

令和 6 年 6 月 24 日現在

機関番号：34432

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2020～2023

課題番号：20K03149

研究課題名（和文）高校情報科教員を対象とする実践的で継続的な研修環境の構築

研究課題名（英文）Development of a practical and continuous training environment for high school information science teachers

研究代表者

西野 和典（Nishino, Kazunori）

太成学院大学・経営学部・教授

研究者番号：70330157

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 2,500,000円

研究成果の概要（和文）：高校情報科の教員が、オンライン環境で実践的かつ継続的な研修を行うことができるように、授業設計支援機能を備えた研修支援システムを構築した。研修を受ける教員は、この研修支援システムを利用して、データベースに登録されている学習指導案や教材を参照しながら授業設計を行う。また、熟練教員から授業設計についての助言を受け、指導計画や教材等の改善を行うことができる。情報科の教員養成課程の学生及び現職の情報科教員が、構築した授業設計支援システムを試用した結果、他者からの助言や情報共有を活かした授業設計ができることなどに対して高い評価を得た。

研究成果の学術的意義や社会的意義

高校情報科の内容が高度化し、情報科教員の授業力向上のための研修が求められているが、教員が学校を離れて研修を受ける機会は限られている。本研究では、情報科のように、各学校で授業を担当する教員が少なく、経験豊富な教員からの専門的な助言を受けづらい場合であっても、オンラインで情報科の授業設計を行い、学外の情報科教育に熟練した教員から助言を得ながら、継続的に研修を行うことができる研修環境を構築した。この研修環境は、高校の情報科教員に対する研修だけでなく、大学での情報科の教員養成においても活用することができる。

研究成果の概要（英文）：A training support system with a lesson design support function was developed to enable high school information science teachers to conduct practical and continuous training in an online environment. Using this training support system, teachers in training can design lessons by referring to the instructional plans and teaching materials registered in the database. They can also receive advice on lesson design from experienced teachers and improve their instructional plans and teaching materials. As a result of trial use of the lesson design support system by students in the teacher training course for information science and current information science teachers, the system received high evaluation for its ability to design lessons that take advantage of advice from others and information sharing.

研究分野：教科教育学（情報科）、教育工学

キーワード：情報科教育 教員研修 授業設計 支援システム

### 1. 研究開始当初の背景

2018年3月に改訂された高等学校学習指導要領で、情報科は「情報技術を活用して問題の発見・解決を行う学習活動」を重視する「情報Ⅰ」と、「情報Ⅰ」を発展させて情報システムやデータサイエンスの基礎等を学ぶ「情報Ⅱ」の2科目構成となる。「情報Ⅰ」は、文理を問わず全ての高校生が履修する共通必修科目として、2022年度から授業が開始される。

今回の学習指導要領の改訂で情報科の学習内容は格段に高度化するとともに、2025年度の大学入学共通テストから「情報Ⅰ」を出題科目に加えることも検討されている。一方、情報科を担当する教員の多くは、数学科、理科、家庭科など他教科を専門とする教員であるため、新教育課程での情報科の授業実施に不安を抱えている教員が少なくない。このような背景から、情報科の学習内容に関する知識と授業スキルを修得するための実践的かつ継続的な教員研修環境の構築は喫緊の課題である。

### 2. 研究の目的

情報科教員が遠隔からオンラインで実践的かつ継続的な研修を受けることができるように、授業設計および授業評価支援環境を構築し提供することを目的とする。開発する教員研修環境は、授業設計支援システムと授業評価支援システムを使用し、教材や授業の流れを記した学習指導案、授業動画等を共有して利用できるように構築する。

### 3. 研究の方法

本研究では、研修受講者が日々の授業を通じて実践的で継続的な研修を行う環境(図1)を提供する。この研修環境は、授業の実施までの【研修1】(図1右側①~④)と、授業実施後の【研修2】(図1左側)の2つの研修を実施可能とする。

【研修1】では、研修を受ける教員は、授業設計支援システムを用いて授業設計を行う。その後、授業を実施して【研修2】へと進む。【研修2】では、授業評価支援システムを用いて撮影した授業動画を視聴し、授業を振り返る。また、情報科の授業に習熟した教員(熟練教員)からの助言を受け、自身が作成した教材や指導案の改善を行う。この【研修1】→授業実施→【研修2】のサイクルを繰り返すことで、実践的かつ継続的な教員研修を実現する。

本研究で構築する環境では、研修受講者にリフレクションを伴う授業設計プロセスを提供する。具体的には、研修受講者は本システムのデータベースに登録された指導案、教材、授業動画等の情報を参照しながら授業設計を行う。構築する授業設計支援システムは、授業設計のプロセス(図1の③)で、インストラクショナル・デザインとして「9つの教授事象」の観点を研修受講者に示し、授業設計を振り返り、改善への気づきを与える機会を提供する。

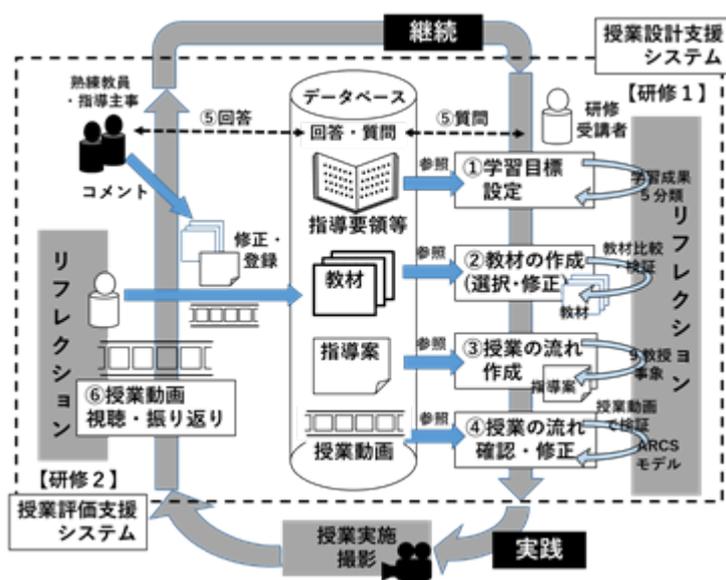


図1 実践的・継続的な情報科教員の研修環境

### 4. 研究成果

#### (1) 授業設計支援システムの設計

「3. 研究の方法」で示した実践的・継続的な研修環境の【研修1】を実現するために求められる授業設計支援システムを設計した。設計した授業設計支援システムの概略を図2に示す。本

システムは、Web サーバ及びデータベースサーバを AWS (Amazon Web Services) のクラウドコンピューティングサービスを用いて設置し、サーバ・クライアントシステムを構築する。研修受講者等のユーザは、Web ブラウザを用いて本システムを利用することができる。本システムのユーザは、ID (メールアドレス) とパスワードにより管理され、本システムへ登録する教材や自作の学習指導案 (以下、指導案と記す) は、それぞれ公開 (本システム内)・非公開の設定をユーザ側で選択できる。本システムの目的は、情報科担当教員が、図 1【研修 1】で用いる授業設計スキルを向上させることであり、次の①②の機能によって実現する。

① 授業設計支援機能：既存の指導案、教材、インストラクショナル・デザインの手法等の情報を参照しながら、指導案 (単元の指導案及び本時の指導案) を入力、編修、出力、保存することができる機能である。他教員や熟練教員からリフレクションを促すコメントや助言を受けながら授業設計を行うことができ、研修受講者が作成した指導案はデータベース (教材等 DB) に登録することができる。

② 教材等登録機能：参照するための教材 (スライド、学習プリント、学習用動画等)、授業の写真や動画、学習指導案などを教材等 DB に登録する機能である。研修受講者が参考にできるように、他教員や熟練教員が自作教材や学習指導案を登録することができる。この時、研修受講者が必要な教材や指導案の内容を効率よく検索するために、その教材や指導案などを表すキーワードや単元名、学習指導要領との関連などのメタ情報を付加情報として登録できるようにする。

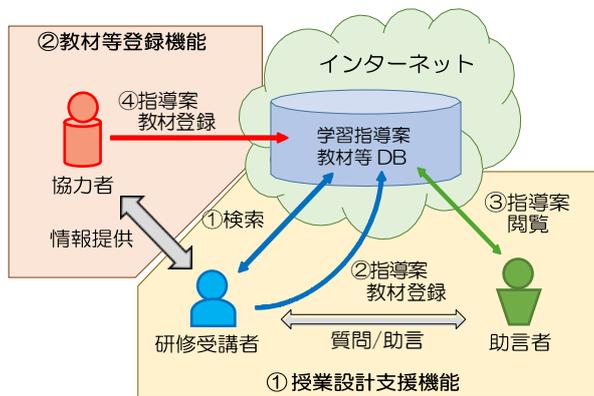


図 2 授業設計支援システムの設計

この授業設計支援システムの設計、及び学習システムやデータベースを構築するための遠隔非同期の学習環境構築に関する基礎的な研究は、主として 2020 (令和 2) ~2021 (令和 3) 年度に行った成果であり、主な研究成果は、日本情報科教育学会第 18 回研究会で発表した (西野和典他：高校情報科教員を対象とする授業設計支援システムの構築、2022 年 3 月)。

## (2) 授業設計支援システムの構築

(1) の設計に基づいて、授業設計支援システムシステムを構築した。教員が一般的な学習指導案の項目 (単元の目標、使用教科書、生徒観、単元の評価基準、本時の目標など) を入力することで、一般的な書式による学習指導案を PDF 形式で出力できる。指導案作成の際、学習指導要領との対応を入力させることで、作成中の指導案と学習指導要領との紐づけを明確にした。また、授業展開の項目ごとに、ガニエの「9 つの教授事象」を入力させることで、授業展開が適切かどうか教員自ら判断できるように構築した。さらに、「導入」、「展開」、「まとめ」の授業進行計画をブロック単位で入力できる。これらのブロックの順序は、自由に入れ替えが可能であり、教員は学習の順序を検討して柔軟に変更できる。具体的には、以下①~⑧の機能を構築した。

① 本システムが提供するデータベース内を検索し、登録されている学習指導案、教材データ、授業動画等を参照できる。

② 高等学校学習指導要領 (情報科「情報 I」「情報 II」) の目標や学習内容を参照できる。

③ 単元の学習指導計画 (単元名、単元目標、学習指導要領とのつながり、各時間の学習活動、評価方法、備考) を入力できる。

④ 本時の学習指導計画 (単元の学習指導計画とのリンク、目標、学習活動、評価方法、備考) を入力できる。特に、本時の授業進行を時間間隔で計画する際、ブロック単位で入力することができる (図 3 参照)。ブロックには、「導入」、「展開」、「まとめ」の種別 (図 3 のア) と、ガニエの 9 教授事象でどれに該当するか (図 3 のイ)、使用する教材 (図 3 のウ) が選択できる。また、そのブロックで行う学習活動、指導上の留意点、評価の観点などを項目ごとに入力できる (図 5 のエ)。また、図 3 のオのように、あらかじめ「導入」、「展開」、「まとめ」の 3 つのブロックが表示される。図 3 のカの「+」ボタンを押すと、新たなブロックが挿入される。ブロックをマウスでドラッグして動かせば、自動的に順番が入れ替わる。例えば、「展開」として学ばせる学習項目をいくつか作り、その順番を後で試行錯誤しながら順番を入れ替えたり、熟練教員からの助言を受けて最適な並びに再構成したりすることができる。

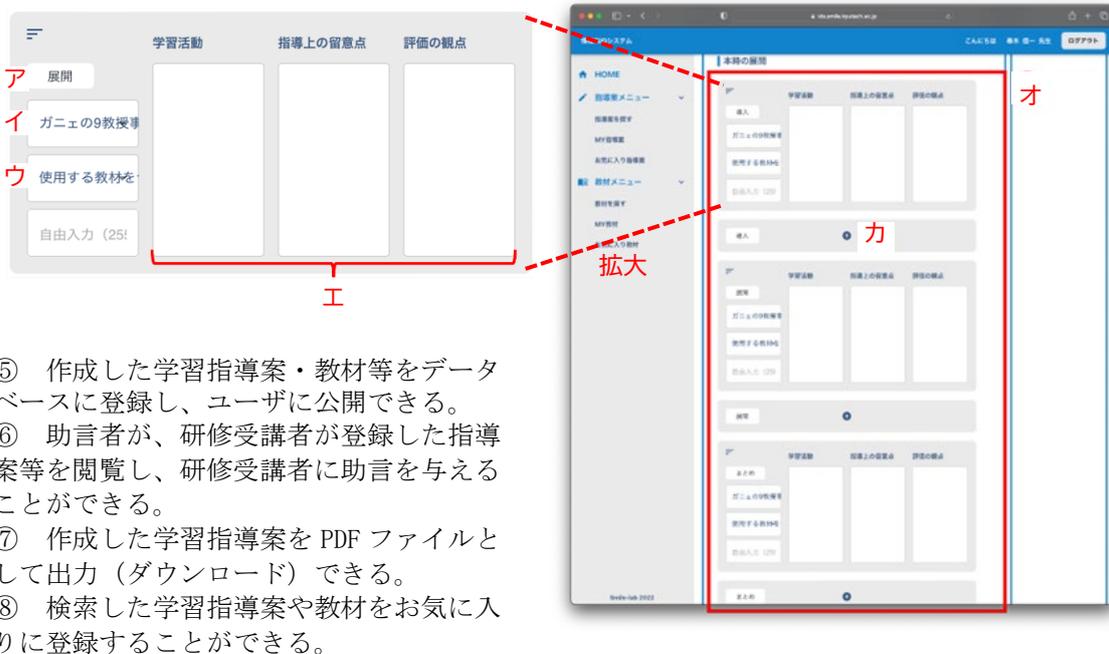


図3 授業進行入力画面

- ⑤ 作成した学習指導案・教材等をデータベースに登録し、ユーザに公開できる。
- ⑥ 助言者が、研修受講者が登録した指導案等を閲覧し、研修受講者に助言を与えることができる。
- ⑦ 作成した学習指導案をPDFファイルとして出力（ダウンロード）できる。
- ⑧ 検索した学習指導案や教材をお気に入りに登録することができる。

(3) 教材等登録システムの構築

授業設計で研修受講者が参考にできるように、他教員や熟練教員が自作した教材や学習指導案をデータベースに登録する機能を構築した。登録できる教材の種類は、Microsoft Wordファイル、Excelファイル、PowerPointファイル、PDFファイル、動画ファイル（MP4形式）、あるいはWebサイト（URL）である。収集した教材の検索を容易にするために、学習指導要領との関連、ガニエの「9つの教授事象」などのメタ情報を登録できる。この教材等登録システムは、研修受講者が授業設計の際に参考にだけでなく、研修受講者が作成した学習指導案や教材を本システムに登録することができ、ユーザ全員で教材を収集・共有する役割を果たす側面もある。

システムの構築と並行して、情報科の授業設計に有用な教材や学習指導案の内容の検討と登録を進めた。教材の検討では、学習指導要領の改訂で、情報活用能力が学習の基盤となる資質・能力と位置付けられ、教科等横断的な観点での育成が求められていることから、情報科と他教科（例えば国語や数学）との連携も視点に入れながら実施した。2024年3月末までに、教材98件、指導案46件をデータベースに登録した。

前述した(2)授業設計支援システムの構築と(3)教材等登録システムの構築は、主として2021（令和3）～2022（令和4）年度に行った成果であり、主な研究成果は、日本情報科教育学会第20回研究会で発表した（尋木信一、西野和典他：高校情報科教員を対象とする授業設計支援システム - 情報科教員養成課程における模擬授業での試用 -、2023年3月）。

(4) 授業設計支援システムの評価

大学の教職課程（情報科）の学生と高校情報科の現職教員が、構築した授業設計支援システムを試用して評価を行った。大学では、講義「教科教育法（情報）」で実施する模擬授業においてこのシステムが試用された。

試用した学生（13名）の評価を表1に示す。表1が示すように、構築した授業設計支援システムの「使いやすさ（4項目）」及び「学習指導案作成に役立つか（6項目）」の観点で、いずれの機能も5段階評価の3段階以上が大半（85%以上）であり、高い評価を得た。また、自由記述形式の回答では、「他の学習指導案を参考にできる（同様の回答6件）」、「学習指導要領を意識しながら指導案を作成できる（同様の回答2件）」など、登録されている情報を参照できる機能が評価された。

また、現職の情報科教員の自由記述からは、良質な指導案や教材の数を増やす必要があるなどの課題があるものの、所属する学校で授業設計に関する助言を得ることが難しい場合に学外の情報科教員から助言を得ることが

表1 学生のアンケート結果

質問事項	5段階評価					5段階別 グラフ	
	5	4	3	2	1		
使いやすさ	指導案作成機能	1	8	2	1	1	
	指導案検索機能	5	4	2	1	1	
	教材検索機能	5	2	4	1	1	
	コメント機能	6	2	3	2	0	
学習指導案作成に役立つか	学習指導要領との紐づけ機能	5	7	0	0	1	
	ブロック単位の編集機能	7	4	1	0	1	
	ガニエの9教授事象選択機能	2	7	3	0	1	
	指導案検索機能	7	4	1	0	1	
	教材検索機能	3	5	3	1	1	
	コメント機能	3	5	4	1	0	

できること、インストラクショナル・デザインを意識しながら授業設計を進めることができること、情報科教員がオンラインで教材や指導案を共有し、相互に意見を交流することができることなど、構築した授業設計支援システムの利点や可能性についての回答を多数得ることができた。

この授業設計支援システムの試用と評価については、主として2022（令和4）～2023（令和5）年度に行った成果であり、主な研究成果は、日本情報科教育学会第22回研究会で発表した（尋木信一、西野和典他：高校情報科教員を対象とする授業設計支援システム - 情報科教員養成課程および現職教員による試用評価 -、2024年3月）。

2018年の高等学校学習指導要領の改訂で、「情報Ⅰ」が共通必修履修科目になり、さらに2025年の大学入学共通テストに実施科目として導入され、情報科教員の増員と指導力の向上が求められている。本研究では、情報科教員が各高校（遠隔）から実践的かつ継続的な研修環境の構築を目指した。「2. 研究の目的」のうち、授業設計支援システムを、教材や授業の流れを記した学習指導案等を共有して利用できるような構築することができたが、2020年からのコロナウイルス感染症拡大の影響もあり、授業動画と指導案との対応付けや授業評価支援システムについては、設計は行っているがシステムの構築が未完成である。高校現場及び大学の情報科教員養成課程で有用に活用されるように、本科研費補助の研究成果を基にして、引き続き、情報科教員の実践的かつ継続的な研修環境構築の研究を推進していく。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計2件（うち査読付論文 1件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 西野和典	4. 巻 15
2. 論文標題 高等学校情報科に関連する国語科の学習内容とその考察	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 日本情報科教育学会	6. 最初と最後の頁 7-14
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Shin'nosuke Yamaguchi, Hideki Kondo, Yoshimasa Ohnishi, Kazunori Nishino	4. 巻 207
2. 論文標題 Design of Question-and-Answer Interface using Moodle DATABASE Function	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Procedia Computer Science	6. 最初と最後の頁 976-986
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1016/j.procs.2022.09.153	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

〔学会発表〕 計9件（うち招待講演 1件/うち国際学会 1件）

1. 発表者名 尋木信一, 山田雅之, 鈴木計哉, 大西淑雅, 山口真之介, 浅羽修丈, 西野和典
2. 発表標題 高校情報科教員を対象とする授業設計支援システム 情報科教員養成課程および現職教員による試用評価
3. 学会等名 日本情報科教育学会第22回研究会
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 西野和典
2. 発表標題 情報科教育のこれまでとこれから
3. 学会等名 日本情報科教育学会九州・中国・四国支部第21 回支部研究会（招待講演）
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 尋木信一, 山田雅之, 鈴木計哉, 松島拓路, 大西淑雅, 山口真之介, 浅羽修丈, 西野和典
2. 発表標題 高校情報科教員を対象とする授業設計支援システム 情報科教員養成課程における模擬授業での試用
3. 学会等名 日本情報科教育学会第20回研究会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 西野和典, 鈴木計哉, 山口 真之介, 尋木 信一, 大西 淑雅, 浅羽 修丈
2. 発表標題 高校情報科教員を対象とする授業設計支援システムの構築
3. 学会等名 日本情報科教育学会第18回研究会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 大西 淑雅, 山口 真之介, 西野 和典
2. 発表標題 デジタル教材の活用に向けたオンライン復習環境の検討
3. 学会等名 UeLA & JADE合同フォーラム2021
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 山口 真之介, 近藤秀樹, 大西 淑雅, 西野和典
2. 発表標題 非同期型の講義における匿名の質問場の提供
3. 学会等名 大学ICT推進協議会2021年度年次大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 西野和典, 山口 真之介, 大西 淑雅, 尋木 信一, 浅羽 修丈
2. 発表標題 高校情報科教員を対象とする実践的で継続的な研修環境の設計
3. 学会等名 教育システム情報学会第45回全国大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Shin ' nosuke Yamaguchi, Hideki Kondo, Yoshimasa Ohnishi, Kazunori Nishino
2. 発表標題 Analysis of Student Activities in Blended Information Literacy Lectures
3. 学会等名 9th International Congress on Advanced Applied Informatics (IIAI-AAI), LTLE2020 (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 大西 淑雅, 山口 真之介, 西野 和典
2. 発表標題 LMSコースの構成調査に基づく学習アドバイスDBの検討
3. 学会等名 大学e ラーニング協議会 / 日本リメディアル教育学会 合同フォーラム 2020
4. 発表年 2021年

〔図書〕 計1件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究 分担 者	浅羽 修丈  (Asaba Nobutake)  (50458105)	北九州市立大学・基盤教育センター・教授   (27101)	

6. 研究組織（つづき）

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	尋木 信一  (Tazuneki Shinichi)  (00353342)	有明工業高等専門学校・創造工学科・教授    (57102)	
研究分担者	大西 淑雅  (Ohnishi Yoshimasa)  (50213806)	九州工業大学・情報基盤センター・准教授    (17104)	
研究分担者	山口 真之介  (Yamaguchi Shin'nosuke)  (00380733)	九州工業大学・学習教育センター・助教    (17104)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関