

## **Αποτελεσματική διδασκαλία των αντικειμένων Logistics και Εφοδιαστικής αλυσίδας στη Δευτεροβάθμια Επαγγελματική Εκπαίδευση με τη χρήση του λογισμικού προσομοίωσης, παιγνιώδους μορφής, WMS-Edu**

**Δημήτρης Φωλίνας**

*Καθηγητής Διεθνές Πανεπιστήμιο Ελλάδος*  
folinasd@ihu.gr

**Δημήτρης Μυλωνάς**

*Σύμβουλος Εκπαίδευσης Οικονομίας, Νομικός, Διεθνές Πανεπιστήμιο της Ελλάδος*  
dimmylonas@gmail.com

**Χαράλαμπος Εγγονίδης**

*Αξιωματικός Ε.Ν. - Αναπληρωτής Καθηγητής ΠΕ90/ Τομέας Ναυτιλίας*  
xaris.engo@gmail.com

### **Περίληψη**

Η διδασκαλία των Logistics και της Διαχείρισης της Εφοδιαστικής Αλυσίδας αποτελεί σημαντική πρόκληση, ιδίως όσον αφορά τη μετάδοση και την ανάλυση των θεμελιωδών καθηκόντων στους εκπαιδευόμενους. Τα καθήκοντα αυτά, εγγενώς περίπλοκα, περιλαμβάνουν τις δυναμικές αλληλεπιδράσεις στοιχείων του πραγματικού κόσμου, όπως εγκαταστάσεις, οχήματα, υλικά, εξοπλισμό και, κυρίως, ανθρώπους. Στην πολυπλοκότητα προστίθεται το γεγονός ότι οι έννοιες αυτές συνήθως διδάσκονται σε εκπαιδευόμενους χωρίς σχετική επαγγελματική εμπειρία. Η παρούσα εργασία επιδιώκει να διερευνήσει κατά πόσον η ενσωμάτωση λογισμικού προσομοίωσης, παιγνιώδους μορφής, στην εκπαιδευτική διαδικασία ενισχύει την κατανόηση των θεμελιωδών διαδικασιών στη διαχείριση των logistics και της εφοδιαστικής αλυσίδας από τους εκπαιδευόμενους. Για την επίτευξη αυτού του στόχου, υλοποιήθηκε μια διδακτική παρέμβαση σε τέσσερα Επαγγελματικά Λύκεια (ΕΠΑΛ) της Βόρειας Ελλάδας. Κατά τη διάρκεια αυτής της παρέμβασης, χρησιμοποιήθηκε ένα ειδικά κατασκευασμένο εκπαιδευτικό λογισμικό προσομοίωσης. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι συμμετέχοντες μαθητές/-τριες απέκτησαν πολύτιμες πρακτικές γνώσεις σχετικά με τις καθημερινές ευθύνες των ατόμων που εργάζονται στα συστήματα logistics και εφοδιαστικής αλυσίδας σε επιχειρήσεις/ οργανισμούς. Αυτή η νεοαποκτηθείσα κατανόηση αναμένεται να τους βοηθήσει στη λήψη τεκμηριωμένων αποφάσεων σχετικά με τις μελλοντικές τους σπουδές σε αυτούς τους τομείς.

**Λέξεις-κλειδιά:** Επαγγελματική Εκπαίδευση, Διοίκηση Logistics και Εφοδιαστικής Αλυσίδας, Εκπαιδευτικό Λογισμικό Προσομοίωσης, Παιγνιώδης Μορφή.

### **1. Υποστήριξη εκπαίδευσης με τη βοήθεια λογισμικού προσομοίωσης**

Η προσομοίωση εφαρμόζεται ευρέως για τη βελτίωση των διαδικασιών που εκτελούνται σε ένα σύστημα και την αξιόπιστη πρόβλεψη συμπεριφορών κατά την εκτέλεσή τους (Rouzafzoon & Helo, 2019; Zhang, Wang, Guo, Li, & Wu, 2019; Wang, 2022;). Σύμφωνα με τον Rivera (2016), η προσομοίωση είναι ένα εργαλείο που επιτρέπει την πρόβλεψη μίας συγκεκριμένης κατάστασης σε ένα σύστημα, υπό την εξέταση συγκεκριμένων μεταβλητών που οδηγούν στη βελτιστοποίηση του. Επιπρόσθετα, η προσομοίωση επιτρέπει την αναγνώριση πιθανών κινδύνων (Rivera & Larrondo-Petrie, 2016). Ο Frantz (2019) θεωρεί την προσομοίωση ως μια στρατηγική για τις εταιρείες που τους επιτρέπει να μειώσουν τους



κινδύνους που μπορεί να προκύψουν κατά τη λήψη μιας απόφασης σε μια συγκεκριμένη κατάσταση ενός συστήματος, επιτυγχάνοντας τη βελτίωσή του σε θέματα χρόνου και κόστους. Ένα από τα οφέλη της προσομοίωσης επίσης είναι ότι επιτρέπει την αξιολόγηση των θεωριών και μεθοδολογιών (Neumann, 2007). Η αλήθεια είναι ότι η προσομοίωση όχι μόνο κάνει τη δοκιμή νέων θεωριών και πρακτικών ευκολότερη, φθηνότερη και ταχύτερη, αλλά παρέχει επίσης μια άμεση αξιολόγηση των προτεινόμενων αλλαγών στο σύστημα (Haugg et al., 2019).

Η προσομοίωση επίσης, έχει βοηθήσει σημαντικά την εκπαιδευτική διαδικασία με τη δημιουργία εφαρμογών λογισμικού που προσομοιώνουν πραγματικά συστήματα. Η ανάπτυξη τέτοιου είδους εκπαιδευτικών εφαρμογών ξεκίνησε στις ΗΠΑ, τη δεκαετία του 1960, στα Πανεπιστήμια Stanford και Irvine με τον σχεδιασμό λογισμικού προσομοίωσης για φυσικά φαινόμενα και σταδιακά επεκτάθηκε στην Ευρώπη, μέσω της εισαγωγής των υπολογιστών στη Δευτεροβάθμια και Τριτοβάθμια Εκπαίδευση. Τα λογισμικά αυτά συνήθως, ενσωματώνουν ένα μαθηματικό μοντέλο και για τον λόγο αυτό αναφέρονται συχνά ως μοντέλα προσομοίωσης (Παπαδούρης, 2010). Ειδικότερα, ένα μοντέλο προσομοίωσης είναι ένα σύνολο υποθέσεων/ ενεργειών/ κανόνων για τη λειτουργία ενός συστήματος, την εξήγηση ενός φαινομένου ή τη λύση ενός προβλήματος, όλα εκφρασμένα με τη μορφή μαθηματικών ή λογικών σχέσεων μεταξύ των υποκειμένων του συστήματος (Psycharis, 2018).

Στη σημερινή της μορφή, η εκπαιδευτική αυτή τεχνολογία προσφέρει ευκαιρίες και δυνατότητες για βελτίωση της διδασκαλίας και της μάθησης, χωρίς γεωγραφικούς ή χρονικούς περιορισμούς. Οι Gijsselaers et al. (2013), αναφέρουν ότι οι εφαρμογές προσομοίωσης, επιτρέπουν τη(ν): 1) δημιουργία μοντέλων προσομοίωσης, δηλαδή μοντέλων που μπορούν να δείξουν τα πιθανά αποτελέσματα μιας μεταβλητής ή μιας απόφασης, 2) επεξεργασία, αποθήκευση δεδομένων και διαχείριση μεγάλης ποσότητας αριθμητικών ή άλλων δεδομένων και 3) δημιουργία ψηφιακών εγχειριδίων, βάσεις δεδομένων και ερωτήσεων πολλαπλής επιλογής, με μεταθέσεις γραφημάτων στην οθόνη.

Η παρούσα εργασία, αναγνωρίζοντας μία πιθανή θετική επίδραση των εφαρμογών λογισμικού στην εκπαιδευτική διαδικασία, εξετάζει την εφαρμογή εκπαιδευτικού λογισμικού προσομοίωσης, παιγνιώδους μορφής, σε μια σημαντική λειτουργία της Διοίκησης Logistics και Εφοδιαστικής Αλυσίδας, την Αποθήκευση (Warehousing).

Τα μαθήματα εκπαίδευσης για τη Διοίκηση Logistics και Εφοδιαστικής Αλυσίδας, έχουν μετατοπιστεί από μια καθαρή προοπτική των μεταφορών σε μια ολοκληρωμένη, προσανατολισμένη στη διαδικασία διαχείρισης υλικών, χρημάτων και πληροφοριών (Wood, Reiners, & Srivastava, 2014). Ένα επιτυχημένο σύστημα logistics δεν ορίζεται πλέον από το ελάχιστο κόστος, αλλά μάλλον από τη σχέση κόστους-αποτελεσματικότητας όπως καθορίζεται από την παροχή χρησιμότητας χρόνου και τόπου αποθέματος για την κάλυψη των αναγκών των πελατών. Τα σχολικά βιβλία και οι περιπτωσιολογικές μελέτες με παιδαγωγική προσέγγιση βασισμένη σε διαλέξεις παρέχουν εννοιολογική μεταφορά γνώσης, αλλά δεν παρέχουν εμπειρία που υπογραμμίζει τη μεγάλη εικόνα, τη στρατηγική φύση της διαχείρισης εφοδιαστικής αλυσίδας. Επιπλέον, με την άνοδο της Διοίκησης Εφοδιαστικής Αλυσίδας ως σημαντικής λειτουργίας, που ξεκίνησε τη δεκαετία του 1990, υπάρχει ανάγκη για βιωματική μάθηση στην τάξη για να εμπλακούν οι μαθητές και να διευκολυνθούν τα διαφορετικά στυλ μάθησης (Arisha, Tobail, & Crowe, n.d.).

Για τους σκοπούς αυτούς, η ενεργός μάθηση και η παιδαγωγική που βασίζεται στην προσομοίωση γίνονται όλο και πιο διαδεδομένες στα προγράμματα σπουδών διαχείρισης. Μία μελέτη επέκτεινε την έρευνα που χρηματοδοτήθηκε το 2011 από το Εθνικό Ίδρυμα



Επιστημών από το Tippie College of Business στο Πανεπιστήμιο της Αϊόβα για να δημιουργήσουν μια βάση δεδομένων με 47 διαθέσιμα παιχνίδια logistics και SCM (Mihic, ednak, & Savić, 2022). Ωστόσο, τα παιχνίδια περιορίζονται από το γεγονός ότι τα περισσότερα βασίζονται σε ένα δίκτυο δύο κλιμακίων ή έχουν στενά καθορισμένες έννοιες της εφοδιαστικής αλυσίδας (Bottani & Montanari, 2010).

Από πλευράς logistics, ο σχεδιασμός απαιτήσεων διανομής και ο προγραμματισμός μεταφοράς γενικά δε λαμβάνονται υπόψη, με έμφαση στην παραγωγή, τον προγραμματισμό απαιτήσεων υλικών και την πρόβλεψη της ζήτησης. Ένα επιπλέον κενό που εντοπίστηκε στην έρευνα καταλήγει στο συμπέρασμα ότι, παρόλο που αρκετές μελέτες δείχνουν ότι η χρήση εμπορικού λογισμικού στην τάξη αυξάνει την αγοραία αξία των μαθητών που εισέρχονται στο εργατικό δυναμικό, υπάρχουν σχετικά λίγες περιγραφές της πλήρως ολοκληρωμένης χρήσης εμπορικών logistics και λογισμικού SCM στην τάξη (Avramenko, 2012).

Στόχος της συγκεκριμένης εργασίας είναι να διαπιστωθεί αν η χρήση ενός λογισμικού προσομοίωσης στην εκπαιδευτική διαδικασία θα συνεισφέρει στην καλύτερη κατανόηση των εκπαιδευομένων σχετικά με τις βασικές διαδικασίες της Διοίκησης Logistics και Εφοδιαστικής Αλυσίδας. Για τον σκοπό αυτόν, πραγματοποιήθηκε μία διδακτική παρέμβαση σε τέσσερα Επαγγελματικά Λύκεια (ΕΠΑ.Λ.) στη Βόρεια Ελλάδα, εφαρμόζοντας ένα εκπαιδευτικό λογισμικό προσομοίωσης που αναπτύχθηκε ειδικά για τον σκοπό αυτόν.

Στην Ελλάδα, το Επαγγελματικό Λύκειο αποτελεί μια από τις επιλογές που προσφέρονται στους μαθητές μετά την ολοκλήρωση της βασικής εκπαίδευσης, με σημαντικά πλεονεκτήματα για τους μαθητές/-τριες που θα το επιλέξουν. Πιο συγκεκριμένα τα ΕΠΑ.Λ, στα οποία λειτουργεί Τομέας Διοίκησης και Οικονομίας, προσφέρουν εξειδικευμένη εκπαίδευση (γνώσεις και δεξιότητες) σε συγκεκριμένους επαγγελματικούς κλάδους, όπως διοίκηση, οικονομία, τουρισμός, logistics, μάρκετινγκ, λογιστική και άλλοι, δίνουν την ευκαιρία στους μαθητές/-τριες να αποκτήσουν εμπειρία στην αγορά εργασίας, να έχουν ευκολότερη είσοδο στην αγορά εργασίας και να προετοιμάζονται για την επαγγελματική και την ακαδημαϊκή τους εξέλιξη.

Συγκεκριμένα, το εκπαιδευτικό λογισμικό WMS-Edu αναπτύχθηκε από το ακαδημαϊκό προσωπικό του Τμήματος Διοίκησης Εφοδιαστικής Αλυσίδας του Διεθνούς Πανεπιστημίου της Ελλάδας με επιστημονικό υπεύθυνο τον κ. Δημήτρη Φωλίνα, Καθηγητή του Τμήματος. Στόχος του λογισμικού είναι η εκπαίδευση των μαθητών/-τριών και των φοιτητών/-τριών σε θέματα αποθήκευσης. Το λογισμικό προσομοιώνει τις βασικές εργασίες της αποθήκευσης προσφέροντας τις παρακάτω λειτουργίες:

- Σχεδιασμός αποθήκης.
- Διαχείριση αγορών (για τη διαχείριση καρτελών προμηθευτών και παραγγελιών αγορών).
- Διαχείριση πωλήσεων (για τη διαχείριση καρτελών πελατών, παραγγελιών πελατών και επιστροφών από πωλήσεις).
- Διαχείριση κωδικών (προϊόντων) (για τη διαχείριση καρτελών κατηγοριών και προϊόντων).
- Διαχείριση παραλαβών (για τη διαχείριση παραλαβών από προμηθευτές).
- Έκδοση αναφορών (για τις αναφορές των αναμενόμενων-backorders, φυσικού αποθέματος, πωλήσεων και κινήσεις πωλήσεων και συλλογής παραγγελιών - picking).

Το WMS-Edu εφαρμόστηκε σε μία σειρά εκπαιδευτικών συναντήσεων, που τις παρακολούθησαν μαθητές Επαγγελματικών Λυκείων, που έχουν επιλέξει ως πεδίο ειδίκευσης τον τομέα «Διοίκησης και Οικονομίας» της Β' Λυκείου και την ειδικότητα



«Υπάλληλος Αποθήκης και Συστημάτων Εφοδιασμού» της Γ' Λυκείου των Επαγγελματικών Λυκείων (ΕΠΑΛ). Η εφαρμογή του λογισμικού αυτού αποτέλεσε μία διδακτική παρέμβαση, που στόχο είχε να κατανοήσουν οι μαθητές και οι μαθήτριες τι καθημερινά εκτελεί ο εργαζόμενος/-η σε μια αποθήκη ή σε ένα κέντρο διανομής.

## 2. Μεθοδολογία έρευνας

Στην παρούσα εργασία χρησιμοποιήθηκε δειγματοληψία ευκολίας και το δείγμα αποτελείται από 172 μαθητές τεσσάρων (4) Επαγγελματικών Λυκείων της Ελλάδας (ΕΠΑ.Λ.), 2 στη Θεσσαλονίκη, 1 στην Κατερίνη και 1 στη Σύμη. Συγκεκριμένα, επιλέχθηκαν μαθητές της Β' και της Γ' τάξης των: 1<sup>ο</sup> Ημερήσιο ΕΠΑ.Λ. Επανομής, 5<sup>ο</sup> Εσπερινό ΕΠΑ.Λ. Θεσσαλονίκης, 1<sup>ο</sup> Εσπερινό ΕΠΑ.Λ. Κατερίνης και 1<sup>ο</sup> Ημερήσιο ΕΠΑΛ Σύμης. Στα συγκεκριμένα αυτά Επαγγελματικά Λύκεια, λειτουργεί ο Τομέας Διοίκησης και Οικονομίας και γίνεται διδασκαλία μαθημάτων που αφορούν τη Διοίκηση της Εφοδιαστικής Αλυσίδας. Τα μαθήματα που σχετίζονται με τα Logistics και τη Διαχείριση της Εφοδιαστικής Αλυσίδας είναι: Εισαγωγή στην Εφοδιαστική Αλυσίδα-Logistics (Β' τάξη Ημερήσιου και Εσπερινού ΕΠΑ.Λ. - Τομέας Διοίκησης και Οικονομίας), Οργάνωση και Διαχείριση Αποθηκών, Οργάνωση και Διαχείριση Μεταφορών, Εφαρμογές Εφοδιαστικής Αλυσίδας-Logistics (Γ' τάξη Ημερήσιου και Εσπερινού ΕΠΑ.Λ. - Ειδικότητα: «Υπάλληλος Αποθήκης και Συστημάτων Εφοδιασμού»). Στις εργαστηριακές αίθουσες διδασκαλίας των προαναφερθέντων Επαγγελματικών Λυκείων μελετήθηκαν και συμπληρώθηκαν τα ερωτηματολόγια της παρούσας έρευνας. Η χορήγηση του ερωτηματολογίου ήταν ατομική και η συμπλήρωσή του γινόταν κάθε φορά «επί τόπου» από τους μαθητές και τις μαθήτριες, λίγα λεπτά μετά την έναρξη και λίγα λεπτά μετά το τέλος της διδακτικής παρέμβασης.

Το εργαλείο που χρησιμοποιήθηκε για την έρευνα και τη συλλογή δεδομένων είναι ένα ερωτηματολόγιο που αποτελείται από 18 ερωτήσεις κλειστού τύπου. Βασίστηκε στην έρευνα των Sarashat, Anderson & Chircu (2014), οι οποίοι το χρησιμοποίησαν για να μετρήσουν την αποτελεσματικότητα λογισμικών προσομοίωσης για την εκπαίδευση στο μάθημα Διοίκηση Επιχειρησιακών Διαδικασιών (Business Process Management). Οι ερωτήσεις του ερωτηματολογίου έχουν εξειδικευτεί για τις διαδικασίες αποθήκευσης. Οι τέσσερις πρώτες ερωτήσεις σκιαγραφούν το προφίλ του μαθητή/-τριας. Πιο συγκεκριμένα, αναφέρονται στο φύλο, στην ηλικιακή ομάδα και στην προηγούμενη (πιθανή) εργασιακή εμπειρία (γενική και όχι περιορισμένη σε δραστηριότητες logistics ή/ και αποθήκευσης). Οι υπόλοιπες 15 ερωτήσεις διερευνούν τον βαθμό κατανόησης από τους μαθητές/-τριες του δείγματος των κύριων διαδικασιών που λαμβάνουν χώρα σε έναν αποθηκευτικό χώρο (αποθήκη/ κέντρο διανομής). Οι ερωτήσεις αυτές έχουν ομαδοποιηθεί σε 3 ομάδες και διερευνούν αντίστοιχα τις:

- Ίδιες τις διαδικασίες αποθήκευσης (σημαντικότητα, κύριες παράμετροι).
- Εισηγήσεις (τρόπος διδασκαλίας, χρήση εκπαιδευτικού λογισμικού-ασκήσεις προσομοίωσης).
- Σχέσεις της αποθήκευσης με το σύστημα logistics γενικότερα (σημαντικότητα, ανάγκη ολοκλήρωσης).

Ο κάθε μαθητής/-τρια μπορούσε να επιλέξει μεταξύ πέντε επιλογών (πενταβάθμια κλίμακα Likert): (1) Διαφωνώ Απόλυτα, (2) Διαφωνώ, (3) Ούτε διαφωνώ ούτε συμφωνώ, (4) Συμφωνώ και (5) Συμφωνώ Απόλυτα. Επιπροσθέτως, διασφαλίστηκε εκ των προτέρων από τους καθηγητές-ερευνητές η γνώση των μαθητών/-τριών στις βασικές έννοιες που αφορούν την αποθήκευση. Τέλος, η στατιστική ανάλυση των ευρημάτων έγινε με χρήση του εργαλείου



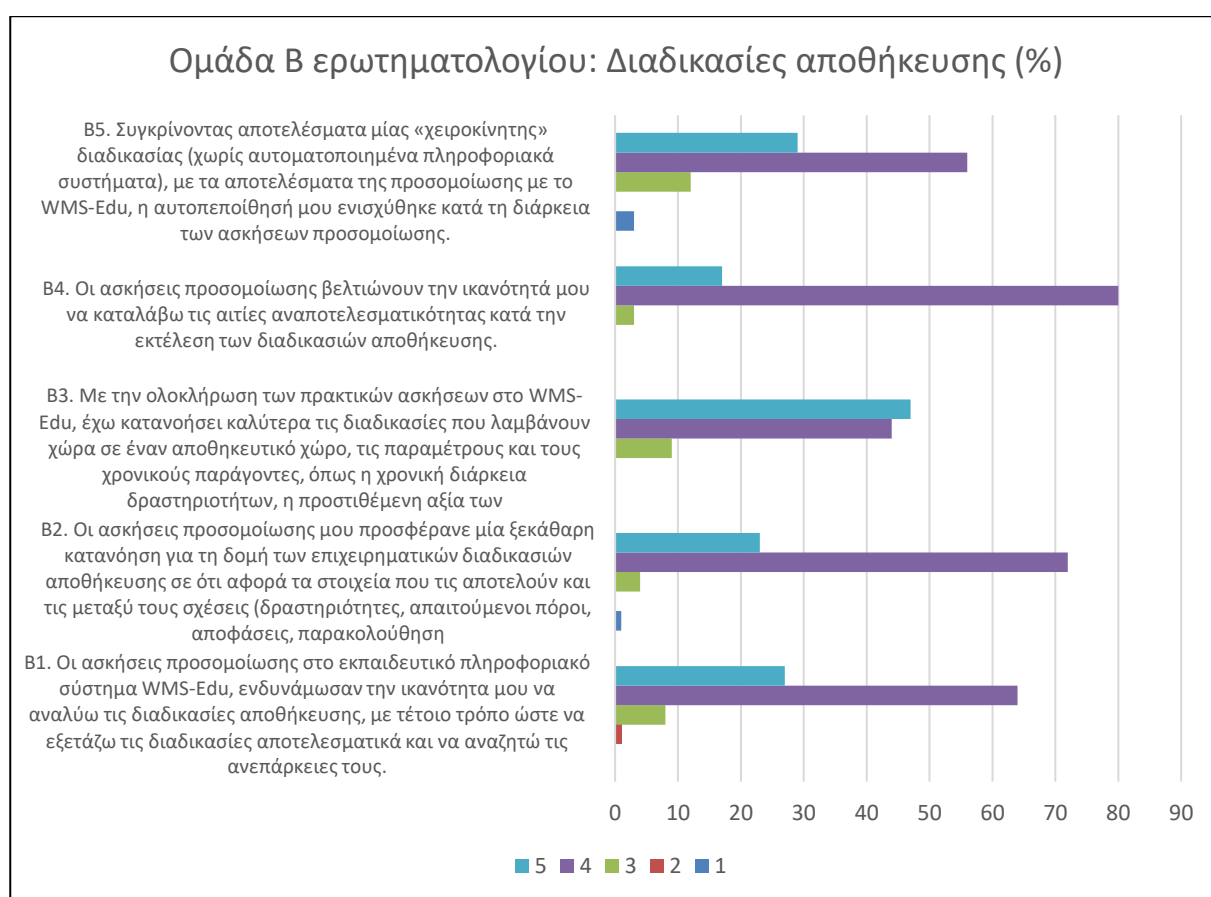
SPSS (v.24). Πραγματοποιήθηκε περιγραφική και επαγωγική στατιστική ανάλυση, ενώ το επίπεδο σημαντικότητας καθορίστηκε στο 0,05 για όλες τις στατιστικές δοκιμές.

### 3. Αποτελέσματα

Στην έρευνα συμμετείχαν συνολικά 172 μαθητές, 105 άνδρες (61%) και 67 γυναίκες (39%). Η πλειοψηφία του δείγματος ανήκε στην ηλικιακή ομάδα 15-24 (81 άτομα, 47,1%). Οι συχνότητες/ ποσοστά των υπόλοιπων ηλικιακών ομάδων ήταν: 25-34 (26 άτομα/ 15,1%), 35-44 (24 άτομα/ 14%), 45-54 (22 άτομα/ 12,8%) και 55 και άνω (19 άτομα/ 11%). Η πλειοψηφία, δηλαδή οι 137 εξ' αυτών (80%) είχαν κάποια γενική εργασιακή εμπειρία.

#### 3.1. Διαδικασίες αποθήκευσης

Η Εικόνα 1 παρουσιάζει σε ποσοστιαία κλίμακα τις απαντήσεις στις 5 ερωτήσεις που διερευνούν τον βαθμό κατανόησης των κύριων διαδικασιών που λαμβάνουν χώρα σε έναν αποθηκευτικό χώρο (αποθήκη/ κέντρο διανομής).



Εικόνα 1. Απαντήσεις διερεύνησης βαθμού κατανόησης διαδικασιών αποθήκευσης Διαφωνών Απόλυτα (1), Διαφωνών (2), Ούτε διαφωνών ούτε συμφωνών (3), Συμφωνών (4), Συμφωνών Απόλυτα (5)

Τα δεδομένα που συλλέχθηκαν αποκαλύπτουν ότι σχεδόν όλοι οι συμμετέχοντες βίωσαν μια βελτίωση της ικανότητάς τους να εξετάζουν συστηματικά και να εντοπίζουν τις αναποτελεσματικότητες στις διαδικασίες αποθήκευσης, ιδίως στην παραλαβή, την αποστολή, τις επιστροφές και την απογραφή. Αξίζει να σημειωθεί ότι υπήρξε ομόφωνη





συμφωνία μεταξύ των μαθητών ότι το εκπαιδευτικό λογισμικό συνέβαλε θετικά στη μάθησή τους, χωρίς έντονες διαφωνίες και μόνο ένα μικρό ποσοστό εξέφρασε ουδετερότητα.

Εξετάζοντας τις δομικές συνιστώσες των διαδικασιών αποθήκευσης, που περιλαμβάνουν διάφορα στοιχεία εντός της επιχείρησης και τις διασυνδέσεις τους, όπως δραστηριότητες, πόρους, αποφάσεις, ρυθμίσεις και δρομολόγηση, η πλειοψηφία των μαθητών συμφώνησε ότι οι ασκήσεις προσομοίωσης διευκόλυναν την ολοκληρωμένη κατανόηση. Εξαίρεση αποτέλεσε ένας μαθητής που διαφώνησε έντονα, θεωρώντας τη διαδικασία μη χρήσιμη. Όσον αφορά την κατανόηση των θεμελιωδών λειτουργιών μιας αποθήκης - αποθήκευση εμπορευμάτων, διακίνηση προϊόντων, διαχείριση πληροφοριών και προστασία προϊόντων - οι μαθητές αναγνώρισαν στη συντριπτική τους πλειοψηφία ότι βελτίωσαν την κατανόηση της εκτέλεσης αυτών των διαδικασιών, τόσο εννοιολογικά όσο και πρακτικά.

Στο πεδίο της διαχείρισης των logistics, μια κοινή πρόκληση για τους μαθητές είναι η κατανόηση των λόγων και των αιτιών που ωθούν μια εταιρεία προς τους στόχους της. Οι ασκήσεις προσομοίωσης αποδείχθηκαν ευεργετικές για τους περισσότερους μαθητές από αυτή την άποψη, ενώ μόνο ένα αμελητέο ποσοστό δεν αντιλήφθηκε καμία διαφορά. Είναι σημαντικό ότι κανένας μαθητής δε διαφώνησε εντελώς, γεγονός που υποδηλώνει ότι ακόμη και όσοι παρέμειναν ουδέτεροι μπορεί να μην ήταν σίγουροι για την έκφραση διαφωνίας. Αξιολογώντας τα επίπεδα αυτοπεποίθησης κατά την προσέγγιση των ασκήσεων προσομοίωσης σε σύγκριση με τις χειροκίνητες διαδικασίες, η σημαντική πλειοψηφία ανέφερε αυξημένη αυτοπεποίθηση, αν και ένα αξιοσημείωτο ποσοστό (1 στους 6) παρέμεινε αβέβαιο. Δύο φοιτητές διαφώνησαν έντονα, υποδηλώνοντας πλήρη απουσία εμπιστοσύνης σε αυτό το πλαίσιο. Οι συμμετέχοντες τόνισαν τον κομβικό ρόλο της αποθήκης στην αλυσίδα εφοδιασμού, που επηρεάζει την έγκαιρη και ποιοτική παράδοση στους καταναλωτές. Τα δεδομένα υπογραμμίζουν ότι το λογισμικό όχι μόνο χρησιμεύει ως κρίσιμο εργαλείο για την ενίσχυση της κατανόησης και των επιδόσεων των μαθητών στον τομέα της εφοδιαστικής αλυσίδας, αλλά συμβάλλει επίσης στην αύξηση της εμπιστοσύνης και της συνολικής γνώσης.

### 3.2. Εισηγήσεις

Η Εικόνα 2, παρουσιάζει σε ποσοστιαία κλίμακα τις απαντήσεις στις 5 ερωτήσεις που διερευνούν τον βαθμό κατανόησης των κύριων διαδικασιών που λαμβάνουν χώρα σε έναν αποθηκευτικό χώρο (αποθήκη, κέντρο διανομής).

Ο δεύτερος σκοπός αφορούσε να διερευνηθεί το κατά πόσο οι ασκήσεις προσομοίωσης θα βοηθήσουν τους μαθητές στο να κατανοούν καλύτερα το αντικείμενο των εισηγήσεων, δηλαδή τη λειτουργία της αποθήκευσης, όχι μόνο σε θεωρητικό επίπεδο των στεγνών πληροφοριών που μέχρι τώρα έπαιρναν από το πρόγραμμα σπουδών, αλλά και σε πρακτικό, ώστε να αποκτήσουν τις δεξιότητες που απαιτούνται για τη μελλοντική τους επαγγελματική πορεία (Ceyhun & Çizcek, 2019). Περίπου οι δύο στους τρεις μαθητές εξέφρασαν, μέσω των απαντήσεων τους, ενθουσιασμό για τη διαδικασία, ενώ ένας στατιστικά ασήμαντος αριθμός δε συμμερίστηκε το συναίσθημα αυτό. Ένας βασικός στόχος για τον ερευνητή ήταν να επεκτείνει την εκπαιδευτική διαδικασία πέρα από τις θεμελιώδεις έννοιες του λογισμικού στον τρόπο με τον οποίο αυτές οι έννοιες εφαρμόζονται στην πράξη (Hendrickson, 2021).





Εικόνα 2. Απαντήσεις διερεύνησης βαθμού αποτελεσματικότητας εισηγήσεων

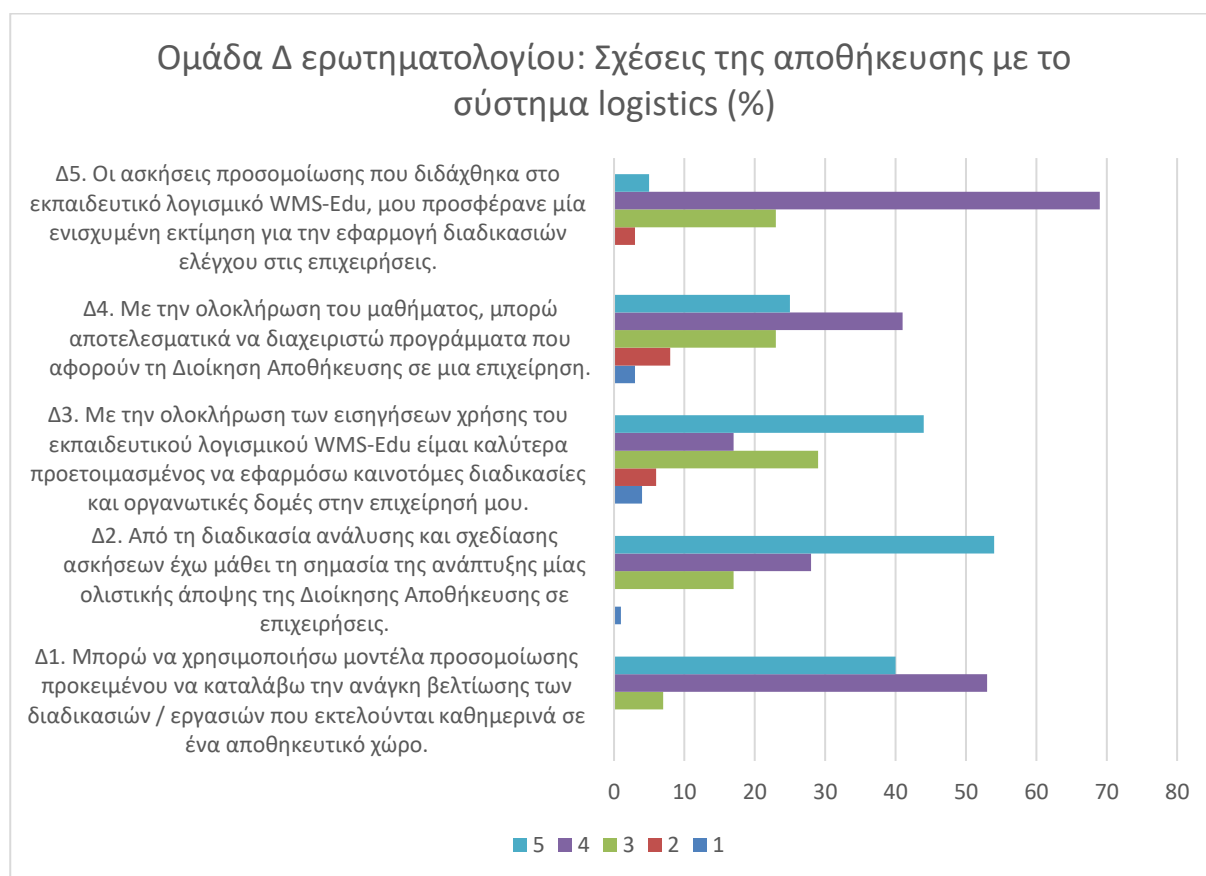
Μια ακόμη θετική ανταπόκριση της πλειοψηφίας των μαθητών ήρθε αναφορικά με την καλύτερη κατανόηση των διαδικασιών που απαιτούνται στη Διοίκηση Επιχειρήσεων, μέσω των ασκήσεων προσομοίωσης. Ο πρωταρχικός σκοπός αυτού του μαθήματος ήταν να παράσχει στους μαθητές/-τριες μια εις βάθος βιωματική μαθησιακή δραστηριότητα προκειμένου να προωθήσει την καλύτερη κατανόηση των εννοιών και θεμάτων διαχείρισης εφοδιαστικής και εφοδιαστικής αλυσίδας του πραγματικού κόσμου (Greene, 2009). Στη συγκεκριμένη θεματική είναι αδιαμφισβήτητη η βοήθεια που πήραν οι μαθητές/-τριες, καθώς η πλειοψηφία είδε θετικά αποτελέσματα. Παρόλα αυτά, είναι αδιαμφισβήτητη η συμβολή της προσομοίωσης στο να αντιληφθούν οι μαθητές απόλυτα τον σκοπό του συγκεκριμένου μαθήματος, καθώς όλοι τους ανεξαιρέτως έδωσαν θετικές απαντήσεις, είτε σε μικρότερο, είτε στον απόλυτο βαθμό.

Αντίστοιχα, έγινε σαφές στον ερευνητή πως η δημιουργία ενός πρωταρχικού διαγράμματος π.χ. συλλογής παραγγελιών, πριν τις ασκήσεις προσομοίωσης, βοήθησε στην κατανόηση της σημασίας του σκοπού και της διαδικασίας γενικότερα (Zak et al., 2017). Επιπροσθέτως, με την ολοκλήρωση των ασκήσεων προσομοίωσης, οι μαθητές έχουν κατανοήσει καλύτερα τις έννοιες των διαδικασιών μετρήσεων, ανάλυσης, βελτίωσης και ελέγχου στις επιχειρήσεις και αυτό αποδεικνύεται για άλλη μια φορά από τη συντριπτική πλειοψηφία των συμμετεχόντων στην έρευνα μαθητών/-τριών, οι οποίοι/-ες έδωσαν θετική απάντηση στην αντίστοιχη ερώτηση του ερωτηματολογίου. Ωστόσο, είναι πιθανό η οπτική των μαθητών/-τριών που έμειναν αμέτοχοι να ήταν διαφορετική στο ότι η πραγματική διαδικασία, η μέτρηση των ποιοτικών χαρακτηριστικών, η εκτέλεση υπολογισμών και τα παρόμοια είναι πολύ λεπτομερής και εστιασμένη (Folinas & Fotiadis, 2017).



### 3.3. Σχέσεις της αποθήκευσης με το σύστημα

Η παρακάτω Εικόνα 3, παρουσιάζει σε ποσοστιαία κλίμακα τις απαντήσεις στις 5 ερωτήσεις που διερευνούν τον βαθμό κατανόησης της ολοκλήρωσης του υπο-συστήματος αποθήκευσης με το συνολικό σύστημα logistics.



Εικόνα 3. Απαντήσεις διερεύνησης βαθμού κατανόησης ολοκλήρωσης αποθήκευσης με το συνολικό σύστημα logistics

Στο πλαίσιο της διαχείρισης αποθηκών, η πρωταρχική έμφαση θα πρέπει να δοθεί στον εντοπισμό επενδύσεων που εξαλείφουν την ανάγκη για συμβιβασμούς μεταξύ κοινωνικών, περιβαλλοντικών και οικονομικών παραμέτρων. Η επιτακτική ανάγκη είναι οι εταιρείες να «ικανοποιούν» ταυτόχρονα και τις τρεις προοπτικές, δημιουργώντας μια αμοιβαία επωφελή κατάσταση και προωθώντας μια πιο αποτελεσματική λειτουργία τόσο σε ολιστικό όσο και σε μακροπρόθεσμο επίπεδο. Η διδακτική παρέμβαση απέδωσε συντριπτικά θετικά αποτελέσματα, με μια μέση συναίνεση μεταξύ των φοιτητών που επιβεβαίωσαν σθεναρά την κατανόηση της σημασίας της υιοθέτησης μιας ολιστικής οπτικής γωνίας.

Ο γενικός στόχος της παρέμβασης αυτής εκτείνεται πέρα από τα άμεσα οφέλη, με στόχο να εφοδιάσει τους μαθητές με την ετοιμότητα και την ενισχυμένη προετοιμασία να εφαρμόσουν καινοτόμες έννοιες στις μελλοντικές επιχειρηματικές τους προσπάθειες. Η εισαγωγή νέων τεχνολογιών ενέχει εγγενείς κινδύνους, καθώς οι επιχειρήσεις μπορεί να μην πραγματοποιούν πάντα τα αναμενόμενα βραχυπρόθεσμα οφέλη (Zhou & Chunfang, 2016). Παρ' όλα αυτά, μια ολοκληρωμένη και μακροπρόθεσμη εξέταση των διαδικασιών αποκαλύπτει τον μετασηματιστικό αντίκτυπο της εφαρμογής της τεχνολογίας στη διαχείριση και την ανάπτυξη της επιχείρησης, που περιλαμβάνει τόσο τις γενικότερες όσο και





τις οικονομικές πτυχές. Οι απαντήσεις στο ερωτηματολόγιο παρουσίασαν μια γενική ποικιλομορφία στις απόψεις των μαθητών σχετικά με το συγκεκριμένο θέμα, ωστόσο ο μέσος όρος υπογράμμισε για άλλη μια φορά ότι οι μαθητές αποκόμισαν απτά οφέλη από τη διδακτική παρέμβαση, ιδίως όσον αφορά την ενίσχυση των ικανοτήτων τους για επίλυση προβλημάτων. Είναι άξιο αναφοράς το ποσοστό των μαθητών που απάντησε με ουδέτερο τρόπο σε όλες τις ερωτήσεις της τρίτης ενότητας, καθώς συνολικά ήταν το μεγαλύτερο από τις δύο προηγούμενες ενότητες, ενώ συγκριτικά η δεύτερη ενότητα που αφορούσε τα πλεονεκτήματα που απέκτησαν οι μαθητές για τη σχεδίαση του μαθήματος είχε τον μεγαλύτερο μέσο όρο στα άτομα που βρήκαν τη διαδικασία εξαιρετικά βοηθητική. Ενδιαφέρον παρουσιάζει και η ευρύτερη θετική αντίδραση των μαθητών ως προς την απόδοση τους τόσο στο μάθημα, όσο και η αυτοπεποίθηση που απέκτησαν για τα μελλοντικά τους σχέδια χάρη στην παρέμβαση (Kyrtosu et al., 2020).

Δυστυχώς, η παγκόσμια βιβλιογραφία δεν είναι ακόμα αρκετά ενημερωμένη για το συγκεκριμένο θέμα. Άλλες μελέτες (όπως αυτή των Τζιμογιάννη & Μικροπούλου, 2000), έχουν δείξει ότι η συμβολή των προσομοιώσεων στη δημιουργία αναπαραστάσεων για τους μαθητές πάνω στις κινηματογραφικές έννοιες είναι σημαντική, δεδομένου ότι παρατηρείται μια κίνηση και μεταφορά μακριά από ελλιπείς προσεγγίσεις σε κατανοήσεις πλησιέστερα στην επιστήμη και τη θεωρία της. Πιο συγκεκριμένα, όσον αφορά τη Διαχείριση Εφοδιαστικής Αλυσίδας, τα ευρήματά μας δείχνουν ότι η εκπαιδευτική διαδικασία είναι πιο αποτελεσματική όταν χρησιμοποιείται τεχνολογία προσομοίωσης και, επομένως, συμφωνούμε με την έρευνα των Feng & Ma (2008), ενώ συμβάλλει επίσης στην αύξηση της κατανόησης και της αυτοπεποίθησης των μαθητών (Kats, 2013).

Τέλος, ο μη-παραμετρικός στατιστικός έλεγχος (Mann-Whitney) σύγκρισης των μέσων όρων μεταξύ αυτών που διέθεταν και αυτών που δε διέθεταν εργασιακή εμπειρία δεν έδειξε κάποια στατιστικά σημαντική διαφορά και για τις τρεις ομάδες ερωτήσεων: 1. Διαδικασίες αποθήκευσης ( $p=0,213$ ), 2. Εισηγήσεις ( $p=0,321$ ), και 3. Ολοκλήρωση αποθήκευσης με το σύστημα logistics ( $p=0,390$ ) όπως φαίνεται στην Εικόνα 4. Ο Πίνακας 1 παρουσιάζει συγκεντρωτικά τους μέσους όρους (Μ.Ο.) και τις τυπικές αποκλίσεις (Τ.Α.) των απαντήσεων των τριών ομάδων ερωτήσεων.

Hypothesis Test Summary				
	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of M_O_B is the same across categories of Εργασιακή_Εμπειρία.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	.213	Retain the null hypothesis.
2	The distribution of M_O_Γ is the same across categories of Εργασιακή_Εμπειρία.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	.321	Retain the null hypothesis.
3	The distribution of M_O_Δ is the same across categories of Εργασιακή_Εμπειρία.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	.390	Retain the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is .05.

Εικόνα 4. Αποτελέσματα σύγκρισης των μέσων όρων μεταξύ αυτών που διέθεταν και αυτών που δεν διέθεταν εργασιακή εμπειρία



Πίνακας 1. Διαφοροποιήσεις απαντήσεων μεταξύ μαθητών/-τριών που είχαν ή όχι εργασιακή εμπειρία

	Εργασιακή εμπειρία	Μ.Ο	Τ.Α.
Διαδικασίες αποθήκευσης	Ναι	4,387	0,4307
	Όχι	4,133	0,5445
Εισηγήσεις	Ναι	4,400	0,6000
	Όχι	4,197	0,6298
Ολοκλήρωση αποθήκευσης με το σύστημα logistics	Ναι	4,187	0,6988
	Όχι	3,987	0,8007

Ο μη-παραμετρικός έλεγχος επιλέχθηκε γιατί τα αποτελέσματα του ελέγχου κανονικότητας Kolmogorov-Smirnov για τις 3 ομάδες ερωτήσεων έδειξε ότι οι μεταβλητές των μέσων ερωτήσεων κάθε ομάδας δεν ακολουθούν την κανονική κατανομή:

- Διαδικασίες αποθήκευσης (Statistic=0,218/df=172/p=0,000),
- Εισηγήσεις (Statistic=0,141/df=172/p=0,001) και
- Ολοκλήρωση αποθήκευσης με το σύστημα logistics (Statistic=0,169/df=172/p=0,000).

Τέλος, διενεργήθηκε ο έλεγχος ANOVA για να διερευνηθεί εάν το φύλο, η ηλικία, η εργασιακή εμπειρία και τα ιδρύματα (ΕΠΑΛ) είχαν αντίκτυπο στην κατανόηση των μαθητών. Το γραμμικό μοντέλο αποτελείται από τα κύρια αποτελέσματα του φύλου, της ηλικίας, της εργασιακής εμπειρίας και του τύπου του ιδρύματος ως κύρια αποτελέσματα, καθώς και όλες τις πιθανές αμφίδρομες επιδράσεις μεταξύ αυτών και του παράγοντα χρόνου. Δεν υπήρξαν αποτελέσματα που να αποδεικνύουν σημαντική συσχέτιση ( $p > 0.001$ ).

#### 4. Συμπεράσματα

Η παρούσα εργασία παρουσίασε μια μελέτη διδασκαλίας των βασικών εννοιών διαχείρισης της εφοδιαστικής αλυσίδας με χρήση λογισμικού προσομοίωσης και ανέλυσε τα ευρήματα της εφαρμογής του από δύο Επαγγελματικά Λύκεια (ΕΠΑ.Λ.). Πιο συγκεκριμένα: (α) σχεδιάστηκε ένα περίγραμμα μαθημάτων που χρησιμοποιούσε την προσομοίωση, παιγνιώδους μορφής, ως κύρια μέθοδο διδασκαλίας για τη διδασκαλία των βασικών παραμέτρων της επιλογής. (β) ένα ερωτηματολόγιο σχεδιάστηκε για τη μέτρηση της κατανόησης και της εμπιστοσύνης σε αυτό, (γ) μια έρευνα, βασισμένη στη συλλογή δεδομένων πριν και μετά τη διεξαγωγή της παρέμβασης, και τέλος, (δ) τα ευρήματα αυτής της μελέτης περίπτωσης ερευνήθηκαν περαιτέρω.

Η προσομοίωση παιγνιώδους μορφής είναι μία αναπαράσταση ή ένα μοντέλο που έχει κατασκευαστεί για να αναπαραστήσει και να επιτρέψει την κατανόηση της λειτουργίας ενός συστήματος. Το σύστημα προσομοίωσης «μμεΐται» τη συμπεριφορά αυτού που αναπαριστά και συνεπώς επιτρέπει εξοικείωση με τα χαρακτηριστικά του και κατανόηση των λειτουργιών του.

Η προσομοίωση των διαδικασιών γενικότερα μπορεί να αξιολογηθεί με τον συνδυασμό: (α) της δυνατότητάς της να προσφέρει στον μαθητή/-τρια μια διασύνδεση υποχωρών (υποθέσεις, πείραμα, πρόβλεψη) και (β) από τα μαθησιακά αποτελέσματα (το να αποκτηθεί γνώση αλλά και καιρίες δεξιότητες απαραίτητες για κριτική σκέψη και δημιουργικό συλλογισμό). Η έρευνα δεν καταλήγει σε σαφή αποτελέσματα, αλλά παρατηρήθηκε ότι υπήρχαν σημαντικά θετικά αποτελέσματα, όταν η προσομοίωση περιείχε



εργαλεία που παρείχαν στους μαθητές/-τριες «πληροφορίες υποβάθρου», δηλαδή οδηγίες για το πώς να οργανώσουν τις ενέργειές τους και «συστάσεις/ προτάσεις».

Η διαχείριση της αποθήκης είναι σημαντική στην αλυσίδα εφοδιασμού, επειδή επιτρέπει τη διανομή αποθεμάτων, την οργάνωση και τις εργασίες διασταύρωσης που συμβάλλουν στην ικανοποίηση των απαιτήσεων της αγοράς. Οι πελάτες δε βλέπουν σχεδόν ποτέ αποθήκες κατά τη διάρκεια της διαδικασίας αγοράς, αλλά ό,τι αγοράζουν περνάει από τη διαδικασία και συμβάλλει στη συνολική εμπειρία αγορών τους. Το διεθνές εμπόριο και το ηλεκτρονικό εμπόριο καταλαμβάνουν πολύ χώρο εντός της αποθήκης και αποτελούν βασική ανάγκη στη σημερινή ζωή, η οποία υπογραμμίζει περαιτέρω τη σημασία των αποθηκών. Η αποθήκη είναι μια τεράστια, ανοιχτή περιοχή που χρησιμοποιείται για την αποθήκευση ή τη συσσώρευση εμπορευμάτων (Emmett, 2011). Η χρησιμότητα του χρόνου δημιουργείται με την αποθήκευση προϊόντων καθ' όλη τη διάρκεια του έτους και την απελευθέρωσή τους όταν χρειάζονται.

Μέσα από όλα τα δεδομένα που έχουν συγκεντρωθεί, οι ερευνητές κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι το εκπαιδευτικό λογισμικό βοήθησε να καταλάβουν γενικότερα οι μαθητές/-τριες ότι οι αποθήκες έχουν πολλές λειτουργίες, εκτός από την αποθήκευση προϊόντων για την εταιρεία. Χρειάζεται κανείς να διαχειρίζεται σωστά την αποθήκη χρησιμοποιώντας την τελευταία λέξη της τεχνολογίας, ώστε η παραγωγικότητα να μπορεί να επιτευχθεί εύκολα και να παραμείνει σταθερή. Για να πραγματοποιηθεί αυτό, η εταιρεία πρέπει να επενδύσει σε νέα τεχνολογία και να φροντίσει να συμβαδίζει με τις τάσεις (Jung et al., 2007).

Οι διάφορες δραστηριότητες που ενσωματώθηκαν στον παιδαγωγικό σχεδιασμό ήταν επιτυχείς, έγιναν δεκτές σε ικανοποιητικό βαθμό από τους μαθητές/-τριες και συνέβαλαν στην επίτευξη μαθησιακών αποτελεσμάτων. Η προσέγγιση και οι δραστηριότητες είναι αρκετά μεταβιβάσιμες και μπορούν να τροποποιηθούν, ώστε να ταιριάζουν στις απαιτήσεις άλλων προγραμμάτων.

Μία πρόκληση που αντιμετωπίστηκε κατά τη διάρκεια, ήταν το μικρό χρονικό διάστημα κατά το οποίο οι μαθητές/-τριες κλήθηκαν να εξοικειωθούν με το λογισμικό WMS-Edu. Δεδομένου του μεγέθους των προσπαθειών που απαιτούνται για την απόκτηση και εκμάθηση πολλαπλών νέων εξελιγμένων λογισμικών και για την ανάπτυξη όλων των σχετικών υλικών μαθημάτων από την αρχή, η διαθεσιμότητα πολλών εκπαιδευτών για την προσφορά του πρώτου μαθήματος θα ήταν εξαιρετικά χρήσιμη. Η οικονομική υποστήριξη από τη Διεύθυνση των Επαγγελματικών Λυκείων ήταν επίσης ζωτικής σημασίας, παρέχοντας τον χρόνο απελευθέρωσης του διδακτικού προσωπικού που απαιτείται για τη διευκόλυνση της εκπαίδευσης των μαθητών/-τριών και την ανάπτυξη υλικού μαθημάτων.

Τέλος, θα ήταν ενδιαφέρον να διερευνηθεί η αποτελεσματικότητα της εφαρμογής εργαλείων προσομοίωσης σε ένα παρόμοιο δείγμα (δηλαδή μαθητές διαφόρων εκπαιδευτικών βαθμίδων που έχουν επιλέξει Logistics και Διαχείριση Εφοδιαστικής Αλυσίδας κατά τα πρώτα έτη του προγράμματος σπουδών τους) σε μια προσπάθεια επανασχεδιασμού ή βελτίωσης της διαδικασίας συλλογής και, γενικά, του συστήματος αποθήκευσης μιας επιχείρησης.

### Βιβλιογραφικές αναφορές

Arisha, A., Tobail, A., & Crowe, J. (n.d.). *Distributed Supply Chain Simulation Portal: Design and Implementation*. Retrieved from <https://www.academia.edu/download/43780533/viewcontent.pdf>



- Avramenko, A. (2012). Enhancing students' employability through business simulation. *Education + Training*, 54(5), 355–367.
- Bazeley, P. (2018). *A Practical Introduction to Mixed Methods for Business and Management*. London: SAGE.
- Ceyhun, & Çiçek, G. (2019). *Handbook of Research on the Applications of International Transportation and Logistics for World Trade*. IGI Global.
- Flyvbjerg, B., & Flyvbjerg, B. (n.d.). Five Misunderstandings About Case-Study Research. In *Case Studies* (pp. III33–III33). Retrieved from <https://doi.org/10.4135/9781473915480.n40>
- Folinas, D., & Fotiadis, T. (2017). *Marketing and Supply Chain Management: A Systemic Approach*. London: Routledge.
- Franz, A., Worrell, M., & Vögele, C. (2013). Integrating Mixed Method Data in Psychological Research. *Journal of Mixed Methods Research*, 7(4), 370–389. Retrieved from <https://doi.org/10.1177/1558689813483368>
- Gijsselaers, W. H., Tempelaar, D. T., Keizer, P. K., Blommaert, J. M., Bernard, E. M., & Kasper, H. (2013). *Educational Innovation in Economics and Business Administration: The Case of Problem-Based Learning*. Berlin: Springer Science & Business Media.
- Greene, J. R. T. (2009). Design and development of a new facility for teaching and research in clinical anatomy. *Anatomical Sciences Education*, 2(1), 34–40.
- Gunay, B. (2009). *Fundamentals of Warehousing Problems: With Worked Examples*. Bright Pen.
- Haugg, I. G., Frantz, R. Z., Roos-Frantz, F., Sawicki, S., & Zucolotto, B. (2019). Towards optimisation of the number of threads in the integration platform engines using simulation models based on queueing theory. *Revista Brasileira de Computação Aplicada*, 11(1), 48–58.
- Hendrickson, P. (2021). Effect of Active Learning Techniques on Student Excitement, Interest, and Self-Efficacy. *Journal of Political Science Education*, 17(2), 311–325. Retrieved from <https://doi.org/10.1080/15512169.2019.1629946>
- Jung, H., Chen, F. F., & Jeong, B. (2007). *Trends in Supply Chain Design and Management: Technologies and Methodologies*. Berlin: Springer Science & Business Media.
- Kats, Y. (2013). *Learning Management Systems and Instructional Design: Best Practices in Online Education*. IdeaGroup Inc (IGI).
- Kyrtsoy, C., Mikropoulou, C., & Papan, A. (2020). Exploitation of Information as a Trading Characteristic: A Causality-Based Analysis of Simulated and Financial Data. *Entropy*, 22(10), 1139. Retrieved from <https://doi.org/10.3390/e22101139>
- Mihić, M., Jednak, S., & Savić, G. (2022). *Sustainable Business Management and Digital Transformation: Challenges and Opportunities in the Post-COVID Era*. Berlin: Springer Nature.
- Moreira, A. C., Ferreira, L. M. D., & Zimmermann, R. A. (2018). *Innovation and Supply Chain Management: Relationship, Collaboration and Strategies*. Berlin: Springer.
- Pearson, M. L., Albon, S. P., & Hubball, H. (2015). Case Study Methodology: Flexibility, Rigour, and Ethical Considerations for the Scholarship of Teaching and Learning. *The Canadian Journal for the Scholarship of Teaching and Learning*, 6(3). Retrieved from <https://doi.org/10.5206/cjsotl-rcacea.2015.3.12>
- Psycharis, S. (2018). STEAM in education: A literature review on the role of computational thinking, engineering epistemology and computational science. computational steam



- pedagogy (CSP). *Scientific Culture*, 4(2), 51–72.
- Rivera, L. F. Z., & Larrondo-Petrie, M. M. (2016). Models of remote laboratories and collaborative roles for learning environments. In *2016 13th International Conference on Remote Engineering and Virtual Instrumentation (REV)*. Retrieved from <https://doi.org/10.1109/rev.2016.7444517>
- Thomas, G. (2011). The case: generalisation, theory and phronesis in case study. *Oxford Review of Education*, 37(1), 21–35. Retrieved from <https://doi.org/10.1080/03054985.2010.521622>
- Thomas, R. W. (2011). When Student Samples Make Sense in Logistics Research. *Journal of Business Logistics*, 32(3), 287–290. Retrieved from <https://doi.org/10.1111/j.2158-1592.2011.01023.x>
- Wood, L. C., Reiners, T., & Srivastava, H. S. (2014). Sentiment Analysis in Supply Chain Management. In *Encyclopedia of Business Analytics and Optimization* (pp. 2147–2158). Retrieved from <https://doi.org/10.4018/978-1-4666-5202-6.ch193>
- Yin, R. K. (2009). *Case Study Research: Design and Methods*. London: SAGE.
- Žak, J., Hadas, Y., & Rossi, R. (2017). *Advanced Concepts, Methodologies and Technologies for Transportation and Logistics*. Berlin: Springer.
- Zhao, B., Wang, N., & Yang, C. (2010). Logistics Assignment Model of Logistics Network Based on Logistics Field Theory. In *ICCTP 2010*. Retrieved from [https://doi.org/10.1061/41127\(382\)439](https://doi.org/10.1061/41127(382)439)
- Zhou, & Chunfang. (2016). *Handbook of Research on Creative Problem-Solving Skill Development in Higher Education*. IGI Global.
- Λάμπρου, Μ. (2021). *Μυστικά επιτυχίας για οικογενειακές επιχειρήσεις στη νέα εποχή - Για επιχειρηματίες και στελέχη που δεν εφησυχάζουν*. Αθήνα: Πατάκης.
- Παπαδούρης, Ν. (2010). *Συνδυασμένη ανάπτυξη κατανόησης ενεργειακών μηχανισμών και δεξιοτήτων λήψης απόφασης και η σύνδεση τους με τη φύση της επιστήμης*. Ανακτήθηκε από <http://gnosis.library.ucy.ac.cy/handle/7/39176>
- Φωλίνας, Δ. (χ.χ.). *Μοντέλο διαχείρισης e-logistics: ολοκλήρωση*. Ανακτήθηκε από <https://doi.org/10.12681/eadd/13787>

