

令和 5 年 6 月 9 日現在

機関番号：16102

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2019～2022

課題番号：19K02685

研究課題名(和文) 情報機器変遷学習から未来指向に導く問題解決型小中高一貫情報教育カリキュラムの構築

研究課題名(英文) The Construction of Future Directivity Problem Solving Type Consistent Information Education Curriculum of Elementary, Junior and Senior High Schools Based on Computing History Learning

研究代表者

菊地 章 (Kikuchi, Akira)

鳴門教育大学・大学院学校教育研究科・特命教授

研究者番号：20127822

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,300,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では次の4項目の研究成果を得た。(1)教科架橋型教科教育実践学における情報教育の位置付け，(2)小学校から高等学校に至る情報教育体系の整理，(3)学校種に応じた情報教育実践，(4)紀元前から現在までの情報機器変遷や情報環境変化を基礎とする未来指向情報教育。特に，国外の情報機器変遷に関わる約50館の博物館や国内の情報機器変遷に関わる約20館の博物館の展示内容を整理し，学校教育への展開について考察した。これらの成果を含めて，小学校，中学校，高等学校での情報教育実践を伴って情報機器変遷から未来指向に導く問題解決型小中高一貫情報教育カリキュラムの構築を行った。

研究成果の学術的意義や社会的意義

日本における情報教育は小学校から大学に至る情報教育の流れが完成しており，小学校全教科におけるプログラミング的思考の教育，中学校技術におけるネットワークを利用した双方向性のあるコンテンツのプログラミングと計測・制御のプログラミング，高等学校の情報と情報におけるプログラミング等の情報教育の流れとなっている。ただ，現在の情報環境に合致するための情報教育に重点が置かれ，未来を見据えた情報教育カリキュラムには至っていなかった。そのため，過去から現在までの情報機器変遷や情報環境変化を踏まえた未来指向に導く問題解決型小中高一貫情報教育カリキュラムの構築が必要となっており，この改善について研究した。

研究成果の概要(英文)：In this study, the following four research results were obtained. (1) The positioning of information education based on the curriculum bridging education, (2) Organization of information education system from elementary school to high school, (3) Information education practice according to school types, and (4) Future-oriented information education based on the information history from B.C. to the present. In particular, we organized the exhibition contents at about 50 overseas museums and about 20 domestic museums relating information history. Including these results, we have constructed a future-oriented information education curriculum on problem-solving along with the practice of information education in elementary, junior high, and high schools.

研究分野：情報教育

キーワード：情報教育 未来指向 情報機器変遷 教科架橋 カリキュラム プログラミング

1. 研究開始当初の背景

日本における情報教育は、当初は大学専門学部での情報科学ならびに情報工学の学科設置から始まり、現在では小学校から大学に至る情報教育の流れが完成している。ただ、学校教育においては教科として小学校から高等学校までの情報教育が連続しておらず、小学校全教科におけるプログラミング的思考の教育、中学校技術におけるネットワークを利用した双方向性のあるコンテンツのプログラミングと計測・制御のプログラミング、高等学校の情報と情報におけるプログラミング等の情報教育の流れとなっており、教育目標が学校種に応じて個別化している現実がある。そのため、小中高の一貫した情報教育カリキュラムの考え方が必要となっていた。さらに、急速に変化する情報環境に対応すべく、各学校種では現在の情報環境に合致する情報教育を推進しているが、社会における情報環境が変化するたびに情報教育の内容を見直す必要が生じており、本質的な情報教育カリキュラムの構築ができていなかった。

本研究ではこれらの現状を踏まえて、情報機器変遷から未来指向に導く問題解決型小中高一貫情報教育カリキュラムの構築を行った。

2. 研究の目的

本研究では、学校教育における情報教育を児童・生徒が社会で活躍する20年後または30年後で活かすことができる問題発見・解決能力を育成するために、社会における情報環境が急激に変化しても有効となる情報機器変遷から未来指向に導く問題解決型小中高一貫情報教育カリキュラムの構築を行った。このとき、小学校、中学校、高等学校における情報教育を体系的に見直し、小学校でのアンプラグドからプラグドへのプログラミング的思考の教育の流れを含めた教材開発、中学校でのネットワークを利用した双方向性のあるコンテンツのプログラミングと計測・制御のプログラミングの教材開発、高等学校での情報教育での教材開発を行った。さらに、未来指向の情報教育の基盤となる世界の情報機器変遷関連博物館を調査して、紀元前から現在に至る情報機器や情報環境の変化を把握して、それを基礎として未来を推察できる情報教育の在り方を検討した。

3. 研究の方法

本研究は、情報機器変遷に関わる調査研究と未来指向に導く問題解決型小中高一貫情報教育カリキュラムの構築から構成される。情報機器変遷に関わる調査研究については、諸外国で公開されている情報機器変遷に関連した博物館を訪問・調査し、情報教育の中で活かせる情報機器展示について整理した。一方、未来指向に導く問題解決型小中高一貫情報教育カリキュラムの構築の研究については、日本学術会議が提唱している認識科学と設計科学との分類を基盤として、情報教育の中でどの部分が認識科学に対応する内容で、どの部分が設計科学に対応する内容かについて整理した。両者を融合して、情報機器変遷から未来指向に導く問題解決型小中高一貫情報教育カリキュラムの構築を行った。

4. 研究成果

本研究では次の項目の研究成果が得られた。

- (1) 教科架橋型教科教育実践学における情報教育の位置付け
- (2) 小学校から高等学校に至る情報教育体系の整理
- (3) 学校種に応じた情報教育実践
- (4) 紀元前から現在までの情報機器変遷や情報環境変化を基礎とする未来指向情報教育

4.1 教科架橋型教科教育実践学における情報教育の位置付け

学習者の活動は、学習者自身である自己が学習対象である他者への働きかけとして表現することができる。学習者である自己は、学習対象から外部情報の収集を行い、得られた知識の記憶・理解・判断を行う。何らかの目的を伴う場合は、得られた知識を基礎として新たな創造活動を行い、外部に対して学習成果の表出を行う。これが循環して学習が進展する。

これを学校教育における各教科に対応させると、教科架橋型教科教育実践学の8階層モデルとして表現することができる。日本学術会議は認識科学と設計科学の体系化を提唱しているが、外部情報の収集ならびに知識の記憶・理解・判断は認識科学に相当する部分であり、新たな創造ならびに学習成果の表出は設計科学に相当する部分となる。教科架橋型教科教育実践学の8階層モデルにおいては、第0階層から第4階層を基礎として、第5階層が認識科学に対応し、第6階層が設計科学に対応する。情報教育においては認識科学と設計科学が融合しており、第7階層に相当する。このように、情報倫理ならびに情報科学と情報技術が融合している情報教育は社会における倫理の把握と改善、情報関連機器の認識と開発、アルゴリズムの理解と創造等、認識科学と設計科学が融合した総合的な教科となっており、現実社会に密着しながら理想社会を創造する複合的な学習内容が組み込まれている。このことが、他教科とは異なる情報教育の特徴になっている。

4.2 小学校から高等学校に至る情報教育体系の整理

学校教育においては問題解決能力の育成が必須であり、情報教育においてはこの傾向が顕著となる。問題解決は、先ず問題の発見を行い、対象を分析し、解決策の立案、解決策の設計、解決の作業を行う流れとなる。この一連の作業は最後の結果の評価を伴ってさらにスパイラルな展開に発展する。小学校においては直接問題を発見・解決することは容易でないために、教員が考察の対象枠を狭めるよう指導し、課題発見・解決の流れから進めることになる。学齢が進むと社会における問題を対象とするように視野を広げる指導を行うことになる。

小学校から高等学校に至る情報教育の流れは次の 3 種類の学習展開として捉えることができる。

- (a) 論理の流れの学習を主体としたアルゴリズムに関わる学習展開
- (b) 調べ学習としてのインターネットを介した情報検索やネットワークコンテンツの操作、さらには Web 環境の操作に至るネットワーク環境に関連した学習展開
- (c) コンピュータ内の数値・文字・論理情報をコンピュータ外部の物理情報に電圧変換を介しての情報授受を伴う計測・制御の学習展開

最初の(a)のアルゴリズム学習においては、小学生が日々の生活の中で行っている循環的な活動の把握等の学習から始め、コンピュータによる試行錯誤的な利用としてのコンピュータの利用価値の認識に進み、徐々にコンピュータ内でのアルゴリズムに発展し、中学校や高等学校では数理的な内容も含めて展開することになる。

次の(b)のネットワーク関連の学習においては、小学校での生活科や社会科等での調べ学習や情報倫理教育から始まり、中学校や高等学校でのネットワークプログラミングに発展する。このとき、中学校でのネットワークプログラミングでは目の前にあるクライアントコンピュータ上でプログラミングを行い、内容が高度となる高等学校ではクライアントコンピュータからサーバーコンピュータにネットワークログインしてサーバー上でプログラミングを行う学習展開が考えられる。

最後の(c)の計測・制御のプログラミングにおいては、小学校での総合的な学習の時間等での授業展開や中・高等学校での授業展開が考えられる。このとき、小学校の理科等で扱われる可能性のある温度計測を事例にするとコンピュータの入力機能のみを操作していることになり、音楽等で扱われる可能性のある音の出力を事例にするとコンピュータの出力機能のみを操作していることになる。このように小学校段階では入力と出力の機能を同時に扱うと学習内容が複雑になるため単機能としての計測・制御学習の展開が望まれる。総合的な学習の時間のように入出力を同時に扱う可能性がある場合は、1 入力 1 出力系に限定することも考えられる。このとき、入力数や出力数を増やすと内容が高度となるため、学齢に応じた入出力とその個数の組み合わせを適切に考慮する必要がある。中学校や高等学校での計測・制御学習は入力機能と出力機能を同時に扱う可能性が高く、例えば自走ロボット等の事例では、手元のコンピュータでプログラミングを行う形態や、移動ロボット等に組み込んだコンピュータにネットワークアクセスしてプログラミングを行う形態等の学習展開が考えられる。高等学校での計測・制御学習は中学校よりもさらに高度になるため、ネットワーク併用の計測・制御学習等が高等学校での計測・制御学習になる可能性が高い。また、普通高校では実習場所が限られているため移動距離が必要となる移動ロボットの学習への導入は難しく、高等学校普通科では机上で操作できるネットワークアクセス可能なコンピュータが用いられる傾向が強く、高等学校専門学科では自走車の教材導入も考えられる。

4.3 学校種に応じた情報教育実践

ここでは、小学校、中学校、高等学校において情報教育を実践した事例を紹介する。

小学校低学年でのアンブラグドコンピューティングの考え方については、先ず人間の五感からの情報収集と表情等による情報表出の流れとして考えることができる。このとき、教科横断・往還として教科の関連性を情報教育の流れの中で活かすことが可能となる。小学校低学年でのアンブラグドコンピューティングは徐々にブラグドコンピューティングに推移するように授業展開させる必要があるが、そのためのスムーズな授業展開が必要となる。小学校での実践として、図面上の進路にシールを貼って移動ロボットを目的の方向に動かして順次・反復・分岐を理解するアンブラグドコンピューティングからそれを地域の地図上で動作させて町探検課題へと接続させる流れの実践事例を検討した。順次・反復・分岐の種類の増加、順次・反復・分岐の数の変化を伴って学習の難易度を徐々に上げながら、最終的にブラグドコンピューティングに移行させる授業展開を提案した。

研究室ではコンピュータ上で作成したフローチャートをマウス操作で PIC マイコン用のプログラムに自動変換して PIC に USB を介して実行プログラムを自動書込ができる PIC-GPE 環境を開発している。小学校での授業実践では、アイコンを使用したプログラミング環境では子供たちが自発的に学習して短い時間でプログラムを製作していた。このように、LED 点滅による視覚に訴える教材は学習意欲を増やすことが確認できた。

中学校のプログラミングの一つであるネットワークを利用した双方向性のあるコンテンツのプログラミングの実践のために JavaScript で構築した計算機器変遷に関連した世界の博物館の紹介の環境を構築した。中学校でのキャラクターベースのプログラミングの一つとしての

JavaScript 記述でのプログラミングの利用としても意味があるが、同時に情報社会の進展が過去の情報機器変遷を踏まえて展開していることの学習の目的も含めている。教材事例では研究代表者がこれまで訪問した情報機器変遷に関わる日本を含めた 11 か国の情報機器変遷に関連した博物館を検索できるようにしており、マウスに訪問箇所へ移動すると簡単な WebPage 形式の説明が出て、クリックすると実際の博物館の WebPage を表示できるようにしている。これにより、プログラミングのみでなく情報教育の基礎としての計算機器や情報環境の変遷を学習することもできるようにしている。

中学校でのプログラミング学習には計測・制御に関わる内容も含まれている。そのため、中学校ならびに高等学校専門学科で利用できる計測・制御教材を製作した。市販のラジコンカーを改良し、ネットワーク利用ができる小型コンピュータである RaspberryPi を組み込み、操作のためのプログラミングは学校で簡単に利用できる Windows マシンからログインして利用し、学習記録はネットワークを介して Linux サーバーに記録できるようにしている。中学校での計測・制御学習から高等学校での計測・制御学習へと徐々に高度にしていくために、プログラミングの学習は自走車部分のプログラミングからネットワーク利用部分まで発展できるように段階的に構成している。なお、高等学校普通科での計測・制御プログラミングは、広い実習室を確保できにくいため移動を伴わない LED 発光等の計測・制御教材が望まれる。その意味では PIC-GPE 環境組込 LED 発光教材も利用可能となる。

さらに、高等学校での情報学習事例についても検討した。経済産業省と内閣官房デジタル田園都市国家構想実現会議事務局が提供している地域経済分析システム (RESAS: リーサス) を利用したビッグデータ利用の学習事例である。地方都市の人口減少状況を把握するために、ビッグデータから特定の性質のデータ抽出を行い、特定年齢層の人数が毎年どのように増減しているかを調べた。結果として、大学進学時や就業時に当該年齢層が数多く他県に移動していることが分かった。この結果を元に高校生が住んでいる地域の活性化をどのようにすればよいかについて意見交換する授業展開としている。

このように、小学校でのアンプラグドコンピューティングからプラグドコンピューティング、中学校でのネットワーク関連プログラミングから高等学校でのネットワーク関連プログラミング、小学校での計測・制御プログラミングから中学校や高等学校での計測・制御プログラミングの流れの情報教育実践を行った。

4.4 紀元前から現在までの情報機器ならびに情報環境の変遷を基礎とする未来指向情報教育

過去から現在までの情報環境の変化を把握することにより、未来の情報社会の発展を推察することが可能となる。これを学校教育の中で実現するために、世界の情報機器変遷に関連する博物館をこれまで調査してきた。35 年以上に亘りこれまで訪問した外国は 10 か国となり、約 50 館の海外の世界の情報機器変遷に関連する博物館と約 20 館の国内の世界の情報機器変遷に関連する博物館を訪問して調査した。訪問した世界の情報機器変遷に関連する博物館を下図に示す。



情報は利用するための知識であり、文明の発祥以来人間が意思疎通を行う際に必須となっている。例えば六大文明 (メソポタミア文明・エジプト文明・インダス文明・黄河文明・メソアメリカ文明・アンデス文明) に代表されるように、人類が辿った歴史としての文化遺産が世界中に数多く残されている。

情報史を考察する際には、まず文字や数字ならびにその記録が最初の考察対象となる。例えば、エジプトのヒエログリフ文字 (B.C.) (英・大英博物館蔵)、マヤ文字 (300 年 ~ 900 年) (英・大英

博物館蔵), インカ文明のキープとユパナ(1438年~1533年)(秘・MALI蔵), 沖縄算(1190年~1879年)(琉球大学蔵)等が代表的である。

扱う数が多くなると計算具が発達してきた。例えば, サラムスの線そろばん(B.C.)(希・碑文博物館蔵), ローマ時代の計算の道具(B.C.)(伊・国立カピトリニ美術館蔵), ダリウスの壺(B.C.)(伊・ナポリ国立考古学博物館蔵)等として紀元前からの計算具の記録が残されている。

欧州や中国ではそろばんが発達し, 日本にも影響を与えた。ローマ時代のそろばん(B.C.)(伊・国立ローマ博物館 マッシモ館蔵), 中国のそろばん(20世紀)(個人所蔵), 日本のそろばん(20世紀)(個人所蔵), 日本の現在のそろばん(個人所蔵)等がある。

大量の計算を行う際には手作業では大変になるため, 補数を用いた計算具が生まれ, 機械式計算器に発展していった。例えば, シッカード計算器(1623)(独・HNF蔵), パスカル計算器(1645)(独・博物館蔵), ライプニッツ計算器(1673)(独・Arithmeum蔵), バベッジ階差機関(1822年頃)(英・科学博物館蔵), バベッジ解析機関(1833年頃)(英・科学博物館蔵), 自動算盤(1902)(北九州市立文学館蔵), タイガー計算器(1923)(個人所蔵)等がある。

20世紀に入ると高速の計算が必要となり, 電気・電子計算機が発達するようになった。例えば, Zuse Z3(1941)(独・ドイツ博物館), Colossus(1943)(英・Bletchley Park蔵), ENIAC(1946年)(米・NMAH蔵), UNIVAC(1950年)(米・NMAH蔵), 大型コンピュータ(1970年代)(独・HNF), Apple I(1976年)(米・NMAH), パンチカードシステム(1980年)(米・NMAH蔵), IBM小型コンピュータ(1981年)(米・NMAH蔵), CRAYスーパーコンピュータ(1975年)(独・HNF蔵), Apple II(1977年)(米・CHM蔵), Deep Blue(人工知能チェス用コンピュータ)(1996年)(米・CHM蔵), 地球シミュレータ(1993)(海洋研究開発機構蔵), 富岳(2021)(理化学研究所蔵)等がある。最近のパーソナルコンピュータの発達では, Intelプロセッサの発展が目覚ましく, 米国のIntel Museumにも数多く展示されている。

情報教育の基礎としての情報機器変遷を含めた情報環境の歴史的变化については, 学校種によって全体的な観点から具体的な観点到り各々異なってくる。

小学校での基礎的な情報教育で扱うことができる内容は, 情報環境変化を取り上げ, AI, ビッグデータ, IoT, 知的ロボット等の利用可能性の紹介等が考えられる。博物館の事例としては, Computer History Museum, HNF(Heinz Nixdorf Museums Forum), 雲州そろばん協業組合, 国立科学博物館, 日本のスーパーコンピュータ開発としての地球シミュレータや富岳等が考えられる。

中学校での基礎的な情報教育で扱うことができる内容は, ネイピア棒や機械式計算器等の計算の原理としての利用等が事例となる。例えば, Computer History Museum, HNF(Heinz Nixdorf Museums Forum), Deutsches Museum, Epigraphical Museum, Museum of Art of Lima - MALI, 沖縄県立博物館・美術館, 北京故宮博物院, 中国珠算博物館, 雲州そろばん協業組合, Whipple Museum of the History of Science, National Museum of Scotland, Science Museum, London, 北九州市立文学館, 国立科学博物館, 日本のスーパーコンピュータ開発としての地球シミュレータや富岳等が考えられる。

高等学校の基礎的な情報教育で扱うことができる内容は, 網羅的な情報史の紹介等が考えられる。博物館の事例としては, Computer History Museum, HNF(Heinz Nixdorf Museums Forum), Deutsches Museum, Museum of Art of Lima - MALI, 沖縄県立博物館・美術館, Arithmeum, 北九州市立文学館, National Cryptologic Museum, Science Museum, London, Bletchley Park, History of Science Museum, 日本のスーパーコンピュータ開発としての地球シミュレータや富岳等が考えられる。

このように, 各学校種での情報教育に適した世界の情報機器変遷に関連する博物館の情報検索を基礎として, 当該の情報教育内容に発展させることにより, 紀元前から現在までの情報機器ならびに情報環境の変遷を基礎とする未来指向情報教育が可能となる。

4.5 今後の情報教育の展開

本研究では, 情報機器変遷学習から未来指向に導く問題解決型小中高一貫情報教育カリキュラムの構築について研究した。まず, 情報教育自体の変遷と情報教育の教科の位置付けを踏まえ, 問題解決の視点から情報教育の在り方を捉えた。また, 情報教育が他教科とどのような視点で関連しているかについて教科架橋型教科教育実践学の立場から明確にした。さらに小学校から高等学校に至る情報教育の流れについて, 論理の流れの学習が主体となるアルゴリズムに関わる学習展開, インターネットに関わる学習展開, 計測・制御に関わる学習展開の3軸から考察し, 学校での実践事例についても言及した。加えて, 将来の知的情報社会に主体的に対応できる問題解決能力の育成の観点から, 今後の情報社会がどのように変化するかを見極める未来指向の情報教育についても考察した。特に, これまで訪問している国内外の情報機器変遷を含む情報史に関わる博物館を紹介し, 各々の博物館がどのような視点から展示を行っているかの分類を行った。これにより学校種の違いに合わせての参照する博物館を選別でき, 情報教育実践の際の基礎情報提供の土台とした。これらの内容を含み, 情報機器変遷学習から未来指向に導く問題解決型小中高一貫情報教育カリキュラムの構築について研究した。今後は本研究の成果をさらに発展させる予定である。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計5件（うち査読付論文 5件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 4件）

1. 著者名 長井映雄, 菊地章	4. 巻 63
2. 論文標題 教科架橋の考え方に基づいた高等学校授業実践の考察	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本産業技術教育学会誌	6. 最初と最後の頁 447-455
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 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 -

1. 著者名 長井 映雄, 菊地 章	4. 巻 62
2. 論文標題 論文執筆学習に情報デザイン視点を取り入れた高等学校専門教科情報「課題研究」の授業実践	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 日本産業技術教育学会誌	6. 最初と最後の頁 367-376
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 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 -

1. 著者名 西山 由紀子, 角 和博, 菊地 章, 伊藤 陽介	4. 巻 63
2. 論文標題 問題発見のための構想・設計を重視した計測・制御プログラミング学習授業実践	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本産業技術教育学会誌	6. 最初と最後の頁 41-53
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 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 -

1. 著者名 阪東 哲也, 菊地 章	4. 巻 63
2. 論文標題 PIC-GPE組込LED発光教材を利用した小学校プログラミング教育の実践と保護者への調査	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本産業技術教育学会誌	6. 最初と最後の頁 55-63
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 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 -

1. 著者名 西山 由紀子, 角 和博, 菊地 章, 伊藤 陽介	4. 巻 62
2. 論文標題 技術教育の初期段階におけるストローブリッジコンテストを通した2重スパイラル展開の提案	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 日本産業技術教育学会誌	6. 最初と最後の頁 29-39
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 有
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 -

〔学会発表〕 計41件 (うち招待講演 2件 / うち国際学会 0件)

1. 発表者名 林佳子, 菊地章
2. 発表標題 高等学校情報教育実践における教育内容の流れの分析
3. 学会等名 (一社)日本産業技術教育学会第64回全国大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 佐野翔太, 菊地章
2. 発表標題 太陽追従型ソーラー発電パネルのベルト・支持棒組み合わせ型垂直可動角度調節機構の検討
3. 学会等名 (一社)日本産業技術教育学会第64回全国大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 松田慧, 佐野翔太, 菊地章
2. 発表標題 小学校算数科計算ドリルの遠隔自動採点のための文字認識機能の検討
3. 学会等名 (一社)日本産業技術教育学会第64回全国大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 林佳子, 鴨頭真弓, 森千貴, 菊地章
2. 発表標題 社会に役立つ能力育成のための発表活動を重視した小学校プログラミング教育実践
3. 学会等名 (一社)日本産業技術教育学会四国支部大会研究発表会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 菊地章
2. 発表標題 研究の進め方, 論文の書き方
3. 学会等名 (一社)日本産業技術教育学会 技術教育分科会 (招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 佐野翔太, 菊地 章
2. 発表標題 工業高校教材としての災害対策用太陽追従型充電システムの開発
3. 学会等名 (一社)日本産業技術教育学会 第37回情報分科会 (大阪) 研究発表会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 長井映雄, 菊地章
2. 発表標題 卒業生への追跡調査から見た情報デザイン視点を取り入れた実践授業の有用性
3. 学会等名 (一社)日本産業技術教育学会 第37回情報分科会 (大阪) 研究発表会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 除補博之, 菊地章
2. 発表標題 工業高校への接続を意図した中学校計測・制御プログラミングのための自律走行車教材の開発
3. 学会等名 (一社)日本産業技術教育学会 第37回情報分科会(大阪)研究発表会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 西山由紀子, 角和博, 菊地章
2. 発表標題 中学校技術教育の授業実践におけるシステムの評価の適用指標の検討
3. 学会等名 (一社)日本産業技術教育学会 第37回情報分科会(大阪)研究発表会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 松田慧, 菊地章
2. 発表標題 小学校低学年算数科学習支援のための手書き文字認識システムの構築
3. 学会等名 (一社)日本産業技術教育学会 第37回情報分科会(大阪)研究発表会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 林佳子, 菊地章
2. 発表標題 失敗を取り入れた小学校プログラミング教育実践と中・高等学校へのつながり
3. 学会等名 (一社)日本産業技術教育学会 第37回情報分科会(大阪)研究発表会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 菊地章
2. 発表標題 (一社)日本産業技術教育学会情報分科会の過去・現在・未来
3. 学会等名 (一社)日本産業技術教育学会 第37回情報分科会(大阪)研究発表会(招待講演)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 西山 由紀子, 角 和博, 菊地 章, 伊藤 陽介
2. 発表標題 価値あるものを生み出す力の育成のために情報デザインの視点を取り入れたネットワークプログラミング学習
3. 学会等名 (一社)日本産業技術教育学会全国大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 角 和博, 西山 由紀子, 菊地 章
2. 発表標題 高等学校共通教科「情報」の情報デザイン学習における受け手を考慮した価値・創造の視点
3. 学会等名 (一社)日本産業技術教育学会全国大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 西山 由紀子, 角 和博, 菊地 章, 伊藤 陽介
2. 発表標題 技術の見方・考え方育成のためのアンプラグドによるデジタル処理学習
3. 学会等名 (一社)日本産業技術教育学会九州支部大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 林 佳子, 菊地 章
2. 発表標題 小学校プログラミング的思考教育の実践のための校内研修の検討
3. 学会等名 (一社) 日本産業技術教育学会第36回四国支部大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 鳴滝 穂那, 菊地 章
2. 発表標題 中学校技術教育における統合的問題解決学習のための自動水耕栽培システム教材の開発
3. 学会等名 (一社) 日本産業技術教育学会第36回情報分科会(高知)研究発表会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 佐野 翔太, 菊地 章
2. 発表標題 太陽電池パネル角度測定のためのセンサの特性評価
3. 学会等名 (一社) 日本産業技術教育学会第36回情報分科会(高知)研究発表会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 除補 博之, 佐野 翔太, 菊地 章
2. 発表標題 未来の自動運転社会に向けた技術教育における計測・制御プログラミング教材の開発
3. 学会等名 (一社) 日本産業技術教育学会第36回情報分科会(高知)研究発表会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 林 佳子, 菊地 章
2. 発表標題 小・中学校のプログラミング教育の関連性の考察
3. 学会等名 (一社)日本産業技術教育学会第36回情報分科会(高知)研究発表会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 角 和博, 西山 由紀子, 菊地 章
2. 発表標題 情報デザインにおける表現手法の授業展開の提案
3. 学会等名 (一社)日本産業技術教育学会第36回情報分科会(高知)研究発表会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 西山 由紀子, 角 和博, 菊地 章, 伊藤 陽介
2. 発表標題 アンブラグド体験を取り入れた情報通信ネットワーク学習のシステムの考察
3. 学会等名 (一社)日本産業技術教育学会第36回情報分科会(高知)研究発表会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 長井 映雄, 菊地 章
2. 発表標題 他教科との連携を意図した高等学校情報の統計データ活用授業の実践
3. 学会等名 (一社)日本産業技術教育学会第36回情報分科会(高知)研究発表会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 林佳子, 菊地章
2. 発表標題 課題解決から問題解決への発展を意図した五感を刺激する小学校プログラミング的思考教育
3. 学会等名 (一社)日本産業技術教育学会第62回全国大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 佐野翔太, 菊地章
2. 発表標題 発電効率向上のための太陽追従型ソーラー発電システムの開発
3. 学会等名 (一社)日本産業技術教育学会第62回全国大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 西山由紀子, 角和博, 菊地章, 伊藤陽介
2. 発表標題 高等学校情報 の情報デザインへの発展を意識した中学校技術分野の情報学習での問題解決学習の実践
3. 学会等名 (一社)日本産業技術教育学会第32回九州支部大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 佐野翔太, 菊地章
2. 発表標題 太陽追従型ソーラー発電システムにおける駆動機構の改良
3. 学会等名 (一社)日本産業技術教育学会第35回四国支部大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 林佳子, 菊地章
2. 発表標題 移動ロボットを利用した小学校でのアンブラグドからブラグドプログラミングへの接続性の検討
3. 学会等名 (一社)日本産業技術教育学会第35回四国支部大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 高野悠稀, 菊地章
2. 発表標題 PIC-GPEを利用した小学校におけるプログラミング教材の開発
3. 学会等名 (一社)日本産業技術教育学会第35回四国支部大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 阪東哲也, 菊地章
2. 発表標題 小学校プログラミング教育に対する保護者の理解を促進させる要因の検討
3. 学会等名 (一社)日本産業技術教育学会第35回情報分科会研究発表会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 長井映雄, 菊地章
2. 発表標題 情報デザイン視点を取り入れた高等学校専門教科情報「課題研究」の授業実践
3. 学会等名 (一社)日本産業技術教育学会第35回情報分科会研究発表会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 林佳子, 菊地章
2. 発表標題 中学校への接続を意図した小学校高学年でのプログラミング的思考教育
3. 学会等名 (一社)日本産業技術教育学会第35回情報分科会研究発表会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 西山由紀子, 角和博, 菊地章, 伊藤陽介
2. 発表標題 高等学校情報デザインへの接続を意識した中学校ネットワークプログラミングでの問題解決学習
3. 学会等名 (一社)日本産業技術教育学会第35回情報分科会研究発表会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 佐野翔太, 菊地章
2. 発表標題 太陽追従型発電システムにおける充電状況表示システムの開発
3. 学会等名 (一社)日本産業技術教育学会第35回情報分科会研究発表会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 菊地章, 除補博之, 佐野翔太
2. 発表標題 高等学校専門学科課題研究実践のための自動走行車教材の開発
3. 学会等名 (一社)日本産業技術教育学会第35回情報分科会研究発表会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 松田慧, 菊地章
2. 発表標題 小学校におけるクロスカリキュラムを考慮したプログラミング学習内容の整列化
3. 学会等名 (一社)日本産業技術教育学会全国大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 松田慧, 菊地章
2. 発表標題 教科・学年・情報処理手順を考慮した情報学習内容整列化の拡張
3. 学会等名 (一社)日本産業技術教育学会第38回四国支部講演会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 佐野翔太, 菊地章
2. 発表標題 職業選択の幅を広げるための3DCADを用いたものづくり体験型授業の検討
3. 学会等名 (一社)日本産業技術教育学会第38回情報分科会(大阪)研究発表会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 林佳子, 菊地章
2. 発表標題 小学校プログラミング教育の普及啓発初期段階における学齢に応じた授業実践と分析
3. 学会等名 (一社)日本産業技術教育学会第38回情報分科会(大阪)研究発表会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 菊地章
2. 発表標題 技術・情報教育のシステムの考察
3. 学会等名 (一社)日本産業技術教育学会第38回情報分科会(大阪)研究発表会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 菊地章
2. 発表標題 情報教育の基礎としての世界の情報遺産博物館の類別化
3. 学会等名 (一社)日本産業技術教育学会第38回情報分科会(大阪)研究発表会
4. 発表年 2023年

〔図書〕 計3件

1. 著者名 菊地 章(編)	4. 発行年 2021年
2. 出版社 九州大学出版会	5. 総ページ数 274
3. 書名 学びを広げる教科の架け橋 - 教科架橋型教科教育実践学の構築 -	

1. 著者名 日本教科内容学会(編)	4. 発行年 2021年
2. 出版社 あいり出版	5. 総ページ数 272
3. 書名 教科内容学に基づく教員養成のための教科内容構成の開発	

1. 著者名 菊地章(編者代表)	4. 発行年 2019年
2. 出版社 九州大学出版会	5. 総ページ数 292
3. 書名 小・中・高等学校でのプログラミング教育実践 - 問題解決を目的とした論理的思考力の育成 -	

〔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
--	---------------------------	-----------------------	----

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
---------	---------