

第177回 IDT輪読シリーズ(7)

『インストラクショナルデザインとテクノロジー:教える技術の動向と課題』

第7章 問題解決のためのデザイン

- [Jonassen](#)の言明①:学習と教授の中心的な関心＝問題解決を学ぶこと！
→ 3つの根拠: ①真正性, ②関連性, ③深い学習と意味の生成
- 数学・科学の学習者が最も多く解決法を学んでいる問題の種類は「文章題」.
→ この場合に必要となる能力は, [直接翻訳方略\(方程式を解くなど\)+ \$\alpha\$](#)

【問題解決のためのデザイン】

- ① 解決法を学ぶべき問題の種類: [文章題・意思決定問題など](#)
 - ② 学習環境の構成要素: [解決するための問題としての事例など](#) / 図あり
 - ③ 問題解決を支援する認知的足場がけ: [類推的符号化・因果的推論など](#)
- Jonassen推奨の【問題の種類-事例要素-認知的足場がけ】の[組み合わせ案](#)
(p.116の表7.1) → [応用問題2](#)
- Jonassenの言明②:ID領域では, 問題解決についてもっと研究すべき!
 - 余談 [「問題解決学習」といえば...](#)

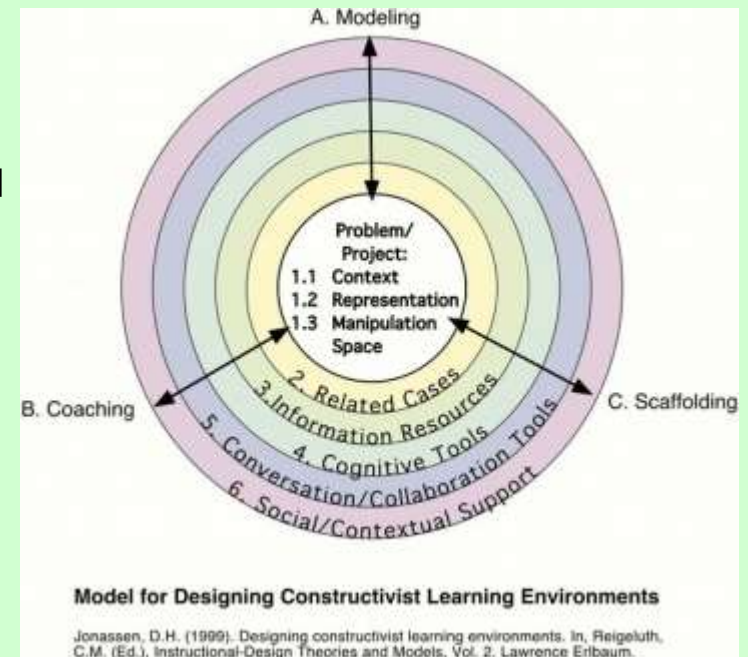
D. H. Jonassenといえはば・・・

- GreenBook II (1999) 第10章
- CLE (Constructivist Learning Environment) モデル
「CLE(構成主義的学習環境)を問題・質問・プロジェクトを中心に、関連する事例、情報資源、認知ツール、会話・協調ツール、社会的・文脈的支援システムが取り囲む同心円状の環境として概念化し、3種類(モデリング・コーチング・足場)の学習支援を提案。」(鈴木, 2005)

この理論の目的は、問題解決および概念構築を促進すること(下, 2004)

鈴木克明(2005)「教育・学習モデルとICT利用の展望:教授設計理論の視座から」教育システム情報学会誌2005;22, 42-53

下徹太郎(2004)GREENBOOK II 輪読サイト, <http://www2.gsis.kumamoto-u.ac.jp/~core/GB2/10/>



文章題を解くときに必要な能力

直接翻訳方略以外に・・・

- 関連する文脈情報の理解
- データを可視化する能力
- 問題の深層構造を認識する能力
- 問題解決行動を正しく順序立てる能力
- 問題解決に用いた手順を評価する意志と能力

確実に文章題を解くためには、問題に関する概念モデルの構築が必要。

→ 数値を方程式へ変換するだけ、問題に関する概念モデルを作る努力をしない・・・と間違い易く、学習が転移しない。

学習者が解決法を学ぶべき問題の種類

Jonassenの「問題の種類学」にもとづいた問題のタイプ例

- III-structured ↑
- ① 文章題：
浅い文脈に埋め込まれた幾つかの数値が示され、解を求める問題
 - ② 意志決定問題：
解決策・論点・目的に向けた行動のどれを採用するかについての決定を求める問題
 - ③ トラブル解決問題：
症状を手掛かりにして、いくつかの不良状態についての仮説を立て、それぞれ検証する問題
 - ④ 戦略的遂行問題：
構造化されていない問題を解決するために、新しい戦術を即興でアレンジしたり構築したりする問題
 - ⑤ 政策問題：
複雑で多面的な論点、複数の立ち位置と視点が存在する社会的問題
 - ⑥ 設計問題：
多くの戦略的知識とともに、大量の領域知識の適用を必要とする問題
 - ⑦ ジレンマ：
全員に受け入れられる解決策が一般的には存在しない問題

他にも、パズル、アルゴリズム、ルール使用問題、診断・解決型問題などが挙げられている。Jonassen(2004)にて詳解。

Jonassen, D.H. (2004). *Learning to solve problem: An instructional design guide*. San Francisco, CA: Jossey-Bass. Articles, p8-9

問題解決型の学習環境の構成要素

異なる教育目的を果たす7種類の事例

- ① **解決するための問題としての事例**: Cases as Problems to Solve
意味のある問題を解決している間に学習内容を身に付ける。
- ② **すでに解かれた例としての事例**: Cases as Worked Examples
例題(構造化された問題に特化)から手順を学ぶ。
- ③ **事例研究**: Case Studies
過去の実例を分析して、習得よりも適用。
- ④ **類題としての事例**: Cases as Analogous
類題から概念知識を獲得し、より強力な問題スキーマを構築。
- ⑤ **過去の経験としての事例**: Cases as Prior Experiences
スキーマ構築せず、直接ターゲット問題を例示。理論より事例。
- ⑥ **代替の視点としての事例**: Cases as Alternative Perspectives
具体的な事例や視点と抽象的なテーマとを内的に結合。
- ⑦ **シミュレーションとしての事例**: Cases as Simulations
学習者が操作できる要素で構成されるシステムがある環境。



異なる教育目的を果たす7種類の事例

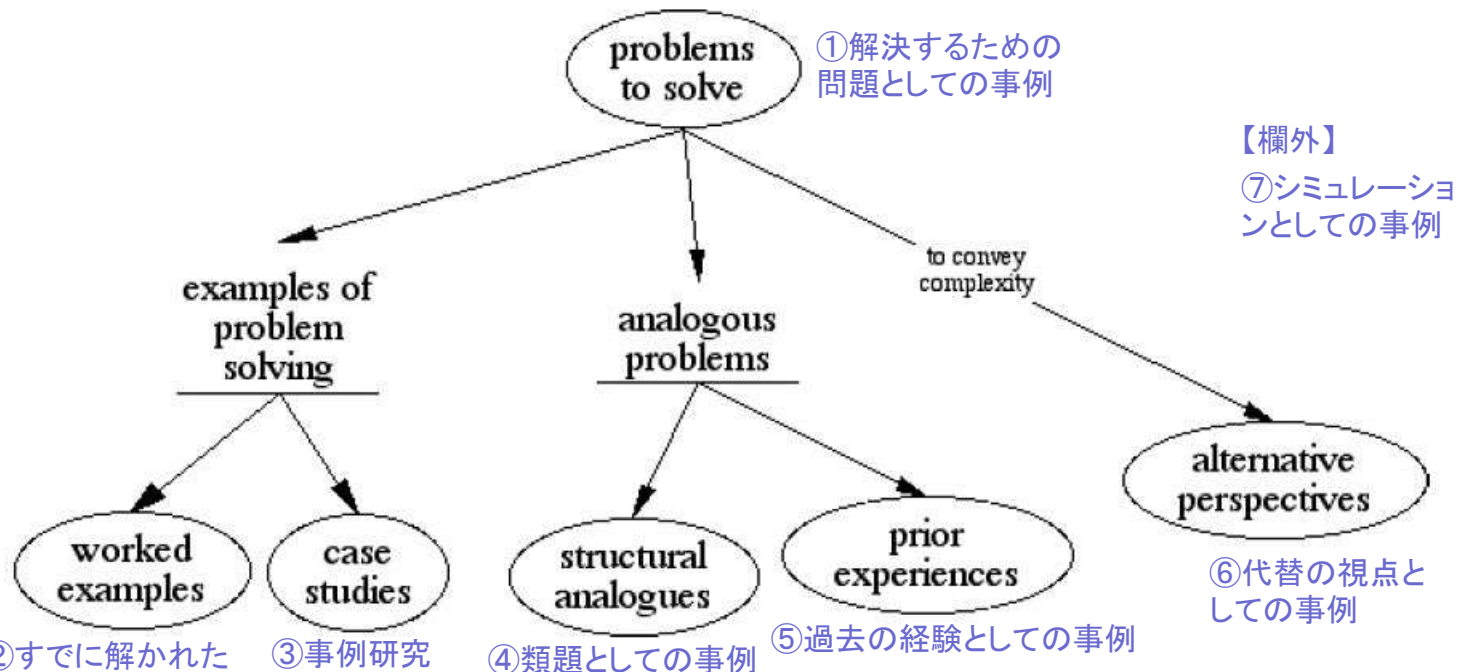


Figure 1. Role of cases in problem-based learning environments.

Jonassen, D.H. (2012). Designing for problem solving. In RA Reiser & JV Dempsey (Eds.), *Trends and issues in instructional design and technology (3rd ed)*. Boston, MA: Pearson., p64-74

問題解決を支援する認知的足場がけ

学習者の注意を問題の要素間の関連に焦点化させることを目指す。

- ① 類推的符号化：二つ以上の例を比較して、構造的な類似性を見出す。
- ② 因果的推論：問題中の要素間に潜在する因果関係を吟味する。
- ③ 質問すること：問題を理解し解決策を生成する過程で、推論をガイドする。
- ④ 論証すること：誤概念についての反証を行う。
- ⑤ モデリング：問題における構成要素やそれらの間の関連性についてのモデルを構築する。

Jonassen推奨の組み合わせ案

- 構成要素と足場がけの組み合わせの妥当性について、さらなる検証が待たれる。by Jonassen

| 問題のタイプ | 事例の構成要素 | 認知的足場がけ |
|-----------|------------------------|-----------------------------|
| ①文章題 | 問題, 例, 類題 | 類推, 因果関係, 質問すること, 論証, モデリング |
| ②ルール利用・帰納 | 例, 問題, 類題 | 類推, 因果関係, 質問すること |
| ③意志決定 | 問題, 事例研究, 過去の経験, 代替の視点 | 因果関係, 論証, モデリング(シナリオ構築) |
| ④トラブル解決 | 問題, 過去の経験 | 因果関係, 論証, モデリング |
| ⑤政策分析 | 事例研究, 問題, 過去の経験, 代替の視点 | 類推, 質問すること, 論証, モデリング |
| ⑥設計 | 問題, 過去の経験, 代替の視点 | 因果関係, 論証, モデリング |
| ⑦ジレンマ | 事例研究, 代替の視点 | 論証 |

応用問題

- 設計問題は、制約と個人のバイアスに基づいた意志決定のサイクルを包含している。もし設計プロセスのこの概念が正しければ、どのようにしてIDの授業を再設計するか？

【Jonassenの組み合わせ案】

- 事例の構成要素(事例): 解決するための問題, 過去の経験, 代替の視点
- 足場かけ: 因果関係, 論証, モデリング

【授業設計案】

- 学習目標: グループで(オリジナルの回路の)設計案を作成する。
- 学習方法: 事例を参照し, グループワークで計画・立案する。
- 教授方法: 計画上の手順や決定事項の判断の根拠を明らかにさせ, 適宜リフレクションさせて, 必要があれば計画修正させる。
- 評価方法: 設計案と計画遂行履歴の妥当性とグループにおける貢献度
→ 予めルーブリックを提示しておく。

問題解決学習といえば・・・デューイの実験学校



- ジョン・デューイ (J. Dewey) 1859-1952
- 実験学校 (Laboratory School) 1896-1903
 - 試行錯誤のプロセスの中に学習の目的があるし、またその過程そのものが学習といってもいい。最終的に答え、正しい解決に到達したかどうかは、その過程に比べれば、重要ではない、とデューイは考えた (wikipedia「問題解決学習」でのデューイの実験学校に関する記述を抜粋)
 - 「すべての教育の究極的な問題は個人的(心理的)諸要因と社会諸要因を同等に調和させることである」byデューイ(中野(2007)による訳出)
 - ふたつの観点によるカリキュラム(中野, 2007):
 - 「教師の観点から」: 歴史・言語・文学・数学・物理・化学・・・
 - 「子どもの観点から」: 構成的活動(木工など)・芸術的活動・料理・裁縫・・・

中野真志(2007)「デューイ実験学校における初期の実践記録」愛知教育大学研究報告, 56, 9-17