

専門科目と連携した情報活用教育：
専門科目と連携した情報活用教育のための
授業設計・運営ガイド（医療系）

渡辺 淳

公益社団法人 私立大学情報教育協会
情報教育研究委員会
情報リテラシー・情報倫理分科会
分野別情報教育分科会



社会で求められる情報活用能力育成のガイドライン (2019年版)

- 到達目標 A: 問題を発見し、目標を設定した上で解決に取り組み、情報通信技術を適切に活用して新しい価値の創造を目指して取り組むことができる。
 - A1. 問題発見・解決を思考する枠組みを説明できる。
 - A2. 枠組みを活用して与えられた問題解決に取り組むことができる。
 - A3. 答えが一つに定まらない問題に対して自ら問題発見・解決に取り組むことができる。
- 到達目標 B: 情報社会の有効性と問題点を認識し、主体的に判断して行動することができる。
 - B1. 発信者の意図を推測した上で、情報を読み取り、内容を説明できる。
 - B2. 社会の一員としての責任を理解し、他者に配慮して安全に情報を扱うことができる。
 - B3. 情報社会の光と影を理解し、望ましい情報社会の在り方について考察することができる。
- 到達目標 C: 情報通信技術の現状と可能性を考察し、論理的思考に基づき、価値創造に向けて必要となるIoT、モデル化、データサイエンス、AIなどの知識・技能を活用できる。
 - C1. 情報通信技術の現状と将来的な可能を説明できる。
 - C2. 仮説検証の手段として、論理的思考に基づいてモデル化とシミュレーションなどを通じて予測することができる。
 - C3. データサイエンスやAIを適切に活用することができる。
 - C4. 社会における情報通信システムの在り方を考察することができる。

<http://www.juce.jp/edu-kenkyu/2019-literacy-guideline.pdf>

医学教育モデルコアカリキュラムとの関連性は・・・



モデルコア・カリキュラムにおける到達目標の例

「医学教育モデル・コア・カリキュラム（平成28年度改訂版）」抜粋（末尾括弧内はガイドラインの番号）

A-2-1) 課題探求・解決能力

- ①必要な課題を自ら発見できる。(A1)
- ②自分に必要な課題を、重要性・必要性に照らして順位付けできる。(A1-3)
- ③課題を解決する具体的な方法を発見し、課題を解決できる。(A2,A3)
- ④課題解決に当たり、他の学修者や教員と協力してよりよい解決方法を見出すことができる。(A3)
- ⑤適切な自己評価ができ、改善のための具体的方策を立てることができる。(A3)

A-2-2) 学修の在り方

- ①講義、国内外の論文、検索情報等の内容について、重要事項や問題点を抽出できる。(B1)
- ②得られた情報を統合し、客観的・批判的に整理して自分の考えを分かりやすく表現できる。(B1,B3)
- ⑤各自の興味に応じて選択制カリキュラム(医学研究等)に参加する。(A1-3, B1-3, C2,C3)

https://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/detail/_icsFiles/afieldfile/2017/06/28/1325989_28.pdf

「医学教育モデルコア・カリキュラム」と「情報活用能力育成のガイドライン」の到達目標群は整合しており共通性を有する

コアカリキュラムで示された学修目標達成のためには:

「情報活用能力育成のガイドライン」の情報活用能力が必須となる...

なぜ、専門科目で情報活用教育が必要なのか？

1. 初年次教育の圧縮・過密化

臨床実習時間の増加や専門課程での学習内容の増加によって、初年次教育は圧縮・過密化⇒初年次情報リテラシー教育に割ける授業時間・内容には限界・・・。

大学教員へのアンケートでは：初年次情報リテラシー教育のための授業時間は半期(15コマ程度)が一般的・・・。

ガイドラインに提示された情報活用能力を1年次の半期15コマ程度で身に着けるのは、時間的に困難(ほとんど不可能)・・・

2. 専門性の高い情報を活用した学習適時性の問題

授業のテーマと、授業の内容が学生のそれまでに学習した知識・スキルに左右される。(たとえば、初年次の学生を対象に、医療情報・診療情報を活用した臨床推論を主体とするテーマ・教材を提示した場合、医療情報・診療情報の利活用に至る前に必要な医学知識の学習に膨大な労力と時間が必要となるため、現実的とはいえない。)

現状：分野固有の学修に必要な情報活用力を身につける必要性＋モデルコアカリキュラムの到達目標実現のため、医療系大学では(必要に迫られてではあるが)専門科目において医療に関する情報活用能力の育成が図られている・・・



医療系の専門科目における情報活用能力育成(現状)

現状:分野固有の学修に必要な情報活用力を身につける必要性から、医療系大学では、専門科目において医療に関する情報活用能力の育成が図られている:

- 例えば:
- a. 患者情報の保護を含む情報セキュリティ
 - b. 統計データの捉え方の学習と統計処理の体験
 - c. ベイズの定理を中心とした有限確率の診療への利活用
 - d. 信頼度の高い情報源の利活用(PubMed、2次資料、ガイドラインの利活用)
 - e. 医療情報システム(電子カルテ・部門システム群)の臨床実習における利活用
 - f. POMR(問題志向型診療記録)の作成(SOAP方式による診療録の記載)などなど・・・

専門科目で学修すべき事項は増大の一途を辿っており、初年時でカバーできなかったところを「専門科目に移して積み増す」という方略の採用は困難。

ガイドラインに示された到達目標について、初年時情報リテラシー教育でカバーできない部分を、どのように専門科目に取り込んで実現してゆくのか……

そのための方策の検討・提案



専門科目における情報活用教育の導入に際して(1)

「すべての専門科目で必ず導入…」という必要はない

情報活用の必要性・重要度が高いいくつかの科目で、時間を割く価値のある項目や学生の興味を引きやすい項目について部分的(2-5コマ程度)に導入する手法が現実的かつ合理的と考えられる。

「情報活用能力獲得のための授業」を前面に押し出す必要はない

専門過程では、学修に情報活用能力を求められる授業が少なからず存在する。それらの授業で従来からの到達目標に加えて情報活用能力の到達目標を提示して授業内容を整合させる手法を用いると、比較的容易に導入できる。

情報活用能力に関する到達目標・授業内容を全教員間で共有化

各科目での情報活用能力の到達目標及び授業内容をe-シラバスやマップなどで可視化して教員間で共有することにより、学生のそれまでの学修履歴に基づいた(適時性を考慮した)効果的な導入が可能となる。また、可能な限り早期に(比較的低学年に)導入すると、その後の学修への波及効果が大きい。



専門科目における情報活用教育の導入に際して(2)

実証分析を行う研究者や技術者が日常行っている問題解決のためのサイクル(以下のア～キ)を考えると、授業の筋道が立ちやすい……

---問題解決のためのサイクル---

(ア) 課題の明確化(何を明らかにするのか?)

(イ) 統計的なデータの問題への帰着(何を測定すべきか?)

(ウ) データの収集

(エ) データの記述と分析

(オ) 結果の統計的解釈

(カ) 統計的に解釈された結果を元の課題のコンテキストと結びつけて考察し、他人に伝えること

(キ) 結果に基づくアクション(予測, 標準化, 管理など)が想定できること, もしくは, あらたな検証すべき仮説や課題を見出すこと

Watanabe M 2013; <http://www.terrapub.co.jp/journals/jjssj/pdf/4202/42020253.pdf>

渡辺 美智子: 知識基盤社会における統計教育の新しい枠組み～科学的探究・問題解決・意思決定に至る統計思考
～日本統計学会誌第42巻, 第2号, 253-271 2013 を一部改変

授業設計の ポイント 1

「到達目標の明確化」

到達目標の明確化が重要:

なにがどこまでできれば目標に到達したと言えるか？ について明確にしておく。

評価基準(ルーブリックなど)とともに学生に提示しておくのが望ましい。



授業設計の ポイント 2 「テーマ・シナリオ」

学習者を惹きつける(と思える)身近なテーマを選定し、学習への動機づけを図る

例えば、現場で実際に「頻繁に遭遇しそう」な症例や、話題となっている(特にマスコミ報道と科学的エビデンスに乖離のある)題材をテーマに・・・

1. 「頻繁に遭遇しそうな題材」

「シナリオスタディ・おじさんの高血圧」: 2019年9月5日私情協 教育イノベーション大会で授業モデル(医療プロフェッショナルに必要な医療情報の活用)を提示済

2. 「話題となっている題材」

「新型コロナウイルス(COVID-19) 感染者の検出と感染拡大の予防」: 本ビデオクリップで提示

留意点

- * オープンエンドに近いシナリオ・課題が望ましい。
- * 課題に関する検索可能な情報(データ)の存在が必要。
- * 医療をとりまく社会環境や経済等)にも目を向けさせる波及効果が期待できるものが望ましい。

テーマ「新型コロナウイルス(COVID-19)感染者の検出と感染拡大の予防」 のコマ割り例

回数	テーマ・概要	主な到達目標（抜粋）
1	COVID-19感染検出法としてのPCR検査の有用性と問題点	<p>感度、特異度、偽陽性、偽陰性、尤度比、ベイズの定理、スクリーニング、信頼性の高い文献の検索方法を説明できる (A1)</p> <p>臨床研究の種類・特性・確実性を説明できる (A1).</p> <p>検査値・所見と予測される疾患の発症との関係について作業仮説を導出できる (A2).</p> <p>課題に対するデータ収集方略を策定できる (A2,B1).</p> <p>COVID-19感染検出法としてのPCR検査の問題点を説明できる (A3)</p>
2	感染隔離策の有用性と問題点	<p>新型インフルエンザ等対策特別措置法について概説できる (A1).</p> <p>患者隔離による感染者拡大防止策の原理を説明できる(A1).</p> <p>課題に対するデータ収集方略を策定できる (A2,B1).</p> <p>隔離戦略実施後に予測される疾患発症率の変化について作業仮説を導出できる (A3,C2,C3).</p> <p>COVID-19感染者隔離策の有効性と問題点を説明できる (A3,C2,C3)</p>
3	感染者および治療にあたる医療関係者の個人情報保護の重要性	<p>患者・医療関係者の個人情報保護の重要性を説明できる。(B2)</p> <p>患者・医療関係者の個人情報漏洩経路を予測できる。(A3,B2)</p> <p>患者・医療関係者の個人情報漏洩による損害を推測できる。(B3)</p> <p>患者・医療関係者の個人情報漏洩防止策を提示できる。(B3)</p>



授業設計の ポイント 3

事前・事後学修と対
面(またはオンライ
ン)討論を併用

* 対面(オンライン)授業の大部分はグループワークとし、学生が他者と協働して主体的に学習する場を提供。

* 振り返りだけでなく活性化の一助として相互評価(ピア・レビュー)を導入。

ピアレビュー「あり」の時は事前学習をサボらず、グループ討議が活発化する傾向がある

* ビデオクリップによる資料提供はテーマ毎に1本(5-6分以内を心がける)。

事前学習資料はPDF(またはweb教材)の方が好適なケースもある

* 事前・事後学修の負担を過大にしない。

* 状況に応じてミニレクチャの提供も可。
学生の理解支援+誤った方向への議論展開の是正

1コマ目(初回): 新型コロナウイルス(COVID-19)感染検出法としてのPCR検査の有用性と問題点

	項目	要点
教材	課題・シナリオ 自習教材	PCR検査を積極的に実施する方略と、現行の方略と、どちらが合理的かを問う課題を提示(オープンエンド)。感染拡大を厳格阻止か、厳格に阻止せず大多数が免疫を獲得する戦略が良いかを問うシナリオ(オープンエンド)。ビデオクリップ(5分間程度1-2本)とPDF資料(2-3ページ程度、多肢選択Quiz5問付き LMSで事前提供)。
事前	課題・シナリオ・自習教材をLMSで提示	感度、特異度、偽陽性、偽陰性、尤度比、ベイズの定理、スクリーニング、信頼性の高い文献の検索方法について(A1) 臨床研究の種類・特性・確実性について(A1)。
対面 遠隔	事前学習成果確認 グループワーク1 グループワーク2	事前学習の到達度確認(LMS小テスト iRAT) 検査精度と検査結果の関係について作業仮説を導出(A2)。課題に対するデータ収集方略を策定・データ収集(A2,B1)。COVID-19検出法としてのPCR検査の問題点を討議(A3) 理解を深めると共に、共同して問題解決にあたることを体験。遠隔(オンライン)ではビデオ会議(Teams, Zoom等)を利用
事後	整理・振り返り	COVID-19検出法としてのPCR検査の問題点についてLMS 入力(各自)+自己・相互(ピア)評価(LMS)

授業の最後に新たな課題を提示: 「COVID-19感染者隔離策の有用性と問題点について」

2コマ目：新型コロナウイルス(COVID-19)感染隔離策の有用性と問題点

	項目	要点
教材	課題・シナリオ 自習教材	課題：現行の感染者の隔離戦略(隔離方法と期間)の適正性(オープンエンド)。シナリオ：軽症・無症状だが感染が疑われる場合に「在宅で隔離(自粛)」、「PCR検査して陽性者のみ隔離」のいずれが有効か(オープンエンド)。 ビデオクリップ(5分間程度1本)とPDF資料(1-2ページ程度、多肢選択Quiz5問付き)LMSで事前提供。
事前	課題・シナリオ・自習教材をLMS提示	学習の基礎となる知識および課題解決に役立つ知識・データを個人で渉猟。(基本再生産数や、必要に応じてKermack-McKendrick modelの解説などをLMSで提供)。
対面 遠隔	事前学習成果確認 グループワーク1 グループワーク2	前回および事前学習の到達度確認(LMS小テスト iRAT) 隔離戦略と再生産数との関係+作業仮説導出(A2,3 C2,3). 課題に対するデータ収集方略を策定して収集(A2,B1). 感染隔離策の有用性と問題点について討議(A3,C2,3) 理解を深めると共に、共同して問題解決にあたることを体験。 遠隔(オンライン)ではビデオ会議(Teams, Zoom等)を利用
事後	整理・振り返り	COVID-19感染隔離策の有用性と問題点についてLMS入力(各自)+自己・相互(ピア)評価(LMS)

授業の最後に次の課題を提示:「COVID-19感染者と医療関係者の個人情報保護の重要性」

3コマ目：新型コロナウイルス(COVID-19)感染者と医療関係者の個人情報保護の重要性

	項目	要点
教材	課題・シナリオ 自習教材	シナリオ1: COVID-19感染者の情報漏洩 (SNSでの攻撃例) シナリオ2: COVID-19治療スタッフの情報漏洩例 シナリオ3: COVID-19治療施設の情報公開により患者減少例 PDF資料 (3-4ページ程度)LMSで事前提供。
事前	シナリオ・自習教材をLMS提示	学習の基礎となる知識(患者の権利、プライバシー、医療スタッフの人権、SNSからの情報漏洩事例等)について最小限の内容をLMSで提供
対面 遠隔	事前学習成果確認 グループワーク1 グループワーク2 グループワーク3	事前学習の到達度確認 (LMS小テスト iRAT) 患者・医療関係者の情報漏洩経路を推定する。(A3,B2) 個人情報漏洩による損害を列挙または試算する。(B3) 患者・医療関係者の個人情報漏洩防止策を検討する。(B3) 理解を深めると共に、共同して問題解決にあたることを体験。 遠隔(オンライン)ではビデオ会議 (Teams, Zoom等)を利用
事後	整理・振り返り	患者・医療関係者の個人情報漏洩防止策についてLMS入力(各自)+自己・相互(ピア)評価(LMS)

3コマで構成される問題解決型学習の一例。3コマ目を「ワクチンが開発されたらどんな集団から投与すると感染抑止に有効か」のようなテーマに発展させるなどのバリエーションもある。

留意点

* 教科書を見て安易に「正解」に到達しやすい疾患を題材としたクローズエンドの課題・シナリオは、十分に工夫しないと学生が得意とする「答え探し」になってしまう傾向がある。

対策例: データを逐次提示する際に提示のタイミングを工夫する(たとえば、決定的なデータは十分な討議の後で提示する)など..。

* 学生が自ら主体的に学ぶ過程で失敗することは貴重な経験となる。しかしながら、知識の理解、結果の解釈や推定に用いた方法等が誤っていたり、強い思い込みや先入観(マスコミの影響?)によって、あり得ない結論を導き出してしまった場合などには、それが誤りであることを自覚させるための方策、および、どこで(どんな理由で)間違ってしまったかを認識させるための方策が必要となる。

特にオープンエンドの課題・シナリオでは、誤ったアプローチを選択してしまった学生がその誤りに自分では気づき難い(グループ討議の過程で気付くことが多いが、討議への参加が消極的な学生は最後まで誤りに気づき難い)。

対策例: 授業をステップバイステップで進行させ、討論と討論の間にミニレクチャーやクリッカーによるアンケート等を挟み込む(学生自身の気づきを誘発する機会を設ける)。



「専門科目と連携した情報活用教育(医療系)」

AIを学習に導入する際の課題・問題点

AIを全面に押し出した課題などの場合、学生が必要な知識をどこまで持っているかでAIを用いたデータ処理をテーマに選定することが困難となる場合がある。

例えば、行列を未修であってPythonに触れたことのない学生にデータを与えて深層学習を体験させようとする場合などは、授業時間を2-3コマ程度に収める事は容易でないと推測される。

そのような場合には:

「AIを用いた診療支援スキームを提案できる」

「AI普及後に医療スタッフとして求められる資質を列挙できる」

のような到達目標を設定することで対応できる

例えば : 昨年(2019年9月)私情協 教育イノベーション大会 での提示例

「医療プロフェッショナルに必要な医療情報の利活用」(シナリオスタディ)の例



「AIについての学習」の事例

 テーマ 「医療プロフェッショナルに必要な医療情報の利活用」
 (シナリオスタディ コマ割りの例)

回数	授業内容	主な到達目標 (抜粋)
1	患者さんの問題・課題の抽出・発見と整理	シナリオの検査値・所見と予測される疾患の発症との関係について作業仮説を導出できる (A2). シナリオに則して患者さんの意思・希望 (Outcome)を尊重しつつ患者さんの問題を抽出・整理できる (A2).
2	問題・課題解決のための方策立案 (そのための基本知識習得を含む)	臨床研究の種類・特性・確実性を説明できる (A1). 有効性の指標について説明できる (A1). 定式化した問題に対するデータ収集方略を策定できる (A2).
3	情報の収集・吟味・意思決定と患者さんへの提案・適用	PubMedを活用してシナリオに適合した信頼性の高い情報を収集できる (A2). 収集した情報をもとに患者さんのOutcomeに沿った治療方針を策定できる (A3). 方針策定の根拠を患者さんに説明できる (B1).
4	AIを用いた診療支援に向けて	AI (機械学習と深層学習)の概要を説明できる (A1). AIを用いた診療支援のプランを提案できる (C1). 機械学習・深層学習の利点・欠点を概説できる (C4). AI浸透後の医療人に求められる資質を列挙できる (C4).



4回目：AI（人工知能）を用いた診療支援に向けて

機械学習と深層学習の違いを説明できる (A1).
 ニューラルネットワークの概要を説明できる (C1).
 AIを用いた診療支援のプラン(スキーム)を提案できる(C1).
 現時点における機械学習と深層学習の利点と問題点を概説できる (C4).
 AIが浸透した後にも医療スタッフとして求められる資質を列挙できる (C4).

	項目	要点
教材	自習教材	機械学習・深層学習・ニューラルネットワークに関する資料 PDF (4ページ)またはwebページをLMSに用意。
事前	自習教材をLMSに提示	機械学習 (Machine Learning)および深層学習(Deep Learning)の原理と特性の概要を知り、診療プロセスにおける利用場面を各自で想定する。
対面	グループワーク1 ミニレクチャー1 グループワーク2 ミニレクチャー2 グループワーク3	診療への機械学習または深層学習の利用場面の検討 「診療支援に向けた機械学習・深層学習利用の課題」 機械学習または深層学習を用いた診療支援プラン立案 「私にもできる機械学習・深層学習」* AI浸透後も医療スタッフに求められる資質の検討
事後	整理・振り返り 事後資料の提供	ピア・レビュー、他チームプランの評価 (投票)。 * 機械学習・深層学習のためのPythonライブラリ・ディストリビューション利用ガイドをLMSで提供。