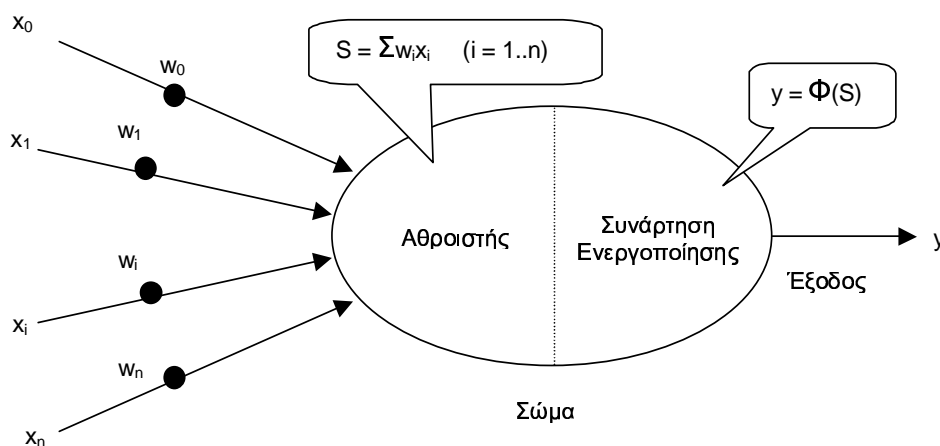


νεμημένο υπολογιστικό σύστημα. Αυτά τα χαρακτηριστικά είναι και το κυριότερο κίνητρο πίσω από την επιθυμία να μοντελοποιηθεί ο ανθρώπινος εγκέφαλος με τα τεχνητά νευρωνικά δίκτυα.

### 5.1.1 Μοντέλο Τεχνητού Νευρώνα

Ο τεχνητός νευρώνας (*artificial neuron*) είναι ένα υπολογιστικό μοντέλο τα μέρη του οποίου αντιστοιχίζονται άμεσα με αυτά του βιολογικού νευρώνα. Όπως απεικονίζεται στο Σχήμα 5.2, ένας τεχνητός νευρώνας δέχεται κάποια σήματα εισόδου  $x_0, x_1, \dots, x_n$  τα οποία, σε αντίθεση με τους ηλεκτρικούς παλμούς του εγκεφάλου, αντιστοιχούν σε συνεχείς μεταβλητές. Κάθε τέτοιο σήμα εισόδου μεταβάλλεται από μια τιμή βάρους  $w_i$  (*weight*) ο ρόλος της οποίας είναι αντίστοιχος της σύναψης του βιολογικού εγκεφάλου. Η τιμή βάρους μπορεί να είναι θετική ή αρνητική, σε αντιστοιχία με την επιταχυντική ή επιβραδυντική λειτουργία της σύναψης. Το σώμα του τεχνητού νευρώνα χωρίζεται σε δύο μέρη, τον *αθροιστή* (*sum*) ο οποίος προσθέτει τα επηρεασμένα από τα βάρη σήματα εισόδου και παράγει την ποσότητα  $S$ , και τη *συνάρτηση ενεργοποίησης* ή *κατωφλίου* (*activation* ή *threshold function*), ένα μη γραμμικό φίλτρο το οποίο διαμορφώνει την τελική τιμή του σήματος εξόδου  $y$ , σε συνάρτηση με την ποσότητα  $S$ .



Σχήμα 5.2: Μοντέλο τεχνητού νευρώνα.

Στο Σχήμα 5.3 παρουσιάζονται τρεις τυπικές περιπτώσεις για τη συνάρτηση ενεργοποίησης:

- Η *βηματική* (*step*) συνάρτηση (Σχήμα 5.3.α), η οποία δίνει στην έξοδο αποτέλεσμα (συνήθως 1) μόνο αν η τιμή που υπολογίζει ο αθροιστής είναι μεγαλύτερη από μία τιμή κατωφλίου  $T$ .
- Η συνάρτηση *πρόσημου* (*sign*) (Σχήμα 5.3.β) η οποία δίνει στην έξοδο αρνητική (ή θετική) πληροφορία αν η τιμή που υπολογίζει ο αθροιστής είναι μικρότερη (ή μεγαλύτερη) από μία τιμή κατωφλίου  $T$ .
- Η *σιγμοειδής* (*sigmoid*) συνάρτηση (Σχήμα 5.3.γ) η οποία εκφράζεται από τη γενική σχέση: