

ICT を活用した医学教育コンテンツの公開・共有に関する研究

研究分担者 浅田 義和 (自治医科大学 医学教育センター 准教授)

研究要旨

研究分担者(松山)らによって作成されたモデル教材を Moodle 等で利用可能になるよう、H5P 形式にて作成・公開し、その教材を利用した学生からのアンケート調査結果を分析した。アンケートの結果として、教材の難易度や内容については評判が高かったものの、操作性に関しては改善の余地があるという声があがっていた。本分担研究では 2022 年度に引き続いて H5P 形式での教材作成を行ったが、より操作性の面で使いやすい形式の教材を作成可能なシステムを導入することも検討の余地はある。一方、LMS に組み込むことで他の教材との連携も可能になる点は意義があり、コロナ禍以降での ICT 活用教材の Good Practice の 1 つとして研究成果が活用可能となるよう、継続的な整備を進めることも重要である。

A. 研究目的

2023 年度の本分担研究は、2022 年度に引き続き、PowerPoint 形式を主体として作成された医学教育教材を H5P (HTML 5 Package) 形式に作り変え Moodle 等の LMS (Learning Management System) で表示・活用可能な状態とすることを実施した。H5P 形式を利用したことで、Moodle 以外の Web サイト上でも利用可能な形式で提供することが可能となった。前年度と同様、シナリオ型の教材と診療録記載用の教材とを並列に表示させるなどの調整を行ったほか、教材の提示方法なども含めた検討を行い、学習者の利便性を高める工夫を加えることを検討することとした。また、2021 年度と 2022 年度の課題として継続的に検討の必要であった、H5P 教材作成の効率化、利用された教材の評価、という 2 点についても対応することを検討した。

以上より、2023 年度の目的を以下の 3 つとして掲げた。

- (1) Moodle 上での教材作成について、H5P の各機能の利点・欠点を踏まえたうえで、その実装方法に関して検討する
- (2) PowerPoint で作成された教材から効率的に H5P 形式の教材を作成できるよう、

全体的な流れを整備し、チームでの分担作業形式を整える

- (3) Moodle 上に実装したコンテンツについて、学習者である学生の立場からみた教材の質を評価する

以下、研究方法と研究結果について、それぞれの目的に分けて記載する。

B. 研究方法

1. コンテンツの実装方法に関する検討

2022 年度の実装において、分岐型シナリオの形式による場面ごとに後戻りが不可能となる教材と合わせ、インタラクティブブックの形式による復習用の教材を作成することを試みた。これは、分岐型シナリオと異なり、教材内の自由な場面から利用することができる形式である。診療の一連の流れを時系列順に体験するという点では効果が劣ってしまうものの、復習の際に特定の場面を見直したい場合、教材内にある解説資料のみを確認したい場合などには有用なものとなる。このため、今年度も引き続き、復習用にはインタラクティブブック形式の教材も活用可能となるような準備を試みた。

2. H5P コンテンツ作成手順の整理

本分担研究においては、研究協力者が作成

するコンテンツは PowerPoint 形式を基本としている。これは Moodle 等の LMS 上での活用だけでなく、対面での授業等においても利用可能な形式とすることを視野に入れたためである。一方、PowerPoint の形式のままでは静的なコンテンツとなり、高い学習効果が得られない可能性もある。このため、Moodle 等の LMS 上で利用する場合を想定し、よりインタラクティブに学習が可能なコンテンツとするため、H5P 形式の利用を試みてきた。

H5P 形式を利用する利点は前述の通りであるが、一方で欠点として、1 つのコンテンツを完成させるまでに複数の手順が必要となり、作成のための人的・時間的負荷がかかってしまうことが挙げられる。そこで、この作成を簡略化・分業化可能とするため、H5P コンテンツを作るための手順を整理することを試みた。

3. 教材の質評価

研究分担者および研究協力者の所属大学にて、医学部の高学年の学生に対し、2021 年度作成教材の一部である「頭痛」「呼吸困難」を提示した。この提示方法については、60 分程度の時間枠の中で、作成されたコンテンツの利用方法をハンズオン形式で解説したうえで、実際に利用して学習する時間を設けることを基本とした。また、教材についてはその後もアクセス可能な状態とし、教材提供開始日以降の利用者数や表示回数のカウントを行うことができるようにした。

終了時、質評価のためのアンケートに回答を依頼した。これは 2022 年度に実施されたアンケート項目と同一のものである。昨年度の報告書と重複とはなるが、参考までにアンケートの質問項目とその実施意図について記載する。

- 1) 教材を利用した環境(機器)についてお答えください。
- 2) 教材を利用した環境(ネット環境)についてお答えください。
- 3) 利用した教材にチェックを入れてください。
- 4) 教材を用いて学習した、おおよその学習時間をお答えください。
- 5) 分かりやすさ(内容の理解しやすさ)はい

- かがでしたか？
- 6) 教材の難易度はいかがでしたか？
- 7) 教材の操作のしやすさはいかがでしたか？
- 8) 興味を持って(楽しんで)学習できましたか？
- 9) 学習内容はいまの自分にとって有用と感じられるものでしたか？
- 10) 教材を通じた学習で、自信をつけることができましたか？
- 11) 今回のような教材で今後も学習してみたいと思いますか？
- 12) 1 教材の分量はいかがでしたか？
- 13) マルチメディア(動画・音声)の分量はいかがでしたか？
- 14) 動画・音声の長さはいかがでしたか？
- 15) 設問の分量はいかがでしたか？
- 16) 本教材をどの程度他人(同級生・後輩など)に勧めたいと思いますか？
- 17) 教材を用いてどのような学習方法を行いましたか？可能な範囲で記載してください。(1人で問題を解くように実施、友達と相談しながら、他の教材や試験問題など見比べながら、等)
- 18) 教材全体に関して、改善のための意見や感想などがあれば、記載してください。

- 問 1 と問 2 は学習者の利用環境を確認するための質問とした。
- 問 4 から問 7 までは学習者の学習行動に対する主観的な判断を確認するための質問とした。
- 問 8 から問 11 は学習意欲を検討するための理論の 1 つである ARCS モデルの項目を参考とした設問とした¹⁾。
- 問 12 から問 15 は教材自体の質についての設問とした。
- 問 16 は NPS (Net Promoter Score) を計算するための設問として取り入れた。NPS は通常、マーケティングの分野において顧客ロイヤリティを測定するために利用される指標である²⁾。

C. 研究結果

1. コンテンツの実装方法に関する検討

コンテンツの実装に関しては基本的に前年度の作業を踏襲する形式とした。一方、特にタブレットやノート PC から閲覧した際に画面の文字が見づらいといった課題が存在していた。このため、2023年度の教材作成については、PowerPoint のスライドを単純に画像に変換するだけでなく、簡単な編集を加えることを試みた。この際のポイントは以下に示す通りである。

1) フォントサイズの調整

Moodle 上に掲載する場合、同一画面上には診療録の入力画面も表示されており、両者を同時に表示するために教材のフォントが読みづらくなることが生じていた。このため、可能な限り、20pt 前後のフォントサイズが利用可能となるように調整した。

2) 複数ページへの分割

情報過多になるページについては、複数ページに分割を行った。この際、本来の情報提供すべき内容と齟齬が生じないよう、内容の区切りを考えつつ加工作業を行った。

3) スライドの縦横比の調整

H5P のプレゼンテーションスライドでは、その仕様として横と縦の比が 2:1 の場合が最適な表示となる。一般的な PowerPoint のスライドは 16:9 または 4:3 であり、そのままの比率では少し横に伸びてしまう。このため、スライド全体の余白を増やして 2:1 にしたうえで画像に変換した。

4) 資料の画質向上

写真等で画質が低く、表示が荒くなってしまうものは学習効率を下げてしまうものとなるため、品質の高いものへ差し替えることを行った。

これらの観点について注意したうえで、今年度は 15 本の教材を作成した(表1)。教材については以下の URL から閲覧可能である。

表1 H5P 形式の公開済み教材

	症候名
01	呼吸困難
02	頭痛
03	関節痛・関節腫脹
04	運動麻痺・筋力低下
05	動悸
06	悪心・嘔吐
07	便秘・下痢
08	発疹
09	浮腫
10	意識障害
11	腰背部痛
12	認知機能 障害
13	嚥下障害
14	食欲不振
15	頭痛

【Moodle 版教材】

厚労科研 河北班 2021-2023:研究成果公開



[URL]

<https://kawakita.medmdl.com/moodle/course/view.php?id=27>

2. H5P コンテンツ作成手順の整理

H5P 形式の教材を作成するにあたっては、大きく分けて(2-1)PowerPoint スライドの調整(2-2)H5P 教材の作成 という2つのステップが必要となる。以下、それぞれの作業注意点などを整理する。

1) PowerPoint スライドの確認点

前述のようにフォントサイズや縦横比などの「見やすさ」に関する観点も教材としての重要な要素であった。このため、スライドを画像変換する前の段階として、誤字脱字等の修正と合わせて入念な確認を行うようにした。なお、研究協力者を含めた複数人の分担体制で作業を行

うこととしたため、メールや Zoom での連絡と合わせ、疑問点や教材改善点などを必要に応じて Google スプレッドシート等で共有可能とし、作業効率を高めることとした。

2)H5P 教材の作成

H5P の作成方法としては大きく分けて 2 通りあり、Moodle 等の LMS 上で作業する方法と、PC にインストールして利用するエディタである Lumi を利用する方法とがある。今回は作業の利便性やデータ保存に関する安全性を考慮し、Lumi の利用を前提とした。

2-1)にて確認の終えた PowerPoint をすべて画像に変換し、「コースプレゼンテーション」形式の H5P で 1 枚ずつ設定することが第 1 ステップとなる。続いて、設問や動画など、インタラクティブ性のあるコンテンツを 1 つずつ設定する手順となる。この際、2022 年度までは可能な限り元スライドの配置や示し方を踏襲し、同じ画面の見た目となることを第一に作成してきた。一方、前述した教材の見やすさに関する課題は、設問や動画表示の際にも影響することがあった。例えば多肢選択で選択肢が長文の場合や 10 を超えるような個数の場合、1 画面ほとんどが問題で埋まるような配置となる。この場合、画面に表示されるアイコンを一度クリックし、そのクリックの結果として設問や動画がポップアップで表示されるような設計とした。

また、教材では途中ないし最後の場面で診療録を具体的に入力する課題が登場する。この場合、特に検査結果などは、画面に表示されている数値等を読み取って打ち直す作業が必要となっていた。これは単純に時間を浪費してしまうことと合わせ、タイプミスなどのエラーを誘発することにもなりかねない。そこで、検査結果などの一部の情報については、画面上に選択・コピー可能な文字列としても表示するようにし、学習者の利便性を高めることとした。

3)教材の質評価

研究分担者および研究協力者が所属する大学の医学部学生に対して呼吸困難・頭痛の 2 症例の教材提供を行い、試験的な利用と合わせてアンケートへの回答(すべて匿名)を依頼し

た。この結果、163名の学生からアンケートの回答があった。163 名のうち、2 名は臨床実習前、161 名は臨床実習の実施中の学生であった。

まず、コンテンツの推奨度(問 16)から NPS を算出した。NPS は他人に推薦したいかという 11 段階の質問に対し、10 または 9 の解答者を Promoter、8 または 7 の解答者を Passive、6 以下の解答者を Detractor とし、全体における Promoter の割合から Detractor の割合を引いた値で定義されるものである。本年度は Promoter が 33 (20.2%)、Passive が 66 (40.5%)、Detractor が 64 (39.3%)であり、NPS は $20.2 - 39.3 = -19.1$ となった。

この結果から、教材に対する改善点が複数存在していることが想定された。そこで、教材での学習時間や分量などについて、NPS の 3 群にて分割したうえで整理した。この結果を図1(問 4)から図12(問15)までで示す。

各グラフをみると、特に問07(操作性)、問10(ARCSモデルのC:自信)、問12(ARCSモデルのS:満足)では否定的な意見をもつ利用者が多かった。一方、問09(ARCSモデルのR:関連性)は全体として肯定的な印象であり、問13・14(マルチメディアの分量と長さ)についても適切という意見が集まっていた。

自由記述では、特に回答内容の出力に関する課題や後戻りできない形式をはじめとする操作性に関する課題等が挙がっていた。

また、表2に NPS の回答と学習者の利用者のデバイス(問1)の関係を、表3に NPS の回答と通信環境との関係(問2)を示す。特にタブレットの利用者や無線 LAN 環境での利用者で Detractor としての回答が多かった。

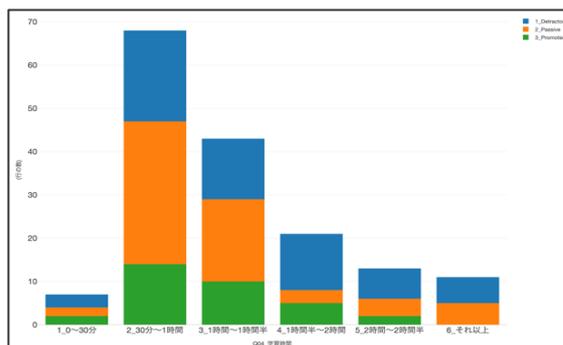


図1 学習に費やした時間

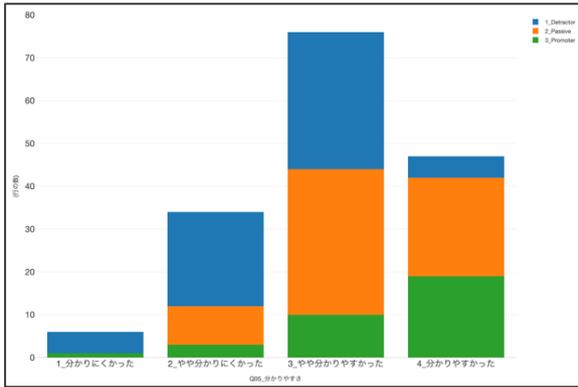


図2 わかりやすさ

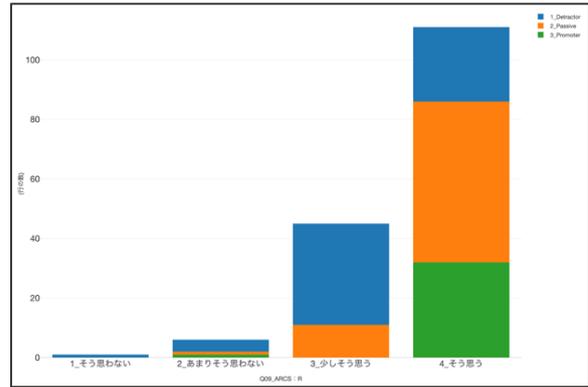


図6 教材の有用さ (ARCS:R)

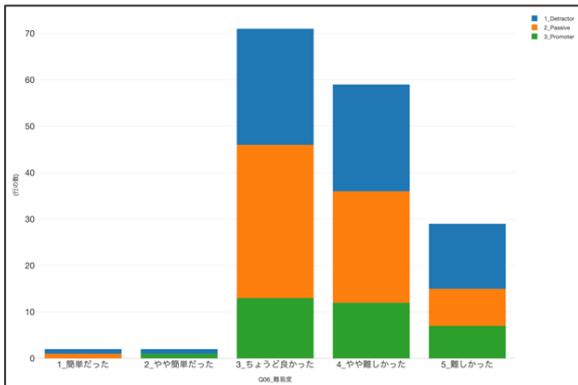


図3 難易度

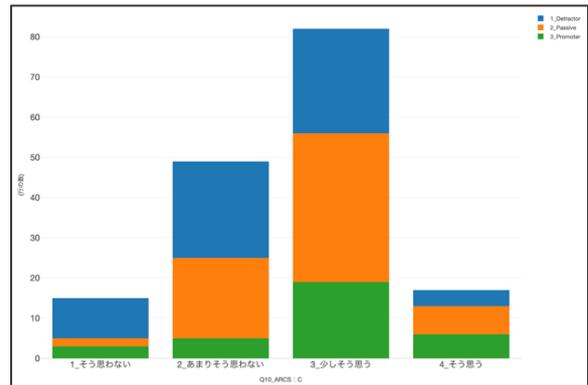


図7 学習による自信 (ARCS:C)

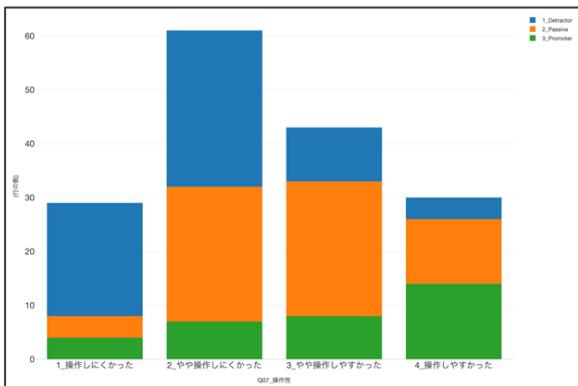


図4 操作性

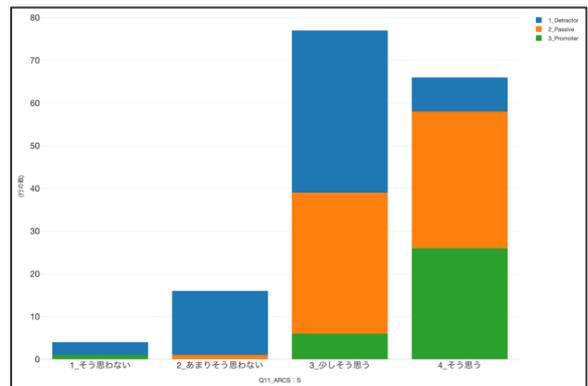


図8 継続的な学習 (ARCS:S)

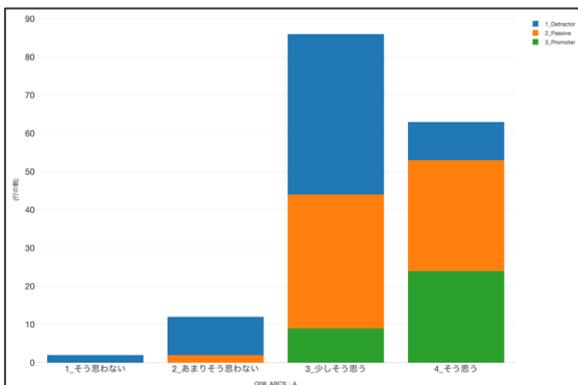


図5 学習への興味 (ARCS:A)

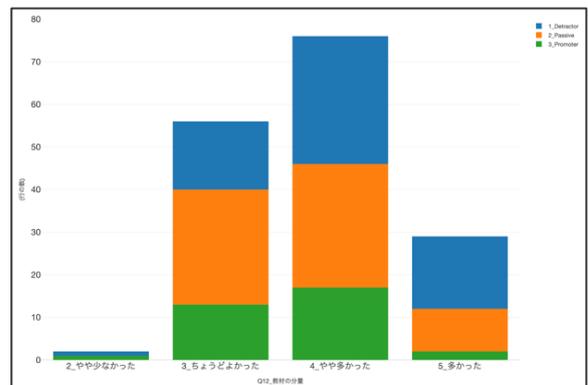


図9 1教材の分量

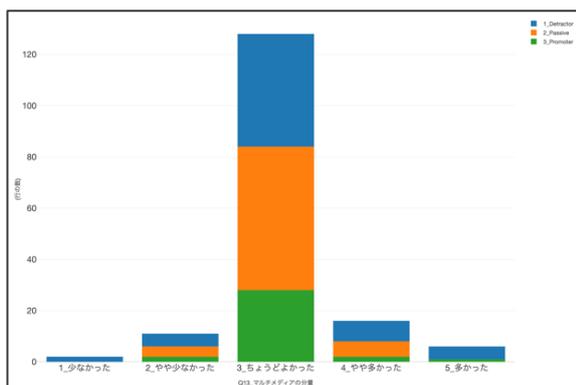


図10 マルチメディアの分量

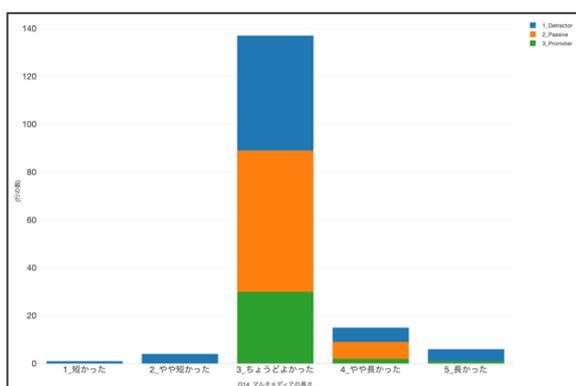


図11 マルチメディアの長さ

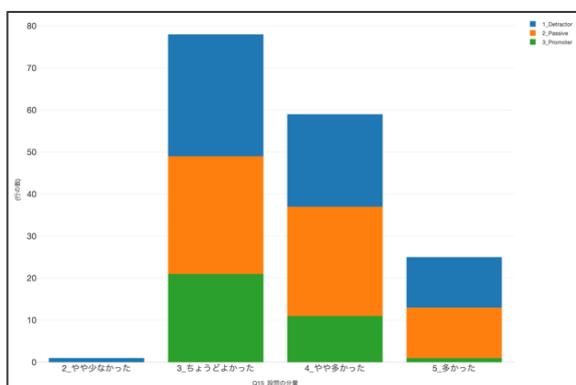


図12 設問の分量

表2 利用デバイスと NPS

列は左から順に Detractor, Passive, Promoter を示す

	De	Pa	Pr
デスクトップ	37	56	24
ノート PC	9	9	4
タブレット	20	4	5
スマートフォン	5	0	2

表3 通信環境と NPS

列は左から順に Detractor, Passive, Promoter を示す

	De	Pa	Pr
有線 LAN	30	52	20
無線 LAN	30	14	13
携帯回線	7	3	1

D. 考察

作成した教材について、利用した学習者は内容に関する有用性を高く感じているものの、その操作の面では不便さを感じていた。ICTを活用した教材の質を検討するにあたって、鈴木は e ラーニングの質保証に関するレイヤーモデルを整理している³⁾。

このレイヤーモデルは 5 段階のモデルとして定義されている。最下層は「レベル-1: いらつきのなさ」となっている。これは学習者が教材を操作するにあたって、通信環境の問題などでそもそも操作ができない・学習ができないという状況を意味する。

今回の結果においては、タブレットからの利用や無線 LAN 利用者で Detractor すなわち「教材を他者には勧めない」という声が多かった。今年度の教材作成でも改善は検討した、文字サイズなどが利用の不便さに直結していた可能性は否定できない。

続くレイヤーは「レベル0: うそのなさ」である。これは教材の作成に各医療専門領域の立場の者が関わっていること、引用する文献等においてガイドラインなどを適切に利用していることなどから十分に達成されているといえる。

3 番目のレイヤーは「レベル1: わかりやすさ」であり、操作性やユーザビリティの面の課題はこの部分に影響する。自由記述でも記載のあった、教材の後戻りに関する課題や入力結果の出力時の問題などが関係する観点である。

本教材の改善点として、特に H5P を利用して Moodle 上での教材とした場合は、レイヤーモデルにおける-1と1、すなわち通信環境や操作面などの環境面があるといえる。今回は PowerPoint で作成されたものを可能な限り安価で作成し、かつ LMS や Web サイト等で

埋め込んで利用することを想定して H5P 形式を選択したが、このほかにも有料のシステムとして Articulate Storyline などを利用した研究実践も報告されている⁴⁾。本研究全体では H5P 形式の教材のみならず PowerPoint スライド形式の元データも成果物として用意されており、他の形式で教材作成・運用することも今後の課題として検討していくことが考えられる。

E. 結論

本分担研究において、2023年度では以下の内容に取り組んだ。

1. Moodle 上での教材作成について、H5P の形式で実装を検討した。
2. PowerPoint で作成された教材から効率的に H5P 形式の教材を作成できるよう、全体的な流れを整備し、15 教材を作成した。
3. 学習者である学生の立場からみた教材の質を評価し、改善点を検討した。

これらの結果を踏まえ、継続的な研究として活動を続けていく必要があると考える。

F.健康危険情報

特になし

G. 研究発表

1. 論文発表
特になし
2. 学会発表
特になし

H.知的財産権の出願・登録状況

- 1.特許取得
なし
2. 実用新案登録
なし
3. その他
なし

【参考文献】

1. ジョン・ケラー著(2010)鈴木克明(監訳)「学習意欲をデザインする:ARCSモデルによるインストラクショナルデザイン」北大路書房
2. 森光威文 翻訳, 大越一樹 翻訳, 渡部典子 翻訳,『ネット・プロモーター経営〈顧客ロイヤルティ指標 NPS〉で「利益ある成長」を実現する』プレジデント社, 2013 年
3. 鈴木克明. ID の視点で大学教育をデザインする鳥瞰図:e ラーニングの質保証レイヤーモデルの提案. 日本教育工学会第 22 回講演論文集, pp. 337-338(2006)
4. Daryanes F, Darmadi D, Fikri K et.al. The development of articulate storyline interactive learning media based on case methods to train student's problem-solving ability. Heliyon. Apr 1;9(4):e15082 (2023)

Moodle 版教材(イメージ)

● 教材の開始画面

予診票

患者さんのお名前 (姓をふんごう)	姓 松子	名 松子	性別	女性	生年月日	2000年9月11日	
生年月日	2000年9月11日	年齢	19歳	身長	160cm	体重	50kg
血液型	A型	職業	学生	家族構成	父、母、兄弟姉妹	アレルギー	なし
既往歴	なし	現在服用している薬	なし	現在受けている治療	なし	現在通っている医療機関	なし
家族歴	なし	母の病歴	なし	父の病歴	なし	兄弟姉妹の病歴	なし
妊娠・出産歴	なし	産んだことのない	なし	産んだことのある	なし	産んだことのある	なし
手術歴	なし	手術を受けたことのない	なし	手術を受けたことのある	なし	手術を受けたことのある	なし
家族の病歴	なし	父、40歳、交通事故死	母、50歳、高血圧、糖尿病	長女、25歳、うつ病	次女、18歳、なし	兄弟姉妹、なし	なし

主教材

※主教材部分のみで教材として切り出し、利用することも可能

診療録

● 教材のイメージ

スライドの最後まで進むとクリック可能になる
※次の場面に進むと戻れなくなる

文字や動画などで情報が提示される

■ 医療面接の様子を動画で示す。

0:00 / 1:14

2 / 4

一連のスライドとして教材が提示される
(青：既読、グレー：未読)

スライドによっては設問が表示される。設問に解答しながら、学習を進める。

(設問場面 1)

場面を進める (戻れなくなります) >

問1. この患者の解釈モデルは何か。一文で示してください。

問2. 患者の主訴の原因が心因的でない理由は何か。一文で示してください。

問1解答欄

問2解答欄

(注) 次に進むと前に戻れなくなります。

◀ 3 / 4 ▶

(設問場面 2)

場面を進める (戻れなくなります) >

問3. 診断に有用な「閉じた質問」はどれか。3つ選べ。

体重は減っていませんか

喫煙の本数はどれだけ増えましたか

娘さんのお子さんの状態はいかがですか

メールの内容について詳しく教えてもらえますか

胸が苦しいときに冷や汗やめまいなどは出現しませんか

✓ チェック

(注) 次に進むと前に戻れなくなります。

◀ 2 / 3 ▶

診療録は常に表示される。必要に応じて確認・記載が可能。
場面が切り替わったあとも診療録に記載した内容は確認することができる。
患者情報や医療面接の情報など、提示されている教材・シナリオの内容を適宜記録する。

The image shows two screenshots of a medical record application. The left screenshot displays the 'Patient Information' (患者情報) section, which includes a sidebar menu with a hamburger icon and a vertical list of sections: Patient Information (selected), Medical Interview, Current Symptoms/Findings, Problem List, and Record Output/Export. The main area contains three input fields for 'Patient Name', 'Age', and 'Gender'. The right screenshot shows the 'Medical Interview' (医療面接) section, where the sidebar menu has 'Medical Interview' selected. The main area features a large text input field for notes, with several horizontal lines indicating the text area. Both screenshots have navigation arrows at the bottom.

診療録の最後の画面で、記載内容を Word ファイルに「出力」することができる。

This screenshot shows the 'Record Output' screen. At the top, there is a header bar with the text '診療録を入力してください。' and three icons: a download icon, a print icon, and a close icon. Below the header, the content is organized into sections. The first section is '患者情報' (Patient Information), which lists: '患者名' (Patient Name) as '自治松子', '年齢' (Age) as '48', and '性別' (Gender) as '女性'. The second section is '医療面接' (Medical Interview), which lists: '主訴' (Chief Complaint) as '呼吸困難' (Respiratory Distress) and '現病歴' (Current Medical History).

● 教材の開始画面（復習用）

復習用教材では、自由に場面を移動しながら学習を進めることができる。

The screenshot displays the review material interface. On the left, a table of contents lists scenes 1 through 8, with scene 1 selected. Below the table is a 'Summary & submit' button. The main content area features a Creative Commons BY-NC-SA license logo and a text notice. The notice states that the content is licensed under CC-BY-NC-SA and requires attribution to the author, '厚生労働科学研究「ICTを利用した医学教育コンテンツの開発と活用に向けた研究（代表：河北博文）」'. It also specifies that the use is non-commercial and that the original license must be inherited. A progress bar at the bottom indicates the current position is 1 of 7.

場面1

1 / 9

復習用教材

場面1 ○

▶ 場面2 ○

▶ 場面3 ○

場面4 ○

場面5 ○

場面6 ○

場面7 ○

場面8 ○

Summary & submit

CC BY NC SA

本コンテンツはCreative CommonsライセンスのCC-BY-NC-SAとなっており、作品を複製、頒布、展示、実演を行うにあたっては、著作権者〔厚生労働科学研究「ICTを利用した医学教育コンテンツの開発と活用に向けた研究（代表：河北博文）」〕の表示を要求し、非営利目的での利用に限定し、作品を改変・変形・加工してできた作品についても、元になった作品と同じライセンスを継承させた上で頒布を認める。

本教材では、小児から高齢者を患者対象とし、プライマリ・ケア医の診療を念頭に置いている。

1 / 7 ▶

↑ 場面1

1 / 9

