

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

浅田 義和 自治医科大学医学部医学教育センター 准教授

研究要旨

教材作成班では先行研究である門田班の研究を発展させ、症例ベースのコンテンツ開発を行った。昨年度の研究より、LMS の一つである Moodle を用いて環境構築と教材の移行を行い、動作検証を行った。特に H5P の機能を使うことでインタラクティブに学習可能となる教材を作成することができた。今年度の研究では、H5P コンテンツ作成マニュアルを検討するとともに教材の質の評価も行った。

今後、作成した教材を公開するための方法等については、著作権、二次利用、動画ファイルの容量などを考慮・検討が必要となる。

A. 研究目的

2021 年度の本分担研究では、PowerPoint 形式を主体として作成された医学教育コンテンツについて、H5P (HTML 5 Package)形式への変換を行ったうえで、LMS (Learning Management System)である Moodle 上で表示・活用可能な状態とすることを実施した。コンテンツを掲載するにあたって 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。また、Moodle で利用する際は、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い、学習者の利便性を高める工夫を加えた。一方、課題として、作成したコンテンツを用いた学習に関する評価などが挙げられていた。また、作成するコンテンツの種類が増えるにつれ、PowerPoint 形式から H5P へと変換するための人的な負荷が増加することも懸念材料として想定され

はじめた。

これらの結果をもとに、2022 年度は主に以下の 3 点を目的とした研究に着手した。

(1)Moodle 上でのコンテンツ作成について、2021 年度に引き続き、H5P の機能や他の機能を用いた実装方法に関して検討する

(2)PowerPoint で作成されたコンテンツを H5P 形式に変換する手順に対し、作業効率を高めることを目指し、簡便なマニュアルを作成する

(3)Moodle 上に実装したコンテンツについて、学習者すなわち学生の立場からみた教材の質を評価する

以下、研究方法・研究結果・考察について、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

2021 年度の実装では、主に H5P の「分岐型シナリオ」を活用した作成を行った。こ

れはコンテンツで扱う内容を診療の場面と同様に後戻りできない設定とし、より臨床に近い形式での学習・体験を可能にするための措置であった。この他、「インタラクティブブック」形式についても利用の検討を行った。「インタラクティブブック」は分岐型シナリオよりも様々な形式の出題や教材の提示が可能であるが、後戻りを禁止する機能は有していない。このため、当初の目的を達成することが不可能と判断し、2021年度は作成を見送っていた。

これらの理由から、2022年度以降も分岐型シナリオを用いた、後戻りできない形式での作成を継続する計画であった。しかし、後述する学生のトライアル利用などでは、この後戻りできない形式の意義を理解している一方で、一度完了したコンテンツについては自由に場面を選んで復習したいという声も出ていた。初回の学習と復習とでは利用目的も異なる。特に復習の場合、学生個々人が間違った部分を重点的に学習したいというニーズに応えられることも重要であると考えられる。そこで、初回は後戻りできない形式での学習を必須としたうえで、2回目以降は学習者が自分のニーズによって自由に形式を選択できるような提示方法を検討することとした。具体的には、初回の学習時は分岐型シナリオを利用し、2回目以降はインタラクティブブックを活用できるようにする仕組みを検討した。

(2)H5P コンテンツ作成マニュアルの検討

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、この作成手順を簡略化するため、H5Pコンテンツを作るための手順をマニュアル化することを試みた。

(3)教材の質評価

分担者の所属大学にて、臨床実習を約1年間終えた学生に対し、2021年度作成教材の一部である「頭痛」「呼吸困難」を提示した。およそ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た。なお、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。アンケートの項目と回答方法は以下のとおりである。

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. 学習内容は今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を見比べながら、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。
- 各アンケート項目に関する質問の意図を以下に示す。
- ・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(文献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(文献2)。

C. 研究結果

(1)コンテンツの実装方法に関する検討

コンテンツの実装方法に関しては 2 種類の方策を検討した。以下にその結果を示す。

1-1)Moodle の機能による制御

Moodle 上に掲載したコンテンツに対し、学習順序を指定するためには、活動完了と利用制限の機能を用いることが一般的である。活動完了は合格点の取得や指定件数の投稿など、1 つ 1 つの学習課題を「完了」したとみなすための条件を設定し、その到達状況を確認するための機能である。利用制限は特定の教材で学習するための条件として、日時や学習者の属性などを設定するためのものである。これらの機能を活用することで、前述したような学習の自由度を高める工夫が可能となる。

しかし、Moodle 上で H5P 形式のコンテンツを登録した場合、前年度の報告でも触れたように、学習履歴を十分に取得できないことも起こりうる。例えば分岐型シナリオにおいて合格点の指定をする場合を想定す

る。この場合、最終的な得点に影響しうるのは多肢選択等の自動採点が可能な部分のみである。診療録の記載や自由記述で回答する設問については、回答したか否かという条件のみ判定が可能であり、実際に正解したかどうかを追うためには 1 つ 1 つの手動採点が必要となる。さらに、2021 年度に実施したように複数の H5P コンテンツを並列して 1 つのページに表示させた場合、そのページに埋め込んだ H5P コンテンツの採点や完了状況の集計を行う手順・設定が煩雑になってしまう。

これらの理由から、Moodle の利用制限・活動完了を利用するだけでは、期待される要件を満たすことは困難になると考えられた。

1-2) 完了を示すパスワードによる制御

対応策としての第 2 案は、分岐型シナリオの最終画面において完了を保証するためのパスワードを表示させ、インタラクティブブック形式のコンテンツを利用するにはそのパスワード入力することを条件にする、といったものである。この方式の場合、学習時の具体的な回答内容や採点結果等には影響を受けず、学習者が分岐型シナリオの最後の場面まで進むことができたか否かのみを判断材料とすることができる。このため、仮にすべての設問を自由記述で作った場合であっても、的確に完了状況の判断をすることができる。

この方式の場合、H5P を掲載したページにパスワードの制限をかけることができるのであれば、Moodleに限らず、WordPress 等で作成した Web サイト上でも同様の作りを再現することも可能となり、汎用性は高く

なる。

一方、学習者の手間として、コンテンツ 1 つ 1 つに対して該当のパスワードを記録しておく必要が生じてしまう。また、この方式では復習用教材を開く度にパスワードを求められることとなり、利便性が低くなってしまふ。加えて、誰かがパスワード情報を SNS 等で拡散してしまった場合、それを入手した学習者は自由に閲覧できることになってしまい、パスワードの意味をなさないものになってしまうという欠点がある。このため、第 1 案と比較すると実現の可能性はあるものの、さらなる改善の余地は残された状態と考えられる。

1-3) Moodle 上で別コースを設置する場合

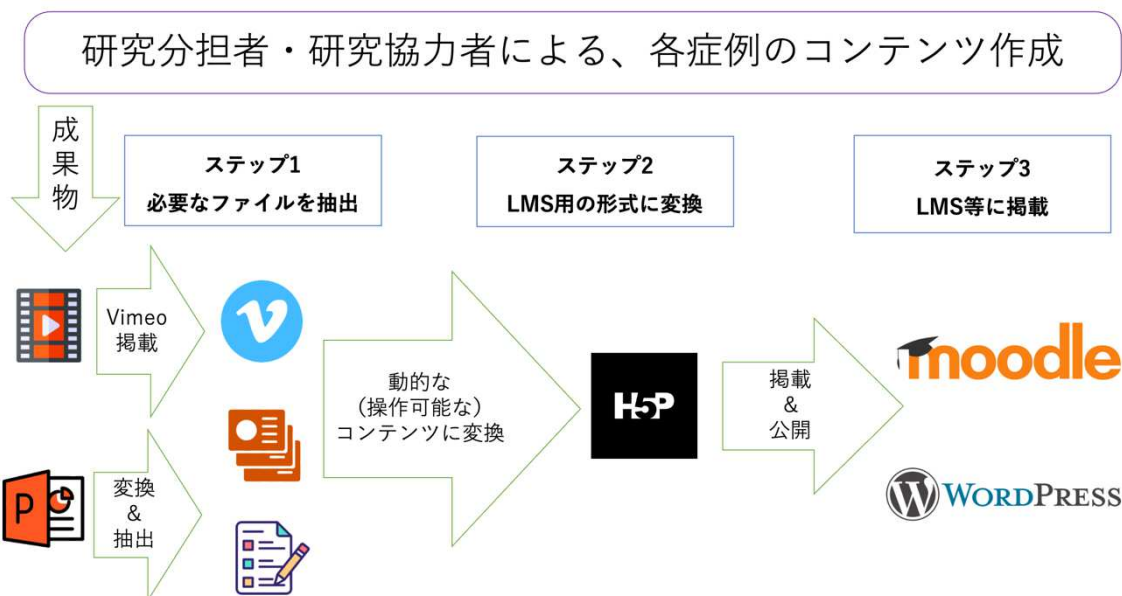
Moodle をはじめとした一部の LMS であれば、前述したパスワード設定における欠点のある程度解決することもできる。以下に Moodle を使用した場合を想定し、この方法例を示す。

この方式では、Moodle のコース登録キーの機能を利用する。コース登録キーは、学習者が新たなコースに自分自身を登録する場合に必要なパスワードともいえるものである。この機能を利用することで、Moodle のアカウントを有しているユーザであり、かつ登録キーを知っているユーザであれば誰でも教材を設置したコースに自己登録することが可能となる。この場合、登録キーを求められるのはコースに自己登録をする際の 1 回のみである。自己登録を一度済ませてしまうことで 2 回目以降は自由に復習用教材を利用できるようになるため、学習者の利便性は前者と比べて向上するこ

ととなる。また、登録キーは教材の利用施設が独自に設定・変更することも可能である。このため、仮にある大学で利用しているキーが拡散されてしまった場合でも、他の施

ついて、合わせて図として示す。

- ・必要ファイルの抽出と準備
 - 動画ファイルの Vimeo へのアップロード



設では利用することができないような仕組みとすることができる。

この方法の欠点としては、LMS によっては対応できないものが存在すること、複数コースの設定が必要であり、やや煩雑な作業になることなどが挙げられる。しかし、学習者の利便性を考えるうえでは、有用な設定方法の一つと考えられる。

(2)H5Pコンテンツ作成マニュアルの検討

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考えられる。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マニュアルとして検討した。章立ては以下の通りである。全体の構成に

- PowerPoint からのファイル変換
- ・Lumi 上での操作
 - (1):コースプレゼンテーションの作成
 - (2):分岐型シナリオ / インタラクティブブックの作成
- ・LMS 等への掲載方法
 - 【補】Lumi のインストール

各章では、「実施項目を列挙したチェックリスト」と「実施すべき内容の 1 つ 1 つを具体的に記述した文章」および「各操作におけるスクリーンショット」をそれぞれ検討した。特に 1 点目の「実施項目を列挙したチェックリスト」については、別添資料として示す。

(3)教材の質評価

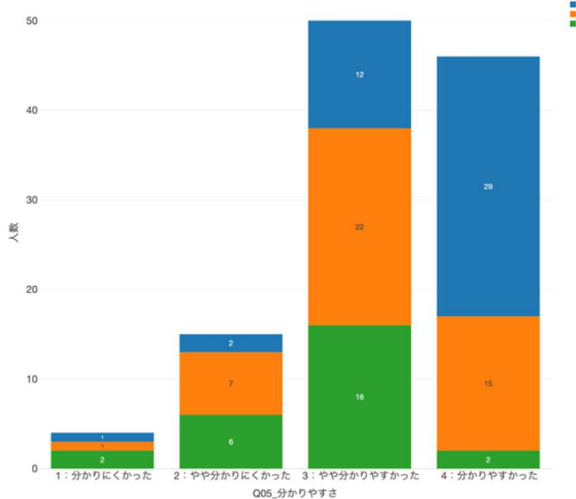
125 名の学生がコンテンツを利用した学習を行い、うち 115 名がアンケートに回答した。

今回は教材を用いた学習を集合教育として実施したため、学習環境や利用教材に関する設問の回答は均一となった。そのため、アンケート項目のうち、問5以降を利用することとした。

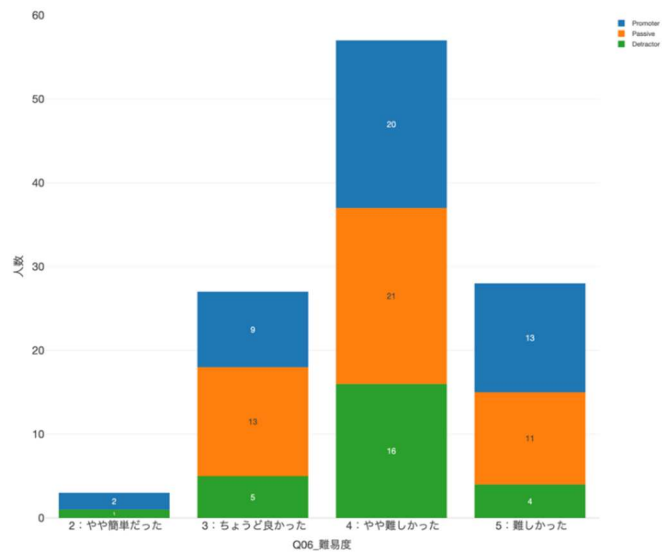
まず、コンテンツの推奨度(問16)から算出されるNPSは15.6となった。NPSは他人に推薦したいかという11段階の質問に対し、10または9の回答者をPromoter、8または7の回答者をPassive、6以下の回答者をDetractorとし、全体におけるPromoterの割合からPassiveの割合を引いた値で定義されるものである。

続いて、問5から問15までの結果について、順に図に示す。それぞれの図において、NPSの算出に用いた3群にて色分けを実施した。

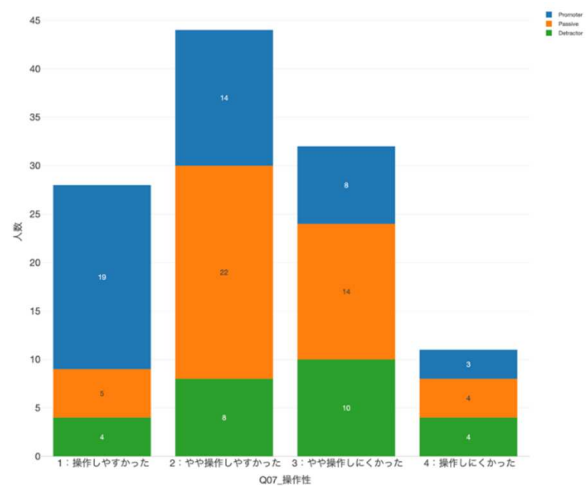
5. 分かりやすさ(内容の理解しやすさ)はいかがでしたか？



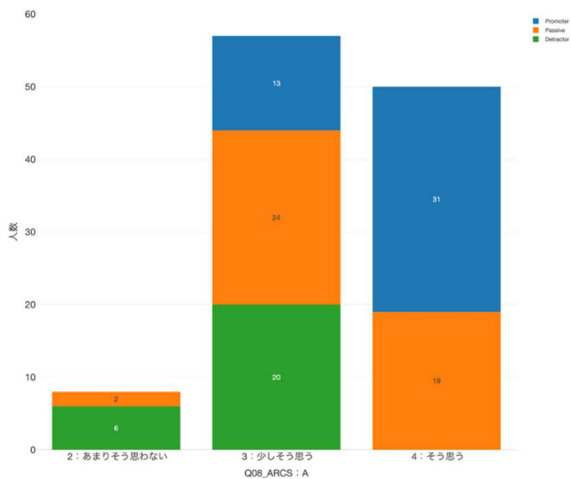
6. 教材の難易度はいかがでしたか？



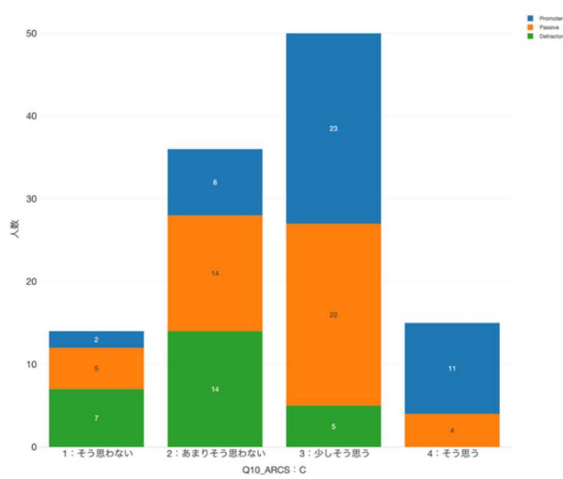
7. 教材の操作のしやすさはいかがでしたか？



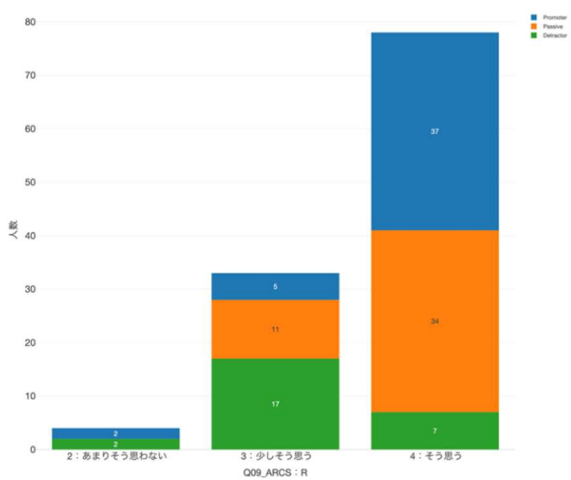
8. 興味を持って(楽しんで)学習できましたか？



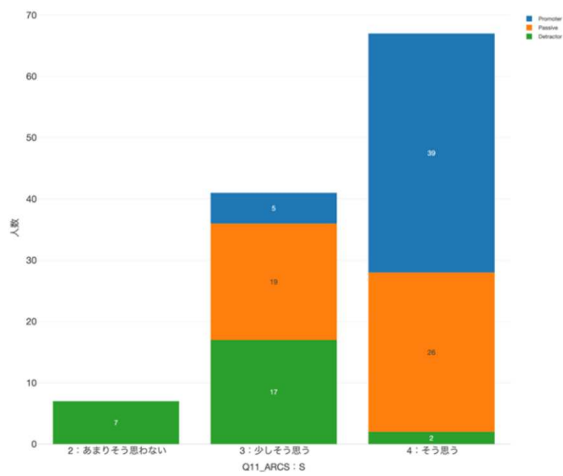
10. 教材を通じた学習で、自信をつけることができましたか？



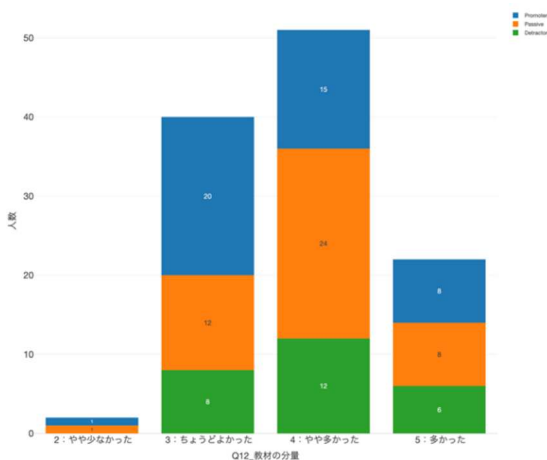
9. 学習内容は今の自分にとって有用と感じられるものでしたか？



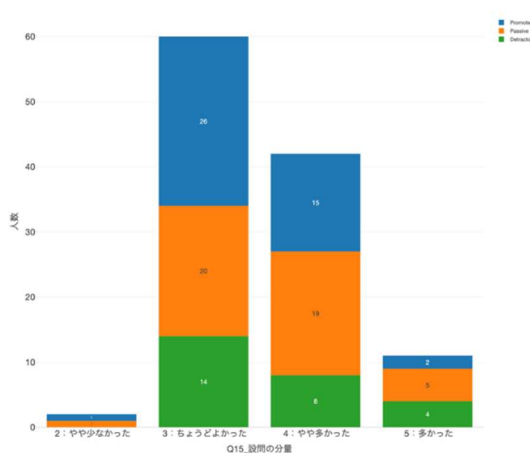
11. 今回のような教材で今後も学習してみたいと思いますか？



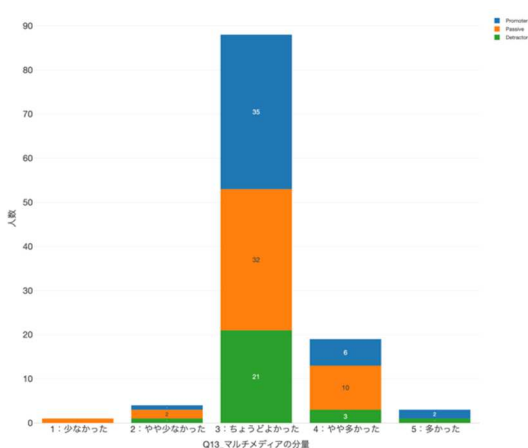
12. 1 教材の分量はいかがでしたか？



15. 設問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？



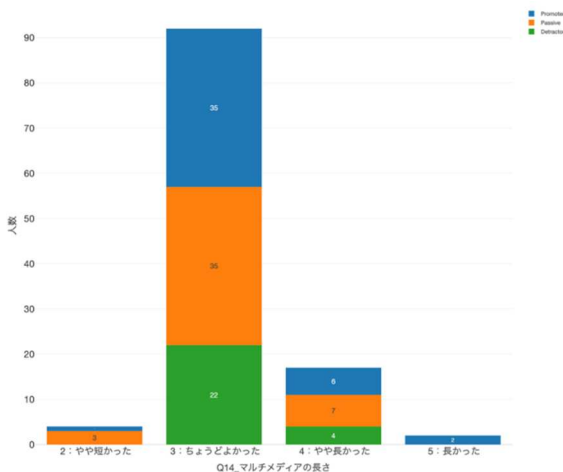
難易度はやや難しいと判断する学生が多かったものの、総じて教材に対する満足度は高い結果が得られた。ARCS モデルを用いた設問の中では、C(自信)に該当する設問において、他の項目より否定的な回答がやや多く得られた。一斉実施での教育となったこともあり、学生によっては十分な学習時間がとれなかったこと、などが原因として考えられた。教材の分量についても適切と判断した回答が多く得られた。

また、NPS の結果による分類においては、それぞれの集団において大きな回答傾向の差は見られなかった。NPS を通じて得られたコンテンツの満足度は、コンテンツの有用性には直接的な影響をあまり及ぼしていなかったと考えることができる。

自由記述の回答からは、機能の追加・改善に関していくつかの意見が得られた。以下にその例を示す。

- ・前述したように復習として自由に解答・解説を閲覧できる機能
- ・CT や MRI の画像を電子カルテ上の実物のように自分で動かして確認できる機能
- ・医学用語辞書に対応しておらず、キーボー

14. 動画・音声の長さはいかがでしたか？



ドでの入力が困難であった
・マウスの操作ミスで画面を移動してしまい、
入力していた文字が消失してしまった

なお、アンケートは Moodle 上で実施したものであり、Questionnaire プラグインにて作成されたものである。このため、教員が自施設の Moodle で本コンテンツを利用する際、合わせて同様のアンケートを Moodle に掲載することで、評価を同時に行うことも容易に可能となる。Questionnaire によるアンケートは、コンテンツと合わせて Moodle からダウンロードできるような仕組みとした。

D. 考察

(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際して3通りの運用方法を検討した。閲覧専用のコースにアクセスするためのパスワードを利用するという方法は、学習者の視点からは利便性が高いと考えられるが、一方で教員側の準備の負担はやや増加してしまう。現状の Moodle および H5P の標準的な機能をベースとして考えた場合は今回の提示方法が限度であるため、利用者の環境などに合わせた運用方法を検討することが必要となるであろう。

なお、本分担研究の主目的に立ち返って考えた場合、試験としての運用ではなく、あくまで自己学習や教育時に活用する補助教材としての位置付けが強いという特色がある。この場合、学生がどのような順番でコンテンツを利用するかを含めて利用者の主体性に委ねるという考え方も可能である。このような前提に立った場合は、あえて利用に際しての制限を制御せず、ストーリーに沿って学ぶ形式と個別教材とを最初の段階で両

方とも提示するという形式も考えうるであろう。

復習用教材について、今回はインタラクティブブックを用いる形式とし、可能な限り分岐型と同じ内容を提示可能な方策とした。一方、作成用のマニュアルに沿って作成した場合、分岐型シナリオ・インタラクティブブックを作成するための前段階として、各場面の「コースプレゼンテーション」が作成されることとなる。このため、全体の復習教材を用意する方策に加え、特に注意が必要な場面・内容に関するコースプレゼンテーションに絞って提供するような方策も可能となる。教材の利用履歴が蓄積され、学習者が誤りやすい点などが明らかになった際は、その部分に特化した復習教材を準備して提示することも行いやすくなると考えられる。

(2)H5P コンテンツ作成マニュアルの検討

2022 年度は筆者がコンテンツ作成の実施と平行して、その手順を整理することによる項目の列挙にとどまったものとなった。このため、実際に第三者がマニュアルに沿って PowerPoint 版から H5P 版を作成するという運用は実施していない。マニュアルの細部を完成させることと合わせ、その実運用や評価も検討する余地があるといえる。

一方、マニュアル化を通じて、コンテンツの全体デザインとしての細かな点を統一化すること、設定で見落としやすい部分を確認できることなどの利点があった。また、各作業の実施理由を明記することで、インターフェース等の改善や機能の変化などにも対応させやすい構造となった。例えば H5P の操作画面に変化が生じた場合であっても、「ス

ライドを全画面に合わせて表示させる」といった手順ごとの目的は変わらず、あくまで操作解説のスクリーンショットや画面の差し替えだけを行うことで対応可能である。

(3)教材の質評価

教材全体の評価として、ARCS モデルにおける C(自信)の項目は A・R・S と比較して唯一「1(そう思わない)」の解答がみられたものとなる。今回は時間を区切ったの利用であり、学習者によっては時間が不足していたことも、このような結果となった一因として考えることができるだろう。なお、本報告書では詳細を割愛するが、難易度や教材の分量などとの関連をみることで、自信がつかなかったと判断した学習者の判断基準を詳細に解析することも可能であろう。

また、NPS と紐付けた結果として考えた場合、自信がつかないと解答した学習者では、Detractor の割合も多くなっていることがわかる。教材を用いての学習から自信が十分につかなかったことで、他者に推薦するほどの満足度は得られていなかったと考えることもできるであろう。

(4)次年度以降への課題

教材の提示方法については、アンケート等による評価と合わせ、継続的に使いやすさや分量などに関する情報を収集していく必要がある。作成マニュアルについては、次年度はこのマニュアルを利用することで教材の変換作業を依頼し、マニュアル自体の改善や評価を行うことを視野に入れる。教材の質評価については、今回は主に利用後のアンケート調査と利用回数のログデータによる解析を行った。また、可能であれば本教

材の学習状況や利用状況と成績の相関などを確認することで、学修成果としての解析も可能になると考えられる。

また、最終年度以降に向けて、成果物を継続的に公開し、必要に応じてメンテナンスを可能とするための仕組みも検討する必要がある。特に公開用サーバについては、研究としてではなく事業として行う場合、どのような運用体制・契約体制とするかは課題となる。これについて、1つの案としては UMIN サーバを利用することが考えられる。

現在、UMIN では UMIN L という名称の e ラーニングが提供されている (<https://www.umin.ac.jp/l/>)。UMIN L は、UMIN の ID を有するものであれば利用可能である。UMIN は「医学・医療・生物学系の研究者・専門家及び大学病院の教職員・学生を対象」のサービスとして提供されており、ID の取得には金額がかからない。このため、学生も利用することが可能である。また、この UMIN L では、ユーザは学習者となるだけでなく、申請することで教材の提供者となることも可能となっている。また、現在は UMIN の ID 保有者であれば誰もが自由にコースへのアクセスが可能となる仕組み(全体 L)となっているが、承認したユーザに対してのみコースアクセスを認める形式(限定 L)も準備中となっていた。この限定 L を活用することができれば、例えば教員向けにのみ解説のあるコンテンツを配布する、学生含めて利用者全体には LMS 上でのみ利用可能な学習教材を提供する、などの区分も可能になり得ると考えられる。

UMIN L について、UMIN 上ではオープンソースの学習管理システムを利用している

としか記載はないが、筆者がアカウントを作成してログインしてみた限りでは、インターフェースや機能面から判断するに、2023年3月現在ではMoodleのバージョン4.0ないし4.1が利用されているものと思われる。このため、教材を公開するための場所としては一考の価値があると考えられる。一方、以下のような観点については、利用を確定するにあたって詳細な情報を整理した上で、考慮・検討が必要になるであろう。

・UMIN Lに提供した教材の著作権が誰に帰属するか、二次利用等の規約はどうなるか

・動画ファイルなどの容量が大きなものも掲載可能となるのか否か

E. 結論

本分担研究において、2021年度の結果を元に、以下の3点を探索的に研究した。

(1)コンテンツ作成に関する、H5Pの機能や他の機能を用いた実装方法の検討

(2)PowerPointで作成されたコンテンツをH5P形式に変換するためのマニュアル作成

(3)Moodle上に用意したコンテンツについて、学習者からみた教材の質評価

これらの結果を踏まえ、最終年度ではさらなる検討や効果検証について着手する必要性がある。

F. 健康危険情報

特になし

G. 研究発表

1. 論文発表

なし

2. 学会発表

なし

H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許出願

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし

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