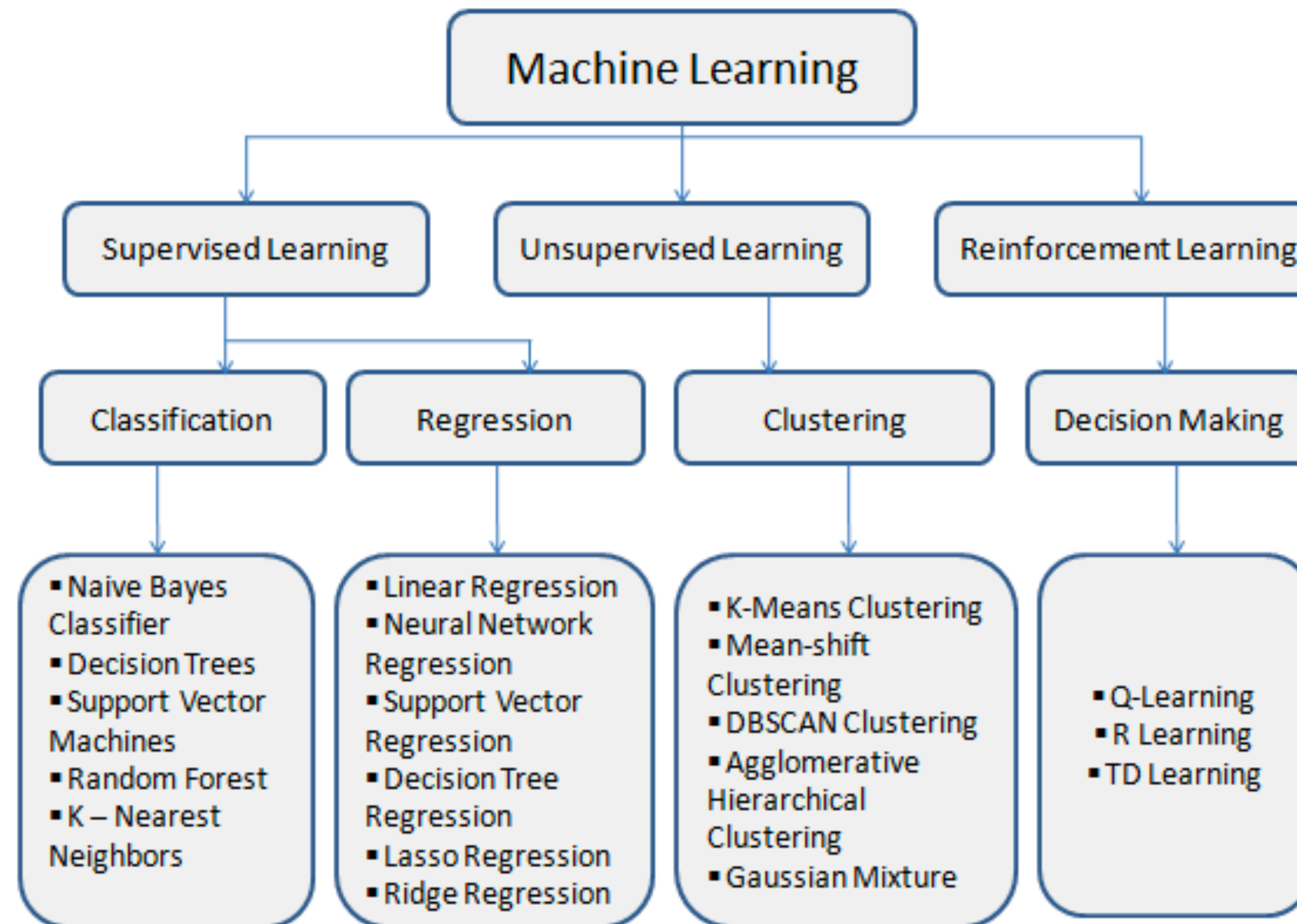


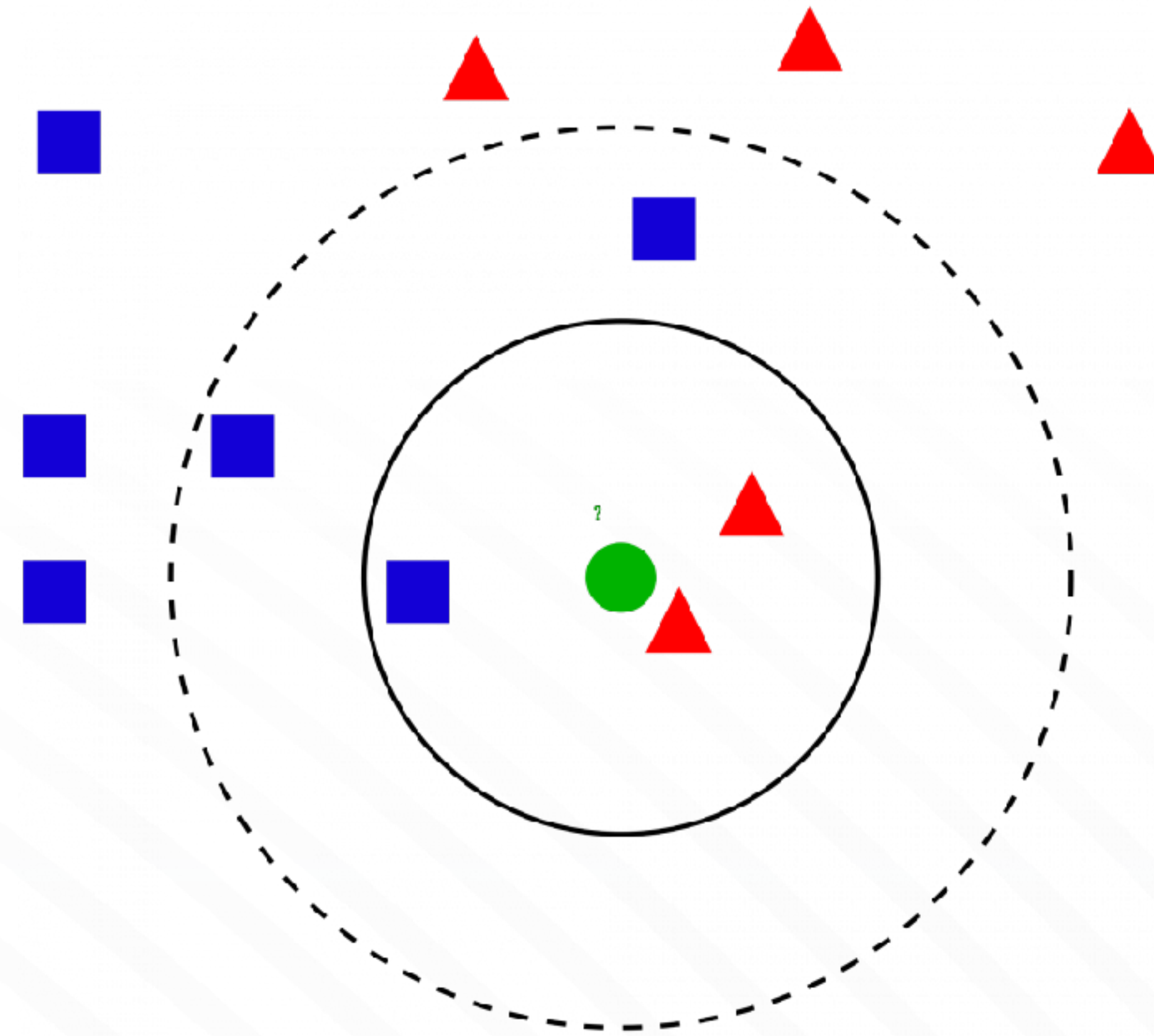


مقدمة في تعلم الآلة

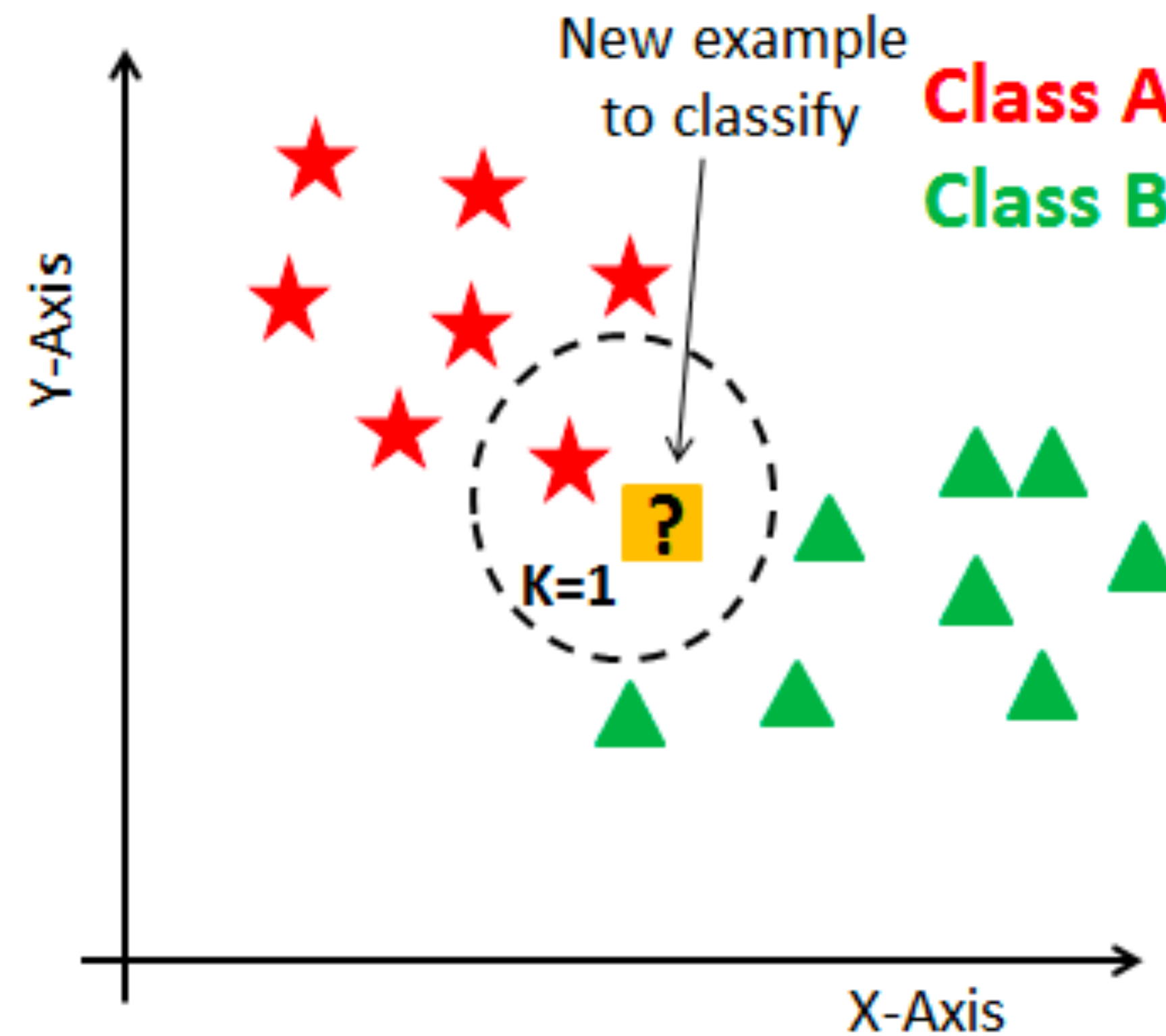
خوارزميات تعلم الآلة (Machine Learning Algorithms)



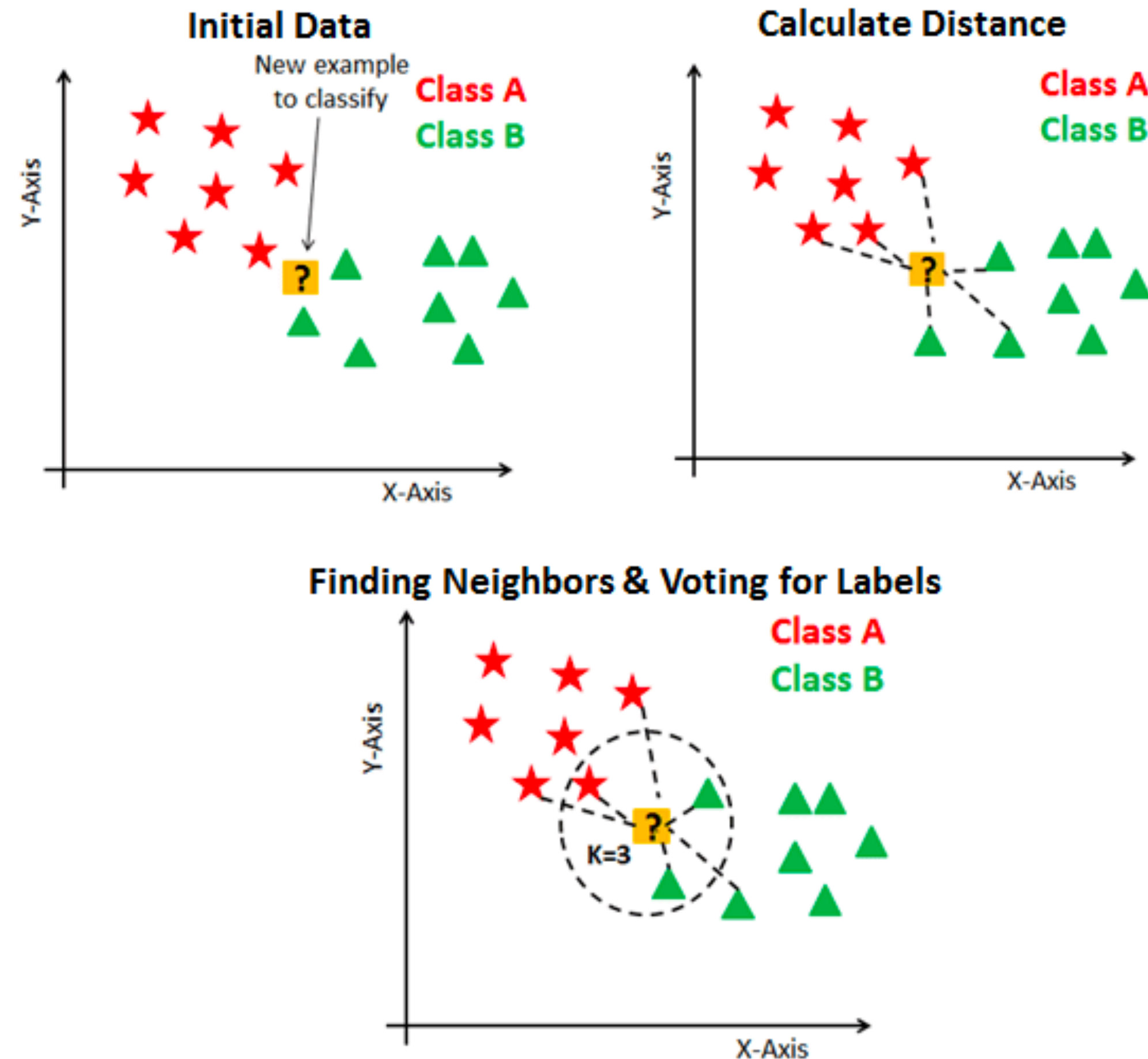
خوارزميات التصنيف (k-nearest neighbors algorithm (KNN))



خوارزميات التصنيف (k-nearest neighbors algorithm (KNN))



خوارزميات التصنيف (k-nearest neighbors algorithm (KNN))



الخطوات الأساسية في KNN:

- حساب المسافة
- البحث عن أقرب neighbors
- التصويت على labels

خوارزميات التصنيف (k-nearest neighbors algorithm (KNN))

Distance functions

Euclidean

$$\sqrt{\sum_{i=1}^k (x_i - y_i)^2}$$

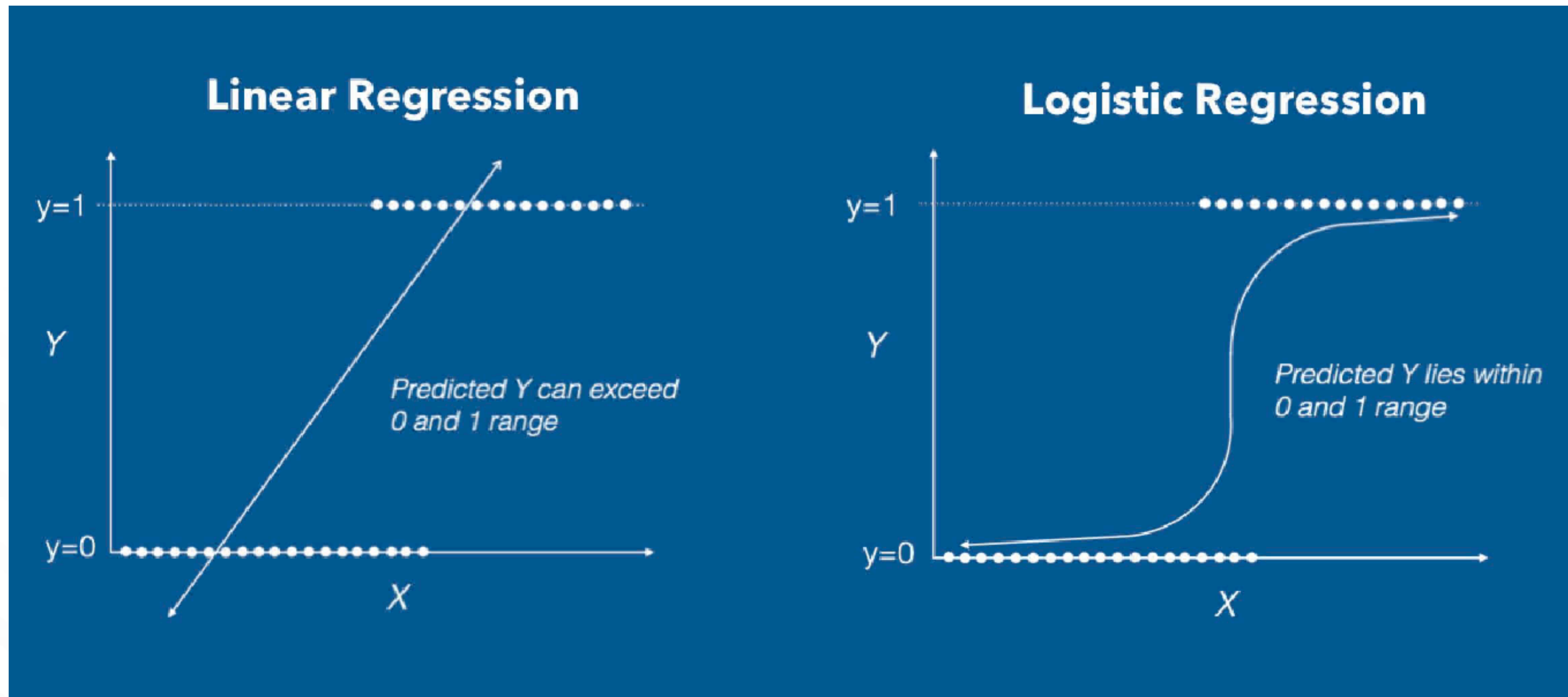
Manhattan

$$\sum_{i=1}^k |x_i - y_i|$$

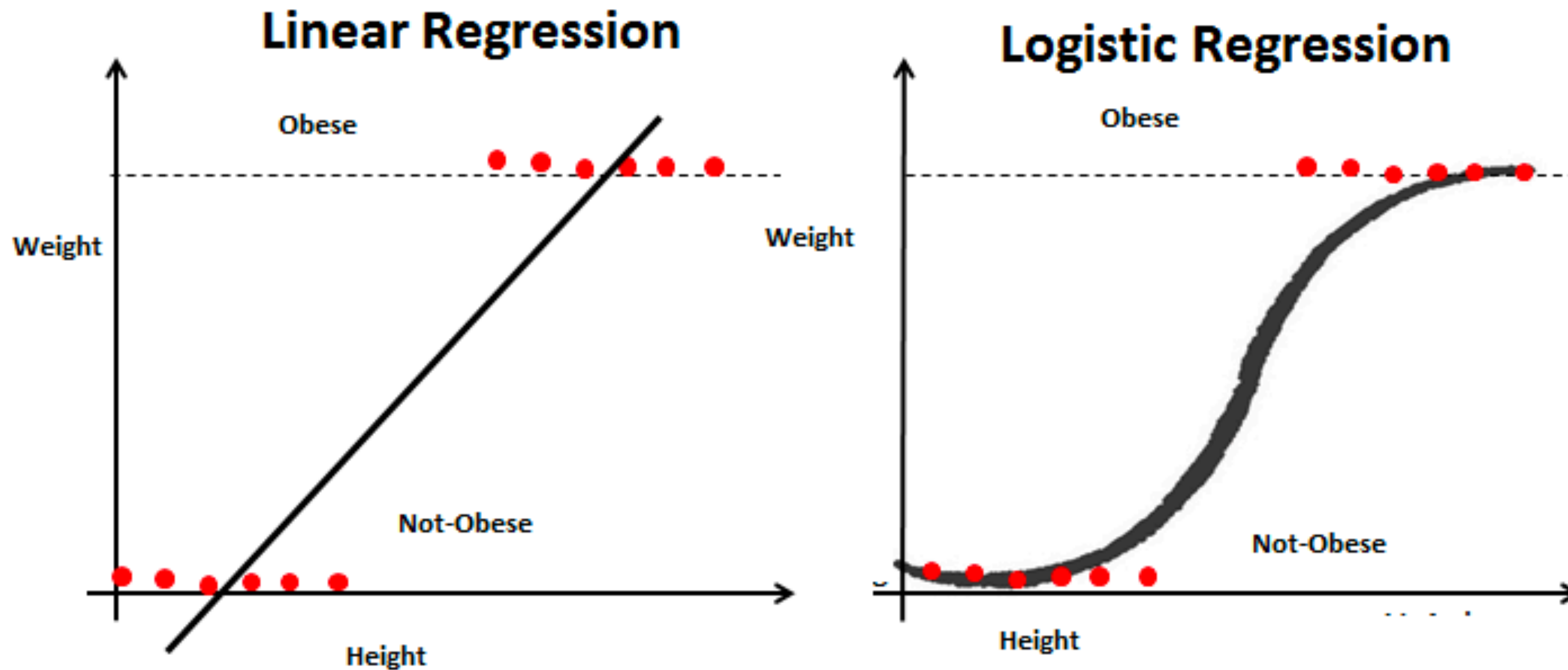
Minkowski

$$\left(\sum_{i=1}^k (|x_i - y_i|)^q \right)^{1/q}$$

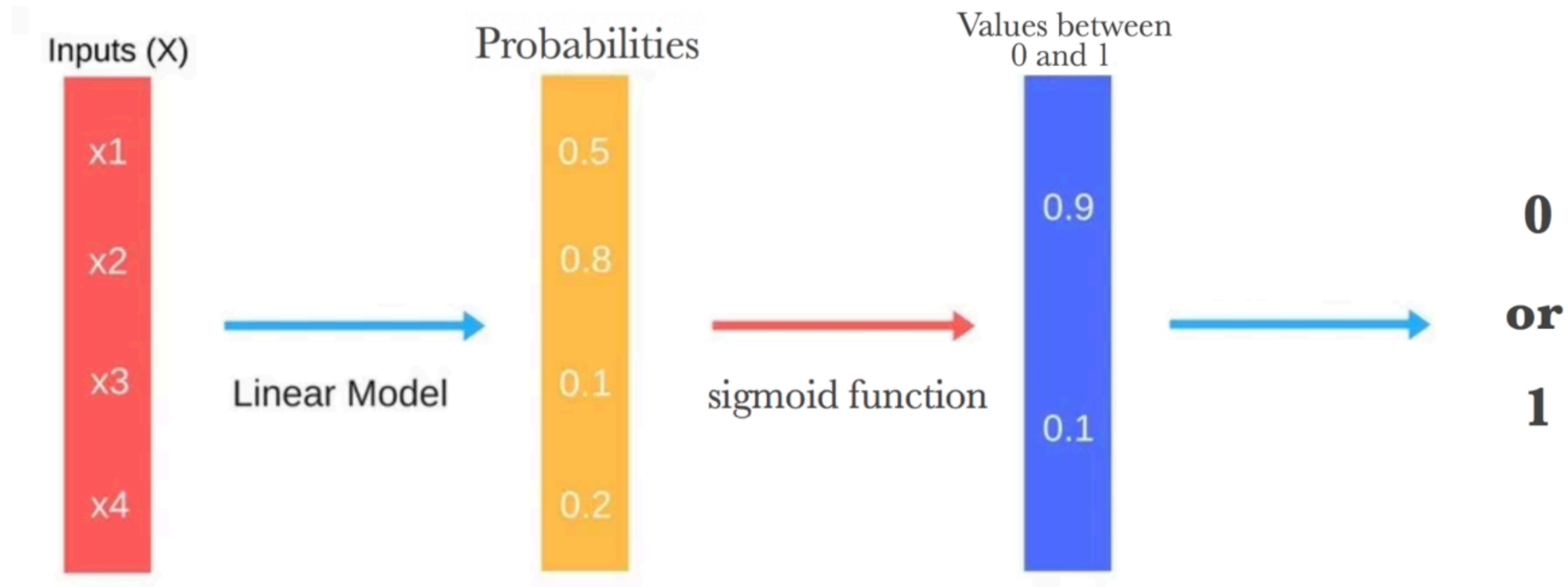
خوارزميات التصنيف (Logistic Regression)



خوارزميات التصنيف (Logistic Regression)

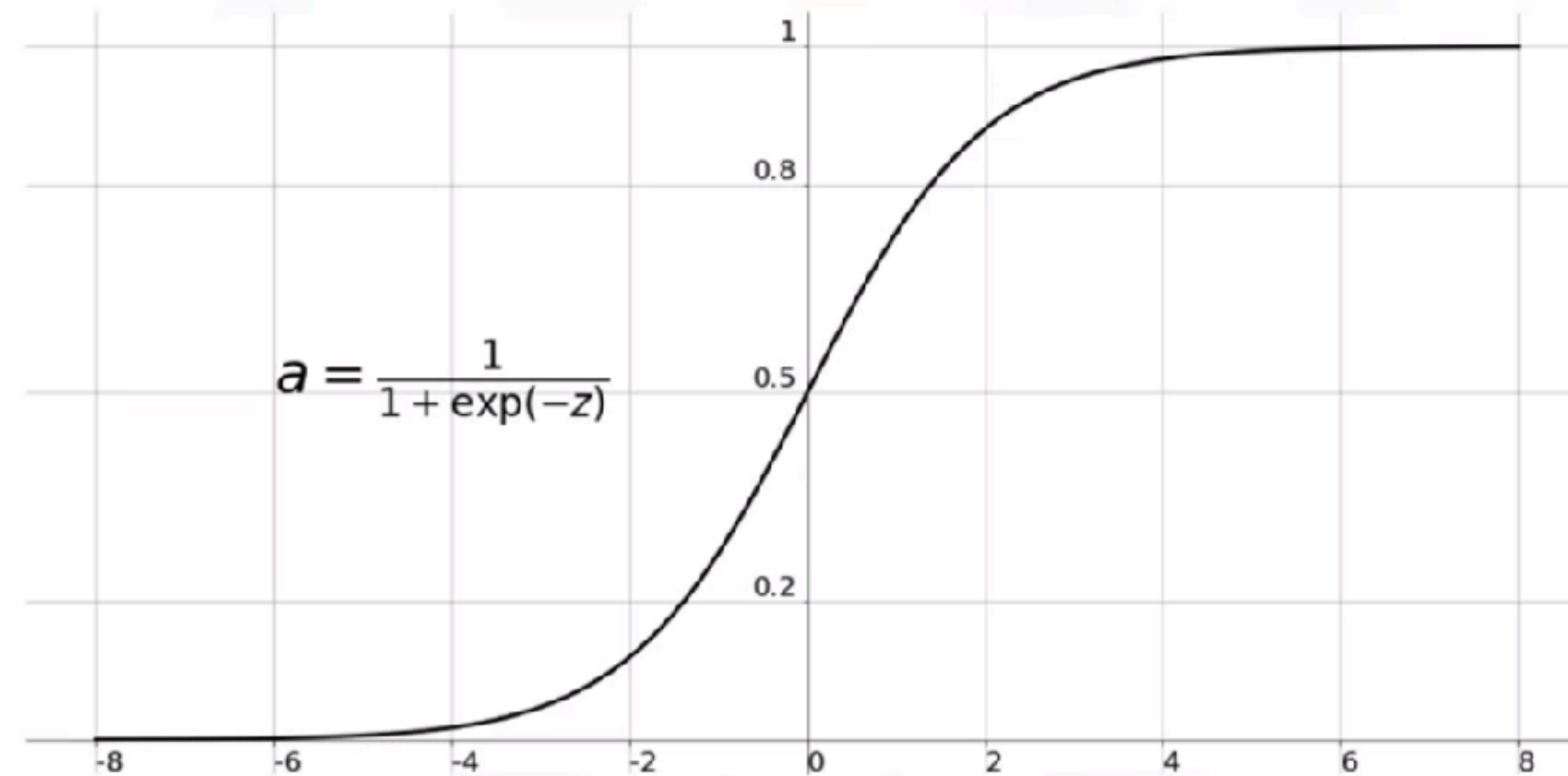


خوارزميات التصنيف (Logistic Regression)



خوارزميات التصنيف (Logistic Regression)

Sigmoid Function

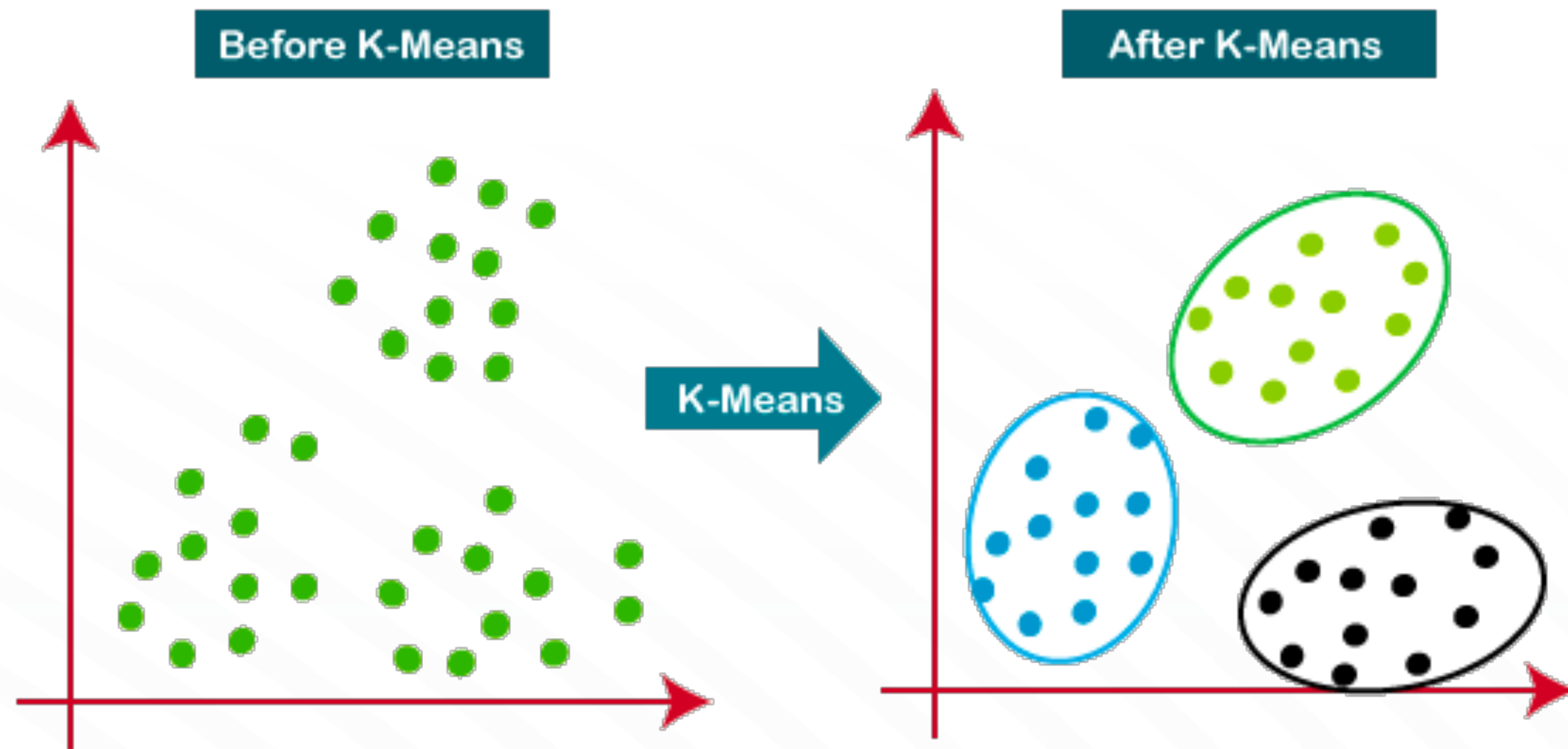


خوارزمية (k-means clustering)

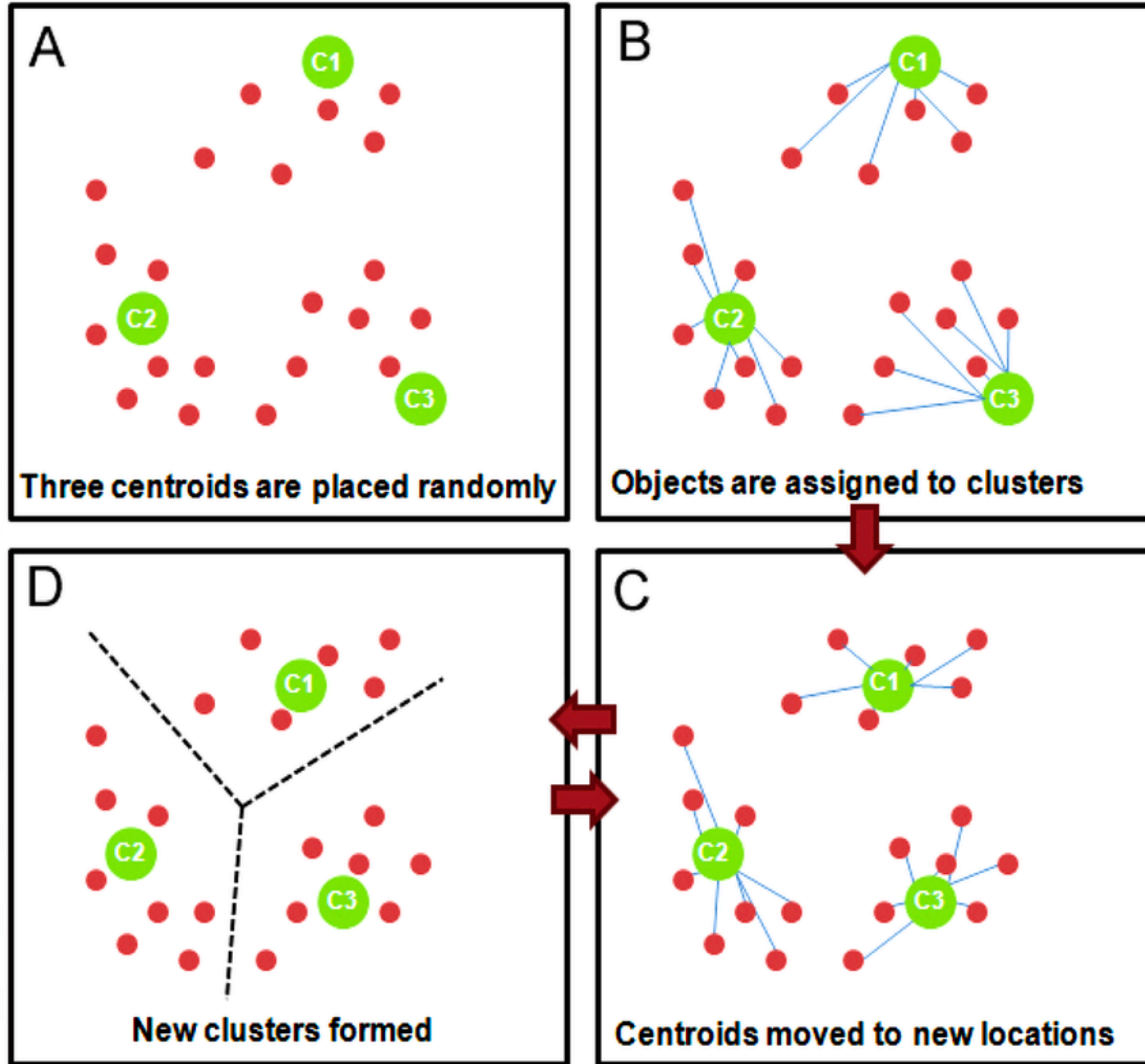
أحد أشكال الخوارزميات المستخدمة في Unsupervised Learning، وتهدف هذه الخوارزمية إلى تقسيم البيانات وتجميعها على شكل مجموعات تسمى Clusters بناء على التشابه بين هذه البيانات.

أمثلة لاستخدامات الخوارزمية:

- تصنيف المستندات المتشابهة
- تصنيف المستخدمين بناء على خصائصهم



خوارزمية (k-means clustering)



الخطوات المستخدمة لتطبيق الخوارزمية:

- اختيار عدد المجموعات K .
- تصنيف البيانات بشكل عشوائي للمجموعات.
- نقوم بحساب cluster centroid لكل مجموعة عن طريق حساب mean vector.
- تعيين كل نقطة من البيانات إلى المجموعات التي تكون فيها هذه النقطة قريبة لقيمة centroid.
- نقوم بتكرار الخطوة الثالثة و الرابعة حتى تتوقف cluster عن التغير.



خوارزمية (k-means clustering)

الخطوات المستخدمة لتطبيق الخوارزمية:

Algorithm 1 k -means algorithm

- 1: Specify the number k of clusters to assign.
 - 2: Randomly initialize k centroids.
 - 3: **repeat**
 - 4: **expectation:** Assign each point to its closest centroid.
 - 5: **maximization:** Compute the new centroid (mean) of each cluster.
 - 6: **until** The centroid positions do not change.
-

خوارزمية (k-means clustering)

$A=\{1,2,3,6,7,8,13,15,18\}$, $k=3$ clusters

- **Initialization:** choose 3 objects randomly as the three initial cluster centroids:

$$C_1=\{1\}, \mathbf{M}_1=1$$

$$C_2=\{2\}, \mathbf{M}_2=2$$

$$C_3=\{3\}, \mathbf{M}_3=3$$

- **Round1:** Assign the remaining objects to the nearest cluster.

- For example, object 6 is assigned to C_3 because:

$$\text{dist}(\mathbf{M}_3, 6) < \text{dist}(\mathbf{M}_2, 6)$$

$$\text{dist}(\mathbf{M}_3, 6) < \text{dist}(\mathbf{M}_1, 6)$$

- First Round clusters & centroids:

$$C_1=\{1\}, \mathbf{M}_1=1$$

$$C_2=\{2\}, \mathbf{M}_2=2$$

$$C_3=\{3, 6, 7, 8, 13, 15, 18\}, \mathbf{M}_3=70/7=10$$

خوارزمية (k-means clustering)

A={1,2,3,6,7,8,13,15,18}, k=3 clusters

- **Round2:** Reassign each object to the nearest cluster using the updated means:
 - $dist(3, M_2) < dist(3, M_3) \rightarrow 3$ goes to C_2
 - $dist(6, M_2) = dist(6, M_3) \rightarrow 6$ goes to C_2
 - Second Round clusters & centroids:
 $C_1 = \{1\}$, $M_1 = 1$, $C_2 = \{2, 3, 6\}$, $M_2 = 3.7$, $C_3 = \{7, 8, 13, 15, 18\}$, $M_3 = 12.2$
- **Round3:** Reassign each object to the nearest cluster using the updated means:
 - $dist(2, M_1) < dist(2, M_2) \rightarrow 2$ goes to C_1
 - $dist(7, M_2) < dist(7, M_3) \rightarrow 7$ goes to C_2
 - Third Round clusters & centroids :
 $C_1 = \{1, 2\}$, $M_1 = 1.5$, $C_2 = \{3, 6, 7\}$, $M_2 = 5.3$, $C_3 = \{8, 13, 15, 18\}$, $M_3 = 13.5$
- **Round4:** Reassign each object to the nearest cluster using the updated means:
 - $dist(3, M_1) < dist(3, M_2) \rightarrow 3$ goes to C_1
 - $dist(8, M_2) < dist(8, M_3) \rightarrow 8$ goes to C_2
 - Fourth Round clusters & centroids :
 $C_1 = \{1, 2, 3\}$, $M_1 = 2$, $C_2 = \{6, 7, 8\}$, $M_2 = 7$, $C_3 = \{13, 15, 18\}$, $M_3 = 15.3 \rightarrow$ **No change**

خوارزمية (k-means clustering)

Elbow Method for selection of optimal “K” clusters

