



Σχολή Επιστημών Υγείας και Πρόνοιας

Τμήμα Βιοϊατρικών Επιστημών

Σχολή Διοικητικών, Οικονομικών και Κοινωνικών Επιστημών

Τμήμα Αγωγής και Φροντίδας στην Πρώιμη Παιδική Ηλικία



Παιδαγωγικό τμήμα



Διδρυματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών

**Παιδαγωγική μέσω Καινοτόμων Τεχνολογιών και Βιοϊατρικών Προσεγγίσεων**

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

## **Αποτύπωση της Χρήσης των Νέων Τεχνολογιών στην Προσχολική Ηλικία**

POST GRADUATE THESIS

### **The use of New Technologies in Pre-School Education**



ΟΝΟΜΑ ΦΟΙΤΗΤΗ(ΤΩΝ)/NAME OF STUDENTS

Βασιλοπούλου Αμαλία

Vasilorouliou Amalia

ΟΝΟΜΑ ΕΙΣΗΓΗΤΗ/NAME OF THE SUPERVISOR

Κλήμης Νταλιάνης

Klimis Ntalianis

ΑΙΓΑΛΕΩ/AIGALEO 2019





Faculty of Health and Caring Professions  
Department of Biomedical Sciences  
Faculty of Administrative, Financial and Social Sciences  
Department of Early Childhood Education and Care



Department of Pedagogy



Inter-institutional Post Graduate Program  
**Pedagogy through innovative Technologies and Biomedical approaches**

POST GRADUATE THESIS

## **The use of New Technologies in Pre-School Education**

Vasilopoulou Amalia

18005

ama\_lia95@hotmail.com

FIRST SUPERVISOR

Klimis Ntalianis

SECOND SUPERVISOR

Ioannis Panagakos

AIGALEO 2018



## **Δήλωση περί λογοκλοπής**

Με πλήρη επίγνωση των συνεπειών του νόμου περί πνευματικών δικαιωμάτων, δηλώνω ενυπογράφως ότι είμαι αποκλειστικός συγγραφέας της παρούσας διπλωματικής εργασίας, για την ολοκλήρωση της οποίας κάθε βοήθεια είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται λεπτομερώς στην εργασία αυτή. Έχω αναφέρει πλήρως και με σαφείς αναφορές, όλες τις πηγές χρήσης δεδομένων, απόψεων, θέσεων και προτάσεων, ιδεών και λεκτικών αναφορών, είτε κατά κυριολεξία είτε βάσει επιστημονικής παράφρασης. Αναλαμβάνω την προσωπική και ατομική ευθύνη ότι σε περίπτωση αποτυχίας στην υλοποίηση των ανωτέρω δηλωθέντων στοιχείων, είμαι υπόλογος έναντι λογοκλοπής, γεγονός που σημαίνει αποτυχία στην διπλωματική μου εργασία και κατά συνέπεια αποτυχία απόκτησης Τίτλου Σπουδών, πέραν των λοιπών συνεπειών του νόμου περί πνευματικών δικαιωμάτων. Δηλώνω, συνεπώς, ότι αυτή η διπλωματική εργασία προετοιμάστηκε και ολοκληρώθηκε από εμένα προσωπικά και αποκλειστικά και ότι, αναλαμβάνω πλήρως όλες τις συνέπειες του νόμου στην περίπτωση κατά την οποία αποδειχθεί, διαχρονικά, ότι η εργασία αυτή ή τμήμα της δεν μου ανήκει διότι είναι προϊόν λογοκλοπής άλλης πνευματικής ιδιοκτησίας.

Βασιλοπούλου Αμαλία



## Ευχαριστίες

Η παρούσα εργασία δε θα μπορούσε να ολοκληρωθεί χωρίς την συμβολή και την στήριξη των καθηγητών που είχα την τύχη να συναντήσω κατά την διάρκεια των σπουδών μου στο συγκεκριμένο μεταπτυχιακό πρόγραμμα.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω ιδιαίτερα τον επιβλέποντα καθηγητή μου, κ. Κλήμη Νταλιάνη, οι πολύτιμες συμβουλές και η καθοδήγηση του οποίου συνετέλεσαν ώστε να ολοκληρωθεί η εργασία αυτή. Ευχαριστίες οφείλω και στον συνεπιβλέποντα καθηγητή, κ. Ιωάννη Παναγάκο για τις συμβουλές του.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένειά μου για την στήριξη που μου παρείχε καθόλη τη διάρκεια των σπουδών μου.





## Αφιέρωσεις

*Η εργασία αυτή αφιερώνεται στην οικογένειά μου...*

## Περίληψη

Στην σημερινή εποχή, λόγω της ραγδαίας εξέλιξης της Τεχνολογίας, τα παιδιά από μικρή ηλικία μεγαλώνουν σε ένα τεχνολογικό προηγμένο περιβάλλον. Οι συσκευές τελευταίας τεχνολογίας αποτελούν αναπόσπαστο κομμάτι της καθημερινότητάς των παιδιών με ψυχαγωγικό και διασκεδαστικό ρόλο και όχι τόσο για εκπαιδευτικούς σκοπούς. Το νηπιαγωγείο δεν θα μπορούσε να αγνοήσει αυτή την πραγματικότητα καθώς ο ρόλος του είναι να αξιοποιεί τις εμπειρίες που έχουν τα παιδιά στο φυσικό τους περιβάλλον, αλλά και τις δεξιότητες που έχουν αποκτήσει. Για τον λόγο αυτό, είναι σημαντικό να εντάξουμε νέα τεχνολογικά μέσα στο χώρο της εκπαίδευσης με τρόπο έτσι ώστε, να συμβάλλουν θετικά στην εκπαιδευτική διαδικασία.

Ο στόχος της διπλωματικής εργασίας είναι να καταγραφεί πως οι διαφορετικές κατηγορίες τεχνολογίας έχουν ενσωματωθεί στις τάξεις του Νηπιαγωγείου και πως έχουν επηρεάσει τον τρόπο λειτουργία του μαθήματος. Οι νέες τεχνολογίες οι οποίες έχουν διαπιστωθεί ότι χρησιμοποιούνται περισσότερο στην Προσχολική Ηλικία είναι η ρομποτική, η εικονική πραγματικότητα, το Kinect, αλλά και τα smart objects τα οποία ακόμα δεν έχουν διαδοθεί πλήρως στο χώρο της εκπαίδευσης. Μέσα από τις παραπάνω προσεγγίσεις θα διαπιστωθεί ότι οι μαθητές μαθαίνουν διασκεδάζοντας και χαίρονται μαθαίνοντας. Η δράση μάλλον είναι χρήσιμη και δημιουργική. Έτσι, λοιπόν δημιουργείται η επιθυμία για επικοινωνιακή μάθηση. Οι πολλαπλές αναπαραστάσεις, οι βιωματικές δράσεις και η αξιοποίηση σύγχρονων τεχνολογιών έχουν σκοπό την κινητοποίηση των ενδιαφερόντων των παιδιών.

Μέσα από την συγκεκριμένη εργασία θα ερευνηθεί βιβλιογραφικά ποια τεχνολογικά εργαλεία χρησιμοποιούνται σε διάφορα νηπιαγωγεία (π.χ. ποια είδη ρομποτικής ή ποια smart objects κ.λπ.), και πώς μπορούμε να τα αποκτήσουμε εύκολα αλλά και οικονομικά.

Μέσω της εργασίας αυτής αναδείχθηκε τόσο η θετική, όσο και η αρνητική τους όψη, οι επιπτώσεις και η εύρεση των κατάλληλων διδακτικών και παιδαγωγικών αρχών και μεθοδολογιών με απώτερο σκοπό τη βελτίωση και προαγωγή της εκπαιδευτικής διαδικασίας με τη συμβολή των νέων τεχνολογιών.



## **Abstract**

Nowadays, due to the rapid development of Technology, children from an early age grow into a technologically advanced environment. Ultimate appliances are an integral part of children's everyday life with an entertaining and entertaining role, not so much for educational purposes. Kindergarten could not ignore this reality as its role is to take advantage of the experience's children have in their natural environment and the skills they have acquired. For this reason, it is important to integrate new technological instruments in the field of education in a way that will make a positive contribution to the educational process.

The aim of the diploma thesis is to record that the different categories of technology have been incorporated into the classes of the Kindergarten and how they have influenced the way the course works. The new technologies that have been found to be most used in Preschool are robotics, virtual reality, Kinect, and smart objects that have not yet been fully implemented in the field of education. Through the above approaches it will be seen that students learn to be entertaining and enjoying learning. The action is rather useful and creative. Thus, the desire for constructive learning is created. Multiple representations, experiential actions and the use of modern technologies aim to mobilize the interests of children.

Through this work, bibliographic research will be performed on which technological tools are used in various kindergartens (eg what kinds of robotics or what smart objects etc.), and how we can obtain them easily and economically.

Through this work, both the positive and the negative aspects, the impact and the finding of the appropriate teaching and pedagogical principles and methodologies have been highlighted with the aim of improving and promoting the educational process with the contribution of new technologies.

## Περιεχόμενα

Δήλωση περί λογοκλοπής .....	iii
Ευχαριστίες .....	v
Αφιερώσεις .....	vii
Περίληψη .....	viii
Abstract .....	x
Συνομογραφίες .....	xiii
Πρόλογος.....	1
Κεφάλαιο 1. Εισαγωγή .....	2
Κεφάλαιο 2. Νέες Τεχνολογίες και Εκπαιδευτική Διαδικασία.....	4
2.1 Εκπαίδευση και τεχνολογία .....	4
2.2 Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα από την εισαγωγή των νέων τεχνολογιών στην εκπαίδευση .....	6
2.3 Ο ρόλος και η στάση του εκπαιδευτικού απέναντι στην ένταξη των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία .....	9
2.4 Η ένταξη και χρήση των ΤΠΕ στο Νηπιαγωγείο .....	10
2.5 Θεωρίες μάθησης .....	12
Κεφάλαιο 3. Η Ρομποτική στην εκπαιδευτική διαδικασία .....	15
3.1 Εκπαιδευτική ρομποτική.....	15
3.2 Κατασκευές της ρομποτικής στη εκπαίδευση.....	17
Κεφάλαιο 4. Η εικονική πραγματικότητα στην εκπαιδευτική διαδικασία .....	33
4.1 Εικονική πραγματικότητα .....	33
4.2 Χαρακτηριστικά των περιβαλλόντων εικονικής μάθησης .....	33
4.3 Κατηγορίες των περιβαλλόντων εικονικής πραγματικότητας.....	34
4.4 Η εικονική μάθηση στην εκπαίδευση.....	37
4.5 Λογισμικά εικονικής πραγματικότητας.....	38
Κεφάλαιο 5. Τα έξυπνα αντικείμενα (smart objects) στην εκπαιδευτική διαδικασία ...	47
5.1 Ορισμός και ταξινόμηση των «έξυπνων» αντικειμένων .....	47
5.2 Ένταξη των «έξυπνων» αντικειμένων στην εκπαιδευτική διαδικασία .....	50
Κεφάλαιο 6. Η τεχνολογία kinect στην εκπαιδευτική διαδικασία .....	61
6.1 Τι είναι η τεχνολογία Kinect.....	61
6.2 Η εφαρμογή της τεχνολογίας kinect στην εκπαίδευση .....	65
Κεφάλαιο 6. Συμπεράσματα- Προτάσεις .....	69
Κεφάλαιο 7. Κριτική Προσέγγιση .....	71

<b>Κεφάλαιο 8. Μελλοντικές Επεκτάσεις.....</b>	<b>73</b>
<b>Αναφορές.....</b>	<b>75</b>
<b>Πηγές Εικόνων .....</b>	<b>85</b>

## Συντομογραφίες

Αγγλική ορολογία

ΤΠΕ

Ελληνική ορολογία

Τεχνολογίες Πληροφόρησης και Ε-  
πικοινωνίας

## Πρόλογος

Η παρούσα εργασία αποτελεί μια προσπάθεια διερεύνησης του βαθμού στον οποίο οι ΤΠΕ εφαρμόζονται στο εκπαιδευτικό περιβάλλον της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης. Και τούτο διότι η σύγχρονη κοινωνία της γνώσης απαιτεί πολίτες με ποικίλες δεξιότητες, μεταξύ των οποίων και ο ψηφιακός τους εγγραμματισμός, ώστε να επιτελέσουν το ρόλο τους εντός ενός περιβάλλοντος που συνεχώς αλλάζει. Αυτό σημαίνει πως το άτομο, ήδη από την προσχολική ηλικία, θα πρέπει να μάθει να αξιοποιεί τις δυνατότητες, ώστε να δύναται να αποκωδικοποιήσει τα μηνύματα που δέχεται και να αποκομίσει γνώση. Στο πλαίσιο αυτό, το ενδιαφέρον των σύγχρονων ερευνητών εστιάζει στο βαθμό στον οποίο το σύγχρονο σχολείο εφαρμόζει και αξιοποιεί πραγματικά τις εφαρμογές αυτές, στο είδος των εφαρμογών των ΤΠΕ που ενδείκνυται για τις μαθησιακές ανάγκες κάθε ηλικίας, αλλά και στα μειονεκτήματα των εφαρμογών αυτών τα οποία πιθανόν να δυσχεράνουν την εκπαιδευτική διαδικασία.

Το ερώτημα στο οποίο επιχειρεί να απαντήσει η συγκεκριμένη έρευνα αφορά στη διερεύνηση των δυνατοτήτων που παρέχουν οι ΤΠΕ στο πλαίσιο της προσχολικής ηλικίας. Συγκεκριμένα, στόχος της έρευνας αυτής είναι να διερευνηθούν τα εργαλεία των ΤΠΕ τα οποία αξιοποιούνται σήμερα στην εκπαιδευτική πράξη και να καταγραφούν οι δυνατότητες που παρέχουν στους χρήστες καθώς και τα μειονεκτήματα που πιθανόν ενέχει η χρήση τους. Για να απαντηθούν τα ερευνητικά αυτά ερωτήματα, η ερευνήτρια προέβη στην ανασκόπηση της υπάρχουσας βιβλιογραφίας, τόσο της ξενόγλωσσης όσο και της ελληνικής.

Τα αποτελέσματα της έρευνας αυτής ανέδειξαν τα πολλαπλά οφέλη που μπορούν να προσφέρουν στην εκπαιδευτική διαδικασία οι εφαρμογές των ΤΠΕ. Και τούτο διότι υποστηρίζουν την εκπαιδευτική πράξη και το έργο του εκπαιδευτικού, ενώ την ίδια στιγμή προωθούν τη μαθησιακή διαδικασία ενισχύοντας τα κίνητρα και το ενδιαφέρον των μαθητών για τη συμμετοχή σε αυτήν. Παράλληλα, οι εφαρμογές των ΤΠΕ συμβάλλουν στην ανάπτυξη των γνωστικών, αλλά και κοινωνικών και επικοινωνιακών δεξιοτήτων των μαθητών. Παρά τις ποικίλες αυτές δυνατότητες που προσφέρουν στην εκπαίδευση οι ΤΠΕ, η εργασία αυτή ανέδειξε και τα μειονεκτήματα των εφαρμογών αυτών, μειονεκτήματα τα οποία συνίστανται κυρίως στο οικονομικό τους κόστος και στην ανάγκη επιμόρφωσης των χρηστών.



## Κεφάλαιο 1. Εισαγωγή

Οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας (ΤΠΕ) βρίσκουν πλέον εφαρμογή σε ποικίλους τομείς της καθημερινότητας του σύγχρονου ανθρώπου (Φεσάκης, 2009). Φυσικά, ο χώρος της εκπαίδευσης έχει ανάγκη από τέτοιου είδους εφαρμογές, οι οποίες θα ενισχύσουν τη μάθηση και την ολόπλευρη ανάπτυξη των μαθητών (Toki & Pange, 2012). Η χρήση, λοιπόν, των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική πράξη και μάλιστα ήδη από την προσχολική ηλικία μπορεί να καταστήσει ιδιαίτερα αποτελεσματική τη διδασκαλία και την αγωγή των παιδιών (Lim, 2013). Και τούτο διότι εξασφαλίζουν εκείνο το περιβάλλον μάθησης εντός του οποίου οι μαθητές θα πειραματιστούν, θα αλληλεπιδράσουν, θα φτάσουν με πιο ενεργητικό και βιωματικό τρόπο στη γνώση και τελικά θα αποκτήσουν το κίνητρο που χρειάζεται ώστε να είναι πιο θετικοί απέναντι στην σχολική και εκπαιδευτική πραγματικότητα (Ντολιοπούλου, 2005). Για το λόγο αυτό, άλλωστε, ολοένα και περισσότεροι εκπαιδευτικοί προσπαθούν να αξιοποιήσουν τις δυνατότητες που παρέχει στην διδακτική τους πρακτική οι ΤΠΕ και οι συνεχώς εξελισσόμενες εφαρμογές τους.

Παρόλα αυτά, ακόμα και σήμερα υπάρχει ερευνητικό κενό αναφορικά με το βαθμό στον οποίο οι εκπαιδευτικοί, ειδικά οι εκπαιδευτικοί της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης, πράγματι είναι σε θέση να αξιοποιήσουν τα εργαλεία αυτά. Στο πλαίσιο αυτό, η παρούσα μελέτη επιχειρεί να καταγράψει τα εργαλεία των ΤΠΕ τα οποία χρησιμοποιούνται σήμερα στο χώρο της εκπαίδευσης ώστε να την ενισχύσουν και να την προωθήσουν. Παράλληλα, επιχειρεί να καταγράψει τα οφέλη αλλά και τα τυχόν μειονεκτήματα των εργαλείων και των εφαρμογών αυτών, όπως αυτά καταγράφονται στην τρέχουσα βιβλιογραφία.

Αναφορικά με τη δομή της εργασίας, στο κεφάλαιο 2 επιχειρείται μια αναφορά στη σχέση που υπάρχει μεταξύ των νέων τεχνολογιών και της εκπαίδευσης. Συγκεκριμένα, στο κεφάλαιο αυτό γίνεται αναφορά στα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα που ενέχει η χρήση των νέων τεχνολογιών στην εκπαίδευση, αλλά και στο ρόλο και τη στάση που αναπτύσσουν οι σύγχρονοι εκπαιδευτικοί αναφορικά με την ένταξη των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία. Έμφαση δίνεται στην ένταξη των ΤΠΕ στην προσχολική ηλικία (νηπιαγωγείο), αλλά και στις θεωρίες μάθησης στις οποίες βασίζεται η δομή και η σύνθεση των ΤΠΕ. Στο επόμενο κεφάλαιο (κεφάλαιο 3) γίνεται αναφορά στην εκπαιδευτική ρομποτική, στις αρχές που τη διέπουν και στις κατασκευές της εκπαιδευτικής ρομποτικής που εφαρμόζονται σήμερα στην εκπαίδευση. Στο κεφάλαιο 4 επιχειρείται η διερεύνηση του βαθμού

στον οποίο η εικονική πραγματικότητα μπορεί να εφαρμοσθεί στην εκπαιδευτική διαδικασία. Συγκεκριμένα, γίνεται αναφορά στην έννοια της εικονικής πραγματικότητας, στα χαρακτηριστικά και τις κατηγορίες των περιβαλλόντων εικονικής μάθησης, αλλά και στην εφαρμογή της εικονικής πραγματικότητας στην εκπαίδευση. Αντίστοιχα, στα επόμενα κεφάλαια γίνεται αναφορά στην εφαρμογή των «έξυπνων» αντικειμένων (smart objects) στην εκπαίδευση (κεφάλαιο 5) και στην εφαρμογή της τεχνολογίας kinect στην εκπαίδευση (κεφάλαιο 6). Ακολουθούν τα συμπεράσματα-προτάσεις (κεφάλαιο 7), η κριτική προσέγγιση (κεφάλαιο 7), οι μελλοντικές προεκτάσεις της διατριβής αυτής (κεφάλαιο 8) και οι αναφορές.

## Κεφάλαιο 2. Νέες Τεχνολογίες και Εκπαιδευτική Διαδικασία

### 2.1 Εκπαίδευση και τεχνολογία

Τα τελευταία χρόνια, η έκρηξη της τεχνολογικής ανάπτυξης έχει επηρεάσει καθοριστικά όλες τις πτυχές της καθημερινότητας του σύγχρονου ανθρώπου (Toki & Pange, 2012). Στο πλαίσιο αυτό, η επίδραση της τεχνολογίας είναι πλέον εμφανής στον τομέα της εκπαίδευσης, καθώς ολοένα και περισσότεροι ερευνητές επισημαίνουν τα πολλαπλά οφέλη που προκύπτουν από την ένταξη των νέων τεχνολογιών ενημέρωσης και επικοινωνίας στην εκπαιδευτική διαδικασία. Μάλιστα, πρόκειται για μια προσπάθεια η οποία πρέπει να εκκινεί ήδη από την Προσχολική ηλικία (Νηπιαγωγείο) και να εκτείνεται έως και την Τριτοβάθμια Εκπαίδευση (Πανεπιστήμιο) (Toki & Pange, 2009). Δε θα πρέπει να ξεχνάμε, άλλωστε, πως ένας από τους βασικούς στόχους του σύγχρονου σχολείου αποτελεί η ανάπτυξη του ψηφιακού εγγραμματισμού των μαθητών, γεγονός που σημαίνει πως μέσω της ένταξης των νέων τεχνολογιών στην εκπαίδευση αναμένεται να ενισχυθεί η ικανότητα των μαθητών να σκέφτονται με κριτική διάθεση και ικανότητα, να προσεγγίζουν κριτικά και πολύπλευρα και συνακόλουθα να επιλύουν προβλήματα και γενικά να δύνανται να αποκωδικοποιούν πολύπλοκα δεδομένα (Dede, Nelson, Ketelhut, Clarke & Bowman, 2005). Στο πλαίσιο αυτό, μάλιστα, ένα σύνολο ερευνών έχει καταδείξει πως οι μαθητές έχουν τη δυνατότητα να μάθουν με περισσότερο αποτελεσματικό τρόπο μέσω της έκθεσής τους κι επαφής με πολυτροπικούς και περισσότερο βιωματικούς τρόπους μάθησης. Έτσι, ολοένα και περισσότερες σχολικές μονάδες και εκπαιδευτικοί οργανισμοί επιχειρούν να εμπλουτίσουν την εκπαιδευτική διαδικασία και τις διδακτικές τους μεθόδους μέσω της ένταξης στο εκπαιδευτικό τους πρόγραμμα καινοτόμων μεθόδων διδασκαλίας (Bell & Fogler, 1995).

Συνοψίζοντας, λοιπόν, τους λόγους οι οποίοι καθιστούν αναγκαία την εισαγωγή των νέων τεχνολογιών πληροφόρησης και επικοινωνίας στην εκπαίδευση, θα λέγαμε πως αυτοί σχετίζονται με την ίδια τη φύση και το χαρακτήρα του σύγχρονου σχολείου. Με άλλα λόγια, την εισαγωγή των καινοτόμων αυτών διδακτικών μέσω υπαγορεύει πρωτίστως η ανάγκη του σύγχρονου σχολείου να ανταποκριθεί στις ανάγκες μιας κοινωνίας που συνεχώς εξελίσσεται και που ενσωματώνει τις εξελίξεις στον επιστημονικό και τεχνολογικό τομέα. Την ίδια στιγμή, την εισαγωγή των νέων τεχνολογιών στην εκπαιδευτική διαδικασία υπαγορεύει και ο παιδαγωγικός ρόλος της εκπαίδευσης, ο οποίος αφορά σε μια όσο το

δυνατόν πιο αποτελεσματική και δημιουργική μάθηση, η οποία θα οδηγήσει στην απόκτηση γνώσεων αλλά και στην ανάπτυξη εκείνων των στάσεων και δεξιοτήτων που απαιτείται να διαθέτει ο σύγχρονος ενεργός πολίτης. Φυσικά, η εκπαίδευση δεν αφορά μόνο στην απόκτηση γνώσεων, αλλά και στην ανάπτυξη των κοινωνικών χαρακτηριστικών που έχει ανάγκη η κοινωνία από τα μέλη της. Μεταξύ αυτών συγκαταλέγεται ο σεβασμός, η ισότητα στην πρόσβαση της πληροφορίας και στην επεξεργασία αυτής (Χαραλάμπους & Χρυσοστόμου, 2001). Η εισαγωγή, λοιπόν, των νέων τεχνολογιών στην εκπαιδευτική διαδικασία αναμένεται να ανταποκριθεί στους παραπάνω στόχους.

Τα παραπάνω οδήγησαν το 2011 στην επίσημη ένταξη των ΤΠΕ (Τεχνολογιών Πληροφόρησης και Επικοινωνίας) στο πρόγραμμα σπουδών του ελληνικού σχολείου, ώστε να δοθεί η δυνατότητα στους μαθητές όλων των βαθμίδων να χρησιμοποιήσουν την τεχνολογία για να επικοινωνήσουν, για να συνεργαστούν, για να πειραματιστούν στην επίλυση προβλημάτων και γενικά για να γνωρίσουν τον εαυτό τους και τους άλλους, τον πολιτισμό τους και τον πολιτισμό των άλλων (Μπράτιτσης, 2013). Ακολούθησε η αναβάθμιση των ΤΠΕ μέσω και της διαθεματικής τους σύνδεσης με τα υπόλοιπα γνωστικά αντικείμενα που περιλαμβάνει το αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών, ώστε να αναπτυχθούν περαιτέρω οι μαθησιακές ικανότητες και δεξιότητες των μαθητών, να εμπλουτιστούν οι γνώσεις τους, να τους δοθεί η δυνατότητα να λάβουν μέρος ισότιμα στην σύγχρονη ψηφιακή κοινωνία της γνώσης (Τζιμογιάννης, 2011). Ως εκ τούτου, οι νέες τεχνολογίες πληροφόρησης και επικοινωνίας καθιστούν πιο ελκυστικό το περιβάλλον εντός του οποίου πραγματοποιείται η διδασκαλία, ενώ την ίδια στιγμή αναβαθμίζεται και το ίδιο το εκπαιδευτικό υλικό και η εκπαιδευτική διαδικασία η οποία ξεφεύγει από τις συμβάσεις και τους περιορισμούς του συμβατικού και παρωχημένου πολλές φορές τρόπου διδασκαλίας (Hill, Tucker & Hannon, 2010). Αυτό βέβαια δε σημαίνει πως η εισαγωγή των νέων τεχνολογιών επιβάλλει την παντελή απόρριψη των παραδοσιακών τρόπων διδασκαλίας και μάθησης. Αντίθετα, οι ερευνητές προτείνουν τον συνδυασμό των παραδοσιακών και των καινοτόμων – μέσω της εισαγωγής των νέων τεχνολογιών – τρόπων μάθησης (Φεσάκης, 2008).

Έτσι, ο υπολογιστής και γενικά οι νέες τεχνολογίες άρχισαν να εντάσσονται στο σχολείο προσφέροντας στη διαδικασία της εκπαίδευσης και της διδασκαλίας τον παιγνιώδη (άρα και ευχάριστο) χαρακτήρα που ίσως να έλειπε (Ράπτης & Ράπτη, 2013). Η χρήση τους επιτρέπει στους διδάσκοντες να αξιοποιήσουν νέα εργαλεία νόησης και μάθησης, με

αποτέλεσμα να προσδώσουν στη μάθηση έναν περισσότερο «ανακαλυπτικό» χαρακτήρα (Σολομωνίδου, 2006). Με λίγα λόγια, θα λέγαμε πως η χρήση των νέων αυτών τεχνολογικών μέσω συμβάλλει στην ενίσχυση της μνήμης και της παρατηρητικότητας των μαθητών, στην ενίσχυση της ικανότητάς τους να προσεγγίζουν και να επιλύουν πολύπλοκα μαθηματικά προβλήματα (Ζαράνης & Μπαραλής, 2012), στην ενίσχυση της ικανότητάς τους να συνεργάζονται, να επικοινωνούν, να αλληλεπιδρούν (Ράπτης & Ράπτη, 2013). Αντίστοιχα, γνωρίζουν και εξελίσσουν τις δημιουργικές τους ικανότητες (Φεσάκης & Λάππας, 2011), ενώ την ίδια στιγμή ενισχύεται και η επικοινωνία μεταξύ των διδασκόντων και των μαθητών (Σοφός, 2014). Σύμφωνα με τους ερευνητές, η χρήση των καινοτόμων αυτών εκπαιδευτικών μέσων στην εκπαιδευτική διαδικασία βοηθά τους μαθητές να επικεντρώσουν την προσοχή τους στο μάθημα και να αναπτύξουν τις αντίστοιχες δεξιότητες της προσοχής και της προσήλωσης (Toki & Pange, 2010). Τα οφέλη από την αξιοποίηση των νέων τεχνολογιών αλλά και οι πιθανοί κίνδυνοι από τη χρήση αυτών αναφέρονται πιο αναλυτικά στο κεφάλαιο που ακολουθεί.

## **2.2 Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα από την εισαγωγή των νέων τεχνολογιών στην εκπαίδευση**

Σύμφωνα με τα παραπάνω, λοιπόν, η ένταξη των νέων τεχνολογιών πληροφόρησης και επικοινωνίας στο σχολείο μπορεί να προσφέρει ποικίλα οφέλη σε όλους όσους εμπλέκονται στην εκπαιδευτική διαδικασία. Πρωτίστως, σύμφωνα με τους ερευνητές, βελτιώνει την ποιότητα της παρεχόμενης εκπαίδευσης, ενισχύει τη μάθηση και συντελεί, όπως έχει ήδη αναφερθεί, στην ανάπτυξη των επιθυμητών γνώσεων και δεξιοτήτων (Lin, Wang, Lin, 2012). Το βασικό χαρακτηριστικό των νέων τεχνολογιών, όμως, είναι πως έχει αλλάξει ολοκληρωτικά σχεδόν το περιβάλλον εντός του οποίου σχεδιάζεται και υλοποιείται η μάθηση (Βοσνιάδου, 2006). Αυτό σημαίνει πως δίνει τη δυνατότητα στους εκπαιδευτικούς να ξεφύγουν από τους παραδοσιακούς τρόπους διδασκαλίας και να μεταβούν σε ένα νέο, πιο βιωματικό και ίσως πιο αποτελεσματικό περιβάλλον μάθησης, βασικός στόχος του οποίου θα αποτελεί η επικοινωνία και η συνεργασία μεταξύ των μελών που συνθέτουν την εκάστοτε σχολική τάξη (Καριπίδης & Πρέτζας, 2015).

Οι ερευνητές επισημαίνουν, ακόμα, πως η εισαγωγή και ένταξη των νέων τεχνολογιών πληροφόρησης και επικοινωνίας στην εκπαιδευτική διαδικασία δίνει τη δυνατότητα

στους μαθητές να αλληλεπιδράσουν και μέσω της αλληλεπίδρασης αυτής να αποκτήσουν πρόσβαση σε ποικίλες πηγές πληροφόρησης αλλά ταυτόχρονα και πειραματισμού, γεγονός που όπως θα φανεί στην συνέχεια της εργασίας επηρεάζει και το ρόλο του εκπαιδευτικού (Καριπίδης & Πρέτζας, 2015). Χαρακτηριστικό είναι πως η γνώση οικοδομείται σταδιακά από τον ίδιο το μαθητή, δεν προσφέρεται δηλαδή έτοιμη, γεγονός που επιβάλλει την ενεργό συμμετοχή του στην εκπαιδευτική διαδικασία (Τσιαούση, 2010). Και τούτο διότι ο μαθητής έχει τη δυνατότητα να αναζητήσει και να βρει υλικό και πληροφορίες μέσω μιας ευρείας βάσης δεδομένων την οποία μπορεί να επισκεφτεί και να διαχειριστεί με τη βοήθεια του εκπαιδευτικού αλλά και των συμμαθητών του (Παπαδανιήλ, 2005).

Παράλληλα, η εισαγωγή των νέων τεχνολογιών επικοινωνίας και πληροφόρησης στην εκπαιδευτική διαδικασία καθιστά πιο ενδιαφέρουσα για τους μαθητές, οι οποίοι έχουν τη διάθεση να προσέξουν περισσότερο στο μάθημα, να ενεργοποιηθούν στο πλαίσιο της διαδικασίας της μάθησης, να αισθανθούν περισσότερο έτοιμοι να συμμετάσχουν. Με άλλα λόγια, ενισχύονται τα κίνητρα των μαθητών για μάθηση, αλλά και η στάση τους απέναντι στη διαδικασία της μάθησης, καθώς την αντιμετωπίζουν με μεγαλύτερη αυτοπεποίθηση (Mullamaa, 2014). Και τούτο διότι, σύμφωνα με τους ερευνητές, η αξιοποίηση των νέων τεχνολογικών πληροφόρησης και επικοινωνίας στη διδασκαλία εξοικονομεί χρόνο στους μαθητές, τον οποίο δύνανται να αξιοποιήσουν δημιουργικά ούτως ώστε να προσπαθήσουν περισσότερο και να κατακτήσουν τη γνώση (Βοσνιάδου, 2006). Μάλιστα, οι επιδόσεις των μαθητών φαίνεται να βελτιώνονται σε όλα τα γνωστικά/ διδακτικά αντικείμενα · για παράδειγμα, τα ερευνητικά δεδομένα δείχνουν πως βελτιώνονται οι επιδόσεις των μαθητών στις αναγνωστικές δραστηριότητες, καθώς η χρήση τεχνολογικών μέσων, όπως είναι τα διάφορα λογισμικά, τους επιτρέπουν να αναγνωρίσουν πιο εύκολα και αποτελεσματικά τις λέξεις αλλά και να προσεγγίσουν νοηματικά κείμενα που ενδεχομένως παρουσιάζουν δυσκολίες (Τσιαούση, 2010). Την ίδια στιγμή, έχουν τη δυνατότητα να ενισχύσουν το λεξιλόγιό τους, να ενισχύσουν την ικανότητά τους να επικοινωνούν γραπτά ή προφορικά σε διάφορα περιβάλλοντα, να κατακτήσουν στοιχεία της ορθογραφίας, της γραμματικής, τους συντακτικού ή της στίξης που ενδεχομένως να τους δυσκολεύουν (Βοσνιάδου, 2006). Αντίστοιχα, φαίνεται πως βελτιώνονται οι επιδόσεις των μαθητών στο γνωστικό αντικείμενο των μαθηματικών, καθώς η χρήση τεχνολογικών μέσων τους δίνει τη

δυνατότητα της προσέγγισης και κατανόησης δύσκολων μαθηματικών εννοιών, αριθμητικών πράξεων, επίλυσης μαθηματικών προβλημάτων (Μητσαρά, 2010).

Φυσικά, η ένταξη των νέων τεχνολογιών στην εκπαιδευτική διαδικασία δε βοηθά μόνο τους μαθητές, αλλά και τον ίδιο τον εκπαιδευτικό. Και τούτο διότι έχει τη δυνατότητα να ανταποκριθεί πιο αποτελεσματικά στο έργο του, να καλύψει με πιο αποτελεσματικό και καίριο τρόπο τις ανάγκες του συνόλου των μαθητών του, να προσαρμόσει τη διδασκαλία του στις ανάγκες και τα ενδιαφέροντα των μαθητών του (Mullamaa, 2014). Την ίδια στιγμή, ο εκπαιδευτικός έχει πρόσβαση σε πληθώρα εκπαιδευτικού υλικού, το οποίο μπορεί να αξιοποιήσει ώστε να καταστήσει πληρέστερη τη διδασκαλία των γνωστικών αντικείμενων που επιθυμεί (Βούλτσιου, 2007).

Από την άλλη μεριά, η συχνή χρήση των καινοτόμων αυτών τεχνολογικών μέσων ενδέχεται να κρύβει και ορισμένους κινδύνους. Οι τελευταίοι αφορούν καταρχάς στην ίδια την εκπαιδευτική διαδικασία. Και τούτο διότι η χρήση αυτή ενέχει τον κίνδυνο παρεμπόδισης της αναβάθμισης της ποιότητας της παρεχόμενης εκπαίδευσης (Λιακοπούλου, 2010), ενώ την ίδια στιγμή οι ερευνητές τονίζουν τον κίνδυνο εμφάνισης σωματικών και ψυχικών προβλημάτων στους χρήστες, δηλαδή στους μαθητές (Δαούτη, Μυγδάλας, Τουμπαρίδου, 2009). Συγκεκριμένα, οι ερευνητές κάνουν λόγο για την πιθανότητα η πολύωρη χρήση των νέων τεχνολογιών πληροφόρησης και επικοινωνίας να οδηγήσει στην στέρηση της δημιουργικότητας του μαθητή και στην εμφάνιση άγχους, καθώς πλέον δε θα έχει το χρόνο που απαιτείται ώστε να σκεφτεί κριτικά και να επιτελέσει τις διάφορες δραστηριότητες που του έχουν ανατεθεί. Αντίστοιχα, η πολύωρη ενασχόληση με τα τεχνολογικά αυτά μέσα μπορεί να προκαλέσει σωματικά προβλήματα στους μαθητές λόγω της κακής στάσης του σώματος (Δαούτη, Μυγδάλας, Τουμπαρίδου, 2009). Στο σημείο αυτό θα πρέπει να σημειωθεί πως η χρήση των τεχνολογικών αυτών μέσων δε θεωρείται κατάλληλη για τάξεις με πολλούς μαθητές, καθώς κάτι τέτοιο ενέχει τον κίνδυνο «συνωστισμού» των μαθητών γύρω από αυτά τα τεχνολογικά μέσα, ώστε να καταφέρουν να επιτελέσουν τις δραστηριότητες που τους έχει αναθέσει ο διδάσκων (Tziafetas, Avgerinos, Tsampika, 2013).

Σε κάθε περίπτωση, η εκπαιδευτική διαδικασία μπορεί να ωφεληθεί ποικιλοτρόπως από την ένταξη των ΤΠΕ στο πλαίσιο αυτής. Όμως, η χρήση αυτή θα πρέπει να είναι λελογισμένη χωρίς να αποβαίνει εις βάρος της μάθησης, ώστε να αποφευχθεί ο κίνδυνος

παρεμπόδισης της τελευταίας. Στο πλαίσιο αυτό, ο ρόλος του εκπαιδευτικού είναι καθοριστικός, όπως θα φανεί στο κεφάλαιο που ακολουθεί.

### **2.3 Ο ρόλος και η στάση του εκπαιδευτικού απέναντι στην ένταξη των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία**

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, ο ρόλος του εκπαιδευτικού για την αποτελεσματική αξιοποίηση των νέων τεχνολογιών πληροφόρησης και επικοινωνίας είναι καθοριστικός. Και τούτο διότι καλείται πλέον να αναλάβει έναν πιο σύνθετο ρόλο, ο οποίος περιλαμβάνει ακόμα και νέα καθήκοντα και νέες αρμοδιότητες (Ορφανίδου, 2013). Με άλλα λόγια, ο σύγχρονος εκπαιδευτικός καλείται να υιοθετήσει νέες μεθόδους διδασκαλίας και παρουσίασης της γνώσης στους μαθητές, γεγονός που προϋποθέτει από τον ίδιο να αποκτήσει νέες γνώσεις και δεξιότητες (Κυρίδης, Δρόσος, Τσακιρίδου, 2003).

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, οι ΤΠΕ δεν αντικαθιστούν τους παραδοσιακούς τρόπους διδασκαλίας ούτε και το ρόλο του εκπαιδευτικού. Αντίθετα, η σωστή τους χρήση πρέπει να συντελεί στην ενίσχυση και τον εμπλουτισμό αυτών, με αποτέλεσμα πλέον να μη γίνεται λόγος για έναν απλό εκπαιδευτικό-μεταδότη της γνώσης, αλλά για έναν εκπαιδευτικό, ο οποίος συντονίζει την εκπαιδευτική διαδικασία, συνεργάζεται με τους μαθητές και τους βοηθά να οικοδομήσουν τη νέα γνώση· τους υποστηρίζει καθόλη τη διάρκεια της διαδικασίας της μάθησης, τους παρέχει συμβουλές, τους δίνει τη δυνατότητα να αναπτύξουν την ικανότητα ανάληψης πρωτοβουλιών και λήψης αποφάσεων, τους βοηθά, με λίγα λόγια, να αναπτύξουν την κριτική τους σκέψη και τις κριτικές τους δεξιότητες (Μυλωνά, 2006). Αυτό σημαίνει πως ο ίδιος ο εκπαιδευτικός θα πρέπει να γίνει μαθητής, να μπει στη θέση του τελευταίου και να προσπαθήσει να αποκτήσει και ο ίδιος όσο το δυνατόν πιο πολλές και πλήρεις γνώσεις μπορεί σχετικά με τα νέα τεχνολογικά μέσα και τις ποικίλες εφαρμογές που διαθέτουν αυτά. Το γεγονός αυτό θα τον βοηθήσει να εμπλουτίσει, να επικαιροποιήσει και να ανανεώσει τις διδακτικές του πρακτικές, ώστε αφενός να διευκολύνει τη χρήση των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία κι αφετέρου να καταστήσει την τελευταία πιο ενδιαφέρουσα για τους μαθητές (Γιομέλου, 2010).

Σε κάθε περίπτωση, ο σύγχρονος εκπαιδευτικός καλείται να καταρτιστεί περαιτέρω και να επιμορφωθεί ώστε να καταφέρει να αξιοποιήσει διδακτικά τα νέα



τεχνολογικά μέσα. Αυτό σημαίνει ότι οφείλει να αποκτήσει πρωτίστως ο ίδιος τις απαραίτητες γνώσεις σχετικά με τα νέα αυτά τεχνολογικά μέσα, ώστε να καταφέρει να καθοδηγήσει τους μαθητές τους στη σωστή χρήση αυτών (Μυλωνά, 2006). Σύμφωνα με τους ερευνητές, η αλλαγή αυτή στο ρόλο και τη στάση του εκπαιδευτικού λόγω της αξιοποίησης των ΤΠΕ ενισχύει τις πιθανότητες ανακαλυπτικής διάθεσης του μαθητή και ανάπτυξης των κριτικών του δεξιοτήτων (Τσιαούση, 2010).

Στο σημείο αυτό θα πρέπει να αναφερθεί πως ακόμα και σήμερα οι εκπαιδευτικοί, ειδικά αυτοί της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης (Νηπιαγωγείο) δείχνουν να μη γνωρίζουν άρτια τον τρόπο με τον οποίο μπορούν να αξιοποιήσουν τις εφαρμογές των νέων τεχνολογικών μέσων (Νικολοπούλου, 2010). Για το λόγο αυτό, απαιτείται η επιμόρφωσή τους σε θέματα που αφορούν τις ΤΠΕ, γεγονός που αιτούνται και οι ίδιοι οι εκπαιδευτικοί (Κόμης, 2004). Αντίστοιχα, οι σύγχρονες έρευνες επισημαίνουν κι άλλους παράγοντες που δυσχεραίνουν τη χρήση και αξιοποίηση των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία. Στους παράγοντες αυτούς συγκαταλέγονται η ανεπαρκής υλικοτεχνική υποδομή που παρατηρείται ακόμα και σήμερα σε σχολικές μονάδες της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης (Νηπιαγωγεία), η οποία σε συνδυασμό με την περιορισμένη εξοικείωση των νηπιαγωγών<sup>1</sup> σε θέματα που αφορούν στις ΤΠΕ καθιστά ακόμα πιο δύσκολη την ορθή χρήση των τελευταίων (Ζαράνης & Οικονομίδης, 2010). Το γεγονός αυτό δημιουργεί άγχος στους νηπιαγωγούς, οι οποίοι αισθάνονται ανεπαρκείς να αξιοποιήσουν τις ΤΠΕ στη διδασκαλία τους (Gialamas & Nikolourou, 2010). Οι ερευνητές κάνουν λόγο για την επίδραση κι άλλων παραγόντων, όπως είναι το φύλο (Τσιμπλίδου, 2007), η ηλικία (Γκρίτση κ.ά., 2010) και τα έτη προϋπηρεσίας (Μπέση & Ζιώγου, 2012) στο βαθμό στον οποίο οι νηπιαγωγοί αξιοποιούν τις ΤΠΕ στις διδακτικές τους πρακτικές, χωρίς όμως να είναι δυνατόν να εξαχθούν ασφαλή συμπεράσματα.

## **2.4 Η ένταξη και χρήση των ΤΠΕ στο Νηπιαγωγείο**

Τα παιδιά πλέον δείχνουν να είναι εξοικειωμένα με τα νέα τεχνολογικά μέσα ήδη από τη νηπιακή ηλικία (Nolan & McBride, 2013). Το γεγονός αυτό καθιστά την προσαρμογή τους σε νέες εφαρμογές αυτών, ακόμα και στην εκπαιδευτική διαδικασία, πιο εύκολη και

---

<sup>1</sup> Η αναφορά μας εστιάζει στην περίπτωση των νηπιαγωγών, διότι αυτό αποτελεί το αντικείμενο της παρούσας εργασίας.

άμεση συγκριτικά με άτομα μεγαλύτερης ηλικίας (Καλογιαννάκης, Ζαράνης & Παπαδάκης, 2013). Δε θα πρέπει να ξεχνάμε, άλλωστε, πως η σύγχρονη κοινωνία της γνώσης και της πληροφόρησης στηρίζεται στην ανάπτυξη της τεχνολογίας, επομένως έχει ανάγκη από πολίτες οι οποίοι θα έχουν τη δυνατότητα να προσαρμόζονται άμεσα στα τεχνολογικά δεδομένα που εξελίσσονται συνεχώς.

Υπό το πρίσμα αυτό, η χρήση των νέων τεχνολογικών μέσων καθίσταται πολύ σημαντική για την ενίσχυση της μάθησης των παιδιών της προσχολικής ηλικίας και την ανάπτυξη των ποικίλων γνωστικών τους δεξιοτήτων (Ράπτης & Ράπτη, 2013). Ο/η νηπιαγωγός έχει τη δυνατότητα να επικοινωνήσει πιο αποτελεσματικά με τους μαθητές του και να αναπτύξει δεξιότητες αυτών που σχετίζονται με όλα τα γνωστικά αντικείμενα (μαθηματικά, ανάγνωση, γραφή, ορθογραφία) εντός ενός εκπαιδευτικού πλαισίου συνεργατικού, αλληλεπιδραστικού, ελκυστικού, που ενδείκνυται για την ηλικία των μαθητών αυτών (Ζαράνης & Μπαραλής, 2012). Πιο αναλυτικά, μέσω της επιλογής των κατάλληλων τεχνολογικών μέσων ο/η νηπιαγωγός μπορεί να ενισχύσει την δυνατότητα οπτικής αναγνώρισης των λέξεων ή τη γλωσσική καλλιέργεια των μαθητών (Lindahl & Folkesson, 2012) ή μέσω λογισμικών και ηλεκτρονικών παιχνιδιών μπορεί να βοηθήσει τους μαθητές να ενισχύσουν τη μαθηματική τους σκέψη (Τζεκάκη, 2010).

Σκοπός, λοιπόν, της ένταξης των νέων τεχνολογιών και της Πληροφορικής στο Νηπιαγωγείο αποτελεί η εξοικείωση των μικρών μαθητών με τις απλές και βασικές λειτουργίες του υπολογιστή και των νέων τεχνολογικών μέσων. Είναι σημαντικό να κατανοήσουν τις ποικίλες εφαρμογές τους στην ανακάλυψη της γνώσης και της δημιουργίας στο πλαίσιο της καθημερινότητάς τους. Με τη βοήθεια του εκπαιδευτικού, οι μικροί μαθητές έχουν τη δυνατότητα να προσεγγίσουν διάφορες έννοιες που αφορούν στη χρήση του υπολογιστή και των τεχνολογικών μέσων, να αναπτύξουν σταδιακά δεξιότητες που αφορούν στο χειρισμό λογισμικού και τεχνολογικών μέσων, αλλά και στη χρήση αυτών με ασφάλεια πάντοτε στο πλαίσιο της ηλικίας τους. Συνακόλουθα, οι μικροί μαθητές αναγνωρίζουν ήδη από μικρή ηλικία τη χρησιμότητα του υπολογιστή και των νέων τεχνολογικών μέσων στην καθημερινότητα του ατόμου (ΔΕΠΠΣ).

Το Νέο Πρόγραμμα Σπουδών των ΤΠΕ στο Νηπιαγωγείο, λοιπόν, δίνει έμφαση στην ανάπτυξη εκείνων των μαθησιακών καταστάσεων, οι οποίες θα δώσουν τη δυνατότητα στους μαθητές να αναπτύξουν τον ψηφιακό εγγραμματισμό μέσω της εξοικείωσής τους

με καθημερινές δράσεις και δραστηριότητες. Έτσι, το αναλυτικό πρόγραμμα του Νηπιαγωγείου περιλαμβάνει δραστηριότητες ΤΠΕ οι οποίες με τη βοήθεια, πάντα του εκπαιδευτικού, αποσκοπούν στην αναζήτηση και τη διαχείριση της πληροφορίας, στην ανάπτυξη της ικανότητάς τους να εκφράζουν την άποψή τους, να επικοινωνούν και να συνεργάζονται, να διερευνούν, να ανακαλύπτουν και να πειραματίζονται, να κατανοούν το ρόλο που μπορεί να διαδραματίσει ο ψηφιακός εγγραμματοςμός σε όλες τις εκφάνσεις και τις δραστηριότητες της καθημερινότητας του ατόμου (Α.Π., 2014). Με άλλα λόγια, η ενσωμάτωση των ΤΠΕ στο νηπιαγωγείο κρίνεται απαραίτητη ώστε να κατανοούν το σκοπό της χρήσης των ψηφιακών μέσων στην καθημερινότητά τους, να εξοικειώνονται με τη χρήση των τεχνολογικών μέσων, να αναπτύσσουν δεξιότητες κριτικής προσέγγισης της γνώσης, να εφαρμόζουν τις γνώσεις και δεξιότητες αυτές στην καθημερινότητά τους, αλλά και να εκτιμούν τους κινδύνους που ενέχει η αλόγιστη χρήση των τεχνολογικών μέσων.

Οι σύγχρονοι νηπιαγωγοί έχουν τη δυνατότητα μέσω μιας πληθώρας τεχνολογικών μέσων και εργαλείων να επιλέξουν εκείνα τα οποία θα προσελκύσουν το ενδιαφέρον των μαθητών, να τους κινητοποιήσουν να προσεγγίσουν πιο δημιουργικά τη μάθηση. Με άλλα λόγια, οι ΤΠΕ υποστηρίζουν την εκπαιδευτική διαδικασία, γεγονός το οποίο οφείλει να λαμβάνει υπόψη του ο εκπαιδευτικός ώστε να σχεδιάσει σωστά και αποτελεσματικά τη διδασκαλία του (Σοφός, 2014). Στο σημείο αυτό θα πρέπει να σημειωθεί πως η χρήση των ΤΠΕ συνδέονται με συγκεκριμένες θεωρίες μάθησης, όπως αυτή του εποικοδομητισμού και της αποκαλυπτικής μάθησης στις οποίες θα γίνει σύντομη αναφορά.

## **2.5 Θεωρίες μάθησης**

Με τον όρο θεωρία μάθησης η βιβλιογραφία αναφέρεται σε εκείνο το θεωρητικό εννοιολογικό πλαίσιο, το οποίο επιχειρεί να περιγράψει τον τρόπο με τον οποίο μαθαίνει ο άνθρωπος. Με άλλα λόγια, πρόκειται για εκείνο το θεωρητικό εννοιολογικό πλαίσιο το οποίο επιχειρεί να διερευνήσει τις διάφορες πτυχές που αφορούν στη μάθηση (Δημητριάδης, 2014). Η μάθηση, από την άλλη μεριά, απορρέει από μια διαδικασία η οποία περιλαμβάνει τις εμπειρίες που έχει αποκομίσει ο άνθρωπος, τα ερεθίσματα που δέχεται από το περιβάλλον του και φυσικά το σύνολο των νοητικών διεργασιών. Θα πρέπει να σημειωθεί πως δεν υπάρχει μια μόνο θεωρία μάθησης, η οποία να δύναται να περιγράψει πλήρως τον τρόπο με τον οποίο μαθαίνει ο άνθρωπος (Μακρίδου-Μπούσιου, 2005). Αυτό

σημαίνει πως ο κάθε εκπαιδευτικός οφείλει να γνωρίζει τα βασικά σημεία που συνθέτουν την κάθε θεωρία της μάθησης και να προσαρμόζει τη διδασκαλία του στις θεωρίες αυτές (Ράπτης & Ράπτη, 2004).

Μια από τις θεωρίες της μάθησης στις οποίες στηρίζεται η χρήση των ΤΠΕ είναι ο εποικοδομητισμός. Πρόκειται για μια θεωρία, η οποία εδράζεται στο έργο των Piaget, Bruner και στην συνέχεια του Vygotsky και ορίζει πως η γνώση οικοδομείται από τον ίδιο τον μαθητή κατά τη στιγμή που αυτός ενσωματώνει τη νέα πληροφορία στο δυναμικό της γνώσης που ήδη έχει (Δημητριάδης, 2014). Αυτό σημαίνει πως οι μαθητές οικοδομούν τη γνώση με ενεργητικό τρόπο, καθώς την ενσωματώνουν στη γνώση που ήδη διαθέτουν. Η οικοδόμηση αυτή συντελείται μέσω της επικοινωνίας που αναπτύσσει ο μαθητής με το περιβάλλον του (Μαυρόπουλος, 2004). Ο εποικοδομητισμός, λοιπόν, αποτελεί μια παιδαγωγική προσέγγιση, η οποία περιλαμβάνει περισσότερες από μια παιδαγωγικές θεωρίες. Στο πλαίσιο αυτό υπάρχουν οι υποστηρικτές του οικοδομισμού οι οποίοι κάνουν λόγο για την έλλειψη καθοδήγησης από τον εκπαιδευτικό, αλλά και οι υποστηρικτές του οικοδομισμού, οι οποίοι προσπαθούν να «ισορροπήσουν» μεταξύ της καθοδήγησης από τον εκπαιδευτικό και της προσωπικής πορείας του μαθητή προσδίδοντας στη θεωρία αυτή έναν κοινωνικό χαρακτήρα (Δημητριάδης, 2014).

Ο μαθητής οικοδομεί ενεργητικά τις γνώσεις του, γεγονός που συνδέεται με τη χρήση των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία. Και τούτο διότι οι εκπαιδευτικοί θα πρέπει να υποστηρίζουν τη διαδικασία οικοδόμησης της γνώσης, τον τρόπο δηλαδή με τον οποίο αναπαριστούν τη γνώση και την κατανοούν, να επιτρέπουν την πρόσβαση των μαθητών στην πληροφορία που χρειάζεται αλλά και να επιτρέπουν την προσομοίωση των τεχνολογικών εφαρμογών με πραγματικές καταστάσεις και προβλήματα με τα οποία πιθανόν θα έρθουν αντιμέτωποι οι μαθητές στην καθημερινή τους ζωή (Κόμης, 2004). Έτσι, ο εποικοδομητισμός εδράζεται στην οικοδόμηση τη γνώσης, όπως αυτή πραγματοποιείται ατομικά από τους μαθητές (Piaget), αλλά και στην αλληλεπίδραση μεταξύ του περιβάλλοντος και του ατόμου (Vygotsky), γεγονός που καθιστά τη γνώση και τη μάθηση ως μια κοινωνικά κατασκευασμένη διαδικασία. Η έμφαση δίνεται στην αλληλεπίδραση και τη συνεργασία μεταξύ των μαθητών, στην εξοικείωσή τους με τις ομαδικές εργασίες και φυσικά με την όσο το δυνατόν πιο ενεργητική συμμετοχή των μαθητών στην εκπαιδευτική διαδικασία, στοιχεία πάνω στα οποία στηρίζεται η χρήση των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία.

Η ανακαλυπτική μάθηση αποτελεί, επίσης, μια θεωρία μάθησης η οποία συνδέεται με τη χρήση και εφαρμογή των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία. Θα πρέπει να σημειωθεί πως πρόκειται για μια θεωρία, η οποία συνδέεται μερικώς με τη θεωρία του εποικοδομητισμού, η οποία όμως έχει επιδράσει σημαντικά στη σχεδίαση εκπαιδευτικών εφαρμογών που σχετίζονται με τις ΤΠΕ. Η θεωρία αυτή εδράζεται στην αντίληψη πως οι μαθητές ανακαλύπτουν τις δεξιότητές τους μέσω της διαδικασίας του πειραματισμού και μέσω της συνεχούς εξάσκησης και πρακτικής τους. Αυτό φυσικά δε σημαίνει πως η μάθηση στηρίζεται στην απομνημόνευση, αλλά στην ανακάλυψη. Και τούτο διότι όσα καταφέρνουν οι μαθητές να ανακαλύψουν είναι και αυτά που θα τους φανούν πιο χρήσιμα στη ζωή τους. Στο πλαίσιο αυτό, ο εκπαιδευτικός καλείται να δημιουργήσει εκείνες τις συνθήκες οι οποίες θα επιτρέψουν αυτή την ανακαλυπτική διαδικασία της μάθησης (Μακρίδου-Μπούσιου, 2005). Έτσι, τα περιβάλλοντα του υπολογιστή, τα αλληλεπιδραστικά περιβάλλοντα μάθησης, τα υπερμέσα, τα συστήματα μοντελοποίησης και προσομοίωσης εδράζονται πάνω στην έννοια και τις αρχές της ανακαλυπτικής μάθησης (Κόμης, 2004). Θα πρέπει να σημειωθεί, βέβαια, πως η μάθηση και η γνώση δε στηρίζονται αποκλειστικά στην ανακάλυψη. Αντίθετα, η θεωρία αυτή υποστηρίζει πως η διαδικασία της ανακάλυψης είναι αυτή που θα δώσει τη δυνατότητα στους μαθητές να κατανοήσει τη λογική ενός αντικείμενου και να εργαστούν με τρόπο που θα συμβάλει στην κατανόηση του περιβάλλοντος και του κόσμου (Μακρίδου-Μπούσιου, 2005).

## Κεφάλαιο 3. Η Ρομποτική στην εκπαιδευτική διαδικασία

### 3.1 Εκπαιδευτική ρομποτική

Τα ρομπότ καταλαμβάνουν ολοένα και περισσότερο χώρο στον συνεχώς αναπτυσσόμενο σύγχρονο τεχνολογικό κόσμο. Και τούτο διότι διευκολύνουν την καθημερινότητα των ανθρώπων. Θα πρέπει να σημειωθεί πως καταγράφονται στη βιβλιογραφία διάφορα είδη εφαρμογών ρομπότ, όπως είναι τα κλασικά αυτόματα οποία είναι προγραμματισμένα, ώστε να επιτελούν κινήσεις ήδη προγραμματισμένες ή τα προγραμματιζόμενα ρομπότ οι κινήσεις και οι λειτουργίες των οποίων ρυθμίζονται από το χρήστη, με τρόπο ώστε να δύναται η δυνατότητα τροποποίησης αυτών (Κόμης, 2004). Σε γενικές γραμμές, το ρομπότ περιγράφει ένα σύστημα το οποίο έχει προγραμματιστεί με τέτοιο τρόπο ώστε να επιτρέπεται η συλλογή των κατάλληλων πληροφοριών από το περιβάλλον και επιλογής της συμπεριφοράς του βάσει των εκάστοτε συνθηκών (Φράγκου, 2009).

Στο πλαίσιο αυτό, τις τελευταίες δεκαετίες αναπτύχθηκε η εκπαιδευτική ρομποτική, η οποία αρχικά τουλάχιστον ταυτίστηκε με το ρεύμα της Logo. Η εκπαιδευτική ρομποτική στηρίζεται στις αρχές της τεχνητής νοημοσύνης, ενώ αξιοποιεί τα πορίσματα και τις αρχές της θεωρίας του εποικοδομητισμού για τον οποίο έχει γίνει λόγος σε προηγούμενο σημείο της εργασίας αυτής. Η εκπαιδευτική ρομποτική, λοιπόν, αποτελεί μια καινοτόμο και ενδιαφέρουσα εκπαιδευτική και διδακτική προσέγγιση, η οποία στηρίζεται σε συνθετικές εργασίες που υποστηρίζουν με τη σειρά τους τη μάθηση. Θα πρέπει να σημειωθεί πως πρόκειται για μια παιδαγωγική μέθοδο, η οποία απευθύνεται σε όλες τις ηλικίες, καθώς σκοπός της είναι να βοηθήσει τους χρήστες της να μνηθούν στην επιστημονική πράξη και να αναπτύξουν τις ικανότητες που διαθέτουν. Αντίστοιχα, πρόκειται για μια εκπαιδευτική πρακτική, η οποία δίνει τη δυνατότητα στον εκπαιδευτικό να αξιοποιήσει τις ΤΠΕ ώστε να σχεδιάσει και να υλοποιήσει ένα σχέδιο ώστε να επιλύσει τις δραστηριότητες που του έχουν ανατεθεί και να συγκρίνει το σχέδιο αυτό με τα σχέδια τα οποία έχουν συνθέσει τα υπόλοιπα μέλη της ομάδας (Depover et al., 2010).

Το βασικό εργαλείο της εκπαιδευτικής ρομποτικής αποτελεί το προγραμματιζόμενο ρομπότ. Το τελευταίο αποτελεί, σύμφωνα με τους μελετητές, μια οντότητα η οποία δύναται να προβεί στην εκπλήρωση ορισμένων αποστολών και δραστηριοτήτων εντός ενός περιβάλλοντος που πιθανόν μεταβάλλεται. Με άλλα λόγια, στηρίζεται αφενός στην

παρατήρηση και τον χειρισμό (τον απλό χειρισμό) του ρομπότ κι αφητέρου την εμπλοκή του μαθητή στη λήψη των αποφάσεων του ρομπότ, γεγονός που απαιτεί φυσικά πιο απαιτητικούς χειρισμούς (Μπελεσιώτης & Κόκκινος, 2012). Μέσω των ρομπότ ο μαθητής μπορεί να έρθει σε επαφή και να αντιλαμβάνεται σε τι συνίσταται ο χειρισμός που απαιτείται ώστε να εκπληρωθεί ένα έργο ή ένας στόχος (Κόμης, 2004).

Πρόκειται, ακόμα, για ένα εργαλείο το οποίο μπορεί να αξιοποιηθεί τόσο μέσα στο σχολικό περιβάλλον όσο και έξω από αυτό με σκοπό πάντα να αναπτύξει τις γνωστικές δομές των παιδιών κάθε ηλικίας. Οι ερευνητές επισημαίνουν, ακόμα, τη χρήση και αξιοποίηση του ρομπότ ώστε να κατανοήσουν οι μαθητές και συνακόλουθα να αφομοιώσουν τις τεχνικές γνώσεις που τους παρέχονται. Ο ανθρωπομορφικός τους χαρακτήρας, μάλιστα, είναι και αυτός που θα επιτρέπει στα παιδιά να προσεγγίσουν και κυρίως να κατανοήσουν τον τρόπο λειτουργίας του ατόμου (Κόμης, 2004).

Επιχειρώντας, λοιπόν, να συνοψίσουμε τους βασικούς παιδαγωγικούς στόχους της εκπαιδευτικής ρομποτικής, θα λέγαμε πως αφορά καταρχάς στη χρήση της ως εργαλείο μάθησης και στην συνέχεια στη χρήση της ως αντικείμενο μελέτης. Πιο αναλυτικά, η εκπαιδευτική ρομποτική ως εργαλείο μάθησης συνίσταται σε μια πολυθεματική σύνδεση με ποικίλα γνωστικά αντικείμενα, η οποία εξυπηρετεί και τις ανάγκες και αρχές του εποικοδομητισμού. Έτσι, η εκπαιδευτική ρομποτική μπορεί να αξιοποιηθεί προκειμένου να βοηθήσει τους μαθητές να προσεγγίσουν σύνθετα γνωστικά αντικείμενα, όπως είναι τα Μαθηματικά ή η Πληροφορική. Μέσω της δυνατότητας που προσφέρει στους μαθητές για πειραματισμό αλλά και για έκφραση της προσωπικής στάσης του μαθητή, η εκπαιδευτική ρομποτική μπορεί να χρησιμοποιηθεί στις αντίστοιχες διδακτικές παρεμβάσεις που θα ενισχύσουν τις δεξιότητες των μαθητών (Φράγκου, 2009).

Αντίστοιχα, η χρήση της εκπαιδευτικής ρομποτικής ως αντικείμενο μελέτης αφορά σε όλο το φάσμα της καθημερινής ζωής του ατόμου. Δε θα πρέπει να ξεχνάμε, άλλωστε, πως ο μαθητής ως μελλοντικός πολίτης οφείλει να είναι έτοιμος να κατανοεί την αποτελεσματικότητα της χρήσης της εκπαιδευτικής ρομποτικής στην καθημερινότητά του και κυρίως στη βελτίωση της ποιότητας αυτής. Αντίστοιχα, πρόκειται για έναν τομέα, ο οποίος προσφέρει στον μαθητή και μελλοντικές επαγγελματικές προοπτικές, γεγονός που καθιστά την ένταξη της εκπαιδευτικής ρομποτικής στο σχολείο ακόμα πιο επιτακτική (Φράγκου, 2009).

Η εκπαιδευτική ρομποτική, λοιπόν, αποτελεί ένα εργαλείο διδακτικής προσέγγισης, το οποίο στηρίζεται στον συνδυασμό της μάθησης με το παιχνίδι, με αποτέλεσμα να συντελεί στη μετατροπή της μάθησης σε μια ευχάριστη και δημιουργική δραστηριότητα. Και τούτο διότι η μάθηση αφορά καταστάσεις με τις οποίες οι μαθητές μπορούν να ταυτιστούν, ενώ μέσω των φυσικών χειρισμών που περιλαμβάνει και των κατασκευών μπορούν να βοηθήσουν τους μαθητές να κατακτήσουν ακόμα πιο σύνθετες και απαιτητικές δεξιότητες (Αλμήσης, 2008). Σύμφωνα με την τρέχουσα βιβλιογραφία, η εκπαιδευτική ρομποτική αποτελεί μια παιδαγωγική προσέγγιση, η οποία θέτει στο επίκεντρό της το μαθητή, καθώς αποσκοπεί στην ένταξή του με ενεργό τρόπο στη διαδικασία της μάθησης. Μέσω των δραστηριοτήτων που περιλαμβάνει και μέσω των διδακτικών της εφαρμογών, η εκπαιδευτική ρομποτική επιτρέπει την ανάπτυξη της φαντασίας και της δημιουργικότητας των μαθητών, της ενίσχυσης των κινήτρων που τους οδηγούν στη μάθηση, ενώ βοηθά τους μαθητές να εκφραστούν στο πλαίσιο της ομάδας. Για το λόγο αυτό, οι ερευνητές επισημαίνουν πως η αξιοποίηση της ρομποτικής στο πλαίσιο της διδασκαλίας μπορεί να την ενισχύσει σημαντικά.

Για τους παραπάνω λόγους, η ρομποτική άρχισε να ξεφεύγει σιγά σιγά από το περιβάλλον του εργαστηρίου και να εντάσσεται και στο χώρο του σχολείου, όταν οι ερευνητές άρχισαν να μελετούν και να καταγράφουν τις θετικές επιδράσεις των τεχνολογικών μέσων στην ανάπτυξη των νοητικών ικανοτήτων των μαθητών. Έτσι, διάφορες εφαρμογές της ρομποτικής, όπως το Lego Mindstorms, φαίνεται πως δίνουν τη δυνατότητα στους εκπαιδευτικούς να υλοποιήσουν τους στόχους κι τις αρχές της μάθησης μέσω της ανακάλυψης, του πειραματισμού, ακόμα και της απόρριψης (Ελευθεριώτη, Καρατράντου & Παναγιωτακόπουλος, 2010). Σε κάθε περίπτωση, φαίνεται πως η εκπαιδευτική ρομποτική μπορεί να ανταποκριθεί στις ανάγκες των σύγχρονων πολιτών του 21<sup>ου</sup> αιώνα, που απαιτεί πολίτες έτοιμους και ικανούς να δράσουν μέσα σε μια συνεχώς μεταβαλλόμενη κοινωνία.

### **3.2 Κατασκευές της ρομποτικής στη εκπαίδευση**

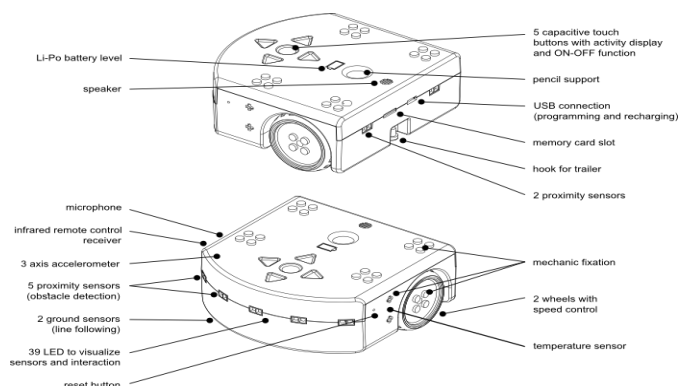
Όπως έχει ήδη αναφερθεί, η εκπαιδευτική ρομποτική αφορά σε μαθητές όλων των βαθμίδων, ενώ κατασκευάζονται ολοένα και περισσότερες κατασκευές οι οποίες αφορούν τους μαθητές. Άλλωστε, η ενασχόληση των μαθητών με την εκπαιδευτική ρομποτική



αναμένεται να συμβάλει ώστε οι μαθητές να μάθουν να επιλύουν προβλήματα, να συνεργάζονται, να δημιουργούν και να αλληλεπιδρούν στο πλαίσιο της ομάδας.

Ορισμένες από τις κατασκευές της ρομποτικής, οι οποίες έχουν κατασκευαστεί για μαθητές μικρής ηλικίας, όπως είναι οι μαθητές νηπιαγωγείου, είναι και αυτές που παρατίθενται στο κεφάλαιο αυτό.

**Thymio II.** Πρόκειται για πλατφόρμα ρομποτικής, η οποία χρησιμοποιείται ευρέως στην προσχολική ηλικία, η οποία αποτελεί και το αντικείμενο της παρούσας εργασίας. Συγκεκριμένα, πρόκειται για μια πλατφόρμα η οποία περιλαμβάνει αισθητήρες, ενώ το περιβάλλον θεωρείται ιδιαίτερα φιλικό για το χρήστη. Έτσι, πρόκειται για μια ρομποτική κατασκευή, η οποία μπορεί να αξιοποιηθεί στο πλαίσιο της διδασκαλίας των μαθητών που φοιτούν στο νηπιαγωγείο, ώστε να έρθουν σε μια πρώτη επαφή με τον προγραμματισμό και τη ρομποτική (<https://www.thymio.org/en:asebalanguage>).



**Εικόνα 1:** Η ρομποτική πλατφόρμα Thymio II. Πηγή: <https://www.robot-advance.com/EN/art-thymio-1194.htm>

**BOE-Bot .** Το BOE-Bot αποτελεί μια πλατφόρμα ρομποτικής, η οποία διακρίνεται από το ότι είναι κινητή. Αυτό σημαίνει πως διαθέτει τροχούς, ενώ το γεγονός που παρέχει στο χρήστη τη δυνατότητα παραμετροποίησης, τη συνιστά ως μια πλατφόρμα ευρείας χρήσης. Μάλιστα, ενδείκνυται για μαθητές μικρής ηλικίας, οι οποίες αρχίζουν να έρχονται σε επαφή με τον προγραμματισμό των ρομπότ, όπως είναι οι μαθητές που φοιτούν στο νηπιαγωγείο. Και τούτο διότι επιτρέπει την εξοικείωση των χρηστών πρώτα με βασικές κινήσεις προγραμματισμού, οι οποίες στην συνέχεια μπορούν να φτάσουν σε πιο

σύνθετες κινήσεις προγραμματισμού, όπως είναι ο προγραμματισμός των αισθητήρων. Αισθητήρες, καλώδια και πυκνωτές απαρτίζουν την ρομποτική αυτή πλατφόρμα, η οποία ενδείκνυται για εκπαιδευτικούς σκοπούς (<https://www.parallax.com/product/boe-bot>).



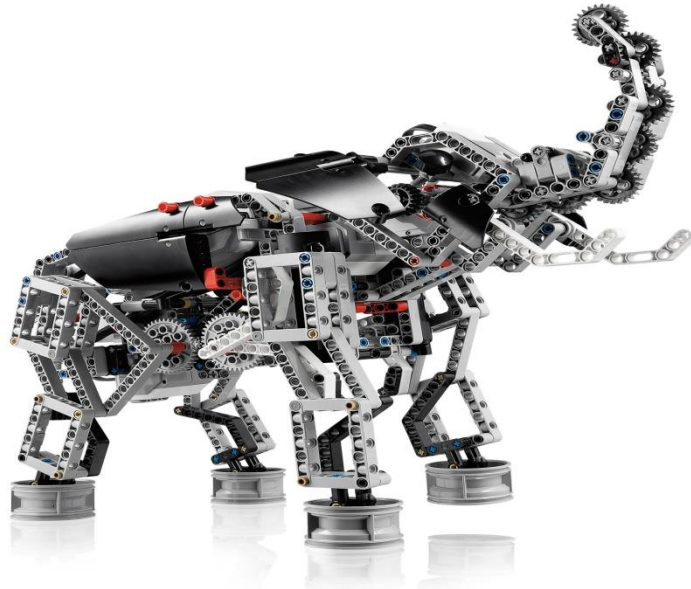
Εικόνα 2: Η ρομποτική πλατφόρμα BOE-Bot. Πηγή: [http://mfranzen.ca/pages/cor/tej2o1\\_u4.html](http://mfranzen.ca/pages/cor/tej2o1_u4.html)

***Dash and Dot.*** Το Dash and Dot αποτελεί μια πλατφόρμα ρομποτικής, η οποία, σύμφωνα με τους κατασκευαστές της, ενδείκνυται για εκπαιδευτικές δραστηριότητες που αφορά στην εκμάθηση της ρομποτικής. Και τούτο διότι πρόκειται για μια κατασκευή η οποία διακρίνεται από τον παιγνιώδη χαρακτήρα και τη δυνατότητα που παρέχει στα παιδιά να ενισχύσουν τη φαντασία τους. Ακόμα και η γλώσσα στην οποία πραγματοποιείται ο προγραμματισμός της είναι φιλική προς το χρήστη, καθώς στηρίζεται σε ένα σύνολο εντολών (π.χ. scratch) (<https://www.makewonder.com/dash>).



**Εικόνα 3:** Η ρομποτική πλατφόρμα Dash and Dot. Πηγή: <https://www.therobotreport.com/4000-student-clubs-to-use-dash-and-dot-robots-in-global-contest/>

**LEGO Mindstorms.** Η LEGO Mindstorms αποτελεί μια ρομποτική κατασκευή, η οποία ενδείκνυται για χρήστες κάθε ηλικίας, ενώ απευθύνεται ιδιαίτερα σε μαθητές νηπιακής ηλικίας, που αποτελεί και το θέμα της εργασίας αυτής. Και τούτο διότι πρόκειται για μια ρομποτική κατασκευή, η οποία συνδυάζει προγραμματιζόμενα τούβλα με ηλεκτρικές μηχανές, αλλά και αισθητήρες και φυσικά τούβλα Lego αλλά και τεχνικά κομμάτια τα οποία καλείται ο χρήστης να συνδυάσει. Μάλιστα, υπάρχει και μια έκδοση, η οποία προορίζεται αποκλειστικά για την εκπαιδευτική διαδικασία (Lego Mindstorms for Schools) (<http://www.lego.com/en-us/mindstorms/?domainredir=mindstorms.lego.com>).



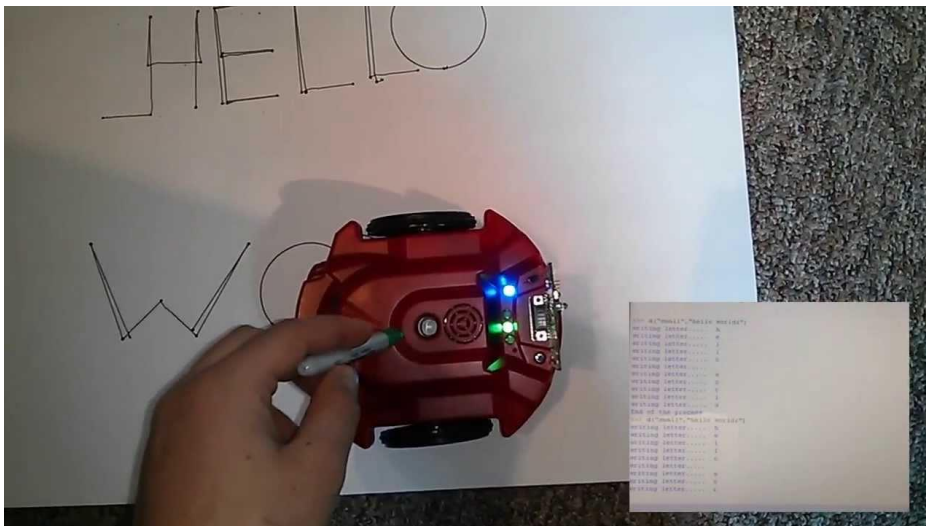
**Εικόνα 4:** Η ρομποτική πλατφόρμα LEGO Mindstorms. Πηγή: <https://www.creative-hut.co.uk/shop/45560-lego-mindstorms-education-ev3-expansion-set/>

**MOSS.** Η ρομποτική κατασκευή MOSS robotics αποτελεί μια ενδεδειγμένη για μικρές ηλικίας, όπως είναι η νηπιακή. Και τούτο διότι δεν απαιτεί γνώσεις προγραμματισμού ή γνώσεις υπολογιστή. Αντίθετα, περιλαμβάνει μικρά ρομπότ, τα οποία έχουν τη δυνατότητα αλληλεπίδρασης με το περιβάλλον. Έτσι, επιτρέπει την εφαρμογή του στο πλαίσιο των διδακτικών εφαρμογών που σχεδιάζει και δημιουργεί ο/ η νηπιαγωγός ώστε να ενισχύσει τις ικανότητες των μαθητών καθώς και τις δεξιότητές τους στη ρομποτική και τους χειρισμούς που απαιτεί αυτή (<http://www.modrobotics.com/moss/>).



Εικόνα 5: Η ρομποτική πλατφόρμα MOSS robotics. Πηγή: <https://spectrum.ieee.org/automaton/robotics/diy/modular-robotics-moss-robot-construction-kit>

**Scribbler 2.** Το Scribbler 2 αποτελεί μια ρομποτική κατασκευή, η οποία στηρίζεται σε ένα ρομπότ ανοιχτού κώδικα, που λειτουργεί βάσει διαφορετικών αισθητήρων. Χαρακτηρίζεται από το ότι διαθέτει μια ευρύτητα εκπαιδευτικών πόρων, καθώς και μια ευρύτητα εννοιών προγραμματισμών. Τα χαρακτηριστικά αυτά του Scribbler 2 το καθιστούν ένα εκπαιδευτικό εργαλείο πρόσφορο για μικρές ηλικίες (<https://www.parallax.com/product/28136>).



Εικόνα 6: Η ρομποτική πλατφόρμα Scribbler 2. Πηγή: <https://www.parallax.com/product/28136>

**Cubelets.** Τα Cubelets αποτελεί μια κατασκευή ρομποτική την οποία συνθέτουν μαγνητικοί κύβοι. Οι κύβοι αυτοί μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να δημιουργήσει ο χρήστης μηχανές και ρομπότ, χωρίς αυτό να απαιτεί προγραμματισμό. Αυτό σημαίνει πως το ρομπότ που θα κατασκευαστεί στηρίζει τη λειτουργία του στον τρόπο με τον οποίο συνδέονται οι κύβοι μεταξύ τους. Για το λόγο αυτό, υπάρχουν διάφορα είδη κύβων, όπως οι «κύβοι αίσθησης», οι «κύβοι σκέψης» ή και οι «κύβοι δράσης». Οι κύβοι αυτοί χρησιμοποιούνται ώστε να δημιουργηθεί ένα ρομπότ το οποίο διαθέτει κίνηση και μπορεί να ανταποκρίνεται στο φως, τη θερμοκρασία ή και τον ήχο. Πρόκειται, μάλιστα, για ένα ιδιαίτερα πρόσφορο για την εκπαιδευτική διαδικασία εργαλείο, το οποίο μπορεί να διδάξει

στα παιδιά προσχολικής ηλικίας στοιχεία της πραγματικότητας. Μάλιστα, δεν απαιτείται η γνώση προγραμματισμού (<http://www.modrobotics.com/cubelets/>).



**Εικόνα 7:** Η ρομποτική πλατφόρμα Scribbler 2. Πηγή: <https://www.herox.com/crowdsourcing-news/181-making-robotics-accessible-cubelets-moss-and-sifte>

**ATOMS.** Πρόκειται για μια ρομποτική κατασκευή μέσω της οποίας τα παιδιά προσχολικής ηλικίας μπορούν να αναπτύξουν τις ικανότητές τους να προγραμματίζουν και να κατασκευάζουν ρομποτικές κατασκευές. Μάλιστα, παρέχει τη δυνατότητα σύνδεσης με άλλες συσκευές (iPad, iPhone), γεγονός που επιτρέπει την ακόμα πιο αποτελεσματική

αξιοποίησή τους από τους μαθητές οι οποίοι είναι εξοικειωμένοι και με τις έξυπνες συσκευές επικοινωνίας (<http://myatoms.com/atoms-are-now-available/>).

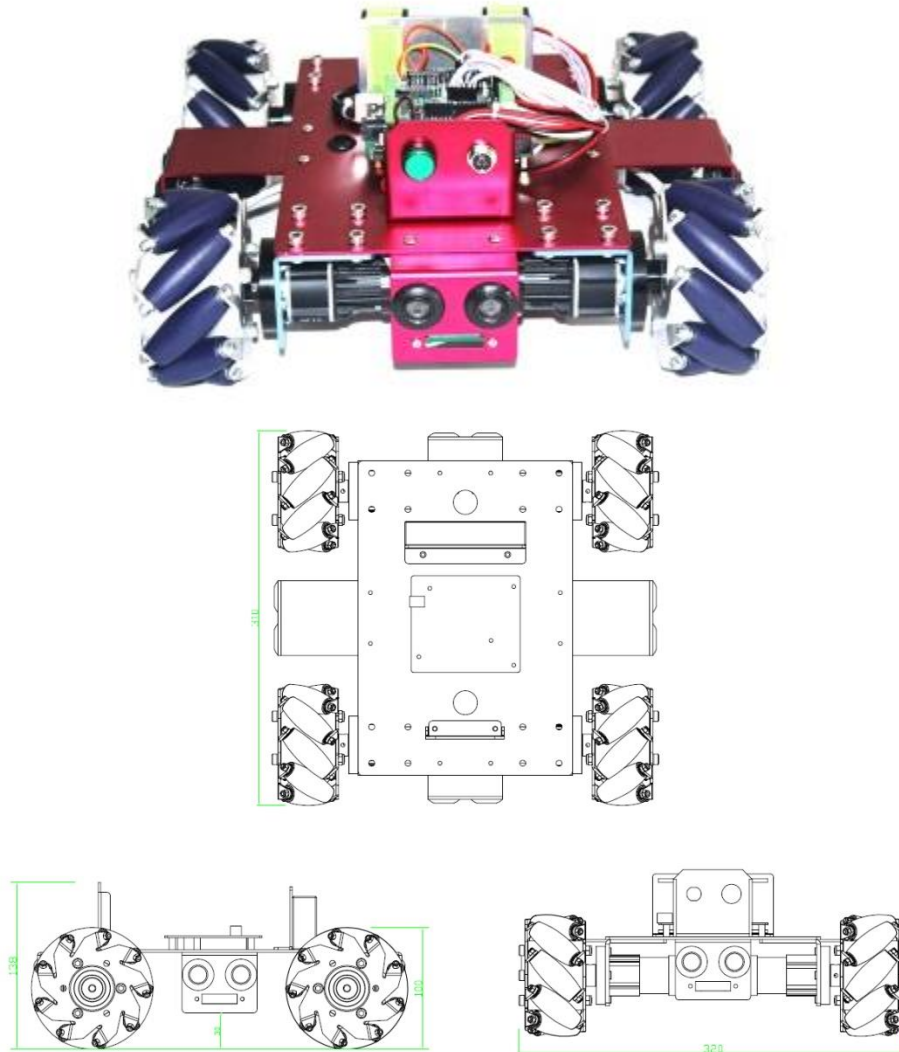


**Εικόνα 8:** Η ρομποτική πλατφόρμα ATOMS. Πηγή: <https://www.personalrobots.biz/misty-ii-is-a-moddable-robot/>

**4WD Mecanum wheel mobile robot kit.** Πρόκειται για ρομποτική κατασκευή, η οποία μπορεί να χρησιμοποιηθεί τόσο από έμπειρους όσο και από αρχάριους χρήστες για την κατασκευή και δημιουργία ρομπότ. Χαρακτηριστικό της πλατφόρμας είναι πως έχει τη δυνατότητα περιστροφής προς όλες τις κατευθύνσεις, γεγονός που επιτρέπεται λόγω των τροχών της, ενώ πρόκειται για ένα εργαλείο το οποίο μπορούν να χρησιμοποιήσουν οι



μαθητές της προσχολικής ηλικίας προκειμένου να γνωρίσουν την πραγματικότητα και να αναπτύξουν τις ποικίλες δεξιότητες τους. ([http://www.nexusrobot.com/product.php?id\\_product=67](http://www.nexusrobot.com/product.php?id_product=67)).



**Εικόνα 9:** Η ρομποτική πλατφόρμα 4WD Mecanum wheel mobile robot kit. Πηγή: <https://www.robotshop.com/en/4wd-mecanum-wheel-beginner-mobile-robot-kit.html>

**Robotis Dream.** Όπως και οι προαναφερθείσες ρομποτικές κατασκευές, έτσι και η κατασκευή Robotis Dream αξιοποιείται διδακτικά ώστε να φέρει σε επαφή τα παιδιά ήδη από τη νηπιακή ηλικία με τη ρομποτική και τον προγραμματισμό. Μάλιστα, πρόκειται για μια κατασκευή, η οποία έχει πολλά επίπεδα. Έτσι, το πρώτο επίπεδο (Robotis Dream Level) αποτελεί μια εισαγωγή στην έννοια της ρομποτικής, η οποία μπορεί να αξιοποιηθεί για

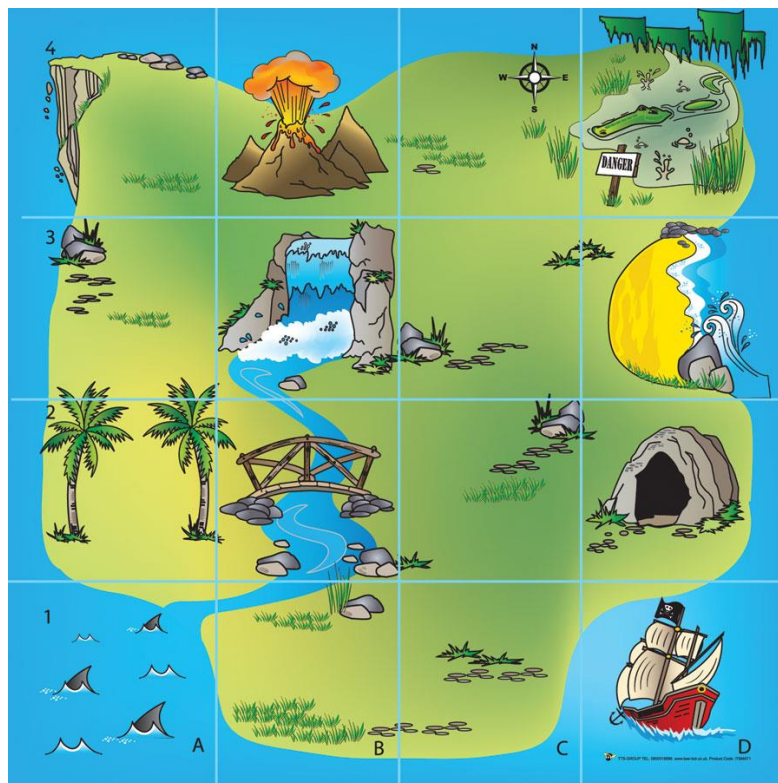
διδακτικούς σκοπούς, ενώ το δεύτερο επίπεδο (Robotis Dream Level 2) δίνει τη δυνατότητα στους μαθητές να γνωρίσουν τον τρόπο με τον οποίο το ρομπότ κινείται και τον τρόπο με τον οποίο λειτουργούν οι αισθητήρες που σχετίζονται με την ταχύτητα και την πίεση. Αντίστοιχα, το τρίτο επίπεδο (Robotis Dream Level 3) είναι και αυτό το οποίο επιτρέπει στους χρήστες να ασχοληθούν με την κατασκευή και δημιουργία πιο «έξυπνων» ρομπότ ([http://www.robotis-shop-en.com/?act=shop\\_en.goods\\_view&GS=1624](http://www.robotis-shop-en.com/?act=shop_en.goods_view&GS=1624)).



Εικόνα 10: Η ρομποτική πλατφόρμα Robotis Dream. Πηγή: <https://www.stemfinity.com/ROBOTIS-Dream-II-Level-5>

**Bee Bot.** Μια ρομποτική εφαρμογή, η οποία είναι ιδιαίτερα προσφιλής στους μαθητές προσχολικής, νηπιακής ηλικίας είναι η ρομποτική κατασκευή Bee Bot. Και τούτο διότι παρέχουν τη δυνατότητα στους μικρούς μαθητές να αναπτύξουν δεξιότητες

προγραμματισμού μέσω του παιχνιδιού τους με τη μέλισσα, την οποία οδηγούν προς διάφορες κατευθύνσεις. Παράλληλα, μέσω της χρήσης της συγκεκριμένης ρομποτικής κατασκευής αναμένεται η ενίσχυση της δυνατότητας των μικρών μαθητών να επιλύουν προβλήματα με έναν δημιουργικό, βιωματικό και ευχάριστο τρόπο, ενώ την ίδια στιγμή αποκτούν την ικανότητα ανάπτυξης και χρήσης της αλγοριθμικής λογικής (<https://www.bee-bot.us/>).



Εικόνα 11: Η ρομποτική πλατφόρμα Bee Bot. Πηγή: <https://www.terrarinlogo.com/beebot.html>

**Blue Bot.** Το Blue Bot αποτελεί μια συσκευή ρομποτικής, η οποία χρησιμοποιείται στην προσχολική ηλικία ώστε να φέρει σε επαφή τους μικρούς αυτούς μαθητές με τις έννοιες του προγραμματισμού. Αποτελεί στην πραγματικότητα μια βελτίωση της ρομποτικής κατασκευής Bee Bot με την έννοια ότι πλέον ο προγραμματισμός στηρίζεται στη χρήση της ηλεκτρονικής συσκευής ή μιας ηλεκτρονικής ταμπλέτας ή ακόμα και με άμεσο πάτημα κουμπιών (<https://www.bee-bot.us/bluebot.html>).



**Εικόνα 12:** Η ρομποτική πλατφόρμα Blue Bot. Πηγή: <https://www.teaching.com.au/product/TTSB0358>

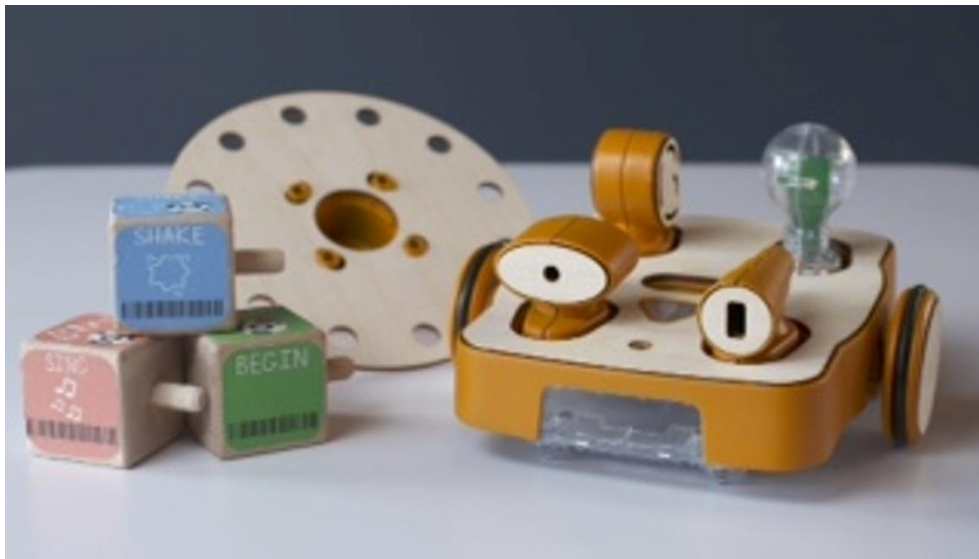
**Pro Bot.** Το Pro Bot αποτελεί μια ρομποτική κατασκευή, η οποία στηρίζεται σε ένα πολύ απλό πρόγραμμα. Το τελευταίο περιλαμβάνει τη χρήση των πλήκτρων με τα βέλη (μόλις τέσσερα) μέσω των οποίων μπορούν οι χρήστες να μετακινούν ένα όχημα ή να το περιστρέφουν. Όσο ο χρήστης πατά τα διάφορα πλήκτρα εμφανίζονται στην οθόνη οι εντολές της Logo, με τη μορφή συντομεύσεων. Χαρακτηριστικό είναι ότι παρέχει τη δυνατότητα επεξεργασίας μέσω απλώς της χρήσης μιας οθόνης, ενώ μέσω της ρομποτικής

αυτής εφαρμογής οι μαθητές ήδη από τη νηπιακή ηλικία μπορούν να έρθουν σε μια πρώτη επαφή και να κατανοήσουν την έννοια της επανάληψης (<https://www.bee-bot.us/probot.html>).



**Εικόνα 13:** Η ρομποτική πλατφόρμα Pro Bot. Πηγή: <https://www.tts-international.com/pro-bot-floor-robot-class-bundle/1010502.html>

**KIBO.** Το KIBO αποτελεί μια ρομποτική κατασκευή, η οποία είναι σχεδιασμένη για παιδιά νηπιακής και πρώτης σχολικής ηλικίας. Πρόκειται για μια πλατφόρμα μέσω της οποίας οι μικροί χρήστες έχουν τη δυνατότητα να ασκούνται στην κατασκευή των ρομπότ, στη διακόσμηση αυτών, στον προγραμματισμό αυτών (<http://kinderlabrobotics.com/>).



**Εικόνα 14:** Η ρομποτική πλατφόρμα KIBO. Πηγή: <https://www.kickstarter.com/projects/559733758/kibo-young-kids-programming-robots-with-wooden-blo>

Φυσικά, θα πρέπει να αναφερθεί πως η εφαρμογή της εκπαιδευτικής ρομποτικής δεν έχει μόνο θετικά αποτελέσματα. Αντίθετα, οι ερευνητές επισημαίνουν και ορισμένα μειονεκτήματα, τα οποία αφορούν κυρίως στο υλικό, στον χρόνο που απαιτείται για να μάθει ο χρήστης τη λειτουργία του αντικειμένου, αλλά και στην οικονομική επιβάρυνση που απαιτείται για τη χρήση των εφαρμογών αυτών. Αυτό σημαίνει πως η χρήση των εφαρμογών της εκπαιδευτικής ρομποτικής απαιτεί μεγάλο κόστος, καθώς απαιτείται η αγορά ενός επαρκούς αριθμού εκπαιδευτικών ρομπότ. Ακόμα, απαιτείται η ύπαρξη των κατάλληλων υποδομών, τις οποίες δε διαθέτουν συνήθως οι εκπαιδευτικές μονάδες της χώρας, απαιτεί σύνδεση και πρόσβαση στο διαδίκτυο καθώς και ελεύθερο χώρο (Τσαγγοπούλου & Φαχαντίδης, 2012).

Από την άλλη μεριά, απαιτείται η ύπαρξη ενός προσώπου το οποίο θα έχει τις γνώσεις ώστε να τακτοποιεί και να συντηρεί τον εξοπλισμό. Δεδομένης της έλλειψης εξοικείωσης των Ελλήνων εκπαιδευτικών με τις ΤΠΕ, αντιλαμβάνεται κανείς πως δεν είναι εύκολη η εφαρμογή της εκπαιδευτικής ρομποτικής στα σχολεία και ειδικά στα ελληνικά σχολεία, τα οποία υφίστανται τις συνέπειες της οικονομικής κρίσης. Η εφαρμογή της εκπαιδευτικής ρομποτικής «προσκρούει» και στα αναλυτικά προγράμματα σπουδών, τα οποία δεν αφήνουν το χρόνο που απαιτείται ώστε να αξιοποιηθούν τα οφέλη της εκπαιδευτικής ρομποτικής. Παράλληλα, απαιτείται από τον εκπαιδευτικό να οργανώνει την διδασκαλία του με φύλλα εργασίας και με δραστηριότητες για τις οποίες αφενός δε διαθέτει το χρόνο κι αφετέρου την εξοικείωση. Αντίστοιχα, δεν υπάρχει πάντα ο απαραίτητος χρόνος για το μαθητή να εξοικειωθεί με τις εφαρμογές της εκπαιδευτικής ρομποτικής και να καρπωθεί τα οφέλη αυτής (Τσοβόλης & Κόμης, 2010).

## **Κεφάλαιο 4. Η εικονική πραγματικότητα στην εκπαιδευτική διαδικασία**

### **4.1 Εικονική πραγματικότητα**

Ο όρος εικονική πραγματικότητα (VR, Virtual Reality) αναφέρεται σε μια χρήση του υπολογιστή ως μια προσομοίωση. Πρόκειται για μια διαδραστική προσομοίωση τριών διαστάσεων, η οποία αξιοποιεί το σύνολο σχεδόν των αισθήσεων (Κωνσταντινίδης, 2011). Με άλλα λόγια, η VR αποτελεί ένα σύστημα μέσω του οποίου δημιουργούνται εικονικοί κόσμοι στους οποίους οι χρήστες έχουν πρόσβαση, στους οποίους μπορούν να κινούνται και εντός των οποίων έχουν τη δυνατότητα αλληλεπίδρασης με τα διάφορα αντικείμενα. Αυτό σημαίνει πως η εικονική πραγματικότητα επιτρέπει στους χρήστες τους την αλληλεπίδραση εντός του πλαισίου αυτής, επιτρέπει στους χρήστες να «εισχωρήσουν» στους ποικίλους κόσμους που δημιουργεί ο υπολογιστής (Giraldi, Silva & Oliveira, 2003). Στη βιβλιογραφία η εικονική πραγματικότητα απαντά με τους όρους «τεχνητή πραγματικότητα» ή «εικονικός κόσμος», ώστε να περιγράψει το περιβάλλον εκείνο το οποίο βασίζεται στον υπολογιστή και εντός του οποίου επιτρέπεται η αλληλεπίδραση με το χρήστη. Για την ακρίβεια, το εκάστοτε σύστημα εικονικής πραγματικότητας έχει την ικανότητα να αντιλαμβάνεται την αλληλεπίδραση του χρήστη με το περιβάλλον του, να καταγράφει όλες τις ενέργειες στις οποίες προβαίνει ο χρήστης, ενισχύοντας την αίσθηση αυτή με τρόπο που να δίνει την αίσθηση πως ο χρήστης «εισχωρεί» στο εικονικό αυτό περιβάλλον (Sherman & Craig, 2003).

### **4.2 Χαρακτηριστικά των περιβαλλόντων εικονικής μάθησης**

Βάσει όσων έχουν προαναφερθεί, το περιβάλλον εικονικής μάθησης στηρίζεται σε μια σειρά χαρακτηριστικών και ιδιοτήτων τα οποία ελκύουν το χρήστη, καθώς έχει δυνατότητες που ενδεχομένως δεν έχει στο συμβατικό περιβάλλον στο οποίο εντάσσεται, δρα και αλληλεπιδρά. Συγκεκριμένα, μέσω των εικονικών περιβαλλόντων παρέχεται η δυνατότητα στους χρήστες να βιώσουν μια ψευδαίσθηση της πραγματικότητας, να αισθανθούν ότι εισέρχονται σε έναν κόσμο στον οποίο έχουν τη δυνατότητα να αλληλεπιδράσουν περαιτέρω αλλά ταυτόχρονα και σε έναν κόσμο, ο οποίος διέπεται από τους ίδιους κανόνες και αρχές που διέπεται και ο πραγματικός κόσμος. Σημαντικό είναι πως προσφέρει τη



δυνατότητα αποθήκευσης και διατήρησης οποιασδήποτε παρέμβασης των χρηστών, η οποία παραμένει και αφού ο τελευταίος δεν είναι πια συνδεδεμένος με τον εικονικό κόσμο (Dickey, 2005).

Σημαντικό είναι, επίσης, πως ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να διαφοροποιεί τον εαυτό του κατασκευάζοντας και χρησιμοποιώντας ένα άβαταρ. Στο άβαταρ αυτό ο χρήστης μπορεί να δώσει όποια εξωτερικά χαρακτηριστικά επιθυμεί, καθώς μέσω του άβαταρ αυτού κινείται και δρα ο χρήστης μέσα στο εικονικό περιβάλλον (Cross, O'Driscoll & Trondsen, 2007). Στην εικονική αυτή πραγματικότητα η έννοια της απόστασης παύει πλέον να υφίσταται, το ίδιο και η έννοια της ταχύτητας, καθώς το άβαταρ έχει τη δυνατότητα να μεταφέρεται όπου επιθυμεί ο χρήστης του με την ελάχιστη δυνατή ταχύτητα. Όπως έχει ήδη αναφερθεί, ο εικονικός κόσμος συντίθεται στη βάση του πραγματικού και φυσικού κόσμου. Αυτό σημαίνει πως διέπεται από τις ίδιες αρχές, έχει την ίδια δομή και φυσιολογία, τα ίδια αντικείμενα, τα οποία διατάσσονται με τον τρόπο που επιθυμεί ο χρήστης ώστε να είναι εφικτή η μετακίνηση του άβαταρ εντός αυτών (Cross, O'Driscoll & Trondsen, 2007).

Τέλος, ένα από τα βασικότερα, αν όχι το βασικότερο, χαρακτηριστικό των εικονικών περιβαλλόντων είναι πως επιτρέπει την αλληλεπίδραση μεταξύ των χρηστών. Αυτό σημαίνει πως επιτρέπει στους χρήστες την σύνδεσή τους με πολλούς χρήστες με τους οποίους μπορούν να αλληλεπιδράσουν με τον τρόπο που θα αλληλεπιδρούσαν και εντός του πραγματικού, φυσικού κόσμου. Στο πλαίσιο του εικονικού περιβάλλοντος οι συνδεδεμένοι χρήστες μπορούν να μετέχουν σε συζητήσεις και σε διάφορες κοινωνικές εκδηλώσεις, όπως ακριβώς θα έκαναν και στον πραγματικό κόσμο (Κοτσιφάκος, 2008). Χαρακτηριστικό των εικονικών κόσμων αποτελεί το γεγονός πως παρέχεται η δυνατότητα εμπλουτισμού της κάθε εμπειρίας την οποία μπορεί να βιώσει ο χρήστης. Θα πρέπει να σημειωθεί πως η εικονική πραγματικότητα δεν αφορά σε μια απλή αναπαράσταση του πραγματικού κόσμου. Αντίθετα, πρόκειται για περιβάλλοντα τα οποία παρέχουν τη δυνατότητα στο χρήστη να βιώσει μια εμπειρία την οποία δε μπορεί να βιώσει στον πραγματικό κόσμο, δηλαδή να εξερευνήσει τον κόσμο με έναν τρόπο πιο ενδιαφέρον και ενεργό (Cross, O'Driscoll & Trondsen, 2007).

#### **4.3 Κατηγορίες των περιβαλλόντων εικονικής πραγματικότητας**

Στη βιβλιογραφία καταγράφονται διάφορες κατηγορίες εικονικών περιβαλλόντων. Στο κεφάλαιο αυτό θα γίνει μια συνοπτική αναφορά σε κάποιες από αυτές τις κατηγορίες.

**Εμβάθυνση Πρώτου Προσώπου (*Immersive First- Person*).** Πρόκειται για μια κατηγορία εικονικής πραγματικότητας, η οποία παρέχει τη δυνατότητα βίωσης μιας άμεσης εμπειρίας πρώτου προσώπου. Παρέχει ακόμα και τη δυνατότητα να αισθανθεί ο χρήστης ότι περπατά μέσα σε έναν εικονικό χώρο. Η κατασκευή αυτή χρησιμοποιεί διάφορες συσκευές εισόδου- εξόδου (head mounted, HMD, BOOM viewer). Η κατασκευή αυτή επιτρέπει στο χρήστη να τοποθετηθεί μέσα στην εικόνα, ενώ το αποτέλεσμα που προκύπτει μοιάζει με την πραγματικότητα, καθώς επιτρέπει την οπτική αντίληψη, επιτρέπει στο χρήστη να αισθανθεί τις ιδιότητες της αφής ή ακόμα και της όσφρησης (Pantelidis, 1993).

**Desktop VR.** Πρόκειται για μια κατασκευή, η οποία επιτρέπει στο χρήστη να βλέπει με τρισδιάστατο τρόπο τη πραγματικότητα και να περιηγείται στο χώρο αυτό μέσω του πατήματος μιας συσκευής. Πρόκειται για άλλη μια περίπτωση εμπειρίας πρώτου προσώπου, η οποία επιτρέπει τη βίωση της εμπειρίας της εικονικής πραγματικότητας μέσω του υπολογιστή. Χαρακτηριστικό είναι πως η κατασκευή Desktop VR χρησιμοποιείται πλέον στην κατασκευή κινηματογραφικών ταινιών, αλλά και σε ποικίλες εκπαιδευτικές εφαρμογές, οι οποίες αξιοποιούνται σε κάθε βαθμίδα της εκπαίδευσης (Pantelidis, 1993).

**Mirror Worlds (*Projected Realities*).** Η συγκεκριμένη κατασκευή εικονικής πραγματικότητας δεν παρέχει εμπειρία πρώτου προσώπου, όπως οι προαναφερθείσες, αλλά εμπειρία δεύτερου προσώπου. Αυτό σημαίνει πως ο χρήστης- θεατής δεν βρίσκεται εντός του φανταστικού- εικονικού κόσμου αλλά εκτός αυτού, όμως εξακολουθεί να έχει τη δυνατότητα επικοινωνίας μέσω των διάφορων χαρακτήρων. Για την επίτευξη της επικοινωνίας αυτής, τα συγκεκριμένα συστήματα κάνουν χρήση μιας συσκευής εισόδου, ενώ οι χρήστες έχουν τη δυνατότητα να βλέπουν τις διάφορες εικόνες μέσω του εικονικού κόσμου και να προβάλλονται μέσω μιας μεγάλης οθόνης. Η επεξεργασία των εικόνων πραγματοποιείται μέσω του υπολογιστή, ο οποίος χρησιμοποιεί τις εικόνες των διάφορων χρηστών ώστε να εξαχθούν οι απαραίτητες πληροφορίες, όπως είναι η θέση τους ή οι διάφορες κινήσεις τις οποίες πραγματοποιούν. Σημαντικό είναι πως το κόστος για μια τέτοια κατασκευή εικονικής πραγματικότητας δεν είναι ιδιαίτερα μεγάλο και για το λόγο αυτό αξιοποιούνται πλέον στην κατασκευή παιχνιδιών και εφαρμογών με ψυχαγωγικό χαρακτήρα (Brill, 1995).

**Chamber World.** Πρόκειται για μια κατασκευή εικονικής πραγματικότητας, για ένα θέατρο προβολής της εικονικής πραγματικότητας ο έλεγχος του οποίου πραγματοποιείται από ένα σύνολο υπολογιστών. Οι υπολογιστές αυτοί εξασφαλίζουν στο χρήστη την περιήγησή τους στον εικονικό κόσμο και τη βίωση των εμπειριών που αυτή προσφέρει. Χρησιμοποιώντας συγκεκριμένου τύπου εικόνες (head-mounted) οι χρήστες βλέπουν διάφορες εικόνες με τρισδιάστατη παρουσίαση, οι οποίες δεν αποτελούν παρά ένα εικονικό περιβάλλον. Σε αυτού του είδους τις κατασκευές ανήκει το σύστημα CAVE, το οποίο παρέχει τη δυνατότητα βίωσης εμπειρίας πρώτου προσώπου, το σύστημα Sony Omnimax 3-D, το οποίο εξασφαλίζει στους χρήστες την επαφή με τρισδιάστατα γραφικά και την ακρόαση ήχου με τρισδιάστατο χαρακτήρα (Grimes, 1994).

**Waldo World.** Πρόκειται για μια εικονική εφαρμογή ψηφιακού κουκλοθεάτρου, η οποία αφορά κινούμενα σχέδια σε πραγματικό χρόνο. Μέσω της κατασκευής αυτής, ο ηθοποιός-χρήστης έχει τη δυνατότητα να ελέγξει τη φιγούρα κινούμενου σχεδίου φορώντας μια μάσκα ή ένα θώρακα σώματος. Παράδειγμα τέτοιας κατασκευής αποτελεί το Virtual Actors, το οποίο περιλαμβάνει χαρακτήρες κινούμενων σχεδίων που έχουν φτιαχτεί στον υπολογιστή, τις οποίες ελέγχει ο ηθοποιός-χρήστης σε πραγματικό χρόνο. Αντίστοιχα, μια τέτοια κατασκευή είναι το Ascension το οποίο δεν αφορά στη δημιουργία κινούμενων σχεδίων, όπως τα προηγούμενα, αλλά αφορά περισσότερο σε μια βάση δεδομένων πάνω στην οποία μπορούν να δημιουργηθούν κινούμενα σχέδια σε διαφημίσεις και σε διάφορες ταινίες (Grimes, 1994).

**Cab Simulator Environment.** Πρόκειται για μια ακόμη κατασκευή εικονικής πραγματικότητας, η οποία αφορά στη βίωση της εμπειρίας πρώτου προσώπου. Στο πλαίσιο αυτό χρησιμοποιούνται οπτικά στοιχεία και αισθητήρες ο έλεγχος των οποίων πραγματοποιείται από τον υπολογιστή. Μάλιστα, πρόκειται για μια κατασκευή εικονικής πραγματικότητας, η οποία βρίσκει εφαρμογή τόσο στην ψυχαγωγία όσο και στην εκπαίδευση. Παράδειγμα τέτοιας κατασκευής αποτελεί το AGC Simulation Products, το οποίο προσφέρεται για την προσομοίωση καταστάσεων κινδύνου στις οποίες πρέπει να εξοικειωθούν οι αστυνομικοί ή το SIMNET το οποίο αφορά στην προσομοίωση καμπίνων και βρίσκει εφαρμογή στην εκπαίδευση των στρατιωτικών (Hamit, 1993).

**Augmented Reality (Επαυξημένη Πραγματικότητα).** Η επαυξημένη πραγματικότητα αποτελεί μια παραλλαγή της εικονικής πραγματικότητας. Στην πραγματικότητα

αποτελεί έναν συνδυασμό του εικονικού με τον πραγματικό κόσμο, γεγονός που παρέχει τη δυνατότητα στο χρήστη να βιώσει την αίσθηση της ένταξης στο πραγματικό περιβάλλον. Λόγω των παραπάνω χαρακτηριστικών η επαυξημένη πραγματικότητα βρίσκει εφαρμογή στην εκπαίδευση, αλλά και σε άλλους τομείς, όπως η ιατρική ή ο στρατός (Grimes, 1994).

**Second Life.** Πρόκειται για ένα τρισδιάστατο εικονικό περιβάλλον, το οποίο στην ουσία αποτελεί μια προσπάθεια επέκτασης της ανθρώπινης υπόστασης. Αφορά συγκεκριμένα σε ένα περιβάλλον στο οποίο οι χρήστες έχουν τη δυνατότητα να βιώσουν καταστάσεις και εμπειρίες της πραγματικής ζωής, όπως είναι η μόρφωση ή η εργασία, εμπειρίες οι οποίες στηρίζονται στην αλληλεπίδραση μεταξύ των χρηστών (Χατζηαλεξιάδου, 2012). Περιλαμβάνει μια πολύ μεγάλη έκταση εικονικής γης στην οποία ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να περιηγηθεί με όποιον τρόπο αυτός επιθυμεί. Μπορεί ακόμα και να πραγματοποιήσει αγορές χρησιμοποιώντας το εικονικό νόμισμα, ενώ επιλέγει ο ίδιος την αναπαράστασή του (το άβαταρ του, δηλαδή) (Hundsberger, 2009).

#### **4.4 Η εικονική μάθηση στην εκπαίδευση**

Τα τελευταία χρόνια η εικονική μάθηση καταλαμβάνει ολοένα και σημαντικότερη θέση στην εκπαίδευση όλων των βαθμίδων. Στο πλαίσιο αυτό καταγράφονται διάφορες εκπαιδευτικές πρωτοβουλίες οι οποίες αξιοποιούν τις δυνατότητες που προσφέρει αυτή η τεχνολογία, όπως είναι η δημιουργία εικονικών γυμνασίων ή εικονικών επιστημονικών κέντρων, ακόμα και εικονικών συνεδρίων ώστε να προωθηθούν οι στόχοι της εκπαίδευσης (Corbit & DeVarco, 2000). Στην συνέχεια του κεφαλαίου αυτού θα γίνει μια σύντομη αναφορά σε κάποιες από αυτές τις πρωτοβουλίες. Στο σημείο αυτό, όμως, αξίζει να αναφερθεί πως σύμφωνα με τους ερευνητές η χρήση της εικονικής πραγματικότητας στην εκπαιδευτική διαδικασία μπορεί να αποφέρει ποικίλα οφέλη για τη μάθηση και τους μαθητές, ειδικά τους μαθητές της νηπιακής ηλικίας.

Μεταξύ των ωφελειών αυτών η βιβλιογραφία εστιάζει στην ενίσχυση των κοινωνικών δεξιοτήτων των μαθητών, της ικανότητάς τους να αλληλεπιδρούν και να συνεργάζονται αρμονικά (Roussos et al., 1999). Παράλληλα ενισχύει ποικιλοτρόπως την εκπαιδευτική διαδικασία. Και τούτο διότι μέσω της εικονικής πραγματικότητας οι μαθητές- χρήστες έχουν τη δυνατότητα πειραματισμού με νέες μορφές τέχνης και φυσικά να προσεγγίσουν

βιωματικά τη γνώση και τη μάθηση. Άλλωστε, η εικονική πραγματικότητα εδράζεται στην προσομοίωση πραγματικών καταστάσεων και στα παιχνίδια ρόλων. Από την άλλη μεριά, η εικονική πραγματικότητα επιφέρει και αλλαγές στο ρόλο του εκπαιδευτή, καθώς πλέον οφείλει να επιλέξει το κατάλληλο περιβάλλον το οποίο θα επιτρέψει τη βίωση της βιωματικής μάθησης (McCarthy & McCarthy, 2006). Όπως έχει ήδη αναφερθεί, εξάλλου, η εικονική πραγματικότητα στηρίζεται σε θεωρίες μάθησης που σχετίζονται με την οικοδόμηση της γνώσης και την ανακαλυπτική μάθηση. Έτσι, σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, αποτελούν εργαλεία τα οποία οπτικοποιούν την πληροφορία, ενώ την ίδια στιγμή επιτρέπουν στο χρήστη να διερευνήσει την πληροφορία αυτή αλλά και να μετατρέψει την πληροφορία σε γνώση και στην συνέχεια να εφαρμόσει τη γνώση αυτή (McCarthy & McCarthy, 2006). Καλύπτουν, με άλλα λόγια, τις ανάγκες όλων των μαθητών.

Συνοψίζοντας, θα λέγαμε πως η ένταξη και χρήση της εικονικής πραγματικότητας στο πλαίσιο της εκπαιδευτικής πρακτικής, δύναται να ενισχύσει τα κίνητρα των μαθητών να μάθουν, να μελετήσουν με τρόπο ελκυστικό και διασκεδαστικό, αλλά και να επικοινωνήσουν, να συνεργαστούν, να συζητήσουν σχετικά με τις προσομοιώσεις της πραγματικής ζωής και τελικά να αναπτύξουν τις κοινωνικές τους δεξιότητες (Calogne, 2008). Από την άλλη μεριά, βέβαια, η χρήση της εικονικής πραγματικότητας ενέχει και κινδύνους όπως είναι το κόστος για την κατασκευή και απόκτηση μιας τέτοιας εφαρμογής, αλλά και ο χρόνος που απαιτείται ώστε ο χρήστης να εξοικειωθεί με τη χρήση και το περιβάλλον της εκάστοτε κατασκευής εικονικής πραγματικότητας. Φυσικά, προβλήματα και κίνδυνοι μπορούν να υπάρχουν και αναφορικά με την σωματική και ψυχική υγεία των μαθητών. Πρόκειται για έναν κίνδυνο, ο οποίος αφορά γενικά στην αλόγιστη χρήση των τεχνολογικών μέσων πληροφόρησης και επικοινωνίας. Αντίστοιχα, όπως έχει αναφερθεί και στην περίπτωση άλλων καινοτόμων εκπαιδευτικών μεθόδων και πρακτικών που στηρίζονται στις νέες τεχνολογίες, η χρήση της εικονικής πραγματικότητας στην εκπαιδευτική διαδικασία μπορεί να προσκρούει στην απροθυμία των εκπαιδευτικών, η οποία προκύπτει ως απόρροια της ανεπαρκούς επιμόρφωσής τους (Pantelidis, 2009).

#### **4.5 Λογισμικά εικονικής πραγματικότητας**

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, η εικονική πραγματικότητα καταλαμβάνει ολοένα και μεγαλύτερη θέση στην εκπαιδευτική διαδικασία. Στο πλαίσιο αυτό, έχουν κατασκευαστεί και

κατασκευάζονται λογισμικά τα οποία στηρίζονται σε εικονικά περιβάλλοντα και προορίζονται για χρήση στο πλαίσιο της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Στο κεφάλαιο αυτό θα γίνει αναφορά σε ορισμένα από αυτά, τα οποία και προσιδιάζουν σε μαθητές προσχολικής, νηπιακής ηλικίας.

**SLOODLE.** Το SLOODLE (Simulation-Linked Object Oriented Dynamic Learning Environment) αποτελεί ένα πακέτο λογισμικού, το οποίο στηρίζεται στον συνδυασμό εικονικού περιβάλλοντος μάθησης της Moodle και της τρισδιάστατης πλατφόρμας Second Life, για την οποία έχει ήδη γίνει λόγος σε προηγούμενο σημείο της εργασίας. Πρόκειται για ένα λογισμικό, το οποίο συνδυάζοντας και τις δύο προαναφερθείσες εφαρμογές, αποτελεί ένα εργαλείο το οποίο μπορεί να αξιοποιηθεί διδακτικά. Έτσι, αφενός υποστηρίζει την ανάπτυξη μαθημάτων μέσω του εικονικού κόσμου, ενώ την ίδια στιγμή δίνει τη δυνατότητα της «εμβύθισης» στον εικονικό κόσμο (Sloodle.org).



Εικόνα 15: Η πλατφόρμα SLOODLE. Πηγή: <https://nkillkenny.wordpress.com/tag/sloodle/>

Συνδυάζοντας, λοιπόν, χαρακτηριστικά από τις δύο εφαρμογές, το λογισμικό SLOODLE συντελεί πρωταρχικά στην διαδικτυακή ενδοεπικοινωνία. Αυτό σημαίνει πως οι μαθητές έχουν τη δυνατότητα να λάβουν μέρος σε διάφορες πλατφόρμες συνομιλίας, ενώ οι συνομιλίες και οι συζητήσεις τους αρχειοθετούνται στη βάση δεδομένων του MOODLE (Livingstone & Kemp, 2008). Με τον τρόπο αυτό πραγματοποιείται αλληλεπίδραση και συνεργασία μεταξύ των χρηστών, μεταξύ των εκπαιδευτικών και των χρηστών (Yasar &

Adiguzel, 2010). Ακόμα διαθέτει περίπτερο εγγραφής μέσω του οποίου πραγματοποιείται η σύνδεση των αβатар των μαθητών με τους λογαριασμούς Moodle. Έτσι, τη στιγμή που κάποιος μαθητής «πατάει» πάνω στο περίπτερο των τριών διαστάσεων, τότε δέχεται μια ειδοποίηση η οποία τον μεταφέρει στην σελίδα όπου έχει εγγράψει το άβαταρ. Το σημαντικό είναι πως με τον τρόπο αυτό δίνεται η ευκαιρία στους εκπαιδευτές να έχουν τον έλεγχο της προόδου των σπουδαστών τους (Livingstone & Kemp, 2008).

Το συγκεκριμένο λογισμικό εικονικής πραγματικότητας περιλαμβάνει ακόμα quiz tools 3D Drop Box, τα οποία χρησιμοποιούνται περισσότερο για την αξιολόγηση των μαθητών. Στο σημείο αυτό θα πρέπει να υπενθυμίσουμε πως η λειτουργία της εικονικής πραγματικότητας, όπως φαίνεται μέσω του συγκεκριμένου λογισμικού, στηρίζεται στη βάση της θεωρίας μάθησης του εποικοδομητισμού και της ανακαλυπτικής μάθησης, καθώς στηρίζει τη μαθησιακή διαδικασία αποβλέποντας, παράλληλα, στην ενίσχυση της συνεργασίας μεταξύ των μαθητών αλλά και στην ενίσχυση του αισθήματος της ευθύνης των μαθητών. Ακόμα, το συγκεκριμένο λογισμικό εικονικής πραγματικότητας διαθέτει γραμμή εργαλείων πολλαπλών λειτουργιών, η οποία επιτρέπει στους χρήστες να έχουν διεπαφή. Και τούτο διότι παρέχει τη δυνατότητα μη λεκτικής επικοινωνίας μεταξύ των διαφόρων χρηστών (για παράδειγμα, μέσω της χρήσης χειρονομιών), ενώ παράλληλα επιτρέπει την ανάδυση των προβληματισμών των χρηστών, τους οποίους αναρτούν στο ιστολόγιό τους. Τέλος, διαθέτει presenter και Quizchair. Το πρώτο αποτελεί ένα εργαλείο το οποίο επιτρέπει την ανάρτηση παρουσιάσεων διαφανειών και ιστοσελίδων, οι οποίες έχουν φτιαχτεί στο περιβάλλον της εικονικής πραγματικότητας, ενώ το δεύτερο αποτελεί ένα εργαλείο μέσω του οποίου οι μαθητές μπορούν να λάβουν μέρος σε ένα κουίζ όπου αποθηκεύονται οι απαντήσεις τους (Livingstone & Kemp, 2008).

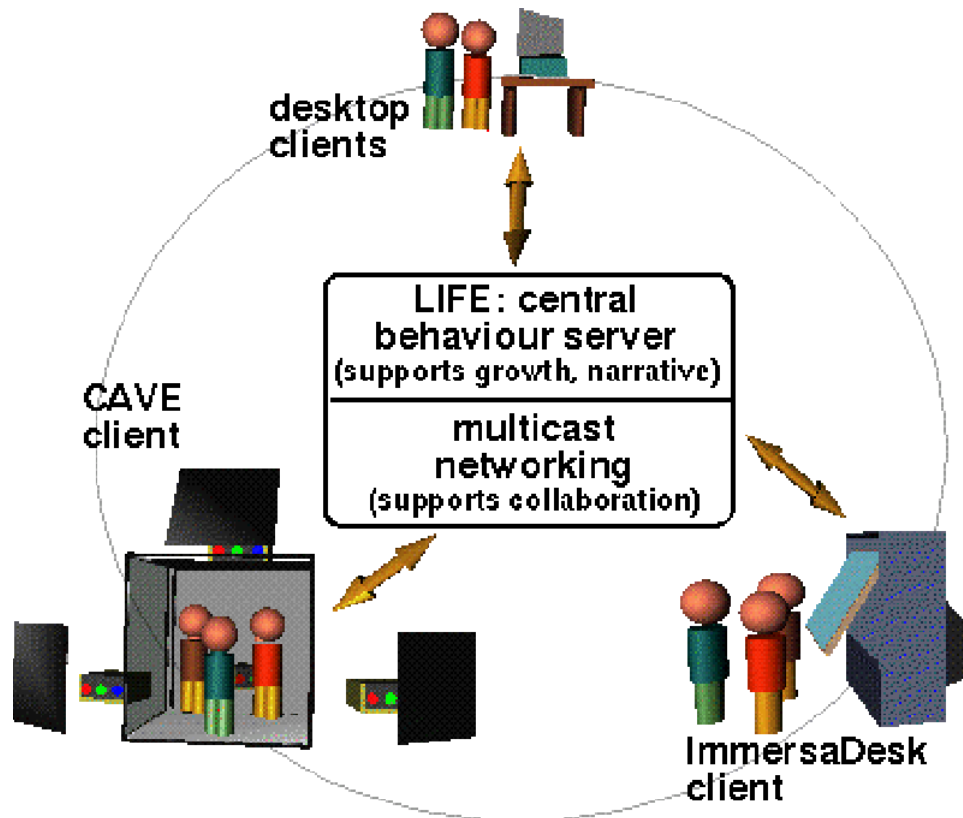
***NICE (Narrative Immersive Constructionist/ Collaborative Environments)***. Πρόκειται για ένα περιβάλλον εικονικής πραγματικότητας το οποίο απευθύνεται σε μαθητές προσχολικής και πρώτης παιδικής ηλικίας. Στο πλαίσιο του λογισμικού αυτού ο χρήστης τοποθετείται σε ένα νησί με μεγάλη έκταση και ποικίλες διαφοροποιήσεις ως προς τη μορφολογία του και οι χρήστης- μαθητές καλούνται να το εξερευνήσουν. Συγκεκριμένα, με την άφιξή τους στο νησί αυτό οι μαθητές έχουν στη διάθεσή τους ψηφιακούς οδηγούς οι οποίοι καλωσορίζουν τα παιδιά και τους δίνουν τις κατάλληλες και απαραίτητες οδηγίες ώστε να φτάσουν προς τα διάφορα σημεία του νησιού τα οποία παρουσιάζουν



ενδιαφέρον από εκπαιδευτική άποψη. Στο πλαίσιο αυτό, λοιπόν, οι μικροί μαθητές έχουν τη δυνατότητα να σκαρφαλώσουν πάνω σε ένα ενεργό ηφαίστειο ή και να κάνουν βόλτες σε διάφορες κατακόμβες ή μπορούν ακόμα και να ασχοληθούν με τις καλλιέργειες του νησιού, με το υπέδαφος του νησιού, με τη μελέτη και αξιολόγηση του εδάφους. Θα πρέπει να αναφερθεί πως τα παιδιά έχουν τη δυνατότητα αλληλεπίδρασης τόσο με τους γονείς όσο και τους εκπαιδευτικούς τους, οι οποίοι μπορούν με τη σειρά τους να συμμετέχουν ως οδηγοί των μαθητών. Με τον τρόπο αυτό δίνεται η ευκαιρία στους εκπαιδευτικούς να επιτελέσουν το ρόλο τους ως σύμβουλοι των παιδιών (σε ατομικό ή συλλογικό επίπεδο) κατευθύνοντάς τα σε συγκεκριμένες δραστηριότητες (Johnson, Roussos, Leigh, Vasilakis, Barnes & Moher, 1998).



**Εικόνα 16:** Η πλατφόρμα NICE, όπου τα παιδιά, ως άβαταρ φυτεύουν ένα δέντρο. Πηγή: <https://www.semanticscholar.org/paper/The-NICE-project%3A-Narrative%2C-Immersive%2C-for-in-Roussos-Johnson/da79a99a1673b61c20d4f46df4d7952596965ef1>



**Εικόνα 17:** Η αρχιτεκτονική της πλατφόρμας NICE. Πηγή: <https://www.semanticscholar.org/paper/The-NICE-project%3A-Narrative%2C-Immersive%2C-for-in-Roussos-Johnson/da79a99a1673b61c20d4f46df4d7952596965ef1>

Θα πρέπει να σημειωθεί στο σημείο αυτό, πως η λειτουργία του NICE στηρίζεται στη λειτουργία δύο πλατφόρμων εικονικής πραγματικότητας (CALVIN και Graphical Story Writer), οι οποίες χρησιμοποιούνται στον σχεδιασμό κτιρίων και την δημιουργία ιστοριών αντίστοιχα. Ο συνδυασμός των χαρακτηριστικών των εργαλείων αυτών, λοιπόν, οδηγεί στη δημιουργία ενός μαθησιακού περιβάλλοντος καινοτόμου το οποίο φέρνει σε επαφή τους μαθητές ήδη από τη νηπιακή ηλικία με τη μελέτη του περιβάλλοντος και ζητημάτων που σχετίζονται με την οικολογία. Η χρήση του προορίζεται για χρήση μέσα στην πλατφόρμα CAVE για την οποία έχει γίνει λόγος σε προηγούμενο σημείο της εργασίας αυτής. Σε κάθε περίπτωση, το λογισμικό εικονικής πραγματικότητας NICE έχει ποικίλες εκπαιδευτικές εφαρμογές, οι οποίες στηρίζονται στις αρχές του επικοινωνιακού και της ανακαλυπτικής μάθησης και που στηρίζουν τις εκπαιδευτικές ανάγκες όλων των μαθητών αποτελώντας, παράλληλα, ένα εργαλείο που συντελεί στη βελτίωση της δυνατότητας των χρηστών για αφήγηση, για εξερεύνηση, για ομαδοσυνεργατική εργασία.

**Whyville.** Τέλος, αναφορά αξίζει να γίνει και στο λογισμικό εικονικής πραγματικότητας Whyville, το οποίο αποτελεί στην ουσία έναν εικονικό κόσμο στον οποίο οι μαθητές μπορούν να έρθουν σε επαφή με ποικίλες εκπαιδευτικές δραστηριότητες. Το περιεχόμενο αυτών έχει κατά κύριο λόγο κοινωνικό περιεχόμενο, ενώ θα πρέπει να σημειωθεί πως απευθύνεται όχι μόνο σε παιδιά προσχολικής ηλικίας, αλλά και σε μαθητές μεγαλύτερης ηλικίας που φοιτούν σε μεγαλύτερες τάξεις. Στόχος των κατασκευαστών του συγκεκριμένου λογισμικού ήταν να δημιουργήσουν ένα εικονικό περιβάλλον στο οποίο θα επιτυγχάνεται ο συνδυασμός της επιστημονικής γνώσης με την κοινωνική ευαισθητοποίηση των μαθητών και την ανάπτυξη της ικανότητάς τους να αλληλεπιδρούν (Gajanakona, Vaculik & Vasko, 2010).



Εικόνα 18: Η αρχιτεκτονική της πλατφόρμας Whyville. Πηγή: <http://www.whyville.net/smmk/nice>

Στο πλαίσιο των συγκεκριμένων δραστηριοτήτων, λοιπόν, οι χρήστες έχουν τη δυνατότητα να κατασκευάσουν κατοικίες, να συμμετέχουν στη διακυβέρνηση, να ενημερωθούν, αλλά και να μετέχουν σε επιστημονικού χαρακτήρα συζητήσεις. Σημαντικό είναι πως

μέσω της περιήγησής τους στην συγκεκριμένη πλατφόρμα οι μαθητές μαθαίνουν ήδη από τη νηπιακή ηλικία την έννοια της οικονομίας, καθώς τους δίνεται η δυνατότητα να μάθουν για την ανταλλακτική οικονομία, ενώ την ίδια στιγμή μαθαίνουν και την αξία του εθελοντισμού. Οι μαθητές- χρήστες μπορούν να παρακολουθούν τον ιστότοπο και να καταγράψουν σε αυτόν κάθε είδους συμπεριφορά η οποία αντιτίθεται στους κανόνες, ενώ την ίδια στιγμή μπορούν να γράφουν στην εικονική εφημερίδα που διαθέτει η πόλη τους, στους πίνακες ανακοινώσεων. Η επικοινωνία τους με τους άλλους χρήστες πραγματοποιείται και μέσω του ηλεκτρονικού ταχυδρομείου (Foley & Kobaissi, 2006).

Ένα ενδιαφέρον σημείο του συγκεκριμένου λογισμικού αφορά στην προσπάθεια των κατασκευαστών να ενισχύσουν τον επιστημονικό χαρακτήρα αυτής της εικονικής πραγματικότητας μέσω της δημιουργίας μιας εικονικής ασθένειας (WhyPox). Η εικονική αυτή ασθένεια εξαπλώνεται μεταξύ των χρηστών, με αποτέλεσμα οι τελευταίοι να συζητούν μαζί τους ώστε να βρουν μια λύση. Με τον τρόπο αυτό, αναμένεται η ενίσχυση της προσοχής των μαθητών- χρηστών σε ζητήματα επιστημονικής φύσης. Δε θα πρέπει να ξεχνάμε, άλλωστε, πως το Whyville αποτελεί ένα σύστημα προσομοίωσης, το οποίο στηρίζεται στην ανάπτυξη μιας συμμετοχικής δράσης. Στο πλαίσιο αυτό, το WhyPox ενισχύει την συμμετοχικότητα αυτή των μαθητών.

Στο σημείο αυτό και αφού ολοκληρώθηκε η παρουσίαση των βασικών εργαλείων και λογισμικών της εικονικής πραγματικότητας, θα πρέπει να σημειωθεί πως δεν είναι λίγοι οι ερευνητές, οι οποίοι έχουν ενδοιασμούς και επιφυλάξεις αναφορικά με την δυνατότητα εφαρμογής της εικονικής πραγματικότητας στην εκπαιδευτική πράξη. Σύμφωνα με τους ερευνητές, η εικονική πραγματικότητα δεν είναι εύκολο να εφαρμοσθεί όταν υπάρχουν και άλλες εναλλακτικές λύσεις για διδασκαλία στο πραγματικό περιβάλλον. Ακόμα, οι ερευνητές επισημαίνουν πως το κόστος για την υλοποίηση της εφαρμογής της εικονικής πραγματικότητας είναι πολύ μεγάλο και μάλιστα πιο μεγάλο από αυτό που μπορούν σήμερα να «σηκώσει» το περιβάλλον του σχολείου. Στο ίδιο πλαίσιο, οι ερευνητές σημειώνουν πως σε καμία περίπτωση δε μπορεί να απουσιάζει από το εκπαιδευτικό περιβάλλον η ανθρώπινη επαφή, ενώ επισημαίνεται πως πολλές φορές το περιβάλλον της εικονικής πραγματικότητας μπορεί να οδηγήσει τους μαθητές σε σύγχυση αναφορικά με τον πραγματικό κόσμο (Φοκίδης & Τσολακίδης, 2013).

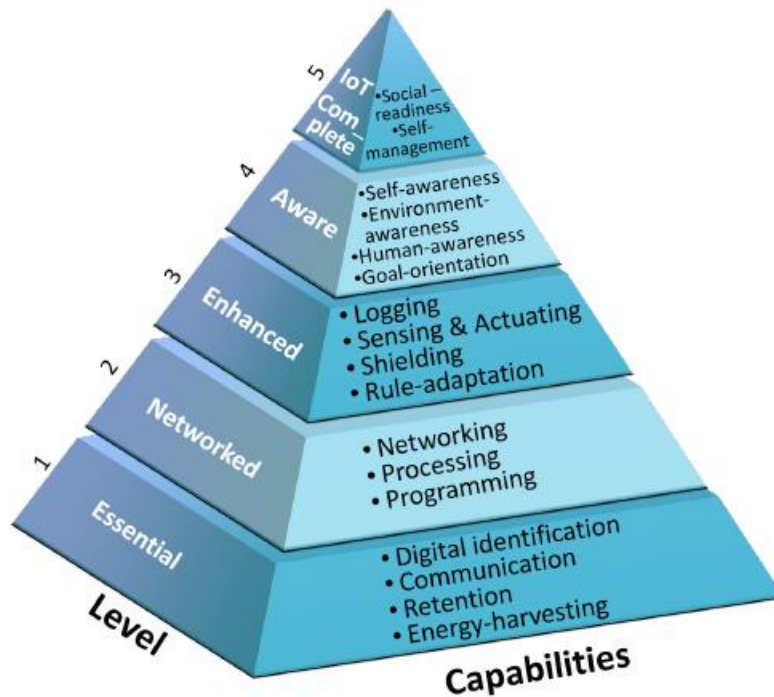
Ένα άλλο μειονέκτημα το οποίο επισημαίνουν οι ερευνητές είναι πως τα εικονικά περιβάλλοντα υστερούν, καθώς δε μπορούν να αποτυπώσουν με ρεαλισμό τον πραγματικό κόσμο. Αυτό σημαίνει πως οι χρήστες αναγκάζονται να δημιουργήσουν σύμβολα για να αναπαραστήσουν τον πραγματικό κόσμο, ενώ στην πραγματικότητα η εικονική πραγματικότητα αποσκοπεί στην αποφυγή συμβόλων. Τέλος, θα πρέπει να σημειωθεί πως τα εργαλεία και οι εφαρμογές της εικονικής πραγματικότητας έχουν υψηλό κόστος, το οποίο δεν είναι πάντα εφικτό να καλύψει ο κάθε χρήστης, ενώ απαιτείται, όπως έχει ήδη αναφερθεί, χρόνος ώστε να μάθει τις εφαρμογές αυτές ο χρήστης (Φοκίδης & Τσολακίδης, 2013).

## Κεφάλαιο 5. Τα έξυπνα αντικείμενα (smart objects) στην εκπαιδευτική διαδικασία

### 5.1 Ορισμός και ταξινόμηση των «έξυπνων» αντικειμένων

Πέραν των εφαρμογών και των λογισμικών που αναφέρθηκαν στα προηγούμενα κεφάλαια, θα πρέπει να αναφερθεί πως τα τελευταία χρόνια έχουν καταστήσει δυναμική την παρουσία τους στο χώρο της εκπαίδευσης οι «έξυπνες» συσκευές και τα «έξυπνα» αντικείμενα. Το γεγονός αυτό οφείλεται τόσο στα χαρακτηριστικά τους όσο και στις ποικίλες εφαρμογές που τα συνοδεύουν, επομένως και στις ποικίλες δυνατότητες που προσφέρουν στην εκπαιδευτική διαδικασία (Καλογιαννάκης, Ζαράνης & Παπαδάκης, 2013). Σύμφωνα με τους ερευνητές, μάλιστα, η χρήση των «έξυπνων» αυτών συσκευών στο πλαίσιο της εκπαιδευτικής διαδικασίας και πρακτικής δημιουργεί το κατάλληλο εκείνο και ευχάριστο μαθησιακό περιβάλλον στο οποίο θέλουν να ενταχθούν οι μαθητές. Την ίδια στιγμή, καθιστά την μετάδοση του εκπαιδευτικού και διδακτικού περιεχομένου πιο εύκολη και άμεση για τους μαθητές όλων των ηλικιών και όλων των βαθμίδων (Shuler, 2009). Για το λόγο αυτό, ολοένα και περισσότεροι ερευνητές προτείνουν την αξιοποίηση των «έξυπνων» συσκευών στην εκπαίδευση και διερευνούν τα οφέλη που αυτές μπορούν να προσφέρουν τόσο στους διδάσκοντες όσο και στους διδασκόμενους, οφέλη τα οποία αφορούν τόσο την ευκολία στη χρήση τους όσο και στα αυξημένα κίνητρα που προσφέρουν για τη χρήση τους (Shuler, 2009).

Πιο αναλυτικά, οι «έξυπνες» συσκευές και τα «έξυπνα» αντικείμενα εμφανίστηκαν στην εκπαίδευση κατά την τελευταία περίπου 10ετία. Με τον όρο «έξυπνες» συσκευές, η βιβλιογραφία αναφέρεται σε όλες εκείνες τις συσκευές των οποίων το λειτουργικό σύστημα προσφέρει τη δυνατότητα εγκατάστασης ανεξάρτητων φορητών συσκευών (mobile applications ή apps). Στο σημείο αυτό θα πρέπει να αναφερθεί πως τα «έξυπνα» αντικείμενα δεν αποτελούν μια ομοιογενή ομάδα. Αντίθετα, διακρίνονται από ετερογένεια, γεγονός που έχει ωθήσει πολλούς ερευνητές στην προσπάθεια μιας ταξινόμησης αυτών βάσει των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών τους και βάσει των δυνατοτήτων που προσφέρουν στο χρήστη. Στο πλαίσιο αυτό ενδιαφέρον παρουσιάζει η ταξινόμηση των «έξυπνων» αντικειμένων που παρέχουν οι Hernandez & Reiff-Marganiec (2014), η οποία απεικονίζεται στην παρακάτω εικόνα:



Εικόνα 19: Η Ταξινόμηση των smart objects των Hernandez & Reiff-Marganiec (2014). Πηγή: Hernandez & Reiff-Marganiec (2014)

Όπως μπορεί να δει κανείς στην εικόνα αυτή, η ταξινόμηση των «έξυπνων» αντικειμένων αφορά σε 5 επίπεδα. Στο πρώτο επίπεδο υπάρχουν εκείνα τα έξυπνα αντικείμενα, τα οποία περιλαμβάνουν τις βασικές ικανότητες που αφορούν στην ψηφιακή αναγνώρισή τους (digital identification), στην επικοινωνία (communication), στο μνημονικό που διαθέτουν (retention) και τέλος στην ενέργεια που απαιτούν και συλλέγουν (energy-harvesting). Παράδειγμα ενός τέτοιου αντικειμένου είναι η «έξυπνη τσάντα» (Smart Bag), η οποία έχει ενσωματωμένο μια RFID (Radio Frequency Identification) ετικέτα, που επιτρέπει δηλαδή την ταυτοποίησή της μέσω ραδιοσυχνοτήτων, σε οποιοδήποτε μέρος, συμπεριλαμβανομένων των αεροδρομίων, των σταθμών των τρένων, των ξενοδοχείων κτλ. Έτσι, περιλαμβάνει πληροφορίες σχετικές με την προέλευσή τους, με τον προορισμό της, με τον ιδιοκτήτη της κ.ά. (Armenio, Barthel, Burstein, Duker & Garrett, 2007).

Στο δεύτερο επίπεδο της ταξινόμησης αυτής υπάρχουν «έξυπνα» αντικείμενα, τα οποία επιτρέπουν την πραγματοποίηση στοιχειώδους επεξεργασίας και προγραμματισμού. Θα πρέπει να σημειωθεί στο σημείο αυτό, πως τα αντικείμενα που βρίσκονται σε κάθε επίπεδο, φέρουν και τα χαρακτηριστικά του προηγούμενου επιπέδου. Αυτό σημαίνει

πως τα αντικείμενα που βρίσκονται στο επίπεδο 2 φέρουν τα χαρακτηριστικά των αντικειμένων του επιπέδου 1. Στο πλαίσιο αυτό, κάποια «έξυπνα» αντικείμενα έχουν έναν πιο σύνθετο σκοπό και ρόλο, ενώ άλλα είναι πιο ευέλικτα και μοιράζουν με προσωπικούς υπολογιστές. Αυτό σημαίνει πως προσφέρουν στο χρήστη τη δυνατότητα σύνδεσης στο διαδίκτυο και την αλληλεπίδραση με άλλες συσκευές (Hernandez & Reiff-Marganiec, 2014). Παράδειγμα τέτοιου αντικειμένου αποτελεί μια «έξυπνη» λάμπα, η οποία παρέχει τη δυνατότητα αλλαγής της έντασης και του χρώματος του φωτός μέσω μιας σύνδεσης στο διαδίκτυο χωρίς καλώδια, μέσω οποιουδήποτε προγράμματος περιήγησης (browser) ή μέσω της αντίστοιχης εφαρμογής «έξυπνου» κινητού (smart mobile application).

Στο τρίτο επίπεδο της ταξινόμησης αυτής βρίσκονται εκείνα τα «έξυπνα» αντικείμενα, τα οποία περιέχουν ικανότητες ανίχνευσης και ενεργοποίησης (sensing and actuating capabilities). Αυτό σημαίνει πως μπορούν να ενεργοποιούνται βάσει ενός περιορισμένου αριθμού αισθητήρων με τους οποίους είναι συνδεδεμένα. Επίσης, τα αντικείμενα αυτά προσφέρουν τη δυνατότητα «φόρτωσης» των ενεργειών που εκτελούν τα ίδια ή ακόμα και πληροφορίες σχετικά με την προστασία των δεδομένων που συλλέγονται από τα αντικείμενα αυτά (Hernandez & Reiff-Marganiec, 2014). Τέτοιο αντικείμενο είναι, για παράδειγμα, τα «έξυπνα» παπούτσια τρεξίματος, τα οποία παρέχουν τη δυνατότητα να αντιλαμβάνονται τις κινήσεις και να καθορίζουν την απόσταση την οποία έχει διανύσει ο χρήστης τους. Για τη συλλογή αυτών των δεδομένων, υπάρχει ένας πιεζοηλεκτρικός αισθητήρας (piezoelectric).

Αντίστοιχα, στο τέταρτο επίπεδο κατατάσσονται τα «έξυπνα» αντικείμενα, τα οποία αποτελούν στην ουσία εξέλιξη αυτών που βρίσκονται στο προηγούμενο επίπεδο. Και τούτο διότι περιλαμβάνουν έναν μεγαλύτερο αριθμό αισθητήρων και ενεργοποιητών, ενώ την ίδια στιγμή δίνουν την δυνατότητα μιας πλήρους παρακολούθησης των ενεργειών που εκτελούν τα αντικείμενα. Παράδειγμα ενός τέτοιου αντικειμένου αποτελεί το «έξυπνο» κράνος ποδηλάτου, το οποίο μπορεί να αντιλαμβάνεται τη θέση, το φως, τις συνθήκες, ακόμα και τον καιρό. Συγκεκριμένα, περιέχει ένας φως το οποίο ενεργοποιείται όταν οι συνθήκες είναι φτωχές (Hernandez & Reiff-Marganiec, 2014).

Τέλος, στο πέμπτο και τελευταίο επίπεδο της ταξινόμησης αυτής βρίσκονται εκείνα τα «έξυπνα» αντικείμενα, τα οποία έχουν την ικανότητα διαχείρισης, ενώ «μαθαίνουν» μέσω της κοινωνικής τους εμπειρίας και μέσω του περιβάλλοντος. Αυτό σημαίνει πως τα



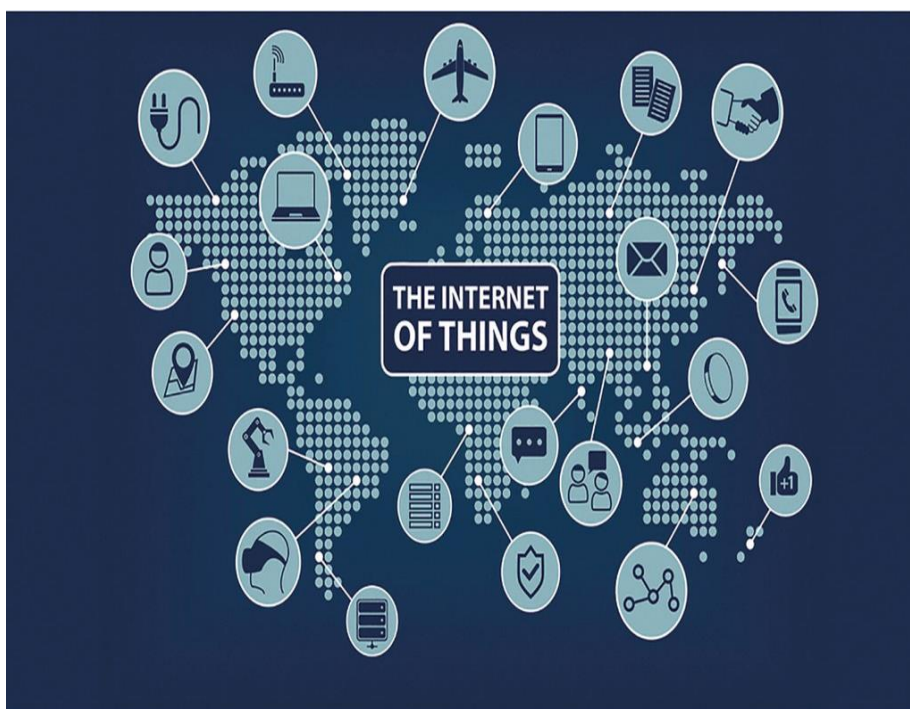
αντικείμενα αυτά έχουν τη δυνατότητα να βασίζονται τη λήψη αποφάσεων στις εμπειρίες. Εύκολα καταλαβαίνει κανείς πως πρόκειται για αντικείμενα, τα οποία περιλαμβάνουν πρακτικές της τεχνητής νοημοσύνης και της συνείδησης των μηχανών (machine consciousness) ώστε να παράξουν γνώση και να επιτύχουν την προσομοίωση της συμπεριφοράς του ανθρώπινου εγκεφάλου (Hernandez & Reiff-Marganiec, 2014). Παράδειγμα τέτοιου αντικειμένου αποτελεί αυτό του «έξυπνου» αυτοκινήτου, το οποίο έχει τη δυνατότητα επικοινωνίας με άλλα αντικείμενα που βρίσκονται κοντά του και ελέγχει τα συστατικά του. Για παράδειγμα, την στιγμή που πλησιάζει στον προορισμό του, μπορεί να ζητάει πληροφορίες από τη γειτονιά ώστε να εντοπίσει τις καλύτερες θέσεις για παρκάρισμα. Αντίστοιχα, παρακολουθεί το επίπεδο της βενζίνης, της μπαταρίας, των λαδιών, των λάστιχων κτλ και προσαρμόζει σε αυτό την οδήγηση. Μπορεί, ακόμα, να αναγνωρίζει τις φθηνότερες τιμές της βενζίνης ή να προγραμματίζει, κατά το επόμενο ταξίδι, την επίσκεψη σε κάποιο βενζινάδικο, να προγραμματίζει αλλαγή λαδιών ή μπαταρίας, όταν αυτό καταστεί αναγκαίο (Hernandez & Reiff-Marganiec, 2014).

Αντιλαμβάνεται κανείς πως τα «έξυπνα» αντικείμενα έχουν καταστήσει την ζωή και την καθημερινότητα του σύγχρονου ανθρώπου πιο εύκολη. Το ερώτημα, όμως, που ανακύπτει αφορά στο βαθμό στον οποίο τα αντικείμενα αυτά μπορούν να χρησιμοποιηθούν ώστε να καταστήσουν ευκολότερη και πιο αποτελεσματική την πρόσβαση των παιδιών στη γνώση.

## **5.2 Ένταξη των «έξυπνων» αντικειμένων στην εκπαιδευτική διαδικασία**

Όπως ήδη αναφέρθηκε, τα «έξυπνα» αντικείμενα, τα οποία συνθέτουν αυτό που ονομάζεται στη βιβλιογραφία Διαδίκτυο των Αντικειμένων (Internet of Things, IoT), υπό την προϋπόθεση του σωστού σχεδιασμού του, έχει τη δυνατότητα να αυξάνει τη γνώση που έχουν οι χρήστες για το περιβάλλον τους και κυρίως να αυξάνει τη δυνατότητά τους να ελέγχουν το περιβάλλον αυτό (Atzori, Iera & Morabito, 2014). Τα «έξυπνα» αυτά αντικείμενα, λοιπόν, και γενικά η εμπειρία του IoT βρίσκουν σήμερα εφαρμογή στη βιομηχανία των μεταφορών, της διασκέδασης, της υγείας και γενικά βρίσκουν εφαρμογή σε ποικίλους τομείς της καθημερινότητας. Παρόλα, αυτά, η εφαρμογή τους στην εκπαίδευση ακόμα και σήμερα είναι ιδιαίτερα περιορισμένη.

Στο σημείο αυτό, θα πρέπει να αναφερθεί πως συχνά επικρατεί σύγχυση μεταξύ των «έξυπνων» αντικειμένων (Smart Objects) που αποτελούν το αντικείμενο της εργασίας αυτής και των «έξυπνων» φορητών συσκευών (Smart mobile devices) στις οποίες περιλαμβάνεται το κινητό τηλέφωνο, οι ταμπλέτες, οι διαδραστικοί πίνακες (Dominguez & Ochoa, 2017). Οι συσκευές αυτές έχουν εισαχθεί τα τελευταία χρόνια στην εκπαίδευση, ενώ τα αποτελέσματα της εφαρμογής αυτής δείχνουν να είναι ενθαρρυντικά. Τα «έξυπνα» αντικείμενα θα λέγαμε πως αποτελούν την εξέλιξη των «έξυπνων» συσκευών, καθώς αφορούν στην δικτυωμένη σύνδεση των φυσικών αντικειμένων σε σημείο που δεν είναι εύκολο να διαχωριστούν τα όρια και οι συνδέσεις μεταξύ των αντικειμένων και των ψηφιακών δεδομένων (Dominguez & Ochoa, 2017). Τα αντικείμενα αυτά εστιάζουν σε μηχανήματα τα οποία συνδέονται με άλλα μηχανήματα, όπως αυτά που αναφέρθηκαν στο κεφάλαιο 5.1, και στην πληροφορία που εξάγεται ως το αποτέλεσμα της σύνδεσης αυτής. Τα «έξυπνα» αντικείμενα, λοιπόν, ως μέρος της εμπειρίας IoT είναι αυτά τα οποία επιτρέπουν την σύνδεση των ατόμων με τέτοιο τρόπο ο οποίος μεταφέρει την πληροφορία εύκολα και σωστά στο κατάλληλο άτομο ή στον κατάλληλο μηχανισμό, επιτρέποντας την ίδια στιγμή αφενός την καλύτερη συλλογή των δεδομένων και αφετέρου την καλύτερη απόδοση αυτών (Dominguez & Ochoa, 2017) (Εικόνα 20).



Εικόνα 20: Το IoT. Πηγή: <https://nowmag.gr/internet-of-things/>

Βασική ιδέα του IoT, λοιπόν, το οποίο στηρίζεται στη λειτουργία των «έξυπνων» αντικειμένων (smart objects) αποτελεί η ενσωμάτωση των διαφόρων συσκευών στο διαδίκτυο με τρόπο ώστε να προσφέρεται η δυνατότητα διαχείρισης αυτών από το διαδίκτυο. Στόχος είναι να επιτρέπεται η αλληλεπίδρασή τους με τον εκάστοτε χρήστη σε πραγματικό χρόνο, καθώς και η παροχή των πληροφοριών σε πραγματικό χρόνο (Gomez et al, 2013). Με λίγα λόγια, θα λέγαμε πως η εμπειρία του IoT (επομένως και των «έξυπνων» αντικειμένων) στηρίζεται σε τρία επίπεδα. Το πρώτο επίπεδο αφορά στο υλικό (Hardware), χωρίς το οποίο δε μπορεί να επιτευχθεί η σύνδεση των φυσικών αντικειμένων με τους κατάλληλες αισθητήρες και την απαραίτητη τεχνολογία. Το δεύτερο επίπεδο αφορά στην υποδομή (Infrastructure) η οποία και αναπαριστά την χωρητικότητα σύνδεσης που διαθέτει το αντικείμενο και του επιτρέπει την πρόσβαση στο δίκτυο. Τέλος, το τρίτο επίπεδο της αρχιτεκτονικής του IoT περιλαμβάνει όλες εκείνες τις εφαρμογές κι όλες εκείνες τις υπηρεσίες, οι οποίες διευκολύνουν την καθημερινότητα του ατόμου (Gomez et al, 2013).

Ο τομέας της εκπαίδευσης, λοιπόν, έχει ανάγκη από τα οφέλη που μπορεί να του προσφέρει το IoT μέσω της ενσωμάτωσης στην εκπαιδευτική διαδικασία των «έξυπνων» αντικειμένων. Και τούτο διότι όπως έχει ήδη αναφερθεί στα προηγούμενα κεφάλαια, η ενσωμάτωση πρωτοποριακών τεχνολογιών της πληροφόρησης και επικοινωνίας στο σχολείο βοηθά τον εκπαιδευτικό ώστε να προσαρμόσει τη μάθηση στις ανάγκες των μαθητών τους. Το IoT δίνει τη δυνατότητα, με άλλα λόγια, να επιλέξει τα υλικά τα οποία ανταποκρίνονται καλύτερα στο γνωστικό επίπεδο των μαθητών του και στις εκπαιδευτικές τους ανάγκες και να βοηθήσει τους τελευταίους ώστε να προσεγγίσουν καλύτερα και πιο ευχάριστα τη μάθηση (Gomez et al, 2013).

Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, λοιπόν, η εφαρμογή του IoT μέσω των «έξυπνων» αντικειμένων μπορεί να επιλύσει αρκετά από τα προβλήματα που αντιμετωπίζει σήμερα η εκπαίδευση. Στο πλαίσιο αυτό, μπορεί να συμβάλει στην συλλογή ενός τεράστιου αριθμού δεδομένων που αφορούν στην εκπαιδευτική διαδικασία που αφορούν στην παρακολούθηση και καταγραφή της ενέργειας που καταναλώνεται σε πραγματικό χρόνο, στην παρακολούθηση της υγείας των μαθητών, στον έλεγχο της τάξης, αλλά και στη βελτίωση των εκπαιδευτικών/ διδακτικών τεχνικών και εν γένει της μάθησης. Παράδειγμα μιας τέτοιας εφαρμογής των «έξυπνων» αντικειμένων στην εκπαίδευση μπορεί να αποτελεί ένα φορητό RFID το οποίο θα καταγράφει την συμμετοχή των μαθητών. Έτσι, αν η συμμετοχή

ενός μαθητή είναι ασθενής, τότε ο εκπαιδευτικός θα μπορεί εύκολα να συσχετίσει την ημερομηνία με το επίπεδο συμμετοχής. Την ίδια στιγμή, ένα τέτοιο αντικείμενο μπορεί να στείλει στους γονείς αυτόματα σημειώματα στην περίπτωση που η συμμετοχή και παρουσία του μαθητή στο μάθημα δεν είναι η αναμενόμενη (Gomez et al, 2013).

Ακόμα, οι «έξυπνες» συσκευές μπορούν να χρησιμοποιηθούν στο πλαίσιο της εκπαιδευτικής διαδικασίας ώστε να συμβάλουν στην εξατομίκευση αυτής. Και τούτο διότι ακόμα και σήμερα παρατηρείται το φαινόμενο το μάθημα να παραμένει ίδιο για όλους τους μαθητές, χωρίς να λαμβάνει υπόψη του τις ιδιαίτερες εκπαιδευτικές ανάγκες που μπορεί να παρουσιάζει κάποιος μαθητής. Με την χρήση του IoT, λοιπόν, και των «έξυπνων» αντικειμένων, παρέχεται η δυνατότητα στον εκπαιδευτικό να παρακολουθεί και να αξιολογεί τον κάθε μαθητή στη βάση των προσωπικών του αναγκών. Έτσι, οι πιο αδύναμοι μαθητές θα έχουν τη δυνατότητα να παρακολουθήσουν ένα διαφοροποιημένο πρόγραμμα σπουδών, το οποίο θα τους βοηθήσει να καλύψουν πιο γρήγορα και αποτελεσματικά το «εκπαιδευτικό τους κενό». Αντίστοιχα, τα δεδομένα αυτά θα βοηθήσουν τους εκπαιδευτικούς να τροποποιήσουν το μάθημα βάσει των εκπαιδευτικών αναγκών των μαθητών στους οποίους απευθύνεται (Dominguez & Ochoa, 2017).

Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, οι «έξυπνες» συσκευές είναι αναγκαίο να ενσωματωθούν στην εκπαιδευτική διαδικασία, ώστε να καταστήσει την τελευταία περισσότερο επαρκή. Για να επιτευχθεί αυτό, χρειάζεται δίπλα στην αλληλεπίδραση πρόσωπο- με – πρόσωπο να προστεθεί η αλληλεπίδραση του ατόμου με τη μηχανή (human-to-machine interaction). Μέσω της τελευταίας αναμένεται να δοθεί η ευκαιρία στους μαθητές να μάθουν στο δικό τους χώρο και χρόνο. Στο πλαίσιο αυτό, διασυνδεδεμένες συσκευές, όπως τα έξυπνα στυλό (smart pens) και οι έξυπνοι πίνακες μπορούν να ενισχύσουν τη διανομή του εκπαιδευτικού υλικού από τους εκπαιδευτικούς στους μαθητές και αντίστροφα. Έτσι, η χρήση και εφαρμογή του IoT δεν προσφέρει μόνο εξοικονόμηση φυσικών πόρων, αλλά και εξοικονόμηση στο ανθρώπινο δυναμικό διατηρώντας, παράλληλα, την καλή ποιότητα της διδασκαλίας (Ochoa & Worsley, 2016).

Τέλος, οι ερευνητές σημειώνουν πως η χρήση των «έξυπνων» συσκευών μπορούν να συμβάλουν και στην βελτίωση της ασφάλειας στο χώρο του σχολείου. Στο πλαίσιο αυτό μπορούν να χρησιμοποιηθούν συσκευές αναγνώρισης προσώπου, απομακρυσμένοι έλεγχοι RFID, συσκευές εντοπισμού GPS και άλλες τέτοιες συσκευές, οι οποίες θα εμποδίσουν

την είσοδο ανεπιθύμητων και συχνά επικίνδυνων ατόμων στο σχολείο. Μάλιστα, οι συσκευές αυτές έχουν τη δυνατότητα αναγνώρισης των κακόβουλων προθέσεων μαθητών ή και εκπαιδευτικών κι ως εκ τούτου να αποτρέψουν πιθανές ζημιές (Ochoa & Worsley, 2016).

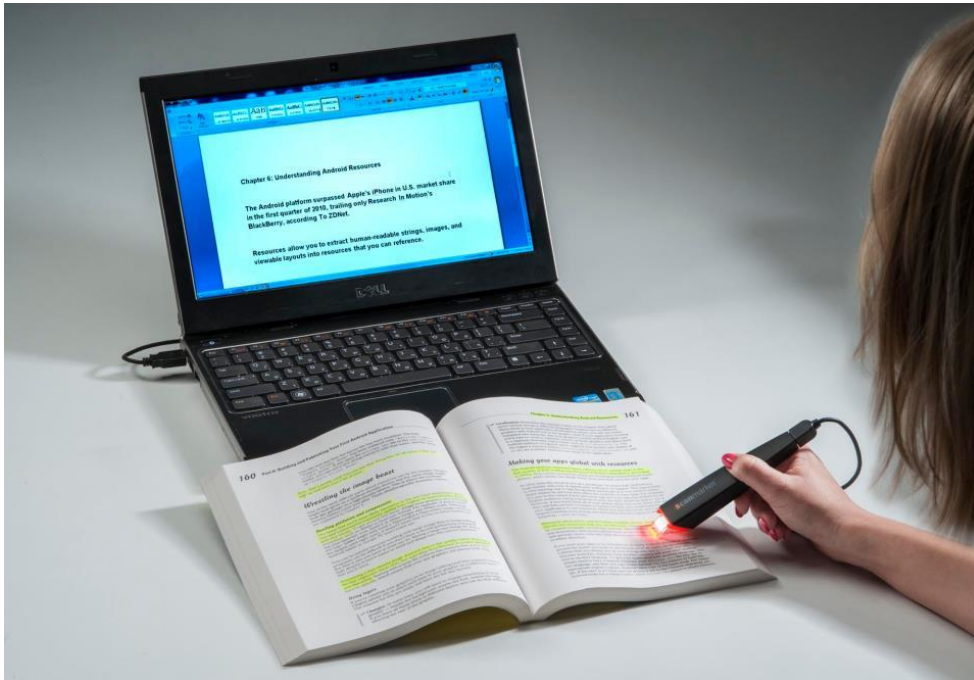
Επιχειρώντας να παραθέσουμε ορισμένα παραδείγματα της εφαρμογής ΙοΤ στο χώρο του σχολείου, θα πρέπει να αναφέρουμε το αντικείμενο PROMETHEAN, το οποίο συνδυάζει την τεχνολογία πολλαπλής αφής, την τεχνολογία στεγνής διαγραφής (dry-erase) και φυσικής γραφής, ενώ παρέχει τη δυνατότητα παράδοσης μαθημάτων μέσω του λογισμικού cloud (<https://builtin.com/internet-things/iot-education-examples>).



Εικόνα 21: Η εφαρμογή PROMETHEAN. Πηγή: <https://www.av-electrical.co.uk/product/promethean/>

Αντίστοιχα, σε κάποιες εκπαιδευτικές μονάδες του εξωτερικού χρησιμοποιείται το «έξυπνο» αντικείμενο SCANMARKER, το οποίο είτε ενσύρματα είτε ασύρματα μπορεί να σαρώσει γρήγορα επεξεργάσιμες σελίδες από τα σχολικά εγχειρίδια, χαρτιά και άλλα έγγραφα μέσα σε ένα τηλέφωνο, σε μια ταμπλέτα ή σε έναν υπολογιστή. Στην συνέχεια, το κείμενο που περιέχουν οι σελίδες αυτές μπορεί να μεταφραστεί σε περισσότερες από 40 σελίδες, ενώ υπάρχει ακόμα και μια εφαρμογή η οποία παρέχει τη δυνατότητα στο χρήστη

να ακούει το κείμενο την ώρα που το σαρώνει (<https://builtin.com/internet-things/iot-education-examples>).



Εικόνα 22: Το περιβάλλον του SCANMARKER. Πηγή: <https://egyptinnovate.com/en/idea-bank/scan-marker>

Στο ίδιο πλαίσιο, χρησιμοποιείται το SweetRush, το οποίο σχεδιάζει και αξιολογεί εκπαιδευτικές λύσεις που αφορούν και στην εκπαίδευση εξ αποστάσεως (e-learning). Η ανατροφοδότηση που παρέχεται σε πραγματικό χρόνο, αλλά και εργαλεία όπως παιχνίδια ή τα κινούμενα σχέδια αυξάνουν τη συμμετοχή των χρηστών (<https://builtin.com/internet-things/iot-education-examples>).



Εικόνα 23: Το περιβάλλον του SweetRush. Πηγή: <https://builtin.com/internet-things/iot-education-examples>

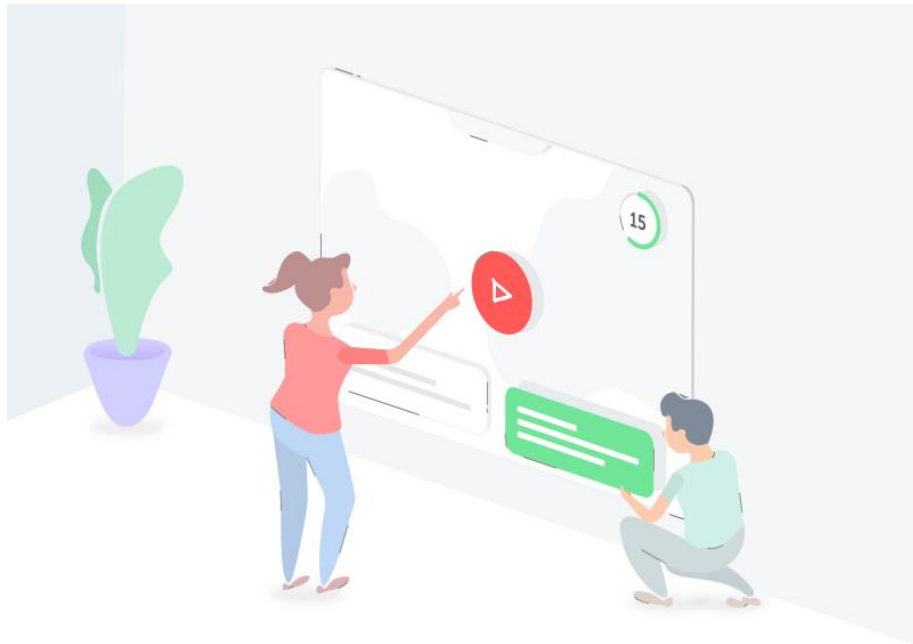
Από την αναφορά αυτή δε θα μπορούσαμε να παραλείψουμε το BLACKBOARD, το οποίο συνιστά στην πραγματικότητα ένα δίκτυο υποστήριξης της εκπαιδευτικής διαδικασίας και απευθύνεται σε μαθητές όλων των βαθμίδων. Συγκεκριμένα, ένα ψηφιακό περιβάλλον μάθησης εξατομικεύει την εκπαιδευτική εμπειρία, ενώ η τεχνολογία της εικονικής τάξης αυξάνει την συνεργασία. Τη ίδια στιγμή, γονείς, μαθητές και όσοι εμπλέκονται στην εκπαιδευτική διαδικασία ενημερώνονται για τα νέα που αφορούν την τάξη, το σχολείο και τη διαδικασία της εκπαίδευσης (<https://builtin.com/internet-things/iot-education-examples>). Αντίστοιχα, ολοένα και περισσότερο διαδεδομένο είναι το LOCOROBO, το οποίο χρησιμοποιεί ρομπότ ώστε να διδάξει στους μαθητές γλώσσες προγραμματισμού, όπως είναι οι Python, C, Javascript και MATLAB. Χρησιμοποιείται, με άλλα λόγια, για να εισαγάγει τους μαθητές στον σχεδιασμό «έξυπνων» αντικειμένων IoT (<https://builtin.com/internet-things/iot-education-examples>).



Εικόνα 24: Το LOCOROBO. Πηγή: <https://locorobo.co/educators.html>

Αναφορά, τέλος, πρέπει να γίνει στο αντικείμενο Kaltura (εικόνα 25), το οποίο παρέχει τη δυνατότητα σε εκπαιδευτικούς και μαθητές να δημιουργήσουν, να επεξεργαστούν και να μεταδώσουν υψηλής ποιότητας βίντεο σε οποιαδήποτε συσκευή, το αντικείμενο TYNKER (εικόνα 26), το οποίο εισάγει τους μαθητές σε βασικές έννοιες προγραμματισμού, το Magicard (εικόνα 27), το οποίο περιλαμβάνει ένα πλήθος έξυπνων καρτών που μάλιστα αφορούν και σε φυσική πρόσβαση σε φωτογραφίες (με ολόγραμμα), σε μαθήματα εξ αποστάσεως, σε εκτυπωτές και σε διαδίκτυο, καθώς και σε πληρωμές ή υγειονομικά στοιχεία (ομάδα αίματος, επαφές έκτακτης ανάγκης). Στο ίδιο πλαίσιο το αντικείμενο Kajeet (εικόνα 28) δημιουργεί συστήματα wi-fi ώστε να χρησιμοποιηθούν αυτά σε «έξυπνα» μαθητικά λεωφορεία. Έτσι, τα παιδιά έχουν τη δυνατότητα να ολοκληρώσουν τα μαθήματά τους, ενώ την ίδια στιγμή οι οδηγοί των λεωφορείων μπορούν να παρακολουθούν την συμπεριφορά των μαθητών και να εξασφαλίζουν την ασφάλειά τους, ενώ οι γονείς μπορούν να παρακολουθούν το λεωφορείο εντός του οποίου βρίσκονται τα παιδιά τους σε πραγματικό χρόνο.





Εικόνα 25: Το περιβάλλον Kaltura. Πηγή: <https://hackernoon.com/kaltura-alternatives-5-best-video-streaming-platforms-like-kaltura-8a3014ae1dec>



Εικόνα 26: Το περιβάλλον TYNKER. Πηγή: <https://www.tynker.com/>



Εικόνα 27: Το περιβάλλον Magicard. Πηγή: <https://www.id-enhancements.com/magicard-enduro-3e-printer-printer-only/>



Εικόνα 28: Το Kajeet. Πηγή: <https://www.fiercewireless.com/wireless/kajeet-re-emerges-as-google-s-partner-for-wi-fi-school-buses>

Λόγω των ποικίλων εφαρμογών τους, τα «έξυπνα» αντικείμενα του IoT βρίσκουν εφαρμογή καταρχάς στο πεδίο της διδασκαλίας των ξένων γλωσσών, καθώς μπορεί να βοηθήσει τους εκπαιδευτικούς να καθορίσουν αν οι μαθητές τους έχουν κάνει τις σωστές επιλογές σε περιβάλλοντα προσομοίωσης της γλωσσικής επικοινωνίας, να τους παρέχουν

ανατροφοδότηση σε πραγματικό χρόνο και να παρακολουθήσουν αυτόματα την πρόοδο των μαθητών τους. Ακόμα, μπορούν να αξιοποιηθούν «έξυπνες» τάξεις, οι οποίες θα αντικαταστήσουν τις παραδοσιακές τάξεις και με τάξεις, οι οποίες θα παρουσιάζουν σε πραγματικό μέγεθος τα στοιχεία που συνθέτουν την ζωή και την καθημερινότητά μας (<https://www.iotforall.com/introduction-iot-applications-in-education/>). Στο πλαίσιο αυτό, φορητές συσκευές θα καθορίζουν αν οι μαθητές είναι πολύ κουρασμένοι και αδυνατούν να παρακολουθήσουν, επομένως χρειάζονται διάλειμμα, οι πίνακες θα καταγράφουν όλες τις σημειώσεις του μαθήματος και τα «έξυπνα» μικρόφωνα να αναγνωρίζουν ακόμα και την περίπτωση που ο εκπαιδευτικός κάνει νύξη για ανάθεση εργασιών.

Σημαντικά είναι τα οφέλη που μπορεί να προσφέρει το IoT στην εκπαίδευση των μαθητών με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες. Για παράδειγμα, οι μαθητές με προβλήματα ακοής μπορούν να χρησιμοποιήσουν ένα σύστημα με γάντια τα οποία συνδέονται με μια ταμπλέτα και μέσω αυτών να μεταφράζουν το κείμενο από την νοηματική γλώσσα στην γραπτή γλώσσα (<https://www.iotforall.com/introduction-iot-applications-in-education/>).

Από την άλλη μεριά, βέβαια, υπάρχουν πολλοί οι οποίοι διατηρούν ενδοιασμούς απέναντι στην εφαρμογή των «έξυπνων» αντικειμένων στην εκπαίδευση. Και τούτο διότι θεωρούν πως αρχικά τίθενται ζητήματα ασφάλειας και προσωπικών δεδομένων. Πρόκειται, άλλωστε, για έναν κίνδυνο ο οποίος αφορά γενικά στη χρήση του διαδικτύου και στην πρόσβαση που μπορούν να έχουν σε προσωπικά δεδομένα άλλοι χρήστες (<https://builtin.com/internet-things/iot-education-examples>). Αντίστοιχα, ερευνητές επισημαίνουν πως η χρήση του IoT μπορεί να μεγαλώσει το τεχνολογικό χάσμα μεταξύ αναπτυγμένων και αναπτυσσόμενων χωρών σε παγκόσμιο επίπεδο. Και τούτο διότι πρόκειται για μια τεχνολογία, η οποία έχει κόστος, με αποτέλεσμα τα σχολεία που εδράζονται σε φτωχότερες χώρες να μην μπορούν να εξασφαλίσουν την τεχνολογία αυτή και τα οφέλη της. Ο κίνδυνος αυτός υφίσταται και μεταξύ των περιοχών μιας χώρας, οι οποίες θα χωριστούν σε «πλούσιες» και «φτωχές» περιοχές με τις τελευταίες να υποβαθμίζονται ακόμα περισσότερο (<https://builtin.com/internet-things/iot-education-examples>). Όπως έχει ήδη αναφερθεί, τα βασικά προβλήματα στην εφαρμογή των «έξυπνων» αντικειμένων του IoT σχετίζονται με την χρηματοδότηση αυτών. Δεν είναι λίγες οι χώρες, άλλωστε, οι οποίες ήδη αντιμετωπίζουν δημοσιονομικό πρόβλημα, το οποίο πλήττει και τον τομέα της παιδείας (<https://builtin.com/internet-things/iot-education-examples>).

## Κεφάλαιο 6. Η τεχνολογία kinect στην εκπαιδευτική διαδικασία

### 6.1 Τι είναι η τεχνολογία Kinect

Η τεχνολογία kinect θεωρείται από πολλούς μια επανάσταση στο χώρο της τεχνολογίας, η οποία προχώρησε ακόμα περισσότερο την αλληλεπίδραση με τους ηλεκτρονικούς υπολογιστές (New Scientist, 2011). Πρόκειται, συγκεκριμένα, για ένα λογισμικό το οποίο μπορεί να καταγράψει, παρακολουθήσει και να αποκρυπτογραφήσει τις κινήσεις του σώματος, τις χειρονομίες και τη φωνή. Στο πλαίσιο αυτό, οι πληροφορίες ήχου και βίντεο χρησιμοποιούνται ως εντολές αλληλεπίδρασης με ψηφιακά περιεχόμενα που παρουσιάζονται σε παιχνίδια ή προγράμματα λογισμικού, γεγονός που επιτρέπει στους χρήστες να βιώνουν εικονικές και βιωματικές εμπειρίες χωρίς τη δεσμευτική χρήση πληκτρολογίου, ποντικιού ή joystick. Σημαντικό είναι πως επιτρέπει την σύνδεση με προσωπικούς υπολογιστές και μπορεί να χρησιμοποιηθεί με άλλα λογισμικά πέραν του Microsoft Xbox (New Scientist, 2011).

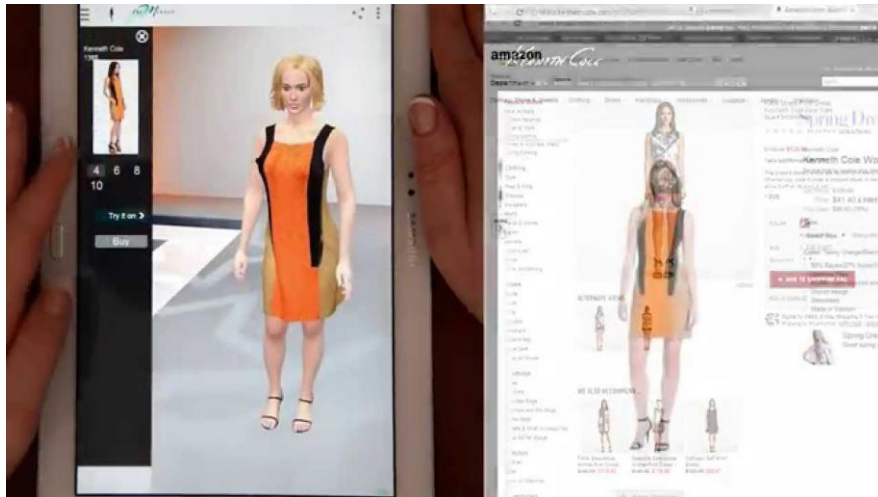


Εικόνα 29: Η τεχνολογία kinect. Πηγή: <https://www.extremetech.com/gaming/>

Αναφορικά με τη λειτουργία της συγκεκριμένης τεχνολογίας, θα λέγαμε πολύ συνοπτικά πως πρόκειται για ένα σύστημα, το οποίο συμπεραίνει τις κινήσεις τις οποίες εκτελεί ο χρήστης του. Για να το επιτύχει αυτό, αρχικά κατασκευάζει έναν «χάρτη βάθους»

(depth map), χρησιμοποιώντας έναν αισθητήρα υπέρυθρων και έναν προβολέα. Μέσω των εργαλείων αυτών, συνδυάζει το δομημένο φως με τον υπολογισμό του βάθους μέσω της εστίασης αλλά και με τον στεροσκοπικό υπολογισμό του βάθους. Σε δεύτερη φάση, το Kinect προχωρά στον προσδιορισμό των μελών του σώματος και στην συνέχεια υπολογίζει τις θέσεις των αρθρώσεων. Για να το καταφέρει αυτό, χρησιμοποιεί ένα τρισδιάστατο σκελετό, ο οποίος αναπαριστά στην ουσία την θέση στην οποία βρίσκεται ο χρήστης και την στάση του σώματος που έχει (New Scientist, 2011).

Ένα σημαντικό στοιχείο, το οποίο πρέπει να αναφερθεί είναι πως η συγκεκριμένη τεχνολογία έχει πολλαπλές εφαρμογές σε ποικίλους κλάδους. Σε αυτούς συγκαταλέγεται ο τομέας της τεχνητής όρασης και ρομποτικής, ο τομέας της αναγνώρισης των χειρονομιών, ο τομέας της εικονικής πραγματικότητας και των ευφύων περιβαλλόντων και ο τομέας που μελετά τις αναπηρίες. Παράδειγμα εφαρμογής της τεχνολογίας Kinect στην εικονική πραγματικότητα αποτελεί το *Virtual Clothes-Fitting*, το οποίο αποτελεί στην ουσία ένα εικονικό δοκιμαστήριο ρούχων εντός του οποίου οι χρήστες μπορούν να δοκιμάζουν διάφορα ρούχα τα οποία έχουν διαλέξει. Η εφαρμογή αυτή σαρώνει το σώμα του χρήστη και στην συνέχεια εφαρμόζει πάνω σε αυτό τα ρούχα του χρήστη, ώστε να δει αν τελικά η επιλογή του είναι η σωστή (New Scientist, 2011) (Εικόνα 30). Αντίστοιχα, παράδειγμα της εφαρμογής της τεχνολογίας Kinect στον κλάδο των ευφύων περιβαλλόντων αποτελεί το *Breaking the Surface*, το οποίο αποτελεί στην ουσία μια αναπαράσταση της επιφάνειας της θάλασσας. Οι χρήστες προσπαθούν να διαπιστώσουν αν λειτουργεί και τον τρόπο με τον οποίο λειτουργεί αυτή η εγκατάσταση των 529 ακρυλικών σωλήνων, όταν κινούνται μεταξύ των δύο επιπέδων που τους χωρίζει (New Scientist, 2011) (εικόνα 31).



Εικόνα 30: Το περιβάλλον του Virtual Clothes-Fitting. Πηγή: <https://www.springwise.com/virtual-fitting-room/>



Εικόνα 31: Η εφαρμογή Breaking the Surface. Πηγή: <https://www.creativeapplications.net/openframeworks/breaking-the-surface/>

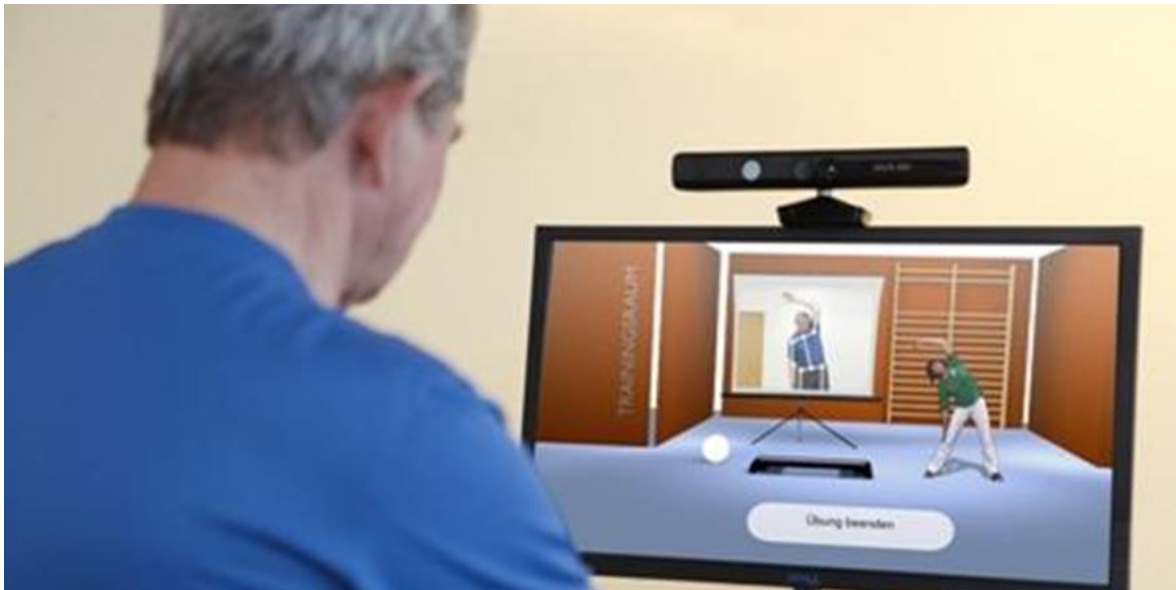
Το *Reactive-Kinect – Learning Robot* αποτελεί μια από τις εφαρμογές της τεχνολογίας *Kinect* στον τομέα της τεχνητής όρασης και της ρομποτικής. Πρόκειται για ένα ρομπότ, το οποίο βοηθά σε καθημερινές εργασίες, αλλά παράλληλα είναι σε θέση να αντιλαμβάνεται την στιγμή κατά την οποία ο χρήστης θα χρειαστεί βοήθεια, για παράδειγμα να πάρει φάρμακα, γεγονός που το καθιστά ιδιαίτερα χρήσιμο στην περίπτωση της φροντίδας

των ατόμων της τρίτης ηλικίας (Lancia, 2009). Αντίστοιχα, το *Translate Sign Language* αποτελεί μια από τις εφαρμογές της τεχνολογίας *Kinect* στον τομέα της αναγνώρισης χειρονομιών (εικόνα 32). Πρόκειται για μια ένα σύστημα το οποίο χρησιμοποιείται για τη μετάφραση της νοηματικής γλώσσας σε ομιλία ή σε γραπτή κείμενο σε πραγματικό χρόνο, με αποτέλεσμα να διευκολύνεται η επικοινωνία μεταξύ των ομιλούντων τη νοηματική γλώσσα και όσων δεν την γνωρίζουν. Για τη διαδικασία αυτή χρησιμοποιείται ένα avatar, το οποίο μιλάει ή εκφράζεται στη νοηματική γλώσσα κι έτσι εκμηδενίζει σχεδόν το χάσμα της επικοινωνίας αυτής (Giles, 2010).



Εικόνα 32: Η εφαρμογή Translate Sign Language. Πηγή: <https://www.dailymail.co.uk/sciencetech/article-2481515/Microsoft-Kinect-sensor-converts-sign-language-speech-text.html>

Τέλος, παράδειγμα εφαρμογής της τεχνολογίας *kinect* στον τομέα των αναπηριών αποτελεί το *Stroke Recovery With Kinect* (εικόνα 33), το οποίο αποσκοπεί στην κατ'οίκον αποκατάσταση των ατόμων που έχουν υποστεί εγκεφαλικό. Συγκεκριμένα, η εφαρμογή αυτή τους παρέχει ασκησιολόγιο, ώστε να βελτιωθούν οι κινητικές τους ικανότητες, ενώ την ίδια στιγμή η εφαρμογή καταγράφει την πρόοδό τους, ώστε τελικά να είναι εφικτός ο υπολογισμός του βαθμού ανάρρωσής τους (Giles, 2010).



Εικόνα 33: Η εφαρμογή Stroke Recovery With Kinect. Πηγή: <http://x-tech.am/kinect-game-based-rehabilitation/>

## 6.2 Η εφαρμογή της τεχνολογίας kinect στην εκπαίδευση

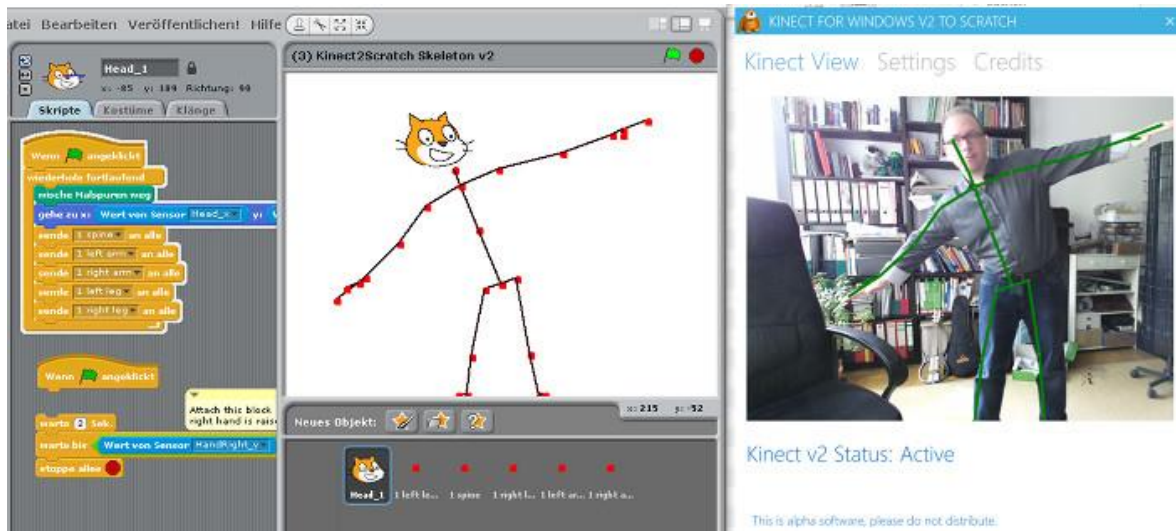
Όπως και οι προηγούμενες τεχνολογίες και εφαρμογές που αναφέρθηκαν, έτσι και η χρήση της τεχνολογίας Kinect στην εκπαιδευτική διαδικασία βρίσκεται ακόμα σε πρώιμο στάδιο. Θα πρέπει να αναφερθεί στο σημείο αυτό, πως πρόκειται για μια τεχνολογία, η οποία για να λειτουργήσει ως μέσο εκπαίδευσης χρειάζεται να συνδυαστεί με άλλα λογισμικά. Μόνο στην περίπτωση που η τάξη διαθέτει τέτοιου είδους λογισμικά το Kinect μπορεί να έχει το ελάχιστο δυνατό κόστος.

Αναφορικά με τις εφαρμογές που μπορεί να έχει στην εκπαίδευση, σύμφωνα με την βιβλιογραφία αποτελεί ένα εργαλείο, το οποίο στηρίζει την εκπαιδευτική διαδικασία και βελτιώνει τη μάθηση. Συγκεκριμένα, πρόκειται για ένα εργαλείο, το οποίο προσφέρει την ευελιξία που απαιτείται να έχει η οποιαδήποτε εκπαιδευτική διαδικασία, την πολυμεσική παρουσίαση της γνώσης, ενώ ταυτόχρονα αυξάνει την αποδοτικότητα. Επίσης, το εργαλείο αυτό στηρίζει τον εκπαιδευτικό σχεδιασμό και την ανάπτυξη των πόρων για την βελτίωση της εκπαιδευτικής διαδικασίας, τη μοντελοποίηση των δεξιοτήτων που αφορούν στις Τεχνολογίες της Πληροφόρησης και Επικοινωνίας, ενώ ενισχύει και το βαθμό συμμετοχής των μαθητών στο μάθημα, καθώς αξιοποιεί όπως έχει ήδη αναφερθεί, τις κινήσεις του σώματος, τις χειρονομίες και τον έλεγχο της φωνής (Smith, Higgins, Walls

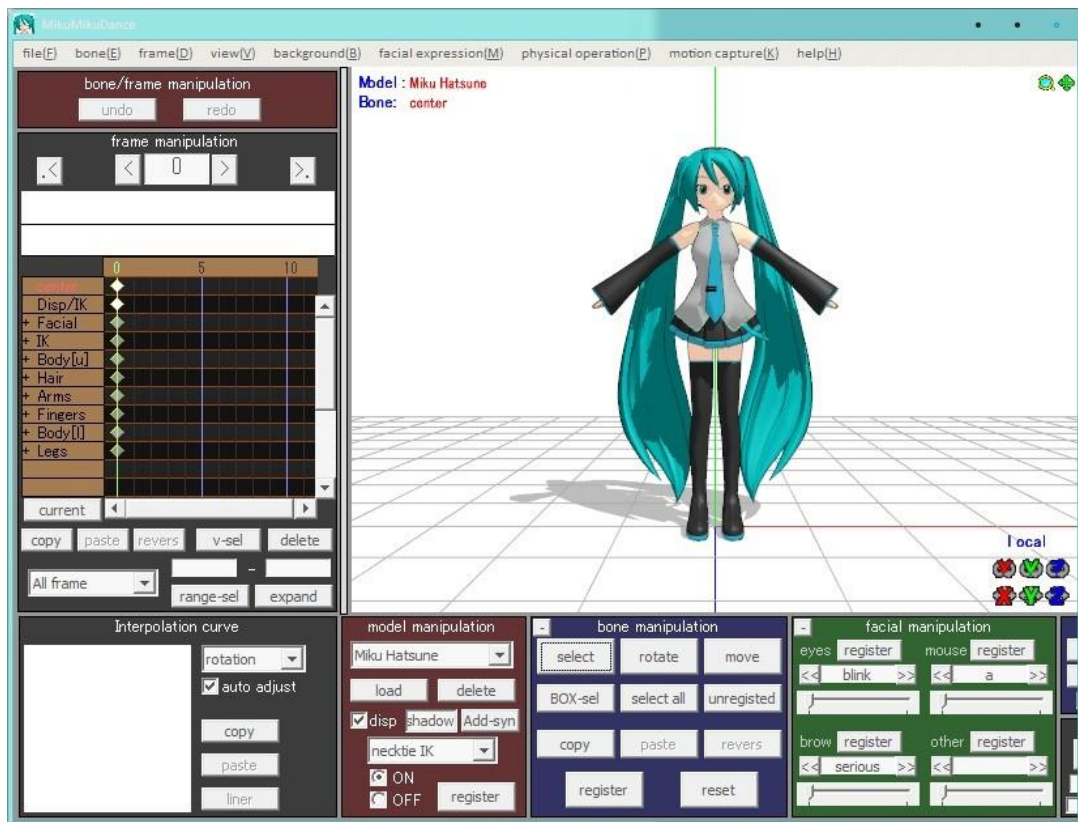


& Miller, 2005). Την ίδια στιγμή, παρέχει τη δυνατότητα στους εκπαιδευτικούς να αλληλεπιδράσουν με τους μαθητές τους αξιοποιώντας ακόμα και εκπαιδευτικές τεχνικές που περιλαμβάνουν το χορό ή πολεμικές τέχνες.

Η τεχνολογία Kinect, όμως, μπορεί να χρησιμοποιεί για να στηρίξει και να ενδυναμώσει τη μάθηση. Και τούτο διότι αποτελεί πρωταρχικά ένα εργαλείο προσομοίωσης, γεγονός που κινητοποιεί περαιτέρω τους μαθητές και τους ενθαρρύνει να συμμετάσχουν στη μαθησιακή διαδικασία (Smith, Higgins & Miller, 2005). Την ίδια στιγμή φαίνεται πως υιοθετώντας τις αρχές του εποικοδομητισμού, μπορεί να χρησιμοποιηθεί μαζί με τα κατάλληλα λογισμικά ώστε να αποτελέσει ένα εργαλείο μάθησης. Το γεγονός αυτό οφείλεται στην ιδιότητά του να συλλέγει πληροφορίες από τους χρήστες. Έτσι, οι μαθητές μπορούν να προσθέσουν δημιουργικό χαρακτήρα στις πολυμεσικές εργασίες τους προσθέτοντας σε αυτές τις πληροφορίες που επιθυμούν, όπως συμβαίνει στην περίπτωση του εργαλείου Scratch και του εργαλείου Mikumikudance. Πιο αναλυτικά, το Scratch αποτελεί μια γλώσσα προγραμματισμού, η οποία ξεφεύγει από τα όρια του απλού εργαλείου διδασκαλίας και καθίσταται εργαλείο γνωσιακής ανάπτυξης των μαθητών και διεύρυνσης των ενδιαφερόντων τους (<http://scratch.mit.edu/>). Το συγκεκριμένο εργαλείο μπορεί να συνδεθεί με αισθητήρες (όπως το PicoBard ή το LEGO WeDO) ώστε να προσφέρει στους χρήστες ποικίλες δυνατότητες αλληλεπίδρασης με τον πραγματικό κόσμο (<http://scratch.mit.edu/>) (εικόνα 34). Αντίστοιχα, το Mikumikudance αποτελεί ένα πρόγραμμα για τη δημιουργία τρισδιάστατων κινούμενων σχεδίων. Πρόκειται για μια εφαρμογή που βρίσκει ιδιαίτερη απήχηση στις νεότερες ηλικίες, καθώς έχει εύκολη εκτέλεση. Και στην περίπτωση αυτή, δεν είναι απαραίτητη η χρήση πληκτρολογίου ή ποντικιού, καθώς η τεχνολογία Kinect ενσωματώνει την κίνηση του λαιμού, των καρπών, του άνω και κάτω κορμού και των αγκώνων (<https://alternativeto.net/software/mikumikudance/>) (εικόνα 35).



Εικόνα 34: Το περιβάλλον Scratch και του Kinect. Πηγή: <https://www.herr-rau.de/wordpress/2017/04/kinect-mit-scratch.htm>



Εικόνα 35: Το περιβάλλον Mikumikudance και του Kinect. Πηγή: <https://alternativeto.net/software/mikumikudance/>

Από την άλλη μεριά, θα πρέπει να αναφερθεί πως ένας μεγάλος αριθμός ερευνητών εμφανίζεται να είναι πιο διστακτικός απέναντι στην εφαρμογή της τεχνολογίας Kinect στην εκπαιδευτική διαδικασία. Ο βασικός λόγος έγκειται στις απαιτήσεις της τεχνολογίας αυτής. Και τούτο διότι απαιτεί την ύπαρξη αρκετού ελεύθερου χώρου σε μια οθόνη, γεγονός το οποίο δεν είναι πάντα εφικτό στο πλαίσιο μιας τάξης (Hsu, 2011). Ακόμα, η διαμέτρηση/βαθμονόμηση (calibration) απαιτεί χρόνο, γεγονός το οποίο μπορεί να επηρεάσει αρνητικά την εξέλιξη της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Συγκεκριμένα, απαιτείται χρόνος μερικών λεπτών ώστε να εντοπίσει το Kinect έναν νέο χρήστη. Αντίστοιχα, σε κάποιες περιπτώσεις που οι μαθητές ξεφεύγουν από τα όρια που μπορεί να εντοπίσει το Kinect τότε χρειάζεται χρόνος για επαναδιαμέτρηση, το ίδιο και στην περίπτωση που δεν έχει επιτευχθεί η διαμέτρηση (Kissco, 2011). Ακόμα, οι ερευνητές επισημαίνουν πως σήμερα υπάρχουν πολύ λίγα λογισμικά και εκπαιδευτικά εργαλεία τα οποία μπορούν να ενσωματώσουν τις δυνατότητες του Kinect. Τέλος, μεταξύ των μειονεκτημάτων της εφαρμογής της τεχνολογίας Kinect στην εκπαιδευτική διαδικασία συγκαταλέγεται το γεγονός πως για να λειτουργήσει αποτελεσματικά απαιτείται περαιτέρω ανάπτυξη των υπάρχόντων λογισμικών και λειτουργικών συστημάτων (Hsu, 2011).

## Κεφάλαιο 6. Συμπεράσματα- Προτάσεις

Στόχος της εργασίας αυτής ήταν να διερευνηθεί ο βαθμός στον οποίο οι εφαρμογές των ΤΠΕ μπορούν να ενσωματωθούν στο πλαίσιο της εκπαιδευτικής πράξης και στις σχολικές μονάδες της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης. Δε θα πρέπει να ξεχνάμε, άλλωστε, πως το Νηπιαγωγείο είναι ο χώρος αυτός στον οποίο οι μαθητές έρχονται για πρώτη φορά σε επαφή με την εκπαιδευτική διαδικασία, ενώ η σημασία του είναι καθοριστική για τη διαμόρφωση της προσωπικότητας των παιδιών. Και τούτο διότι ήδη από την ηλικία αυτή το παιδί έρχεται σε επαφή με δεξιότητες και δραστηριότητες, οι οποίες τα βοηθούν να αναπτύξουν ποικίλες γνωστικές και κοινωνικές δεξιότητες, αλλά και να αναπτύξουν μια θετική στάση απέναντι στο σχολείο και τη μάθηση.

Στο σημείο αυτό θα πρέπει να γίνει υπενθύμιση πως πρόκειται για μια βιβλιογραφική έρευνα, επομένως τα αποτελέσματα αυτής δε μπορούν να γενικευθούν. Τα αποτελέσματα της έρευνας αυτής δείχνουν πως οι ΤΠΕ μπορούν να χρησιμοποιηθούν ποικιλοτρόπως ώστε να ενισχύσουν και να υποστηρίξουν τη διαδικασία της μάθησης. Με άλλα λόγια, εργαλεία όπως τα «έξυπνα» αντικείμενα, η εικονική πραγματικότητα, η εκπαιδευτική ρομποτική, αλλά και η τεχνολογία kinect μέσω των ποικίλων εργαλείων και των εφαρμογών τους μπορούν να αξιοποιηθούν από τους εκπαιδευτικούς της προσχολικής ηλικίας ώστε να ενισχύσουν τις δεξιότητες των παιδιών. Παράλληλα, η εργασία αυτή ανέδειξε τα πολλά εργαλεία που υπάρχουν στην αγορά σήμερα ως προς το κόστος και τις δυνατότητες και τα οποία μπορούν να προμηθευθούν οι σχολικές μονάδες, ώστε να προωθήσουν την εκπαιδευτική διαδικασία.

Η έρευνα αυτή, ακόμα, ανέδειξε και κάποια μειονεκτήματα των εφαρμογών αυτών, τα οποία δυσχεραίνουν σήμερα τη χρήση τους. Και τούτο διότι πολλές από τις εφαρμογές αυτές είναι αρκετά ακριβές, με αποτέλεσμα να είναι δύσκολο για τις σύγχρονες σχολικές μονάδες να τις προμηθευθούν. Αντίστοιχα, πολλές από τις εφαρμογές αυτές απαιτούν χρόνο ώστε να εξοικειωθεί ο χρήστης με αυτές, ενώ απαιτούν και έναν μεγάλο βαθμό εξοικείωσης από τη μεριά του εκπαιδευτικού, που όπως δείχνουν τα σύγχρονα ερευνητικά δεδομένα δε διαθέτουν επαρκώς σήμερα οι Έλληνες εκπαιδευτικοί.

Παρόλα αυτά, κανείς δε μπορεί να αμφισβητήσει την ωφελιμότητα των εφαρμογών των ΤΠΕ στην μάθηση και στην υποστήριξη τόσο των μαθητών όσο και του ρόλου του εκπαιδευτικού. Για το λόγο αυτό, προτείνεται η χρήση τους στο πλαίσιο των σύγχρονων

νηπιαγωγείων, μια χρήση όμως η οποία θα πρέπει να είναι ορθολογική. Αυτό σημαίνει πως δε θα πρέπει να αποβαίνει εις βάρος της εκπαιδευτικής διαδικασίας.

Για να επιτευχθεί κάτι τέτοιο απαιτείται καταρχάς η εξοικείωση των εκπαιδευτικών με τις εφαρμογές αυτές και στην συνέχεια η εξοικείωση των μαθητών. Σημαντικό είναι να τονιστεί πως οι εφαρμογές των ΤΠΕ που θα επιλέξει ο εκπαιδευτικός θα πρέπει να αντιστοιχούν στην ηλικία των μαθητών του και στις εκπαιδευτικές τους ανάγκες. Στην προκειμένη περίπτωση, πρόκειται για μαθητές προσχολικής εκπαίδευσης. Αυτό σημαίνει πως ο εκπαιδευτικός θα πρέπει να χρησιμοποιήσει εφαρμογές και εργαλεία, τα οποία έχουν τον χαρακτήρα παιχνιδιού, όπως είναι οι εφαρμογές της εικονικής πραγματικότητας και των «έξυπνων» αντικειμένων, τα οποία θα ενισχύσουν το ενδιαφέρον των μικρών μαθητών για τη μάθηση και την ίδια στιγμή θα συμβάλλουν στην ενίσχυση των δυνατοτήτων τους. Χρήσιμο εργαλείο, το οποίο μπορεί να φανεί ιδιαίτερα αποτελεσματικό για την διδασκαλία και την εκπαίδευση των μαθητών προσχολικής, νηπιακής ηλικίας είναι και αυτό της εκπαιδευτικής ρομποτικής. Όμως, θα πρέπει ο εκπαιδευτικός να μεριμνήσει ώστε οι εφαρμογές που θα χρησιμοποιήσει να μην απαιτούν πρότερες γνώσεις στην εκπαιδευτική ρομποτική, αλλά να αποτελούν απλώς μια εισαγωγή στις βασικές αρχές της χωρίς να χάνεται ο «παιχνιδιάρικος» χαρακτήρας αυτών.

## Κεφάλαιο 7. Κριτική Προσέγγιση

Όπως ήδη αναφέρθηκε στην εισαγωγή, στόχος της εργασίας αυτής ήταν να διερευνηθεί ο βαθμός στον οποίο οι Τεχνολογίες Πληροφόρησης και Επικοινωνίας μπορούν να χρησιμοποιηθούν στο πλαίσιο της εκπαιδευτικής διαδικασίας, όπως αυτή πραγματοποιείται στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση. Συγκεκριμένα, έγινε προσπάθεια να παρουσιαστούν εκείνες οι εφαρμογές των ΤΠΕ, οι οποίες χρησιμοποιούνται ώστε να εμπλουτίσουν την εκπαιδευτική διαδικασία σε διεθνές επίπεδο. Προσπάθεια έγινε ώστε να παρουσιαστούν τα οφέλη που μπορούν να προσφέρουν οι εφαρμογές αυτές τόσο στους εκπαιδευτικούς όσο και στους μαθητές, και ειδικά στους μαθητές που φοιτούν σε νηπιαγωγεία, αλλά και τα μειονεκτήματα τα οποία μπορούν να αναστείλουν τη χρήση τους. Στο πλαίσιο αυτό, η ερευνήτρια επέλεξε να παρουσιάσει 4 τέτοιες εφαρμογές, που αφορούν στην ρομποτική, στην τεχνητή νοημοσύνη, στα «έξυπνα» αντικείμενα και στην τεχνολογία Kinect. Η επιλογή αυτή σχετίζεται αφενός με τον περιορισμένο χρόνο που είχε στη διάθεσή της η ερευνήτρια ώστε να ολοκληρώσει την διατριβή όσο και στον περιορισμένο χώρο στον οποίο έπρεπε να αναπτυχθεί η διατριβή αυτή.

Η επιλογή αυτή αποτελεί, θα λέγαμε, και μια από τις βασικές αδυναμίες της παρούσας εργασίας. Και τούτο διότι δεν συμπεριλαμβάνονται στην εργασία αυτή εφαρμογές ΤΠΕ, όπως είναι η augmented reality (επαυξημένη πραγματικότητα) ή τα wearables (φορητές συσκευές), τα οποία επιτρέπουν στο μέγιστο δυνατό βαθμό την ενσωμάτωση των ψηφιακών πληροφοριών σε εμπειρία και μάλιστα σε πραγματικό χρόνο.

Μια άλλη αδυναμία της συγκεκριμένης εργασίας αποτελεί το γεγονός πως αυτή είναι βιβλιογραφική. Αυτό σημαίνει πως για την εκπόνησή της η ερευνήτρια βασίστηκε σε βιβλιογραφικά και ερευνητικά δεδομένα που έχουν καταγραφεί και τα οποία αφορούν κατά κύριο λόγο σε διεθνές επίπεδο. Αντίθετα, τα ερευνητικά δεδομένα που περιγράφουν την ελληνική εκπαιδευτική πραγματικότητα και το βαθμό στον οποίο τα ελληνικά νηπιαγωγεία ενσωματώνουν σήμερα τα εργαλεία και τις εφαρμογές των ΤΠΕ είναι περιορισμένα. Για να καλυφθεί το κενό αυτό απαιτείται μια επιτόπια έρευνα σε μονάδες προσχολικής αγωγής (νηπιαγωγεία) της χώρας, όπου μέσω της παρατήρησης θα είναι εφικτή η καταγραφή του βαθμού στον οποίο οι ΤΠΕ μέσω των ποικίλων εφαρμογών τους έχουν ενταχθεί στην ελληνική εκπαιδευτική πραγματικότητα.

Τέλος, μια ακόμη αδυναμία της παρούσας διατριβής, η οποία σχετίζεται με τα παραπάνω, αποτελεί το γεγονός πως επιχειρείται η καταγραφή και παρουσίαση των εφαρμογών των ΤΠΕ που χρησιμοποιούνται σήμερα σε μονάδες πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης. Αυτό το οποίο δεν εξετάζει η συγκεκριμένη έρευνα, πάλι λόγω του διαθέσιμου για την υλοποίηση της διατριβής χρόνου, και το οποίο θεωρείται ιδιαίτερα σημαντικό είναι οι απόψεις και οι στάσεις των νηπιαγωγών απέναντι σε αυτές τις εφαρμογές, δεδομένου του μικρού βαθμού εξοικείωσης που έχουν με τις ΤΠΕ.

## Κεφάλαιο 8. Μελλοντικές Επεκτάσεις

Όπως ήδη αναφέρθηκε, η εργασία αυτή αποτελεί μια διατριβή με βιβλιογραφικό περιεχόμενο και χαρακτήρα. Αυτό σημαίνει πως ενέχει ορισμένες ελλείψεις, οι οποίες αναπτύχθηκαν στο κεφάλαιο 7. Θα πρέπει να σημειωθεί, όμως, πως το ζήτημα της εφαρμογής των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία και μάλιστα ήδη από τη νηπιακή ηλικία, αποτελεί ένα ζήτημα το οποίο παρουσιάζει ερευνητικό ενδιαφέρον. Και τούτο διότι αφενός ζούμε στην κοινωνία της γνώσης και της πληροφόρησης, η οποία φτάνει σε μας με ταχύτατους ρυθμούς. Πολλές φορές, μάλιστα, ο σύγχρονος άνθρωπος αδυνατεί να αποκωδικοποιήσει το πλήθος αυτό της πληροφόρησης με το οποίο «βομβαρδίζεται» καθημερινά.

Οι σύγχρονοι μαθητές, λοιπόν, καλούνται να αναπτύξουν όλες εκείνες τις δεξιότητες και ικανότητες που απαιτεί μια κοινωνία που εξελίσσεται ταχύτατα. Την ίδια στιγμή, πρόκειται για μαθητές, οι οποίοι ήδη από τη νηπιακή ηλικία μαθαίνουν να καθιστούν την τεχνολογία μέρος της καθημερινότητάς τους. Το ερώτημα που ανακύπτει αφορά στον τρόπο με τον οποίο οι ΤΠΕ μπορούν να αξιοποιηθούν στο πλαίσιο της εκπαιδευτικής διαδικασίας ώστε να προετοιμάσουν τους μαθητές για τους μελλοντικούς πολίτες που έχει ανάγκη αυτή η κοινωνία.

Στο ερώτημα αυτό προσπάθησε να απαντήσει η συγκεκριμένη έρευνα. Δεδομένου ότι τα πορίσματα αυτής απορρέουν από την βιβλιογραφική ανασκόπηση, κρίνεται αναγκαία η περαιτέρω διερεύνηση αυτών μέσω της χρήσης πολλαπλών ερευνητικών εργαλείων συλλογής δεδομένων και πολλαπλών εργαλείων ανάλυσης αυτών. Στο πλαίσιο αυτό, προτείνεται η σύνθεση και διανομή ερωτηματολογίων στους νηπιαγωγούς που εργάζονται σε σχολικές μονάδες της χώρας, ώστε να διερευνηθεί ο βαθμός στον οποίο είναι εξοικειωμένοι με τις ΤΠΕ και δύνανται να αξιοποιήσουν τα οφέλη τους. Μέσω των ερωτηματολογίων αυτών θα διερευνηθούν και θα καταγραφούν οι στάσεις και οι απόψεις τους απέναντι στις ΤΠΕ, γεγονός που αναμένεται να ενισχύσει ή να απορρίψει τα υπάρχοντα ερευνητικά δεδομένα.

Ακόμα, προτείνεται η εφαρμογή της παρατήρησης. Μέσω του ερευνητικού αυτού εργαλείου θα δοθεί η δυνατότητα στον μελλοντικό ερευνητή (εν προκειμένω στην ερευνήτρια) να παρακολουθήσει σε πραγματικό χρόνο την εκπαιδευτική διαδικασία καταγράφοντας το βαθμό στον οποίο οι νηπιαγωγοί εφαρμόζουν τα εργαλεία των ΤΠΕ. Τα



αποτελέσματα της παρατήρησης θα αξιοποιηθούν ώστε σε συνδυασμό με τα αποτελέσματα που θα προκύψουν από την διανομή και συλλογή των ερωτηματολογίων να εξαχθούν ασφαλέστερα συμπεράσματα σχετικά με την εφαρμογή των εργαλείων των ΤΠΕ στην σύγχρονη εκπαιδευτική πράξη και πρακτική.

Τέλος, για την εξαγωγή ασφαλέστερων συμπερασμάτων αναφορικά με τα οφέλη ή και τους κινδύνους που μπορεί να επιφέρει στην εκπαιδευτική διαδικασία η εφαρμογή των ΤΠΕ κρίνεται αναγκαία η συμμετοχή στην έρευνα των ίδιων των διδασκομένων. Λόγω του ότι, όμως, η συγκεκριμένη έρευνα απευθύνεται σε παιδιά προσχολικής-νηπιακής ηλικίας, τα οποία δεν είναι δυνατόν να συμμετάσχουν σε μια έρευνα, προτείνεται η διανομή ερωτηματολογίων στους γονείς των μαθητών αυτών. Μέσω της συγκεκριμένης διαδικασίας επιδιώκεται να καταγραφούν τόσο οι στάσεις των γονέων απέναντι στις ΤΠΕ όσο και στην αλλαγή (ή μη) που παρατηρούν οι ίδιοι ότι μπορεί να επιφέρει η εφαρμογή των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία τόσο στην στάση των παιδιών τους απέναντι στη διαδικασία της μάθησης όσο και στην ανάπτυξη των δεξιοτήτων τους.

## Αναφορές

- Αλιμήσης, Δ. (2008). Το προγραμματιστικό περιβάλλον Lego Mindstorms ως εργαλείο υποστήριξης εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων ρομποτικής, από τα *Πρακτικά του 4ου Πανελληνίου Συνεδρίου «Διδακτική της Πληροφορικής»*, Πάτρα, 28-30 Μαρτίου 2008.
- Armenio, F., Barthel, H., Burstein, L., Dietrich, P., Duker, J. & J. Garrett (2007). "The EPCglobal Architecture Framework," GS1 EPC Global, *Tech. Rep.*
- Atzori, L., Iera, A. & Morabito, G. (2014). From "smart objects" to "social objects": The next evolutionary step of the internet of things. *IEEE Communications Magazine*, vol. 52, no. 1, pp. 97–105.
- Bell, J.T. and Fogler, H.S. (1995). The Investigation and Application of Virtual Reality as an Education Tool. In *Proceedings of the American Society for Engineering Education 1995 Annual Conference*, Session number 2513, Anaheim, CA.
- Βοσνιάδου, Σ. (2006). *Παιδιά, σχολεία και υπολογιστές : προοπτικές, προβλήματα και προτάσεις για την αποτελεσματικότερη χρήση των νέων τεχνολογιών στην εκπαίδευση*. Αθήνα: GUTENBERG.
- Βούλτσιου, Ε. (2007). *Ενσωμάτωση των Νέων Τεχνολογιών στη Μέση Εκπαίδευση. Διαδικασίες – Προβλήματα – Επιπτώσεις σε διδάσκοντες και διδασκόμενους (αδημοσίευτη μεταπτυχιακή εργασία)*. Θεσσαλονίκη: Α.Π.Θ., Τμήμα Οικονομικών και Κοινωνικών Επιστημών.
- Brill, L. M. (1995). Virtual Auditoriums-Sharing VR in Small Groups. *Virtual Reality Special Report*, 17.
- Calongne, C.M. (2008). Educational frontiers: Learning in a virtual world. *Educause Review*, 43(5), 36-48
- Γιομέλου, Χ. (2010). *ΤΠΕ και Εκπαίδευση: Αποτίμηση δεξιοτήτων (αδημοσίευτη διπλωματική εργασία)*. Πειραιάς: Τμήμα Ψηφιακών Συστημάτων.

- Γκρίτση, Φ., Καμπεζά, Μ. & Κότσαρη, Μ. (2010, Οκτώβριος). *Απόψεις των Νηπιαγωγών για τη Χρήση του Υπολογιστή στην Πρώτη Σχολική Ηλικία*. 2<sup>ο</sup> Συνέδριο ΕΤΠΕ: Οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στην Εκπαίδευση, Πάτρα.
- Corbit, M., & DeVarco, B. (2000). SciCentr and BioLearn: two 3D implementations of CVE science museums. *In Proceedings of the third international conference on Collaborative virtual environments* (pp. 65-71). ACM
- Cross, J., O'Driscoll, T., & Trondsen, E. (2007). Another Life virtual worlds as tools for learning. *eLearn Magazine*, 3, 2-5.
- Δαούτη, Σ., Μυγδάλας, Γ. & Τουμπαρίδου, Σ. (2009). *Νέες τεχνολογίες στην εκπαίδευση (αδημοσίευτη πτυχιακή εργασία)*. Αλεξανδρούπολη: Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης.
- Depover, C., Karsenti, T., & Κόμης, Β. (2010). *Διδασκαλία με τη χρήση της τεχνολογίας*. Αθήνα: Εκδόσεις Κλειδάριθμος.
- Διερευνητική Μάθηση. (2018). *Διερευνητική Μάθηση*. Ανάκτηση από <https://www.why.gr/product-category/προσχολικά/ρομποτική-νηπιαγωγείου-προσχολικά/>
- Dickey, M. D (2005). Brave new (interactive) worlds: A review of the design affordances and constraints of two 3D virtual worlds as interactive learning environments. *Interactive Learning Environments*, 13(1-2), 121-137, DOI: 10.1080/10494820500173714.
- Δημητριάδης Σ.Ν. (2014). *Θεωρίες Μάθησης & Εκπαιδευτικό Λογισμικό*. Εκδόσεις Τζιόλα.
- Domínguez, F., & Ochoa, X. (2017). Smart objects in education: An early survey to assess opportunities and challenges. Paper presented at the 2017 Fourth *International Conference on eDemocracy & eGovernment* (ICEDEG)
- Ελευθεριώτη, Ε., Καρατράντου, Α., & Παναγιωτακόπουλος, Χρ. (2010). Χρησιμοποιώντας τα Lego Mindstorms NXT για τη διδασκαλία του Προγραμματισμού σε ένα διαθεματικό πλαίσιο: μία πιλοτική μελέτη. Στο Α. Τζιμογιάννης (Επιμ.), *Πρακτικά 7ου Πανελληνίου Συνεδρίου με Διεθνή Συμμετοχή «Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση»*, Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου, Κόρινθος.

- Gajňakova, M., Vaculik, J., & Vaško, M. (2010). The use of multi-user virtual environments in the field of education. *Reliability and Statistics in Transportation and Communication*
- Gialamas, V., Nikolopoulou, K. (2010) In-service and pre-service early childhood teachers' views and intentions about ICT use in early childhood settings: a comparative study. *Computers & Education* 55, pp. 333-341. doi: 10.1016/j.compedu.2010.01.019.
- Giles, J. (2010). Inside the race to hack the Kinect. *The New Scientist*, vol. 08, no. 2789, pp. 22-23, 2010.
- Grimes, W. (1994, November 13). Is 3-D Imax the future or another Cinerama? *New York Times*.
- Gomez J., Huete, J. F., Hoyos, O., Perez, L. & Grigori, D. (2013). Interaction ' system based on Internet of things as support for education. *Procedia Computer Science*, vol. 21., pp. 132–139.
- Hamit, F. (1993). Virtual reality and the exploration of cyberspace. *Carmel, Indiana: Sams*.
- Hernandez, M.P & Reiff-Marganec, St. (2014). Classifying Smart Objects using capabilities. Ανακτήθηκε στις 5/09/2019 από [https://www.researchgate.net/publication/282307913\\_Classifying\\_Smart\\_Objects\\_using\\_capabilities](https://www.researchgate.net/publication/282307913_Classifying_Smart_Objects_using_capabilities).
- Hundsberger, S. (2009). *Foreign language learning in second life and the implications of for resource provision in academic libraries*. Ανακτήθηκε στις 10/07/2019 from [http://arcadiaproject.lib.cam.ac.uk/docs/second\\_life.pdf](http://arcadiaproject.lib.cam.ac.uk/docs/second_life.pdf).
- Hill, G., Tucker, M. & Hannon, J. (2010). *An evaluation of secondary school physical education websites*. *Physical Educator*. Ανακτήθηκε στις 15/07/2019 από [http://findarticles.com/p/articles/mi\\_hb4322/is\\_3\\_67/ai\\_n56265238](http://findarticles.com/p/articles/mi_hb4322/is_3_67/ai_n56265238).
- Johnson A., Roussos M., Leigh J., Barnes C., Vasilakis C. & Moher T. (1998). The NICE Project: Learning Together in a Virtual World. *In the proceedings of VRAIS '98*, Atlanta, Georgia, pp.176-183.

- Ζαράνης, Ν., & Οικονομίδης, Β. (2009). *Οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών στην Προσχολική Εκπαίδευση. Θεωρητική Επισκόπηση και Εμπειρική Διερεύνηση*. Αθήνα: Γρηγόρης.
- Ζαράνης Ν., & Μπαραλής, Γ. (2012). «Η διδασκαλία του κύκλου στην Α΄ τάξη του Δημοτικού Σχολείου με την βοήθεια των ΤΠΕ» στο Χ. Καραγιαννίδης, Π. Πολίτης, Η. Καρασαββίδης (επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 8ου Πανελληνίου Συνεδρίου με Διεθνή Συμμετοχή - Τεχνολογίες Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση*, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Βόλος, 28-30.
- Καλογιαννάκης, Μ., Ζαράνης, Ν. & Παπαδάκης Σ. (2013). Χρήση Έξυπνων Κινητών Συσκευών στην Προσχολική Εκπαίδευση για τη Διδασκαλία Ρεαλιστικών Μαθηματικών και Φυσικών Επιστημών: μια επισκόπηση του πεδίου. *Πρακτικά Η εκπαίδευση στην εποχή των ΤΠΕ*. Αθήνα.
- Καριπίδης, Ν. & Πρέτζας, Δ. (2015). Βιβλιογραφική Ανασκόπηση των Παραγόντων που επηρεάζουν την Επιτυχή Αξιοποίηση των ΤΠΕ στην Εκπαίδευση. Στο: Β.Δαγδυλέλης, Α. Λαδιάς, Κ. Μπίκος, Ε. Ντρενογιάννη, Μ. Τσιτουρίδου (επιμ.), *Ένταξη των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης ΤΠΕ στην Εκπαίδευση (ΕΤΠΕ)*, Θεσσαλονίκη, 2015.
- Ketelhut, D., Clarke, J., Dede, C., Nelson, B., & Bowman, C. (2005). *Inquiry teaching for depth and coverage via multiuser virtual environments*. Paper presented at the National Association for Research in Science Teaching Conference.
- Kissco, J. (2011). *Kinect in education: The new technology focal point*. Ανακτήθηκε στις 4/09/2019 από K-12 Mobile Learning website: <http://www.k12mobilelearning.com/2011/01/kinect-the-new-technology-focal-point-ofclassrooms/>.
- Κόμης, Β. (2004). *Εισαγωγή στις εκπαιδευτικές εφαρμογές των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών*. Αθήνα: Νέες Τεχνολογίες.
- Κοτσιφάκος Δ. Ε. (2008). *Χρήση εικονικών χαρακτήρων (avatars) σε εκπαιδευτικό περιβάλλον εικονικής πραγματικότητας*. (Πανεπιστήμιο Πατρών, μεταπτυχιακή διατριβή, 2008).

- Κυρίδης, Α., Δρόσος, Β. & Τσακίριδου, Ε. (2003). *Ποιος φοβάται τις νέες τεχνολογίες: οι απόψεις και οι αντιλήψεις των εκπαιδευτικών της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης για την εισαγωγή της Πληροφοριακής Επικοινωνιακής Τεχνολογίας στο ελληνικό Δημοτικό Σχολείο: ΕΡΕΥΝΑ ΠΕΔΙΟΥ*. Αθήνα: Τυπωθήτω – Γιώργος Δαρδανός.
- Κωνσταντινίδης, Α. (2011). 3D Εικονικά Περιβάλλοντα Συνεργατικής Μάθησης. Διδακτορική Διατριβή. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Σχολή Θετικών Επιστημών, Τμήμα Πληροφορικής. Ημερομηνία ανάκτησης 15/07/2019 από: [http://etl2012.pbworks.com/w/file/fetch/60634751/jigsaw%26fishbowl\\_%CE%B4%CE%B9%CE%B1%CF](http://etl2012.pbworks.com/w/file/fetch/60634751/jigsaw%26fishbowl_%CE%B4%CE%B9%CE%B1%CF).
- Lancia, J. (2009). Interactive whiteboards: Creating higher-level, technological thinks? *Childhood Education*, 85(4), 270-272.
- Λιακοπούλου, Ε. (2010). Η σχέση των εκπαιδευτικών με τις ΤΠΕ. Εμπόδια και προτάσεις αντιμετώπισης. Στο: Α. Τζιμογιάννη (επιμ.), *Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση*, τ. ΙΙ, σ. 659-663, Κόρινθος.
- Lindahl, A. & Folkesson, A-M. (2012). Can we let computers change practice? Educators' interpretations of preschool tradition. *Computers in Human Behavior*, 28, 1728-1737.
- Lin, J., Wang, P. & Lin, I. (2012). Pedagogy \* technology: A two-dimensional model for teachers' ICT integration. *British Journal of Educational Technology* Vol. 43, No. 1, p. 97–108.
- Livingstone, D., Kemp, J. (2008). Integrating Web-Based and 3D Learning Environments: Second Life Meets Moodle. *CEPIS UPGRADE: The European Journal for the Informatics Professional*, Vol. 9, Iss. 3
- Μακρίδου-Μπούσιου, Δ. (2005). *Θέματα Μάθησης και Διδακτικής*. Θεσσαλονίκη: Πανεπιστήμιο Μακεδονίας.
- Μαυρόπουλος Α. (2004). *Στοιχεία Διδακτικής Μεθοδολογίας: Βασικές αρχές για την επιτυχία μιας διδασκαλίας*. Εκδόσεις Σαββάλας.
- McCarthy, B., & McCarthy, D. (2006). *Teaching around the 4MAT® cycle: Designing instruction for diverse learners with diverse learning styles*. Thousand Oaks: Corwin Press.

- Μητσαρά, Σ. (2010). Ο υπολογιστής και η συμβολή του στην κατάκτηση του γραμματισμού. *Ινστιτούτο παιδαγωγικών ερευνών μελετών. Επιστημονικό Βήμα του Δασκάλου*, τ. 13, σ. 141-148.
- Μπελεσιώτης, Β., & Κόκκινος, Σ. (2012). Εκπαιδευτική ρομποτική και Arduino. *4th Conference on Informatics in Education*, 493-501.
- Μπέση, Μ.& Ζιώγου, Ζ. (2012). *Αντιλήψεις νηπιαγωγών για την χρήση του Η /Υ ως εργαλείου ενίσχυσης της μάθησης στο νηπιαγωγείο*. 6<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο «Διδακτική της Πληροφορικής», Φλώρινα.
- Μπράττισης, Θ. (2013). Διδασκαλία της έννοιας του υπολογιστικού συστήματος στο νηπιαγωγείο: Μια μελέτη περίπτωσης. *Θέματα Επιστημών και Τεχνολογίας στην Εκπαίδευση*, 6 (3), 181-19.
- Mullamaa, K. (2014). ICT in Language Learning - Benefits and Methodological Implications. *International Education Studies*, Vol.3, No.1, p. 38-44. Διαθέσιμο στο δικτυακό τόπο: <http://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1066076.pdf>.
- Μυλωνά, Ι. (2006). Ο εκπαιδευτικός και οι νέες τεχνολογίες: Κριτική θεώρηση και προβληματισμοί για το νέο ρόλο που αναλαμβάνει στην κοινωνία της πληροφορίας. Στο: *Οι τεχνολογίες της πληροφορίας και των επικοινωνιών στην εκπαίδευση*, Θεσσαλονίκη, σ. 1900-1903.
- Νικολοπούλου, Κ. (2010). Διερεύνηση των θεμάτων της παιδαγωγικής με τις τεχνολογίες της πληροφορίας και των επικοινωνιών (ΤΠΕ): χρησιμότητα των θεωρητικών πλαισίων και μοντέλων. *Παιδαγωγική Επιθεώρηση* τ. 50, σ. 64-66.
- Nolan, J., & McBride, M. (2013). Beyond gamification: reconceptualizing game-based learning in early childhood environments. *Information, Communication & Society*, <http://dx.doi.org/10.1080/1369118X.2013.808365>.
- Ochoa X & Worsley M. (2016). Editorial: Augmenting Learning Analytics with Multim. *Journal of Learning Analytics*. 3(2), pp. 213–219.
- Ορφανίδου, Μ. (2013). Η χρήση των νέων τεχνολογιών στη διδακτική πράξη από την οπτική των γυναικών εκπαιδευτικών της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης. Στο: Μ. Κουγουρούκη, Π. Στραβάκου, Κ. Χατζηδήμου, (επιμ.), *Παιδαγωγικές και διδακτικές ερευνητικές μελέτες*, σ. 239-250. Θεσσαλονίκη: Αδελφοί Κυριακίδη Α.Ε.

- Pantelidis, V. S. (1993). Virtus VR and Virtus WalkThrough uses in the classroom. Unpublished document. *Greenville, NC: Department of Library Studies and Educational Technology, East Carolina University.*
- Παπαδανιήλ, Ι. (2005). Η επιμόρφωση των εκπαιδευτικών στη χρήση νέων τεχνολογιών: Το παράδειγμα των Κέντρων Στήριξης Επιμόρφωσης: Θεωρητική και εμπειρική προσέγγιση. Αθήνα: Αδελφοί Κυριακίδη Α.Ε.
- Ράπτης, Α. & Ράπτη, Α. (2004). *Μάθηση και Διδασκαλία στην εποχή της πληροφορίας: Ολική προσέγγιση*. Τόμοι Α& Β Αθήνα: Εκδόσεις Ράπτη
- Ράπτης, Α. & Ράπτη, Α. (2013). *Μάθηση και διδασκαλία στην εποχή της πληροφορίας*. Αθήνα: αυτοέκδοση.
- Sherman, W. R., & Craig, A. B. (2002). *Understanding Virtual Reality Interface, Application, and Design*. San Francisco: Morgan Kaufmann.
- Shuler, C. (2009). *Pockets of Potential: Using Mobile Technologies to Promote Children's Learning*. New York: Joan Ganz Cooney Center at Sesame Workshop.
- Smith, H. J., Higgins, S., Wall, K. & Miller, J. (2005). Interactive whiteboards: boon or bandwagon? A critical review of literature. *Journal of Computer Assisted Learning*, vol. 21, pp. 91-101.
- Σολομωνίδου, Χ. (2006). *Νέες Τάσεις στην εκπαιδευτική τεχνολογία. Επικοινωνιακός και σύγχρονα περιβάλλοντα μάθησης*. Αθήνα: Μεταίχμιο.
- Σοφός, Α. (2014) *Τεύχος μελέτης προδιαγραφών και μεθοδολογίας ανάπτυξης ψηφιακών σεναρίων για όλες τις βαθμίδες της εκπαίδευσης, Παραδοτέα Υποέργου 1: Ανάπτυξη μεθοδολογίας και ψηφιακών διδακτικών σεναρίων για τα γνωστικά αντικείμενα της Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Γενικής και Επαγγελματικής Εκπαίδευσης*.
- Τζεκάκη, Μ. (2010). *Μαθηματική εκπαίδευση για την προσχολική και την πρώτη σχολική ηλικία: Αλλάζοντας την τάξη των Μαθηματικών*. Θεσσαλονίκη: Ζυγός
- Tziafetas, K. , Avgerinos, A. & Tsampika, K. (2013). Views of ICT teachers about the introduction of ICT in primary education in Greece. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, vol. 12 No.1, p. 200 - 209.



- Τζιμογιάννης, Α. (2011). Τα Νέα Προγράμματα Σπουδών για τις ΤΠΕ στην Υποχρεωτική Εκπαίδευση. Ημερίδα «*Το Νέο Σχολικό Πρόγραμμα Σπουδών και η Πιλοτική Εφαρμογή του*», Αθήνα. Ανακτήθηκε στις 19/07/ 2019, από <http://ebooks.edu.gr/2013/newps.php>.
- Τσιμπλίδου, Ε. (2007). *Στάσεις των διευθυντών Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης του Νομού Μαγνησίας απέναντι στις τεχνολογίες πληροφοριών και επικοινωνιών (Διπλωματική εργασία, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας)*. Διαθέσιμη στο <http://www.pre.uth.gr/new/el/content/802-oi-staseis-ton-dieythyn-ton-protovathmias-ekpaideysis>.
- Toki, E.I. & Pange, J. (2012). Traditional and Computer-Based evaluation of preschoolers' oral language in Greek - A review of the literature. *Sino-US English Teaching* 9 (1), 840-845.
- Toki, E. I. & Pange, J. (2009). Exploiting the possibility of online courses for speech and language therapy and learning, in Lionarakis, A. (Eds.). *Proceedings of 5th International Conference in Open & Distance Learning 27-29 November, 2009- Athens, Greece*. A Publication of the Hellenic Network of Open & Distance Education, vol. D, part B, pp. 270-275, ISBN: 978-960-87597-1-8, ISSN 1792
- Τσιαούση, Μ. (2010). *Πρόταση εκπαιδευτικού πλαισίου ΤΠΕ στο ελληνικό σχολείο (αδημοσίευτη μεταπτυχιακή εργασία)*. Αλεξανδρούπολη: Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης 1007.
- The Kinect revolution (2011). *The New Scientist*, vol. 208, no. 2789, pp. 5.
- Φεσάκης, Γ. (2008). Τεχνολογίες Πληροφορικής και Επικοινωνιών στην προσχολική εκπαίδευση, διαστάσεις και προοπτικές. Στο Β. Κόμης (επιμ.), *Πρακτικά 4ου Πανελληνίου Συνεδρίου Διδακτική της Πληροφορικής* (σ. 415), Πάτρα.
- Φεσάκης, Γ., Λάππας, Δ., (2011). Λογισμικά Υποστήριξης της Δημιουργικότητας. Στο Κ. Γλέζου & Ν. Τζιμόπουλος (Επιμ.), *Πρακτικά 6ου Πανελληνίου Συνεδρίου των Εκπαιδευτικών για τις ΤΠΕ «Αξιοποίηση των ΤΠΕ στην Διδακτική Πράξη»* (σ. 637-647), Σύρος.

Φράγκου, Σ. (2009). Εκπαιδευτική ρομποτική: παιδαγωγικό πλαίσιο και μεθοδολογία ανάπτυξης διαθεματικών συνθετικών εργασιών. Στο: Γρηγοριάδου, Μ., Γουλή, Ε., Γόγουλου, Α. (Επιμ.): *Διδακτικές Προσεγγίσεις και Εργαλεία για τη διδασκαλία της Πληροφορικής, Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών, Αθήνα.*

Χαραλάμπους, Κ. & Χρυσοστόμου, Χ. (2005). *Σημειώσεις μαθήματος: ΤΧΝ 302 Τεχνολογία. Λευκωσία : Frederick Institute of Technology.*

Χατζηαλεξιάδου, Μ. (2012). *Ηλεκτρονικά Παιχνίδια στην εκπαίδευση: Ανάπτυξη μαθησιακής εμπειρίας με χρήση του εικονικού κόσμου Second Life και αξιολόγησή της. Διπλωματική Εργασία, Τμήμα επιστήμων της εκπαίδευσης και της αγωγής στην προσχολική ηλικία, Μεταπτυχιακό πρόγραμμα σπουδών: Διδακτική των θετικών επιστημών : Εκπαιδευτικά προγράμματα, αξιολόγηση και τεχνολογίες της πληροφορίας και της επικοινωνίας στην εκπαίδευση.*

Yasar, O., Adiguzel, T. (2010). A working successor of learning management systems:SLOODLE. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, Vol. 2, Iss. 2, pp. 5682-5685

Virtual reality exposure therapy for school phobia. (2009). *Anuario de psicologia.*

wedraw. (2018). *wedraw*. Ανάκτηση από <https://wedraw.co/home>

wikipedia. (2019, Μαΐος 1). *wikipedia*. Ανάκτηση από <https://en.wikipedia.org/wiki/Kinect>

Youngblut, C. (1998). *Educational Uses of Virtual Reality Technology*

<https://www.thymio.org/en:asebalanguage>

<https://www.parallax.com/product/boe-bot>

<https://www.makewonder.com/dash>

<http://www.lego.com/en-us/mindstorms/?domainredir=mindstorms.lego.com>

<http://www.modrobotics.com/moss/>

<https://www.parallax.com/product/28136>

<http://www.modrobotics.com/cubelets/>

<http://myatoms.com/atoms-are-now-available/>

[http://www.nexusrobot.com/product.php?id\\_product=67](http://www.nexusrobot.com/product.php?id_product=67)

[http://www.robotis-shop-en.com/?act=shop\\_en.goods\\_view&GS=1624](http://www.robotis-shop-en.com/?act=shop_en.goods_view&GS=1624)

<https://www.bee-bot.us/>

<https://www.bee-bot.us/bluebot.html>

<https://www.bee-bot.us/probot.html>

<http://kinderlabrobotics.com/>

Sloodle.org

<https://nowmag.gr/internet-of-things/>

<https://www.av-electrical.co.uk/product/promethean/>

Πηγή: <https://egyptinnovate.com/en/idea-bank/scan-marker>

<https://builtin.com/internet-things/iot-education-examples>

<https://locorobo.co/educators.html>

<https://hackernoon.com/kaltura-alternatives-5-best-video-streaming-platforms-like-kaltura-8a3014ae1dec>

<https://www.tynker.com/>

<https://www.id-enhancements.com/magicard-enduro-3e-printer-printer-only/>

<https://www.fiercewireless.com/wireless/kajeet-re-emerges-as-google-s-partner-for-wi-fi-school-buses>

<https://www.extremetech.com/gaming/>

<https://www.springwise.com/virtual-fitting-room/>

<https://www.creativeapplications.net/openframeworks/breaking-the-surface/>

<https://www.dailymail.co.uk/sciencetech/article-2481515/Microsoft-Kinect-sensor-converts-sign-language-speech-text.html>

<http://x-tech.am/kinect-game-based-rehabilitation/>

<https://www.herr-rau.de/wordpress/2017/04/kinect-mit-scratch.htm>

<https://alternativeto.net/software/mikumikudance/>

<https://www.iotforall.com/introduction-iot-applications-in-education/>

## Πηγές Εικόνων

Εικόνα εξωφύλλου:

[https://www.google.com/search?q=beebot&rlz=1C1GCEA\\_enGR833GR833&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwif\\_sfggfvhAhVQShUIHdI2CnwQ\\_AUIDigB&biw=1920&bih=920#imgdii=mOetYsPnuGIPCM:&imgcr=LfUqKOTvjXRvRM:](https://www.google.com/search?q=beebot&rlz=1C1GCEA_enGR833GR833&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwif_sfggfvhAhVQShUIHdI2CnwQ_AUIDigB&biw=1920&bih=920#imgdii=mOetYsPnuGIPCM:&imgcr=LfUqKOTvjXRvRM:)

Εικόνα 1:

<https://www.robot-advance.com/EN/art-thymio-1194.htm>

Εικόνα 2:

[http://mfranzen.ca/pages/cor/tej2o1\\_u4.html](http://mfranzen.ca/pages/cor/tej2o1_u4.html)

Εικόνα 3:

<https://www.therobotreport.com/4000-student-clubs-to-use-dash-and-dot-robots-in-global-contest/>

Εικόνα 4:

<https://www.creative-hut.co.uk/shop/45560-lego-mindstorms-education-ev3-expansion-set/>

Εικόνα 5:

<https://spectrum.ieee.org/automaton/robotics/diy/modular-robotics-moss-robot-construction-kit>

Εικόνα 6:

<https://www.parallax.com/product/28136>

Εικόνα 7:

<https://www.herox.com/crowdsourcing-news/181-making-robotics-accessible-cubelets-moss-and-sifte>

Εικόνα 8:

<https://www.personalrobots.biz/misty-ii-is-a-moddable-robot/>

Εικόνα 9:

<https://www.robotshop.com/en/4wd-mecanum-wheel-beginner-mobile-robot-kit.html>

Εικόνα 10:

<https://www.stemfinity.com/ROBOTIS-Dream-II-Level-5>

Εικόνα 11:

<https://www.terrapiinlogo.com/beebot.html>

Εικόνα 12:

<https://www.teaching.com.au/product/TTSB0358>

Εικόνα 13:

<https://www.tts-international.com/pro-bot-floor-robot-class-bundle/1010502.html>

Εικόνα 14:

<https://www.kickstarter.com/projects/559733758/kibo-young-kids-programming-robots-with-wooden-blo>

Εικόνα 15:

<https://nkilkenny.wordpress.com/tag/sloodle/>

Εικόνα 36:

<https://www.semanticscholar.org/paper/The-NICE-project%3A-Narrative%2C-Immersive%2C-for-in-Roussos-Johnson/da79a99a1673b61c20d4f46df4d7952596965ef1>

Εικόνα 37:

<https://www.semanticscholar.org/paper/The-NICE-project%3A-Narrative%2C-Immersive%2C-for-in-Roussos-Johnson/da79a99a1673b61c20d4f46df4d7952596965ef1>

Εικόνα 38:

<http://www.whyville.net/smmk/nice>

Εικόνα 39:

Hernandez & Reiff-Marganiec (2014)

Εικόνα 20:

<https://nowmag.gr/internet-of-things/>

Εικόνα 40:

<https://www.av-electrical.co.uk/product/promethean/>

Εικόνα 41:

Πηγή: <https://egyptinnovate.com/en/idea-bank/scan-marker>

Εικόνα 42:

<https://builtin.com/internet-things/iot-education-examples>

Εικόνα 43:

<https://locorobo.co/educators.html>

Εικόνα 44:

<https://hackernoon.com/kaltura-alternatives-5-best-video-streaming-platforms-like-kaltura-8a3014ae1dec>

Εικόνα 45:

<https://www.tynker.com/>

Εικόνα 46:

<https://www.id-enhancements.com/magicard-enduro-3e-printer-printer-only/>

Εικόνα 47:

<https://www.fiercewireless.com/wireless/kajeet-re-emerges-as-google-s-partner-for-wi-fi-school-buses>

Εικόνα 48:

<https://www.extremetech.com/gaming/>

Εικόνα 49:

<https://www.springwise.com/virtual-fitting-room/>

Εικόνα 50:

<https://www.creativeapplications.net/openframeworks/breaking-the-surface/>

Εικόνα 51:

<https://www.dailymail.co.uk/sciencetech/article-2481515/Microsoft-Kinect-sensor-converts-sign-language-speech-text.html>

Εικόνα 52:

<http://x-tech.am/kinect-game-based-rehabilitation/>

Εικόνα 53:

<https://www.herr-rau.de/wordpress/2017/04/kinect-mit-scratch.htm>

Εικόνα 54: <https://alternativeto.net/software/mikumikudance/>