



بخش سوم

تقلیل



مقدمه

در این بخش هر مسئله یک بازی منطقی است، این بازی حاوی قوانینی است که با تحلیل و یافتن ارتباط بین آنها باید به سؤالات مطرح شده در ادامه آن بازی جواب دهیم.

مثال: یک شرکت تولیدی برای کدگذاری تولیدات خود از حروف A, B, C, D و E استفاده می‌کند. هر کد حداقل شامل دو حرف است که از چپ به راست خوانده می‌شود و می‌تواند از تکرار یک حرف نیز تشکیل شده باشد، در تشکیل کدها باید قوانین زیر رعایت شود:

– A نمی‌تواند حرف اول باشد.

– B اگر در کدها ظاهر شود باید بیش از یک بار تکرار شود.

– C حرف آخر یا ماقبل آخر نمی‌تواند باشد.

– D در کدهایی که A در آن‌ها به کار رفته نیز لازم است وجود داشته باشد.

– E نمی‌تواند آخرین حرف باشد مگر آنکه B نیز در آن کد وجود داشته باشد.

سؤال: کدام یک از حروف زیر می‌تواند بعد از حروف BE قرار بگیرد تا یک کد سه حرفی تشکیل دهد؟

D (۱۴)

C (۱۵)

B (۱۶)

A (۱)

پاسخ: گزینه ۲

طبق شرط ۲، اگر B در کدها ظاهر شود باید بیش از یکبار تکرار شود؛ چون در این کد B آمده است، حرف سوم نیز باید B باشد.

نکته مهم:

در حل این سؤالات تحلیل اولیه قوانین قبل از بررسی سؤالات است چراکه در غیر این صورت جوابگویی به سؤالات در بعضی موارد غیرممکن خواهد بود. این بخش در آزمون‌های بین‌المللی تحت عنوان Analytical Reasoning مطرح می‌شود در ادامه قواعد عمومی این بازی‌ها را از کتاب (Logic Games, McGraw-Hill's) در قالب شش بخش بررسی می‌کنیم:

بخش اول: بازی‌های منطق صوری

بخش دوم: بازی‌های ترتیبی

بخش سوم: بازی‌های خطی

بخش چهارم: بازی‌های خطی پیچیده

بخش پنجم: بازی‌های گروهی

بخش ششم: بازی‌های مسیربازی

بخش اول: بازی‌های منطق صوری

بازی‌های منطق صوری (FORMAL LOGIC GAMES)، بازی‌هایی هستند که در آنها از گزاره «اگر-آنگاه» یا به عبارت بهتر استدلال شرطی استفاده می‌شود. هر چه تعداد گزاره‌ها بیشتر باشد، بازی پیچیده‌تر خواهد شد. دشواری بازی زمانی بیشتر می‌شود که این گزاره‌ها باهم در ارتباط باشند. در ابتدا باید بدانیم که گزاره‌های «اگر-آنگاه» به یکی از ۴ صورت زیر هستند:

۱. اگر عمل A اتفاق افتد. \leftarrow عمل B اتفاق می‌افتد.
۲. اگر عمل A اتفاق نیافتد. \leftarrow عمل B اتفاق می‌افتد.
۳. اگر عمل A اتفاق افتد. \leftarrow عمل B اتفاق نمی‌افتد.
۴. اگر عمل A اتفاق نیافتد. \leftarrow عمل B اتفاق نمی‌افتد.

چنین گزاره‌هایی را باید به صورت زیر بازنویسی کنیم:

$$1. B \leftarrow A \quad 2. B \leftarrow \neg A$$

$$3. \neg B \leftarrow A \quad 4. \neg B \leftarrow \neg A$$

همچنین معادل هر کدام (نقیض برعکس) را نیز مورد توجه قرار دهیم

$$1. \neg A \leftarrow \neg B \quad 2. \neg A \leftarrow B$$

$$3. A \leftarrow \neg B \quad 4. A \leftarrow B$$

الگوی واقعیت

شش خریدار به A,B,C,D,E,F تصمیم می گیرند که در دو روز شنبه یا یکشنبه برای خرید به خواروبارفروشی بروند. محدودیت های زیر روی تصمیم گیری خریداران تأثیر می گذارد:

اگر A در روز شنبه به خواروبارفروشی برود، آنگاه C روز شنبه به خواروبارفروشی خواهد رفت.

اگر B روز شنبه به خواروبارفروشی نرود، آنگاه D روز شنبه به خواروبارفروشی خواهد رفت.

اگر E روز شنبه به خواروبارفروشی برود، آنگاه F روز شنبه به خواروبارفروشی نخواهد رفت.

اگر A روز شنبه به خواروبارفروشی نرود، آنگاه E روز شنبه به خواروبارفروشی نخواهد رفت.

محدودیت های این بازی به شکل زیر بازنویسی شده اند

محدودیت	معادل (نقیض برعکس)
1	$C \leftarrow A$
2	$D \leftarrow \neg B$
3	$\neg F \leftarrow E$
3	$\neg E \leftarrow \neg A$

بر اساس محدودیت های ذکر شده می توانیم این اطلاعات را از بازی به دست آوریم.

۱. $C \leftarrow A \leftarrow E =$ اگر E در روز شنبه به خواروبارفروشی برود،
 آنگاه A و C نیز در همان روز به خواروبارفروشی خواهند رفت.

۲. $\cancel{E} \leftarrow \cancel{A} \leftarrow \cancel{C} =$ اگر C در روز شنبه به خواروبارفروشی
 نرود، آنگاه A و E نیز در همان روز به خواروبارفروشی نخواهند رفت.

۳. $B \leftarrow \cancel{D} =$ اگر D در روز شنبه به خواروبارفروشی نرود، آنگاه
 B همان روز به خواروبارفروشی خواهد رفت.

۴. $\cancel{E} \leftarrow F =$ چنانچه F در روز شنبه به خواروبارفروشی برود،
 پس E همان روز به خواروبارفروشی نخواهد رفت.

این اطلاعات تا حدودی شهودی هستند ولی بسیاری از داوطلبان
 تحت فشار نمی‌توانند این اطلاعات را به سرعت به دست آورند. چگونه
 این اطلاعات را از بازی به دست می‌آوریم؟ برای این کار از ابزارهای
 منطقی (شرط کافی لازم، مفهوم معادل نقیض برعکس و ایجاد
 زنجیره‌های منطقی) استفاده کردیم. برای تسلط به این ابزار
 می‌توانید به مبحث استدلال شرطی در فصل آزمون منطق مراجعه
 کنید.

بخش دوم: بازی‌های ترتیبی

حال که چگونگی کشیدن نمودار شرایط کافی-لازم را به طور کامل فراگرفته اید، بازی های منطقی ترتیبی نسبتاً برایتان راحت می شود. در بازی های ترتیبی (SEQUENCING GAMES) باید به سؤالات بر اساس ترتیب متغیرها و محدودیت های موجود در آن به سؤالات پاسخ دهید.

۴. اگر A به سؤال X و B به سؤال Y پاسخ دهد و پاسخ هر دو نفر نیز صحیح باشد، کدام مورد، لزوماً صحیح نیست؟

- (۱) پاسخ صحیح سؤال X، «خیر» بوده است.
- (۲) پاسخ داده شده توسط B، «خیر» بوده است.
- (۳) A و B پاسخ یکسان نداده‌اند.
- (۴) پاسخ داده شده به سؤال X، «بلی» است.

تحلیل اولیه:

- قانون اول: اگر A به سؤالی پاسخ دهد، پاسخش «بلی» است (و نه لزوماً صحیح)
- قانون دوم: پاسخ B به اولین سؤالی که جواب می‌دهد خیر است (و نه لزوماً غلط)
- قانون سوم: حداقل یکی از سؤالات، صحیح پاسخ داده می‌شود.
- قانون چهارم: اگر پاسخ صحیح هر دو سؤال «خیر» باشد، یکی از دو دانش‌آموز، به یکی از سؤالات پاسخ صحیح و دانش‌آموز دیگر به سؤال دیگر پاسخ غلط می‌دهد.

پاسخ: گزینه ۱

اگر A و B به ترتیب به سؤالات X و Y پاسخ دهند و پاسخ آنها نیز صحیح باشد آنگاه با توجه به قوانین اول و دوم پاسخ صحیح سؤالات X و Y به ترتیب «بلی» و «خیر» خواهد بود.

۱۳. اگر B و D بیماران پزشکان S و O (نه لزوماً به ترتیب) باشند، آزمایشگاه چند بیمار را می‌توان مشخص کرد؟

(۱) فقط یک بیمار

(۲) فقط دو بیمار

(۳) هر چهار بیمار

(۴) هیچ‌کدام از بیمارها

پاسخ: گزینه ۳

اگر B و D بیماران دو پزشک S و O (نه لزوماً به ترتیب) باشند آنگاه با توجه به تحلیل اولیه به راحتی آزمایشگاه هر چهار بیمار مشخص می‌شود اگرچه فقط پزشک دو بیمار A و C قابل تعیین خواهد بود.

آزمایشگاه پزشک	۱	۲	۳	۴
S			B	
O	D			
U		A		
T				C

آزمایشگاه پزشک	۱	۲	۳	۴
S	D			
O			B	
U		A		
T				C

۱۴. اگر آزمایشگاه‌های شماره ۲ و ۳ پذیرای بیماران پزشکان O و U (نه لزوماً به ترتیب) باشند، بیمار چند پزشک را می‌توان به طور قطع مشخص کرد؟

(۲) فقط دو پزشک

(۱) فقط یک پزشک

(۴) هیچ‌کدام از پزشکان

(۳) هر چهار پزشک

پاسخ: گزینه ۲

با توجه به تحلیل اولیه از آنجا که پزشک U بیمار خود A را به آزمایشگاه شماره ۲ معرفی می‌کند بنابراین اگر آزمایشگاه‌های شماره ۲ و ۳ پذیرای بیماران پزشکان O و U باشد آنگاه پزشک O بیمار خود (B یا C) را به آزمایشگاه شماره ۳ معرفی می‌کند و در نهایت بیمار D توسط پزشک S به آزمایشگاه شماره ۱ معرفی خواهد شد.

آزمایشگاه پزشک	۱	۲	۳	۴
S	D			
O			C	
U		A		
T				B

شکل زیر، چهار سالن A، B، C و D در یک نمایشگاه را نشان می‌دهد که دو سالن مطابق شکل، دو در و دو سالن دیگر، دارای تنها یک در می‌باشند. هرکدام از این سالن‌ها، مربوط به یکی از موارد پوشاک، صنایع دستی، مواد غذایی و لوازم خانگی می‌باشند. اطلاعات و محدودیت‌های زیر، موجود است.

- سالن لوازم خانگی دو در دارد.
- سالن صنایع دستی یا یک در دارد یا C است.
- سالن B مربوط به پوشاک نیست.
- سالن‌های پوشاک و مواد غذایی، در روبروی یکدیگر ندارند.



