίηση των εκτελεστικών λειτουργιών ενεργοποιείται ένα μεγάλο τμήμα του εγκεφάλου. Ανατομικές έρευνες που διεξήχθησαν τις δεκαετίες του 70’ και του 80’ έδειξαν ότι αυτές οι περιοχές του εγκεφάλου συνεχίζουν να αναπτύσσονται στην εφηβεία και αργότερα, αποτελέσματα που επιβεβαιώνονται και από πιο πρόσφατες απεικονιστικές μελέτες (Blakemore and Chaudhury, 2006).

Πολλά από τα νευρωνικά δίκτυα που χρειάζονται για την αφαιρετική σκέψη, την λήψη αποφάσεων και τον έλεγχο της επιρροής των συναισθημάτων συνεχίζουν να

αναπτύσσονται στο εγκέφαλο και κατά τη διάρκεια της δεύτερης δεκαετίας της ζωής του ανθρώπου (Athreya and Mouza, 2017). Στην ουσία, ένα παιδί ξεκινά με τις απαραίτητες δομές για να αναπτύξει τις εκτελεστικές λειτουργίες του εγκεφάλου, οι οποίες όμως χρειάζονται χρόνο για να αναπτυχθούν και να ωριμάσουν (Blakemore and Chaudhury, 2006). Το γεγονός ότι νέα δίκτυα εξακολουθούν να αναπτύσσονται (πλαστικότητα) κατά τη διάρκεια της παιδικής ηλικίας, κάνουν ικανή τη μάθηση δεξιοτήτων, συμπεριλαμβανομένης και της σκέψης (Ramachandran, 2012). Η εμπειρία έχει δείξει ότι ακόμη και σε ώριμες ηλικίες (ενήλικες), τα νευρωνικά δίκτυα (του εγκεφαλικού φλοιού) μπορούν να τροποποιούνται, δυναμώνοντας ή αποδυναμώνοντας τις νευρωνικές συνάψεις (Barnes and Finnerty, 2010).

Ο Schmahmann (2010) τέλος, εντοπίζει τέσσερις τύπους σκέψης: (α) 'ονειροπόληση' (daydreaming), (β) εσωτερική αναπαράσταση (internal representation), (γ) πεποίθηση χωρίς στοιχεία (belief without evidence) και (δ) κριτική σκέψη (critical thinking). Επιπρόσθετα, επισημαίνει ότι οι τρέχουσες μελέτες νευροαπεικόνισης του εγκεφάλου και των νευρωνικών δικτύων μπορεί να είναι σε θέση να παρέχουν μια νευροανατομική και λειτουργική υποστήριξη για την ταξινόμηση της σκέψης σύμφωνα με τους τέσσερις αυτούς τύπους. Για παράδειγμα, οι περιοχές του εγκεφάλου που δραστηριοποιούνται κατά τη διάρκεια της 'ονειροπόλησης' αντιστοιχούν σε περιοχές που είναι ενεργές κατά την προεπιλεγμένη λειτουργία του εγκεφάλου. Οι περιοχές του εγκεφάλου που φαίνεται σε μελέτες νευροαπεικόνισης ότι σχετίζονται με τα κίνητρα, το συναίσθημα και τη φαντασία εμπλέκονται στην εσωτερική αναπαράσταση. Ενώ τέλος, υπάρχουν παρόμοιες συσχετίσεις μεταξύ των περιοχών που φαίνονται από μελέτες νευροαπεικόνισης και των δομών του εγκεφάλου που είναι ενεργές κατά τη διαδικασία της αντανακλαστικής και της κριτικής σκέψης.

3.1.3 Σκέψη - γνωστική λειτουργία και νοημοσύνη

Συχνά στην έρευνα των σχετικών πεδίων, η σκέψη θεωρείται ταυτόσημη με τη νοημοσύνη και αυτό διότι η σκέψη είναι το ισχυρότερο εργαλείο του ανθρώπου για την αντιμετώπιση των αναγκών που προκύπτουν κατά την προσαρμογή στο περιβάλλον (Κωσταρίδου-Ευκλείδη, 2011β). Η νοημοσύνη από την άλλη, σύμφωνα με την Κωσταρίδου-Ευκλείδη (2011β), είναι πρωτίστως η ικανότητα προσαρμογής. Η προσαρμογή περιλαμβάνει την ικανότητα αναγνώρισης και ταξινόμησης μορφών, καθώς και την ικανότητα μάθησης και τροποποίησης της συμπεριφοράς μας για την αντιμετώπιση των απαιτήσεων του περιβάλλοντος. Περιλαμβάνει όμως και την ικανότητα παρέμβασης και τροποποίησης του

περιβάλλοντος, ώστε να προσαρμοστεί εκείνο στις δικές μας ανάγκες. Και αυτό γίνεται όταν το άτομο δημιουργεί στο νου του εναλλακτικές μορφές του κόσμου και νέες καταστάσεις που μπορούν να βελτιώσουν τις υφιστάμενες συνθήκες και αυτό το προσφέρει η σκέψη.

Η νοημοσύνη επιπρόσθετα, προϋποθέτει την ικανότητα για παραγωγική και επαγωγική διαλογιστική, δηλαδή την ικανότητα εξαγωγής συμπερασμάτων, δημιουργίας και χρήσης εννοιολογικών μοντέλων και κατανόησης, ικανότητες δηλαδή που χαρακτηρίζουν τη λειτουργία της σκέψης (Nickerson et al., 1985; Sternberg, 1982). Αν εξαιρεθεί η λειτουργία της αντίληψης και της μάθησης-μνήμης, που αφορούν την καταγραφή της πραγματικότητας, ουσιαστικά η νοημοσύνη περιλαμβάνει τέτοιες ικανότητες που επιτρέπουν στο άτομο τη χρήση των υπαρχουσών πληροφοριών για την υπέρβαση της τρέχουσας εμπειρίας και τη δημιουργία εναλλακτικών μοντέλων και ερμηνειών της πραγματικότητας. Αυτό όμως είναι το χαρακτηριστικό της σκέψης. Σύμφωνα με την Κωσταρίδου-Ευκλείδη (2011β) συνεπώς, ορθά θεωρείται ότι η σκέψη, παρόλο που δεν ταυτίζεται με τη νοημοσύνη, αποτελεί ουσιαστικό κομμάτι της. Η σύνδεση της σκέψης με τη νοημοσύνη συνεπάγεται ότι η σκέψη μπορεί να θεωρηθεί ως ικανότητα, οι διάφορες εκφάνσεις της οποίας μπορούν να προσεγγιστούν μέσα από τις κατάλληλες δοκιμασίες, όπως αυτές που περιλαμβάνονται στα τεστ νοημοσύνης (Nickerson et al., 1985).

Η αποτίμηση της νοημοσύνης αποτελεί αντικείμενο συχνά αντικρουόμενων απόψεων, που συνήθως στη βιβλιογραφία αναφέρεται ως έλεγχος της νοημοσύνης και όχι του γινώσκειν (cognition). Οι δύο έννοιες όμως (νοημοσύνη-γινώσκειν) συχνά αναφέρονται ως συνώνυμοι (Sparrow and Davis, 2000). Οι Sparrow and Davis (2000) χρησιμοποιούν το γινώσκειν για να μελετήσουν τις διαδικασίες με τις οποίες τα άτομα αποκτούν γνώση από το περιβάλλον. Επομένως, το γινώσκειν αναφέρεται στις ανωτέρου επιπέδου νοητικές διαδικασίες, όπως η αντίληψη, η μνήμη, η αφαιρετική σκέψη, η συλλογιστική και η επίλυση προβλημάτων, αλλά και πιο ελεγκτικές διαδικασίες που σχετίζονται με εκτελεστικές λειτουργίες, όπως ο προγραμματισμός, η επιλογή στρατηγικής και η υλοποίηση αυτών των στρατηγικών. Παρόλο που υπάρχουν αρκετές διαφορετικές ερμηνείες για τη νοημοσύνη και το γινώσκειν, όλες σχεδόν συμφωνούν στην ύπαρξη διαδικασιών πολλαπλών στοιχείων (Sternberg and Kaufman, 1998). Αυτές οι διαδικασίες και τα μοναδικά χαρακτηριστικά τους συνδυάζονται για να δημιουργηθούν περίπλοκες γνωστικές εργασίες (π.χ. επίλυση προβλημάτων).

3.2 Νοημοσύνη

3.2.1 Ορισμός

Η ανθρώπινη νοημοσύνη²⁷ αποτελεί ένα από τα πλέον ελκυστικά επιστημονικά πεδία, ταυτόχρονα όμως και μια αμφιλεγόμενη έννοια, καθώς είναι δύσκολο να οριστεί και να υιοθετηθεί ένας μοναδικός και ενιαίος ορισμός. Η νοημοσύνη είναι μία έννοια η οποία μελετάτε από πολλές επιστήμες, όπως η ψυχολογία, η κοινωνιολογία, η βιολογία, οι νευροεπιστήμες, η πληροφορική κ.α., με αποτέλεσμα να εμφανίζονται διαφορετικές προσεγγίσεις από το κάθε επιστημονικό πεδίο, καθώς οι επαγγελματίες/ερευνητές τείνουν να την αντιμετωπίζουν ανάλογα με τον τομέα εξειδίκευσης τους. Απουσιάζει συνεπώς, μια ολιστική προσέγγιση της έννοιας και συνεπώς είναι πολύ δύσκολο να δοθεί ένας ορισμός της νοημοσύνης που να περιγράψει με ακρίβεια τις διάφορες απόψεις και τις ικανότητες που περιλαμβάνει (Carroll, 1982). Σύμφωνα με τους Sternberg and Salter (1982) ένας πολύ γενικός ορισμός είναι αυτός που προσδιορίζει τη νοημοσύνη ως την ‘κατευθυνόμενη προς στόχο προσαρμοστική συμπεριφορά’.

Σε μια συστηματική προσπάθεια διερεύνησης κοινών στοιχείων μεταξύ των διάφορων ορισμών, οι Legg and Hutter (2007) συγκέντρωσαν και παρείχαν μια εκτεταμένη συλλογή από ορισμούς της νοημοσύνης, τριών κατηγοριών: (α) συλλογικούς, από φορείς και οργανώσεις, (β) από ψυχολόγους και (γ) από ερευνητές της τεχνητής νοημοσύνης (TN). Μελέτησαν συνολικά 53 ορισμούς από τις δύο πρώτες κατηγορίες – καθώς οι ερευνητές της TN συγκλίνουν σε σημαντικό βαθμό σε έναν πιο κοινό ορισμό (π.χ. την επίτευξη στόχων σε διάφορα περιβάλλοντα) – και λαμβάνοντας υπόψη τα κοινά χαρακτηριστικά που εντόπισαν, κατέληξαν σε ένα ‘άτυπο’, συμπερασματικό ορισμό, σύμφωνα με τον οποίο: ‘*Intelligence measures an agent’s ability to achieve goals in a wide range of environments*’²⁸ (Legg and Hutter, 2007, p. 9), που περιλαμβάνει:

- Τη δυνατότητα αλληλεπίδρασης με το περιβάλλον.
- Την ικανότητα επίτευξης στόχων.
- Την ικανότητα προσαρμογής στο περιβάλλον.

²⁷ Σε όποιο σημείο της διατριβής χρησιμοποιείται ο όρος ‘νοημοσύνη’ χωρίς προσδιορισμό, αυτός αναφέρεται στην ‘ανθρώπινη νοημοσύνη’.

²⁸ Σε ελεύθερη μετάφραση: ‘η νοημοσύνη μετρά την ικανότητα επίτευξης στόχων σε διάφορα περιβάλλοντα’

Το σύνολο των ορισμών που διερεύνησαν οι Legg and Hutter (2007) παρουσιάζεται στο Παράρτημα Α. Από τη μελέτη των ορισμών αυτών, τα κοινά χαρακτηριστικά (οι ‘λειτουργίες’ της νοημοσύνης) που εντοπίζονται στους περισσότερους είναι:

- Η προσαρμοστικότητα στο περιβάλλον (adapting oneself to the environment).
- Η κατανόηση (understanding), κυρίως περίπλοκων ιδεών.
- Η μάθηση από την εμπειρία (learning from experience).
- Η επίλυση προβλημάτων (solving problems), ιδιαίτερα νέων.
- Η συλλογιστική (reasoning), και
- η αφαιρετική σκέψη (thinking abstractly).

Η Gottfredson (1997) επίσης είχε προχωρήσει σε μια συλλογική διατύπωση των κυριάρχων επιστημονικών τάσεων στην νοημοσύνη, την οποία υπέγραψαν 52 ειδικοί στη νοημοσύνη και σε σχετικά πεδία (η διατύπωση περιλαμβάνεται στη μελέτη των Legg and Hutter), σύμφωνα με την οποία, ένας ορισμός της νοημοσύνης είναι ο εξής: *‘νοημοσύνη είναι μια πολύ γενική νοητική ικανότητα που – μεταξύ άλλων – περιλαμβάνει την ικανότητα συλλογισμού, σχεδιασμού, επίλυσης προβλημάτων, αφαιρετικής σκέψης, κατανόησης περίπλοκων ιδεών, γρήγορης μάθησης και μάθησης από την εμπειρία... Αντικατοπτρίζει μια ευρύτερη και βαθύτερη ικανότητα κατανόησης του περιβάλλοντος’*. Ο ορισμός αυτός περιλαμβάνει τα ουσιώδη και τα κοινά χαρακτηριστικά της νοημοσύνης που αποτυπώνουν και οι Legg and Hutter, με την Gottfredson (1997) να τονίζει τη σημασία του περιβάλλοντος στην ανάπτυξη της νοημοσύνης.

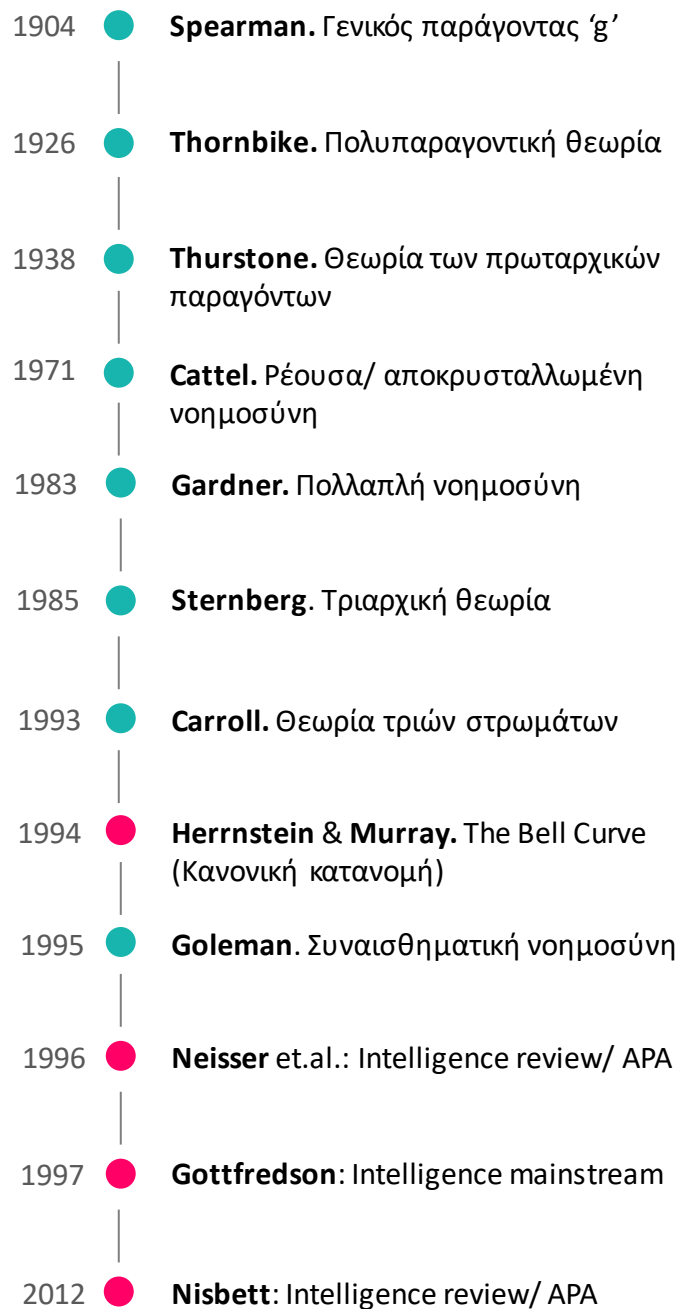
Στον παράγοντα της προσαρμοστικότητας είχαν επιμείνει ιδιαίτερα οι αναπτυξιακοί ψυχολόγοι. Συγκεκριμένα, ο Piaget (1972) υποστήριξε την άποψη ότι η προσαρμοστικότητα στο περιβάλλον αποτελεί τη βασική αρχή της νοημοσύνης, θεμελιώνοντας τη γνωστική του θεωρία μάθησης στην υπόθεση ότι ο άνθρωπος έχει ανάγκη προσαρμογής τόσο στο φυσικό, όσο και στο κοινωνικό του περιβάλλον. Σύμφωνα με τον Piaget (1972) – η θεωρία του οποίου θεωρείται η πιο γνωστή αναπτυξιακή προσέγγιση της νοημοσύνης (Neisser et al., 1996) – η νοημοσύνη είναι ένας δυναμικός παράγοντας ο οποίος οικοδομείται προοδευτικά, έχοντας σαν βάση την κληρονομικότητα, αλλά συγχρόνως ακολουθεί την πορεία και την εξέλιξη που διαμορφώνεται από το περιβάλλον. Επίσης, η νοημοσύνη επιτρέπει στο άτομο να ανταπεξέλθει αποτελεσματικά στις απαιτήσεις του περιβάλλοντος. Δεδομένου δε ότι το περιβάλλον, όπως και ο

άνθρωπος αλλάζουν συνεχώς, η αλληλεπίδραση μεταξύ τους πρέπει επίσης να αλλάζει συνεχώς, να είναι δηλαδή δυναμική. Κατά τον Piaget (1972), η προσαρμοστικότητα αποτελείται από δύο συμπληρωματικές διαδικασίες: (α) την αφομοίωση νέων πληροφοριών και την προσαρμογή τους σε υφιστάμενες γνωστικές δομές και (β) την οικειοποίηση των πληροφοριών με τη δημιουργία νέων δομών για την κατανόηση τους. Παρόμοια, ο Vygotsky (1978) υποστήριξε ότι η νοημοσύνη αναπτύσσεται σε μεγάλο βαθμό μέσω της εσωτερίκευσης των περιβαλλοντικών παραγόντων και επιδράσεων. Συγκεκριμένα, η κοινωνική θεωρία της γνωστικής ανάπτυξης του Vygotsky – από τις πιο καινοτόμες ψυχολογικές θεωρίες του 20ου αιώνα – βασίζεται στην υπόθεση ότι ο πολιτισμός διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στη γνωστική ανάπτυξη, δίνοντας μεγάλη έμφαση στις αναδυόμενες γνωστικές λειτουργίες οι οποίες γίνονται αντιληπτές μέσα από την έννοια της ζώνης της επικείμενης ανάπτυξης. Τέλος και ο Sternberg (2012), ένας από τους σημαντικότερους σύγχρονους ερευνητές της νοημοσύνης, υποστήριξε ότι νοημοσύνη είναι η ικανότητα προσαρμογής στο περιβάλλον και διαμόρφωσής του (με την έννοια της αλλαγής) ή επιλογής ενός νέου περιβάλλοντος.

3.2.2 Θεωρίες νοημοσύνης

Η πιο κρίσιμη ερώτηση στην έρευνα για τη νοημοσύνη είναι εάν υπάρχει μια ‘γενική’ νοημοσύνη ή αν η νοημοσύνη έχει πολλαπλές πτυχές. Και οι δύο επιλογές έχουν τους υποστηρικτές τους, τα δυνατά σημεία και τις αδυναμίες τους. Η διττή αυτή ερμηνεία εμφανίστηκε αρχικά στην ψυχομετρική έρευνα της νοημοσύνης. Από τη μια υπάρχει η έννοια της ‘γενικής ικανότητας’ που διαπερνά τις επιδόσεις σε ένα μεγάλο πλήθος διεργασιών και από την άλλη υπάρχει η ιδέα των επιμέρους ‘παραγόντων’ ή ικανοτήτων που ερμηνεύουν τις επιδόσεις σε συγκεκριμένους τομείς (Κωσταρίδου-Ευκλείδη, 2011β). Η πρώτη εννοιολογική προσέγγιση ξεκινά από τους Galton (1869), Cattell (1886), Binet and Simon, (1905) και Spearman (1904) και οδήγησε στην κατασκευή των τεστ ευφυΐας που δίνουν έναν δείκτη, το ‘πηλίκιο ευφυΐας’ (IQ: Intelligence Quotient) ή ‘δείκτη νοημοσύνης’ (ΔΝ). Οι βασικές θεωρίες που έχουν αναπτυχθεί και ερευνητικά ορόσημα παρουσιάζονται σχηματικά στην Εικόνα 21 και αναλυτικά παρακάτω, ενώ μπορούν να χωριστούν σε τρεις προσεγγιστικές μεθόδους (Neisser et al., 1996):

- Ψυχομετρική προσέγγιση (Spearman, Carroll, Herrnstein & Murray κ.α.)
- Πολλαπλές μορφές νοημοσύνης (Gardner, Strerberg κ.α.)
- Αναπτυξιακή εξέλιξη (Piaget, Vygotsky κ.α.)



Εικόνα 21: Σημαντικότερες θεωρίες νοημοσύνης (●) και ερευνητικά ορόσημα (●)

Ο Charles Spearman υποστήριξε την ύπαρξη ενός γενικού παράγοντα νοημοσύνης, ως μια υποκείμενη γενική ικανότητα που εισέρχεται σε όλες τις διανοητικές συμπεριφορές/επιδόσεις (Spearman, 1904), καθώς παρατήρησε ότι τα άτομα που επιτυγχάνουν σε μια νοητική κατηγορία, έχουν την τάση να επιτυγχάνουν και σε άλλες (Gottfredson, 2011). Κατέληξε στην παρατήρηση αυτή, εφαρμόζοντας τη στατιστική

τεχνική της ανάλυσης παραγόντων για να εξετάσει κάποιες δοκιμασίες διανοητικής ικανότητας, με την οποία εξήγαγε τον κοινό παράγοντα από τις θετικές συσχετίσεις των τεστ. Η ανάλυση του έδειξε ότι τα περισσότερα τεστ μετρούσαν τον ίδιο παράγοντα, τον οποίο ονόμασε ‘γενικό παράγοντα νοημοσύνης’ (general factor of intelligence) ή ‘παράγοντα g’ (g factor). Στην ουσία, ο παράγοντας g αντικατοπτρίζει την ικανότητα ενός ατόμου να αντιμετωπίζει τη γνωστική περιπλοκότητα (Gottfredson, 2011).

Ο Thornbike (Thornbike et al., 1926), ύστερα από μετρήσεις που διενήργησε, κατέληξε στο συμπέρασμα ότι δεν υπάρχει μια γενική νοημοσύνη, όπως υποστήριξε ο Spearman. Αντίθετα έκανε λόγο για μια σημαντική διάκριση ανάμεσα σε τρεις κατηγορίες της νοητικής λειτουργίας που εντόπισε:

- την αφηρημένη νοημοσύνη: την ικανότητα του ατόμου να επεξεργάζεται και να κατανοεί διαφορετικές έννοιες
- τη μηχανική νοημοσύνη: την ικανότητα του ατόμου να διαχειρίζεται φυσικά αντικείμενα
- την κοινωνική νοημοσύνη: την ικανότητα του ατόμου να διαχειρίζεται την ανθρώπινη αλληλεπίδραση.

Αντίθετα από τη θεωρία του Spearman, ο Louis Leon Thurstone ανέπτυξε τη θεωρία των πρωταρχικών παραγόντων (primary mental abilities) (Thurstone, 1938). Αρχικά ο Thurstone, αντί να αντιμετωπίσει τη νοημοσύνη ως μια ενιαία, γενική ικανότητα, υποστήριξε ότι αποτελείται από επτά διαφορετικές πρωταρχικές και ανεξάρτητες νοητικές ικανότητες: (1) ευχέρια λόγου, (2) λεκτική κατανόηση, (3) αντίληψη χώρου, (4) αριθμητική ικανότητα, (5) συσχετιστική μνήμη, (6) συλλογιστική και (7) ταχύτητα αντίληψης. Ωστόσο, μετά από τη διεξαγωγή μιας σειράς τεστ, ο Thurstone κατέληξε στο συμπέρασμα ότι οι παράγοντες αυτοί δεν είναι εντελώς ανεξάρτητοι και υποστήριξε τελικά ότι κάθε κύριος παράγοντας (primary factor) αποτελείται από ένα ανεξάρτητο στοιχείο (independent component) και από ένα γενικό (general component), που είναι κοινό και διαμοιράζεται με τους άλλους κύριους παράγοντες. Ο Thurstone τελικά παραδέχθηκε ότι όλες οι πρωταρχικές ικανότητες της θεωρίας του διαχέονται από τον ίδιο παράγοντα g, ενώ ο Spearman αποδέχθηκε την ύπαρξη πολλαπλών ‘δευτερευόντων’ ικανοτήτων επιπλέον του g, στις οποίες διαφοροποιούνται τα άτομα (Gottfredson, 2011).

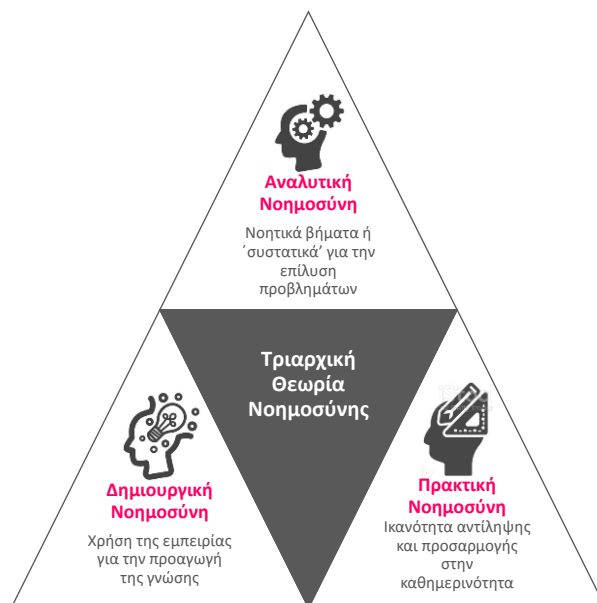
Ο συνεχώς αυξανόμενος αριθμός παραγόντων που αποκάλυψε η έρευνα έθετε το ερώτημα αν οι παράγοντες αυτοί συσχετίζονται μεταξύ τους και αν ερμηνεύονται από ιεραρχικά ανώτερους παράγοντες (Κωσταρίδου-Ευκλείδη, 2011β). Σύμφωνα με αυτή την

προσέγγιση ο Cattell (1971) υποστήριξε ότι η νοημοσύνη έχει δύο μορφές: τη ρέουσα (fluid) και την αποκρυσταλλωμένη (crystalised). Η ρέουσα νοημοσύνη αναφέρεται στην αφαιρετική ικανότητα της σκέψης και της συλλογιστικής, ανεξαρτήτως οποιασδήποτε γνώσης και εμπειρίας. Μειώνεται δε σταδιακά με την πάροδο του χρόνου, όσο δηλαδή αυξάνεται η ηλικία του ανθρώπου. Σύμφωνα δε με τον Gustafson (1984) ο γενικός παράγοντας g αντιστοιχεί ουσιαστικά στην ρέουσα νοημοσύνη. Από την άλλη, η αποκρυσταλλωμένη νοημοσύνη είναι η ικανότητα μάθησης από προηγούμενες εμπειρίες και τείνει να αυξάνεται με την ηλικία.

Μια άλλη σημαντική θεωρία για την νοημοσύνη αναπτύχθηκε από τον Robert Sternberg, που ονομάστηκε τριαρχική θεωρία νοημοσύνης (triarchic theory of intelligence) (Sternberg, 1985). Σύμφωνα με αυτή, η νοημοσύνη διαχωρίζεται σε τρεις επιμέρους τύπους (Εικόνα 22):

- την αναλυτική νοημοσύνη, που επιτρέπει στους ανθρώπους να επιλύουν προβλήματα και να αποκτούν νέα γνώση,
- τη δημιουργική νοημοσύνη, που αναφέρεται στην ικανότητα να αντιμετωπίζουν νέες καταστάσεις και να επωφελούνται από την εμπειρία και
- την πρακτική νοημοσύνη (η οποία αναφέρεται και ως νοημοσύνη ‘της πιάτσας’²⁹), η οποία επιτρέπει στους ανθρώπους να ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις του περιβάλλοντος μέσα από την προσαρμοστικότητα, να το διαμορφώνουν ή ακόμη και να επιλέγουν ένα νέο περιβάλλον.

²⁹ Ο αγγλικός όρος είναι ‘street smarts’



Εικόνα 22: Η τριαρχική θεωρία νοημοσύνης του Sternberg

Μία επίσης σημαντική θεωρία – που αποτελεί ουσιαστικά μια κριτική θέση απέναντι στην άποψη ότι γεννιόμαστε με μία μόνο νοημοσύνη, την οποία δεν έχουμε τη δυνατότητα να αλλάξουμε – και η οποία αρχικά θεωρήθηκε επαναστατική, αλλά γνώρισε επίσης μεγάλη κριτική και αμφισβήτηση, είναι η θεωρία της πολλαπλής νοημοσύνης που διατύπωσε ο ψυχολόγος Howard Gardner. Σύμφωνα με τον Gardner (1983) η νοημοσύνη χωρίζεται σε επτά τομείς (μορφές ή τύπους), οι οποίοι είναι εξίσου σημαντικοί, όχι όμως και το ίδιο αναπτυγμένοι σε κάθε άτομο: (1) γλωσσική-λεκτική, (2) λογική-μαθηματική, (3) μουσική-ρυθμική, (4) οπτική-χωρική, (5) σωματική – κιναισθητική, (6) διαπροσωπική και (7) ενδοπροσωπική. Αργότερα, πρότεινε στις παραπάνω επτά ‘νοημοσύνες’ την προσθήκη και άλλων, όπως τη φυσιογνωστική-νατουραλιστική, υπαρξιακή-φιλοσοφική και την ηθική νοημοσύνη, με τις δύο πρώτες να θεωρούνται σημαντικότερες (Gardner, 1999) Σύμφωνα με τη θεωρία αυτή (Εικόνα 23), η νοημοσύνη δεν είναι μία και ενιαία, αλλά αποτελείται από διαφορετικές και ανεξάρτητες μονάδες με έδρα σε διαφορετικά σημεία του εγκεφάλου, όλοι οι άνθρωποι διαθέτουν όλους τους τύπους νοημοσύνης, αλλά σε διαφορετικό βαθμό, ενώ κάποιοι τύποι αναπτύσσονται περισσότερο και άλλοι λιγότερο στη διάρκεια της ζωής του ανθρώπου. Όσο δε ξοδεύει κανείς περισσότερο χρόνο στη χρήση και ενίσχυση της νοημοσύνης και όσο καλύτερη καθοδήγηση και ενθάρρυνση δέχεται, τόσο μεγαλύτερος είναι ο βαθμός ανάπτυξης του συγκεκριμένου τομέα νοημοσύνης.



Εικόνα 23: Η θεωρία της πολλαπλής νοημοσύνης του Gardner

Ακολουθώντας παρόμοια προσέγγιση με αυτή του Gardner, ο Goleman (1995) διατύπωσε την έννοια της ‘συναισθηματικής νοημοσύνης’. Σύμφωνα με τον Goleman, η συναισθηματική νοημοσύνη ορίζεται ως η ικανότητά του ανθρώπου να αναγνωρίζει και να κατανοεί τα δικά του αλλά και τα συναισθήματα των άλλων, όπως επίσης και να χειρίζεται αποτελεσματικά τόσο τα συναισθήματά του όσο και τις διαπροσωπικές του σχέσεις. Σύμφωνα με το μοντέλο του Goleman, η συναισθηματική νοημοσύνη αποτελείται από εξής διαστάσεις: αυτεπίγνωση, αυτορρύθμιση, παρακίνηση, ενσυναίσθηση, κοινωνικές δεξιότητες.

Τέλος, σημαντική τομή στη διερεύνηση της νοημοσύνης, αποτέλεσε η θεωρία των τριών στρωμάτων (three-stratum theory) που δημοσίευσε το 1993 ο John Carroll, βασισμένος στην προαναφερθείσα ανάλυση του Thurstone για τους πρωταρχικούς παράγοντες³⁰ και στην επανεξέταση και ανάλυση περισσότερο από 400 ομάδων δεδομένων από αποτελέσματα σε τεστ νοημοσύνης (Carroll, 1993). Σύμφωνα με τη θεωρία αυτή, υπάρχουν τρία στρώματα/επίπεδα γνωστικών ικανοτήτων (Εικόνα 24):

³⁰ ανάλυση γνωστή και ως ‘μία συν πολλές’ (one-plus-many), καθώς αναγνωρίζει τόσο την ύπαρξη μιας γενικής νοημοσύνης, όσο και ειδικότερων

- (1) στην κορυφή υπάρχει ένας γενικός παράγοντας νοημοσύνης (general intelligence factor),
- (2) στο μεσαίο στρώμα υπάρχουν οκτώ γενικές ικανότητες και συγκεκριμένα οι: ρέουσα νοημοσύνη, αποκρυσταλλωμένη νοημοσύνη, γενική μνήμη και μάθηση, ευρεία οπτική αντίληψη, ευρεία ακουστική αντίληψη, ευρεία ικανότητα ανάκτησης, ευρεία γνωστική ταχύτητα και ταχύτητα επεξεργασίας (όλες αποτελούνται κυρίως από ένα γενικό παράγοντα, αλλά η κάθε μια έχει επίσης ένα επιπλέον στοιχείο) και
- (3) στο κατώτερο επίπεδο, υπάρχουν πιο συγκεκριμένες ικανότητες, που η κάθε μία σχετίζεται με μια συγκεκριμένη γενική ικανότητα.



Εικόνα 24: Η θεωρία τριών στρωμάτων του Carroll

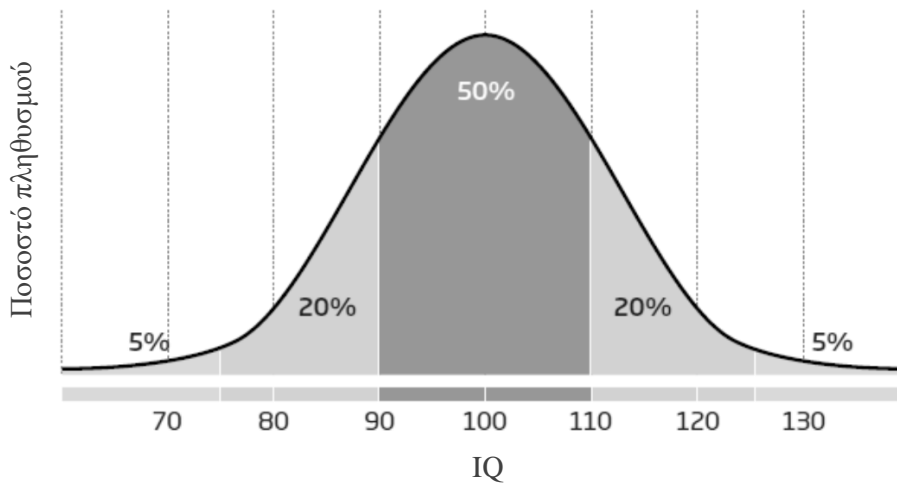
Αυτή η δομή κατανοεί τις πολλές διαφορές στις ατομικές ικανότητες, χωρίς να αμφισβητεί τον γενικό παράγοντα *g*. Για παράδειγμα, ένας άριστος μηχανικός μπορεί να έχει εξαιρετική οπτικο-χωρική αντίληψη, που με επιπλέον εξάσκηση να μπορεί να αναπτύξει εξειδικευμένες ικανότητες, αλλά πάνω από όλα μια υψηλή επίδοση στον παράγοντα *g*. Η προσέγγιση αυτή ουσιαστικά αποτελεί τη βασική κριτική των θεωριών της πολλαπλής νοημοσύνης που αναπτύχθηκαν στις αρχές του 1980, με κύριο εκφραστή όπως προαναφέρθηκε τον Gardner (Gottfredson, 2011).

3.2.3 Μέτρηση νοημοσύνης

Η νοημοσύνη, ως μια γενική νοητική ικανότητα που – μεταξύ άλλων – περιλαμβάνει την ικανότητα συλλογισμού, σχεδιασμού, επίλυσης προβλημάτων, αφαιρετικής σκέψης, κατανόησης περίπλοκων ιδεών, γρήγορης μάθησης και μάθησης από την εμπειρία, μπορεί να μετρηθεί με ειδικά τεστ, τα οποία είναι από τα πλέον αξιόπιστα σε σχέση με άλλα ψυχολογικά τεστ (Gottfredson, 1997). Για τη μέτρηση της ανθρώπινης νοημοσύνης και κυρίως των γνωστικών ικανοτήτων, έχουν αναπτυχθεί τα IQ tests. Ο όρος IQ ‘πηλίκιο ευφυΐας³¹’, ή ‘Δείκτης Νοημοσύνης’ (ΔΝ), δημιουργήθηκε για πρώτη φορά στις αρχές του 20ου αιώνα από έναν Γερμανό ψυχολόγο, τον William Stern (Gordon, 1915; Stern, 1949). Ο ψυχολόγος Alfred Binet ανέπτυξε τις πρώτες δοκιμασίες για να βοηθήσει τη γαλλική κυβέρνηση να εντοπίσει μαθητές που χρειάζονται επιπλέον ακαδημαϊκή βοήθεια (Binet and Simon, 1931). Ο Binet ήταν ο πρώτος που εισήγαγε την έννοια της νοητικής ηλικίας ως ένα σύνολο ικανοτήτων που έχουν παιδιά μιας συγκεκριμένης ηλικίας. Από τότε, οι δοκιμές ευφυΐας έχουν αναδειχθεί ως ένα ευρέως χρησιμοποιούμενο εργαλείο, που οδήγησε στην ανάπτυξη πολλών άλλων δοκιμασιών δεξιοτήτων και ικανοτήτων. Ωστόσο, συνεχίζει να ενθαρρύνει τη συζήτηση και τη διαμάχη σχετικά με τη χρήση τέτοιων δοκιμασιών, τις πολιτισμικές προκαταλήψεις που ενδέχεται να εμπλέκονται, τις επιρροές στη νοημοσύνη και ακόμη και τον ίδιο τον τρόπο που ορίζουμε την ευφυΐα.

Τα τεστ νοημοσύνης είναι φτιαγμένα με τέτοιο τρόπο, ώστε σε κάθε ηλικιακή ομάδα, το 50% του πληθυσμού να πετυχαίνει σκορ μεταξύ 90 και 110 και το 90% του πληθυσμού μεταξύ 75 και 125, ακολουθώντας την κανονική κατανομή (Εικόνα 25). Ο μέσος όρος ευφυΐας στα IQ test είναι πάντοτε το 100, με τυπική απόκλιση 20 μονάδες. Με την πάροδο του χρόνου οι δοκιμασίες που εμπεριέχονται στα τεστ αναβαθμίζονται, σύμφωνα με τα αποτελέσματα ενός δείγματος της νέας γενιάς. Ο μέσος όρος βέβαια παραμένει ο ίδιος, καθώς ο τρόπος βαθμολόγησης είναι αντίστοιχος της δυσκολίας κάθε νέου τεστ.

³¹ Ο αγγλικός όρος ‘intelligence’ μεταφράζεται συνήθως ως ‘νοημοσύνη’, αλλά συχνά συναντάτε και ως ‘ευφυΐα’. Στην παρούσα διατριβή χρησιμοποιείται κυρίως ο όρος ‘νοημοσύνη’ που είναι και ο συνηθέστερος στην ελληνική βιβλιογραφία.



Εικόνα 25: Κατανομή μέσης βαθμολογίας IQ ανά πληθυσμό

Σύμφωνα με τον Flynn (2006), τον περασμένο αιώνα παρατηρήθηκε μια αύξηση του IQ σε διάφορες πληθυσμιακές ομάδες, κατά 3 βαθμούς ανά δεκαετία. Το φαινόμενο της αύξησης της επίδοσης στα τεστ νοημοσύνης ονομάστηκε ‘Flynn effect’ και αποτέλεσε αφορμή έντονου προβληματισμού στην ερευνητική κοινότητα για το που οφείλεται, για το αν σημαίνει ότι οι άνθρωποι γίνονται εξυπνότεροι και για το πως αυτό συνδέεται με την κληρονομικότητα και το περιβάλλον (Nisbett et al., 2012). Οι ερευνητές έχουν υποβάλει διάφορες θεωρίες για να εξηγήσουν το φαινόμενο Flynn. Μια εξήγηση το συσχετίζει με βελτιώσεις στην υγεία και τη διατροφή. Μια άλλη εξήγηση συνδέεται με τις κοινωνικές αλλαγές που έχουν συμβεί τον περασμένο αιώνα ως αποτέλεσμα της βιομηχανικής επανάστασης (Flynn, 2007). Ο Flynn διαπίστωσε ότι οι βαθμολογίες IQ αυξήθηκαν ταχύτερα σε ερωτήσεις που ζητούν την εύρεση ομοιοτήτων μεταξύ διαφορετικών πραγμάτων και πιο αφηρημένους τύπους επίλυσης προβλημάτων. Σε μια ομιλία TED³², ο Flynn (2013) υποστήριξε ότι ο κόσμος σήμερα είναι ‘ένας κόσμος όπου έπρεπε να αναπτύξουμε νέες ψυχικές συνήθειες, νέες συνήθειες του νου’. Το φαινόμενο Flynn υποδηλώνει ότι το ανθρώπινο μυαλό είναι πολύ πιο προσαρμόσιμο από ό, τι θα μπορούσαμε να σκεφτούμε και φαίνεται ότι μερικά από τα πρότυπα σκέψης μας δεν είναι απαραίτητα έμφυτα, αλλά πράγματα που μαθαίνουμε από το περιβάλλον μας (Gladwell, 2007).

Σύμφωνα με τον Sternberg τα τεστ IQ μπορούν να μετρήσουν την αναλυτική νοημοσύνη, αλλά όχι τη δημιουργική και την πρακτική. Οι Herrnstein and Murray (1994)

³² TED Conferences, LLC (Technology, Entertainment, Design)

διατύπωσαν μια θεώρηση η οποία δέχθηκε κριτική όσον αφορά την επιστημονική προσέγγιση της έννοιας της νοημοσύνης (Gottfredson, 1997; 2007). Στο βιβλίο ‘The Bell Curve’ (Herrnstein and Murray, 1994), υποστήριξαν ότι τα IQ τεστ όχι μόνο μπορούν να μετρήσουν με ακρίβεια τη νοημοσύνη, αλλά ότι ο δείκτης νοημοσύνης είναι ένας ισχυρός παράγοντας πρόβλεψης των σχολικών και επαγγελματικών επιδόσεων, ότι είναι σε μεγάλο βαθμό κληρονομικός, ότι επηρεάζεται λίγο από περιβαλλοντικούς παράγοντες, ότι οι φυλετικές διαφορές στον ΔΝ οφείλονται σε μικρό ή μεγάλο βαθμό σε γονιδιακούς παράγοντες και ότι εκπαιδευτικοί παράγοντες και παρεμβάσεις έχουν μικρή επίπτωση στον ΔΝ και στις φυλετικές διαφορές του ΔΝ. Σύμφωνα με αυτές τις εκτιμήσεις οι συγγραφείς εξέφρασαν αμφιβολίες για την ικανότητα δημόσιων πολιτικών και ενεργειών να βελτιώσουν τον ΔΝ ή τις σχετικές δεξιότητες των πολιτών. Το βιβλίο θεωρήθηκε καινοτόμο αλλά αμφιλεγόμενο και αποτέλεσε αντικείμενο συστηματικής μελέτης για την αποτίμηση των αποτελεσμάτων του (Neisser et al., 1996; Nisbett et al., 2012).

Η Διεύθυνση Επιστημών της Αμερικάνικης Ομοσπονδίας Ψυχολογίας (American Psychological Association – APA), αποτιμώντας τον αντίκτυπο του βιβλίου, επιχείρησε να διερευνήσει την ορθότητα των παραπάνω συμπερασμάτων και απευθύνθηκε σε μια ομάδα ειδικών ευρείας αποδοχής, υπό την καθοδήγηση του καθηγητή ψυχολογίας Ulrich Neisser. Οι Neisser et al. (1996) δημοσίευσαν μια σημαντική κριτική, η οποία ανανεώθηκε μετά από δεκαπέντε χρόνια στην αντίστοιχη επισκόπηση υπό τον Richard Nisbett (Nisbett et al., 2012). Σε αυτή την τελευταία μελέτη, υπάρχουν τρία σημεία που διαφοροποιούνται από την έρευνα των Neisser et al. (1996): (α) οι τεχνολογικές εξελίξεις σε απεικονιστικές τεχνικές εγκεφάλου, ωθούν σε ουσιαστική έρευνα για τη βιολογία της νοημοσύνης, (β) υπάρχει μεγαλύτερη γνώση σε σχέση με τις επιπτώσεις του περιβάλλοντος στη νοημοσύνη, η οποία καταδεικνύει ότι ο ρόλος του περιβάλλοντος είναι ισχυρότερος από ότι εκτίμησαν ο Neisser και οι συνάδελφοι του και περισσότερη αισιοδοξία σχετικά με τη δυνατότητα παρέμβασης (π.χ. μέσω της εκπαίδευσης) στην ανάπτυξη της νοημοσύνης, καταρρίπτοντας τα συμπεράσματα των Herrnstein and Murray (1994) και (γ) υπάρχει ολοένα και αυξανόμενη γνώση σχετικά με την επίπτωση των γονιδίων στη νοημοσύνη και της αλληλεπίδρασης τους με το περιβάλλον.

3.2.4 Συμπερασματικές παρατηρήσεις

Η βασική κριτική στη θεωρία της γενικής νοημοσύνης αφορά το πώς ένα μοναδικός παράγοντας μπορεί να είναι υπεύθυνος για όλες τις διανοητικές ικανότητες. Από την άλλη πλευρά, η θεωρία της πολλαπλής νοημοσύνης δέχθηκε την κριτική ότι δεν πρόκειται για

διαφορετικές μορφές νοημοσύνης, αλλά για ταλέντα ή σωματικές ικανότητες και δεν υπάρχουν επαρκή δεδομένα για την αποδοχή της. Μια άλλη κριτική που δέχθηκε η ψυχομετρική προσέγγιση ως προς τη δομή της νοημοσύνης, είναι ότι δεν περιγράφει τις διαδικασίες που εκφράζει η σκέψη και τους μηχανισμούς που οδηγούν στη διαμόρφωση των διάφορων παραγόντων και ικανοτήτων (Undheim, 1994). Αυτό το κάνει η έρευνα των γνωστικών διεργασιών και της σκέψης, η οποία επικεντρώνεται στο λειτουργικό μέρος της νοημοσύνης (Κωσταρίδου-Ευκλείδη, 2011β). Η θεωρία των ‘τριών στρωμάτων’ του Carrol φαίνεται να γεφυρώνει το χάσμα μεταξύ της γενικής και της πολλαπλής νοημοσύνης (Gottfredson, 2011), αναγνωρίζοντας τη σημαντική συμβολή των περιβαλλοντικών παραγόντων.

Από την επισκόπηση επίσης επιβεβαιώνεται ότι είναι εξαιρετικά δύσκολο να ενσωματωθούν όλα τα χαρακτηριστικά της νοημοσύνης σε έναν ορισμό. Ωστόσο, η προσαρμοστικότητα στο περιβάλλον είναι από τα πλέον σημαντικά και κοινά αποδεκτά χαρακτηριστικά. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι στο πλαίσιο της προσπάθειας ορισμού της νοημοσύνης, μια προσαρμοστική συμπεριφορά εννοείται μια σύννομη συμπεριφορά (legitimate behaviour) που φέρνει τα άτομα πιο κοντά στην επίτευξη των στόχων τους, προσαρμόζοντας τις ενέργειές τους στις συνθήκες του περιβάλλοντος. Παρόμοια, οι ερευνητές της τεχνητής νοημοσύνης αναφέρονται στην επίτευξη στόχων σε πολλά και διάφορα περιβάλλοντα (Legg and Hutter, 2007). Είναι γεγονός ότι η προσαρμοστικότητα αποκτά μεγαλύτερη αξία όσο το περιβάλλον γίνεται ολοένα και περισσότερο δυναμικό και περίπλοκο, όπως συμβαίνει για παράδειγμα με το ψηφιακό (Ενότητα 2.1).

3.3 Γνωστικές λειτουργίες στο ψηφιακό περιβάλλον

Οι πολλαπλές επιπτώσεις του αναδυόμενου ψηφιακού περιβάλλοντος – όπως παρουσιάστηκε στην ενότητα 2.1 – σε κάθε πτυχή της ανθρώπινης δραστηριότητας, διαφαίνεται ότι επηρεάζουν τον τρόπο της σκέψης. Η σχετική βιβλιογραφία αναφέρει ότι πολλές γνωστικές λειτουργίες πραγματοποιούνται με διαφορετικό τρόπο στο φυσικό και το ψηφιακό περιβάλλον, υποδεικνύοντας μια τροποποίηση στη διαδικασία της σκέψης. Η συμπεριφορά του διαβάσματος είναι διαφορετική στο ψηφιακό περιβάλλον σε σχέση με το φυσικό, καθώς οι αναγνώστες αφιερώνουν πολύ λιγότερο χρόνο για εις βάθος και συγκεντρωμένη ανάγνωση στα ηλεκτρονικά έγγραφα, κυρίως λόγω της ύπαρξης των υπερσυνδέσμων (hyperlinks) και άλλων συνοδευτικών πληροφοριών (Liu, 2005). Ο Carr

(2010) επεσήμανε ότι υπάρχει μια συνεχής διαταραχή, η οποία είναι περισσότερο έντονη όταν κάποιος/α είναι online και η οποία αποτρέπει τον ανθρώπινο εγκέφαλο να δημιουργήσει τις κατάλληλες νευρωνικές συνάψεις για ‘βαθιά σκέψη’ (deep thinking). Οι Ben-Yehudah and Eshet-Alkalai (2021) επιβεβαιώνουν ότι το αποτέλεσμα της ανάγνωσης σε ψηφιακό μέσο σε σχέση με το γραπτό κείμενο, είναι κατώτερο. Επιπρόσθετα, σύμφωνα με τον Kress (2003), η πολυμεσικότητα (multimodality) των ηλεκτρονικών εγγράφων (κείμενο, εικόνες, ήχος, βίντεο κλπ) αλλάζει τον τρόπο με τον οποίο οι αναγνώστες αντιλαμβάνονται και κατανοούν τις πληροφορίες (πρώτα, ως μια γενική μορφή εικόνων και χρωμάτων, μετά επιλέγουν πληροφορίες από τις εικόνες και τα βίντεο και τέλος διαβάζουν συγκεκριμένες λέξεις και φράσεις). Ο Kress επίσης υποστήριξε ότι αυτή η ‘κυριαρχική’ μορφή επαυξημένης πληροφορίας θα έχει επιπτώσεις στις γνωστικές λειτουργίες και τις μορφές απόκτησης της γνώσης.

Ένα άλλο παράδειγμα προκύπτει από την Greenfield (2009), η οποία επεσήμανε ότι τα βιντεοπαιχνίδια αναπτύσσουν σε σημαντικό βαθμό τις οπτικές δεξιότητες, αλλά σε βάρος άλλων δεξιοτήτων, όπως η κριτική σκέψη και η φαντασία. Η Greenfield (2009) επίσης υποστήριξε ότι τα βιντεοπαιχνίδια και το Διαδίκτυο, δημιουργούν ‘μαθητές’ με ένα νέο προφίλ γνωστικών δεξιοτήτων. Σχετικά με τα βιντεοπαιχνίδια, οι Homer et al. (2018) ισχυρίζονται ότι κάποια μπορούν να βελτιώσουν τις εκτελεστικές/διοικητικές λειτουργίες (executive functions) των μαθητών λυκείου, π.χ. τις δεξιότητες που απαιτούνται για τον σχεδιασμό, παρακολούθηση και έλεγχο γνωστικών διαδικασιών. Σε παρόμοια κατεύθυνση, οι Ott and Pozzi (2012) υποστήριξαν ότι τα ψηφιακά εκπαιδευτικά εργαλεία μπορούν να συνεισφέρουν στη βελτίωση της δημιουργικότητας των παιδιών.

Σύμφωνα με τους Bowman et al. (2010), η επικοινωνία στο ψηφιακό περιβάλλον διαφέρει, καθώς οι χρήστες των ψηφιακών μέσων έχουν τον χρόνο να συνθέτουν και να λαμβάνουν τις απαντήσεις τους και το γεγονός αυτό δίνει μεγαλύτερο έλεγχο στην επικοινωνία. Οι Barr et al. (2015) υποστηρίζουν ότι η εκτεταμένη χρήση των έξυπνων κινητών τηλεφώνων (smartphones) με σύνδεση στο Διαδίκτυο, επηρεάσει το ανθρώπινο γινώσκειν, καθώς οι χρήστες ‘αναθέτουν’ τη διαδικασία της σκέψης στις συσκευές αυτές.

Επιπρόσθετα, ένα πολύ σημαντικό εύρημα αποτελεί το συμπέρασμα των Shaffer and Clinton (2006), σύμφωνα με τους οποίους οι προχωρημένοι χρήστες ψηφιακών μέσων αναπτύσσουν έναν αλγοριθμικό τρόπο σκέψης, ενώ ταυτόχρονα εγκαθιδρύονται νέοι τρόποι μάθησης στο ψηφιακό περιβάλλον, κάνοντας τα παραδοσιακά μέσα να φαίνονται απαρχαιωμένα (Prensky, 2001; Tapscott, 2008). Οι Wolf and Barzillai (2009) υποστήριξαν

ότι τα μέσα και οι λοιπές τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται για την ανάγνωση και τη μάθηση γενικότερα, διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο ακόμη και στη διαμόρφωση των νευρωνικών συνάψεων του εγκεφάλου. Σύμφωνα με τους Loh and Kanai (2016), νευροαπεικονιστικές έρευνες του εγκεφάλου καταδεικνύουν ότι οι νευρωνικές συνάψεις όταν κάποιος/α χρησιμοποιεί το Διαδίκτυο για ανάγνωση εγγράφων, διαφέρουν από αυτές όταν διαβάζει έντυπα έγγραφα. Οι Athreya and Mouza (2017) συμπεραίνουν ότι *‘σε αυτή την εποχή της υπερπληθώρας πληροφοριών και προχωρημένων τεχνολογιών, χρειαζόμαστε να ακονίσουμε τις δεξιότητες σκέψης περισσότερο από ποτέ’* (σελ. 145). Υποστηρίζουν επίσης, ότι παρόλο που δεν υπάρχουν ακόμη επαρκείς μελέτες για να τεκμηριώσουν μια μακροπρόθεσμη επίπτωση του Διαδικτύου στη διαδικασία της σκέψης, ωστόσο υπάρχουν επαρκείς αποδείξεις ότι η τεχνολογία επηρεάζει τις ανθρώπινες γνωστικές ικανότητες.

Οι παραπάνω αναφορές καταδεικνύουν ότι σημαντικές γνωστικές διαδικασίες υλοποιούνται με διαφορετικό τρόπο σε ένα ψηφιακό περιβάλλον, γεγονός που μπορεί να εκληφθεί ως ένδειξη ότι είτε ένας τρόπος σκέψης έχει αναδειχθεί, είτε ότι οι άνθρωποι πρέπει να αναπτύξουν ένα νέο τρόπο σκέψης προκειμένου να ανταποκριθούν καλύτερα και να προσαρμοστούν στο ψηφιακό περιβάλλον (Stiakakis and Barboutidis, 2022). Όπως αντίστοιχα, η γραφή και η μάθηση από γραπτό κείμενο δεν ήρθε ως φυσική διαδικασία, αλλά χρειάστηκαν αρκετοί αιώνες για τον ανθρώπινο εγκέφαλο προκειμένου να αναπτύξει και να προσαρμόσει τις δομές του και τα νευρωνικά δίκτυα σε μια καινούρια ανθρώπινη δραστηριότητα (Diamond and Lee, 2011; Wolf, 2007). Ο McLuhan (1964) άλλωστε είχε επισημάνει ότι τα μέσα δεν είναι απλά παθητικά κανάλια μεταφοράς πληροφορίας, αλλά διαμορφώνουν τη διαδικασία της σκέψης. Αυτή η δήλωση παραμένει ιδιαίτερα επίκαιρη στο σημερινό ‘έντονο’ ψηφιακό περιβάλλον. Στον Πίνακα 8 παρουσιάζεται μια σύνοψη των βασικών διαφορών που έχουν παρατηρηθεί στις γνωστικές διαδικασίες στο ψηφιακό περιβάλλον σε σχέση με το φυσικό (Stiakakis et al., 2019; Stiakakis and Barboutidis, 2022).

Πίνακας 8: Γνωστικές διαδικασίες στο ψηφιακό περιβάλλον

Εργασίες/διαδικασίες στο ψηφιακό περιβάλλον	Αποτελέσματα και επιπτώσεις στο γινώσκουν	Πηγή
Επιλεκτικά, μία φορά, μη-γραμμική ανάγνωση ηλεκτρονικών εγγράφων	Συμπεριφορά ανάγνωσης μέσω οθόνης που χαρακτηρίζεται από αφαίρεση και απόσπαση προσοχής	Carr (2008); Liu (2005); Wolf & Bartzillai (2009) Wolf (2018); Baron (2017)
Ανάγνωση στην οθόνη (κοιτάζοντας οθόνες, κύλιση κλπ)	Η ικανότητα ανάγνωσης πραγματοποιείται καλύτερα σε έγγραφα στο χαρτί, παρά στην οθόνη, ακόμη και όταν πρόκειται για παιδιά εξοικειωμένα με τα ψηφιακά μέσα	Støle et al. (2020); Ben-Yehudah & Y. Eshet-Alkalai (2021)
Ψηφιακή ανάγνωση (flash animations, εφαρμογές βιβλίων και βιβλία επαυξημένης πραγματικότητας (AR))	Τα παιδιά αποκτούν μεγαλύτερο ενδιαφέρον σε βιβλία με ιστορίες, αλλά μειώνεται δραστικά η συγκέντρωσή τους στο διάβασμα	Wang et al. (2019)
Τυχαία πρόσβαση στην πληροφορία. Λήψη πληροφοριών πολύ γρήγορα και από πολλές πηγές την ίδια στιγμή (πολυμεσικότητα ηλεκτρονικών εγγράφων, υπερσύνδεσμοι κλπ)	Νέα συμπεριφορική προσέγγιση αναζήτησης της πληροφορίας, βασισμένοι στην πολυδιεργασία ³³ και στη σκέψη σε πραγματικό χρόνο	Kress (2003); Prensky (2001); Powers (2010); Rideout (2015)
Ενισχυμένα 'άτυπα' περιβάλλοντα μάθησης (τηλεόραση, βιντεοπαιχνίδια, Διαδίκτυο κλπ)	Νέα, 'άτυπα' μαθησιακά περιβάλλοντα, που θέτουν προκλήσεις στη θεσμική εκπαιδευτική διαδικασία. Η ανάπτυξη της κριτικής σκέψης είναι ζωτικής σημασίας για την αντιμετώπιση των νέων μαθησιακών απαιτήσεων	Greenfield (2009)
Αυξημένη χρήση βιντεοπαιχνιδιών δράσης	Τα βιντεοπαιχνίδια βελτιώνουν πολλές γνωστικές ικανότητες, όπως τη συλλογιστική, την οπτική βραχυπρόθεσμη μνήμη και την ταχύτητα επεξεργασίας	Homer et al. (2018); Gnambs and Appel (2017); Dobrowolski et al. (2015)
Χρήση συγκεκριμένων προγραμμάτων σε υπολογιστή	Ενίσχυση της λειτουργικής μνήμης που αποτελεί σημαντικό στοιχείο της δημιουργικής και αναλυτικής σκέψης	Diamond and Lee (2011); Pascoe et al. (2013)
Η γραφή με μολύβι και χαρτί αντικαθίσταται από το πληκτρολόγιο, το ποντίκι και την οθόνη	Η γραφή με ψηφιακές συσκευές αποσπά την οπτική προσοχή από την εισαγωγή των χαρακτήρων και	Mangen and Velay (2010)

³³ Εκτέλεση πολλαπλών εργασιών ταυτόχρονα (multitasking)

	αυτό θέτει δυσκολίες στην απομνημόνευση	
Χρήση πολλών συντομεύσεων (shortcuts), ιδιαίτερα κατά τη χρήση μέσων κοινωνικής δικτύωσης	Αποδυναμώνεται η ικανότητα συγγραφής εργασιών και κειμένων	Lenhart et al. (2008)
Τεχνικές ψηφιακής αφήγησης στην εκπαίδευση (συνδυασμός αφήγησης ιστοριών με διάφορα πολυμέσα, όπως εικόνες, ήχους, βίντεο κλπ)	Η ψηφιακή αφήγηση έχει θετική επίπτωση στην χωρητικότητα της οπτικής μνήμης και των δεξιοτήτων γραφής των μαθητών πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης	Sarica and Usluel (2016)
Οι άνθρωποι αναγκάζονται να επεξεργαστούν μεγάλο αριθμό ταυτόχρονων και διαφορετικών ειδών ερεθισμάτων (π.χ. κείμενο, ήχο, εικόνα)	Ανάγκη για ικανότητα σκέψης σε 'πραγματικό' χρόνο	Eshet (2012)
Η αναζήτηση πληροφορίας είναι μια διαρκής διαδικασία	Νέα συμπεριφορική προσέγγιση αναζήτηση της πληροφορίας	Nicholas et al. (2004)
Τα παιδιά θέλουν να αναζητούν πληροφορίες σε ομάδες και τους αρέσει να τις διαμοιράζονται με άλλους	Το ύφος επικοινωνίας βασίζεται στο 'γνωρίζουμε μαζί' (knowing together)	Dresang (2005)
Εκτεταμένη χρήση ανταλλαγής άμεσων μηνυμάτων (εφαρμογών chat) και άλλων ψηφιακών μέσων (π.χ. email, blogs, fora), όπου οι χρήστες έχουν τον χρόνο να συνθέσουν και να αναθεωρήσουν τις αποκρίσεις τους	Απόκτηση μεγαλύτερου ελέγχου επί της επικοινωνίας	Madell and Muncer (2007); Bowman et al. (2010)
Εκτεταμένη χρήση ιστοτόπων κοινωνικής δικτύωσης σε κινητές συσκευές	Εμφάνιση εθιστικής συμπεριφοράς	Gong et al. (2019)
Συνήθως οι άνθρωποι κάνουν διαφορετικά πράγματα ταυτόχρονα	Ανάγκη για ικανότητα πολυδιεργασίας (multitasking)	Eshet (2004); Wolf and Barzillai (2009); Greenfield (2009)
Εκτεταμένη χρήση ψηφιακών συσκευών κατά τη διάρκεια μια κρίσιμης συζήτησης, ομιλίας κλπ	Εμπόδια στην ποιότητα και την ποσότητα των πληροφοριών που λαμβάνεται ακουστικά	Athreya and Mouza (2017)
Νέα εργαλεία υπολογιστών δημιουργούν προβληματισμούς για την έννοια της σκέψης, μέσα από υφιστάμενες κοινωνικοπολιτισμικές θεωρίες για την τεχνολογία και το γινώσκειν	Είναι πιθανό ο χρήστης των ψηφιακών μέσων να εξωτερικεύσει έναν συγκεκριμένο τύπο σκέψης, την αλγοριθμική	Shaffer and Clinton (2006)

Νέοι τρόποι μάθησης (π.χ. μέσω παιχνιδιών στον υπολογιστή, προσομοίωσης)	Η απόκτηση της γνώσης γίνεται ολοένα και πιο εμπειρική	Prensky (2001); Tapscott (2008)
--	--	---------------------------------

Εκτός από τις παραπάνω διαδικασίες και χαρακτηριστικά που παρουσιάζονται στη βιβλιογραφία, υπάρχουν πολλές διαφορές του ψηφιακού περιβάλλοντος που μπορούν να εντοπιστούν εμπειρικά σε διάφορες καθημερινές δραστηριότητες ή συνήθειες και είναι χρήσιμο να καταγραφούν, έστω και ενδεικτικά, όπως φαίνεται στον Πίνακα 9 (Stiakakis et al., 2019). Αποτελούν δε χαρακτηριστικά παραδείγματα του διαφορετικού τρόπου σκέψης στα δύο περιβάλλοντα, αποκαλύπτοντας νέες μορφές χρήσης των ψηφιακών μέσων και νέους τύπους συμπεριφοράς στην ψηφιακή εποχή.

Πίνακας 9: Ενδεικτικές εμπειρικές διαφορές σε καθημερινές δραστηριότητες μεταξύ του ψηφιακού και του φυσικού περιβάλλοντος

Φυσικό περιβάλλον	Ψηφιακό περιβάλλον
Σημειώσεις στο χαρτί	Σημειώσεις σε κινητή συσκευή ή φωτογραφία σημειώσεων με το smartphone
Αναζήτηση πληροφοριών μέσα από εκτυπωμένα μέσα ή σε μια βιβλιοθήκη (ιδιαίτερα για επιστημονικές πληροφορίες)	Αναζήτηση πληροφοριών μέσω μηχανών αναζήτησης στο Διαδίκτυο (π.χ. Google)
Προσπάθεια προσανατολισμού ρωτώντας πληροφορίες για μια τοποθεσία	Προσανατολισμός με χρήση online ψηφιακών χαρτών (π.χ. Google Maps)
Πληροφόρηση της ώρας κοιτώντας το ρολόι χεριού	Πληροφόρηση της ώρας κοιτώντας το κινητό, παρά την ύπαρξη και ρολογιού χεριός
Πληροφόρηση για τις ώρες άφιξης/αναχώρησης των μέσων μεταφοράς μέσα από τις ενημερωτικές πινακίδες	Πληροφόρηση για τις ώρες άφιξης/αναχώρησης των μέσων μεταφοράς μέσω εφαρμογών κινητού τηλεφώνου
Σύγκριση τιμών προϊόντων πηγαίνοντας για ψώνια ή χρησιμοποιώντας προϊόντικούς καταλόγους	Σύγκριση τιμών προϊόντων στο Διαδίκτυο
Παραγγελίες (π.χ. φαγητού) τηλεφωνικά	Παραγγελίες μέσω Διαδικτύου
Υπολογισμός χρημάτων κατά την πληρωμή με μετρητά	Δεν υπάρχει η ανάγκη υπολογισμού κατά τη χρήση ψηφιακών μεθόδων πληρωμής (π.χ. smart cards, e-banking)

Περιγραφή ενός γεγονότος (π.χ. μιας συναυλίας)	Εμπλουτισμός της περιγραφής με ψηφιακό υλικό (π.χ. βίντεο στο κινητό)
Αφήγηση μιας ιστορίας σε φίλους	Διαμοιρασμός μιας ιστορίας, συνήθως ‘ανεβάζοντας’ φωτογραφίες ή βίντεο σε μέσα κοινωνικής δικτύωσης
Παρακολούθηση ειδήσεων στην τηλεόραση και στις εφημερίδες	Ενημέρωση ακολουθώντας ειδησεογραφικούς ιστοτόπους μέσα από πλατφόρμες κοινωνικής δικτύωσης και το Διαδίκτυο
Εκμάθηση της λειτουργίας συσκευών διαβάζοντας εγχειρίδια χρήσης	Εκμάθηση της λειτουργία συσκευών παρακολουθώντας online βίντεο (π.χ. στο YouTube)
Αναμονή για να ακούσουμε ξανά ένα ωραίο τραγούδι του οποίου δεν γνωρίζουμε τον τίτλο	Αναζήτηση του αγαπημένου μας τραγουδιού πληκτρολογώντας μια φράση σε online υπηρεσίες βίντεο (π.χ. YouTube) ή χρησιμοποιώντας κατάλληλες εφαρμογές ανίχνευσης (μέσω φασματογραμμάτων)
Αλληλεπίδραση ‘πρόσωπο με πρόσωπο’ σε συναντήσεις/συνέδρια	Online συναντήσεις / τηλε-διασκέψεις
Οι άνθρωποι χρησιμοποιούν φυσική/λεκτική βία για να βλάψουν ευάλωτες πληθυσμιακές ομάδες	Παρενόχληση online / νέες μορφές ψηφιακών απειλών, π.χ. cyberbullying (διαδικτυακός εκφοβισμός)
‘Τεχνικές’ απαιτήσεις προστασίας κατά τη χρήση απλών ηλεκτρονικών συσκευών	Αυξημένα θέματα ασφάλειας και προστασίας, ιδιαίτερα στα online περιβάλλοντα για την προστασία από κυβερνοαπειλές

Τα κύρια χαρακτηριστικά των γνωστικών διαδικασιών στο ψηφιακό περιβάλλον που διαφέρουν από το φυσικό, όπως αναλύθηκαν παραπάνω και αποτυπώθηκαν στους Πίνακες 8 και 9, μπορούν να συνοψιστούν στα ακόλουθα (Εικόνα 26):

- Η πρόσβαση στην πληροφορία στο ψηφιακό περιβάλλον είναι τυχαία (random).
- Το ψηφιακό περιβάλλον απαιτεί σκέψη σε πραγματικό χρόνο και επεξεργασία μεγάλου όγκου ερεθισμάτων ταυτόχρονα, το οποίο προκαλεί συχνά αποδιοργάνωση (disruption).
- Πολλές δραστηριότητες/ενέργειες πραγματοποιούνται ταυτόχρονα (πολυδιεργασία).

- Είναι πιθανό ο χρήστης των ψηφιακών μέσων – και ως αποτέλεσμα των προηγούμενων διαπιστώσεων – να αποκτήσει/αναπτύξει ένα συγκεκριμένο τύπο σκέψης, την αλγοριθμική.
- Η εμπειρική προσέγγιση καταδεικνύει ότι στο ψηφιακό περιβάλλον αναπτύσσεται ένας αναδυόμενος τύπος συμπεριφοράς και στάσης.
- Οι νέες τεχνολογίες και εφαρμογές απαιτούν νέους κανόνες χρήσης, ιδιαίτερα όσον αφορά την προστασία και την ασφάλεια.



Εικόνα 26: Χαρακτηριστικά γνωστικών διεργασιών στο ψηφιακό περιβάλλον

Συμπερασματικά (Εικόνα 27), τόσο η βιβλιογραφική ανασκόπηση, όσο και τα παραδείγματα από την καθημερινότητα, δημιουργούν ενδείξεις ότι η εκτεταμένη χρήση ψηφιακών συσκευών και μέσων στο ευρέως διαδεδομένο ψηφιακό περιβάλλον, επηρεάζει τις ανθρώπινες γνωστικές λειτουργίες και τείνει να δημιουργήσει ένα νέο τρόπο σκέψης, ο οποίος περιλαμβάνει στοιχεία (α) αλγοριθμικής σκέψης για την επίλυση περίπλοκων προβλημάτων, (β) συμπεριφοράς απέναντι στην ψηφιακή τεχνολογία (ψηφιακό περιβάλλον) και (γ) χρήσης ψηφιακών συσκευών και μέσων.



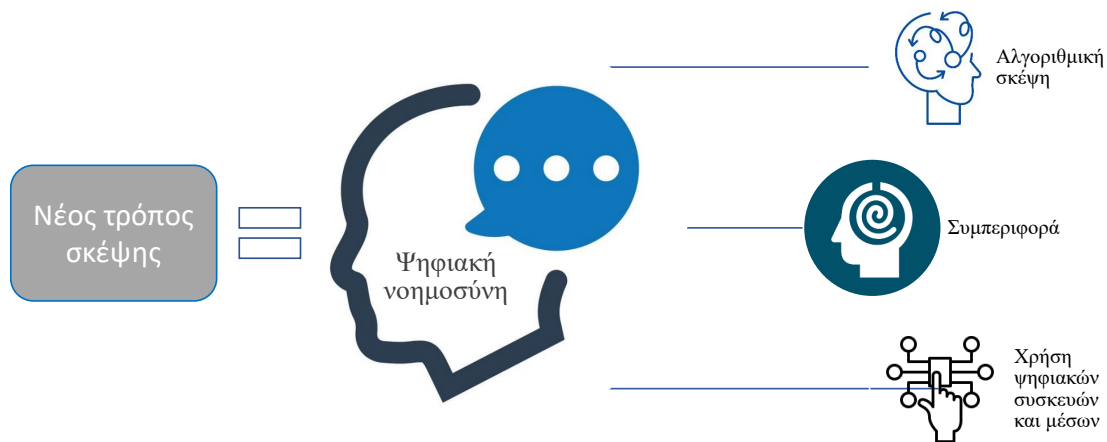
Εικόνα 27: Νέος τρόπος σκέψης στο ψηφιακό περιβάλλον

3.4 Από τις δεξιότητες στη νοημοσύνη

Σε αυτό το πλαίσιο, η πρόκληση είναι πως θα μπορέσει ο άνθρωπος να προσαρμοστεί στο ψηφιακό περιβάλλον και συνεπακόλουθα στο νέο τρόπο σκέψης (Stiakakis and Barboutidis, 2022). Οι σχετικές έρευνες μέχρι σήμερα έχουν επικεντρωθεί στον προσδιορισμό των απαραίτητων δεξιοτήτων (π.χ. ψηφιακές δεξιότητες) που χρειάζονται οι άνθρωποι προκειμένου να ανταποκριθούν επιτυχημένα στις απαιτήσεις του ψηφιακού περιβάλλοντος (Κεφ. 2). Οι δεξιότητες όμως, αναφέρονται σε συγκεκριμένες ικανότητες που μπορούν να αποκτηθούν μέσα από την εκπαίδευση, την επιμόρφωση, την πρακτική εξάσκηση κλπ. και βοηθούν στην αντιμετώπιση κάποιων συγκεκριμένων διαδικασιών που πραγματοποιούνται στο ψηφιακό περιβάλλον. Ωστόσο, η προσαρμογή στο νέο περιβάλλον αποτελεί μια ευρύτερη διαδικασία, η οποία σχετίζεται περισσότερο με τη νοημοσύνη και όχι μόνο με την απόκτηση γνώσης. Όπως προαναφέρθηκε στην ενότητα 3.2 άλλωστε, σύμφωνα με τον Piaget (1972) η προσαρμοστικότητα στο περιβάλλον αποτελεί τη βασική αρχή της νοημοσύνης. Παρόμοια ο Sternberg (2012) υποστήριξε ότι νοημοσύνη είναι η ικανότητα προσαρμογής στο περιβάλλον, διαμόρφωσης του ή επιλογής νέου, ενώ και οι Legg and Hutter (2007) κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι η προσαρμοστικότητα στο περιβάλλον αποτελεί ένα από τα πιο σημαντικά χαρακτηριστικά της νοημοσύνης.

Ωστόσο, μία από τις σπουδαιότερες αλλαγές της σύγχρονης εποχής είναι η ανάδειξη και ανάπτυξη του ψηφιακού περιβάλλοντος (Ενότητα 2.1), στο οποίο καλούνται οι άνθρωποι να προσαρμόσουν τις γνωστικές τους λειτουργίες. Επομένως, σύμφωνα με τους Stiakakis και Barboutidis (2022), η προσαρμογή σε αυτό θα μπορούσε να αναφερθεί και ως 'ψηφιακή νοημοσύνη', η οποία εννοιολογικά αντιπροσωπεύει τον νέο τρόπο σκέψης και ενσωματώνει τα κυριότερα χαρακτηριστικά του (Εικόνες 27, 28): αλγοριθμική σκέψη, συμπεριφορά στο ψηφιακό περιβάλλον και χρήση ψηφιακών συσκευών και

μέσων. Στο σημείο αυτό θα πρέπει να επισημανθεί, ότι το εννοιολογικό πλαίσιο της ‘ψηφιακής νοημοσύνης’ όπως χρησιμοποιείται στην παρούσα διατριβή, δεν συνιστά την πρόταση μιας νέας μορφής νοημοσύνης, όπως αυτές έχουν αναλυθεί στην Ενότητα 3.2.2, καθώς αυτό είναι εκτός του σκοπού της, αλλά αποτελεί ένα εννοιολογικό σχήμα που επικεντρώνεται στα χαρακτηριστικά των γνωστικών λειτουργιών στο ψηφιακό περιβάλλον.



Εικόνα 28: Εννοιολογική προσέγγιση της ψηφιακής νοημοσύνης

Αναλύοντας τα επιμέρους χαρακτηριστικά της ψηφιακής νοημοσύνης, η έννοια της αλγοριθμικής σκέψης σύμφωνα με τον Denning (2009), χρησιμοποιήθηκε αρχικά στην επιστήμη των υπολογιστών. Ωστόσο, σύντομα επεκτάθηκε στην ‘υπολογιστική σκέψη’ (Computational Thinking) που είναι ευρύτερη έννοια, η οποία υπερβαίνει την επιστήμη των υπολογιστών. Ιδιαίτερα η υπολογιστική σκέψη (ΥΣ), σύμφωνα με την Wing (2006), η οποία εισήγαγε την έννοια, περιγράφει έναν τρόπο σκέψης για την αντιμετώπιση περίπλοκων προβλημάτων και καταστάσεων. Τέτοιες περίπλοκες καταστάσεις εμφανίζονται πολύ συχνά στο ψηφιακό περιβάλλον, όταν για παράδειγμα εκτελούνται παράλληλες εργασίες και απαιτείται λήψη αποφάσεων σε πραγματικό χρόνο ή/και όταν υπάρχει ανάγκη ταυτόχρονης επεξεργασίας πολλών ερεθισμάτων. Η υπολογιστική σκέψη θεωρείται από τους Yadav et al. (2017) μία σημαντική ικανότητα που πρέπει να έχουν οι άνθρωποι στο σημερινό ψηφιακό περιβάλλον.

Ωστόσο, η ΥΣ συνιστά μία από τις τρεις πτυχές της ‘ψηφιακής νοημοσύνης’ και του νέου τρόπου σκέψης. Σήμερα, υπάρχει ολοένα και μεγαλύτερη ανησυχία σχετικά με θέματα συμπεριφοράς, ηθικής και ορθής χρήσης της τεχνολογίας, που ξεπερνούν τεχνικά

ζητήματα. Για παράδειγμα, οι ευρέως διαδεδομένες ψηφιακές τεχνολογίες θέτουν ζητήματα διακρίσεων, προκαταλήψεων, αυτονομίας, ανθρώπινης αξιοπρέπειας και ανισοτήτων, που ξεπερνούν την ιδιωτικότητα και την προστασία των δεδομένων (Royakkers et al., 2018). Επιπλέον, οι Royakkers et al. (2018) υποστηρίζουν ότι η θεσμική διακυβέρνηση απέτυχε να ανταποκριθεί αποτελεσματικά σε αυτές τις επιπτώσεις της τεχνολογίας, καθώς δεν είναι ακόμη πλήρως κατανοητές. Το Ινστιτούτο DQ³⁴ (2019) αναγνώρισε παρόμοιες επιπτώσεις της τεχνολογικής εξέλιξης, ιδιαίτερα στα παιδιά και ανέπτυξε ένα πλαίσιο με στόχο να εξοπλίσει τους νέους ανθρώπους με τις απαραίτητες δεξιότητες ώστε να γίνουν περισσότερο δεοντολογικοί, ηθικοί και επιλεκτικοί ‘ψηφιακοί πολίτες’. Η υπολογιστική σκέψη και η προσέγγιση του DQ αναλύονται λεπτομερώς στις δύο επόμενες ενότητες.

3.4.1 Υπολογιστική σκέψη

Η Wing (2006, 2008) παρουσίασε την έννοια της υπολογιστικής σκέψης, ως τη διαδικασία αντιμετώπισης προβλημάτων με τον τρόπο που θα χρησιμοποιούσε ένας υπολογιστής για την επίλυσή τους. Ως έναν τρόπο δηλαδή, με τον οποίο οι εκπαιδευόμενοι θα μπορούν να σκέφτονται, ώστε να λύνουν προβλήματα. Η Wing υποστήριξε ότι θα πρέπει να είναι θεμελιώδης ικανότητα για όλους και όχι μόνο για τους επιστήμονες της πληροφορικής και θα πρέπει να προστεθεί στο εκπαιδευτικό πρόγραμμα σπουδών των παιδιών. Αναφέρει δε ότι η ΥΣ είναι μια βασική ικανότητα που πρέπει να έχουν οι εκπαιδευόμενοι συμπληρωματικά με τις άλλες τρεις βασικές δεξιότητες, την ανάγνωση, τη γραφή και την αριθμητική. Πρότεινε δε ως ορισμό της, τον εξής: *‘υπολογιστική σκέψη είναι μια διαδικασία σκέψης που περιλαμβάνεται στη διαμόρφωση των προβλημάτων και των λύσεων τους, έτσι ώστε οι λύσεις να παρουσιάζονται σε μια μορφή που μπορεί να διεκπεραιώνεται αποτελεσματικά από τον παράγοντα που επεξεργάζεται την πληροφορία’* (Wing, 2011, σελ. 1). Σύμφωνα με αυτόν τον ορισμό, η υπολογιστική σκέψη είναι μια διαδικασία σκέψης ανεξάρτητη από την τεχνολογία, μια μεθοδολογία επίλυσης προβλημάτων που επεκτείνει τον τομέα της πληροφορικής σε όλα τα γνωστικά αντικείμενα.

Συνεχίζοντας στο πνεύμα της Wing, ο Guzdial (2008) αναφέρεται στην Υ.Σ. ως έναν τρόπο ‘για να σκεφτόμαστε για τον τρόπο που σκεφτόμαστε’ σχετικά με τους υπολογισμούς, ενώ ο Denning (2011) επέκτεινε την έννοια της Υ.Σ. ώστε να συμπεριλάβει τα προβλήματα ως πληροφοριακές διαδικασίες και τις λύσεις τους ως αλγορίθμους. Ο

³⁴ <https://www.dqinstitute.org/>

Aho (2012), επίσης, θεωρεί ότι η νοητική διαδικασία που περιλαμβάνεται στην Υ.Σ. σχετίζεται με τον μετασχηματισμό του προβλήματος προς επίλυση, ώστε η διατύπωση του προβλήματος και η λύση του να μπορεί να εκφραστεί με τη μορφή αλγορίθμου.

Η έννοια αυτή, έθεσε νέες εκπαιδευτικές προκλήσεις, ιδιαίτερα για τα παιδιά. Πολλές χώρες αναθεώρησαν τα προγράμματα της διδακτέας ύλης στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση, προκειμένου να εισάγουν την υπολογιστική σκέψη. Η Μεγάλη Βρετανία αναγνωρίζεται από τους Bocconi et al. (2016) ως πρωτοπόρος στον τομέα αυτό, όντας μια από τις πρώτες Ευρωπαϊκές χώρες που έδωσε την εξουσιοδότηση για την διδασκαλία της υπολογιστικής σκέψης στην πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Το Τμήμα Εκπαίδευσης της Μεγάλης Βρετανίας υλοποίησε εκπαιδευτικά προγράμματα ανάπτυξης της υπολογιστικής σκέψης σε μία προσέγγιση τεσσάρων σταδίων (Department for Education UK, 2013). Τα στοιχεία από τα οποία αποτελείται η υπολογιστική σκέψη αποτέλεσαν αντικείμενο ευρείας μελέτης, με τους ερευνητές να προτείνουν διάφορες, αλλά παρόμοιες εκδοχές (Bocconi et al., 2016), που συγκλίνουν με την προσέγγιση του Department for Education UK (2013) και του Computing at School (2015). Σύμφωνα με την προσέγγιση αυτή, η υπολογιστική σκέψη αποτελείται από έξι επιμέρους στοιχεία (Εικόνα 29):

- Λογική συλλογιστική (logical reasoning): πρόβλεψη της συμπεριφοράς ενός υπολογιστικού προγράμματος (π.χ. τι θα συμβεί όταν χρησιμοποιείται ένα απλό πρόγραμμα) και επεξήγηση πως δουλεύει.
- Αλγόριθμοι (algorithms): ικανότητα να σκεφτόμαστε ‘αλγοριθμικά’ / κατανόηση του τρόπου που χρησιμοποιούνται οι αλγόριθμοι σε ένα πρόγραμμα υπολογιστή / αποτύπωση του αλγόριθμου μιας διαδικασίας / ανάπτυξη λύσεων βήμα προς βήμα ή κανόνων για την επίλυση προβλημάτων.
- Αποσύνθεση (ή διάσπαση) (decomposition): κατάτμηση ενός περίπλοκου προβλήματος ή συστήματος σε άλλα μικρότερα μέρη ευκολότερα διαχειρίσιμα.
- Αφαίρεση (abstraction): ικανότητα να σκεφτόμαστε αφαιρετικά με την επιλογή των αναπαραστάσεων / προσήλωση στην ουσιώδη πληροφορία αγνοώντας περιττές λεπτομέρειες για την επίλυση ενός προβλήματος.
- Μοτίβα και γενίκευση (patterns and generalization): ικανότητα να γενικεύουμε και να χρησιμοποιούμε πρότυπα / εντοπισμός μοτίβων σε ένα πρόβλημα / εντοπισμός ομοιοτήτων μεταξύ προβλημάτων ή υπο-προβλημάτων.

- Αξιολόγηση (evaluation): ικανότητα να αξιολογούμε ένα μοντέλο / αποτίμηση των δεδομένων και των πληροφοριών / εκτίμηση για τις πιο αποτελεσματικές και αποδοτικές λύσεις χρησιμοποιώντας δοκιμή, καταγραφή και λογική σκέψη για την πρόβλεψη πιθανών αποτελεσμάτων.



Εικόνα 29: Τα στοιχεία της Υπολογιστικής Σκέψης

3.4.2 Προσέγγιση DQ Institute

Η ψηφιακή χρήση και συμπεριφορά από την άλλη, τα δύο άλλα στοιχεία του νέου τρόπου σκέψης, αποτελούν τους βασικούς πυλώνες του πλαισίου που προτείνει ο οργανισμός DQ³⁵ Institute για την αποτίμηση της ψηφιακής νοημοσύνης, όπως την ορίζει το ινστιτούτο. Το DQ Institute είναι μια διεθνής, μη-κερδοσκοπική, δεξαμενή σκέψης που στόχο έχει να θέσει παγκόσμια πρότυπα για την ψηφιακή νοημοσύνη τα οποία να διασφαλίζουν την ασφάλεια, την ενδυνάμωση και την ευζωία των ατόμων, οργανισμών και εθνών στην ψηφιακή εποχή.

Σύμφωνα με το DQ Institute (2019), *‘η ψηφιακή νοημοσύνη είναι ένα περιεκτικό σύνολο τεχνικών, γνωστικών, μετα-γνωστικών και κοινωνικο-συναισθηματικών ικανοτήτων που εδράζονται σε παγκόσμιες ηθικές αξίες και που επιτρέπουν στα άτομα να αντιμετωπίζουν τις προκλήσεις, να εκμεταλλεύονται τις ευκαιρίες της ψηφιακής εποχής και να προσαρμόζονται στις απαιτήσεις της’* (σελ. 8). Το DQ Institute, αναλύοντας και υφιστάμενα προτεινόμενα πλαίσια, εντοπίζει οκτώ ψηφιακές δεξιότητες που θα πρέπει να

³⁵ DQ: Digital Quotient

αναπτύξουν τα άτομα και τις διαχωρίζει σε τρία διακριτά επίπεδα (ψηφιακή πολιτειότητα – δημιουργικότητα – ανταγωνιστικότητα), ανάλογα με την πρόοδο στην υιοθέτηση και την κατανόηση των τεχνολογιών στη ζωή τους. Ωστόσο, καθώς η στόχευση της διατριβής είναι σε μικρότερες ηλικίες (που αφορά το πρώτο επίπεδο της ψηφιακής πολιτειότητας, δλδ. την ικανότητα χρήσης της ψηφιακής τεχνολογίας και μέσω των ασφαλή, υπεύθυνα και ηθικό τρόπο), οι ικανότητες του πλαισίου DQ, συνοψίζονται ως ακολούθως (Stiakakis and Barboutidis, 2022) (Εικόνα 30):

- Ψηφιακή ταυτότητα (digital identity): ικανότητα διαμόρφωσης και διαχείρισης μιας ‘υγιούς’ online και offline ταυτότητας ως ψηφιακού πολίτη με ακεραιότητα / ηθική και συνετή συμπεριφορά, τηρώντας τον άτυπο κώδικα δεοντολογικής συμπεριφοράς στο Διαδίκτυο (netiquette) / κατανόηση της δημιουργίας της online προσωπικότητας, καθώς και της επίπτωσης που μπορεί να έχει η τεχνολογία στην εικόνα του ατόμου και τις αξίες του.
- Ψηφιακή χρήση (digital use): ικανότητα χρήσης της τεχνολογίας με τρόπο ισορροπημένο, υγιή και πολιτικά ορθό / κατανόηση της φύσης και της επίπτωσης της τεχνολογίας στην υγεία, την παραγωγικότητα στην εργασία, την ευζωία και τον τρόπο ζωής / ακεραιότητα και ανάπτυξη θετικών σχέσεων με τους άλλους μέσα από τη λογική χρήση της τεχνολογίας.
- Ψηφιακή ασφάλεια (digital safety): ικανότητα κατανόησης, μετριάσμου και διαχείρισης διάφορων κυβερνοκινδύνων (cyber risks), όπως π.χ. διαδικτυακός εκφοβισμός (cyberbullying), παρενόχληση και παρακολούθηση, που συνδέονται με προσωπικές, online συμπεριφορές, μέσα από ασφαλή, υπεύθυνα και ηθική χρήση της τεχνολογίας.
- Ψηφιακή προστασία (digital security): ικανότητα ανίχνευσης, αποφυγής και διαχείρισης διαφορετικών επιπέδων κυβερνοαπειλών για την προστασία προσωπικών δεδομένων, συσκευών, δικτύων και συστημάτων.
- Ψηφιακή συναισθηματική νοημοσύνη (digital emotional intelligence): ικανότητα αναγνώρισης και υποστηρικτικότητας στα συναισθήματα, τις ανάγκες και τις ανησυχίες άλλων ανθρώπων σε ένα online περιβάλλον και έκφραση συναισθημάτων σε διαπροσωπικές, ψηφιακές αλληλεπιδράσεις.
- Ψηφιακή επικοινωνία (digital communication): ικανότητα επικοινωνίας και συνεργασίας με άλλους, χρησιμοποιώντας ψηφιακή τεχνολογία και υπεύθυνα διαχείριση των ψηφιακών αποτυπωμάτων (digital footprints).

- Ψηφιακός εγγραμματισμός (digital literacy): ικανότητα εύρεσης, διαβάσματος, σύνθεσης, δημιουργίας, διαμοιρασμού και αξιολόγησης μέσων και online πληροφοριών, με κριτική συλλογιστική και εκτίμηση της αξιοπιστίας και της φερεγγυότητας της online πληροφορίας.
- Ψηφιακά δικαιώματα (digital rights): ικανότητα χειρισμού όλων των προσωπικών πληροφοριών που διαμοιράζονται online με διακριτικότητα / αντίληψη της ιδιωτικότητας ως ανθρώπινο δικαίωμα / κατανόηση και υποστήριξη των ανθρώπινων και νομικών δικαιωμάτων κατά τη χρήση της τεχνολογίας ως ψηφιακοί πολίτες.



Εικόνα 30: Τα στοιχεία της ψηφιακής νοημοσύνης του DQ Institute

3.4.3 Η έννοια της ‘Ψηφιακής Νοημοσύνης’

Η έννοια της υπολογιστικής σκέψης της Wing και των άλλων ερευνητών, επικεντρώνεται στην ανάγκη να αναπτύξουν τα άτομα ένα τρόπο επίλυσης των προβλημάτων, βασισμένο σε αρχές και διαδικασίες που χρησιμοποιούνται στην επιστήμη της πληροφορικής. Η προσέγγιση αυτή ωστόσο, δεν διερευνά θέματα που αφορούν τη χρήση ψηφιακών συσκευών και μέσων και ζητήματα συμπεριφοράς στο ψηφιακό περιβάλλον. Από την άλλη μεριά, το DQ Institute προτείνει ένα πλαίσιο ικανοτήτων που επικεντρώνεται στην προετοιμασία των πολιτών με τις απαραίτητες ικανότητες ώστε να χρησιμοποιούν τις

ψηφιακές τεχνολογίες και να συμπεριφέρονται κατάλληλα στο ψηφιακό περιβάλλον, χωρίς να λαμβάνει υπόψη του στοιχεία που αφορούν τον τρόπο σκέψης.

Ένας ‘ψηφιακά νοήμων’ άνθρωπος ωστόσο, όπως περιγράφεται στην ενότητα 3.3, έχει και τα τρία παρακάτω χαρακτηριστικά, που αναλύονται από την Wing και το DQ Institute:

- (1) είναι ικανός να αντιμετωπίζει περίπλοκα προβλήματα στο ψηφιακό περιβάλλον,
- (2) έχει την ικανότητα να χρησιμοποιεί ορθά την ψηφιακή τεχνολογία και
- (3) μπορεί να κατανοεί και να αναπτύσσει κατάλληλη συμπεριφορά.

Το πρώτο στοιχείο αναφέρεται στην ‘υπολογιστική σκέψη’, ενώ το (β) και (γ) συνιστούν την ‘ψηφιακή χρήση και συμπεριφορά’. Οι Stiakakis και Barboutidis (2022) προτείνουν συμπερασματικά, ότι η έννοια της ‘ψηφιακής νοημοσύνης’ (digital intelligence) που αντιπροσωπεύει τον νέο τρόπο σκέψης στο ψηφιακό περιβάλλον, αποτελείται από: (Εικόνα 31)

- (α) την ‘Υπολογιστική Σκέψη’ (ΥΣ), και
- (β) την ‘Ψηφιακή Χρήση και Συμπεριφορά’ (ΨΧΣ)



Εικόνα 31: Η προτεινόμενη δομή της ‘Ψηφιακής Νοημοσύνης’

3.5 Σύνοψη κεφαλαίου

Σύμφωνα με την ανάλυση που προηγήθηκε στο Κεφάλαιο 2, οι αναδυόμενες ψηφιακές τεχνολογίες δημιουργούν ένα νέο ψηφιακό περιβάλλον, το οποίο εμφανίζει ιδιαίτερα χαρακτηριστικά: (α) είναι έντονο (intense) σε αλληλεπιδράσεις και ερεθίσματα πραγματικού χρόνου, (β) καθολικό (ubiquitous), (γ) ‘έξυπνο’ (smart) και (δ) ‘αόρατο’ (invisible), αποτελώντας αναπόσπαστο κομμάτι της καθημερινότητας. Παράλληλα, η εκτεταμένη χρήση των ψηφιακών τεχνολογιών έχει επιφέρει σημαντικές αλλαγές στην εργασία και την καθημερινότητα των πολιτών. Σε αυτό το πλαίσιο τίθεται η πρόκληση της κατάλληλης προετοιμασίας του ατόμου προκειμένου να ανταποκριθεί επιτυχώς στις νέες προκλήσεις. Οι σχετικές έρευνες μέχρι τώρα, αλλά και οι δημόσιες πολιτικές, έχουν επικεντρωθεί στον προσδιορισμό των απαραίτητων δεξιοτήτων (π.χ. ψηφιακές δεξιότητες) που χρειάζονται οι άνθρωποι προκειμένου να ανταποκριθούν επιτυχημένα στις απαιτήσεις του ψηφιακού περιβάλλοντος. Οι δεξιότητες όμως, αναφέρονται σε συγκεκριμένες ικανότητες που μπορούν να αποκτηθούν μέσα από την εκπαίδευση, την επιμόρφωση, την πρακτική εξάσκηση κλπ. και βοηθούν στην αντιμετώπιση κάποιων συγκεκριμένων διαδικασιών που πραγματοποιούνται στο ψηφιακό περιβάλλον.

Η βιβλιογραφική ωστόσο επισκόπηση ανέδειξε ότι πολλές γνωστικές λειτουργίες πραγματοποιούνται πλέον με διαφορετικό τρόπο στο ψηφιακό σε σχέση με το φυσικό περιβάλλον, με αποτέλεσμα να επηρεάζεται το γινώσκειν και να αναδεικνύεται η απαίτηση από τους ανθρώπους να αποκτήσουν στοιχεία αλγοριθμικής σκέψης, κατάλληλης συμπεριφοράς στο ψηφιακό περιβάλλον και ορθής χρήσης ψηφιακών συσκευών και μέσων. Αυτές οι επιπτώσεις στις γνωστικές λειτουργίες, ουσιαστικά οριοθετούν τη διαμόρφωση ή την προϋπόθεση ύπαρξης ενός νέου τρόπου σκέψης στο ψηφιακό περιβάλλον, καθώς αναδιαμορφώνουν τις συνθήκες στις οποίες οι άνθρωποι καλούνται να λάβουν αποφάσεις αυξημένων νοητικών λειτουργιών (π.χ. λήψη αποφάσεων σε πραγματικό χρόνο σε περιβάλλοντα με έντονα ερεθίσματα). Άλλωστε το κύριο χαρακτηριστικό της σκέψης είναι η επίλυση προβλημάτων (Κωσταρίδου-Ευκλείδη, 2011β), ενώ και οι Athreya and Mouza (2017) ορίζουν τη σκέψη ως μια ανώτερη γνωστική λειτουργία (high order cognitive function) που χρησιμοποιείται στη διαδικασία της δημιουργίας επιλογών και κρίσεων.

Υπό αυτές τις συνθήκες, η ουσιαστική πρόκληση δεν είναι η απόκτηση των κατάλληλων δεξιοτήτων, αλλά κυρίως ο τρόπος με τον οποίο θα μπορέσει ο άνθρωπος να προσαρμοστεί στο ψηφιακό περιβάλλον και συνεπακόλουθα στον νέο τρόπο σκέψης.

Επιπρόσθετα, είναι γεγονός ότι η προσαρμοστικότητα αποκτά μεγαλύτερη αξία όσο το περιβάλλον γίνεται ολοένα και περισσότερο δυναμικό και περίπλοκο, όπως συμβαίνει με το ψηφιακό. Ωστόσο, η προσαρμογή στο νέο περιβάλλον αποτελεί μια ευρύτερη διαδικασία, η οποία σχετίζεται περισσότερο με τη νοημοσύνη, παρά με την απόκτηση γνώσης. Η επισκόπηση άλλωστε επιβεβαιώνει ότι παρόλο που είναι εξαιρετικά δύσκολο να ενσωματωθούν όλα τα χαρακτηριστικά της νοημοσύνης σε έναν ορισμό, η προσαρμοστικότητα στο περιβάλλον είναι από τα πλέον σημαντικά και κοινά αποδεκτά χαρακτηριστικά της ανθρώπινης νοημοσύνης.

Ένας ‘ψηφιακά νοήμων’ άνθρωπος όμως, όπως περιγράφεται στην Ενότητα 3.3, (α) είναι ικανός να αντιμετωπίζει περίπλοκα προβλήματα στο ψηφιακό περιβάλλον, (β) έχει την ικανότητα να χρησιμοποιεί ορθά την ψηφιακή τεχνολογία και (γ) μπορεί να κατανοεί και να αναπτύσσει κατάλληλη συμπεριφορά. Το πρώτο στοιχείο αφορά την ‘υπολογιστική σκέψη’, ενώ τα δύο επόμενα συνιστούν την ‘ψηφιακή χρήση και συμπεριφορά’. Οι Stiakakis και Barboutidis (2022) προτείνουν συμπερασματικά, ότι η έννοια της ‘ψηφιακής νοημοσύνης’, που αντιπροσωπεύει τον νέο τρόπο σκέψης στο ψηφιακό περιβάλλον, αποτελείται από: (α) την ‘Υπολογιστική Σκέψη’ (ΥΣ) και (β) την ‘Ψηφιακή Χρήση και Συμπεριφορά’ (ΨΧΣ). Η γνώση για τη νοημοσύνη και τη λειτουργία της σκέψης στο ψηφιακό περιβάλλον, εκτός από τη θεωρητική αξία της, έχει σημαντικές πρακτικές συνέπειες, διότι η γνώση της λειτουργίας της σκέψης μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη βελτίωσή της ή για την επιτάχυνση της γνωστικής ανάπτυξης του ατόμου (Κωσταρίδου-Ευκλείδη, 2011β).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΨΗΦΙΑΚΗ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗ

Στο κεφάλαιο αυτό αντιμετωπίζεται το κύριο ερευνητικό ερώτημα της διατριβής, ήτοι η οριοθέτηση και ο προσδιορισμός της ‘ψηφιακής νοημοσύνης’, με τη διερεύνηση των παραγόντων που την συνθέτουν και την πρόταση ενός εννοιολογικού μοντέλου, βασισμένου στα συμπεράσματα της βιβλιογραφικής ανασκόπησης. Παρουσιάζονται η μεθοδολογία έρευνας που ακολουθήθηκε, το ερευνητικό εργαλείο που αναπτύχθηκε, η ανάλυση του δείγματος που χρησιμοποιήθηκε και τα ερευνητικά αποτελέσματα, ενώ ακολουθεί ο σχολιασμός των θεωρητικών και πρακτικών επιπτώσεών τους.

4.1 Ερευνητικά ερωτήματα

Όπως αναφέρθηκε στο Κεφάλαιο 1, η ψηφιακή νοημοσύνη είναι μια έννοια η οποία ελάχιστα εντοπίζεται στην βιβλιογραφία και παρατηρείται έλλειψη σχετικής έρευνας για τον προσδιορισμό της. Σύμφωνα με τη βιβλιογραφική ανασκόπηση που παρουσιάστηκε στο Κεφάλαιο 3 και συγκεκριμένα στην ενότητα 3.3, ένας ‘ψηφιακά νοήμων’ άνθρωπος, διαθέτει τα τρία παρακάτω χαρακτηριστικά (Wing, 2006; 2008; 2011; DQ, 2019):

- (α) έχει την ικανότητα να χρησιμοποιεί ορθά την ψηφιακή τεχνολογία,
- (β) μπορεί να κατανοήσει και να αναπτύξει κατάλληλη συμπεριφορά και
- (γ) είναι ικανός να αντιμετωπίζει περίπλοκα προβλήματα στο ψηφιακό περιβάλλον.

Τα δύο πρώτα στοιχεία συνιστούν την ‘ψηφιακή χρήση και συμπεριφορά’, ενώ το τρίτο την ‘υπολογιστική σκέψη’. Οι Stiakakis and Barboutidis (2022) προτείνουν ότι η έννοια της ‘ψηφιακής νοημοσύνης’³⁶ (ΨΝ) που αντιπροσωπεύει το νέο τρόπο σκέψης στο ψηφιακό περιβάλλον, αποτελείται από την ‘Υπολογιστική Σκέψη’ (ΥΣ) και την ‘Ψηφιακή Χρήση και Συμπεριφορά’ (ΨΧΣ), με τα επιμέρους χαρακτηριστικά τους να αποτυπώνονται στην Εικόνα 32.

³⁶ digital intelligence



Εικόνα 32: Τα χαρακτηριστικά της ψηφιακής νοημοσύνης

Η έννοια της ψηφιακής νοημοσύνης σύμφωνα με το παραπάνω μοντέλο μπορεί να αναλυθεί επομένως σε δεκατέσσερα στοιχεία:

1. Λογική συλλογιστική
2. Αλγόριθμοι
3. Αποσύνθεση
4. Αφαίρεση
5. Μοτίβα & γενίκευση
6. Αξιολόγηση
7. Ψηφιακή ταυτότητα
8. Ψηφιακή χρήση
9. Ψηφιακή ασφάλεια
10. Ψηφιακή προστασία
11. Ψηφιακή συναισθηματική νοημοσύνη
12. Ψηφιακή επικοινωνία
13. Ψηφιακός εγγραμματισμός
14. Ψηφιακά δικαιώματα

Η ανάλυση των ανωτέρω στοιχείων, όπως παρουσιάστηκε στις Ενότητες 3.4.1 και 3.4.2, καταδεικνύει ότι κάποια από αυτά έχουν παρόμοια χαρακτηριστικά. Η ύπαρξη ωστόσο πολλών και παρόμοιων χαρακτηριστικών, δημιουργεί πρόσθετες δυσκολίες στην πρακτική εφαρμογή της ψηφιακής νοημοσύνης. Επιπρόσθετα, χωρίς μια πλήρη και

περιεκτική κατανόηση των στοιχείων που συνιστούν την ψηφιακή νοημοσύνη, θα ήταν δύσκολο να αξιολογηθεί η χρησιμότητα και η σπουδαιότητα της έννοιας. Επομένως, το κύριο ερευνητικό ερώτημα, διαμορφώνεται και αναλύεται σε δύο επιμέρους ερευνητικά ερωτήματα:

- # **Ερώτημα 1:** Μπορούν τα δεκατέσσερα στοιχεία της ψηφιακής νοημοσύνης να κατηγοριοποιηθούν σε διακριτές ομάδες;
- # **Ερώτημα 2:** Πώς σχετίζονται οι προκύπτουσες ομάδες με την ψηφιακή νοημοσύνη;

4.2 Μεθοδολογία έρευνας

4.2.1 Επιλογή μεθόδου και ερευνητικού εργαλείου

Για τις ανάγκες της διατριβής υλοποιήθηκε πρωτογενής έρευνα πεδίου κατά τη χρονική περίοδο 01/04/2019 - 17/05/2019, με τη βοήθεια και συνεργασία μεταπτυχιακών φοιτητών του Τμήματος Εφαρμοσμένης Πληροφορικής του Πανεπιστημίου Μακεδονίας. Η συλλογή των δεδομένων έγινε με οικειοθελή συμπλήρωση ανώνυμων ηλεκτρονικών ερωτηματολογίων και τεστ από μαθητές της Α΄ τάξεως δημόσιων ημερήσιων Λυκείων (Γενικά και Επαγγελματικά Λύκεια) της Περιφερειακής Ενότητας Θεσσαλονίκης. Για τις ανάγκες της μελέτης και της συγγραφής της διατριβής ο όρος ‘μαθητής’ αναφέρεται και στα δύο γένη (μαθητής - μαθήτρια). Επίσης, για τη διεξαγωγή της έρευνας ζητήθηκε και δόθηκε η άδεια από το Ελληνικό Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής (Ι.Ε.Π.)³⁷, το αρμόδιο όργανο για τις γνωμοδοτήσεις διεξαγωγής ερευνών σε σχολεία της Ελλάδος. Η ισχύς της άδειας υλοποίησης της έρευνας ήταν για το σχολικό έτος 2018-2019.

Η επιλογή του δείγματος των σχολείων, αποτέλεσε εξ αρχής μια κρίσιμη παράμετρο για την αποτελεσματική υλοποίηση της έρευνας. Η διεξαγωγή παρόμοιου τύπου ερευνών αξιολόγησης δεξιοτήτων μαθητών και μάλιστα σε ευρύτερη κλίμακα, αποτέλεσε οδηγό για την έρευνα της διατριβής. Συγκεκριμένα, η μέθοδος δειγματοληψίας ήταν μη τυχαία δειγματοληψία και βασίστηκε στη μεθοδολογία που ακολούθησε η έρευνα

³⁷ Το Ι.Ε.Π. είναι επιτελικός επιστημονικός φορέας που υποστηρίζει το Υπουργείο Παιδείας και Θρησκευμάτων και τους εποπτευόμενους φορείς του στα θέματα που αφορούν την πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια εκπαίδευση, τη μεταλυκειακή εκπαίδευση, τη μετάβαση από τη δευτεροβάθμια στην τριτοβάθμια εκπαίδευση, την επιμόρφωση των εκπαιδευτικών και την αντιμετώπιση της μαθητικής διαρροής και της πρόωρης εγκατάλειψης του σχολείου, με στόχο τη διασφάλιση του δικαιώματος όλων των παιδιών στην εκπαίδευση. Για κάθε συναφή πρωτοβουλία ή δράση υπηρεσιών του Υπουργείου Παιδείας και Θρησκευμάτων ή εποπτευόμενων φορέων του, απαιτείται συνεργασία με το Ι.Ε.Π.

του Διεθνούς Προγράμματος για την Αξιολόγηση των Μαθητών ‘Programme for International Student Assessment’ (PISA), για το έτος 2018, στην οποία για την επιλογή του δείγματος υιοθετήθηκε η στρατηγική τυχαίας δειγματοληψίας (OECD, 2017; OECD, 2018). Η δειγματοληψία ήταν στρωματοποιημένη σε τρία στρώματα, με βάση την αστικότητα και σύμφωνα με τα στοιχεία που αντλήθηκαν από την Ελληνική Στατιστική Αρχή. Το δείγμα των σχολείων αντλήθηκε από αστικές, ημιαστικές και αγροτικές περιοχές της Περιφερειακής Ενότητας Θεσσαλονίκης (Ελληνική Στατιστική Αρχή).

Η ομάδα – στόχος της έρευνας ήταν οι μαθητές της Α΄ τάξης Λυκείου (ηλικίες 15-16 ετών). Το αρχικό μέγεθος του δείγματος, όσον αφορά τον αριθμό των ερωτώμενων μαθητών, ήταν 971 άτομα, ενώ το τελικό – μετά την αφαίρεση ορισμένων προβληματικών περιπτώσεων – ήταν 956 άτομα.

4.2.2 Κριτήρια και τρόπος επιλογής του δείγματος

Η επιλογή των σχολείων που κλήθηκαν να συμμετέχουν στην έρευνα έγινε με τέτοιο τρόπο ώστε να υπάρχουν στο δείγμα σχολεία από την Περιφερειακή Ενότητα Θεσσαλονίκης που επιλέχθηκαν να συμμετάσχουν στην έρευνα της PISA 2018. Συγκεκριμένα, το Διεθνές Πρόγραμμα PISA³⁸ για την Αξιολόγηση των Μαθητών (Programme for International Student Assessment) είναι μία Εκπαιδευτική Έρευνα που διεξάγεται κάθε τρία χρόνια (από το 2000 έως σήμερα) και υλοποιείται από διεθνή ερευνητικά ιδρύματα (PISA Consortium) υπό την οργάνωση της Διεύθυνσης Εκπαίδευσης του ΟΟΣΑ (Οργανισμός για την Οικονομική Συνεργασία και Ανάπτυξη) και τη συνεργασία των συμμετεχουσών στην έρευνα χωρών.

Κύριος στόχος του Προγράμματος PISA είναι η αξιολόγηση του εύρους των γνώσεων και των δεξιοτήτων των μαθητών που βρίσκονται στο τέλος της υποχρεωτικής τους εκπαίδευσης, βάσει των οποίων διαμορφώνεται, σε σημαντικό βαθμό, η ουσιαστική και ισότιμη συμμετοχή τους στις σύγχρονα δομημένες κοινωνίες. Εκκινώντας επομένως από ένα κοινά καθορισμένο και διεθνώς αποδεκτό πλαίσιο εργασίας, το Πρόγραμμα PISA συλλέγει πληροφορίες για τις επιδόσεις των 15χρονων συμμετεχόντων μαθητών και, την ίδια στιγμή, ανιχνεύει όψεις και δυνατότητες της αποτελεσματικότητας των εκπαιδευτικών συστημάτων των χωρών που λαμβάνουν μέρος στην αξιολόγηση. Κάθε συμμετέχουσα χώρα έχει επομένως τη δυνατότητα να αντλεί μέσω του προγράμματος αυτού χρήσιμα στοιχεία για το εκπαιδευτικό της σύστημα, να κατανοεί τα θετικά στοιχεία

³⁸ <http://www.iep.edu.gr/pisa/>

και τις αδυναμίες του εκπαιδευτικού της σχεδιασμού και, εντέλει, ανατροφοδοτείται σχετικά με το βαθμό αποτελεσματικότητας του εκπαιδευτικού της έργου, ανακαλύπτοντας ταυτόχρονα τις πρακτικές εκπαίδευσης και αγωγής των άλλων συμμετεχουσών χωρών.

Προκειμένου να εξασφαλιστεί το καλύτερο δυνατό αντιπροσωπευτικό δείγμα, έγινε προσπάθεια να υπάρχει από όλους τους δήμους της Π.Ε. Θεσσαλονίκης ένα μεγαλύτερο ή τουλάχιστον ίσο δείγμα από το δείγμα σχολείων που χρησιμοποιήθηκε στην έρευνα PISA 2018 (βασικά ή αναπληρωματικά). Προστέθηκαν δε σχολεία σε δήμους της Π.Ε. Θεσσαλονίκης τους οποίους δεν κάλυπτε η έρευνα PISA 2018, ώστε να επιτευχθεί καλύτερη κάλυψη στον συνολικό πληθυσμό της παρούσας έρευνας. Με αυτόν τον τρόπο, επιλέχθηκαν και εκλήθησαν να συμμετάσχουν στην έρευνα, 35 δημόσια ημερήσια Λύκεια (27 ημερήσια ΓΕ.Λ. και 8 ημερήσια ΕΠΑ.Λ.) (Πίνακας 10).

Πίνακας 10: Κατάλογος επιλεγμένων βασικών σχολείων για την έρευνα της διατριβής

α/α	Σχολείο	Συμμετοχή PISA 2018	Δήμος
1	1ο ΓΕΛ ΑΜΠΕΛΟΚΗΠΩΝ		Αμπελοκήπων-Μενεμένης
2	ΓΕΛ ΡΕΝΤΙΝΑΣ	Αναπληρωματικό	Βόλβης
3	2ο ΓΕΛ ΕΧΕΔΩΡΟΥ		Δέλτα
4	1ο ΕΠΑΛ ΣΙΝΔΟΥ	Αναπληρωματικό	Δέλτα
5	1ο ΓΕΛ ΕΠΑΝΟΜΗΣ	Βασικό	Θερμαϊκού
6	2ο ΓΕΛ ΘΕΡΜΑΪΚΟΥ	Αναπληρωματικό	Θερμαϊκού
7	1ο ΓΕΛ ΜΙΚΡΑΣ	Βασικό	Θέρμης
8	1ο ΓΕΛ ΘΕΡΜΗΣ	Αναπληρωματικό	Θέρμης
9	1ο ΕΠΑΛ ΒΑΣΙΛΙΚΩΝ	Αναπληρωματικό	Θέρμης
10	5ο ΓΕΛ ΘΕΣ/ΝΙΚΗΣ	Βασικό	Θεσ/νίκης
11	14ο ΓΕΛ ΘΕΣ/ΝΙΚΗΣ	Βασικό	Θεσ/νίκης
12	19ο ΓΕΛ ΘΕΣ/ΝΙΚΗΣ	Βασικό	Θεσ/νίκης
13	31ο ΓΕΛ ΘΕΣ/ΝΙΚΗΣ	Βασικό	Θεσ/νίκης
14	15ο ΓΕΛ ΘΕΣ/ΝΙΚΗΣ		Θεσ/νίκης
15	16ο ΓΕΛ ΘΕΣ/ΝΙΚΗΣ		Θεσ/νίκης
16	8ο ΕΠΑΛ ΘΕΣ/ΝΙΚΗΣ		Θεσ/νίκης
17	6ο ΓΕΛ ΚΑΛΑΜΑΡΙΑΣ	Βασικό	Καλαμαριάς
18	1ο ΕΠΑΛ ΚΑΛΑΜΑΡΙΑΣ		Καλαμαριάς
19	2ο ΓΕΛ ΚΑΛΑΜΑΡΙΑΣ		Καλαμαριάς

20	2ο ΓΕΛ ΕΛΕΥΘΕΡΙΟΥ ΚΟΡΔΕΛΙΟΥ	Αναπληρωματικό	Κορδελιού-Ευόσμου
21	4ο ΓΕΛ ΕΥΟΣΜΟΥ	Βασικό	Κορδελιού-Ευόσμου
22	1ο ΕΠΑΛ ΕΛΕΥΘΕΡΙΟΥ – ΚΟΡΔΕΛΙΟΥ	Βασικό	Κορδελιού-Ευόσμου
23	1ο ΕΠΑΛ ΛΑΓΚΑΔΑ	Βασικό	Λαγκαδά
24	1ο ΓΕΛ ΛΑΓΚΑΔΑ	Αναπληρωματικό	Λαγκαδά
25	1ο ΓΕΛ ΣΥΚΕΩΝ	Βασικό	Νεάπολης-Συκεών
26	1ο ΕΠΑΛ ΝΕΑΠΟΛΗΣ	Αναπληρωματικό	Νεάπολης-Συκεών
27	4ο ΓΕΛ ΣΤΑΥΡΟΥΠΟΛΗΣ	Βασικό	Παύλου Μελά
28	3ο ΓΕΛ ΠΟΛΙΧΝΗΣ		Παύλου Μελά
29	1ο ΕΠΑΛ ΣΤΑΥΡΟΥΠΟΛΗΣ	Αναπληρωματικό	Παύλου Μελά
30	1ο ΓΕΛ ΠΑΝΟΡΑΜΑΤΟΣ	Βασικό	Πυλαίας-Χορτιάτη
31	2ο ΓΕΛ ΧΟΡΤΙΑΤΗ	Βασικό	Πυλαίας-Χορτιάτη
32	2ο ΓΕΛ ΠΥΛΑΙΑΣ		Πυλαίας-Χορτιάτη
33	1ο ΓΕΛ ΑΓΙΟΥ ΑΘΑΝΑΣΙΟΥ	Βασικό	Χαλκηδόνος
34	2ο ΓΕΛ ΚΟΥΦΑΛΙΩΝ		Χαλκηδόνος
35	2ο ΓΕΛ ΩΡΑΙΟΚΑΣΤΡΟΥ	Βασικό	Ωραιοκάστρου

Επιπλέον των τριάντα πέντε (35) επιλεγμένων δημοσίων ημερησίων Λυκείων του Πίνακα 10, καταρτίστηκε και ένας κατάλογος με δώδεκα (12) αναπληρωματικά δημόσια ημερήσια Λύκεια (8 ΓΕ.Λ. και 4 ΕΠΑ.Λ.), σε περίπτωση που δεν υπήρχε η απαιτούμενη ανταπόκριση στην αρχική πρόσκληση συμμετοχής στην έρευνα (Πίνακας 11). Η επιλογή των σχολείων έγινε βάσει γεωγραφικής και πληθυσμιακής κατανομής, έτσι ώστε να υπάρχουν σχολεία και από τους δεκατέσσερις (14) δήμους της Π.Ε. Θεσσαλονίκης και παράλληλα να υπάρχουν και οι δύο τύποι των Λυκείων (Γενικά και Επαγγελματικά Λύκεια) στο δείγμα της έρευνας.

Πίνακας 11: Κατάλογος αναπληρωματικών σχολείων για την έρευνα της διατριβής

α/α	Σχολείο	Συμμετοχή PISA2018	Δήμος
1	1ο ΕΠΑΛ ΣΤΑΥΡΟΥ		Βόλβης
2	1ο ΕΠΑΛ ΧΑΛΑΣΤΡΑΣ		Δέλτα
3	3ο ΓΕΛ ΘΕΣ/ΝΙΚΗΣ		Θεσ/νίκης
4	12ο ΓΕΛ ΘΕΣ/ΝΙΚΗΣ		Θεσ/νίκης
5	15ο ΕΠΑΛ ΘΕΣ/ΝΙΚΗΣ		Θεσ/νίκης
6	10ο ΓΕΛ ΘΕΣ/ΝΙΚΗΣ	Αναπληρωματικό	Θεσ/νίκης
7	3ο ΓΕΛ ΣΤΑΥΡΟΥΠΟΛΗΣ		Παύλου Μελά
8	2ο ΓΕΛ ΣΤΑΥΡΟΥΠΟΛΗΣ		Παύλου Μελά
9	1ο ΓΕΛ ΩΡΑΙΟΚΑΣΤΡΟΥ	Αναπληρωματικό	Ωραιοκάστρου
10	1ο ΕΠΑΛ ΕΥΟΣΜΟΥ		Κορδελιού-Ευόσμου
11	1ο ΓΕΛ ΕΛΕΥΘΕΡΙΟΥ ΚΟΡΔΕΛΙΟΥ		Κορδελιού-Ευόσμου
12	2ο ΓΕΛ ΜΙΚΡΑΣ		Θέρμης

Από τα τριάντα πέντε (35) σχολεία που αρχικώς προσεκλήθησαν να συμμετέχουν στην έρευνα, ανταποκρίθηκαν και συμμετείχαν δώδεκα (12). Για το λόγο αυτό κλήθηκαν να συμμετέχουν επιπλέον αυτών και τα αναπληρωματικά σχολεία, εκ των οποίων εννέα (9) τελικά αποδέχθηκαν την πρόσκληση για την υλοποίηση της έρευνας (πίνακας 11). Συνολικά είκοσι ένα (21) σχολεία συμμετείχαν στην έρευνα, εκ των οποίων τα οκτώ (8) υπήρχαν και στην έρευνα PISA 2018. Στον Πίνακα 12 αναφέρονται τα σχολεία τα οποία τελικά συμμετείχαν, ενώ στον Πίνακα 13 παρουσιάζονται τα στατιστικά κατανομής των συμμετεχόντων σχολείων ανά Δήμο.

Πίνακας 12: Κατάλογος σχολείων που συμμετείχαν στην έρευνα

a/a	Σχολείο	Συμμετοχή PISA 2018	Δήμος
1	1ο ΓΕΛ ΑΜΠΕΛΟΚΗΠΩΝ		Αμπελοκήπων-Μενεμένης
2	ΓΕΛ ΡΕΝΤΙΝΑΣ	Αναπληρωματικό	Βόλβης
3	1ο ΕΠΑΛ ΣΤΑΥΡΟΥ		Βόλβης
4	1ο ΕΠΑΛ ΣΙΝΔΟΥ	Αναπληρωματικό	Δέλτα
5	1ο ΕΠΑΛ ΧΑΛΑΣΤΡΑΣ		Δέλτα
6	2ο ΓΕΛ ΘΕΡΜΑΪΚΟΥ	Αναπληρωματικό	Θερμαϊκού
7	16ο ΓΕΛ ΘΕΣ/ΝΙΚΗΣ		Θεσ/νίκης
8	8ο ΕΠΑΛ ΘΕΣ/ΝΙΚΗΣ		Θεσ/νίκης
9	3ο ΓΕΛ ΘΕΣ/ΝΙΚΗΣ		Θεσ/νίκης
10	12ο ΓΕΛ ΘΕΣ/ΝΙΚΗΣ		Θεσ/νίκης
11	15ο ΕΠΑΛ ΘΕΣ/ΝΙΚΗΣ		Θεσ/νίκης
12	10ο ΓΕΛ ΘΕΣ/ΝΙΚΗΣ	Αναπληρωματικό	Θεσ/νίκης
13	6ο ΓΕΛ ΚΑΛΑΜΑΡΙΑΣ	Βασικό	Καλαμαριάς
14	1ο ΕΠΑΛ ΚΑΛΑΜΑΡΙΑΣ		Καλαμαριάς
15	1ο ΕΠΑΛ ΝΕΑΠΟΛΗΣ	Αναπληρωματικό	Νεάπολης-Συκεών
16	3ο ΓΕΛ ΠΟΛΙΧΝΗΣ		Παύλου Μελά
17	3ο ΓΕΛ ΣΤΑΥΡΟΥΠΟΛΗΣ		Παύλου Μελά
18	2ο ΓΕΛ ΣΤΑΥΡΟΥΠΟΛΗΣ		Παύλου Μελά
19	2ο ΓΕΛ ΠΥΛΑΙΑΣ		Πυλαίας-Χορτιάτη
20	2ο ΓΕΛ ΩΡΑΙΟΚΑΣΤΡΟΥ	Βασικό	Ωραιοκάστρου
21	1ο ΓΕΛ ΩΡΑΙΟΚΑΣΤΡΟΥ	Αναπληρωματικό	Ωραιοκάστρου

Πίνακας 13: Στατιστικά στοιχεία κατανομής σχολείων που συμμετείχαν στην έρευνα

α/α	Δήμος	Πληθυσμός*	Λύκεια	Προτεινόμενα σχολεία στο δείγμα της έρευνα	Δείγμα %	Συμμετέχοντα σχολεία στην έρευνα	Δείγμα %
1	Αμπελοκήπων- Μενεμένης	52.127	6	1	16,7%	1	16,7%
2	Χαλκηδόνας	33.673	8	2	25,0%	0	0,0%
3	Δέλτα	45.839	7	2	28,6%	2	28,6%
4	Καλαμαριάς	91.518	8	2	25,0%	2	25,0%
5	Κορδελιού- Ευόσμου	101.753	9	3	33,3%	0	0,0%
6	Λαγκαδά	41.103	6	1	16,7%	0	0,0%
7	Ναπόλεως- Συκεεών	84.741	7	3	42,9%	1	14,3%
8	Ωραιοκάστρου	38.317	4	2	50,0%	2	50,0%
9	Παύλου Μελα	99.245	11	3	27,3%	3	27,3%
10	Πυλαία- Χορτιάτη	70.110	6	3	50,0%	1	16,7%
11	Θερμαϊκού	50.264	5	2	40,0%	1	20,0%
12	Θέρμης	53.201	6	2	33,3%	0	0,0%
13	Θεσσαλονίκης	325.182	30	7	23,3%	6	20,0%
14	Βόλβης	23.478	4	2	50,0%	2	50,0%
	<i>Σύνολο</i>	<i>1.110.551</i>	<i>117</i>	<i>35</i>	<i>33%</i>	<i>21</i>	<i>19,2%</i>

* απογραφή ΕΛΣΤΑΤ 2011

Επιπλέον των ανωτέρω στην υλοποίηση της έρευνας συμμετείχαν συνολικά είκοσι πέντε (25) εκπαιδευτικοί οι οποίοι, αφού πρώτα ενημερώθηκαν για τους σκοπούς και τον τρόπο υλοποίησής της έρευνας, υλοποίησαν την έρευνα με τους μαθητές τους, εντός των σχολικών εργαστηρίων Πληροφορικής. Οι αίθουσες Πληροφορικής διέθεταν 10-14 Η/Υ, με λειτουργικό σύστημα Windows-7, 8, 10 και διαδίκτυωση με το Πανελλήνιο Σχολικό Δίκτυο (<https://www.sch.gr/>).

4.2.3 Ζητήματα δεοντολογίας συλλογής δεδομένων

Ακολουθώντας τις οδηγίες του ΙΕΠ για τη διεξαγωγή έρευνας σε σχολεία πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης (ΙΕΠ, 2019) ελήφθησαν τα παρακάτω μέτρα:

- Η έρευνα υλοποιήθηκε με τη σύμφωνη γνώμη και τη συνεργασία των Διευθυντών/Διευθυντριών και των εκπαιδευτικών ειδικότητας πληροφορικής κάθε σχολικής μονάδας.
- Διασφαλίστηκε η ανωνυμία συμμετοχής στην έρευνα και η προστασία των ευαίσθητων προσωπικών δεδομένων των συμμετεχόντων μαθητών.

- Διασφαλίστηκε ότι οι μαθητές κατανόησαν το λόγο διεξαγωγής της έρευνας και τους σκοπούς της, την οικειοθελή συμμετοχή τους, τη διαδικασία διεξαγωγής της έρευνας και τη δυνατότητά τους να αποχωρήσουν όποτε και αν το ήθελαν.

4.2.4 Σχεδιασμός τεστ και διεκπεραίωση

4.2.4.1 Ομάδες τεστ

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε χρησιμοποιώντας ένα online σύνθετο ερωτηματολόγιο (Παράρτημα Β), που αναπτύχθηκε στο διαδικτυακό λογισμικό σουίτας γραφείου GoogleDocs. Το ερωτηματολόγιο της έρευνας αποτελείτο από δύο μέρη:

- Α. το Μέρος Α περιελάμβανε τις ερωτήσεις σχετικά με τα δημογραφικά στοιχεία των συμμετεχόντων μαθητών, δηλαδή το φύλο, τον δήμο κατοικίας, το επίπεδο εκπαίδευσης των γονέων, το είδος του σχολείου, την ύπαρξη και τη χρήση ψηφιακών συσκευών, το χρόνο πλοήγησης στο Διαδίκτυο, την ύπαρξη λογαριασμού κοινωνικών μέσων δικτύωσης, καθώς και ερωτήσεις σχετικά με τις αντιλήψεις τους για το μάθημα που θεωρούν ότι έχουν τις υψηλότερες επιδόσεις και την αυτοαξιολόγηση της σχέσης τους με τις ΤΠΕ.
- Β. το Μέρος Β αφορούσε έξι (6) ερωτήσεις-τεστ αξιολόγησης της Υπολογιστικής Σκέψης (ΥΣ) (λογική συλλογιστική, αλγόριθμοι, αποσύνθεση, αφαίρεση, μοτίβα και γενίκευση, αξιολόγηση) και οκτώ (8) ερωτήσεις-τεστ διάγνωσης της Ψηφιακής Χρήσης και Συμπεριφοράς (ΨΧΣ) (ψηφιακή ταυτότητα, ψηφιακή χρήση, ψηφιακή ασφάλεια, ψηφιακή προστασία, ψηφιακή συναισθηματική νοημοσύνη, ψηφιακή επικοινωνία, ψηφιακό εγγραμματισμό, ψηφιακά δικαιώματα). Τα τεστ της ΥΣ και της ΨΧΣ ήταν ανάμεικτα, σε τυχαία σειρά.

Οι ερωτήσεις του Α' μέρους του ερωτηματολογίου ήταν:

- κλειστού τύπου διχοτομικής ερώτησης (ερ. 1/11),
- κλειστού τύπου μίας επιλογής από πολλές (ερωτήσεις 2/11 έως και 7/11, ερ. 9/11, ερ. 11/11) και
- κλειστού τύπου πολλαπλών επιλογών με περιθώριο εγγραφής (ερ. 8/11 και ερ. 10/11).

Οι ερωτήσεις του Β' μέρους του ερωτηματολογίου ήταν:

- ανοικτού τύπου (ερ. 1/14),
- κλειστού τύπου πολλαπλών επιλογών (ερ. 2/14)
- κλειστού τύπου μίας επιλογής από πολλές (ερ. 3/14 έως 14/14)

Θα πρέπει να επισημανθεί στο σημείο αυτό ότι κάποια από τα τεστ αξιολογούν περισσότερα από ένα στοιχεία της ΥΣ και της ΨΧΣ, καθώς υπάρχουν σημαντικές ομοιότητες μεταξύ τους. Για το λόγο αυτό, σε αυτές τις περιπτώσεις, εντοπίστηκε το κυρίαρχο στοιχείο αξιολόγησης (primary element). Ο Πίνακας 14 παρουσιάζει συνοπτικά τα στοιχεία που αξιολογεί το κάθε τεστ, καταγράφοντας στη στήλη 'κύριο στοιχείο' το κυρίαρχο στοιχείο του τεστ. Για παράδειγμα το τεστ 3 αξιολογεί τα 'ψηφιακά δικαιώματα' και την 'επικοινωνία', έχοντας όμως ως κυρίαρχο στοιχείο τα 'δικαιώματα'. Η κατηγοριοποίηση αυτή δύναται να υποβοηθήσει την περαιτέρω ανάλυση των αποτελεσμάτων.

Πίνακας 14: Στοιχεία της ΥΣ και της ΨΧΣ που αξιολογούν τα τεστ

(α/α) Τεστ	ΥΣ/ΨΧΣ	Στοιχείο αξιολόγησης	Κύριο στοιχείο
1	ΥΣ	αφαίρεση	αφαίρεση
2	ΥΣ	αποσύνθεση & αφαίρεση	αποσύνθεση
3	ΨΧΣ	δικαιώματα & επικοινωνία	δικαιώματα
4	ΥΣ	αξιολόγηση	αξιολόγηση
5	ΨΧΣ	ταυτότητα	ταυτότητα
6	ΥΣ	μοτίβα και γενίκευση	μοτίβα και γενίκευση
7	ΨΧΣ	χρήση	χρήση
8	ΨΧΣ	ασφάλεια & συναισθηματική νοημοσύνη	συναισθηματική νοημοσύνη
9	ΥΣ	λογική συλλογιστική & αλγόριθμοι	λογική συλλογιστική
10	ΥΣ	αλγόριθμοι	αλγόριθμοι
11	ΨΧΣ	προστασία & δικαιώματα	προστασία
12	ΨΧΣ	ασφάλεια & επικοινωνία	ασφάλεια
13	ΨΧΣ	εγγραμματισμός	εγγραμματισμός
14	ΨΧΣ	συναισθηματική νοημοσύνη & επικοινωνία	επικοινωνία

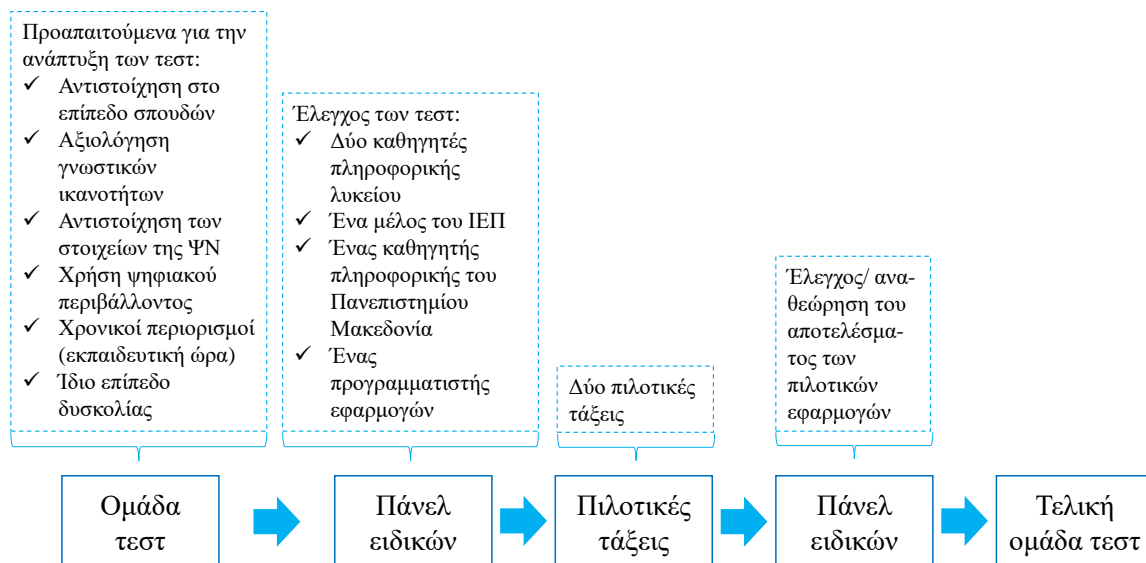
4.2.4.2 Διαδικασία

Τα τεστ που χρησιμοποιήθηκαν για την έρευνα της διατριβής είναι πρωτότυπα, καθώς δεν υπάρχει παρόμοια έρευνα στο προτεινόμενο μοντέλο της ψηφιακής νοημοσύνης και αναπτύχθηκαν ακολουθώντας αυστηρά τις κατευθυντήριες οδηγίες που περιγράφονται στην παρακάτω διαδικασία (Εικόνα 33):

- Τα τεστ δεν πρέπει να υπερβαίνουν το γνωστικό αντικείμενο των μαθητών. Επομένως, είναι απαραίτητη μια αναλυτική επισκόπηση του προγράμματος σπουδών της εκπαιδευτικής βαθμίδας των συμμετεχόντων, προκειμένου να διασφαλιστεί ότι τα τεστ συμβαδίζουν με το εκπαιδευτικό επίπεδο των συμμετεχόντων μαθητών.
- Τα τεστ θα πρέπει να αξιολογούν τις γνωστικές ικανότητες των μαθητών και όχι τις γνώσεις τους.
- Τα τεστ θα πρέπει να αναπτυχθούν έτσι ώστε να ανταποκρίνονται στα χαρακτηριστικά κάθε ενός από τα 14 στοιχεία της ΥΣ και της ΨΧΣ, όπως αυτά περιγράφονται στις ενότητες 3.4.1 και 3.4.2.
- Τα τεστ, όσον αφορά την παρουσίαση της παρεχόμενης πληροφορία, θα πρέπει να προσιδιάζουν το δυνατό περισσότερο στο ψηφιακό περιβάλλον.
- Όλα τα τεστ αναπτύχθηκαν ώστε να είναι της ίδιας δυσκολίας και να μπορούν να μπορούν να απαντηθούν κατά τη διάρκεια μιας σχολικής εκπαιδευτικής ώρας (45 λεπτά).
- Για τον έλεγχο των αρχικών τεστ χρησιμοποιήθηκε ένα πάνελ ειδικών αποτελούμενο από δύο καθηγητές πληροφορικής δημόσιου λυκείου, ένα μέλος του Ελληνικού Ινστιτούτου Εκπαιδευτικής Πολιτικής, έναν καθηγητή πληροφορικής του Πανεπιστημίου Μακεδονίας και έναν προγραμματιστή εφαρμογών.
- Τα αναθεωρημένα τεστ δοκιμάστηκαν πιλοτικά σε δύο τάξεις λυκείου.
- Οι διορθώσεις που προέκυψαν ελέγχθηκαν εκ νέου από το πάνελ των ειδικών.
- Τα τελικά τεστ υλοποιήθηκαν στο διαδικτυακό λογισμικό σούιτας γραφείου GoogleDocs, ώστε να πραγματοποιηθούν από τους μαθητές online.

Η παραπάνω διαδικασία και κανόνες ακολουθήθηκαν αυστηρά, προκειμένου να εξασφαλιστεί η εγκυρότητα της έρευνας (construct validity). Θα πρέπει να επισημανθεί ότι για τα τεστ 4, 6 και 10 που αφορούν την αξιολόγηση, τα μοτίβα & γενίκευση και τους αλγόριθμους αντίστοιχα, αξιοποιήθηκαν υφιστάμενα ψυχομετρικά τεστ με την κατάλληλη

προσαρμογή τους. Τα υπόλοιπα τεστ αναπτύχθηκαν από το ‘μηδέν’, αναπαριστώντας το ψηφιακό περιβάλλον όσο αυτό ήταν εφικτό. Για παράδειγμα το τεστ 1 αξιολογεί την ‘αφαίρεση’ αναπαριστώντας μία ψηφιακή οθόνη με διάφορα αντικείμενα τα οποία σχετίζονται έμμεσα με ψηφιακές διαδικασίες και λειτουργίες. Το τεστ 3 αξιολογεί τα ‘δικαιώματα & επικοινωνία’ προσομοιάζοντας μια κατάσταση, όπου κάποια άτομα διαμοιράζονται την κατάσταση τους (status) σε κοινωνικά δίκτυα, χρησιμοποιώντας εικονίδια και φωτογραφίες παρόμοια με δημοφιλείς πλατφόρμες κοινωνικής δικτύωσης.



Εικόνα 33: Η διαδικασία ανάπτυξης των τεστ αξιολόγησης της ψηφιακής νοημοσύνης

Η συνολική επίδοση των μαθητών, αποκαλούμενη ‘σκορ ψηφιακής νοημοσύνης’ υπολογίζεται ως εξής:

- Ένας βαθμός για κάθε σωστή απάντηση και μηδέν βαθμοί για τις λανθασμένες.
- Για τα τεστ 1, 2 και 14, στα οποία οι συμμετέχοντες καλούνται να επιλέξουν έξι απαντήσεις, ελήφθησαν ως σωστές όσες είχαν τουλάχιστον πέντε (5) από τις έξι (6) σωστές επιλογές.
- Συνεπώς, το τελικό αποτέλεσμα του σκορ Ψηφιακής Νοημοσύνης του κάθε μαθητή (σκορ ΨΝ) προέκυψε από τον τύπο:

$$\text{Σκορ ΨΝ}^{39} = 6 \text{ ερωτήσεις Υπολογιστικής Σκέψης (ΥΣ)} \times 1 + 8 \text{ ερωτήσεις Ψηφιακής Χρήσης και Συμπεριφοράς (ΨΧΣ)} \times 1$$

³⁹ η κλίμακα επίδοσης των μαθητών έχει τιμές που κυμαίνονται από μηδέν (0) έως δεκατέσσερα (14)

4.2.4.3 Σύντομη περιγραφή των τεστ

Τα τεστ-δοκιμασίες που αναπτύχθηκαν και πραγματοποιήθηκαν κατά τη διάρκεια της έρευνας της διατριβής, παρουσιάζονται αναλυτικά στο Παράρτημα Β, μαζί με τη σχετική τεκμηρίωση και ανάλυση τους. Εν συντομία τα τεστ είναι:

ΤΕΣΤ 1. Πλοήγηση σε ένα νέο ιστότοπο. Εμφανίζει ένα παράθυρο με αντικείμενα που αντιπροσωπεύουν τις λειτουργίες του υπολογιστή. Οι μαθητές πρέπει να αντιστοιχίσουν αντικείμενα της εικόνας με λειτουργίες ενός Η/Υ (είναι μία δοκιμασία ΥΣ σχετικά με την ‘αφαίρεση’).

ΤΕΣΤ 2. Επιλογή έξι στοιχείων, από μια δεδομένη λίστα, τα οποία δεν είναι απαραίτητα για να αναπτυχθεί ένα ηλεκτρονικό παιχνίδι ring-pong 2D (είναι μια δοκιμασία ΥΣ σχετικά με την ‘αποσύνθεση’ και την ‘αφαίρεση’).

ΤΕΣΤ 3. Επιλογή του ασφαλέστερου ‘check-in’ σε έναν ιστότοπο κοινωνικής δικτύωσης (αποτελεί δοκιμασία ΨΧΣ, σχετικά με τα ‘ψηφιακά δικαιώματα’ & την ‘ψηφιακή επικοινωνία’).

ΤΕΣΤ 4. Εντοπισμός της συντομότερης διαδρομής από μια δοθείσα λίστα επιλογών για ένα ασθενοφόρο, που πρέπει να μεταφέρει έναν ασθενή από ένα σημείο σε ένα νοσοκομείο (είναι μια δοκιμασία ΥΣ σχετικά με την ‘αξιολόγηση’).

ΤΕΣΤ 5. Επιλογή της σελίδας ενός ηλεκτρονικού καταστήματος στην οποία καταχωρούνται δεδομένα για την συμπλήρωση της φόρμας εγγραφής (πρόκειται για δοκιμή ΨΧΣ σχετικά με την ‘ψηφιακή ταυτότητα’).

ΤΕΣΤ 6. Εύρεση της έκβασης μιας σειράς εντολών που δίνονται γραφικά στους μαθητές (είναι μια δοκιμασία ΥΣ σχετικά με τα ‘μοτίβα και τη γενίκευση’).

ΤΕΣΤ 7. Προτεραιότητα στην επιλογή ορθολογικής χρήσης ενός υποθετικού ιστότοπου κοινωνικής δικτύωσης (αποτελεί δοκιμή ΨΧΣ σχετικά με την ‘ψηφιακή χρήση’).

ΤΕΣΤ 8. Αντίδραση σε ένα άσχημο προσωπικό σχόλιο σε έναν ιστότοπο κοινωνικής δικτύωσης (αποτελεί δοκιμασία ΨΧΣ σχετικά με την ‘ψηφιακή ασφάλεια’ & την ‘ψηφιακή συναισθηματική νοημοσύνη’).

ΤΕΣΤ 9. Ανίχνευση των λαθών σε διάγραμμα ροής μιας διαδικασίας διαγωνισμού (είναι μια δοκιμασία ΥΣ σχετικά με τη ‘λογική συλλογιστική’ και τους ‘αλγόριθμους’).

ΤΕΣΤ 10. Εξέταση του αποτελέσματος της εφαρμογής μιας σειράς οδηγιών (πρόκειται για μια δοκιμή ΥΣ σχετικά με ‘αλγόριθμους’).

ΤΕΣΤ 11. Επιλογή του ασφαλέστερου κωδικού πρόσβασης κατά τη δημιουργία ενός λογαριασμού σε έναν ιστότοπο (αποτελεί δοκιμή ΨΧΣ σχετικά με την ‘ψηφιακή προστασία’ και τα ‘ψηφιακά δικαιώματα’).

ΤΕΣΤ 12. Επιλογή ενός από πολλά μηνύματα σε έναν ιστότοπο κοινωνικής δικτύωσης, το οποίο θα μπορούσε να είναι περίπτωση ηλεκτρονικού εκφοβισμού (είναι μια δοκιμή ΨΧΣ σχετικά με την ‘ψηφιακή ασφάλεια’ και την ‘ψηφιακή επικοινωνία’).

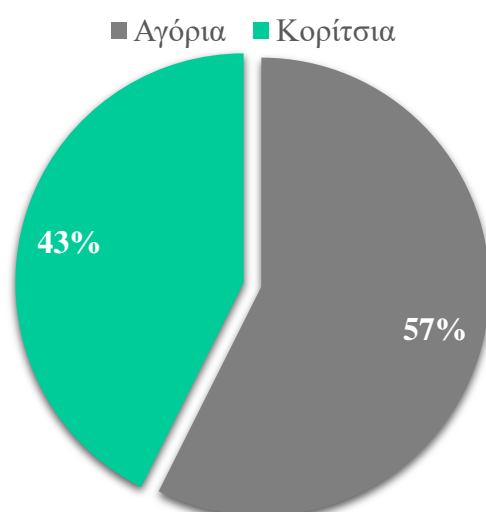
ΤΕΣΤ 13. Αναγνώριση ψεύτικων ειδήσεων – fake news (πρόκειται για δοκιμή ΨΧΣ σχετικά με τον ‘ψηφιακό εγγραμματισμό’).

ΤΕΣΤ 14. Κατανόηση των συναισθημάτων των ανθρώπων που στέλνουν emojis (ιδεογράμματα) (είναι μια δοκιμή ΨΧΣ σχετικά με την ‘ψηφιακή επικοινωνία’ και την ‘ψηφιακή συναισθηματική νοημοσύνη’).

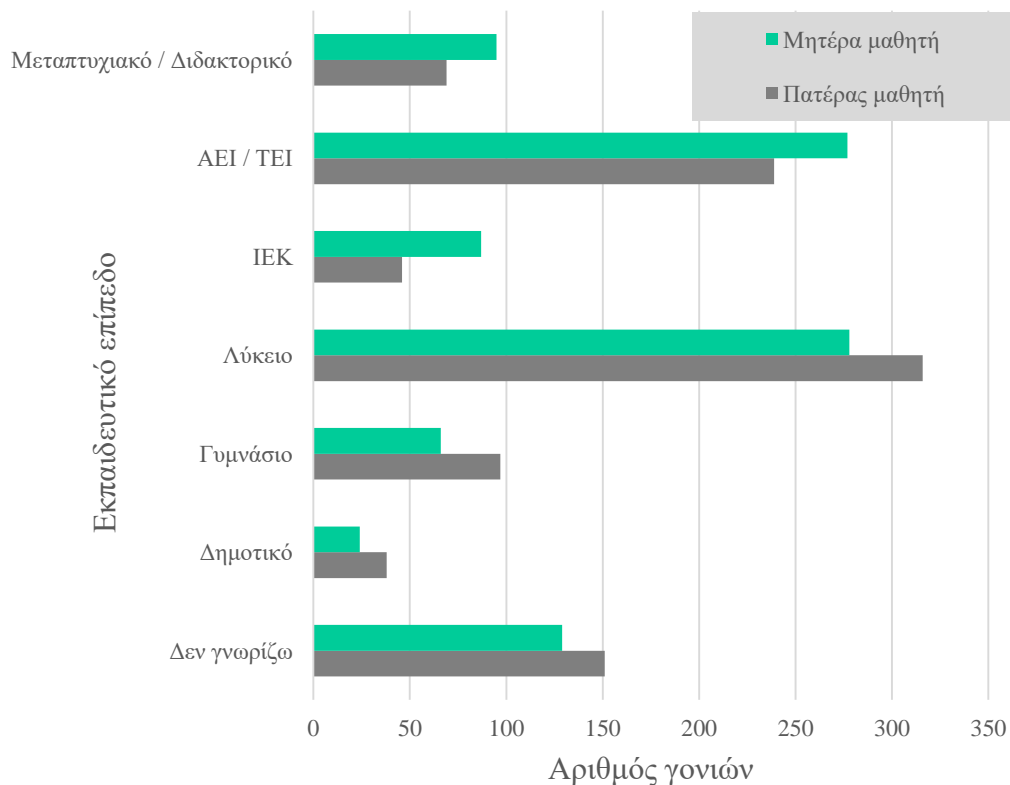
4.3 Συλλογή και ανάλυση δεδομένων

4.3.1 Δημογραφικά στοιχεία

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε τη χρονική περίοδο 1/4/2019 - 17/5/2019 και το μέγεθος του δείγματος ήταν 956 μαθητές, από τους οποίους το 57% αγόρια και το 43% κορίτσια (Εικόνα 34), ενώ στην Εικόνα 35 παρουσιάζεται γραφικά το επίπεδο σπουδών των γονέων των μαθητών.



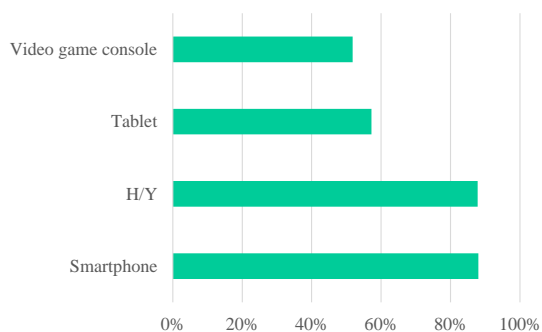
Εικόνα 34: Ποσοστό αγοριών/κοριτσιών που συμμετείχαν στην έρευνα



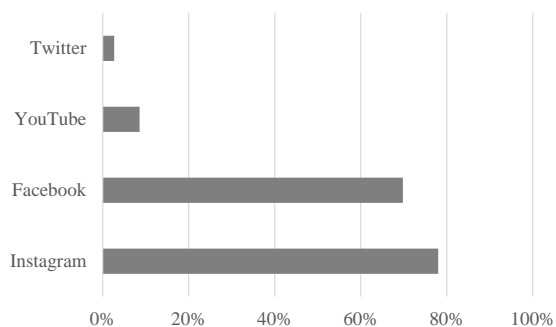
Εικόνα 35: Το μορφωτικό επίπεδο των γονέων των συμμετεχόντων μαθητών

4.3.2 Χρήση ψηφιακών συσκευών και μέσων

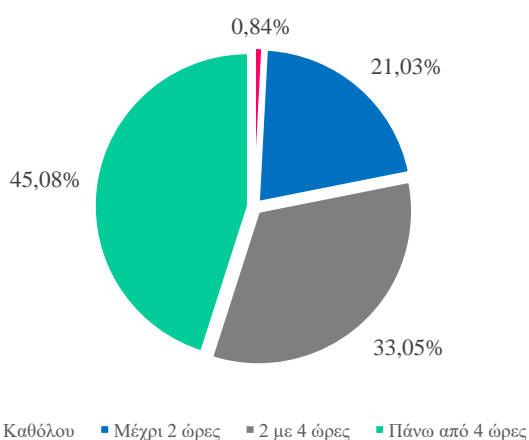
Στην πλειονότητα τους οι μαθητές έχουν στην κατοικία τους ψηφιακές συσκευές τις οποίες και χειρίζονται σε καθημερινή χρήση και συγκεκριμένα: Smartphone (88%), Η/Υ (87,8%), Tablet (57,2%) και Video Game Console (51,8%) (Εικόνα 36). Το 90% των μαθητών διαθέτει λογαριασμό στο Instagram, το 78% στο Facebook, το 69,8% στο YouTube και το 8,6% στο Twitter, ενώ μόλις το 2,7% δεν διαθέτει κανένα λογαριασμό Social Media (Εικόνα 37). Το 78,13% των μαθητών χρησιμοποιεί τις ψηφιακές συσκευές πάνω από 2 ώρες την ημέρα – με το 45,08% αυτών για περισσότερο από 4 ώρες την ημέρα (Εικόνα 38) – και το 58,3% των μαθητών πλοηγείται καθημερινά στο Διαδίκτυο για περισσότερο από 2 ώρες την ημέρα, με το 30,8% αυτών να κάνει χρήση του διαδικτύου για περισσότερες από 4 ώρες την ημέρα (Εικόνα 39).



Εικόνα 36: Ποσοστό μαθητών που κατέχουν ψηφιακές συσκευές

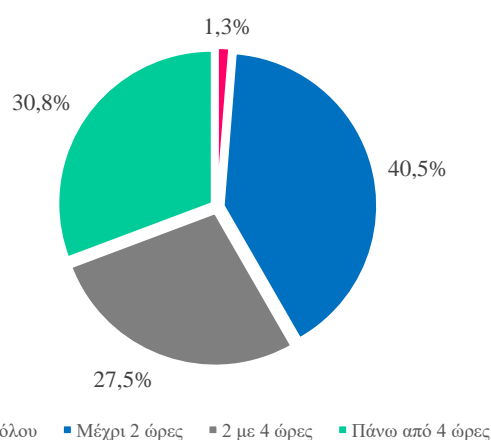


Εικόνα 37: Ποσοστό μαθητών που διαθέτουν λογαριασμό σε ψηφιακές πλατφόρμες



■ Καθόλου ■ Μέχρι 2 ώρες ■ 2 με 4 ώρες ■ Πάνω από 4 ώρες

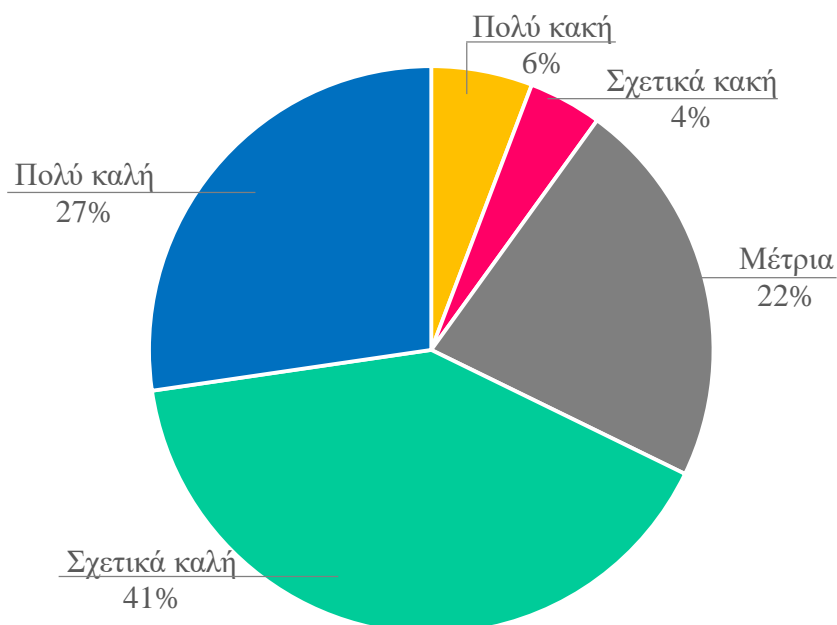
Εικόνα 38: Χρόνος χρήσης ψηφιακών συσκευών



■ Καθόλου ■ Μέχρι 2 ώρες ■ 2 με 4 ώρες ■ Πάνω από 4 ώρες

Εικόνα 39: Χρόνος πλοήγησης στο Διαδίκτυο

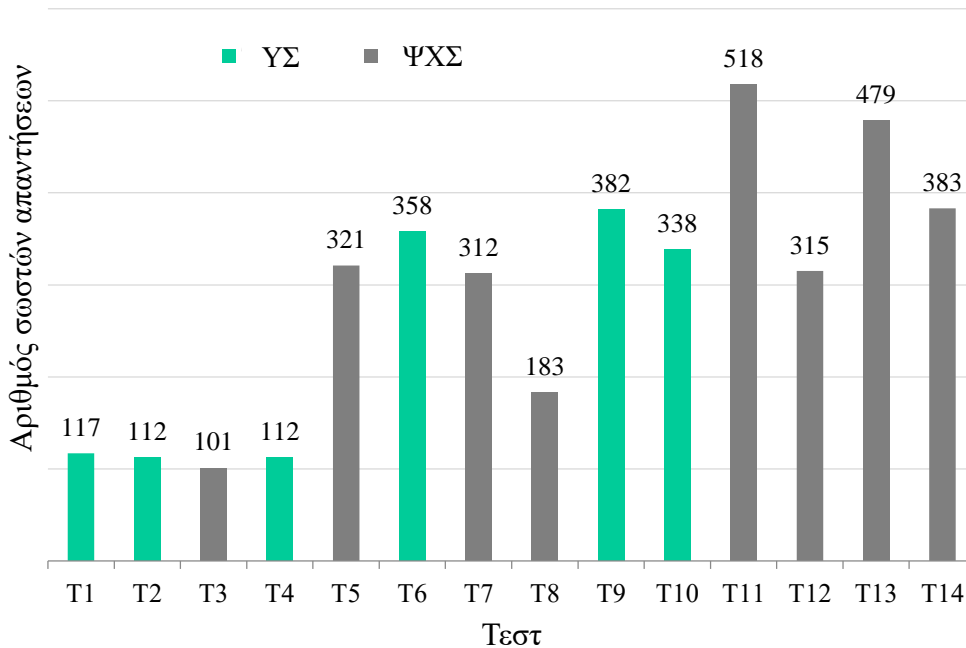
Η σχέση των μαθητών με την Πληροφορική και τις Νέες τεχνολογίες (ΤΠΕ) απεικονίζεται την Εικόνα 40 και χαρακτηρίζεται ως ικανοποιητική, βάσει και των δηλώσεων των μαθητών, όπου το 40,6% των μαθητών δηλώνει ότι έχει ‘Σχετικά Καλή’ σχέση (μια δήλωση που δείχνει ένα βαθμό αμφιβολίας). Το 22,2% των μαθητών δηλώνει ότι έχει ‘Μέτρια’ σχέση, το 4,2% ‘Σχετικά κακή’, το 5,8% ‘Πολύ κακή’ και μόλις το 27,3% δηλώνει ότι έχει ‘Πολύ καλή’ σχέση.



Εικόνα 40: Σχέση μαθητών με την Πληροφορική και τις Νέες τεχνολογίες

4.3.3 Ανάλυση δεδομένων

Στην Εικόνα 41 παρουσιάζεται συγκεντρωτικά ο συνολικός αριθμός σωστών απαντήσεων ανά τεστ ΥΣ και ΨΧΣ. Από την αποτύπωση αυτή προκύπτει ότι οι μαθητές εμφανίζουν συνολικά μια καλύτερη επίδοση στα τεστ που αφορούν την ΨΧΣ, γεγονός που εν μέρει μπορεί να αιτιολογηθεί από το ότι οι νέοι της ηλικίας 15-16 χρονών είναι αρκετά εξοικειωμένοι με τη χρήση ψηφιακών συσκευών, ιδιαίτερα των έξυπνων κινητών τηλεφώνων. Από την άλλη μεριά, η απόδοσή τους στην ΥΣ θα μπορούσε να θεωρηθεί σχετικά χαμηλή.

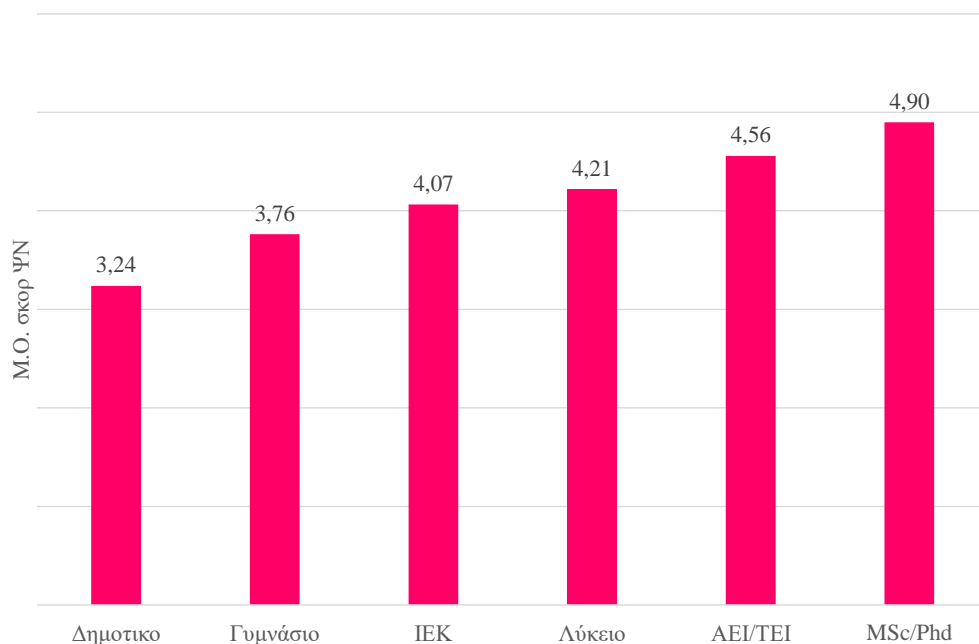


Εικόνα 41: Αριθμός σωστών απαντήσεων ανα τεστ

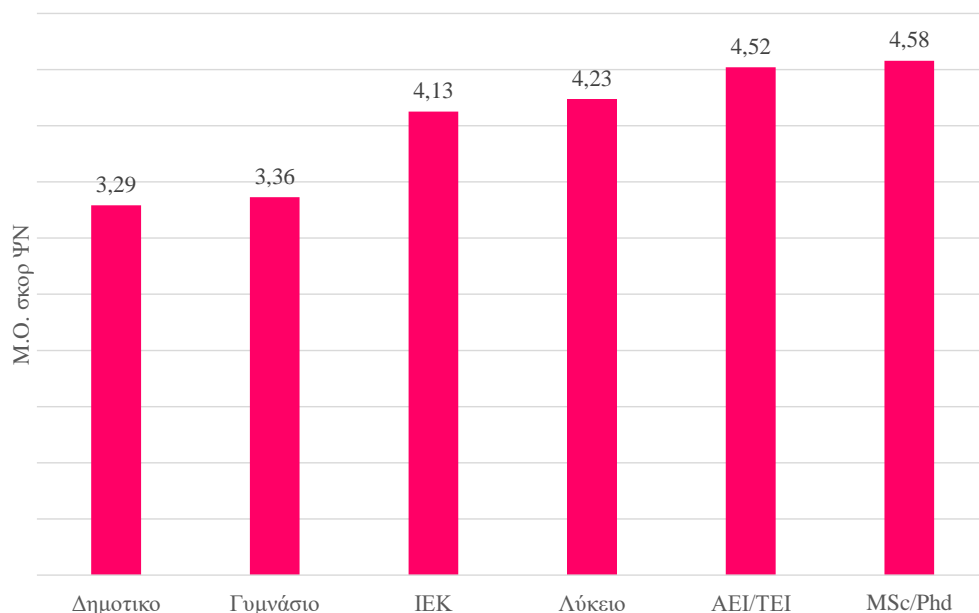
Οι Εικόνες 42 έως 47 παρουσιάζουν τη συνολική ταυτότητα των αποτελεσμάτων της έρευνας. Συγκεκριμένα στις Εικόνες 42 και 43 αποτυπώνεται ο μέσος όρος του σκορ ΨΝ των συμμετεχόντων μαθητών σε σχέση με το μορφωτικό επίπεδο των γονέων. Όπως διαπιστώνεται, ο μέσος όρος του σκορ ΨΝ των μαθητών αυξάνεται όταν αυξάνεται και το εκπαιδευτικό επίπεδο των γονέων. Οι Εικόνες 44 και 45 παρουσιάζουν το μέσο όρο του σκορ ΨΝ ανάλογα με το χρόνο χρήσης ψηφιακών συσκευών (σταθερού/φορητού υπολογιστή, τάμπλετ, smartphone, κονσόλα βιντεοπαιχνιδιού, κλπ) και το χρόνο πλοήγησης στο Διαδίκτυο, αντίστοιχα. Από τα διαγράμματα τεκμαίρεται ότι το σκορ ΨΝ αυξάνεται ανάλογα με το χρόνο χρήσης λιγότερο όμως όταν ο χρόνος χρήσης αυξάνεται σημαντικά.

Ο μέσος όρος του σκορ ΨΝ, σε σχέση με την περιοχή (Δήμο) κατοικίας των συμμετεχόντων, παρουσιάζεται στην Εικόνα 46. Οι πιο πλούσιες περιοχές αποτυπώνονται με μπλε χρώμα, οι μεσαίες με γκρι και οι φτωχότερες με πράσινο (η διάκριση βασίστηκε στην μέση αντικειμενική αξία στον κάθε δήμο). Σύμφωνα με το γράφημα αυτό, οι πλουσιότερες περιοχές εμφανίζουν σχετικά χαμηλά σκορ ΨΝ. Από την άλλη, τα υψηλά σκορ στους δήμους Θερμαϊκού και Ωραιοκάστρου, οφείλονται κυρίως στον υψηλό εκπαιδευτικό επίπεδο των γονιών (Εικόνες 42, 43). Σχετικά με τον δήμο Δέλτα που εμφανίζει το τρίτο υψηλότερο σκορ ΨΝ, οι μαθητές προέρχονται κυρίως από

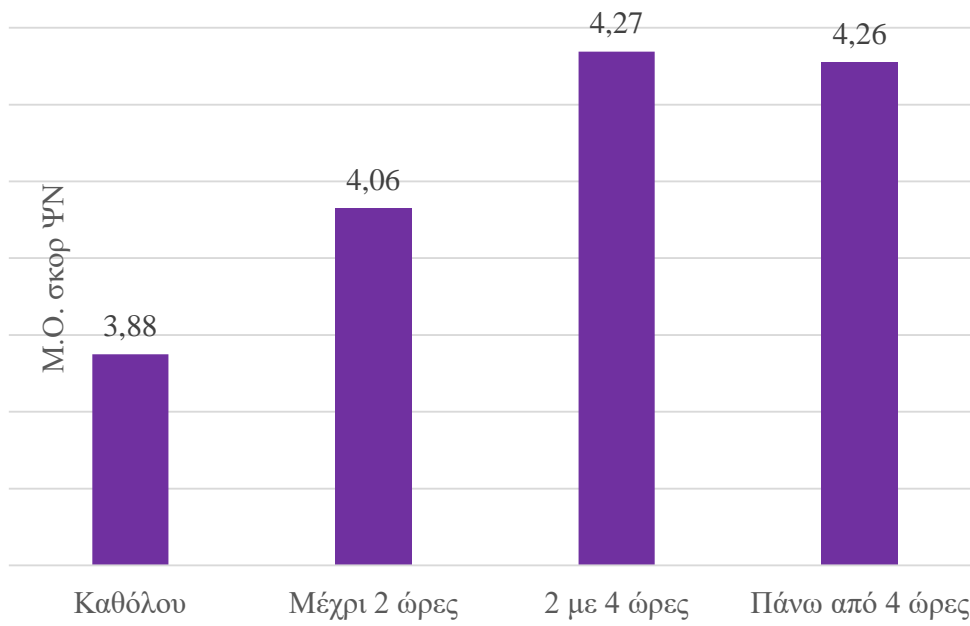
επαγγελματικά λύκεια στα οποία το μάθημα πληροφορικής για την ανάπτυξη δεξιοτήτων περιλαμβάνεται στο πρόγραμμα σπουδών. Τέλος, η Εικόνα 47 απεικονίζει το μέσο όρο του σκορ ΨΝ σε σχέση με το αντικείμενο σπουδών (μάθημα) στο οποίο οι μαθητές εκτιμούν ότι έχουν την καλύτερη απόδοση. Οι μαθητές που επέλεξαν τα μαθήματα φυσικής/χημείας και μαθηματικών είχαν υψηλότερο σκορ, ενώ οι μαθητές που θεωρούν ότι έχουν καλύτερη επίδοση στη φυσική αγωγή, πέτυχαν πολύ χαμηλότερο σκορ.



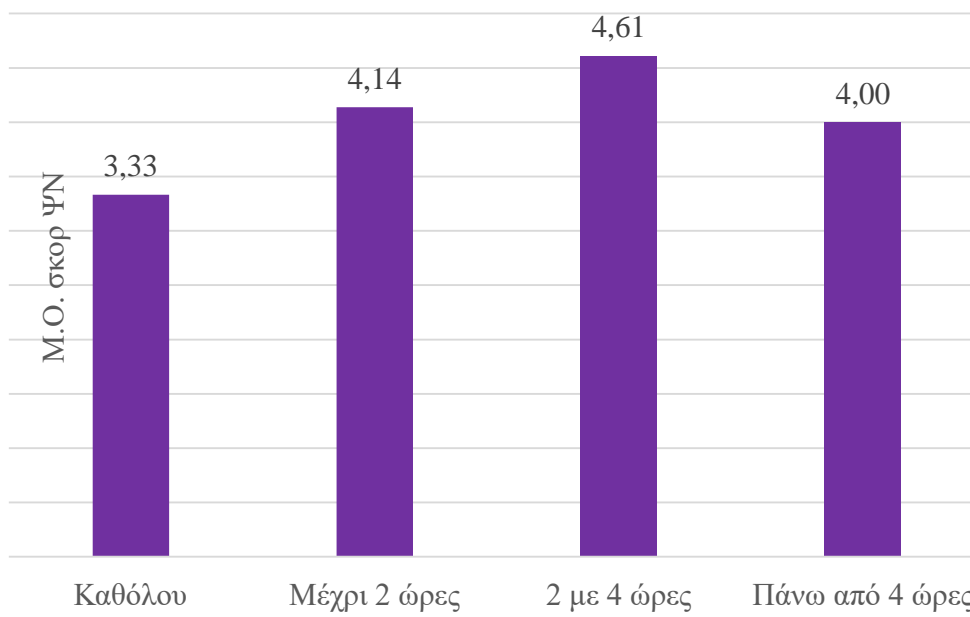
Εικόνα 42: Μ.Ο. σκορ ΨΝ σε σχέση με το μορφωτικό επίπεδο του πατέρα



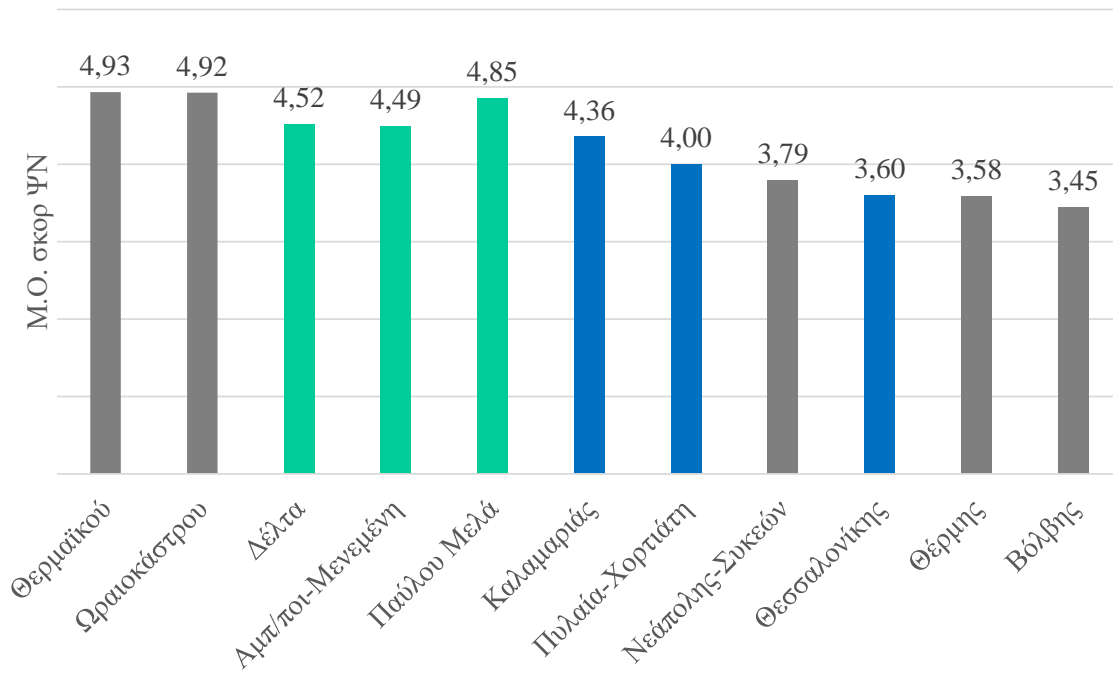
Εικόνα 43: Μ.Ο. σκορ ΨΝ σε σχέση με το μορφωτικό επίπεδο της μητέρας



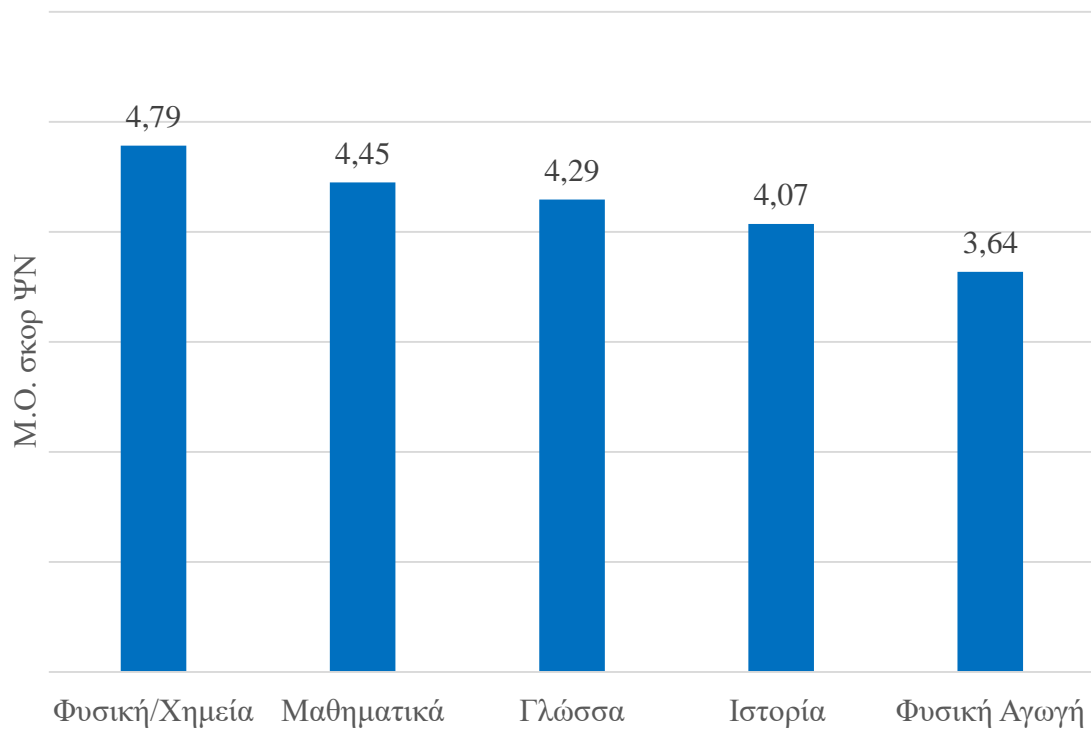
Εικόνα 44: M.O. σκορ ΨΝ σε σχέση με το χρόνο χρήσης ψηφιακών συσκευών



Εικόνα 45: M.O. σκορ ΨΝ σε σχέση με το χρόνο πλοήγησης στο Διαδίκτυο



Εικόνα 46: Μ.Ο. σκορ ΨΝ σε σχέση με τον δήμο κατοικίας



Εικόνα 47: Μ.Ο. σκορ ΨΝ σε σχέση με το μάθημα καλύτερης επίδοσης

4.4 Αποτελέσματα

4.4.1 Εγκυρότητα και αξιοπιστία

Η εγκυρότητα επιβεβαιώνει ότι μία έρευνα μετράει αυτό το οποίο επιδιώκει να μετρήσει. Προκειμένου να εξασφαλιστεί η εγκυρότητα της εννοιολογικής κατασκευής του εργαλείου της διατριβής (construct validity), το ερευνητικό εργαλείο που χρησιμοποιήθηκε αναπτύχθηκε ακολουθώντας τη συστηματική διαδικασία που περιεγράφηκε στην ενότητα 4.2.4.2 και αποτυπώνεται σχηματικά στην Εικόνα 33.

Η αξιοπιστία (reliability) είναι η ικανότητα του ερευνητικού εργαλείου να αναπαράγει τα αποτελέσματα της έρευνας. Η εσωτερική συνοχή (internal consistency) μετρήθηκε με τον συντελεστή Cronbach's alpha, ο οποίος είναι ένα στατιστικό εργαλείο που χρησιμοποιείται συχνά για την εκτίμηση της εσωτερικής συνοχής μεταξύ των ερωτήσεων μιας έρευνας. Η τιμή που ελήφθη ήταν 0,793, γεγονός που υποδηλώνει υψηλό επίπεδο εσωτερικής συνοχής της συνολικής έρευνας. Η ανάλυση διεξήχθη με τη χρήση του πακέτου λογισμικού, IBM SPSS Statistics (έκδοση 20). Θα πρέπει να επισημανθεί ότι εάν αφαιρεθεί κάποια ομάδα από τα δεκατέσσερα τεστ, ο συντελεστής Cronbach's alpha μειώνεται και αυτό συνεπάγεται ότι όλα τα 14 τεστ μπορούν να χρησιμοποιηθούν στη μέτρηση της ΨΝ.

4.4.2 Απάντηση του 1ου ερευνητικού ερωτήματος

4.4.2.1 Επιλογή στατιστικής μεθόδου

Η ανάλυση παραγόντων είναι η παλαιότερη και πιο γνωστή στατιστική μέθοδος για τη διερεύνηση των σχέσεων ανάμεσα σε σύνολα από παρατηρήσιμες και λανθάνουσες μεταβλητές. Συγκεκριμένα, η μέθοδος εξετάζει τη συνδιακύμανση ανάμεσα στις παρατηρήσιμες μεταβλητές, με σκοπό να συλλέξει πληροφορίες για τις υποκείμενες, λανθάνουσες δομές τους (δηλαδή τους παράγοντες). Υπάρχουν δύο βασικοί τύποι ανάλυσης παραγόντων: η διερευνητική (EFA: Exploratory Factor Analysis) και η επιβεβαιωτική ανάλυση παραγόντων (CFA: Confirmatory Factor Analysis).

Η λογική των δύο τύπων της μεθόδου ταυτίζεται, ως ένα σημείο. Βασίζεται στην υπόθεση ότι η διακύμανση μιας παρατηρήσιμης μεταβλητής είναι συνάρτηση ενός αριθμού από παράγοντες (λανθάνουσες μεταβλητές), οι οποίοι αντιστοιχούν στις ποικίλες διαστάσεις της επίδοσης που εκπροσωπεί αυτή η μεταβλητή (Bentler, 1989). Με άλλα λόγια, η δομή του συνόλου των παρατηρήσιμων μεταβλητών ενός δείγματος δεδομένων

μπορεί να αναχθεί σε ένα, λίγο ή πολύ, περιορισμένο αριθμό παραγόντων, οι οποίοι αποτελούν έκφραση των λανθανόντων διαστάσεων (π.χ. ικανοτήτων, γενικών χαρακτηριστικών ή κατηγοριών) που διέπουν τα δεδομένα.

Η εφαρμογή της διερευνητικής ανάλυσης παραγόντων ενδείκνυται όταν ο τρόπος με τον οποίο οι παρατηρήσιμες μεταβλητές ανάγονται σε λανθάνουσες δομές (παράγοντες) είναι άγνωστος ή αβέβαιος. Η προσέγγιση θεωρείται διερευνητική γιατί ο ερευνητής δεν έχει καμιά προηγούμενη γνώση για το πώς οι παρατηρήσιμες μεταβλητές μπορούν να χρησιμεύσουν ως μέτρηση των παραγόντων. Το μοντέλο που προκύπτει από τη διερευνητική ανάλυση παραγόντων δείχνει τις συνδέσεις ανάμεσα στις παρατηρήσιμες μεταβλητές και τους παράγοντες (που ονομάζονται παραγοντικές φορτίσεις), καθώς και το πρότυπο συσχετίσεων μεταξύ των παραγόντων (Byrne, 1994). Όμως, δεν παρέχει τη δυνατότητα να περιγραφούν οι σχέσεις εξάρτησης μεταξύ των παραγόντων (το πρότυπο των παλινδρομήσεων). Το μοντέλο αυτό λέγεται μοντέλο μέτρησης.

Αντίθετα με ότι συμβαίνει παραπάνω, η επιβεβαιωτική ανάλυση παραγόντων εφαρμόζεται όταν ο ερευνητής επιθυμεί να ελέγξει την υπόθεση ότι υπάρχει ένα συγκεκριμένο πρότυπο σχέσεων μεταξύ των παρατηρήσιμων μεταβλητών και των παραγόντων. Στην προσέγγιση αυτή, το μοντέλο που περιγράφει το πρότυπο των σχέσεων που θα ελεγχθεί διατυπώνεται με βάση την προϋπάρχουσα γνώση ή/και τη σχετική ερευνητική εμπειρία. Αυτό το μοντέλο ονομάζεται πλήρες γιατί αποτελείται τόσο από ένα μοντέλο μέτρησης, που απεικονίζει τις συνδέσεις ανάμεσα στις παρατηρήσιμες και τις λανθάνουσες μεταβλητές και τις συσχετίσεις ανάμεσα στις τελευταίες, όσο και από ένα μοντέλο δομικών σχέσεων, που απεικονίζει τις συνδέσεις (συσχετίσεις και σχέσεις εξάρτησης) ανάμεσα στις ίδιες τις λανθάνουσες μεταβλητές (Byrne, 1994).

Όπως αναφέρθηκε μέχρι τώρα, η ανάλυση παραγόντων, τόσο ως διερευνητική όσο και ως επιβεβαιωτική μέθοδος, στηρίζεται στην υπόθεση ότι οι παρατηρούμενες μεταβλητές μπορούν να εκφραστούν ως ένας γραμμικός συνδυασμός κάποιων μη μετρήσιμων (λανθανόντων) κοινών και ειδικών παραγόντων (Bentler and Chou, 1987). Με άλλα λόγια, η διακύμανση κάθε μεταβλητής εξηγείται από έναν αριθμό παραγόντων. Η επιβεβαιωτική ανάλυση παραγόντων επιτρέπει να προσδιοριστεί το μέρος της διακύμανσης της κάθε μεταβλητής που εξηγείται από τους παράγοντες που συνδέονται με αυτή (Gustaffson, 1994). Η σχέση αυτή περιγράφεται με τη μορφή μιας δομικής εξίσωσης. Μπορεί, δηλαδή, να υπολογιστεί ποιοι παράγοντες και σε ποιο βαθμό (το ύψος των παραγοντικών φορτίσεων) σχετίζονται με τις συγκεκριμένες παρατηρήσιμες μεταβλητές.

Επιπλέον, είναι δυνατό να καθοριστούν οι συνδέσεις μεταξύ των παραγόντων, δηλαδή να βρεθεί πώς συσχετίζονται, αλληλεξαρτώνται ή οικοδομούνται ιεραρχικά οι παράγοντες και, κατ' επέκταση, οι διαστάσεις που εκπροσωπούν (ικανότητες, χαρακτηριστικά, κ.ά.).

Συνοψίζοντας:

- i. Η Διερευνητική Ανάλυση Παραγόντων χρησιμοποιείται για την αρχική διερεύνηση και τη συνοπτική περιγραφή ενός σετ μεταβλητών μέσα από την ομαδοποίησή τους.
- ii. Η Επιβεβαιωτική Ανάλυση Παραγόντων χρησιμοποιείται για να διαπιστώσει κατά πόσο ένα προκαθορισμένο προκαθορισμένο πλαίσιο σχέσεων ανάμεσα σε κάποιες μεταβλητές (σχέσεις) επιβεβαιώνεται και στην πράξη (από τα δεδομένα).

Για την αντιμετώπιση του πρώτου ερευνητικού ερωτήματος (Ερώτημα 1: μπορούν τα δεκατέσσερα στοιχεία της ψηφιακής νοημοσύνης να κατηγοριοποιηθούν σε διακριτές ομάδες;) χρησιμοποιήθηκε η στατιστική τεχνική της Διερευνητικής Ανάλυση Παραγόντων (Exploratory Factor Analysis – EFA), καθώς συντρέχουν οι προϋποθέσεις της (i) περίπτωσης και συγκεκριμένα:

- (1) πρόκειται για αρχική διερεύνηση των σχέσεων των παρατηρήσιμων μεταβλητών,
- (2) δεν είναι γνωστός ο τρόπος με τον οποίο ανάγονται σε λανθάνουσες παράγοντες οι παρατηρήσιμες μεταβλητές και
- (3) Δεν υπάρχει ένα συγκεκριμένο πρότυπο σχέσεων μεταξύ των παρατηρήσιμων μεταβλητών και των παραγόντων.

4.4.2.2 Αποτελέσματα

Το δείγμα των 956 μαθητών είναι απολύτως αποδεκτό για τη διεξαγωγή της ανάλυσης παραγόντων, καθώς το ελάχιστο μέγεθος του δείγματος είναι πέντε φορές ο αριθμός των μεταβλητών, ήτοι $5 \times 14 = 70$ και ένα ικανοποιητικά αποδεκτό μέγεθος δείγματος είναι δέκα φορές ο αριθμός των μεταβλητών, ήτοι $10 \times 14 = 140$. Επιπρόσθετα, το δείγμα είναι ικανοποιητικό για την ανάλυση παραγόντων εάν:

- (α) ο Δείκτης Keiser-Meyer-Olkin (KMO) αξιολογεί την επάρκεια του δείγματος και πρέπει να είναι μεγαλύτερος του 0,6
- (β) το τεστ του Bartlett είναι στατιστικά σημαντικό. Ο Δείκτης Bartlett's Test of Sphericity αξιολογεί το κατά πόσο οι συσχετίσεις μεταξύ των μεταβλητών επιτρέπουν την εφαρμογή της ανάλυσης παραγόντων ($p < 0.05$)

Η μηδενική υπόθεση του Bartlett τεστ είναι ότι όλες οι συσχετίσεις μεταξύ των δεκατεσσάρων μεταβλητών ισούνται με το μηδέν. Στην περίπτωση μας, η μηδενική υπόθεση απορρίπτεται, καθώς το $p < 0,05$ και επιπροσθέτως επειδή ο δείκτης $KMO > 0.6$ (Πίνακας 15) και συνεπώς το δείγμα μας είναι κατάλληλο για τη διεξαγωγή της ανάλυσης παραγόντων.

Πίνακας 15: KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.644
	Approx. Chi-Square	514.513
Bartlett's Test of Sphericity	df	91
	Sig.	.000

Όπως φαίνεται στον Πίνακα 16, ο οποίος παρουσιάζει τις συσχετίσεις μεταξύ των μεταβλητών και των εξαγόμενων παραγόντων, προκύπτουν πέντε παράγοντες. Συγκεκριμένα, υπάρχουν πέντε παράγοντες που εμφανίζουν ιδιοτιμές (eigenvalues) μεγαλύτερες του 1, το οποίο αντιστοιχεί στο 46% της συνολικής διακύμανσης (οι παράγοντες με ιδιοτιμές μεγαλύτερες του 1 θεωρούνται ως παράγοντες με κάποιο ερμηνευτικό νόημα). Επιπρόσθετα, σύμφωνα με το κριτήριο Scree test (έλεγχος του γραφήματος ιδιοτιμών ως προς τον αριθμό παραγόντων) στην Εικόνα 48 το 'elbow' της καμπύλης στον πέμπτο παράγοντα υποδηλώνει ότι έχουν εξαχθεί πέντε παράγοντες.

Για την καλύτερη ανίχνευση και ερμηνεία των παραγόντων που μπορούν να περιγράψουν τα δεδομένα, πραγματοποιήθηκε περιστροφή παραγόντων, χρισσιμοποιώντας την μέθοδο varimax, η οποία είναι από την πιο γνωστές ανεξάρτητες (orthogonal) μεθόδους περιστροφής παραγόντων. Ο Πίνακας 17 αποτυπώνει την περιστροφή των παραγόντων (Rotated Component Matrix). Μια προσεκτική μελέτη του πίνακα φανερώνει ότι τα δεκατέσσερα στοιχεία της ψηφιακής νοημοσύνης μπορούν να ομαδοποιηθούν (κατηγοριοποιηθούν) σε πέντε ομάδες (παραγόντων):

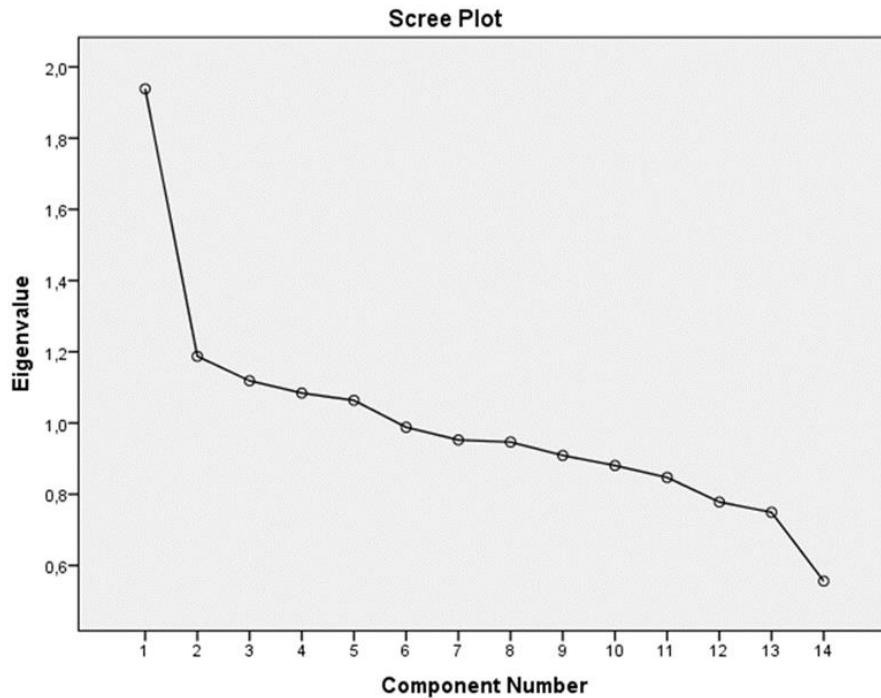
- (1) Λογική συλλογιστική, αλγόριθμοι και αξιολόγηση
- (2) Αφαίρεση, αποσύνθεση και μοτίβα & γενίκευση
- (3) Ψηφιακή συναισθηματική νοημοσύνη και ψηφιακή επικοινωνία
- (4) Ψηφιακή ασφάλεια και ψηφιακή προστασία
- (5) Ψηφιακή ταυτότητα, ψηφιακή χρήση, ψηφιακός εγγραμματισμός και ψηφιακά δικαιώματα

Η Εικόνα 49 αποτυπώνει γραφικά την προτεινόμενη κατηγοριοποίηση των στοιχείων της ψηφιακής νοημοσύνης, όπως προέκυψε από την παραπάνω στατιστική ανάλυση.

Πίνακας 16: Total Variance Explained

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	1,939	13,847	13,847	1,939	13,847	13,847	1,612	11,512	11,512
2	1,187	8,482	22,329	1,187	8,482	22,329	1,367	9,765	21,277
3	1,119	7,990	30,319	1,119	7,990	30,319	1,159	8,281	29,558
4	1,084	7,744	38,063	1,084	7,744	38,063	1,135	8,105	37,663
5	1,064	7,597	45,660	1,064	7,597	45,660	1,120	7,998	45,660
6	,988	7,059	52,719						
7	,952	6,803	59,522						
8	,947	6,762	66,284						
9	,909	6,493	72,777						
10	,881	6,291	79,067						
11	,847	6,051	85,118						
12	,778	5,558	90,677						
13	,749	5,352	96,028						
14	,556	3,972	100,000						

Extraction Method: Principal Component Analysis.



Εικόνα 48: Έλεγχος του γραφήματος ιδιοτιμών ως προς τον αριθμό παραγόντων

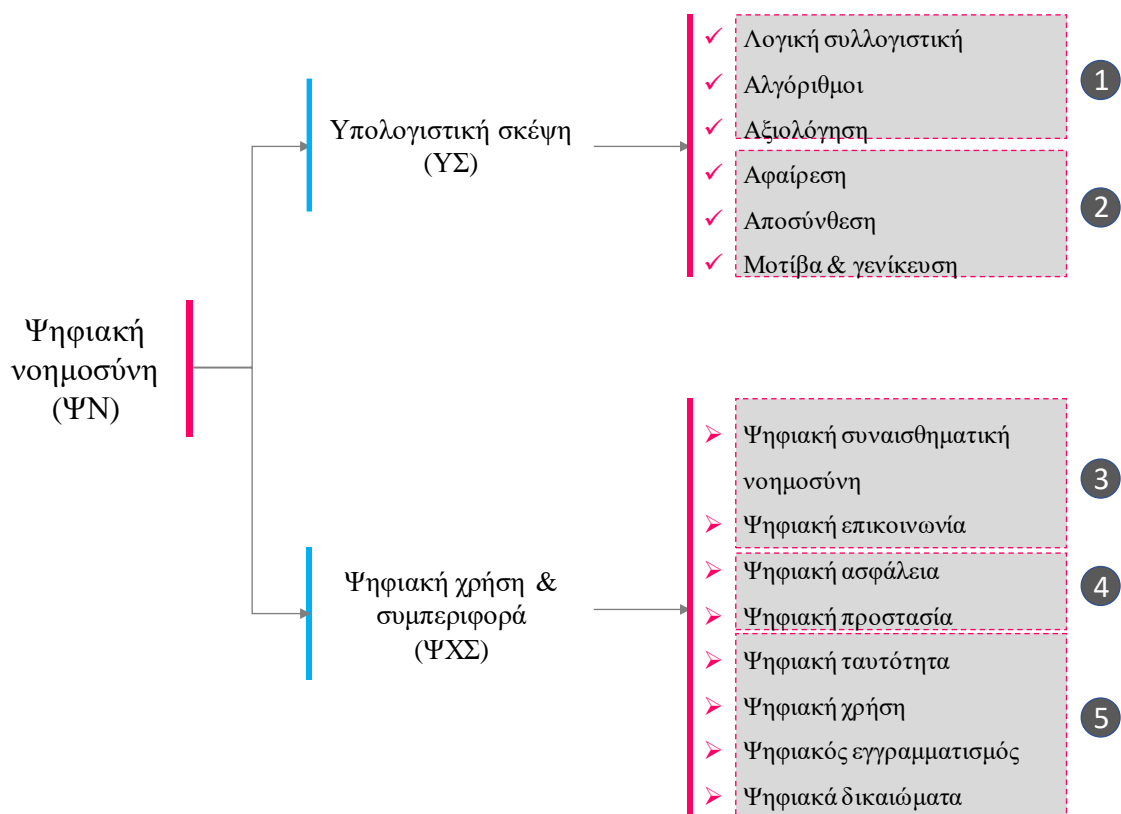
Πίνακας 17: Rotated Component Matrix^a

	Component				
	1	2	3	4	5
Ψηφιακή επικοινωνία	.763	.119	.076	.051	-.048
Ψηφιακή συναισθηματική νοημοσύνη	.739	.102	-.013	.075	-.098
Αφαίρεση	-.082	.738	.153	.015	.146
Αποσύνθεση	.022	.644	.068	-.162	.130
Μοτίβα και γενίκευση	.376	.622	-.137	-.204	.072
Αλγόριθμοι	-.053	.081	.593	.197	-.349
Αξιολόγηση	-.066	.296	.567	-.478	.037
Λογική συλλογιστική	.155	.047	.544	-.015	.043
Ψηφιακή προστασία	.100	.110	.061	.576	.052
Ψηφιακή ασφάλεια	.215	.183	-.005	.519	-.052
Ψηφιακός εγγραμματισμός	-.092	.029	.124	-.053	.534
Ψηφιακή χρήση	.029	.020	-.113	-.069	.520
Ψηφιακά δικαιώματα	.010	.048	-.374	-.149	.511
Ψηφιακή ταυτότητα	-.253	.109	.028	.410	.482

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

a. Rotation converged in 9 iterations.



Εικόνα 49: Προτεινόμενη κατηγοριοποίηση των στοιχείων της ψηφιακής νοημοσύνης

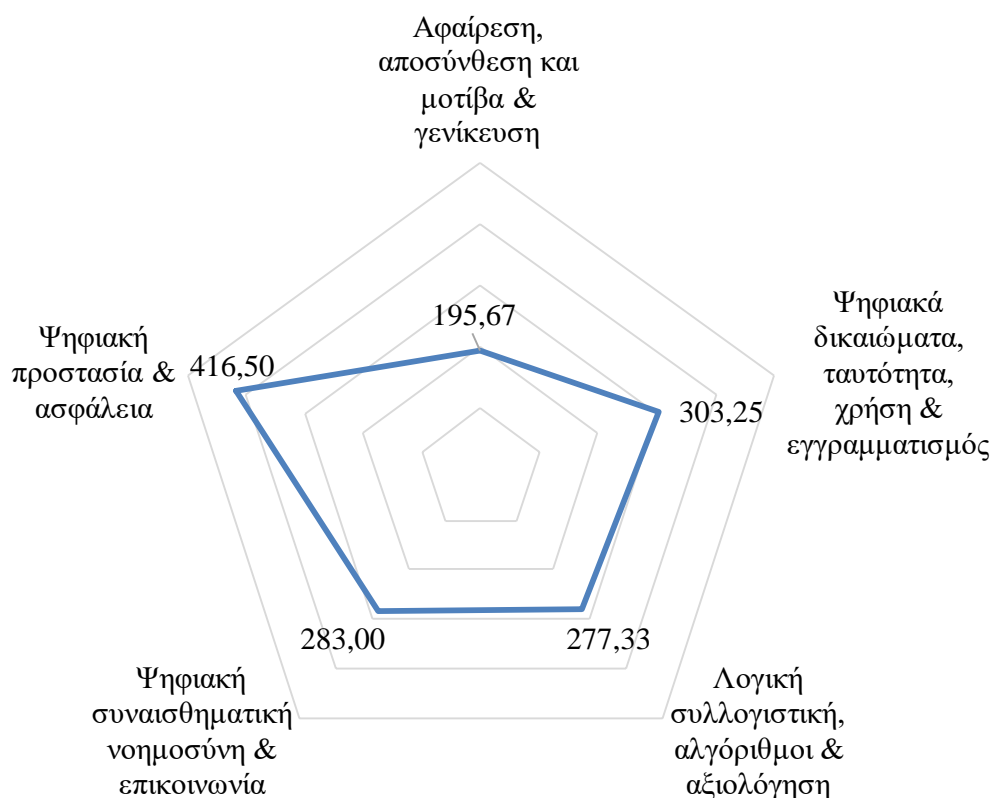
4.4.3 Απάντηση του 2ου ερευνητικού ερωτήματος

Προκειμένου να διερευνηθεί η συσχέτιση του μέσου όρου της επίδοσης των μαθητών σε κάθε μία από τις πέντε εξαχθείσες ομάδες με το σκορ της ΨΝ (Πίνακας 18, Εικόνα 50), χρησιμοποιήθηκε ο συντελεστής γραμμικής συσχέτισης του Pearson. Ο συντελεστής αυτός χρησιμοποιήθηκε διότι επρόκειτο να συσχετιστούν δύο ποσοτικές μεταβλητές. Η πρώτη μεταβλητή είναι η μέση επίδοση των μαθητών σε κάθε μία από τις πέντε ομάδες, η οποία υπολογίστηκε ως εξής: χρησιμοποιήθηκε η εντολή 'count if' με σκοπό να μετρηθούν οι σωστές απαντήσεις σε κάθε τεστ και στη συνέχεια οι σωστές απαντήσεις όλων των τεστ ανά ομάδα αθροίστηκαν και διαιρέθηκαν με τον αριθμό των τεστ της ομάδας. Η δεύτερη μεταβλητή είναι το σκορ της ΨΝ των μαθητών, το οποίο υπολογίστηκε ως εξής: οι σωστές απαντήσεις (ένας βαθμός για κάθε σωστή απάντηση) κάθε μαθητή σε όλα τα τεστ αθροίστηκαν και διαιρέθηκαν με το 14 (τον συνολικό αριθμό των τεστ). Όπως φαίνεται στον Πίνακα 18, η καλύτερη επίδοση παρατηρείται στην ομάδα 'ψηφιακή προστασία και ασφάλεια', ενώ η χειρότερη στην ομάδα 'αφαίρεση, αποσύνθεση και μοτίβα & γενίκευση'. Αξίζει να σημειωθεί ότι αυτή η ομάδα στοιχείων αποδείχθηκε ότι έχει μία από τις

μεγαλύτερες συσχετίσεις με την ΨΝ, όπως αποτυπώνεται στον Πίνακα 19, ο οποίος παρουσιάζει τις συσχετίσεις του σκορ της ΨΝ με τη μέση επίδοση των μαθητών σε κάθε μια από τις πέντε ομάδες. Η χαμηλότερη επίδοση στην ομάδα ‘αφαίρεση, αποσύνθεση και μοτίβα & γενίκευση’ είναι σύμφωνη με τα αποτελέσματα συσχέτισης, καθώς και η συνολική επίδοση των μαθητών στα τεστ ήταν χαμηλή.

Πίνακας 18: Μέση επίδοση στις πέντε ομάδες της ΨΝ

Ομάδες ψηφιακής νοημοσύνης	Μέση επίδοση
Ψηφιακή συναισθηματική νοημοσύνη και επικοινωνία	283.00
Ψηφιακή προστασία και ασφάλεια	416.50
Ψηφιακά δικαιώματα, ταυτότητα, χρήση και εγγραμματοςμός	303.25
Λογική συλλογιστική, αλγόριθμοι και αξιολόγηση	277.33
Αφαίρεση, αποσύνθεση και μοτίβα & γενίκευση	195.67



Εικόνα 50: Επίδοση ΨΝ μαθητών ανά ομάδα

Πίνακας 19: Συσχετίσεις του σκορ ΨΝ με την μέση επίδοση των μαθητών σε κάθε μια από τις πέντε ομάδες της ΨΝ

Ομάδες ψηφιακής νοημοσύνης	Pearson Correlation**	Sig. (2-tailed)
Ψηφιακή συναισθηματική νοημοσύνη και επικοινωνία	.551	.000
Ψηφιακή προστασία και ασφάλεια	.472	.000
Ψηφιακά δικαιώματα, ταυτότητα, χρήση και εγγραμμатισμός	.562	.000
Λογική συλλογιστική, αλγόριθμοι και αξιολόγηση	.560	.000
Αφαίρεση, αποσύνθεση και μοτίβα & γενίκευση	.572	.000

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

4.5 Σχολιασμός αποτελεσμάτων

Η ψηφιακή νοημοσύνη είναι μία έννοια που δεν έχει εξεταστεί μέχρι τώρα αναλυτικά στη βιβλιογραφία. Ο Adams (2004) πρωτο-χρησιμοποίησε τον όρο για να περιγράψει τις επιπτώσεις της ψηφιακής τεχνολογίας στην καθημερινότητα των ανθρώπων και τις αλλαγές που έχει επιφέρει στην επικοινωνία, τον τρόπο ζωής, τη λειτουργία της οικονομίας και τον τρόπο σκέψης, ενώ το Ινστιτούτο DQ (DQ Institute, 2019) χρησιμοποιεί τον όρο ψηφιακή νοημοσύνη για να περιγράψει μία ομάδα τεχνικών, γνωστικών, μετα-γνωστικών και κοινωνικο-συναισθηματικών ικανοτήτων που βασίζονται σε κοινά αποδεκτές ηθικές αξίες και που επιτρέπουν τα άτομα να αντιμετωπίζουν τις προκλήσεις, να εκμεταλλεύονται τις ευκαιρίες του ψηφιακού κόσμου και να προσαρμόζονται σε αυτόν.

Η έρευνα της παρούσας διδακτορικής διατριβής συμβάλλει στην ανάλυση της έννοιας της ψηφιακής νοημοσύνης, βασιζόμενη στα χαρακτηριστικά που πρέπει να διαθέτει ένας ψηφιακά νοήμων άνθρωπος στο αναδυόμενο ψηφιακό περιβάλλον. Στη βιβλιογραφική ανασκόπηση του 3^{ου} κεφαλαίου η διατριβή κατέληξε στο συμπέρασμα ότι η Ψηφιακή Νοημοσύνη (ΨΝ) αποτελείται από την Υπολογιστική Σκέψη (ΥΣ) και την Ψηφιακή Χρήση & Συμπεριφορά (ΨΧΣ) και αναλύεται σε δεκατέσσερα διακριτά στοιχεία. Η διατριβή διερευνά τους υποκείμενους λανθάνοντες παράγοντες των δεκατεσσάρων αυτών στοιχείων, χρησιμοποιώντας τη στατιστική τεχνική της Διερευνητικής Ανάλυσης Παραγόντων (Exploratory Factor Analysis – EFA). Τα αποτελέσματα της ανάλυσης οδηγούν στο συμπέρασμα ότι τα στοιχεία της ΨΝ μπορούν να ομαδοποιηθούν σε πέντε ομάδες (κατηγορίες):

- (1) Λογική συλλογιστική, αλγόριθμοι και αξιολόγηση
- (2) Αφαίρεση, αποσύνθεση και μοτίβα & γενίκευση
- (3) Ψηφιακή συναισθηματική νοημοσύνη και ψηφιακή επικοινωνία
- (4) Ψηφιακή ασφάλεια και ψηφιακή προστασία
- (5) Ψηφιακή ταυτότητα, ψηφιακή χρήση, ψηφιακός εγγραμματισμός και ψηφιακά δικαιώματα

Το συμπέρασμα αυτό συγκλίνει και με την περιγραφική ανάλυση που πραγματοποιήθηκε στις ενότητες 3.4.1 και 3.4.2, καθώς κάποια από τα δεκατέσσερα στοιχεία εμφανίζουν παρόμοια χαρακτηριστικά. Συγκεκριμένα:

- Λογική συλλογιστική, αλγόριθμοι και αξιολόγηση:
Η λογική συλλογιστική περιγράφει μια συμπεριφορά όπου ένα άτομο μπορεί να εξάγει λογικά ένα συμπέρασμα μιας διαδικασίας, βασισμένο σε γεγονότα. Παρόμοια, η αξιολόγηση χρησιμοποιείται για να περιγράψει μια διαδικασία επίλυσης προβλημάτων βασισμένη στην αποτίμηση δεδομένων και εμπειρίας. Οι αλγόριθμοι επίσης είναι μια έννοια που χρησιμοποιείται για να προβλέψει το αποτέλεσμα μια σειράς γεγονότων, χρησιμοποιώντας μια βήμα-προς-βήμα συνεπή εξέταση. Η κοινή διάσταση μεταξύ των τριών αυτών στοιχείων είναι η εκτίμηση του αποτελέσματος μιας διαδικασίας, μέσω της μελέτης των δεδομένων.
- Αφαίρεση, αποσύνθεση και μοτίβα & γενίκευση:
Η αφαίρεση αναφέρεται σε μια συμπεριφορά επίλυσης προβλημάτων στην οποία είναι πιο αποτελεσματικός ο εκτοπισμός των λιγότερο σημαντικών πληροφοριών και η συγκράτηση μόνο των κρίσιμων στοιχείων. Επιπρόσθετα, όπως συνοψίζουν οι Bocconi et al. (2016), η αφαίρεση χρησιμοποιείται στον καθορισμό μοτίβων, τη γενίκευση από περιπτώσεις και την παραμετροποίηση (γενίκευση). Παρόμοια, η αποσύνθεση προτείνει τη διάσπαση ενός προβλήματος σε μικρότερα, αφήνοντας εκτός τη μη ουσιώδη και απαραίτητη πληροφορία. Η αναγνώριση μοτίβων και η δυνατότητα γενίκευσης υποθέτει ότι μπορεί να εντοπιστεί το μοτίβο επίλυσης ενός προβλήματος, μειώνοντας τους ασήμαντους παράγοντες. Η κοινή διάσταση μεταξύ των τριών παραπάνω στοιχείων είναι η εστίαση στην επίλυση προβλημάτων μέσα από την απλοποίηση τους.

- Ψηφιακή συναισθηματική νοημοσύνη και ψηφιακή επικοινωνία:
Η ψηφιακή συναισθηματική νοημοσύνη αναφέρεται στην ικανότητα να αναγνωρίζει κανείς (και να είναι υποστηρικτικός) τα συναισθήματα, τις ανάγκες και τις ανησυχίες κάποιου άλλου σε online περιβάλλον και να εκφράζει συναισθήματα χρησιμοποιώντας ψηφιακές πλατφόρμες. Η ψηφιακή επικοινωνία εστιάζει στην επικοινωνία και τη συνεργασία χρησιμοποιώντας την ψηφιακή τεχνολογία. Και τα δύο στοιχεία έχουν την κοινή διάσταση του διαμοιρασμού και κατανόησης συναισθημάτων στον ψηφιακό κόσμο.
- Ψηφιακή ασφάλεια και προστασία:
Η ψηφιακή ασφάλεια περιγράφει την ικανότητα κατανόησης, μετριασμού και διαχείρισης διάφορων κινδύνων στο Διαδίκτυο (cyber risks) που σχετίζονται με προσωπικές συμπεριφορές online, μέσα από την ασφαλή, υπεύθυνα, ηθική και δεοντολογική (netiquette) χρήση της τεχνολογίας. Η ψηφιακή προστασία αναφέρεται στην ικανότητα εντοπισμού, αποφυγής και διαχείρισης διαφόρων επιπέδων κυβερνοαπειλών για την προστασία προσωπικών δεδομένων, συσκευών, δικτύων και συστημάτων. Και τα δύο στοιχεία αναφέρονται στην προστασία από κινδύνους και απειλές στον ψηφιακό κόσμο.
- Ψηφιακή ταυτότητα, χρήση, εγγραμματισμός και δικαιώματα:
Η ψηφιακή ταυτότητα εστιάζει στη δόμηση μιας ‘υγειούς’ online και offline ταυτότητας επιδεικνύοντας μια ηθική-συνετή συμπεριφορά και netiquette κατά τη χρήση της τεχνολογίας. Η ψηφιακή χρήση περιγράφεται ως η ικανότητα χρήσης της τεχνολογίας με ένα ισορροπημένο τρόπο μέσα από την ορθολογική χρήση της τεχνολογίας. Ο ψηφιακός εγγραμματισμός αναφέρεται στην ικανότητα χειρισμού των μέσων και της online πληροφορίας με κριτική συλλογιστική, αξιολογώντας την αξιοπιστία και την φερεγγυότητα της πληροφορίας. Τα ψηφιακά δικαιώματα αναφέρονται στην ικανότητα χειρισμού της προσωπικής πληροφορίας που διατίθεται online όταν χρησιμοποιούμε την τεχνολογία ως ψηφιακοί πολίτες, με διακριτικότητα. Όλα τα παραπάνω στοιχεία αναπτύσσονται γύρω από την ψηφιακή προσωπικότητα που πρέπει να διαμορφώνεται στο ψηφιακό περιβάλλον και την ανάγκη να νιώθουμε οικεία με την ψηφιακή τεχνολογία.

Τα αποτελέσματα της ερευνητικής διαδικασίας έχουν σημαντικές θεωρητικές και πρακτικές επιπτώσεις. Όσον αφορά την θεωρητική πλευρά, η διατριβή γεφυρώνει το κενό

που εντοπίστηκε στην βιβλιογραφική επισκόπηση και αναπτύσσεται σε τρεις άξονες: (i) τη μελέτη και την κατανόηση της έννοιας και της δομής της ψηφιακής νοημοσύνης, (ii) την ανάλυση των στοιχείων που την αποτελούν και (iii) την ανάπτυξη μιας μεθοδολογικής προσέγγισης για τη δημιουργία ενός εργαλείου μέτρησης της ψηφιακής νοημοσύνης. Επιπλέον, η ομαδοποίηση της ΨΝ σε μικρότερο αριθμό κατηγοριών μπορεί να βοηθήσει σε μια πιο αποτελεσματική και εστιασμένη αξιολόγηση της. Τα βήματα της μεθοδολογικής προσέγγισης που εφαρμόστηκαν για τη δημιουργία των τεστ του ερευνητικού εργαλείου της διατριβής, μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ανάπτυξη αναθεωρημένων τεστ για την αξιολόγηση της ΨΝ σε κάθε μία από τις πέντε ομάδες.

Στο πρακτικό επίπεδο οι επιπτώσεις της διατριβής εντοπίζονται σε τρεις τομείς: (i) επαγγελματικός προσανατολισμός, (ii) επιλογή και αξιολόγηση προσωπικού και (iii) εκπαίδευση. Υπάρχει ισχυρή πεποίθηση ότι η ΨΝ είναι η νοημοσύνη του μέλλοντος, καθώς κυριολεκτικά όλα τα επαγγέλματα ενσωματώνουν σε κάποιο βαθμό τις τεχνολογίες της πληροφορικής. Επομένως η εκτίμηση της ΨΝ ανά ομάδα μπορεί να βοηθήσει επιπρόσθετα τον επαγγελματικό προσανατολισμό, καθώς δύναται να παρέχει ενδείξεις σχετικά με τα χαρακτηριστικά των επαγγελματικών τομέων που μπορεί κάποιος/α να ακολουθήσει. Για παράδειγμα, η επιτυχία ενός υψηλού σκορ στην κατηγορία ‘ψηφιακή ασφάλεια και προστασία’ υποδεικνύει μια έφεση σε επαγγέλματα που σχετίζονται με επαγγέλματα πληροφορικής, όπως την κρυπτογραφία, το blockchain κλπ. Ένα υψηλό σκορ στην κατηγορία ‘ψηφιακή συναισθηματική νοημοσύνη και ψηφιακή επικοινωνία’ φανερώνει μια έφεση σε επαγγέλματα όπως προγραμματιστή κοινωνικών δικτύων, ψηφιακού μάρτετινγκ κλπ.

Οι υφιστάμενες μέθοδοι επιλογής και αξιολόγησης προσωπικού συνήθως επιδιώκουν να αξιολογήσουν την ικανότητα ενός υποψήφιου στη χρήση της τεχνολογίας. Ωστόσο, η εκτεταμένη ψηφιοποίηση του σύγχρονου ψηφιακού περιβάλλοντος τονίζει την ανάγκη για ψηφιακά ‘νοήμονες’ εργαζόμενους που διαθέτουν βαθύτερη κατανόηση της τεχνολογίας. Η παρούσα διατριβή αναδεικνύει μια νέα προσέγγιση, προτείνοντας ότι οι ομάδες της ΨΝ αποτελούν αυταπόδεικτα στοιχεία που πρέπει να ληφθούν υπόψη στην επιλογή, αξιολόγηση και αξιοποίηση του ανθρώπινου δυναμικού. Επιπρόσθετα, η εστίαση σε συγκεκριμένες πτυχές της νοημοσύνης, μπορεί να παρέχει χρήσιμες ενδείξεις για την προοπτική εξέλιξης των εργαζομένων, που αποτελεί κρίσιμη παράμετρο για τις επιχειρήσεις.

Τέλος, η έννοια της ΨΝ μπορεί να βοηθήσει τους εκπαιδευτικούς οργανισμούς και τους φορείς διαμόρφωσης πολιτικής, να αναπτύξουν νέα εκπαιδευτικά μοντέλα για την πιο αποτελεσματική προετοιμασία των μαθητών σε σχέση με το αναδυόμενο ψηφιακό περιβάλλον. Μέχρι σήμερα η εστίαση ήταν στις ψηφιακές δεξιότητες (van Lar et al., 2017) που πρέπει να ενσωματωθούν στα εθνικά προγράμματα σπουδών (Ananiadou and Claro 2009). Ωστόσο, όπως μελέτησαν και οι Calvani et al. (2012), οι έφηβοι είναι ψηφιακά ικανοί όσον αφορά τις τεχνικές δεξιότητες, αλλά δεν εμφανίζουν την ίδια ικανότητα όσον αφορά ανώτερες γνωστικές δεξιότητες, ενώ συμπεραίνουν ότι τα σχολεία θα πρέπει να ενσωματώσουν τις τεχνολογικές δεξιότητες με ένα πιο σαφές πλαίσιο γνωστικών ικανοτήτων. Η παρούσα διατριβή ενισχύει το συμπέρασμα αυτό προτείνοντας τις πέντε ομάδες της ΨΝ ως απαραίτητα στοιχεία αυτού του γνωστικού πλαισίου.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΗΝ ΨΗΦΙΑΚΗ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ

Στο Κεφάλαιο 5 αντιμετωπίζεται το ερευνητικό ερώτημα της διατριβής, που αφορά τη διερεύνηση των παραγόντων οι οποίοι επηρεάζουν την ψηφιακή ικανότητα, όπως αυτή προσδιορίζεται από το ευρωπαϊκό πλαίσιο DigComp. Παρουσιάζονται η μεθοδολογία έρευνας που ακολουθήθηκε, το ερευνητικό εργαλείο που αναπτύχθηκε, η ανάλυση του δείγματος που χρησιμοποιήθηκε και τα ερευνητικά αποτελέσματα, με το σχολιασμό των θεωρητικών και πρακτικών επιπτώσεων τους.

5.1 Ερευνητικά ερωτήματα

Όπως αναφέρθηκε στο Κεφάλαιο 1, όσον αφορά το πεδίο της ψηφιακής ικανότητας, παρόλο που υπάρχουν αρκετές ερευνητικές προσπάθειες σχετικά με την αξιολόγηση της σύμφωνα με διάφορα πλαίσια ικανοτήτων (Khan and Vuopala, 2019; Napal Fraile et al., 2018), παρατηρείται ένα έλλειμμα στη διερεύνηση των παραγόντων που πιθανώς επηρεάζουν την ψηφιακή ικανότητα (Barboutidis and Stiakakis, 2023). Η βιβλιογραφική ανασκόπηση του 2^{ου} Κεφαλαίου (Ενότητα 2.5) οδήγησε στο συμπέρασμα ότι δημογραφικοί και άλλοι παράγοντες επηρεάζουν με διαφορετικό τρόπο τις περιοχές ψηφιακών ικανοτήτων, με κυριότερους την ηλικία, τη χρήση της τεχνολογίας, το μορφωτικό επίπεδο και την επαγγελματική εξειδίκευση (ειδικότητα) του ατόμου.

Βασικό εργαλείο για την αξιολόγηση της ψηφιακής ικανότητας είναι το πλαίσιο DigComp, καθώς αποτελεί ένα συνεπές και συστηματικό πλαίσιο που στοχεύει στη δημιουργία κατευθυντήριων γραμμών και δεικτών – συμβατών με το Ευρωπαϊκό Πλαίσιο Επαγγελματικών προσόντων (ΕΠΕΠ)⁴⁰ (European Parliament and the Council, 2008) – για την μέτρηση της ψηφιακής ικανότητας συγκεκριμένων πληθυσμιακών ομάδων (π.χ. καταναλωτές, εκπαιδευτικούς κ.α.). Ωστόσο, όπως ανέδειξε η βιβλιογραφική επισκόπηση οι διάφοροι παράγοντες παρασκήνιου (background factors) που επηρεάζουν την ψηφιακή ικανότητα δεν έχουν μελετηθεί διεξοδικά, καθώς οι έρευνες:

- (α) επικεντρώνονται στην ψηφιακή ικανότητα ως ενοποιημένη έννοια και όχι στον τρόπο με τον οποίο επηρεάζονται συγκεκριμένοι τομείς (περιοχές ικανοτήτων),

⁴⁰ European Qualifications Framework (EQF)

(β) εστιάζονται κυρίως στον γενικό πληθυσμό και όχι σε ειδικές πληθυσμιακές ομάδες, όπως αυτή των ενηλίκων καταρτιζομένων. Ωστόσο, η επαγγελματική εκπαίδευση αποτελεί θεμελιώδη πυλώνα της δια βίου μάθησης, η οποία αποτελεί προτεραιότητα για τις πολιτικές της ΕΕ.

Για τον λόγο αυτό, η διερεύνηση των βασικών παραγόντων (ηλικία, μορφωτικό επίπεδο, ειδικότητα και χρήση της τεχνολογίας) που δύναται να επηρεάσουν την ψηφιακή ικανότητα στις επιμέρους περιοχές του DigComp, αποτελεί στόχο της διατριβής, με εστίαση στους καταρτιζόμενους σπουδαστές στην Επαγγελματική Κατάρτιση Ενηλίκων. Επομένως, τα ερευνητικά ερωτήματα για την επίτευξη του στόχου αυτού, διαμορφώνονται ως εξής:

- # **Ερώτημα 1:** Επηρεάζει η ηλικία την επίδοση των σπουδαστών στις περιοχές της ψηφιακής ικανότητας του DigComp;
- # **Ερώτημα 2:** Επηρεάζει το μορφωτικό επίπεδο την επίδοση των σπουδαστών στις περιοχές της ψηφιακής ικανότητας του DigComp;
- # **Ερώτημα 3:** Επηρεάζει η κατεύθυνση ειδικότητας την επίδοση των σπουδαστών στις περιοχές της ψηφιακής ικανότητας του DigComp;
- # **Ερώτημα 4:** Επηρεάζει η χρήση της τεχνολογίας την επίδοση των σπουδαστών στις περιοχές της ψηφιακής ικανότητας του DigComp;

5.2 Μεθοδολογία έρευνας

5.2.1 Επιλογή μεθόδου και ερευνητικού εργαλείου

Στην παρούσα μελέτη επιχειρείται η αξιολόγηση του επιπέδου των ψηφιακών ικανοτήτων ενηλίκων και πιο συγκεκριμένα, των εκπαιδευόμενων σε Ινστιτούτα Επαγγελματικής Κατάρτισης (IEK). Επομένως, πρόκειται για μία συγχρονική μελέτη που αφορά συγκεκριμένη κατηγορία πληθυσμού σε συγκεκριμένο χρόνο (Χαλικιάς et al., 2015). Απώτερος σκοπός είναι η περιγραφή και η ερμηνεία του βαθμού αλληλεπίδρασης και πιθανής εξάρτησης μεταξύ της επίδοσης των εκπαιδευόμενων στις ψηφιακές δεξιότητες και συγκεκριμένων παραγόντων που προέκυψαν από τη βιβλιογραφία. Απαιτείται, λοιπόν, μέτρηση και επεξεργασία της επίδοσης των σπουδαστών στις πέντε περιοχές ικανοτήτων, δηλαδή η έρευνα κατηγοριοποιείται ως ποσοτική, με την κατάλληλη στατιστική ανάλυση των στοιχείων της αξιολόγησης.

Ως καταλληλότερη προκρίθηκε η διεξαγωγή δειγματοληπτικής έρευνας, καθώς στο επίκεντρο της μελέτης μας βρίσκεται ο άνθρωπος και συγκεκριμένα χαρακτηριστικά του – δεξιότητες (Χαλικιάς et al., 2015), απαιτείται δε η ύπαρξη ποσοτικών συμπερασμάτων (Παπαγεωργίου, 2015). Επιπλέον, η δειγματοληπτική έρευνα επιτρέπει τη χρήση δομημένων πρωτοκόλλων, δίνοντας τη δυνατότητα συλλογής δεδομένων που διευκολύνουν την στατιστική συμπερασματολογία (Χαλικιάς et al., 2015).

Οι Van Deursen et al. (2014b), για την πραγματοποίηση ερευνών σχετικά με την αξιολόγηση και μέτρηση των ψηφιακών δεξιοτήτων του πληθυσμού (συγκεκριμένα των δεξιοτήτων Διαδικτύου), διερεύνησαν τρεις διαθέσιμες μεθόδους:

- i. Μεγάλης κλίμακας έρευνες, στις οποίες οι συμμετέχοντες καλούνται να απαντήσουν οι ίδιοι σχετικά με το επίπεδο της χρήσης του Διαδικτύου και σχετικών εφαρμογών, ώστε ο ερευνητής να εξάγει συμπεράσματα για το επίπεδο δεξιοτήτων τους.
- ii. Ερωτηματολόγια αυτοαξιολόγησης, ρωτώντας ευθέως τους συμμετέχοντες σχετικά με το πώς αντιλαμβάνονται οι ίδιοι το επίπεδο των δεξιοτήτων τους.
- iii. Εργαστηριακές ασκήσεις/δοκιμασίες σε Η/Υ, οι οποίες διεξάγονται σε ένα προκαθορισμένο και ‘αμερόληπτο’ περιβάλλον, όπου οι συμμετέχοντες πρέπει να εκπληρώσουν συγκεκριμένες εργασίες (tasks) – αντιπροσωπευτικές των προς αξιολόγηση δεξιοτήτων – υπό την επίβλεψη των υπεύθυνων ερευνητών.

Σύμφωνα με τους Van Deursen et al. (2014b), η πρώτη τεχνική χρησιμοποιείται σε μεγάλης κλίμακας έρευνες, όπως αυτές που διεξάγονται από διεθνείς οργανισμούς. Οι έρευνες αυτοαξιολόγησης μπορεί να είναι μεροληπτικές και συνεπώς να οδηγούν ενίοτε σε λανθασμένα συμπεράσματα, καθώς βασίζονται στην άποψη των ίδιων των συμμετεχόντων που όμως συχνά τείνουν είτε να υποτιμούν, είτε να υπερεκτιμούν τις δεξιότητες τους. Ωστόσο, αποτελούν μία ευρέως διαδεδομένη μέθοδο, καθώς (α) οι συμμετέχοντες μπορούν να απαντήσουν σε μεγάλο αριθμό ερωτήσεων που καλύπτουν όλους τους τύπους δεξιοτήτων, (β) δεν απαιτείται πολύς χρόνος για την διεξαγωγή της έρευνας και την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων και (γ) το συνολικό κόστος υλοποίησης είναι χαμηλό (Kuhlemeier and Hemker, 2007). Οι Van Deursen et al. (2014b) υποστηρίζουν όμως ότι η διεξαγωγή εργαστηριακών ασκήσεων είναι η πιο κατάλληλη μέθοδος αξιολόγησης δεξιοτήτων, καθώς έχει τον υψηλότερο βαθμό εσωτερικής εγκυρότητας. Η τεχνική αυτή χρησιμοποιήθηκε σε έρευνα αξιολόγησης διαδικτυακών

δεξιοτήτων πολιτών της Ολλανδίας και της Μεγάλης Βρετανίας (van Deursen & van Dijk, 2009a; 2009b; 2010; 2011). Σε αυτά τα τεστ, περίπου 100 άτομα επιλέχθηκαν να υλοποιήσουν οκτώ με εννέα ασκήσεις σε ένα εργαστήριο. Οι ασκήσεις είχαν αναπτυχθεί για να αξιολογήσουν τις δεξιότητες Διαδικτύου, σύμφωνα με το πλαίσιο των τεσσάρων δεξιοτήτων (λειτουργικές, τυπικές, πληροφοριακές, στρατηγικές) των van Deursen – van Dijk. Οι Eshet-Alkalai and Amichai-Hamburger (2004) και οι Eshet-Alkalai and Chajut (2009), διεξήγαγαν επίσης έρευνες ακολουθώντας την προσέγγιση των εργαστηριακών ασκήσεων, στην προσπάθεια τους να διερευνήσουν το επίπεδο ψηφιακού εγγραμματοσμού σύμφωνα με το εννοιολογικό πλαίσιο του Eshet. Ωστόσο, η διεξαγωγή εργαστηριακών ασκήσεων απαιτεί περισσότερο χρόνο σε σχέση με άλλες μεθόδους και έχει αυξημένο κόστος υλοποίησης, με αποτελέσματα να είναι ακατάλληλη για έρευνες μεγάλης κλίμακας με πολλούς συμμετέχοντες.

Από την άλλη μεριά, οι μελέτες για την ψηφιακή ικανότητα έχουν διεξαχθεί κυρίως με τη χρήση εργαλείων αυτοαξιολόγησης, π.χ. Khan and Vuorala (2019), Napal Fraile et al. (2018), Peled (2021), García et al. (2021) και Synnot et al. (2020). Ωστόσο, σύμφωνα με τους Siiman et al. (2016), τα εργαλεία αυτοαξιολόγησης που βασίζονται σε πλαίσια, όπως το DigComp, μπορεί να είναι αρκετά ασαφή και επομένως μεροληπτικά στις προσωπικές πεποιθήσεις των συμμετεχόντων.

Το ερευνητικό ερώτημα της διατριβής που εξετάζεται στο παρόν κεφάλαιο, αφορά την επίδραση συγκεκριμένων παραγόντων στο επίπεδο της ψηφιακής ικανότητας μιας συγκεκριμένης ομάδας ανθρώπων. Για την επίτευξη του στόχου αυτού, χρειαζόταν ένα εργαλείο αξιολόγησης της ψηφιακής ικανότητας για τους σπουδαστές ΙΕΚ. Λαμβάνοντας υπόψη:

- (1) το αντικείμενο της έρευνας (σ.σ. αξιολόγηση δεξιοτήτων),
- (2) το μέγεθος του δείγματος (σ.σ. μικρός αριθμός συμμετεχόντων για τη διεξαγωγή έρευνας ερωτηματολογίου), και
- (3) τη δυνατότητα χρησιμοποίησης εργαστηριακών εγκαταστάσεων,

η μέθοδος της διεξαγωγής εργαστηριακών ασκήσεων σε Η/Υ, σύμφωνα με της κατευθυντήριες οδηγίες του πλαισίου DigComp, επιλέχθηκε ως η πιο κατάλληλη.

5.2.2 Κριτήρια και τρόπος επιλογής του δείγματος

Για την διεξαγωγή των ασκήσεων (tasks) οι συμμετέχοντες επιλέχθηκαν από το ΙΕΚ Κατερίνης. Παρά το γεγονός ότι το μέγεθος του δείγματος είναι σημαντικό για την εγκυρότητα μιας έρευνας, δεν εγγυάται πάντα και την αξιοπιστία της. Η καταλληλότητα

και η ομοιογένεια στη σύνθεση του δείγματος είναι εξίσου σημαντική για τη διατήρηση των επιθυμητών ιδιοτήτων κατά τη συλλογή και επεξεργασία των δεδομένων (Λαγουμιντζής et al., 2015).

Με δεδομένο το μικρό εξ αρχής μέγεθος του δείγματος, ήταν σημαντικό να εξασφαλιστεί η μέγιστη δυνατή αξιοπιστία των αποτελεσμάτων. Με σκοπό τη μεγαλύτερη αντιπροσωπευτικότητα του δείγματος, τέθηκε συγκεκριμένο κριτήριο για την επιλογή των μονάδων - συμμετεχόντων και εφαρμόστηκε δειγματοληψία κρίσεως ή σκόπιμη δειγματοληψία (judgement sampling) (Χαλικιάς et al., 2015). Συγκεκριμένα, τέθηκε ως κριτήριο επιλογής η ειδικότητα των σπουδών και αποφασίστηκε να συμπεριληφθούν στη μελέτη μόνο οι ειδικότητες που απαιτούν άμεσα ή έμμεσα ένα ικανοποιητικό επίπεδο ψηφιακών ικανοτήτων. Έτσι, εξαιρέθηκαν οι ειδικότητες των μαγείρων, των φυλάκων αρχαιολογικών χώρων, των αισθητικών, της δασικής προστασίας και των συνοδών βουνού (συνολικά 164 άτομα). Ως αποτέλεσμα, το δείγμα συγκροτήθηκε τελικά από 116 σπουδαστές.

5.2.3 Ζητήματα δεοντολογίας συλλογής δεδομένων

Η διεξαγωγή της έρευνας έγινε κατόπιν άδειας που δόθηκε μετά από την υποβολή σχετικού αιτήματος. Η άδεια χορηγήθηκε από το Τμήμα Σπουδών Προγραμμάτων και Οργάνωσης Επαγγελματικής Κατάρτισης της Διεύθυνσης Δια Βίου Μάθησης που ανήκει στη Γενική Γραμματεία Επαγγελματικής Εκπαίδευσης, Κατάρτισης και Δια Βίου Μάθησης του Υπουργείου Παιδείας και Θρησκευμάτων.

Κατά τη συλλογή των δεδομένων διασφαλίστηκε η ανωνυμία συμμετοχής στην έρευνα και η προστασία των ευαίσθητων προσωπικών δεδομένων των καταρτιζόμενων που συμμετείχαν σε αυτή. Επιπλέον με εισαγωγικό σημείωμα που υπήρχε στην αρχή του ερωτηματολογίου κάθε ερωτώμενος ενημερώνονταν για τον σκοπό της έρευνας και υπήρχε διαβεβαίωση για τη διατήρηση της ανωνυμίας, καθώς δεν έγινε συλλογή δεδομένων που να μπορούν να οδηγήσουν σε ταυτοπροσωπία των συμμετεχόντων.

5.2.4 Σχεδιασμός τεστ και διεκπεραίωση

5.2.4.1 Σχεδιασμός εργαστηριακών ασκήσεων

Για τη διεξαγωγή του εργαστηριακού τεστ, αναπτύχθηκε μια ομάδα 25 ασκήσεων (tasks) (5 για κάθε μια από τις πέντε περιοχές ικανοτήτων) σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό Πλαίσιο

Ψηφιακών Ικανοτήτων DigComp 2.2 (Παράρτημα Γ). Συγκεκριμένα, οι πέντε περιοχές ικανοτήτων που εξετάζονται είναι οι εξής:

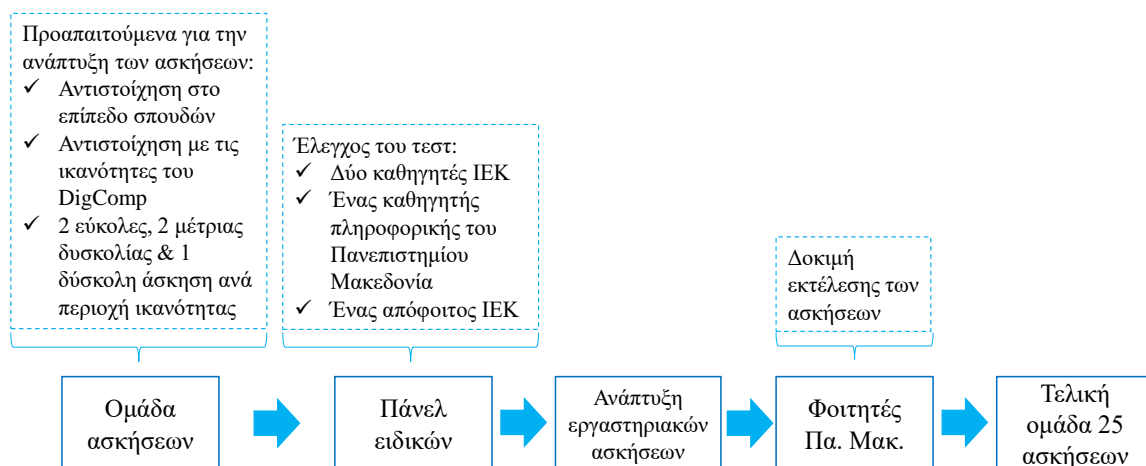
- (1) Εγγραμματισμός πληροφοριών και δεδομένων (Information and data literacy)
- (2) Επικοινωνία και συνεργασία (Communication and collaboration)
- (3) Δημιουργία ψηφιακού περιεχομένου (Digital content creation)
- (4) Ασφάλεια (Safety)
- (5) Επίλυση προβλημάτων (Problem solving)

Από αυτές τις 25 ασκήσεις, οι δώδεκα (12) υλοποιούνται μέσω Η/Υ και η ορθότητα τους κρίνεται από την επιτυχή τους ολοκλήρωση, ενώ οι δεκατρείς (13) είναι ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής, καθώς δεν ήταν δυνατή η ανάπτυξη τους ως αμιγώς εργαστηριακές. Στο σημείο αυτό θα πρέπει να επισημανθεί πως το γεγονός ότι το σύνολο των ασκήσεων απαντήθηκε σε περιβάλλον εργαστηρίου – είτε ως εκτέλεση ενέργειας, είτε ως επιλογή απάντησης – συμβάλει στην ολοκληρωμένη αξιολόγηση των ψηφιακών ικανοτήτων των συμμετεχόντων. Με δεδομένο επίσης, ότι δεν υπάρχει παρόμοια έρευνα σε σπουδαστές επαγγελματικής εκπαίδευσης και οι ασκήσεις που αναπτύχθηκαν είναι πρωτότυπες, δημιουργήθηκαν ακολουθώντας την παρακάτω συστηματική διαδικασία (Εικόνα 51):

- Δεν πρέπει να υπερβαίνουν το γνωστικό αντικείμενο των σπουδαστών. Επομένως, είναι απαραίτητη μια αναλυτική επισκόπηση του προγράμματος σπουδών των συμμετεχόντων.
- Θα πρέπει να ανταποκρίνονται στα χαρακτηριστικά κάθε μιας από τις 21 ικανότητες του DigComp.
- Για κάθε μία από τις πέντε περιοχές ικανοτήτων του DigComp αναπτύσσονται πέντε ασκήσεις διαβαθμισμένης δυσκολίας (2 εύκολες, 2 μέτριας δυσκολίας, 1 δύσκολη).

Επιπρόσθετα:

- Για τον έλεγχο και την αναθεώρηση των αρχικών ασκήσεων χρησιμοποιήθηκε ένα πάνελ ειδικών αποτελούμενο από δύο καθηγητές ΙΕΚ, έναν καθηγητή πληροφορικής του Πανεπιστημίου Μακεδονίας, και έναν απόφοιτο ΙΕΚ.
- Οι τελικές ασκήσεις στη συνέχεια αναπτύχθηκαν σε περιβάλλον εργαστηρίου Η/Υ και δοκιμάστηκαν από 10 φοιτητές του Πανεπιστημίου Μακεδονίας, προκειμένου να ελεγχθεί εάν είναι κατανοητές, ο βαθμός δυσκολίας τους και η λειτουργικότητα τους.



Εικόνα 51: Η διαδικασία ανάπτυξης των εργαστηριακών ασκήσεων

Η παραπάνω διαδικασία και κανόνες ακολουθήθηκαν αυστηρά προκειμένου να εξασφαλιστεί η εγκυρότητα της έρευνας. Κάθε άσκηση έχει πέντε πιθανές απαντήσεις/αποτελέσματα. Οι συμμετέχοντες καλούνται να πραγματοποιήσουν/επιλέξουν μόνο μία από αυτές, που αντιπροσωπεύει τη σωστή απάντηση. Η συνολική επίδοση των σπουδαστών αποκαλούμενη ‘σκορ ψηφιακής ικανότητας’ (σκορ DigComp) υπολογίζεται ως εξής:

- Ένας βαθμός για κάθε σωστή απάντηση των ‘εύκολων’ ασκήσεων.
- Δύο βαθμοί για κάθε σωστή απάντηση των ασκήσεων ‘μέτριας δυσκολίας’.
- Τέσσερις βαθμοί για κάθε σωστή απάντηση των ‘δύσκολων’ ασκήσεων.
- Για τις ασκήσεις που απαιτούν εκτέλεση ενεργειών, λαμβάνεται ως σωστή η επιτυχής ολοκλήρωση της.
- Συνεπώς, το τελικό αποτέλεσμα του σκορ Ψηφιακής Ικανότητας του κάθε σπουδαστή (DigComp σκορ) για κάθε περιοχή ικανοτήτων, κυμαίνεται μεταξύ μηδέν και δέκα, και προκύπτει από τον τύπο:

$$\text{Σκορ DigComp} = \text{‘εύκολες’ ασκήσεις} \times 1 + \text{‘μέτριας δυσκολίας’ ασκήσεις} \times 2 + \text{‘δύσκολες’ ασκήσεις} \times 4$$

5.2.4.2 Διεξαγωγή εργαστηριακών ασκήσεων

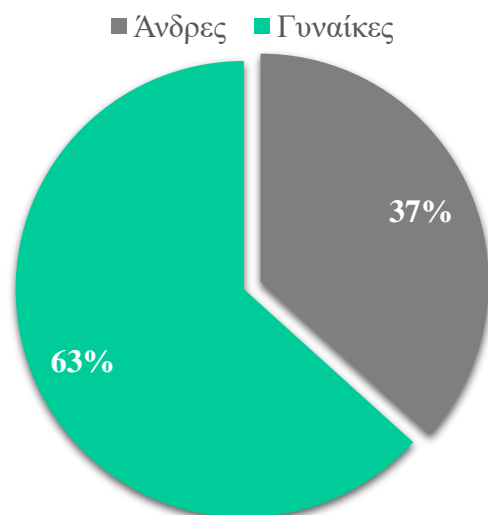
Για την υλοποίηση των ασκήσεων επιλέχθηκε το εργαστήριο πληροφορικής του Ι.Ε.Κ. Κατερίνης, διότι ήταν περισσότερο οικείο για τους σπουδαστές. Χρησιμοποιήθηκαν Η/Υ με keyboard, mouse και οθόνη 22 ιντσών, συνδεδεμένοι με το τοπικό δίκτυο. Προηγήθηκε η απαραίτητη προσαρμογή των Η/Υ ώστε οι συμμετέχοντες να μπορούν να χρησιμοποιούν τρεις από τους πλέον δημοφιλείς φυλλοπεριηγητές (Microsoft Edge, Google Chrome, and Mozilla Firefox), ρυθμισμένοι με κενή την αρχική τους σελίδα. Κάθε συμμετέχων ξεκινούσε το τεστ, αφού προηγουμένως ο επόπτης ερευνητής εκκαθάριζε το ιστορικό των δεδομένων του φυλλοπεριηγητή και των άλλων εφαρμογών, για την αποφυγή επηρεασμού από προηγούμενους χρήστες.

Οι δώδεκα ασκήσεις που περιλάμβαναν την πραγματοποίηση ενεργειών, υλοποιήθηκαν υπό την επίβλεψη των εποπτών (ερευνητής, καθηγητής εργαστηρίου), προκειμένου να παρέχονται διευκρινίσεις, εάν κρινόταν απαραίτητο. Οι δεκατρείς ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής απαντήθηκαν online στο εργαστήριο με τη χρήση ερωτηματολογίου που αναπτύχθηκε με το εργαλείο Google Forms. Δεν ορίστηκε συγκεκριμένος χρόνος απάντησης για κάθε άσκηση, εκτός από τον συνολικό χρόνο για την πραγματοποίηση του τεστ που ορίστηκε στη 1 ώρα. Σε όλες τις ασκήσεις οι συμμετέχοντες είχαν την επιλογή να αποφασίσουν αν τελείωσαν ή αν θέλουν να εγκαταλείψουν. Επίσης, όλες ήταν κλειστού τύπου και μόνο μία απάντηση ήταν σωστή. Στο Παράρτημα Γ (Μέρος Β) παρατίθεται το πλήρες τεστ εργαστηρίου με τις 25 ασκήσεις. Σημειώνεται ότι πριν από την εκτέλεση του τεστ, οι συμμετέχοντες είχαν στη διάθεση τους χρόνο 10 λεπτών προκειμένου να συμπληρώσουν ένα ερωτηματολόγιο, παρέχοντας πληροφορίες για την ηλικία, το φύλο, το μορφωτικό επίπεδο και τη χρήση ψηφιακών συσκευών και εφαρμογών (Παράρτημα Γ, Μέρος Α).

5.3 Συλλογή και ανάλυση δεδομένων

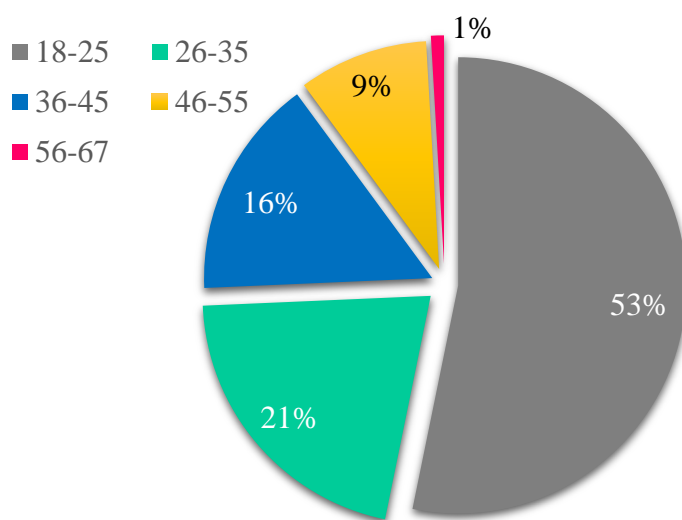
5.3.1 Δημογραφικά στοιχεία

Η συμμετοχή ήταν προαιρετική και από το δείγμα των 116 σπουδαστών ανταποκρίθηκαν 109, εκ των οποίων 40 άνδρες και 69 γυναίκες, δηλ. ποσοστό 37% και 63% αντίστοιχα (Εικόνα 52).



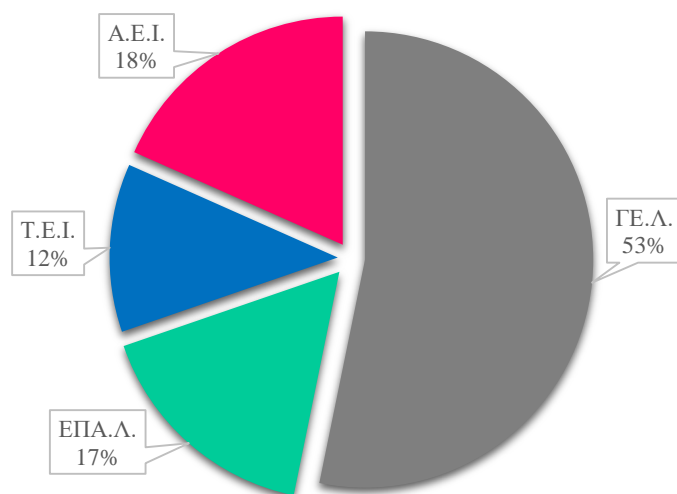
Εικόνα 52: Ποσοστό ανδρών/γυναικών που συμμετείχαν στην έρευνα

Από το σύνολο των 109 ερωτηθέντων ποσοστό 53,2% (58 άτομα) ανήκει στην ηλικιακή ομάδα 18-25 ετών, ενώ ακολουθούν 23 άτομα (ποσοστό 21,1%) στην ηλικιακή ομάδα 26-35 ετών. Σε χαμηλότερα ποσοστά, ακολουθούν οι ηλικιακές ομάδες 36-45 ετών με 15,6% (17 άτομα), των 46-55 ετών με ποσοστό 9,2% (10 άτομα) και τέλος, μόνο ένα άτομο ανήκει στην ηλικιακή ομάδα 56-67 ετών (Εικόνα 53).



Εικόνα 53: Ποσοστό συμμετεχόντων στην έρευνα ανά ηλικιακή ομάδα

Επιπρόσθετα, 53% των συμμετεχόντων ήταν απόφοιτοι λυκείου, 18% ΑΕΙ, 17% ΙΕΚ και 12 % ΤΕΙ⁴¹ (Εικόνα 54).



Εικόνα 54: Μορφωτικό επίπεδο συμμετεχόντων

Όσον αφορά τις ειδικότητες φοίτησης των συμμετεχόντων, αυτές παρουσιάζονται στην Εικόνα 55.

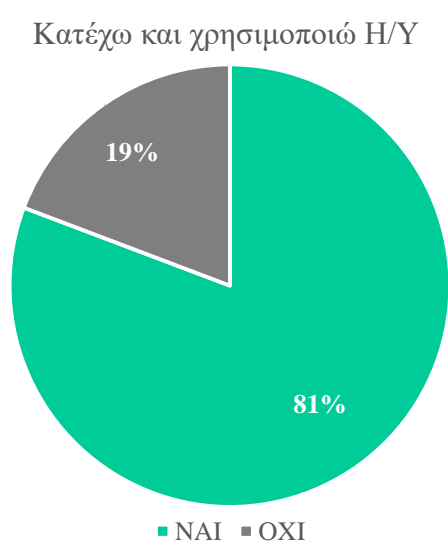


Εικόνα 55: Ειδικότητα φοίτησης συμμετεχόντων στην έρευνα

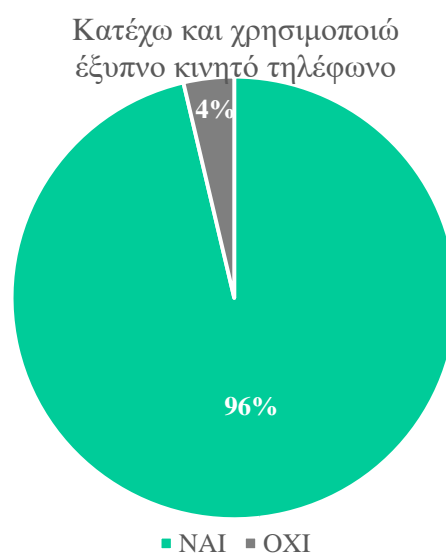
⁴¹ Α.Ε.Ι.: Ανώτατο Εκπαιδευτικό Ίδρυμα, Τ.Ε.Ι.: Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα, ΓΕ.Λ.: Γενικό Λύκειο, ΕΠΑ.Λ.: Επαγγελματικό Λύκειο

5.3.2 Στοιχεία χρήσης τεχνολογικών μέσων και εφαρμογών

Η συλλογή των στοιχείων που προέκυψαν από τις ερωτήσεις ‘κατέχω και χρησιμοποιώ Η/Υ’, ‘κατέχω και χρησιμοποιώ έξυπνο κινητό τηλέφωνο (smartphone)’, καθώς και τη ‘χρήση Διαδικτύου’, παρουσιάζονται στις Εικόνες 56, 57 και 58 αντίστοιχα. Είναι ενδεικτική η σχεδόν καθολική κατοχή συσκευών έξυπνων κινητών τηλεφώνων, που επιβεβαιώνει τα ευρήματα της βιβλιογραφικής ανασκόπησης του 2^{ου} κεφαλαίου για την ‘κυριαρχία’ τους έναντι των σταθερών Η/Υ ιδιαίτερα στην πρόσβαση στο Διαδίκτυο (σε πολλές χώρες τα περισσότερα νοικοκυριά έχουν πρόσβαση στο Διαδίκτυο χωρίς να έχουν προσωπικούς υπολογιστές).

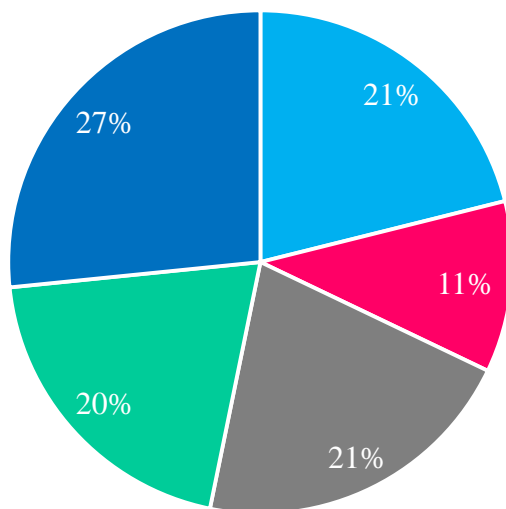


Εικόνα 56: Κατοχή και χρήση Η/Υ



Εικόνα 57: Κατοχή και χρήση έξυπνου κινητού τηλεφώνου

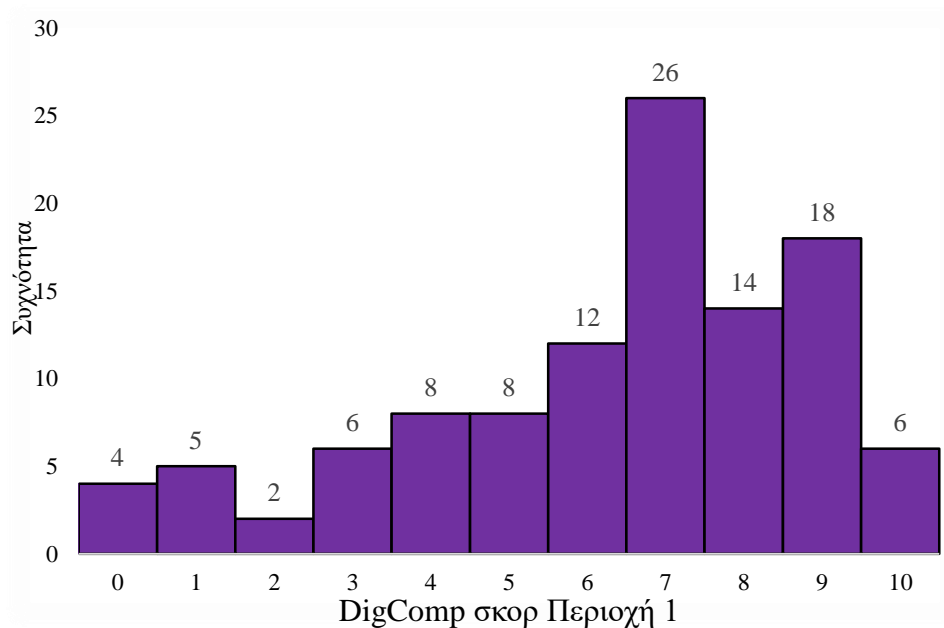
■ Σχεδόν καθόλου ■ Λίγο ■ Μέτρια ■ Αρκετά ■ Πολύ συχνά



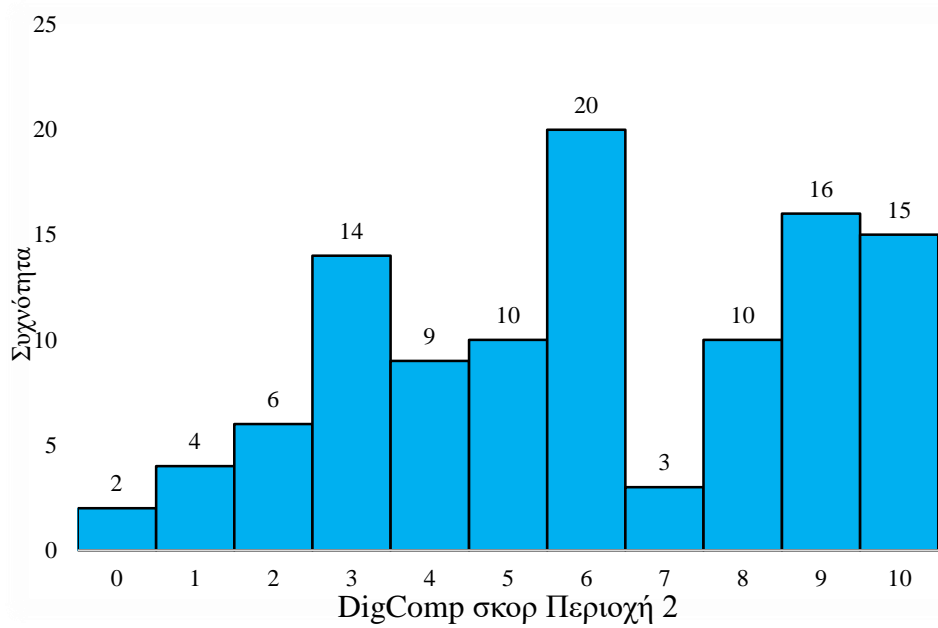
Εικόνα 58: Χρήση Διαδικτύου

5.3.3 Ανάλυση δεδομένων

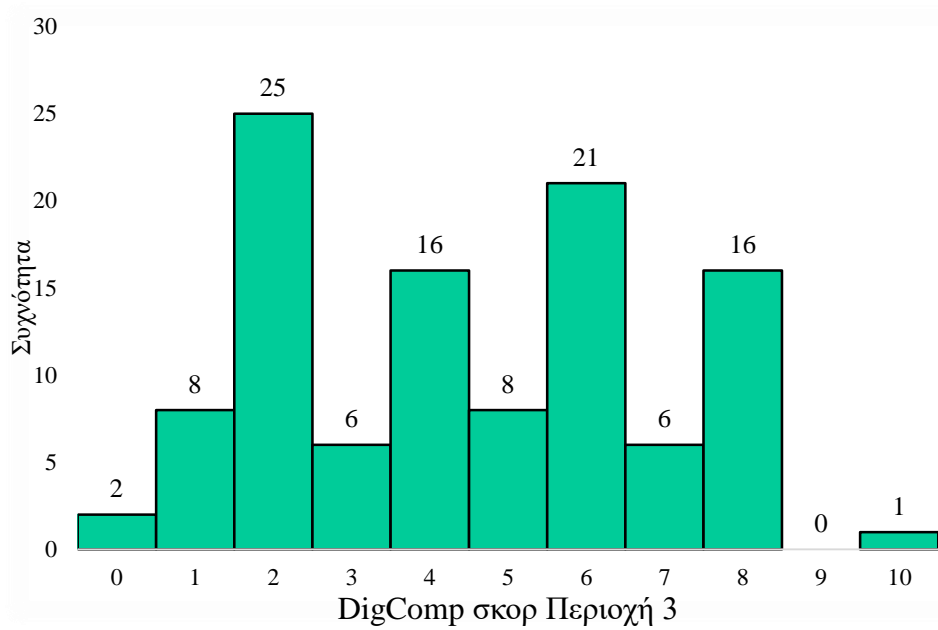
Στις Εικόνες 59 έως 63 παρουσιάζονται τα ιστογράμματα της επίδοσης (DigComp σκορ) των συμμετεχόντων ανά περιοχή ικανοτήτων του DigComp, ενώ ο Πίνακας 20 συνοψίζει τις μέσες τιμές και την τυπική απόκλιση σε κάθε περιοχή.



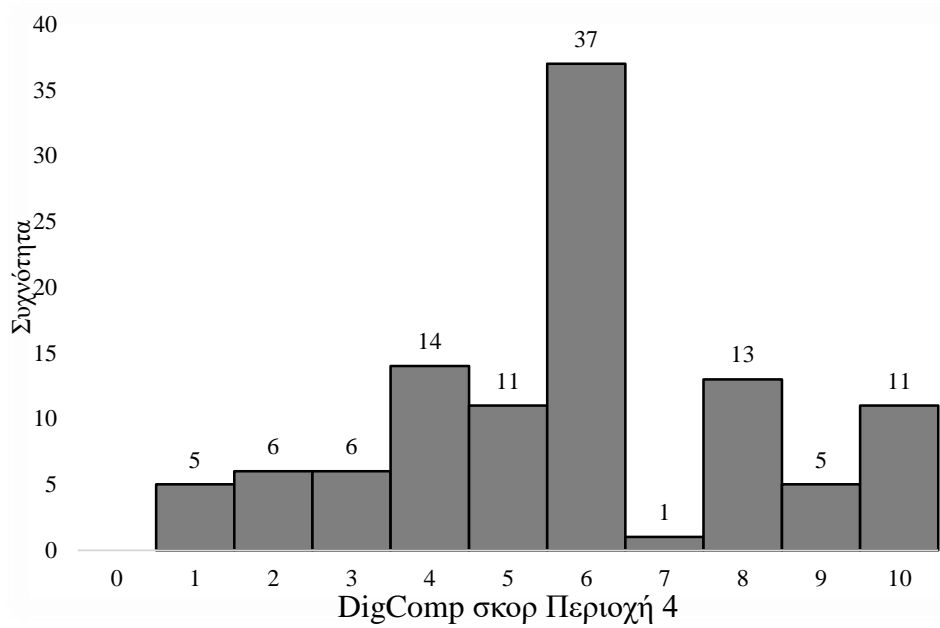
Εικόνα 59: Ιστόγραμμα επιδόσεων για την Περιοχή Ψηφιακών Ικανοτήτων 1



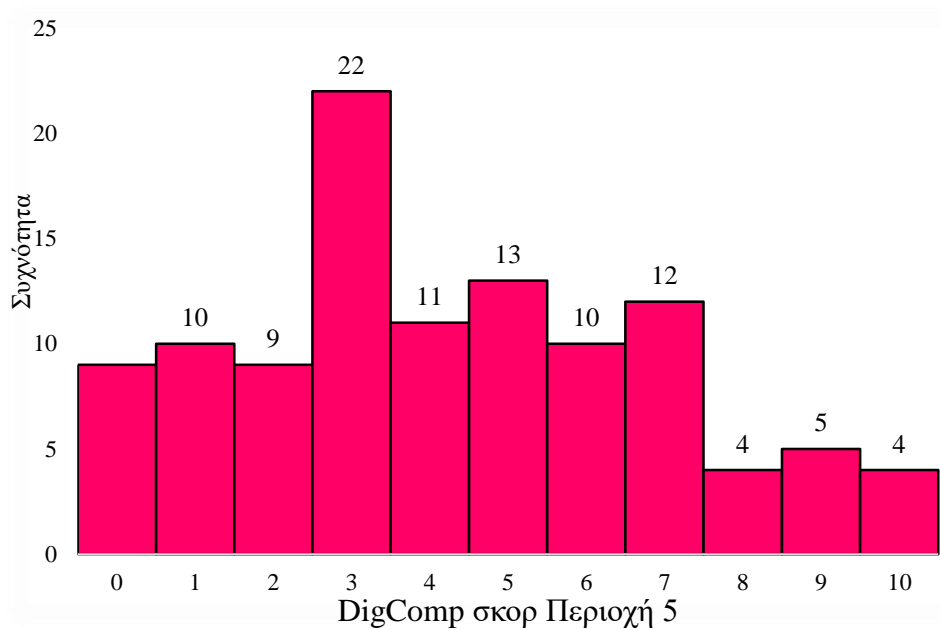
Εικόνα 60: Ιστόγραμμα επιδόσεων για την Περιοχή Ψηφιακών Ικανοτήτων 2



Εικόνα 61: Ιστόγραμμα επιδόσεων για την Περιοχή Ψηφιακών Ικανοτήτων 3



Εικόνα 62: Ιστόγραμμα επιδόσεων για την Περιοχή Ψηφιακών Ικανοτήτων 4

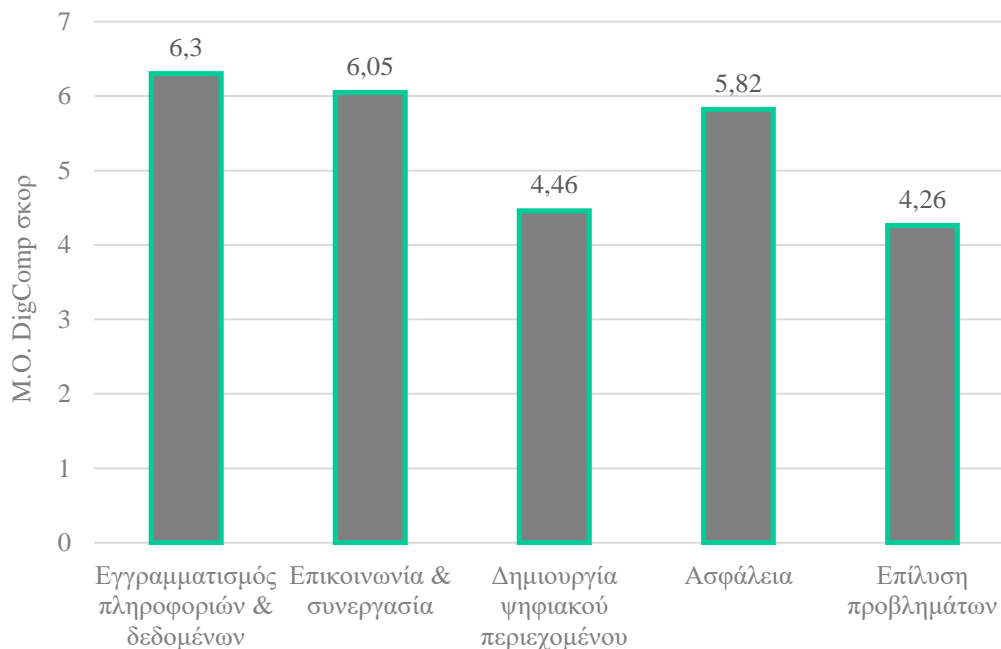


Εικόνα 63: Ιστόγραμμα επιδόσεων για την Περιοχή Ψηφιακών Ικανοτήτων 5

Πίνακας 20: Μέσες τιμές και τυπική απόκλιση της επίδοσης των συμμετεχόντων στις πέντε περιοχές του DigComp

Περιοχές DigComp	Μέση Τιμή	Τυπική απόκλιση
Περιοχή 1: Εγγραμματισμός πληροφοριών και δεδομένων	6.30	2,591
Περιοχή 2: Επικοινωνία και συνεργασία	6.05	2,833
Περιοχή 3: Δημιουργία ψηφιακού περιεχομένου	4.46	2,406
Περιοχή 4: Ασφάλεια	5.82	2,381
Περιοχή 5: Επίλυση προβλημάτων	4.26	2,685

Από τα ιστογράμματα της επίδοσης στις πέντε περιοχές ικανοτήτων του DigComp, προκύπτει ότι οι συμμετέχοντες πέτυχαν καλύτερη επίδοση στην πρώτη (εγγραμματισμός πληροφοριών και δεδομένων), ενώ αντίθετα εμφάνισαν τη χειρότερη επίδοση στην πέμπτη περιοχή (επίλυση προβλημάτων) (Εικόνα 64).



Εικόνα 64: Επίδοση συμμετεχόντων ανά περιοχή ψηφιακών ικανοτήτων

5.4 Αποτελέσματα

5.4.1 Εγκυρότητα και αξιοπιστία

Η εγκυρότητα επιβεβαιώνει ότι μία έρευνα μετράει αυτό το οποίο επιδιώκει να μετρήσει. Προκειμένου να εξασφαλιστεί η εγκυρότητα της εννοιολογικής κατασκευής του εργαλείου της διατριβής (construct validity), το ερευνητικό εργαλείο που χρησιμοποιήθηκε αναπτύχθηκε ακολουθώντας τη συστηματική διαδικασία που περιεγράφηκε στην ενότητα 5.2.4.1 και αποτυπώνεται σχηματικά στην Εικόνα 50.

Η αξιοπιστία (reliability) είναι η ικανότητα του ερευνητικού εργαλείου να αναπαράγει τα αποτελέσματα της έρευνας. Η εσωτερική συνοχή (internal consistency) μετρήθηκε με τον συντελεστή Cronbach's alpha, ο οποίος είναι ένα στατιστικό εργαλείο που χρησιμοποιείται συχνά για την εκτίμηση της εσωτερικής συνοχής μεταξύ των ερωτήσεων μιας έρευνας. Η τιμή που ελήφθη ήταν 0,873, γεγονός που υποδηλώνει υψηλό επίπεδο εσωτερικής συνοχής της συνολικής έρευνας. Η ανάλυση διεξήχθη με τη χρήση του πακέτου λογισμικού, IBM SPSS Statistics (έκδοση 20).

5.4.2 Επιλογή στατιστικής μεθόδου

Η στατιστική ανάλυση, για τη διερεύνηση των παραγόντων που επιδρούν στις διάφορες περιοχές ψηφιακών δεξιοτήτων, πραγματοποιήθηκε με το λογισμικό Statistical Package for Social Sciences-SPSS v25.0 (IBM Corp. Released, 2017), με εφαρμογή δίπλευρων στατιστικών ελέγχων (two-tailed) και επίπεδο σημαντικότητας $\alpha = 0,05$.

Πιο συγκεκριμένα, από τους δημογραφικούς παράγοντες μελετάται η ηλικία των ερωτηθέντων η οποία διακρίνεται σε έξι επιμέρους ηλικιακές ομάδες, ξεκινώντας από την ηλικιακή ομάδα των '18-25 ετών' και ακολουθούν οι ηλικιακές ομάδες των '26-35 ετών', '36-45 ετών', '46-55 ετών', '56-67 ετών' και τέλος, '>67 ετών'. Η συγκεκριμένη μεταβλητή ανήκει στις ποιοτικές μεταβλητές διάταξης (ordinal variable).

Το μορφωτικό επίπεδο των συμμετεχόντων είναι ένας ακόμη δημογραφικός παράγοντας που λαμβάνει τέσσερις τιμές: 'ΓΕΛ', 'ΕΠΑΛ', 'ΤΕΙ' και 'ΑΕΙ'. Πρόκειται για μία ακόμη ποιοτική μεταβλητή διάταξης (ordinal variable).

Στους δημογραφικούς παράγοντες ανήκει και η μεταβλητή της ειδικότητας φοίτησης των συμμετεχόντων. Η μεταβλητή ανήκει στις ποιοτικές ονομαστικές μεταβλητές και στη συγκεκριμένη μελέτη λαμβάνει τιμές: 'Βοηθός Φαρμακείου', 'Βοηθός Φυσικοθεραπείας', 'Γραμματέας Ανώτερων και Ανώτατων Στελεχών', 'Στέλεχος ασφαλείας προσώπων και υποδομών', 'Τέχνη Φωτογραφίας', 'Τεχνικός εφαρμογών

πληροφορικής (Web Designer - Developer / Video Games)', 'Τεχνικός Τουριστικών Μονάδων και /επιχειρήσεων φιλοξενίας' και 'Διασώστης πλήρωμα ασθενοφόρου'.

Όσον αφορά τη διερεύνηση του παράγοντα της χρήσης τεχνολογίας, χρησιμοποιήθηκαν τρεις επιμέρους μεταβλητές: (α) κατοχή και χρήση Η/Υ, (β) κατοχή και χρήση έξυπνου κινητού τηλεφώνου και (γ) χρήση Διαδικτύου. Και για τις τρεις χρησιμοποιήθηκαν ερωτήσεις κλειστού τύπου (με πιθανές απαντήσεις: 'Όχι', 'Ναι' για τις δύο πρώτες και 'σχεδόν καθόλου', 'λίγο', 'μέτρια', 'αρκετά' και 'πολύ συχνά' για την τρίτη) και ανήκουν κι αυτές στις ποιοτικές μεταβλητές της διάταξης.

Οι ερωτήσεις που αντιστοιχούν σε θέματα ψηφιακών δεξιοτήτων, έπειτα από κατάλληλη παραμετροποίηση, συντελούν στη δημιουργία μιας νέας μεταβλητής αυτής της επίδοσης των συμμετεχόντων στις ερωτήσεις των πέντε Περιοχών Ψηφιακών Δεξιοτήτων. Κάθε μία από αυτές τις σταθμισμένες μεταβλητές επιδόσεων στις πέντε Περιοχές Ψηφιακών Δεξιοτήτων ανήκει στις ποσοτικές μεταβλητές της μελέτης.

5.4.3 Παραμετρική ανάλυση δεδομένων

Για τη μελέτη της επίδρασης των έξι παραγόντων (ηλικία, μορφωτικό επίπεδο, ειδικότητα, κατοχή και χρήση Η/Υ, κατοχή και χρήση έξυπνου κινητού τηλεφώνου, χρήση Διαδικτύου) στις επιδόσεις των συμμετεχόντων πέντε Περιοχές Ψηφιακών Δεξιοτήτων του DigComp χρησιμοποιούνται στατιστικοί έλεγχοι υποθέσεων και συγκεκριμένα το t-test και η Ανάλυση Διακύμανσης μονής κατεύθυνσης (One-Way ANOVA), τα οποία ανήκουν στην κατηγορία των παραμετρικών αναλύσεων.

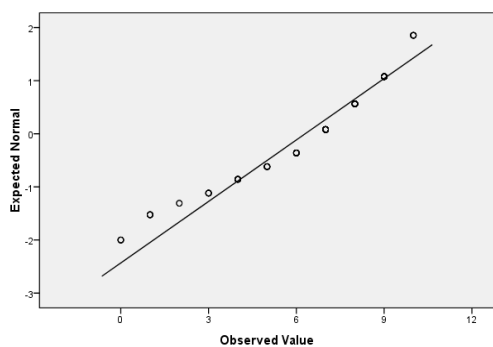
Βασικές προϋποθέσεις για την πραγματοποίηση παραμετρικής στατιστικής ανάλυσης είναι η ανεξαρτησία των μετρήσεων του δείγματος, η κατανομή των τιμών να ακολουθεί την κανονική κατανομή και να πληρούνται τα κριτήρια ελέγχου για τη μη παραβίαση της ομοιογένειας της διακύμανσης. Στην παρούσα μελέτη, οι μετρήσεις είναι ανεξάρτητες και το κριτήριο μη παραβίασης της ομοιογένειας της διακύμανσης επιβεβαιώνεται από τα κριτήρια Levene, $p\text{-value} > 0.05$.

Δεδομένου επίσης του σχετικά μικρού δείγματος (μικρός αριθμός συμμετεχόντων στη μελέτη), η μέθοδος ελέγχου με βάση τις τιμές της λοξότητας (skewness) και της κύρτωσης (kurtosis) στους πίνακες συχνοτήτων για τις περιοχές ψηφιακών δεξιοτήτων (ποσοτικές μεταβλητές), καταδεικνύει πως οι τιμές της λοξότητας (skewness) και της κύρτωσης (kurtosis) κυμαίνονται στο διάστημα $[-2,2]$ και συνεπώς τα δεδομένα του δείγματος ακολουθούν κανονική κατανομή (Πίνακας 21).

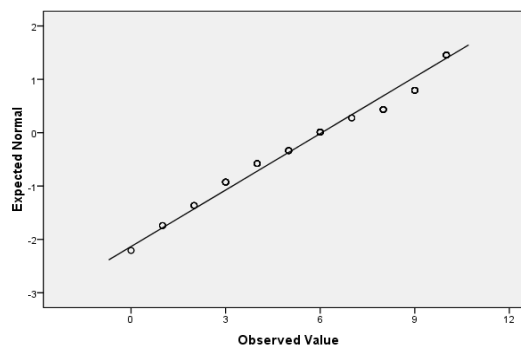
Πίνακας 21: Έλεγχος κανονικής κατανομής των δεδομένων

Χαρακτηριστικά	Περιοχές δεξιοτήτων DigComp				
	1 ^η	2 ^η	3 ^η	4 ^η	5 ^η
Μέσος Όρος	6,30	6,05	4,46	5,82	4,26
Τυπική Απόκλιση	0,248	0,271	0,230	0,228	0,257
M.O.					
Διάμεσος Τιμή	7,00	6,00	4,00	6,00	4,00
Διακύμανση	6,713	8,026	5,788	5,670	7,211
Λοξότητα	-0,816	-0,174	0,107	-0,009	0,302
Κύρτωση	-0,021	-1,067	-1,126	-0,442	-0,674
Εύρος	10	10	10	9	10
Ελάχιστη Τιμή	0	0	0	1	0
Μέγιστη Τιμή	10	10	10	10	10

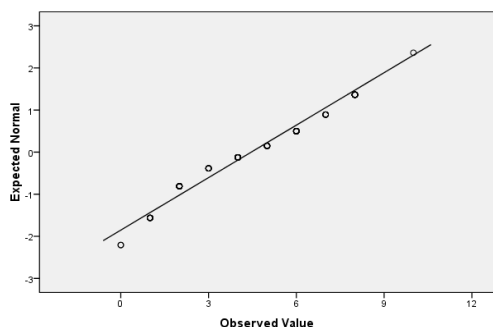
Επίσης, παρατίθενται τα γραφήματα εποπτικής μεθόδου ελέγχου της κανονικότητας. Πιο συγκεκριμένα, παρατίθενται τα γραφήματα Quartile-Quartile plots (Q-Q) για κάθε Περιοχή Ψηφιακών Ικανοτήτων (Εικόνα 65 έως 69). Ουσιαστικά τα διαγράμματα Q-Q αναπαριστούν κατά πόσο οι παρατηρούμενες τιμές του δείγματος ανταποκρίνονται στις αναμενόμενες τιμές της κανονικής κατανομής.



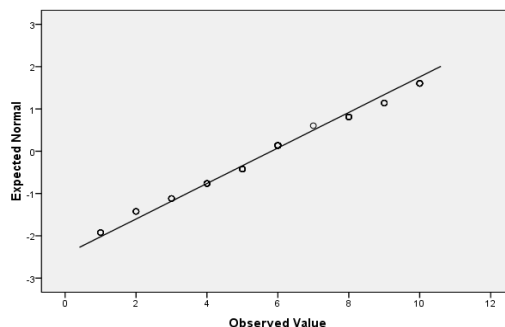
Εικόνα 65: Q-Q plot για την 1η περιοχή ικανοτήτων του DigComp



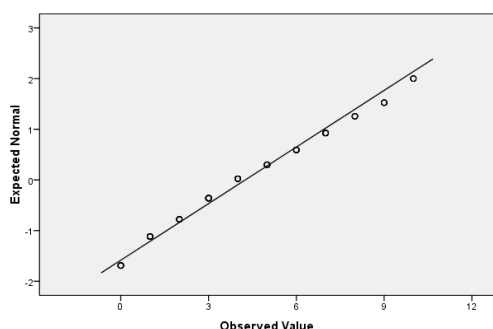
Εικόνα 66: Q-Q plot για την 2η περιοχή ικανοτήτων του DigComp



Εικόνα 67: Q-Q plot για την 3η περιοχή ικανοτήτων του DigComp



Εικόνα 68: Q-Q plot για την 4η περιοχή ικανοτήτων του DigComp



Εικόνα 69: Q-Q plot για την 5η περιοχή ικανοτήτων του DigComp

Από τα παραπάνω διαγράμματα φαίνεται ότι σε κάθε μία από τις μεταβλητές των επιδόσεων στις περιοχές ψηφιακών δεξιοτήτων, οι παρατηρούμενες τιμές του δείγματος ανταποκρίνονται στις αναμενόμενες τιμές της κανονικής κατανομής. Το γεγονός ότι τα υπό μελέτη δεδομένα ακολουθούν την κανονική κατανομή, καταδεικνύει πως οι περισσότερες τιμές κατανέμονται συμμετρικά γύρω από την μέση τιμή ή μέσο όρο της κατανομής.

Συνεπώς, μπορεί να εφαρμοστεί παραμετρική ανάλυση (t-test και one-way ANOVA) όπως παρουσιάζεται στις επόμενες ενότητες. Συγκριμένα, παραμετρική ανάλυση one-way ANOVA εφαρμόστηκε για τους παράγοντες ‘ηλικία’, ‘μορφωτικό επίπεδο’, ‘ειδικότητα’ και ‘χρήση Διαδικτύου’, ενώ ανάλυση t-test εφαρμόστηκε για τους παράγοντες ‘κατοχή και χρήση Η/Υ’ και ‘κατοχή και χρήση έξυπνου κινητού τηλεφώνου’. Ακολούθως, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της στατιστικής ανάλυσης, ενώ στο Παράρτημα Δ παρατίθενται τα περιγραφικά αποτελέσματα της έρευνας.

5.4.4 Πρώτο ερευνητικό ερώτημα: επίδραση του παράγοντα της ‘ηλικίας’

Όπως έχει αναφερθεί, η μεταβλητή της ηλικίας ανήκει (μετατρέπεται) στις ποιοτικές μεταβλητές διάταξης και διακρίνεται σε έξι επιμέρους ηλικιακές ομάδες: ‘18-25 ετών’, ‘26-35 ετών’, ‘36-45 ετών’, ‘46-55 ετών’, ‘56-67 ετών’ και τέλος, ‘>67 ετών’. Επομένως, το δείγμα των ερωτηθέντων διαχωρίζεται στις έξι επιμέρους ηλικιακές ομάδες αναλόγως με την ηλικία κάθε ερωτηθέντα.

Το ερευνητικό ερώτημα διατυπώνεται ως εξής: ‘Υπάρχει επίδραση του παράγοντα της ηλικίας στην επίδοση των συμμετεχόντων στις περιοχές ψηφιακών ικανοτήτων του DigComp;’

Η κύρια ερευνητική υπόθεση είναι η μηδενική υπόθεση (null hypothesis) η οποία συμβολίζεται ως H_0 και δηλώνει πως οι μέσοι όροι των ομάδων είναι ίσοι και οι διαφορές που πιθανόν να υπάρχουν ανάμεσα στις ομάδες οφείλονται σε τυχαίους παράγοντες. Κατά συνέπεια, η εναλλακτική υπόθεση (alternative hypothesis) η οποία συμβολίζεται ως H_1 , δηλώνει πως οι μέσοι όροι των ομάδων διαφέρουν υπό την επίδραση της ανεξάρτητης μεταβλητής της ηλικίας. Πιο συγκεκριμένα:

- H_0 : οι μέσοι των ηλικιακών ομάδων που εξετάζονται είναι ίσοι (οι διαφορές οφείλονται σε τυχαίους παράγοντες).
- H_1 : οι μέσοι των ηλικιακών ομάδων διαφέρουν (η διαφορά οφείλεται στην επίδραση της ανεξάρτητης μεταβλητής).

Στη συνέχεια παρατίθενται τα αποτελέσματα της στατιστικής ανάλυσης που προκύπτουν από τη διερεύνηση της επίδρασης της μεταβλητής της ηλικίας για τις πέντε περιοχές ψηφιακών ικανοτήτων. Στον Πίνακα 22 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα του ελέγχου της ομοιογένειας ή ισότητας της διακύμανσης (κριτήριο Levene), ενώ ακολούθως (Πίνακας 23), αναφέρονται τα αποτελέσματα της επαγωγικής στατιστικής Ανάλυσης Διακύμανσης μονής κατεύθυνσης (One-Way ANOVA), προκειμένου να διερευνηθεί αν ο παράγοντας της ηλικίας επιδρά στατιστικά σημαντικά στην επίδοση και σε ποια περιοχή ψηφιακών ικανοτήτων.

Η ομοιογένεια διακύμανσης αποτελεί βασική προϋπόθεση για τον παραμετρικό στατιστικό έλεγχο ανάλυσης διακύμανσης μονής κατεύθυνσης (One-Way ANOVA). Πραγματοποιείται επομένως, έλεγχος για μη παραβίαση της ομοιογένειας με βάση τα κριτήρια Levene. Οι ερευνητικές υποθέσεις του ελέγχου διατυπώνονται ως:

- Μηδενική Υπόθεση (H_0): Οι μέσοι όροι των διακυμάνσεων είναι ίσοι (η ομοιογένεια των διακυμάνσεων δεν παραβιάζεται).

- Εναλλακτική Υπόθεση (H_1): Οι μέσοι όροι των διακυμάνσεων δεν είναι ίσοι (η ομοιογένεια των διακυμάνσεων παραβιάζεται).

Από τον Πίνακα 22, προκύπτει πως η ομοιογένεια διακυμάνσεων μεταξύ των ομάδων δεν παραβιάζεται σε καμία περιοχή ικανοτήτων, αφού από τις μετρικές Levene Statistic προκύπτουν p-values, που είναι μεγαλύτερες από το επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας $\alpha=0,05$ για κάθε μια περιοχή.

Πίνακας 22: Έλεγχος ομοιογένειας της διακύμανσης ως προς την ηλικία των συμμετεχόντων

Περιοχή ικανοτήτων DigComp	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1	0,794	3	104	0,500
2	1,244	3	104	0,298
3	0,183	3	104	0,908
4	1,881	3	104	0,137
5	0,067	3	104	0,977

*Επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 0.05

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι για τη δημογραφική μεταβλητή της ηλικίας κατά τη επαγωγική στατιστική ανάλυση με τον έλεγχο ANOVA οι ηλικιακές ομάδες (συγκεκριμένα: 56-67 ετών και πάνω από 67 ετών) στις οποίες δεν ανήκει κανένας συμμετέχων ή ανήκει πολύ μικρός αριθμός (<2), εξαιρούνται της ανάλυσης διακύμανσης (One Way ANOVA) καθώς και στις εκ των υστέρων συγκρίσεις (post-hoc analysis with Bonferroni correction) αντίστοιχα.

Από την ανάλυση διακύμανσης ANOVA για τη διερεύνηση της επίδρασης της ηλικίας των συμμετεχόντων, όπως παρουσιάζεται συγκεντρωτικά στον Πίνακα 23, προκύπτει ότι οι τιμές p-values στις περιοχές ικανοτήτων 1, 3, 4 και 5 είναι μεγαλύτερες του 0,05 (όχι στατιστικά σημαντικές) και ως αποτέλεσμα η μηδενική υπόθεση (H_0) δεν καταρρίπτεται για αυτές τις περιοχές. Συνεπώς για αυτές τις περιοχές οι διαφορές μεταξύ των ομάδων οφείλονται σε τυχαίους παράγοντες.

Από την άλλη μεριά, για τη 2^η περιοχή ικανοτήτων, σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας $\alpha=0,05$, προκύπτει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ηλικιακών ομάδων των συμμετεχόντων καθώς $p\text{-value}=0,005 < 0,05$ (στατιστικά σημαντικό). Ως εκ τούτου, η μηδενική υπόθεση (H_0) δε γίνεται αποδεκτή (καταρρίπτεται). Επικρατεί η

εναλλακτική υπόθεση (H_1) που δηλώνει πως οι μέσοι όροι των ηλικιακών ομάδων δεν είναι ίσοι και συνεπώς ο παράγοντας ‘ηλικία’ επηρεάζει την 2^η περιοχή ικανοτήτων του DigComp.

Πίνακας 23: Αποτελέσματα ανάλυσης One-Way ANOVA ως προς την επίδραση της ηλικίας των συμμετεχόντων στην επίδοση στις περιοχές ψηφιακών ικανοτήτων

Περιοχή Ικανοτήτων DigComp		Άθροισμα Τετραγώνων (SS)	Βαθμοί ελευθερίας (df)	Μέση Τιμή Τετραγώνων (MS)	F	Sig.*
1	Μεταξύ Ομάδων	60,414	4	15,103	2,363	0,058
	Εντός Ομάδων	664,599	104	6,390		
	Σύνολο	725,009	108			
2	Μεταξύ Ομάδων	101,351	4	33,784	4,596	0,005
	Εντός Ομάδων	764,500	104	7,351		
	Σύνολο	865,852	108			
3	Μεταξύ Ομάδων	31,385	4	7,846	1,374	0,248
	Εντός Ομάδων	593,679	104	5,708		
	Σύνολο	625,084	108			
4	Μεταξύ Ομάδων	29,080	4	7,270	1,296	0,276
	Εντός Ομάδων	583,250	104	5,608		
	Σύνολο	612,330	108			
5	Μεταξύ Ομάδων	11,223	4	2,806	0,380	0,822
	Εντός Ομάδων	767,584	104	7,381		
	Σύνολο	778,807	108			

*Επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 0.05

Από την εκ των υστέρων σύγκριση των διαφόρων ηλικιακών ομάδων με τη μέθοδο διόρθωσης κατά Bonferroni (post-hoc analysis with Bonferroni correction) όπως παρουσιάζεται στον Πίνακα 24, προκύπτει ότι εμφανίζεται στατιστικά σημαντική διαφορά ως προς την επίδοση των ερωτηθέντων στην Περιοχή Ψηφιακών Ικανοτήτων 2, στους συμμετέχοντες που ανήκουν στην ηλικιακή ομάδα ‘36-45 ετών’ και στους συμμετέχοντες που ανήκουν στην ηλικιακή ομάδα ‘18-25 ετών’. Σε αυτήν την περίπτωση, η μέση διαφορά ισούται με 2,457 με τυπικό σφάλμα 0,748 και p-value που ισούται με $0,008 < 0,05$ (η μηδενική υπόθεση καταρρίπτεται).

Πίνακας 24: Αποτελέσματα πολλαπλών εκ των υστέρων συγκρίσεων ως προς την επίδραση της ηλικίας των συμμετεχόντων στην επίδοση για την περιοχή ψηφιακών ικανοτήτων 2

Ηλικία (I)	Ηλικία (J)	Μέση διαφορά (I-J)	S.E.	Sig.	95% Διάστημα εμπιστοσύνης	
					Κατώτερο όριο	Ανώτερο όριο
18-25	26-35	-1,636	0,668	0,096	-3,43	0,16
	36-45	-2,457	0,748	0,008*	-4,47	-0,45
	46-55	-1,210	0,928	1,000	-3,71	1,29
26-35	18-25	1,636	0,668	0,096	-0,16	3,43
	36-45	-0,821	0,867	1,000	-3,15	1,51
	46-55	0,426	1,027	1,000	-2,34	3,19
36-45	18-25	2,457*	0,748	0,008	0,45	4,47
	26-35	0,821	0,867	1,000	-1,51	3,15
	46-55	1,247	1,081	1,000	-1,66	4,15
46-55	18-25	1,210	0,928	1,000	-1,29	3,71
	26-35	-0,426	1,027	1,000	-3,19	2,34
	36-45	-1,247	1,081	1,000	-4,15	1,66

*Επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 0.05

5.4.5 Δεύτερο ερευνητικό ερώτημα: επίδραση του παράγοντα του ‘μορφωτικού επιπέδου’

Το μορφωτικό επίπεδο των συμμετεχόντων είναι ένας ακόμη δημογραφικός παράγοντας (ποιοτική μεταβλητή διάταξης) που λαμβάνει τέσσερις τιμές: ‘ΓΕΛ’, ‘ΕΠΑΛ’, ‘ΤΕΙ’ και ‘ΑΕΙ’. Πιο συγκεκριμένα, σχετικά με την μεταβλητή του μορφωτικού επιπέδου το δείγμα ανήκει σε περισσότερες των δύο ομάδων καθώς διαχωρίζεται στις τέσσερις επιμέρους ομάδες αναλόγως με το μορφωτικό επίπεδο κάθε ερωτηθέντα.

Το ερευνητικό ερώτημα διατυπώνεται ως εξής: ‘Υπάρχει επίδραση του παράγοντα του μορφωτικού επιπέδου στην επίδοση των συμμετεχόντων στις περιοχές ψηφιακών ικανοτήτων του DigComp;’

Σε αυτή την περίπτωση, η μηδενική υπόθεση (null hypothesis) και η εναλλακτική υπόθεση (alternative hypothesis) διατυπώνονται ως εξής:

- H_0 : οι μέσοι των ομάδων μορφωτικού επιπέδου, που εξετάζονται είναι ίσοι (οι διαφορές οφείλονται σε τυχαίους παράγοντες).
- H_1 : οι μέσοι των ομάδων μορφωτικού επιπέδου διαφέρουν (η διαφορά οφείλεται στην επίδραση της ανεξάρτητης μεταβλητής).

Στη συνέχεια παρατίθενται τα αποτελέσματα της στατιστικής ανάλυσης που προκύπτουν από τη διερεύνηση της επίδρασης της μεταβλητής του μορφωτικού επιπέδου για τις πέντε περιοχές ψηφιακών ικανοτήτων. Στον Πίνακα 25 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα του ελέγχου της ομοιογένειας ή ισότητας της διακύμανσης (κριτήριο Levene), ενώ ακολούθως (Πίνακας 26), αναφέρονται τα αποτελέσματα της επαγωγικής στατιστικής ανάλυσης διακύμανσης μονής κατεύθυνσης (One Way ANOVA), προκειμένου να διερευνηθεί αν ο παράγοντας του μορφωτικού επιπέδου (μεταβλητή διάταξης-ordinal variable) επιδρά στατιστικά σημαντικά στην επίδοση και σε ποια περιοχή ψηφιακών ικανοτήτων.

Η ομοιογένεια διακύμανσης αποτελεί βασική προϋπόθεση για τον παραμετρικό στατιστικό έλεγχο Ανάλυσης Διακύμανσης μονής κατεύθυνσης (One-Way ANOVA). Πραγματοποιείται επομένως, έλεγχος για μη παραβίαση της ομοιογένειας με βάση τα κριτήρια Levene. Οι ερευνητικές υποθέσεις του ελέγχου διατυπώνονται ως:

- Μηδενική Υπόθεση (H_0): Οι μέσοι όροι των διακυμάνσεων είναι ίσοι (η ομοιογένεια των διακυμάνσεων δεν παραβιάζεται).
- Εναλλακτική Υπόθεση (H_1): Οι μέσοι όροι των διακυμάνσεων δεν είναι ίσοι (η ομοιογένεια των διακυμάνσεων παραβιάζεται).

Από τον Πίνακα 25, προκύπτει πως η ομοιογένεια διακυμάνσεων μεταξύ των ομάδων δεν παραβιάζεται σε καμία περιοχή ικανοτήτων, αφού από τις μετρικές Levene Statistic προκύπτουν p-values, που είναι μεγαλύτερες από το επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας $\alpha=0,05$ για κάθε μία περιοχή.

Πίνακας 25: Έλεγχος ομοιογένειας της διακύμανσης ως προς το μορφωτικό των συμμετεχόντων

Περιοχή ικανοτήτων DigComp	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1	0,340	3	105	0,797
2	1,181	3	105	0,321
3	1,744	3	105	0,162
4	2,427	3	105	0,070
5	2,778	3	105	0,055

*Επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 0.05

Από την ανάλυση διακύμανσης ANOVA για τη διερεύνηση της επίδρασης του μορφωτικού επιπέδου των συμμετεχόντων, όπως παρουσιάζεται συγκεντρωτικά στον Πίνακα 26, προκύπτει πως οι τιμές p-values στις περιοχές ικανοτήτων 1, 2, 4 και 5 είναι μεγαλύτερες του 0,05 (όχι στατιστικά σημαντικές) και ως αποτέλεσμα η μηδενική υπόθεση (H_0) δεν καταρρίπτεται για αυτές τις περιοχές. Συνεπώς για αυτές τις περιοχές οι διαφορές μεταξύ των ομάδων οφείλονται σε τυχαίους παράγοντες.

Από την άλλη μεριά, για τη 3^η περιοχή ικανοτήτων, σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας $\alpha=0,05$, προκύπτει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ομάδων του μορφωτικού επιπέδου των συμμετεχόντων καθώς $p\text{-value}=0,011 < 0,05$ (στατιστικά σημαντικό). Ως εκ τούτου, η μηδενική υπόθεση (H_0) δε γίνεται αποδεκτή (καταρρίπτεται). Επικρατεί η εναλλακτική υπόθεση (H_1) που δηλώνει πως οι μέσοι όροι ομάδων δεν είναι ίσοι και συνεπώς ο παράγοντας ‘μορφωτικό επίπεδο’ επηρεάζει την 3^η περιοχή ικανοτήτων του DigComp.

Πίνακας 26: Αποτελέσματα ανάλυσης One-Way ANOVA ως προς την επίδραση του μορφωτικού επιπέδου των συμμετεχόντων στην επίδοση στις περιοχές ψηφιακών ικανοτήτων

Περιοχή Ικανοτήτων DigComp		Άθροισμα Τετραγώνων (SS)	Βαθμοί ελευθερίας (df)	Μέση Τιμή Τετραγώνων (MS)	F	Sig.*
1	Μεταξύ Ομάδων	31,584	3	10,528	1,594	0,195
	Εντός Ομάδων	693,425	105	6,604		
	Σύνολο	72,009	108			
2	Μεταξύ Ομάδων	17,423	3	5,808	0,718	0,543
	Εντός Ομάδων	849,347	105	8,089		
	Σύνολο	866,771	108			
3	Μεταξύ Ομάδων	62,348	3	20,783	3,878	0,011*
	Εντός Ομάδων	593,679	104	5,708		
	Σύνολο	625,084	108			
4	Μεταξύ Ομάδων	2,330	3	0,777	0,134	0,940
	Εντός Ομάδων	610,001	105	5,810		
	Σύνολο	612,330	108			
5	Μεταξύ Ομάδων	2,990	3	0,997	0,135	0,939
	Εντός Ομάδων	775,817	105	7,389		
	Σύνολο	778,807	108			

*Επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 0.05

Από την εκ των υστέρων σύγκριση των διαφόρων ομάδων μορφωτικών επιπέδων με τη μέθοδο διόρθωσης κατά Bonferroni (post-hoc analysis with Bonferroni correction) όπως παρουσιάζεται στον Πίνακα 27, προκύπτει ότι εμφανίζεται στατιστικά σημαντική διαφορά ως προς την Περιοχή Ψηφιακών Ικανοτήτων 3, στους συμμετέχοντες που δήλωσαν απόφοιτοι 'ΑΕΙ' και 'ΕΠΑΛ'. Σε αυτήν την περίπτωση, η μέση διαφορά ισούται με 2,517 με τυπικό σφάλμα 0,752 και p-value που ισούται με $0,007 < 0,05$ (η μηδενική υπόθεση καταρρίπτεται).

Πίνακας 27: Αποτελέσματα πολλαπλών εκ των υστέρων συγκρίσεων ως προς την επίδραση του μορφωτικού επιπέδου των συμμετεχόντων στην επίδοση για την περιοχή ψηφιακών ικανοτήτων 3

Ηλικία (I)	Ηλικία (J)	Μέση διαφορά (I-J)	S.E.	Sig.	95% Διάστημα εμπιστοσύνης	
					Κατώτερο	Ανώτερο όριο
ΓΕΛ	ΕΠΑΛ	1,029	0,625	0,615	-0,65	2,71
	ΤΕΙ	0,054	0,710	1,000	-1,86	1,96
	ΑΕΙ	-1,488	0,600	0,089	-3,10	0,13
ΕΠΑΛ	ΓΕΛ	-1,029	0,625	0,615	-2,71	0,65
	ΤΕΙ	-0,974	0,843	1,000	-3,24	1,29
	ΑΕΙ	-2,517*	0,752	0,007	-4,54	-0,49
ΤΕΙ	ΓΕΛ	-0,054	0,710	1,000	-1,96	1,86
	ΕΠΑΛ	0,974	0,843	1,000	-1,29	3,24
	ΑΕΙ	-1,542	0,825	0,386	-3,76	0,68
ΑΕΙ	ΓΕΛ	1,488	0,600	0,089	-0,13	3,10
	ΕΠΑΛ	2,517*	0,752	0,007	0,49	4,54
	ΤΕΙ	1,542	0,825	0,386	-0,68	3,76

*Επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 0.05

5.4.6 Τρίτο ερευνητικό ερώτημα: επίδραση του παράγοντα της 'ειδικότητας'

Στους δημογραφικούς παράγοντες ανήκει και η μεταβλητή της ειδικότητας φοίτησης που έχει δηλώσει κάθε συμμετέχοντας. Η μεταβλητή ανήκει στις ποιοτικές ονομαστικές μεταβλητές και στη συγκεκριμένη μελέτη λαμβάνει τιμές: 'Βοηθός Φαρμακείου', 'Βοηθός Φυσικοθεραπείας', 'Γραμματέας Ανώτερων και Ανώτατων Στελεχών', 'Στέλεχος ασφαλείας προσώπων και υποδομών', 'Τέχνη Φωτογραφίας', 'Τεχνικός εφαρμογών πληροφορικής (Web Designer - Developer / Video Games)', 'Τεχνικός Τουριστικών Μονάδων και /επιχειρήσεων φιλοξενίας' και 'Διασώστης πλήρωμα ασθενοφόρου'. Επομένως, σχετικά με την μεταβλητή της ειδικότητας φοίτησης, το δείγμα ανήκει σε

περισσότερες των δύο ομάδων, καθώς διαχωρίζεται σε οκτώ επιμέρους ομάδες αναλόγως με την ειδικότητα φοίτησης που έχει δηλώσει κάθε ερωτηθέντας.

Το ερευνητικό ερώτημα διατυπώνεται ως εξής: 'Υπάρχει επίδραση του παράγοντα της ειδικότητας φοίτησης στην επίδοση των συμμετεχόντων στις περιοχές ψηφιακών ικανοτήτων του DigComp;'

Σε αυτήν την περίπτωση, η μηδενική υπόθεση (null hypothesis) και η εναλλακτική υπόθεση (alternative hypothesis) διατυπώνονται ως εξής:

- H_0 : οι μέσοι των ομάδων της ειδικότητας φοίτησης είναι ίσοι (οι διαφορές οφείλονται σε τυχαίους παράγοντες).
- H_1 : οι μέσοι των ομάδων της ειδικότητας φοίτησης διαφέρουν (η διαφορά οφείλεται στην επίδραση της ανεξάρτητης μεταβλητής).

Στη συνέχεια παρατίθενται τα αποτελέσματα της στατιστικής ανάλυσης που προκύπτουν από τη διερεύνηση της επίδρασης της μεταβλητής της ειδικότητας για τις πέντε περιοχές ψηφιακών ικανοτήτων. Στον Πίνακα 28 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα του ελέγχου της ομοιογένειας ή ισότητας της διακύμανσης (κριτήριο Levene), ενώ ακολούθως (Πίνακας 29), αναφέρονται τα αποτελέσματα της επαγωγικής στατιστικής ανάλυσης διακύμανσης μονής κατεύθυνσης (One-Way ANOVA), προκειμένου να διερευνηθεί αν ο παράγοντας του μορφωτικού επιπέδου (μεταβλητή διάταξης-ordinal variable) επιδρά στατιστικά σημαντικά στην επίδοση και σε ποια περιοχή ψηφιακών ικανοτήτων.

Η ομοιογένεια διακύμανσης αποτελεί βασική προϋπόθεση για τον παραμετρικό στατιστικό έλεγχο ανάλυσης διακύμανσης μονής κατεύθυνσης (One-Way ANOVA). Πραγματοποιείται επομένως, έλεγχος για μη παραβίαση της ομοιογένειας με βάση τα κριτήρια Levene. Οι ερευνητικές υποθέσεις του ελέγχου διατυπώνονται ως:

- Μηδενική Υπόθεση (H_0): Οι μέσοι όροι των διακυμάνσεων είναι ίσοι (η ομοιογένεια των διακυμάνσεων δεν παραβιάζεται).
- Εναλλακτική Υπόθεση (H_1): Οι μέσοι όροι των διακυμάνσεων δεν είναι ίσοι (η ομοιογένεια των διακυμάνσεων παραβιάζεται).

Από τον Πίνακα 28, προκύπτει πως η ομοιογένεια διακυμάνσεων μεταξύ των ομάδων δεν παραβιάζεται σε καμία περιοχή ικανοτήτων, αφού από τις μετρικές Levene Statistic προκύπτουν p-values, που είναι μεγαλύτερες από το επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας $\alpha=0,05$ για κάθε μια περιοχή.

Πίνακας 28: Έλεγχος ομοιογένειας της διακύμανσης ως προς την ειδικότητα των συμμετεχόντων

Περιοχή ικανοτήτων DigComp	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1	0,305	7	101	0,950
2	0,887	7	101	0,520
3	0,474	7	101	0,852
4	0,842	7	101	0,555
5	2,428	7	101	0,240

*Επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 0.05

Από την ανάλυση διακύμανσης ANOVA για τη διερεύνηση της επίδρασης της ειδικότητας των συμμετεχόντων, όπως παρουσιάζεται συγκεντρωτικά στον Πίνακα 29, προκύπτει ότι οι τιμές p-values στις περιοχές ικανοτήτων 1, 3, 4 και 5 είναι μεγαλύτερες του 0,05 (όχι στατιστικά σημαντικές) και ως αποτέλεσμα η μηδενική υπόθεση (H_0) δεν καταρρίπτεται για αυτές τις περιοχές. Συνεπώς για αυτές τις περιοχές οι διαφορές μεταξύ των ομάδων οφείλονται σε τυχαίους παράγοντες.

Από την άλλη μεριά, για τη 2^η περιοχή ικανοτήτων, σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας $\alpha=0,05$, προκύπτει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ομάδων ειδικότητας των συμμετεχόντων καθώς $p\text{-value}=0,015 < 0,05$ (στατιστικά σημαντικό). Ως εκ τούτου, η μηδενική υπόθεση (H_0) δε γίνεται αποδεκτή (καταρρίπτεται). Επικρατεί η εναλλακτική υπόθεση (H_1) που δηλώνει πως οι μέσοι όροι ομάδων δεν είναι ίσοι και συνεπώς ο παράγοντας 'ειδικότητα φοίτησης' επηρεάζει την 2^η περιοχή ικανοτήτων του DigComp.

Πίνακας 29: Αποτελέσματα ανάλυσης One-Way ANOVA ως προς την επίδραση της ειδικότητας φοίτησης των συμμετεχόντων στην επίδοση στις περιοχές ψηφιακών ικανοτήτων

Περιοχή Ικανοτήτων DigComp		Άθροισμα Τετραγώνων (SS)	Βαθμοί ελευθερίας (df)	Μέση Τιμή Τετραγώνων (MS)	F	Sig.*
1	Μεταξύ Ομάδων	19,104	7	2,729	0,390	0,790
	Εντός Ομάδων	705,905	101	6,989		
	Σύνολο	725,009	108			
2	Μεταξύ Ομάδων	134,253	7	19,179	2,644	0,015*

	Εντός Ομάδων	732,518	101	7,253		
	Σύνολο	866,771	108			
3	Μεταξύ Ομάδων	64,031	7	9,147	1,647	0,131
	Εντός Ομάδων	561,033	101	5,555		
	Σύνολο	625,064	108			
4	Μεταξύ Ομάδων	45,337	7	6,477	1,154	0,336
	Εντός Ομάδων	566,993	101	5,614		
	Σύνολο	612,330	108			
5	Μεταξύ Ομάδων	56,102	7	8,015	1,120	0,357
	Εντός Ομάδων	722,705	101	7,155		
	Σύνολο	778,807	108			

**Επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 0.05*

Από την εκ των υστέρων σύγκριση των διαφόρων των ομάδων ειδικότητας με τη μέθοδο διόρθωσης κατά Bonferroni (post-hoc analysis with Bonferroni correction) όπως παρουσιάζεται στον Πίνακα 30, προκύπτει ότι εμφανίζεται στατιστικά σημαντική διαφορά ως προς την Περιοχή Ψηφιακών Ικανοτήτων 2, στους συμμετέχοντες που δήλωσαν αντικείμενο φοίτησης ‘Τεχνικός Τουριστικών Μονάδων και επιχειρήσεων φιλοξενίας’ και αυτών που δήλωσαν ‘Βοηθοί Φυσικοθεραπείας’. Η τιμή της μέσης διαφοράς είναι 2,741 με τυπικό σφάλμα 0,843 και $p\text{-value}=0,034 < \alpha=0,05$ και ως εκ τούτου η μηδενική υπόθεση καταρρίπτεται.

Πίνακας 30: Αποτελέσματα πολλαπλών εκ των υστέρων συγκρίσεων ως προς την επίδραση της ειδικότητας φοίτησης των συμμετεχόντων στην επίδοση για την περιοχή ψηφιακών ικανοτήτων 2

Ειδικότητα φοίτησης (I)	Ειδικότητα φοίτησης (J)	Μέση διαφορά (I-J)	S.E.	Sig.	95% Διάστημα εμπιστοσύνης	
					Κατώτερο όριο	Ανώτερο όριο
1	2	0,267	0,983	1,000	-2,89	3,42
	3	-2,083	1,124	1,000	-5,69	1,52
	4	-2,183	1,153	1,000	-5,88	1,52
	5	-1,333	1,555	1,000	-6,32	3,66
	6	-0,006	1,078	1,000	-3,47	3,45
	7	-2,475	0,959	0,317	-5,55	0,60
	8	-1,333	1,028	1,000	-4,63	1,97
	2	1	-0,267	0,983	1,000	-3,42
3		-2,350	1,011	0,619	-5,59	0,89
4		-2,450	1,043	0,582	-5,80	0,90
5		-1,600	1,475	1,000	-6,33	3,13
6		-0,273	0,959	1,000	-3,35	2,81
7		-2,741*	0,823	0,034	-5,38	-0,10
8		-1,600	0,903	1,000	-4,50	1,30
3		1	2,083	1,124	1,000	-1,52
	2	2,350	1,011	0,619	-0,89	5,59
	4	-0,100	1,177	1,000	-3,88	3,68
	5	0,750	1,572	1,000	-4,30	5,80
	6	2,077	1,103	1,000	-1,46	5,62
	7	-0,391	0,987	1,000	-3,56	2,78
	8	0,750	1,055	1,000	-2,63	4,13
	4	1	2,183	1,153	1,000	-1,52
2		2,450	1,043	0,582	-0,90	5,80
3		0,100	1,177	1,000	-3,68	3,88
5		0,850	1,593	1,000	-4,26	5,96
6		2,177	1,133	1,000	-1,46	5,81
7		-0,291	1,020	1,000	-3,56	2,98
8		0,850	1,086	1,000	-2,63	4,33
5		1	1,333	1,555	1,000	-3,66
	2	1,600	1,475	1,000	-3,13	6,33
	3	-0,750	1,572	1,000	-5,80	4,30

	4	-0,850	1,593	1,000	-5,96	4,26
	6	1,327	1,540	1,000	-3,61	6,27
	7	-1,141	1,459	1,000	-5,82	3,54
	8	0,000	1,505	1,000	-4,83	4,83
6	1	0,006	1,078	1,000	-3,45	3,47
	2	0,273	0,959	1,000	-2,81	3,35
	3	-2,077	1,103	1,000	-5,62	1,46
	4	-2,177	1,133	1,000	-5,81	1,46
	5	-1,327	1,540	1,000	-6,27	3,61
	7	-2,468	0,934	0,268	-5,47	0,53
	8	-1,327	1,006	1,000	-4,55	1,90
	7	1	2,475	0,959	0,317	-0,60
2		2,741*	0,823	0,034	0,10	5,38
3		0,391	0,987	1,000	-2,78	3,56
4		0,291	1,020	1,000	-2,98	3,56
5		1,141	1,459	1,000	-3,54	5,82
6		2,468	0,934	0,268	-0,53	5,47
8		1,141	0,877	1,000	-1,67	3,95
8		1	1,333	1,028	1,000	-1,97
	2	1,600	0,903	1,000	-1,30	4,50
	3	-0,750	1,055	1,000	-4,13	2,63
	4	-0,850	1,086	1,000	-4,33	2,63
	5	0,000	1,505	1,000	-4,83	4,83
	6	1,327	1,006	1,000	-1,90	4,55
	7	-1,141	0,877	1,000	-3,95	1,67

*Επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 0.05

**1: Βοηθός Φαρμακείου, 2: Βοηθός Φυσικοθεραπείας, 3: Γραμματέας Ανώτερων και Ανώτατων Στελεχών, 4: Στέλεχος ασφαλείας προσώπων και υποδομών, 5: Τέχνη Φωτογραφίας, 6: Τεχνικός εφαρμογών πληροφορικής (Web Designer - Developer / Video Games), 7: Τεχνικός Τουριστικών Μονάδων και /επιχειρήσεων φιλοξενίας, 8: Διασώστης πλήρωμα ασθενοφόρου

5.4.7 Τέταρτο ερευνητικό ερώτημα: επίδραση της ‘χρήσης της τεχνολογίας’

Για τη διερεύνηση της επίδρασης της χρήσης της τεχνολογίας στην απόκτηση ψηφιακών ικανοτήτων, μελετήθηκαν τρεις επιμέρους παράγοντες:

- i. χρήση Διαδικτύου,
- ii. κατοχή και χρήση Η/Υ και
- iii. κατοχή και χρήση έξυπνου κινητού τηλεφώνου.

5.4.7.1 Επίδραση του παράγοντα ‘χρήση Διαδικτύου’

Ο παράγοντας που αναφέρεται στο ερωτηματολόγιο της μελέτης ως ‘χρησιμοποιώ το Διαδίκτυο’, είχε πιθανές απαντήσεις: ‘σχεδόν καθόλου’, ‘λίγο’, ‘μέτρια’, ‘αρκετά’ και ‘πολύ συχνά’. Από την ανάλυση συχνοτήτων των απαντήσεων προκύπτει πως 29 άτομα απάντησαν ότι χρησιμοποιούν εφαρμογές ανάπτυξης συζητήσεων ‘πολύ συχνά’, 23 απάντησαν πως τις χρησιμοποιούν ‘μέτρια’ και 23 άτομα απάντησαν ‘σχεδόν καθόλου’. 22 άτομα απάντησαν πως χρησιμοποιούν εφαρμογές ανάπτυξης συζητήσεων ‘αρκετά’ και τέλος 12 άτομα χρησιμοποιούν εφαρμογές ανάπτυξης συζητήσεων ‘λίγο’.

Επομένως, το δείγμα διακρίνεται σε πέντε επιμέρους ομάδες ανάλογα με την απάντηση που έχει δώσει κάθε ερωτηθέντας. Για το λόγο αυτό, χρησιμοποιείται ο παραμετρικός έλεγχος υποθέσεων της ανάλυσης διακύμανσης One-Way ANOVA για τη διερεύνηση της επίδρασης του παράγοντα ‘Χρησιμοποιώ το Διαδίκτυο’ στις περιοχές ψηφιακών ικανοτήτων. Το ερευνητικό ερώτημα διατυπώνεται ως εξής: ‘Υπάρχει επίδραση του παράγοντα ‘χρήση Διαδικτύου’ στην επίδοση των συμμετεχόντων στις περιοχές ψηφιακών ικανοτήτων του DigComp;’

Σε αυτήν την περίπτωση, η μηδενική υπόθεση (null hypothesis) και η εναλλακτική υπόθεση (alternative hypothesis) διατυπώνονται ως εξής:

- H_0 : οι μέσοι των ομάδων του παράγοντα ‘χρησιμοποιώ το Διαδίκτυο’ είναι ίσοι (οι διαφορές οφείλονται σε τυχαίους παράγοντες).
- H_1 : οι μέσοι των ομάδων του παράγοντα ‘χρησιμοποιώ το Διαδίκτυο’ διαφέρουν (η διαφορά οφείλεται στην επίδραση της ανεξάρτητης μεταβλητής).

Στη συνέχεια παρατίθενται τα αποτελέσματα της στατιστικής ανάλυσης που προκύπτουν από τη διερεύνηση της επίδρασης της μεταβλητής της χρήσης Διαδικτύου για τις πέντε περιοχές ψηφιακών ικανοτήτων. Στον Πίνακα 31 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα του ελέγχου της ομοιογένειας ή ισότητας της διακύμανσης (κριτήριο Levene), ενώ ακολούθως (Πίνακας 32), αναφέρονται τα αποτελέσματα της επαγωγικής στατιστικής ανάλυσης διακύμανσης μονής κατεύθυνσης (One-Way ANOVA), προκειμένου να διερευνηθεί αν ο παράγοντας χρήσης Διαδικτύου (μεταβλητή διάταξης-ordinal variable) επιδρά στατιστικά σημαντικά στην επίδοση και σε ποια περιοχή ψηφιακών ικανοτήτων.

Η ομοιογένεια διακύμανσης αποτελεί βασική προϋπόθεση για τον παραμετρικό στατιστικό έλεγχο Ανάλυσης Διακύμανσης μονής κατεύθυνσης (One-Way ANOVA).

Πραγματοποιείται επομένως, έλεγχος για μη παραβίαση της ομοιογένειας με βάση τα κριτήρια Levene. Οι ερευνητικές υποθέσεις του ελέγχου διατυπώνονται ως:

- Μηδενική Υπόθεση (H_0): Οι μέσοι όροι των διακυμάνσεων είναι ίσοι (η ομοιογένεια των διακυμάνσεων δεν παραβιάζεται).
- Εναλλακτική Υπόθεση (H_1): Οι μέσοι όροι των διακυμάνσεων δεν είναι ίσοι (η ομοιογένεια των διακυμάνσεων παραβιάζεται).

Από τον Πίνακα 31, προκύπτει πως η ομοιογένεια διακυμάνσεων μεταξύ των ομάδων δεν παραβιάζεται σε καμία περιοχή ικανοτήτων, αφού από τις μετρικές Levene Statistic προκύπτουν p-values, που είναι μεγαλύτερες από το επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας $\alpha=0,05$ για κάθε μια περιοχή.

Πίνακας 31: Έλεγχος ομοιογένειας της διακύμανσης ως προς την χρήση του Διαδικτύου

Περιοχή ικανοτήτων DigComp	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1	1,444	4	104	0,225
2	1,002	4	104	0,410
3	0,456	4	104	0,768
4	3,768	4	104	0,170
5	0,202	4	104	0,937

*Επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 0.05

Από την ανάλυση διακύμανσης ANOVA για τη διερεύνηση της επίδρασης του παράγοντα 'χρήση του Διαδικτύου', όπως παρουσιάζεται συγκεντρωτικά στον Πίνακα 32, προκύπτει πως οι τιμές p-values στις περιοχές ικανοτήτων 2, 3, 4 και 5 είναι μεγαλύτερες του 0,05 (όχι στατιστικά σημαντικές) και ως αποτέλεσμα η μηδενική υπόθεση (H_0) δεν καταρρίπτεται για αυτές τις περιοχές. Συνεπώς για αυτές τις περιοχές οι διαφορές μεταξύ των ομάδων οφείλονται σε τυχαίους παράγοντες.

Από την άλλη μεριά, για την 1^η περιοχή ικανοτήτων, σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας $\alpha=0,05$, προκύπτει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ομάδων της χρήσης Διαδικτύου των συμμετεχόντων καθώς $p\text{-value}=0,007 < 0,05$ (στατιστικά σημαντικό). Ως εκ τούτου, η μηδενική υπόθεση (H_0) δε γίνεται αποδεκτή (καταρρίπτεται). Επικρατεί η εναλλακτική υπόθεση (H_1) που δηλώνει πως οι μέσοι όροι ομάδων δεν είναι

ίσοι και συνεπώς ο παράγοντας ‘χρήση Διαδικτύου’ επηρεάζει την 1^η περιοχή ικανοτήτων του DigComp.

Πίνακας 32: Αποτελέσματα ανάλυσης One-Way ANOVA ως προς την επίδραση της χρήσης Διαδικτύου από τους συμμετέχοντες στην επίδοση στις περιοχές ψηφιακών ικανοτήτων

Περιοχή Ικανοτήτων DigComp		Άθροισμα Τετραγώνων (SS)	Βαθμοί ελευθερίας (df)	Μέση Τιμή Τετραγώνων (MS)	F	Sig.*
1	Μεταξύ Ομάδων	109,086	4	27,272	3,743	0,007*
	Εντός Ομάδων	849,347	105	8,089		
	Σύνολο	866,771	108			
2	Μεταξύ Ομάδων	12,170	4	3,043	0,444	0,777
	Εντός Ομάδων	712,839	104	6,854		
	Σύνολο	725,009	108			
3	Μεταξύ Ομάδων	27,047	4	6,762	1,176	0,326
	Εντός Ομάδων	598,017	104	5,750		
	Σύνολο	625,064	108			
4	Μεταξύ Ομάδων	11,881	4	2,970	0,514	0,725
	Εντός Ομάδων	600,449	104	5,774		
	Σύνολο	612,330	108			
5	Μεταξύ Ομάδων	16,016	4	4,004	0,546	0,702
	Εντός Ομάδων	762,792	104	7,335		
	Σύνολο	778,807	108			

*Επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 0.05

Από την εκ των υστέρων σύγκριση των διαφόρων ομάδων χρήσης Διαδικτύου με τη μέθοδο διόρθωσης κατά Bonferroni (post-hoc analysis with Bonferroni correction) όπως παρουσιάζεται στον Πίνακα 33, προκύπτει ότι εμφανίζεται στατιστικά σημαντική διαφορά ως προς την Περιοχή Ψηφιακών Ικανοτήτων 1, στους συμμετέχοντες που δήλωσαν ότι χρησιμοποιούν το Διαδίκτυο ‘λίγο’ και ‘πολύ συχνά’ ($p\text{-value}=0,004 < \alpha=0,05$). Παρόμοια, στατιστικά σημαντική διαφορά παρατηρήθηκε και μεταξύ αυτών που δήλωσαν ότι χρησιμοποιούν το Διαδίκτυο ‘λίγο’ και ‘αρκετά’ ($p\text{-value} = 0,028 < 0.05$).

Πίνακας 33: Αποτελέσματα πολλαπλών εκ των υστέρων συγκρίσεων ως προς την επίδραση της χρήσης Διαδικτύου από τους συμμετέχοντες στην επίδοση για την περιοχή ψηφιακών ικανοτήτων 2

Χρήση Διαδικτύου (I)	Χρήση Διαδικτύου (J)	Μέση διαφορά (I-J)	S.E.	Sig.	95% Διάστημα εμπιστοσύνης	
					Κατώτερο όριο	Ανώτερο όριο
Σχεδόν καθόλου	Λίγο	-2,112	0,961	0,302	-4,87	0,64
	Μέτρια	-0,087	0,796	1,000	-2,37	2,20
	Αρκετά	0,850	0,805	1,000	-1,46	3,16
	Πολύ συχνά	1,270	0,754	0,950	-0,89	3,43
Λίγο	Σχεδόν καθόλου	2,112	0,961	0,302	-0,64	4,87
	Μέτρια	2,025	0,961	0,375	-0,73	4,78
	Αρκετά	2,962*	0,969	0,028	0,18	5,74
	Πολύ συχνά	3,382*	0,926	0,004	0,72	6,04
Μέτρια	Σχεδόν καθόλου	0,087	0,796	1,000	-2,20	2,37
	Λίγο	-2,025	0,961	0,375	-4,78	0,73
	Αρκετά	0,937	0,805	1,000	-1,37	3,25
	Very often	1,357	0,754	0,747	-0,80	3,52
Αρκετά	Σχεδόν καθόλου	-0,850	0,805	1,000	-3,16	1,46
	Λίγο	-2,962*	0,969	0,028	-5,74	-0,18
	Μέτρια	-0,937	0,805	1,000	-3,25	1,37
	Πολύ συχνά	0,420	0,763	1,000	-1,77	2,61
Πολύ συχνά	Σχεδόν καθόλου	-1,270	0,754	0,950	-3,43	0,89
	Λίγο	-3,382*	0,926	0,004	-6,04	-0,72
	Μέτρια	-1,357	0,754	0,747	-3,52	0,80
	Αρκετά	-0,420	0,763	1,000	-2,61	1,77

*Επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 0.05

5.4.7.2 Επίδραση του παράγοντα 'κατοχή και χρήση Η/Υ'

Ο παράγοντας που αναφέρεται στο ερωτηματολόγιο της μελέτης ως 'κατοχή και χρήση Η/Υ', με πιθανές απαντήσεις: 'Ναι' και 'Όχι', είναι ποσοτική, διχοτομική μεταβλητή, για την οποία εφαρμόζεται ανάλυση t-test.

Το ερευνητικό ερώτημα διατυπώνεται ως εξής: 'Υπάρχει επίδραση του παράγοντα 'κατοχή και χρήση Η/Υ' στην επίδοση των συμμετεχόντων στις περιοχές ψηφιακών ικανοτήτων του DigComp;'

Σε αυτήν την περίπτωση, η μηδενική υπόθεση (null hypothesis) και η εναλλακτική υπόθεση (alternative hypothesis) διατυπώνονται ως εξής:

- H_0 : οι μέσοι των ομάδων του παράγοντα της κατοχής και χρήσης Η/Υ, είναι ίσοι (οι διαφορές οφείλονται σε τυχαίους παράγοντες).
- H_1 : οι μέσοι των ομάδων του παράγοντα της κατοχής και χρήσης Η/Υ, διαφέρουν (η διαφορά οφείλεται στην επίδραση της ανεξάρτητης μεταβλητής).

Στη συνέχεια παρατίθενται τα αποτελέσματα της στατιστικής ανάλυσης που προκύπτουν από τη διερεύνηση της επίδρασης της μεταβλητής της κατοχής και χρήσης Η/Υ για τις πέντε περιοχές ψηφιακών ικανοτήτων. Στον Πίνακα 34 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα του ελέγχου της ομοιογένειας ή ισότητας της διακύμανσης (κριτήριο Levene), ενώ ακολούθως (Πίνακας 35), αναφέρονται τα αποτελέσματα της επαγωγικής στατιστικής ανάλυσης t-test, προκειμένου να διερευνηθεί εάν ο παράγοντας κατοχή και χρήση Η/Υ επιδρά στατιστικά σημαντικά στην επίδοση και σε ποια περιοχή ψηφιακών ικανοτήτων.

Η ομοιογένεια διακύμανσης αποτελεί βασική προϋπόθεση για τον παραμετρικό στατιστικό έλεγχο t-test. Πραγματοποιείται επομένως, έλεγχος για μη παραβίαση της ομοιογένειας με βάση τα κριτήρια Levene. Οι ερευνητικές υποθέσεις του ελέγχου διατυπώνονται ως:

- Μηδενική Υπόθεση (H_0): Οι μέσοι όροι των διακυμάνσεων είναι ίσοι (η ομοιογένεια των διακυμάνσεων δεν παραβιάζεται).
- Εναλλακτική Υπόθεση (H_1): Οι μέσοι όροι των διακυμάνσεων δεν είναι ίσοι (η ομοιογένεια των διακυμάνσεων παραβιάζεται).

Από τον Πίνακα 34, προκύπτει πως η ομοιογένεια διακυμάνσεων μεταξύ των ομάδων δεν παραβιάζεται σε καμία περιοχή ικανοτήτων, αφού από τις μετρικές Levene Statistic προκύπτουν p-values, που είναι μεγαλύτερες από το επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας $\alpha=0,05$ για κάθε μια περιοχή.

Πίνακας 34: Έλεγχος ομοιογένειας της διακύμανσης ως προς την κατοχή και χρήση Η/Υ

Περιοχή ικανοτήτων DigComp	F	Sig.
1	1,604	0,208
2	0,516	0,474
3	2,342	0,129
4	1,241	0,268
5	1,100	0,297

**Επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 0.05*

Από την ανάλυση t-test για τη διερεύνηση της επίδρασης του παράγοντα ‘κατοχή και χρήση Η/Υ’ των συμμετεχόντων, όπως παρουσιάζεται συγκεντρωτικά στον Πίνακα 35, προκύπτει πως οι τιμές p-values στις περιοχές ικανοτήτων 2, 3 και 4 είναι μεγαλύτερες του 0,05 (όχι στατιστικά σημαντικές) και ως αποτέλεσμα η μηδενική υπόθεση (H_0) δεν καταρρίπτεται για αυτές τις περιοχές. Συνεπώς για αυτές τις περιοχές οι διαφορές μεταξύ των ομάδων οφείλονται σε τυχαίους παράγοντες.

Από την άλλη μεριά, για την 1^η και 5^η περιοχή ικανοτήτων, σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας $\alpha=0,05$, προκύπτει στατιστικά σημαντική διαφορά καθώς p-values < 0,05 (στατιστικά σημαντικό). Ως εκ τούτου, η μηδενική υπόθεση (H_0) δε γίνεται αποδεκτή (καταρρίπτεται). Επικρατεί η εναλλακτική υπόθεση (H_1) που δηλώνει πως οι μέσοι όροι ομάδων δεν είναι ίσοι και συνεπώς ο παράγοντας ‘κατοχή και χρήση Η/Υ’ επηρεάζει την 1^η και την 5^η περιοχή ικανοτήτων του DigComp.

Πίνακας 35: Αποτελέσματα ανάλυσης t-test ως προς την επίδραση της κατοχής και χρήσης Η/Υ από τους συμμετέχοντες στην επίδοση στις περιοχές ψηφιακών ικανοτήτων

t-test: Ισότητα Μέσων Τιμών

Περιοχή Ικανοτήτων DigComp	t	df	Sig. (2-tailed)	Μέση διαφορά	Διαφορά τυπικού σφάλματος	95% Διαστήματα εμπιστοσύνης		
						Κατώτερο όριο	Ανώτερο όριο	
						1	Ισότητα Διακυμάνσεων	-3,264
	Απουσία Ισότητας Διακυμάνσεων	-2,989	27,624	0,006	-1,968	0,658	-3,317	-0,618
2	Ισότητα Διακυμάνσεων	-1,113	107	0,268	-0,765	0,687	-2,127	0,598
	Απουσία Ισότητας Διακυμάνσεων	-1,039	28,137	0,308	-0,765	0,736	-2,272	0,743
3	Ισότητα Διακυμάνσεων	-1,306	107	0,194	-0,849	0,650	-2,138	0,440
	Απουσία Ισότητας Διακυμάνσεων	-1,483	35,966	0,147	-0,849	0,572	-2,010	0,312
4	Ισότητα Διακυμάνσεων	-0,015	107	0,988	-0,009	0,581	-1,160	1,143
	Απουσία Ισότητας Διακυμάνσεων	-0,013	27,343	0,989	-0,009	0,641	-1,324	1,306
5	Ισότητα Διακυμάνσεων	-2,116	107	0,037*	-1,217	0,575	-2,357	-0,077
	Απουσία Ισότητας Διακυμάνσεων	-2,402	35,946	0,022	-1,217	0,507	-2,245	-0,189

*Επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 0.05

5.4.7.3 Επίδραση του παράγοντα ‘κατοχή και χρήση έξυπνου κινητού τηλεφώνου’

Ο παράγοντας που αναφέρεται στο ερωτηματολόγιο της μελέτης ως ‘κατοχή και χρήση έξυπνου κινητού τηλεφώνου, με πιθανές απαντήσεις: ‘Ναι’ και ‘Όχι’, είναι ποσοτική, διχοτομική μεταβλητή, για την οποία εφαρμόζεται ανάλυση t-test.

Το ερευνητικό ερώτημα διατυπώνεται ως εξής: ‘Υπάρχει επίδραση του παράγοντα κατοχή και χρήση έξυπνου κινητού τηλεφώνου στην επίδοση των συμμετεχόντων στις περιοχές ψηφιακών ικανοτήτων του DigComp;’.

Σε αυτήν την περίπτωση, η μηδενική υπόθεση (null hypothesis) και η εναλλακτική υπόθεση (alternative hypothesis) διατυπώνονται ως εξής:

- H_0 : οι μέσοι των ομάδων του παράγοντα της κατοχής και χρήσης έξυπνου κινητού τηλεφώνου, είναι ίσοι (οι διαφορές οφείλονται σε τυχαίους παράγοντες).
- H_1 : οι μέσοι των ομάδων του παράγοντα της κατοχής και χρήσης έξυπνου κινητού τηλεφώνου, διαφέρουν (η διαφορά οφείλεται στην επίδραση της ανεξάρτητης μεταβλητής).

Στη συνέχεια παρατίθενται τα αποτελέσματα της στατιστικής ανάλυσης που προκύπτουν από τη διερεύνηση της επίδρασης της μεταβλητής της κατοχής και χρήσης έξυπνου κινητού τηλεφώνου για τις πέντε περιοχές ψηφιακών ικανοτήτων. Στον Πίνακα 36 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα του ελέγχου της ομοιογένειας ή ισότητας της διακύμανσης (κριτήριο Levene), ενώ ακολούθως (Πίνακας 37), αναφέρονται τα αποτελέσματα της επαγωγικής στατιστικής ανάλυσης t-test, προκειμένου να διερευνηθεί εάν ο παράγοντας κατοχή και χρήση έξυπνου κινητού τηλεφώνου επιδρά στατιστικά σημαντικά στην επίδοση και σε ποια περιοχή ψηφιακών ικανοτήτων.

Η ομοιογένεια διακύμανσης αποτελεί βασική προϋπόθεση για τον παραμετρικό στατιστικό έλεγχο t-test. Πραγματοποιείται επομένως, έλεγχος για μη παραβίαση της ομοιογένειας με βάση τα κριτήρια Levene. Οι ερευνητικές υποθέσεις του ελέγχου διατυπώνονται ως:

- Μηδενική Υπόθεση (H_0): Οι μέσοι όροι των διακυμάνσεων είναι ίσοι (η ομοιογένεια των διακυμάνσεων δεν παραβιάζεται).
- Εναλλακτική Υπόθεση (H_1): Οι μέσοι όροι των διακυμάνσεων δεν είναι ίσοι (η ομοιογένεια των διακυμάνσεων παραβιάζεται).

Από τον Πίνακα 35, προκύπτει πως η ομοιογένεια διακυμάνσεων μεταξύ των ομάδων δεν παραβιάζεται σε καμία περιοχή ικανοτήτων, αφού από τις μετρικές Levene

Statistic προκύπτουν p-values, που είναι μεγαλύτερες από το επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας $\alpha=0,05$ για κάθε μια περιοχή.

Πίνακας 36: Έλεγχος ομοιογένειας της διακύμανσης ως προς την κατοχή και χρήση έξυπνου κινητού τηλεφώνου

Περιοχή ικανοτήτων DigComp	F	Sig.
1	3,092	0,082
2	2,851	0,094
3	0,305	0,582
4	0,007	0,934
5	1,017	0,315

**Επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 0.05*

Από την ανάλυση t-test για τη διερεύνηση της επίδρασης του παράγοντα ‘κατοχή και χρήση’ των συμμετεχόντων, όπως παρουσιάζεται συγκεντρωτικά στον Πίνακα 37, προκύπτει ότι οι τιμές p-values στις περιοχές ικανοτήτων 1, 3, 4 και 5 είναι μεγαλύτερες του 0,05 (όχι στατιστικά σημαντικές) και ως αποτέλεσμα η μηδενική υπόθεση (H_0) δεν καταρρίπτεται για αυτές τις περιοχές. Συνεπώς για αυτές τις περιοχές οι διαφορές μεταξύ των ομάδων οφείλονται σε τυχαίους παράγοντες.

Από την άλλη μεριά, για την 2^η περιοχή ικανοτήτων, σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας $\alpha=0,05$, προκύπτει στατιστικά σημαντική διαφορά καθώς $p\text{-value}=0,037 < 0,05$ (στατιστικά σημαντικό). Ως εκ τούτου, η μηδενική υπόθεση (H_0) δε γίνεται αποδεκτή (καταρρίπτεται). Επικρατεί η εναλλακτική υπόθεση (H_1) που δηλώνει πως οι μέσοι όροι ομάδων δεν είναι ίσοι και συνεπώς ο παράγοντας ‘κατοχή και χρήση έξυπνου κινητού τηλεφώνου’ επηρεάζει την 2^η περιοχή ικανοτήτων του DigComp.

Πίνακας 37: Αποτελέσματα ανάλυσης t-test ως προς την επίδραση της κατοχής και χρήσης έξυπνου κινητού τηλεφώνου από τους συμμετέχοντες στην επίδοση στις περιοχές ψηφιακών ικανοτήτων

		t-test: Ισότητα Μέσων Τιμών						
Περιοχή Ικανοτήτων DigComp		t	df	Sig. (2-tailed)	Μέση διαφορά	Διαφορά τυπικού σφάλματος	95% Διαστήματα εμπιστοσύνης	
							Κατώτερο όριο	Ανώτερο όριο
1	Ισότητα Διακυμάνσεων	0.350	107	0.727	0.464	1.325	-2.163	3.092
	Απουσία Ισότητας Διακυμάνσεων	0.854	4.967	0.432	0.464	0.543	-0.935	1.864
2	Ισότητα Διακυμάνσεων	0.505	107	0.016*	0.731	1.448	-2.140	3.602
	Απουσία Ισότητας Διακυμάνσεων	0.913	3.894	0.033	0.731	0.801	-1.516	2.978
3	Ισότητα Διακυμάνσεων	0.881	107	0.380	1.081	1.227	-1.351	3.513
	Απουσία Ισότητας Διακυμάνσεων	0.844	3.212	0.457	1.081	1.280	-2.844	5.006
4	Ισότητα Διακυμάνσεων	1.230	107	0.222	1.488	1.210	-0.911	3.887
	Απουσία Ισότητας Διακυμάνσεων	1.314	3.269	0.274	1.488	1.133	-1.955	4.931
5	Ισότητα Διακυμάνσεων	0.184	107	0.855	0.252	1.374	-2.472	2.977
	Απουσία Ισότητας Διακυμάνσεων	0.254	3.477	0.814	0.252	0.993	-2.677	3.182

*Επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 0.05

5.5 Σχολιασμός αποτελεσμάτων

Παρόλο που υπάρχουν αρκετές μελέτες σχετικά με τη μέτρηση του επιπέδου ψηφιακών ικανοτήτων, λίγες βασίζονται στο πλαίσιο DigComp και στην εξέταση των παραγόντων που μπορεί να επηρεάζουν την κάθε μια από τις περιοχές ψηφιακών ικανοτήτων του DigComp ξεχωριστά. Στο πλαίσιο της διατριβής και της διερεύνησης του νέου τρόπου σκέψης στο ψηφιακό περιβάλλον και με στόχο την καλύτερη κατανόηση των απαιτήσεων για την ανάπτυξη ψηφιακά νοήμων πολιτών, εξετάστηκαν οι βασικοί παράγοντες (ηλικία, μορφωτικό επίπεδο, ειδικότητα, χρήση της τεχνολογίας) που δύναται να επηρεάσουν την ψηφιακή ικανότητα τους. Για τον σκοπό αυτό, πραγματοποιήθηκε έρευνα εργαστηρίου σε δείγμα (ενήλικων) σπουδαστών ΙΕΚ, με τη χρήση πρωτότυπα ανεπτυγμένων τεστ και παραμετρική στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων. Στον Πίνακα 39 παρουσιάζονται συγκεντρωτικά οι περιοχές ικανοτήτων που επηρεάζει ο κάθε παράγοντας ξεχωριστά.

Πίνακας 38: Περιοχές ικανοτήτων του DigComp που επηρεάζουν οι υπό εξέταση παράγοντες

Παράγοντας	Περιοχή ικανοτήτων DigComp
Ηλικία	Επικοινωνία και συνεργασία
Μορφωτικό επίπεδο	Δημιουργία ψηφιακού περιεχομένου
Ειδικότητα	Επικοινωνία και συνεργασία
Χρήση Διαδικτύου	Εγγραμματισμός πληροφοριών και δεδομένων
Κατοχή και χρήση Η/Υ	Εγγραμματισμός πληροφοριών και δεδομένων / Επίλυση προβλημάτων
Κατοχή και χρήση έξυπνου κινητού τηλεφώνου	Επικοινωνία και συνεργασία

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα που παρουσιάστηκαν στην Ενότητα 5.4, η πρώτη περιοχή ικανοτήτων του DigComp ‘εγγραμματισμός πληροφοριών και δεδομένων’ έχει σημαντική στατιστική επιρροή από τους παράγοντες ‘κατοχή και χρήση Η/Υ’ και ‘χρήση Διαδικτύου’. Οι Synnot et al. (2020) είχαν καταλήξει σε παρόμοιο συμπέρασμα σχετικά με τη θετική συσχέτιση μεταξύ της τεχνολογικής εξοικείωσης και των ψηφιακών δεξιοτήτων. Επιπρόσθετα, η διόρθωση Bonferroni για τη ‘χρήση Διαδικτύου’ έδειξε ότι υπάρχει σημαντική στατιστική διαφορά μεταξύ των συμμετεχόντων που χρησιμοποιούν το Διαδίκτυο ‘λίγο’ και αυτούς που το χρησιμοποιούν ‘πολύ συχνά’ και ‘αρκετά’.

Συγκεκριμένα η στατιστική ανάλυση αποκαλύπτει ότι οι συμμετέχοντες που

χρησιμοποιούν το Διαδίκτυο λιγότερο είχαν υψηλότερες επιδόσεις σε σχέση με αυτούς που το χρησιμοποιούν περισσότερο. Αυτή η επισήμανση, παρότι αρχικά φαίνεται αντιφατική, εντούτοις δηλώνει ότι η υπερβολική χρήση του Διαδικτύου, πέρα από ένα χρονικό όριο, είναι αντιστρόφως ανάλογη με τη βελτίωση των ψηφιακών ικανοτήτων. Σε παρόμοιο συμπέρασμα κατέληξε και η έρευνα του 4^{ου} Κεφαλαίου, στην οποία παρατηρήθηκε ότι η επίδοση της ψηφιακής νοημοσύνης μειώνεται μετά από κάποιο χρονικό όριο χρήσης του Διαδικτύου (4 ώρες). Θα μπορούσε συνεπώς να εξαχθεί το συμπέρασμα, ότι η υπερβολική χρήση του Διαδικτύου υπονοεί μια μη ορθολογική χρήση, που συχνά αναφέρεται και ως εθισμός στο Διαδίκτυο. Επιπρόσθετα, οι Baturay and Tokar (2019) υποστηρίζουν ότι κρίσιμος παράγοντας είναι ο σκοπός της χρήσης του Διαδικτύου, καθώς παρατήρησαν ότι – σε κάποιο βαθμό – η χρήση του για παράδειγμα για ερευνητικούς σκοπούς, μπορεί να μειώσει τον εθισμό.

Η δεύτερη περιοχή ικανοτήτων ‘επικοινωνία και συνεργασία’, επηρεάζεται από τους παράγοντες ‘ηλικία’, ‘ειδικότητα’ και ‘κατοχή και χρήση έξυπνων κινητών τηλεφώνων’. Η ‘κατοχή και χρήση έξυπνων κινητών τηλεφώνων’ βρίσκεται σε ευθυγράμμιση με την υψηλή χρήση εφαρμογών κοινωνικής δικτύωσης και συνομιλίας για κινητά, η οποία επιταχύνθηκε με την ευρεία διάχυση του Διαδικτύου (Stiakakis and Barboutidis, 2022). Όσον αφορά την ‘ηλικία’, τόσο οι Napal Fraile et al. (2018) όσο και οι Synnot et al. (2020), εντόπισαν μια αρνητική συσχέτιση της με την ψηφιακή ικανότητα, ενώ οι van Deursen et al. (2014b) εντόπισαν πιο συγκεκριμένα μια συσχέτιση μεταξύ των λειτουργικών και πληροφοριακών δεξιοτήτων με τις ηλικιακές ομάδες. Παράλληλα εντόπισαν και την ειδικότητα ως σημαντικό παράγοντα, ενώ οι Synnot et al. (2020) βρήκαν συσχέτιση μεταξύ της χρήσης της τεχνολογίας και των ψηφιακών δεξιοτήτων. Επιπλέον, σύμφωνα με τη διόρθωση Bonferroni, οι σπουδαστές της ηλικιακής ομάδας ‘36-45’ πέτυχαν υψηλότερο σκορ σε σχέση με αυτούς της ομάδας ‘18-25’. Μια πιθανή εξήγηση μπορεί να το γεγονός ότι κάποια συγκεκριμένα στοιχεία της ομάδας ‘επικοινωνία και συνεργασία’, όπως το netiquette ή η διαχείριση της ψηφιακής ταυτότητας, απαιτούν περισσότερο χρόνο για να αποκτηθούν και συνεπώς είναι πιθανό να μην είναι ιδιαίτερα ανεπτυγμένα στις μικρότερες ηλικίες. Κοντά σε αυτό το συμπέρασμα, οι Cabero-Almenara et al. (2021) παρατήρησαν ότι η ψηφιακή ικανότητα των δασκάλων στις ηλικίες άνω των 40 ετών είναι υψηλότερη σε σχέση με τις χαμηλότερες ηλικίες.

Η τρίτη περιοχή ικανοτήτων ‘δημιουργία ψηφιακού περιεχομένου’ επηρεάζεται από το μορφωτικό επίπεδο. Σύμφωνα με τους van Deursen and van Dijk (2009a; 2010), το

μορφωτικό επίπεδο αποτελεί τον πιο σημαντικό παράγοντα για τις δεξιότητες Διαδικτύου, ενώ ο Peled (2021) υποστηρίζει ότι το είδος της εκπαίδευσης των πολιτών αποτελεί καθοριστικό παράγοντα για τη μελλοντική ψηφιακή ικανότητα τους. Η διόρθωση Bonferroni επιβεβαίωσε ότι οι απόφοιτοι πανεπιστημίων είναι περισσότερο εξοικειωμένοι με τη δημιουργία ψηφιακού περιεχομένου σε σχέση με τους απόφοιτους επαγγελματικής εκπαίδευσης.

Τα αποτελέσματα της μελέτης δεν εντόπισαν καμία επίδραση των εξεταζόμενων παραγόντων στην τέταρτη περιοχή ικανοτήτων ‘ασφάλεια’, παρόλο που οι συμμετέχοντες σημείωσαν αρκετά υψηλή βαθμολογία (μέση τιμή = 5,82, Πίνακας 21). Αυτό το αποτέλεσμα υποδεικνύει την ανάγκη για περαιτέρω διερεύνηση, ενώ πιθανώς αποτελεί ένδειξη ότι θα πρέπει επίσης να εξεταστεί και κάποιος άλλος παράγοντας.

Τέλος, η πέμπτη περιοχή ικανοτήτων ‘Επίλυση προβλημάτων’ επηρεάζεται από τον παράγοντα ‘κατοχή και χρήση Η/Υ’, με τους κατόχους Η/Υ να επιτυγχάνουν υψηλότερη επίδοση σε σχέση με αυτούς που δεν έχουν. Το εύρημα αυτό μπορεί να έρχεται μερικώς σε αντίθεση με αυτό των van Laar et al. (2019), οι οποίοι υποστηρίζουν ότι η επίλυση προβλημάτων είναι μια σύνθετη δεξιότητα που εμπεριέχει τη δυνατότητα συνδυασμού πληροφορίας, επικοινωνίας και δημιουργικότητας. Ωστόσο, το εύρημα της διατριβής δικαιολογείται εν μέρει από το χαμηλό επίπεδο υιοθέτησης της τεχνολογίας στους σπουδαστές των ΙΕΚ.

Τα αποτελέσματα του ερευνητικού αντικειμένου του κεφαλαίου αυτού έχουν σημαντικές θεωρητικές και πρακτικές επιπτώσεις. Στο θεωρητικό επίπεδο, γεφυρώνουν το κενό που διαπιστώθηκε στη βιβλιογραφία, εντοπίζοντας ποια περιοχή ψηφιακών ικανοτήτων επηρεάζεται από ποιους παράγοντες. Η μεθοδολογική προσέγγιση, οδήγησε σε ένα εργαστηριακό εργαλείο για την αξιολόγηση της ψηφιακής ικανότητας, σύμφωνα με τις κατευθύνσεις του πλαισίου DigComp. Επιπλέον, σε αντίθεση με μια σειρά μελετών που χρησιμοποιούν εργαλεία αυτοαξιολόγησης, η παρούσα διατριβή προτείνει μια εργαστηριακή έρευνα αντικειμενική και αμερόληπτη από τις προσωπικές πεποιθήσεις των συμμετεχόντων. Ως αποτέλεσμα, ακολουθώντας τα προτεινόμενα μεθοδολογικά βήματα της συγκεκριμένης έρευνας, μπορούν να προκύψουν αντίστοιχα εργαλεία για την αξιολόγηση της ψηφιακής ικανότητας άλλων πληθυσμιακών ομάδων.

Επιπρόσθετα, υπάρχει ισχυρή πεποίθηση ότι η ψηφιακή ικανότητα είναι προαπαιτούμενο για όλους τους ανθρώπους προκειμένου να αντιμετωπίσουν τις προκλήσεις που θέτει το ψηφιακό περιβάλλον στον επαγγελματικό τομέα, καθώς

κυριολεκτικά όλα τα επαγγέλματα ενσωματώνουν την τεχνολογία σε κάποιο βαθμό (Stiakakis and Barboutidis 2022). Η Ε.Ε. ήδη από το 2006 (European Parliament and the Council, 2006) αναγνώρισε τη σπουδαιότητα της ψηφιακής ικανότητας για την απασχόληση, τη μάθηση, την αυτο-βελτίωση και τη συμμετοχή στην κοινωνία. Επομένως, η ολοκλήρωση ενός προγράμματος σπουδών σε ένα συγκεκριμένο τομέα δεν είναι αρκετή, αλλά θα πρέπει να συνοδεύεται από ένα ικανοποιητικό επίπεδο ψηφιακής ικανότητας (Almerich et al., 2019). Ωστόσο, τα αποτελέσματα της έρευνας ανέδειξαν ότι κάτι τέτοιο δεν συμβαίνει με τα προγράμματα επαγγελματικής κατάρτισης, καθώς μια σειρά παραγόντων που επηρεάζουν την ψηφιακή ικανότητα, οδηγούν σε απόφοιτους με διαφορετικό επίπεδο ψηφιακών ικανοτήτων. Το γεγονός αυτό θέτει ισχυρές προκλήσεις στα εκπαιδευτικά ιδρύματα στην κατεύθυνση της αναβάθμισης των προγραμμάτων σπουδών, ώστε να μπορέσουν να εξασφαλίσουν παρόμοιο επίπεδο ψηφιακών ικανοτήτων σε όλους τους απόφοιτους.

Όπως επίσης συμπεραίνει ο Delcker (2022), τα εκπαιδευτικά προγράμματα πρέπει να ενημερωθούν προκειμένου να διευρυνθούν οι ψηφιακές ικανότητες που παρέχονται στους σπουδαστές. Ομοίως, οι Tomczyk et al. (2022) τονίζουν την ανάγκη για αλλαγές στα προγράμματα πανεπιστημιακής εκπαίδευσης για τους εκπαιδευτικούς, με σκοπό την ενίσχυση των ψηφιακών τους ικανοτήτων. Τίθεται επομένως μια μεγάλη πρόκληση στα εκπαιδευτικά ιδρύματα να αναμορφώσουν τα προγράμματα σπουδών τους προκειμένου να προωθήσουν την ψηφιακή ικανότητα για τους αποφοίτους τους εισάγοντας ενημερωμένες εκπαιδευτικές πρακτικές και μαθησιακά μοντέλα:

(α) δεδομένου ότι η ψηφιακή ικανότητα δεν είναι απλώς ένα ολιστικό χαρακτηριστικό, αλλά μπορεί να αντιμετωπίζεται σε πέντε διακριτούς τομείς, τα εκπαιδευτικά ιδρύματα θα πρέπει να αναπτύξουν εξατομικευμένα μαθήματα για να βελτιώσουν αυτούς τους τομείς χωριστά και να συμπεριλάβουν την ψηφιακή ικανότητα στη μαθητεία (που είναι μια υποχρεωτική διαδικασία της επαγγελματικής κατάρτισης), π.χ. ειδικά εργαστήρια ανά περιοχή DigComp και πρακτική εφαρμογή κατά τη διάρκεια της μαθητείας

(β) η χρήση της τεχνολογίας θα πρέπει να ενισχυθεί σε όλες τις ηλικίες των καταρτιζόμενων επαγγελματιών, με τη χρήση ψηφιακών εργαλείων και μεθόδων μάθησης στην τάξη. Δίνοντας, ωστόσο, ιδιαίτερη προσοχή στην πρόληψη της υπερβολικής χρήσης του Διαδικτύου (εθισμός στο Διαδίκτυο)

(γ) η κατοχή υπολογιστών (και άλλων τεχνολογικών συσκευών) παραμένει κρίσιμος παράγοντας για την ενίσχυση των δεξιοτήτων επίλυσης προβλημάτων. Ως εκ τούτου, εκτός από τη χρήση ψηφιακού εξοπλισμού στη μάθηση, τα επαγγελματικά ιδρύματα θα μπορούσαν να υιοθετήσουν πρακτικές, όπως για παράδειγμα, μια προσέγγιση επίλυσης μαθηματικών προβλημάτων στη διδασκαλία και τη μάθηση

(δ) θα πρέπει να δοθεί προσοχή στην ενίσχυση της ψηφιακής ταυτότητας, της επικοινωνίας και της δικτυακής επικοινωνίας στις νεότερες ηλικίες, ενημερώνοντας για θέματα ισορροπημένης και υγιούς χρήσης της τεχνολογίας.

Παράλληλα, στον τομέα της επιλογής προσωπικού, οι επιχειρήσεις συνήθως αναζητούν εργαζόμενους οι οποίοι πληρούν κάποια συγκεκριμένα κριτήρια ψηφιακών δεξιοτήτων. Ωστόσο, η έντονη ψηφιακοποίηση του επαγγελματικού περιβάλλοντος τονίζει την ανάγκη για ‘ψηφιακά νοήμονες’ εργαζόμενους που διαθέτουν βαθύτερη κατανόηση της τεχνολογίας. Τα αποτελέσματα της διατριβής καταδεικνύουν ότι η ψηφιακή ικανότητα θα πρέπει να είναι βασικό κριτήριο για την επιλογή, αξιολόγηση και κατανομή του ανθρώπινου δυναμικού. Επιπλέον, το εργαλείο αξιολόγησης που χρησιμοποιήθηκε θα μπορούσε να ενημερωθεί για να αξιολογήσει την ψηφιακή ικανότητα των εργαζομένων και να καθοδηγήσει τα προγράμματα επανεκπαίδευσης (reskilling) και αναβάθμισης (upskilling) δεξιοτήτων προς τη βελτίωση των πέντε περιοχών του DigComp. Τέλος, συγκεκριμένα αποτελέσματα της έρευνας, όπως το γεγονός ότι η κατοχή Η/Υ συνεπάγεται υψηλότερη επίδοση στις ψηφιακές ικανότητες, υπενθυμίζει την ανάγκη της συνέχισης και επιτάχυνσης προγραμμάτων που έχουν στόχο τη διάθεση τεχνολογικού εξοπλισμού σε όλα τα νοικοκυριά.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ – ΣΥΜΒΟΛΗ ΤΗΣ ΔΙΑΤΡΙΒΗΣ

6.1 Συμπεράσματα

Η διατριβή ανταποκρίνεται σε μία ερευνητική ανάγκη, η οποία καθορίζεται από την ευρύτητα εξάπλωσης του ψηφιακού περιβάλλοντος σε όλες τις εκφάνσεις των ανθρώπινων δραστηριοτήτων και αφορά την κατανόηση των επιπτώσεων στον τρόπο σκέψης, την ανάγκη προσαρμογής του ανθρώπου στο περιβάλλον αυτό και των παραγόντων που επηρεάζουν την ανάπτυξη των σχετικών ικανοτήτων.

Οι αναδύομενες ψηφιακές τεχνολογίες δημιουργούν ένα νέο ψηφιακό περιβάλλον, το οποίο εμφανίζει ιδιαίτερα χαρακτηριστικά: είναι έντονο (intense) σε αλληλεπιδράσεις και ερεθίσματα πραγματικού χρόνου, καθολικό (ubiquitous), ‘έξυπνο’ (smart) και ουσιαστικά ‘αόρατο’ (invisible), αποτελώντας αναπόσπαστο κομμάτι της καθημερινότητας. Παράλληλα, η εκτεταμένη χρήση των ψηφιακών τεχνολογιών, έχει επιφέρει σημαντικές αλλαγές στην εργασία και την καθημερινότητα των πολιτών.

Τα αποτελέσματα της διατριβής τονίζουν ότι πολλές γνωστικές λειτουργίες πραγματοποιούνται με διαφορετικό τρόπο στο ψηφιακό σε σχέση με το φυσικό περιβάλλον, επηρεάζοντας το γινώσκειν. Αυτές οι επιπτώσεις στις γνωστικές λειτουργίες, ουσιαστικά οριοθετούν τη διαμόρφωση ή/και θέτουν την προϋπόθεση ενός νέου τρόπου σκέψης στο ψηφιακό περιβάλλον, καθώς αναδιαμορφώνουν τις συνθήκες στις οποίες οι άνθρωποι καλούνται να λάβουν αποφάσεις αυξημένων νοητικών λειτουργιών (π.χ. λήψη αποφάσεων σε πραγματικό χρόνο σε ένα περιβάλλον με έντονα ερεθίσματα).

Σύμφωνα με τη διατριβή, ένας ‘ψηφιακά νοήμων’ άνθρωπος έχει την ικανότητα να χρησιμοποιεί ορθά την ψηφιακή τεχνολογία, μπορεί να κατανοήσει και να αναπτύξει κατάλληλη συμπεριφορά (online) και είναι ικανός να αντιμετωπίζει περίπλοκα προβλήματα στο ψηφιακό περιβάλλον. Τα δύο πρώτα στοιχεία συνιστούν την ‘ψηφιακή χρήση και συμπεριφορά’, ενώ το τρίτο την ‘υπολογιστική σκέψη’. Συνεπώς, η έννοια της ‘ψηφιακής νοημοσύνης’ αντιπροσωπεύει τον νέο τρόπο σκέψης στο ψηφιακό περιβάλλον και αποτελείται από: (α) την ‘Υπολογιστική Σκέψη’ (ΥΣ) και (β) την ‘Ψηφιακή Χρήση

και Συμπεριφορά' (ΨΧΣ), αναλύεται δε σε δεκατέσσερα διακριτά στοιχεία (Stiakakis and Barboutidis, 2022).

Η διατριβή, διερευνώντας τους υποκείμενους/λανθάνοντες παράγοντες των δεκατεσσάρων αυτών στοιχείων, καταλήγει στο συμπέρασμα ότι η 'ψηφιακή νοημοσύνη' αποτελείται από πέντε ομάδες (κατηγορίες) (Εικόνα 70):

- (1) Λογική συλλογιστική, αλγόριθμοι και αξιολόγηση.
Εκτίμηση του αποτελέσματος μιας διαδικασίας, μέσω της μελέτης των δεδομένων.
- (2) Αφαίρεση, αποσύνθεση και μοτίβα & γενίκευση.
Εστίαση στην επίλυση προβλημάτων μέσα από την απλοποίησή τους.
- (3) Ψηφιακή συναισθηματική νοημοσύνη και ψηφιακή επικοινωνία.
Διαμοιρασμός και κατανόηση συναισθημάτων στον ψηφιακό κόσμο.
- (4) Ψηφιακή ασφάλεια και ψηφιακή προστασία.
Προστασία από κινδύνους και απειλές στον ψηφιακό κόσμο.
- (5) Ψηφιακή ταυτότητα, ψηφιακή χρήση, ψηφιακός εγγραμματισμός και ψηφιακά δικαιώματα.
Ψηφιακή προσωπικότητα που πρέπει να διαμορφώνεται στο ψηφιακό περιβάλλον και ανάγκη να νιώθουμε οικεία με την ψηφιακή τεχνολογία.



Εικόνα 70: Το προτεινόμενο μοντέλο της ψηφιακής νοημοσύνης

Παράλληλα, η γνώση, η εκπαίδευση και η ανάπτυξη των ψηφιακών δεξιοτήτων θα αποτελέσουν την κινητήρια δύναμη με την οποία οι πολίτες θα μπορούν να παίξουν ενεργό ρόλο και να συνδιαμορφώσουν το πλαίσιο υιοθέτησης και πρόκλησης αλλαγών και ταυτόχρονα εξάλειψης του ψηφιακού χάσματος και των ψηφιακών ανισοτήτων. Ο εντοπισμός των απαραίτητων δεξιοτήτων που χρειάζονται οι πολίτες για την αποτελεσματική χρήση των ψηφιακών μέσων, αλλά και η γενικότερη προσαρμογή τους στο νέο ψηφιακό περιβάλλον (Barboutidis et al., 2018a; 2018b), αποτελεί πρόκληση για την προετοιμασία των πολιτών ώστε να συμμετέχουν ενεργά στην Κοινωνία της Γνώσης (Πομάκι et al., 2011). Ο ‘ψηφιακός εγγραμματισμός’, η ‘ψηφιακή ικανότητα’ και οι ‘ψηφιακές δεξιότητες’ είναι βασικές εννοιολογικές προσεγγίσεις που προτείνονται. Το Ευρωπαϊκό Πλαίσιο DigComp αποτελεί ένα συνεκτικό και συστηματικό εργαλείο αξιολόγησης της ψηφιακής ικανότητας των πολιτών, προτείνοντας – στη βασική του έκδοση (Vuorikari et al., 2022) – πέντε πεδία ικανοτήτων: εγγραμματισμός πληροφοριών

και δεδομένων, επικοινωνία και συνεργασία, δημιουργία ψηφιακού περιεχομένου, ασφάλεια, επίλυση προβλημάτων. Οι περιοχές αυτές ικανοτήτων, επηρεάζονται ωστόσο με τα διαφορετικό τρόπο από διάφορους δημογραφικούς και άλλους παράγοντες, με κυριότερους την ηλικία, τη χρήση της τεχνολογίας, το μορφωτικό επίπεδο και την εξειδίκευση του ατόμου (Barboutidis and Stiakakis, 2023).

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της διατριβής:

- Η πρώτη περιοχή ικανοτήτων του DigComp ‘εγγραμμιασμός πληροφοριών και δεδομένων’ έχει σημαντική επιρροή από τους παράγοντες ‘κατοχή και χρήση Η/Υ’ και ‘χρήση Διαδικτύου’.
- Η δεύτερη περιοχή ικανοτήτων ‘επικοινωνία και συνεργασία’, επηρεάζεται από τους παράγοντες ‘ηλικία’, ‘ειδικότητα’, ‘κατοχή και χρήση έξυπνων κινητών τηλεφώνων’.
- Η τρίτη περιοχή ικανοτήτων ‘δημιουργία ψηφιακού περιεχομένου’ επηρεάζεται από το μορφωτικό επίπεδο.
- Η πέμπτη περιοχή ικανοτήτων ‘επίλυση προβλημάτων’ επηρεάζεται από τον παράγοντα ‘κατοχή και χρήση Η/Υ’.

6.2 Περιορισμοί της διατριβής

Στη διατριβή θα πρέπει να δοθεί προσοχή στους ακόλουθους περιορισμούς: οι περιορισμένες βιβλιογραφικές αναφορές για την ψηφιακή νοημοσύνη και η έλλειψη παρόμοιων σχετικών εργαλείων αξιολόγησης, οδήγησαν στην υιοθέτηση του μοντέλου της ψηφιακής νοημοσύνης ως αποτέλεσμα της σύνθεσης 14 στοιχείων της υπολογιστικής σκέψης (κατά την ερευνητική πρόταση της Wing) και της ψηφιακής χρήσης και συμπεριφοράς (σύμφωνα με το πλαίσιο του DQ Institute), στο οποίο βασίστηκε η ανάπτυξη πρωτότυπων τεστ για την περαιτέρω επαλήθευσή του. Το γεγονός αυτό σημαίνει ότι δεν υπήρχε η δυνατότητα ευθείας σύγκρισης και αντιπαραβολής δεδομένων με προηγούμενες έρευνες. Ωστόσο, η εγκυρότητα του εργαλείου διασφαλίστηκε εσωτερικά, χρησιμοποιώντας ένα πάνελ ειδικών και ακολουθώντας μια συστηματική διαδικασία.

Όσον αφορά το μέγεθος του δείγματος, παρά το ότι κρίνεται επαρκές για τη στατιστική επεξεργασία και την εξαγωγή αποτελεσμάτων, εντούτοις περιορίζεται σε σχολικές μονάδες μιας συγκεκριμένης περιοχής της χώρας (Περιφερειακή Ενότητα Θεσσαλονίκης) και συνεπώς η γενίκευση των αποτελεσμάτων θα πρέπει να γίνει με

προσοχή. Συγκεκριμένα, στο τελικό δείγμα δεν υπήρχαν συμμετοχές από τα σχολεία όλων των δήμων της Π.Ε. Θεσσαλονίκης (απουσιάζουν σχολεία από τρεις (3) δήμους), όπως αρχικά είχε σχεδιαστεί, λόγω της περιορισμένης χρονικής διάρκειας στην οποία κλήθηκαν να συμμετέχουν τα σχολεία στην έρευνα. Το συγκεκριμένο χρονικό πλαίσιο δε στο οποίο υλοποιήθηκε η έρευνα (01/04/2019 - 17/05/2019) δεν βοήθησε την έρευνα ώστε να υπάρξει μεγαλύτερη συμμετοχή, με αποτέλεσμα να υπάρχει ευγενική άρνηση συμμετοχής από ορισμένα σχολεία. Όλοι αυτοί οι παράγοντες περιόρισαν εν μέρει το τελικό δείγμα της έρευνας.

Ένα άλλο ζήτημα είναι ότι οι μαθητές χρειάζονται κίνητρα για να συμμετάσχουν σε μια τέτοια έρευνα, καθώς είναι αμφίβολο αν προσπαθούν με όλη τους τη δύναμη να απαντήσουν στις δοκιμές. Παράλληλα θα πρέπει να αναφερθεί ότι κίνητρα χρειάζονται και οι εκπαιδευτικοί, οι οποίοι καλούνται να συντονίσουν και να υλοποιήσουν την έρευνα εντός των εργαστηρίων πληροφορικής, τα οποία και λειτουργούν με προσωπική τους ευθύνη.

Έναν επιπρόσθετο περιορισμό της διατριβής αποτελεί το γεγονός ότι για την αξιολόγηση της κατηγορίας ‘ψηφιακή χρήση και συμπεριφορά’, αναπτύχθηκαν τεστ στα οποία – σε κάποια από αυτά – είναι δύσκολο να προσδιοριστεί μια μοναδική σωστή απάντηση, καθώς ζητήματα που αφορούν συμπεριφορικές διαδικασίες είναι συχνά συγκεχυμένα.

Παρόμοιοι περιορισμοί εμφανίζονται και στη αξιολόγηση της ψηφιακής ικανότητας, όπου επίσης δεν υπήρχαν δεδομένα από προηγούμενα εργαλεία αξιολόγησης και οι πρωτότυπες ασκήσεις εργαστηρίου ελέγχθηκαν για την εγκυρότητά τους εσωτερικά, μέσα από πάνελ ειδικών. Επιπρόσθετα, το δείγμα που χρησιμοποιήθηκε για την εκτέλεση της έρευνας – αν και ικανοποιητικό για τη στατιστική επεξεργασία – ήταν στοχευμένο σε μια συγκεκριμένη εκπαιδευτική δομή (IEK Κατερίνης) και δεν μπορεί να προσφέρει συμπεράσματα που να μπορούν να γενικευτούν με ασφάλεια για όλο τον πληθυσμό. Θα πρέπει επίσης να επισημανθεί, ότι από την έρευνα δεν προέκυψε κάποιος παράγοντας που να επηρεάζει την τέταρτη περιοχή ικανοτήτων (‘ασφάλεια’), γεγονός που μπορεί να οφείλεται είτε σε αδυναμία του τεστ (έλλειψη κατάλληλων ασκήσεων) είτε στην παράλειψη κάποιου παράγοντα.

Παράλληλα, παρόλο που επιλέχθηκε η διεξαγωγή ασκήσεων εργαστηρίου, δεν κατέστη εφικτό να υλοποιηθεί στο σύνολό της με εργαστηριακές ασκήσεις, με αποτέλεσμα να χρησιμοποιηθούν συνδυαστικά και ερωτήσεις ερωτηματολογίου. Ωστόσο, εκτιμήθηκε

ότι ακόμη και η διεξαγωγή των συγκεκριμένων ασκήσεων συνέβαλε στην επιπρόσθετη αξιολόγηση του επιπέδου των ψηφιακών ικανοτήτων των συμμετεχόντων. Τέλος, το πρωτότυπο τεστ που χρησιμοποιήθηκε, αν και συμπεριέλαβε τις περισσότερες από τις 21 δεξιότητες που περιλαμβάνονται στο πλαίσιο DigComp 2.1, δεν εξετάζει όλες τις πτυχές της ψηφιακής επάρκειας για έναν σύγχρονο άνθρωπο. Οι εξελίξεις στο πεδίο της ψηφιακής τεχνολογίας είναι διαρκείς, γι' αυτό προκύπτουν συνεχώς καινούριες απαιτήσεις – δεξιότητες από τα άτομα.

6.3 Επίτευξη στόχων διατριβής

Ο σκοπός της διατριβής είναι η οριοθέτηση και ο προσδιορισμός της ‘ψηφιακής νοημοσύνης’, με στόχους την απόκτηση, ενδυνάμωση και εφαρμογή δεξιοτήτων στο ψηφιακό περιβάλλον και τη δημιουργία ψηφιακά εγγράμματων πολιτών. Για την εκπλήρωση του σκοπού αυτού, επιτεύχθηκαν οι ακόλουθοι στόχοι που αναφέρονται στο Κεφάλαιο 1:

#1. Ανασκόπηση της βιβλιογραφίας για την ψηφιακή ικανότητα στο ψηφιακό περιβάλλον.

Διενεργήθηκε ανασκόπηση της βιβλιογραφίας για τις ικανότητες και δεξιότητες που απαιτούνται στο ψηφιακό περιβάλλον, όπως αυτό διαμορφώνεται από τις αναδυόμενες τεχνολογικές εξελίξεις και εφαρμογές. Αναλυτικότερα, στο Κεφάλαιο 2, η ανασκόπηση της βιβλιογραφίας επικεντρώθηκε στην υπογράμμιση του βιβλιογραφικού κενού που υπάρχει σχετικά με την εμπειρική έρευνα για τους παράγοντες που επηρεάζουν την απόκτηση ψηφιακών ικανοτήτων. Αρχικά, επιτεύχθηκε η απαραίτητη κατανόηση και ‘οριοθέτηση’ του ψηφιακού περιβάλλοντος και των βασικών χαρακτηριστικών του, μέσα από την παρουσίαση των κυρίαρχων τεχνολογικών εξελίξεων και των επιπτώσεων που αυτές επιφέρουν. Στη συνέχεια, διερευνήθηκαν οι – σχετικοί με την ψηφιακή ικανότητα – όροι και έννοιες του ψηφιακού εγγραμματισμού, της ψηφιακής ικανότητας και των ψηφιακών δεξιοτήτων και παρουσιάστηκαν τα κύρια πλαίσια ψηφιακών δεξιοτήτων, με ιδιαίτερη ανάλυση για το Ευρωπαϊκό Πλαίσιο DigComp. Παρουσιάστηκαν επίσης τα αποτελέσματα της ερευνητικής προσπάθειας ‘αντίστροφου’ προσδιορισμού των ψηφιακών δεξιοτήτων (από τις λειτουργίες στις δεξιότητες) και πραγματοποιήθηκε ανασκόπηση των παραγόντων που επηρεάζουν την απόκτηση των δεξιοτήτων, η οποία αποτέλεσε και τη βάση για την έρευνα του 5^{ου} Κεφαλαίου. Τέλος, για την καλύτερη κατανόηση των

επιπτώσεων του ψηφιακού περιβάλλοντος, διερευνήθηκε η σχέση ψηφιακής ικανότητας και ψηφιακού μετασχηματισμού, οι σχετικές Ευρωπαϊκές πολιτικές, καθώς και ζητήματα ψηφιακών ανισοτήτων, με ιδιαίτερη αναφορά στο ψηφιακό χάσμα και την ψηφιακή φτώχεια.

#2. Ανασκόπηση της βιβλιογραφίας για την κατανόηση των γνωστικών λειτουργιών και της νοημοσύνης και διερεύνηση της σχέσης τους με το ψηφιακό περιβάλλον.

Στο Κεφάλαιο 3, η ανασκόπηση της βιβλιογραφίας επικεντρώθηκε στον βασικό σκοπό και στόχους της διατριβής, καθώς και στην υπογράμμιση του βιβλιογραφικού κενού που υπάρχει σχετικά με την κατανόηση της νέας έννοιας της ‘ψηφιακής νοημοσύνης’. Συγκεκριμένα, διερευνήθηκε ο τρόπος λειτουργίας της ανθρώπινης σκέψης και η διασύνδεση της σκέψης και της γνωστικής λειτουργίας με τη νοημοσύνη. Για την κατανόηση της ανθρώπινης νοημοσύνης πραγματοποιήθηκε ανασκόπηση των ορισμών της και εξετάστηκαν οι πιο βασικές θεωρίες που έχουν αναπτυχθεί (ψυχομετρική προσέγγιση, πολλαπλές μορφές νοημοσύνης, αναπτυξιακή εξέλιξη), προκειμένου να εντοπιστούν τα βασικά και κοινά αποδεκτά χαρακτηριστικά της. Στη συνέχεια διερευνήθηκαν και καταγράφηκαν αναλυτικά τα κύρια χαρακτηριστικά των γνωστικών λειτουργιών-διεργασιών στο ψηφιακό περιβάλλον και οι διαφορές τους σε σχέση με την υλοποίησή τους στο φυσικό περιβάλλον, τόσο βιβλιογραφικά, όσο και εμπειρικά. Από την καταγραφή αυτή προέκυψαν τα βασικά χαρακτηριστικά των γνωστικών διεργασιών στο ψηφιακό περιβάλλον.

#3. Διερεύνηση των στοιχείων που διαμορφώνουν την έννοια της ψηφιακής νοημοσύνης και του νέου τρόπου σκέψης στο ψηφιακό περιβάλλον.

Η συνδυαστική ανάλυση των γνωστικών λειτουργιών-διεργασιών στο ψηφιακό περιβάλλον με την τεκμηρίωση της ανάγκης προσαρμογής του ανθρώπου στο νέο (ψηφιακό) περιβάλλον, οδήγησε στην εννοιολογική προσέγγιση της ‘ψηφιακής νοημοσύνης’, ως τον νέο τρόπο σκέψης στο ψηφιακό περιβάλλον (Κεφάλαιο 3). Στη συνέχεια διερευνήθηκαν τα επιμέρους στοιχεία που διαμορφώνουν την έννοια της ψηφιακής νοημοσύνης και τέλος, παρουσιάστηκαν η θεωρία της υπολογιστικής σκέψης και η προσέγγιση του DQ Institute, ως τα δύο συνθετικά μέρη της ψηφιακής νοημοσύνης.

#4. Διαμόρφωση του εννοιολογικού μοντέλου της ψηφιακής νοημοσύνης και ανάλυση των επιμέρους στοιχείων της.

Διερευνήθηκαν οι παράγοντες οι οποίοι συνθέτουν την ψηφιακή νοημοσύνη και προτάθηκε το εννοιολογικό μοντέλο προσδιορισμού και αξιολόγησής της, μέσω της ανάπτυξης πρωτότυπων τεστ, όπως παρουσιάζεται στο Κεφάλαιο 4. Αναλυτικότερα, τεκμηριώθηκαν τα δύο επιμέρους ερευνητικά ερωτήματα και παρουσιάστηκε η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε στην πρωτογενή έρευνα που διεξήχθη, το προτεινόμενο ερευνητικό μοντέλο και η επιλογή του ερωτηματολογίου ως ερευνητικού εργαλείου. Ιδιαίτερη έμφαση δόθηκε στη διαδικασία ανάπτυξης και τη δομή του ερωτηματολογίου, καθώς αποτελεί ένα σύνολο πρωτότυπων ερωτήσεων αξιολόγησης των στοιχείων της ψηφιακής νοημοσύνης. Επίσης, παρουσιάστηκε ο τρόπος συλλογής του δείγματος και τα ερευνητικά αποτελέσματα, με γραφήματα και πίνακες που δείχνουν την ταυτότητα και τα περιγραφικά χαρακτηριστικά της έρευνας. Στη συνέχεια, παρουσιάστηκε η στατιστική μέθοδος της διερευνητικής ανάλυσης παραγόντων (Exploratory Factor Analysis – EFA) που εφαρμόστηκε για το πρώτο ερευνητικό ερώτημα και ο συντελεστής γραμμικής συσχέτισης του Pearson για το δεύτερο, τα αποτελέσματα των ερευνητικών υποθέσεων και το προτεινόμενο μοντέλο της ψηφιακής νοημοσύνης, καθώς και οι επιδόσεις των συμμετεχόντων στην έρευνα στις ομάδες του μοντέλου αυτού. Τέλος, σχολιάστηκαν οι θεωρητικές και πρακτικές επιπτώσεις των ερευνητικών αποτελεσμάτων.

#5. Ανάπτυξη δοκιμασιών (τεστ) αξιολόγησης της ψηφιακής νοημοσύνης.

Για την αντιμετώπιση του βασικού ερευνητικού ερωτήματος της διατριβής, αναπτύχθηκε (Κεφάλαιο 4) ένα εργαλείο μέτρησης (τεστ) της ψηφιακής νοημοσύνης, που αποτελείται από 14 πρωτότυπες ερωτήσεις. Παράλληλα, προτάθηκε μια συγκεκριμένη και συστηματική διαδικασία ανάπτυξης των τεστ, προκειμένου να είναι δυνατή η αναθεώρηση και η βελτίωσή τους, καθώς και η προσαρμογή τους στο προτεινόμενο μοντέλο ψηφιακής νοημοσύνης.

#6. Διερεύνηση των βασικών παραγόντων που επηρεάζουν την ψηφιακή ικανότητα.

Διερευνήθηκαν οι παράγοντες οι οποίοι επηρεάζουν την ψηφιακή ικανότητα, όπως αυτή προσδιορίζεται από το Ευρωπαϊκό Πλαίσιο DigComp και προτάθηκε ένα εργαλείο αξιολόγησής της, μέσω της ανάπτυξης πρωτότυπων εργασιών εργαστηρίου, όπως παρουσιάζεται στο Κεφάλαιο 5. Αναλυτικότερα, τεκμηριώθηκαν τέσσερα επιμέρους ερευνητικά ερωτήματα και παρουσιάστηκε η μεθοδολογία που

ακολουθήθηκε στην πρωτογενή έρευνα που διεξήχθη, το προτεινόμενο ερευνητικό μοντέλο και η επιλογή των εργασιών εργαστηρίου ως ερευνητικού εργαλείου. Ιδιαίτερη έμφαση δόθηκε στη διαδικασία ανάπτυξης και τη δομή του εργαλείου αξιολόγησης, καθώς αποτελεί ένα σύνολο πρωτότυπων εργασιών εργαστηρίου αξιολόγησης των πέντε περιοχών ικανοτήτων του DigComp. Επίσης, παρουσιάστηκε ο τρόπος συλλογής του δείγματος και τα ερευνητικά αποτελέσματα, με γραφήματα και πίνακες που δείχνουν την ταυτότητα και τα περιγραφικά χαρακτηριστικά της έρευνας. Στη συνέχεια, παρουσιάστηκαν οι στατιστικές μέθοδοι της παραμετρικής στατιστικής ανάλυσης One Way ANOVA και των t-tests που εφαρμόστηκαν, καθώς και η εκ των υστέρων σύγκριση με τη διόρθωση Bonferroni, τα αποτελέσματα των ερευνητικών υποθέσεων και οι επιδόσεις των συμμετεχόντων στις πέντε ομάδες ψηφιακών ικανοτήτων. Τέλος, σχολιάστηκαν οι θεωρητικές και πρακτικές επιπτώσεις των ερευνητικών αποτελεσμάτων.

#7. Ανάπτυξη δοκιμασιών (τεστ) αποτίμησης της ψηφιακής ικανότητας.

Για τη διερεύνηση των παραγόντων οι οποίοι επηρεάζουν την ψηφιακή ικανότητα, αναπτύχθηκε (Κεφάλαιο 5) ένα εργαλείο μέτρησης της ψηφιακής ικανότητας, που αποτελείται από μια ομάδα εργαστηριακών ασκήσεων (tasks) σύμφωνα με τις κατευθυντήριες οδηγίες του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Ψηφιακών Ικανοτήτων DigComp. Παράλληλα, προτάθηκε μια συγκεκριμένη και συστηματική διαδικασία ανάπτυξης των ασκήσεων, προκειμένου να είναι δυνατή η αναθεώρηση και η βελτίωσή τους, καθώς και η προσαρμογή τους σε μελλοντικές αναθεωρήσεις του πλαισίου και σε διαφορετικούς πληθυσμούς-στόχους.

6.4 Συμβολή της διατριβής

Οι επιπτώσεις του ψηφιακού περιβάλλοντος στις γνωστικές λειτουργίες ουσιαστικά οριοθετούν τη διαμόρφωση ή θέτουν την προϋπόθεση ενός νέου τρόπου σκέψης στο ψηφιακό περιβάλλον, καθώς αναδιαμορφώνουν τις συνθήκες στις οποίες οι άνθρωποι καλούνται να λάβουν αποφάσεις αυξημένων νοητικών λειτουργιών. Σε αυτό το πλαίσιο, ο προσδιορισμός των απαραίτητων ψηφιακών δεξιοτήτων δεν είναι αρκετός. Η έννοια της ‘ψηφιακής νοημοσύνης’ που αντιπροσωπεύει τον νέο τρόπο σκέψης στο ψηφιακό περιβάλλον (Stiakakis and Barboutidis, 2022) όμως, είναι μια έννοια η οποία ελάχιστα εντοπίζεται στη βιβλιογραφία. Όπως αναφέρθηκε στο 1^ο Κεφάλαιο, ο Adams (2004)

χρησιμοποίησε τον όρο για να περιγράψει τις επιπτώσεις της ψηφιακής τεχνολογίας στις ζωές των ανθρώπων και τις αλλαγές που έχει επιφέρει στην επικοινωνία, τον τρόπο ζωής, την οικονομία και τον τρόπο που σκεφτόμαστε, ενώ το DQ Institute (2019) χρησιμοποιεί τον όρο για να περιγράψει μία σειρά από τεχνικές, γνωστικές, μετα-γνωστικές και κοινωνικο-συναισθηματικές ικανότητες που απαιτούνται για την προσαρμογή και την ‘επιβίωση’ στην ψηφιακή εποχή.

Η συμβολή της διατριβής έγκειται στο ότι καλύπτει το ερευνητικό κενό, προσδιορίζοντας ένα καινούριο και πρωτοπόρο όρο με τη διατύπωση ενός εννοιολογικού σχήματος που περιγράφει με σαφήνεια τα χαρακτηριστικά της ψηφιακής νοημοσύνης. Τα δε αποτελέσματα της ερευνητικής διαδικασίας έχουν σημαντικές θεωρητικές και πρακτικές επιπτώσεις.

Όσον αφορά την θεωρητική πλευρά, η διατριβή γεφυρώνει το κενό που εντοπίστηκε στη βιβλιογραφική επισκόπηση και αναπτύσσεται σε τρεις άξονες: (i) τη μελέτη και την κατανόηση της έννοιας και της δομής της ψηφιακής νοημοσύνης, (ii) την ανάλυση των στοιχείων που την αποτελούν και (iii) την ανάπτυξη μιας μεθοδολογικής προσέγγισης για τη δημιουργία ενός εργαλείου μέτρησης της ψηφιακής νοημοσύνης. Επιπλέον, η ομαδοποίηση της ΨΝ σε μικρότερο αριθμό ομάδων μπορεί να βοηθήσει σε μια πιο αποτελεσματική και εστιασμένη αξιολόγησή της. Τα βήματα της μεθοδολογικής προσέγγισης που εφαρμόστηκαν για τη δημιουργία των τεστ του ερευνητικού εργαλείου της διατριβής, μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ανάπτυξη αναθεωρημένων τεστ για την αξιολόγηση της ΨΝ σε κάθε μία από τις πέντε ομάδες.

Στο πρακτικό επίπεδο, οι επιπτώσεις της διατριβής εντοπίζονται σε τρεις τομείς: (i) επαγγελματικός προσανατολισμός, (ii) επιλογή και αξιολόγηση προσωπικού και (iii) εκπαίδευση. Υπάρχει ισχυρή πεποίθηση ότι η ΨΝ είναι η νοημοσύνη του μέλλοντος, καθώς κυριολεκτικά όλα τα επαγγέλματα ενσωματώνουν σε κάποιο βαθμό τεχνολογίες της πληροφορικής. Επομένως, η εκτίμηση της ΨΝ ανά ομάδα μπορεί να βοηθήσει επιπρόσθετα τον επαγγελματικό προσανατολισμό, καθώς δύναται να παρέχει ενδείξεις σχετικά με τα χαρακτηριστικά των επαγγελματικών τομέων που μπορεί κάποιος/α να ακολουθήσει, ιδιαίτερα δε σε αυτά του κλάδου της πληροφορικής. Για παράδειγμα, η επιτυχία ενός υψηλού σκορ στην κατηγορία ‘ψηφιακή ασφάλεια και προστασία’ υποδεικνύει μια έφεση σε επαγγέλματα που σχετίζονται με την κρυπτογραφία, το blockchain κλπ. Ένα υψηλό σκορ στην κατηγορία ‘ψηφιακή συναισθηματική νοημοσύνη

και ψηφιακή επικοινωνία' φανερώνει μια έφεση σε επαγγέλματα όπως προγραμματιστής κοινωνικών δικτύων, ψηφιακό μάρκετινγκ κλπ.

Οι υφιστάμενες μέθοδοι επιλογής και αξιολόγησης προσωπικού συνήθως επιδιώκουν να αξιολογήσουν την ικανότητα ενός υποψήφιου στη χρήση της τεχνολογίας. Ωστόσο, η εκτεταμένη ψηφιοποίηση του σύγχρονου περιβάλλοντος τονίζει την ανάγκη για ψηφιακά 'νοήμονες' εργαζόμενους που διαθέτουν βαθύτερη κατανόηση της τεχνολογίας. Η παρούσα διατριβή αναδεικνύει μια νέα προσέγγιση, προτείνοντας ότι οι ομάδες της ΨΝ αποτελούν αυταπόδεικτα στοιχεία που πρέπει να ληφθούν υπόψη στην επιλογή, αξιολόγηση και κατανομή του ανθρώπινου δυναμικού. Επιπρόσθετα, η εστίαση σε συγκεκριμένες πτυχές της νοημοσύνης, μπορεί να παρέχει χρήσιμες ενδείξεις για την προοπτική εξέλιξης των εργαζομένων, που αποτελεί κρίσιμη παράμετρο για τις επιχειρήσεις.

Τέλος, η έννοια της ΨΝ μπορεί να βοηθήσει τους εκπαιδευτικούς οργανισμούς και τους φορείς διαμόρφωσης πολιτικής, να αναπτύξουν νέα εκπαιδευτικά μοντέλα για την αποτελεσματικότερη προετοιμασία των μαθητών σε σχέση με το αναδυόμενο ψηφιακό περιβάλλον. Μέχρι σήμερα η εστίαση ήταν στις ψηφιακές δεξιότητες (van Lar et al., 2017) που πρέπει να ενσωματωθούν στα εθνικά προγράμματα σπουδών (Ananiadou and Claro 2009). Ωστόσο, όπως μελέτησαν και οι Calvani et al. (2012), οι έφηβοι είναι ψηφιακά ικανοί όσον αφορά τις τεχνικές δεξιότητες, αλλά δεν εμφανίζουν την ίδια ικανότητα όσον αφορά ανώτερες γνωστικές δεξιότητες. Συμπεραίνουν δε ότι τα σχολεία θα πρέπει να ενσωματώσουν τις τεχνολογικές ικανότητες με ένα πιο σαφές πλαίσιο γνωστικών ικανοτήτων. Η παρούσα διατριβή ενισχύει το συμπέρασμα αυτό προτείνοντας τις πέντε ομάδες της ΨΝ ως απαραίτητα στοιχεία αυτού του γνωστικού πλαισίου.

Όσον αφορά το πεδίο της ψηφιακής ικανότητας, όπως αναφέρθηκε στο Κεφάλαιο 1, παρατηρείται ένα έλλειμμα στη διερεύνηση των παραγόντων που πιθανώς επηρεάζουν την ψηφιακή ικανότητα (Barboutidis and Stiakakis, 2023) και ιδιαίτερα τις επιμέρους περιοχές ικανοτήτων του DigComp. Η συμβολή της διατριβής έγκειται στο ότι καλύπτει το ερευνητικό αυτό κενό, προσδιορίζοντας τους παράγοντες που επηρεάζουν τις πέντε περιοχές ικανοτήτων του Ευρωπαϊκού Πλαισίου DigComp και εξάγοντας αποτελέσματα που έχουν σημαντικές θεωρητικές και πρακτικές επιπτώσεις.

Στο θεωρητικό επίπεδο, γεφυρώνουν το κενό που βρέθηκε βιβλιογραφικά, εντοπίζοντας τους παράγοντες που επηρεάζουν τις περιοχές ψηφιακών ικανοτήτων. Επιπλέον, η μεθοδολογική προσέγγιση οδήγησε στην ανάπτυξη ενός εργαστηριακού

εργαλείου για την αξιολόγηση της ψηφιακής ικανότητας, σύμφωνα με τις κατευθύνσεις του πλαισίου DigComp. Ακολουθώντας τα προτεινόμενα μεθοδολογικά βήματα της συγκεκριμένης έρευνας, μπορούν να προκύψουν αντίστοιχα εργαλεία για την αξιολόγηση της ψηφιακής ικανότητας άλλων πληθυσμιακών ομάδων.

Επιπρόσθετα, υπάρχει ισχυρή πεποίθηση ότι η ψηφιακή ικανότητα είναι προαπαιτούμενο για όλους τους πολίτες προκειμένου να αντιμετωπίσουν τις προκλήσεις που θέτει το ψηφιακό περιβάλλον στον επαγγελματικό τομέα, καθώς κυριολεκτικά όλα τα επαγγέλματα ενσωματώνουν – σε κάποιο βαθμό – την ψηφιακή τεχνολογία (Stiakakis and Barboutidis 2022). Η Ε.Ε. ήδη από το 2006 (Recommendation on Key Competences, 2006) αναγνώρισε τη σπουδαιότητα της ψηφιακής ικανότητας για την απασχόληση, τη μάθηση, την αυτο-βελτίωση και τη συμμετοχή στην κοινωνία. Επομένως, η ολοκλήρωση ενός προγράμματος σπουδών σε ένα συγκεκριμένο τομέα δεν είναι αρκετή, αλλά θα πρέπει να συνοδεύεται από ένα ικανοποιητικό επίπεδο ψηφιακής ικανότητας (Almerich et al., 2019).

Ωστόσο, η έρευνα της διατριβής ανέδειξε ότι κάτι τέτοιο δεν συμβαίνει με τα προγράμματα επαγγελματικής κατάρτισης, καθώς μια σειρά παραγόντων που επηρεάζουν την ψηφιακή ικανότητα, οδηγούν σε απόφοιτους με διαφορετικό επίπεδο ψηφιακών ικανοτήτων. Το γεγονός αυτό θέτει ισχυρές προκλήσεις στα εκπαιδευτικά ιδρύματα στην κατεύθυνση της αναβάθμισης των προγραμμάτων σπουδών, ώστε να μπορέσουν να εξασφαλίσουν παρόμοιο επίπεδο ψηφιακών ικανοτήτων σε όλους τους απόφοιτους. Αναπτύσσοντας εξατομικευμένα μαθήματα για την ενίσχυση των δεξιοτήτων που σχετίζονται με αυτούς τους τομείς χωριστά και χρησιμοποιώντας εκπαιδευτικές πρακτικές για την αντιμετώπιση των κρίσιμων παραγόντων, όπως η ηλικία και η χρήση της τεχνολογίας.

Παράλληλα, στον τομέα της επιλογής προσωπικού, οι επιχειρήσεις συνήθως αναζητούν εργαζόμενους οι οποίοι πληρούν κάποια συγκεκριμένα κριτήρια ψηφιακών δεξιοτήτων. Ωστόσο, η έντονη ψηφιοποίηση του επαγγελματικού περιβάλλοντος τονίζει την ανάγκη για ‘ψηφιακά νοήμονες’ εργαζόμενους που διαθέτουν βαθύτερη κατανόηση της τεχνολογίας. Τα αποτελέσματα της διατριβής καταδεικνύουν ότι η ψηφιακή ικανότητα θα πρέπει να είναι βασικό κριτήριο για την επιλογή, αξιολόγηση και κατανομή του ανθρώπινου δυναμικού. Παράλληλα, οι διαδικασίες εκπαίδευσης των εργαζομένων θα πρέπει να εξετάσουν το ενδεχόμενο ενημέρωσης των προγραμμάτων επανεκπαίδευσης (reskilling) και αναβάθμισης (upskilling) δεξιοτήτων για τη βελτίωση των πέντε περιοχών

του DigComp. Τέλος, συγκεκριμένα αποτελέσματα της έρευνας, όπως το γεγονός ότι η κατοχή H/Y συνεπάγεται υψηλότερη επίδοση στις ψηφιακές ικανότητες, υπενθυμίζει την ανάγκη της συνέχισης και επιτάχυνσης προγραμμάτων που έχουν στόχο τη διάθεση τεχνολογικού εξοπλισμού σε όλα τα νοικοκυριά.

Συνοψίζοντας, η διατριβή παρέχει χρήσιμες γνώσεις στους ακαδημαϊκούς, τους μελετητές και τους ερευνητές καλύπτοντας το βιβλιογραφικό κενό σχετικά με την υιοθέτηση της ψηφιακής νοημοσύνης, ως απαραίτητη προϋπόθεση για την επιτυχημένη προσαρμογή του ανθρώπου στο αναδυόμενο ψηφιακό περιβάλλον και την ισότιμη συμμετοχή του στην ψηφιακή εποχή. Παράλληλα, προσφέρει σημαντικές πληροφορίες στους εκπαιδευτικούς οργανισμούς και τους επαγγελματίες, βοηθώντας τους στη λήψη αποφάσεων σχετικά με τον επαγγελματικό προσανατολισμό, την διαμόρφωση/αναβάθμιση των εκπαιδευτικών προγραμμάτων και την ανάπτυξη ικανοτήτων του ανθρώπινου δυναμικού.

6.5 Προτάσεις για περαιτέρω έρευνα

Η διερεύνηση της έννοιας της νοημοσύνης βασίστηκε στην εφαρμογή της Διερευνητικής Ανάλυσης Παραγόντων (Exploratory Factor Analysis – EFA), έχοντας λάβει υπόψη το θεωρητικό μοντέλο που προέκυψε μέσα από τη βιβλιογραφική έρευνα. Μια μελλοντική ερευνητική πρόταση θα αποτελούσε η αναθεώρηση-επιβεβαίωση του αρχικού μοντέλου με τη χρήση κάποιας δομημένης ερευνητικής μεθόδου, όπως η Delphi, έτσι ώστε να επιτευχθεί η μέγιστη δυνατή συναίνεση πάνω στο θέμα της ψηφιακής νοημοσύνης. Επιπρόσθετα, θα μπορούσε να εφαρμοστεί η στατιστική μέθοδος της Επιβεβαιωτικής Ανάλυσης Παραγόντων (Confirmatory Factor Analysis – CFA) προκειμένου να επιβεβαιωθούν τα παραπάνω αποτελέσματα.

Επίσης, όσον αφορά τα τεστ για την αξιολόγηση της ψηφιακής νοημοσύνης, όπως αναφέρθηκε στο Κεφάλαιο 4, αναπτύχθηκαν για να υλοποιηθούν από μαθητές της Α' Λυκείου, λαμβάνοντας υπόψη το πρόγραμμα σπουδών τους. Η έρευνα θα μπορούσε να επεκταθεί σε όλες τις ηλικιακές ομάδες μαθητών, να υλοποιηθεί σε όλες τις Περιφερειακές Ενότητες της χώρας, σε σχολεία της ανώτερης δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης (Λύκεια), της κατώτερης Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης (Γυμνάσια), αλλά και στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση (Δημοτικά), αφού όμως πρώτα τροποποιηθεί ως προς τα τεστ αξιολόγησης σύμφωνα με την προτεινόμενη διαδικασία-μεθοδολογία της Ενότητας 4.2.4.2. Αντίστοιχα,

θα μπορούσε να εστιάσει και σε άλλες πληθυσμιακές και ηλικιακές ομάδες, τόσο εγχώρια, όσο και διεθνώς και ιδιαίτερα σε επίπεδο Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Επιπρόσθετα, τα δεδομένα που προέρχονται από τη διατριβή μπορούν να χρησιμοποιηθούν: (1) ως βάση για την έρευνα των ψηφιακών ικανοτήτων και της ψηφιακής νοημοσύνης των μαθητών στην Ελλάδα, (2) στις διαδικασίες προσδιορισμού των αναγκών και ενδιαφερόντων των μαθητών για τη βελτίωση του ψηφιακού τους εγγραμματισμού, (3) στη διαδικασία παροχής κινήτρων στους μαθητές και στους εκπαιδευτικούς για να αναπτύξουν τις δεξιότητες και τις ικανότητές τους στον ψηφιακό εγγραμματισμό, για εργασιακή και δημιουργική έκφραση στο νέο μαθησιακό περιβάλλον.

Όσον αφορά την ψηφιακή ικανότητα, η μελλοντική έρευνα θα μπορούσε να επικεντρωθεί στη διεύρυνση του δείγματος εφαρμογής και τη διεξαγωγή των εργαστηριακών ασκήσεων σε περισσότερα εκπαιδευτικά ιδρύματα, αλλά και στην αξιολόγηση της ψηφιακής ικανότητας άλλων πληθυσμιακών ομάδων, με την κατάλληλη αναπροσαρμογή των ασκήσεων, καθώς, όπως έχει αναδείξει και η βιβλιογραφική επισκόπηση των ερευνών στην παρούσα μελέτη, υπάρχει ανάγκη για έρευνα στον κρίσιμο τομέα της αξιολόγησης των ψηφιακών δεξιοτήτων του σύγχρονου πολίτη. Μια τέτοια έρευνα θα μπορούσε να δώσει συμπεράσματα που να μπορούν να γενικευτούν σε όλο τον πληθυσμό.

Επιπλέον, ιδιαίτερο ενδιαφέρον θα είχε αυτή η έρευνα να διεξαχθεί σε δύο φάσεις στον ίδιο πληθυσμό κατά το πρώτο εξάμηνο φοίτησης και κατά το τελευταίο εξάμηνο φοίτησης. Αυτό το γεγονός θα μπορούσε να παρέχει πληροφορίες για το επίπεδο των ψηφιακών ικανοτήτων των καταρτιζόμενων όταν ξεκινούν τη φοίτησή τους και σε ποιο επίπεδο έχουν φτάσει κατά το πέρας αυτής, προκειμένου να εξαχθούν συμπεράσματα που να οδηγούν στην ανάγκη ή μη της αναδιαμόρφωσης του οδηγού σπουδών των καταρτιζόμενων.

Στο σημείο αυτό θα πρέπει να επισημανθεί η ανάγκη διερεύνησης και άλλων παραγόντων που ενδεχομένως επηρεάζουν τις περιοχές ικανότητας του DigComp, αλλά και η αναθεώρηση των ασκήσεων, ώστε να εντοπιστούν οι παράγοντες εκείνοι που επηρεάζουν την τέταρτη περιοχή ικανοτήτων ('ασφάλεια'), η οποία δεν εντοπίστηκε στην έρευνα της διατριβής. Τέλος, η διεύρυνση του ερωτηματολογίου με ερωτήσεις για δεξιότητες που αφορούν τομείς, όπως το Διαδίκτυο των Πραγμάτων (Internet of Things) και η Τεχνητή Νοημοσύνη (Artificial Intelligence), θα μπορούσε να παρέχει ένα πιο ολοκληρωμένο εργαλείο για την αξιολόγηση του επιπέδου των ψηφιακών ικανοτήτων του

γενικού πληθυσμού, που σε συνδυασμό με την προσθήκη κάποιου τρόπου χρονομέτρησης, θα παρέχει πιο εύρωστα και σημαίνοντα συμπεράσματα.

Βιβλιογραφία

- Accenture. (2017). *Η ψηφιακή Ελλάδα: ο δρόμος προς την ανάπτυξη*. Available at: <https://www.secdigital.gov.gr/wp-content/uploads/2020/07/secdigital-digital-Greece-060517.pdf> (Accessed: 26 November 2018).
- Adams, N. B. (2004). Digital intelligence fostered by technology. *The Journal of Technology Studies*, 30(2), 93–97.
- Adeya, C. N. (2002). *ICTs and poverty: A literature review*. Ottawa: IDRC.
- Adeyemon, E. (2009). Integrating digital literacies into outreach services for underserved youth populations. *Reference Librarian*, 50(1), 85–98. <https://doi.org/10.1080/02763870802546423>
- Aho, A. V. (2012). Computation and computational thinking. *The Computer Journal*, 55(7), 832-835. <https://doi.org/10.1093/comjnl/bxs074>
- Ala-Mutka, K. (2011). *Mapping Digital Competence: Towards a Conceptual Understanding*. JRC-IPTS. Luxembourg Publication Office of the European Union. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.18046.00322>
- Ala-Mutka, K., Punie, Y., & Redecker, C. (2008). *Digital competence for lifelong learning*. Institute for Prospective Technological Studies (IPTS). Technical Note: JRC, 48708, 271-282. Luxembourg Publication Office of the European Union.
- Almerich, G., Suárez-Rodríguez, J., Díaz-García, I., & Cebrián-Cifuentes, S. (2020). 21st-century competences: The relation of ICT competences with higher-order thinking capacities and teamwork competences in university students. *Journal of Computer Assisted Learning*, 36, 468–479. <https://doi.org/10.1111/jcal.12413>
- Amone, M. P., & Reynolds, R. (2009). *Empirical Support for the Integration of Dispositions in Action and Multiple Literacies into AASL's Standards for the 21st Century Learner*. American Association of School Librarians. Available at: <http://www.ala.org/aasl/slmr/volume12/amone-reynolds> (Accessed: 12 December 2018).
- Ananiadou, K., & Claro, M. (2009). *21st Century skills and competences for new millennium learners in OECD countries*. OECD Education Working Papers, No. 41. OECD Publishing, Paris. <https://dx.doi.org/10.1787/218525261154>

- Annetta, L., Cheng, M., & Holmes, S. (2010). Assessing twenty-first century skills through a teacher created video game for high school biology students. *Research in Science & Technological Education*, 8(2), 101–114. <https://doi.org/10.1080/02635141003748358>
- Athreya, B. H., & Mouza, C. (2017). *Thinking Skills for the Digital Generation. The Development of Thinking and Learning in the Age of Information*. Switzerland. Springer. <http://doi.org/10.1007/978-3-319-12364-6>
- Atkinson, R. D., & McKay, A. S. (2007). *Digital prosperity: understanding the economic benefits of the information technology revolution*. The Information Technology and Innovation Foundation. Available at: https://itif.org/files/digital_prosperity.pdf (Accessed: 24 September 2021).
- Attewell, P. (2001). The First and Second Digital Divides. *Sociology of Education*, 74(3), 252. Available at: <https://www.learntechlib.org/p/95037/> (Accessed: 10 February 2018).
- Aznar, V., & González, J. (2010). Interactive resources in secondary education: Design and application. *International Journal of Learning*, 17(2), 181–194.
- Baker, C. R. (2013). *Touchscreens and toddlers: The research is mostly good news*. Available at: <https://www.deseret.com/2013/5/25/20520144/touchscreens-and-toddlers-the-research-is-mostly-good-news#evie-gerulat-2-plays-a-spelling-game-friday-may-24-on-her-mothers-ipad> (Accessed: 10 November 2018).
- Barboutidis, G., & Stiakakis, E. (2022). Digitization and International Development: A Descriptive Analysis of the Networked Readiness Index in Eight European Union Countries. In N.E. Myridis (Ed), *Poverty and Quality of Life in the Digital Era*. SpringerBriefs in Well-Being and Quality of Life Research. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-04711-4_3
- Barboutidis, G., & Stiakakis, E. (2023). Identifying the factors to enhance digital competence of students at Vocational Training Institutes. *Technology, Knowledge and learning*. <https://doi.org/10.1007/s10758-023-09641-1>
- Barboutidis, G., Stiakakis, E., Kitsios, F., & Kamariotou, M. (2018a). Proposing a new dynamic framework of digital skills: A bottom-up approach. In C. Zopounidis (Ed.), *Proceedings of the 7th International Symposium and 29th National Conference on Operational Research* (pp. 111-115)

- Barboutidis, G., Stiakakis, E., & Vlachopoulou, M. (2018b). Building a digital skills framework: a bottom-up approach. Research in Progress. In *The 12th Mediterranean Conference on Information Systems (MCIS)*, Corfu, Greece.
- Barja, G., & Gigler, B.S. (2007). The Concept of Information Poverty and How to Measure it in the Latin American Context. In H. Galperin & J. Mariscal (Eds.), *Digital Poverty: Latin American and Caribbean perspectives* (pp. 11-28). Ottawa: IDRC.
- Barnes, S. J., & Finnerty, G. T. (2010). Sensory experience and cortical rewiring. *The Neuroscientist*, 16(2), 186–198. <https://doi.org/10.1177/1073858409343961>
- Baron, N. S. (2017). Reading in a digital age. *Phi Delta Kappan*, 99(2), 15-20. <https://doi.org/10.1177/0031721717734184>
- Barr, N., Pennycook, G., Stolz, J., & J. Fugelsang. (2015). The brain in your pocket: Evidence that Smartphones are used to supplant thinking. *Computers in Human Behavior*, 48, 473–480. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.02.029>
- Barrantes, R. (2007). Analysis of ICT Demand: What Is Digital Poverty and How to Measure It?. In H. Galperin & J. Mariscal (Eds.), *Digital Poverty: Latin American and Caribbean perspectives* (pp. 29-53). Ottawa: IDRC.
- Bartlett, F. (1958). *Thinking: An experimental and social study*. London: Allen & Unwin.
- Baturay, M.H., & Toker, S. (2019). Internet addiction among college students: Some causes and effects. *Education and Information Technologies*, 24, 2863–2885. <https://doi.org/10.1007/s10639-019-09894-3>
- Bawden, D. (2008). Origins and Concepts of Digital Literacy. In C. Lankshear & M. Knobel (Eds.), *Digital literacies: Concepts, policies and practices (Vol. 30)*. Peter Lang.
- Benešová, A., & Tupa, J. (2017). Requirements for education and qualification of people in Industry 4.0. *Procedia Manufacturing*, 11, 2195-2202. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2017.07.366>
- Bennett, S., & Maton, K. (2010). Beyond the ‘digital natives’ debate: Towards a more nuanced understanding of students’ technology experiences. *Journal of Computer Assisted Learning*, 26, 321–331. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.2010.00360.x>
- Bennett, S., Maton, K., & Kervin, L. (2008). The ‘digital natives’ debate: A critical review of the evidence. *British Journal of Educational Technology*, 39(5), 2008 775–786. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2007.00793.x>

- Bentler, P. M. (1989). *Theory and implementation of EQS*. Los Angeles: BMDP Statistical Software.
- Bentler, P. M., & Chou, C. P. (1987). Practical issues in structural modeling. *Sociological Methods & Research*, 16, 78-117.
- Beqiri, E. (2010). ICT and E-learning literacy as an important component for the new competency-based curriculum framework in Kosovo. *Journal of Research in Educational Sciences*, 1(1), 7–21.
- Ben-Yehudah, G., & Eshet-Alkalai, Y. (2021). Print versus digital reading comprehension tests: does the congruency of study and test medium matter? *British Journal of Educational Technology*, 52, 426-440. <http://dx.doi.org/10.1111/bjet.13014>
- Binet, A. & Simon, T. (1931). *La mesure du développement de l'intelligence chez les jeunes enfants*. Paris: Société Alfred Binet.
- Binet, A., & Simon, T. (1905). Méthodes nouvelles pour le diagnostic scientifique des états inférieurs de l'intelligence. *L'Année Psychologique*, 11, 191-244.
- Binkley, M., Erstad, O., Herman, J. Raizen, S., Ripley, M, Miller-Ricci, M., & Rumble, M. (2012). Defining Twenty-First Century Skills. In P. Griffin, B. McGaw, & E. Care. (Eds.), *Assessment and Teaching of 21st Century Skills*, (pp. 17-66). Springer.
- Blakemore, S. J., & Chaudhury, S. (2006). Development of the adolescent brain: Implications for executive function and social cognition. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 47(3–4), 296–312. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.2006.01611.x>
- Blaustein, J. D., & Lajtha, A. (2007). *Handbook of neurochemistry and neurobiology: Behavioral neurochemistry and neuroendocrinology* (3rd ed.). New York, NY: Springer.
- Blayone, T. J., Mykhailenko, O., van Oostveen, R., Grebeshkov, O., Hrebeshkova, O., & Vostryakov, O. (2017). Surveying digital competencies of university students and professors in Ukraine for fully online collaborative learning. *Technology, Pedagogy and Education*, 27(3), 279-296. <https://doi.org/10.1080/1475939X.2017.1391871>
- Bloom, B. S. (1994). Reflections on the development and use of the taxonomy. *Yearbook: National Society for the Study of Education*, 92(2), 1-8.
- Bocconi, S., Chiocciariello, A., Dettori, G., Ferrari, A., & Engelhardt, K. (2016). *Developing computational thinking in compulsory education – Implications for policy and practice*. European Commission. Joint Research Centre. Publications Office of the European Union. <https://data.europa.eu/doi/10.2791/792158>

- Bowman, L. L., Levine, L. E., Waite, B. M., & Gendron, M. (2010). Can students really multitask? An experimental study of instant messaging while reading. *Computers & Education* 54(4), 927–931. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2009.09.024>
- Brass, J. (2008). Local knowledge and digital movie composing in an after-school literacy program. *Journal of Adolescent & Adult Literacy*, 51(6), 464–473. <https://doi.org/10.1598/JAAL.51.6.3>
- Brennen, S., & Kreiss, D. (2014). *Digitalization and digitization, Culture Digitally*. Available at: <http://culturedigitally.org/2014/09/digitalization-and-digitization/> (Accessed: 20 October 2021).
- Bridwell, S., & Miller, H. (2016). Location-Based Services. In L. Liu & M. Özsu (Eds.), *Encyclopedia of Database Systems*. Springer. NY. https://doi.org/10.1007/978-1-4899-7993-3_494-2
- Brolpito, A. (2018). *Digital Skills and Competence, and Digital and Online Learning, European Training Foundation*. European Training Foundation. Available at: <https://www.etf.europa.eu/en/publications-and-resources/publications/digital-skills-and-competence-and-digital-and-online> (Accessed: 5 February 2020).
- Brooke, J. (2002). *Youth let their thumbs do the talking*. New York Times. Available at: <https://www.nytimes.com/2002/04/30/world/youth-let-their-thumbs-do-the-talking-in-japan.html> (Accessed: 14 November 2018).
- Buckner, R. L. (2013). The brain's default network: Origins and implications for the study of psychosis. *Dialogues in Clinical Neurosciences*, 15(3), 351–358. <https://doi.org/10.31887/DCNS.2013.15.3/rbuckner>
- Byrne, B. M. (1994). *Structural equation modeling with EQS and EQS/Windows: Basic concepts, applications and programming*. Thousand Oaks: Sage.
- Cabero-Almenara, J., Guillén-Gámez, F.D., Ruiz-Palmero, J., & Palacios-Rodríguez, A. (2021). Digital competence of higher education professor according to DigCompEdu. Statistical research methods with ANOVA between fields of knowledge in different age ranges. *Education and Information Technologies*, 26, 4691–4708. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10476-5>
- Caena, F., & Redecker, C. (2019). Aligning teacher competence frameworks to 21st century challenges: The case for the European Digital Competence Framework for Educators (Digcompedu). *European Journal of Education*, 54, 356–369. <https://doi.org/10.1111/ejed.12345>

- Calvani, A., Cartelli, A., Fini, A., & Ranieri, M. (2008). Models and instruments for assessing digital competence at school. *Journal of E-learning and Knowledge Society*, 4(3), 183-193.
- Calvani, A., Fini, A., Ranieri, M., & Picci, P. (2012). Are young generations in secondary school digitally competent? A study on Italian teenagers. *Computers in Human Behavior*, 58(2), 797–807. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.10.004>
- Canales, K. (2021). *Silicon Valley's metaverse will suck reality into the virtual world — and ostracize those who aren't plugged in*. Available at: <https://www.businessinsider.com/metaverse-zuckerberg-facebook-virtual-world-leave-people-behind-2021-12> (Accessed: 7 February 2022).
- Carroll, J. B. (1982). The measurement of intelligence. In R. Sternberg (Ed.), *Handbook of human intelligence* (pp. 29-120). Cambridge, MA: Cambridge University Press.
- Carroll, J. B. (1993). *Human cognitive abilities: A survey of factor analytic studies*. New York, NY: Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511571312>
- Carr, N. (2008). *Is Google making us stupid? What the Internet is doing to our brains?* The Atlantic. Available at: <https://www.theatlantic.com/magazine/archive/2008/07/is-google-making-us-stupid/306868/> (Accessed: 4 April 2018).
- Carr, N. (2010). *Does the Internet make you dumber?* The Wall Street Journal. <https://www.wsj.com/articles/SB10001424052748704025304575284981644790098> (Accessed: 4 April 2018).
- Carretero, S., Vuorikari, R., & Punie, Y. (2017). *DigComp 2.1: The Digital Competence Framework for Citizens with eight proficiency levels and examples of use*. Luxembourg Publication Office of the European Union. <https://doi.org/10.2760/38842>
- Cattell, J. M. (1886). The time taken up by cerebral operations. *Mind*, 15, 373-381.
- Cattell, R. B. (1971). *Abilities: Their structure, growth and action*. Boston, MA: Houghton-Mifflin.
- Cedefop (2014). *Terminology of European education and training policy* (2nd ed.). Luxembourg: EU Publications. <https://doi.org/10.2801/15877>
- Cole, M., & Scribner, S. (1974). *Culture and thought: A psychological introduction*. New York: Willey.
- Computing at School. (2015). *Computational thinking. A guide for teachers*. CAS. Available at: <https://community.computingatschool.org.uk/resources/2324/single> (Accessed: 26 May 2019).

- Csapó B., Ainley J., Bennett R.E., Latour T., & Law N. (2012). Technological Issues for Computer-Based Assessment. In: Griffin P., McGaw B. & E. Care (Eds.), *Assessment and Teaching of 21st Century Skills*. Springer, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/978-94-007-2324-5_4
- Cuervo, M. R. V., & Menéndez, A. J. L. (2006). A multivariate framework for the analysis of the digital divide: Evidence for the European Union-15. *Journal of Information and Management*, 43(6), 756-766. <https://doi.org/10.1016/j.im.2006.05.001>
- Dasen, P. R. (1977). *Piagetian psychology: Cross-cultural contributions*. New York: Gardner.
- Delcker, J. (2022). Digitalisation in the Curricula of Vocational Schools: Text Mining as an Instrument of Curricula Analysis. *Technology, Knowledge and Learning*. <https://doi.org/10.1007/s10758-022-09591-0>
- Delfino, M. (2011). Against BibliOblivion: How modernize scribes digitized an old book. *Computers & Education*, 57(3), 2145–2155. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.05.018>
- Delloite. (2015). *Industry 4.0. Challenges and solutions for the digital transformation and use of exponential technologies*. Available at: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/ch/Documents/manufacturing/ch-en-manufacturing-industry-4-0-24102014.pdf> (Accessed: 20 November 2017).
- Delloite. (2019). *Ψηφιακή και τεχνολογική ωριμότητα οικονομίας και επιχειρήσεων*. Available at: https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/gr/Documents/technology/gr_SEV_Digital_Transformation_Observatory_noexp.pdf (Accessed: 5 February 2022).
- Denning, P. (2009). The Profession of IT. Beyond Computational thinking. *Communications of the ACM*, 52(6), 28-30. <https://doi.org/10.1145/1516046.1516054>
- Denning, P. J. (2011). Ubiquity Symposium: What Have We Said About Computation? Closing Statement. *Ubiquity*, 2011(April), 1-7. <https://doi.org/10.1145/1967045.1967046>
- Department for Education UK. (2013). *National Curriculum in England: Computing Programmes of Study*. Available at: <https://www.gov.uk/government/publications/national-curriculum-in-england-computing-programmes-of-study> (Accessed: 26 May 2019).

- Desjardins, F. J., & van Oostveen, R. (2015). Faculty and student use of digital technology in a "laptop" university. In S. Carliner, C. Fulford, & N. Ostashewski (Eds.), *EdMedia: World Conference on Educational Media and Technology 2015*, 990-996. Montreal: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE). Available at: https://www.researchgate.net/profile/Roland-Van-Oostveen/publication/349350360_Faculty_and_student_use_of_digital_technology_in_a_laptop_university/links/602c3afca6fdcc37a82ff7ef/Faculty-and-student-use-of-digital-technology-in-a-laptop-university.pdf (Accessed 20 August 2018).
- Dewey, J. (1910). *How we think*. Boston, MA: D. C. Heath & Co.
- Diamond, A., & Lee, K. (2011). Interventions shown to aid executive function development in children 4 to 12 years old. *Science*, 333(6045), 959–964. <http://doi.org/10.1126/science.1204529>
- DiMaggio, P., & Hargittai, E. (2001). From the ‘digital divide’ to ‘digital inequality’: Studying Internet use as penetration increases. *Princeton: Center for Arts and Cultural Policy Studies, Woodrow Wilson School, Princeton University*, 4(1), 4-2. Available at: <https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=4843610b79d670136e3cdd12311f91f5cc98d2ee> (Accessed: 10 February 2018).
- Dobrowolski, P., Hanusz, K., Sobczyk, B., Skorko, M., & Wiatrow, A. (2015). Cognitive enhancement in video game players: The role of video game genre. *Computers in Human Behavior*, 44, 59–63. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2014.11.051>
- DQ Institute. (2019). *DQ Global Standards Report 2019. Common Framework for Digital Literacy, Skills and Readiness*. Available at: <https://www.dqinstitute.org/wp-content/uploads/2019/03/DQGlobalStandardsReport2019.pdf> (Accessed: 10 June 2019).
- Dresang, E. T. (2005). The information-seeking behavior of youth in the digital environment. *Library Trends*, 54(2), 178–196.
- Dutta, S., & Lanvin, B. (2021). *The Network Readiness Index 2021: Shaping the Global Recovery. How digital technologies can make the post-COVID world more equal*. Portulans Institute. Available at: https://networkreadinessindex.org/wp-content/uploads/reports/nri_2021.pdf (Accessed: 10 October 2021).
- Dwivedi, Y.K., Hughes, L., Ismagilova, E., Aarts, G., Coombs, C., Crick, T., Duan, Y., ..., & Williams, M.D. (2021). Artificial Intelligence (AI): Multidisciplinary perspectives on emerging challenges, opportunities, and agenda for research, practice

- and policy. *International Journal of Information Management*, 57, 101994, <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2019.08.002>
- Eshet, Y. (2002). Digital literacy: A new terminology framework and its application to the design of meaningful technology-based learning environments. In P. Barker & S. Rebelsky (Eds.), *Proceedings of EDMEDIA, 2002 World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia, & Telecommunication* (pp. 493-498). Norfolk, VA: Association for the Advancement of Computing in Education.
- Eshet, Y. (2004). Digital literacy: A conceptual framework for survival skills in the digital era. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 13(1), 93–106.
- Eshet, Y. (2012). Thinking in the digital era: A revised model for digital literacy. *Issues in Informing Science and Information Technology*, 9, 267–276. <https://doi.org/10.28945/1621>
- Eshet-Alkalai, Y., & Chajut, E. (2009). Changes over time in digital literacy. *CyberPsychology & Behavior*, 12(6), 713-715. <https://doi.org/10.1089/cpb.2008.0264>
- Eshet-Alkali, Y., & Amichai-Hamburger, Y. (2004). Experiments with digital literacy. *Cyber Psychology & Behavior* 7(4), 425–434.
- European Commission. (2016). *Factsheet: Skills and digitisation. A New Skills Agenda For Europe Skills And Digitisation*. Available at: <https://ec.europa.eu/migrant-integration/sites/default/files/2020-07/SkillsAgenda.pdf> (Accessed: 10 June 2020).
- European Commission. (2018). *Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions on the Digital Education Action Plan*. Available at: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52018DC0022&from=EN> (Accessed: 12 March 2020)
- European Commission. (2019). *Reflection paper: Towards a sustainable Europe by 2030*. Brussels. Available at: <https://www.eesc.europa.eu/en/our-work/opinions-information-reports/opinions/reflection-paper-towards-sustainable-europe-2030> (Accessed: 10 June 2020).
- European Commission. (2021). Digital Economy and Society Index (DESI) 2021. Available at: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/desi> (Accessed: 10 January 2022).

- European Council. (2018). *Recommendation of 22 May 2018 on key competences for lifelong learning (2018/C 189/01)*. Official Journal of the European Union. Available at: [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604\(01\)&from=EN](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604(01)&from=EN) (Accessed: 10 February 2020).
- European Parliament and the Council. (2006). *Recommendation of 18 December 2006 on key competences for lifelong learning (2006/962/EC)*. Official Journal of the European Union. Available at: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32006H0962&from=EN> (Accessed: 10 February 2020).
- European Parliament and the Council. (2008). *Recommendation of 23 April 2008 on the establishment of the European Qualifications Framework for lifelong learning (2008/C 111/01)*. Official Journal of the European Union. Available at: [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32008H0506\(01\)&from=EN](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32008H0506(01)&from=EN) (Accessed: 10 February 2020).
- Ferrari, A. (2012). *Digital competence in practice: An analysis of frameworks*. JRC-IPTS. Luxembourg Publication Office of the European Union. <https://doi.org/10.2791/82116>
- Ferrari, A. (2013). *DIGCOMP: A Framework for Developing and Understanding Digital Competence in Europe*. In Y. Punie & B. N. Brečko (Eds.). JRC-IPTS. Luxembourg Publication Office of the European Union. <https://doi.org/10.2788/52966>
- Flynn, J. R. (2006). Tethering the elephant: Capital cases, IQ, and the Flynn effect. *Psychology, Public Policy, and Law*, 12,170–189. <https://doi.org/10.1037/1076-8971.12.2.170>
- Flynn, J. R. (2007). *What is intelligence? Beyond the Flynn effect*. New York, NY: Cambridge University Press.
- Flynn, J. R. (2013). *Why our IQ levels are higher than our grandparents'*. TED conference. Available at: https://www.ted.com/talks/james_flynn_why_our_iq_levels_are_higher_than_our_grandparents (Accessed: 15 January 2020).
- Fraillon, J., Ainley, J., Schulz, W., Friedman, T., & Duckworth, D. (2020). *Preparing for life in a digital world: IEA international computer and information literacy study 2018 international report* (p. 297). Springer Nature. Available at:

- https://library.oapen.org/bitstream/handle/20.500.12657/39546/2020_Book_PreparingForLifeInADigitalWorld.pdf?sequence=1 (Accessed 20 July 2018)
- Fraillon, J., Schulz, W., & Ainley, J. (2013). *International Computer and Information Literacy Study: Assessment Framework*. International Association for the Evaluation of Educational Achievement. Herengracht 487, Amsterdam, 1017 BT, The Netherlands. Available at: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED545260.pdf> (Accessed: 20 July 2018).
- Galton, F. (1869). *Hereditary Genius*. London: MacMillan.
- García-Vandewalle García, J.M., García-Carmona, M., Trujillo Torres, J.M., & Fernández, P. M. (2021). Analysis of digital competence of educators (DigCompEdu) in teacher trainees: the context of Melilla, Spain. *Technology, Knowledge and Learning*. <https://doi.org/10.1007/s10758-021-09546-x>
- Gansmø, H. (2009). Fun for all=digital competence for all? *Learning Media and Technology*, 34(4), 351–355. <https://doi.org/10.1080/17439880903338622>
- Gardner, H. (1983). *Frames of Mind*. New York : Basic Books, Inc.
- Gardner, H. (1999). *Intelligence Reframed. Multiple Intelligences for the 21st Century*. New York : Basic Books.
- Gebremichael, M., & Jackson, J. (2006). Bridging the gap in Sub-Saharan Africa: A holistic look at information poverty and the region’s digital divide. *Government Information Quarterly*, 23, 267–280. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2006.02.011>
- Giedd, J. N. (2004). Structural magnetic imaging of the adolescent brain. *Annals of New York Academy of Sciences*, 1021, 77–85.
- Giedd, J. N. (2015). The amazing teen brain. *Scientific American*, 312(6), 33–37. <https://www.jstor.org/stable/26046640>
- Gilster, P. (1997). *Digital literacy*. John Wiley & Sons, Inc.
- Gladwell, M. (2007). *None of the Above. What I.Q. doesn't tell you about race*. The New Yorker. Available at: <https://www.newyorker.com/magazine/2007/12/17/none-of-the-above> (Accessed: 17 January 2020).
- Gnambs, T., & Appel, M. (2017). Is computer gaming associated with cognitive abilities? A population study among German adolescents. *Intelligence*, 61, 19–28. <https://doi.org/10.1016/j.intell.2016.12.004>
- Goleman, D. (1995). *Emotional Intelligence: Why It Can Matter More Than IQ*. Bantam Books.

- Gong, M., Yu, L., & Luqman, A. (2019). Understanding the formation mechanism of mobile social networking site addiction: evidence from WeChat users. *Behaviour & Information Technology*, 39(11), 1176-1191. <https://doi.org/10.1080/0144929X.2019.1653993>
- Gong, Y., Yang, J., & Shi, X. (2020). Towards a comprehensive understanding of digital transformation in government: Analysis of flexibility and enterprise architecture. *Government Information Quarterly*, 37(3), 101487. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2020.101487>
- Gordon, K. (1915). *The Psychological Methods of Testing Intelligence*. The British Journal of Psychology.
- Gottfredson, L. S. (1997). Mainstream science on intelligence: An editorial with 52 signatories, history, and bibliography. *Intelligence*, 24(1), 13-23.
- Gottfredson, L. S. (2007). *Shattering logic to explain the Flynn effect*. Cato Unbound. Available at: <https://www.cato-unbound.org/2007/11/08/linda-s-gottfredson/shattering-logic-explain-flynn-effect/> (Accessed: 4 July 2019).
- Gottfredson, L.S. (2011). Intelligence. *NewScientist*, 211(2819), 1-8. [https://doi.org/10.1016/S0262-4079\(11\)61534-0](https://doi.org/10.1016/S0262-4079(11)61534-0)
- Greenfield, P. M. (2009). Technology and informal education: What is taught, what is learned. *Science*, 323(2), 69–71. <http://doi.org/10.1126/science.1167190>
- Griffin, P., & Care, E. (Eds.). (2014). *Assessment and teaching of 21st century skills: Methods and approach*. Springer.
- Gustafsson, J. E. (1994). Hierarchical models of intelligence and educational achievement. In A. Demetriou & A. Efklides (Eds.), *Intelligence, mind and reasoning: Structure and development* (pp. 750-110). Amsterdam: North-Holland.
- Gustafsson, J. E. (1984). A unifying model for the structure of mental abilities. *Intelligence*, 8(3), 179–203. [https://doi.org/10.1016/0160-2896\(84\)90008-4](https://doi.org/10.1016/0160-2896(84)90008-4)
- Guzdial, M. (2008). Paving the way for computational thinking. *Communications of the ACM*, 51(8), 25–27. <https://doi.org/10.1145/1378704.1378713>
- Haas, L. F. (2001). Phineas gage and the age of brain localization. *Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry*, 71, 761.
- Hague, C., & Payton, S. (2011). Digital literacy across the curriculum. *Curriculum Leadership*, 9(10).

- Helsper, E.J. & Eynon, R. (2013). Distinct skill pathways to digital engagement. *European journal of communication*, 28(6), 696–713. <https://doi.org/10.1177/0267323113499113>
- Herrnstein, R. J., & Murray, C. (1994). *The bell curve: Intelligence and class structure in American life*. New York, NY: Free Press.
- Homer, B. D., Plass, J. L., Raffaele, C., Ober, T. M., & Ali, A. (2018). Improving high school students' executive functions through digital game play. *Computers & Education*, 117, 50–58. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.09.011>
- Honeyman, C. (2018). *Soft Skills Development: Guiding Notes for Project and Curriculum Design and Evaluation*. Washington, DC: World Learning. Available at: <https://www.youthpower.org/resources/soft-skills-development-guiding-notes-project-and-curriculum-design-and-evaluation> (Accessed: 20 May 2018).
- Howe, N., & Strauss, W. (2003). *Millennials go to college: Strategies for a new generation on campus: Recruiting and admissions, campus life, and the classroom*. Washington, DC: American Association of Collegiate Registrars and Admissions Officers.
- Hsu, N. S., Novick, J. M., & Jaeggi, S. M. (2014). The development and malleability of executive control abilities. *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, 8, 1–15. <https://doi.org/10.3389/fnbeh.2014.00221>
- Ilomäki, L., Kantosalo, A., & Lakkala, M. (2011). *What is digital competence?* In Linked portal. Brussels: European Schoolnet. Available at: https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/154423/Ilom_ki_et_al_2011_What_is_digital_competence.pdf (Accessed 7 June 2021).
- Ilomäki, L., Paavola, S., Lakkala, M., & Kantosalo, A. (2016). Digital competence – an emergent boundary concept for policy and educational research. *Education and Information Technologies*, 21, 655–679. <https://doi.org/10.1007/s10639-014-9346-4>
- Institute for Management Development (IMD). (2011). *IMD world digital competitiveness ranking 2021*. Available at: https://www.imd.org/globalassets/wcc/docs/release-2021/digital_2021.pdf (Accessed: 21 September 2020).
- International Telecommunication Union (ITU). (2022). *Measuring digital development. Facts and figures 2022*. Geneva: ITU Publications. Available at: <https://www.itu.int/itu-d/reports/statistics/facts-figures-2022/index/> (Accessed: 3 March 2023).

- Iordache, C., Mariën, I., & Baelden, D. (2017). Developing Digital Skills and Competences: A Quick- Scan Analysis of 13 Digital Literacy Models. *Italian Journal of Sociology of Education*, 9(1), 6-30. <https://doi.org/10.14658/pupj-ijse-2017-1-2>
- Ito, M., Horst, H., Bittanti, M., boyd, D., Herr-Stephenson, B., Lange, P., ..., & Tripp, L. (2008). *Living and learning with new media: Summary of findings from the digital youth project* (The John D. and Catherine T. MacArthur Foundation Reports on Digital Media and Learning). Chicago, IL: MIT.
- Jimoyiannis A. (2015). Digital Literacy and Adult Learners. In M. J. Spector (Ed.), *The SAGE Encyclopedia of Educational Technology*, 213-216. Thousand Oaks, California: SAGE Publications.
- Judd, T. (2018). The rise and fall (?) of the digital natives. *Australasian Journal of Educational Technology*, 34(5), 99-119. <https://doi.org/10.14742/ajet.3821>
- Katz, I.R. (2007). Testing information literacy in digital environments: ETS's iSkills Assessment. *Information Technology and Libraries*, 26(3), 3-12. <https://doi.org/10.6017/ital.v26i3.3271>
- Katz, P., Koutroumpis, P., & Callorda, F. M. (2014). Using a digitization index to measure the economic and social impact of digital agendas. *Emerald Group Publishing Limited*, 16(1), 32-34. <https://doi.org/10.1108/info-10-2013-0051>
- Khan, F., & Vuopala, E. (2019). Digital Competence Assessment Across Generations: A Finnish Sample Using the DigComp Framework. *International Journal of Digital Literacy and Digital Competence*, 10(2), 15–28. <https://doi.org/10.4018/IJDLDC.2019040102>
- Kress, G. (2003). *Literacy in the New Media Age*. London: Routledge.
- Koob, G.F. (2006), The neurobiology of addiction: a neuroadaptational view relevant for diagnosis. *Addiction*, 101, 23-30. <https://doi.org/10.1111/j.1360-0443.2006.01586.x>
- Kuhlemeier, H., & Hemker, B. (2007). The impact of computer use at home on students' Internet skills. *Computers & Education*, 49(2), 460-480. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2005.10.004>
- Lankshear, C., & Knobel, M. (Eds.). (2008). *Digital literacies: Concepts, policies and practices (Vol. 30)*. Peter Lang.
- Legg, S., & Hutter., M. (2007). A collection of definitions of intelligence. In B. Goertzel & P. Wang (Eds.), *Advances in Artificial General Intelligence: Concepts, Architectures and Algorithms – Proceedings of the AGI Workshop*. IOS.

- Lehman, D. R., Lempert, R. O., & Nisbett, R. E. (1988). The effects of graduate training on reasoning-Formal discipline and thinking about everyday-life events. *American Psychologist*, 43(6), 431–442.
- Lemos, G., Nascimbeni, F., Balbinot, V., Bird, L., Flewitt, R., Mallows, D., & Tamburlini, G. (2016). *ELINET Position Paper on digital literacy*. European Literacy Policy Network (ELINET).
- Lenhart, A., Arafeh, S., Smith, A., & Macgill, A. (2008). *Writing, technology and teens*. Pew Research Internet Project. Available at: https://www.researchgate.net/publication/259255028_Writing_Technology_and_Teens (Accessed: 12 February 2020).
- Lewis, A., & Smith, D. (1993). Defining higher order thinking. *Theory Into Practice*, 32(3), 131–137.
- Liu, Z. (2005). Reading behavior in the digital environment: Changes in reading behavior over the past ten years. *Journal of Documentation* 61(6), 700–712. <https://doi.org/10.1108/00220410510632040>
- Loh, K. K., & Kanai, R. (2016). How Has the Internet Reshaped Human Cognition? *The Neuroscientist*, 22(5), 506-520. <https://doi.org/10.1177/1073858415595005>
- Loukis, E.N., Maragoudakis, M., & Kyriakou, N. (2020). Artificial intelligence-based public sector data analytics for economic crisis policymaking. *Transforming Government: People, Process and Policy*, 14(4), 639-662 <https://doi.org/10.1108/TG-11-2019-0113>
- Löwy, I. (1992). The strenght of loose concepts – boundary concepts. Federative experimental strategies and disciplinary growth. The case of immunology. *History of Science*, 30(4), 371–396.
- Madell, D. E., & Muncer, S. J. (2007). Control over social interactions: An important reason for young people’s use of the Internet and mobile phones for communication? *Cyber Psychology & Behavior* 10(1), 137–140. <http://doi.org/10.1089/cpb.2006.9980>
- Malecki, E. J., & Moriset, B. (2008). *The Digital Economy: Business organization, production process, and regional developments*. Routledge, New York.
- Mangen, A., & Velay, J.L. (2010). Digitizing literacy: Reflections on the haptics of writing. In M. H. Zadeh (Ed.), *Advances in Haptics*, 385-402. InTech. <http://doi.org/10.5772/8710>

- Martin, A. (2006a). Literacies for the digital age: preview of Part 1. In A. Martin & D. Manigan (Eds.), *Digital literacies for learning* (pp. 3-25). London: Facet publishing.
- Martin, A. (2006b). A European framework for digital literacy. *Nordic Journal of Digital Literacy*, 1(02), 151-161.
- Martin, A., & Grudziecki, J. (2006). DigEuLit: Concepts and Tools for Digital Literacy Development. *Innovation in Teaching and Learning in Information and Computer Sciences*, 5(4), 249-267. <https://doi.org/10.11120/ital.2006.05040249>
- McKinsey & Company. (2022). *McKinsey Technology Trends Outlook 2022*. Available at: <https://www.mckinsey.com/capabilities/mckinsey-digital/our-insights/the-top-trends-in-tech> (Accessed: 9 November 2022).
- McLuhan, M. (1964). *Understanding media: The extensions of man*. New York: McGraw-Hill.
- Mehr, H. (2017). *Artificial intelligence for citizen services and government*. Ash Center for Democratic Governance and Innovation, Harvard Kennedy School. Available at: https://ash.harvard.edu/files/ash/files/artificial_intelligence_for_citizen_services.pdf (Accessed: 10 September 2018)
- Mergel, I., Edelman, N., Haug, N. (2019). Defining digital transformation: Results from expert interviews. *Government Information Quarterly*, 36(4), 101385. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2019.06.002>
- Moriguchi, Y. (2014). The early development of executive functions and its relation to social interaction: A brief review. *Frontiers in Psychology*, 5(388), 1–6. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00388>
- Muller, J. (2015). The future of knowledge and skills in science and technology higher education. *Higher Education*, 70, 409–416. <https://doi.org/10.1007/s10734-014-9842-x>
- Napal Fraile, M., Peñalva-Vélez, A., & Mendióroz Lacambra, A. M. (2018). Development of Digital Competence in Secondary Education Teachers' Training. *Education Sciences*, 8(3), 104. <https://doi.org/10.3390/educsci8030104>
- NCCA (2007). *ICT Framework: A structured approach to ICT in Curriculum and Assessment*. Available at: https://ncca.ie/media/2093/ict_framework_a_structured_approach_to_ict_in_curriculum_and_assessment_-_revised_framework.pdf (Accessed: 12 June 2018).

- Neisser, U., Boodoo, G., Bouchard, T. J., Jr., Boykin, A. W., Brody, N., Ceci, S. J., Halpern, D. F., Loehlin, J. C., Perloff, R., Sternberg, R. J., & Urbina, S. (1996). Intelligence: Knowns and unknowns. *American Psychologist*, *51*(2), 77–101. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.51.2.77>
- Newman, T. (2008). *A review of digital literacy in 0 – 16 year olds: evidence, developmental models, and recommendations*: Becta.
- Nicholas, D., Huntington, P., Williams, P., & Dobrowolski, T. (2004). Re-appraising information seeking behaviour in a digital environment: Bouncers, checkers, returnees and the like. *Journal of Documentation*, *60*(1), 24–43. <https://doi.org/10.1108/00220410410516635>
- Nickerson, R. S., Perkins, D. N., & Smith, E. E. (1985). *The teaching of thinking*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Nisbett, R. E., Aronson, J., Blair, C., Dickens, W., Flynn, J., Halpern, D. F., & Turkheimer, E. (2012). Intelligence: new findings and theoretical developments. *American psychologist*, *67*(2), 130. <https://doi.org/10.1037/a0026699>
- Norris, P. (2000). The Worldwide Digital Divide: information poverty the Internet, and Development. In *Paper for the annual meeting of the Political Studies Association of the UK*, London.
- OECD. (2016). *Skills for a digital world*. OECD Publishing, Paris.
- OECD. (2017). *PISA for Development Assessment and Analytical Framework*. Available at: <https://www.oecd.org/pisa/pisa-for-development/PISA-D-Assessment-and-Analytical-Framework-Ebook.pdf> (Accessed: 9 June 2019)
- OECD. (2018). *PISA 2018 Integrated Design. ETS, Core A Contractor*. Available at: <https://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/PISA-2018-Technical-Standards.pdf> (Accessed: 5 June 2019).
- Ott, M., & F. Pozzi. (2012). Digital games as creativity enablers for children. *Behaviour & Information Technology*, *31*(10), 1011-1019. <https://doi.org/10.1080/0144929X.2010.526148>
- Pakkenberg, B., & Gundersen, H. J. (1997). Neocortical neuron number in humans: Effects of sex and age. *Journal of Comparative Neurology*, *384*(2), 312–320.
- Pascoe, L., Roberts, G., Doyle, L. W., Lee, K. J., Thompson, D. K., Seal M. L., ... & Anderson, P. J.(2013). Preventing academic difficulties in preterm children: A

- randomized controlled trial of an adaptive working memory training intervention—IMPRINT study. *BMC Pediatrics*, 13(144). <https://doi.org/10.1186/1471-2431-13-144>
- Peláez, A. L., Erro-Garcés, A., & Gómez-Ciriano, E. J. (2020). Young people, social workers and social work education: the role of digital skills. *Social Work Education*, 39(6), 825-842. <https://doi.org/10.1080/02615479.2020.1795110>
- Peled, Y. (2021). Pre-service teacher's self-perception of digital literacy: The case of Israel. *Education and Information Technologies*, 26, 2879–2896. <https://doi.org/10.1007/s10639-020-10387-x>
- Phuapan, P., Viriyavejakul, C., & Pimdee, P. (2016). An Analysis of Digital Literacy Skills among Thai University Seniors. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 11(3), 24–31. <http://dx.doi.org/10.3991/ijet.v11i03.5301>
- Piaget, J. 1972. *The psychology of intelligence*. USA: New York. (republished by Routledge Classics in 2001).
- Powers, W. (2010). *Hamlet's blackberry: Building a good life in the digital age*. New York: Harper Perennial.
- Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants. *On the Horizon* 9(5), 1–6.
- Ramachandran, V. S. (2012). *The tell-tale brain*. Gurgaon, India: Random House India.
- Rideout, V. (2015). *The common sense census: Media use by tweens and teens*. San Francisco: Commonsense Media Inc.
- Rosado, E., & Bélisle, C. (2006). *Analysing digital literacy frameworks. A European framework for digital literacy (eLearning Programme 2005-2006)*. Available at <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.504.1831&rep=rep1&type=pdf> (Accessed: 4 April 2019)
- Royakkers, L., Timmer, J., Kool, L., & Van Est, R. (2018). Societal and ethical issues of digitization. *Ethics and Information Technology*, 20(2), 127–142. <https://doi.org/10.1007/s10676-018-9452-x>
- Sarıca, H. Ç., & Usluel, Y. K. (2016). The effect of digital storytelling on visual memory and writing skills. *Computers & Education*, 94, 298–309. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.11.016>
- Schmahmann, J.D. (2010). The Role of the Cerebellum in Cognition and Emotion: Personal Reflections Since 1982 on the Dysmetria of Thought Hypothesis, and Its Historical Evolution from Theory to Therapy. *Neuropsychology Review*, 236–260. <https://doi.org/10.1007/s11065-010-9142-x>

- Schmahmann, J. D., Pandya, D. N., Wang, R., Dai, G., D'Arceuil, H. E., de Crespigny, A. J., & Wedeen, V. J. (2007). Association fiber pathways of the brain: Parallel observations from diffusion spectrum imaging and autoradiography. *Brain*, *130*(3), 630–653. <https://doi.org/10.1093/brain/awl359>
- Schmidt, E., & Cohen, J. (2014). *The New Digital Age: Transforming Nations, Businesses, and our lives*. US Vintage Books
- SFIA, (2015). *SFIA 6 framework reference*. SFIA Foundation. Available at: <https://sfia-online.org/en/legacy-sfia/sfia-6> (Accessed: 20 May 2018).
- Shaffer, D. W., & Clinton, K. A. (2006). Toolforthoughts: Reexamining thinking in the digital age. *Mind, Culture, and Activity*, *13*(4), 283–300. https://doi.org/10.1207/s15327884mca1304_2
- Siiman, L.A., Mäeots, M., Pedaste, M., Simons, R. J., Leijen, Ä., Rannikmäe, M., Võsu, K., & Timm, M. (2016). An Instrument for Measuring Students' Perceived Digital Competence According to the DIGCOMP Framework. In P. Zaphiris & A. Ioannou (Eds.), *Learning and Collaboration Technologies, Lecture Notes in Computer Science*, vol 9753. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-39483-1_22
- Sparrow, S. S., & Davis, S. M. (2000). Recent advances in the assessment of intelligence and cognition. *The Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines*, *41*(1), 117-131.
- Spearman, C. (1904). General intelligence, objectively determined and measured. *American Journal of Psychology*, *1904*(15), 72-101.
- Stephenson, N. (1992). *Snowcrash*. London: ROC.
- Stern, W. (1949). The Intelligence Quotient. In W. Dennis (Ed.), *Readings in general psychology* (pp. 338–341). Prentice-Hall, Inc. <https://doi.org/10.1037/11352-048>
- Sternberg, R. J. (1982). Reasoning, problem solving, and intelligence. In R. J. Sternberg (Ed.), *Handbook of human intelligence* (pp.225-307). Cambridge, MA: Cambridge University Press.
- Sternberg, R. J. (1985). *Beyond IQ: A triarchic theory of human intelligence*. New York: Cambridge University Press.
- Sternberg, R. J. (2012). Intelligence. *WIREs Cognitive Science*, *3*, 501-511. <https://doi.org/10.1002/wcs.1193>
- Sternberg, R. J., & Kaufman, J. C. (1998). Human abilities. *Annual Review of Psychology*, *49*, 479-502.

- Sternberg, R. J., & Powell, J. S. (1982). Theories of intelligence. In R. J. Sternberg (Ed.), *Handbook of human intelligence* (pp. 975-1005). Cambridge, MA: Cambridge University Press.
- Sternberg, R. J., & Salter, W. (1982). Conceptions of intelligence. In R. J. Sternberg (Ed.), *Handbook of human intelligence* (pp. 29-120). Cambridge, MA: Cambridge University Press.
- Steyaert, J. (2002). Inequality and the digital divide: Myths and realities. In S. Hick & J. McNutt (Eds.), *Advocacy, activism and the Internet* (pp. 199–211). Chicago: Lyceum Press.
- Stiakakis, E., & Barboutidis, G. (2022). Exploring the construct of the new way of thinking in the digital environment. *Behaviour & Information Technology*, 41(13), 2779-2795. <https://doi.org/10.1080/0144929X.2021.1949042>
- Stiakakis, E., Kariotellis, P., & Vlachopoulou, M. (2009a). From the digital divide to digital inequality: A secondary research in the European Union. In A. B. Sideridis & C. A. Patrikakis (Eds.), *e-Democracy 2009. Lecture Notes of the Institute for Computer Sciences, Social Informatics and Telecommunications Engineering, vol 26*. Springer, Berlin. https://doi.org/10.1007/978-3-642-11631-5_4
- Stiakakis, E., Liapis, Y., & Vlachopoulou, M. (2019). Developing an understanding of digital intelligence as a prerequisite of digital competence. In Proceedings of *the 13th Mediterranean Conference on Information Systems and the 16th Conference of the Italian Chapter of AIS: Digital transformation and social innovation* (Joint Conferences), Naples, Italy. Available at: <https://aisel.aisnet.org/mcis2019/27> (Accessed: 10 November 2020).
- Støle, H., Mangen, A., & Schwippert, K. (2020). Assessing children's reading comprehension on paper and screen: A mode-effect study. *Computers & Education*, 151, 103861. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103861>
- Sun, T.Q., & Medaglia, R. (2019). Mapping the challenges of Artificial Intelligence in the public sector: Evidence from public healthcare. *Government Information Quarterly*, 36(2), 368–383. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2018.09.008>
- Synnott, J., Harkin, M., Horgan, B., McKeown, A., Hamilton, D., McAllister, D., Trainor, C., & Nugent, C. (2020). The Digital Skills, Experiences and Attitudes of the Northern Ireland Social Care Workforce Toward Technology for Learning and Development: Survey Study. *JMIR Medical Education*, 6(2). <https://doi.org/10.2196/15936>

- Tapscott, D. (2008). *Grown Up Digital: How the Net Generation is Changing your World*. New York: McGraw-Hill.
- The National Council for Excellence in Critical Thinking. (2015). Available at: <http://www.criticalthinking.org/pages/the-national-council-for-excellence-in-criticalthinking/406> (Accessed: 20 December 2019).
- Thorndike, E. L., Bregman, E. O., Cobb, M. V., Woodyard, E., & Inst of Educational Research Div of Psychology, Teachers Coll, Columbia U. (1926). *The measurement of intelligence*. Teachers College Bureau of Publications. <https://doi.org/10.1037/11240-000>
- Thurstone, L. L. (1938). *Primary mental abilities*. Chicago: University of Chicago Press.
- Tomczyk, Ł., Fedeli, L., Włoch, A. et al. (2022). Digital Competences of Pre-service Teachers in Italy and Poland. *Technology, Knowledge and Learning*. <https://doi.org/10.1007/s10758-022-09626-6>
- Undheim, J. O. (1994). Taking stock of what there is: The case of cognitive abilities. In A. Demetriou & A. Efklidis (Eds.), *Intelligence, mind, and reasoning* (pp. 29-44). Amsterdam: Elsevier.
- UNESCO (2011). *Digital literacy in education*. Available at: <https://iite.unesco.org/pics/publications/en/files/3214688.pdf> (Accessed: 4 May 2019).
- UNESCO (2018). *A Global Framework of Reference on Digital Literacy Skills for Indicator 4.4.2*. Available at: <https://en.unesco.org/news/digital-skills-critical-jobs-and-social-inclusion> (Accessed: 4 June 2020).
- Van Deursen, A.J.A.M., & Mossberger, K. (2018). Any Thing for Anyone? A New Digital Divide in Internet-of-Things Skills. *Policy & Internet*, 10, 122-140. <https://doi.org/10.1002/poi3.171>
- Van Deursen, A. J. A. M., & van Dijk, J. A. G. M. (2009a). Improving digital skills for the use of online public information and services. *Government Information Quarterly*, 26(2), 333–340. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2008.11.002>
- Van Deursen, A. J. A. M., & van Dijk, J. A. G. M. (2009b). Using the Internet: Skill related problems in users' online behavior. *Interacting with Computers*, 21(5-6), 393-402. <https://doi.org/10.1016/j.intcom.2009.06.005>
- Van Deursen, A. J. A. M., & van Dijk, J. A. G. M. (2010). Measuring Internet Skills. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 26(10), 891-916. <https://doi.org/10.1080/10447318.2010.496338>

- Van Deursen, A. J. A. M., & van Dijk, J. A. G. M. (2011). Internet skills and the digital divide. *New Media & Society*, 13(6), 893–911. <https://doi.org/10.1177/1461444810386774>
- Van Deursen, A. J. A. M., Courtois, C., & van Dijk, J. A. G. M. (2014a). Internet Skills, Sources of Support, and Benefiting from Internet Use. *International Journal of Human–Computer Interaction*, 30(4), 278–290. <https://doi.org/10.1080/10447318.2013.858458>
- Van Deursen, A. J. A. M., Helsper, E. J., & Eynon, R. (2014b). *Measuring digital skills. From digital skills to tangible outcomes project report*. Available at: <https://www.lse.ac.uk/media-and-communications/assets/documents/research/projects/disto/Measuring-Digital-Skills.pdf> (Accessed: 12 June 2021).
- Van Dijk, J. A. G. M. (2005). *The deepening divide: Inequality in the information society*. London: Sage Publications.
- Van Dijk, J. A. G. M. (2006). Digital divide research, achievements and shortcomings. *Science Direct, Poetics* 34(4-5), 221–235. <https://doi.org/10.1016/j.poetic.2006.05.004>
- Van Dijk, J. A. G. M., & Hacker, K. (2003). The Digital Divide as a Complex and Dynamic Phenomenon. *The Information Society*, 19(4), 315–326. <https://doi.org/10.1080/01972240309487>
- Van Dijk, J. A. G. M., & van Deursen, A. J. A. M. (2014). *Digital skills, unlocking the information society*. Palgrave Macmillan.
- Van Laar, E., van Deursen, A. J. A. M., van Dijk, J. A. G. M., & de Haan, J. (2019). The sequential and conditional nature of 21st-century digital skills. *International journal of communication*, 13, 1–26.
- Van Laar, E., van Deursen, A. J. A. M., van Dijk, J. A. G. M., & de Haan, J. (2020). Determinants of 21st-Century Skills and 21st-Century Digital Skills for Workers: A Systematic Literature Review. *SAGE Open*. <https://doi.org/10.1177/2158244019900176>
- Van Laar, E., Van Deursen, A. J. A. M., Van Dijk, J. A. G. M., & De Haan, J. (2017). The relation between 21st-century skills and digital skills: A systematic literature review. *Computers in Human Behavior*, 72, 577–588. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.03.010>

- Vial, G. (2019). Understanding digital transformation: A review and a research agenda. *The Journal of Strategic Information Systems*, 28(2), 118–144. <https://doi.org/10.1016/j.jsis.2019.01.003>
- Virkus, S. (2012). Information literacy as an important competency for the 21st century: conceptual approaches. *Journal of the Bangladesh Association of Young Researchers*, 1(2), 15-29. <https://doi.org/10.3329/jbayr.v1i2.10028>
- Vuorikari, R., Kluzer, S. & Punie, Y. (2022). *DigComp 2.2: The Digital Competence Framework for Citizens - With new examples of knowledge, skills and attitudes*. Publications Office of the European Union, Luxembourg. <https://doi.org/10.2760/490274>
- Vuorikari, R., Punie, Y., Carretero, S., & Van den Brande, L. (2016). *DigComp 2.0: The Digital Competence Framework for Citizens. Update Phase 1: The Conceptual Reference Model*. Publications Office of the European Union, Luxembourg. <https://doi.org/10.2791/11517>
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Wade, M. (2015). *Digital Business Transformation: A Conceptual Framework*. Global Center for Digital Business Transformation. Available at: <https://www.imd.org/contentassets/d0a4d992d38a41ff85de509156475caa/framework> (Accessed: 20 September 2021).
- Wang, L., Lee, H., & Ju, D. Y. (2019). Impact of digital content on young children’s reading interest and concentration for books. *Behaviour & Information Technology*, 38(1), 1-8. <https://doi.org/10.1080/0144929X.2018.1502807>
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33–35.
- Wing, J. M. (2008). Computational thinking and thinking about computing. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 366, 3717-3725. <https://doi.org/10.1098/rsta.2008.0118>
- Wing, J. M. (2011). *Research Notebook: Computational Thinking-What and Why?*. The Link magazine of the Carnegie Mellon University School of Computer Science. Available at: <http://people.cs.vt.edu/~kafura/CS6604/Papers/CT-What-And-Why.pdf> (Accessed: 2 June 2019).
- Wolf, M. (2007). *Proust and the squid*. New York: Harper Collins.

- Wolf, M. (2018). *Skim reading is the new normal. The effect on society is profound*. The Guardian. Available at: <https://www.theguardian.com/commentisfree/2018/aug/25/skim-reading-new-normal-maryanne-wolf> (Accessed: 4 June 2019).
- Wolf, M., & Barzillai, M. (2009). The importance of deep reading. *Educational Leadership*, 66(6): 32–37.
- Yadav A., Good, J., Voogt, J., & Fisser, P. (2017). Computational Thinking as an Emerging Competence Domain. In M. Mulder (Ed.), *Competence-based Vocational and Professional Education. Technical and Vocational Education and Training: Issues, Concerns and Prospects*, 23. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-41713-4_49
- Zuckerberg, M. (2021). *Founder's Letter*. Available at: <https://about.fb.com/news/2021/10/founders-letter/> (Accessed: 3 February 2022).
- Βοσινάκης, Σ. (2015). *Εικονικοί κόσμοι*. Αθήνα: Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών.
- Γενική Γραμματεία Τηλεπικοινωνιών και Ταχυδρομείων (ΓΓΤΤ) (2014). *Εθνική Στρατηγική για την Ψηφιακή Ανάπτυξη 2014-2020. Ψηφιακή Ελλάδα, 2021*. (2014). Ανακτήθηκε Δεκέμβριος, 10, 2018, από <http://www.opengov.gr/yyme/?p=2825>
- Ευρωπαϊκή Ένωση. (2010). *Ευρώπη 2020. Στρατηγική για έξυπνη, διατηρήσιμη και χωρίς αποκλεισμούς ανάπτυξη*. Ανακτήθηκε Δεκέμβριος, 20, 2019, από <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/ALL/?uri=CELEX%3A52010DC2020>
- Ευρωπαϊκή Επιτροπή. (2014). *Ψηφιακό Θεματολόγιο για την Ευρώπη. Επανεκκίνηση της ευρωπαϊκής οικονομίας*. Ανακτήθηκε Δεκέμβριος, 20, 2019, από <https://op.europa.eu/el/publication-detail/-/publication/27a0545e-03bf-425f-8b09-7cef6f0870af>
- Ευρωπαϊκή Επιτροπή. (2021). *Ψηφιακή Πυξίδα 2030: Η ευρωπαϊκής οδός για την ψηφιακή δεκαετία*. Ανακτήθηκε Δεκέμβριος, 25, 2021, από <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/DOC/?uri=CELEX:52021DC0118&from=en>
- Ευρωπαϊκή Οικονομική και Κοινωνική Πολιτική. (2021). *Αναβάθμιση της ασφαλούς, αξιόπιστης και χωρίς αποκλεισμούς ψηφιακοποίησης για όλους*. Γνωμοδότηση INT/943 – EESC-2021-02647-00-00-AC-TRA
- Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής, (ΙΕΠ). (2019). *Οδηγίες για τη διεξαγωγή έρευνας*.
- Κωσταρίδου-Ευκλείδη, Α. (2011α). *Γνωστική Ψυχολογία*. Εκδόσεις Πεδίο. Αθήνα

- Κωσταρίδου-Ευκλείδη, Α. (2011β). *Ψυχολογία της σκέψης*. Εκδόσεις Πεδίο. Αθήνα
- Λαγουμιντζής, Γ., Βλαχόπουλος, Γ., & Κουτσογιάννης, Κ. (2015). *Μεθοδολογία της έρευνας στις επιστήμες υγείας [Προπτυχιακό εγχειρίδιο]*. Κάλλιπος, Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις.
- Παπαγεωργίου, Ι. (2015). *Θεωρία δειγματοληψίας [Προπτυχιακό εγχειρίδιο]*. Κάλλιπος, Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις.
- Στειακάκης, Ε. (2013). *Ψηφιακή Οικονομική*. Εκδόσεις ΑΝΙΚΟΥΛΑ
- Υπουργείο Ψηφιακής Διακυβέρνησης (ΥπΨηΔ). (2021). *Βίβλος Ψηφιακού Μετασχηματισμού*. Ανακτήθηκε Φεβρουάριος, 10, 2022, από <https://digitalstrategy.gov.gr/>
- Χαλικιάς, Μ., Λάλου, Π., & Μανωλέσου, Α. (2015). *Μεθοδολογία έρευνας και εισαγωγή στη Στατιστική Ανάλυση Δεδομένων με το IBM SPSS STATISTICS [Εργαστηριακός Οδηγός]*. Κάλλιπος, Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις.
- Χατζηχρήστος, Α. (2019). *Δεξιότητες πληροφοριακού γραμματισμού υποψηφίων φιλολόγων: παιδαγωγικές και διδακτικές προεκτάσεις*. Διδακτορική Διατριβή. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης (ΑΠΘ). Σχολή Φιλοσοφική. Τμήμα Φιλοσοφίας και Παιδαγωγικής. Τομέας Παιδαγωγικής.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

ΤΑ ΚΟΙΝΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ ΟΡΙΣΜΩΝ ΤΗΣ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗΣ

Τα κοινά χαρακτηριστικά που εντοπίζονται στο σύνολο των ορισμών που καταγράφουν οι Legg and Hutter (2007) και παρουσιάζονται στην Ενότητα 3.2.1, είναι:

- Η προσαρμοστικότητα στο περιβάλλον (adapting oneself to the environment)
- Η κατανόηση (understanding), κυρίως περίπλοκων ιδεών
- Η μάθηση από την εμπειρία (learning from experience)
- Η επίλυση προβλημάτων (solving problems), ιδιαίτερα νέων
- Η συλλογιστική (reasoning), και
- Η αφαιρετική σκέψη (thinking abstractly)

Τα χαρακτηριστικά αυτά, προέκυψαν από τη μελέτη των ορισμών, όπως παρατίθενται αυτούσιοι στην αγγλική γλώσσα παρακάτω, καθώς μια ενδεχόμενη μετάφρασή τους θα ήταν πιθανό να δημιουργήσει παρερμηνείες, από τη μη ακριβή απόδοση των λέξεων. Για την εξαγωγή των συμπερασμάτων, επισημαίνονται στους ορισμούς τα βασικά κοινά χαρακτηριστικά με τον ακόλουθο αντίστοιχο χρωματισμό:

- **adapting oneself to the environment**: 30 αναφορές
- **understanding**: 14 αναφορές
- **learning from experience**: 8 αναφορές
- **problems solving**: 11 αναφορές
- **reasoning**: 9 αναφορές
- **thinking abstractly**: 7 αναφορές

Ορισμοί νοημοσύνης (Legg and Hutter, 2007)

A) Collective definitions

1. “The ability to use memory, knowledge, **experience**, **understanding**, **reasoning**, imagination and judgement in order to **solve problems** and **adapt to new situations**.” AllWords Dictionary, 2006
2. “The capacity to acquire and apply knowledge.” The American Heritage Dictionary, fourth edition, 2000
3. “Individuals differ from one another in their ability to **understand** complex ideas, to **adapt effectively to the environment**, to learn from **experience**, to engage in various forms of **reasoning**, to **overcome obstacles** by taking thought.” American Psychological Association [28]
4. “The ability to learn, **understand** and make judgments or have opinions that are based on **reason**” Cambridge Advance Learner’s Dictionary, 2006
5. “Intelligence is a very general mental capability that, among other things, involves the ability to **reason**, plan, **solve problems**, **think abstractly**, **comprehend** complex ideas, learn quickly and learn from **experience**.” Common statement with 52 expert signatories [13]
6. “The ability to learn facts and skills and apply them, especially when this ability is highly developed.” Encarta World English Dictionary, 2006
7. “. . . ability to **adapt effectively to the environment**, either by making a change in oneself or by changing the environment or finding a new one . . . intelligence is not a single mental process, but rather a combination of many mental processes directed toward effective adaptation to the environment.” Encyclopedia Britannica, 2006
8. “the general mental ability involved in calculating, **reasoning**, perceiving relationships and analogies, learning quickly, storing and retrieving information, using language fluently, classifying, generalizing, and **adjusting to new situations**.” Columbia Encyclopedia, sixth edition, 2006
9. “Capacity for learning, **reasoning**, **understanding**, and similar forms of mental activity; aptitude in grasping truths, relationships, facts, meanings, etc.” Random House Unabridged Dictionary, 2006
10. “The ability to learn, **understand**, and think about things.” Longman Dictionary of Contemporary English, 2006
11. “: the ability to learn or **understand** or to **deal with** new or trying situations : . . . the skilled use of reason (2) : the ability to **apply knowledge to manipulate one’s environment** or to **think abstractly** as measured by objective criteria (as tests)” Merriam-Webster Online Dictionary, 2006
12. “The ability to acquire and apply knowledge and skills.” Compact Oxford English Dictionary, 2006
13. “. . . the ability to **adapt to the environment**.” World Book Encyclopedia, 2006
14. “Intelligence is a property of mind that encompasses many related mental abilities, such as the capacities to **reason**, plan, **solve problems**, **think abstractly**, **comprehend** ideas and language, and learn.” Wikipedia, 4 October, 2006

15. "Capacity of mind, especially to **understand** principles, truths, facts or meanings, acquire knowledge, and apply it to practise; the ability to learn and comprehend." Wiktionary, 4 October, 2006
16. "The ability to learn and **understand** or to **deal with problems**." Word Central Student Dictionary, 2006
17. "The ability to **comprehend**; to **understand** and profit from **experience**." Wordnet 2.1, 2006
18. "The capacity to **learn**, **reason**, and **understand**." Wordsmyth Dictionary, 2006

B) Psychologist definitions

1. "Intelligence is not a single, unitary ability, but rather a composite of several functions. The term denotes that combination of abilities required for survival and advancement within a particular culture." A. Anastasi [2]
2. ". . . that facet of mind underlying our capacity to think, to **solve novel problems**, to **reason** and to have knowledge of the world." M. Anderson [3]
3. "It seems to us that in intelligence there is a fundamental faculty, the alteration or the lack of which, is of the utmost importance for practical life. This faculty is judgement, otherwise called good sense, practical sense, initiative, the faculty of **adapting ones self to circumstances**." A. Binet [5]
4. "We shall use the term 'intelligence' to mean the ability of an organism to **solve new problems** . . ." W. V. Bingham [6]
5. "Intelligence is what is measured by intelligence tests." E. Boring [7]
6. ". . . a quality that is intellectual and not emotional or moral: in measuring it we try to rule out the effects of the child's zeal, interest, industry, and the like. Secondly, it denotes a general capacity, a capacity that enters into everything the child says or does or thinks; any want of 'intelligence' will therefore be revealed to some degree in almost all that he attempts;" C. L. Burt [8]
7. "A person possesses intelligence insofar as he has learned, or can learn, to **adjust himself to his environment**." S. S. Colvin quoted in [35]
8. ". . . the ability to plan and structure one's behavior with an end in view." J. P. Das
9. "The capacity to learn or to profit by **experience**." W. F. Dearborn quoted in [35]
10. ". . . in its lowest terms intelligence is present where the individual animal, or human being, is aware, however dimly, of the relevance of his behaviour to an objective. Many definitions of what is indefinable have been attempted by psychologists, of which the least unsatisfactory are 1. the capacity to **meet novel situations**, or to learn to do so, by **new adaptive responses** and 2. The ability to perform tests or tasks, involving the grasping of relationships, the degree of intelligence being proportional to the complexity, or the abstractness, or both, of the relationship." J. Dreyer [9]
11. "Intelligence A: the biological substrate of mental ability, the brains' neuroanatomy and physiology; Intelligence B: the manifestation of intelligence A, and everything that influences its expression in real life behavior; Intelligence C: the level of performance on psychometric tests of cognitive ability." H. J. Eysenck.

12. "Sensory capacity, capacity for perceptual recognition, quickness, range or flexibility or association, facility and imagination, span of attention, quickness or alertness in response." F. N. Freeman quoted in [35]
13. ". . . adjustment or adaptation of the individual to his total environment, or limited aspects thereof . . . the capacity to reorganize one's behavior patterns so as to act more effectively and more appropriately in novel situations . . . the ability to learn . . . the extent to which a person is educable . . . the ability to carry on abstract thinking . . . the effective use of concepts and symbols in dealing with a problem to be solved . . ." W. Freeman
14. "An intelligence is the ability to solve problems, or to create products, that are valued within one or more cultural settings." H. Gardner [11]
15. ". . . performing an operation on a specific type of content to produce a particular product." J. P. Guilford
16. "Sensation, perception, association, memory, imagination, discrimination, judgement and reasoning." N. E. Haggerty quoted in [35]
17. "The capacity for knowledge, and knowledge possessed." V. A. C. Henmon [16]
18. ". . . cognitive ability." R. J. Herrnstein and C. Murray [17]
19. ". . . the resultant of the process of acquiring, storing in memory, retrieving, combining, comparing, and using in new contexts information and conceptual skills." Humphreys
20. "Intelligence is the ability to learn, exercise judgment, and be imaginative." J. Huarte
21. "Intelligence is a general factor that runs through all types of performance." A. Jensen
22. "Intelligence is assimilation to the extent that it incorporates all the given data of experience within its framework . . . There can be no doubt either, that mental life is also accommodation to the environment. Assimilation can never be pure because by incorporating new elements into its earlier schemata the intelligence constantly modifies the latter in order to adjust them to new elements." J. Piaget [30]
23. "Ability to adapt oneself adequately to relatively new situations in life." R. Pinter quoted in [35]
24. "A biological mechanism by which the effects of a complexity of stimuli are brought together and given a somewhat unified effect in behavior." J. Peterson quoted in [35]
25. ". . . certain set of cognitive capacities that enable an individual to adapt and thrive in any given environment they find themselves in, and those cognitive capacities include things like memory and retrieval, and problem solving and so forth. There's a cluster of cognitive abilities that lead to successful adaptation to a wide range of environments." D. K. Simonton [33]
26. "Intelligence is part of the internal environment that shows through at the interface between person and external environment as a function of cognitive task demands." R. E. Snow quoted in [34]
27. ". . . I prefer to refer to it as 'successful intelligence.' And the reason is that the emphasis is on the use of your intelligence to achieve success in your life. So I define it as your skill in achieving whatever it is you want to attain in your life within your sociocultural context — meaning that people have different goals for themselves, and for some it's to get very good grades in school and to do well on tests, and for others

- it might be to become a very good basketball player or actress or musician.” R. J. Sternberg [36]
28. “. . . the ability to undertake activities that are characterized by (1) difficulty, (2) complexity, (3) abstractness, (4) economy, (5) adaptedness to goal, (6) social value, and (7) the emergence of originals, and to maintain such activities under conditions that demand a concentration of energy and a resistance to emotional forces.” Stoddard
 29. “The ability to carry on abstract thinking.” L. M. Terman quoted in [35]
 30. “Intelligence, considered as a mental trait, is the capacity to make impulses focal at their early, unfinished stage of formation. Intelligence is therefore the capacity for abstraction, which is an inhibitory process.” L. L. Thurstone [37]
 31. “The capacity to inhibit an instinctive adjustment, the capacity to redefine the inhibited instinctive adjustment in the light of imaginably experienced trial and error, and the capacity to realise the modified instinctive adjustment in overt behavior to the advantage of the individual as a social animal.” L. L. Thurstone quoted in [35]
 32. “A global concept that involves an individual’s ability to act purposefully, think rationally, and deal effectively with the environment.” D. Wechsler [40]
 33. “The capacity to acquire capacity.” H. Woodrow quoted in [35]
 34. “. . . the term intelligence designates a complexly interrelated assemblage of functions, no one of which is completely or accurately known in man . . .” R. M. Yerkes and A. W. Yerkes [41]
 35. “. . . that faculty of mind by which order is perceived in a situation previously considered disordered.” R. W. Young quoted in [20]

C) AI researchers definitions

1. “. . . the ability of a system to act appropriately in an uncertain environment, where appropriate action is that which increases the probability of success, and success is the achievement of behavioral subgoals that support the system’s ultimate goal.” J. S. Albus [1]
2. “Any system . . . that generates adaptive behaviour to meet goals in a range of environments can be said to be intelligent.” D. Fogel [10]
3. “Achieving complex goals in complex environments” B. Goertzel [12]
4. “Intelligent systems are expected to work, and work well, in many different environments. Their property of intelligence allows them to maximize the probability of success even if full knowledge of the situation is not available. Functioning of intelligent systems cannot be considered separately from the environment and the concrete situation including the goal.” R. R. Gudwin [15]
5. “[Performance intelligence is] the successful (i.e., goal-achieving) performance of the system in a complicated environment.” J. A. Horst [18]
6. “Intelligence is the ability to use optimally limited resources – including time – to achieve goals.” R. Kurzweil [20]
7. “Intelligence is the power to rapidly find an adequate solution in what appears a priori (to observers) to be an immense search space.” D. Lenat and E. Feigenbaum [23]

8. “Intelligence measures an agent’s ability to achieve goals **in a wide range of environments.**” S. Legg and M. Hutter [22]
9. “. . . doing well at a broad range of tasks is an empirical definition of ‘intelligence’ ” H. Masum [24]
10. “Intelligence is the computational part of the ability **to achieve goals in the world.** Varying kinds and degrees of intelligence occur in people, many animals and some machines.” J. McCarthy [25]
11. “. . . the ability to **solve hard problems.**” M. Minsky [26]
12. “Intelligence is the ability to process information properly **in a complex environment.** The criteria of properness are not predefined and hence not available beforehand. They are acquired as a result of the information processing.” H. Nakashima [27]
13. “. . . in any real situation behavior appropriate to the ends of the system and **adaptive to the demands of the environment** can occur, within some limits of speed and complexity.” A. Newell and H. A. Simon [29]
14. “[An intelligent agent does what] is appropriate for its circumstances and its goal, it is **flexible to changing environments** and changing goals, it learns from **experience**, and it makes appropriate choices given perceptual limitations and finite computation.” D. Poole [31]
15. “Intelligence means getting better over time.” Schank [32]
16. “Intelligence is the ability for an information processing system to **adapt to its environment** with insufficient knowledge and resources.” P. Wang [39]
17. “. . . the mental ability to sustain successful life.” K. Warwick quoted in [4]
18. “. . . the essential, domain-independent skills necessary for acquiring a wide range of domain-specific knowledge – the ability to learn anything. Achieving this with ‘artificial general intelligence’ (AGI) requires a highly **adaptive**, general-purpose system that can autonomously acquire an extremely wide range of specific knowledge and skills and can improve its own cognitive ability through self-directed learning.” P. Voss [38]

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β

ΤΕΣΤ ΨΗΦΙΑΚΗΣ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗΣ

ΜΕΡΟΣ Α: ΔΗΜΟΓΡΑΦΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ & ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΧΡΗΣΗΣ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ

1. Φύλο
 - Άρρεν
 - Θήλυ
 - Τρίτο (φύλο)

2. Δήμος κατοικίας:
 - Αμπελοκήπων – Μενεμένης
 - Χαλκηδόνας
 - Δέλτα
 - Καλαμαριάς
 - Κορδελιού – Ευόσμου
 - Λαγκαδά
 - Νεάπολης – Συκεών
 - Ωραιοκάστρου
 - Παύλου Μελά
 - Πυλαίας – Χορτιάτη
 - Θερμαϊκού
 - Θέρμης
 - Θεσσαλονίκης
 - Βόλβης

3. Ποιο είναι το επίπεδο εκπαίδευσης του πατέρα σου;
 - Απόφοιτος Δημοτικού
 - Απόφοιτος Γυμνασίου
 - Απόφοιτος Λυκείου
 - Απόφοιτος ΙΕΚ
 - Απόφοιτος ΤΕΙ/ΑΕΙ
 - Κάτοχος Μεταπτυχιακού/Διδακτορικού
 - Δεν γνωρίζω

4. Ποιο είναι το επίπεδο εκπαίδευσης της μητέρας σου;
 - Απόφοιτη Δημοτικού
 - Απόφοιτη Γυμνασίου
 - Απόφοιτη Λυκείου
 - Απόφοιτη ΙΕΚ
 - Απόφοιτη ΤΕΙ/ΑΕΙ
 - Κάτοχος Μεταπτυχιακού/Διδακτορικού
 - Δεν γνωρίζω

5. Ποιες από τις παρακάτω ψηφιακές συσκευές έχεις στο σπίτι σου, χωρίς απαραίτητα να είναι μόνο δικές σου; (μπορείς να επιλέξεις περισσότερες από μία)
- Ηλεκτρονικός Υπολογιστής (σταθερός/φορητός)
 - Τάμπλετ
 - Έξυπνο κινητό (smartphone)
 - Κονσόλα βιντεοπαιχνιδιών
 - Καμία από τις παραπάνω συσκευές
6. Πόση ώρα την ημέρα χρησιμοποιείς ψηφιακές συσκευές;
- Καθόλου
 - Μέχρι και 2 ώρες
 - Μέχρι και 4 ώρες
 - Πάνω από 4 ώρες
7. Πόση ώρα την ημέρα περιηγείσαι στο Internet (με οποιοδήποτε ηλεκτρονικό μέσο);
- Καθόλου
 - Μέχρι και 2 ώρες
 - Μέχρι και 4 ώρες
 - Πάνω από 4 ώρες
8. Έχεις λογαριασμό σε κάποιο από τα παρακάτω μέσα κοινωνικής δικτύωσης; (μπορείς να επιλέξεις περισσότερα από μια απάντηση)
- Δεν έχω λογαριασμό
 - Facebook
 - Instagram
 - Twitter
 - YouTube
 - Άλλο: ...
9. Το σχολείο σου είναι:
- Δημόσιο Γενικό Λύκειο
 - Ιδιωτικό Γενικό Λύκειο
 - Δημόσιο Επαγγελματικό Λύκειο
 - Πειραματικό Γενικό Λύκειο
10. Σε ποιο από τα παρακάτω μαθήματα θεωρείς ότι έχεις καλύτερη επίδοση (σε σχέση με τα υπόλοιπα μαθήματα που αναφέρονται παρακάτω);
- Μαθηματικά
 - Ελληνική Γλώσσα
 - Φυσικές Επιστήμες (Φυσική/Χημεία)
 - Ιστορία
 - Φυσική Αγωγή
 - Άλλο: ...

11. Πώς αξιολογείς τη σχέση σου με την Πληροφορική και τις Νέες Τεχνολογίες;

- Πολύ κακή
- Σχετικά κακή
- Μέτρια
- Σχετικά καλή
- Πολύ καλή

ΜΕΡΟΣ Β: ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΥΣ & ΨΧΣ

ΕΡΩΤΗΣΗ 1

Περιηγηστείτε σε μία νέα ιστοσελίδα (website) και εμφανίζεται μπροστά σας η παρακάτω οθόνη με ένα πολύ μοντέρνο menu επιλογών. Τα αντικείμενα που φαίνονται στον χώρο συμβολίζουν διάφορες λειτουργίες ενός Η/Υ.



Να γράψετε για κάθε μία από τις παρακάτω λειτουργίες Η/Υ, το νούμερο (ένα νούμερο) του αντικειμένου που θεωρείτε ότι συμβολίζει καλύτερα τη λειτουργία.

- | | |
|--|-------|
| Α. Επίσκεψη της Αρχικής Σελίδας (homepage) | |
| Β. Σίγαση του ήχου (mute) | |
| Γ. Γενικές Ρυθμίσεις (General Settings) | |
| Δ. Αρχαιοθέτηση (Archiving) | |
| Ε. Αναζήτηση (Searching) | |
| ΣΤ. Αποθήκευση (Saving) | |

Σημειώσεις για την ερώτηση 1 (μη διαθέσιμες για τους συμμετέχοντες)

Αξιολογεί

ΥΣ 'αφαίρεση'.

Περιγραφή

Τα αντικείμενα δεν σχετίζονται απευθείας με μία λειτουργία, π.χ. η απενεργοποίηση του ήχου σε έναν Η/Υ, συνήθως απεικονίζεται με εικονίδια όπως ή Αντί αυτών, η ερώτηση χρησιμοποιεί εικονίδια που μπορούν να συσχετιστούν έμμεσα με τη λειτουργία της απενεργοποίησης του ήχου.

Αιτιολόγηση

Οι συμμετέχοντες πρέπει να πραγματοποιήσουν μια αφαιρετική σκέψη, απομονώνοντας την πληροφορία 'κλειδί', αφαιρώντας τις άχρηστες λεπτομέρειες που παρέχονται στην εικόνα, προκειμένου να κάνουν τις αντιστοιχίσεις των εικονιδίων με τις λειτουργίες. Επομένως, είναι μια ερώτηση που αφορά την ΥΣ και συγκεκριμένα το στοιχείο της 'αφαίρεσης'.

Σωστή απάντηση

A 6, B 17, Γ 10, Δ 4, E 20, ΣΤ 16.

ΕΡΩΤΗΣΗ 2

Πρόκειται να υλοποιήσετε ένα δισδιάστατο (2D) ηλεκτρονικό παιχνίδι ping-pong, όπως εμφανίζεται στο παρακάτω σχήμα. Κατά την υλοποίησή του, το ηλεκτρονικό αυτό 2D παιχνίδι απαιτεί διάφορα στοιχεία για να ολοκληρωθεί.



Διάλεξε έξι από τα παρακάτω στοιχεία που ΔΕΝ απαιτούνται για την υλοποίησή του.

- Κώδικας (Πρόγραμμα)
- Χάρτες
- Περιστροφή μπάλας
- Κουμπιά
- Κάμερα (βίντεο)
- Ρακέτες
- Βαρύτητα
- Γράμματα
- Αριθμοί
- Δύναμη χτυπήματος
- Χρώματα
- Τριβή
- Όρια γηπέδου
- Μετρητής πόντων

Σημειώσεις για την ερώτηση 2 (μη διαθέσιμες για τους συμμετέχοντες)

Αξιολογεί

ΥΣ 'αποσύνθεση' και 'αφαίρεση'.

Περιγραφή

Οι συμμετέχοντες πρέπει να επιλέξουν μεταξύ των στοιχείων-λειτουργιών, συγκρίνοντας τα χαρακτηριστικά μεταξύ μιας δισδιάστατης και τρισδιάστατης

εφαρμογής. Για παράδειγμα, η 'βαρύτητα', η 'δύναμη' και η 'τριβή', δεν χρειάζονται για ένα παιχνίδι 2D. Από την άλλη, στοιχεία όπως το 'πρόγραμμα' ή τα 'κουμπιά', είναι απαραίτητα και για 2D και για 3D. Οι συμμετέχοντες πρέπει να αντιμετωπίσουν το πρόβλημα εξετάζοντας μια απάντηση τη φορά, να κατανοήσουν τις διαφορετικές απαιτήσεις μεταξύ 2D και 3D και να εντοπίσουν τα στοιχεία που είναι απαραίτητα προκειμένου να υλοποιήσουν την εφαρμογή.

Αιτιολόγηση

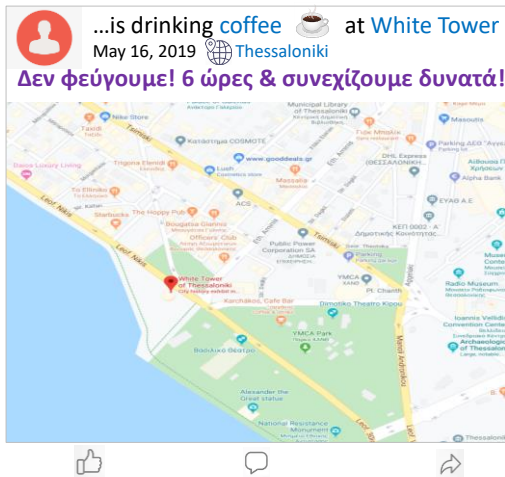
Οι συμμετέχοντες πρέπει να διασπάσουν το πρόβλημα σε μικρότερα 'κομμάτια' και να εντοπίσουν την πληροφορία 'κλειδί', αφαιρώντας τις άχρηστες λεπτομέρειες. Επομένως, είναι μία ερώτηση που αφορά την ΥΣ και συγκεκριμένα τα στοιχεία της 'αποσύνθεσης' και 'αφαίρεσης'.

Σωστή απάντηση

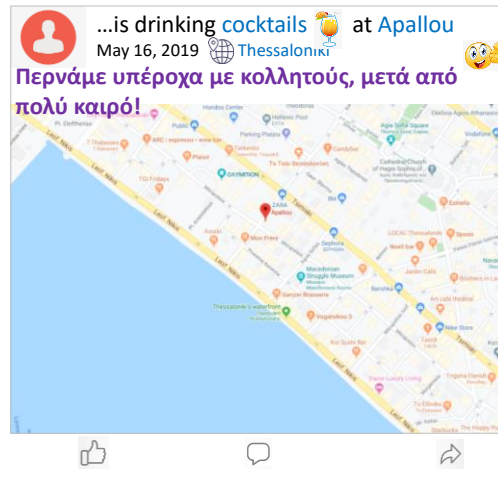
Χάρτες, Περιστροφή μπάλας, Κάμερα (βίντεο), Βαρύτητα, Δύναμη χτυπήματος, Τριβή.

ΕΡΩΤΗΣΗ 3

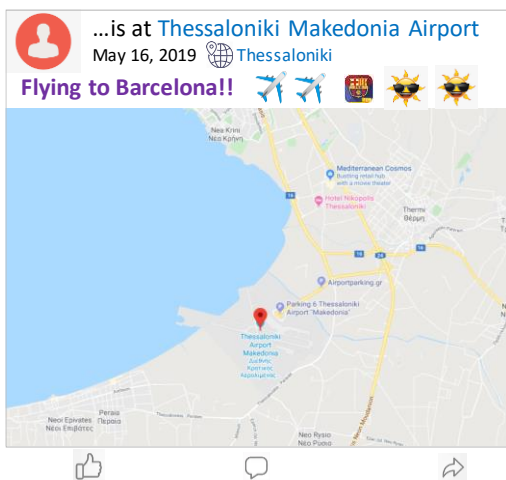
Στις παρακάτω εικόνες Α-ΣΤ υπάρχουν διαφορετικές εκδοχές από δημοσιεύσεις που θα μπορούσαν να γίνουν σε ένα μέσο κοινωνικής δικτύωσης, προκειμένου να κοινοποιήσετε την παρουσία σας σε μία τοποθεσία (check-in) στην πόλη της Θεσσαλονίκης. Επιλέξτε, μεταξύ των εικόνων Α-ΣΤ, ποια θεωρείτε ως πιο ασφαλή και ορθολογική εκδοχή κοινοποίησης της παρουσίας σας.



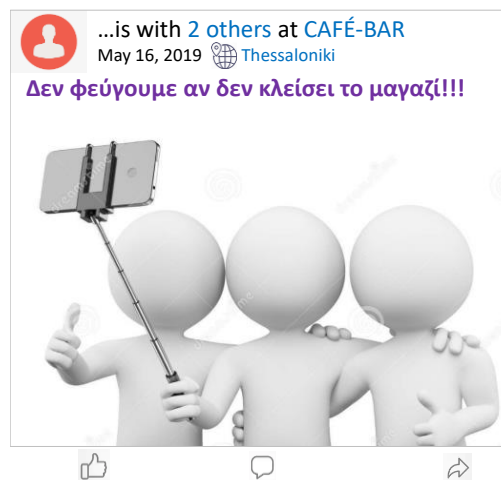
A



B



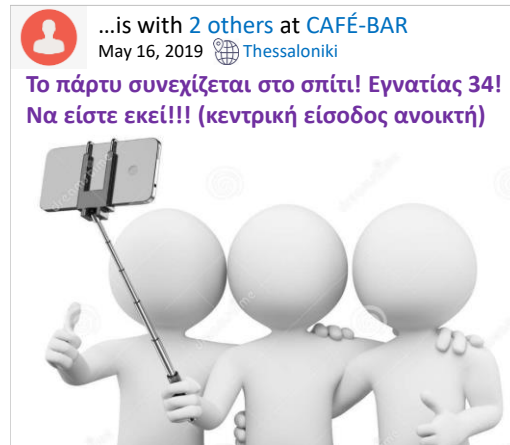
Γ



Δ



Ε



ΣΤ

Σημειώσεις για την ερώτηση 3 (μη διαθέσιμες για τους συμμετέχοντες)

Αξιολογεί

ΨΧΣ 'ψηφιακά δικαιώματα' & 'ψηφιακή επικοινωνία'.

Περιγραφή

Όλες οι απαντήσεις συναντώνται συχνά σε μέσα κοινωνικής δικτύωσης κατά την κοινοποίηση μιας τοποθεσίας και δραστηριότητας. Ωστόσο, πολλές φορές, αυτές οι δημοσιεύσεις εκτός από το διαμοιρασμό πληροφοριών για την επικοινωνία μεταξύ φίλων, αποκαλύπτουν στοιχεία που μπορεί να αποδειχθούν επιβλαβή για τον χρήστη που κάνει την δημοσίευση, π.χ. αποκαλύπτοντας πληροφορίες για το πόσο χρόνο θα απουσιάζει από το σπίτι του. Προκειμένου να απαντήσουν σωστά οι συμμετέχοντες, πρέπει να ξεχωρίσουν ποια δημοσίευση παρέχει πληροφορίες μιας δραστηριότητας χωρίς αυτές να είναι επιβλαβείς.

Αιτιολόγηση

Η ερώτηση αξιολογεί τη συμπεριφορά των χρηστών που επιδεικνύουν σεβασμό απέναντι στη διαχείριση της ιδιωτικότητας και των προσωπικών πληροφοριών (των δικών τους και των άλλων) και εκτιμούν ότι αποτελούν στοιχεία που χρειάζονται ιδιαίτερη προσοχή, ιδιαίτερα όταν πρόκειται για επικοινωνία με χρήση ηλεκτρονικών μέσων. Επομένως, είναι μια ερώτηση που αφορά την ΨΧΣ και συγκεκριμένα τα στοιχεία 'ψηφιακά δικαιώματα' και 'ψηφιακή επικοινωνία'.

Σωστή απάντηση

Β.

ΕΡΩΤΗΣΗ 4

Δίνεται το παρακάτω σχήμα, με τις πιθανές διαδρομές ενός ασθενοφόρου, το οποίο καλείται να παραλάβει έναν ασθενή από το Σημείο Z και να τον διακομίσει στο Νοσοκομείο, στο Σημείο B. Υπάρχουν οι ακόλουθοι δύο περιορισμοί για το ασθενοφόρο:

1. Το ασθενοφόρο δεν μπορεί να περάσει δεύτερη φορά από το ίδιο σημείο της διαδρομής
2. Η εναλλαγή από ένα χρώμα γραμμής σε άλλο, επιβαρύνει τη διαδρομή κατά ένα (1) λεπτό

Σημείωση: ο αριθμός πάνω στις γραμμές δηλώνει τον απαιτούμενο χρόνο διέλευσης από το ένα σημείο στο άλλο, σε λεπτά



Επιλέξτε, μεταξύ των παρακάτω επιλογών, τη συντομότερη σε χρονική διάρκεια διαδρομή, που θα μπορούσε να ακολουθήσει ο οδηγός του ασθενοφόρου.

- 17 λεπτά
- 23 λεπτά
- 14 λεπτά
- 19 λεπτά
- 12 λεπτά
- 16 λεπτά

Σημειώσεις για την ερώτηση 3 (μη διαθέσιμες για τους συμμετέχοντες)

Αξιολογεί

ΥΣ 'αξιολόγηση'

Περιγραφή

Οι συμμετέχοντες καλούνται να υπολογίσουν τον απαιτούμενο χρόνο για τις εναλλακτικές διαδρομές.

Αιτιολόγηση

Οι συμμετέχοντες πρέπει να αξιολογήσουν τα δεδομένα, να εκτιμήσουν τους περιορισμούς και να κάνουν κρίση για την αποτελεσματικότερη επιλογή. Επομένως είναι μια ερώτηση που αφορά την ΥΣ και συγκεκριμένα το στοιχείο της 'αξιολόγησης'.

Σωστή απάντηση

19 λεπτά (διαδρομή Γ-Δ-Z-H-A-B)

ΕΡΩΤΗΣΗ 5

Θέλετε να κάνετε εγγραφή σε ένα ηλεκτρονικό κατάστημα (e-shop) πώλησης ρούχων. Παρακάτω βλέπετε τα στοιχεία που ζητάει η φόρμα εγγραφής, σε διαφορετικά ηλεκτρονικά καταστήματα. Με αστεράκια συμβολίζονται τα υποχρεωτικά πεδία που πρέπει να συμπληρωθούν. Επιλέξτε σε ποιο από τα ηλεκτρονικά καταστήματα (Α-ΣΤ) θα προτιμούσατε να κάνετε εγγραφή.

Όνομα*
Φύλο*
Ηλικία*
E-mail*
Διεύθυνση*
Σταθερό τηλέφωνο
Κινητό τηλέφωνο*

Α

Όνομα*
Φύλο*
Ηλικία*
E-mail*
Διεύθυνση
Σταθερό τηλέφωνο
Κινητό τηλέφωνο

Β

Όνομα*
Φύλο*
Ηλικία*
Οικογενειακή κατάσταση
E-mail*
Διεύθυνση*
Σταθερό τηλέφωνο
Κινητό τηλέφωνο*
Προτιμήσεις πληρωμής*

Γ

Όνομα*
Φύλο*
Ηλικία*
Οικογενειακή κατάσταση*
E-mail*
Διεύθυνση
Σταθερό τηλέφωνο
Κινητό τηλέφωνο*
Προτιμήσεις πληρωμής

Δ

Όνομα*
Φύλο*
Ηλικία
Οικογενειακή κατάσταση*
E-mail*
Διεύθυνση
Σταθερό τηλέφωνο
Κινητό τηλέφωνο
Προτιμήσεις πληρωμής*

Ε

Όνομα*
Φύλο*
Ηλικία*
Οικογενειακή κατάσταση
E-mail*
Διεύθυνση*
Σταθερό τηλέφωνο
Κινητό τηλέφωνο*
Προτιμήσεις πληρωμής

ΣΤ

Σημειώσεις για την ερώτηση 5 (μη διαθέσιμες για τους συμμετέχοντες)

Αξιολογεί

ΨΧΣ 'ψηφιακή ταυτότητα'

Περιγραφή

Κάποιες από τις φόρμες εγγραφής ζητούν πληροφορίες που δεν θα πρέπει ή δεν είναι κατάλληλο να δίνονται κατά την εγγραφή σε μια ιστοσελίδα. Για παράδειγμα, η παροχή του αριθμού κινητού τηλεφώνου μπορεί να οδηγήσει σε ενόχληση του χρήστη (μηνύματα-τηλεφωνήματα προσφορών κλπ.). Επιπλέον, πληροφορίες όπως αυτές που αφορούν λεπτομέρειες πληρωμής, παρέχονται συνήθως κατά το στάδιο που ο χρήστης πρόκειται να ολοκληρώσει μια online αγορά και όχι νωρίτερα. Οι συμμετέχοντες πρέπει να αξιολογήσουν ποια από τις φόρμες εγγραφής απαιτεί τα προσωπικά δεδομένα με το χαμηλότερο ρίσκο εκχώρησης.

Αιτιολόγηση

Η ερώτηση αξιολογεί την ικανότητα του ατόμου να επιδεικνύει συνετή και διακριτική συμπεριφορά όταν χρησιμοποιεί την τεχνολογία, αντιλαμβανόμενο ποια προσωπικά δεδομένα μπορούν να διαμοιραστούν σε μια online κοινότητα. Επομένως είναι μια ερώτηση που αφορά την ΨΧΣ και συγκεκριμένα το στοιχείο της 'ψηφιακής ταυτότητας'.

Σωστή απάντηση

B.

6	7	8	5
2	3	4	1
10	11	12	9
13	15	16	14

Σχήμα Ε

13	14	16	15
6	5	8	7
2	1	4	3
1	2	4	3

Σχήμα ΣΤ

Σημειώσεις για την ερώτηση 6 (μη διαθέσιμες για τους συμμετέχοντες)

Αξιολογεί

ΥΣ ‘μοτίβα & γενίκευση’.

Περιγραφή

Οι συμμετέχοντες πρέπει να κατανοήσουν πως λειτουργούν οι εντολές στην αλλαγή του σχήματος και να τις εφαρμόσουν σε ένα άλλο. Ειδικότερα, η Εντολή Α αντιστρέφει τις επάνω σειρές με τις κάτω, ενώ η Εντολή Β αντιστρέφει τις στήλες αριστερά.

Αιτιολόγηση

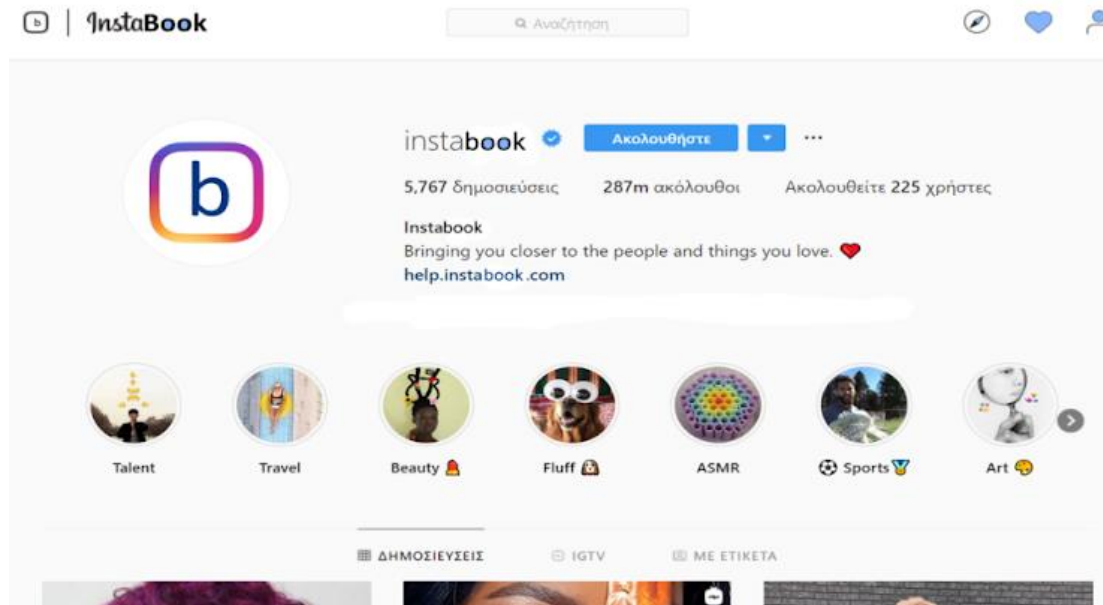
Οι συμμετέχοντες πρέπει να εντοπίσουν το μοτίβο των αλλαγών και να αναζητήσουν μια γενική προσέγγιση για να επιλύσουν το πρόβλημα. Επομένως είναι μια ερώτηση που αφορά την ΥΣ και συγκεκριμένα το στοιχείο ‘μοτίβα & γενίκευση’.

Σωστή απάντηση

A.

ΕΡΩΤΗΣΗ 7

Υποθέστε ότι έχει δημιουργηθεί ένα νέο κοινωνικό μέσο δικτύωσης, το Instabook. Σε αυτό μπορεί ο χρήστης να δημοσιεύει φωτογραφίες και να κάνει κοινοποίηση της τοποθεσίας του. Επίσης, συγκεντρώνει 'like' και μπαίνει σε μία κατάταξη μαζί με τους φίλους του, που χρησιμοποιούν το μέσο. Επιπλέον το Instabook μετρά τον καθημερινό χρόνο χρήσης, κατατάσσει τους χρήστες σε μία παγκόσμια λίστα και σβήνει λογαριασμούς, οι οποίοι δεν έχουν υπερβεί τα κατώτατα όρια καθημερινής χρήσης. Πολλοί φίλοι σας χρησιμοποιούν το Instabook και έχουν πολύ καλά σκορ σε 'like' και χρόνους χρήσης.



**Η εικόνα είναι ενδεικτική και δεν κρύβει κάποια πληροφορία*

Ποια από τις παρακάτω επιλογές πιστεύετε ότι αντικατοπτρίζει μια ορθολογική χρήση του Instabook;

- A. Θα προσπαθώ να είμαι σε υψηλό επίπεδο χρήσης σε σχέση με τους φίλους μου.
- B. Θα προσπαθώ να είμαι σε υψηλό επίπεδο χρήσης σε σχέση με την παγκόσμια κατάταξη χρηστών.
- Γ. Θα προσπαθώ μόνο να παίρνω πολλά like.
- Δ. Θα ασχολούμαι τόσο ώστε να φτάνω τα κατώτατα όρια χρήσης.
- Ε. Θα το χρησιμοποιώ για να ενημερώνω και να ενημερώνομαι από τους φίλους μου.
- ΣΤ. Θα το χρησιμοποιώ για πιθανή ενημέρωση των φίλων μου, χωρίς να με απασχολούν τα like.

Σημειώσεις για την ερώτηση 7 (μη διαθέσιμες για τους συμμετέχοντες)

Αξιολογεί

ΨΧΣ 'ψηφιακή χρήση'.

Περιγραφή

Οι απαντήσεις περιλαμβάνουν πιθανές συμπεριφορές που συχνά υιοθετούν οι χρήστες των μέσων κοινωνικής δικτύωσης. Ωστόσο, η ερώτηση προτρέπει τους συμμετέχοντες να σκεφτούν τι σημαίνει ορθολογική χρήση ενός μέσου κοινωνικής δικτύωσης, χωρίς να παρασύρονται από την επιδίωξη υψηλής απόδοσης (π.χ. πολλά 'like').

Αιτιολόγηση

Οι σωστές απαντήσεις προέρχονται από άτομα που προτεραιοποιούν τους προσωπικούς στόχους χρήσης ενός υποθετικού μέσου, έτσι ώστε να το χρησιμοποιούν με έναν ισορροπημένο, υγιή και πολιτικά ορθό τρόπο. Επομένως, είναι μια ερώτηση που αφορά την ΨΧΣ και συγκεκριμένα το στοιχείο 'ψηφιακή χρήση'.

Σωστή απάντηση

Ε.

(σ.σ.: η απάντηση ΣΤ επίσης αναφέρεται σε ορθολογική χρήση. Ωστόσο, σημαίνει ότι ο χρήστης δεν ενδιαφέρεται για το αν θα διαγραφεί από το μέσο, το οποίο έρχεται σε αντίθεση με αρχική υπόθεση ότι ο χρήστης είναι μέλος του Instabook από επιλογή)

ΕΡΩΤΗΣΗ 8

Καθώς περιηγείστε σε ένα μέσο κοινωνικής δικτύωσης, συναντάτε την παρακάτω δημοσίευση ενός συμμαθητή σας και τα αντίστοιχα σχόλια από άλλους συμμαθητές σας.



Πως θα αντιδρούσες στο παραπάνω περιστατικό; Επιλέξτε μία (1) από τις επιλογές αντίδρασης Α-ΣΤ.

- Α. Θα έκανα αναφορά τα προφίλ των συγκεκριμένων ατόμων που έκαναν τα σχόλια, για προσβλητικό περιεχόμενο.
- Β. Τίποτα, δεν είναι δικό μου πρόβλημα.
- Γ. Θα μιλούσα στο παιδί (που έκανε την αρχική ανάρτηση) από κοντά ή θα του έστελνα σχετικό μήνυμα.
- Δ. Θα μιλούσα σε συγκεκριμένους καθηγητές και θα τους έδειχνα την παραπάνω εικόνα.
- Ε. Θα μιλούσα στα παιδιά που έκαναν τα σχόλια.
- ΣΤ. Θα περίμενα κάποιες μέρες για να έβλεπα εάν θα επαναλαμβανόταν αυτή η συμπεριφορά.

Σημειώσεις για την ερώτηση 8 (μη διαθέσιμες για τους συμμετέχοντες)

Αξιολογεί

ΨΧΣ 'ψηφιακή ασφάλεια' και 'ψηφιακή συναισθηματική νοημοσύνη'.

Περιγραφή

Η ερώτηση περιέχει μία σειρά από κακόβουλα και προσβλητικά σχόλια, δημοσιευμένα σε έναν ιστότοπο κοινωνικής δικτύωσης. Οι συμμετέχοντες καλούνται να εξετάσουν ποια είναι η πιο κατάλληλη αντίδραση, λαμβάνοντας υπόψη ότι τα σχόλια αφορούν έναν συμμαθητή τους.

Αιτιολόγηση

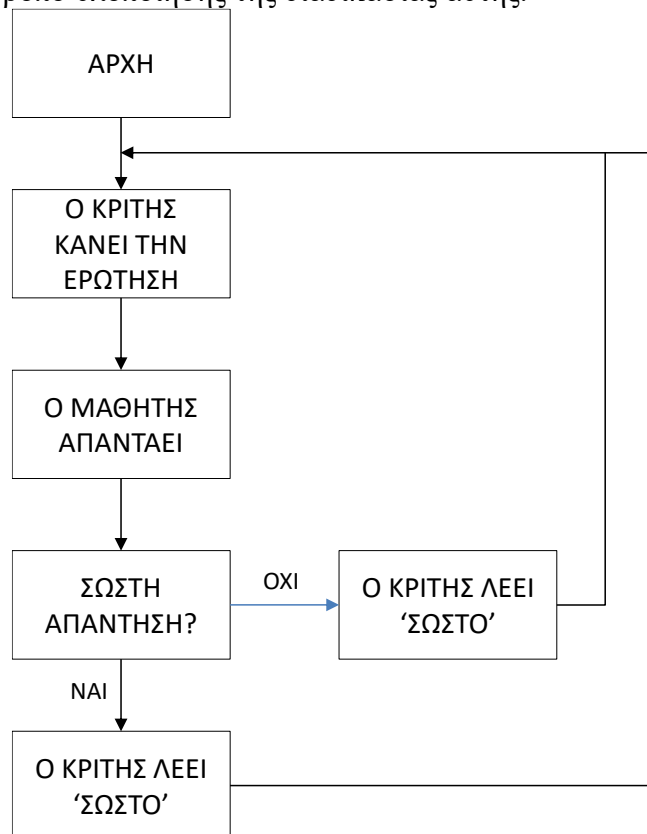
Οι συμμετέχοντες πρέπει να διαθέτουν την ικανότητα κατανόησης, άμβλυνσης και διαχείρισης διάφορων κινδύνων στο Διαδίκτυο, ώστε να μπορούν να αντιμετωπίσουν αρνητικές διαδικτυακές εμπειρίες, καθώς επίσης και να επιδεικνύουν επίγνωση και συμπόνια για τα συναισθήματα, τις ανάγκες και τις ανησυχίες των άλλων στο Διαδίκτυο. Επομένως, είναι μια ερώτηση που αφορά την ΨΧΣ και συγκεκριμένα τα στοιχεία ‘ψηφιακή ασφάλεια’ και ‘ψηφιακή συναισθηματική νοημοσύνη’.

Σωστή απάντηση

Δ.

ΕΡΩΤΗΣΗ 9

Ένας διεθνής εκπαιδευτικός οργανισμός υλοποιεί έναν Πανελλήνιο μαθητικό διαγωνισμό γνώσεων. Στον διαγωνισμό αυτό, η οργανωτική επιτροπή θέλει να κάνει τις ίδιες ακριβώς δέκα (10) ερωτήσεις σε όλους τους μαθητές/μαθήτριες που θα συμμετέχουν στον διαγωνισμό. Για κάθε σωστή απάντηση που θα δίνουν, ο κριτής θα τους λέει 'Σωστό' και για κάθε λάθος απάντηση θα τους λέει 'Λάθος'. Παρακάτω σας δίνεται ένα διάγραμμα, το οποίο δείχνει τον τρόπο υλοποίησης της διαδικασίας αυτής.



Επέλεξε τη σωστή απάντηση:

Α. Το διάγραμμα δείχνει ότι ο διαγωνισμός τερματίζεται, αν ο κριτής δεν ρωτάει τον μαθητή / τη μαθήτρια.

Β. Το διάγραμμα δεν δείχνει τι θα γίνεται αν η απάντηση που δίνει ο μαθητής / η μαθήτρια είναι σωστή.

Γ. Το διάγραμμα δείχνει ότι ο κριτής σταματάει να κάνει ερωτήσεις, αν ο μαθητής / η μαθήτρια απαντήσει σωστά.

Δ. Το διάγραμμα δεν δείχνει σε ποιο σημείο ο κριτής κάνει την ερώτηση στον μαθητή / στη μαθήτρια.

Ε. Το διάγραμμα δεν δείχνει πόσες φορές ο κριτής ρωτάει τους μαθητές.

ΣΤ. Το διάγραμμα δεν δείχνει πουθενά την απάντηση που δίνει ο μαθητής / η μαθήτρια.

Σημειώσεις για την ερώτηση 9 (μη διαθέσιμες για τους συμμετέχοντες)

Αξιολογεί

ΥΣ ‘λογική συλλογιστική’ και ‘αλγόριθμοι’.

Περιγραφή

Το διάγραμμα ροής αναπαριστά μια διαδικασία, χρησιμοποιώντας απλά σύμβολα. Οι συμμετέχοντες καλούνται να εντοπίσουν τα λάθη στη διαδικασία και να διαλέξουν τη σωστή απάντηση. Ο βασικός στόχος της ερώτησης είναι να αναγνωρίσουν τη λογική σειρά των βημάτων σε ένα πρόβλημα, ανεξάρτητα από τους συμβολισμούς που χρησιμοποιούνται για την αναπαράσταση ενός αλγόριθμου.

Αιτιολόγηση

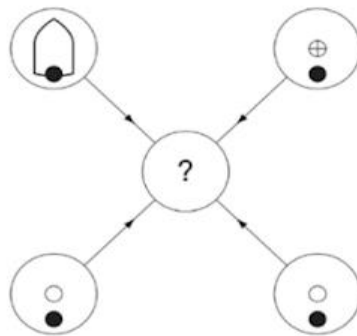
Οι συμμετέχοντες πρέπει να αντιληφθούν πως χρησιμοποιούνται οι αλγόριθμοι για να προβλέψουν την εξέλιξη μιας διαδικασίας. Επομένως, είναι μια ερώτηση που αφορά την ΥΣ και συγκεκριμένα τα στοιχεία ‘λογική συλλογιστική’ και ‘αλγόριθμοι’.

Σωστή απάντηση

Ε.

ΕΡΩΤΗΣΗ 10

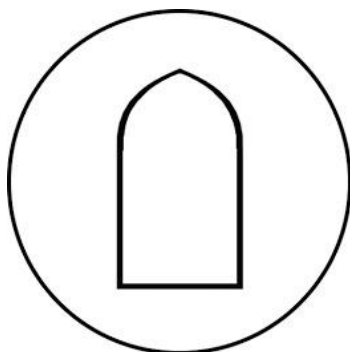
Δίνεται το παρακάτω σχήμα. Στο σχήμα αυτό, το κάθε σύμβολο που εμφανίζεται στους τέσσερις (4) εξωτερικούς κύκλους, μεταφέρεται τελικά στον κεντρικό κύκλο σύμφωνα με τους παρακάτω κανόνες.



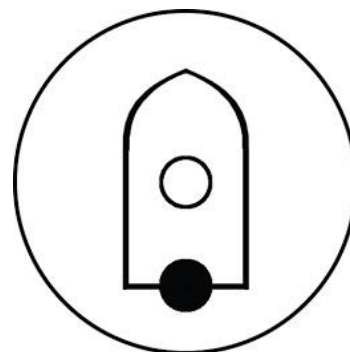
Κανόνες:

- Εάν αυτό το σύμβολο εμφανιστεί στους εξωτερικούς κύκλους **μία (1) φορά**, τότε θα μεταφερθεί στον εσωτερικό κύκλο.
- Εάν αυτό το σύμβολο εμφανιστεί στους εξωτερικούς κύκλους **δύο (2) φορές**, τότε πιθανόν θα μεταφερθεί στον εσωτερικό κύκλο.
- Εάν αυτό το σύμβολο εμφανιστεί στους εξωτερικούς κύκλους **τρεις (3) φορές**, τότε θα μεταφερθεί στον εσωτερικό κύκλο.
- Εάν αυτό το σύμβολο εμφανιστεί στους εξωτερικούς κύκλους **τέσσερις (4) φορές**, τότε δεν μεταφέρεται στον εσωτερικό κύκλο.

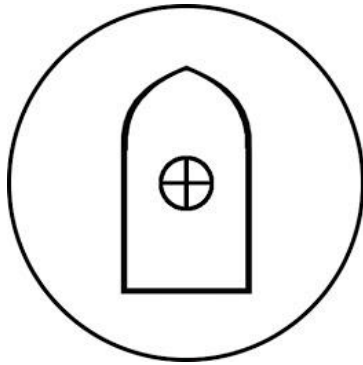
Ποιος από τους παρακάτω κύκλους Α-ΣΤ, πιστεύετε ότι είναι αυτός που θα εμφανιστεί τελικά στο κέντρο του παραπάνω σχήματος, ώστε να ισχύουν όλοι οι παραπάνω κανόνες;



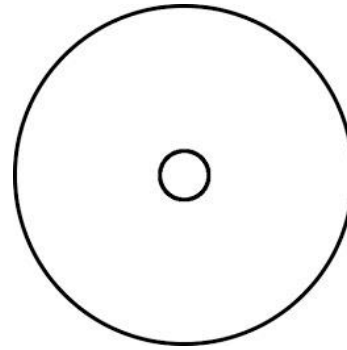
Α



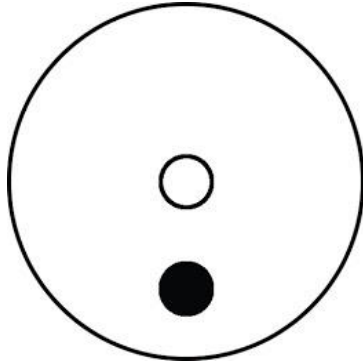
Β



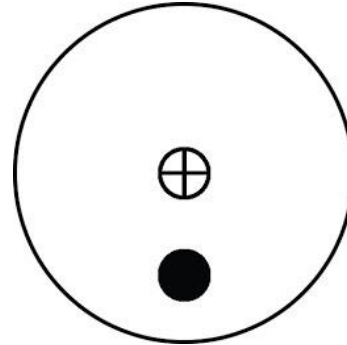
Γ



Δ



Ε



ΣΤ

Σημειώσεις για την ερώτηση 10 (μη διαθέσιμες για τους συμμετέχοντες)

Αξιολογεί

ΥΣ ‘αλγόριθμοι’.

Περιγραφή

Η ερώτηση δίνει μια ακολουθία κανόνων που εκφράζουν έναν αλγόριθμο, τον οποίο οι συμμετέχοντες καλούνται να εφαρμόσουν, με σκοπό να βρουν το σωστό αποτέλεσμα.

Αιτιολόγηση

Οι συμμετέχοντες πρέπει να κατανοήσουν πως χρησιμοποιείται ένας αλγόριθμος. Επομένως, είναι μια ερώτηση που αφορά την ΥΣ και συγκεκριμένα το στοιχείο ‘αλγόριθμοι’.

Σωστή απάντηση

Γ.

ΕΡΩΤΗΣΗ 11

Έστω ότι μία συμμαθήτριά σας δημιουργεί έναν λογαριασμό σε μία ιστοσελίδα και θέλει να τον προστατέψει με έναν κωδικό (password). Τα πραγματικά της στοιχεία είναι:

- Όνομα: Μαρία
- Επίθετο: Παπαδοπούλου
- Ημερομηνία Γέννησης: 01/01/2003.

Ποιος από τους παρακάτω κωδικούς πιστεύετε ότι είναι ο πιο ευπαθής (ο πιο εύκολος να υποκλαπεί);

- A. 03Ma01Pap01
- B. M@RpAP020301
- Γ. P@PMaR032011
- Δ. MaryPap2003
- E. 03M@Rp@p
- ΣΤ. M@rPap2003

Σημειώσεις για την ερώτηση 11 (μη διαθέσιμες για τους συμμετέχοντες)

Αξιολογεί

ΨΧΣ ‘ψηφιακή προστασία’ και ‘ψηφιακά δικαιώματα’.

Περιγραφή

Οι συμμετέχοντες καλούνται να επιλέξουν μεταξύ διάφορων απαντήσεων, εκείνη η οποία έχει την μεγαλύτερη πιθανότητα να υποκλαπεί, εντοπίζοντας ποιος από τους πιθανούς κωδικούς χρησιμοποιεί περισσότερους χαρακτήρες από τα πραγματικά προσωπικά δεδομένα.

Αιτιολόγηση


Οι συμμετέχοντες πρέπει να έχουν την ικανότητα εντοπισμού, αποφυγής και διαχείρισης διάφορων επιπέδων κυβερνοαπειλών, ώστε να προστατεύουν συσκευές και δίκτυα, καθώς και την ικανότητα να διαχειρίζονται συνετά τις προσωπικές τους πληροφορίες στο Διαδίκτυο για την προστασία της ιδιωτικότητάς τους. Επομένως, είναι μια ερώτηση που αφορά την ΨΧΣ και συγκεκριμένα τα στοιχεία ‘ψηφιακή προστασία’ και ‘ψηφιακά δικαιώματα’.


Σωστή απάντηση

Δ.

ΕΡΩΤΗΣΗ 12


Παρακάτω βλέπουμε 6 συνομιλίες με μηνύματα που σας έστειλε ένας άλλος χρήστης σε μέσο κοινωνικής δικτύωσης στο οποίο διατηρείτε λογαριασμό, καθώς και στοιχεία για τον λογαριασμό του. Ποια από τις παρακάτω εικόνες Α-ΣΤ (και αντίστοιχες συνομιλίες) θεωρείτε ότι αποτελεί περίπτωση cyberbullying (διαδικτυακού εκφοβισμού);


**ΠΡΟΦΙΛ**
Φίλοι (άγνωστο καιρό)
10 κοινοί
Ακολουθείται από 20 άτομα

**ΜΗΝΥΜΑ**

- ⇒ Είσαι ένα τίποτα, ένα μηδενικό.
- ⇒ Πρόσεχε, θα σε βρω!
- ⇒ Κατάλαβες?


Α


**ΠΡΟΦΙΛ**
Φίλοι (άγνωστο καιρό)
80 κοινοί
Ακολουθείται από 50 άτομα
Κοινές φωτογραφίες: 1

**ΜΗΝΥΜΑ**

- ⇒ Καλύτερα να κρυφτείς, μη σε βρω!
- ⇒ Με ακούς?


Β


**ΠΡΟΦΙΛ**
Φίλοι (τρία χρόνια)
5 κοινοί
Ακολουθείται από 150 άτομα
Κοινές φωτογραφίες: 2

**ΜΗΝΥΜΑ**

- ⇒ Καλά ρε, δεν σου είπα ότι δεν ήθελα δώρο...
- ⇒ Καλύτερα να κρυφτείς, μη σε βρω!
- ⇒ Κατάλαβες?


Γ

**ΠΡΟΦΙΛ**
Φίλοι (τρία χρόνια)
8 κοινοί
Ακολουθείται από 20 άτομα
Κοινές φωτογραφίες: 1


**ΜΗΝΥΜΑ**

- ⇒ Πρόσεχε, θα σε βρω!
- ⇒ Κατάλαβες?

Δ



ΠΡΟΦΙΛ

Φίλοι (άγνωστο καιρό)
8 κοινοί
Ακολουθείται από 10 άτομα
Κοινές φωτογραφίες: 1



ΜΗΝΥΜΑ

- ⇒ Έχεις δει τον εαυτό σου σε καθρέφτη?
- ⇒ Πως σε αφήνει η μάνα σου να βγαίνεις έτσι έξω?
- ⇒ Λάθος που... (άγνωστη συνέχεια)

Ε


ΠΡΟΦΙΛ

Φίλοι (άγνωστο καιρό)
0 κοινοί
Ακολουθείται από 0 άτομα
Κοινές φωτογραφίες: 0


ΜΗΝΥΜΑ

- ⇒ Ποιος στο δι@λο νομίζεις ότι είσαι?
- ⇒ Πως σε αφήνει η μάνα σου να βγαίνεις έτσι έξω?
- ⇒ Πρόσεχε...

ΣΤ

Σημειώσεις για την ερώτηση 12 (μη διαθέσιμες για τους συμμετέχοντες)

Αξιολογεί

ΨΧΣ ‘ψηφιακή ασφάλεια’ και ‘ψηφιακή επικοινωνία’.

Περιγραφή

Η ερώτηση παρουσιάζει μια ιδιωτική συνομιλία σε ένα μέσο κοινωνικής δικτύωσης. Οι συμμετέχοντες καλούνται να προσέξουν το προφίλ του αποστολέα (π.χ. αν υπάρχουν κοινοί φίλοι) και να αξιολογήσουν συνδυαστικά με το περιεχόμενο της συνομιλίας, ποια από αυτές αποτελεί μορφή διαδικτυακού εκφοβισμού (cyberbullying).

Αιτιολόγηση

Οι συμμετέχοντες πρέπει να διαθέτουν την ικανότητα κατανόησης, άμβλυνσης και διαχείρισης διάφορων κινδύνων στο Διαδίκτυο, ώστε να μπορούν να αντιμετωπίσουν αρνητικές διαδικτυακές εμπειρίες, καθώς επίσης και την ικανότητα να επικοινωνούν με άλλους χρησιμοποιώντας ψηφιακά μέσα. Επομένως, είναι μια ερώτηση που αφορά την ΨΧΣ και συγκεκριμένα τα στοιχεία ‘ψηφιακή ασφάλεια’ και ‘ψηφιακή επικοινωνία’.

Σωστή απάντηση

ΣΤ.

ΕΡΩΤΗΣΗ 13

Οι εικόνες Α-ΣΤ είναι στιγμιότυπα οθόνης (screenshots), από διάφορα ειδησεογραφικά sites που παρουσιάζουν ένα ενδιαφέρον ρεπορτάζ για ένα ‘ιπτάμενο αυτοκίνητο’. Ποιο από αυτά πιστεύετε ότι δεν αποτελεί ψευδή είδηση (fake news);



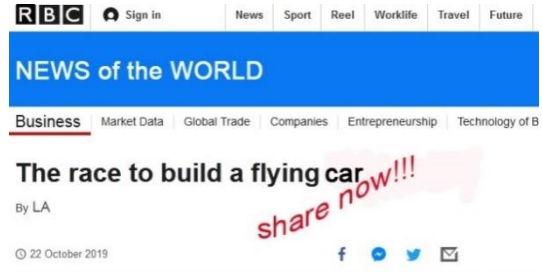
□Picture A



□Picture C



□Picture E



□Picture B



□Picture D



□Picture F

Σημειώσεις για την ερώτηση 12 (μη διαθέσιμες για τους συμμετέχοντες)

Αξιολογεί

ΨΧΣ ‘ψηφιακός εγγραμματισμός’.

Περιγραφή

Οι συμμετέχοντες καλούνται να αξιολογήσουν την αξιοπιστία μιας ιστοσελίδας και να αναγνωρίσουν ποιες από αυτές έχουν την μεγαλύτερη πιθανότητα να αναπαράγουν ψευδείς ειδήσεις. Θα πρέπει να προσέξουν ότι κάποιες ιστοσελίδες δεν αναφέρουν κρίσιμες πληροφορίες, όπως π.χ. το όνομα του συντάκτη και την ημερομηνία ή χρησιμοποιούν ιδιαίτερα έντονα στοιχεία για να τραβήξουν το ενδιαφέρον του αναγνώστη.

Αιτιολόγηση

Οι συμμετέχοντες πρέπει να διαθέτουν κριτική σκέψη απέναντι στην online πληροφορία, να επιδεικνύουν διορατικότητα στην αξιολόγηση της αξιοπιστίας και της φερεγγυότητας των πληροφοριών που διακινούνται στο Διαδίκτυο. Επομένως, είναι μια ερώτηση που αφορά την ΨΧΣ και συγκεκριμένα τον 'ψηφιακό εγγραμματισμό'.

Σωστή απάντηση

Γ.

Σημειώσεις για την ερώτηση 14 (μη διαθέσιμες για τους συμμετέχοντες)

Αξιολογεί

ΨΧΣ ‘ψηφιακή επικοινωνία’ και ‘ψηφιακή συναισθηματική νοημοσύνη’.

Περιγραφή

Οι συμμετέχοντες καλούνται να κατανοήσουν τα συναισθήματα που εκφράζονται σε μια ψηφιακή πλατφόρμα με emoji.

Αιτιολόγηση

Οι συμμετέχοντες πρέπει να έχουν την ικανότητα να επικοινωνούν με άλλους αποτελεσματικά χρησιμοποιώντας ψηφιακά μέσα, καθώς επίσης και να επιδεικνύουν επίγνωση και συμπόνια για τα συναισθήματα, τις ανάγκες και τις ανησυχίες των άλλων στο Διαδίκτυο. Επομένως, είναι μια ερώτηση που αφορά την ΨΧΣ και συγκεκριμένα τα στοιχεία ‘ψηφιακή επικοινωνία’ και ‘ψηφιακή συναισθηματική νοημοσύνη’.

Σωστή απάντηση

1 Α, 2 Γ, 3 Β, 4 Δ, 5 Ε, 6 Ε

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΙΚΑΝΟΤΗΤΩΝ DIGCOMP

ΜΕΡΟΣ Α: ΔΗΜΟΓΡΑΦΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ & ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΧΡΗΣΗΣ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ

1. Ηλικία

- 18 - 25
- 26 - 35
- 36 - 45
- 46 - 55
- 56 - 67
- > 67

2. Φύλο

- Άρρεν
- Θήλυ
- Τρίτο (φύλο)

3. Μορφωτικό επίπεδο

- ΓΕΛ
- ΕΠΑΛ
- ΤΕΙ
- ΑΕΙ

4. Ειδικότητα Φοίτησης

- Βοηθός Φαρμακείου
- Βοηθός Φυσικοθεραπείας
- Γραμματέας Ανώτερων και ανώτατων στελεχών
- Στέλεχος ασφάλειας προσώπων και υποδομών
- Τεχνικός φωτογραφίας
- Τεχνικός εφαρμογών πληροφορικής (Web Designer - Developer / Video Games)
- Τεχνικός τουριστικών μονάδων και / επιχειρήσεων φιλοξενίας
- Διασώστης πληρώματος ασθενοφόρου

5. Έχω και χρησιμοποιώ τον δικό μου Η/Υ:

- Ναι
- Όχι

6. Έχω και χρησιμοποιώ δικό μου έξυπνο κινητό τηλέφωνο (smartphone):

- Ναι
- Όχι

7. Χρησιμοποιώ το Διαδίκτυο (από οποιοδήποτε μέσο):

- Σχεδόν καθόλου
- Λίγο
- Μέτρια
- Αρκετά
- Πολύ συχνά

ΜΕΡΟΣ Β: ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΙΚΑΝΟΤΗΤΩΝ DIGCOMP

Περιοχή ικανοτήτων 1: Εγγραμματισμός πληροφοριών και δεδομένων

Άσκηση 1.1 Πρόκειται να στείλετε μια φωτογραφία σε ένα φίλο με e-mail. Δημιουργήστε ένα e-mail επισυνάπτοντας τη φωτογραφία με την πιο κατάλληλη μορφή αρχείου (format) από τον φάκελο ‘Photos’ που βρίσκεται στην επιφάνεια εργασίας του υπολογιστή σας (διαθέσιμα formats: TIFF, PNG, GIF, JPG).

Σωστή ενέργεια: (επισύναψη JPG)

Άσκηση 1.2 Κατά την περιήγησή σας στο Διαδίκτυο σε κάποιο μέσο κοινωνικής δικτύωσης διαβάζετε την είδηση ότι βρέθηκε μία νέα θεραπεία για την Covid-19. Τί κάνετε;

(a) Κοινοποιείτε αμέσως την είδηση στον λογαριασμό σας

(b) Κοινοποιείτε την είδηση, αφού προηγουμένως επισκεφτείτε τα αγαπημένα σας ειδησεογραφικά sites

(c) Κοινοποιείτε την είδηση, αφού προηγουμένως ελέγξετε την πηγή και επισκεφτείτε άλλα ειδησεογραφικά sites

(d) Αδιαφορείτε για την είδηση και συνεχίζετε την περιήγησή σας στο Διαδίκτυο

Σωστή απάντηση: (c)

Εργασία 1.3 Ανοίξτε το αρχείο ‘important.xls’ που βρίσκεται στην επιφάνεια εργασίας του υπολογιστή σας. Περιέχει σημαντικά προσωπικά δεδομένα, τα οποία πρέπει να είναι όσο το δυνατόν πιο προστατευμένα. Αποθηκεύστε το αρχείο στον σκληρό δίσκο ή στο Google drive (είναι διαθέσιμο στον υπολογιστή), ανάλογα με το πιο από τα δύο θεωρείτε ότι προσφέρει μεγαλύτερη ασφάλεια ή αποθηκεύστε το και στις δύο τοποθεσίες εάν θεωρείτε ότι είναι το ίδιο ή μην κάνετε τίποτα εάν δεν θεωρείτε ότι εγείρονται ζητήματα ασφάλειας δεδομένων.

(Σημείωση: ο Η/Υ προστατεύεται με antivirus και firewall software).

Σωστή ενέργεια: (αποθήκευση στο σκληρό δίσκο)

Εργασία 1.4 Σε μια μηχανή αναζήτησης (π.χ. Google, Bing) πληκτρολογείτε ως κριτήριο αναζήτησης τη φράση ‘digital skills’. Πως εμφανίζονται τα αποτελέσματα της αναζήτησης;

- (a) σε μια σειρά με βάση το ιστορικό αναζήτησης
- (b) με τυχαία σειρά
- (c) με αλφαβητική σειρά
- (d) ως αποτέλεσμα εκτέλεσης ενός αλγορίθμου αναζήτησης

Σωστή απάντηση: (d)

Εργασία 1.5 Ανοίξτε μια μηχανή αναζήτησης (π.χ. Google, Bing) και αναζητήστε τον όρο ‘ψηφιακές δεξιότητες’, χρησιμοποιώντας φίλτρα αναζήτησης από την παρακάτω λίστα: (a) μόνο στα Ελληνικά, (b) αποτελέσματα που έχουν προβληθεί τις τελευταίες 24 ώρες, (c) αναζήτηση ακριβώς του όρου ‘ψηφιακές δεξιότητες’, (d) χρήση ταυτόχρονα και των τριών παραπάνω φίλτρων, εάν αυτό είναι εφικτό.

Σωστή ενέργεια: (d)

Περιοχή ικανοτήτων 2: Επικοινωνία και συνεργασία

Εργασία 2.1 Ανοίξτε το αρχείο ‘contract.docx’ από την επιφάνεια εργασίας. Πρόκειται για μια φόρμα επικοινωνίας που πρέπει να συμπληρώσετε για την υπογραφή ενός συμβολαίου. Η φόρμα σας προτρέπει:

- (a) να επισυνάψετε τα απαραίτητα έγγραφα σε ψηφιακή μορφή (διαθέσιμα στον φάκελο)
- (b) να αποστείλετε τα απαραίτητα έγγραφα με το ταχυδρομείο
- (c) να παραδώσετε τα απαραίτητα έγγραφα αυτοπροσώπως
- (d) να στείλετε τα απαραίτητα έγγραφα αυτοπροσώπως με κάποιον/α που έχετε εξουσιοδοτήσει. Συμπληρώστε τη φόρμα επιλέγοντας την πιο κατάλληλη ενέργεια.

Σωστή απάντηση: (a)

Εργασία 2.2 Στον φάκελο ‘Streetlights’ που βρίσκεται στην επιφάνεια εργασίας του υπολογιστή, υπάρχουν φωτογραφίες από σπασμένες λάμπες φωτισμού δρόμων, σε μια γειτονιά του Δήμου Θεσσαλονίκης (τη δικιά σας). Θέλετε να αναφέρετε το γεγονός στην αρμόδια υπηρεσία του Δήμου. Μπορείτε να κάνετε τα εξής: (a) να στείλετε ένα e-mail στο info@thessaloniki.gr εξηγώντας το πρόβλημα, (b) να στείλετε ένα e-mail στο info@thessaloniki.gr εξηγώντας το πρόβλημα και επισυνάπτοντας τις σχετικές φωτογραφίες, (c) να ανοίξετε την εφαρμογή ‘Thessaloniki city’ και να συμπληρώσετε τη φόρμα παραπόνων, (d) να ανοίξετε την ιστοσελίδα του Δήμου και να βρείτε τον κατάλληλο αριθμό τηλεφώνου επικοινωνίας. Επιλέξτε την πιο κατάλληλη ενέργεια.

Σωστή ενέργεια: (c)

Εργασία 2.3 Σε μια προγραμματισμένη επαγγελματική συνάντηση (meeting) της εταιρείας σας στην οποία πρόκειται να συμμετάσχετε, ενημερώνεστε ότι κάποιοι από τους συμμετέχοντες δεν θα μπορέσουν τελικά να παρευρεθούν. Τι προτείνετε;

(a) Να αλλάξει η ημερομηνία/ώρα της συνάντησης

(b) Να πραγματοποιηθεί η συνάντηση μέσω τηλεφώνου με ανοικτή ακρόαση

(c) Να πραγματοποιηθεί η συνάντηση μέσω έξυπνου κινητού με βιντεοκλήση

(d) Να πραγματοποιηθεί η συνάντηση μέσω μιας πλατφόρμας τηλεδιασκέψεων που χρησιμοποιεί η εταιρεία σας

Σωστή απάντηση: (d)

Ερώτηση 2.4 Ανοίξτε το e-mail ‘proposal’ από τον φάκελο ‘Πρόχειρα’ (στην επιφάνεια εργασίας του υπολογιστή σας). Πρόκειται για μία επίσημη/επαγγελματική επιστολή που πρέπει να αποστείλετε. Συμπληρώστε-ολοκληρώστε το υφιστάμενο κείμενο, χρησιμοποιώντας την πιο κατάλληλη από τις παρακάτω φράσεις:

(a) ‘Μετά τιμής’, [το ονοματεπώνυμό σας], [το όνομα της εταιρείας σας]

- (b) ‘Θερμούς χαιρετισμούς’, [το ονοματεπώνυμό σας], [ο επαγγελματικός σας τίτλος], [το όνομα της εταιρείας σας]
- (c) ‘Περιμένω σύντομα την απάντησή σας’, [το ονοματεπώνυμό σας], [ο επαγγελματικός σας τίτλος], [το όνομα της εταιρείας σας]
- (d) ‘Με εκτίμηση’, [το ονοματεπώνυμό σας], [ο επαγγελματικός σας τίτλος], [το όνομα της εταιρείας σας]

Σωστή ενέργεια: (d)

Εργασία 2.5 «Η χρήση ψευδώνυμου στο προφίλ στα μέσα κοινωνικής δικτύωσης προκαλεί αλλοίωση της ψηφιακής ταυτότητας του χρήστη». Για το ζήτημα που θέτει η παραπάνω πρόταση, τι πιστεύετε;

- (a) Δεν υπάρχει ‘ψηφιακή ταυτότητα’
- (b) Η χρήση ψευδώνυμου δεν προκαλεί αλλοίωση της ψηφιακής ταυτότητας
- (c) Η χρήση ψευδώνυμου δεν προκαλεί αλλοίωση της ψηφιακής ταυτότητας, εφόσον περιέχει και προσωπική φωτογραφία
- (d) Η χρήση ψευδώνυμου προκαλεί αλλοίωση της ψηφιακής ταυτότητας, ακόμη και αν περιέχει προσωπική φωτογραφία

Σωστή απάντηση: (d)

Περιοχή ικανοτήτων 3: Δημιουργία ψηφιακού περιεχομένου

Εργασία 3.1 Πρόκειται να στείλετε ένα e-mail με οδηγίες για το μαγείρεμα ενός παραδοσιακού φαγητού. Συμπληρώστε το προσχέδιο e-mail με τίτλο ‘cooking’ (στον φάκελο ‘Πρόχειρα’), επισυνάπτοντας το πιο κατάλληλο αρχείο από τον φάκελο ‘recipe’ που βρίσκεται στην επιφάνεια εργασίας. Μπορείτε να επισυνάψετε: (a) τη συνταγή, (b) τη συνταγή και φωτογραφίες, (c) ένα βίντεο με οδηγίες, (d) τη συνταγή και ένα βίντεο με οδηγίες. Επιλέξτε την πιο κατάλληλη ενέργεια.

Σωστή ενέργεια: (d)

Εργασία 3.2 Σας έχουν αναθέσει τη δημιουργία μιας ιστοσελίδας και έχουν δώσει κάποιες φωτογραφίες, προκειμένου να τις ανεβάσετε στην ιστοσελίδα. Ωστόσο, κάποιες από αυτές είναι σε διαφορετικό χρωματικό τόνο (παλέτα) από τη δομή της ιστοσελίδας που ετοιμάζετε. Τι προτείνετε;

- (a) Χρησιμοποιείτε μόνο όσες φωτογραφίες ταιριάζουν με την ιστοσελίδα
- (b) Αλλάζετε τους χρωματικούς τόνους της ιστοσελίδας
- (c) Δημιουργείτε και χρησιμοποιείτε παρόμοιες φωτογραφίες
- (d) Με τη βοήθεια ενός photo editor αλλάζετε τους χρωματικούς τόνους των φωτογραφιών και τις ενσωματώνετε στην ιστοσελίδα

Σωστή απάντηση: (d)

Εργασία 3.3 Ανοίξτε το αρχείο 'licence.docx' που βρίσκεται στην επιφάνεια εργασίας. Το αρχείο περιέχει την περιγραφή ενός νέου προϊόντος που παράγεται από την εταιρεία 'JLA'. Προκειμένου να δηλώσετε την ιδιοκτησία του προϊόντος από την εταιρεία 'JLA', εισάγετε το κατάλληλο, από τα παρακάτω διαθέσιμα σύμβολα, στην κενή θέση πριν από το όνομα της εταιρείας:

- (a) @
- (b) &
- (c) ©
- (d) ®

Σωστή ενέργεια: (c)

Εργασία 3.4 Ανοίξτε το αρχείο 'exercise.docx' που βρίσκεται στην επιφάνεια εργασίας. Είναι ένα υπόμνημα που περιέχει στατιστικά στοιχεία, τα περισσότερα από τα οποία προέρχονται από την Eurostat (Ευρωπαϊκή Στατιστική Υπηρεσία). Συμπληρώστε το κείμενο χρησιμοποιώντας την αναφορά 'Eurostat', όπου θεωρείτε απαραίτητο. Διαθέσιμες ενέργειες: (a) μέσα στο κείμενο, μετά την αναφορά των στοιχείων, (b) στο τέλος του κειμένου, (c) κάθε φορά που εμφανίζεται κάποιο στοιχείο, (d) δεν είναι απαραίτητο να γίνει αναφορά στην πηγή.

Σωστή ενέργεια: (a)

Εργασία 3.5 Σας ζητείται να ανεβάσετε κάποιες πληροφορίες στην ιστοσελίδα της εταιρείας στην οποία εργάζεστε. Για να το κάνετε αυτό, θα πρέπει να πραγματοποιήσετε κάποιες αλλαγές στον κώδικα προγραμματισμού που χρησιμοποιήθηκε για την ανάπτυξη της ιστοσελίδας. Ποια γλώσσα προγραμματισμού θα πρέπει να γνωρίζετε;

- (a) C++
- (b) Java
- (c) Python
- (d) HTML

Σωστή απάντηση: (d)

Περιοχή ικανοτήτων 4: Ασφάλεια

Εργασία 4.1 Για την παρεμπόδιση της εμφάνισης ενοχλητικών διαφημίσεων κατά την περιήγησή σας στο Διαδίκτυο, ποια θεωρείτε πιο κατάλληλη ενέργεια;

- (a) Να χρησιμοποιήσετε άλλο φυλλομετρητή (browser)
- (b) Να εγκαταστήσετε μια επέκταση στον φυλλομετρητή σας που αποκλείει τις διαφημίσεις
- (c) Να κλείσετε το παράθυρο των διαφημίσεων
- (d) Να περιμένετε μέχρι να τελειώσουν

Σωστή απάντηση: (b)

Εργασία 4.2 Περιμένετε τα αποτελέσματα μιας σοβαρής ιατρικής εξέτασης. Τα αποτελέσματα θα αποσταλούν στην προσωπική σας διεύθυνση ηλεκτρονικού ταχυδρομείου, κατά τη διάρκεια της εργασίας σας στη εταιρεία που εργάζεστε, όπου οι υπολογιστές χρησιμοποιούνται και από άλλους εργαζόμενους. Τι κάνετε;

- (a) Διαβάζετε το e-mail από τον υπολογιστή της εργασίας σας
- (b) Διαβάζετε το e-mail από τον υπολογιστή της εργασίας σας και μετά αποσυνδέεστε από τον λογαριασμό σας
- (c) Διαβάζετε το e-mail από τον υπολογιστή της εργασίας σας και αποθηκεύετε το αρχείο με τα αποτελέσματα στον σκληρό δίσκο

(d) Περιμένετε να διαβάσετε το e-mail από τον υπολογιστή στο σπίτι σας

Σωστή απάντηση: (b)

Εργασία 4.3 Ανοίξτε την ιστοσελίδα www.testdigcomp_uom.com.gr, επιλέξτε ‘create account’ και συμπληρώστε τη φόρμα εγγραφής με τα προσωπικά σας στοιχεία. Δημιουργήστε τον πιο ασφαλή κωδικό, σύμφωνα με τις παρακάτω επιλογές: (a) χρησιμοποιείτε την ημερομηνία γέννησής σας, (b) χρησιμοποιείτε το όνομα του/της συζύγου σας και το όνομά του/της, (c) χρησιμοποιείτε μια σειρά γραμμάτων, αριθμών και συμβόλων, (d) χρησιμοποιείτε μια σειρά γραμμάτων και αριθμών από την ημερομηνία γέννησής σας.

Σωστή ενέργεια: (c)

Εργασία 4.4 Τοποθετείστε την οθόνη που χρησιμοποιείτε σε όποια από τις παρακάτω θέσεις θεωρείτε πιο κατάλληλη:

(a) περισσότερο από ένα μέτρο μακριά,

(b) περίπου ένα μέτρο μακριά, με τη μέση της οθόνης να βρίσκεται στο ύψος των ματιών σας

(c) λιγότερο από ένα μέτρο μακριά, με τη μέση της οθόνης να βρίσκεται στο ύψος των ματιών σας

(d) περίπου ένα μήκος βραχίονα μακριά, με το πάνω μέρος της οθόνης να βρίσκεται στο ύψος των ματιών σας

Σωστή ενέργεια: (d)

Εργασία 4.5 Το ενεργειακό αποτύπωμα του υπολογιστή σας αποτελείται από:

- 42% εξόρυξη πρώτων υλών
- 1% συναρμολόγηση του προϊόντος
- 5% μεταφορά και διανομή
- 52% χρήση του προϊόντος.

Ποια από τις παρακάτω διατυπώσεις είναι σωστή;

(a) Η εταιρεία που κατασκευάζει τον υπολογιστή προκαλεί πολύ μεγάλη περιβαλλοντική επιβάρυνση.

- (b) Ο τρόπος που εξάγονται οι πρώτες ύλες είναι περιβαλλοντικά φιλικός.
- (c) Η εταιρεία που κατασκευάζει τον υπολογιστή προκαλεί πολύ μικρή περιβαλλοντική επιβάρυνση.
- (d) Ο τρόπος που χρησιμοποιείται ο υπολογιστής είναι περιβαλλοντικά φιλικός.

Σωστή απάντηση: (c)

Περιοχή ικανοτήτων 5: Επίλυση προβλημάτων

Εργασία 5.1 Θέλετε να δημιουργήσετε μια παρουσίαση στον υπολογιστή, αλλά δεν μπορείτε να χρησιμοποιήσετε το λογισμικό που γνωρίζετε διότι η έκδοση του είναι παλιά και δεν ανταποκρίνεται. Πως το αντιμετωπίζετε;

- (a) Προσπαθείτε να κάνετε ό,τι μπορείτε με την παλιά έκδοση
- (b) Απευθύνεστε σε κάποιο φίλο/φίλη για βοήθεια
- (c) Κάνετε online αναβάθμιση του λογισμικού με την τελευταία έκδοση
- (d) Χρησιμοποιείτε ένα διαφορετικό λογισμικό παρουσιάσεων

Σωστή απάντηση: (c)

Εργασία 5.2 Την ώρα που εργάζεστε στον υπολογιστή σας ξαφνικά η οθόνη γίνεται μπλε και εμφανίζονται περίεργα σύμβολα (blue screen error). Τί κάνετε;

- (a) Πιστεύετε ότι έχει χαλάσει ο υπολογιστής και τον κλείνετε
- (b) Πιστεύετε ότι είναι βλάβη της οθόνης και προσπαθείτε να αλλάξετε τις ρυθμίσεις οθόνης
- (c) Καταγράφετε το μήνυμα του σφάλματος και αναζητείτε βοήθεια στο Διαδίκτυο
- (d) Καλείτε άμεσα το τεχνικό τμήμα της εταιρείας

Σωστή απάντηση: (c)

Εργασία 5.3 Ο φάκελος ‘Birthday’ που βρίσκεται στην επιφάνεια εργασίας, περιέχει φωτογραφίες από κάποιο πάρτι γενεθλίων. Προκειμένου να τις μοιραστείτε με φίλους, πραγματοποιήστε μια από τις παρακάτω ενέργειες: (a) εκτυπώστε τις φωτογραφίες, (b) δημιουργήστε μια μικρή παρουσίαση στο

PowerPoint, (c) δημιουργήστε ένα zip file και ανεβάστε το στο Google drive, (d) χρησιμοποιείτε ένα ελεύθερο λογισμικό για να δημιουργήσετε ένα slideshow.

Σωστή ενέργεια: (d)

Εργασία 5.4 Στο γραφείο, δίπλα στον υπολογιστή που χρησιμοποιείτε, υπάρχει ένας εκτυπωτής. Προκειμένου να τον συνδέσετε, πραγματοποιείτε μια από τις παρακάτω ενέργειες: (a) χρησιμοποιείτε το CD που συνοδεύει τον εκτυπωτή και εγκαταστήστε τον, (b) ζητήστε βοήθεια από τους επιβλέποντες του εργαστηρίου, (c) αναζητήστε στο Διαδίκτυο τον πιο πρόσφατο οδηγό εγκατάστασης (driver) και εγκαταστήστε τον, (d) αναζητήστε στο Διαδίκτυο οδηγίες εγκατάστασης.

Σωστή ενέργεια: (c)

Εργασία 5.5 Στην εταιρεία που εργάζεστε σας αναθέτουν ένα project. Κατά τη διάρκεια της ενασχόλησής σας με αυτό ανακαλύπτετε ότι έχετε έλλειμμα βασικών γνώσεων πληροφορικής για την ολοκλήρωσή του. Τι κάνετε;

(a) Ενημερώνετε τους ανωτέρους σας και εγκαταλείπετε το project

(b) Ζητάτε από τους ανωτέρους σας κάποιον συνεργάτη για να σας βοηθήσει

(c) Παρακολουθείτε εκπαιδευτικά video (tutorial) στο YouTube

(d) Ζητάτε παράταση παράδοσης του project και παρακολουθείτε ένα online σεμινάριο

Σωστή απάντηση: (d)

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ

ΠΕΡΙΓΡΑΦΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΡΕΥΝΑΣ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΙΚΑΝΟΤΗΤΩΝ DIGCOMP

Πίνακας Δ1: Περιγραφικά αποτελέσματα ανάλυσης διακύμανσης One-Way ANOVA ως προς την επίδραση της ηλικίας των συμμετεχόντων στην επίδοσή τους για την Περιοχή Ψηφιακών Ικανοτήτων 1

Ηλικία	N	Μ.Ο.	Τ.Α.	Τ.Σ.	95% Διαστήματα Εμπιστοσύνης			
					Κατώτερο όριο	Ανώτερο όριο	Ελάχιστη Τιμή	Μέγιστη Τιμή
18-25	58	5,88	2,676	0,351	5,18	6,58	0	10
26-35	23	6,87	2,418	0,504	5,82	7,92	0	10
36-45	17	7,47	2,125	0,515	6,38	8,56	1	10
46-55	10	5,20	2,486	0,786	3,42	6,98	1	9
56-67	1	9,00	-	-	-	-	9	9
Σύνολο	109	6,30	2,591	0,248	5,81	6,79	0	10

Πίνακας Δ2: Περιγραφικά αποτελέσματα ανάλυσης διακύμανσης One-Way ANOVA ως προς την επίδραση του μορφωτικού επιπέδου των συμμετεχόντων στην επίδοσή τους για την Περιοχή Ψηφιακών Ικανοτήτων 1

	N	Μ.Ο.	Τ.Α.	Τ.Σ.	95% Διαστήματα Εμπιστοσύνης			
					Κατώτερο όριο	Ανώτερο όριο	Ελάχιστη Τιμή	Μέγιστη Τιμή
ΓΕΛ	58	6,05	2,625	0,345	5,36	6,74	0	10
ΕΠΑΛ	18	5,72	2,740	0,646	4,36	7,08	0	9
ΤΕΙ	13	6,69	2,463	0,683	5,20	8,18	1	10
ΑΕΙ	20	7,30	2,296	0,514	6,23	8,37	3	10
Σύνολο	109	6,30	2,591	0,248	5,81	6,79	0	10

Πίνακας Δ3: Περιγραφικά αποτελέσματα ανάλυσης διακύμανσης One-Way ANOVA ως προς τη μελέτη επίδρασης της ειδικότητας φοίτησης των συμμετεχόντων στην Περιοχή Ψηφιακών Ικανοτήτων 1

Ειδικότητα Φοίτησης	N	Μ.Ο.	Τ.Α.	Τ.Σ.	95% Διάστημα		Ελάχ. Τιμή	Μεγ. Τιμή
					Εμπιστοσύνης Μ.Ο. Κατώτερο Όριο	Ανώτερο Όριο		
Βοηθός Φαρμακείου	12	7,25	2,800	0,808	5,47	9,03	1	10
Βοηθός Φυσικοθεραπείας	20	5,90	2,490	0,557	4,73	7,07	0	9
Γραμματέας Ανώτερων και ανωτάτων στελεχών	11	6,18	2,676	0,807	4,38	7,98	1	10
Στέλεχος ασφάλειας προσώπων και υποδομών	10	6,10	2,558	0,809	4,27	7,93	1	9
Τέχνη Φωτογραφίας	4	7,00	2,160	1,080	3,56	10,44	4	9
Τεχνικός εφαρμογών πληροφορικής (Web Designer - Developer / Video Games)	13	6,62	2,755	0,764	4,95	8,28	0	9
Τεχνικός Τουριστικών Μονάδων και /επιχειρήσεων φιλοξενίας	23	6,17	2,367	0,494	5,15	7,20	0	9
Διασώστης πλήρωμα ασθενοφόρου	16	6,06	3,087	0,772	4,42	7,71	0	10
Σύνολο	109	6,30	2,591	0,248	5,81	6,79	0	10

Πίνακας Δ4: Περιγραφικά αποτελέσματα ανάλυσης διακύμανσης One-Way ANOVA ως προς τον παράγοντα της χρήσης Διαδικτύου για την Περιοχή Ψηφιακών Ικανοτήτων 1

παράγοντας 'Χρήση Διαδικτύου'	N	Μ.Ο.	Τ.Α.	Τ.Σ.	95% Διαστήματα Εμπιστοσύνης			
					Κατώτερο όριο	Ανώτερο όριο	Ελάχιστη Τιμή	Μέγιστη Τιμή
					σχεδόν καθόλου	23	6,30	2,819
λίγο	12	8,42	2,610	0,753	6,76	10,07	3	10
μέτρια	23	6,39	2,888	0,602	5,14	7,64	2	10
αρκετά	22	5,45	2,132	0,455	4,51	6,40	2	10
πολύ συχνά	29	5,03	2,860	0,531	3,95	6,12	0	10
Σύνολο	109	6,05	2,833	0,271	5,51	6,58	0	10

Πίνακας Δ5: Περιγραφικά αποτελέσματα ανάλυσης t-test ως προς την επίδραση του παράγοντα 'κατοχή και χρήση Η/Υ' στην επίδοση των συμμετεχόντων στην Περιοχή Ψηφιακών Ικανοτήτων 1

παράγοντας 'κατοχή και χρήση Η/Υ'	N	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση	Τυπικό Σφάλμα
Όχι	21	4,71	2,777	0,606
Ναι	88	6,68	2,409	0,257

Πίνακας Δ6: Περιγραφικά αποτελέσματα ανάλυσης t-test ως προς την επίδραση του παράγοντα 'κατοχή και χρήση έξυπνου κινητού τηλεφώνου' στην επίδοση των συμμετεχόντων στην Περιοχή Ψηφιακών Ικανοτήτων 1

παράγοντας 'κατοχή και χρήση έξυπνου κινητού τηλεφώνου'	N	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση	Τυπικό Σφάλμα
Όχι	4	6,75	0,957	0,479
Ναι	105	6,29	2,634	0,257

Πίνακας Δ7: Περιγραφικά αποτελέσματα ανάλυσης διακύμανσης One-Way ANOVA ως προς την επίδραση της ηλικίας των συμμετεχόντων στην επίδοσή τους για την Περιοχή Ψηφιακών Ικανοτήτων 2

Ηλικία	N	Μ.Ο.	Τ.Α.	Τ.Σ.	95% Διαστήματα Εμπιστοσύνης			
					Κατώτερο όριο	Ανώτερο όριο	Ελάχιστη Τιμή	Μέγιστη Τιμή
18-25	58	5,19	2,911	0,382	4,42	5,95	0	10
26-35	23	6,83	2,516	0,525	5,74	7,91	3	10
36-45	17	7,65	2,120	0,514	6,56	8,74	2	10
46-55	10	6,40	2,797	0,884	4,40	8,40	2	10
56-67	1	7,00	-	-	-	-	7	7
Σύνολο	109	6,05	2,833	0,271	5,51	6,58	0	10

Πίνακας Δ8: Περιγραφικά αποτελέσματα ανάλυσης διακύμανσης One-Way ANOVA ως προς την επίδραση του μορφωτικού επιπέδου των συμμετεχόντων στην επίδοσή τους για την Περιοχή Ψηφιακών Ικανοτήτων 2

	N	Μ.Ο.	Τ.Α.	Τ.Σ.	95% Διαστήματα Εμπιστοσύνης			
					Κατώτερο όριο	Ανώτερο όριο	Ελάχιστη Τιμή	Μέγιστη Τιμή
ΓΕΛ	58	5,93	3,025	0,397	5,14	6,73	0	10
ΕΠΑΛ	18	5,50	2,975	0,701	4,02	6,98	1	10
ΤΕΙ	13	6,92	2,660	0,738	5,32	8,53	2	10
ΑΕΙ	20	6,30	2,203	0,493	5,27	7,33	3	10
Σύνολο	109	6,05	2,833	0,271	5,51	6,58	0	10

Πίνακας Δ9: Περιγραφικά αποτελέσματα ανάλυσης διακύμανσης One-Way ANOVA ως προς τη μελέτη επίδρασης της ειδικότητας φοίτησης των συμμετεχόντων στην Περιοχή Ψηφιακών Ικανοτήτων 2

Ειδικότητα Φοίτησης	N	Μ.Ο.	Τ.Α.	Τ.Σ.	95% Διάστημα		Ελαχ. Τιμή	Μέγ. Τιμή
					Εμπιστοσύνης			
					Κατώτερο Όριο	Ανώτερο Όριο		
Βοηθός Φαρμακείου	12	4,92	3,029	0,874	2,99	6,84	1	10
Βοηθός Φυσικοθεραπείας	20	4,65	2,739	0,612	3,37	5,93	0	10
Γραμματέας Ανώτερων και ανωτάτων στελεχών	11	7,00	2,098	0,632	5,59	8,41	4	10
Στέλεχος ασφάλειας προσώπων και υποδομών	10	7,10	2,424	0,767	5,37	8,83	3	10
Τέχνη Φωτογραφίας	4	6,25	1,258	0,629	4,25	8,25	5	8
Τεχνικός εφαρμογών πληροφορικής (Web Designer - Developer / Video Games)	13	4,92	2,722	0,755	3,28	6,57	1	10
Τεχνικός Τουριστικών Μονάδων και /επιχειρήσεων φιλοξενίας	23	7,39	2,463	0,514	6,33	8,46	2	10
Διασώστης πλήρωμα ασθενοφόρου	16	6,25	3,317	0,829	4,48	8,02	0	10
Σύνολο	109	6,05	2,833	0,271	5,51	6,58	0	10

Πίνακας Δ10: Περιγραφικά αποτελέσματα ανάλυσης διακύμανσης One-Way ANOVA ως προς τον παράγοντα της χρήσης Διαδικτύου για την Περιοχή Ψηφιακών Ικανοτήτων 2

παράγοντας 'Χρήση Διαδικτύου'	N	M.O.	T.A.	T.Σ.	95% Διαστήματα Εμπιστοσύνης			
					Κατώτερο όριο	Ανώτερο όριο	Ελάχιστη Τιμή	Μέγιστη Τιμή
λίγο	12	5,50	2,747	0,793	3,75	7,25	0	8
μέτρια	23	6,09	2,778	0,579	4,89	7,29	0	10
αρκετά	22	6,50	2,559	0,546	5,37	7,63	0	10
πολύ συχνά	29	6,41	2,835	0,526	5,37	7,49	0	10
Σύνολο	109	6,30	2,591	0,248	5,81	6,79	0	10

Πίνακας Δ11: Περιγραφικά αποτελέσματα ανάλυσης t-test ως προς την επίδραση του παράγοντα 'κατοχή και χρήση Η/Υ' στην επίδοση των συμμετεχόντων στην Περιοχή Ψηφιακών Ικανοτήτων 2

παράγοντας 'κατοχή και χρήση Η/Υ'	N	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση	Τυπικό Σφάλμα
Όχι	21	5,43	3,091	0,675
Ναι	88	6,19	2,766	0,295

Πίνακας Δ12: Περιγραφικά αποτελέσματα ανάλυσης t-test ως προς την επίδραση του παράγοντα 'κατοχή και χρήση έξυπνου κινητού τηλεφώνου' στην επίδοση των συμμετεχόντων στην Περιοχή Ψηφιακών Ικανοτήτων 2

παράγοντας 'κατοχή και χρήση έξυπνου κινητού τηλεφώνου'	N	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση	Τυπικό Σφάλμα
Όχι	4	6,75	1,500	0,750
Ναι	105	6,02	2,872	0,280

Πίνακας Δ13: Περιγραφικά αποτελέσματα ανάλυσης διακύμανσης One-Way ANOVA ως προς την επίδραση της ηλικίας των συμμετεχόντων στην επίδοσή τους για την Περιοχή Ψηφιακών Ικανοτήτων 3

Ηλικία	N	M.O.	T.A.	T.Σ.	95% Διαστήματα Εμπιστοσύνης			
					Κατώτερο όριο	Ανώτερο όριο	Ελάχιστη Τιμή	Μέγιστη Τιμή
18-25	58	3,98	2,395	0,314	3,35	4,61	0	10
26-35	23	4,91	2,466	0,514	3,85	5,98	1	8
36-45	17	4,82	2,215	0,537	3,68	5,96	2	8
46-55	10	5,40	2,459	0,77	3,64	7,16	1	8
56-67	1	6,00	-	-	-	-	6	6
Σύνολο	109	4,46	2,406	0,230	4,00	4,92	0	10

Πίνακας Δ14: Περιγραφικά αποτελέσματα ανάλυσης διακύμανσης One-Way ANOVA ως προς την επίδραση του μορφωτικού επιπέδου των συμμετεχόντων στην επίδοσή τους για την Περιοχή Ψηφιακών Ικανοτήτων 3

	N	M.O.	T.A.	T.Σ.	95% Διαστήματα Εμπιστοσύνης			
					Κατώτερο όριο	Ανώτερο όριο	Ελάχιστη Τιμή	Μέγιστη Τιμή
ΓΕΛ	58	4,36	2,440	0,320	3,72	5,00	0	10
ΕΠΑΛ	18	3,33	2,544	0,600	2,07	4,60	0	8
ΤΕΙ	13	4,31	1,843	0,511	3,19	5,42	2	8
ΑΕΙ	20	5,85	1,954	0,437	4,94	6,76	2	8
Σύνολο	109	4,46	2,406	0,230	4,00	4,92	0	10

Πίνακας Δ15: Περιγραφικά αποτελέσματα ανάλυσης διακύμανσης One-Way ANOVA ως προς τη μελέτη επίδρασης της ειδικότητας φοίτησης των συμμετεχόντων στην Περιοχή Ψηφιακών Ικανοτήτων 3

Ειδικότητα Φοίτησης	N	Μ.Ο.	Τ.Α.	Τ.Σ.	95% Διάστημα		Ελαχ. Τιμή	Μέγ. Τιμή
					Εμπιστοσύνης Κατώτερο Όριο	Ανώτερο Όριο		
Βοηθός Φαρμακείου	12	4,17	2,250	0,649	2,74	5,60	1	8
Βοηθός Φυσικοθεραπείας	20	3,30	2,319	0,519	2,21	4,39	0	8
Γραμματέας Ανώτερων και ανωτάτων στελεχών	11	5,36	2,014	0,607	4,01	6,72	2	8
Στέλεχος ασφάλειας προσώπων και υποδομών	10	4,40	2,503	0,792	2,61	6,19	0	7
Τέχνη Φωτογραφίας	4	6,50	1,915	0,957	3,45	9,55	4	8
Τεχνικός εφαρμογών πληροφορικής (Web Designer - Developer / Video Games)	13	5,23	2,522	0,699	3,71	6,75	1	8
Τεχνικός Τουριστικών Μονάδων και /επιχειρήσεων φιλοξενίας	23	4,22	2,215	0,462	3,26	5,18	1	8
Διασώστης πλήρωμα ασθενοφόρου	16	4,75	2,720	0,680	3,30	6,20	1	10
Σύνολο	109	4,46	2,406	0,230	4,00	4,92	0	10

Πίνακας Δ16: Περιγραφικά αποτελέσματα ανάλυσης διακύμανσης One-Way ANOVA ως προς τον παράγοντα της χρήσης Διαδικτύου για την Περιοχή Ψηφιακών Ικανοτήτων 3

παράγοντας 'Χρήση Διαδικτύου'	N	M.O.	T.A.	T.Σ.	95% Διαστήματα Εμπιστοσύνης			
					Κατώτερο όριο	Ανώτερο όριο	Ελάχιστη Τιμή	Μέγιστη Τιμή
					σχεδόν καθόλου	23	4,00	2,067
λίγο	12	5,50	2,505	0,723	3,91	7,09	1	8
μέτρια	23	3,91	2,392	0,499	2,88	4,95	0	8
αρκετά	22	4,73	2,585	0,551	3,58	5,87	1	10
πολύ συχνά	29	4,62	2,456	0,456	3,69	5,55	1	8
Σύνολο	109	4,46	2,406	0,230	4,00	4,92	0	10

Πίνακας Δ17: Περιγραφικά αποτελέσματα ανάλυσης t-test ως προς την επίδραση του παράγοντα 'κατοχή και χρήση Η/Υ' στην επίδοση των συμμετεχόντων στην Περιοχή Ψηφιακών Ικανοτήτων 3

παράγοντας 'κατοχή και χρήση Η/Υ'	N	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση	Τυπικό Σφάλμα
Όχι	21	3,57	2,249	0,491
Ναι	88	4,42	2,766	0,295

Πίνακας Δ18: Περιγραφικά αποτελέσματα ανάλυσης t-test ως προς την επίδραση του παράγοντα 'κατοχή και χρήση έξυπνου κινητού τηλεφώνου' στην επίδοση των συμμετεχόντων στην Περιοχή Ψηφιακών Ικανοτήτων 3

παράγοντας 'κατοχή και χρήση έξυπνου κινητού τηλεφώνου'	N	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση	Τυπικό Σφάλμα
Όχι	4	5,50	2,517	1,258
Ναι	105	4,42	2,405	0,235

Πίνακας Δ19: Περιγραφικά αποτελέσματα ανάλυσης διακύμανσης One-Way ANOVA ως προς την επίδραση της ηλικίας των συμμετεχόντων στην επίδοσή τους για την Περιοχή Ψηφιακών Ικανοτήτων 4

Ηλικία	N	Μ.Ο.	Τ.Α.	Τ.Σ.	95% Διαστήματα Εμπιστοσύνης			
					Κατώτερο όριο	Ανώτερο όριο	Ελάχιστη Τιμή	Μέγιστη Τιμή
18-25	58	5,40	2,561	0,336	4,72	6,07	0	10
26-35	23	6,00	1,859	0,388	5,20	6,80	2	10
36-45	17	6,82	2,325	0,564	5,63	8,02	2	10
46-55	10	6,10	2,283	0,722	4,47	7,73	3	10
56-67	1	6,00	-	-	-	-	6	6
Σύνολο	109	5,82	2,381	0,228	5,36	6,27	0	10

Πίνακας Δ20: Περιγραφικά αποτελέσματα ανάλυσης διακύμανσης One-Way ANOVA ως προς την επίδραση του μορφωτικού επιπέδου των συμμετεχόντων στην επίδοσή τους για την Περιοχή Ψηφιακών Ικανοτήτων 4

	N	Μ.Ο.	Τ.Α.	Τ.Σ.	95% Διαστήματα Εμπιστοσύνης			
					Κατώτερο όριο	Ανώτερο όριο	Ελάχιστη Τιμή	Μέγιστη Τιμή
ΓΕΛ	58	5,81	2,417	0,317	3,72	6,45	1	10
ΕΠΑΛ	18	5,56	2,975	0,701	2,07	7,03	1	10
ΤΕΙ	13	5,85	1,864	0,517	4,72	6,97	3	10
ΑΕΙ	20	6,05	2,114	0,473	5,06	7,04	2	10
Σύνολο	109	5,82	2,381	0,228	5,36	6,27	1	10

Πίνακας Δ21: Περιγραφικά αποτελέσματα ανάλυσης διακύμανσης One-Way ANOVA ως προς τη μελέτη επίδρασης της ειδικότητας φοίτησης των συμμετεχόντων στην Περιοχή Ψηφιακών Ικανοτήτων 4

Ειδικότητα Φοίτησης	N	Μ.Ο.	Τ.Α.	Τ.Σ.	95% Διάστημα		Ελαχ. Τιμή	Μέγ. Τιμή
					Εμπιστοσύνης			
					Κατώτερο Όριο	Ανώτερο Όριο		
Βοηθός Φαρμακείου	12	5,58	2,429	0,701	4,04	7,13	1	10
Βοηθός Φυσικοθεραπείας	20	4,95	2,502	0,559	3,78	6,12	1	10
Γραμματέας Ανώτερων και ανωτάτων στελεχών	11	6,64	1,804	0,544	5,42	7,85	5	10
Στέλεχος ασφάλειας προσώπων και υποδομών	10	5,20	3,120	0,987	2,97	7,43	1	10
Τέχνη Φωτογραφίας	4	7,00	2,160	1,080	3,56	10,44	5	10
Τεχνικός εφαρμογών πληροφορικής (Web Designer - Developer / Video Games)	13	5,46	2,436	0,676	3,99	6,93	2	10
Τεχνικός Τουριστικών Μονάδων και /επιχειρήσεων φιλοξενίας	23	6,00	2,153	0,449	5,07	6,93	1	10
Διασώστης πλήρωμα ασθενοφόρου	16	6,63	2,247	0,562	5,43	7,82	2	10
Σύνολο	109	5,82	2,381	0,228	5,36	6,27	1	10

Πίνακας Δ22: Περιγραφικά αποτελέσματα ανάλυσης διακύμανσης One-Way ANOVA ως προς τον παράγοντα της χρήσης Διαδικτύου για την Περιοχή Ψηφιακών Ικανοτήτων 4

παράγοντας 'Χρήση Διαδικτύου'	N	Μ.Ο.	Τ.Α.	Τ.Σ.	95% Διαστήματα Εμπιστοσύνης			
					Κατώτερο όριο	Ανώτερο όριο	Ελάχιστη Τιμή	Μέγιστη Τιμή
λίγο	12	6,25	1,422	0,411	5,35	7,15	4	9
μέτρια	23	5,30	3,022	0,630	4,00	6,61	1	10
αρκετά	22	5,91	1,571	0,335	5,21	6,61	3	8
πολύ συχνά	29	5,69	2,727	0,506	4,65	6,73	1	10
Σύνολο	109	5,82	2,381	0,228	5,36	6,27	1	10

Πίνακας Δ23: Περιγραφικά αποτελέσματα ανάλυσης t-test ως προς την επίδραση του παράγοντα 'κατοχή και χρήση Η/Υ' στην επίδοση των συμμετεχόντων στην Περιοχή Ψηφιακών Ικανοτήτων 4

παράγοντας 'κατοχή και χρήση Η/Υ'	N	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση	Τυπικό Σφάλμα
Όχι	21	5,81	2,713	0,592
Ναι	88	5,82	2,312	0,246

Πίνακας Δ24: Περιγραφικά αποτελέσματα ανάλυσης t-test ως προς την επίδραση του παράγοντα 'κατοχή και χρήση έξυπνου κινητού τηλεφώνου' στην επίδοση των συμμετεχόντων στην Περιοχή Ψηφιακών Ικανοτήτων 4

παράγοντας 'κατοχή και χρήση έξυπνου κινητού τηλεφώνου'	N	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση	Τυπικό Σφάλμα
Όχι	4	7,25	2,217	1,109
Ναι	105	5,76	2,380	0,232

Πίνακας Δ25: Περιγραφικά αποτελέσματα ανάλυσης διακύμανσης One-Way ANOVA ως προς την επίδραση της ηλικίας των συμμετεχόντων στην επίδοσή τους για την Περιοχή Ψηφιακών Ικανοτήτων 5

Ηλικία	N	Μ.Ο.	Τ.Α.	Τ.Σ.	95% Διαστήματα Εμπιστοσύνης			
					Κατώτερο όριο	Ανώτερο όριο	Ελάχιστη Τιμή	Μέγιστη Τιμή
18-25	58	4,17	2,670	0,351	3,47	4,87	0	10
26-35	23	4,09	2,678	0,558	2,93	5,25	0	10
36-45	17	4,65	2,936	0,712	3,14	6,16	0	10
46-55	10	4,20	2,700	0,854	2,27	6,13	1	9
56-67	1	7,00	-	-	-	-	7	7
Σύνολο	109	4,26	2,685	0,257	3,75	4,77	0	10

Πίνακας Δ26: Περιγραφικά αποτελέσματα ανάλυσης διακύμανσης One-Way ANOVA ως προς την επίδραση του μορφωτικού επιπέδου των συμμετεχόντων στην επίδοσή τους για την Περιοχή Ψηφιακών Ικανοτήτων 5

	N	Μ.Ο.	Τ.Α.	Τ.Σ.	95% Διαστήματα Εμπιστοσύνης			
					Κατώτερο όριο	Ανώτερο όριο	Ελάχιστη Τιμή	Μέγιστη Τιμή
ΓΕΛ	58	4,22	2,772	0,364	3,50	4,95	0	10
ΕΠΑΛ	18	4,50	2,595	0,612	3,21	5,79	0	10
ΤΕΙ	13	4,46	3,503	0,971	2,34	6,58	0	10
ΑΕΙ	20	4,00	2,000	0,447	3,06	4,94	0	8
Σύνολο	109	4,26	2,685	0,257	3,75	4,77	0	10

Πίνακας Δ27: Περιγραφικά αποτελέσματα ανάλυσης διακύμανσης One-Way ANOVA ως προς τη μελέτη επίδρασης της ειδικότητας φοίτησης των συμμετεχόντων στην Περιοχή Ψηφιακών Ικανοτήτων 5

Ειδικότητα Φοίτησης	N	Μ.Ο.	Τ.Α.	Τ.Σ.	95% Διάστημα		Ελαχ. Τιμή	Μέγ. Τιμή
					Εμπιστοσύνης			
					Κατώτερο Όριο	Ανώτερο Όριο		
Βοηθός Φαρμακείου	12	4,50	3,371	0,973	2,36	6,64	0	9
Βοηθός Φυσικοθεραπείας	20	3,35	2,390	0,534	2,23	4,47	0	7
Γραμματέας Ανώτερων και ανωτάτων στελεχών	11	3,73	2,687	0,810	1,92	5,53	1	9
Στέλεχος ασφάλειας προσώπων και υποδομών	10	4,90	3,635	1,149	2,30	7,50	0	10
Τέχνη Φωτογραφίας	4	2,50	0,577	0,289	1,58	3,42	2	3
Τεχνικός εφαρμογών πληροφορικής (Web Designer - Developer / Video Games)	13	4,31	2,840	0,788	2,59	6,02	0	9
Τεχνικός Τουριστικών Μονάδων και /επιχειρήσεων φιλοξενίας	23	5,17	2,037	0,425	4,29	6,05	0	9
Διασώστης πλήρωμα ασθενοφόρου	16	4,25	2,696	0,674	2,81	5,69	1	10
Σύνολο	109	4,26	2,685	0,257	3,75	4,77	0	10

Πίνακας Δ28: Περιγραφικά αποτελέσματα ανάλυσης διακύμανσης One-Way ANOVA ως προς τον παράγοντα της χρήσης Διαδικτύου για την Περιοχή Ψηφιακών Ικανοτήτων 5

παράγοντας 'Χρήση Διαδικτύου'	N	Μ.Ο.	Τ.Α.	Τ.Σ.	95% Διαστήματα Εμπιστοσύνης			
					Κατώτερο όριο	Ανώτερο όριο	Ελάχιστη Τιμή	Μέγιστη Τιμή
σχεδόν καθόλου	23	4,43	2,677	0,558	3,28	5,59	0	10
λίγο	12	4,92	3,059	0,883	2,97	6,86	0	10
μέτρια	23	4,43	2,711	0,565	3,26	5,61	0	9
αρκετά	22	4,27	2,453	0,523	3,19	5,36	0	9
πολύ συχνά	29	3,69	2,766	0,514	2,64	4,74	0	10
Σύνολο	109	4,26	2,685	0,257	3,75	4,77	0	10

Πίνακας Δ29: Περιγραφικά αποτελέσματα ανάλυσης t-test ως προς την επίδραση του παράγοντα 'κατοχή και χρήση Η/Υ' στην επίδοση των συμμετεχόντων στην Περιοχή Ψηφιακών Ικανοτήτων 5

παράγοντας 'κατοχή και χρήση Η/Υ'	N	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση	Τυπικό Σφάλμα
Όχι	21	3,48	1,990	0,434
Ναι	88	4,69	2,446	0,261

Πίνακας Δ30: Περιγραφικά αποτελέσματα ανάλυσης t-test ως προς την επίδραση του παράγοντα 'κατοχή και χρήση έξυπνου κινητού τηλεφώνου' στην επίδοση των συμμετεχόντων στην Περιοχή Ψηφιακών Ικανοτήτων 5

παράγοντας 'κατοχή και χρήση έξυπνου κινητού τηλεφώνου'	N	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση	Τυπικό Σφάλμα
Όχι	4	4,50	1,915	0,957
Ναι	105	4,25	2,717	0,265