青森県高等学校情報科教育講座（2011.8.9）

情報活用の実践力を高める教科指導の在り方

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」の実習を見直す
  - 機器操作スキルの修得を目的にしない
    - ✓スキルがあるなら･･･／無いなら･･･
  - 長時間かかる実習課題を扱わない
    - ✓1時限(回)に目的と条件を変えて同一課題を繰り返す
  - 情報活用能力の3つの柱を常に同時に扱う
    - ✓情報的な見方･考え方を扱うことで必然的にそうなる
- 教科指導のコツ
  - ゲーミング･シミュレーションや情報技術の活用
  - 既存の指導法の問題点に対処する新たな指導法
  - 評価方法の工夫

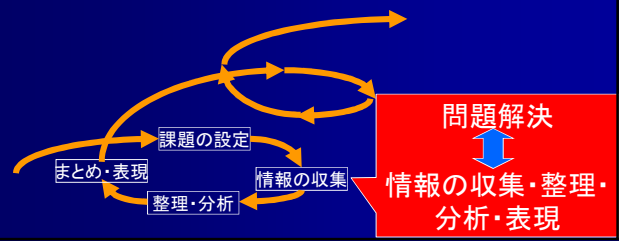
情報教育の目標＝情報活用能力

- 情報活用の実践力

課題や目的に応じて情報手段を適切に活用することを含めて、必要な情報を主体的に収集･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

「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



学習指導要領　総則

- ネットワークを利用する上での責任について考えさせる活動
- 基本的なルールや法律を理解し違法な行為のもたらす問題について考えさせる活動
- 知的財産権などの情報に関する権利を尊重することの大切さについて考えさせる活動
- トラブルに遭遇したときの主体的な解決方法について考えさせる活動
- 基礎的な情報セキュリティ対策について考えさせる活動
- 健康を害するような行動について考えさせる活動

中学校　第1章第40

各教科等の指導に当たっては，生徒が情報モラルを身に付け，コンピュータや情報通信ネットワークなどの情報手段を適切かつ主体的，積極的に活用できるようにするための学習活動を充実するとともに，・・・

ガニェの9教授事象

- 学習者の注意を喚起する
- 授業の目標を知らせる
- 前提条件を思い出させる
- 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」

- やらせて
- 誤りを修正

合否判定

情報教育の目標＝情報活用能力

- 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

情報活用の実践力を高める
情報の科学的な理解と
情報社会に参画する態度の指導

1つの授業の中に3つの要素が同居している必要がある

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（メリットvs.デメリット）」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

情報活用の実践力と情報的な見方・考え方

- 課題や目的
- 情報手段を適切に活用
- 必要な情報を主体的
- 受け手の状況等を踏まえて発信・伝達

6.ICT活用を含め、多様な代替案
7.良さに応じた代替案の選択

1.情報の活用を

2.システム→要素分解
3.多様な良さ
4.トレードオフ

8.意思決定の権利と責任

5.収集や処理の工夫

「社会と情報」の問題解決活動

1. 情報の活用と表現
   - ア　情報とメディアの特徴
   - イ　情報のディジタル化
   - ウ　情報の表現と伝達
2. 情報通信ネットワークとコミュニケーション
   - ア　コミュニケーション手段の発達
   - イ　情報通信ネットワークの仕組み
   - ウ　情報通信ネットワークの活用とコミュニケーション
3. 情報社会の課題と情報モラル
   - ア　情報化が社会に及ぼす影響と課題
   - イ　情報セキュリティの確保
   - ウ　情報社会における法と個人の責任
4. 望ましい情報社会の構築
   - ア　社会における情報システム
   - イ　情報システムと人間
   - ウ　情報社会における問題の解決

「社会と情報」の内容構成

1. 情報の活用と表現
   - ア　情報とメディアの特徴
   - イ　情報のディジタル化
   - ウ　情報の表現と伝達

⇨ 中学校での学習活動を踏まえて，情報及び情報手段を効果的に活用するために，ア、イと関連づけて，簡単なコンテンツを作成させるなどの実習を通して体験的に理解させる。
⇨ 情報の信頼性，信憑性，著作権などの知的財産，個人情報やプライバシーなどに十分配慮する
⇨ 内容の(4)のウの問題解決の学習との関連に配慮する。

「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

情報技術の存在を意識した解決

1997年の協力者会議

課題や目的に応じて情報手段を適切に活用することを含めて　必要な情報を主体的に収集・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

1985年の協力者会議

情報の判断，選択，整理，処理能力及び新たな情報の創造，伝達能力

情報技術の存在を意識した解決

1997

課題や目的に応じ
ることを含めて　必
判断・表現・処理
踏まえて発信・伝

「情報教育に関する手引き」

- 従来の「国語」や「数学」の授業も情報教育の授業なのか？
- 情報技術の発達がもたらした新たな可能性を活かす能力こそが情報教育の焦点では？

1985年の協力者会議

情報の判断，選択，整理，処理能力及び新たな情報の創造，伝達能力

より良い解決→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、…が良い

⇨表現や伝達における良さと条件

✓説得力、了解性、視認性、訴求力、独自性、簡潔性、要閲覧時間、楽しさ、目が疲れない、再利用のしやすさ、……

✓制作時間、費用、スライドの枚数、著作権の遵守、分担のしやすさ、……

国語的工夫　美術・音楽的工夫　情報的工夫

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：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

物理の評価 vs. 情報の評価

- 物理の評価としてはどうか分からないが…
  - 情報の評価としては、これだけ代替案を発想できることは Very Good !!
  - 「情報」としては、求める「良さ」と選択すべき「代替案」との関係を問うべき
    - ✓測定の正確さを重視した時、それぞれの測定方法で得られる情報の特性は？
    - ✓それぞれの測定方法で情報の収集・処理にかかる（時間的、金銭的、…）コストは？
- 気圧計に限定→「情報」の課題としては×

では、「情報」の課題として…

- 高層ビルの高さの測定方法を発想し、目的・状況に応じた選択を考えなさい
  - 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

「社会と情報」の内容構成

1. 情報の活用と表現
   - ア　情報とメディアの特徴
   - イ　情報のディジタル化
   - ウ　情報の表現と伝達

モノと情報の違い
技術の特性を理解

情報の再利用→メリット

⇨中学校での学習活動を踏まえて，情報及び情報手段を効果的に活用するために，ア、イと関連づけて，簡単なコンテンツを作成させるなどの実習を通して体験的に理解させる。

⇨情報の信頼性，信憑性，著作権などの知的財産，個人情報やプライバシーなどに十分配慮する

⇨内容の(4)のウの問題解決の学習との関連に配慮する。

情報の再利用→デメリット

「社会と情報」の内容構成

1.情報の活用と表現
- ア　情報とメディアの特徴
- イ　情報のディジタル化
- ウ　情報の表現と伝達

⇨中学校での学習活動を踏まえて，情報及び情報手段を効果的に活用するために，ア、イと関連づけて，簡単なコンテンツを作成させるなどの実習を通して体験的に理解させる。
⇨情報の信頼性，信憑性，著作権などの知的財産，個人情報やプライバシーなどに十分配慮する
⇨内容の(4)のウの問題解決の学習との関連に配慮する。

「社会と情報」の内容構成

4.望ましい情報社会の構築
- ア　社会における情報システム
- イ　情報システムと人間
- ウ　情報社会における問題の解決

⇨問題の発見と明確化，分析，解決策の検討，実践，結果の評価などの問題解決の基本的な流れを理解させ，身の回りにある具体的な問題を解決する例題や実習によって，・・・問題を解決する方法に関する基礎的な知識と技能を習得させる。
⇨内容の(1)のウで扱う内容などとも関連付け，問題を解決するためには，このように具体的な手順を考えることが重要であることを理解させる。

問題解決の手順

「情報」	ものづくり	経営・管理	総合的な学習	システム工学
⇨ 問題の発見・明確化	⇨Plan	⇨Plan	⇨課題設定	⇨分析 ⇨目標設定
⇨ 分析			⇨情報収集	⇨評価方法決定
⇨ 解決策の検討			⇨整理・分析	⇨代替案生成 ⇨評価・選択
⇨ 実践	⇨Do	⇨Do	⇨まとめ	⇨実行
⇨ 結果の評価	⇨See	⇨Check ⇨Action		⇨改善

「情報の表現と伝達」の課題

多くの代替案←重視すべき良さ←状況

■今から数年後.....イベントの案内に掲載する地図を作成しなければならない。作成方法を10通り以上挙げなさい。

■以下の状況ではどの方法が良いか？
- ✓5分以内に作成して案内板に掲示する
- ✓同じ地図をWeb、チラシなど、さまざまな媒体に掲載したり、次回以降も使い廻す
- ✓参加者全員の携帯電話に送る
- ✓いろいろなMLに参加者募集の案内を送る

より良い解決プランを立てる

■今から数年後..
する地図を作成
成方法を10通り

■以下の状況ではどの方法が良いか？
✓5分以内に作成して案内板に掲示する
✓同じ地図をWeb、チラシなど、さまざまな媒体に掲載したり、次回以降も使い廻す
✓参加者全員の携帯電話に送る
✓いろいろなMLに参加者募集の案内を送る

・1.情報の活用を考える

過去に使った案内資料
地図として利用できるソース
案内板の数・大きさ・設置場所
携帯電話の仕様やMLの規定
地図の作成・配布方法のヒント
費用発生事項とその経費

より良い解と解決プランを立てる

■今から数年後..
する地図を作成
成方法を10通り

■以下の状況ではどの方法が良いか？
✓5分以内に作成して案内板に掲示する
✓同じ地図をWeb、チラシなど、さまざまな媒体に掲載したり、次回以降も使い廻す
✓参加者全員の携帯電話に送る
✓いろいろなMLに参加者募集の案内を送る

・2.システム→要素分解

目的：地図で何を伝えたいか？
条件：最低限含むべき情報、作業の期限、経費の上限、解像度や大きさ、著作権遵守、再利用や使い回しが可能

より良い解と解決プランを考える

■今から数年後..
する地図を作成
成方法を10通り

■以下の状況ではどの方法が良いか？
✓5分以内に作成して案内板に掲示する
✓同じ地図をWeb、チラシなど、さまざまな媒体に掲載したり、次回以降も使い廻す
✓参加者全員の携帯電話に送る
✓いろいろなMLに参加者募集の案内を送る

・3.多様な良さを考える

視認性、了解性、正確さ、簡潔さ、再利用性、容量、受信者の負担、保存性、……
制作時間、再利用の容易さ、費用、作業分担のしやすさ、……

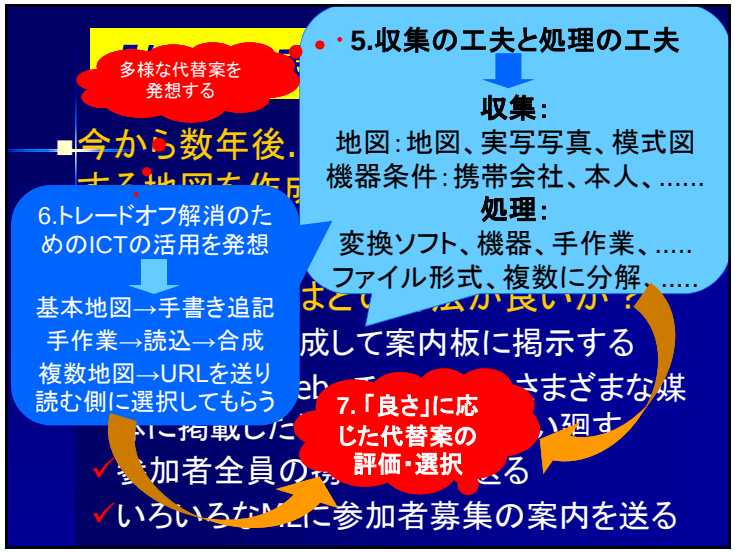
より良い解と解決プランを考える

■今から数
する地図
成方法を

■以下の状況では方法が良いか？
✓5分以内に作成して案内板に掲示する
✓同じ地図をWeb、チラシなど、さまざまな媒体に掲載したり、次回以降も使い廻す
✓参加者全員の携帯電話に送る
✓いろいろなMLに参加者募集の案内を送る

・4.良さの間のトレードオフ

視認性↑→容量↑→受信者の負担↑
簡潔さ↑→了解性↑→正確さ↓
再利用性↑→容量↑→保存性
……
制作時間↓→再利用性↓、費用↑



意思決定の権利と責任

誰の名前で情報を発信するのか？

- 校長やPTA会長など：
  - ⇨それらの責任者の事前許可や最終判断が必要

自分で責任を負えない時の対処法

- ユーザ／受信者の自己責任に任せる：
  - ⇨情報の容量や形式をたくさん用意し、ユーザに選択させる
  - ⇨選択に必要な参考情報を提供することが肝要

スライド作成ゲーム

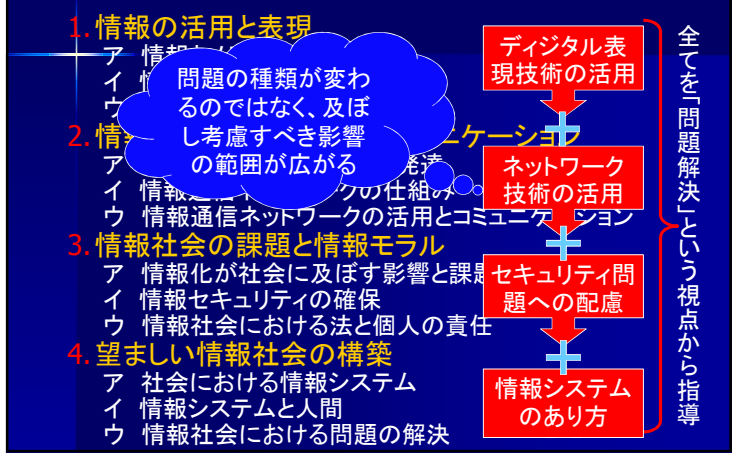
ゲームの流れ

- 5日間でプレゼン用のスライドを作成する
- 5日間分の問題解決過程を約50分でゲーム体験する

実施方法

- IDとパスワードが書かれた紙にURLが書かれているので、ブラウザでアクセスし、プレゼンゲームを選択して、ログインする

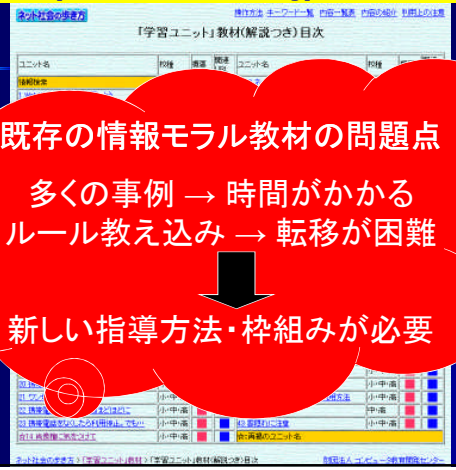
「社会と情報」の内容構成



お話しすることの概要

- 共通教科「情報」の実習を見直す
  - 機器操作スキルの修得を目的にしない
    - ✓スキルがあるなら・・・／無いなら・・・
  - 長時間かかる実習課題を扱わない
    - ✓1時限(回)に目的と条件を変えて同一課題を繰り返す
  - 情報活用能力の3つの柱を常に同時に扱う
    - ✓情報的な見方・考え方を扱うことで必然的にそうなる
- 教科指導のコツ
  - ゲーミング・シミュレーションや情報技術の活用
  - 既存の指導法の問題点に対処する新たな指導法
  - 評価方法の工夫

出典：「ネット社会の歩き方」（http://www.cec.or.jp/net-walk/）

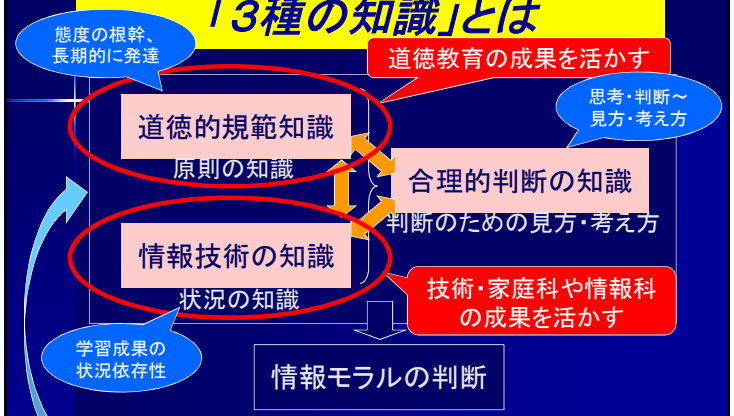


既存の情報モラル教材の問題点

多くの事例 → 時間がかかる
ルール教え込み → 転移が困難

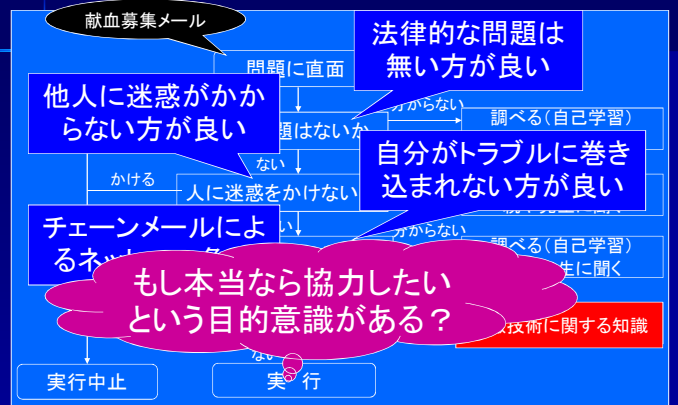
新しい指導方法・枠組みが必要

「3種の知識」とは



村井実(1987)道徳判断のための3種の知識

「合理的判断の知識」



×ギリギリまで権利を行使する → ○トラブルを避ける

家族が緊急手術しているの時

輸血用血液の在庫
近くに知り合いがい
大地震が発生して

より速く伝える
可能性のある人に限定的に
情報の信憑性を維持する
必要な情報が欠けない
コストや手間がかからない
不要になった時点で止まる
回答が確実に届く

目　　標：献血協力者を必要数確保
補助的目標：他人に迷惑をかけない、混乱を招かない
条　　件：制限時間内（手術前）に、〇〇が使える／使えない

問題解決と情報モラル

法律的な問題は無い方が良い

他人に迷惑がかからない方が良い

自分がトラブルに巻き込まれない方が良い

より多くの人に
より速く
より確実に
より手間をかけず
より安く
より適切な人に

問題に直面
調べる（自己学習）
人に迷惑をかけない
調べる（自己学習）
詳しい人に聞く
実行中止
実行

より多くの人に、より速く、より確実に、より正確により手間をかけず、より安く

×トラブル回避のために中止→ ○トラブルを避けて実行

問題解決と情報モラル

より多くの人に
より速く
より確実に
より手間をかけず
より安く
より正確に
より適切な人に

法律に反しない
他人に迷惑をかけない
自分がトラブルに巻き込まれない
情報技術固有の問題を起こさない

トレードオフを考え、マイナス面を克服しながら、問題解決する

「社会と情報」の内容構成

2.情報通信ネットワークとコミュニケーション
ア　コミュニケーション手段の発達
イ　情報通信ネットワークの仕組み
ウ　情報通信ネットワークの活用とコミュニケーション

⇨ウについては，実習を中心に扱い，情報の信憑性や著作権への配慮について自己評価させる活動を取り入れること。
⇨アクセス記録を残せる，それを様々な目的で活用できるなどの利点
⇨情報の送り手が誰か分かりにくい，なりすましなどの可能性，情報漏洩の危険性などの問題点
⇨両者のトレードオフ関係，問題を軽減する工夫

ネットオークション・ゲーム

ゲームの流れ

- 落札者モード　20分
  欲しいものを探す → 商品チェック → 入札 → 出品者とやりとりする → 入金 → 商品到着 → 出品者を評価 → 取引終了
- ディスカッション　10分
- 出品者モード　15分
  売るものを探す → 出品準備 → 出品 → 落札者への連絡 → 入金確認 → 商品発送 → 落札者を評価 → 取引終了

情報の信憑性を考えさせる

松田稔樹なる人物は、2010年8月8日に、奥入瀬渓流を訪問した。
どうしたらそれを証明できるか？

情報の信憑性を考えさせる

アリバイ崩しゲーム

- A，Bの2チームに分かれて、アリバイ作り／アリバイ崩しゲームをする
- Aチームは、自分が「X」という場所に行ったことを証明する方法を考える
- Bチームは、その方法では、「Y」という場所にいても「X」にいるように装うことができる可能性があることを指摘する

「社会と情報」の内容構成

3.情報社会の課題と情報モラル
ア　情報化が社会に及ぼす影響と課題
イ　情報セキュリティの確保
ウ　情報社会における法と個人の責任

⇨イについては，情報セキュリティを確保するためには技術的対策と組織的対応とを適切に組み合わせることの重要性についても扱うこと。

「社会と情報」の内容構成

3.情報社会の課題と情報モラル

ア　情報化が社会に及ぼす影響と課題
イ　情報セキュリティの確保
ウ　情報社会における法と個人の責任

⇨イについては，情報セキュリティを確保するためには技術的対策と組織的対応とを適切に組み合わせることの重要性についても扱うこと。

⇨ウについては，知的財産や個人情報の保護などについて扱い，情報の収集や発信などの取扱いに当たっては個人の適切な判断が重要であることについても扱うこと。

以上

ありがとうございました