

منطق

# رابط هاي اوليه و جداول درستي

- ▶ منطق: به مجموعه قواعدي كه بتوان به كمك آنها اعتبار يك استدلال را تعيين نمود منطق مي گوييم .
- ▶ گزاره : جمله اي خبري كه يا درست و يا نادرست باشد - نه هر دو .  
مثال: جملات زير گزاره اند.
  - ✓ مارگارت ميچل كتاب برباد رفته را نوشته است .
  - ✓  $2 + 3 = 5$
- مثال: جملات زير گزاره نمي باشند :
  - ❖ چه هواي خوبي ! ( جمله ندائي )
  - ❖ بلند شو تمرين هایت را انجام بده . ( جمله امري )

**گزاره ساده:** گزاره ایست که قابل تجزیه به گزاره های ساده تر نبوده و مستقلا دارای ارزش درست یا نادرست باشد.

**گزاره مرکب:** از ترکیب گزاره های ساده بوسیله رابط های منطقی و یا نقیض بدست می آید.

رابط های منطقی:

ترکیب عطفی (AND):  $p \wedge q$

ترکیب فصلی (OR):  $p \vee q$

یای انحصاری (exclusive or):  $p \oplus q$

ترکیب شرطی:  $p \rightarrow q$  (اگر  $p$  آنگاه  $q$ )

ترکیب دو شرطی:  $p \leftrightarrow q$  (اگر و فقط اگر  $q$ ) یا (p iff q)

# رابطه نقیض (نفی)

## نفی (Negation) $\neg$

اگر  $P$  یک گزاره معینی باشد، گزاره‌ای را که  $P$  را انکار می‌کند نفی  $P$  گویند و به صورت " $\neg P$ " نشان می‌دهند.  $\neg P$  را "نفی  $P$  و یا "چنین نیست که  $P$ " می‌خوانند، توجه دارید که  $P$  یک گزاره ساده است، ولی از اعمال عمل یگانگی  $\neg$  روی  $P$  گزاره مرکب  $\neg P$  تولید شده است. لفظ پیوند دهنده  $\neg$  را عمل یگانه (unary operation) گویند، به قسمی که هر موقع  $P$  راست باشد  $\neg P$  دروغ خواهد بود و اگر  $P$  دروغ باشد  $\neg P$  راست خواهد بود. جدول ارزش آن را می‌توان به صورت جدول مقابل نشان داد:

$P$	$\neg P$
T	F
F	T

# ترکیب عطفی

ترکیب عطفی (Conjunction)  $\wedge$

گزاره مرکب حاصل از ترکیب عطفی دو گزاره دلخواه  $P$  و  $Q$  را به صورت  $P \wedge Q$  نشان می‌دهند و آن را «ترکیب عطفی  $P$  و  $Q$ » و یا « $P$  و  $Q$ » می‌خوانند. گزاره مرکب  $P \wedge Q$  هنگامی دارای ارزش  $T$  خواهد بود که هر دو مؤلفه آن یعنی  $P$  و  $Q$  دارای ارزش  $T$  باشند. چون لفظ پیوند دهنده  $\wedge$  دو گزاره  $P$  و  $Q$  را باهم ترکیب نموده و گزاره جدید  $P \wedge Q$  را تولید می‌کند آن را عمل دوتایی ( Binary Operatison ) گویند که جدول ارزش آن در جدول مقابل نشان داده شده است:

P	Q	$P \wedge Q$
T	T	T
T	F	F
F	T	F
F	F	F

□ مثال: نتیجه ترکیب عطفی  $p$  و  $q$  چیست؟  
 $p$ : عدد 3 اول است.  $q$ : عدد 6 زوج است.

$p$     $q$     $p \wedge q$

جواب: نتیجه true یا درست است.

□ مثال: نتیجه ترکیب عطفی  $p$  و  $q$  چیست؟  
 $p$ : عدد 3 اول است.  $q$ : عدد 6 فرد است.

$p$     $q$     $p \wedge q$

جواب: نتیجه false یا غلط است.

# ترکیب فصلی

ترکیب فصلی (Disjunction)  $\vee$

گزاره حاصل از ترکیب فصلی دو گزاره دلخواه P و Q را به صورت  $P \vee Q$  نشان می‌دهند و آن را "ترکیب فصلی P و Q" و یا "P یا Q" می‌خوانند، گزاره  $P \vee Q$  فقط هنگامی دارای ارزش F خواهد بود که هر دو مؤلفه آن دارای ارزش F باشند.

P	Q	$Q \vee P$
T	T	T
T	F	T
F	T	T
F	F	F

□ مثال: نتیجه ترکیب فصلی  $p$  و  $q$  چیست؟  
 $p$ : عدد 3 اول است.  $q$ : عدد 6 فرد است.

$$p \quad q \quad p \vee q$$

جواب: نتیجه true یا درست است.

□ مثال: نتیجه ترکیب فصلی  $p$  و  $q$  چیست؟  
 $p$ : عدد 3 اول است.  $q$ : عدد 6 فرد است.

$$\neg p \quad q \quad p \vee q$$

جواب: نتیجه غلط یا false است.



# ترکیب شرطی

ترکیب شرطی (Conditional Statement)  $\rightarrow$

ترکیب شرطی دو گزاره دلخواه  $P$  و  $Q$  را به صورت  $P \rightarrow Q$  نشان می‌دهند و آن را «اگر  $P$ ، آن‌گاه  $Q$ » می‌خوانند در گزاره شرطی  $P \rightarrow Q$  مؤلفه  $P$  را شرط (مقدم، Antecedent) و  $Q$  را جواب شرط (تالی، Consequent) گویند.

ارزش گزاره  $P \rightarrow Q$  فقط هنگامی دروغ است که مقدم آن دارای ارزش  $T$  و تالی آن دارای ارزش  $F$  باشد.

ترکیب شرطی در زبان فارسی به صورت زیر بیان می‌شود:

-  $Q$  شرط لازم برای  $P$  است.

-  $P$  شرط کافی برای  $Q$  است.

-  $Q$  اگر  $P$

-  $P$  فقط اگر  $Q$

$p$	$q$	$p \rightarrow q$
0	0	1
0	1	1
1	0	0
1	1	1

مثال: گزاره  $P \rightarrow Q$  که در آن،  $P$ : امروز هوا آفتابی است و  $Q$ :  $2+7 \geq 4$ ، دو گزاره معین هستند را به صورت جمله فارسی بیان کنید.

جواب: اگر امروز هوا آفتابی باشد، آن گاه  $2+7 \geq 4$  خواهد بود.

مثال: گزاره زیر را به صورت سمبولیک بنویسید:

«اگر علی درس جبر را انتخاب کند یا رامین درس جغرافی را انتخاب کند، آن گاه حسن درس منطق را انتخاب خواهد کرد.»

جواب: با فرض  $P$ : علی درس جبر را انتخاب می کند،  $Q$ : رامین درس جغرافی را انتخاب می کند،  $L$ : حسن درس منطق را انتخاب

$$(P \vee Q) \rightarrow L$$

می کند، داریم:

# ترکیب دو شرطی

ترکیب دو شرطی گزاره‌ها (Biconditional)  $\Leftrightarrow$

اگر P و Q دو گزاره دلخواه باشند گزاره  $P \Leftrightarrow Q$  («P اگر و فقط اگر Q» می خوانند) را گزاره ترکیب دو شرطی گویند و گاهی به صورت اختصاری «P iff Q» نیز نشان می دهند. گزاره ترکیب دو شرطی  $P \Leftrightarrow Q$  فقط هنگامی ارزش T دارد که P و Q هر دو دارای ارزش یکسان باشند. در زبان فارسی گزاره ترکیب دو شرطی را به صورت «P شرط لازم و کافی برای Q است» بیان می کنند.

p	q	$p \leftrightarrow q$
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

# جدول های ارزش درستی

جداول درستی

$p$	$q$	$p \wedge q$	$p \vee q$	$p \oplus q$	$p \rightarrow q$	$p \leftrightarrow q$
0	0	0	0	0	1	1
0	1	0	1	1	1	0
1	0	0	1	1	0	0
1	1	1	1	0	1	1

مثال: گزاره های زیر را در نظر بگیرید.

S: هومن به پیاده روی می رود.

t: ماه می درخشد.

U: هوا برفیست.

الف) عبارت روبرو را به بیان فارسی بنویسید.  $(t \wedge \neg u) \rightarrow s$

جواب: هرگاه ماه بدرخشد و هوا برفی نباشد، آنگاه هومن به پیاده روی می رود.

ب) گزاره زیر را به صورت سمبولیک بنویسید.

هرگاه ماه بدرخشد، آنگاه اگر هوا برفی نباشد، هومن به پیاده روی می رود.

جواب:  $t \rightarrow (\neg u \rightarrow s)$