

الفصل الثاني

المنطق الرياضي

يهدف هذا الفصل الى التعرف على المنطق الرياضي وتحديد معنى العبارة المنطقية بكافة انواعها البسيطة والمركبة والشرطية، وكيفية نفيها وايجادها وايجاد مكافئات منطقية لها.

المنطق هو الاساس الرياضي الذي نعتمد عليه في علم الحاسوب، ومن اجل فهم الرياضيات علينا فهم ما يجعل حجة رياضية صحيحة.

المنطق الرياضي: هو اقامة الدليل لصحة او عدم صحة عبارة رياضية وذلك باستخدام الرموز كمتغيرات يمكن استبدالها باسماء او صفات كما يستخدم ثوابت تدعى الروابط المنطقية.

الجملة الخبرية: هي جملة يمكن ان تكون صحيحة او خاطئة ولا يمكن ان تكون الاثنان معا

مثال: الجمل التي تمثل قضية

1. السودان هو دولة في قارة اسيا

2. $3+4=5$

3. واشنطن هي عاصمة امريكا

الجمل التي لاتمثل جملا خبرية

1. كم الوقت؟

2. $X+1=2$

• نرسم للجمل الخبرية بالرموز p, q, r, s, \dots

• اذا كانت الجملة الخبرية صائبة true تكتب T

• و اذا كانت الجملة الخبرية خاطئة false تكتب F

جداول الصواب والخطأ:

1. جدول الصواب والخطأ لجملة خبرية واحدة

P
T
F

2. جدول الصواب والخطأ لجملتين خبريتين

P	q
T	T
T	F
F	T
F	F

3. جدول الصواب والخطأ لثلاث جمل خبرية

p	q	r
T	T	T
T	T	F
T	F	T
T	F	F
F	T	T
F	T	F
F	F	T
F	F	F

انواع القضايا المنطقية:

i. القضايا البسيطة:

يقال لقضية انها بسيطة اذا كان تتكون من جملتين خبريتين بينهما احدى ادوات الربط المنطقية.

ii. القضايا المركبة:

يقال لقضية انها مركبة اذا كان تتكون من جملتين خبريتين او اكثر بينهما اكثر من اداة من ادوات الربط المنطقية.

ادوات الربط المنطقية:

1. النفي

اذا كان p جملة خبرية فان نفي الجملة خبرية p هو عكس ناتج الجملة خبرية p (اذا كانت p صائبة فان نفي p جملة خبرية خاطئة، واذا كانت p خاطئة فان نفي p صائبة، ويرمز لنفي الجملة الخبرية p بالرمز $\sim p$).

مثال: اذا كان p جملة خبرية اوجد جدوال الصواب والخطأ ل $\sim p$

الحل

p	$\sim p$
T	F
F	T

2. الرابط (و)

اذا كان p, q جملتين خبريتين فان $(p$ و $q)$ قضية تكون صائبة اذا كان p صائبة و q صائبة معا، عدا ذلك تكون خاطئة، ويرمز له بالرمز $p \wedge q$.

مثال: اذا كان p, q جملتين خبريتين اوجد جدوال الصواب والخطأ للقضية $p \wedge q$

الحل

p	q	$p \wedge q$
T	T	T
T	F	F
F	T	F
F	F	F

3. الرابط (او)

اذا كان p, q جملتين خبريتين فان $(p$ او $q)$ قضية تكون صائبة اذا كان p صائبة او q صائبة او p و q صائبتين معا، عدا ذلك تكون خاطئة، ويرمز له بالرمز $p \vee q$.

مثال: اذا كان p, q جملتين خبريتين اوجد جدوال الصواب والخطأ للقضية $p \vee q$

الحل

p	q	$p \vee q$
T	T	T
T	F	T
F	T	T
F	F	F

4. الرابط اذا كان فان

اذا كان p, q جملتين خبريتين فان (اذا كان p فان q) قضية تكون خاطئة اذا كان p صائبة و q خاطئة، عدا ذلك تكون صائبة، ويرمز له بالرمز $p \rightarrow q$.

مثال: اذا كان p, q جملتين خبريتين اوجد جداول الصواب والخطأ للقضية $p \rightarrow q$

الحل

P	Q	$p \rightarrow q$
T	T	T
T	F	F
F	T	T
F	F	T

5. الرابط اذا وفقط اذا كان

اذا كان p, q جملتين خبريتين فان (اذا وفقط اذا كان p فان q) قضية تكون صائبة اذا كان p, q صائبتين او p, q خاطئتين، عدا ذلك تكون خاطئة، ويرمز له بالرمز $p \leftrightarrow q$.

مثال: اذا كان p, q جملتين خبريتين اوجد جداول الصواب والخطأ للقضية $p \leftrightarrow q$

الحل

P	Q	$p \leftrightarrow q$
T	T	T
T	F	F
F	T	F
F	F	T

تمرين: اوجد جداول الصواب والخطأ لاربع جمل خبرية