青森県高等学校情報科教育講座（2011.8.9）

教科「情報」の課題と学習指導要領の改訂

松　田　稔　樹
東京工業大学大学院社会理工学研究科
人間行動システム専攻

お話しすることの概要

- 共通教科「情報」の基本理念
  - 「生きる力」と「情報活用能力」
  - 機器操作スキルの位置づけの再確認
- 共通教科「情報」で扱うべき「問題解決」
  - 問題解決の本質とリアリティの必要性
  - 指導内容の鍵：「情報的な見方・考え方」
  - 指導方法の鍵：導入実習→座学→定着実習
- 新学習指導要領への移行準備
  - 小・中学校における情報教育との接続性
  - 2つの科目の特徴とポイント

普通教科「情報」の課題(中教審)

- 情報機器等の操作の方法等、情報技術の習得に重点を置いた指導に多くの時間が割かれている

Skillという意味であり、Technologyではない

- 以下の能力を育成するような指導を充実すべき
  - ✓情報をコミュニケーションなどに活用する力
  - ✓情報の主体的な選択・処理・発信や問題の発見・解決に欠かせない創造的思考力や合理的判断力

Skillを磨けば能力が高まる、と考えるのは間違い

「情報教育」に対する勘違い

- ×情報教育とは、情報機器の使い方を教える（機器の操作に習熟させる）ことだ
- ×コンピュータ等の情報機器を使わせていれば、「情報活用能力」は自然と身につく
  - ⇨目的と手段との混同など
- ×情報教育は情報処理教育の入門編である
- ×情報の収集、処理、伝達(発表)などの活動が含まれてさえいれば情報教育である

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 Skill
    - ✓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

「わかる＝理解する」とは？

- 理解を深める→理解にも様々なレベルがある
- わかっているようでわかっていない
  - ✓「〇〇とは△△です」→「わかった！」
  - ✓「じゃあ、●●とはどう違うの？」
  - ✓「××の時の〇〇の値の求め方は？」
  - ✓「〇〇は△△で表せないの？」
  - ✓「〇〇と■■を使うと、何ができるの？」
  - ✓「〇〇はどういう時に役立つの？」

「情報」の評価観点

- 関心・意欲・態度：情報や情報社会に関心をもち，身のまわりの問題を解決するために進んで情報及び情報技術を活用し，情報社会に主体的に対応しようとする。
- 思考・判断：情報活用の方法を工夫したり改善したりするともに，情報モラルを踏まえた適切な判断をする。
- 技能・表現：情報の収集・選択・処理を適切に行うとともに，情報を目的に応じて表現する。
- 知識・理解：情報及び情報技術を活用するための基礎的・基本的な知識を身に付けるとともに，現代社会における情報の意義や役割を理解している。

「〇〇科」の課題(中教審)

社会、地理歴史、公民

- 基礎的・基本的な知識、概念が十分に身に付いていない状況が見られる。さらに、知識・技能を活用することの重要性が指摘されている。

算数、数学

- 基礎的な計算 技能の定着については低下傾向は見られなかったが、計算 の意味を理解することなどに課題が見られた。また、身に付けた知識・技能を実生活や学習等で活用することが十分にできていない状況が見られた。

教育課程実施状況調査(H14,17)

H14	分かった/no	好き/no	役立つ/no
二次関数	40.0 / 44.1	26.6 / 54.5	5.4 / 81.4
図形と計量	34.4 / 48.9	26.5 / 54.4	9.3 / 76.0
個数の処理	33.7 / 47.4	29.0 / 52.1	30.2 / 53.8
確率	30.6 / 50.3	25.4 / 54.3	31.1 / 52.3

H17	分かった/no	好き/no	役立つ/no
方程式・不等式	49.6 / 24.5	31.6 / 33.6	14.0 / 52.8
二次関数	31.3 / 40.0	18.4 / 48.9	6.7 / 60.1
図形と計量	28.7 / 42.0	19.8 / 48.3	12.0 / 55.0

教育課程実施状況調査(H14)

物理IB「熱とエネルギー」、化学IB「物質の三態」

理解しやすい／にくい
42.7 ／ 42.7

理解しやすい／にくい
66.5 ／ 21.4

⇨分かった／分からなかった
✓物理28.8/52.6、　化学29.6／50.3

⇨好き／嫌い
✓物理24.3/52.3、　化学23.5／53.0

⇨生活に役立つ／役立たない
✓物理31.2/47.8、　化学19.8／5[illegible]

興味を
持ちやすい／にくい
37.3 ／ 42.7

興味を
持ちやすい／にくい
45.7 ／ 28.9

教育課程実施状況調査(H17)

政治・経済

⇨大切と思う／そう思わない
✓82.7／10.1　（試験に関係無く77.1／13.0）

⇨生活に役立つ／役立たない
✓73.2／15.6

⇨社会の一員としてよりよい社会を考えられる
✓79.1／18.4

⇨授業が分かる／分からない
✓38.3／17.4

⇨以下の学習活動が好き／嫌い／やっていない
✓話し合い12／29／57、調べ学習15／33／51

21世紀初頭の学校教育が目指すもの（教課審答申）

学習指導要領改訂のねらい

1. 豊かな人間性や社会性等を育成
2. 自ら学び、自ら考える力を育成

「生きる力」の育成
（第15期中教審）

「生きる力」をどう育成する？

情報教育からの提言

2.自ら学び、自ら考える力を育成

⇨ 目的(学習や問題解決)と条件に応じて、情報や情報手段を適切かつ効果的に活用する方法を指導する

問題解決の条件には、常に、

✓ 時間的～「1時間以内に」「今晩中に」など

✓ 空間的～「電車の中で」「遠隔地から」など

の制約があり、それを克服する手段が必要

「生きる力」をどう育成する？

情報教育からの提言

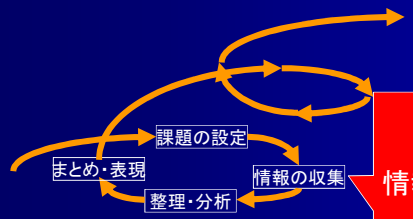
1.豊かな人間性や社会性等を育成

⇨ 集団の中で相互理解する訓練をしたり、多様な考えの存在を認識させる

✓**豊かな表現・コミュニケーション能力をつけ、ICTも活用して安全に交流の幅を広げる**

「総合的な学習の時間」の解説

- 総合的な学習の時間における探究的な学習とは，問題解決的な活動が発展的に繰り返されていく下図のような一連の学習活動のこと
- 体験的な活動と探求的な活動は異なる



問題解決

⇕

情報の収集・整理・分析・表現

情報教育の目標＝情報活用能力

- 情報活用の

問題解決のための情報の収集・処理・発信で、ICTの適切な活用を思考・判断できる

課題や目的に応じて情報手段の活用することを含めて、必要な

使った方がいい
使わねばならない

収集・判断・表現・処理・創造し、受け手の状況などを踏まえて発信・伝達できる能力

- 情報社会に参画する態度

共通教科「情報」の目標＝情報活用能力

- 情報活用の実践力

課題や目的に応じて情報手段

情報活用の基礎となる情報手段の特性の

社会生活の中で情報や情報技術が果たし

Technologyであり
Skillではない

目標そのものではないが…

学習活動で、情報手段の活用体験が必要

⇨必要最小限の基本操作の習得に配慮

「情報」の評価観点の趣旨

- 関心・意欲・態度：情報や情報社会に関心をもち，身のまわりの問題を解決するために進んで情報及び情報技術を活用し，情報社会に主体的に対応しようとする。
- 思考・判断：情報活用の方法を工夫したり改善したりするとともに，情報モラルを踏まえた適切な判断をする。
- 技能・表現：情報の収集・選択・処理を適切に行うとともに，情報を目的に応じて表現する。
- 知識・理解：情報及び情報技術を活用するための基礎的・基本的な知識を身に付けるとともに，現代社会における情報の意義や役割を理解している。

お話しすることの概要

- 共通教科「情報」の基本理念
  - 「生きる力」と「情報活用能力」
  - 機器操作スキルの位置づけの再確認
- 共通教科「情報」で扱うべき「問題解決」
  - 問題解決の本質とリアリティの必要性
  - 指導内容の鍵：「情報的な見方・考え方」
  - 指導方法の鍵：導入実習→座学→定着実習
- 新学習指導要領への移行準備
  - 小・中学校における情報教育との接続性
  - 2つの科目の特徴とポイント

キャランドラのたとえ話

池田央「テストで能力がわかるか」より

- 物理のテストで
  - 気圧計の助けを借りて、高層ビルの高さを決める可能な方法を述べなさい
    - ✓ロープの先に気圧計をぶら下げて屋上から地上まで降ろし、ロープの長さを測る
    - ✓屋上から気圧計を落下させ、時間を測る
    - ✓地面に置いた気圧計の高さと影の長さ、および、ビルの影の長さを測る
    - ✓気圧計を物差し代わりにして階段を上る
    - ✓気圧計を紐に結んだ振り子を屋上と地上
    - ✓管理人さん、気圧計と交換にビルの高さを

学びのリアリティ

- 知識偏重・テスト偏重の弊害
  - 問題意識の欠如
    - お膳立てが整っていないと解けない
    - 解釈や条件を変えて考えることができない
  - 教科・学校教育の中だけで通用する学力
    - これは何の（教科・単元の）問題ですか？
    - どういう答が点数が高くなるんですか？
    - テストに出ますか？
  - 勉強すればする程、嫌いになる

どちらがより適切な課題?

- 写真を友達に電子メールで送りたい。どのようにして送ったらよいか？
- 庭に珍しい花が咲いているので、写真に撮って遠方に住んでいる友達に見せたい。どうしたらよいか？

⇨何が本質的に違うか？
⇨その違いがなぜ重要か？

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

- 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
  - ✓わかりやすい　→「ふーん、そうなの」
  - ✓「なぜ　〇〇でB　なの？」

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

似ているが全く異なる問題

- 写真を友達に電子メールで送りたい。どのようにして送ったらよいか？
- 庭に珍しい花が咲いているので、写真に撮って遠方に住んでいる友達に見せたい。どうしたらよいか？

解決手段を限定≒キャランドラのたとえ話

✓情報教育では、まず代替案を考え、それらを状況に応じて選択する考え方を学ぶべき

問題解決の状況を考える

「写真を友達に送る」状況とは？

- 送る写真とは？
  - 銀塩写真？　デジカメの写真？
- 送る目的は？
  - 写真を選んでもらう、保存用、見せたい
- どちらに送付方法の決定権があるか？
  - 依頼された、勝手に送る、業務命令
- 双方の情報環境は？
  - 機器、ソフト、ネットワーク環境
- その他に考慮すべき要因は？
  - 金銭的・時間的コスト、前提知識・技能

目的・状況に応じた手段選択

「写真を電子メールで送る」ことの前提として、多くの合意（決定）事項がある

- 送る側に写真を電子化する環境がある
- 自分も相手もどのような画像ファイルを送受信するかを認識している
  - 送る情報の質や量について合意がある
- 電子化して送らなければならない理由があるか、郵送ではダメな理由がある
  - 手間や費用等のコストを省きたいなど
  - FDには収まらない（MOなどが無い）

どんな場合にも必要なことは

- 解決方法は常に複数ある
  - そもそも電子メールで送る必要は無い
  - メールで送る方法もいろいろある
- 問題状況によって決定は変わる
  - 決定権者と責任の所在の明確化
  - 選択基準とそのトレードオフの明確化
- 個々の「良さ」と解決方法との関係
  - 求める結果に応じてどの方法を選ぶべきか

多様な状況に対応できてこそ問題解決力

通り一遍の方法では変化に対応できない

本質＝情報的な見方・考え方

静止画像を扱う身近な方法

- 具体的な機器レベルのバラエティ
  - 「いろいろなものがある」ことの確認
  - なぜ「いろいろなものがある」？
    - ✓良さの基準、トレードオフ、汎用vs.独自
- 情報の表現方法レベルでのバラエティ
  - 「もの」から「情報」へ→観点の転換、抽象化
  - ある方法で表せる→別の方法でも表せる

情報は表現の変換や複写が可能

- 変換で得るものと失われるもの、合目的性

似ているが全く異なる問題

「キャランドラのたとえ話」編

- 高層ビルの高さを気圧（計）を用いて測りたい。どのように測ったらよいか？
- 高層建築物や山の高さ、飛行機の高度などを測る必要が生じた時、どのような方法が考えられ、状況に応じて、どのような方法を選択するのがより適切かを考えなさい。

多くの代替案←重視すべき良さ←状況

情報の表現⇔「キャランドラの…」

- 高層ビルの高さを「情報化」する方法

→　目的・状況に応じた選択

- 情報の変換（ルールが必要、計測⇔処理）
  - 他の長さ情報に～ロープ、物差し、…
  - 時間情報に～自由落下、爆竹の音、…
  - 角度、気圧、温度、周期などの情報に
- 技術の活用～効率化、精度アップ、・・・
  - 目測＋時計 → DV＋画像／信号解析
  - 数値計算：手作業 → 電卓やパソコン
- 目的・状況に応じた良さ、トレードオフ、決定

情報的な見方・考え方

1. 問題解決の様々な場面で情報の活用を考える
2. システム的な観点で問題を捉える
3. 多様な「良さ」があることに着目しながら，より良い問題解決を考える
4. 「良さ」の間のトレードオフ関係を考える
5. 解決方法の工夫を情報の収集や処理方法の工夫という観点から考える
6. 解決方法には多様な代替案が存在すること，その1つにICTの活用があることを意識して発想する
7. 多くの代替案の中から「良さ」に応じた選択をする
8. 意思決定の権利を行使する際に，決定がもたらす結果への責任や他者への影響を自覚して判断を行う

情報的な見方・考え方

9. 状況や判断する人によって解決方法に求める「良さ」の観点が変わり，代替案の「良さ」の評価も変わりうることを意識する
10. 情報技術を効果的に活用するために，人が行うべき工夫を考える
11. これまで解決が困難と思われてきた状況や分野でこそ情報技術を活用した新たな解決方法を発想する
12. 想定外のケースや，誤りを犯す危険性を考慮し，変化や突発的な事態への対応方法を準備しておく
13. 間違い防止や失敗の改善のために，解決手順の明確化やルールの共有化、その確認方法を考える

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

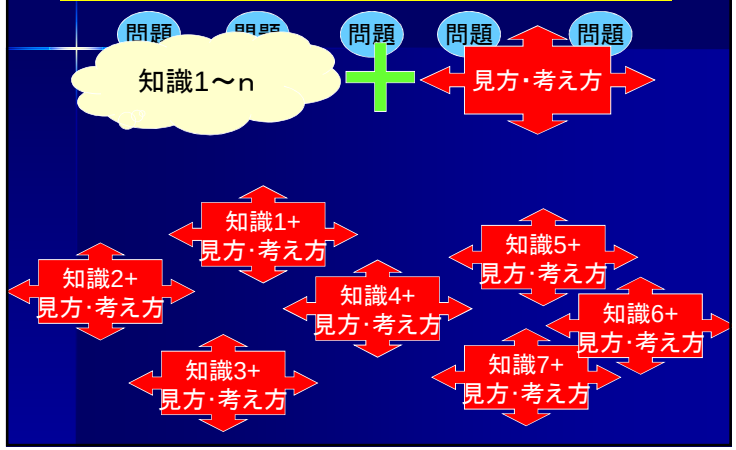
⇨「生きる力」の育成～こちらの指導も重視

×体験から学ぶ ⇒ ○明示的に教える

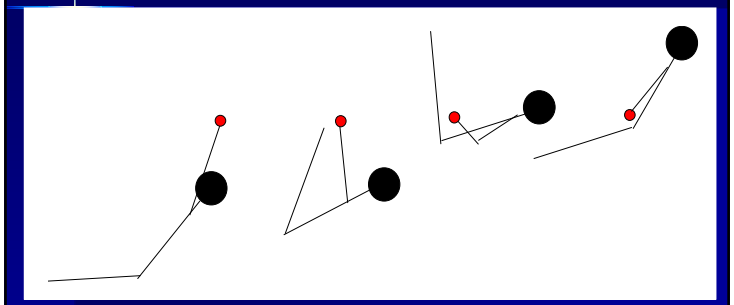
×個別的なコツ ⇒ ○一般的なコツ

「基礎」と「基本」

「基礎＝点」を「基本」で面に



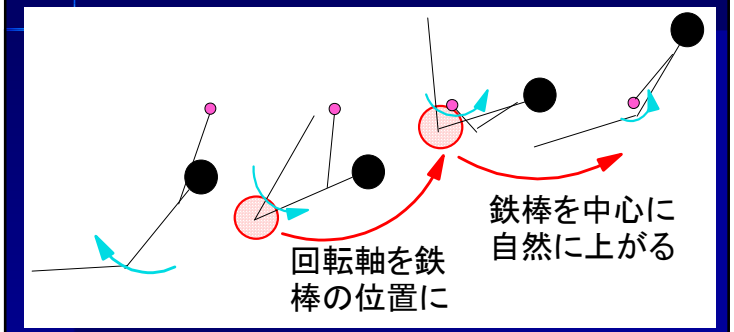
自ら学び・自ら考える力を育てる
～「蹴上がり」の体験から～



× やっているうちにできるようになる

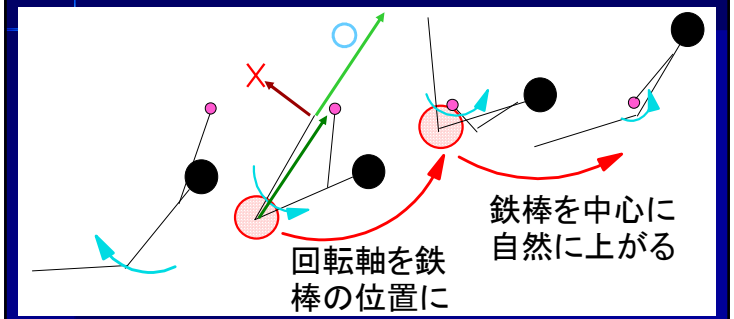
○できるようにするための指導法がある

「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

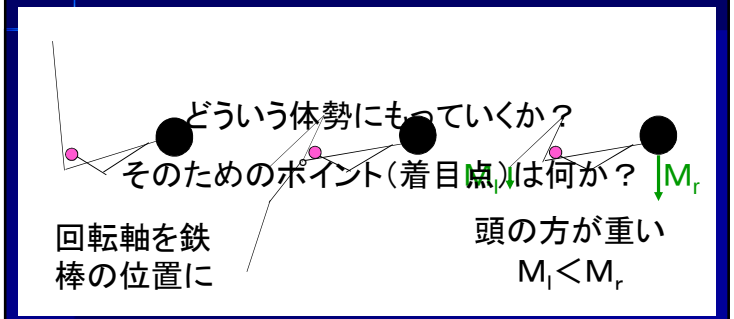
「蹴上がり」の指導のツボ



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



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

効果的な指導のためには

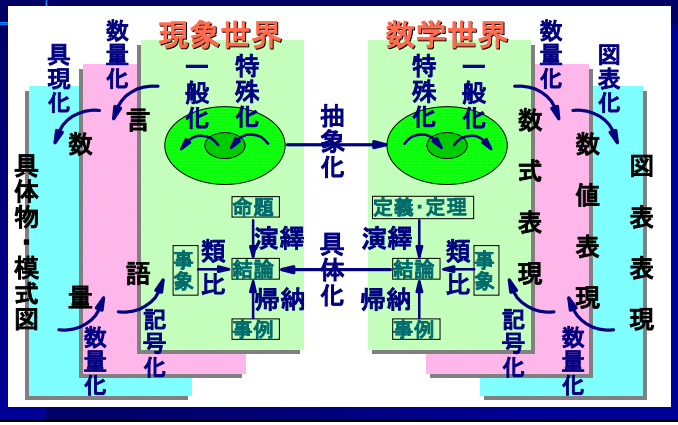
×やっているうちに解決できるようになる
⇨できない者が悪い

○より良く問題解決するコツがある
⇨それを探求し、指導するのが教師の役割

×個々の課題ごとにコツは違う
⇨課題ごとに教わらないといけない

○知識よりも見方・考え方を重視する
⇨コツを教える → コツの探し方を教える

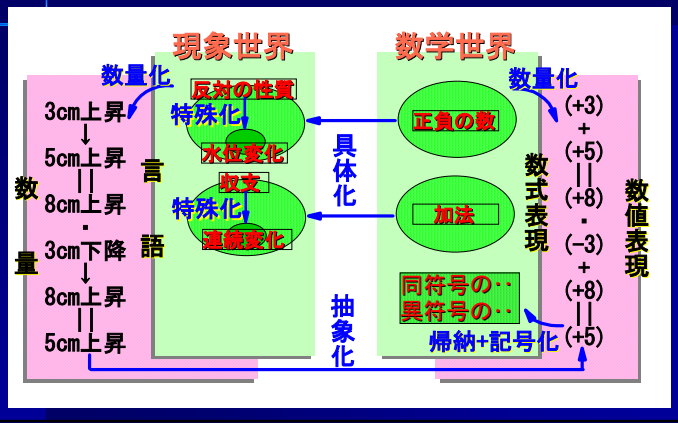
数学的な考え方



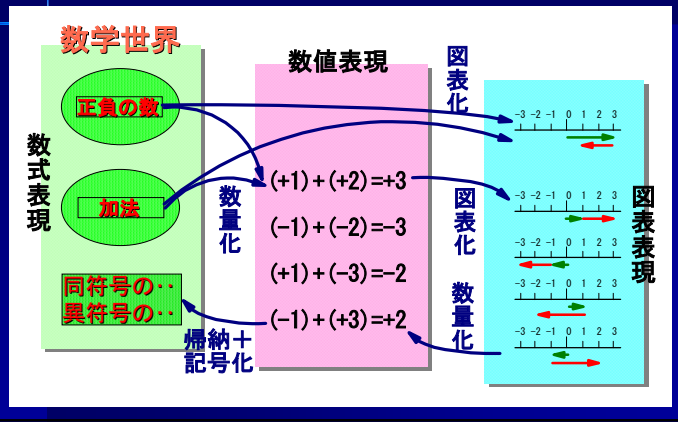
正負の数の加法の説明例

給水用タンクで水位が上がる変化を正の数で表す
→水位の下がる変化は負の数で表わされる
水位が２回続けて変化した時、始めからの変化は
（１回目の変化）＋（２回目の変化）で表わされる
１回目の変化が＋３cm、２回目の変化が＋５cmならば
始めからの変化は＋８cmである
すなわち　（＋３）＋（＋５）＝＋８
［同様に　（－３）＋（－５）＝－８
（＋３）＋（－８）＝－５
（－３）＋（＋８）＝＋５を導く］
他の数値例についても計算する
同符号の２数の和を求めるには、絶対値の和に共通の符号
異符号の２数の和を求めるには、絶対値の差を求めて
絶対値の大きい数の符号をつける

正負の加法の説明(前頁)の流れ



数直線を用いた説明



科学的な見方・考え方

- 「実験・観察して確認する」
- 「ある要因を無視した場合を考える」
- 「実験条件を要因に分解して考える」
- 「関数を当てはめて結果を定量的に予測してみる」
- 「再現性があるかどうか確認する」
- 「仮説を検証するための実験に焦点化する」
- 「既知の法則や事実との整合性を考える」
- 「どのような実験結果なら仮説が反証されるか考える」
- 「要因のうちの1つだけを変化させる方法を考える」
- 「条件や性質を空間的位置関係に着目して整理してみる」
- 「条件や変化を時間的位置関係に着目して整理してみる」
- 「保存／変換／平衡に着目して考える」
- 「連続／不連続、可逆／不可逆という視点で考える」
- 「エネルギーや力や電気的性質に着目して考える」
- 「原子の構造や電子配置に着目して考える」

なぜ実習を重視するか

普通教科：興味・関心や自己学習力を重視

- なぜ学習する必要があるのかを納得させる
  - ✓実際的場面と対応づけて必要性を認識させる
  - ✓失敗体験と、それを克服する見通しを与える
- 学習成果を自己評価し、改善する力を育成
  - ✓「わかる≠できる」「できた≠わかっている」
  - ✓ギャップを認識、克服させるのが教育の役割
- 専門家と一般人の役割の違いを認識させる
  - ✓知ったかぶりが一番危険（失敗の誘因に）
  - ✓「賢いユーザ」「主体的な世論の形成者」を育成
  - ✓失敗→専門家の必要性、技術の問題点を認識

なぜ実習を重視するか

普通教科：興味・関心や自己学習力を重視

- なぜ学習する必要があるのかを納得させる

職業専門教科の実習とは役割が違う

↓

専門知識
職業的技能
実践的問題解決力
} を育成

✓失敗→専門家の必要性、技術の問題点を認識

成功の鍵を握る導入実習

■普通教科における基本的な授業展開
1)動機付けを与えるための導入実習
→2)知識・理解や見方・考え方の学習
→3)理解定着、自己学習力育成の実習

■導入実習では
学習のねらいを具体的にイメージさせる
より良く解決する、情報技術と関わる文脈
「学ぶ価値がある！」と実感させる
情報的な見方・考え方の有効性を示す
科目・単元の導入では「関連づけ」が重要

授業の本題 ＝ 座学

■普通教科における基本的な授業展開
1)動機付けを与えるための導入実習
→2)知識・理解や見方・考え方の学習
→3)理解定着、自己学習力育成の実習

■実習は学習の場であり、本題ではない
何かを体験させればいいわけではない
結果オーライでは未来への備えにならない
根拠をもって考えられるようにする
こういう見方・考え方をしない→予想される問題
何をより良くしたい？→着目すべき視点・発想

次の学習へ繋げる定着実習

■普通教科における基本的な授業展開
1)動機付けを与えるための導入実習
→2)知識・理解や見方・考え方の学習
→3)理解定着、自己学習力育成の実習

■定着実習では
「学んでよかった」と思わせる
学んだことが身に付き、問題解決力が向上
「もっと学ばなきゃ！」と思わせる
学んだこととの実践的重要性を再確認
不十分な点、より実践力を高める指針を提供

「合宿先の予約」課題

「部活動の合宿先」確保の手順を決め，
紙に書いて下級生に実行させる
- 練習用施設と宿の両方を下表から確保
- 施設や宿に電話で問合せ・予約する

候補	施設	宿名	移動	候補	施設	宿名	移動
1	A	宿１	５分	6	B	宿６	２分
2	A	宿２	３分	7	B	宿７	９分
3	A	宿３	７分	8	C	宿８	１分
4	A	宿４	10分	9	C	宿９	８分
5	B	宿５	４分	１０	C	宿10	６分

合宿先の候補を決める条件

条件a～eを満足すること

a. 7月20日～31日の間に3泊4日
b. できるだけ多くの部員が参加できる
c. 期間中同一の宿に全員が宿泊
d. 施設費＋宿代≦25000円/人で、より安い方がいい
e. 移動は10分以内でより近い方がいい

- 部屋割りや収容人数は考える必要無し
- 一度予約したら解約は不可(手順終了)
- 30分以内により良い手順を考える

作業例

手順：移動時間最短の候補の施設に電話で問合せる
下級生：施設Cに電話をし、「7月20日～31日の間で4日連続空いている日程と料金は」と尋ねる

	7/20	7/21	7/22	7/23	7/24	7/25	7/26	7/27	7/28	7/29	7/30	7/31
施設C	1.5	1.5	1.5	1.5	2.2	2.2	×	1.5	1.5	1.5	×	2.2

管理人：7/20、21、22からなら4日連続で空いてます
料金は4日分で各4.5、4.85、5.55万円です
下級生：上の結果を記録する
手順：施設が空いていたら、移動時間最短の候補の宿に電話して、その期間の情報を問合せる
下級生：宿8に電話をして、7/20、21、22のいずれかから3連泊可能か、料金とともに尋ねる

	7/20	7/21	7/22	7/23	7/24	7/25	7/26	7/27	7/28	7/29	7/30	7/31
宿8	0.78	0.78	×	0.78	0.88	0.88	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	×

フロント：その日程は全て満室です

ら見た問題解決の手順

問題解決の様々な場面で情報の活用を考える

作業（その1）の手順の特徴
⇨一部の情報のみで決定する
○手間や電話代などをかけない
×ある程度の解で我慢する

必要な情報を全て集めて決定する手順
⇨施設、宿の空き状況と料金、参加者の都合を全て調べてから決める
×手間や電話代は一定程度かかる
○できるだけ良い解を求める

より良い問題解決

多様な「良さ」があることに着目しながら，より良い問題解決を考える

2つの異なる視点がある？
⇨制限時間内に「より良い解」を得る
⇨作業の効率、費用、正確さ

システム的な観点で問題を捉える

「より良い解」の判定＝情報の使い方
⇨解になりうるか～「条件」
✓費用は25,000[円/人]を超えない など
⇨どっちの解がより良いか～「目標」
✓費用はより安い方が良い など

多様な良さ～例えば

「より良い解」における良さ

- ✓費用は「より安い」方が良い
- ✓移動時間は「より短い」方が良い
- ✓参加者数は「より多い」方が良い

「より良い作業の仕方」における良さ

- ✓「より短時間」で作業が終わる
- ✓費用（電話代など）が「より安い」
- ✓「より正確」に作業ができる　など

作業の良さが必要な理由

より短時間・無駄がない（効率的）

- ⇨時間が経つ間に、他の人から予約が入って空きが無くなるかも

費用がかからない（安い）

- ⇨本来なら、作業にかかる費用も分担

間違いが起きない（正確）

- ⇨手順や計算を間違えたら、より良い解には到達しない
- ⇨（良い手順を考えても無駄になる）

「良さ」の間のトレードオフ

「誰から見ても一番良い解」

「良さ」の間のトレードオフ関係を考える

- ⇨費用が安い解（日程）は、参加者数が少ないかも
- ⇨移動時間が短い解は、費用が高いかも

「より良い作業の仕方」における良さ

- ⇨正確を期すと、時間がかかるかも
- ⇨電話代を安くするために確認作業を省くと、聞き間違いなどのミスをするかも

トレードオフ＝一方が良いと他方は悪くなる

解決 ＝ 情報の収集と処理

必要な情報は何か（全て[illegible]めるとして）

- 7月20日から31日の[illegible]
  - ⇨部員から、その[illegible]
  - ⇨施設・宿から空き[illegible]

解決方法の工夫を情報の収集や処理方法の工夫という観点から考える

必要な処理は何か

（集めた情報から何を求めればよいか）

どんな情報

解決方法には多様な代替案が存在すること，その1つにICTの活用があることを意識して発想する

いろいろな観点から代替案を発想する

- ✓部員と施設・宿と、どちらに先に問合わせる？
- ✓施設と宿と、どちらに先に問合わせる？
- ✓電話とファックスと、どちらを利用？
- ✓3泊4日分の料金を聞くか、1日分か？
- ✓移動時間が短い宿と長い宿と、どちらに先に問い合わせる？

良さに応じた手順・方法の選択

多くの代替案の中から「良さ」に応じた選択をする

施設・宿に電話してから部員の都合を調べたら、その間に予約が入

⇨先に、部員の都合を

できるだけ電話代を安く

⇨施設に空きがなければ、宿は省略する

問い合わせは短時間で

⇨口頭で問い合わせるよりファックスで

3泊4日分の費用を計算ミスしない

⇨計算は自分で（1日分の費用を聞く）

下級生が指示を誤解しないように

⇨手順に場合分け（条件分岐）が少ない

解決 ＝ 情報の収集と処理

必要な情報は何か（全て集めるとして）

- 7月20日から31日の各日ごとについて
  - ⇨部員から、その都合を聞く
  - ⇨施設・宿から空き状況と料金とを聞く

必要な処理は何か（何を求めればよいか）

- 各部員ごとに4日連続で参加できる日程
- 部員全体で各出発日に参加できる人数
- 各施設・宿ごとに3泊4日で利用できる日程と、3泊4日分の費用
- 各候補ごとに条件を満たす日程と費用

どんな「情報の処理」？

どんな処理をして、判断するのか？

- ✓部員の都合を1日ごとに聞いたら
  - ⇨4日間連続の都合を調べる
- ✓部員がより多く参加できる日程は？
- ✓施設使用料の一人当たりの負担は？
  - ⇨参加者数を調べ、一人当たりの費用を求める
- ✓施設や宿の情報を1日ごとに聞いたら
  - ⇨3泊4日分の空き状況や費用を求める

より良く処理するには？

「良い処理方法」を考える観点の例

- ✓作業の効率(短時間で終わる)
- ✓正確さ(ミスが少ない、チェックが容易)
- ✓変化への対応・再利用性
  - ⇨部員の都合が変わる、来年も使うなど

処理方法の代替案の例

- ✓手作業か、電卓か、コンピュータか
  - ⇨表計算ソフトか、プログラミングか・・・
    - ➢表やプログラムの設計をどうするか

選択の権利と結果への責任

一部の情報のみで決[illegible]る方法をとる

意思決定の権利を行使する際に，決定がもたらす結果への責任や他者への影響を自覚して判断を行う

- ⇨作業の手間や[illegible]
  - ✓他人より先[illegible]
- ⇨「より良い解」の追求は妥協した
  - ✓「もっと良い解があったのでは？」と追求されることは覚悟（考慮）すべき

全ての情報を集めてから決定する

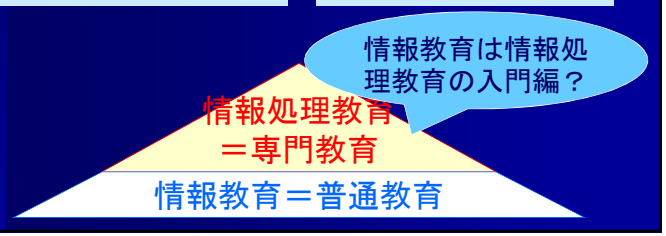
- ⇨手間がかかることは覚悟すべき
  - ✓手間を省くために情報技術を使うか、使わずに時間をかけるかは自分次第

「情報教育」に対する勘違い

- ×情報教育とは、情報機器の使い方を教える（機器の操作に習熟させる）ことだ
- ×コンピュータ等の情報機器を使わせていれば、「情報活用能力」は自然と身につく
  - ⇨目的と手段との混同など
- ×情報教育は情報処理教育の入門編である
- ×情報の収集、処理、伝達(発表)などの活動が含まれてさえいれば情報教育である

「情報教育」と「情報処理教育」

情報教育	情報処理教育
⬇	⬇
情報処理技術者も含め、万人の「情報活用能力」を育成する	職業専門教育として「情報処理技術者の育成」を目的とする



「情報教育」と「情報処理教育」

情報教育＝万人のため

情報手段を活用すべきかどうかを選択し、その結果に責任を負う

情報処理教育＝職業教育

常に情報技術の活用を大前提に考え、利益に結びつく方法を発想・実現できる

ITに投資すべき？

Yesか？
Noか？

Yesを引き出すには？

収入を得るための見方・考え方

生活者・利用者の視点

お話しすることの概要

- 共通教科「情報」の基本理念
  - 「生きる力」と「情報活用能力」
  - 機器操作スキルの位置づけの再確認
- 共通教科「情報」で扱うべき「問題解決」
  - 問題解決の本質とリアリティの必要性
  - 指導内容の鍵：「情報的な見方・考え方」
  - 指導方法の鍵：導入実習→座学→定着実習
- 新学習指導要領への移行準備
  - 小・中学校における情報教育との接続性
  - 2つの科目の特徴とポイント

新学習指導要領での枠組み

	情報活用の実践力	情報の科学的な理解	情報社会に参画する態度
小学校	各教科「総合的 習時間」	中学校以降の	
中学校	先 導 か 生徒主導へ	技術・家庭「情報に関する技術」	社会科公民分野
高　校		「数学活用」 普通教科「情報」	「公民」

機器操作

情報モラルは小・中・高を通じて各教科等でも

- 情報発信による他人や社会への影響について考えさせる活動
- ネットワーク上のルールやマナーを守ることの意味について考えさせる活動
- 情報には自他の権利があることを考えさせる活動
- 情報には誤ったものや危険なものがあることを考えさせる活動
- 健康を害するような行動について考えさせる活動

コンピュー を入力するなどの基本的な操作や情報モラルを身に付け 適切に活用できるようにするための学習活

各教科等の 身に付け，コ 情報手段を うにするため

- キーボードなどによる文字の入力
- 電子ファイルの保存・整理
- インターネットの閲覧や電子メールの送受信
- 文章を編集したり図表を作成したりする学習活動
- 様々な方法で文字や画像などの情報を収集して調べたり比較したりする学習活動
- 情報手段を使って交流する学習活動
- 調べたものをまとめたり発表したりする学習活動

新学習指導要領「技術・家庭」

A) 材料と加工に関する技術
1. 生活や産業の中で利用されている技術について
2. 材料と加工法について
3. 材料と加 … 製作について

B) エネル
1. エネルキ
2. エネルキ … 計・製作について

C) 生物育
1. 生物の
2. 生物育成に関する技術を利用した栽培又は飼育について

D) 情報に関する技術
1. 情報通信ネットワークと情報モラルについて
2. ディジタル作品の設計・制作について
3. プログラムによる計測・制御について

2領域から4領域へ
技能より技術を評価する能力
↓
「情報」領域の時間数減少?
実習時間減少の可能性?

現行 → 新学習指導要領

1.生活や産業の中で情報手段の果たしている役割
- ア 情報手段の特徴や生活とコンピュータとのかかわり
- イ 情報化が社会や生活に及ぼす影響,情報モラルの必要性

2.コンピュータの基本的な構成と機能及び操作
- ア コンピュータの基本的な構成と機能，操作
- イ ソフトウェアの機能

3.コンピュータの利用
- ア コンピュータの利用形態
- イ ソフトウェアを用いた基本的な情報の処理

4.情報通信ネットワーク
- ア 情報の伝達方法の特徴と利用方法
- イ 情報の収集，判断，処理，発信

5.コンピュータを利用したマルチメディアの活用
- ア マルチメディアの特徴と利用方法
- イ ソフトウェアの選択と，表現や発信

6.プログラムと計測・制御
- ア プログラムの機能，簡単なプログラムの作成
- イ コンピュータを用いた簡単な計測・制御

1～2項目を選択

普通教科「情報」の目標

- 情報及び情報技術を活用するた … の知識と技能を習得させ，
- 情報に関する科学的な見方や考え方を養うとともに，
- 社会の中で情報及び情報技術が果たしている役割や影響を理解させ，
- 情報化の進展に主体的に対応できる能力と態度を育てる。

社会の

＝情報活用能力

「情報C」→「社会と情報」へ

1. 情報のディジタル化
- ア 情報のディジタル化の
- イ 情報機器の種類と特性
- ウ 情報機器を活用した表

2. 情報通信ネットワーク
- ア 情報通信ネットワークの
- イ 情報通信の効率的な
- ウ コミュニケーションにお … の活用

3. 情報の収集・発信と個人 … の責任
- ア 情報の公開・保護と個
- イ 情報通信ネットワークを

4. 情報化の進展と社会への影響
- ア 社会で利用されている
- イ 情報化が社会に及ぼす

セキュリティ技術

情報とメディアの特徴：情報機器や情報通信ネットワークなどを適切に活用するために，情報の特徴とメディアの意味を理解させる。

コミュニケーション手段の発達：コミュニケーション手段の発達をその変遷と関連付けて理解させる

情報通信ネットワークの仕組みや活用に焦点化

情報通信ネットワークを安全に活用するためのセキュリティ、法律、モラルに関する内容に焦点化

コミュニケーションによる社会的問題解決＝合意形成の方法を体験（ベースとなる問題解決手法も）

「社会と情報」の指導

■「情報」の特質やメディアという言葉の多義性
「情報」の概念や定義に深入りしない
「モノ」との違い→著作権などの理解に有用
本来、「〇〇メディア」のように接頭語をつけるべき
⇨文脈の中で、どの意味で使われているか識別

■ディジタル化
技術的な内容に深入りすると時間が足りない
人間の認識そのものがディジタル化（トレードオフ）
コンピュータを活用することの意義、留意点

■情報の表現と伝達
国語や芸術の授業ではない
情報技術の適切・効果的な活用ができたか？
目標（良さ）×条件→適切な代替案の選択

■合意形成
より良い合意形成⇔情報通信ネットワークの適切な活用

「情報B」→「情報の科学」

1. 問題解決とコンピュータの活用
ア 問題解決の手順とコンピュータの活用
イ コンピュータによる情報処理の特徴
2. コンピュータの仕組みと働き
ア 情報の表し方
イ 情報の処理
ウ 表現と処理の工夫
3. 問題のモデル化とデータベース
ア モデル化とシミュレーション
イ データベースの活用
4. 情報社会を支える情報技術
ア 情報通信と計測・制御
イ 人間への配慮
ウ ICTの進展が社会に及ぼす影響

通信が独立（計測・制御は中学で）
問題解決手法
モデル化は表現と処理に吸収
DBの実習が必修に
情報モラルをより重視

「情報の科学」の内容構成

1. コンピュータと情報通信ネットワーク
ア コンピュータと情報の処理
イ 情報通信ネットワークの仕組み
ウ 情報システムの働きと提供するサービス
2. 問題解決とコンピュータの活用
ア 問題解決の基本的な考え方
イ 問題の解決と処理手順の自動化
ウ モデル化とシミュレーション
3. 情報の管理と問題解決
ア 情報通信ネットワークと問題解決
イ 情報の蓄積・管理とデータベース
ウ 問題解決の評価と改善
4. 情報技術の進展と情報モラル
ア 社会の情報化と人間
イ 情報社会の安全と情報技術
ウ 情報社会の発展と情報技術

「情報の科学」の指導

■「計測・制御と情報通信」→「情報通信ネットワーク」
「情報B」と「情報C」とでは、単体としてのコンピュータを中心に扱うか、情報通信ネットワークを中心に扱うかの違いがあった
⇨違いは、アルゴリズムやモデル化とシミュレーション、データベースの扱いなどに焦点化された

■モデル化とシミュレーションおよびデータベースの実習が必修化
「情報B」では、単元(3)について、基本的な考え方はア、イの両方について扱うが、実習はどちらか一方だけでもよいとされていた
⇨上の点とも関連し、全体的に内容が多すぎる？

■配列にやや不整合
データベースが(1)と(3)、問題解決が(2)と(3)に分割

指導計画作成の留意事項

- 中学校での学習の程度を踏まえる
- 他教科等の学習に役立つよう連携を図る
- コンピュータや情報通信ネットワーク等を活用した実習を積極的に取り入れる
- 各科目は原則として同一年次で履修させる
- 公民・数学との関連、目標と調和した指導
- 照明やコンピュータの使用時間等に留意
- 全体を通して情報モラルの育成を図る
- 扱う具体例等は技術の進展に即して見直す
- 体験的活動重視、実践的能力と態度を育成

以上

ありがとうございました