

2024/02/19

令和5年度 情報科オンライン学習会 第9回

豊かな学びを実現する 情報Ⅱの探究

遠山紗矢香

(静岡大学情報学部)

「情報Ⅱ」の大前提として…

情報Ⅰ・Ⅱで学んだ知識や技術を活用できる！

情報と情報技術を活用した問題発見・解決の探究

情報Ⅰや探究活動で学んだ問題発見・解決の流れを活用できる！



大昔は…

- 主権が認められていたわけではなかった
- 全員が知識を得られるわけでもなかった

私なら
こうするのにな…

私も本を読ん
でみたいな…



問題発見・解決はみんなのものになった

生徒は問いを中心として、自分で学びを推進できる

学習指導要領改訂の方向性

新しい時代に必要となる資質・能力の育成と、学習評価の充実

学びを人生や社会に生かそうとする
学びに向かう力・人間性の涵養

生きて働く知識・技能の習得

未知の状況にも対応できる
思考力・判断力・表現力等の育成

何ができるようになるか

問題発見・解決はみんなのものになった

生徒は問いを中心として、自分で学びを推進できる

学習指導要領改訂の方向性

新しい時代に必要となる資質・能力の育成と、学習評価の充実

学びを人生や社会に生かそうとする
学びに向かう力・人間性の涵養

生きて働く知識・技能の習得

未知の状況にも対応できる
思考力・判断力・表現力等の育成

何ができるようになるか

問題発見・解決はみんなのものになった

生徒は問いを中心として、自分で学びを推進できる

学習指導要領改訂の方向性

新しい時代に必要となる資質・能力の育成と、学習評価の充実

学びを人生や社会に生かそうとする
学びに向かう力・人間性の涵養

生きて働く知識・技能の習得

未知の状況にも対応できる
思考力・判断力・表現力等の育成

何ができるようになるか

問題発見・解決はみんなのものになった

生徒は問いを中心として、自分で学びを推進できる

学習指導要領改訂の方向性

新しい時代に必要となる資質・能力の育成と、学習評価の充実

学びを人生や社会に生かそうとする
学びに向かう力・人間性の涵養

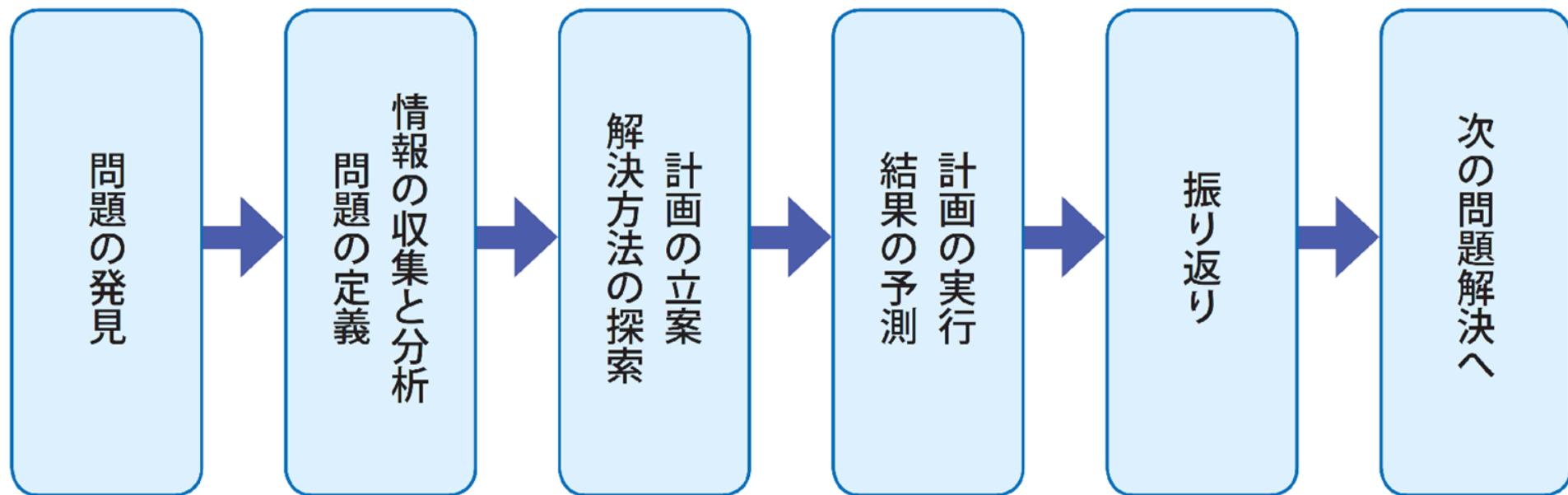
生きて働く知識・技能の習得

未知の状況にも対応できる
思考力・判断力・表現力等の育成

何ができるようになるか

情報Iで学んだ問題解決の流れ

文部科学省 高等学校情報科「情報I」教員研修用教材, p.18より引用



「↑この流れで考えればいいんだ！」

問題解決のためのメタ認知能力を発揮

情報Iがあったから

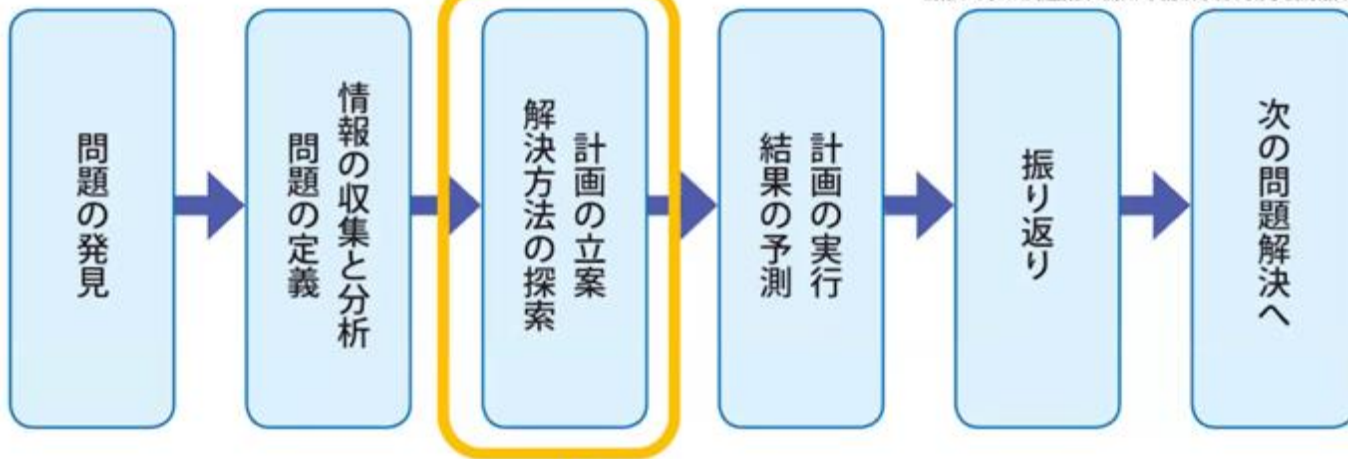
情報と情報技術を，みんなが 利用可能になった



情報



情報技術



※解説動画に沿った分類

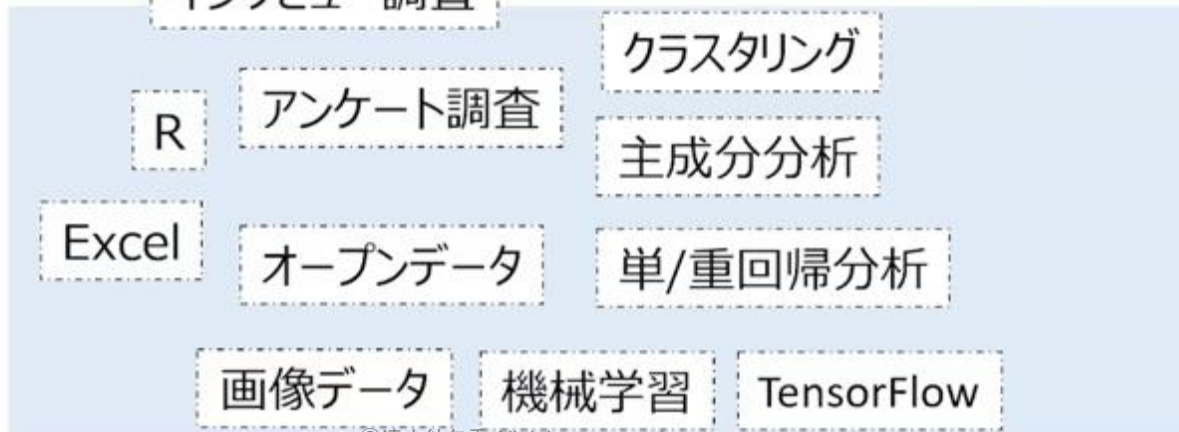
情報システムと
プログラミング

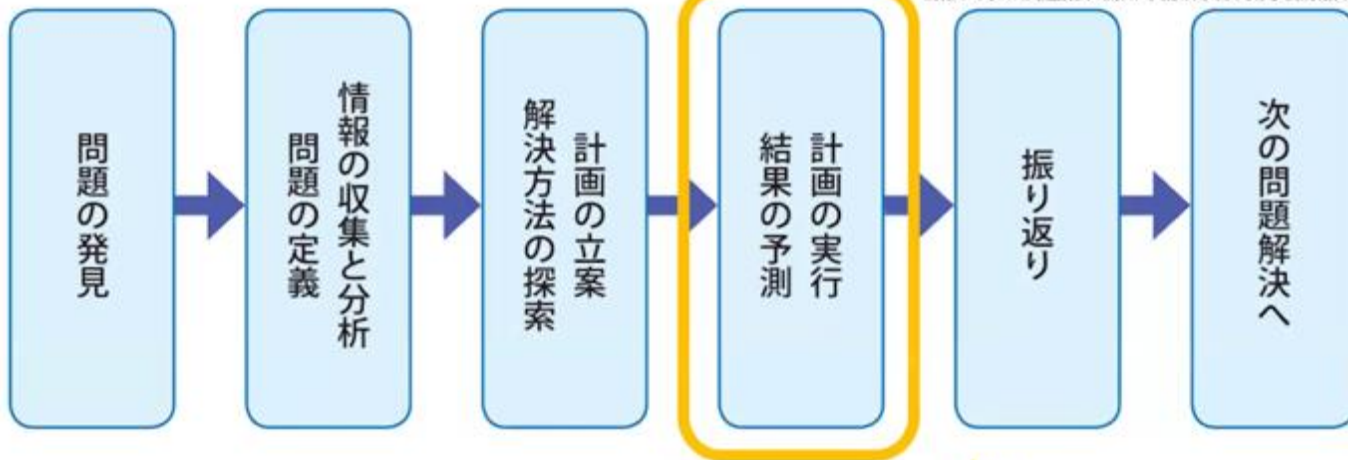


コミュニケーションと
コンテンツ



情報と
データサイエンス





※解説動画に沿った分類

情報システムと
プログラミング

Bit Arrow

Python

単体/結合テスト

チャットシステム

JavaScript

W/Bテスト

コミュニケーションと
コンテンツ

ワイヤーフレーム

HTML

CSS

Webサイト

インタビュー調査

動画

クリックストリームデータ

紹介動画

情報と
データサイエンス

R

アンケート調査

クラスタリング

ぼかし挿入

主成分分析

Excel

オープンデータ

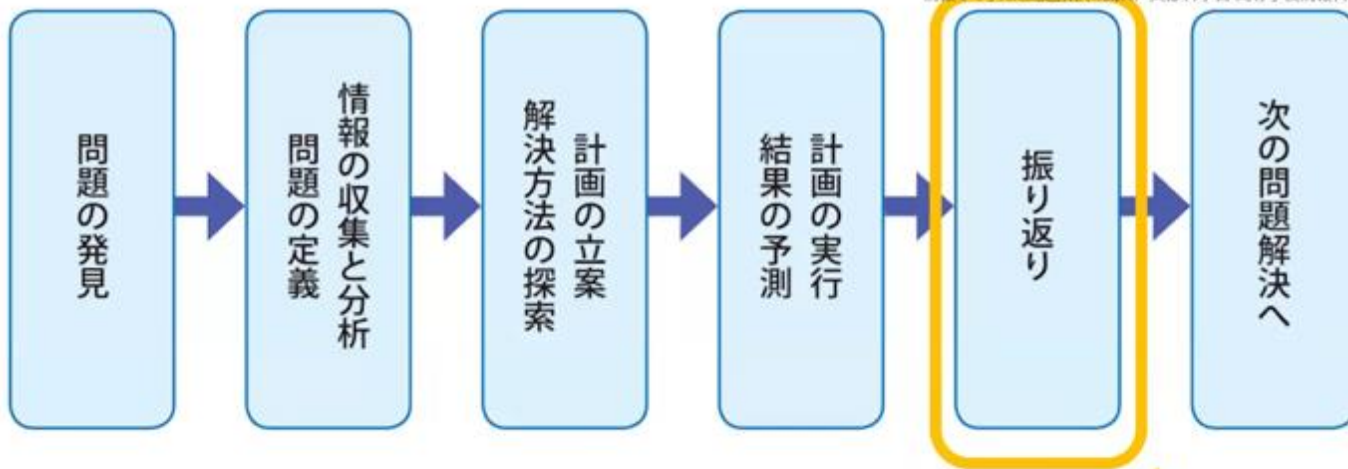
単/重回帰分析

手描き数字
自動分類

画像データ

機械学習

TensorFlow



※解説動画に沿った分類

情報システムと
プログラミング

Bit Arrow

Python

単体/結合テスト

チャットシステム

JavaScript

W/Bテスト

コミュニケーションと
コンテンツ

ワイヤーフレーム

HTML

CSS

Webサイト

インタビュー調査

動画

クリックストリームデータ

紹介動画

情報と
データサイエンス

R

アンケート調査

クラスタリング

ぼかし挿入

主成分分析

Excel

オープンデータ

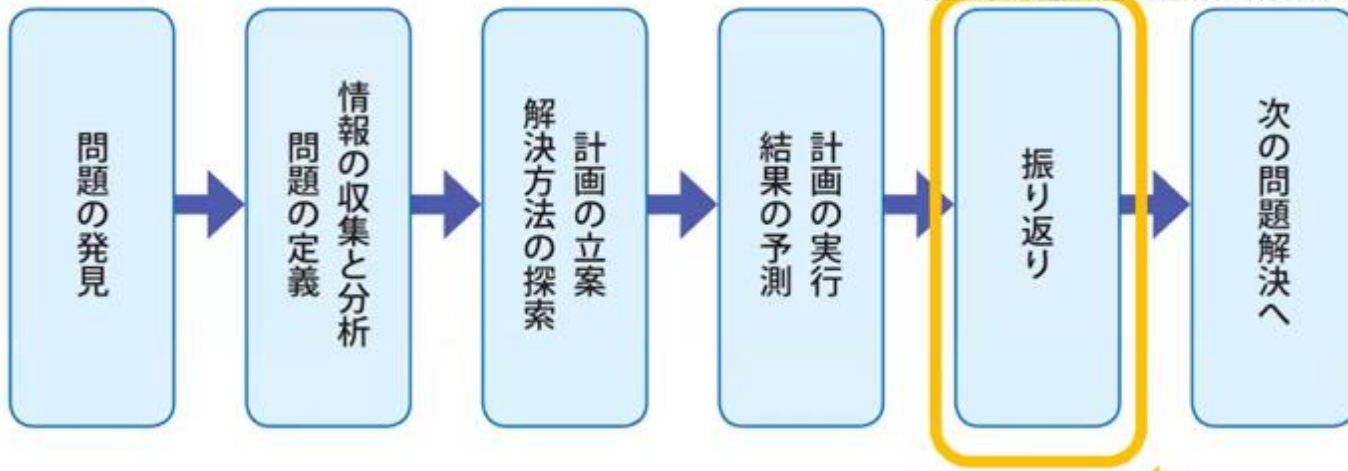
単/重回帰分析

手描き数字
自動分類

画像データ

機械学習

TensorFlow



※解説動画に沿った分類

情報システムと
プログラミング

Bit Arrow

Python

単体/結合テスト

〇〇機能付
チャットシステム

JavaScript

W/Bテスト

コミュニケーションと
コンテンツ

ワイヤーフレーム

HTML

CSS

わかりやすさup

インタビュー調査

動画

クリックストリームデータ

紹介 見やすさup

情報と
データサイエンス

R

アンケート調査

クラスタリング

なぜぼかしが
入らない人が
いる？

Excel

オープンデータ

主成分分析

手描 なぜ3に？
自動分類

単/重回帰分析

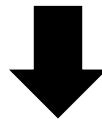
画像データ

機械学習

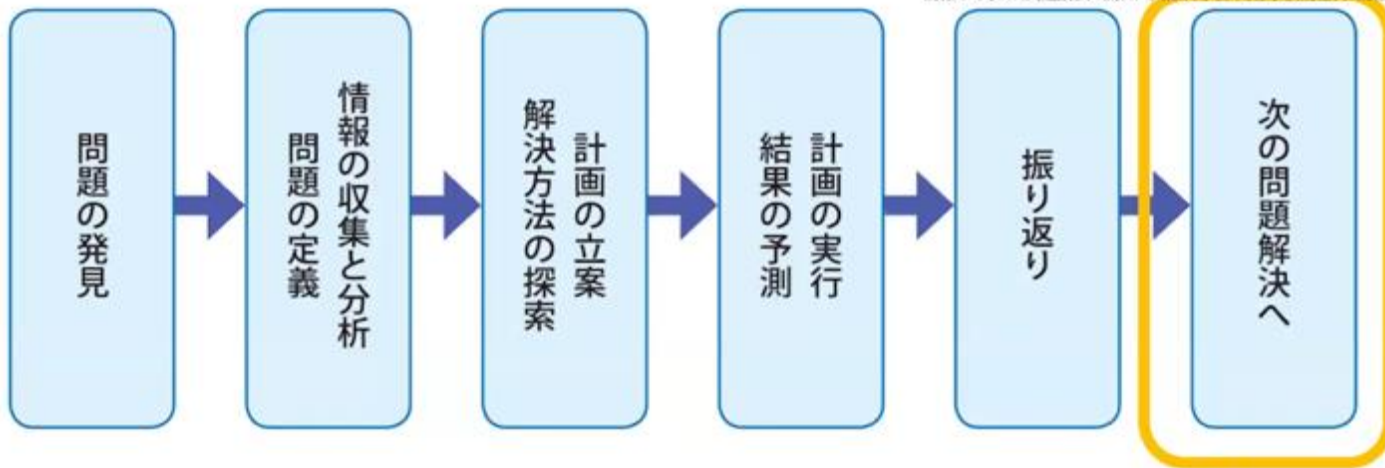
TensorFlow

でも…

- 時間が少なすぎて，無理だ
- 教員が多忙で勉強時間を確保できないので，無理だ
- 本校の生徒には高度すぎて，無理だ



問題発見を工夫してみるのはいかががでしょうか？



※解説動画に沿った分類

情報システムと
プログラミング

Bit Arrow

Python

単体/結合テスト

〇〇機能付
チャットシステム

JavaScript

W/Bテスト

コミュニケーションと
コンテンツ

ワイヤーフレーム

HTML

CSS

わかりやすさup

インタビュー調査

動画

クリックストリームデータ

紹介 見やすさup

情報と
データサイエンス

R

アンケート調査

クラスタリング

なぜぼかしが
入らない人が
いる？

主成分分析

Excel

オープンデータ

単/重回帰分析

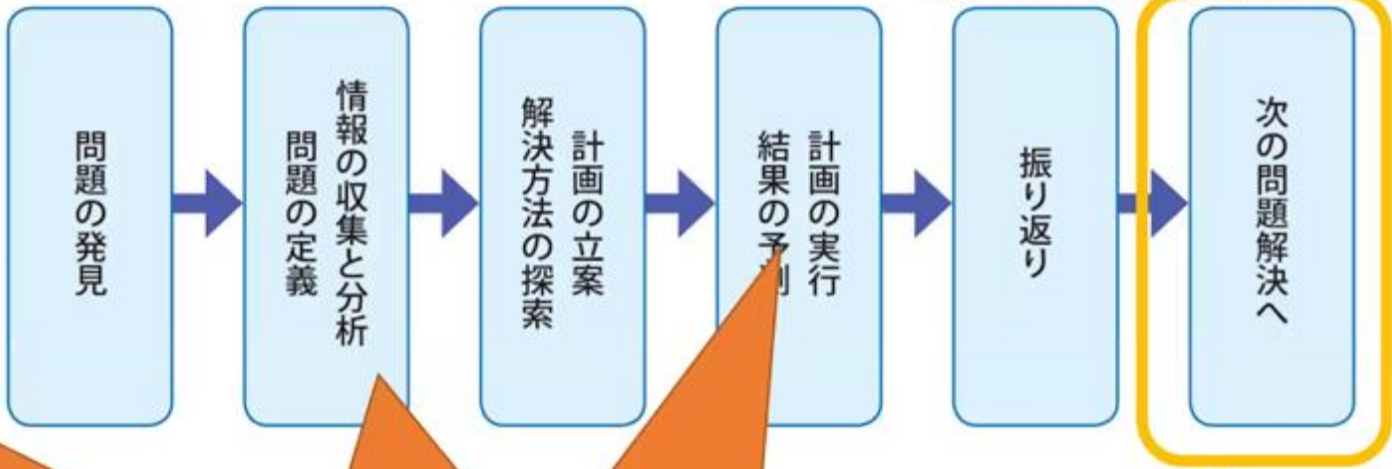
手描 なぜ3に？
自動分類

画像データ

機械学習

TensorFlow

例えば



※解説動画は



〇〇機能付
チャットシステム

わかりやすさup

紹介 見やすさup

なぜぼかしが
入らない人が
いる?

手描 なぜ3に?
自動分類

情報システム
プログラミング

コミュニケーション
コンテンツ

情報と
データサイエンス

Excel ーペンテ

主成分分析

単/重回帰分析

画像データ

機械学習

TensorFlow

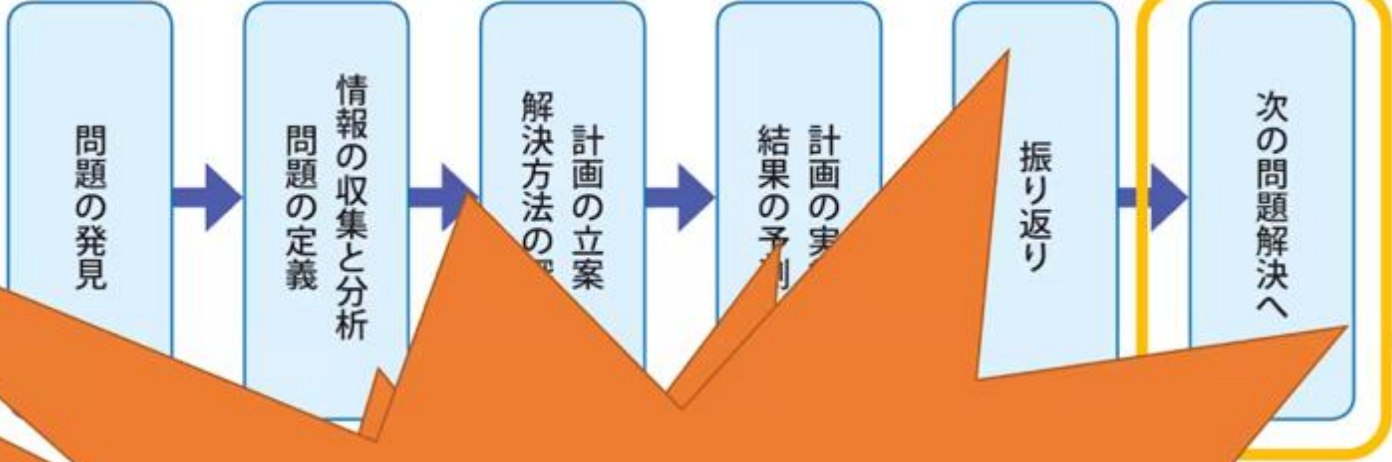
テスト

SS

ング

ータ

例えば



「例」であって、
唯一の正解では
ない

システム

アップ

紹介 見やすさup

なぜぼかしが入らない人がいる？

手描 なぜ3に？
自動分類

ング

析

単/重回帰分析

画像データ

機械学習

TensorFlow

情報と
データサイエンス

Excel

ンテ

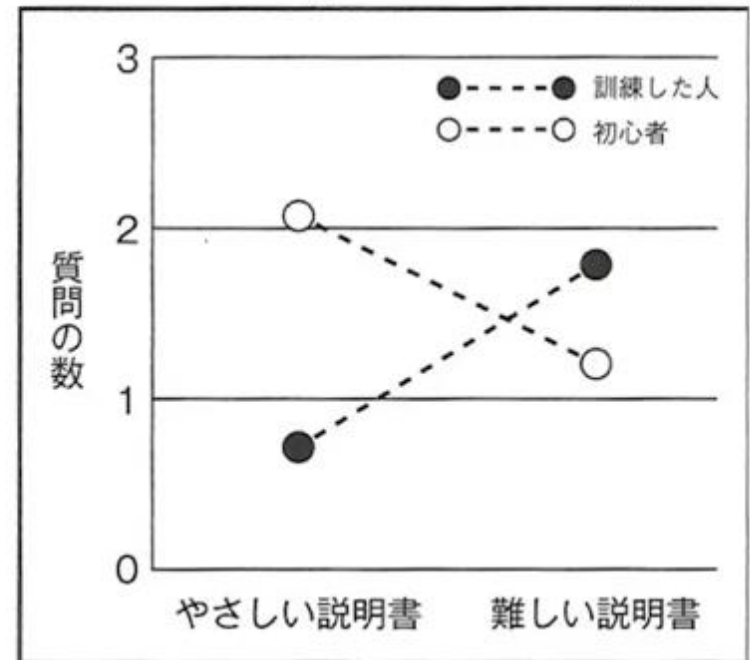
取り組みやすくするために

- 問題の「種」は差し出してもよい
 - 問題を解くことを通じて、生徒さんの中から疑問が出てくる
- 盗用と引用は異なる
 - 「巨人の肩の上に立つ」こと
 - APIやライブラリ, オープンソースソフトウェア
 - 実績のある統計分析の手法
 - 先行研究・先輩の研究

質問はどんなときに多くなる？

- A) 初心者が難しい説明書で学習する.
- B) 初心者が易しい説明書で学習する.
- C) 訓練した人が難しい説明書で学習する.
- D) 訓練した人が易しい説明書で学習する.

Miyake & Norman (1979)

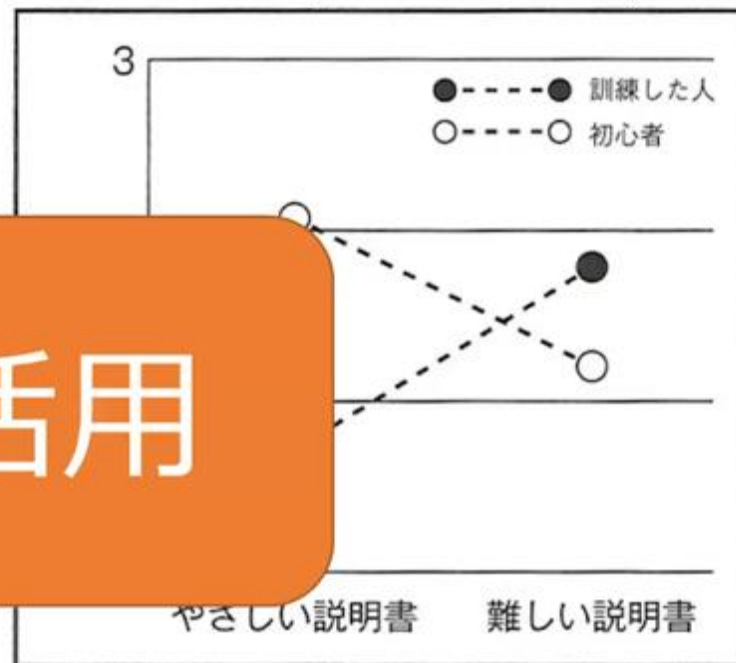


質問の数は、提示された素材と聞き手の相互作用で変化する

質問はどんなときに多くなる？

Miyake & Norman (1979)

- A) 初心者が難しい説明書で学習する。
- B) 初心者が易しい説明書で学習する。
- C) 訓練した人が易しい説明書で学習する。
- D) 訓練した人が難しい説明書で学習する。



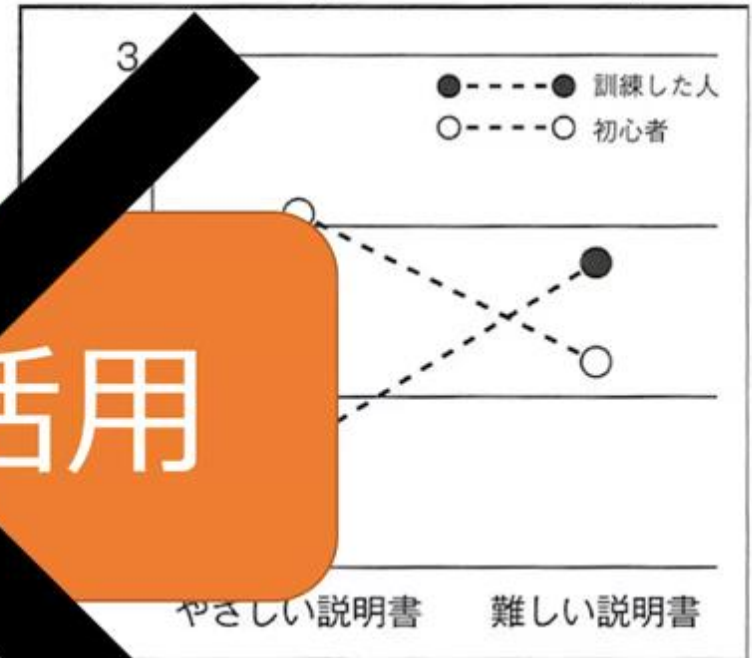
習得 → 活用

質問の数は、提示された素材と聞き手の相互作用で変化する

質問はどんなときに多くなる？

Miyake & Norman (1979)

- A) 初心者が難しい説明書で学習する。
- B) 初心者が易しい説明書で学習する。
- C) 訓練した人が易しい説明書で学習する。
- D) 訓練した人が難しい説明書で学習する。



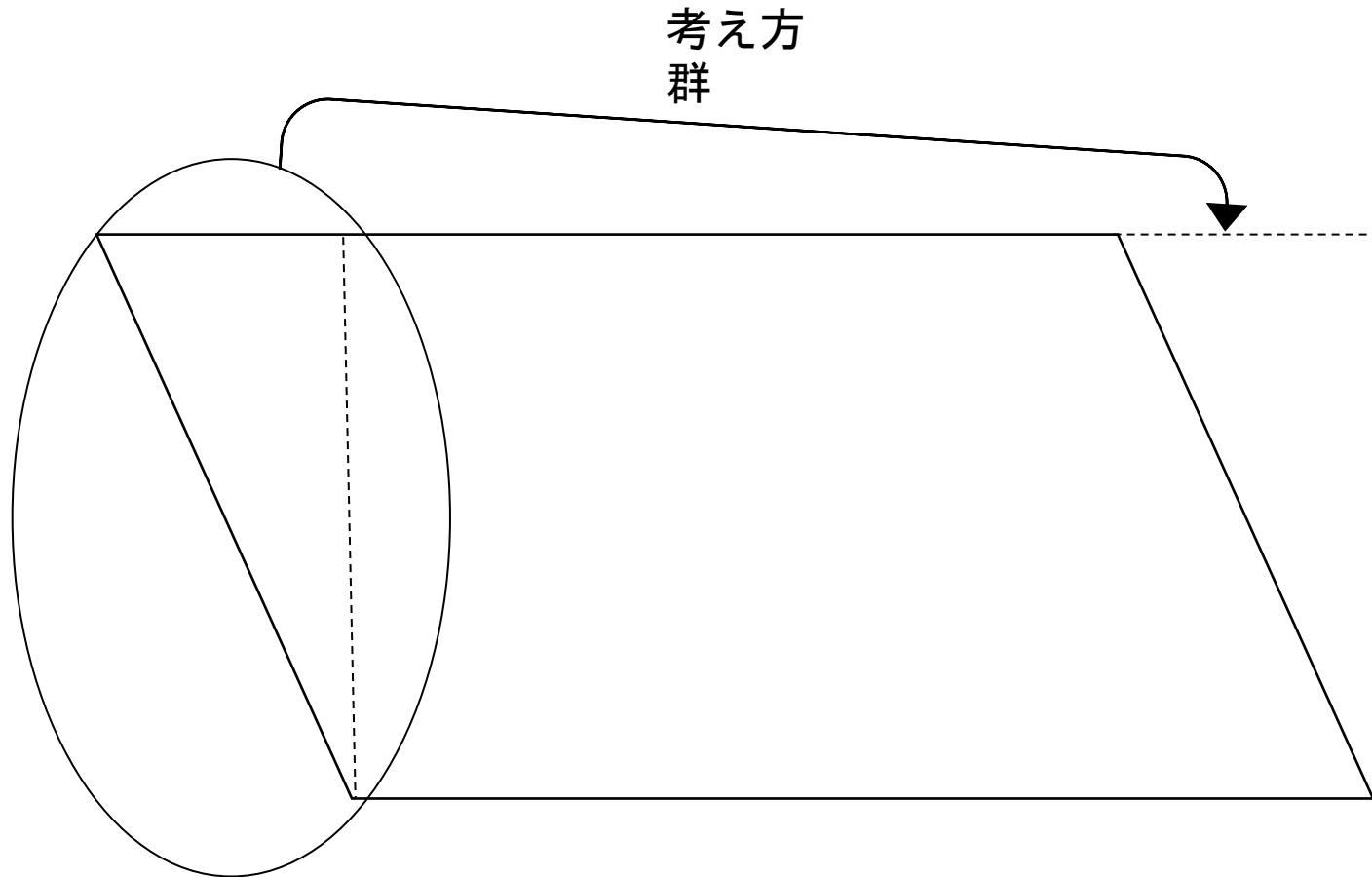
習得と活用

質問の数は、提示された素材と聞き手の相互作用で変化する

自分で疑問を持たないと…

- 知識を「覚える」ことが促される
- 覚えただけの知識は、活用・転用が難しい

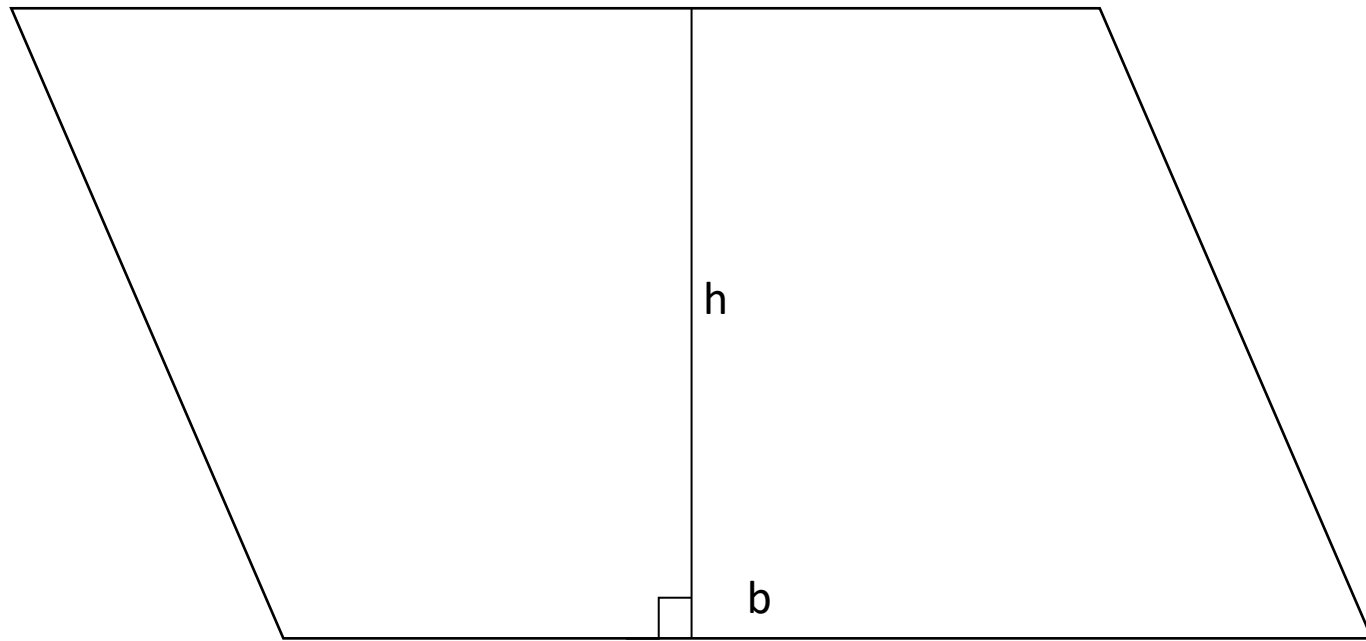
伝統的な学習転移研究では



図はWertheimer (1959)を参考に作成された米国学術研究推進会議(2003)「授業を変える」記載事項を元に、著者作成.

伝統的な学習転移研究では

暗記群

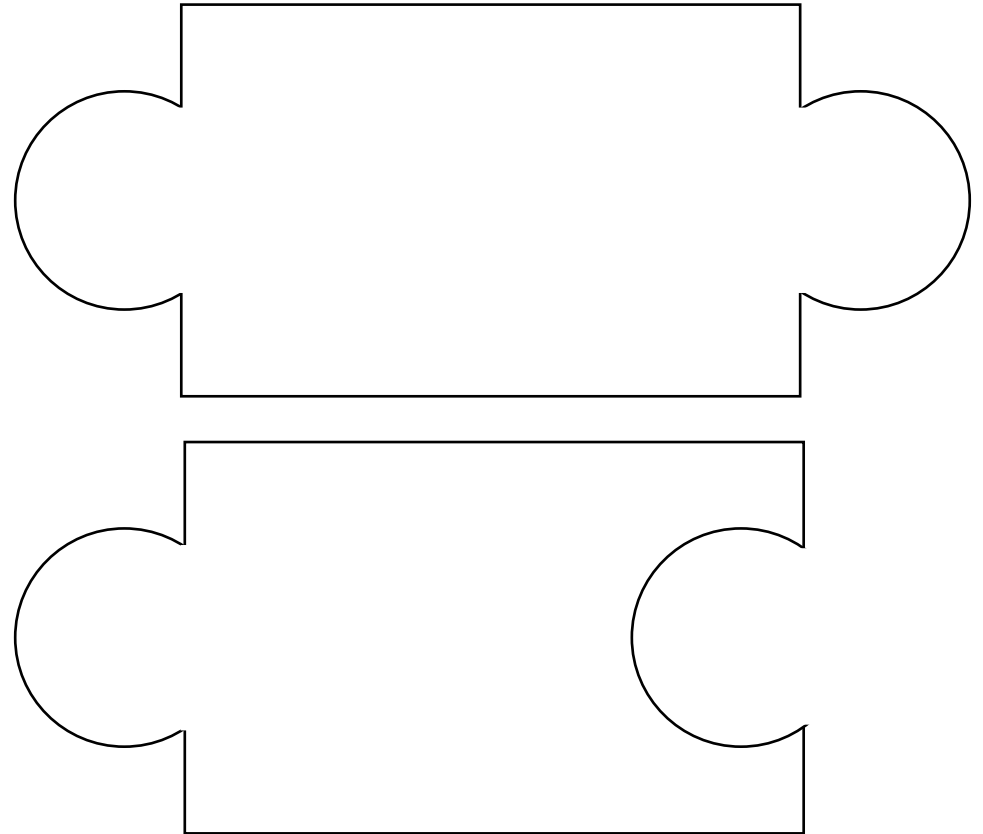
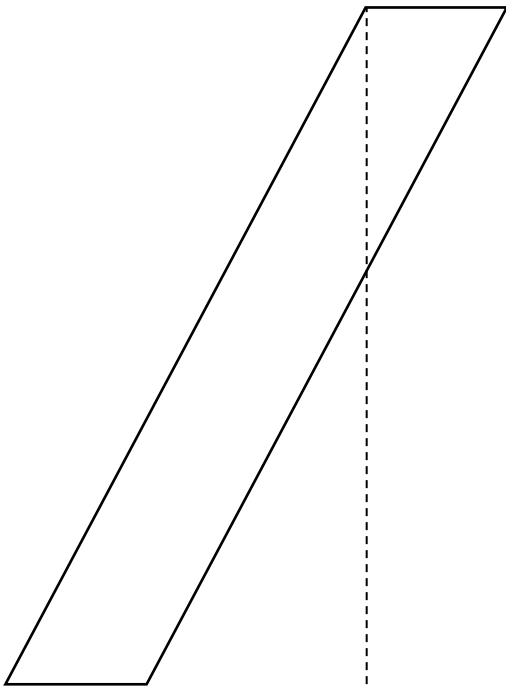


$$\text{面積} = h \times b$$

図はWertheimer (1959)を参考に作成された米国学術研究推進会議(2003)「授業を変える」記載事項を元に、著者作成.

伝統的な学習転移研究では

この問題は解けるでしょう
か？



図はWertheimer (1959)を参考に作成された米国学術研究推進会議(2003)「授業を変える」記載事項を元に、著者作成.

問題発見・解決で期待される学び

(三宅・三宅, 2014; Clement, 2013)

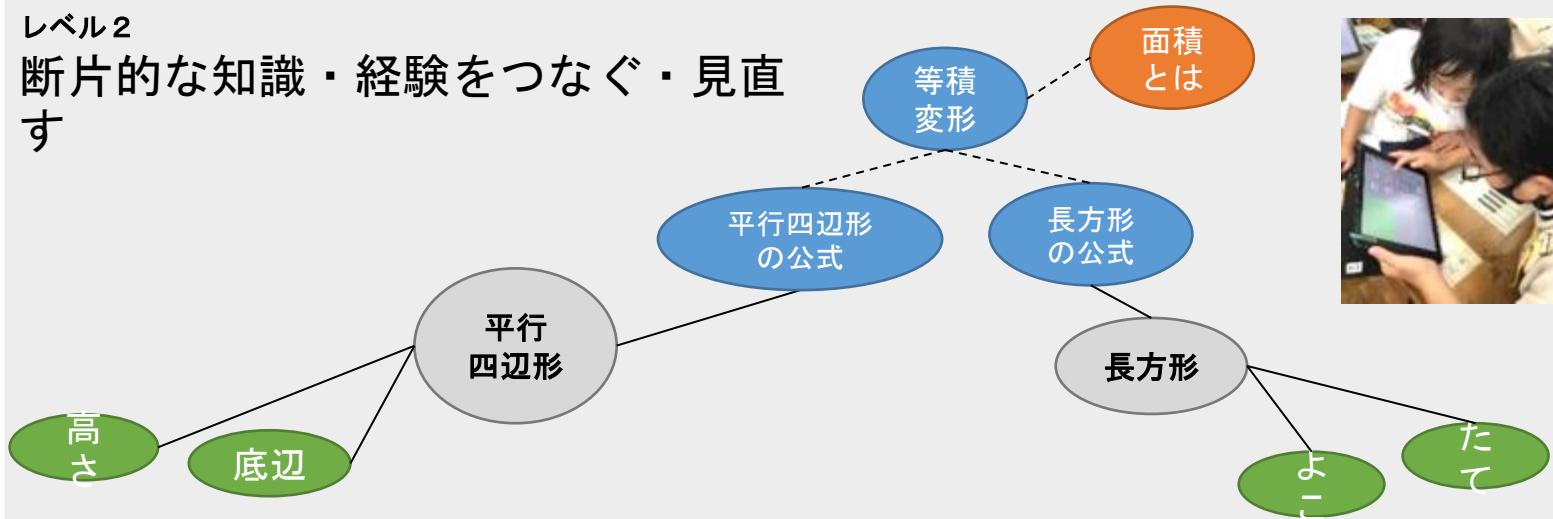
「自分なりのわかり方を身に着ける過程」も含めて、学ぶ

レベル3

学校で教える 原理・原則、科学的概念

レベル2

断片的な知識・経験をつなぐ・見直す



レベル1

経験の繰り返しからできる経験則、素朴理論

より適用範囲の広い、
抽象度の高い知識

「情報と情報技術を活用した 問題発見・解決の探究」

- 情報 I で学んだ**知識・技能**を使うことができる
 - 「問題解決の流れ」を含む
- 高1までに身に付けた**思考・判断・表現**の能力をさらに伸ばすことができる
- **何のために学ぶのか・学んだのか**が腑に落ちる

たとえば…

第6回中高生情報学研究 コンテスト



情報処理学会第86回全国大会併催

第6回中高生情報学研究コンテスト

日時: 2024年3月16日(土)

場所: 神奈川大学 横浜キャンパス (神奈川県横浜市神奈川区六角橋 3丁目27-1) + オンライン

主催: 一般社団法人 情報処理学会 情報処理教育委員会

一般社団法人 情報処理学会 初等中等教育委員会

共催: 国立情報学研究所

Q: 数学科等とのカリキュラムマネジメントはどうしたらよいでしょう？

A: まずは、シミュレーションや統計・分析を核にしたカリマネはいかがでしょうか？

数学A 2単位	数学B 2単位	数学C 2単位
<p>(1) 図形の性質 平面図形 ・ 三角形の性質 ・ 円の性質 ・ 作図 空間図形</p> <p>(2) 場合の数と確率 場合の数 ・ 数え上げの原則 ・ 順列・組合せ 確率 ・ 確率とその基本的な法則 * 余事象, 排反, 期待値 ・ 独立な試行と確率 ・ 条件付き確率</p> <p>(3) 数学と人間の活動 数量や図形と人間の活動 遊びの中の数学 * ユークリッドの互除法, 二進法, 平面や空間における点の位置</p>	<p>(1) 数列 数列とその和 ・ 等差数列と等比数列 ・ いろいろな数列 漸化式と数学的帰納法 ・ 漸化式と数列 ・ 数学的帰納法</p> <p>(2) 統計的な推測 確率分布 ・ 確率変数と確率分布 * 確率変数の平均, 分散, 標準偏差 ・ 二項分布 正規分布 ・ 連続型確率変数 ・ 正規分布 統計的な推測 ・ 母集団と標本 ・ 統計的な推測の考え * 区間推定, 仮説検定</p> <p>(3) 数学と社会生活 数理的な問題解決</p>	<p>(1) ベクトル 平面上のベクトル ・ ベクトルとその演算 ・ ベクトルの内積 空間座標とベクトル ・ 空間座標, 空間におけるベクトル</p> <p>(2) 平面上の曲線と複素数平面 平面上の曲線 ・ 二次曲線 (直交座標による表示) ・ 媒介変数による表示 ・ 極座標による表示 複素数平面 ・ 複素数平面 ・ ド・モアブルの定理</p> <p>(3) 数学的な表現の工夫 数学的な表現の意義やよさ ・ 図, 表, 統計グラフ, 離散グラフ, 行列</p>