

修士論文

遠隔学習における動機づけ強化のための
対話型 Moodle メッセージプラグイン開発
－ChatGPT による Relevance/Confidence を喚起する
メッセージの自動作成－

Development of interactive Moodle message plug-in
to enhance motivation in distance learning:
Automatic creation of messages
to evoke Relevance/Confidence using ChatGPT

社会文化科学教育部 博士前期課程 教授システム学専攻

226-G8847

徳永 恵理子

主指導： 喜多 敏博 教授

副指導： 戸田 真志 教授

2024 年 1 月

目次

論文要旨（日本語）	2
論文要旨（英語）	3
第1章 はじめに	4
1.1 研究の背景	4
1.2 研究の目的	4
第2章 先行研究・関連研究	5
2.1 先行研究	5
2.2 関連研究	5
第3章 Moodle プラグインの開発	6
3.1 概要	6
3.2 対象者	6
3.3 操作方法（事前準備）	7
3.4 操作方法（運用時）	8
第4章 結果	9
4.1 動作結果	9
4.2 ChatGPT への指示	9
4.3 学習支援の効率化と実用化	10
第5章 考察	10
5.1 得られた成果	10
5.2 今後の課題	10
謝辞	12
引用文献・参考文献	12

学生番号 226-G8847 氏 名 徳永 恵理子

修士論文要旨 (日本語)

題 目

遠隔学習における動機づけ強化のための対話型 Moodle メッセージプラグイン開発
－ChatGPT による Relevance/Confidence を喚起するメッセージの自動作成－

要 旨

本研究では、遠隔学習において、ARCS 動機づけモデルと ChatGPT を活用して学習者の学習意欲と学習継続可能性を向上させる支援を行うための新たなアプローチを提案する。

本研究は、成果物として Moodle メッセージプラグインを開発し、学習者からのヘルプシーキングに相当するメッセージ受信時の機会をとらえ、支援メッセージ草案を ChatGPT の API を活用して自動生成し、学習者の Relevance (関連性) と Confidence (自信) を喚起することを目指している。

本研究では、学習者の学習継続に効果的な、対話による学習支援を行うための、Moodle を中心とした取り扱いやすく汎用性のあるシステム構成を構築し、ChatGPT を用いた学習支援の効率化に寄与する。

修士論文要旨 (英語)

題 目

Development of interactive Moodle message plug-in to enhance motivation in distance learning: Automatic creation of messages to evoke Relevance/Confidence using ChatGPT

要 旨

This study proposes a new approach to support learners in distance learning by improving their motivation and easier to continue learning by utilizing the ARCS Motivation Model and ChatGPT.

As a deliverable, this study develops a Moodle message plug-in to automatically generate drafts of supportive messages at the timing of the reception of learner's help-seeking message and stimulate learners' Relevance and Confidence by capturing opportunities. This research aims to make learning and learning support more effective by eliciting and strengthening the learner's own motivation, and at the same time, to contribute to the efficiency of learning support using ChatGPT by constructing an easy-to-handle system configuration centered on Moodle.

第1章 はじめに

1.1 研究の背景

社会人の学びについて、いわゆる自己啓発のうち仕事や業務に資するものについては時間的配慮を行うことが望ましい(厚生労働省 2022)とされているが、自己啓発とされながらも職場に新しいスキルと成果をもたらす学習までが、引き続き受講者自身のプライベートの時間管理に委ねられている。学習者本人が希望して受講申込する社会人の遠隔教育において、当初の学習や修了に向けた意志にもかかわらず、事前課題等への取組みで自己管理学習ができないケースが見られる。こうしたドロップアウトを防止するためには、学習支援者による継続的なモニタリングや介入が有効であるが、そのための時間的負荷や人員の確保の難しさが課題として大きい。

本研究のリサーチクエスションのもととなった、学習支援の事例をサンプリングし、いつどのような躓きメッセージが学習者から発せられ、それに対してどのように介入したことが脱落防止に効果的であったかを探った。その結果、非同期型の遠隔学習において事前課題の提出前に躓いている場合、定型的な学習支援を行っている中で学習者から躓きについて報告、すなわちヘルプシーキングがあったものを捉えて、Relevance と Confidence を喚起する対話が行われていたことがわかった。また、定型的な学習支援を複数回、さらに個別のメッセージを送信する学習支援を行ったところ、ヘルプシーキングが一步進んだものと考えられた。

1.2 研究の目的

本研究では、社会人含め、遠隔教育において適切な時期に、学習者の興味関心に即した対話型メッセージを、ChatGPT の API を活用して草案作成し、その微調整と管理を Google スプレッドシートで行いながら、Moodle メッセージ機能で送信する流れに集約する Moodle プラグインを開発する。これにより、遠隔学習において、学習者の同期学習へ向けた準備を効率化する。結果的に、これまでと効果はほぼそのままに効率を改善し、学習者のドロップアウト防止を行う。

第2章 先行研究・関連研究

2.1 先行研究

石見ら（2022）は、Moodle のログデータを用いて学習支援を行い、同期型学習を促進した。その際、Moodle とは別の提案システム、プッシュ通知管理システムを使用している。本研究は、よりシンプルに Moodle メッセージ送信に絞って、学習者別にやりとりのプロセスを残しながら ChatGPT を API 活用し、Moodle を活用している学習者が Moodle 以外のシステムを導入することなく学習支援者からのメッセージを受信できる Moodle プラグインを開発する。

また、動機づけ強化の目的で Moodle メッセージ機能を活用したものとして、浅井・江木（2017）の研究があり、これは外的動機づけとして学習促進を行っている。本研究は、学習者が自らの理由をもって学習を継続するため、ARCS 動機づけモデルに基づく個別メッセージをもって学習支援を行うようシステムを設計し、ChatGPT を活用した Relevance と Confidence を喚起する対話のため草案作成を実現する。

2.2 関連研究

本研究は、遠隔学習である「ID 講座」を対象として設計に着手した。これに関連する研究としては、天野ら（2019）が ARCS 動機づけモデルに基づき、個別フィードバックをデザインすることで Satisfaction（満足度）を向上させ、学習促進に繋げている。

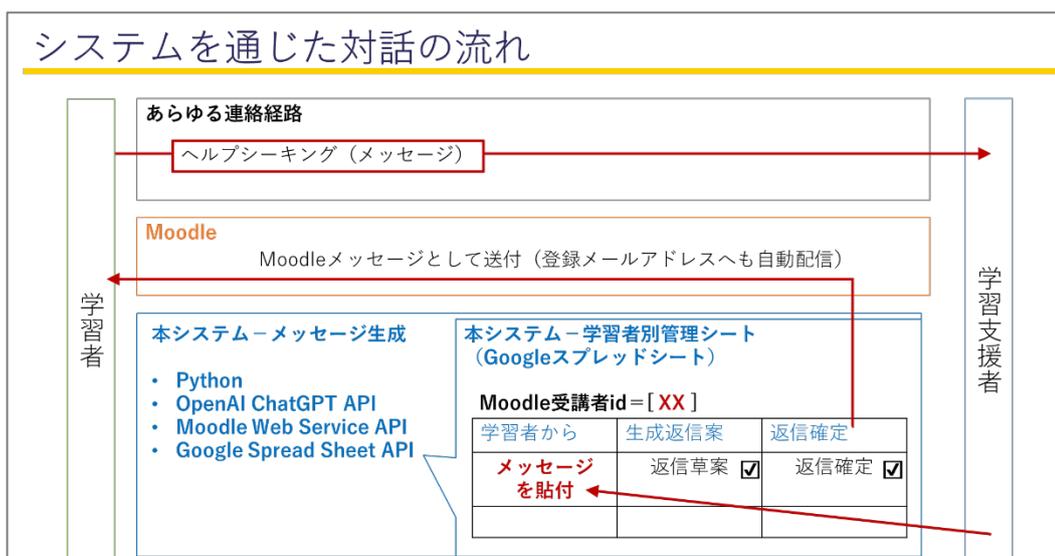
また、ARCS 動機づけモデルについては、鈴木（1995）により、その中核が Relevance（関連性）と Confidence（自信）であることが示されている。

本研究では、学習支援に Relevance と Confidence を取り入れたメッセージの草案自動作成 Moodle プラグインを開発し、効果的・効率的に学習支援者を支援し、学習者のドロップアウト防止に貢献する。

第3章 Moodle プラグインの開発

3.1 概要

本研究の開発対象は、学習者および学習支援者を支援するための機能を搭載した Moodle プラグイン 1 種類とした。本プラグインは、Python, OpenAI ChatGPT API, Moodle Web Service API, Google Spread Sheet API により動作する。以下に、学習者と学習支援者の対話の流れを示す。



3.2 対象者

対象者は、遠隔学習を行う学習者と、その学習支援者とし、学習者に合わせた Relevance と Confidence を喚起する対話を実現すべく、想定される学習者の分析を行った。以下は、想定される学習者の例である。

項目	ペルソナ 1 (2022受講者から、中間事例 1)	項目	ペルソナ 2 (2021受講者から、中間事例 2)
氏名 (仮名)	永野真子	氏名 (仮名)	野澤正揮
受講時年齢	44歳	受講時年齢	31歳
職業	医療従事者：看護師	職業	会社員：WEBエンジニア
ドロップアウト特性	同僚と共に受講し、学びを業務に取り入れたいと考えているが、学習内容と業務との間にギャップを感じ、時間も足りないと考え、事前学習を遂行する動機づけが低くなっている。	ドロップアウト特性	締切少し前に事前課題を提出したものの、その内容が不十分であったと考えており、同期学習に向けて不安を抱いている。
予想される次の行動	事前課題締切まで1週間きったところで、事前学習を行わないで同期学習に参加することを許可してもらいたいと訴える。	予想される次の行動	事前課題締切の直前に、課題が消化不良で同期学習に不安が大きいと訴える。
訴えの例	私たちは看護師で、医療現場における手指消毒について、自部署の遵守率をあげようという取り組みを考える中で、この科目の考え方を取り入れたいと考え、受講希望した次第です。事前学習があるのはわかっていましたが、なかなか高いハードルであり、勤務をしながら受けるには時間が足りない状況となりました。しかしながら、せっかく申し込みましたし、どのように研修が行われるのかを見ることだけでも大変有意義なものになると考え、事前課題はできていませんが、見学という形で参加をお許しただきたく思いましてご相談です。	訴えの例	今回、ワークシートに何を書けば良いかわからず、課題が消化できない状態です。一旦課題は提出させていただきますが、正直適当な物なので、リバイスしたいと考えております。全体として、課題を直接担当する者以外のものが、どのような記載をすればいいのかわからない状態です。

項目	ペルソナ3（2022受講者から、中間事例3）
氏名（仮名）	藤本美恵
受講時年齢	40歳
職業	教育関係者：大学教員
ドロップアウト特性	締切が迫っているが、自身のタイムマネジメント不足から、提出期限に間に合わない不安を抱えている。
予想される次の行動	事前課題締切の前日に、事前課題の提出が締切ギリギリになりそうだと訴える。
訴えの例	タイムマネジメントが悪くて事前課題の締め切り間に合わないかもしれませんが、大丈夫でしょうか？何とか明日のお昼までには終わらせたいと思っています。すみません。

項目	ペルソナ4（2021受講者から、中間事例4）
氏名（仮名）	岩岡修一
受講時年齢	57歳
職業	会社員：事業開発
ドロップアウト特性	締切を過ぎても事前課題に対応できておらず、自身には同期学習に参加する資格がないと考えている。
予想される次の行動	事前課題締切の翌日に、締切を過ぎてもなお事前課題に取り組めないで、受講を辞退させてもらいたいと訴える。
訴えの例	課題提出の件、締め切りまでに対応できてから大変申し訳ございません。事情により、今朝の段階でも課題に取り組める見込みが立っておりません。（明日には取り組める状況になるように思いますが・・・）大変ご迷惑をおかけして申し訳ございませんが、講座受講を辞退させていただけたらと思います。もし、当日オブザーバーなどでの参加が許されるようでしたら、参加させていただけますと幸いです。

3.3 操作方法（事前準備）

本システムには、事前に、Moodle コース URL、送信者とするアカウントのユーザ名およびパスワードを設定する。

```
def send_moodle_message(recipient_id, message_body):
    import requests
    import json

    # MoodleのサイトURL
    moodle_url = 'https://www.coach-research.online/moodle'

    # Webサービスユーザーアカウント
    username = 送信するMoodleアカウントのユーザ名・パスワード
    password =
    servicename = "moodle_mobile_app"
    url = f"{moodle_url}/login/token.php?username={username}&password={password}&service={servicename}"
    response = requests.get(url)
    data = response.json()
    wstoken = data['token']
```

また、プロンプト情報に追加したい情報がある場合は、Google スプレッドシートの所定の欄に追加できるようにしている。

	学籍番号からのメッセージ	送信された返信書	OK	返信するメッセージ	送信済
1			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
2			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
3			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
4			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
5			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>

プロンプトへの追加情報：

2日目の夜遅くまで勉強してきて居ない、眠気はなるべく抑えて勉強を続けて欲しい、授業に「はい」で答えないで欲しい、筆記試験が来ると思っているというところを踏まえて欲しい、授業時間外に勉強してほしい、また、以下の返信例を参考に返信して欲しい。

・授業時間外の勉強を希望する場合は、必ず事前に先生に相談して許可を得た上でお願いしたい。

・本日の課題について、この学習目標をクリアしたか確認できているか、確認したい。

・授業時間外に勉強したい場合は、必ず事前に先生に相談して許可を得た上でお願いしたい。

・本日の課題について、この学習目標をクリアしたか確認できているか、確認したい。

・授業時間外に勉強したい場合は、必ず事前に先生に相談して許可を得た上でお願いしたい。

・本日の課題について、この学習目標をクリアしたか確認できているか、確認したい。

・授業時間外に勉強したい場合は、必ず事前に先生に相談して許可を得た上でお願いしたい。

3.4 操作方法（運用時）

本システムの運用時の操作のながれは、以下の通りである。

- ①ヘルプシーキングのあった学習者の Moodle ユーザ ID を所定の欄に入力
- ②プロンプトに追加したい情報があれば追加
- ③「学習者からのメッセージ」を所定の欄に貼り付けし、実行ボタンを押下
- ④ChatGPT により「生成された返信案」を確認

返信案が生成される（返信するメッセージの初期設定）

学習者からのメッセージ	生成された返信案	OK	返信するメッセージ	送信済
1 課題提出の件、締め切りまでに対応できておらず大変申し訳ございません。事情により、今朝の段階でも課題に取り組める見込みが立っておりません。講座受講を辞退させていただきます。	お困りの状況をお聞きして心苦しいですが、事前課題の提出は受講のために例外なく必要です。しかし、少しでも負担を軽減できるよう事前課題（1）のみを最初に提出していただけたらと思います。また、課題は受講日にブラッシュアップ可能ですので、最低限の完成を目指していただければ大丈夫です。受講を辞退せず、前向きにチャレンジしましょう。サポートが必要であれば、いつでもお手伝いさせていただきます。	<input type="checkbox"/>	お困りの状況をお聞きして心苦しいですが、事前課題の提出は受講のために例外なく必要です。しかし、少しでも負担を軽減できるよう事前課題（1）のみを最初に提出していただけたらと思います。また、課題は受講日にブラッシュアップ可能ですので、最低限の完成を目指していただければ大丈夫です。受講を辞退せず、前向きにチャレンジしましょう。サポートが必要であれば、いつでもお手伝いさせていただきます。	<input type="checkbox"/>

- ⑤そのまま返信に使用する場合「OK」にチェック／返信案を修正したい場合は、「返信するメッセージ」として編集した上で「OK」にチェック
- ⑥再度、実行ボタンを押下
- ⑦Moodle メッセージ送完了／自動で「送信済」にチェックが入ったことを確認

Moodleメッセージとして送信

学習者からのメッセージ	生成された返信案	OK	返信するメッセージ	送信済
1 課題提出の件、締め切りまでに対応できておらず大変申し訳ございません。事情により、今朝の段階でも課題に取り組める見込みが立っておりません。講座受講を辞退させていただきます。	お困りの状況をお聞きして心苦しいですが、事前課題の提出は受講のために例外なく必要です。しかし、少しでも負担を軽減できるよう事前課題（1）のみを最初に提出していただけたらと思います。また、課題は受講日にブラッシュアップ可能ですので、最低限の完成を目指していただければ大丈夫です。受講を辞退せず、前向きにチャレンジしましょう。サポートが必要であれば、いつでもお手伝いさせていただきます。	<input checked="" type="checkbox"/>	お困りの状況をお聞きして心苦しいですが、事前課題の提出は受講のために例外なく必要です。しかし、少しでも負担を軽減できるよう事前課題（1）のみを最初に提出していただけたらと思います。また、課題は受講日にブラッシュアップ可能ですので、最低限の完成を目指していただければ大丈夫です。受講を辞退せず、前向きにチャレンジしましょう。サポートが必要であれば、いつでもお手伝いさせていただきます。	<input checked="" type="checkbox"/>

また、同じ学習者とのやりとりについては、同じ Google スプレッドシートの次の行へ貼り付けすることで、その前の内容を反映したコメント生成ができる。

学習者からの次のメッセージを貼付

学習者からのメッセージ	生成された返信案	OK	送信するメッセージ	送信済
1 課題提出の件、締め切りまで対応できておらず大変申し訳ないです。皆さん、締め切り前でも課題に取り組み始める見込みが立っておりません。申し訳ないですが、講義受講を辞退させていただきます。	お返りの状況をお聞きして心優しいですが、事前課題の提出は受講のため必須となります。しかし、少しでも負担を軽減できるような事前課題(1)のみを最初に出すようにしたいと思います。また、課題の提出にアプリインストールが前提ですので、事前課題の完成を目標にいただければ大丈夫です。受講を辞退せず、初回に予定セッションに参加してください。	<input checked="" type="checkbox"/>	お返りの状況をお聞きして心優しいですが、事前課題の提出は受講のため必須となります。しかし、少しでも負担を軽減できるような事前課題(1)のみを最初に出すようにしたいと思います。また、課題の提出にアプリインストールが前提ですので、事前課題の完成を目標にいただければ大丈夫です。受講を辞退せず、初回に予定セッションに参加してください。	<input checked="" type="checkbox"/>
2 ワークシートに何を書けば良いかわからず、課題が消化できない状態ですが、とりあえずやってみます。		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>

遠隔学習者へのメッセージ

ファイル 編集 表示 拡張子

ダウンロード + テキスト

```
print('message')
return True

st in worksheet
print(st.title)
recipient_id = 4
prompt0 = st.cell
questions_answer
for row in range
print(row)
user_msg = st
if user_msg == None
```

2 ワークシートに何を書けば良いかわからず、課題が消化できない状態ですが、とりあえずやってみます。

ご不安を感じられていると思いますが、ワークシートへの書き込みは、お手持ちの情報や自身の考えを基にいただければ大丈夫です。どのように取り扱って良いか不明な点があれば、講義の当日に受講者の皆さんや講師と共に確認が可能です。まずはご自身の思うところを記入してみて、それをスタートとしてみてください。少しずつ進めていけば、きっと課題に対する理解も深まるはずです。サポートが必要な場合は遠慮なくお知らせください。

それまでのやりとりと修正を反映して Moodle メッセージを送信

受講アドバイザー Chag 14:05

ご不安を感じられていると思いますが、ワークシートへの書き込みは、お手持ちの情報や自身の考えを基にいただければ大丈夫です。どのように書き込めば良いか不明な点があれば、講義の当日に受講者の皆さんや講師と共に確認が可能です。まずはご自身の思うところを記入してみて、それをスタートとしてみてください。少しずつ進めていけば、きっと課題に対する理解も深まるはずです。サポートが必要な場合は遠慮なくお知らせください。

第4章 結果

4.1 動作結果

本プラグインについて、新たに用意した Moodle コースへ適用したところ、問題なく動作した。また、Moodle 既存機能の、学習者側のメッセージ受信時のメール自動配信も正常に行われた。

4.2 ChatGPT への指示

本プラグインの ChatGPT への指示は 2 箇所で行っている。ひとつはパラメータ、もうひとつは、先述の通り Google スプレッドシートの所定の欄への入力で調整するプロンプトである。それぞれには以下のような設定をすることで、Relevance と Confidence を喚起するメッセージとして、より望ましい結果が得られた。

①パラメータ

"あなたはとても優しく優秀なアシスタントです。"

②プロンプト

- ・文字数の指定 ("200 字程度で短く回答してください。" 等)
- ・学習支援者の表現の特長 ("語尾に「ね」はつけないでください。" 等)
- ・"受講を辞退させないでください。"

- ・ "以下の回答例を参考にして回答してください。"
 - ・ 箇条書きの文例（複数／一人分でもより細かく箇条書きにする）
- ※"ARCS モデルを用いて"といったような指示は有効ではなかった。

4.3 学習支援の効率化と実用化

学習支援者の体感では、やり取りの確認をしなくて済む点やメッセージ経路に合わせた各種配慮をする必要がなかった点で、学習支援の効率が向上したと感じられた。しかしながら、その数値的エビデンスは確保できていない。また、本プラグインは実用前段階であり、実用までには次項の考察に述べるような改善が必要である。

第5章 考察

5.1 得られた成果

本研究を通じて、学習支援者が、学習者のヘルプシーキングの機会を捉えて学習者の Relevance と Confidence を喚起するメッセージを作成する際に活用できる Moodle プラグインを開発した。これにより、平易な事前準備で学習支援の時間的負荷を軽減でき、対話のプロセス上で学習支援の記録を残しながら、遠隔学習におけるドロップアウトを防止できるようになった。

5.2 今後の課題

今後は以下のような改善と検証を行うことで、より確かで使いやすいシステムへと改修していくことが必要である。

- ① 改善：パラメータ設定とスプレッドシート内情報追加欄の区分
パラメータには ARCS モデルの説明とその適用を設定し、スプレッドシート内情報追加欄には箇条書きした文例を設定し、スプレッドシートの文例は適宜追加できるものとする。これにより、最終的に人間の目で判断するだけでなく、Relevance/Confidence 喚起のための固有の設定は守りつつ、現場の事例の追加を促進しやすくなり、学習支援者のユーザビリティも向上する可能性がある。
- ② 検証：既存の方法との比較検証
学習支援者の作業効率について語る際、従来の方法、例えばメールで来たメッセージにメールで返信する場合には、宛名を確認するなど、コメント内容以外にもメール対応の作法に則って作業を行うため、文章作成そのものだけでなく、対応の全行程を比較することになる。学習支援者は心身および時間の負担を感じており、その負担がどれほど削減されるかの例が求められている。

- ③ Relevance/Confidence を高める視点から介入を行うことの妥当性を示す
本研究の事例とした「ID 講座」では ARCS モデルに基づくアンケートを実施している。上記 1 および 2 の実施後、その実用を行い、アンケート結果の変化を確認する必要がある。

謝辞

本研究のご指導を賜りました熊本大学半導体・デジタル研究教育機構の喜多敏博教授，戸田真志教授，度々アドバイスを賜りました熊本大学半導体・デジタル研究教育機構の中野裕司教授，合田美子准教授，久保田真一郎准教授，戸田博人特定事業研究員，ID 講座にて学習支援の在り方をご教示いただきました，熊本大学名誉教授であり武蔵野大学教学開発センター長の鈴木克明教授，大阪大学の都竹茂樹教授，放送大学の平岡斉士准教授，熊本大学大学院教授システム学専攻の先生方，先輩方，共に学んだ同輩の皆様へ，心より御礼申し上げます。

引用文献

厚生労働省 (2022) 職場における学び・学び直し促進ガイドライン. 2022年6月策定:15

石見広樹，吉崎弘一，池部実，吉田和幸 (2022) オンライン授業における学生の課題への取り組みを促すシステムの開発. 電気関係学会九州支部連合大会講演論文集, 369-369

天野慧，都竹茂樹，鈴木克明，平岡斉士 (2019) 社会人向け教育プログラムにおける修了に対する動機づけを向上させるための個別フィードバックのデザイン. 日本教育工学会論文誌, 42 (4):331-343

浅井康貴，江木啓訓 (2017) LMS の学習履歴を用いて外発的動機づけを促進する機能の開発. 日本教育工学会第 33 回全国大会講演論文集, 67-768

鈴木克明 (1995) 「魅力ある教材」設計・開発の枠組みについて :ARCS 動機づけモデルを中心に. 教育メディア研究 1 (1):50-61

参考文献

高橋暁子，市川尚，阿部昭博，鈴木克明 (2007) 課題分析図に基づく自己管理学習支援型 e ラーニングシステムの開発. 日本教育工学会論文誌, 31(Suppl.):25-28

高橋暁子，喜多敏博，中野裕司，市川尚，鈴木克明 (2011) 課題分析図を用いた学習内容選択支援ツールの開発 : Moodle ブロックによる学習者向け機能の実装(教育システム開発論文). 日本教育工学会論文誌, 35(1):17-24

香山裕子，堀井俊洋，戸田博人，波多野和彦 (2003) e ラーニングにおけるメンタリングメールの学習効果について. 研究報, 45:67-77

甲斐晶子 (2018) 学習者の興味に適応した言語使用場面の提示が学習意欲に及ぼす影響 - 独学者が日本語オープン教育リソースに関連性を見出すための支援 -. 桜美林論考. 言語文化研究 9:33-42