きのくにｅラーニング教育活用授業モデルメッセ　2008.2.1

学校とは？
授業とは？
学習とは？

松　田　稔　樹
東京工業大学大学院社会理工学研究科

教育とは？

- 人間が自然に発達・変化していく範囲は極めて限られている。
  - アバロンの野生児、狼に育てられた子

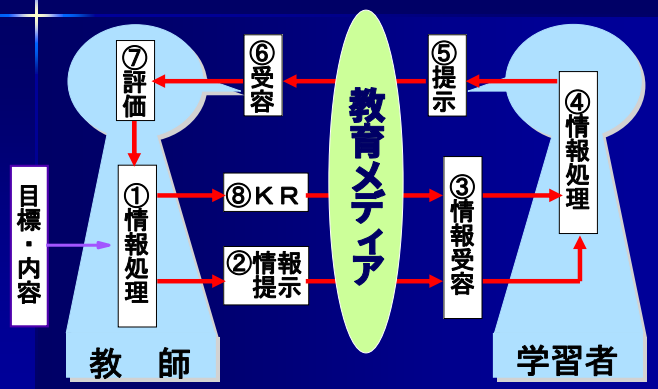
- 教育とは、人工的に人間の能力を変化させようとする（いわば工学的な）営みである。

授業の目的、教師の役割

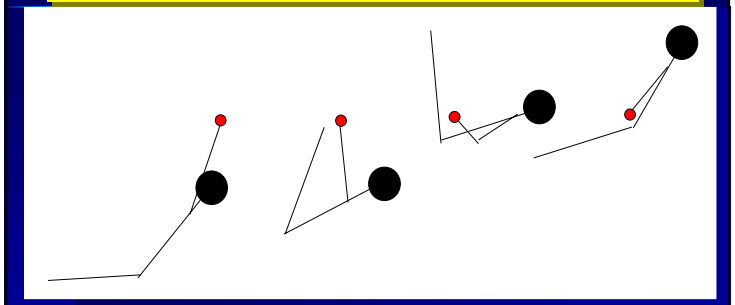
- 授業とは、
- 学習者がある(学習)目標を達成することを　目的として
- コミュニケーション過程を通して
- 援助する機会である　教師が

3方向コミュニケーションモデル

板元昂「教育工学の原理と方法」より

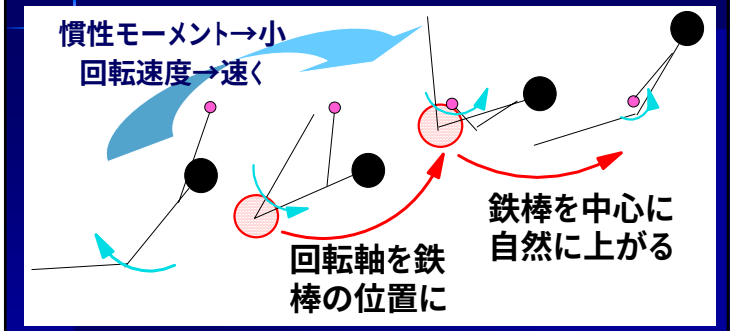


伝える／やらせる ≠ 支援する
～「蹴上がり」の指導～



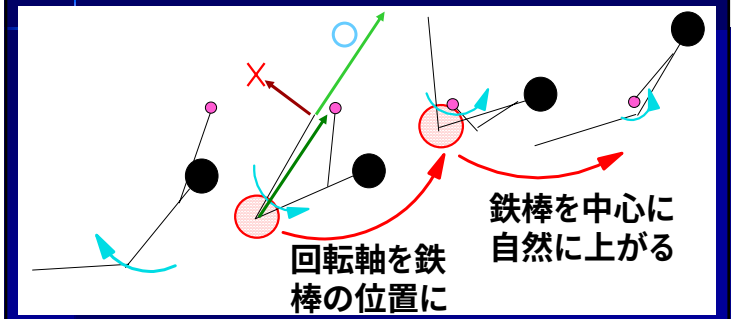
×やっているうちにできるようになる
○できるようにするための指導法がある

「蹴上がり」ができるためには



問題解決　解決可能な形に定式化すること

「蹴上がり」の指導のツボ

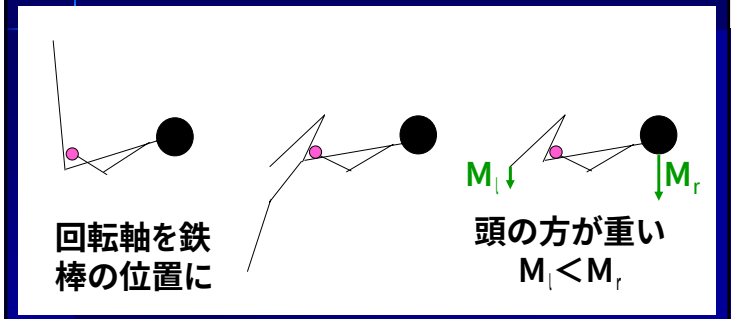


腕の筋力、振り、蹴るタイミング、向き、手首
「蹴上がり（→鉄棒→体操）」の指導に発展

「逆上がり」の指導のツボ

どういう体勢にもっていくか？
そのためのポイント（着目点）は何か？

「逆上がり」の指導のツボ



腕を曲げない、膝を曲げて鉄棒に巻き付ける、頭を後に反る、お腹の高さに近い鉄棒

教育とは？

- 人間が自然に発達・変化していく範囲は極めて限られている。
  - アバロンの野生児、狼に育てられた子

- 教育とは、人工的に人間の能力を変化させようとする（いわば工学的な）営みである。

人とモノとの違い

- モノは、ある程度、物理法則通りに制御が可能
- 人は、必ずしも言った通りに理解、実行する（できる）とは限らない

- 人には意思や感情があり、自分なりの目標を持ち、自分なりに情報を解釈する
- 人は個による違いがより大きく、働きかけに対する結果の予測が難しい

人とモノとの違い

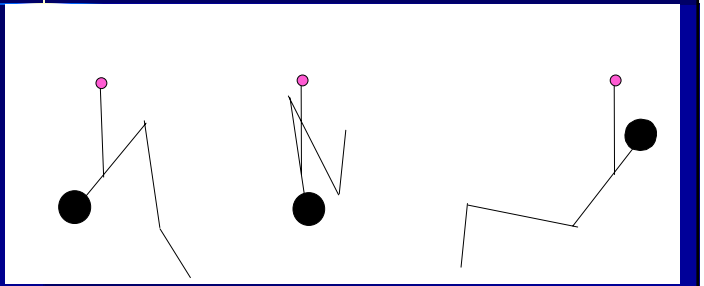
- モノは、ある程度、物理法則通りに

モノを対象とした働きかけは、モノのためではなく、働きかける側の要求を満足することが目的

人を対象とした働きかけでは、働きかける側と働きかけられる側の両方の要求を満足することが大事

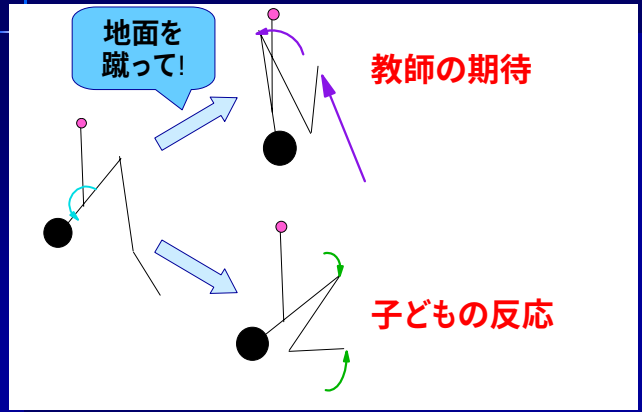
- 人には意思や感情があり、自分なりの目標を持ち、自分なりに情報を解釈する
- 人は個による違いがより大きく、働きかけに対する結果の予測が難しい

類推による指導法の発想

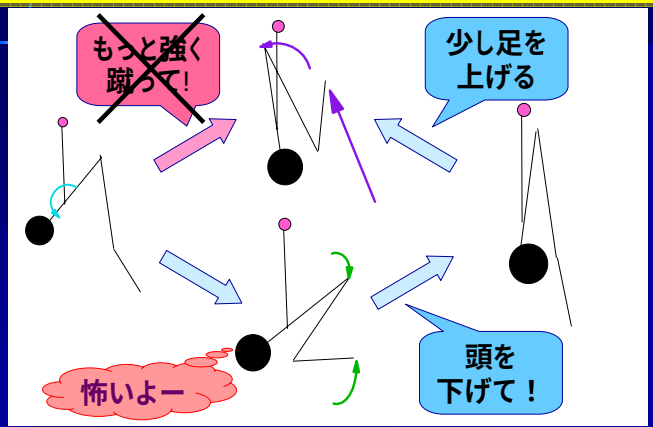


「足抜き」の指導法を考えなさい

期待と結果とのズレ

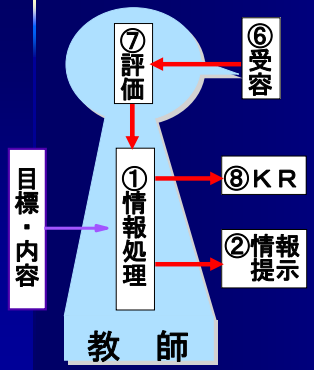


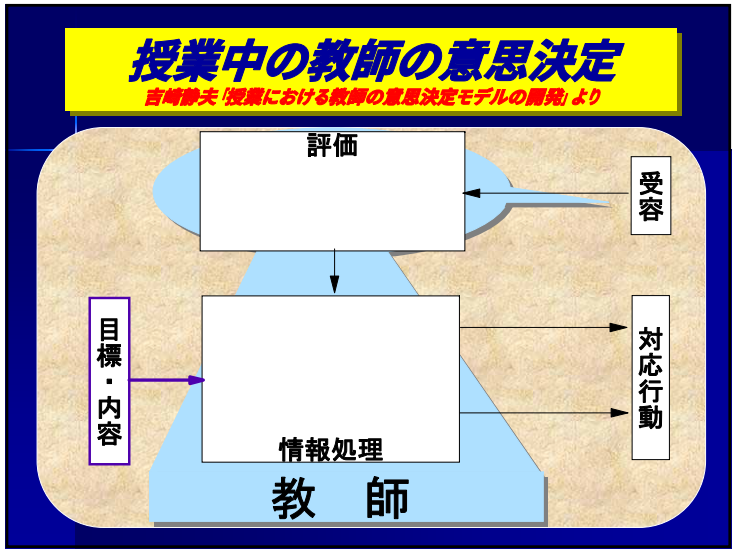
状況に応じた解決策が求められる

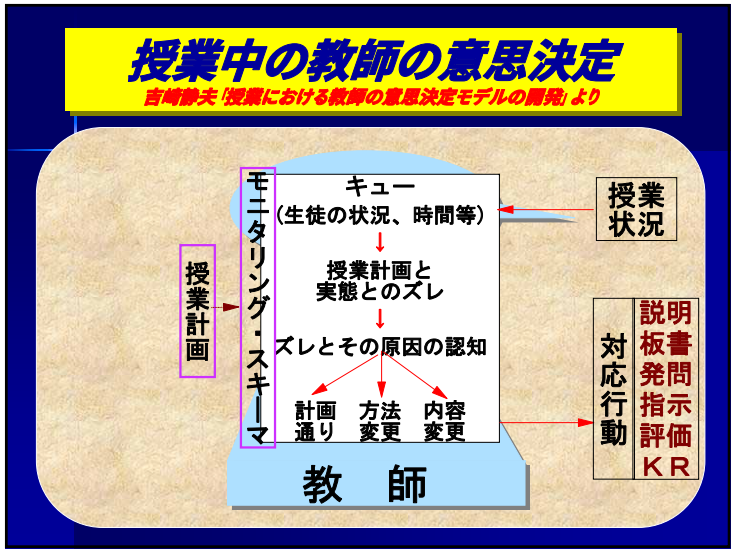


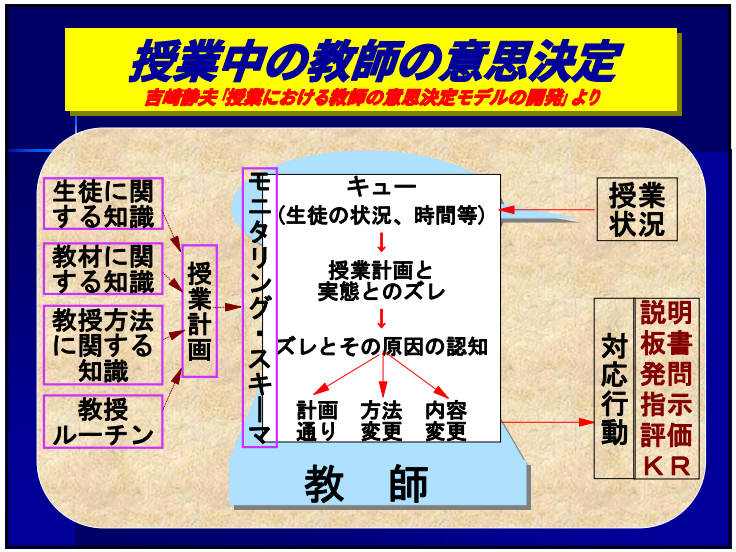
3方向コミュニケーションモデル

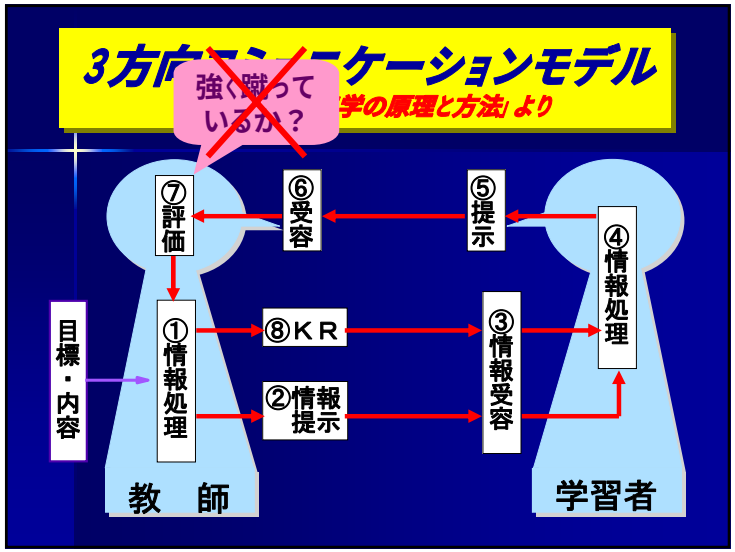
板元昂「教育工学の原理と方法」より

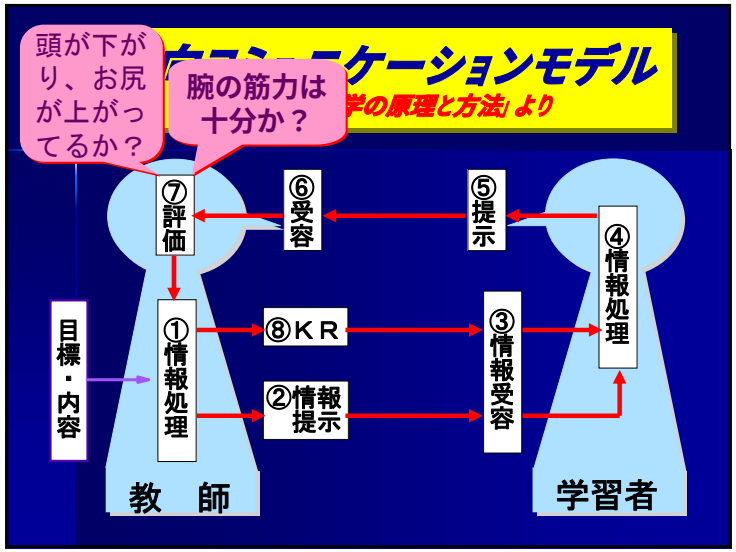


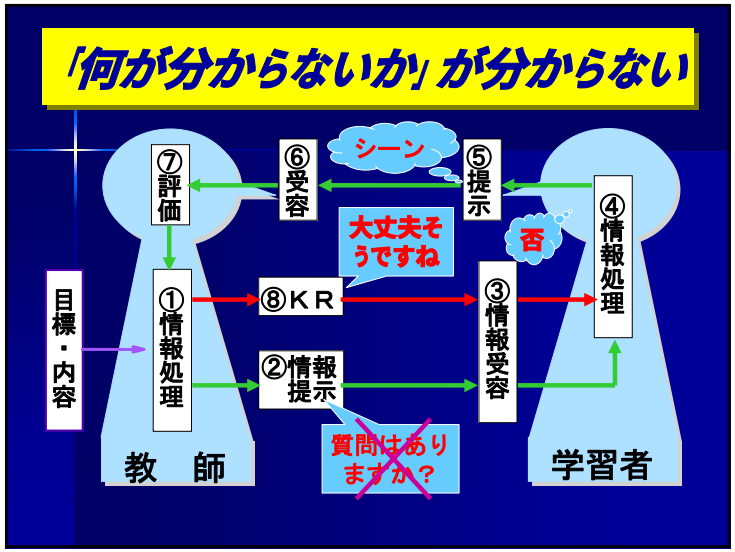

授業中の教師の意思決定
吉崎静夫「授業における教師の意思決定モデルの開発」より
評価
受容
目標・内容
情報処理
対応行動
教　師

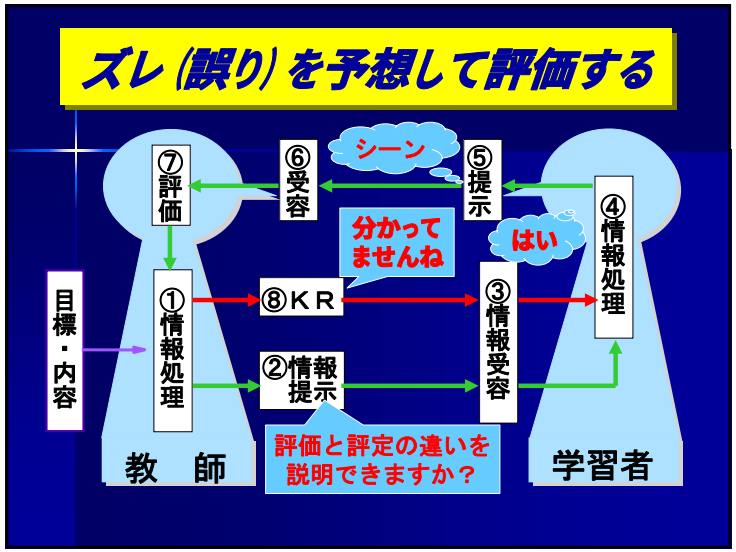

授業中の教師の意思決定
吉崎静夫「授業における教師の意思決定モデルの開発」より
モニタリング・スキーマ
キュー
（生徒の状況、時間等）
授業計画と
実態とのズレ
ズレとその原因の認知
計画通り
方法変更
内容変更
授業状況
授業計画
対応行動
説明
板書
発問
指示
評価
ＫＲ
教　師


授業中の教師の意思決定
吉崎静夫「授業における教師の意思決定モデルの開発」より
生徒に関する知識
教材に関する知識
教授方法に関する知識
教授ルーチン
授業計画
モニタリング・スキーマ
キュー
（生徒の状況、時間等）
授業計画と
実態とのズレ
ズレとその原因の認知
計画通り
方法変更
内容変更
授業状況
対応行動
説明
板書
発問
指示
評価
ＫＲ
教　師


3方向コミュニケーションモデル
学の原理と方法」より
強く躾っているか？
⑦評価
⑥受容
⑤提示
④情報処理
目標・内容
①情報処理
⑧ＫＲ
②情報提示
③情報受容
教　師
学習者







人とモノとの違い

■モノは、ある程度、物理法則通りに

言える

モノを対象とした働きかけは、モノのためではなく、働きかける側の要求を満足することが目的

人を対象とした働きかけでは、働きかける側と働きかけられる側の両方の要求を満足することが大事

- 人には意思や感情があり、自分なりの目標を持ち、自分なりに情報を解釈する
- 人は個による違いがより大きく、働きかけに対する結果の予測が難しい

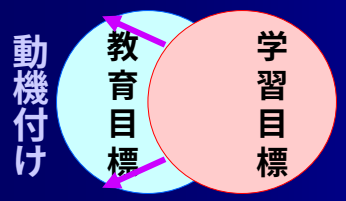
授業の目的、教師の役割

- 授業とは、
- 学習者がある(学習)目標を達成することを　目的として
- コミュニケーション過程を通して
- 援助する機会である

教師が

教育目標と学習目標

- 学習の主体：児童・生徒
- 目標設定の主体：
  - 児童・生徒　⇒　学習目標
  - 社会・教師　⇒　教育目標



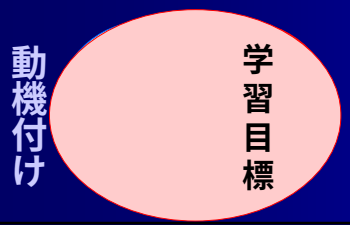
学習指導要領

↓

学校の授業の目標
(教育目標)

教育目標と学習目標

- 学習の主体：児童・生徒
- 目標設定の主体：
  - 児童・生徒　⇒　学習目標
  - 社会・教師　⇒　教育目標



学習指導要領

↓

学校の授業の目標
(教育目標)

きのくにｅラーニング教育活用授業モデルメッセ　2008.2.1

学習とは？
授業とは？
学校とは？

松　田　稔　樹

東京工業大学大学院社会理工学研究科

教育課程実施状況調査(H13,14)

国語	好きだ	←	→	好きでない
小6	19.4	34.8	25.8	14.3
中3	17.7	31.8	25.2	18.7
高3	15.6	29.6	23.8	25.6

数学	好きだ	←	→	好きでない
小6	23.3	24.0	22.7	25.1
中3	21.4	23.6	20.2	30.2
高3	14.2	23.1	17.6	40.7

教育課程実施状況調査(H13,14)

国語	大切だ	←	→	大切でない
小6	47.8	37.9	6.7	2.9
中3	42.0	39.7	8.9	5.1
高3	40.4	41.5	8.1	6.0

数学	大切だ	←	→	大切でない
小6	58.4	30.2	4.6	3.6
中3	36.8	34.0	13.5	11.1
高3	19.5	30.4	19.7	19.8

教育課程実施状況調査(H13,14)

高3	そう思う		思わない	
試験と関係なく大切	11.9	27.7	25.0	26.4
試験に役立つ勉強	23.0	19.7	15.5	35.5

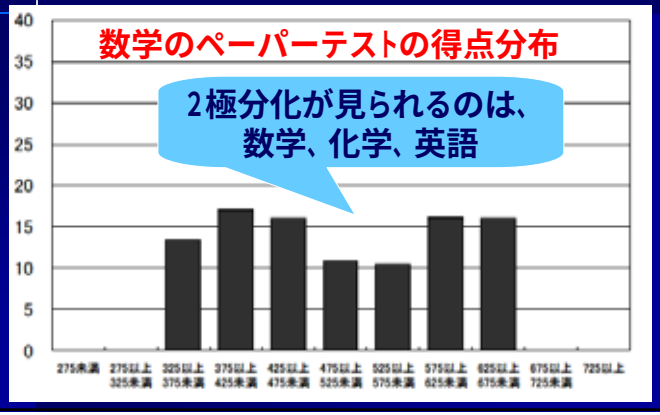
実生活と関連を図った授業：30％
作業や体験活動を取り入れた授業：20％

教育課程実施状況調査(H13,14)

高3	そう思う		思わない	
試験と関係なく大切	11.9	27.7	25.0	26.4
試験に役立つ勉強	23.0	19.7	15.5	35.5

高3 「○○は生活に役立つ」	そう思う	思わない	
二次関数の最大・最小	5.9	81.0	必修選択
三角比の意味や相互関係	10.8	74.6	必修選択
順列・組合せによる場合の数	33.1	51.2	選択
確率とその基本的な法則	41.3	44.3	選択

教育課程実施状況調査(H17)



学ぶ意欲を高める

- 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
  - 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

新規性、異質性、具体性

基礎･基本習得の自覚
既習下位目標との関係
成功体験との関連
適切なヒントや見通し

学ぶ意欲を高める

- 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
  - 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
  - 満足感 (Satisfaction)
    - ✓やってよかった ← 達成感、評価、強化

将来との関連
生活との関連
理想像への接近

成功原因が自分に帰属
能力向上感
正当な他者評価

日本の教育と基礎学力

(東京大学大学院教育学研究科基礎学力研究開発センター,明石書店,2006)

- 中学3年生の学習意欲('65→'80→'00)
  - もっと勉強したい　65.1→43.4→23.8%
  - もうしたくない　4.6→12.8→28.8%
- 日本の大人の科学リテラシーは最下位レベル(Miller, John 1996)
- 他教師の授業を参観する機会が無い
  - 小学校教師49% (TIMSS平均レベル)
  - 中学校教師78% (TIMSS最下位レベル)

わかる授業 と わかりやすい授業

- 実現の主体
  - わかる→学習者
  - わかりやすい→教師
- 授業スタイル
  - 学習者主導型
  - 探求･課題解決型
  - 教師主導型
  - 知識伝達型
- 「生きる力」との整合性　不整合
  - 自ら学び考える力
  - 問題解決力
  - ~~自ら学び考える力~~
  - ~~問題解決力~~

わかる授業 と わかりやすい授業

- 「わかる」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→○○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 と わかりやすい授業

- 疑問を持たせない授業
  結果だけを受け入れる授業 ➡ ~~考える力~~
  - あるレ　調整　にどう深まらない
    - ✓わかりやすい　　→「ふーん、そうなの」
    - ✓「××したい時はどうすればいいの？」
    - ✓「なぜ　→○○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」

疑問を持たせ、考えさせるには時間が必要

ゆとりと充実

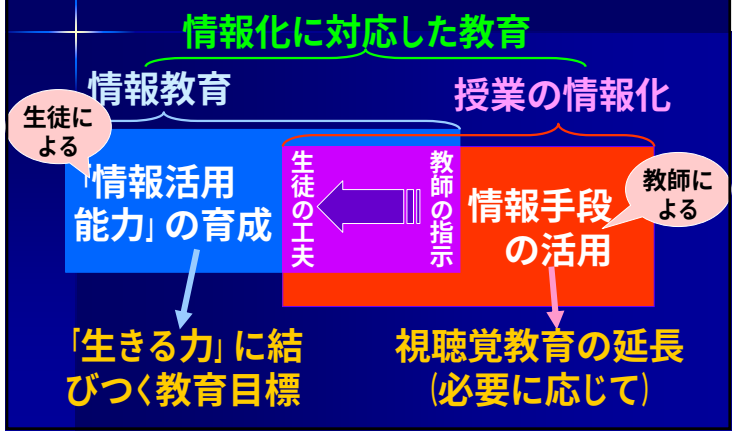
ＩＣＴを使った学習活動の効率化･重点化

コンピュータで指導できる教員
(文部科学省「教育の情報化の実態調査」)

授業でコンピュータを活用している教員
(教育課程実施状況調査)

	中学校(H15/17)		高等学校(H17)	
国語	42 / 66	6.9	56	3.3
社会（地歴･公民）	56 / 75	17.4	61	4.4
数学	61 / 79	4.2	72	3.2
理科	68 / 88	14.2	77	9.4
英語	45 / 69	3.5	61	3.7

「情報教育」と「授業の情報化」



単なる利用 vs. 適切な活用

石井・松田(2003)

- ⇨情報化に対応した教育に消極的な教員でも、「授業観の転換」「情報教育と既存教科の教育との統合」の必要性を認識でき、授業イメージを形成できると適切な活用に積極的に
- ⇨生きる力や情報活用能力は，問題解決や情報手段の利用を繰り返せば自ずと身につくと考える教員は、ICTの活用自体が目的化

*中堅教員を対象とした「情報化に対応した教育」導入指導における提示内容の検討、日本教育工学会論文誌、27(1)、23-36

基礎・基本とは何か？

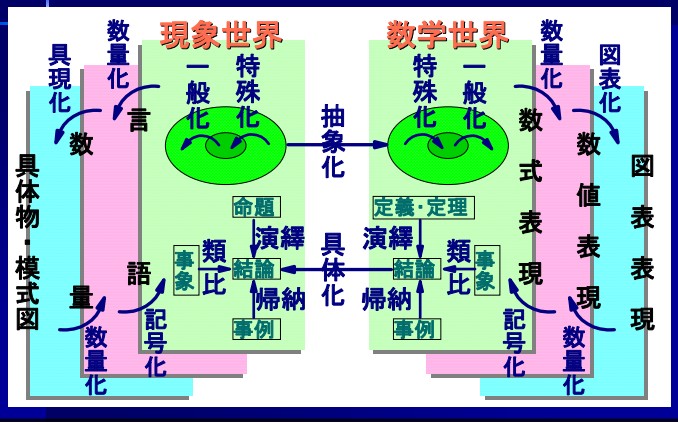
基礎～知識や技能、体力

- ⇨指導しやすい～比重が置かれがち

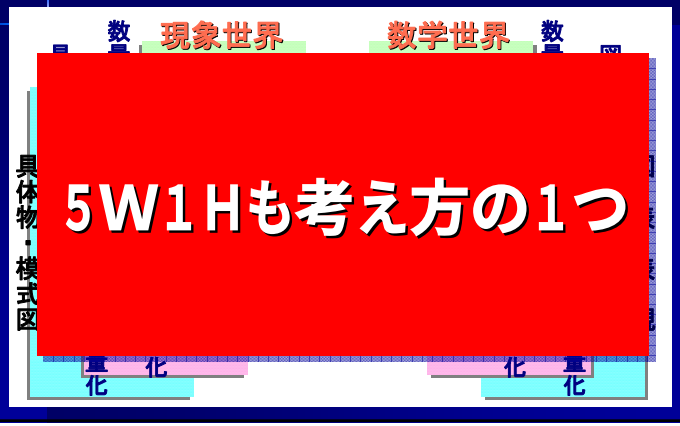
基本～見方・考え方

- ⇨問題をとらえ、解決方法を発想する手掛かりとして重要
- ⇨「生きる力」の育成～こちらの指導も重視
  - ×体験から学ぶ ⇒ ○明示的に教える
  - ×個別的なコツ ⇒ ○一般的なコツ

数理的な見方・考え方



数理的な見方･考え方



ブルームの教育目標の分類学

- 3つの領域： 認知、情意、精神運動
  - 認知領域の段階（「わかる」のレベル）
    - ✓知識～再生
    - ✓把握～翻訳、解釈、外挿
    - ✓適用～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

ガニェの9教授事象

- 学習者の注意を喚起する
  - 感覚受容器が情報を受容するように注意を向けさせる
- 授業の目標を知らせる
  - 感覚受容器が受容した情報をWMに送る時の選択指針を与える
  - 有用な認知方略を活性化させる
  - 動機付けを高める
- 前提条件を思い出させる
  - 新しい情報の解釈に必要な、あるいは新しい情報と関連づけられるべき長期記憶の情報をWMに引き出す
- 新しい事項を提示する

ガニェの9教授事象

- 学習者の注意を喚
- 授業の目標を知ら
- 前提条件を思い出さ
- 新しい事項を提示する
- 学習の指針を与える
- 練習の機会を与える
- フィードバックを与える
- 学習の成果を評価する
- 保持と転移を高める

「足場かけ（Scaffolding）」
「つまずきを予防する」
「認知方略を活用させる」

- リハーサル
- 誤りの修正

合否判定

学習活動の充実、FBを重視

- 問題解決型学習
- 調べ学習や討論
- 基礎・基本の定着
- 個に応じた指導

- 時間確保・効率化
- 活動の活発化支援
- 繰り返し・評価とそのFB
- 個別対応

- 本質でない作業の効率化
- 視覚化や試行錯誤の支援
- 情報の共有や対話の支援
- 多様な情報源
- CAI・遠隔
- 多様な情報提示
- 解決方法の選択

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

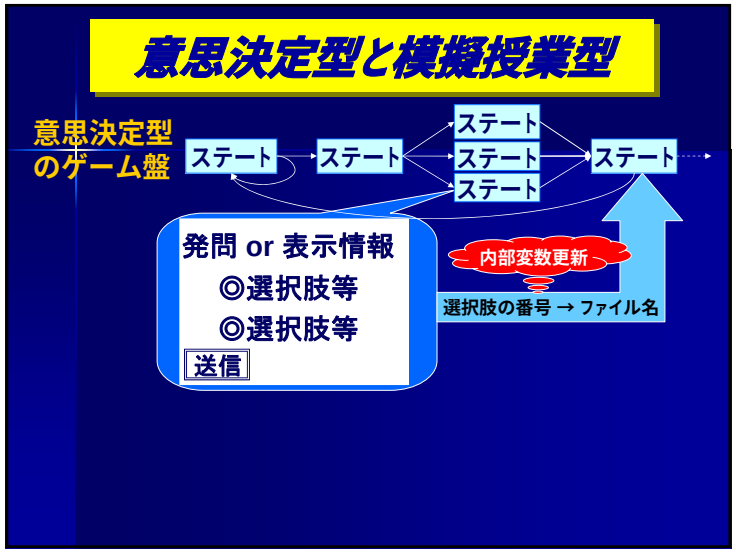
おまけ～IAGプロジェクト

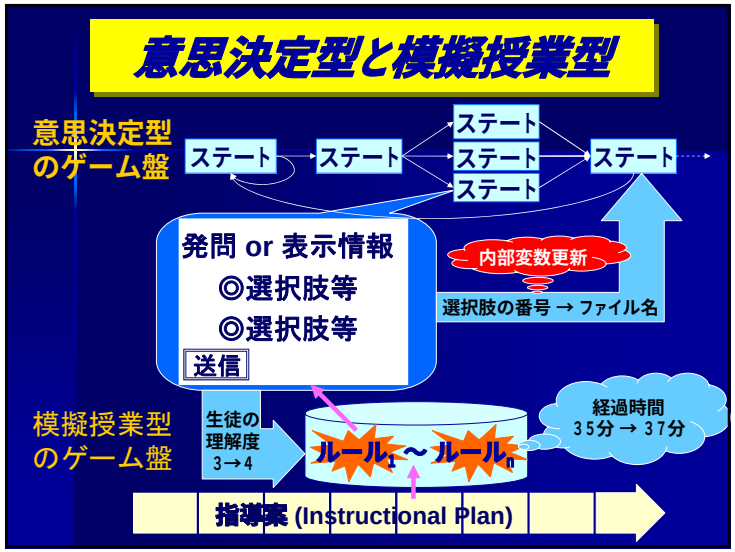
- 松下教育研究財団助成＆委託事業

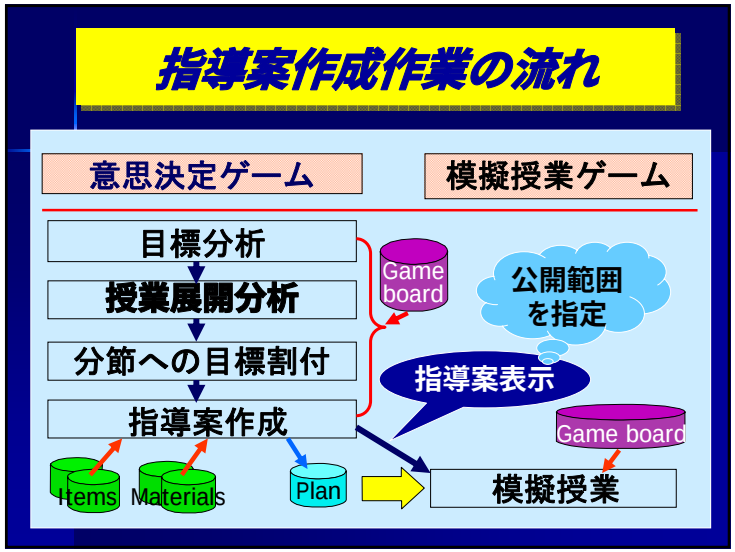
「指導案作成システムと授業シミュレーションシステムを組み合わせた教員の学び合いの支援」～2006年度

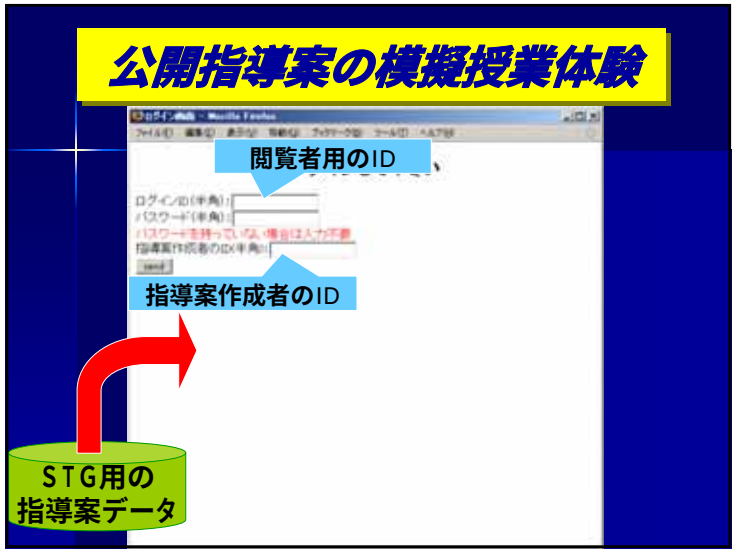
「教授活動ゲームによる学ぶ意欲を喚起する授業・教材・教授スキルの共有と普及支援」～2007年度

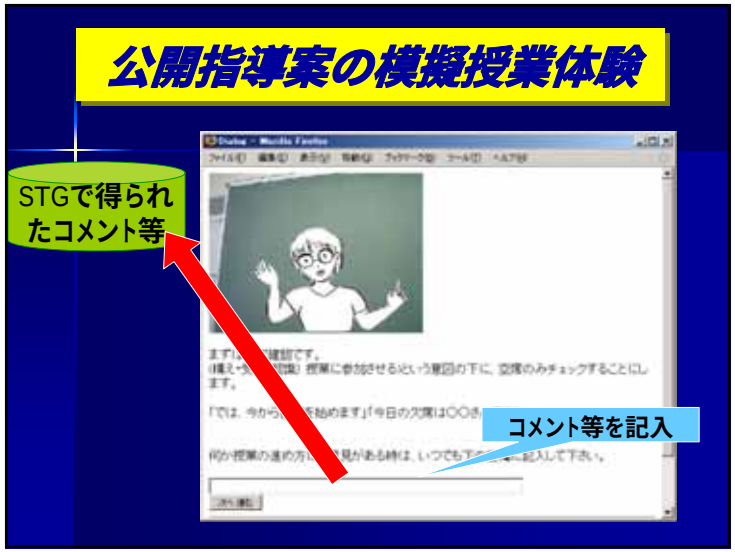
意思決定ゲーム (情報倫理の教材例)


意思決定型と模擬授業型
意思決定型
のゲーム盤
ステート
ステート
ステート
ステート
ステート
ステート
発問 or 表示情報
◎選択肢等
◎選択肢等
送信
内部変数更新
選択肢の番号 → ファイル名

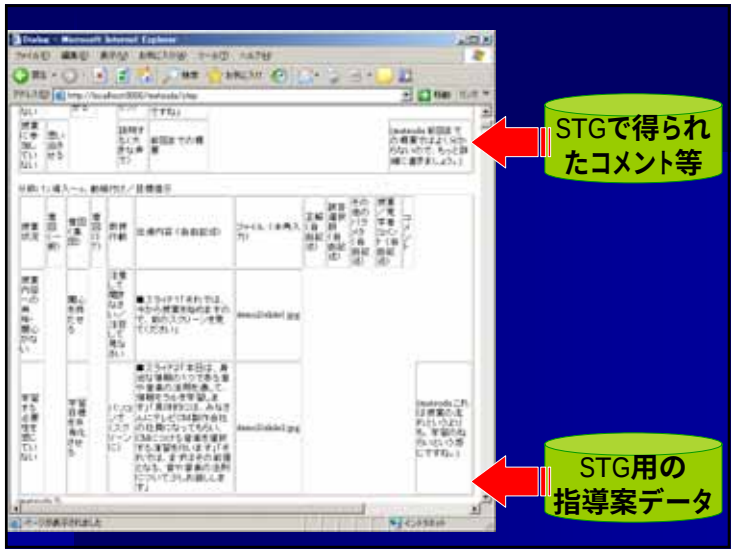

意思決定型と模擬授業型
意思決定型
のゲーム盤
ステート
ステート
ステート
ステート
ステート
ステート
発問 or 表示情報
◎選択肢等
◎選択肢等
送信
内部変数更新
選択肢の番号 → ファイル名
模擬授業型
のゲーム盤
生徒の
理解度
3→4
ルール1～ルールn
経過時間
35分 → 37分
指導案 (Instructional Plan)

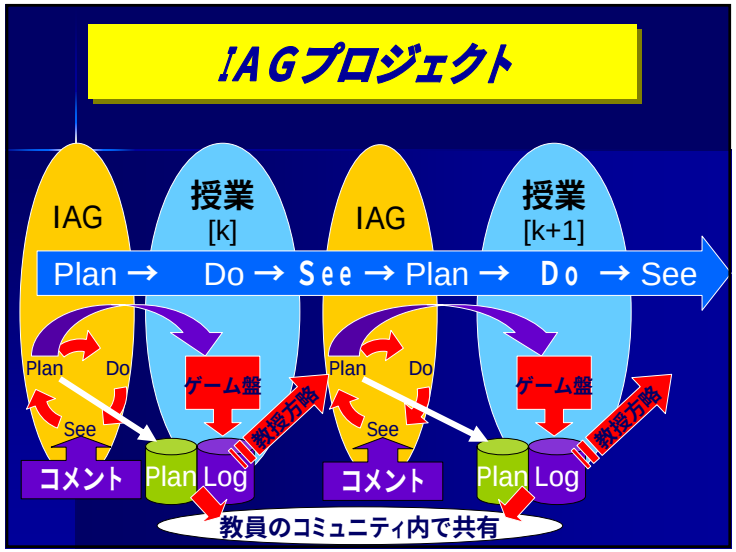

指導案作成作業の流れ
意思決定ゲーム
模擬授業ゲーム
目標分析
授業展開分析
分節への目標割付
指導案作成
Game board
公開範囲
を指定
指導案表示
Game board
Items
Materials
Plan
模擬授業


公開指導案の模擬授業体験
閲覧者用のID
指導案作成者のID
STG用の
指導案データ


公開指導案の模擬授業体験
STGで得られ
たコメント等
コメント等を記入

STGの中でDMG教材を模擬体験

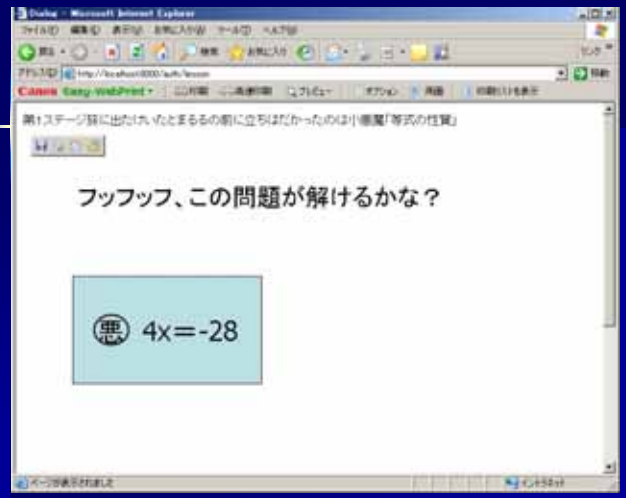

STGで得られ
たコメント等
STG用の
指導案データ


IAGプロジェクト
IAG
授業
[k]
IAG
授業
[k+1]
Plan → Do → See → Plan → Do → See
Plan
Do
See
ゲーム盤
教授方略
コメント
Plan Log
教員のコミュニティ内で共有

2007年度の活動
東工大の学生等が書いた指導案
本実践グループの事例の指導案化
とうきょうED
東工大附属科学技術高校
・・・・・
DB化
↓
共有
指導方略

今後の展開～皆の意見を授業に反映

今後の展開～皆の意見を授業に反映

以上

ありがとうございました