BÀI GIẢNG: TRÌNH TỰ VÀ KỸ NĂNG GIẢI BÀI TOÁN LOGIC
CHUYÊN ĐỀ: TƯ DUY LOGIC
MÔN: TOÁN 12 (ĐGNL V –ACT)
GIÁO VIÊN: ĐOÀN NGỌC DUY TRÌNH

MỤC TIÊU

✓ *Trình tự và kỹ năng giải bài toán logic*

I. KHÁI QUÁT VỀ TOÁN LOGIC

1 Toán logic là gì?

Toán logic là một nhánh của toán học, chuyên nghiên cứu về mối liên hệ logic giữa các vấn đề và nguyên lý cơ bản của suy luận, lý luận, chứng minh.

Toán logic là cơ sở cho nhiều lĩnh vực khoa học và kỹ thuật, đặc biệt là trong khoa học máy tính, trí tuệ nhân tạo và lý thuyết tập hợp.

2 Ứng dụng của toán logic

Toán logic có nhiều ứng dụng quan trọng trong công việc và đời sống, giúp con người phát triển tư duy logic; nâng cao khả năng giải quyết vấn đề; kỹ năng xây dựng quy tắc, quy định và tranh luận.

Sau đây là một số ứng dụng nổi bật của toán logic trong khoa học, kỹ thuật:

- Khoa học máy tính: Thiết kế mạch logic, lập trình, phân tích thuật toán.
- Trí tuệ nhân tạo: Xây dựng các hệ thống suy luận và học máy.
- Toán học: Chứng minh định lý, phát triển lý thuyết tập hợp.
- Triết học: Nghiên cứu các nguyên lý của tư duy và lý luận

3 Bài toán logic trong đề thi đánh giá năng lực (ĐGNL) Đại học quốc gia TP. Hồ Chí

Kỳ thi ĐGNL Hồ Chí Minh V –ACT không chi đánh giá khả năng nắm vững kiến thức chương trình giáo dục trung học phổ thông, mà còn chú trọng đến phương pháp và kỹ năng giải quyết vấn đề, tư duy và suy luận khoa học, đảm bảo yêu cầu đầu vào của các trường đại học tại Việt Nam.

Bải toán logic trong đề thi V – ACT thuộc phần 3: Tư duy khoa học. Đây là dạng bài rất mới, tương đối khó và rộng, được cho dưới dạng bài đọc - tình huống về các đề tài thực tế và sinh động, thường đề cập đến các mối quan hệ như vị trí, xếp hạng, bao hàm, so sánh, giới tính, huyết thống ...

Bởi tư duy của mỗi người là khác nhau, nên đứng trước mỗi bài toán logic, mỗi cá nhân có thể đưa ra các cách làm khác nhau để đi đến đáp án. Chính vì thế, một bài toán logic thường có nhiều cách giải.

4 Ví dụ minh họa

Ví dụ 1: Có 5 bạn học sinh là Hân, Chí, Mai, Thảo và Kiên xếp thành một hàng ngang từ vị trí thứ nhất đến vị trí thứ năm. Biết Hân và Chí đứng cạnh nhau, Mai đứng ở trị trí thứ tư, Kiên không đứng cạnh Mai. Hỏi Thảo đứng ở vị tri thứ mấy?

A. Thứ nhất.

B. Thứ hai.

C. Thứ ba.

D. Thứ năm.

Cách giải:

Theo đề bài ta có Kiên ở vị trí 1, Mai ở vị trí 4, Hân và Chí ở cạnh nhau nên là vị trí 2 và 3. Vậy Thảo ở vị trí năm.

Chọn D.

Ví dụ 2: Một nhóm gồm 4 người có số tuổi đôi một khác nhau, cùng trò chuyện trong một quán cà phê.

Người thứ nhất nói: "Tôi không phải là người nhỏ tuổi nhất nhóm".

Người thứ hai khẳng định: "Trong bốn chúng ta, tôi là người lớn tuổi nhất".

Người thứ ba nói: "Tôi nhỏ tuổi hơn người thứ hai, nhưng không phải là người nhỏ tuổi nhất nhóm".

Người thứ tư kết luận: "Tôi là người nhỏ tuổi nhất nhóm".

Biết rằng trong 4 người trên, có đúng 1 người nói sai. Hỏi người đó là ai?

A. Người thứ nhất. **B.** Người thứ ba. **C.** Người thứ tư. **D.** Người thứ hai.

Cách giải:

TH1: Người thứ nhất nói sai. Khi đó người thứ nhất nhỏ tuổi nhất nhóm. Điều này mâu thuẫn với người thứ 4 nói nhỏ tuổi nhất nên trường hợp này k đúng

TH2: Người thứ ba nói sai. Khi đó người thứ ba nhỏ tuổi nhất nhóm. Điều này mâu thuẫn với người thứ 4 nói nhỏ tuổi nhất nên trường hợp này k đúng

TH3: Người thứ tư nói sai. Khi đó người thứ nhất, hai, ba nói đúng. Tức là trong 4 người không có người nào nhỏ tuổi nhất nhóm nên trường hợp này k đúng.

Vậy người thứ hai là người nói sai.

Chọn D.

Ví dụ 3: Có hai giỏ đựng trái cây, một giỏ màu xanh và một giỏ màu đỏ, trong đó chứa tổng cộng 2 quả táo, 2 quả cam và 3 quả xoài. Trái cây xếp vào hai giỏ nêu trên phải thỏa mãn các điều kiện dưới đây:

- Giỏ đỏ chứa ít nhất 1 quả táo.
- Nếu 3 quả xoài được xếp vào cùng một giỏ thì 2 quả táo phải được xếp trong gió còn lại.

Biết giỏ đỏ chứa đúng 2 quả, điều nào sau đây luôn đúng?

A. Cả 2 quả táo đều thuộc giỏ đỏ.

B. Mỗi giỏ chứa 1 quả táo.

C. Cả 2 quả cam đều thuộc giỏ xanh.

D. Cả 3 quả xoài đều thuộc giỏ xanh.

Cách giải:

Để thỏa mãn các yêu cầu giỏ đỏ chứa ít nhất 1 quả táo và nếu 3 quả xoài được xếp vào cùng một giỏ thì 2 quả táo phải được xếp trong gió còn lại thì chỉ có trường hợp cả 2 quả cam đều thuộc giỏ xanh đúng, các trường hợp còn lại không phải luôn đúng.

II. CÁC KỸ NĂNG VÀ TRÌNH TƯ GIẢI MỘT BÀI TOÁN LOGIC

1 Các kỹ năng thường dùng trong bài toán logic

Có 5 kỹ năng thường dùng trong bài toán logic cần trang bị và liên tục trau dồi, đó là:

- Kỹ năng quan sát: cần đọc lướt để nắm sơ bộ về chủ đề và các giả thiết của bài toán, từ đó, định hình được dạng toán đề cho. Sau đó, ạoc quét để tìm những từ khóa chính liên quan đến câu hỏi, chủ đề của bài toán. Từ đó lựa chọn cho bản thân phương pháp và cách tiếp cận phù hợp nhất.

- Mô hình hóa: sử dụng biến, kí hiệu, viết tắt, dấu quan hệ toán học, sơ đồ, bảng ... để tóm tắt bài toán một cách hiệu quả và khoa học.

- Tưởng tượng: hình dung các giả thiết, câu hỏi của bải toán trong đầu để vấn đề trở nên đơn giản hơn.

- Ghi nhớ: cố gắng nhớ thật nhanh các thông tin cho ở đề bài.

- Suy luận: xâu chuỗi các thông tin, đọc hiểu hàm ý của giả thiết và câu hỏi. Sử dụng các luật logic cơ bản:

- Luật phủ định: Nếu mệnh đề A đúng thì mệnh đề phủ định $\overline{A}$ sai và ngược lại.

Phép kéo theo: Nếu " A kéo theo B " và A đúng, thì B phải đúng (ngược lại chưa chắc đúng).

Nếu " A kéo theo B " đúng thi " $\overline{B} \Rightarrow \overline{A}$ " đúng.

- Nguyên lý phản chứng: Đưa ra một giả định, nếu dẫn đến một điều vô lý, mâu thuẫn thỉ giả định ban đầu là sai.

2 Trinhg tự chung giải một bài toán logic

Một bài toán logic có thể có nhiều cách và trình tự Giải khác nhau, tùy từng cách tiếp cận của mỗi người. Dưới đây là trình tự chung đề xử lý hầu hết các bài toán logic:

Buớc 1: Đọc hiểu, xác định rõ các giả thiết, điều kiện và các yêu cầu cần tìm trong bài toán. Định hình dạng toán và phương pháp giải.

Bước 2: Biểu diễn, tóm tắt thông tin, mô hình hóa bài toán một cách khoa học.

Bước 3: Tưởng tượng giả thiết, yêu cầu của bài toán trong đầu và ghi nhớ chúng.

Brooc 4: Phân tích các trường hợp có thể xảy ra, tự đặt câu hỏi một cách hợp lý và trả lời các câu hỏi đó. Đồng thời, kết hợp suy luận để đưa ra hướng giải quyết cụ thể và tiến đến cách giải.

3 Một số lưu ý chung khi giải bài toán logic

Tập trung: cần đảm bảo được sự tập trung và minh mẫn trong suốt quá trình xử lý bài toán.

Kiên nhẫn: Bài toán logic thường yêu cầu nhiều bước suy luận nhỏ, xét nhiều trường hợp nên đơi hơi phải thật sự kiên nhẫn.

Kiểm tra lại: Nếu còn nhiều thời gian, nên kiểm tra lại phương án đã lựa chọn để đảm bảo rằng phương án ấy thỏa mãn tất cả các điều kiện ràng buộc của bài toán.

Thực hành nhiều: Để giải nhanh và hiệu quả, cần luyện tập, thực hành với nhiều dạng bài khác nhau.

4 Ví dụ minh họa

Ví dụ 1: Trong một cuộc thi Olympic, năm giải thưởng cao nhất được trao cho các học sinh M, N, P, Q, R. Dưới đây là các thông tin của buổi trao **Cách giải:**

-N hoặc Q đạt giải tư.

- R dạt giải cao hơn M.

- P không đạt giải ba.

Câu 1: Danh sách nào dưới đây có thể là thứ tự các học sinh đạt từ giải nhất đến giải năm?

A. M, P, N, Q, R. **B.** P, R, N, M, Q. **C.** N, P, R, Q, M. **D.** Q, M, R, N, P.

Cách giải:

Do R < M nên loại B, D. Do N, Q đạt giải tư nên B sai

Chọn C.

Câu 2: Nếu Q đạt giải năm thì M sẽ đạt giải nào?

A. Giải nhất. **B.** Giải nhì. **C.** Giải ba. **D.** Giải tư.

Cách giải:

Nếu Q giải năm thì N đạt giải tư. Khi đó M là giải ba

Chọn C.

Câu 3: Nếu M đạt giải nhì thì phát biểu nào sau đây có thể sai?

A. Q không đạt giải nhất. **B.** P không đạt giải nhất. **C.** P không đạt giải tư. **D.** N không đạt giải ba.

Cách giải:

- N hoặc Q đạt giải tư.

- R đạt giải cao hơn M.

- P không đạt giải ba.

Nếu M đạt giải Nhì thì R phải đạt giải Nhất

Do N hoặc Q đạt giải tư và P không đạt giải Ba nên P sẽ đạt giải Năm

Vậy ta có 2 trường hợp thỏa mãn là R, M, Q, N, P hoặc Q, M, N, Q, P

Vậy N không thể đạt giải Ba là sai

Chọn D.

Câu 4: Nếu P đạt giải cao hơn N đúng 2 bậc thì phát biểu nào sau đây nêu đầy đủ và chính xác danh sách các học sinh có thể đạt giải nhì?

A. P. **B.** M, R **C.** P, R. **D.** M, P, R

Cách giải:

P đạt giải cao hơn N đúng 2 bậc. Mà P không thể đạt giải Ba nên có 2 khả năng xảy ra

KN1: P đạt giải Nhất, N đạt giải Ba

KN2: P đạt giải Nhì, N đạt giải Tư

Xét KN1: Khi P đạt giải Nhất, N đạt giải Ba thì Q phải đạt giải Tư

Suy ra R giải Nhì và M giải Năm.

Vậy khả năng có thể đạt giải Nhì là R hoặc P.

Chọn C.

Ví dụ 2: Một đoàn xe ngoại giao gồm 5 xe chở 3 nhà ngoại giao chạy nối đuôi nhau, được đánh số thứ tự từ 1 đến 5 theo vị trí từ trước đến sau; mỗi xe gồm 1 tài xế và tối đa 1 nhà ngoại giao. Năm tài xế là T, U, V, W, X; ba nhà ngoại giao là S, Y, Z. Dưới đây là một số thông tin:

-S, T, U, V là nữ; W, X, Y, Z là nam.

- Hai xe đầu không có nam.

- Xe do tài xế T lái ở phía sau xe chở Z và phía trước xe do W lái.

Câu 1: Đáp án nào dưới đây là đầy đủ và chính xác

Cách giải: danh sách các xe chắc chắn có nữ?

A. Các xe 1, 2 . **B.** Các xe 1, 2, 4 . **C.** Các xe 1, 2, 3, 4 . **D.** Các xe 1, 2, 4,5 .

Cách giải:

Theo giải thiết thì thứ tự xe chạy là Z – T – W

Khi đó Z ở xe thứ ba, T ở xe 4, W xe 5

Do xe 1,2, toàn nữ nên X ở xe b**a.** Khi đó U, V sẽ ở xe 1 hoặc xe 2.

Vì xe ba không có nữ nên loại A, C

Chọn B.

Câu 2: Nếu S ở xe 5 thỉ đáp án nào dưới đây có thể sai?

A. T và Y đi cùng xe. **B.** X và Z đi cùng xe. **C.** U và V đi kề nhau. **D.** V và X đi kề nhau.

Cách giải:

Từ câu 1 ta thấy các phương án A,B,C đều đúng nên D sai

Chọn D.

Câu 3: Nếu S và V ngồi trên 2 xe kề nhau thì tài xế chắc chắn không chở nhả ngoại giao là

A. T. **B.** U. **C.** V. **D.** W.

Cách giải:

S không thể ngồi xe 3 nên S ngồi xe U tức là xe 1, khi đó V ngồi xe 2.

Chọn C.

Câu 4: Nếu có đúng 1 xe ở giữa xe chở nhà ngoại giao S và xe do tài xế U lái thì xe chở nhà ngoại giao Y là

A. Xe 2 . **B.** Xe 3 . **C.** Xe 4. **D.** Xe 5 .

Cách giải:

S không ở xe ba nên chỉ ở xe 2,4,5.

Khi S xe 1,2 thì S, U chung xe hoặc kề xe nên không thể có xe ở giữa

Giữa S, U có đúng 1 xe nên U ở xe 2 và S xe 4

Do S ở xe 4 nên Y ngồi xe 5

Chọn D.