茨城県　情報教育に関する研修

教育工学的視点に立った「わかる」授業の設計

松　田　稔　樹
東京工業大学大学院社会理工学研究科

「わかる」授業＝「良い」授業？

- 「わかる」ってどういうこと？
  - 目標の分類学（ブルーム）→領域とレベル
    - ✓知識～再生
    - ✓把握～翻訳、解釈、外挿
    - ✓応用～概念・定理・方法の利用
    - ✓分析～内容を要素に分解し関係を明確化
    - ✓総合～独自伝達内容の制作、計画の立案
    - ✓評価～目的に応じ資料や方法を価値判断

「わかる」授業＝「良い」授業？

- 評価につながる学習目標の表現
  - 行動目標＝〇〇を△△できる
    - ✓受容する、観察・測定する
    - ✓思い出せる、暗唱できる、再生できる
    - ✓分類できる、判定できる、確認できる
    - ✓適用して表せる／求められる／解ける
    - ✓理由を言える、予想できる、計画できる
    - ✓有効性を言える、問題点を指摘できる

「わかる」授業＝「良い」授業？

- 同じ〇〇で△△のレベルを上げるには
  - あるレベルで満足したら深まらない
    - ✓わかりやすい授業→「ふーん、そうなの」
    - ✓「××とどう違うの？」
    - ✓「××したい時はどうすればいいの？」
    - ✓「なぜ、A→〇〇でB→××なの？」
    - ✓「これはどういう時に役立つの？」
    - ✓「覚えて／できるようになっておかないと」

「わかる」授業＝「良い」授業？

- ARCS動機付けモデル（J.M.ケラー）
  - 注意（Attention）
    - ✓おもしろそう、何かありそう ← 不思議
  - 関連性（Relevance）
    - ✓自分に関係がありそう ← 意義、価値
  - 自信（Confidence）
    - ✓やればできそう ← 見通し、経験、慣れ
  - 満足感（Satisfaction）
    - ✓やってよかった ← 達成感、評価、強化

「わかる」授業＝「良い」授業？

- ARCS動機付けモデル（J.M.ケラー）
  - 注意（Attention）
    - ✓おもしろそう、何かありそう
      - 導入の工夫
      - 題材・事例などの内容的な工夫（新規性）
      - 表現・手段などの提示方法の工夫（異質性）
      - 具体化、一般化、類比

「わかる」授業＝「良い」授業？

- ARCS動機付けモデル（J.M.ケラー）
  - 注意（Attention）
  - 関連性（Relevance）
    - ✓自分に関係ありそう、やり甲斐がありそう
      - 興味・関心を持っている内容・分野
      - 将来や身近な生活に関連する内容・能力
      - 自分の理想像への接近（できるといいな）
      - 内容が陳腐でもいけない

「わかる」授業＝「良い」授業？

- ARCS動機付けモデル（J.M.ケラー）
  - 注意（Attention）
  - 関連性（Relevance）
  - 自信（Confidence）
    - ✓やればできそう
      - 基礎・基本が身に付いている
      - 既習下位目標との関係が明確
      - 成功体験に基づく自信
      - 適切なヒントや見通し（情報）の提供

「わかる」授業＝「良い」授業？

- ARCS動機付けモデル（J.M.ケラー）
  - 注意（Attention）
  - 関連性（Relevance）
  - 自信（Confidence）
  - 満足感（Satisfaction）
    - ✓やってよかった
      - 成功の原因が自分に帰属（努力と相関）
      - 能力向上感
      - 正当な他者評価

「わかる」授業＝「良い」授業？

- ARCSモデルとプログラム学習
  - プログラム学習の基礎となる学習理論
    - ✓オペラント条件付け（スキナー）
  - プログラム学習の5大原則
    - ✓学習の系統性
    - ✓スモールステップ
    - ✓積極的反応
    - ✓即時フィードバック
    - ✓マイペース

「わかる」授業＝「良い」授業？

- ARCSモデルとプログラム学習
  - 基礎となる学習理論＝オペラント条件付け
  - プログラム学習の5大原則

    ↓
  - 誤答で認知構造が明確化する（クラウダー）
  - 先行オーガナイザー（オースベル）
  - 自主的な問題解決（発見学習：ブルーナー）

「わかる＝主体的に理解する」

- 「わかろうとする」ための動機付け
  - キャリア教育（関連性）
  - 自ら学び・考える力の育成（自信）
  - 指導と評価の一体化（満足感）

極端な例で分かりやすく

観点別評価から評定へ

観点別評価がAAAAで、評定が4
- この評定をつける先生のロジックは？
- この評定を解釈する生徒のロジックは？

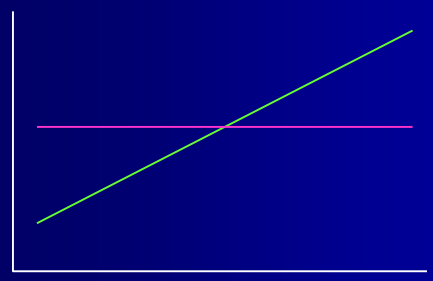
評価を受け取った側の解釈は、
- 全部Aならこれ以上はない(5の)はず
- この評価(情報)は正しいの？他の子は？
- 同じ教科で、AABBで5の子がいた
- 先生のえこひいき→先生は信用できない

観点別評価の本質

- より確実に目標達成する
  - 多様な目標・レベル→多様な働きかけ
- 評価のブレを少なくする
  - 「偶然気づいた／気づかなかった」を排除
  - 評価をフィードバックに活かす
- 多様な努力を認める
  - 結果が出なくても、努力の過程は認める
  - 絶対評価→本人次第、大器晩成も可

積み上げ式評価への疑問

- 絶対評価→時限・単元ごとの積み上げ



ポートフォリオ評価の本質

- ポートフォリオ ＝ 紙ばさみ、書類入れ
  - 学習過程の全記録をポートフォリオ化
    - ✓それら全てを評価の基礎データとする
    - ✓成果だけでなく、過程の資料を大事に
    - ✓自己評価（反省的思考）を重視する
    - ※構成主義的学習観を背景とする
  - しかし、より大事なのは
    - ✓(自己)評価への(教師)評価→学習支援
    - ✓教師と児童生徒との評価ルールの共有
    - ✓評価を通じて教師自身の成長も目指す

「わかる＝主体的に理解する」

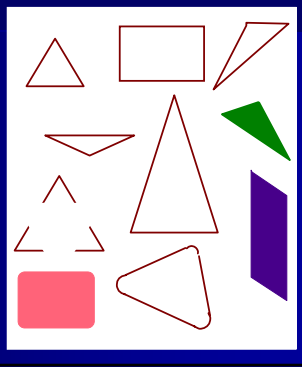
- 「わかろうとする」ための動機付け
  - キャリア教育（関連性）
  - 自ら学び・考える力の育成（自信）
  - 指導と評価の一体化（満足感）
- 疑問を喚起するための働きかけ
  - 「探求心＝問題を発見する力」の育成
  - 疑問を持つきっかけを作る情報提示

「誤り・つまずき」の予測

- 「次元分け」（坂元昂）
  - 「誤り・つまずき」のタイプを、その理由・原因に着目して分類・分析する

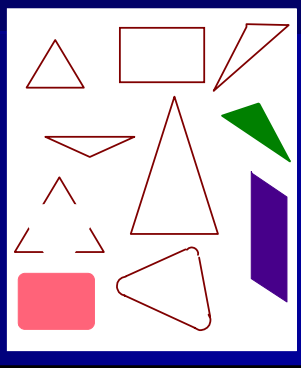
「次元分け」の例

- 三角形とは
  - 三角形か否かを決定づける要因
  - 三角形かどうかの判断には無関係な要因

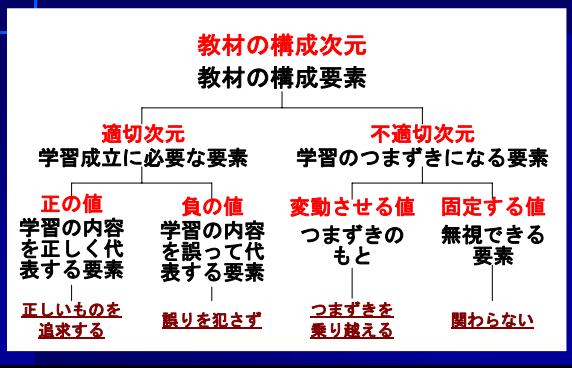


「次元分け」の例

- 三角形とは
  - 適切次元
    - 辺（線分）の数
    - 角（頂点）の数
    - 閉じた図形か
  - 不適切次元
    - 色
    - 大きさ
    - 角の大きさ
    - 向き

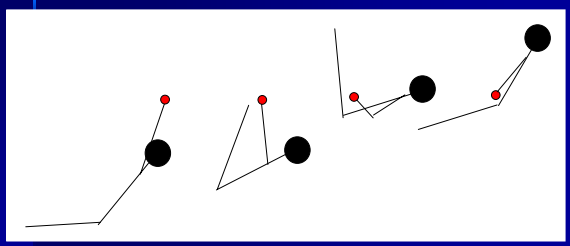


「次元分け」の考え方



こんな例も…

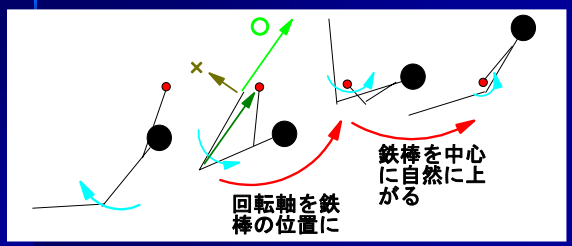
- 「蹴上がり（→鉄棒→体操）」の指導



蹴上がりができない原因を要素に分解

こんな例も…

- 「蹴上がり（→鉄棒→体操）」の指導



腕の筋力、振り、蹴るタイミング、向き、手首

次元分けの結果は一律ではない

- どこまで「わかる」ことを求めるか
  - 目標レベルが高い→適切次元が増える
  - 身近な問題ほど不適切次元が変動

何を「わかる」ことが大事なのか

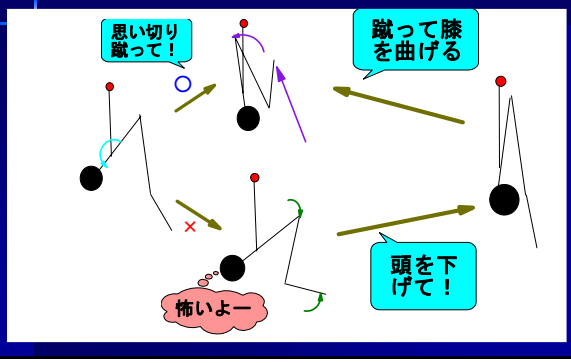
関心・意欲・態度　　思考・判断

技能・表現　　知識・理解

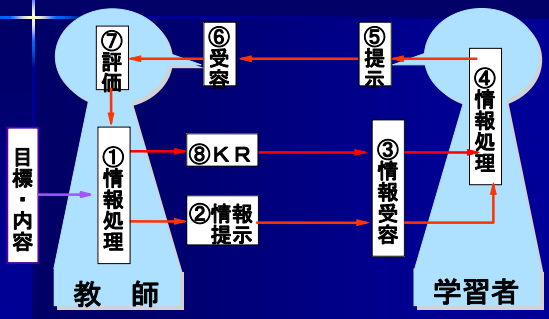
情報的な見方・考え方

- システム的な観点で問題を捉える
- より良い問題解決における多様な「良さ」
- 「良さ」の間に存在するトレードオフの認識
- 「解決」の工夫＝「情報の収集や処理」の工夫と見る
- 多様な代替案の存在（情報技術の活用を含む）
- 「良さ」に応じた代替案（手順や方法）の選択
- 意思決定（選択）の権利と結果への責任の自覚
- 情報技術の活用で、解決方法の発想を広げる
- 変化や予想外の事態への対応を準備する
- より良い問題解決には、手順の明確化やルールの共有化が必要・・・・・など

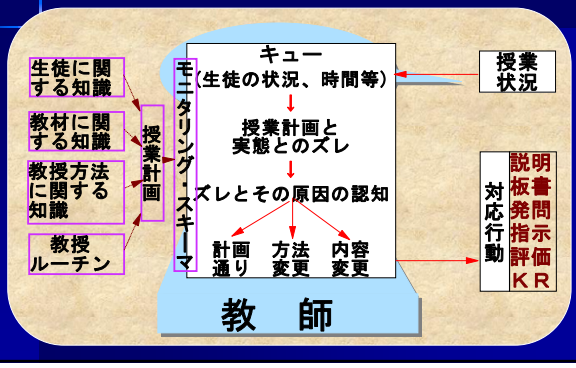
さらに、こんな例も…



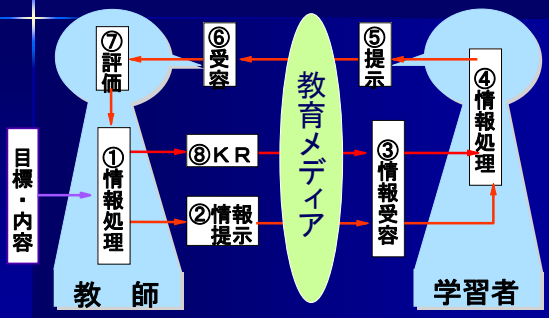
3方向コミュニケーションモデル



授業中の教師の意思決定



学習指導→情報の制御



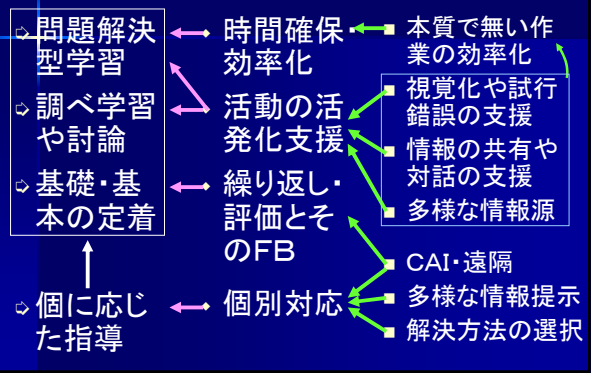
教育メディア ⊇ ネットワーク

- インターネット
  - ✓ボーダーレス、情報の質が多様、混雑
- 地域イントラネット
  - ✓地域内に閉じた情報の共有・蓄積が可能
- 校内ネットワーク
  - ✓対外接続、校内情報の共有、授業時間中は主に教師／授業時間外は児童生徒
- 教室内LAN
  - ✓同時作業、機器の共有、教師⇔学習者

なぜ、教育(方法)の情報化？

- 自ら学び、自ら考える力を育成
  - ➪体験的な学習、問題解決的な学習、調べ方や学び方の育成を図る学習を重視
  - ➪自ら調べ・まとめ・発表する活動、話し合いや討論の活動などを活発に行う
- 基礎・基本の確実な定着を図り、個性を生かす教育を充実
  - ➪繰り返し学習させるなど
  - ➪自分の興味・関心等に応じた課題選択

実際に実現するには？



2つの学習場面とその接続

- 授業時間→より効果的に、効率的に
  - ➪(同じ時間の中で)より多くの生徒が、より多面的な／より高い目標を達成
  - ➪新しい「学習方法＝情報の流通形態」
  - ➪学ぶ意欲を高める＝学習の動機付け
- 授業時間外の学習活動→改善・充実
  - ➪授業時間外にも(主体的に)学習させる
  - ➪基礎・基本の確実な定着、発展的な指導、教科以外の学習

校内ネットワークの活用

- インターネット
- 地域イントラネット
- 校内ネットワーク
  - ✓対外接続 vs. 校内情報の共有(要サーバ)
    利用するのは外部の情報？　校内の情報？
  - ✓授業時間中 vs. 授業時間外
  - ✓教師 vs. 児童・生徒 (vs. 父兄)
- 教室内LAN

校内ネットワークの設計

- 情報の作成者／発生源
  - ✓その学校の先生、児童・生徒、父兄、…
- 情報の範囲
  - ✓その(特定の)学校に関与する人に有益
- 情報の保有箇所
- アクセス可能範囲
  - ✓時間的制約、空間的制約、人の範囲

校内ネットワークの活用例

- 先生同士の情報の共有
  - ✓特に、高校では、教員室は教科別なので
- 生徒の自由利用
  - ✓授業外にいつでもどこでも調べたいことを
  - ✓生徒同士の議論・共同学習の場として
  - ✓予習・復習教材の提供
- 授業の延長
  - ✓作品展示・鑑賞、発表（発信）・評価

「わかる」ための情報・仕組み

- 「わかりたい」と思わせる
- 「わかっていない」ことに気づかせる
- 「納得感」を与える
- 「わかりあう」ことを助ける
- 「満足感」を与える