



ΣΧΟΛΗ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ, ΑΝΘΡΩΠΙΣΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΔΙΕΘΝΩΝ ΚΑΙ ΕΥΡΩΠΑΪΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΕΥΡΩΠΑΪΚΕΣ ΠΟΛΙΤΙΚΕΣ ΝΕΟΛΑΙΑΣ, ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ ΚΑΙ
ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ

ΘΕΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ:

Εφαρμογή του Project Management (Διαχείριση Έργων) στην
Εκπαιδευτική Διαδικασία
Σχεδιασμός – μέσω Δομής Ανάλυσης Εργασιών (WBS) –
Μαθήματος με Χρήση Καινοτόμων Πρακτικών και Σύγκρισή του με
Παραδοσιακές Μεθόδους Διδασκαλίας

Όνοματεπώνυμο Φοιτητή: Νικόλαος Ταρατόρας

A.M.: 18008

Υπεύθυνος Καθηγητής: Δημήτριος Σκιαδάς, Καθηγητής του Τμήματος Διεθνών & Ευρωπαϊκών Σπουδών

Εξεταστική Επιτροπή: Δημήτριος Σκιαδάς, Καθηγητής του Τμήματος Διεθνών & Ευρωπαϊκών Σπουδών
Σοφία Μπουτσιούκη, Επίκουρη Καθηγήτρια του Τμήματος Διεθνών & Ευρωπαϊκών Σπουδών

Θεσσαλονίκη, Μάρτιος 2021

Copyright © Νικόλαος Ταρατόρας, 2021

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας εξ ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για κερδοσκοπικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα. Ερωτήματα που αφορούν τη χρήση της εργασίας για κερδοσκοπικό σκοπό πρέπει να απευθύνονται προς τον συγγραφέα. Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται σε αυτό το έγγραφο εκφράζουν τον συγγραφέα και μόνο.

Ευχαριστίες

Με την παρούσα διπλωματική εργασία ολοκληρώνονται οι σπουδές μου στο μεταπτυχιακό πρόγραμμα σπουδών «Ευρωπαϊκές Πολιτικές Νεολαίας, Εκπαίδευσης και Πολιτισμού» του Τμήματος Διεθνών και Ευρωπαϊκών Σπουδών του Πανεπιστημίου Μακεδονίας.

Καθοριστική ήταν η συμβολή όλων των καθηγητών μου, τους οποίους ευχαριστώ θερμά για τις γνώσεις που μου προσέφεραν. Ιδιαίτερα ευχαριστώ τον καθηγητή μου και επιβλέποντα της παρούσας εργασίας, κ. Δημήτριο Σκιαδά, για την καθοδήγησή του και την κα. Σοφία Μπουτσιούκη, καθηγήτριά μου και μέλος της εξεταστικής επιτροπής, που με τον τρόπο διδασκαλίας τους συνέβαλαν στην επιλογή του συγκεκριμένου θέματος της εργασίας μου αλλά και διαμόρφωσαν τον τρόπο με τον οποίο επιθυμώ ο ίδιος -ως εκπαιδευτικός- να διδάσκω τους μαθητές μου.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένειά μου για τη διαρκή στήριξή τους σε κάθε μου βήμα.

Περίληψη

Η ανάπτυξη του Project Management στην εκπαίδευση έχει προκύψει ως απόρροια των νέων εκπαιδευτικών απαιτήσεων που είναι αποτέλεσμα της ραγδαίας τεχνολογικής προόδου. Οι μέθοδοι του μπορούν να βοηθήσουν τους μαθητές και μαθήτριες να αναπτύξουν πέρα από τα κλασικά μαθησιακά πεδία και μια σειρά από δεξιότητες, χρήσιμες σε όλες τις πτυχές της ζωής τους, από πολύ μικρή ηλικία. Το Project Based Learning αποτελεί μια δυναμική μέθοδο εκμάθησης που οργανώνεται μέσα από project. Σημαντική στην υιοθέτηση αυτών των πρακτικών είναι και η συμβολή της εκπαιδευτικής ρομποτικής και του εκπαιδευτικού προγραμματισμού για την υλοποίηση τέτοιων έργων. Για την υλοποίηση των projects μία μέθοδος που προτείνεται είναι η Δομή Ανάλυσης Εργασιών (Work Breakdown Structure – WBS). Στόχος της παρούσας εργασίας ήταν η παρουσίαση ενός μαθήματος με θέμα την ανακύκλωση με τη μέθοδο WBS, με την ενσωμάτωση των πρακτικών της εκπαιδευτικής ρομποτικής σε αντιπαραβολή με ένα παραδοσιακό μάθημα με το ίδιο θέμα. Μέσα από το σχεδιασμό του μαθήματος και της σύγκρισής του με την παραδοσιακή μέθοδο διδασκαλίας προέκυψαν αντίστοιχα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα των δύο μεθόδων.

Λέξεις – Κλειδιά: Project Management, Εκπαιδευτική Ρομποτική, Μέθοδος WBS

Abstract

The development of Project Management in education has arisen as a result of the new educational needs that have occurred as a result of rapid technological progress. Its methods can help students develop their skills beyond the classical learning fields including a range of useful life skills from a very young age. Project Based Learning is a dynamic learning method organized through a project. The contribution of educational robotics and educational programming for the implementation of such projects is also important in the adoption of these practices. For the implementation of the projects one method that is proposed is the Work Breakdown Structure (WBS). The aim of this thesis was to present a course on recycling with the WBS method, by integrating the practices of educational robotics in contrast to a traditional course on the same subject. Through the design of the course and its comparison with the traditional teaching method, corresponding advantages and disadvantages of the two methods emerged.

Keywords: Project Management, Robotics in Education, WBS

«Δηλώνω υπευθύνως ότι όλα τα στοιχεία σε αυτήν την εργασία τα απέκτησα, τα επεξεργάσθηκα και τα παρουσιάζω σύμφωνα με τους κανόνες και τις αρχές της ακαδημαϊκής δεοντολογίας, καθώς και τους νόμους που διέπουν την έρευνα και την πνευματική ιδιοκτησία. Δηλώνω επίσης υπευθύνως ότι, όπως απαιτείται από αυτούς κανόνες, αναφέρομαι και παραπέμπω στις πηγές όλων των στοιχείων που χρησιμοποιώ και τα οποία δεν συνιστούν πρωτότυπη δημιουργία μου».

Νικόλαος Η. Ταρατόρας

Περιεχόμενα

Ευχαριστίες	3
Περίληψη	4
Abstract	5
Περιεχόμενα.....	7
Κατάλογος Εικόνων.....	9
Εισαγωγή	10
1. Έννοια του Project Management	12
1.1. Ορισμός και Γενικά για το Project Management	12
1.2. Η έννοια του project.....	15
1.3. Στάδια Ολοκλήρωσης ενός Project.....	18
1.4. Η Σημασία του Ρόλου του Project Manager	22
2. Το Project Management στην Εκπαίδευση.....	24
2.1. Σύντομη ιστορία του Project Management στην Εκπαίδευση	24
2.2. Εφαρμογή του Project Management στην Εκπαίδευση	26
2.3. Τα 5 P's του Project Management στην Εκπαίδευση	29
2.4. Εργαλεία του Project Management στην Εκπαίδευση.....	31
2.5. Στοιχεία του Project Management που Διαθέτουν οι Εκπαιδευτικοί.....	34
3. Καινοτόμες Πρακτικές στην Εκπαίδευση.....	36
3.1. Εκπαιδευτική Ρομποτική.....	36
3.2. Γλώσσες Προγραμματισμού στην Εκπαίδευση	38
4. Παρουσίαση Μαθήματος με Θέμα την Ανακύκλωση	40
4.1. Παράδοση Μαθήματος με θέμα την Ανακύκλωση με τη Μέθοδο WBS και τη χρήση καινοτόμων πρακτικών.....	40
4.1.1. Η Μέθοδος WBS	40

4.1.2. Παράδοση Μαθήματος με τη Μέθοδο WBS και τη χρήση καινοτόμων πρακτικών	41
4.1.3. Σχεδιασμός Διδασκαλίας	43
4.1.4. Αξιολόγηση Project	50
4.2. Παράδοση Μαθήματος με θέμα την Ανακύκλωση με την Παραδοσιακή Μέθοδο Διδασκαλίας	51
4.3. Σύγκριση Διδασκαλίας με τη Μέθοδο WBS και χρήση καινοτόμων πρακτικών – Παραδοσιακής Διδασκαλίας	54
5. Υιοθέτηση της διδασκαλίας με τη μέθοδο των Project στην Ευρώπη	57
5.1. Η συμβολή της μεθόδου των project στα ευρωπαϊκά ιδρύματα	57
5.2. Παραδείγματα χωρών με καινοτόμες πρακτικές.....	58
Συμπεράσματα	62
Βιβλιογραφία	65

Κατάλογος Εικόνων

Εικόνα 1 Στιγμιότυπο από το εισαγωγικό βίντεο του WeDo 2.0	44
Εικόνα 2 Στιγμιότυπα από το εισαγωγικό βίντεο του WeDo 2.0	45
Εικόνα 3 Σχέδιο του φορτηγού	47
Εικόνα 4 Παράδειγμα προγραμματιστικών εντολών για το φορτηγό	47

Εισαγωγή

Στόχος της παρούσας εργασίας είναι να παρουσιαστεί η μέθοδος του project management καθώς και να γίνει αντιπαραβολή του με τις παραδοσιακές μεθόδους διδασκαλίας προκειμένου να αναδειχθούν τα προτερήματα και τυχόν μειονεκτήματα της μεθόδου. Από όλο το πνεύμα της μεθόδου project management προκύπτει πως αυτό είναι συνυφασμένο με τις αυξανόμενες και συνεχώς μεταβαλλόμενες ανάγκες του 21^{ου} αιώνα. Προκειμένου λοιπόν για την επίτευξη του στόχου της παρούσας μελέτης η διπλωματική χωρίστηκε στα εξής κεφάλαια:

Στο πρώτο κεφάλαιο, αρχικά δίνονται κάποιες εισαγωγικές έννοιες σχετικά με το project management. Ακολούθως, αναφέρονται τα στάδια ολοκλήρωσης ενός project που είναι η έναρξη του έργου, οι φάσεις του σχεδιασμού, της εκτέλεσης και του ελέγχου και το κλείσιμο του έργου ενώ επίσης γίνεται αναφορά στη σημαντικότητα του ρόλου του project manager.

Στο δεύτερο κεφάλαιο, γίνεται αναφορά στο project management στην εκπαίδευση η οποία εκκινεί με μία ιστορική αναδρομή. Ακολούθως, γίνεται αναφορά στην εφαρμογή του project management ως αποτέλεσμα και προαπαιτούμενο της ραγδαίας τεχνολογικής και κοινωνικής εξέλιξης ενώ επίσης αναφέρονται τα 5 P's του Project Management στην Εκπαίδευση, τα εργαλεία καθώς και τα στοιχεία και τις δεξιότητες που πρέπει να διαθέτουν οι εκπαιδευτικοί που εφαρμόζουν την εν λόγω μέθοδο.

Στο τρίτο κεφάλαιο, γίνεται αναφορά στις καινοτόμες μεθόδους της εκπαίδευσης και πιο συγκεκριμένα την εκπαιδευτική ρομποτική και τις γλώσσες προγραμματισμού στην εκπαίδευση. Πιο αναλυτικά, η ρομποτική ενδείκνυται για διδασκαλία από το δημοτικό έως και τα μεταπτυχιακά προγράμματα ενώ επίσης είναι αρκετά ελκυστική από τα παιδιά και τους εφήβους. Επίσης, και σχετικά με τις γλώσσες προγραμματισμού στην εκπαίδευση έχει υποστηριχθεί ότι διευκολύνουν την ανάπτυξη αλγοριθμικού συλλογισμού και την ικανότητα επίλυσης προβλημάτων.

Στο τέταρτο κεφάλαιο, γίνεται η παρουσίαση ενός μαθήματος, με θέμα την ανακύκλωση, με τη μέθοδο WBS και τη χρήση του λογισμικού LEGO Education WeDo. Πιο αναλυτικά, αρχικά γίνεται μια αναφορά στη μέθοδο WBS ενώ ακολουθεί ο σχεδιασμός της διδασκαλίας και η αξιολόγηση του project. Τέλος, ακολουθεί η παρουσίαση της ίδιας θεματικής με την παραδοσιακή μέθοδο διδασκαλίας ενώ

ακολουθεί μία συγκριτική ανάλυση των δύο μεθόδων με έμφαση στα θετικά και τα αρνητικά χαρακτηριστικά της μεθόδου WBS με τη χρήση της ρομποτικής.

Τέλος, στο πέμπτο κεφάλαιο, γίνεται αναφορά στην υιοθέτηση της διδασκαλίας με τη μέθοδο των Project στην Ευρώπη. Πιο αναλυτικά, αναφέρονται τα πλεονεκτήματα της εν λόγω μεθόδου στην εξέλιξη των παιδιών όπως η ανάπτυξη της δημιουργικότητας, η δημιουργία πνεύματος συνεργασίας κ.ά. Επίσης, αναφέρονται παραδείγματα χωρών που έχουν υιοθετήσει τη μέθοδο των projects στα εκπαιδευτικά τους συστήματα καθώς και τα πιλοτικά εργαστήρια δεξιοτήτων στην Ελλάδα.

1. Έννοια του Project Management

1.1. Ορισμός και Γενικά για το Project Management

Οι ραγδαίες κοινωνικές και οικονομικές εξελίξεις των τελευταίων ετών, ως αποτέλεσμα της ανόδου των καπιταλιστικών συστημάτων και της ραγδαίας τεχνολογικής προόδου, δημιουργεί ένα απαιτητικό και ανταγωνιστικό περιβάλλον για τις επιχειρήσεις, οι οποίες καλούνται να προσαρμόζονται σε διαρκώς μεταβαλλόμενα δεδομένα για την επιβίωσή τους. Τα τελευταία χρόνια, το project management έχει αναδειχθεί σε ένα αποτελεσματικό εργαλείο για τη διαχείριση αυτών των νέων και σύνθετων δραστηριοτήτων ενός οργανισμού.

Στα τέλη του 19ου αιώνα στις Ηνωμένες Πολιτείες, μεγάλης κλίμακας κυβερνητικά έργα με απαιτήσεις για λήψη σημαντικών αποφάσεων, όπως ο διηπειρωτικός σιδηρόδρομος, ο οποίος άρχισε να κατασκευάζεται τη δεκαετία του 1860, έθεσαν τις βάσεις για την ανάπτυξη συγκεκριμένης μεθοδολογίας για το project management (Trilling & Ginevri, 2017). Ξαφνικά, οι ηγέτες επιχειρήσεων βρέθηκαν αντιμέτωποι με το απαιτητικό έργο της οργάνωσης ενός ανθρώπινου δυναμικού που αποτελούνταν από χιλιάδες εργαζομένους και της επεξεργασίας και συναρμολόγησης μεγάλων ποσοτήτων πρώτων υλών. Γενικά, η έννοια του project management ή της διαχείρισης έργων υπάρχει από τις αρχές της ιστορίας της ανθρωπότητας, επιτρέποντας στους ηγέτες να σχεδιάσουν τολμηρά και μεγαλοπρεπή έργα και να διαχειριστούν τους πόρους, τα υλικά και το ανθρώπινο δυναμικό εντός ενός καθορισμένου χρονικού πλαισίου. Οι κυνηγετικές ομάδες των προϊστορικών προγόνων μας, για παράδειγμα, αποτελούσαν ένα έργο με στόχο την απόκτηση τροφής για την κοινότητα. Μεγάλα και πολύπλοκα έργα, όπως οι πυραμίδες και το Σινικό Τείχος της Κίνας, για την εποχή τους αποτελούσαν εγχειρήματα αντίστοιχων διαστάσεων με το έργο Apollo για αποστολή ανθρώπων στο φεγγάρι (Watt, 2014).

Γενικά, το project management θεωρείται πιο αποτελεσματικό από τις παραδοσιακές μεθόδους διαχείρισης εντός μιας επιχείρησης, όπως είναι η πρακτική ιεράρχησης της οργάνωσης για τον χειρισμό τέτοιων καταστάσεων (Watt, 2014). Η διαδικασία εισαγωγής νέων έργων στην αγορά απαιτεί διαφορετικές τεχνικές διαχείρισης από αυτές που συναντώνται στο συντονισμό των καθημερινών λειτουργιών μιας

επιχείρησης, καθώς απαιτούνται ταχύτερες τεχνικές λήψης αποφάσεων και η λήψη της σωστής επιλογής είναι κρίσιμη για την ευημερία της εταιρείας.

Στην σύγχρονη πραγματικότητα, χρησιμοποιούμε τον όρο «έργο» ή «project» πολύ συχνά στις καθημερινές μας συνομιλίες και για την καλύτερη κατανόηση της έννοιας του project management, απαιτείται πρώτα να διευκρινιστεί η έννοια του project – έργου. Σύμφωνα με το Project Management Institute (2020), ένα έργο είναι προσωρινό χρονικά, δεδομένου ότι έχει προκαθορισμένη αρχή και τέλος και επομένως, έχει έναν προκαθορισμένο σκοπό και συγκεκριμένους πόρους (Project Management Institute, 2020). Επίσης, ένα έργο είναι μοναδικό δεδομένου ότι δεν ακολουθείται πάντα μια συγκεκριμένη διαδικασία, αλλά εφαρμόζεται κάθε φορά ένα συγκεκριμένο σύνολο λειτουργιών που έχουν σχεδιαστεί για την επίτευξη ενός μοναδικού στόχου. Επιπλέον, ένα ομαδικό έργο συχνά απαιτεί τη συνεργασία ατόμων που δεν θα συνεργάζονταν υπό κανονικές συνθήκες ή που δραστηριοποιούνται σε διαφορετικούς οργανισμούς και σε διαφορετικές περιοχές. Η ανάπτυξη λογισμικού για τη βελτίωση μιας επιχειρηματικής διαδικασίας, η κατασκευή ενός κτιρίου ή μιας γέφυρας, η προσπάθεια ανακούφισης μετά από μια φυσική καταστροφή, η επέκταση των πωλήσεων σε μια νέα γεωγραφική αγορά, αποτελούν όλα παραδείγματα έργων, που απαιτούν την έγκαιρη, οικονομικά αποτελεσματική και συνεργατική δράση πολλών οργανισμών.

Σύμφωνα με τον ορισμό που δόθηκε παραπάνω για την έννοια του project, το project management, είναι, λοιπόν, η εφαρμογή γνώσεων, δεξιοτήτων, εργαλείων και τεχνικών στις δραστηριότητες που σχετίζονται με την ολοκλήρωση του έργου για την κάλυψη των απαιτήσεων του (Project Management Institute, 2020). Οι διαδικασίες διαχείρισης έργων χωρίζονται σε πέντε στάδια: η έναρξη, η σχεδίαση, η εκτέλεση, η παρακολούθηση - έλεγχος και η ολοκλήρωση. Οι γνώσεις διαχείρισης έργων βασίζονται στην ενσωμάτωση διαφορετικών λειτουργιών, το πεδίο εφαρμογής, το χρόνο, το κόστος, την ποιότητα, την προμήθεια, το ανθρώπινο δυναμικό, την επικοινωνία, τη διαχείριση κινδύνου και τις σχέσεις με τους ενδιαφερόμενους (stakeholders). Όλα τα είδη management ασχολούνται με τα προαναφερόμενα, αλλά το project management εισάγει μια μοναδική εστίαση που διαμορφώνεται με βάση τους στόχους, τους πόρους και το χρονοδιάγραμμα κάθε έργου (Watt, 2014). Μια πιο απλή περιγραφή είναι ότι το project management αποτελεί ένα σύνολο δεξιοτήτων και εργαλείων για την πραγματοποίηση ενός έργου εγκαίρως και εντός του

προϋπολογισμού, ώστε να επιτευχθεί ο απαιτούμενος σκοπός και η ποιότητα (Williams, 2008).

Γενικά, το project management αποτελεί ταυτόχρονα τέχνη και επιστήμη: η τέχνη συνδέεται στενά με τις διαπροσωπικές πτυχές των έργων και τη δυνατότητα διαχείρισης του ανθρώπινου δυναμικού, ενώ η επιστήμη περιλαμβάνει την κατανόηση διαδικασιών, εργαλείων και τεχνικών. Το project management απαιτεί τη δημιουργία μιας μικρής οργανωτικής δομής, της ομάδας του project, η οποία είναι συχνά ένα μέρος του ευρύτερου οργανισμού και μόλις η ομάδα έχει παράγει το επιθυμητό αποτέλεσμα, τότε η διαδικασία απαιτεί την αποδόμηση αυτής της μικρής οργανωτικής δομής (Heerkens, 2002).

Ο σκοπός του έργου ταυτίζεται με τη λίστα των επιμέρους στόχων που έχουν προσυμφωνηθεί στο στάδιο σχεδιασμού του project και προσδιορίζει την κλίμακα δράσης για την απαιτούμενη λύση. Για παράδειγμα, η δημιουργία ενός νέου ιστότοπου για την εταιρεία μπορεί ρεαλιστικά να είναι δυνατό να γίνει σε έξι εβδομάδες, αλλά δεν είναι δυνατή η επανεγγραφή όλου του λογιστικού λογισμικού της εταιρείας σε αυτό το χρονικό διάστημα. Επίσης, η ποιότητα στο project management, μπορεί να αφορά όχι μόνο την ποιότητα του τελικού προϊόντος, αλλά και την προσέγγιση εκτέλεσης του έργου. Ορισμένες βιομηχανίες απαιτούν τη χρήση συγκεκριμένων προσεγγίσεων διαχείρισης ποιότητας, όπως για παράδειγμα, τα εργοστάσια που παράγουν ανταλλακτικά αυτοκινήτων πρέπει να πληρούν συγκεκριμένα διεθνή πρότυπα ποιότητας (Williams, 2008).

Από τα παραπάνω συμπεραίνεται ότι το project management αποτελεί ένα σύνθετο εγχείρημα που καλείται να δώσει λύσεις σε σύνθετες καταστάσεις. Έτσι, στο επόμενο κεφάλαιο θα γίνει εστίαση στην έννοια του project και θα συζητηθούν οι πτυχές που το συνθέτουν.

1.2. Η έννοια του project

Προβλήματα, ανάγκες και ευκαιρίες προκύπτουν συνεχώς σε κάθε οργανισμό, όπως είναι η χαμηλή λειτουργική απόδοση, η ανάγκη πρόσθετου χώρου γραφείου και η διείσδυση σε μια νέα αγορά αντίστοιχα και αποτελούν μόνο μερικές από τις σχεδόν ατελείωτες καταστάσεις που πρέπει να αντιμετωπίσει μια διοίκηση κατά τη λειτουργία ενός οργανισμού ή μιας εταιρείας. Αυτά τα προβλήματα, οι ανάγκες και οι ευκαιρίες απαιτούν τον εντοπισμό λύσεων, η εκτέλεση των οποίων συνεπάγεται κάποιες αλλαγές για τον οργανισμό. Τα projects γενικά δημιουργούνται για να πραγματοποιήσουν αυτήν την αλλαγή και υπάρχει πάντα κάποιος υπεύθυνος για την επιτυχή ολοκλήρωση κάθε έργου. Ο project manager είναι ο κύριος διαχειριστής αυτών των αλλαγών και ο οδηγός του για την πραγματοποίηση της αλλαγής είναι η διαδικασία του project management (Heerkens, 2002).

Υπάρχουν αρκετοί ορισμοί για τον όρο project ή «έργο», ένας εκ των οποίων θα μπορούσε να είναι «μια προσωρινή προσπάθεια που επιστρατεύεται για την επίτευξη ενός συγκεκριμένου στόχου» και σχεδόν κάθε έργο έχει κάποια κοινά χαρακτηριστικά (Williams, 2008). Στο πιο βασικό επίπεδο, ένα έργο είναι στην πραγματικότητα η απάντηση σε μια ανάγκη ή η λύση σε ένα πρόβλημα, που υπόσχεται ένα όφελος - συνήθως ένα οικονομικό. Ο βασικός σκοπός για τα περισσότερα έργα είναι είτε να κερδίσουν χρήματα είτε να εξοικονομήσουν χρήματα και για αυτό τα έργα θα πρέπει να δικαιολογούνται από οικονομικής άποψης.

Εξ ορισμού, ένα έργο έχει προσωρινό χαρακτήρα, μια συγκεκριμένη αρχή και ένα τέλος. Αποτελείται από μια καλά προκαθορισμένη συλλογή μικρών εργασιών και συνήθως καταλήγει στη δημιουργία ενός τελικού προϊόντος ή προϊόντων, σύμφωνα με μια προτιμώμενη ακολουθία εκτέλεσης για τις εργασίες του, το χρονοδιάγραμμα. Επίσης, είναι ένα μοναδικό εγχείρημα, που δεν θα γίνει ξανά με τον ίδιο τρόπο, από τους ίδιους ανθρώπους, και μέσα στο ίδιο περιβάλλον. Αυτό είναι ένα αξιοσημείωτο στοιχείο, καθώς υποδηλώνει ότι σπάνια θα υπάρξει όφελος από τη συλλογή μιας πληθώρας ιστορικών πληροφοριών όταν ξεκινάει ένα project. Το έργο συνήθως ξεκινάει με περιορισμένες πληροφορίες ή ακόμη χειρότερα με παραπληροφόρηση και πάντα χαρακτηρίζεται από κάποια αβεβαιότητα που αντιπροσωπεύει κάποιον κίνδυνο, μια απειλή για την ικανότητα οριστικοποίησης σχεδίων και πρόβλεψης αποτελεσμάτων με υψηλά επίπεδα σιγουριάς. Όλα τα έργα καταναλώνουν πόρους με

τη μορφή χρόνου, χρήματος, υλικών και εργασίας και μια από τις κύριες αποστολές του project management είναι η διαχείριση αυτών των πόρων με όσο το δυνατόν πιο φειδωλό και αποτελεσματικό τρόπο. Επιπλέον, ένα project διακρίνεται από την εργασία, καθώς αποτελεί μια μοναδική προσπάθεια για την αλλαγή μιας κατάστασης με συγκεκριμένο τρόπο. Έτσι, η δημιουργία ενός νέου ιστότοπου είναι ένα έργο, αλλά όχι η συνεχής συντήρηση και οι μικρές ενημερώσεις του.

Ένα project εξαρτάται από τέσσερις αλληλένδετους παράγοντες: τον χρόνο, τον προϋπολογισμό, τον σκοπό και την ποιότητα. Ο χρόνος και ο προϋπολογισμός είναι όροι γνωστοί, ο σκοπός αναφέρεται σε μια λίστα χαρακτηριστικών ή προϋποθέσεων που έχουν προσυμφωνηθεί, ενώ η ποιότητα αφορά την ποιότητα του τελικού προϊόντος και την απαιτούμενη προσέγγιση για να επιτευχθεί αυτό. Αυτές οι τέσσερις πτυχές (χρόνος, προϋπολογισμός, σκοπός και ποιότητα) συνθέτουν αυτό που είναι γνωστό ως το τεταρτημόριο της ισορροπίας (balance quadrant) του έργου και επηρεάζοντας οποιαδήποτε από αυτές τις τέσσερις πτυχές, θα μπορούσε να κάνει το έργο πιο ακριβό, χρονοβόρο, χαμηλότερης ή υψηλότερης ποιότητας ή να μεταβάλλει το πεδίο εφαρμογής του (Williams, 2008).

Η χρήση του project management έχει συσχετιστεί με νέα περίπλοκα προβλήματα, τα οποία αποτελούν έργα και κατά συνέπεια, η επιτυχία του project management συνδέεται συχνά με το τελικό αποτέλεσμα του έργου. Με την πάροδο του χρόνου έχει αποδειχθεί ότι η διαχείριση του έργου και η επιτυχία του έργου δεν έχουν απαραίτητα άμεση συσχέτιση. Οι στόχοι τόσο της διαχείρισης του έργου όσο και του έργου είναι διαφορετικοί και ο έλεγχος του χρόνου, του κόστους και της προόδου, οι οποίοι είναι συχνά οι στόχοι διαχείρισης του έργου, δεν πρέπει να συγχέονται με τη μέτρηση της επιτυχίας του έργου. Επίσης, η εμπειρία έχει δείξει ότι είναι δυνατόν να επιτευχθεί ένα επιτυχημένο έργο ακόμη και όταν η διαχείριση έχει αποτύχει και το αντίστροφο. Υπάρχουν πολλά παραδείγματα έργων που ήταν σχετικά επιτυχημένα, παρά το γεγονός ότι δεν ολοκληρώθηκαν εγκαίρως ή ήταν υπερβολικά ακριβά, τα οποία μετατράπηκαν σε σχετικές επιτυχίες, παρόλο που το project management απέτυχε. Επομένως, η σχέση μεταξύ των δύο είναι λιγότερο αλληλένδετη και για να μετρηθεί η επιτυχία του έργου, πρέπει να γίνει διάκριση μεταξύ της επιτυχίας ενός έργου και της επιτυχίας των δραστηριοτήτων του project management (Munns & Bjeirmi, 1996).

Έχοντας σχηματίσει μια εικόνα περί του πώς ορίζεται η έννοια του έργου – project, στο επόμενο κεφάλαιο θα γίνει μια πιο λεπτομερής ανάλυση, εστιάζοντας στα επιμέρους στάδια ολοκλήρωσης του project.

1.3. Στάδια Ολοκλήρωσης ενός Project

Ο κύκλος ζωής ενός project είναι ο ακόλουθος: Πρώτα γίνεται η έναρξη του έργου, στη συνέχεια ακολουθούν οι φάσεις του σχεδιασμού, της εκτέλεσης και του ελέγχου και τέλος, ολοκληρώνεται η διαδικασία με το κλείσιμο του έργου. Πριν, ωστόσο εισέλθουμε στον κύκλο ζωής του έργου, προηγείται ένα ακόμη βασικό στάδιο, το στάδιο της ανακάλυψης (Trilling & Ginevri, 2017).

Η ανακάλυψη (discovery) είναι η διαδικασία με την οποία ο οργανισμός εξετάζει τις διαθέσιμες ευκαιρίες και αποφασίζει ποιες από αυτές θα προχωρήσουν σε έργα με συγκεκριμένο χρονοδιάγραμμα. Στην ιδανική περίπτωση, η διαδικασία της ανακάλυψης θα πρέπει να διασφαλίζει ότι επιδιώκονται οι καλύτερες ευκαιρίες και συνήθως συνδυάζεται με κάποιο είδος σχεδιασμού πορτφόλιο, μέσω του οποίου τα πιθανά έργα αντιστοιχίζονται με τους πόρους ή τις δυνατότητες του οργανισμού. Το τελικό αποτέλεσμα θα πρέπει να είναι μια λίστα έργων που αποτελούν τις απολύτως κορυφαίες προτεραιότητες (Williams, 2008).

Έπειτα, κατά την έναρξη (initiating) του project, κύριος σκοπός είναι η προετοιμασία του δρόμου για την επιτυχία του. Είναι η πιο σημαντική φάση του κύκλου ολοκλήρωσης ενός έργου, καθώς είναι το σημείο στο οποίο διαμορφώνονται τα επίσημα και ανεπίσημα συμβόλαια με τους πελάτες, όπου εξηγείται το περιεχόμενο του έργου, ο τρόπος εκτέλεσης και η τελική ημερομηνία παράδοσης, ώστε να διασφαλιστεί πλήρης κατανόηση και συνεργασία ανάμεσα στην επιχείρηση που εκτελεί το project και τα άλλα ενδιαφερόμενα μέλη (Williams, 2008). Εάν δεν γίνουν οι σωστές διευκρινίσεις, μπορεί να δημιουργηθούν εντελώς διαφορετικές αντιλήψεις για το έργο μεταξύ επιχείρησης και πελατών και αυτές οι διαφορές μπορούν να προκαλέσουν πολλά προβλήματα αργότερα, εάν δεν διευκρινιστούν κατά τη διάρκεια της έναρξης του έργου. Η έναρξη είναι επίσης το καταλληλότερο στάδιο για καθορισμό του τι θα σημάνει την επιτυχία του έργου, καθώς αυτά τα κριτήρια θα συνεισφέρουν στην μετέπειτα διαχείριση και καθοδήγηση ζητημάτων που σχετίζονται με το έργο (Alam et al., 2008). Γενικά, η διαδικασία έναρξης του έργου είναι αρκετά απλή και απαιτεί την συγκέντρωση πληροφοριών σχετικά τους λόγους υλοποίησης του έργου, το τι θα πρέπει να παραδοθεί και το πώς θα γίνει αυτό, τους συμμετέχοντες και τους χρόνους στους οποίους θα παραδοθεί το έργο.

Εξίσου σημαντικό στάδιο του κύκλου ζωής ενός έργου είναι η φάση του σχεδιασμού του (planning) και οι λόγοι για τους οποίους θα πρέπει να υπάρχει ένας σωστός σχεδιασμός του project είναι αρκετοί, όπως για την καλύτερη κατανόηση του έργου, για την εύρεση του καλύτερου τρόπου προσέγγισης των πραγμάτων, για την καλύτερη επικοινωνία με την ομάδα εκτέλεσης και τον πελάτη και για να βοηθηθεί η ολοκλήρωση του έργου και η παρακολούθησή του. Έτσι, μια καλύτερη κατανόηση του τι συνεπάγεται το έργο μπορεί να βοηθήσει στον προσδιορισμό της καλύτερης δυνατής προσέγγισης για την εκτέλεσή του. Επίσης, μέσω του σχεδιασμού οι συμμετέχοντες στο έργο θα κληθούν να λάβουν βασικές αποφάσεις και θα θέλουν να κατανοήσουν τις επιπτώσεις αυτών των αποφάσεων (Williams, 2008).

Η φάση εκτέλεσης του έργου (executing) αφορά την υλοποίηση και τη δημιουργία του project. Οι περισσότεροι νέοι μάνατζερ έργων νιώθουν άνεση με αυτό το στάδιο λόγω προηγούμενης εμπειρίας τους στο εκτελεστικό κομμάτι, ωστόσο, εξακολουθούν να υπάρχουν ορισμένα βασικά ζητήματα που θα πρέπει να διευθετηθούν. Κάθε παραδοτέο κομμάτι του έργου θα πρέπει να έχει έναν επικεφαλής, που θα είναι προσωπικά υπεύθυνος για την πραγματοποίησή του (Crawford, 2005). Αυτό δεν σημαίνει ότι κάθε παραδοτέο κομμάτι του έργου θα δουλεύεται από μόνο ένα άτομο, αλλά ότι θα πρέπει να υπάρχει κάποιος στην ομάδα που αισθάνεται δεσμευμένος να το δημιουργήσει και θα συντονίζει την εργασία των άλλων εμπλεκομένων, σε συνεργασία με τον διαχειριστή του έργου (Williams, 2008).

Η φάση ελέγχου (control) του έργου αφορά την κατανόηση της απόδοσης, την παρακολούθηση της προόδου και την προσαρμογή στις μεταβαλλόμενες συνθήκες (Williams, 2008). Εάν κατά την υλοποίηση του project συναντώνται προβλήματα, αυτό πιθανώς σημαίνει ότι ένας από τους κινδύνους που απειλούσε το έργο, έχει καταφέρει να το επηρεάσει. Τα σφάλματα ή ελαττώματα διαφέρουν από τα προβλήματα που μπορούν να δημιουργήσουν οι κίνδυνοι. Τα σφάλματα είναι συνήθως τεχνικά και αφορούν μια πτυχή που δεν πληροί τα πρότυπα ποιότητας, αλλά μπορούν να επιλυθούν και το έργο να συνεχιστεί κανονικά, ενώ οι κίνδυνοι δημιουργούν προβλήματα που δεν επιτρέπουν τη συνέχεια του έργου, όπως έχει προγραμματιστεί και απαιτείται η προσαρμογή της κατεύθυνσης ή των μεθόδων που ακολουθούνται (Williams, 2008). Για την επίλυση τέτοιων προβλημάτων, θα πρέπει το έργο να χωριστεί σε επιμέρους κομμάτια, να προσδιοριστούν οι παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται η επιτυχία του, η επανεξέταση των κινδύνων και η

επαναπαρουσίαση του σχεδίου σε μορφή που η ομάδα, το διοικητικό συμβούλιο και οι ενδιαφερόμενοι θα κατανοήσουν και θα ακολουθήσουν.

Η τελική φάση του έργου, το κλείσιμο (closing) ή ολοκλήρωση, περιλαμβάνει μια σύσκεψη αναθεώρησης του έργου, την επίσημη παύση του έργου, την λήψη ανατροφοδότησης και σχολίων από τους πελάτες και την αξιολόγηση βασικών μέτρων και μεθόδων, τον απολογισμό της κεκτημένης γνώσης και φυσικά εορτασμό για το αποτέλεσμα (Williams, 2008).

Ένα έργο προσανατολίζεται προς υψηλότερους και πιο μακροπρόθεσμους στόχους για μια επιχείρηση, οι οποίοι σχετίζονται με την απόδοση της επένδυσης, την κερδοφορία, τον ανταγωνισμό και την ικανότητα της αγοράς. Μια σειρά μεταβλητών και παραγόντων θα επηρεάσει την ικανότητα επίτευξης αυτών των στόχων, η διαχείριση του έργου, τα τρίτα μέρη, οι σχέσεις με τον πελάτη, τα ανθρώπινα κόμματα, οι συμβάσεις, οι νομικές συμφωνίες, η πολιτική, η αποτελεσματικότητα, οι συγκρούσεις και το κέρδος. Η επιτυχία ενός έργου εξαρτάται από έναν ρεαλιστικό στόχο, τον ανταγωνισμό, την ικανοποίηση των πελατών, την κερδοφορία και τη διαδικασία της εφαρμογής του πλάνου του. Επομένως, η διαχείριση του έργου και οι τεχνικές, είναι μόνο ένα υποσύνολο του ευρύτερου πλαισίου των παραγόντων που συνεισφέρουν στην επιτυχία του έργου και αυτό εξηγεί το γιατί κάποια έργα μπορούν να πετύχουν ή να αποτύχουν ανεξάρτητα από το project management (Munns & Bjeirmi, 1996).

Γενικά, τα κριτήρια αξιολόγησης της επιτυχίας του project management είναι πολλά και περιλαμβάνουν την τήρηση του προϋπολογισμού, την ικανοποίηση του χρονοδιαγράμματος του έργου, τα επαρκή πρότυπα ποιότητας και την επίτευξη του στόχου του έργου. Οι παράγοντες που ενδέχεται να οδήγησαν στην αποτυχία της διαχείρισης του έργου θα ήταν, για παράδειγμα, το λάθος άτομο ως διαχειριστής έργου, η έλλειψη υποστήριξης από την ανώτερη διαχείριση, οι ανεπαρκώς καθορισμένες εργασίες, οι εσφαλμένες τεχνικές διαχείρισης και η έλλειψη δέσμευσης με το έργο.

Ωστόσο, ένα έργο μπορεί να εξακολουθεί να είναι επιτυχές παρά τις αποτυχίες της διαχείρισης του έργου, επειδή ικανοποιεί τους υψηλότερους και μακροπρόθεσμους στόχους της επιχείρησης. Στο σημείο που ολοκληρώνεται το έργο, ο βραχυπρόθεσμος προσανατολισμός του θα μπορούσε να αποδειχθεί αποτυχημένος, αλλά το

μακροπρόθεσμο αποτέλεσμα θα μπορούσε να είναι επιτυχές, επειδή το μεγαλύτερο σύνολο των στόχων ικανοποιείται. Η αποτυχία μπορεί να αποφευχθεί δίνοντας ιδιαίτερη προσοχή στους παράγοντες της διαχείρισης που προκάλεσαν την αποτυχία, όπως το χαμηλό κόστος, η υπερβολική δαπάνη και η καθυστερημένη παράδοσή του (Munns & Bjeirmi, 1996). Οι σωστές τεχνικές διαχείρισης μπορούν να βοηθήσουν στη διασφάλιση της επιτυχούς υλοποίησης του έργου, αλλά εάν το έργο είναι ουσιαστικά ελαττωματικό από την αρχή, είναι απίθανο οι τεχνικές από μόνες τους να το σώσουν.

Η περίπλοκη φύση της διαχείρισης ενός project απαιτεί, αντίστοιχα, έναν project manager, ο οποίος θα έχει την ικανότητα να αντεπεξέρχεται στις απαιτήσεις αυτές. Στο επόμενο κεφάλαιο θα συζητηθούν τα χαρακτηριστικά και ο ρόλος ενός καλού project manager.

1.4. Η Σημασία του Ρόλου του Project Manager

Καθώς οι οργανισμοί ορίζουν περισσότερες από τις δραστηριότητές τους ως έργα, αυξάνεται η ζήτηση για project managers αυξάνεται, όπως και το ενδιαφέρον για το project management. Οι δεξιότητες του προσωπικού για το project management είναι σημαντικές, καθώς θεωρείται ότι έχουν σημαντικό αντίκτυπο στην απόδοση του έργου και συνεπώς στην ευρύτερη απόδοση της επιχείρησης και γενικά, υπάρχει η πεποίθηση ότι το κλειδί για την επιτυχία του project είναι η επιλογή του σωστού project manager (Crawford, 2005).

Η ανησυχία για την ικανότητα των υπαλλήλων στη διαχείριση έργων, οδήγησε στην ανάπτυξη προτύπων για γνώσεις και πρακτικές διαχείρισης που χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση, την ανάπτυξη και την πιστοποίησή τους. Η ανάπτυξη τέτοιων προτύπων ήταν σε μεγάλο βαθμό ποιοτική, με βάση τη συλλογική γνώμη των εμπειρων επαγγελματιών ως προς το τι πρέπει να γνωρίζει το προσωπικό του έργου και τι πρέπει να μπορεί να κάνει για να θεωρηθεί αντάξιο της θέσης (Gaddis, 1959).

Ο project manager είναι ο άνθρωπος που διαμεσολαβεί μεταξύ της διοίκησης και του προσωπικού. Δραστηριοποιείται τόσο στο κομμάτι της διαχείρισης όσο και στον εκτελεστικό τομέα και όντας λίγο και από τα δύο, διαφέρει από τους υπόλοιπους υπαλλήλους και αυτή ακριβώς η ιδιαιτερότητα τον καθιστά τόσο πολύτιμο, καθώς έτσι επιτυγχάνει τους εταιρικούς στόχους και βοηθάει τους υπόλοιπους εργαζόμενους να επιτύχουν τους επιμέρους στόχους που θα ορίσει. Για μια τόσο ασυνήθιστη δουλειά χρειάζεται συγκεκριμένος χαρακτήρας και ικανότητες για να μπορέσει να αντιμετωπίσει τις ιδιαίτερες δυσκολίες του επαγγέλματος (Gaddis, 1959).

Σύμφωνα με τους Cheng et al. (2005), στα χαρακτηριστικά ενός καλού project manager συμπεριλαμβάνονται η δυνατότητα δημιουργία ομάδων, οι ηγετικές ικανότητες, η δυνατότητα λήψης αποφάσεων, η αμοιβαιότητα και η δυνατότητα προσέγγισης, η ειλικρίνεια και η ακεραιότητα, η επικοινωνία, η μάθηση, η κατανόηση και η αντίστοιχη εφαρμογή, το εσωτερικό κίνητρο και οι εξωτερικές σχέσεις. Γενικά, ο project manager θα πρέπει να διαθέτει ένα σύνολο δεξιοτήτων που αφορούν τόσο επιστημονικές γνώσεις, όσο και soft skills, όπως είναι οι επικοινωνιακές δεξιότητες και η δημιουργικότητα.

Ο προκαθορισμός των διαδικασιών και των ρόλων του project είναι το πρώτο και πιο σημαντικό βήμα για την επιτυχία στη διαχείριση των έργων. Αυτό θα θέσει τα σωστά θεμέλια και θα δημιουργήσει σαφήνεια, θα γνωστοποιήσει τις προσδοκίες των εμπλεκόμενων μελών και θα εφαρμόσει συνεπείς διαδικασίες. Ο απώτερος στόχος του project manager είναι να εδραιώσει εμπιστοσύνη όσον αφορά τη διαχείριση των αποτελεσμάτων και σαφώς η ηγετική προσωπικότητα του έργου παίζει τον πιο κρίσιμο ρόλο στην εδραίωση της εμπιστοσύνης (Crawford, 2005). Δεδομένου ότι τα τεχνολογικά εργαλεία βοηθούν την ανταλλαγή γνώσεων, την ανάπτυξη της ομάδας, την αποδοτικότητα και την αποτελεσματικότητα, οι παράγοντες που μπορούν να οδηγήσουν στην ανταλλαγή γνώσεων, την ανάπτυξη της ομάδας και την καινοτομία εξαρτώνται από τον ρόλο της ηγεσίας του έργου στη δημιουργία εμπιστοσύνης και ανοικτών επικοινωνιών (Anantatmula, 2010).

Στην επόμενη ενότητα της εργασίας, τον ηγετικό αυτό ρόλο αναλαμβάνουν οι εκπαιδευτικοί και θα εξεταστεί το θέμα της εφαρμογής στοιχείων project management στην εκπαίδευση και τα αντίστοιχα πλεονεκτήματα που μπορεί να επιφέρει αυτό.

2. Το Project Management στην Εκπαίδευση

2.1. Σύντομη ιστορία του Project Management στην Εκπαίδευση

Η ιδέα της υιοθέτησης στοιχείων του project management στην εκπαίδευση είναι σχετικά νέα. Κατά τη διάρκεια του 16^{ου} αιώνα αρχιτέκτονες, ζωγράφοι και γλύπτες επιθυμούσαν να θεωρούνται ως πιο εξειδικευμένοι τεχνίτες σε σχέση με τους υπόλοιπους (πχ. ξυλουργούς), οι οποίοι μάθαιναν την τέχνη τους μέσω της προφορικής παράδοσης και της εξάσκησης και να θεωρούνται επαγγελματίες με ειδική εκπαίδευση που συνδυάζει την επιστημονική γνώση και μια μεγάλη ποικιλία δημιουργικών δεξιοτήτων. Έτσι, το 1577 δημιούργησαν την ακαδημία Accademia di San Luca στη Ρώμη, όπου σε συνδυασμό με τις παραδοσιακές διαλέξεις, δημιουργούσαν κτίρια, εκκλησίες, μνημεία και παλάτια, τα οποία ονόμαζαν project (progetti)

(Trilling & Ginevri, 2017). Σύντομα τα projects αυτά άρχισαν να αξιολογούνται σύμφωνα με το εάν πληρούν συγκεκριμένα κριτήρια και παρόλο που διαφέρουν αρκετά από τα σημερινά projects, διαθέτουν επίσης κάποια βασικά κοινά χαρακτηριστικά, όπως ότι τα έργα αποτελούν προκλήσεις για τους μαθητές, είναι αυθεντικά, αποτελούν έκφραση της σκέψης και των επιλογών των μαθητών, είναι δημόσια προϊόντα, τα οποία οι μαθητές παρουσιάζουν για αξιολόγηση και δέχονται κριτικές και ανατροφοδοτήσεις από το κοινό (Trilling & Ginevri, 2017).

Το 2015, αιώνες μετά την δημιουργία του Accademia di San Luca στη Ρώμη, το Buck Institute of Education ερευνήσε και διευκρίνισε τα χαρακτηριστικά της αφομοίωσης στοιχείων project management στην εκπαίδευση, βασιζόμενο σε έρευνες τουλάχιστον είκοσι ετών, όπου ερευνώνται οι εκπαιδευτικές μέθοδοι εκπαιδευτικών. Με την ανάμειξη του project management και του project based learning δίκτυα εκπαιδευτικών και άλλων επαγγελματιών έχουν εισάγει πολλές καινοτόμες μεθόδους στην εκπαίδευση. Για παράδειγμα, το Project Management Institute Educational Foundation (PMIEF) συνεργάζεται με το Buck Institute for Education για να ανακαλύψει τις καλύτερες πρακτικές εφαρμογής του Project Management στην εκπαίδευση και υποστηρίζει ένα δίκτυο ηγετών εκπαιδευτικών ομίλων στην ανάπτυξη εκπαιδευτικών project σε όλο τον κόσμο (Snyder, 2020). Επιπλέον, πολλοί διεθνής μαθητικοί διαγωνισμοί, όπως το Destination Imagination, το Future Cities και το

FIRST Robotics υιοθετούν πρακτικές του Project Management στις οδηγίες τους (Trilling & Ginevri, 2017).

Από τα παραπάνω συμπεραίνουμε ότι, ενώ πρακτικά η έννοια του project και της υιοθέτησης στοιχείων project management στην εκπαίδευση υπάρχει εδώ και πολλά χρόνια, μόνο πρόσφατα ο κλάδος άρχισε να ερευνάται ενδελεχώς και να αναπτύσσεται σε νέο επιστημονικό κλάδο. Στο επόμενο κεφάλαιο θα μελετήσουμε το τι ακριβώς συνεπάγεται η εφαρμογή του project management στην εκπαίδευση και την έννοια του project based learning.

2.2. Εφαρμογή του Project Management στην Εκπαίδευση

Σε αρκετές μερίδες του πληθυσμού υπάρχει η πεποίθηση ότι η εκπαίδευση δεν προετοιμάζει επαρκώς τους ανθρώπους να αντιμετωπίσουν τις περίπλοκες καταστάσεις του πραγματικού κόσμου (Winter et al., 2006, όπως αναφέρθηκε σε Córdoba & Piki, 2011). Ο εκπαιδευτικός κλάδος προσπαθεί να αντεπεξέλθει στις διαρκώς αυξημένες απαιτήσεις της κοινωνίας για νέα γνώση, πιο εξειδικευμένες δεξιότητες και υψηλότερα επίπεδα ικανοτήτων, καθώς οι απαιτήσεις για να επιτύχει ένας μαθητής στη μάθηση, στην εργασία, στην οικογενειακή ζωή και στον κοινωνικό βίο είναι εντελώς διαφορετικές σε σχέση με τις αντίστοιχες απαιτήσεις σε προηγούμενες χρονικές περιόδους της ιστορίας (Trilling & Ginevri, 2017).

Η ραγδαία τεχνολογική πρόοδος οδήγησε στην απόκτηση πληθώρας τεχνολογικών εργαλείων, όπως τα smartphones, τα tablets και τα laptops που μπορούν να μας συνδέσουν στο διαδίκτυο και να βοηθήσουν στην ευκολότερη, αποτελεσματικότερη και πιο διασκεδαστική διεκπεραίωση εργασιών. Ως αποτέλεσμα, κρίνεται πολύ σημαντική η ανάπτυξη ανθρωπίνων δεξιοτήτων, όπως η κριτική και δημιουργική σκέψη, η επίλυση προβλημάτων, η αποτελεσματική επικοινωνία, η συνεργασία, το προσωπικό κίνητρο, η επιμονή και η αυτοκινούμενη δία βίου μάθηση, ώστε να μπορεί το άτομο να επεξεργάζεται αποτελεσματικά αυτή τη πληθώρα πληροφοριών και να αντεπεξέρχεται στις απαιτούμενες εργασίες που θα πρέπει να ολοκληρώνει καθημερινά. Το Project Based Learning αποτελεί μια δυναμική μέθοδο εκμάθησης που οργανώνεται μέσα από project, που παρέχουν κίνητρα στους μαθητές για την ανάπτυξη και την εξάσκηση των προαναφερόμενων δεξιοτήτων (Trilling & Ginevri, 2017).

Το Project Based Learning καλείται να βοηθήσει τους μαθητές να αντιμετωπίσουν πιο αποτελεσματικά τις πολυπλοκότητες της μελλοντικής τους εργασίας. Η έκθεση των μαθητών σε «πραγματικές» καταστάσεις project, στις οποίες μπορούν να χρησιμοποιήσουν και να αναπτύξουν εργαλεία διαχείρισης έργων και να προβληματιστούν σχετικά με τις δεξιότητές τους, καθώς και να μάθουν ο ένας από τον άλλον, έχει καταστεί πολύ σημαντική και χρειάζεται περαιτέρω βελτιώσεις. Το project management μπορεί να εισάγει μια ομαδική προσέγγιση για την εκπαίδευση διαχείρισης έργων, η οποία χρησιμοποιεί την έννοια της «ομάδας» ως συστήματος προκειμένου να αναπτύξει την ατομική συνείδηση και τις ικανότητες των μαθητών να

αντιμετωπίσουν τόσο τις αναμενόμενες όσο και τις απροσδόκητες καταστάσεις του project. Η προσέγγιση στοχεύει στην καλλιέργεια και την ενίσχυση της συμμετοχής των μαθητών σε καταστάσεις project, ενώ τους προκαλεί να ξεπεράσουν τις δικές τους μαθησιακές ζώνες άνεσης (Córdoba & Piki, 2011).

Η έκθεση των μαθητών σε καταστάσεις διαχείρισης έργων, που προσομοιάζουν πραγματικές καταστάσεις της ζωής, μέσω της παροχής των κατάλληλων μαθησιακών περιβαλλόντων και η ανάγκη να προβληματιστούν σχετικά με τις δικές τους δεξιότητες και τη στάση τους απέναντι στα έργα, μπορεί να είναι η απάντηση για την υπέρβαση του τεχνικού προσανατολισμού της εκπαίδευσης. Γενικά, οι μέθοδοι του project management στην εκπαίδευση μπορούν να βοηθήσουν τους μαθητές να αναπτύξουν μια σειρά από δεξιότητες χρήσιμες σε όλες τις πτυχές της ζωής τους (life skills), από πολύ μικρή ηλικία. Στη συνέχεια μπορούν να αξιοποιήσουν αυτές τις δεξιότητες στην εκπαίδευσή του (learning skills), αλλά και στην επαγγελματική τους καριέρα (career skills) (Trilling & Ginevri, 2017).

Όσον αφορά τους εκπαιδευτικούς, η προετοιμασία ενός μαθητή για την επιτυχία, σε έναν κόσμο που συνεχώς μεταβάλλεται και αλλάζει ραγδαία, αποτελεί μια μεγάλη πρόκληση. Η λίστα με τις ικανότητες που θα πρέπει να έχουν οι μαθητές για να επιτύχουν στον πραγματικό κόσμο όλο και επεκτείνεται με γνώσεις, γεγονότα, δεδομένα, βασικές δεξιότητες, πιο εξειδικευμένες δεξιότητες, στοιχεία του χαρακτήρα, ξένες γλώσσες, επιστήμη, μαθηματικά, προγραμματισμό, κλπ.

Στην εποχή που κυριαρχούν οι τεχνολογίες της πληροφορικής και της επικοινωνίας, υπάρχουν τρεις βασικές στρατηγικές που οι εκπαιδευτικοί μπορούν να αξιοποιήσουν, ώστε να βοηθήσουν τους μαθητές τους: Αρχικά, μπορούν να εστιάσουν τόσο σε βασικές δεξιότητες, όπως είναι τα μαθηματικά, η λογοτεχνία και οι κοινωνικές δεξιότητες, όσο και σε δεξιότητες που σχετίζονται με την εκμάθηση και την πραγματοποίηση έργων, όπως είναι η επικοινωνία, η κριτική ικανότητα και η συνεργασία. Επίσης, μπορούν να εστιάσουν την προσοχή τους στην κατανόηση των κινήτρων των μαθητών και των πραγματικών ενδιαφερόντων τους, ώστε να τους μύησουν στον κόσμο της βαθύτερης γνώσης, της εξειδίκευσης και της εξερεύνησης περισσότερων μαθησιακών πεδίων. Τέλος, με τη διασταύρωση πεδίων εκμάθησης κατά την διεξαγωγή ενός έργου, δίνεται η δυνατότητα στους μαθητές να εξερευνήσουν περισσότερα πεδία, να επεκτείνουν τους ορίζοντές τους να μάθουν ο

ένας από τον άλλον και να εφαρμόσουν έμπρακτα αυτή τη γνώση (Trilling & Ginevri, 2017).

Έχοντας σχηματίσει μια γενική εικόνα περί των πλεονεκτημάτων του project based learning, στο επόμενο κεφάλαιο θα αναλυθούν τα πέντε βασικότερα συστατικά στοιχεία της εφαρμογής του project management στην εκπαίδευση: τα λεγόμενα 5 P's.

2.3. Τα 5 P's του Project Management στην Εκπαίδευση

Σύμφωνα με τους Trilling και Ginevri (2017), υπάρχουν ορισμένοι βασικοί παράγοντες που συνθέτουν τα κύρια σημεία, στα οποία η εκπαίδευση θα πρέπει να εστιάζει όσον αφορά την υιοθέτηση πρακτικών project management: οι άνθρωποι (people), η διαδικασία (process), τα προϊόντα (products), οι επιδόσεις (performance) και η πρόοδος (progress). Τα στοιχεία αυτά ονομάζονται τα 5 P's του Project Management στην εκπαίδευση.

Το κομμάτι που σχετίζεται με τους ανθρώπους (people) αφορά την παροχή κινήτρων, τις κοινωνικές συναναστροφές και την ομαδική εργασία. Συγκεκριμένα, είναι σημαντικό τα άτομα να αποκτούν συναίσθηση του τελικού σκοπού του project και να δεσμεύονται ως προς αυτό, ενώ ταυτόχρονα κατανοούν τις προσδοκίες όλων των εμπλεκόμενων μερών στην διαδικασία. Επίσης, θα πρέπει να υπάρχει διαύγεια και αποτελεσματικότητα στο κομμάτι της επικοινωνίας, ώστε να προάγεται η παραγωγικότητα και η συνεργασία. Τέλος, είναι σημαντικό τα άτομα να χαρακτηρίζονται από ανεπτυγμένη κριτική σκέψη και δημιουργικότητα, ώστε να μπορούν να επιλύουν τα προβλήματα που προκύπτουν κατά την πορεία.

Όσον αφορά τη διαδικασία (process), τα άτομα θα πρέπει να είναι ικανά να εφαρμόζουν στρατηγικές project management αποτελεσματικά. Θα πρέπει, δηλαδή, να μαθαίνουν να χωρίζουν κάθε project σε φάσεις (έναρξη, σχεδιασμός, εκτέλεση, έλεγχος και ολοκλήρωση) και να μπορούν να παρέχουν έναν σαφή ορισμό για κάθε project. Επιπλέον, θα πρέπει να δεσμεύονται ως προς τον σεβασμό των συνεργατικών, ομαδικών αποφάσεων και να τηρούν το πλάνο του project, να κάνουν ενημερωτικά meetings και να ενημερώνονται για οποιεσδήποτε ενδεχόμενες αλλαγές. Τέλος, θα πρέπει να μπορούν να εκτιμούν και να καταγράφουν την πρόοδο που σημειώνεται κατά τη διάρκεια και μέχρι την ολοκλήρωση ενός project, για ότι σχετίζεται με θέματα απόδοσης, ποιότητας και εκμάθησης.

Έπειτα, το προϊόν (product) που παράγεται από το project θα πρέπει να πληροί υψηλές προδιαγραφές ποιότητας και να έχει ισχυρό αντίκτυπο. Η διασφάλιση μιας όσο το δυνατόν υψηλότερης ποιοτικής στάθμης κρίνεται μείζονος σημασίας για την επίτευξη των στόχων του έργου και την προσκόμιση των αναμενόμενων αποτελεσματικών. Για την διασφάλιση βέλτιστων αποτελεσμάτων, σημαντική είναι η

λήψη σχολίων και ανατροφοδότησης από τα ενδιαφερόμενα μέρη, ώστε να επιβεβαιωθεί ότι έχουν ικανοποιηθεί οι προσδοκίες τους και να δημιουργηθούν ιδέες για μελλοντική βελτίωση.

Έπειτα, οι επιδόσεις (performance) του project σχετίζονται άμεσα με την αποτελεσματική διαχείριση της διαδικασίας, του προϊόντος και της ομαδικής συνεργασίας. Κατά αυτό τον τρόπο, εξασφαλίζεται ότι επιτυγχάνονται οι στόχοι του project, ότι υφίσταται σωστή διαχείριση όλων των σταδίων του κύκλου ζωής (life cycle) ενός project, ότι ακολουθείται πιστά το χρονοδιάγραμμα, ότι αξιοποιούνται σωστά όλες οι πηγές, οι πόροι και τα εργαλεία, ενώ ταυτόχρονα πραγματοποιούνται όλες οι απαραίτητες αναβαθμίσεις και αλλαγές. Τέλος, οι επιδόσεις σχετίζονται και με την ικανοποίηση των ενδιαφερόμενων μελών και συγκεκριμένα με τον σεβασμό των προσδοκιών και των κινήτρων τους.

Τέλος, η πρόοδος (progress) που σημειώνεται κατά την διεκπεραίωση ενός project είναι στενά συνδεδεμένη με την διαδικασία της μάθησης και της γνώσης, τόσο για τους μαθητές, όσο και για τους εκπαιδευτικούς. Συγκεκριμένα, αφορά την αναγνώριση της κεκτημένης γνώσης και εξειδίκευσης, των δεξιοτήτων που αναπτύχθηκαν και την αντανάκλαση αυτών στις πτυχές του χαρακτήρα και της προσωπικότητας των μαθητών, όπως αυτές αναπτύχθηκαν. Πέραν της αναγνώρισης, η πρόοδος θα πρέπει να τιμάται, να εορτάζεται και να παρέχει κίνητρο για περαιτέρω αναστοχασμό και σχεδιασμό νέων project.

Υφίσταται μια πολύ βασική διαφορά μεταξύ των εκπαιδευτικών project και των επαγγελματικών project, στα οποία οι κύριοι στόχοι αφορούν την τήρηση του χρονοδιαγράμματος, του προϋπολογισμού και την παράδοση του προϊόντος που έχει υποσχεθεί. Στην εκπαίδευση, ακόμη και αν ένα project δεν έχει ολοκληρωθεί ή παίρνει περισσότερο χρόνο από ότι είχε υπολογιστεί αρχικά ή καταναλώνει περισσότερους πόρους από το προγραμματισμένο, εφόσον τα κέρδη σε γνώση υπάρχουν και είναι σημαντικά για τα άτομα και την ευρύτερη ομάδα, το project θεωρείται επιτυχές.

Στο επόμενο κεφάλαιο θα ερευνήσουμε τα εργαλεία του project management που μπορούν να αξιοποιηθούν και στην εκπαίδευση.

2.4. Εργαλεία του Project Management στην Εκπαίδευση

Τα project στην εκπαίδευση χωρίζονται, σύμφωνα με τους Trilling και Ginevri (2017), σε τέσσερις κατηγορίες: στις έρευνες (inquiry), τους σχεδιασμούς (design), την συζήτηση (debate) και την έκφραση (expression). Οι έρευνες ξεκινούν συνήθως με μια ερώτηση, η οποία συνήθως πυροδοτεί την ανάγκη εύρεσης μιας απάντησης. Τα έργα σχεδιασμού ξεκινούν, από την άλλη, με ένα πρόβλημα το οποίο χρήζει μιας λύσης και κινητοποιεί το άτομο σε μια έρευνα για την εύρεση αυτής της λύσης. Έπειτα, τα έργα που σχετίζονται με συζητήσεις ξεκινούν από ένα θέμα στο οποίο ο μαθητής καλείται να τοποθετηθεί και να εκφράσει άποψη. Οι συζητήσεις είναι πολύ σημαντικές, διότι συμβάλλουν στην ανάπτυξη της κριτικής σκέψης, την αποτελεσματική ομαδική έρευνα, την απόκτηση πληροφοριών, την ενδυνάμωση της επιχειρηματολογίας και την ανάπτυξη δεξιοτήτων στον δημόσιο λόγο. Τέλος, τα project που σχετίζονται με την έκφραση ξεκινούν από μια προοπτική και μια καλλιτεχνική έκφραση των επιθυμιών, σκέψεων και συναισθημάτων των μαθητών που συμβάλλουν στην ψυχική υγεία και κοινωνική ανάπτυξη των μαθητών.

Όπως αναφέρθηκε και σε προηγούμενα κεφάλαια, ο κύκλος ζωής ενός project χωρίζεται σε τέσσερα στάδια: η έναρξη (initiating), ο σχεδιασμός (planning), η εκτέλεση και ο έλεγχος (executing and controlling) και η ολοκλήρωση (closing) του project. Οι Trilling και Ginevri (2017) ορίζουν αυτά τα στάδια αντίστοιχα ως Define, Plan, Do και Review. Αξιοποιώντας τα τέσσερα αυτά στάδια του κύκλου ζωής ενός project, οι εκπαιδευτικοί μπορούν να αφομοιώσουν τις τεχνικές του project management στην εκπαίδευση ως εξής:

- Δημιουργία (Creation): Στο στάδιο αυτό οι μαθητές αφήνουν την φαντασία τους ελεύθερη και εκφράζουν ιδέες και επιθυμίες για ένα έργο. Ο εκπαιδευτικός τα υποστηρίζει, ενώ αυτά κάνουν επιλογές σχετικά με τον τελικό προορισμό τους.
- Σχεδιασμός (Planning): Το στάδιο αυτό αφορά την οργάνωση του έργου και τις ευθύνες και τις υποχρεώσεις που θα πρέπει να αναλάβει κάθε μέλος της ομάδας.
- Εκτέλεση (Execution): Η εκτέλεση αφορά την έναρξη του έργου και την δράση προς μια κατεύθυνση ολοκλήρωσής του.

- Ολοκλήρωση (Closing): Στο στάδιο αυτό το έργο έχει ολοκληρωθεί και ακολουθεί μια επανεξέτασή του με τη βοήθεια του εκπαιδευτικού, ώστε να γίνει μια περίληψη των κεκτημένων γνώσεων που θα μπορούσαν να έχουν μελλοντική χρησιμότητα.

Δύο από τα πιο τυπικά παραδείγματα εργαλείων του Project Management που αξιοποιούνται στο Project Based Learning είναι η δομή ανάλυσης εργασιών (work breakdown structure) και το διάγραμμα δικτύου (network diagram). Η δομή ανάλυσης εργασιών (WBS) είναι ένα εργαλείο για την κατανομή ενός έργου σε μικρότερες εργασίες, δευτερεύουσες εργασίες, πακέτα εργασίας και ούτω καθεξής. Είναι ένα σημαντικό εργαλείο σχεδιασμού (planning) που συνδέει τους στόχους με τους διαθέσιμους πόρους και τις δραστηριότητες σε ένα λογικό πλαίσιο. Μεγάλο μέρος της σημασία του work breakdown structure έγκειται και στο γεγονός ότι επιτρέπει την παρακολούθηση της κατάστασης κατά τη διάρκεια της εφαρμογής του πλάνου, καθώς με την ολοκλήρωση των μικρότερων εργασιών εκτιμάται και η συμβολή τους σε σχέση με το συνολικό έργο (Tausworthe, 1980).

Ενώ το work breakdown structure έχει χρησιμοποιηθεί ευρέως σε πολλές άλλες εφαρμογές project, μόνο πρόσφατα άρχισε να αξιοποιείται στην εκπαίδευση και η τεχνική έχει αποδειχθεί ότι μπορεί να φέρει πολλά οφέλη για τη διαχείριση αυτών των εκπαιδευτικών project. Γενικά, οι επαγγελματίες του project management αναγνωρίζουν ότι το work breakdown structure (WBS) αποτελεί ακρογωνιαίο λίθο για κάθε στάδιο ζωής ενός project (planning, estimating, scheduling, monitoring) και ενώ οι χαμηλής κλίμακας επιμέρους εργασίες του work breakdown structure πρέπει να είναι προσανατολισμένες σύμφωνα με το πρόγραμμα του project, οι ανώτερες επιμέρους εργασίες θα πρέπει να συνάδουν με τον ευρύτερο στόχο του (Rad, 1999).

Από την άλλη, το network diagram ή αλλιώς διάγραμμα δικτύου είναι ένα γράφημα (σταθμισμένο γράφημα) που απεικονίζει την ακολουθία με την οποία τα στοιχεία ενός project πρέπει να ολοκληρωθούν, δείχνοντας στοιχεία αυτά και τις εξαρτήσεις τους και σχεδιάζεται πάντα από αριστερά προς τα δεξιά για να αντικατοπτρίζει το χρονοδιάγραμμα του έργου. Συγκεκριμένα, όταν είναι σε ηλεκτρονική μορφή, αποτελεί ένα εργαλείο που μπορεί να καθορίσει αυτόματα τη διάταξη των κόμβων πληροφοριών μέσα σε ένα γράφημα σε μια οθόνη, ενώ επιτρέπει και τη μη αυτόματη ρύθμιση άλλων κόμβων. Η μηχανή διάταξης διαγράμματος δικτύου μπορεί επίσης να

φιλτράρει τους τύπους κόμβων που θα εμφανίζονται, να υποστηρίζει διάφορα αυτόματα σχήματα διάταξης ή χωρικές διευθετήσεις των κόμβων που μπορούν να τροποποιηθούν ή να ρυθμιστούν από τον χρήστη, να δημιουργήσει ένα διάγραμμα δικτύου που επισημαίνει τις σχέσεις μεταξύ των αντίστοιχων κόμβων και γενικά να δημιουργήσει ένα διάγραμμα δικτύου που περιλαμβάνει ένα πλήθος κόμβων πληροφοριών που συνδέονται μεταξύ τους, για να σχηματίσουν μία ή περισσότερες αλυσίδες κόμβων. Η μία ή περισσότερες αλυσίδες κόμβων πληροφοριών μπορούν να παρέχουν μια ισορροπημένη και λογική παρουσίαση των αλληλεπιδράσεων μεταξύ των κόμβων αυτών, όπου οι σύνδεσμοι μεταξύ των κόμβων ρέουν με ομαλό τρόπο και σύμφωνα με τις αντίστοιχες συνδέσεις (Aamodt et al., 2004).

Γενικά, η υιοθέτηση στοιχείων project management στην εκπαίδευση αποτελεί έναν σημαντικό κλάδο για την περαιτέρω ανάπτυξη των εκπαιδευτικών ιδρυμάτων και των επαγγελματιών εκπαιδευτικών. Το καθήκον των εκπαιδευτικών είναι να παρακολουθούν τις εξελίξεις και τα νέα επιστημονικά ευρήματα και διεξάγοντας έρευνες να συνεισφέρουν στην ανάπτυξη της γνώσης και να μετέχουν στη διαδικασία παραγωγής νέας γνώσης μέσω της έρευνας και της εφαρμογής καινοτόμων πρακτικών μεθόδων. Η βασική πεποίθηση πίσω από αυτή την άποψη είναι ότι υπάρχουν περιθώρια επέκτασης και βελτίωσης των υπάρχουσών εκπαιδευτικών πρακτικών, ώστε αυτές να αντεπεξέρχονται στις απαιτήσεις της σύγχρονης κοινωνίας (Berggren & Soderlund, 2008). Στο επόμενο κεφάλαιο θα εξετάσουμε τα στοιχεία των εκπαιδευτικών που σχετίζονται με αυτά των project managers και πως αυτά μπορούν να βελτιώσουν το επίπεδο της εκπαίδευσης.

2.5. Στοιχεία του Project Management που Διαθέτουν οι Εκπαιδευτικοί

Οι εκπαιδευτικοί διαθέτουν αρκετά στοιχεία και δεξιότητες οι οποίες είναι παρόμοιες με τα χαρακτηριστικά που απαντώνται στους project managers. Ένα από αυτά αφορά τη δυνατότητα δημιουργίας ετήσιου πλάνου. Σε ένα πρώτο επίπεδο, οι εκπαιδευτικοί συνεισφέρουν στη δημιουργία ενός ετήσιου πλάνου για όλο το σχολείο και στη διαδικασία σχεδιασμού και επικοινωνίας των εκπαιδευτικών στόχων στους γονείς και τους μαθητές. Επίσης, δημιουργούν ένα ετήσιο πλάνο εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων και στόχων για τους μαθητές τους, σε αρμονία με τους στόχους που τέθηκαν για τον ευρύτερο εκπαιδευτικό ίδρυμα (Trilling & Ginevri, 2017).

Επίσης, όπως και για τους project managers, έτσι και για τους εκπαιδευτικούς το στοιχείο της επικοινωνίας αποτελεί ένα εργαλείο απολύτως απαραίτητο για την δουλειά τους. Ο τρόπος επικοινωνίας ενός εκπαιδευτικού θα πρέπει να προσαρμόζεται σύμφωνα με την ηλικία, το λεξιλόγιο και την ψηφιακή ευχέρεια των μαθητών. Η σημασία των επικοινωνιακών δεξιοτήτων των εκπαιδευτικών τονίζεται ακόμη περισσότερο δεδομένου ότι το 90% του χρόνου τους αφορά την επικοινωνία με καθηγητές, μαθητές, γονείς, διευθυντές, κλπ. (Trilling & Ginevri, 2017).

Επιπλέον, σημαντικό στοιχείο που πρέπει να διαθέτει ένας εκπαιδευτικός είναι η ελαστικότητα και η προσαρμοστικότητα, δεδομένης της αβέβαιης φύσεως των εκπαιδευτικών project. Η δυνατότητα προσαρμογής ανοίγει επίσης το δρόμο για την ανακάλυψη και υιοθέτηση πιο καινοτόμων μεθόδων διδασκαλίας και την ανακάλυψη νέων ευκαιριών για βαθύτερη μάθηση (Córdoba & Piki, 2012). Στα πλαίσια αυτής της ελαστικότητας, οι εκπαιδευτικοί έχουν αναπτύξει και μια θετική στάση απέναντι στην αποδοχή των λαθών και των αδυναμιών και την αντίστοιχη προσαρμογή για την επιδιόρθωσή τους, μέσω της κριτικής σκέψης, της δημιουργικότητας, της επικοινωνίας και της συνεργασίας.

Επιπρόσθετα, λόγω της δέσμευσης των εκπαιδευτικών να ακολουθήσουν ένα ευρύτερο εκπαιδευτικό πλάνο, με συγκεκριμένους εκπαιδευτικούς στόχους, όπως αυτοί τίθενται από το ίδρυμα στο οποίο εργάζονται, οι δεξιότητές τους ως προς το να μοιράζονται τις εμπειρίες τους είναι εξίσου ανεπτυγμένες. Αυτό εκφράζεται μέσα από τις συναντήσεις με άλλους εκπαιδευτικούς, της δημιουργίας πορτφόλιο με τις

εκπαιδευτικές τους δραστηριότητες και την παραδοχή του τι δεν λειτούργησε, όπως αναμενόταν και του τι φάνηκε αρκετά αποτελεσματικό (Trilling & Ginevri, 2017).

Τέλος, οι εκπαιδευτικοί είναι δεσμευμένοι ως προς το να συνεχίζουν τη δια βίου μάθησή τους και την επέκταση των εκπαιδευτικών τους προγραμμάτων, την υιοθέτηση καινοτόμων εκπαιδευτικών πρακτικών και την χρήση των νέων τεχνολογιών σύμφωνα με τις επιταγές της σύγχρονης εποχής. Επιπλέον, διαθέτουν τη δυνατότητα ανάμειξης τόσο επιστημονικών, όσο και ανθρωπιστικών γνώσεων, καθιστώντας τους ικανούς να αναπτύσσουν διαφορετικές στρατηγικές, τη δυνατότητα προσαρμογής και ανανέωσης των διδακτικών τους μεθόδων και την δεξιότητα να διαχειρίζονται μια ανομοιογενή ομάδα μαθητών με διαφορετικές δυνατότητες και ανάγκες (Trilling & Ginevri, 2017).

Γενικά, το απαιτούμενο σύνολο δεξιοτήτων που απαιτείται στον χώρο εργασίας ενός ατόμου έχει αλλάξει δραματικά τα τελευταία χρόνια και οι εργοδότες επιμένουν στην πρόσληψη προσωπικού πιο προσαρμοστικού, υπεύθυνου και ανοιχτού στην εκμάθηση, ώστε να μπορεί να αντεπεξέρχεται στις απαιτήσεις του ανταγωνισμού της σημερινής πραγματικότητας. Επίσης, οι εργοδότες αναζητούν στους εργαζόμενους και ορισμένα «soft skills», όπως είναι η ομαδικότητα και η συνεργασία, δείχνοντας φανερή προτίμηση προς τέτοιες δεξιότητες, παρά σε γνώσεις που αφορούν το ακαδημαϊκό γνωστικό πεδίο του ατόμου. Υπάρχει αυξημένη ανάγκη για δεξιότητες project management και οι εκπαιδευτικοί φαίνεται να διαθέτουν τόσο τις δεξιότητες, όσο και τη δυνατότητα εκμάθησης αυτών των δεξιοτήτων στους μαθητές, ώστε η εκπαίδευση να συνάδει με τις ανάγκες και τις επιταγές της σύγχρονης εποχής (Pant & Baroudi, 2007).

Προκειμένου να μπορέσουν οι μαθητές να ανταποκριθούν στις αυξανόμενες απαιτήσεις περίπλοκων έργων, χρειάζεται να δοθεί περισσότερη έμφαση στα εκπαιδευτικά μοντέλα που υποστηρίζουν και ενθαρρύνουν τη συνεχή αλλαγή, τη δημιουργική και κριτική σκέψη, την οργανωμένη δικτύωση, την εικονική και διαπολιτισμική επικοινωνία, αντιμετωπίζοντας την αβεβαιότητα σε διάφορα πλαίσια αναφοράς και αυξάνοντας την αυτογνωσία και την ικανότητα δημιουργίας και συμβολής σε ομάδες υψηλών επιδόσεων (Thomas & Mengel, 2008). Έτσι, στην επόμενη ενότητα θα μελετηθούν οι καινοτόμες πρακτικές που σχετίζονται με το project management και έχουν αξιοποιηθεί στην εκπαίδευση.

3. Καινοτόμες Πρακτικές στην Εκπαίδευση

3.1. Εκπαιδευτική Ρομποτική

Η ρομποτική (robotics) αποτελεί έναν κλάδο της τεχνολογίας που ασχολείται με τη σχεδίαση, την ανάπτυξη και τη μελέτη των ρομπότ. Η επιστήμη αυτή είναι ουσιαστικά ένας συνδυασμός πολλών άλλων επιστημών, όπως της πληροφορικής, της ηλεκτρονικής και της μηχανολογίας. «Η λέξη ρομπότ (robot) προέρχεται από το σλαβικό robota που σημαίνει εργασία. Τα ρομπότ είναι αυτόματες μηχανές με προγραμματισμένη συμπεριφορά, η χρήση των οποίων αποσκοπεί στην αντικατάσταση του ανθρώπου στην εκτέλεση έργου, τόσο σε φυσικό επίπεδο όσο και σε επίπεδο λήψης αποφάσεων» (edurobotics.weebly.com). Η ρομποτική επιστήμη πραγματοποιεί συνεχώς μεγάλα άλματα προόδου, με τα ρομποτικά συστήματα να εξελίσσονται διαρκώς και να αποτελούν μέρος της καθημερινής ζωής σε πολλούς τομείς, όπως η βιομηχανία, η ιατρική, η διασκέδαση και η προσωπική βοήθεια.

Η εκπαιδευτική ρομποτική διδάσκει το σχεδιασμό, την ανάλυση, την εφαρμογή και τη λειτουργία των ρομπότ είτε αρθρωτών ρομπότ, είτε κινητών ρομπότ ή αυτόνομων οχημάτων. Διδάσκεται από το δημοτικό έως και τα μεταπτυχιακά προγράμματα και μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για να παρακινήσει και να διευκολύνει την διδασκαλία άλλων θεμελιωδών θεμάτων, όπως ο προγραμματισμός υπολογιστών, η τεχνητή νοημοσύνη ή ο μηχανικός σχεδιασμός (Alimisis, 2013). Κατά τη διάρκεια της τελευταίας δεκαετίας η ρομποτική προσέλκυσε υψηλό ενδιαφέρον από τους δασκάλους και τους ερευνητές ως πολύτιμο εργαλείο για την ανάπτυξη γνωστικών και κοινωνικών δεξιοτήτων για μαθητές από την προσχολική ηλικία έως το πανεπιστήμιο και για την υποστήριξη της μάθησης στην επιστήμη, τα μαθηματικά, την τεχνολογία, την πληροφορική και άλλα διδακτικά θέματα ή διεπιστημονικές μαθησιακές δραστηριότητες (Alimisis, 2013).

Η κύρια θεωρία που κρύβεται πίσω από την Εκπαιδευτική Ρομποτική είναι ο κονστρουκτιβισμός και ο Piaget (1974, όπως αναφέρθηκε σε Alimisis, 2013) υποστηρίζει ότι ο χειρισμός των τεχνουργημάτων είναι το κλειδί για τα παιδιά, ώστε να χτίσουν τις γνώσεις τους. Ο Papert (1980, όπως αναφέρθηκε σε Alimisis, 2013) πρόσθεσε την ιδέα ότι η κατασκευή της γνώσης συμβαίνει ιδιαίτερα αποτελεσματικά σε ένα πλαίσιο όπου το άτομο ασχολείται συνειδητά με την κατασκευή μιας δημόσιας

οντότητας, είτε πρόκειται για ένα κάστρο άμμου στην παραλία είτε για ένα τεχνολογικό αντικείμενο.

Ο ρόλος των εκπαιδευτικών είναι να προσφέρουν ευκαιρίες στα παιδιά να συμμετάσχουν σε πρακτικές εξερευνήσεις και να παρέχουν εργαλεία στα παιδιά για τη δημιουργία γνώσεων στο περιβάλλον της τάξης. Η Εκπαιδευτική Ρομποτική δημιουργεί ένα μαθησιακό περιβάλλον στο οποίο τα παιδιά μπορούν να αλληλεπιδράσουν με το περιβάλλον τους και να εργαστούν με πραγματικά προβλήματα και υπό αυτήν την έννοια, η Εκπαιδευτική Ρομποτική μπορεί να είναι ένα εξαιρετικό εργαλείο για τα παιδιά, ώστε να έχουν εμπειρικές επαφές με τη γνώση.

Η ρομποτική μπορεί να έχει πιθανό αντίκτυπο στη μάθηση σε πολλούς διαφορετικούς τομείς (Φυσική, Μαθηματικά, Μηχανική, Πληροφορική και άλλα) και στην προσωπική ανάπτυξη, συμπεριλαμβανομένων γνωστικών, μεταγνωστικών και κοινωνικών δεξιοτήτων, όπως οι δεξιότητες έρευνας, η δημιουργική σκέψη, η λήψη αποφάσεων, η επίλυση προβλημάτων, οι επικοινωνιακές και οι ομαδικές δεξιότητες εργασίας, που αποτελούν όλες δεξιότητες απαραίτητες σε κάθε εργασιακό περιβάλλον του 21ου αιώνα (edurobotics.weebly.com). Οι δεξιότητες για μελλοντικούς υπεύθυνους και καινοτόμους ερευνητές, καθώς και για ενεργούς σε ζητήματα επιστήμης πολίτες, θα πρέπει να οικοδομηθούν ξεκινώντας από την πρώιμη ηλικία, συμπεριλαμβανομένων επιστημονικών εξηγήσεων, καθώς και της ανάπτυξης ικανοτήτων, όπως η κριτική σκέψη, η επίλυση προβλημάτων, η δημιουργικότητα, η ομαδική εργασία και οι επικοινωνιακές δεξιότητες.

Οι δραστηριότητες ρομποτικής, γενικά, έχουν αποδειχθεί να είναι αρκετά ελκυστικές για τους μαθητές, οι οποίοι παραμένουν επικεντρωμένοι σε αυτές για μεγάλα χρονικά διαστήματα. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι επιτρέπει σε μαθητές με ποικίλα ενδιαφέροντα και ικανότητες να επιλέξουν τις δικές τους προκλήσεις ενώ συμβάλλουν στην πρόοδο του συνόλου, μια εμπειρία που τροφοδοτεί ποικίλες και πολλαπλές μεθόδους σκέψης σε κάθε συμμετέχοντα (Sklar et al., 2003).

Στο επόμενο κεφάλαιο θα εξετάσουμε το πως η διδασκαλία γλωσσών προγραμματισμού θα μπορούσε να συμβάλλει στην ανάπτυξη των δεξιοτήτων των μαθητών.

3.2. Γλώσσες Προγραμματισμού στην Εκπαίδευση

Είναι μια ευρέως διαδεδομένη πεποίθηση ότι οι μαθησιακές δραστηριότητες που βασίζονται στον προγραμματισμό υπολογιστών διευκολύνουν την ανάπτυξη αλγοριθμικού συλλογισμού και την ικανότητα επίλυσης προβλημάτων γενικά. Έτσι, έχουν αναπτυχθεί πολλά εκπαιδευτικά περιβάλλοντα προγραμματισμού, ακόμη και για μικρά παιδιά (Fessakis et al., 2012). Ο προγραμματισμός υπολογιστών είναι η διαδικασία σχεδιασμού και δημιουργίας ενός εκτελέσιμου προγράμματος υπολογιστή για την επίτευξη ενός συγκεκριμένου αποτελέσματος υπολογιστών ή την εκτέλεση μιας συγκεκριμένης εργασίας.

Οι δυνατότητες του προγραμματισμού σαν εργαλείο διδασκαλίας ξεκίνησαν να ερευνώνται ήδη από τη δεκαετία του 1960 από έναν μαθηματικό, τον Seymour Papert, ο οποίος εμπνευσμένος από τη θεωρία της γνωστικής ανάπτυξης του Jean Piaget, δημιούργησε την πρώτη εκπαιδευτική γλώσσα προγραμματισμού, τη Logo, που προοριζόταν για τη διδασκαλία της πληροφορικής και των μαθηματικών. Επίσης, «το επαναστατικό πακέτο ρομποτικής LEGO Mindstorms ήταν αποτέλεσμα συνεργασίας μεταξύ του ομίλου LEGO και της ερευνητικής ομάδας του MIT Media Lab, με επικεφαλής τον Papert. Το πακέτο ρομποτικής άλλωστε πήρε το όνομά του από το πρωτοποριακό βιβλίο του Papert: "Mindstorms: Παιδιά, Υπολογιστές και Ισχυρές Ιδέες". Η επιρροή του αναγνωρίζεται και από τους δημιουργούς της διάσημης γλώσσας οπτικού προγραμματισμού Scratch. Χάρη στις προσπάθειες του MIT, του Tufts, της LEGO και πολλών άλλων, ο προγραμματισμός αποτελεί πλέον μία δημοφιλής δεξιότητα για τους μαθητές και η διδασκαλία του προγραμματισμού μπορεί πλέον να γίνει ακόμα και από εκπαιδευτικούς χωρίς ιδιαίτερη πείρα σ αυτό τον τομέα» (idrogios.com).

Η κυρίαρχη θεωρία πίσω από την ένταξη του προγραμματισμού στην εκπαίδευση σήμερα, είναι ο κονστρουκτιβισμός. Η θεωρία αυτή ισχυρίζεται ότι η γνώση κατασκευάζεται ενεργά από τον μαθητή και δεν απορροφάται παθητικά από βιβλία και διαλέξεις και δεδομένου ότι η κατασκευή βασίζεται αναδρομικά στη γνώση που έχει ήδη ο μαθητής, κάθε μαθητής θα κατασκευάσει μια ιδιοσυγκρασιακή εκδοχή της γνώσης. Ακολουθώντας τη θεωρία του κονστρουκτιβισμού, ότι η γνώση κατασκευάζεται από τον μαθητή, η επιστήμη της πληροφορικής μπορεί να αποδώσει χρήσιμα εκπαιδευτικά μοντέλα και εκπαιδευτικές προτάσεις που θα βοηθήσουν τον

μαθητή να αποκτήσει εμπειρική γνώση και διαχειριστικές ικανότητες. Φυσικά, ο σχεδιασμός λογισμικού και οι γλώσσες προγραμματισμού δεν είναι εύκολα συστήματα στην εκμάθησή τους και οι εκπαιδευτικοί θα πρέπει να βρουν μεθόδους αποτελεσματικής διδασκαλίας αυτών των αντικειμένων (Ben-Ari, 2001).

Γενικά, ο προγραμματισμός αποτελεί αναπόσπαστο μέρος της εκπαίδευσης σε θέματα πληροφορικής και έρευνες που πραγματοποιήθηκαν σε δυτικές χώρες έδειξαν ότι ο προγραμματισμός απαιτεί επίλυση προβλημάτων και ικανότητα αναλυτικής σκέψης, δεξιότητες, δηλαδή, που είναι παρόμοιες με αυτές που διαθέτει ένας project manager. Δυστυχώς, ωστόσο, οι ίδιες έρευνες υπέδειξαν ότι αυτές οι δεξιότητες βρέθηκαν ανεπαρκείς σε πολλούς από τους ερευνώμενους μαθητές (Ismail et al., 2010), γεγονός το οποίο καθιστά ακόμα πιο επιτακτική την ανάγκη ένταξης τέτοιων προγραμμάτων στο εκπαιδευτικό σύστημα.

Στη σύγχρονη κοινωνία που βιώνει την επανάσταση της πληροφορίας, η ικανότητα αποτελεσματικής διαχείρισης των υπολογιστών και των τεχνολογιών πληροφορικής και επικοινωνίας γίνεται ολοένα και πιο σημαντική δεξιότητα. Η εκμάθηση προγραμματισμού από νεαρή ηλικία έχει άμεσες συνέπειες για την κοινωνία στο μέλλον και έτσι, η ικανότητα κατάλληλης εφαρμογής υψηλότερων γνωστικών δεξιοτήτων, όπως ο προγραμματισμός, που σχετίζεται με δεξιότητες επίλυσης προβλημάτων και διαχείρισης πνευματικών δραστηριοτήτων, αποτελούν κρίσιμους στόχους για την εκπαίδευση. Αυτή η προσέγγιση, η οποία χαρακτηρίζεται ως αναπτυξιακή γνωστική επιστήμη (developmental cognitive science), είναι μια προσέγγιση που δεν υιοθετεί απλώς την κοινή άποψη, ότι οι προγραμματιστές είναι όλοι ενήλικες, αλλά αντί αυτού προσανατολίζεται στις μαθησιακές εμπειρίες και την ανάπτυξη του παιδιού, μέσα από τις σωστές διαδικασίες εκμάθησης και την ανάπτυξη των αντίστοιχων εκπαιδευτικών προγραμμάτων (Pea & Kurland, 1984). Συμπερασματικά, δεδομένου του σημαντικού ρόλου που διαδραματίζουν οι νέες τεχνολογίες στην ανθρώπινη καθημερινότητα, η εκμάθηση προγραμματισμού, πέραν από την ανάπτυξη ικανοτήτων σκέψης και επίλυσης προβλημάτων, μπορεί να συνεισφέρει και σε ουσιαστική πρακτική γνώση, χρήσιμη για την ενεργή συμμετοχή του ατόμου στην σύγχρονη κοινωνία.

4. Παρουσίαση Μαθήματος με Θέμα την Ανακύκλωση

4.1. Παράδοση Μαθήματος με θέμα την Ανακύκλωση με τη Μέθοδο WBS και τη χρήση καινοτόμων πρακτικών

4.1.1. Η Μέθοδος WBS

Η Δομή Ανάλυσης Εργασιών (Work Breakdown Structure – WBS) ορίζεται ως ένας ιεραρχικός κατακερματισμός της εργασίας που πρόκειται να υλοποιηθεί προσανατολισμένη στα παραδοτέα. Μέσα από την υιοθέτηση αυτής της μεθόδου οργανώνεται και καθορίζεται το συνολικό εύρος του έργου. Το WBS αποσυντίθεται σε πακέτα εργασίας. Τα πακέτα εργασίας ορίζονται το χαμηλότερο επίπεδο στη μέθοδο WBS και αποτελούν το σημείο αναφοράς για τον υπολογισμό του κόστους και την εκτίμηση του προγράμματος. Το επίπεδο λεπτομέρειας για τα πακέτα εργασίας μπορεί να ποικίλλει ανάλογα με το μέγεθος και την πολυπλοκότητα του έργου. Ο παραδοτέος προσανατολισμός της ιεραρχίας περιλαμβάνει τόσο εσωτερικά όσο και εξωτερικά παραδοτέα (Project Management Institute, 2013).

Σήμερα, η μέθοδος WBS θεωρείται ότι είναι κάτι περισσότερο από την οργάνωση των επιμέρους εργασιών ενός project. Ο τρέχων ορισμός, με τη συμπερίληψη της διατύπωσης του προσανατολισμού, δείχνει ότι η διαδικασία ανάπτυξης της μεθόδου WBS περιλαμβάνει τον προσδιορισμό και την άρθρωση συγκεκριμένων αποτελεσμάτων του έργου – τα τελικά προϊόντα και τα αποτελέσματα. Με αυτόν τον τρόπο, γίνεται σημείο αναφοράς για όλες τις μελλοντικές δραστηριότητες του έργου (Norman, Brotherton, & Fried, 2008).

Η καθημερινή πρακτική αποκαλύπτει με αυξανόμενη κανονικότητα ότι η δημιουργία ενός έργου με τη μέθοδο WBS για τον καθορισμό του πεδίου εφαρμογής του μπορεί να συμβάλει στην εξασφάλιση της επίτευξης των στόχων και των αποτελεσμάτων του έργου. Η μέθοδος WBS θεωρείται ότι είναι το πρώτο βήμα για τον καθορισμό του έργου και, μάλιστα, όσο πιο ξεκάθαρο είναι το πεδίο εφαρμογής του έργου πριν από την έναρξη της πραγματικής εργασίας, τόσο πιθανότερη είναι η επιτυχία του (Norman, Brotherton, & Fried, 2008).

Οι έμπειροι project managers γνωρίζουν ότι υπάρχουν πολλά πράγματα που μπορούν να πάνε στραβά στα project ανεξάρτητα από το πόσο καλά και λεπτομερώς σχεδιάζουν και εκτελούν τις επιμέρους εργασίες. Ένα κακώς κατασκευασμένο project με τη χρήση της μεθόδου WBS μπορεί να οδηγήσει σε αρνητικά αποτελέσματα, γι' αυτό και είναι άκρως σημαντική η προσεκτική εφαρμογή και ο ενδεδειγμένος σχεδιασμός των βημάτων για την εφαρμογή ενός project (Project Management Institute, 2013).

4.1.2. Παράδοση Μαθήματος με τη Μέθοδο WBS και τη χρήση καινοτόμων πρακτικών

Η συμπερίληψη της των θετικών επιστημών, της τεχνολογίας, της μηχανικής και των μαθηματικών στην πρόμη εκπαίδευση μπορεί να παράσχει ένα ισχυρό κίνητρο και μία σημαντική βελτίωση στην ταχύτητα της μάθησης. Τα περισσότερα προγράμματα σπουδών στα δημοτικά σχολεία περιλαμβάνουν μια σειρά από έννοιες που καλύπτουν τις θετικές επιστήμες και τα μαθηματικά, αλλά δε δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στη διδασκαλία της επίλυσης προβλημάτων, της πληροφορικής, της τεχνολογίας και της ρομποτικής. Η χρήση ρομποτικών συστημάτων και η εισαγωγή της Ρομποτικής ως μάθημα στο αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών μπορεί να ενισχύσει τη διαδικασία μετάδοσης των βασικών αρχών της τεχνολογίας στα παιδιά, καθώς και να τους μεταδώσει άλλα είδη οργανωτικών αξιών.

Το θέμα που επιλέχθηκε για το έργο (project) που θα ανατεθεί στα παιδιά είναι η ανακύκλωση. Στόχος είναι τα παιδιά να μάθουν για τη διαδικασία και τη σημασία της ανακύκλωσης μέσα από ένα εναλλακτικό μάθημα, το οποίο θα καταρτιστεί ακολουθώντας τη μέθοδο WBS. Ουσιαστικά, η μέθοδος αυτή επιστρατεύθηκε ούτως ώστε να οργανωθεί ένα μάθημα που θα βασίζεται στο project, και πιο συγκεκριμένα, πρωταρχική επιδίωξη ήταν η εισαγωγή της εκπαιδευτικής ρομποτικής στο πλαίσιο της διδασκαλίας του μαθήματος. Αναλυτικότερα, στη συνέχεια θα παρουσιαστεί η διδακτική διαδικασία που θα ακολουθηθεί ανά βήμα.

Για τη διεξαγωγή μαθήματος με τη βοήθεια της εκπαιδευτικής ρομποτικής επιλέχθηκε το πρόγραμμα της εταιρείας LEGO, Education WeDo 2.0 Maker. Πρόκειται για μία σειρά μαθημάτων, τα οποία έχουν αναπτυχθεί για να προσελκύσουν και να παρακινήσουν τους μαθητές του δημοτικού σχολείου,

αυξάνοντας το ενδιαφέρον τους για εκμάθηση σχεδιασμού, μηχανικής και κώδικα χρησιμοποιώντας μηχανοκίνητα μοντέλα και απλές προγραμματιστικές εντολές (LEGO Group, 2017).

Αναλυτικότερα, το LEGO Education WeDo είναι μια εύχρηστη πλατφόρμα ρομποτικής που εισάγει νέους μαθητές στην πρακτική μάθηση μέσω τούβλων LEGO σε συνδυασμό με μία εύχρηστη μορφή λογισμικού γραφικού προγραμματισμού. Πρόκειται για έναν απλό, εύληπτο και διασκεδαστικό έκθεσης των μαθητών και μαθητριών στις βασικές έννοιες της μηχανικής σε νεαρή ηλικία. Η χρήση του LEGO Education WeDo παρέχει μία πρακτική εμπειρία μάθησης που εμπλέκει ενεργά τη δημιουργική σκέψη, την ομαδική εργασία και τις δεξιότητες επίλυσης προβλημάτων των παιδιών. Πρόκειται για μία πρακτική πλατφόρμα την οποία μπορούν να χρησιμοποιήσουν οι μαθητές και μαθήτριες του δημοτικού σχολείου για να δημιουργήσουν απλές εφαρμογές ρομποτικής, τις οποίες μπορούν να προγραμματίσουν με τη χρήση ενός ηλεκτρονικού υπολογιστή. Συνδυάζοντας τη διαδραστική διεπαφή του λογισμικού LEGO Education WeDo με τη φυσική εμπειρία κατασκευής μοντέλων από τούβλα LEGO, οι μαθητές και μαθήτριες μπορούν να γεφυρώσουν τον φυσικό με τον εικονικό κόσμο στο πλαίσιο μίας πρακτικής εμπειρίας μάθησης (Scaradozzi, Sorbi, Pedale, Valzano, & Vergine, 2015).

Κάθε μάθημα παρέχει μια αρχική περιγραφή ως αφετηρία, ενώ οι ανοιχτού τύπου ερωτήσεις – οδηγίες επιτρέπουν απεριόριστες απαντήσεις, και, κατ' επέκταση, επιτρέπουν στους μαθητές και τις μαθήτριες να εκφράσουν ένα ευρύ φάσμα δημιουργικών λύσεων καθώς σχεδιάζουν, κατασκευάζουν και δοκιμάζουν πρωτότυπα των σχεδίων που δημιουργούν. Ο ρόλος των δασκάλων σε αυτά τα μαθήματα είναι να παρέχει στα παιδιά τα εργαλεία και την απαραίτητη ελευθερία ώστε να συνδεθούν και να καθορίσουν ένα πρόβλημα, με στόχο, στη συνέχεια, να βρουν μια λύση σε αυτό και να μοιραστούν μεταξύ τους αυτά που έχουν καταφέρει. Τα εν λόγω μαθήματα δίνουν την ευκαιρία στους εκπαιδευτικούς να επιστρατεύσουν τη δημιουργικότητά τους, ώστε να σχεδιάσουν ένα μάθημα που θα ανταποκρίνεται στις ανάγκες των μαθητών και μαθητριών της τάξης τους (LEGO Group, 2017).

4.1.3. Σχεδιασμός Διδασκαλίας

Το μάθημα που θα αναλυθεί αφορά, όπως επισημάνθηκε παραπάνω την ανακύκλωση και απευθύνεται σε μαθητές και μαθήτριες Α΄ και Β΄ τάξης του Δημοτικού Σχολείου. Πιο συγκεκριμένα, το θέμα του μαθήματος αφορά το διαχωρισμό των ανακυκλώσιμων υλικών καθώς και τη βελτίωση των μεθόδων ανακύκλωσης με στόχο τη μείωση των αποβλήτων. Μέσα από το μάθημα τα παιδιά θα εξερευνήσουν πώς οι καλύτερες μέθοδοι ταξινόμησης για την ανακύκλωση των υλικών μπορούν να μειώσουν την ποσότητα των απορριμμάτων. Για να το πετύχουν αυτό, θα δημιουργήσουν και θα προγραμματίσουν μια συσκευή που θα ταξινομεί τα ανακυκλώσιμα ανάλογα με το μέγεθος και το σχήμα τους, την οποία, στη συνέχεια, θα παρουσιάσουν στην υπόλοιπη τάξη τεκμηριώνοντας τη λύση που έχουν αναπτύξει. Η διάρκεια του μαθήματος υπολογίζεται σε 120 λεπτά, τα οποία θα κατανεμηθούν 3 διδακτικές ώρες. Αφορμή για την επιλογή του συγκεκριμένου θέματος μπορεί να δοθεί από την Παγκόσμια Ημέρα Ανακύκλωσης, στις 18 Μαρτίου, ούτως ώστε τα παιδιά να ευαισθητοποιηθούν και να προβληματισθούν σχετικά με αυτό το ζήτημα.

Η πρώτη φάση, αυτή της προετοιμασίας, αναμένεται να διαρκέσει 15 – 30 λεπτά και αφορά τους εκπαιδευτικούς. Σε αυτή, αρχικά, ο/ η εκπαιδευτικός ενημερώνεται σχετικά με τις διάφορες παραμέτρους που αφορούν το project που πρόκειται να υλοποιηθεί, ώστε να μπορέσουν να καταρτίσουν τα επιμέρους βήματα. Χρήσιμο σε αυτό το σημείο είναι και το σχετικό βίντεο που παρέχεται από την εταιρεία, και, το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί στην επόμενη φάση, αυτή της εξερεύνησης, για να ενημερωθούν τα παιδιά. Σημαντικό μέρος αυτής της διαδικασίας προετοιμασίας είναι ο προκαθορισμός των μαθησιακών στόχων που θα εκπληρωθούν μετά την ολοκλήρωση του project, η οργάνωση του υλικού που θα αξιοποιηθεί και η δημιουργία ενός σχετικού εντύπου, όπου θα καταγράφουν τα παιδιά τα απαραίτητα κατά τη διαδικασία. Ασφαλώς, υψίστης σημασίας για την κατάλληλη προετοιμασία είναι ο έλεγχος και η διασφάλιση ότι ο προκαθορισμένος χρόνος είναι αρκετός για την ολοκλήρωση κάθε φάσης και επιτρέπει την ικανοποίηση των προσδοκιών του έργου.

Μετά την ολοκλήρωση της προετοιμασίας από πλευράς των εκπαιδευτικών, επόμενο βήμα είναι η φάση της εξερεύνησης, η οποία αναμένεται να διαρκέσει 30 – 60 λεπτά. Σε αυτή τη φάση, ο/ η εκπαιδευτικός παρουσιάζει το θέμα του project στα παιδιά και

προσδιορίζει τους στόχους και τις παραμέτρους του. Για την επιτυχή εισαγωγή, λοιπόν, των μαθητών και μαθητριών στο έργο, καθώς και στη διαδικασία που θα ακολουθήσουν, επιλέχθηκε να παρουσιαστεί το βίντεο, που αναφέρθηκε προηγουμένως, το οποίο παρέχεται από το λογισμικό WeDo 2.0. Με αυτό τον τρόπο τα παιδιά θα ενημερωθούν για τα απαραίτητα στοιχεία, ενώ παράλληλα, το βίντεο μπορεί να λειτουργήσει ως ένα επιπλέον μέσο για την έξαψη του ενδιαφέροντός τους. Ουσιαστικά, το εισαγωγικό βίντεο μπορεί να θέσει τις βάσεις για να εξεταστούν και να συζητηθούν οι βασικές έννοιες και ιδέες, στις οποίες βασίζεται το project.



Εικόνα 1 Στιγμιότυπο από το εισαγωγικό βίντεο του WeDo 2.0

Το εισαγωγικό βίντεο που θα παρακολουθήσουν τα παιδιά αφορά το πώς τα ανακυκλώσιμα υλικά αποτελούν μία από τις μεγαλύτερες προκλήσεις του 21^{ου} αιώνα. Η ανακύκλωση μπορεί να δώσει μια δεύτερη ζωή στα υλικά. Η παρακίνηση περισσότερων ανθρώπων να ανακυκλώνουν με συνέπεια τα απόβλητά τους είναι μια πρόκληση και ένας τρόπος για να επιτευχθεί αυτό σε μεγαλύτερη κλίμακα είναι η ενίσχυση της αποτελεσματικότητας των μεθόδων διαλογής. Κάτι τέτοιο μπορεί να γίνει με κάποιον από τους εξής τρόπους:

- Οι άνθρωποι πρέπει να υιοθετήσουν συμπεριφορά που αποθαρρύνει την απόρριψη όλων των απορριμμάτων τους στο ίδιο μέρος.
- Τα υλικά πρέπει να ταξινομούνται στην αρχή της διαδικασίας ανακύκλωσης, καθώς τώρα τα ανακυκλώσιμα υλικά φτάνουν στα κέντρα ανακύκλωσης όλα μαζί αναμεμιγμένα.

- Οι άνθρωποι ή οι μηχανές μπορούν να διαχωρίσουν τα απόβλητα ανάλογα με το είδος τους και να τοποθετούν μαζί όλο το χαρτί, το πλαστικό, το μέταλλο και το γυαλί.
- Όταν ένα μηχάνημα χρησιμοποιείται για την ταξινόμηση αντικειμένων, πρέπει να χρησιμοποιεί κάποιο από τα φυσικά χαρακτηριστικά του αντικειμένου, όπως το βάρος, το μέγεθος, το σχήμα ή ακόμα και τις μαγνητικές του ιδιότητες, για την επεξεργασία τους.



Εικόνα 2 Στιγμιότυπα από το εισαγωγικό βίντεο του WeDo 2.0

Μετά την παρακολούθηση του βίντεο και την εισαγωγή στις έννοιες που συνθέτουν το θέμα του project, μπορούν να τεθούν οι ακόλουθες ερωτήσεις για συζήτηση – να σημειωθεί ότι με κάθε ερώτηση παρατίθεται και μία σύντομη προτεινόμενη απάντηση ή καθοδήγηση προς τους εκπαιδευτικούς για την απάντηση – :

1. Τι σημαίνει ανακύκλωση;
Η ανακύκλωση είναι μια διαδικασία μετατροπής των αποβλήτων σε κάτι νέο. Συνήθως τα ανακυκλωμένα είδη περιλαμβάνουν χαρτί, πλαστικό και γυαλί.
2. Πώς ταξινομείται το ανακυκλώσιμο υλικό στην περιοχή σας;
Περιγράψτε, μαζί με τους μαθητές σας, εάν τα υλικά ταξινομούνται με το χέρι ή τη μηχανή.

Ρωτήστε τους μαθητές εάν ταξινομούν την ανακύκλωση στο σπίτι ή εάν ταξινομούν οτιδήποτε άλλο στο σπίτι.

3. Φανταστείτε μια συσκευή που μπορεί να ταξινομήσει τα απόβλητα ανάλογα με το σχήμα της.

Η απάντηση σε αυτήν την ερώτηση θα καθοδηγήσει τους μαθητές στη διαδικασία σχεδιασμού.

4. Πού πηγαίνει το υλικό ανακύκλωσής σας;

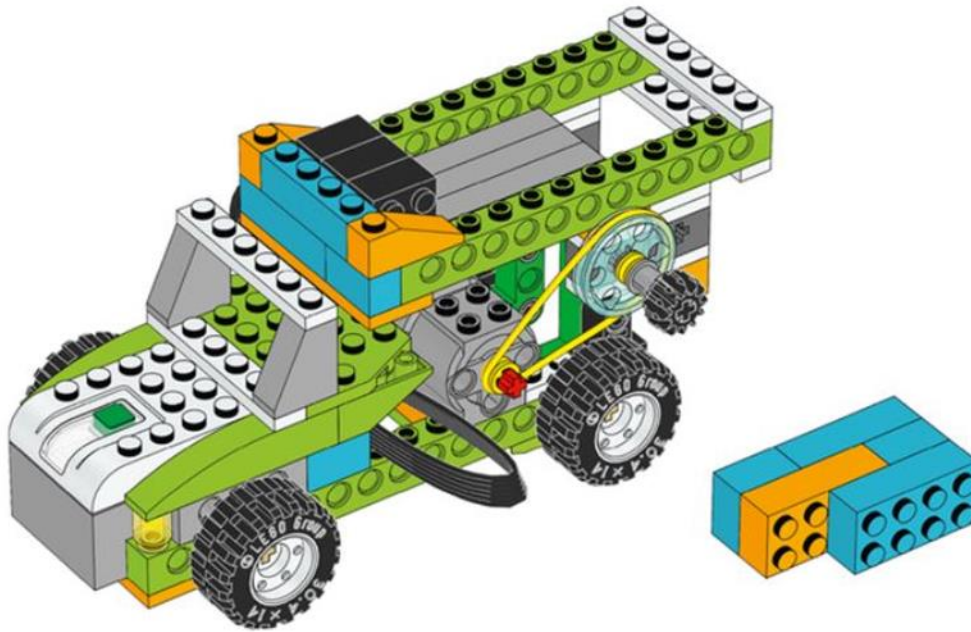
Η απάντηση σε αυτήν την ερώτηση θα είναι διαφορετική ανάλογα με την τοποθεσία σας, αλλά πιθανότατα, τα υλικά θα μεταβούν στην τοπική εγκατάσταση ανακύκλωσης. Το μη ανακυκλώσιμο υλικό θα μεταβεί σε διαφορετική τοποθεσία, όπως σε χώρους υγειονομικής ταφής ή σε αποτεφρωτήρα.

Μετά την ολοκλήρωση της συζήτησης, ο/ η εκπαιδευτικός μπορεί να ζητήσει από τους μαθητές και μαθήτριες να συλλέξουν τις απαντήσεις τους με κείμενο ή εικόνες στο σχετικό έντυπο που τους έχει ετοιμάσει.

Επόμενη φάση που ακολουθεί είναι αυτή της δημιουργίας, η οποία αναμένεται να διαρκέσει 45 – 60 λεπτά. Σε αυτή τη φάση οι μαθητές και μαθήτριες υλοποιούν το κυρίως έργο του project. Πιο συγκεκριμένα, δημιουργούν και προγραμματίζουν ένα φορηγό με στόχο να ταξινομήσουν τα ανακυκλώσιμα αντικείμενα. Για να φέρουν εις πέρας αυτό το έργο θα ακολουθήσουν τα παρακάτω βήματα:

1. Κατασκευή του φορηγού διαλογής:

Το μοντέλο που χρησιμοποιείται στο έργο αξιοποιεί ένα σύστημα τροχαλίας για την ανατροπή του φορτίου του φορηγού σε έναν άξονα. Αρχικά, και τα δύο μέρη θα πρέπει να μπορούν να περάσουν, παρόλο που έχουν διαφορετικά σχήματα. Αργότερα, οι μαθητές και μαθήτριες θα κληθούν να τροποποιήσουν το σχέδιο έτσι ώστε τα αντικείμενα να ταξινομηθούν κατά μέγεθος.



Εικόνα 3 Σχέδιο του φορτηγού

2. Προγραμματισμός του φορτηγού:

Σε αυτό το σημείο μπορεί να δοθεί μία βασική σειρά εντολών πάνω στην οποία τα παιδιά θα μπορούν να σκεφτούν και να δώσουν τη δική τους λύση, κάνοντας τις δικές του προσθήκες. Με βάση αυτή την πρωταρχική σειρά εντολών που παρουσιάζεται στην εικόνα που ακολουθεί, αρχικά, δίνεται η εντολή για ενεργοποίηση του κινητήρα σε μία κατεύθυνση για 1 δευτερόλεπτο, ώστε να διασφαλισθεί ότι η καρότσα του φορτηγού είναι στη σωστή θέση. Στη συνέχεια, το φορτηγό θα περιμένει 3 δευτερόλεπτα με στόχο να φορτωθούν τα κουτιά από τους μαθητές και τις μαθήτριες, όποτε και θα ακουστεί ένας ήχος μηχανής και, στη συνέχεια, θα αναποδογυρίσει η καρότσα, ώστε να ρίξει τα κουτιά.



Εικόνα 4 Παράδειγμα προγραμματιστικών εντολών για το φορτηγό

Ένα σημαντικό στοιχείο για τη σωστή λειτουργία του κώδικα είναι η κατάλληλη προσαρμογή του επιπέδου ισχύος του κινητήρα από τα παιδιά. Οι κινητήρες μπορεί να είναι διαφορετικοί σε κάθε ρομπότ – φορτηγό. Επιπλέον, πριν ξεκινήσουν οι μαθητές και μαθήτριες να σχεδιάζουν τις δικές τους λύσεις, είναι σκόπιμο να πειραματιστούν με τις βασικές εντολές, αλλάζοντας τις παραμέτρους του προγράμματος, με στόχο να τις κατανοήσουν πλήρως.

Παράλληλα, ο/η εκπαιδευτικός μπορεί να σχεδιάσει και κάποια άλλη βασική λύση, η οποία θα αποτελέσει σημείο εκκίνησης για τα παιδιά. Από το βασικό μοντέλο, λοιπόν, που θα τους δοθεί, οι μαθητές και μαθήτριες θα πρέπει να μπορούν να αλλάζουν το σχεδιασμό του φορτηγού με σκοπό να ταξινομήσουν τα κουτιά σε δύο διαφορετικές ομάδες ανάλογα με το σχήμα τους. Για την επιτυχία αυτής της δραστηριότητας, ένας καίριος παράγοντας είναι η ευελιξία. Υπάρχουν απλές και πιο περίπλοκες λύσεις σε αυτό το πρόβλημα που μπορεί να περιλαμβάνουν αλλαγές στο σχεδιασμό του φορτηγού, στον κώδικα ή σε συνδυασμό και των δύο.

Σε αυτό το σημείο κρίθηκε σκόπιμη η παρουσίαση κάποιων ενδεικτικών λύσεων:

- Τροποποίηση του φορτηγού για την ταξινόμηση των κουτιών: Αφαιρώντας την πίσω πλάκα LEGO του φορτηγού, το ένα κουτί θα πρέπει να μπορεί να πέσει στην πρώτη τρύπα ενώ το άλλο κουτί γλιστρά από πίσω λόγω του σχήματος του. Άλλοι συνδυασμοί μπορεί να λειτουργούν εξίσου καλά.
- Χρήση του αισθητήρα κίνησης για την ταξινόμηση: Τοποθετώντας τον αισθητήρα κίνησης στο πλάι του φορτίου στη σωστή θέση και δημιουργώντας το σωστό κώδικα, ο αισθητήρας μπορεί να ανιχνεύσει αντικείμενα με βάση το μέγεθός τους.
- Ταξινόμηση των κουτιών έξω από το φορτηγό: Αυτή η λύση θα απαιτούσε μία εναλλακτική κατασκευή εκτός ή αντί του φορτηγού. Τα κουτιά μπορούν να φτάσουν μαζί στο εργοστάσιο και να ταξινομηθούν κατόπιν με άλλο τρόπο

Μετά την ολοκλήρωση του σχεδιασμού του προγράμματος προτείνεται, προαιρετικά, ο σχεδιασμός περαιτέρω λύσεων, ως επιπρόσθετη φάση, η οποία μπορεί να διαρκέσει 45 – 60 λεπτά. Οι εργασίες αυτής της φάσης είναι επέκταση αυτών της προηγούμενης φάσης και έχουν σχεδιαστεί για μεγαλύτερους ή πιο προχωρημένους μαθητές και μαθήτριες. Σε αυτή τη φάση μπορεί να ζητηθεί από τους μαθητές και μαθήτριες να σχεδιάσουν ένα τρίτο αντικείμενο για ταξινόμηση. Για να ταξινομήσουν τα

αντικείμενα, σε αυτή την περίπτωση, πιθανότατα θα πρέπει να αφήσουν το μοντέλο του φορητού και να σχεδιάσουν έναν άλλο τύπο συσκευής. Για παράδειγμα μπορεί να τους ζητηθεί να ταξινομήσουν τα αντικείμενα χρησιμοποιώντας μάντα μεταφοράς, ένα ρομποτικό χέρι, ή χρησιμοποιώντας δύο διαφορετικές συσκευές.

Βαρύτητα σε αυτό το σημείο δίνεται στο συλλογισμό που θα ακολουθήσουν τα παιδιά για να δώσουν λύση στο πρόβλημα που τους έχει τεθεί και όχι στο εάν η συσκευή λειτουργεί τέλεια. Το σημαντικό μέρος, δηλαδή, αφορά το συλλογισμό πίσω από τις αρχές ταξινόμησης, ο οποίος θα πρέπει να είναι καλά διατυπωμένος, μελετημένος και αιτιολογημένος, καθώς εφαρμόζονται αρχές σχεδιασμού μηχανικών.

Μία άλλη εναλλακτική έχει να κάνει με τη διάρθρωση της διαδικασίας και τη διάκριση των παιδιών σε ομάδες. Με αυτό τον τρόπο, μπορούν να δημιουργηθούν περισσότερες εναλλακτικές επιλογές σχετικά με τη δημιουργία στρατηγικών ταξινόμησης. Θα μπορούσε, λόγω χάρη, μια ομάδα να ταξινομήσει μερικά από τα αντικείμενα, και, στη συνέχεια, μία δεύτερη ομάδα να αναλάβει ένα δεύτερο επίπεδο, πιο λεπτομερούς ταξινόμησης. Για παράδειγμα, η πρώτη ομάδα θα μπορούσε να διακρίνει τα μικρά αντικείμενα από τα μεσαία και μεγάλα. Στη συνέχεια, η δεύτερη ομάδα θα μπορούσε να διακρίνει τα μεσαία από τα μεγάλα.

Στη συνέχεια, η ολοκλήρωση της προηγούμενης φάσης σηματοδοτεί την έναρξη της φάσης του διαμοιρασμού, η οποία θα διαρκέσει περίπου μία διδακτική ώρα (45 λεπτά), ή και παραπάνω, εφόσον κριθεί απαραίτητο και ανάλογα από το σύνολο των μαθητών και μαθητριών της τάξης. Σε αυτή τη φάση, αρχικά, τα παιδιά ολοκληρώνουν τη συμπλήρωση του σχετικού εντύπου που τους έχει δοθεί και, ακολούθως, τους ζητείται να τεκμηριώσουν το έργο τους με διάφορους τρόπους, όπως με φωτογραφίες από κάθε έκδοση που δημιούργησαν, με στόχο να το παρουσιάσουν στο σύνολο της τάξης και να εξηγήσουν ποια θεώρησαν την πιο επιτυχημένη λύση ή εκείνη με τις περισσότερες δυνατότητες από αυτές που σχεδίασαν. Έπειτα, τα παιδιά θα χωριστούν σε ομάδες με σκοπό να συγκρίνουν τα σχέδιά τους μεταξύ τους. Είναι σημαντικό σε αυτή τη διαδικασία να ζητηθεί από τα παιδιά να συμπεριλάβουν στην τεκμηρίωσή τους μια εξήγηση για το πώς ένα αντικείμενο θα μπορούσε να ταξινομηθεί ανά σχήμα και πώς το σχήμα του αντικειμένου ήταν σημαντικό για τη λύση.

4.1.4. Αξιολόγηση Project

Η αξιολόγηση του project είναι σκόπιμο να πραγματοποιηθεί ανά φάση της διαδικασίας, ώστε να είναι εναργής η επίτευξη ή όχι των επιμέρους στόχων. Έτσι, κατά τη φάση της εξερεύνησης, είναι σημαντικό, ο/η εκπαιδευτικός να διασφαλίσει ότι όλοι οι μαθητές και μαθήτριες συμμετέχουν ενεργά στις συζητήσεις, υποβάλλουν και απαντούν σε ερωτήσεις και είναι σε θέση να εξηγήσουν πώς οι ιδιότητες ενός αντικειμένου τους βοηθούν να το ταξινομήσουν. Ως εκ τούτου, οι μαθητές και μαθήτριες, μετά το πέρας της εν λόγω φάσης θα περάσουν από τα εξής στάδια:

1. Δε θα είναι σε θέση δώσουν απαντήσεις σε ερωτήσεις ή να συμμετάσχουν σε συζητήσεις, περιγράφοντας επαρκώς τις ιδιότητες ενός αντικειμένου και πώς μπορεί να ταξινομηθεί.
2. Θα είναι σε θέση, μετά από σχετική προτροπή και με καθοδήγηση να δώσουν απαντήσεις σε ερωτήσεις ή να συμμετάσχουν σε συζητήσεις περιγράφοντας, επαρκώς ή με βοήθεια, τις ιδιότητες ενός αντικειμένου και πώς μπορεί να ταξινομηθεί.
3. Θα είναι σε θέση να παράσχουν επαρκείς απαντήσεις σε ερωτήσεις και να συμμετέχουν σε συζητήσεις στην τάξη περιγράφοντας τις ιδιότητες ενός αντικειμένου και πώς μπορεί να ταξινομηθεί.
4. Θα είναι σε θέση να επεκτείνουν τις εξηγήσεις στη συζήτηση ή να περιγράψουν τις ιδιότητες ενός αντικειμένου και πώς αυτό μπορεί να ταξινομηθεί.

Για την επόμενη φάση, αυτή της δημιουργίας είναι σημαντικό να προαχθεί και να διασφαλισθεί η συνεργασία και συνεργατικότητα των παιδιών στο πλαίσιο της ομάδας. Ο στόχος είναι μέσα από την εργασία σε ομάδες, οι μαθητές και μαθήτριες να ανακαλύψουν τη διαδικασία σχεδιασμού μηχανικής και μέσω των πρακτικών της, να συλλέξουν και να χρησιμοποιήσουν πληροφορίες για την επίλυση προβλημάτων. Έτσι, τα στάδια εξέλιξης των μαθητών και μαθητριών κατά την εν λόγω φάση θα είναι τα ακόλουθα:

1. Δε μπορούν να εργαστούν αποτελεσματικά μέσα σε μια ομάδα για την επίλυση προβλημάτων και αδυνατούν να αξιοποιήσουν τις πρακτικές της μηχανικής για την επίλυση προβλημάτων.
2. Είναι σε θέση να εργαστούν σε μια ομάδα για την επίλυση προβλημάτων και με την κατάλληλη καθοδήγηση, τα παιδιά μπορούν να αξιοποιήσουν τις πρακτικές

της μηχανικής για τη συλλογή και χρήση πληροφοριών με στόχο την επίλυση προβλημάτων.

3. Είναι σε θέση να εργαστούν σε μια ομάδα για την επίλυση προβλημάτων καθώς και να αξιοποιήσουν αποτελεσματικά τις πρακτικές της μηχανικής για τη συλλογή και χρήση πληροφοριών με στόχο την επίλυση προβλημάτων.
4. Ο μαθητής εργάζεται ως αρχηγός της ομάδας ή είναι σε θέση να επεκτείνει τη χρήση του σχεδιασμού μηχανικής ή να συλλέξει και να χρησιμοποιήσει πληροφορίες για την επίλυση προβλημάτων με πολλούς τρόπους.

Στη συνέχεια, κατά τη φάση διαμοιρασμού, θα πρέπει να διασφαλισθεί από τους εκπαιδευτικούς ότι οι μαθητές και μαθήτριες μπορούν να εξηγήσουν με ποιο τρόπο έλυσαν το πρόβλημα που είχε τεθεί καθώς και τον τρόπο με τον οποίο εκμεταλλεύτηκαν το μέγεθος και το σχήμα των αντικειμένων για να τα ταξινομήσουν. Έτσι σε αυτή τη φάση, οι μαθητές και μαθήτριες θα παρέλθουν από τα εξής στάδια:

5. Δεν είναι σε θέση να εξηγήσουν πώς έλυσαν το πρόβλημα ούτε τον τρόπο με τον οποίο εκμεταλλεύτηκαν το μέγεθος και το σχήμα των αντικειμένων για να τα ταξινομήσουν.
6. Μπορούν να εξηγήσουν εν μέρει πώς έλυσαν το πρόβλημα και με την κατάλληλη καθοδήγηση, να αναλύσουν τον τρόπο με τον οποίο εκμεταλλεύτηκαν το μέγεθος και το σχήμα των αντικειμένων για να τα ταξινομήσουν.
7. Είναι σε θέση να εξηγήσουν επαρκώς πώς έλυσαν το πρόβλημα καθώς και τον τρόπο με τον οποίο εκμεταλλεύτηκαν το μέγεθος και το σχήμα των αντικειμένων για να τα ταξινομήσουν.
8. Μπορούν να εξηγήσουν λεπτομερώς πώς έλυσαν το πρόβλημα καθώς και τον τρόπο με τον οποίο εκμεταλλεύτηκαν το μέγεθος και το σχήμα των αντικειμένων για να τα ταξινομήσουν.

4.2. Παράδοση Μαθήματος με θέμα την Ανακύκλωση με την Παραδοσιακή Μέθοδο Διδασκαλίας

Σε αυτό το σημείο θα παρουσιασθεί ένα τυπικό δασκαλοκεντρικό μάθημα με το ίδιο θέμα με το μάθημα που αναλύθηκε προηγουμένως, την ανακύκλωση, με στόχο να αντιπαρατεθούν οι δύο μέθοδοι μεταξύ τους και να αναδειχθούν τα πλεονεκτήματα

και τα μειονεκτήματα της καθεμίας έναντι της άλλης. Αφορμή και σε αυτή την περίπτωση μπορεί να δοθεί από την Παγκόσμια Ημέρα Ανακύκλωσης, στις 18 Μαρτίου, όποτε και ο/η εκπαιδευτικός μπορεί να παρεκκλίνει από το τυπικό πρόγραμμα διδασκαλίας και να παρουσιάσει ένα διαφορετικό μάθημα, σχετικό με την ανακύκλωση. Στόχος σε αυτό το μάθημα είναι τα παιδιά να ενημερωθούν για τη διαδικασία της ανακύκλωσης, ενώ παράλληλα, θα μάθουν να διαχωρίζουν τα ανακυκλώσιμα υλικά, ενώ θα γίνει προσπάθεια να αναδειχθεί το ζήτημα της αποτελεσματικότερης ταξινόμησής τους με στόχο τη μείωση της ποσότητας των απορριμμάτων.

Αφορμή για προβληματισμό των μαθητών και συζήτηση μέσα στην τάξη θα αποτελέσει το εξής κείμενο:

Πλαστικούλης: - Γεια σου γυάλινη. Έμαθες τα νέα;

Γυάλινη: - Όχι, τι έκανες πάλι;

Πλαστικούλης: - Εγώ δεν έκανα τίποτα. Οι άνθρωποι κάνουνε και την πληρώνουμε εμείς. Έμαθα πως δεν είμαστε πλέον χρήσιμοι. Θα μας μεταφέρουν σε μια χωματερή και θα μείνουμε εκεί για πάντα.

Γυάλινη: - Τι μας λες; Πώς είναι δυνατόν να μου συμβαίνει έμενα κάτι τέτοιο; Εγώ, που βρισκόμουν στα καλύτερα ράφια. Που όλοι θαύμαζαν το τέλειο περιτύλιγμα μου. Που δρόσισα τους πιο εκλεκτούς πελάτες.

Τενεκεδούλης: - Γιατί, εγώ; Μόνο γλύκα πρόσφερα στους ανθρώπους με τις καραμέλες μου... ποτέ δεν πίκρανα κανένα, γιατί τώρα πικραίνουν αυτοί εμένα;

Πλαστικούλης: - Εγώ φίλοι μου, τους ξέφυγα μια φορά, αλλά όπως φαίνεται θα έχω την ίδια κατάληξη με εσάς, στη χωματερή. Σνίφ σνίφ (κλαίει).

Γυάλινη: - Σνίφ σνίφ (κλαίει). Αχ! Θα τρελαθώ. Σκουπίδια; Χωματερή; Μα που μας πάνε; Ας μου πει κάποιος τι είναι η χωματερή επιτέλους;

Χαρτένια: - Α καλά...! Εσύ δεν είσαι με τα καλά σου. Δεν έχεις ακούσει ποτέ για την χώρα που δεν θέλει να πάει ποτέ κανένα σκουπίδι;

Γυάλινη: - Όχι, δεν άκουσα ποτέ κάτι τέτοιο.

Χαρτένια: - Έχω διαβάσει και έχω ακούσει πολλά...! Εκεί, λέει υπάρχουν πολλά και μεγάλα τέρατα με τέσσερις μεγάλους τροχούς. Καθημερινά ρίχνουνε χιλιάδες από τους συγγενείς μας. Μια μέρα πήρανε και τον αδελφό μου. Από τότε δεν τον έχω ξαναδεί. Θέλεις να σου δείξω τι είναι η χωματερή και τι μας περιμένει;

Τενεκεδούλης: - Δεν μπορεί να μην υπάρχει άλλος δρόμος... Εσύ τι νομίζεις;

Ορμώμενοι από την τελευταία φράση – ερώτηση του Τενεκεδούλη, στη σύντομη ιστορία που παρουσιάστηκε στα παιδιά, μπορεί να ξεκινήσει μία συζήτηση μέσα στην τάξη σχετικά με την ανακύκλωση. Καθοδηγούμενοι από τον/ την εκπαιδευτικό, μαθητές και μαθήτριες μπορούν να εκφράσουν τις ιδέες τους προσπαθώντας να απαντήσουν στην ερώτηση που τέθηκε στο τέλος της ιστορίας.

Στη συνέχεια, ο/ η εκπαιδευτικός ενημερώνει τα παιδιά σχετικά με τη διαδικασία της ανακύκλωσης, καθώς και τις ωφέλειες που απορρέουν από αυτή. Ιδιαίτερη αναφορά μπορεί να γίνει στη διαδικασία που ακολουθείται για την ανακύκλωση στην Ελλάδα, ενώ χρήσιμη είναι και η επεξήγηση των ειδών των υλικών που μπορούν να ανακυκλωθούν. Επιπλέον, μπορεί να συζητηθεί και η εύρεση εναλλακτικών τρόπων, οι οποίοι, κατά τη γνώμη των παιδιών θα μπορούσαν να συμβάλουν στη βελτιστοποίηση της διαδικασίας ανακύκλωσης που συντελείται στη χώρα μας, όπου όλα τα ανακυκλώσιμα υλικά απορρίπτονται στον ίδιο κάδο. Έτσι, θα μπορούσε για παράδειγμα να προταθεί η απόθεση κάθε ανακυκλώσιμου υλικού σε διαφορετικό κάδο, ώστε να εξοικονομηθεί χρόνος από την εκ των υστέρων ταξινόμηση τους στα κέντρα διαλογής.

Ακολούθως, μετά από την παράδοση του μαθήματος από πλευράς του εκπαιδευτικού, και με στόχο την αξιολόγηση των παιδιών, είναι σκόπιμο να προετοιμαστεί ένα φύλλο εργασίας στο οποίο αρχικά, θα δοθεί στα παιδιά μία λίστα με ανακυκλώσιμα και μη υλικά, και θα τους ζητηθεί να τα διακρίνουν στις δύο κατηγορίες. Σε δεύτερο χρόνο, θα ζητηθεί από τα παιδιά να κατηγοριοποιήσουν περαιτέρω τα ανακυκλώσιμα, ταξινομώντας τα ανά υλικό. Τέλος, σημαντικό σε αυτή τη διαδικασία είναι να γίνει κατανοητή η σημασία της ανακύκλωσης εν γένει, έτσι, στο τέλος του φύλλου εργασίας θα ζητηθεί από τα παιδιά να συνεχίσουν το διάλογο, ενσωματώνοντας τις νέες τους γνώσεις σχετικά με την ανακύκλωση. Δεδομένου ότι το μάθημα

απευθύνεται σε μαθητές και μαθήτριες της πρώτης και της δεύτερης τάξης του Δημοτικού Σχολείου, στο κομμάτι της συγγραφής του διαλόγου είναι σημαντική η συμβολή του/ της εκπαιδευτικού για την παροχή της κατάλληλης καθοδήγησης.

4.3. Σύγκριση Διδασκαλίας με τη Μέθοδο WBS και χρήση καινοτόμων πρακτικών – Παραδοσιακής Διδασκαλίας

Σε αυτό το σημείο θα επιχειρηθεί η αντιπαραβολή των δύο διαφορετικών διδακτικών μεθόδων που αναλύθηκαν με στόχο την ανάδειξη των πλεονεκτημάτων και των μειονεκτημάτων της καθεμίας προκειμένου να αποτιμηθεί η σημασία και η σκοπιμότητα ένταξης μαθημάτων που βασίζονται στη μέθοδο WBS, και ιδίως, μαθήματα ρομποτικής στο πλαίσιο του αναλυτικού προγράμματος σπουδών.

Αρχικά, όσον αφορά τη μέθοδο WBS, πρόκειται για μία ιδιαίτερα αποδοτική μέθοδο, η οποία παρέχει τη δυνατότητα παρακολούθησης και αποτίμησης των διαδικασιών, αφού εμπλέκει όλα τα μέρη της διαδικασίας, διακρίνοντάς τα σε μικρά πακέτα, με στόχο τον κατακερματισμό της συνολικής δραστηριότητας και την αξιολόγηση της αποδοτικότητας, τόσο σε τμήματα, όσο και συνολικά.

Από την άλλη, η δασκαλοκεντρική μέθοδος διδασκαλίας βρίσκεται στον πυρήνα της λειτουργίας του εκπαιδευτικού συστήματος άμα τη γενέσει του, και αποτελεί τον πιο κοινό τύπο διδασκαλίας, η αποδοτικότητα του οποίου μπορεί να θεωρηθεί δεδομένη, λόγω του εύρους χρήσης της μεθόδου. Ωστόσο, στον αντίποδα, υπάρχει η κριτική σχετικά με την έλλειψη εστίασης στις ανάγκες των μαθητών και μαθητριών σε ορισμένες περιπτώσεις εφαρμογής της εν λόγω μεθόδου. Επιπλέον, δεν ανταποκρίνεται η διδασκαλία όλων αντικειμένων το ίδιο στη συγκεκριμένη μέθοδο.

Αναλυτικότερα, όσον αφορά το μάθημα για την ανακύκλωση με τη χρήση της ρομποτικής, πρόκειται για ένα μάθημα, το οποίο βασίζεται στη διεύρυνση των γνώσεων των μαθητών σε αντικείμενα των θετικών επιστημών, καθώς επίσης, στοχεύει στην ενίσχυση της κριτικής σκέψης, αλλά και της ομαδικής συνεργασίας. Τα παιδιά μαθαίνουν να λειτουργούν σε ομάδες, να χωρίζουν αρμοδιότητες και να παρουσιάζουν τεκμηριωμένα τις ιδέες τους. Παράλληλα, μυούνται στη συλλογιστική της επίλυσης προβλημάτων ακολουθώντας μία διαδικασία ελέγχου των υποθέσεων

τους. Σημαντική είναι, επίσης, η πρακτική εφαρμογή των θεωρητικών γνώσεων που κάνει το μάθημα βιωματικό και διαδραστικό.

Στην αντίπερα όχθη, το μάθημα της ρομποτικής έχει και κάποια μειονεκτήματα για την εφαρμογή του. Το σημαντικότερο εξ αυτών αφορά το κόστος. Πιο συγκεκριμένα, απαιτείται ένα ρομπότ ανά δύο άτομα, το κόστος του οποίου ανέρχεται στα 150 €, καθώς και ένας υπολογιστής για κάθε ρομπότ. Συνεπώς, κατά προσέγγιση υπολογίζεται ένα κόστος περί τα 500 € ανά δύο μαθητές/ μαθήτριες, το οποίο σε μία τάξη 20 παιδιών μεταφράζεται σε 5.000 € συνολικό κόστος. Επιπλέον, η εφαρμογή και ενσωμάτωση ενός σχετικού μαθήματος απαιτεί την ανάλογη εξειδικευμένη γνώση των εκπαιδευτικών. Τέλος, σημαντικό μειονέκτημα της μεθόδου αποτελεί το γεγονός ότι δεν εφικτή η κάλυψη όλων των θεματικών ενοτήτων σε ένα τέτοιου είδους μάθημα.

Από την άλλη πλευρά, το παραδοσιακό μάθημα με θέμα την ανακύκλωση αποτελεί ένα πιο ευέλικτο μάθημα, δεδομένου ότι μπορεί να υπάρξει ελεύθερη επιλογή από τους εκπαιδευτικούς σχετικά με το τι θα επιλέξουν να παρουσιάσουν στα παιδιά, ωστόσο, δεν υπάρχει η αντίστοιχη ευελιξία μεθόδων, αφού πρόκειται για μία προφορική παράδοση στο πλαίσιο της συμβατικής τάξης. Έτσι, η εφαρμογή ενός σχετικού μαθήματος μπορεί να είναι στείρα και να μην εξάψει το ενδιαφέρον και την περιέργεια των μαθητών και μαθητριών στον επιθυμητό βαθμό. Η εφαρμογή, βέβαια, ενός τέτοιου μαθήματος είναι εύκολη, αφού δεν απαιτεί κανένα επιπρόσθετο κόστος για τον εκπαιδευτικό ή τη σχολική μονάδα, ενώ μπορεί να ενταχθεί πλήρως στο αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών της εκάστοτε τάξης.

Συνεπώς, θεωρείται ότι η ένταξη της ρομποτικής στο πλαίσιο των σχολικών μαθημάτων δύναται να ενισχύσει και να επεκτείνει τις γνώσεις των παιδιών, καθώς θα μνηθούν σε αντικείμενα που αφορούν τη ρομποτική, τη μηχανική, ενώ παράλληλα μαθαίνουν και εξοικειώνονται με έννοιες της πληροφορικής, της φυσικής και των μαθηματικών. Παράλληλα, η χρήση της μεθόδου του project μαθαίνει στα παιδιά την αξία της ομαδικής δουλειάς και της καλής οργάνωσης των δράσεων τους για την κατάκτηση του επιθυμητού αποτελέσματος. Επιπλέον, η διαδραστική και βιωματική φύση του μαθήματος, σε συνδυασμό με τον παιγνιώδη χαρακτήρα του κρίνεται ότι θα εξάψει σε μεγαλύτερο βαθμό το ενδιαφέρον και την εμπλοκή τους στο μάθημα, έτσι

θα είναι περισσότερο αποτελεσματικό και θα αποκτήσουν νέες δεξιότητες εκπληρώνοντας τους μαθησιακούς στόχους που έχουν τεθεί.

5. Υιοθέτηση της διδασκαλίας με τη μέθοδο των Project στην Ευρώπη

5.1. Η συμβολή της μεθόδου των project στα ευρωπαϊκά ιδρύματα

Το ενδιαφέρον για την εισαγωγή των project στην εκπαίδευση ολοένα και αυξάνεται ενώ ταυτόχρονα έχουν δημιουργηθεί πρότυπα διαχείρισης και διαδικασίες πιστοποίησης. Οι εκπαιδευτές και οι σύμβουλοι παράγουν μια ατελείωτη ροή μαθημάτων και εργαλείων αξιολόγησης. Οι οργανισμοί επενδύουν σε εκπαίδευση, μεθοδολογίες κ.λπ. Ωστόσο, η τάση προς τον επαγγελματισμό και η εστίαση στην τυποποίηση τίθενται υπό αμφισβήτηση (Price and Dolfi, 2004).

Τα ευρωπαϊκά ιδρύματα τριτοβάθμιας εκπαίδευσης έχουν εισαγάγει μια σειρά αλλαγών στα προγράμματα σπουδών τους. Έτσι, έχουν υιοθετηθεί νέες μεθοδολογίες διδασκαλίας και αξιολόγησης προκειμένου να βελτιωθεί η επίδοση των μαθητών, η οποία πρέπει να εστιάσει όχι μόνο στην ανάπτυξη τεχνικών ικανοτήτων, αλλά και στην ανάπτυξη πνευματικών και κοινωνικών ικανοτήτων (Heitmann, 2005).

Η ανάπτυξη προγράμματος σπουδών που ενισχύει την εμπλοκή των μαθητών στη μάθηση απαιτεί τη μετάβαση από το μοντέλο παράδοσης που βασίζεται στη διάλεξη σε ένα πιο διαδραστικό και επικεντρωμένο στους μαθητές περιβάλλον μάθησης που βελτιώνει τα κίνητρα των μαθητών. Οι Fry, Ketteridge και Marshall (2009) αναφέρουν ότι η εμπλοκή στις μαθησιακές εργασίες εξαρτάται από την πρόθεση των μαθητών και επηρεάζει την ποιότητα των αποτελεσμάτων τους. Οι μαθησιακές στρατηγικές όπως η μάθηση με βάση το πρόβλημα και το έργο (PBL) και άλλες συνεργατικές στρατηγικές μάθησης απαιτούν από τους μαθητές να συμμετέχουν ενεργά στη μάθηση καθώς υλοποιούν ένα συγκεκριμένο έργο. Αυτές οι μαθησιακές προσεγγίσεις προωθούν μια πιο ελκυστική και ουσιαστική μαθησιακή εμπειρία για τους μαθητές, ενθαρρύνοντας την κριτική σκέψη, την αυτονομία των μαθητών και άλλες δεξιότητες υψηλότερου επιπέδου (van Hattum-Janssen και Mesquita 2011).

Εάν τα προγράμματα σπουδών τριτοβάθμιας εκπαίδευσης επιθυμούν να βοηθήσουν τους μαθητές να αναπτύξουν τις δεξιότητες που απαιτεί ο 21ος αιώνας, τότε αυτά πρέπει να λάβουν υπόψη αυτές τις προκλήσεις και να τις συμπεριλάβουν. Έτσι, θα πρέπει να δημιουργηθούν προγράμματα σπουδών που θα προσελκύουν το ενδιαφέρον

των μαθητών ενώ θα προάγουν την ενεργό συμμετοχή και τη συνεργασία. Με αυτόν τον τρόπο, ο μαθητής διαδραματίζει κεντρικό ρόλο στην κατασκευή της δικής του μάθησης μέσω σημαντικών δραστηριοτήτων (Barnett and Coate, 2005).

Το PBL (project-based learning) έχει χρησιμοποιηθεί σε μαθήματα μηχανικής στην Ανώτατη Εκπαίδευση. Δουλεύοντας σε έργα, οι μαθητές έχουν την ευκαιρία να αντιμετωπίσουν διαφορετικές προκλήσεις στη μαθησιακή τους διαδικασία. Η εν λόγω μέθοδος προσομοιάζει με την επαγγελματική πρακτική και θεωρείται «καινοτόμος» επειδή βασίζεται στα χαρακτηριστικά ενός «καινοτόμου προγράμματος σπουδών», όπως η διδασκαλία και η μάθηση με επίκεντρο τους μαθητές. Σημειώνεται, πως σύμφωνα με τα καινοτόμα μαθησιακά περιβάλλοντα, οι μαθητές πρέπει να εμπλέκονται περισσότερο, να είναι αφοσιωμένοι και να έχουν κίνητρα στη μάθηση (Bédard et al. 2007).

Από μελέτες που έχουν πραγματοποιηθεί σχετικά με τη μέθοδο PBL έχουν αναδειχθεί ορισμένοι τρόποι βελτίωσης της διδασκαλίας και της μάθησης στην τριτοβάθμια εκπαίδευση. Επίσης, μεταξύ των μαθητών, έχει αυξηθεί το επίπεδο συμμετοχής. Έτσι, είναι σημαντικό να διασφαλιστεί η ποικιλομορφία στη διδασκαλία και τη μάθηση, συγκεκριμένα σε μεθοδολογίες που βασίζονται στην ενεργό μάθηση και την ηλεκτρονική μάθηση όπως η καινοτομία στο περιεχόμενο που βασίζεται στον επαγγελματικό τομέα, σε ένα νέο προϊόν ή σε ένα μοντέρνο ζήτημα, πόροι που βασίζονται σε βάσεις δεδομένων κ.ά. Η έκθεση της UNESCO ενισχύει τη σχέση μεταξύ της προσέγγισης των προγραμμάτων σπουδών και της προσέλκυσης των μαθητών στη μάθηση: «Τα πανεπιστημιακά μαθήματα μπορούν να γίνουν πιο ενδιαφέροντα μέσω του μετασχηματισμού των προγραμμάτων σπουδών και της παιδαγωγικής και μέσω της προώθησης της ενεργούς συμμετοχής και όχι τις τυποποιημένες προσεγγίσεις που εκ του αποτελέσματος απενεργοποιούν τους μαθητές» (UNESCO, 2010).

5.2. Παραδείγματα χωρών με καινοτόμες πρακτικές

Στη Σλοβακία πραγματοποιήθηκε μια εκπαιδευτική μεταρρύθμιση το 2008. Η εκπαιδευτική μεταρρύθμιση εξασφάλισε μια συνεχή εκπαίδευση της τεχνολογίας των πληροφοριών από μαθητές της πρώτης τάξης δημοτικού έως μαθητές A-level. Η

εκπαίδευση της τεχνολογίας των πληροφοριών που εισήχθη υιοθετήθηκε με τη μορφή ενός μαθήματος στο δημοτικό σχολείο, έτσι ώστε οι μαθητές της πρώτης, τρίτης και τέταρτης τάξης να διδάσκονται μία θεματική ανά εβδομάδα. Λόγω της γρήγορης αποδοχής της μεταρρύθμισης, δεν υπήρχε αρκετός χώρος για την ανάπτυξη μεθοδολογικού και εκπαιδευτικού υλικού για τους εκπαιδευτικούς (Mayerova, 2012).

Πολλοί ερευνητές και καθηγητές συμφωνούν ότι η συμπερίληψη της Επιστήμης, της Τεχνολογίας, της Μηχανικής και των Μαθηματικών στην πρώιμη εκπαίδευση παρέχει ένα ισχυρό κίνητρο και μια μεγάλη βελτίωση στην ταχύτητα της μάθησης. Τα περισσότερα προγράμματα σπουδών στα δημοτικά σχολεία περιλαμβάνουν μια σειρά από έννοιες που καλύπτουν την επιστήμη και τα μαθηματικά, αλλά λιγότερη προσπάθεια εφαρμόζεται στη διδασκαλία της επίλυσης προβλημάτων, της πληροφορικής, της τεχνολογίας και της ρομποτικής. Η χρήση των ρομποτικών συστημάτων και η εισαγωγή της Ρομποτικής ως θέμα των προγραμμάτων σπουδών μπορεί να δώσει τη δυνατότητα να μεταδώσουν στα παιδιά τα βασικά της τεχνολογίας και να τους δώσουν άλλου είδους ανθρώπινες και οργανωτικές αξίες. Σε αυτό το σκεπτικό στηρίχτηκε ένα νέο πρόγραμμα που παρουσιάστηκε σε ένα ιταλικό δημοτικό σχολείο χάρη στη συνεργασία με το National Instrument και το Università Politecnica delle Marche. Έτσι, το θέμα της Ρομποτικής γίνεται μέρος των προγραμμάτων σπουδών του Δημοτικού σχολείου και για τα πέντε χρόνια φοίτησης. Το πρόγραμμα επέτρεψε στους εκπαιδευτικούς, μέσω της ρομποτικής, να βοηθήσουν τα παιδιά στην ανάπτυξη των μαθησιακών τους ικανοτήτων όχι μόνο στην απλή τεχνολογία αλλά και στη συνεργασία και την ομαδική εργασία.

Το πιλοτικό έργο "ROBOTICS IN SCHOOL" ξεκίνησε στο Ινστιτούτο Comprensivo Largo Cocconi σε συνεργασία με μηχανικούς από το Università Politecnica delle Marche και National Instruments, οι οποίοι πίστευαν στην εγκυρότητα του εκπαιδευτικού έργου παρέχοντας τα εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν σε αυτά τα χρόνια. Τον Οκτώβριο του 2012, το έργο έλαβε το "la medaglia del Presidente della Repubblica", ένα ιταλικό βραβείο που αναγνωρίζει το πιο καινοτόμο έργο της χρονιάς κατά τη διάρκεια του διαγωνισμού Global Junior Challenge. Το έργο επιτρέπει στα παιδιά να γνωρίσουν τη ρομποτική επιστήμη και να αναπτύξουν καλή γνώση της τεχνολογίας που χρησιμοποιούν. Τα μαθήματα ευθυγραμμίζονται με το πρόγραμμα σπουδών των μαθητών ενώ επιπλέον το έργο έδειξε μια μεγάλη αναβάθμιση στην εκπαίδευση των παιδιών, ιδίως για την ανάπτυξη γενικών δεξιοτήτων απαραίτητων

στη ζωή τους. Το πρόγραμμα σπουδών περιλαμβάνει ολόκληρη τη διαδικασία σχεδιασμού, από την ιδεολογία έως την κατασκευή και την υλοποίηση. Αυτό το πρόγραμμα βοήθησε τους μαθητές να αναπτύξουν τις δεξιότητες που θα είναι απαραίτητες για να είναι επιτυχείς τον 21ο αιώνα (Scaradozzi et al, 2015).

Η εκμάθηση με βάση το φαινόμενο (PhenoBL) έχει προσελκύσει την προσοχή από το Εθνικό Βασικό Πρόγραμμα Βασικής Εκπαίδευσης της Φινλανδίας που ανέθεσε τη χρήση του σε φινλανδικά σχολεία (Εθνικό Συμβούλιο Εκπαίδευσης της Φινλανδίας, 2016). Το πρόγραμμα σπουδών της Φινλανδίας υποστηρίζει το PhenoBL ως προοδευτική προσέγγιση του προγράμματος σπουδών και της παιδαγωγικής που είναι κατάλληλο για μαθητές του 21^{ου} αιώνα. Αυτή η προσέγγιση διασπά τη διαχωριστική γνώση που βασίζεται στο θέμα. Έτσι, αντί να επικεντρώνονται σε ένα συγκεκριμένο θέμα όπως τα Μαθηματικά, ο Αλφαριθμητισμός ή η Ιστορία, οι τάξεις που βασίζονται σε φαινόμενα διερευνούν φαινόμενα που διασχίζουν τα όρια των θεμάτων. Η προσέγγιση αντιπροσωπεύει μια μετάβαση σε έναν νέο διαθεματικό τρόπο σκέψης σχετικά με την οργάνωση της μάθησης στα σχολεία (Silander, 2015).

Στη Φινλανδία, οι μαθητές ηλικίας 7-16 ετών πρέπει να συμμετέχουν σε τουλάχιστον μία διεπιστημονική ενότητα PhenoBL ανά έτος. Οι ενότητες έχουν σχεδιαστεί για να εξερευνήσουν φαινόμενα πραγματικού κόσμου ενώ το PhenoBL ενθαρρύνει τους μαθητές να συγκεντρώσουν γνώσεις από όλες τις θεματικές περιοχές για να δουν ένα ζήτημα από έναν ολιστικό φακό. Το PhenoBL στην ουσία αναγνωρίζει ότι οι προκλήσεις του αύριο θα αντιμετωπιστούν από πολυεπιστημονικές ομάδες που συνεργάζονται σε περίπλοκα προβλήματα όπως η βιωσιμότητα, η αστικοποίηση και η άνοδος της τεχνητής νοημοσύνης. Αυτή η προσέγγιση μπορεί επίσης να βοηθήσει στην κατάρρευση των εμποδίων επικοινωνίας. Όταν επιλέγουν να δουν ένα θέμα από πολλές απόψεις, οι μαθητές μπορούν να αναγκαστούν να αντιμετωπίσουν με αντιφατικούς τρόπους και να βλέπουν περίπλοκες έννοιες όπως η κλιματική αλλαγή, οι πολιτικές μετανάστευσης και η βιωσιμότητα των τροφίμων. Βλέποντας τον κόσμο στην πολυπλοκότητά του, οι μαθητές καλούνται να ζήσουν μέσα σε στιγμές αβεβαιότητας και να αποδεχθούν την ποικιλομορφία ως φυσικό φαινόμενο στη ζωή του 21^{ου} αιώνα (Halinen, 2018).

Στην Ελλάδα, έχει ανακοινωθεί η έναρξη εργαστηρίων δεξιοτήτων από το Σεπτέμβριο του 2021. Για το σκοπό αυτό ήδη ξεκίνησε η πρώτη φάση επιμόρφωσης

των εκπαιδευτικών των 218 σχολικών μονάδων που θα εφαρμόσουν πιλοτικά τα Εργαστήρια Δεξιοτήτων. Νηπιαγωγεία, Δημοτικά και Γυμνάσια όλης της Ελλάδας εντάσσουν από την έναρξη της νέας σχολικής χρονιάς στο υποχρεωτικό ωρολόγιο πρόγραμμά τους θεματικές στις εξής κατηγορίες: «α) Ευ Ζην, με μαθήματα αγωγής υγείας όπως η πρόληψη από τις εξαρτήσεις, η οδική ασφάλεια και η σεξουαλική αγωγή, β) Περιβάλλον, με μαθήματα όπως η οικολογική συνείδηση και η πρόληψη και προστασία από τις φυσικές καταστροφές, γ) Κοινωνική Συναίσθηση και Ευθύνη, με προγράμματα εθελοντισμού, αλληλοσεβασμού και διαφορετικότητας, και δ) Δημιουργική Σκέψη και Πρωτοβουλία, με θεματικές που αφορούν σε τεχνολογίες αιχμής, τη ρομποτική, την επιχειρηματικότητα και τον επαγγελματικό προσανατολισμό».

Στόχος των εν λόγω εργαστηρίων καθίσταται η ενίσχυση των δεξιοτήτων όπως «η κριτική σκέψη, η επικοινωνία, η πρωτοβουλία και η δημιουργικότητα, η προσαρμοστικότητα, ο ψηφιακός γραμματισμός κ.ά.» μέσα από βιωματικές μεθόδους. Περαιτέρω, αυτό που απαιτείται και στο οποίο δίνεται έμφαση είναι η παράλληλη εξοικείωση των εκπαιδευτικών σε βιωματικές μεθόδους διδασκαλίας (Υπουργείο Παιδείας και Θρησκευμάτων, 2020).

Συμπεράσματα

Οι ραγδαίες κοινωνικές και οικονομικές εξελίξεις των τελευταίων ετών, ως αποτέλεσμα της ανόδου των καπιταλιστικών συστημάτων και της ραγδαίας τεχνολογικής προόδου, δημιουργεί ένα απαιτητικό και ανταγωνιστικό περιβάλλον για τις επιχειρήσεις, την οικονομία και την κοινωνία. Μέσω των εν λόγω εξελίξεων το project management έχει αναδειχθεί σε ένα αποτελεσματικό εργαλείο για τη διαχείριση αυτών των νέων και σύνθετων δραστηριοτήτων που απαιτούν οι νέοι ρυθμοί ζωής.

Υπάρχουν αρκετοί ορισμοί για τον όρο project ή «έργο», ένας εκ των οποίων θα μπορούσε να είναι «μια προσωρινή προσπάθεια που επιστρατεύεται για την επίτευξη ενός συγκεκριμένου στόχου». Ο όρος project στην εκπαίδευση υπάρχει εδώ αι αρκετά χρόνια ωστόσο μόνο πρόσφατα ο κλάδος άρχισε να ερευνάται ενδελεχώς και να αναπτύσσεται σε νέο επιστημονικό κλάδο. Η εξέλιξη του εν λόγω κλάδου προσπαθεί να αντεπεξέλθει στις διαρκώς αυξημένες απαιτήσεις της κοινωνίας για νέα γνώση, πιο εξειδικευμένες δεξιότητες και υψηλότερα επίπεδα ικανοτήτων, καθώς οι απαιτήσεις για να επιτύχει ένας μαθητής στη μάθηση, στην εργασία, στην οικογενειακή ζωή και στον κοινωνικό βίο είναι εντελώς διαφορετικές σε σχέση με τις αντίστοιχες απαιτήσεις σε προηγούμενες χρονικές περιόδους της ιστορίας.

Οι νέες εκπαιδευτικές απαιτήσεις είναι φυσικά αποτέλεσμα της ραγδαίας τεχνολογικής προόδου. Έτσι, κρίνεται πολύ σημαντική η ανάπτυξη ανθρωπίνων δεξιοτήτων, όπως η κριτική και δημιουργική σκέψη, η επίλυση προβλημάτων, η αποτελεσματική επικοινωνία, η συνεργασία, το προσωπικό κίνητρο, η επιμονή και η διά βίου μάθηση, ώστε να μπορεί το άτομο να επεξεργάζεται αποτελεσματικά αυτή τη πληθώρα πληροφοριών και να αντεπεξέρχεται στις απαιτούμενες εργασίες που θα πρέπει να ολοκληρώνει καθημερινά.

Ακολούθως, το Project Based Learning αποτελεί μια δυναμική μέθοδο εκμάθησης που οργανώνεται μέσα από project, που παρέχουν κίνητρα στους μαθητές για την ανάπτυξη και την εξάσκηση των προαναφερόμενων δεξιοτήτων. Για την υιοθέτηση του project υπάρχουν ορισμένοι βασικοί παράγοντες που συνθέτουν τα κύρια σημεία, στα οποία η εκπαίδευση θα πρέπει να εστιάζει όσον αφορά την υιοθέτηση πρακτικών project management: οι άνθρωποι (people), η διαδικασία (process), τα προϊόντα

(products), οι επιδόσεις (performance) και η πρόοδος (progress). Τα στοιχεία αυτά ονομάζονται τα 5 P's του Project Management στην εκπαίδευση. Περαιτέρω, οι εκπαιδευτικοί μπορούν να αφομοιώσουν τις τεχνικές του project management στην εκπαίδευση ακολουθώντας την εξής διαδικασία: Δημιουργία (Creation), Σχεδιασμός (Planning), Εκτέλεση (Execution) και Ολοκλήρωση (Closing). Περαιτέρω, θα πρέπει να διαθέτουν αρκετά στοιχεία και δεξιότητες οι οποίες είναι παρόμοιες με τα χαρακτηριστικά που απαντώνται στους project managers. Ένα από αυτά αφορά τη δυνατότητα δημιουργίας ετήσιου πλάνου δραστηριοτήτων και στόχων για τους μαθητές τους.

Σημαντική είναι και η συμβολή της ρομποτικής που αποτελεί έναν κλάδο της τεχνολογίας που ασχολείται με τη σχεδίαση, την ανάπτυξη και τη μελέτη των ρομπότ. Η επιστήμη αυτή είναι ουσιαστικά ένας συνδυασμός πολλών άλλων επιστημών, όπως της πληροφορικής, της ηλεκτρονικής και της μηχανολογίας. Η εκπαιδευτική ρομποτική διδάσκεται από το δημοτικό έως και τα μεταπτυχιακά προγράμματα και μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για να παρακινήσει και να διευκολύνει την διδασκαλία άλλων θεμελιωδών θεμάτων, όπως ο προγραμματισμός υπολογιστών, η τεχνητή νοημοσύνη ή ο μηχανικός σχεδιασμός.

Για την υλοποίηση των projects μία μέθοδος που προτείνεται είναι η Δομή Ανάλυσης Εργασιών (Work Breakdown Structure – WBS) που ορίζεται ως ένας ιεραρχικός κατακερματισμός της εργασίας που πρόκειται να υλοποιηθεί προσανατολισμένη στα παραδοτέα. Σήμερα, η μέθοδος WBS θεωρείται ότι είναι κάτι περισσότερο από την οργάνωση των επιμέρους εργασιών ενός project και μπορεί να συμβάλει στην εξασφάλιση της επίτευξης των στόχων και των αποτελεσμάτων του έργου.

Περαιτέρω, η χρήση ρομποτικών συστημάτων και η εισαγωγή της ρομποτικής ως μάθημα στο αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών μπορεί να ενισχύσει τη διαδικασία μετάδοσης των βασικών αρχών της τεχνολογίας στα παιδιά, καθώς και να τους μεταδώσει άλλα είδη οργανωτικών αξιών. Το θέμα που επιλέχθηκε στην παρούσα μελέτη για το έργο (project) που θα ανατεθεί στα παιδιά είναι η ανακύκλωση. Στόχος είναι τα παιδιά να μάθουν για τη διαδικασία και τη σημασία της ανακύκλωσης μέσα από ένα εναλλακτικό μάθημα, το οποίο θα καταρτιστεί ακολουθώντας τη μέθοδο WBS.

Μέσα από το σχεδιασμό του μαθήματος και της αντιπαραβολής του με την παραδοσιακή μέθοδο διδασκαλίας προέκυψαν αντίστοιχα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα των δύο μεθόδων. Όσον αφορά τη μέθοδο WBS, πρόκειται για μία ιδιαίτερα αποδοτική μέθοδο, η οποία παρέχει τη δυνατότητα παρακολούθησης και αποτίμησης των διαδικασιών, τα παιδιά μαθαίνουν να λειτουργούν σε ομάδες, να χωρίζουν αρμοδιότητες και να παρουσιάζουν τεκμηριωμένα τις ιδέες τους. Παράλληλα, μυούνται στη συλλογιστική της επίλυσης προβλημάτων ακολουθώντας μία διαδικασία ελέγχου των υποθέσεών τους. Σημαντική είναι, επίσης, η πρακτική εφαρμογή των θεωρητικών γνώσεων που κάνει το μάθημα βιωματικό και διαδραστικό. Ωστόσο, το μάθημα της ρομποτικής έχει και κάποια μειονεκτήματα για την εφαρμογή του με το σημαντικότερο εξ αυτών το κόστος. Αντίθετα, η δασκαλοκεντρική μέθοδος διδασκαλίας βρίσκεται στον πυρήνα της λειτουργίας του εκπαιδευτικού συστήματος και αποτελεί τον πιο κοινό τύπο διδασκαλίας, η αποδοτικότητα του οποίου μπορεί να θεωρηθεί δεδομένη, λόγω του εύρους χρήσης της μεθόδου. Το παραδοσιακό μάθημα με θέμα την ανακύκλωση αποτελεί ένα πιο ευέλικτο μάθημα, δεδομένου ότι μπορεί να υπάρξει ελεύθερη επιλογή από τους εκπαιδευτικούς σχετικά με το τι θα επιλέξουν να παρουσιάσουν στα παιδιά, ωστόσο, δεν υπάρχει η αντίστοιχη ευελιξία μεθόδων, αφού πρόκειται για μία προφορική παράδοση στο πλαίσιο της συμβατικής τάξης.

Από όσα προαναφέρθηκαν αλλά και την αναφορά που έγινε στο πέμπτο κεφάλαιο σχετικά με την εφαρμογή της μεθόδου στην Ευρώπη προκύπτει αρχικά ότι οι εναλλακτικές μέθοδοι διδασκαλίας απαιτούνται από τα νέα κοινωνικά, οικονομικά και εργασιακά δρώμενα του 21^{ου} αιώνα. Τα οφέλη της διδασκαλίας με τη μέθοδο των project για την εξέλιξη και την ανάπτυξη των δεξιοτήτων των μαθητών είναι αδιαμφισβήτητα. Ωστόσο, για την επιτυχή ενσωμάτωσή τους στα εκπαιδευτικά ιδρύματα απαιτείται αρχικά επαρκής κρατική ή ευρωπαϊκή χρηματοδότηση για αγορά του κατάλληλου εξοπλισμού ενώ κάποιοι πόροι θα πρέπει να διατεθούν για την εξειδίκευση των εκπαιδευτικών.

Βιβλιογραφία

- Aamodt et al. (2004). Patent No.: US 6,732,114 B1. *United States Patent*.
- Alam, M., Gale, A., Brown, M., & Kidd, C. (2008). The development and delivery of an industry led project management professional development programme: A case study in project management education and success management. *International Journal of Project Management*, 26(3), 223-237. doi: 10.1016/j.ijproman.2007.12.005
- Alimissis, D. (2013). Educational robotics: Open questions and new challenges. *Themes in Science & Technology Education*, 6(1).
- Anantatmula, V. (2010). Project Manager Leadership Role in Improving Project Performance. *Engineering Management Journal*, 22(1).
- Barnett, R., and K. Coate. (2005). Society for Research into Higher Education: Engaging the Curriculum in Higher Education. Maidenhead: Open University Press, McGraw-Hill Education.
- Bédard, D., R. Louis, M. Bélisle, and R. Viau. (2007). Project-Based and Problem-Based Learning in Engineering at the University of Sherbrooke: Impact on Students'andTeachers'Perceptions. In *Management of Change Implementation of Problem-Based and Project-Based Learning in Engineering*, edited by E. de Graaff and K. Anette, 109–129. Rotterdam: Sense Publishers.
- Ben-Ari, M. (2001). Constructivism in computer science education. Proceedings of the Twenty-ninth SIGCSE Technical Symposium on Computer Science Education - SIGCSE '98. doi:10.1145/273133.274308
- Berggren, C., & Söderlund, J. (2008). Rethinking project management education: Social twists and knowledge co-production. *International Journal of Project Management*, 26(3), 286-296. doi: 10.1016/j.ijproman.2008.01.004
- Cheng, M., Dainty, A., & Moore, D. (2005). What makes a good project manager? *Human Resource Management Journal*, 15(1), 25-37.
- Córdoba, J., & Piki, A. (2012). Facilitating project management education through groups as systems. *International Journal of Project Management*, 30(1), 83-93. doi: 10.1016/j.ijproman.2011.02.011

Crawford, L. (2005). Senior management perceptions of project management competence. *International Journal of Project Management*, 23(1), 7-16. doi: 10.1016/j.ijproman.2004.06.005

Education.lego.com (n.d). Sort to recycle. Retrieved October 15, 2020, from <https://education.lego.com/en-us/lessons/wedo-2-science/sort-to-recycle>

Edurobotics.weebly.com. (n.d.). Τι είναι εκπαιδευτική ρομποτική. Retrieved September 30, 2020, from <http://edurobotics.weebly.com/tauiota-epsilon943nualphaiota.html>

Fessakis, G., Gouli, E., & Mavroudi, E. (2012). Problem solving by 5–6 years old kindergarten children in a computer programming environment: A case study. *Learning Technology and Educational Engineering Laboratory, School of Humanities, University of the Aegean*.

Finnish National Board of Education. (2016). *New national core curriculum for basic education: focus on school culture and integrative approach*. Retrieved from <https://www.oph.fi/sites/default/files/documents/new-national-core-curriculum-for-basic-education.pdf>

Fry, H., S. Ketteridge, and S. Marshall. (2009). “Understanding Student Learning.” In *A Handbook for Teaching and Learning in Higher Education: Enhancing Academic Practice*, edited by H. Fry, S. Ketteridge, and S. Marshall, 3rd ed., 8–26. New York: Routledge.

Gaddis, P. (1959). The Project Manager. *Harvard Business Review*.

Halinen, I. (2018). The new educational curriculum in Finland. In Matthes, M., Pulkkinen, L., Clouder, C., & Heys, B. (Eds.) *Improving the Quality of Childhood in Europe* (pp. 75-89). Brussels, Belgium: Alliance for Childhood European Network Foundation.

Heerkens, G. (2002). *Project management*. New York: McGraw-Hill.

Heitmann, G. (2005). Challenges of Engineering Education and Curriculum Development in the Context of the Bologna Process. *European Journal of Engineering Education*, 447–458.

Idrogios.com. (n.d.). Η ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ ΣΕ ΠΑΙΔΙΑ. Retrieved October 01, 2020, from <https://idrogios.com/h-didaskalia-toy-programmatismoy-se-paidia>

Ismail, M, Ngah, N, & Umar, I. (2010). Instructional Strategy in The Teaching Of Computer Programming: A Need Assessment Analyses. *Tojet: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 9(2).

Mayerova, K. (2012). *Pilot Activities: LEGO WeDo at Primary School*. Italy: Proceedings of 3rd International Workshop Teaching Robotics, Teaching with Robotics Integrating Robotics in School Curriculum

Mengel, T. (2008). Outcome-based project management education for emerging leaders – A case study of teaching and learning project management. *International Journal of Project Management*, 26(3), 275-285. doi: 10.1016/j.ijproman.2007.12.004

Munns, A., & Bjeirmi, B. (1996). The role of project management in achieving project success. *International Journal of Project Management*, 14(2), 81-87. doi:10.1016/0263-7863(95)00057-7

Norman, E., Brotherton, S., Fried, R., (2008) *Work breakdown structures: The Foundation for Project Management Excellence*.

Nokes, S. (2003). *The definitive guide to project management: The fast track to getting the job done on time and on budget*. London: Financial Times Prentice Hall.

Pant, I., & Baroudi, B. (2008). Project management education: The human skills imperative. *International Journal of Project Management*, 26(2), 124-128. doi: 10.1016/j.ijproman.2007.05.010

Pea, R., & Kurland, D. (1984). On the cognitive effects of learning computer programming. *New Ideas in Psychology*, 2(2).

Price M, Dolfi J. (2004) Learning preferences and trends of project management professionals: PMI A preliminary report. In: *Presentation at the PMI global congress*.

Project Management Institute. (2017). *A guide to the project management body of knowledge (PMBOK guide)*.

Project Management Institute. (2020). What is Project Management? Retrieved September 24, 2020, from <https://www.pmi.org/about/learn-about-pmi/what-is-project-management>

Rad, P. (1999). Advocating a deliverable-oriented work breakdown structure. *Cost Engineering*.

Scaradozzi, D. et al. (2015). Teaching robotics at the primary school: an innovative approach. *Social and Behavioral Sciences*, 3838 – 3846.

Scaradozzi, D., Sorbi, L., Pedale, A., Valzano, M., & Vergine, C. (2015). Teaching robotics at the primary school: An innovative approach. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 174, 3838-3846. doi: 10.1016/j.sbspro.2015.01.1122

Silander, P. (2015). Digital pedagogy. In Mattila, P. & Silander, P. (Eds.) *How to create the school of the future: Revolutionary thinking and design from Finland* (pp. 9-26). Oulu, Finland: University of Oulu Center for Internet Excellence.

Sklar, E., Eguchi, A., & Johnson, J. (2003). RoboCupJunior: Learning with Educational Robotics. *RoboCup 2002: Robot Soccer World Cup VI Lecture Notes in Computer Science*, 238-253. doi: 10.1007/978-3-540-45135-8_18

Snyder, J. (2020). Q&A: A Fireside Chat with Jim Snyder: PMIEF. Retrieved September 30, 2020, from https://pmief.org/about-us/news/q-and-a-with-jim-snyder?utm_source=HP+Hero+-+Fireside+Chat+with+Jim+Snyder+September+2020

Tausworthe, R. (1980). The Work Breakdown Structure in Software Project Management. *The Journal of Systems and Software*.

Thomas, J., & Mengel, T. (2008). Preparing project managers to deal with complexity – Advanced project management education. *International Journal of Project Management*, 26(3), 304-315. doi: 10.1016/j.ijproman.2008.01.001

Trilling, B., & Ginevri, W. (2017). *Project management for education: The bridge to 21st century learning*. Newtown Square, PA: Project Management Institute.

UNESCO. (2010). *Engineering: Issues, Challenges and Opportunities for Development*. Paris: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.

van Hattum-Janssen, N., and D. Mesquita. (2011). Teacher Perception of Professional Skills in a Project-Led Engineering Semester. *European Journal of Engineering Education*, 461–472.

Watt, A. (2014). *Project Management*. The Open University of Hong Kong.

Williams, M. (2008). *The principles of project management*. Collingwood: Sitepoint.

Wysocki, R., (2019). *Effective Project Management: Traditional, Agile, Extreme, Hybrid*.

Υπουργείο Παιδείας και Θρησκευμάτων. (2020). Νίκη Κεραμέως: «Τα Εργαστήρια Δεξιοτήτων ξεκινούν στα σχολεία μας». Available at: <https://www.minedu.gov.gr/news/46181-02-09-20-niki-kerameos-ta-ergastiria-deksiotiton-ksekinoy-n-sta-sxoleia-mas>