

報 告

## Google 社が提供する web サービスを利用した 学生間ピア評価システムの構築

加藤 久登\*, 増田 和文, 山崎 勤, 吉川弥里, 山田 陽一, 阿藤 寛明,  
平本 一幸, 工藤 季之, 末丸 克矢, 渡辺 雅彦, 塩田 澄子  
就実大学薬学部

### Construction of the peer assessment system using the web services provided by Google

Hisato Kato\*, Kazufumi Masuda, Tsutomu Yamasaki, Misato Yoshikawa, Yoichi Yamada,  
Hiroaki Aso, Kazuyuki Hiramoto, Toshiyuki Kudo, Katsuya Suemaru,  
Masahiko Watanabe, Sumiko Shiota  
*School of Pharmacy, Shujitsu University*  
(Received 12 November 2020; accepted 6 January 2021)

---

#### Abstract

In pharmaceutical education, peer assessment among students is used as a method to assess the engagement of students during active learning. However, it is difficult to provide quick feedback to students using a paper-based assessment method. The peer assessment system that uses information and communication technology (ICT) has been found to be effective in addressing this issue. In this study, the original peer assessment system using ICT was constructed by employing the existing web services provided by Google. This system consists of multiple web services and is automated by scripts. Based on the trial operation of this system, students were positive in this assessment method using this system. Furthermore, it was suggested that the use of this system led to an improvement in willingness of students to participate in peer assessment compared with paper-based assessment method. By using existing web services, such as this system, educators themselves can construct a system that responds to the needs of their educational field.

**Key words:** Active learning, Peer assessment, Information and communication technology, Web services

---

## 緒言

薬学教育において広く実践されているチーム基盤型学習 (Team-Based Learning; TBL) やスモールグループディスカッション (Small Group Discussion; SGD) 等の「学習者主体」に重点を置いた能動的学習方法では, 学生の取り組みに対する評価方法として学生間でのピア評価が用いられている<sup>1)~4)</sup>. しかし, ピア評価を実施するにあたり, 紙媒体を用いた評価方式では評価の集計に時間がかかるため, 特に大人数の場合では学生へのフィードバックをすぐに行うことが困難である. この問題を解決するためには, 情報通信技術 (Information and Communication Technology; ICT) を利用したピア評価システムの導入が効果的である<sup>4)~5)</sup>. 学生がスマートフォン等の通信端末を用いて評価することにより, 評価内容がデータ化されて送信されるため集計が容易であり, 迅速なフィードバックが可能になる. 加えて, 特定の場所で評価を行う必要がないため, 学生が評価する際に周りの目が気にならないという利点もある. ピア評価システムを導入するにあたり, 評価における一連の作業が自動化された専用のシステムであれば, 教員の作業負担をさらに軽減できる. また, 評価の形式や評価後の成績処理等が授業科目ごとに異なる場合, システムをその授業科目に応じて任意にカスタマイズできることが望ましい. このようなピア評価システムを教員自身が作成可能であれば, システムへの要望に柔軟に対応






できると考えられる.

今日, 様々な企業が web サービスを提供しており, web フォーム等のデータ通信サービスは, ピア評価のような大人数からのデータ収集に適している. 中でも, Google 社は多種の web サービスを提供しており, さらに, web サービス間を連動・自動化できるスクリプトサービスも提供しているため, 目的に合った web システムを利用者自身が比較的容易に作成・カスタマイズできる. そこで, 本研究では ICT を活用したカスタマイズ可能なピア評価システムの開発を目的に, Google 社が提供する web サービスを利用した独自の web システムを構築した.

## ピア評価システムの概要

今回開発したピア評価システムは, Google 社が提供する教育機関向け総合 web サービスである「G suite for Education」並びに, 内包されているストレージサービス「Google ドライブ (ドライブ)」, 表計算サービス「Google スプレッドシート (スプレッドシート)」, フォーム作成サービス「Google フォーム (フォーム)」, メールサービス「Gmail (メール)」およびスクリプトサービス「Google Apps Script (GAS)」を利用して構築した (表 1). 本システムの基本構造は, 学生がフォームに入力・送信した内容をスプレッドシートで集計処理を行いメールでフィードバックを行うと同時に, 評価内容をドライブおよび教員の

表 1 システムを構成する Google 社の web サービス一覧

| サービス名                 | 略語       | サービス概要     | アイコン  |
|-----------------------|----------|------------|---|
| G suite for Education |          | 総合サービス     |  |
| Google ドライブ           | ドライブ     | ストレージサービス  |  |
| Google スプレッドシート       | スプレッドシート | 表計算サービス    |  |
| Google フォーム           | フォーム     | フォーム作成サービス |  |
| Gmail                 | メール      | メールサービス    |  |
| Google Apps Script    | GAS      | スクリプトサービス  |   |

コンピュータに保存するという形である(図1)。これらの作業はGASのスクリプトにより自動化している。システムの内容と運用の流れは下に示すi)～viii)の通りである。その際、教員が手動で入力する箇所は入力事項として示している。

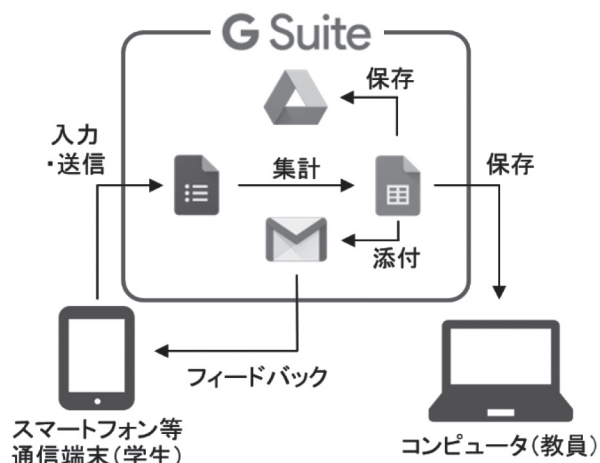


図1 システム構成の概略図

- i) **科目登録**：最初に、ピア評価を行う授業科目名を入力し(入力事項1)、登録を行うことで、その科目専用のシステムファイルがドライブ内に生成される。システムファイルは、システムの全般的な処理を行う「メインスプレッドシート(メインシート)」を中心に複数のファイルから成っている。以降は、メインシート内にある操作画面から操作を行う。
- ii) **評価項目設定**：メインシート内にある入力画面(図2)で、ピア評価を行う際の評価項目等の各設定を行う(入力事項2)。本システムは、段

階評価を基本としており、評価の項目数、各項目の記載内容および評価段階を設定する。加えて、自由記述欄の設定も可能であり、記述欄の数および記載内容を設定する。また、ピア評価を行うグループの数もここで設定する。

iii) **学生登録**：本システムでは、学生は学籍番号、氏名およびグループ番号で管理されるが、これらの情報をまずメインシート内に集積する。このとき、あらかじめExcel等で準備した名簿(グループ分けを含む)をメインシートの指定の箇所に張り付ける方法(入力事項3)と、システムファイル内にある登録フォームから学生が学籍番号、氏名およびグループ番号を入力・送信する方法がある。事前に名簿が用意できない場合でも、授業開始時にグループ番号を知らせたうえで、学生が登録フォームに入力・送信することでシステムを使用できる。学生全員の情報が集まった後、システムへの登録操作を行う。この登録操作によりピア評価に参加する学生が確定し、フィードバック用の「個人スプレッドシート(個人シート)」が学生ごとに生成される。システムへ登録する学生は、いつでも追加・削除できる。

iv) **評価フォームの作成**：学生を登録した後に、ピア評価を入力・送信するための評価フォームを作成する。評価フォームはグループごとに生成され、評価者の学籍番号および氏名を入力するセクション(入力者セクション)と各グループメンバーを評価するためのセクション(評価セクション)

| 設定項目                                      | 記載内容1                          | 記載内容2                   | 記載内容3                      | 記載内容4                           | 記載内容5                         | 記載内容6 |
|---|--------------------------------|-------------------------|----------------------------|---------------------------------|-------------------------------|-------|
| グループ数 <input type="text" value="2"/>      |                                |                         |                            |                                 |                               |       |
| 評価項目数 <input type="text" value="5"/>      | 態度：チーム内での学習時に他のメンバーに対する態度はどうか。 | 貢献度：チーム得点獲得に有益な貢献を行ったか。 | 積極性：チームの討論や作業に積極的に参加していたか。 | 配慮：他人の意見を尊重していたか。異なる意見に柔軟であったか。 | 教育性：他のメンバーに丁寧に説明しようとしていたか。あるい |       |
| 評価段階 <input type="text" value="10"/>      |                                |                         |                            |                                 |                               |       |
| コメント数 <input type="text" value="1"/>      | コメント                           |                         |                            |                                 |                               |       |
| <input type="button" value="＞現在の設定を再表示"/> |                                |                         |                            |                                 |                               |       |

図2 評価項目等の設定入力画面

から成る (図 3)。評価セクションは、各グループに所属する学生の数だけ生成され、評価対象者となる学生の名前が自動的に記載されるとともに、ii) で設定した評価項目の内容が反映される。

v) 学生によるピア評価：学生がピア評価を行う際は、所属するグループの評価フォームの URL がメールで送信されるので、そこから評価フォームに移動する。学生が入力する画面は図 3 の通りであり、最初に入力者セクションで評価者自身の学籍番号および氏名を入力した後、画面に表示された各グループメンバーの評価セクションで評価入力を順に行う。評価者自身の評価セクションもあるので、自己評価を入力することもできる。

vi) 評価処理：まず、その科目でのピア評価が何回目かをメインシート内に入力する (入力事項 4)。学生が評価した内容は、一旦メインシート内に集約されるが、その際、未評価の学生や、重複して評価をした学生を検出する機能を付与している。全員の評価が揃った後、評価内容は、実施回ごとにシステムファイル内に生成される「まとめスプレッドシート (まとめシート)」に全員分の評価が集計されるとともに、個人シートに各個人の評価された内容がそれぞれ転記される。まとめシートには、各学生の評価の平均点を項目ごとに一覧にしたもの、およびグループごとに評価内容をまとめたものが記載され、教員のみが閲覧できる (図 4)。個人シートには、各学生に対して評価項目ごとに評価の平均点が記載されるのに加え、自由記述欄の内容が匿名化された状態で記載され、教員による閲覧並びに、フィードバックにより各学生個人も内容を確認できる (図 5)。

vii) フィードバック：評価結果は、図 5 で示した個人シートをメールに添付する形で各学生へフィードバックされる。送付された評価結果は PDF ファイルとして閲覧できる。登録した学生の情報と各個人シートのファイル ID とが相互に紐づけられているので、個別の結果を自動的にメール送信できる。学生が行った評価の内容が集計・フィードバックされるまでの流れをまとめると図 6

The form is titled 'グループ1 (2020年度 サンプル科目)' (Group 1 (2020 Academic Year Sample Subject)).

**Inputer Section (Top):**

- 学籍番号 \* (Student ID \*): Input field with '回答を入力' (Enter answer) button.
- 氏名 \* (Name \*): Input field with '回答を入力' (Enter answer) button.
- 備考欄 (Remarks): Input field with '回答を入力' (Enter answer) button.
- 次へ (Next): Button.

**Evaluation Section (Bottom):**

- 1900001 就実 太郎 さんの評価 (Evaluation of 1900001 Keisai Taro): Title.
- 評価基準は 7点 です。 (Evaluation standard is 7 points.): Information.
- 態度：チーム内での学習時に他のメンバーに対する態度はどうであったか。 (Attitude: How was the attitude towards other members during learning within the team?): Question with a '選択' (Select) dropdown menu.
- 貢献度：チーム得点獲得に有益な貢献を行ったか。 (Contribution: Did you make a beneficial contribution to the team's score acquisition?): Question with a '選択' (Select) dropdown menu.
- 積極性：チームの討論や作業に積極的に参加していたか。 (Proactivity: Did you actively participate in the team's discussion and work?): Question with a '選択' (Select) dropdown menu.
- 配慮：他人の意見を尊重していたか。異なる意見に柔軟であったか。自己中心的ではなかったか。 (Consideration: Did you respect others' opinions? Were you flexible towards different opinions? Were you not self-centered?): Question with a '選択' (Select) dropdown menu.
- 教育性：他のメンバーに丁寧に説明しようとしていたか。あるいは、わからない所を素直に教わろうとしていたか。 (Educational: Did you try to explain politely to other members? Or, did you honestly ask for help when you didn't understand?): Question with a '選択' (Select) dropdown menu.
- コメント (Comments): Input field with '回答を入力' (Enter answer) button.
- 戻る (Back) and 次へ (Next): Buttons.

図 3 評価フォーム画面 (学生入力画面) の例  
(上：入力者セクション、下：評価セクション)

| グループ | 学籍番号    | 氏名     | 項目1 | 項目2 | 項目3 | 項目4 | 項目5 | 自己評価 |     |     |     |     |
|------|---------|--------|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|
|      |         | 全体平均   | 7.9 | 7.7 | 7.9 | 8.0 | 7.8 | 項目1  | 項目2 | 項目3 | 項目4 | 項目5 |
| 1    | 1900001 | 就実 太郎  | 8.5 | 8.0 | 8.5 | 7.5 | 8.0 | 7    | 7   | 7   | 7   | 7   |
| 1    | 1900002 | 就実 花子  | 8.0 | 8.0 | 8.5 | 8.0 | 8.5 | 8    | 7   | 8   | 7   | 8   |
| 1    | 1900003 | 西川原 次郎 | 7.0 | 7.5 | 6.5 | 8.0 | 7.5 | 7    | 8   | 7   | 8   | 7   |
| 2    | 1900004 | 西川原 良子 | 7.5 | 7.5 | 8.0 | 8.5 | 7.5 | 8    | 8   | 8   | 8   | 8   |
| 2    | 1900005 | 岡山 三郎  | 8.5 | 6.5 | 7.0 | 7.5 | 7.0 | 6    | 6   | 6   | 6   | 6   |
| 2    | 1900006 | 岡山 正子  | 8.0 | 8.5 | 9.0 | 8.5 | 8.0 | 7    | 7   | 8   | 8   | 8   |

| 評価対象者<br>学籍番号 | 評価対象者<br>氏名 | 評価者<br>学籍番号 | 評価者<br>氏名 | 項目1 | 項目2 | 項目3 | 項目4 | 項目5 | コメント                    |
|---------------|-------------|-------------|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|-------------------------|
| 1900001       | 就実 太郎       |             | 自己評価      | 7   | 7   | 7   | 7   | 7   |                         |
|               |             | 1900002     | 就実 花子     | 9   | 8   | 8   | 8   | 7   | 積極的に自分の考えを言ってくれて助かりました。 |
|               |             | 1900003     | 西川原 次郎    | 8   | 8   | 9   | 7   | 9   | みんなに分かりやすく説明していてよかった。   |
| 1900002       | 就実 花子       |             | 自己評価      | 8   | 7   | 8   | 7   | 8   |                         |
|               |             | 1900001     | 就実 太郎     | 8   | 7   | 8   | 8   | 9   | 説明がわかりやすかった。            |
|               |             | 1900003     | 西川原 次郎    | 8   | 9   | 9   | 8   | 8   | しっかりとメンバーの意見を聞いていた。     |
| 1900003       | 西川原 次郎      |             | 自己評価      | 7   | 8   | 7   | 8   | 7   |                         |
|               |             | 1900001     | 就実 太郎     | 7   | 8   | 6   | 8   | 7   | 意見をまとめてくれていた。           |
|               |             | 1900002     | 就実 花子     | 7   | 7   | 7   | 8   | 8   | 他の人の意見を尊重していた。          |

図4 まとめシート画面の例（上：全体のまとめ，下：グループごとのまとめ）

のようになっている。

viii) 終了処理：一連の操作が完了すると、メインシートに集積した評価内容が削除され、システムはiv)の完了時と同じ状態になる。同じ科目で繰り返しピア評価を行う場合、二回目以降はv)からの作業を繰り返し行う。グループ分けや評価フォームの内容等の設定は毎回変更できるが、その場合はiv)まで戻り、評価フォームを再作成する必要がある。全てのピア評価が終わった後は、まとめシートをドライブや教員のコンピュータに保存すれば評価結果を保管できる。

本システムを使用する際、教員が手動で入力するのは基本的に入力事項1～4のみであり、それ以外の作業は、ボタン操作により自動的に処理さ

れる。また、本システムは、各ファイルの内容やスクリプトを変更することで評価形式並びに、まとめシートやフィードバックへの記載内容等の成績処理の方法を、今回例示したものだけでなく任意に変更できる。また、システム内の全てのファイルはドライブ内に格納されているため、インターネットに接続できるコンピュータがあればどこでも使用できる。

### ピア評価システムの試験運用

就実大学薬学部3年次必修科目「生命薬学実習II」内で行われたTBL（全8回）におけるピア評価で本システムを試験的に運用した。対象者は2019年度前期受講者83名で、各回のTBL終了

| 2020年度 サンプル科目 第1回ピア評価結果 1900001 就実 太郎 |                         |     |     |     |     |
|---------------------------------------|-------------------------|-----|-----|-----|-----|
|                                       | 態度                      | 貢献度 | 積極性 | 配慮  | 教育性 |
| メンバーからの評価平均                           | 8.5                     | 8.0 | 8.5 | 7.5 | 8.0 |
| 自己評価                                  | 7                       | 7   | 7   | 7   | 7   |
| ・コメント                                 |                         |     |     |     |     |
|                                       | みんなに分かりやすく説明していてよかった。   |     |     |     |     |
|                                       | 積極的に自分の考えを言ってくれて助かりました。 |     |     |     |     |

図5 個人シート画面（フィードバック画面）の例



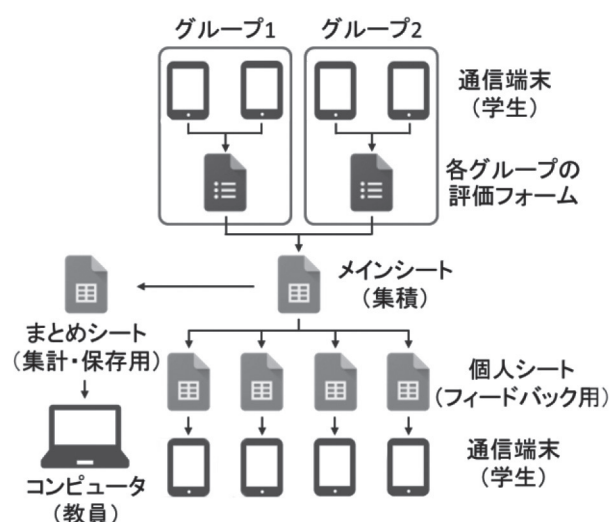


図6 評価内容に関わるデータの流れの概略

後、当日中に通信端末を用いてピア評価を入力・送信するよう指示した。評価項目は図3で示したものと同一内容で、段階評価5項目（10段階評価）および自由記述欄1項目である。翌日を目途に、全員の評価がそろい次第メールにてフィードバックを行い、次回のTBLまでに結果を確認するよう指示した。全TBL終了後、学生に対して、本システムを用いた評価方式と紙媒体による評価方式との比較を問う全3問の無記名アンケートを行った。アンケート内容および結果は表2に示す通りであり、いずれの項目でも、紙媒体と比べて本システムの方が良いという回答（点数が5または4の回答）が80%以上であった。すなわち、紙媒体と比較しても評価の入力の手間を感じ

にくく、他人の目が気になりにくいことに加え、ピア評価への参加意欲の向上に繋がるという結果となった。アンケート内で同時に行ったシステムへの要望・意見を反映して評価フォームの表示形式に軽微な修正を加え、また、スクリプト動作の安定化を図った改訂版を作成し、2019年度後期には、同じく3年次科目である「生物系薬学演習」内で行ったTBL（全7回）においても本システムを同様の方法で試験運用した。

### 考察

本システムは、Google社の提供する既存のwebサービスを利用して作成し、ピア評価結果の迅速なフィードバックおよび授業科目ごとの評価形式にあわせたカスタマイズを可能にした。今回、webサービスとしてGoogle社のものを利用した理由は、本学でG suite for Educationをすでに導入していた点、さらに、ピア評価システムを構築する上で必要であると考えたフォームサービスをはじめとする各種webサービス（表1）を提供していた点である。本システムを作成にするにあたり、スクリプトによる自動入力を積極的に用いることで、学生や教員が手動入力する項目をできる限り抑え、学生と教員の作業負担を削減できるよう設計した。とりわけ、学生が評価の入力を手間に感じると、ピア評価への参加意欲が低下すると予想されたので、学生への作業負担を特に意識し

表2 ピア評価システムに関するアンケート内容・結果（回答数：81）

| 質問内容            | 回答（紙媒体の方が良い ← 1, 2, 3, 4, 5 → webシステムの方が良い） |      |      |       |       |       |
|-----------------|---|------|------|-------|-------|-------|
| ピア評価の入力のしやすさ    | 点数  | 1    | 2    | 3     | 4     | 5     |
|                 | 回答数   | 3    | 3    | 6     | 18    | 51    |
|                 | 割合  | 3.7% | 3.7% | 7.4%  | 22.2% | 63.0% |
| 他人の目を気にせず評価できたか | 点数  | 1    | 2    | 3     | 4     | 5     |
|                 | 回答数   | 0    | 1    | 6     | 15    | 59    |
|                 | 割合  | 0.0% | 1.2% | 7.4%  | 18.5% | 72.8% |
| ピア評価へ積極的に取り組めたか | 点数  | 1    | 2    | 3     | 4     | 5     |
|                 | 回答数   | 2    | 1    | 10    | 23    | 45    |
|                 | 割合  | 2.5% | 1.2% | 12.3% | 28.4% | 55.6% |

た。加えて、入力項目が少ないことにより入力ミスの削減にも繋がり、円滑なシステム運用が可能になったと考えられる。

本学薬学部3年次生を対象とした、2回にわたる本システムの試験運用では、学生は各自の通信端末を用いて特に支障なく評価入力を行うことができ、また、システムも不具合なく想定した挙動を示したため、本システムは実用に十分堪えるものであると判断した。また、学生に対するアンケート結果から、多くの学生は本システムを用いた評価方式を肯定的にとらえており、学習成果を高めるためにも一定の効果が得られたと考えられる。今後は、教員の意見・要望を取り入れながら随時改良を加え、幅広く授業等へ活用していく予定である。

一方で、本システムの問題点として、まず、既存の web サービスを利用したものであるため、使用に際して制限が存在することが挙げられる。特に GAS によるスクリプトの処理時間に制限が設けられており、G Suite for Education では 30 分となっている。そのため、制限時間内に処理が終わらなければ処理が中断され、エラーとなってしまう。本システムは多数の学生の評価内容を処理するため、大人数の場合ではこの制限時間に抵触する恐れがある。また、処理時間はインターネットの通信状況の影響も受けるため、予期しないエラーも起こり得る。本システムでは、この問題を回避するため評価処理のスクリプトを2段階に分けて実行させることで処理時間に余裕をもたせるとともに、処理が中断された場合でも途中から処理を再開できるよう工夫を取り入れている。その結果、今回の試験運用では制限時間に抵触することはなく、参加者 83 名の評価処理に要した時間は、2段階の評価処理において、それぞれ 12 分および 10 分程度であった。

他の問題点として、評価フォームへ入力する際に他の学生が成りすまし評価をする可能性が挙げられる<sup>5)</sup>。現状では学生の入力の手間を考え、この問題に対する対策は実装されていないが、評

価フォームに入力する際に大学が発行している Google アカウントによるログインを必須にする方法や、学生個別のパスコードを発行する方法等で対策できる。今後、これらの対策法の導入を、学生の負担を考慮しながら検討する必要がある。

今回開発したピア評価システムのように、既存の web サービスを利用することで、比較的容易に教育用 web システムの作成が可能であり、教員自身が教育現場のニーズに合わせたシステムを構築できる。また、本システムは G Suite for Education 等の Google 社の web サービスを導入している教育機関であれば GAS のスクリプトコードを入れることで再現可能であるという点も既存の web サービスを利用する利点であると考えられる。ICT を利用した教育用システムのアイデアを教育機関同士で共有できれば、教育現場への ICT の導入がより容易になることが期待できる。

## 引用文献

- 1) 安原 智久, 小西 元美, 西田 貴博, 他. チーム基盤型学習 (Teambased Learning; TBL) とピア評価がもたらす実践型化学教育. 薬学雑誌. 2014; 134(2): 185-194.
- 2) 上田 久美子, 寺岡 麗子, 八巻 耕也, 他. チーム基盤型学習を用いた分野横断統合演習の構築の試み. 薬学教育. 2017; 1: 2017-012. doi: 10.24489/jjphe.2017-012.
- 3) 加地 弘明, 山崎 勤, 吉川 弥里, 他. 能動的学習能力と問題解決能力の醸成のためのチーム基盤型学習 (TBL) 実施に向けた取り組みとその評価. 就実大学薬学雑誌. 2020; 7: 69-75.
- 4) 細畑 圭子, 金美 恵子, 恩田 光子, 他. Information and Communication Technology (ICT) を活用した Small Group Discussion (SGD) におけるピア評価の試み. 薬学教育. 2018; 2: 2017-022. doi: 10.24489/jjphe.2017-022.
- 5) 江崎 誠治, 鈴木 茂孝. e ピア評価システムを用いた「適正な評価」の実践. 日本教育工学会論文誌. 2018; 42 (Suppl.): 5-8.