

第 12 回 知識と思考

知識

知識 (knowledge) とは

時が経過しても変化することのない記憶の中の情報

- 情報とは? (information) : ある物事の事象についての知らせ、それを通してなんらかの知識が得られるようなもの。ただし、時間の経過とともに変化することがある。

概念としての知識

日常的概念の性質 : 分類によって混沌とした世界の情報を整理している

①事例 example :

日常生活で得られる情報の何らかの仕方で分類しそれぞれの事柄を事例という。

②カテゴリーcategory :

分類された事例の集合体

③概念 concept :

カテゴリー毎に知識の内容を設定。知識の内容を概念という

概念の分類方法

1. 定義的属性 (defining feature)

カテゴリーを定義する際に用いる典型的な方法

カテゴリーを構成する全事例に共通し、それ以外に当てはまらないような属性の設定方法

2. 家族的類似性 (family resemblance)

定義的属性が存在せず、緩やかな属性の重なりあいにより分類される方法

事例による典型性 (typicality) の違いが認められる。

- 典型性 (typicality) : カテゴリー全体が持つ特徴的な概念がもっとも忠実に再現されている事例

3. 目標志向カテゴリー (goal-derived category)

その場の目的や状況に応じて柔軟に構成されるカテゴリー

スキーマ (schema) とは

複雑な概念同士が関係付けられた知識構造の単位。言い換えると、経験に基づいて形成された知識や活動の枠組み。

特性：

- ①変数 or デフォルト値を持つ
- ②他のスキーマの中に別のスキーマをはめ込むことが可能
- ③さまざまな抽象度のレベルで知識を表象することが可能
- ④定義ではなく知識を表象する

スキーマのはたらき

1. 社会的スキーマ：

特に社会的な認知領域では、特有のスキーマが構成される

2. ステレオタイプ (stereotype)：

集団の成員に対して人が持っている固定概念としての人に関するスキーマ

ただし、事実から離れてゆがめてしまう場合もある (色眼鏡)

スキーマ理論 (schema theory)

Barlett, 1932

事実が認知され符号化される時に、組織化された全体としての過去経験に強く支配される。知覚・言語理解・記憶の想起などの過程における、トップダウン型処理の進行をうまく説明することができる。

知識と表象

概念的表象 (conceptual representation)

概念についての表象を研究する領域。

1. 文の真偽判断課題 (sentence verification task)

文章の真／偽を判断する課題

①ネットワーク・モデル (network model)

- ・ 意味ネットワークモデル

Collins & Quillian, 1969

- ・ マーカー・サーチ・モデル

Glass & Holyoak, 1975

- ・ 活性化拡散モデル

Collins & Loftus, 1975

②集合論モデル (set-theoretic model)

- ・ 述語交差モデル
Meyer, 1970
- ・ 特徴比較モデル
Smith et al., 1974
- ・ 属性比較モデル
McCloskey & Glucksberg, 1979

思考

思考 thinking

ある問題を解決したり、一連の事象を理解したりするという、一定の目的に向けてそれに適した概念やスキーマ、メンタルモデルなどを操作することにより、必要な情報を引き出す精神活動

1. 経験に基づく思考

- ー生活の中での問題解決に用いられている思考
- ー人間は生活の中では最低限の思考で生活をしがち

2. 共同作業による問題解決

- ー2人以上の認知過程を共有することで理解を促進する

3. 自分の思考を認知する

- ー自分の行動や考え方、知識量、特性、欠点などを別次元から眺めて認識する

⇒この能力を「メタ認知 meta-cognition」という

- a.メタ認知的認識：自分の認知過程について知っていることの総体
- b.メタ認知的活動：自分の今の理解の状態について自覚的に把握するモニタリングと認知過程のコントロールによって構成される。

※メタ認知を生かした学習支援

認知カウンセリング

- ーメタ認知に焦点を当てた学習支援
- ー個人的な面接を通じて解決のための援助を与える活動
- ーカウンセリング技法の流れ

自己診断⇒仮想的教示⇒教訓帰納

問題解決 problem solving

問題：

達成したい目標 (goal) があり、現在手持ちの手段では直接達成できない事態のこと

問題解決：

利用できる手段 (オペレータ : operator) を使って、目標に到達するまでの過程

- －制約条件 (constraint) : 問題の中で使ってはならない制限
- －アナロジー (analogy) : 自分の知っている領域の事柄を使ってなじみのない領域の問題解決を行う

問題解決の流れ

- | | |
|--------------|------------------|
| ①問題に直面 | 部屋の電気が突然消えた |
| ②問題を理解する | 蛍光灯が切れた |
| ③制約条件を考える | 背が低くて手が届かない |
| ④問題解決の手法を考える | 踏み台を使ってみればよい |
| ⑤問題を解決する | 踏み台を使って蛍光灯を取り替える |

「問題を解決する」には…

問題にはまったく知らない新しいものと、今までに経験した事のある問題もある。

これまでに経験したことのある問題を「**同型の問題 problem isomorphs**」という。

- －論理的に同一の構造を持った問題同士のこと
- －見かけを違うものにして「話」のことを**カバーストーリー**という。

問題空間 problem space

－Newell & Simon, 1972

- －被験者が持つ初期状態、目標状態、操作子などを表象として捉える
- －初期状態に操作子を適用して状態を変換させ、目標状態に近づけていく
- －最終的に目標状態に近づく or 一致することで問題は解決される

方略 strategy

ー被験者が問題空間の中でとる、問題解決の手順

方略の種類

①しらみつぶしの探索

あらゆる場面で使える限りの操作子を、制約を考慮しつつ適応してみて、うまくいくものを選ぶ方法（とりあえず全部動かしてみる）

②手段ー目標分析 means-ends analysis

現在の状態と目標状態を比較し、その差異をもっとも小さくするような手順を選択していく方法（(1)と(8)を比較、差異を小さくするために大を棒3へ移す）

③下位目標への分解

単純な下位目標の集合へと問題を再構成していく方法
（棒+輪のすべての状態を考える、下位目標を考える）

- 1) 大が棒3にある
- 2) 中・小が棒2にある
- 3) 小が棒3にある …⇒解決

方略の手続きからみた分類

ーアルゴリズム algorithm

正しく適用すれば必ず正しい結果が得られる一連の手続き

ーヒューリスティック heuristics

経験から導かれるもので必ずしも正しい結果にいたるとは保証されていないが、適用が簡単な手続き

方略の研究手段

ープロトコル分析 protocol analysis

ーシミュレーション simulation

特定の構造を持った組織のモデルを他の機構によって作成してその動作を研究すること。

※ 認知科学の分野でのコンピュータ・シミュレーションは、認知的なモデルをコンピュータのプログラムにより作成すること。モデルの妥当性は、実験データとの一致により図られる

推論 reasoning

推論：

手持ちの知識から論理的に正しい結論を新しく導き出す思考の働き

cf) 推理 inference：自分で問いを發し答えを出し、その問いにまた疑問を投げかけそれにまた答えるという、自問自答の繰り返し

推論の種類

1) 帰納的推論 inductive reasoning

一個々の観察した事例に基づいて一般的な規則を導き出す推論

－概念形成と密接に関係している

- 定義的特定理論

Bruner et al., 1956

概念のタイプによる形成の困難さの違いや、被験者が概念を形成するまでの方略を調べた。

－概念のタイプ

- ①連言概念 (れんげんがいねん)：特徴が and で結ばれたもの
- ②選言概念 (せんげんがいねん)：特徴が or で結ばれたもの
- ③関係概念 (かんけいがいねん)：複数の属性間の関係で規定されたもの

－方略のタイプ

- ①走査方略 scanning：概念に関する仮説を生成し、事例を観察することに仮説を走査
- ②焦点方略 focusing：1 つの正事例をその概念の焦点事例とみなし、焦点事例とその後の事例との比較を行う

確証バイアス confirmation bias

自分が持っている仮説を支持するような証拠ばかりを集めようとする傾向

- 利用可能性ヒューリスティック availability heuristics

推論の元になる事例の選択に、目立つ事例や思い出しやすい事例が利用される傾向

2) 演繹的推論 **deductive reasoning**

—手持ちの知識や観察している事実に論理的規則を適用して合理的結論を導き出す推論

—1つ以上の前提から論理的規則にしたがって結論を導き出す

—一般的な命題から個別の特殊な命題を導く

—条件文推論が基本となっている：P なら Q

—演繹的推論の分類

①直接推論

1つの前提命題から1つの結論を導き出す

②間接推論

複数の前提命題から1つの結論を導き出す

形式：三段論法 (**syllogism**)

2つの前提命題 (大前提、小前提) から1つの結論を導き出す推論形式

1) 定言的三段論法 **categorical syllogism**

前提命題がいずれも”p は q である”または”p は q でない”のような、条件を含まない文 (定言的判断) である場合

①自然論理アプローチ **natural logic approach**

Braine et al., 1984

人間は中傷的な推論規則を持っており、推論の前提を言語のような形式で心的に表象した上で、それに対して規則を適応して推論を行っている。

②メンタル・モデル理論 **mental model**

Johnson-Laird, 1983

前提で述べられるような状況のモデルが心的に作成され、それが推論の基礎として用いられる。

2) 仮言的三段論法 **hypothetical syllogism**

大前提が”p は q である”のような仮言的判断 (条件文) となっているものを言う。

大前提の前件が小前提で否定される肯定式と、後件が否定される否定式の2つの形式がある。

3) 選言的三段論法 **disjunctive syllogism**

大前提が”p は q である”のような選言的判断となっているものをいう

Ex) 大前提：整数は偶数か奇数である

小前提：1 は奇数である

結論：2 は偶数ではない

—代表的な実験：4枚カード問題：Wason, 1968