

Διάχυσης της Καινοτομίας: φύση, στάδια, τάσεις

Μ. Τσικνάκης, Μάρτιος 2016

Η βιβλιογραφία που αφορά τη «διάχυση της καινοτομίας» καλύπτει μια σειρά επιστημονικών κλάδων - από την κοινωνιολογία μέχρι την ιατρική, την ψυχολογία, την επικοινωνία, τα οικονομικά, τις πολιτικές επιστήμες, τις τεχνολογίες πληροφορικής και επικοινωνιών (ΤΠΕ) - με κάθε κλάδο να αντιλαμβάνεται την έννοια με διαφορετικό τρόπο, και να την διατυπώνει με διαφορετική γλώσσα, όπως «διάδοση», «υλοποίηση», «υιοθέτηση», «προσαρμογή», «χρήση», «εξάπλωση», ή «μεταφορά» νέων ιδεών και γνώσεων.

Καθένας από αυτούς τους τομείς χρησιμοποιεί επίσης διαφορετικά κριτήρια για να κρίνει την «επιτυχία» και την «ποιότητα» της διάχυσης, ή το βαθμό στον οποίο μια τεχνολογική μέθοδος έχει «διαχυθεί» στην πράξη.

Οι μηχανισμοί με τους οποίους η καινοτομία εξαπλώνεται διαφοροποιούνται μερικές φορές μεταξύ διάχυσης (παθητική υιοθέτηση από άτομα και οργανισμούς), και διάδοσης (ενεργητική προσπάθεια να επηρεαστεί το ποσοστό και η επιτυχία της υιοθέτησης).¹

1. Αποσαφηνίζοντας την έννοια της διάχυσης της καινοτομίας

Ένας δημοφιλής τρόπος σκέψης σχετικά με την καινοτομία είναι ότι μια ομάδα επιστημόνων έχει μια νέα ιδέα (πρωτότυπη βασική έρευνα), η οποία στη συνέχεια κινείται με γραμμική εξέλιξη, περνώντας από το εργαστήριο και την εφαρμοσμένη έρευνα, στην στοχευμένη ανάπτυξη, την κατασκευή και την εμπορία, και τέλος στην υιοθέτηση και χρήση, όπως αποτυπώνεται και σχολιάζεται από τους Geljns και Rosenberg.²

Αν και ορισμένες τεχνολογίες ενδέχεται να ακολουθούν αυτή τη γραμμική πορεία, αυτό δεν αποτελεί κυρίαρχο μοντέλο διάχυσης. Υπάρχει ένα μεγάλο μέρος της βιβλιογραφίας που υποστηρίζει το αντίθετο – την ιδέα ότι η καινοτόμος τεχνολογία αφομοιώνεται σύμφωνα με ένα πολύπλοκο, μη γραμμικό, δυναμικό μοντέλο, που συχνά εξαρτάται από ένα συνδυασμό

Η γνώση δεν είναι αρκετή, πρέπει να εφαρμόζουμε. Η θέληση δεν είναι αρκετή, πρέπει να πράττουμε.

ΓΚΑΙΤΕ

¹ Greehalgh T et al. Diffusion of innovations in health service organizations: A systematic literature review. London, BMJ books, 2005.

² Gelijns A, Rosenberg N. The dynamics of technological change in medicine. Health Affairs, 1994, 13(3):28-46.

παραγόντων. Αυτοί οι παράγοντες μπορεί να πηγάζουν από τις ιδιότητες της ίδιας της τεχνολογίας, από το πλαίσιο εντός του οποίου η νέα τεχνολογία προορίζεται να λειτουργεί, ή από την αλληλεπίδραση ανάμεσα στη συγκεκριμένη τεχνολογία και το πλαίσιο (9) στο οποίο λειτουργεί το προϊόν.

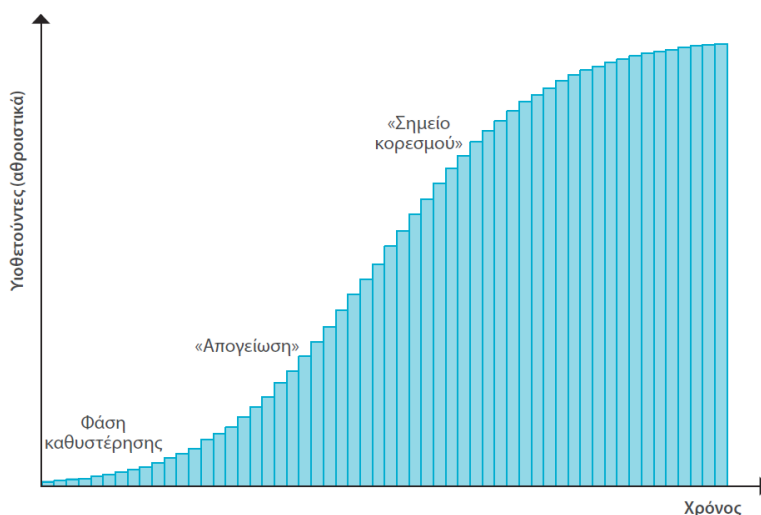
Το ερευνητικό έργο του Everett Rogers από το 1960, και κυρίως η δημοσίευση του το 1995 «Διάχυση των Καινοτομιών», είναι ένα επαναλαμβανόμενο σημείο αναφοράς στις μελέτες περί διάχυσης. Ο Rogers προσφέρει ένα πλαίσιο για να εξεταστούν οι καινοτομίες ως νέες ιδέες ή πρακτικές που υιοθετούνται με την πάροδο του χρόνου από τα μέλη ενός κοινωνικού συστήματος.

Ο συγγραφέας ορίζει τη διάχυση ως μια διαδικασία με την οποία μια καινοτομία γίνεται γνωστή μέσω ορισμένων διαύλων με την πάροδο του χρόνου στα μέλη ενός κοινωνικού συστήματος, ακολουθώντας μια διαδικασία αποτελούμενη από 5 βήματα:

- Γνώση
- Πειθώ
- Απόφαση
- Υλοποίηση
- Επικύρωση

Η «επιτυχής» εξάπλωση της καινοτομίας ακολουθεί μια καμπύλη σχήματος S (Σχήμα 1).

Σχήμα 1: Η καμπύλη σχήματος S (σιγμοειδής καμπύλη), αθροιστική κατανομή των υιοθετούντων σε συνάρτηση με τον χρόνο.



Πηγή: Greenhalgh και συνεργάτες (3).

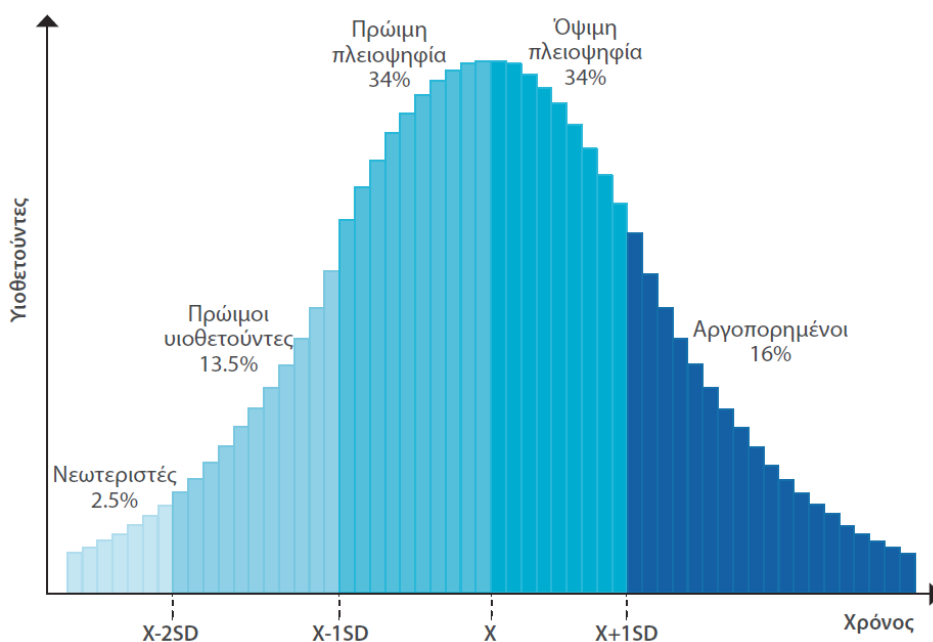
Σύμφωνα με τον Rogers, οι άνθρωποι επηρεάζονται από πολλούς παράγοντες στην απόφασή τους σχετικά με το αν θα υιοθετήσουν μια καινοτομία ή όχι. Καθοριστικοί παράγοντες είναι η χρησιμότητα της καινοτομίας, τυχόν διαταραχές που μπορεί να προκαλέσει στις υπάρχουσες συνήθειες, τις προσωπικές ή κοινωνικές αξίες, την κοινωνική

θέση όσων διαμορφώνουν την κοινή γνώμη, και την πολιτισμική τάση των ατόμων να καινοτομούν (ανοχή ή αντίσταση στην αλλαγή κουλτούρας).

Μέσα σε έναν ορισμένο πληθυσμό, υπάρχουν αρκετοί υποπληθυσμοί με διαφορετική ικανότητα και προθυμία να υιοθετήσουν:

- αυτοί που βρίσκονται περισσότερο από δύο τυπικές αποκλίσεις κάτω από τον μέσο όρο όσον αφορά την υιοθέτηση μιας καινοτομίας (οι «νεωτεριστές», που αποτελούν το 2,5% του πληθυσμού),
- αυτοί που είναι μεταξύ δύο και μίας τυπικής απόκλισης (οι «πρώιμοι υιοθετούντες», που αποτελούν το 13,5% του πληθυσμού),
- εκείνοι που βρίσκονται μία τυπική απόκλιση εκατέρωθεν του μέσου όρου (η «πρώιμη πλειοψηφία» και η «όψιμη πλειοψηφία», με ποσοστό 34% η καθεμία), και
- εκείνοι που απέχουν περισσότερο από μία τυπική απόκλιση από τον μέσο όρο (οι «αργοπορημένοι», οι οποίοι συνθέτουν το 16%)(3, 18) (Σχήμα 2).

Σχήμα 2: Κατανομή νέων υιοθετούντων μια καινοτομία σε συνάρτηση με τον χρόνο



Πηγή: Greenhalgh και συνεργάτες (3).

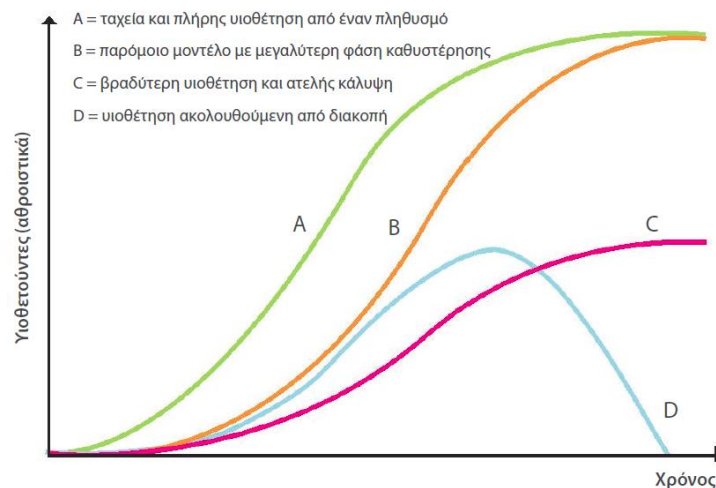
Τρία σημεία αξίζει να τονιστούν.

- Πρώτον, ότι οι κατηγορίες, όπως «νεωτεριστές» ή «πρώιμοι υιοθετούντες» δεν αποτελούν αντανάκλαση της προσωπικότητας των ατόμων αλλά μαθηματικά προσδιορισμένους διαχωρισμούς που αφορούν όσους υιοθετούν κάποια συγκεκριμένη καινοτομία σε σχέση με το σύνολο του πληθυσμού.

- Δεύτερον, η κλασική καμπύλη σχήματος S, η οποία δείχνει το μοντέλο υιοθέτησης της καινοτομίας, είναι η συνδυασμένη καμπύλη των υποπληθυσμών των υιοθετούντων (δηλαδή «πρώιμοι υιοθετούντες», «όψιμη πλειοψηφία», κ.λπ.). Αν διαχωρίζονταν, οι υποομάδες αυτές θα είχαν μια αντίστοιχη καμπύλη διάχυσης σχήματος S με μεγαλύτερη ή μικρότερη φάση καθυστέρησης και αυξημένο το μικρό μέρος του πληθυσμού που τελικά υιοθετεί μια καινοτομία.
- Τρίτον, διαφορετικές καινοτομίες που εισάγονται σε διαφορετικούς πληθυσμούς παράγουν μια αθροιστική καμπύλη υιοθέτησης με το ίδιο βασικό σχήμα (καμπύλη σχήματος S) αλλά με διαφορετικές κλίσεις (ποσοστά υιοθέτησης) και σημεία τομής (αναλογία ατόμων που υιοθετούν), όπως δείχνει το Σχήμα 3.

Σύμφωνα με τον Greenhalgh και τους συνεργάτες του³ η καμπύλη D (διακοπή) είναι ο πιο κοινός τύπος καμπύλης διάχυσης και η πρόκληση είναι να εξηγηθούν οι διαφορετικές καμπύλες υιοθέτησης - (A) ταχεία και πλήρης υιοθέτηση, (B) μεγαλύτερη φάση καθυστέρησης, (C) βραδύτερη υιοθέτηση και ατελής κάλυψη, και (D) υιοθέτηση που ακολουθείται από διακοπή.

Σχήμα 3: Καμπύλες σχήματος S για διαφορετικές καινοτομίες και πληθυσμούς



Πηγή: Greenhalgh και συνεργάτες (3).

Ο σκοπός του μοντέλου διάχυσης είναι να περιγράψει τη σταδιακή αύξηση του αριθμού αυτών που υιοθετούν μια καινοτομία και να προβλέψει την ανάπτυξη μιας διαδικασίας διάχυσης. Στο πλαίσιο της καινοτομίας στα προϊόντα, για παράδειγμα, το μοντέλο παρέχει πρόβλεψη όσον αφορά τις πωλήσεις καινοτομιών σε νέους αγοραστές, όπου ο αριθμός των

³ Greenhalgh T et al. Diffusion of innovations in health service organizations: A systematic literature review. London, BMJ books, 2005.

υιοθετούντων καθορίζει τις πωλήσεις ανά μονάδα του προϊόντος, καθώς και τις προοπτικές ανάπτυξής του⁴.

Η ηγετική στάση όσων οι απόψεις τυγχάνουν εμπιστοσύνης – «διαμορφωτές της κοινής γνώμης» ή «παράγοντες αλλαγής» – είναι σημαντική στην υιοθέτηση της καινοτομίας ως ένας μηχανισμός που επηρεάζει άλλους μέσω της συμμόρφωσης, έτσι ώστε η εξάπλωση των ιδεών μεταξύ των ατόμων να γίνεται μέσω της μίμησης.

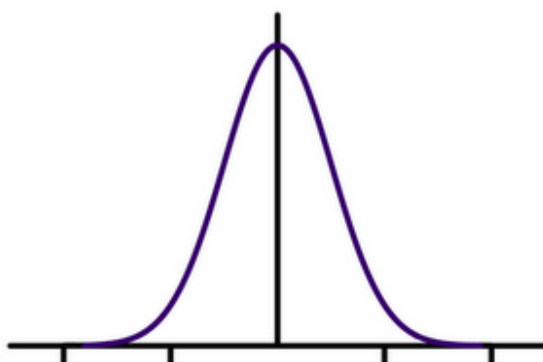
Δεδομένης της σημασίας των «διαμορφωτών της κοινής γνώμης» σε αυτό το μοντέλο, ιδιαίτερα στο στάδιο της πρώιμης υιοθέτησης, οποιαδήποτε προσπάθεια να επηρεαστεί η διάχυση θα έπρεπε πρώτα να στοχεύει στη στάση των διαμορφωτών της κοινής γνώμης. Αυτό θα μπορούσε να επιτευχθεί μέσω των μέσων μαζικής ενημέρωσης και της πειθούς, ή – κάτι που αναδύεται ως μια πιο αποτελεσματική προσέγγιση – με ισχυρές διαπροσωπικές σχέσεις, όπως οι ανταλλαγές με ομολόγους με θέμα την καινοτομία.

Αυτές θεωρούνται ως πιο αξιόπιστοι «δίαυλοι», προκειμένου να αντιμετωπιστεί η αντίσταση ή η απάθεια προς μια νέα ιδέα και να επηρεαστούν αδιάλλακτες στάσεις.

2. Ο νόμος της φυσιολογικής ανάπτυξης και η γκαουσιανή καμπύλη

Ο νόμος της φυσιολογικής ανάπτυξης αναφέρεται στη διάρκεια μιας ζωής, όπου η αρχή συνδέεται με την ανάπτυξη και η παρακμή με το θάνατο. Η πορεία από την εμφάνιση μιας ύπαρξης μέχρι τον αφανισμό της ονομάζεται κύκλος ζωής και η πιο συνήθης γραφική της παράσταση είναι μια καμπύλη σε σχήμα καμπάνας (γκαουσιανή καμπύλη), Σχήμα 4.

Σχήμα 4: Γκαουσιανή καμπύλη



Η γκαουσιανή καμπύλη που χρησιμοποιήθηκε αρχικά στη βιολογία, εκφράζει γραφικά πως ότι ζει, αναπτύσσεται με έναν ρυθμό που κορυφώνεται στη μέση της πορείας ανάπτυξης. Για παράδειγμα αν ένα ηλιοτρόπιο φτάνει σε ένα τελικό ύψος 250 εκατοστών μέσα σε εβδομήντα

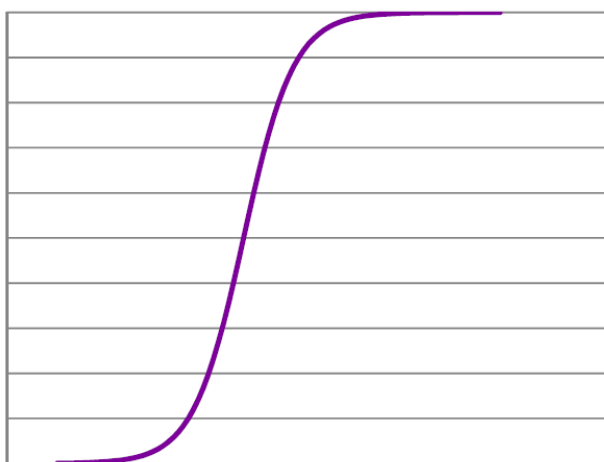
⁴ Mahajan V, Muller E, Bass FM. New product diffusion models in marketing: A review and directions for research. Journal of Marketing, 1990, 54:1–26.

μέρες, ο ρυθμός ανάπτυξής του φτάνει σε ένα μέγιστο γύρω στις 35 μέρες. Σε όλες τις περιπτώσεις η γκαουσιανή καμπύλη αναφέρεται στον ρυθμό ανάπτυξης, που είναι μηδενικός στην αρχή και ξαναγίνεται μηδενικός στο τέλος.

2.1 Η σιγμοειδής καμπύλη της αθροιστικής ανάπτυξης

Προχωρώντας κατά μήκος της καμπύλης του κύκλου ζωής και περνώντας από τα διάφορα στάδια, ο αθροιστικός αριθμός (το άθροισμα) των μονάδων που αντιπροσωπεύονται από την κωδωνοειδή καμπύλη αυξάνεται με τέτοιο τρόπο, που η παραστατική καμπύλη του διαγράφει τη μορφή ενός S, όπως δείχνει το Σχήμα 5.

Σχήμα 5: Σιγμοειδής καμπύλη



Αυτή η σιγμοειδής καμπύλη μπορεί επομένως να θεωρηθεί ως το οπτικό σύμβολο της αθροιστικής ανάπτυξης.

Τα χαρακτηριστικά της φυσιολογικής ανάπτυξης έχουν εκφραστεί με μαθηματικές εξισώσεις που ονομάζονται συναρτήσεις ανάπτυξης. Η απλούστερη μαθηματική συνάρτηση που δημιουργεί μια σιγμοειδή καμπύλη ονομάζεται λογιστική συνάρτηση. Προκύπτει από έναν νόμο που ορίζει ότι ο ρυθμός ανάπτυξης είναι ανάλογος τόσο του ποσού της ανάπτυξης είναι ανάλογος τόσο του ποσού της ανάπτυξης που έχει ήδη επιτευχθεί όσο και του ποσού της ανάπτυξης που μένει ακόμα να επιτευχθεί. Αν η μια ή η άλλη από αυτές τις δύο ποσότητες είναι μικρή, ο ρυθμός ανάπτυξης είναι επίσης μικρός. Αυτό συμβαίνει στην αρχή και το τέλος της διαδικασίας. Στη μέση όμως όπου τόσο η ανάπτυξη που έχει επιτευχθεί όσο και αυτή που μένει να επιτευχθεί είναι μεγάλες, ο ρυθμός ανάπτυξης είναι μέγιστος.

Επιπλέον μια τέτοια ανάπτυξη συνεπάγεται ένα όριο, ένα πεπερασμένο μέγεθος. Αυτό το όριο λοιπόν μπορεί να αποτελέσει μια πρόβλεψη για την τιμή στην οποία θα σταθεροποιηθεί οποιοδήποτε φαινόμενο που ακολουθεί φυσιολογική ανάπτυξη.

2.2 Μαθηματική αναπαράσταση

Η με μαθηματικό τρόπο περιγραφή της εξέλιξης μπορεί να γίνει με μία διαφορική εξίσωση της οποίας η λύση είναι η εξίσωση που περιγράφει μια σιγμοειδή καμπύλη. Η διαφορική αυτή εξίσωση έχει τη μορφή:

$$\frac{dy}{dt} = ky(L - y) \dots\dots\dots [1]$$

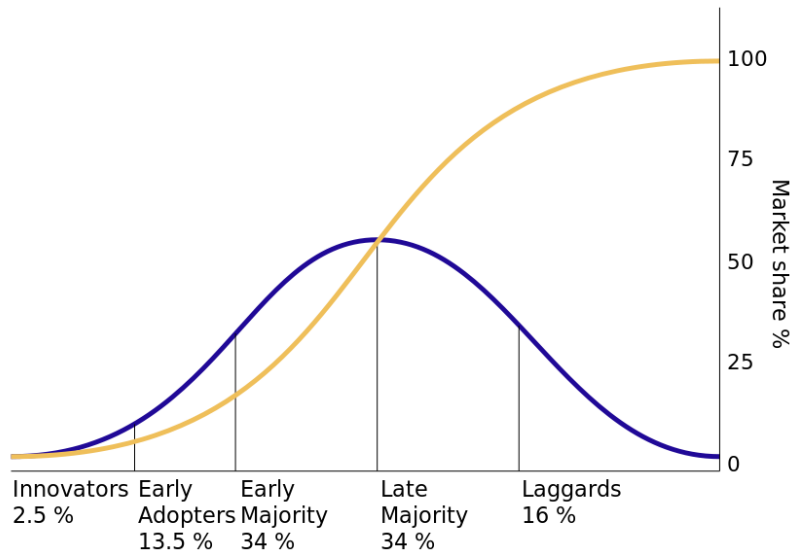
Ο ρυθμός μεταβολής του μεγέθους y είναι ανάλογος της τιμής του y και της απόστασής του από την τελική τιμή L . Επιλύοντας την εξίσωση αυτή (η επίλυση δεν είναι του παρόντος) προκύπτει ότι λύση της διαφορικής είναι η εξής:

$$y = \frac{L}{1 + e^{-At+B}} \dots\dots\dots [2]$$

Παρατηρείται ότι η σιγμοειδής καθορίζεται από τρεις παραμέτρους των οποίων η σημασία είναι η εξής :

- L : Η ασυμπτωτική τελική τιμή του μεγέθους
- A : Όταν το μέγεθος A αυξάνεται η καμπύλη μετατοπίζεται «προς τα πάνω» ενώ όταν μειώνεται η καμπύλη μετατοπίζεται «προς τα κάτω», δείχνει δηλαδή πόσο απότομη είναι η καμπύλη στην άνοδο και την κάθοδό της.
- B : Όταν το μέγεθος B αυξάνεται η καμπύλη μετατοπίζεται προς τα δεξιά ενώ όταν μειώνεται η καμπύλη μετατοπίζεται προς τα αριστερά.

Η επιλογή του L , το ανώτατο «φυσικό όριο» το οποίο θα προσεγγίσει η σιγμοειδής καμπύλη γίνεται είτε με βάση την εμπειρία είτε χρησιμοποιώντας φυσικά όρια, αν αυτά υπάρχουν, και μέσω αυτής της τιμής προσδιορίζονται τα πλέον κατάλληλα A και B ώστε η καμπύλη να είναι όσο δυνατόν καλύτερα προσαρμοσμένη.



Η διάχυση καινοτομιών σύμφωνα με το μοντέλο του Rogers. Διαδοχικές ομάδες καταναλωτών αποδέχονται και χρησιμοποιούν μία νέα καινοτόμα τεχνολογία (η μπλε καμπύλη). Σταδιακά επέρχεται ο κορεσμός (saturation) και προσεγγίζεται το όποιο «φυσικό όριο» υπάρχει. Η αθροιστική καμπύλη διάχυσης που προκύπτει εμφανίζεται στην κίτρινη καμπύλη. Στα μαθηματικά η σιγμοειδής καμπύλη είναι επίσης γνωστή ως logistic function.

3. Συμπέρασμα

Οι σιγμοειδείς καμπύλες είναι δυνατόν να περιγράψουν την εξέλιξη της ζωής οποιουδήποτε είδους, ακόμα και την εξέλιξη της ζωής του ανθρώπου. Χαρακτηρίζονται από μια αρχική βραδεία ανάπτυξη που την ακολουθεί μια επιταχυνόμενη ανάπτυξη και στο τέλος επιβραδύνει ξανά. Θα έλεγε κανείς ότι οι μεταβολές αντιστοιχούν στη γέννηση, την ανάπτυξη, το γήρας και το θάνατο.

Το σχήμα S μπορεί επίσης να εκφράσει την ιστορία ενός οργανισμού ή κάποιου προϊόντος ή ακόμη, της τεχνολογίας που χρησιμοποιεί που ακολουθεί. Για παράδειγμα μια τεχνολογία δεν μπορεί να χρησιμοποιείται για μεγάλη χρονική περίοδο με την ίδια επιτυχία. Επέρχεται η φάση που πλέον δεν αποφέρει τα ίδια αποτελέσματα όπως αρχικά. Ένα προϊόν που πωλείται και συνεισφέρει στην κερδοφορία μιας επιχείρησης δεν αναμένεται ότι θα συνεχίσει την επιτυχία επ' άπειρον. Γενικά οι λόγοι που οδήγησαν μια επιχείρηση στην επιτυχία, δεν φαίνεται να είναι οι ίδιοι λόγοι που θα διατηρήσουν και θα συνεχίσουν την επιτυχία της.

Η σιγμοειδής καμπύλη S αυτό ακριβώς αναπαριστά: μετά από την ακμή θα επέλθει η παρακμή και τελικά ο θάνατος.

Σε αντίθεση με την ίδια την ζωή, για τις επιχειρήσεις υπάρχει η δυνατότητα να συνεχίζεται η ζωή, διατηρώντας την επιτυχία της. Οι επιχειρήσεις θα πρέπει να πάρουν τις σωστές αποφάσεις την κατάλληλη χρονική περίοδο πριν να είναι αργά. Όπως αναφέρθηκε και πιο πάνω, πριν την παρακμή και πριν το τέλος της επιταχυνόμενης ανάπτυξης θα πρέπει να

ληφθούν οι αποφάσεις που θα συνεχίσουν την ανάπτυξη της επιχείρησης και θα εξασφαλίζεται η μακροβιότητα της. Αυτές οι αποφάσεις σχετίζονται με αλλαγές που θα πρέπει να γίνουν έτσι που να αντιμετωπίζονται και οι συνεχιζόμενες εξελίξεις στο εξωτερικό περιβάλλον της επιχείρησης. Νέες τεχνολογίες και νέα προϊόντα θα πρέπει να υποκαταστήσουν τα υφιστάμενα που πλησιάζουν την φάση της παρακμής. Θα πρέπει να γίνονται προβλέψεις έτσι που η επιχείρηση να είναι σε θέση να πάρει τις σωστές αποφάσεις την κατάλληλη χρονική στιγμή.