

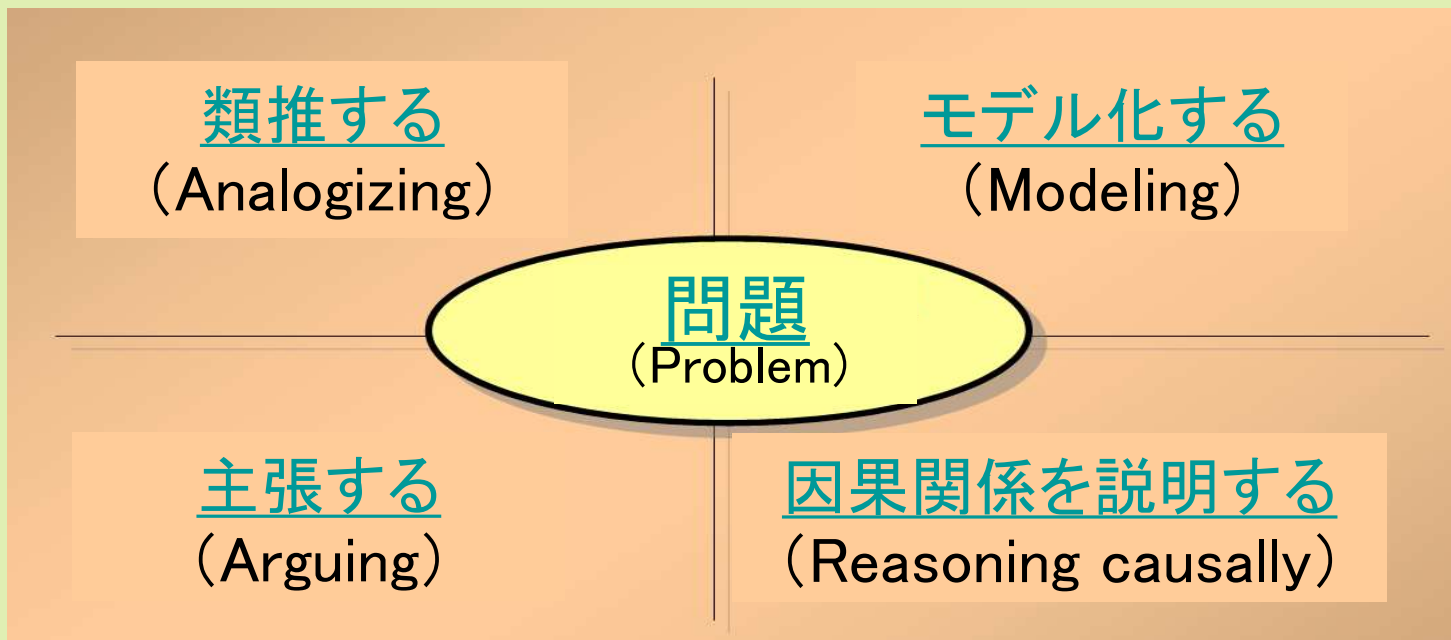


## 第220話

## 学びの第一原理

巨匠ジョナセンの遺稿をかみしめる

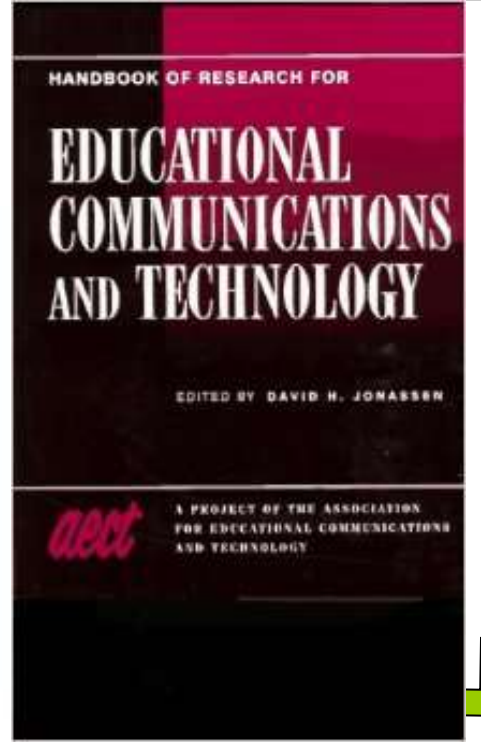
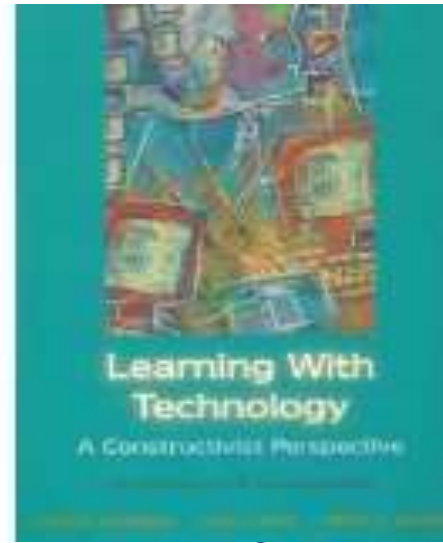
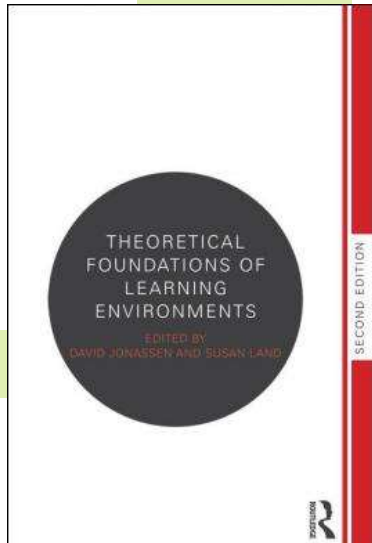
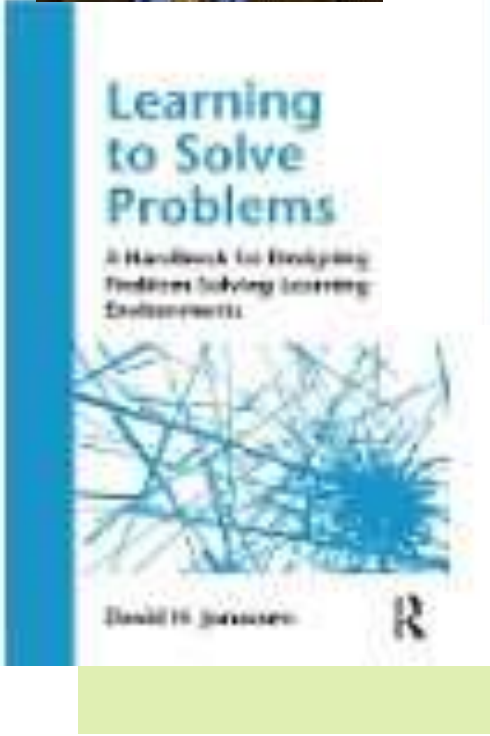
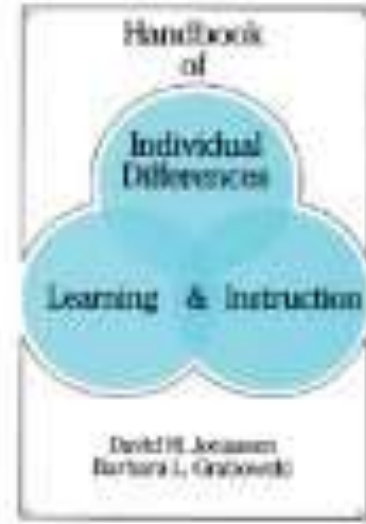
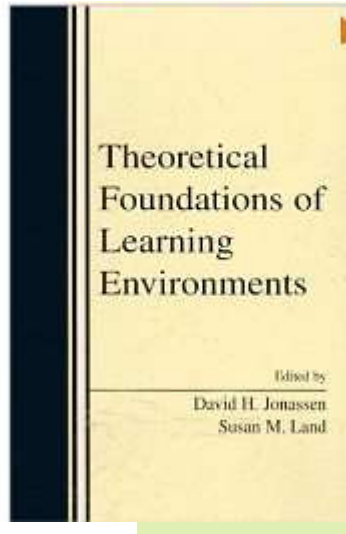
- メリルがIDの第一原理として研究成果をまとめたように、私も私の研究成果を「学びの第一原理」としてまとめようと思う。



- 出典: Jonassen, D. H. (2013). First principles of learning. In J. M. Spector, B. B. Lockee, S. E. Smaldino, & M. C. Herring (Eds.), *Learning, problem solving, and mindtools: Essays in honor of David H. Jonassen*. Routledge, 287-297. (ジョナセンの遺稿: たぶん)



# デイビッド・ジョナセン(1947-2012)

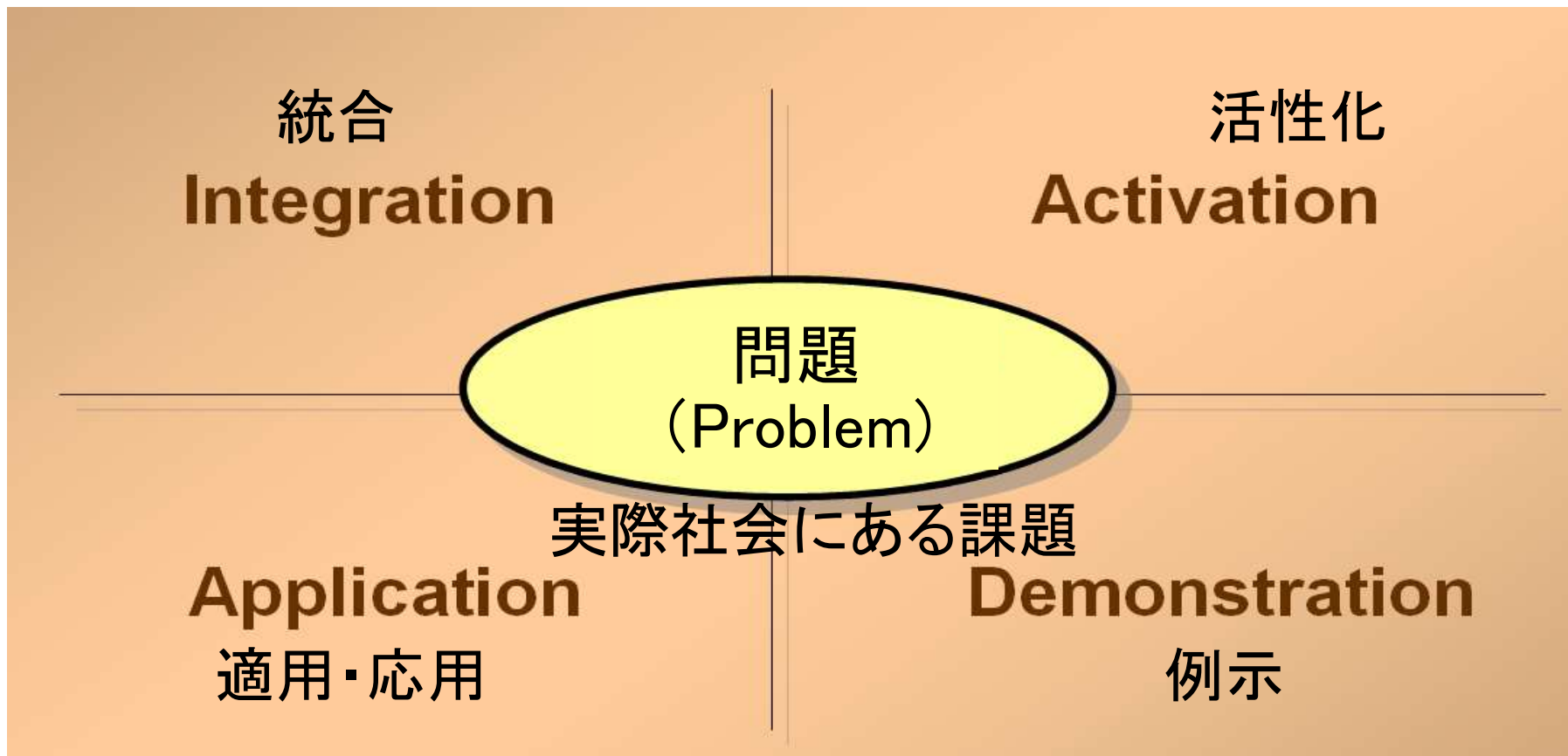


2015 鈴木克明

教授システム学専攻



## IDの第一原理(メリル 2002)



参考: ID マガジン第10号【連載】ヒゲ講師のID活動日誌(10)

[http://www2.gsis.kumamoto-u.ac.jp/~idportal/?page\\_id=55&cat=36&n=115\\_](http://www2.gsis.kumamoto-u.ac.jp/~idportal/?page_id=55&cat=36&n=115_)



## 「学び」の第一原理⑤

### 主張する (Arguing)

- 意味のある学習にはその対象への深い関与が求められ、それは論証スキル (クリティカルシンキングのスキル) によって支えられる。問題解決でもこのことは不可欠。論証は疑問や論点、問題を論理的に解決するための手段であり、論証的に主張する活動を取り入れることで、生産的な思考、概念の変化、そして問題の解決が支援できる。
- クーンによれば論証には5つの要素が不可欠である。
  - (a) 主張のもとになる因果的理論、(b) 理論を支える証拠、(c) 代替理論、(d) 支持する理論が働かない条件 (反論)、(e) 代替理論への反駁
- 論証はwell-structuredでもill-structuredでも有効な学習支援であることが示されてきた。とくにill-structuredの場合には、解決策が一つに収められないため、自説を裏付けるためにはより強い主張を必要とする。



## 「学び」の第一原理④

### 因果関係を説明する(Reasoning causally) その1

- 理解することの中核は、概念相互の関係をつかんでそれを応用することであり、その結果、命題が生まれる。命題として表現される概念間の関係の種類は様々あるが、その多くは因果関係である。このことはどの領域でも共通している。
- 因果関係を説明することによって、われわれは予測を立て、示唆を導き出し推論し、説明を明確化する。現状が分かれば、どうなりそうかを予測できる。予測を立てる意義は、起こり得る事象を予知することと、科学的仮説をテストしてそれを確認あるいは棄却することにある。そこまで決定論的でない予測には、関連しそうな因果関係を用いて考えられる示唆を導き出すことがある。因果関係をもたらす要素が明らかでない場合には、診断のための推論が求められる。科学的根拠の裏付けとして因果関係が不可欠である。



## 「学び」の第一原理④

### 因果関係を説明する(Reasoning causally) その2

- 因果関係の説明は問題解決には絶対的に不可欠。例えば、トラブルシューティングは診断するシステムの機能モデルに依存し、そのモデルは問題となっている要素間の因果関係で説明されている。問題解決者は、問題の種類に関わらず、問題空間を構成する因果関係を理解する必要に迫られる。
- 問題に内在する因果関係を理解するためには、原因相互の共変動性やその背後にある変動メカニズムの原理を捉えるという複雑な認知的作業が要求される。原因は、観察したデータから推測しなければならない。共変動性は得られたデータを読み解く中で、その方向・強さ・生起する確率・効果の遅延性なども考慮して概念化する。何がなぜ、どのように起きているのかを把握するためには、相互作用的关系も含むことから、原因と結果の双方を同時に捉えて適切な説明を導く必要がある。因果関係の学習支援には、推論図や着目点を焦点化する質問群、あるいはモデル化を支援するツール群を使うことが提案されてきた。



## 「学び」の第一原理③

### モデル化する (Modeling) その1

- モデルとは、要素とその関係、操作と動きを支配するルールによって構成された概念的なシステムであり、何らかの記号体系 (notation system) を用いて表現される。例えば、数式、イメージや構造図、メタファーなど。
- モデルを構築することは学習者の概念変化に没入・支援・評価するために有効。内的なメンタルモデルを多様な形で外化させ、それに足場かけができるから。モデルの構築は学習に意味を与えるだけでなく概念の変化にもつながる。モデルは学習者に与えられることが多いが、学習者自身がモデルを構築してそれをテスト (操作) することが最大限のメリットをもたらす。
- 問題を解決する際には、現象についてのメンタルモデルを学び手自身が構築し、それをもとに予測・推論・想像・実験を行う必要がある。モデル化することは、そのメンタルモデルの具体化を促す。よって、単にモデルを与えられるよりは自ら構築する方が効果的である。異なる知識をどうモデル化するかを考えることによって、概念変化が促進される。



## 「学び」の第一原理③

### モデル化する (Modeling) その2

- 何についてモデル化すべきか？ 教科の内容が主たるものであるが、その他にも解決する問題のモデル化、アイデアを組織化するシステム、あるいは学びで用いる思考過程(メタ認知の一つ)もモデル化の対象とすべき。
- モデル化は有用な方略となる。自然な認知的現象であることに加えて、仮説を評価するなどの重要なスキルを助け、メンタルモデルの構築につながり、更にモデル化によって知識のオーナーシップを得ることになる(知識が自分のものになれば、より深く知ろうとする努力につながり、自分が構築したモデルを弁護したり、より効果的に推論しようとするようになる)。さらに、有意味な協働作業の基礎となる作業空間を提供することもできる。



## 「学び」の第一原理②

### 類推する (Analogizing)

- 類推するとは、一つの特事例からもう一つの特事例に情報を転移・マッピングするプロセス。既知のことと比べることによって新しいことへの理解を助ける。
- 問題解決は類似の問題が解けるようになる応用力の学習を目指すものなので、類推は有用。異なる問題にも応用できる強固な (Robust) スキーマを獲得する必要がある。
- well-structuredな問題には構造的に共通点を持つ類似事例との比較で一般則を引き出すスキーマを構築すること (analogical encoding) が有用であり、ill-structuredな問題では事例駆動型推論 (CBR) で類似の既知事例を想起させて異なる点を学ばせることが有用であることが知られている。
- CBRでは過去の経験を物語形式で想起し、問題のゴールや期待、生じた文脈、選択した解決策とその成果、あるいはそこから得られた教訓などがインデックス化される。ベテランがそこで用いた経験や実践知、個人としてのアイデンティティなどの概念的・戦略的知識も物語ることによって想起され、IDの有用なリソースとなる。いずれの場合も、類推することは有用である。

# 「学び」の第一原理①

## 問題解決 その1

参考：[問題解決  
学習の分類学](#)  
鈴木(2014)

- 問題解決は仕事や生活のあらゆる局面で措置の仕方を学ぶ際のインフォーマルな学びにおいて、多くの場合に暗黙的な目的となっている。ほとんどすべての公教育においても、問題解決を主たる知的な活動の焦点にすべきであると長い間主張してきた。[そうすべき理由](#)には真正性・意図性・概念的アンカーリング・オントロジー(存在論)の4つがある。
- 私の問題解決理論は、問題解決のプロセスを可視化する伝統的なものとは異なる。問題とその解決は、問題ごとにいくつかの点で異なっている。もっとも重要な区別は、[構造がwell-structuredかill-structuredか](#)である。
- もし問題が様々な観点から異なるのであれば、異なる問題を分類して説明するために類型学を提案することができる。IDには、異なる学習成果にもっとも効果的に対応するためには学習の条件を変化させる必要がある、という前提がある(ガニエ『学習の条件』)。したがって、異なる種類の問題解決を学ぶためには、異なる種類の学習活動が必要である。



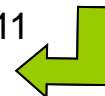
# 「学び」の第一原理①

## 問題解決 その2

参考：[問題解決  
学習の分類学](#)  
鈴木(2014)

### 問題解決を主たる知的な活動の焦点にすべき理由

1. 真正性：日常的に、とくに職務活動において、人々は常に問題解決に取り組んでいる。問題はどこにも存在する。企業の従業員、軍隊その他の組織において、人は問題を解決するために採用され、雇用を維持し、そして報酬を受けている。カール・ポッパーは「生きることは問題を解決することに他ならない」と断言した。
2. 意図性：問題は学びに目的を与える。学習者はうまく問題を解決するために考えることを迫られる。問題を解決する最中では、概念的理解を組み立てる必要が生じる。
3. 概念的アンカーリング：問題を解決する際に組み立てられた知識は、単にその領域の知識を学んだ場合と比べて、より有意味で、より統合されていて、より維持しやすく、また他の問題に遭遇した際により転用が利く。
4. オントロジ：問題解決に用いるために組み立てられた知識は、単に読んだり聞いたりして得た知識に比べて、経験値であるため、現象学的にも認識論的にも有意味で高次元である(より深い)。



## 構造がwell-structuredかill-structuredか

- 公教育で用いる問題の多くはwell-structuredであり、その特徴は
  - (a)問題の全要素が提示され、
  - (b)事前に用意できるルールや原理をいくつか用いて解決でき、
  - (c)正解ないしは収束的な解があり、
  - (d)妥当な解決プロセスが予め特定できるものである。
- それに対して日常生活で遭遇するようなill-structuredな問題には、
  - (a)問題の解決方法としての代替案がいくつもあり、
  - (b)目的や環境の制約が明確に定義されていないか不明であり
  - (c)解決への道も複数あり、
  - (d)解決策の評価基準も複数存在する。







# 問題の種類と用いるべき事例

- アルゴリズム
  - 文章問題
  - ルール応用・帰納
  - 意思決定
  - トラブルシューティング
  - 診断・解決
  - 戦略的遂行
  - 政策分析
  - 設計
  - ジレンマ
- 1: 典型例としての事例  
case as exemplars/analogies
  - 2: 類似例としての事例  
(CBR) case as analogues
  - 3: ケーススタディ法  
case study method
  - 4: 解決対象としての事例  
cases as problems to solve
  - 5: 創造対象としての事例  
student-constructed cases

鈴木 克明 (2014.9.21) ジョナセンによる問題解決学習の分類学と事例の類型化. 日本教育工学会 第30回全国大会(岐阜大学) 発表論文集, 793-794

