

令和 4 年 6 月 30 日現在

機関番号：44522

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2018～2021

課題番号：18K02602

研究課題名（和文）プログラミング的思考を伴う設計学習の教育方法に関する研究

研究課題名（英文）A Study about Educational Method of Design learning with Computational Thinking

研究代表者

山田 哲也（YAMADA, Tetsuya）

湊川短期大学・その他部局等・教授

研究者番号：00727224

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,400,000円

研究成果の概要（和文）：小・中学校・高等学校別に、プログラミング的思考を意識した設計学習のための多数の教材開発と授業実践を行った。定められた問題解決上の下位目標などの設計仕様を与えてものづくりをさせる最適解の解法や学習レリバスに関連する数ステップの教育方法などを構築した。例えば、あるパラメータが変化すると結果や様子に変化が生じることに気づく仕掛けを作るなどして、設計学習を進め、生活や社会に結びつける教育課程に繋げることができた。フィリピンBulacan State Universityの研究者らと国際研究会を開き、国内外の研究者と成果の意見交換を行った。STEAM各領域の広い視野から教育方法を検討することができた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

「総合的な学習（探究）の時間」に代表されるように、問題解決的な能力を育むため、能動的な学習活動が多く行われるようになった。ものづくりは、最適解を求めらる中で学習者が、論理的に問題解決を行うことが多いため、極めて探究に関する学習と親和性が高い。しかしながら、探究活動の試行錯誤にも、順序立てられた学習のプロセスがなければ、その学習効果は十分ではない。今回、開発された各分野の探究型モデルや教育方法は、ものづくりには構想・設計のプロセスがあることを認識させるものであり、その学習をサポートするための仕掛けとして、今後、新しい教育観でのSTEM/STEAM教育の展開にも参考になると考えられる。

研究成果の概要（英文）：For elementary school, junior high school, and high school, we practiced many lessons for design learning with an awareness of programming thinking. We have constructed an optimal solution method that allows manufacturing by giving design specifications such as subordinate goals for problem solving, and a few steps of educational methods related to learning relevance. For example, we were able to advance design learning and connect it to a curriculum that connects to life and society by creating a mechanism to notice that changes in results and appearance occur when certain parameters change. We held an international study group with researchers from Bulacan State University in the Philippines, exchanged opinions on the results with researchers from Japan and overseas, and were able to study educational methods from a broad perspective in each area of STEAM Education.

研究分野：科学教育 教育方法学

キーワード：STEM/STEAM教育 プログラミング的思考 設計学習 学習レリバス

### 1. 研究開始当初の背景

STEM/STEAM 教育 ( Science , Technology , Engineering , Art , Mathematics ) をはじめ , 諸外国では初等教育から “Technology Education” を始めている国が多い。STEM/STEAM 教育へのアプローチは理科教育 , 技術科教育 , 数学科教育など様々な方面から行われているが , それぞれの要素が含まれているだけでは , 新しい教育の体系化を考えるとできない。現実社会において , Science , Mathematics が根底にあり Technology , Engineering へと展開されるプロセスは STEM/STEAM 教育やものづくり教育の重要な鍵でもある。

ものづくりを学ぶには , 構想 , 設計 , 製作 , 評価 , 発表といったデザイン・プロセスが大切である。現在のものづくりに関する教育は , 自然科学の理論を学ぶことを目的としたり , ものづくりの楽しさや達成感を持たせるものが多いが , デザイン・プロセスそのものを学ばせようとする教材は少ない。特に構想から設計にいたる過程はものづくりの基本であり , 初等教育から中等教育にわたり身につけるべき技術リテラシーであると考えられる。

社会の求める学力ニーズは多様化し , 知識や技能だけではなく , 問題解決的な能力や創造力 , あるいは思考力 , 判断力さらには , 21 世紀型スキルが求められるようになった。そうした中で設計教育を「もの」を製作する中で行い , 構想から設計の能力を高める教材の必要性がものづくり教育では求められている。デザイン ( 構想・設計 ) する能力をつける教材を開発し , 実際に教育実践した中でその教育課程を示すことが本研究の目的である。9 歳 ( 小学 3 年生 ) の「ものづくり」は , 発達段階の視点から見ると緻密に手や体を動かす巧緻性の発達が際立って高い。またものづくりへの意欲が高水準で維持する年代であることが , わかっている。この小学生のものづくり教育にとって大切な時期を出発点として , 高等学校に至る設計学習に重点を置いた教材群を開発し教育課程を整えることが必要になっている。

### 2. 研究の目的

本研究の目的は , 初等・中等教育において , ものづくり学習の流れの中で児童・生徒がデザイン ( 構想・設計 ) する能力をつける教材を開発すること , および実際の教育実践において , その教育効果を確認し , 具体的な教育方法や教育課程に示唆を与えることである。我国の初等教育では , Technology Education にかかわる教育方法論が確立しておらず , 初等・中等教育におけるものづくり教育を体系化させることが必要になっている。中学校技術・家庭科以外に教科が存在しない現状では , 図画工作科 , 理科 , 生活科 , 情報科 , 総合的な学習の時間や特別活動などが視野に入る。STEM/STEAM 教育に見られるように , 科学技術教育では , 理数教育に加えて , 技術教育としての側面も視野に入れ , ものづくりを支える人材育成が急務である。このことを踏まえて , 初等・中等教育において , デザイン能力育成のための一貫性のある教材群を用い , 構想・設計のプロセスがあることを認識させる教育内容の中で , その能力の向上を図るものである。

### 3. 研究の方法

本研究遂行にあたっては , Technology, Engineering の分野として , 機械分野 , 電気・情報分野 , 材料加工分野等に分けそれぞれに , 教材開発と教育方法検討を行う組織体制を置いた。授業実践には研究協力者として , 現職教員を配置した。その上で次のようにステップを定めた。教材・授業などの分析においては , 各研究分担者の分野ごとの手法により統計的分

析や質的分析を併用しながら行った。

1. ものづくり活動と設計に関する教育内容の実態調査を実施。理論研究としてイングランド等、諸外国の STEM/STEAM 教育との比較研究等を行う。

2. 探求型モデルの開発、及びコンピュータ援用によるシミュレーションなどの基礎実験を行う。

3. ものづくりのプロセスを認識するための、各分野（機械・電気・材料加工などの探究型モデルの開発を行う。

4. 探求型モデルを小学校用・中学校用・高等学校用へ展開する。

5. 探求型モデルを使用した各校種での授業実践を行う。

6. 授業実践の結果、学習者のあらわれなどを分析した上で、効果的な教育方法や教育課程の配列等の検討を行う。教育方法の検討、授業と教材の評価を行い、知見を見出す。

#### 4. 研究成果

##### (1)2018 年度の研究成果

小学校・中学校・高等学校のそれぞれのものづくり活動において、プログラミング的思考の中でもものづくりの過程を認識させようとしている視点、及び小中高の連続性がなかった教材を、科学や数学と技術を結び付ける STEM 教育の視点から小学生向き・中学生向き・高校生向きに開発、使用することを目指す中で、国内外の学校教育におけるものづくり教育システムの資料収集を行った。特にアメリカの STEM 教育、イギリスの教科“Design and Technology”について文献による調査を行った。また、具体的な教育方法や教育内容として、双方向性のあるコンテンツのプログラミングに関する指導過程の検討や STEM 教育の視点での教授方略に関する成果を示した。また、小中高のそれぞれの発達段階でのプログラミング的思考を意識した教材として、力学的教材、IoT 関連教材、プログラミング教材の検討などを行った。これらの研究成果は国内外の論文や学会において発表した。

##### (2)2019 年度の研究成果

初等教育から中等教育に至るものづくり教育の流れを見据えながら、プログラミング的思考を伴う教育内容によって連続性のある教育課程を見出すことについても検討を行った。教材開発はそれぞれの発達段階に応じた開発を行い、そのうちいくつかについては授業実践を通じた開発を行い、分析を進めた。栽培管理システム、IoT 技術教材、無線 LAN 接続型組み込みシステム、3D CAD、Micro:bit を使用した教材、材料加工に関する教材、防除装置 LED ライトトラップ、永久ゴマを使った教材、グライダー教材、市販プログラミング教材の発展などの教材開発と実践が進んだ。また IT 農業に関する具体的な授業提案を企業の協力を得る中で実施し、学習者の変容を明らかにすることができた。

さらに、教育課程や教育評価について、当初の予定通り STEM/STEAM 教育に関わる教育の海外調査を実施した。英国のうちイングランドのナショナル・カリキュラムである教科“Design and Technology”の最近の情勢を調査するために、学校と英国政府の間に立ち双方向の伝達やサポートを行う Design and Technology Association および小学校を訪問した。訪問先での調査や教育実践者へのインタビュー等を行い、教育課程編成とその実施における特徴や評価に関わる特徴を抽出した。調査により、STEM/STEAM 教育は、教科横断的に取り込まれるが各国ごとに進展が異なり、それぞれの実践を検証するなどの研究の必要性が示唆された。

これらの成果は、国内外の論文や学会において発表した。

### (3)2020 年度の研究成果

初等教育から中等教育に至るものづくり教育の中で系統的な教育課程を念頭に置き、機械・電気・情報・材料・生物・エネルギーなどの分野やその複合的な展開を行い、教材開発や実践の中で教育方法の検討を重ねた。教材としては、前年度を発展させるかたちで、プログラミング教育に関わる教材、制御技術を利用した教材、エネルギー教育に関わる教材などの開発を進めたが、新たな教材開発に加え、従来からある教材を用いたものを利用し、教育方法の評価や学習レリバンスの検討を行った。これらの研究成果は、それぞれの領域において、論文や学会において発表した。特に国際会議“ International Conference on Technology Education in Asia-Pacific Region”においては、実社会での製品活用の動画とプログラミング的思考を組み合わせた4ステップの教育方法など、5報の研究発表を行い、海外からも高い評価を得た。それらは論文化された。

### (4)2021 年度の研究成果

前年度まで、初等教育から中等教育に至るものづくり教育の教育課程を見据え、世界的に進む STEM/STEAM 教育の比較からも検討してきた。ものづくりのデザインを行う能力を育成するために適切な教育内容を設定し、教材開発等を行う中で教育方法の検討を行ってきた。新型コロナウイルスの蔓延により、各校種での実践は制限を受けたが、コンピテンシーなどの能力観を含めた理論研究を深めることにより、実施できた実践数の中からデータ分析を行うことができた。

最終年度では、小学校での社会的意義を考えさせる中でのプログラミング教育、高等学校エネルギーミックスの要素となる発電方法の議論、生物育成と情報における micro:bit を活用した複合教材、新型コロナウイルス対策を指向したプログラミング的思考による問題解決など複合的な問題解決や学習レリバンスにも着目した実践を行い発表した。科学教育や技術教育の各領域や STEAM 教育としての Art 領域（人文社会科学含む）として、現代の社会と結び付けることやイングランドの教育を参考にした STEAM 教育のあり方など、その学習の特性を活かすかたちの教材開発や複合領域の観点からの教育方法開発を検討した。また、日本産業技術教育学会高等学校委員会主催として、フィリピン Bulacan State University の STEM 教育研究者らと国際研究会を開催し議論を深めた。

最終年度では、今日必要とされる複合的な事象の問題解決について制約条件を適切に定めることによって、領域を問わない汎用的デザイン能力のための探究サイクルとして機能させることができることを示した。

以上、プログラミング的思考を意識した教材開発や実践を重ねる中で、ものづくりの分野を問わない設計学習のための汎用的デザイン能力育成について検討してきた。教員の高次思考のための問いや根拠に基づく設計・製作を行う仕組みを作り出し、科学的サイクルをループさせて学習活動を行っている。設計・製作することが科学的な探求を行わせ、また探求が新たな設計へと繋がる。今後の課題として、発達段階ごとの学習レリバンスとリンクさせる形での教育内容と教育方法の開発を進めていく。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計24件（うち査読付論文 19件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 18件）

1. 著者名 Tetsuya YAMADA, Mao KOSAKA, Takekuni YAMAOKA	4. 巻 -
2. 論文標題 A Study of the Educational Methods for Computational Thinking in Elementary STEM Education	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 2021 International Conference of East-Asian Association for Science Education	6. 最初と最後の頁 242-243
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 -

1. 著者名 山岡武邦, 岩田晋太郎, 山田哲也	4. 巻 16(1)
2. 論文標題 エネルギーミックスの要素となる各発電方法についての認識を深めるための高等学校理科授業の実践	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 エネルギー環境教育研究	6. 最初と最後の頁 19-27
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 山岡武邦, 山田哲也	4. 巻 5
2. 論文標題 日本の教育事情に即したSTEM教育による深い学びを実現する研究指導 高校生のための課題研究「永久ゴマ」の実践を事例として	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 東海学園大学教育研究紀要	6. 最初と最後の頁 49-60
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 オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 Tetsuya Yamada, Mao Kosaka, Takekuni Yamaoka	4. 巻 -
2. 論文標題 Initial Educational Method for Computational Thinking in "The Period for Integrated Studies"	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 International Conference of Technology Education in Asia-Pacific Region: Less is more+	6. 最初と最後の頁 72-77
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 Takekuni Yamaoka, Shinichi Okino, Shinji Matsumoto, Tetsuya Yamada	4. 巻 -
2. 論文標題 Implementation and Evaluation of Interactive Learning through a STEM Investigation Based on Meta-cognitive Support in a Japanese High School	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 International Conference of Technology Education in Asia-Pacific Region : Less is more+	6. 最初と最後の頁 10-17
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 Toshikazu YAMAMOTO, Koji OGIKUBO, Norino TAKEZAWA, Jun MORIYAMA	4. 巻 -
2. 論文標題 Development and Class Practice of the Device to Learn the Mechanism of Geothermal Power Generation	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 International Conference of Technology Education in Asia-Pacific Region : Less is more+	6. 最初と最後の頁 37-49
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 Toshikazu Yamamoto, Arata Awazu, Kimihito Takeno	4. 巻 -
2. 論文標題 Class Practice Related to Learning Support Using Information Sharing Software	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 International Conference of Technology Education in Asia-Pacific Region : Less is more+	6. 最初と最後の頁 156-163
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 Naoki SEKO, Kimihito TAKENO, Hiromichi MAMORITA	4. 巻 -
2. 論文標題 A Development of Teaching Materials incorporated AI Application Production	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 International Conference of Technology Education in Asia-Pacific Region : Less is more+	6. 最初と最後の頁 18-22
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 山岡武邦, 山田哲也	4. 巻 5
2. 論文標題 日本の教育事情に即したSTEM教育による深い学びを実現する研究指導 - 高校生のための課題研究「永久ゴマ」の実践を事例として -	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 東海学園大学教育研究紀要	6. 最初と最後の頁 49-60
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 川井 勝登, 山本 利一, 荻窪 光慈	4. 巻 69(2)
2. 論文標題 レーザー加工機を活用した積層エンクロージャー型バックロードホーン的设计・製作 : 工業高等学校課題研究の題材と指導過程の提案	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 埼玉大学紀要 (教育学部)	6. 最初と最後の頁 535-545
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 オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 原田信一, 大倉海翔	4. 巻 138
2. 論文標題 教員養成課程学生における小学校プログラミング教育に関する意識調査	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 京都教育大学紀要	6. 最初と最後の頁 95-104
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 伊藤伸一, 原田信一	4. 巻 137
2. 論文標題 中学校技術科のプログラミング教育における ビジュアル型プログラミングからテキスト型プログラミングへの移行について	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 京都教育大学紀要	6. 最初と最後の頁 99-108
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 山岡武邦, 沖野信一, 松本伸示	4. 巻 14(2)
2. 論文標題 放射線教育用情報カード教材「DUO×DUO」を活用した高等学校理科授業の実践とその評価	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 日本エネルギー環境教育研究	6. 最初と最後の頁 3-11
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 -

1. 著者名 山岡武邦, 沖野信一, 松本伸示	4. 巻 61(2)
2. 論文標題 理科授業におけるメタ認知的支援の有効性に関する研究 - 高等学校物理基礎「作用・反作用の法則」に焦点化して -	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 日本理科教育学会理科教育学研究	6. 最初と最後の頁 349-359
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 山田哲也	4. 巻 56
2. 論文標題 イングランドのDesign and Technology教育課程と評価の事例について	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 湊川短期大学紀要	6. 最初と最後の頁 83-86
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 オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Tetsuya YAMADA, Yasuhiro MATSUNAGA	4. 巻 -
2. 論文標題 Exploratory Design Learning Using Quadrupedal Passive Walking Paper Robot in Elementary School	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 The 13th International Conference on Technology Education in Asia Pacific Region	6. 最初と最後の頁 42-43
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 -



1. 著者名 山岡武邦, 山田哲也	4. 巻 24
2. 論文標題 高等学校理科課題研究における実践的理科教育モデルに基づいた研究指導の在り方 - 防除装置LEDライトトラップの開発を事例として -	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 東海学園大学研究紀要 自然科学編	6. 最初と最後の頁 1-18
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 山岡武邦, 山田哲也	4. 巻 4
2. 論文標題 新たに生じた疑問を支援するための教授方略の有効性に関する研究 - 小学生のための科学工作「永久ゴマ」の実践を事例として -	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 東海学園大学教育研究紀要	6. 最初と最後の頁 91-98
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 永易直子, 松本宗久, 山田哲也	4. 巻 56
2. 論文標題 プログラミング的思考を導入した保育における幼児の活動について	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 湊川短期大学紀要	6. 最初と最後の頁 15-18
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 オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 川井 勝登, 山本 利一, 荻窪 光慈	4. 巻 68 No.2
2. 論文標題 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に関する指導過程の提案 : LEGO Mindstorms EV3を活用した栽培管理システムの制作	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 埼玉大学紀要 (教育学部)	6. 最初と最後の頁 247-256
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 オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Toshikazu Yamamoto, Kimihito Takeno	4. 巻 -
2. 論文標題 Practice of Learning About Technical Design in "Technology of Materials and Processing" Using 3D CAD	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 TENZ-Technology Education New Zealand 2019 Conference (Auckland)	6. 最初と最後の頁 -
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 -

1. 著者名 Kimihiro Takeno, Yuko Fujimura	4. 巻 -
2. 論文標題 Problem-Solving Lesson Model Based on the Process of Product Design	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 The 13th International Conference on Technology Education in the Asia Pacific Region	6. 最初と最後の頁 55
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 -

1. 著者名 Takekuni Yamaoka, Shinichi Okino, Kimihito Takeno, Tomokazu Yamamoto, Shinji Matsumoto	4. 巻 7(3)
2. 論文標題 Think-Pair-Share Strategy Enhances the Understanding of High School Students in Physics	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 The Case of Japanese Stem Educators, American Journal of Educational Research	6. 最初と最後の頁 244-248
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 -

1. 著者名 川井勝登, 荻窪光慈, 山本利一	4. 巻 17
2. 論文標題 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に関する指導過程の提案～反転学習で活用する学習コンテンツの開発と授業実践～	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 埼玉大学教育学部附属教育実践総合センター紀要	6. 最初と最後の頁 77-84
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 -

〔学会発表〕 計57件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 2件）

1. 発表者名 山岡武邦, 山田哲也
2. 発表標題 日本産業技術教育学会高等学校委員会WGにおけるSTEM/STEAM教育に関する取組
3. 学会等名 日本産業技術教育学会第3回高等学校委員会研究会講演論文集, 京都教育大学（ハイブリッド）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 原田信一, 安東茂樹, 岳野公人, 湯地敏史, 山田哲也, 荻窪光慈
2. 発表標題 技術科の「資質・能力」育成を目指した課題解決型カリキュラムの開発に関する研究
3. 学会等名 日本産業技術教育学会第3回高等学校委員会研究会講演論文集, 京都教育大学（ハイブリッド）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 西田涼馬, 原田 信一
2. 発表標題 空間認識能力の育成を目的とした「Minecraft Education」を用いた授業提案
3. 学会等名 日本産業技術教育学会近畿支部第38回研究発表会講演論文集, 滋賀大学（オンライン）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 藤井 聡, 原田 信一
2. 発表標題 生物育成と情報におけるmicrobitを活用した複合教材の開発
3. 学会等名 日本産業技術教育学会近畿支部第38回研究発表会講演論文集, 滋賀大学（オンライン）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 荻窪光慈, 高橋智美, 本多健二, 佐藤誠
2. 発表標題 力覚デバイスとタブレットPCを用いた仮想実験環境の開発
3. 学会等名 情報処理学会 第84回全国大会講演論文集, 第4分冊, 愛媛大学(オンライン)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 荻窪光慈, 山田哲也, 原田信一
2. 発表標題 新型コロナウイルス対策を指向したプログラミング的思考による問題解決学習の提案
3. 学会等名 日本産業技術教育学会 第37回情報分科会(大阪)研究発表会講演論文集, 大阪芸術大学(オンライン)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 山田哲也, 山岡武邦
2. 発表標題 小学校設計学習における児童の構造パラメータ認識
3. 学会等名 日本産業技術教育学会第63回全国大会(千葉)講演要旨集, 千葉大学(オンライン)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 山田哲也, 小坂真央, 山岡武邦
2. 発表標題 小学校設計学習における児童の構造パラメータ認識, 特別支援教育におけるプログラミングを取り入れた「総合的な学習の時間」の検討
3. 学会等名 日本産業技術教育学会近畿支部第37回研究発表会講演論文集, 京都教育大学(オンライン)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 山岡武邦, 山田哲也
2. 発表標題 実現に向けたエネルギーミックスにおける重み付けを考慮した意思決定ツールに関する研究
3. 学会等名 日本産業技術教育学会近畿支部第37回研究発表会講演論文集, 京都教育大学 (オンライン)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 山岡武邦, 山田哲也
2. 発表標題 科学的思考習慣を促すSTEM領域の授業に関する調査研究
3. 学会等名 日本産業技術教育学会第63回全国大会 (千葉) 講演要旨集, 千葉大学 (オンライン)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 荻窪光慈
2. 発表標題 Wio TerminalとLINE Notifyを用いた家庭見守りシステム
3. 学会等名 日本産業技術教育学会第63回全国大会 (千葉) 講演要旨集, 千葉大学 (オンライン)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 荻窪光慈
2. 発表標題 二酸化炭素濃度計測システムの開発とその情報技術教育への適用可能性
3. 学会等名 日本産業技術教育学会第36回情報分科会 (高知) 研究発表会講演論文集, 高知大学 (オンライン)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 小澤雄生, 原田信
2. 発表標題 課題解決する力の育成を目指した小学校プログラミング学習の一考察 - プログラミング ( 二次 ) とアルゴリズムの意識調査 -
3. 学会等名 日本産業技術教育学会近畿支部第37回研究発表会講演論文集, 京都教育大学 ( オンライン )
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 板倉 駿, 原田信一
2. 発表標題 小学校におけるScratchを用いたプログラミング教育の授業提案 - 校内安全マップの作成を通して -
3. 学会等名 日本産業技術教育学会近畿支部第37回研究発表会講演論文集, 京都教育大学 ( オンライン )
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 山岡武邦, 沖野信一, 松本伸示
2. 発表標題 発散的思考を活用するための教授方略 “ Puzzling Picture ” の効果に関する研究 - 高等学校物理授業「物理学が拓く未来」に焦点化して -
3. 学会等名 日本科学教育学会第 44 回年会, 日本科学教育学会年会論文集44
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 山岡武邦, 沖野信一, 松本伸示
2. 発表標題 国公立理科系大学生における素朴概念の獲得過程に関する研究
3. 学会等名 日本理科教育学会第70回全国大会日本理科教育学会全国大会発表論文集第18号
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 富ヶ原健介
2. 発表標題 次世代につながる包括的実践事例
3. 学会等名 令和2年度文部科学省委託事業：新時代の教育のための国際協働プログラム成果報告書，グローバル教育推進プロジェクト
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 山田哲也，小坂真央，山岡武邦
2. 発表標題 プログラミング教育導入段階における教育方法に関する一考察
3. 学会等名 日本産業技術教育学会近畿支部第36回研究発表会講演論文集，兵庫教育大学神戸ハーバーランドキャンパス
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 山田哲也，湯地敏史，森田綾，光橋正人，上野耕史，佐野安信，鈴木一馬
2. 発表標題 IT 農業の内容を取り入れた中学校技術科の授業提案
3. 学会等名 日本産業技術教育学会技術教育分科会2019年度研究発表会講演要旨集，神戸教育会館
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 山田哲也，小坂真央，山岡武邦
2. 発表標題 小学校プログラミング教育と実社会をつなぐ「総合的な学習の時間」の検討
3. 学会等名 日本産業技術教育学会第62回全国大会機械分科会講演要旨集，静岡大学
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 山田哲也, 松永泰弘
2. 発表標題 紙製2足・4足受動歩行模型の構造パラメータによる児童の認識
3. 学会等名 日本産業技術教育学会第62回全国大会(静岡)講演要旨集, 静岡大学
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 山岡武邦, 山田哲也
2. 発表標題 新たに生じた疑問を支援するためのSTEM教育支援ツールの開発
3. 学会等名 日本産業技術教育学会近畿支部第36回研究発表会講演論文集, 兵庫教育大学神戸ハーバーランドキャンパス
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 山岡武邦, 山田哲也
2. 発表標題 STEM教育における探究的な学びに基づく課題研究「永久ゴマ」の研究指導
3. 学会等名 日本産業技術教育学会第32回九州支部講演要旨集, 琉球大学
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 山岡武邦, 山田哲也
2. 発表標題 課題研究「アブラムシ駆除用LEDライトトラップの開発」における研究指導
3. 学会等名 日本産業技術教育学会第62回全国大会(静岡)講演要旨集, 静岡大学
4. 発表年 2019年



1. 発表者名 荻窪光慈
2. 発表標題 IoT技術教材としてのインターネット接続型組込みシステムにおける情報送信の多様化
3. 学会等名 電気学会 令和元年年基礎・材料・共通部門大会論文集, 岩手大学(上田キャンパス)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 荻窪光慈
2. 発表標題 無線LAN接続型組込みシステムからの多様な情報送信
3. 学会等名 電子情報通信学会 2020年総合大会講演論文集, 広島大学
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 岳野公人, 山本利一
2. 発表標題 3DCAD を活用した「材料と加工の技術」における設計に関する学習活動の検討
3. 学会等名 日本産業技術教育学会第62回全国大会(静岡)講演要旨集, 静岡大学
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 丸山敏夫, 原田信一
2. 発表標題 中学校技術科で育成すべき資質・能力の評価方法の提案
3. 学会等名 日本産業技術教育学会第62回全国大会(静岡)講演要旨集, 静岡大学
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 滝口幸一, 原田信一
2. 発表標題 図画工作科におけるのこぎり指導の授業実践
3. 学会等名 日本産業技術教育学会第62回全国大会(静岡)講演要旨集, 静岡大学
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 小澤雄生, 原田信一
2. 発表標題 小学校技術科におけるプログラミング学習の授業実践
3. 学会等名 日本産業技術教育学会第62回全国大会(静岡)講演要旨集, 静岡大学
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 小澤雄生, 原田信一
2. 発表標題 「micro:bit」を使用したプログラミングの学習意欲を喚起する授業実践
3. 学会等名 日本産業技術教育学会近畿支部第36回研究発表会講演論文集, 兵庫教育大学神戸ハーバーランドキャンパス
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 丸山敏夫, 原田信一
2. 発表標題 技術科教員養成における技術の「見方・考え方」を意識させた授業実践
3. 学会等名 日本産業技術教育学会近畿支部第36回研究発表会講演論文集, 兵庫教育大学神戸ハーバーランドキャンパス
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 滝口幸一, 原田信一
2. 発表標題 小学校技術科におけるのこぎり指導の授業実践
3. 学会等名 日本産業技術教育学会近畿支部第36回研究発表会講演論文集, 兵庫教育大学神戸ハーバーランドキャンパス
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 田中里佳子, 原田信一
2. 発表標題 中学校技術科の製作学習における生徒の原因帰属
3. 学会等名 日本産業技術教育学会近畿支部第36回研究発表会講演論文集, 兵庫教育大学神戸ハーバーランドキャンパス
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 糸井 諒, 原田信一
2. 発表標題 技術科材料と加工の技術における生徒の理解を深めるICT教材の開発 - 両刃のこぎりの指導を通して -
3. 学会等名 日本産業技術教育学会近畿支部第36回研究発表会講演論文集, 兵庫教育大学神戸ハーバーランドキャンパス
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 大倉海翔, 原田信一
2. 発表標題 教員養成課程学生における小学校プログラミング教育の指導力に関する意識調査
3. 学会等名 日本産業技術教育学会近畿支部第36回研究発表会講演論文集, 兵庫教育大学神戸ハーバーランドキャンパス
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 春木慎平, 原田信一
2. 発表標題 中学校技術科における安全性の向上を目的とした映像教材の制作
3. 学会等名 日本産業技術教育学会近畿支部第36回研究発表会講演論文集, 兵庫教育大学神戸ハーバーランドキャンパス
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 樋上奨太郎, 原田信一
2. 発表標題 特別支援を必要とする児童・生徒に向けたプログラミング教育
3. 学会等名 日本産業技術教育学会近畿支部第36回研究発表会講演論文集, 兵庫教育大学神戸ハーバーランドキャンパス
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 山岡武邦, 岩崎智之, 沖野信一, 松本伸示
2. 発表標題 放射線教育用情報カード教材「DUO×DUO(デュオデュオ)」を活用した高等学校理科授業の実践とその評価
3. 学会等名 エネルギー環境教育学会全国大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 山岡武邦, 沖野信一, 松本伸示
2. 発表標題 高等学校物理授業におけるメタ認知的支援の有効性に関する研究
3. 学会等名 日本理科教育学会全国大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Takekuni Yamaoka , Tomoyuki Iwasaki , Shinichi Okino , Shinji Matsumoto
2. 発表標題 Implementation and Evaluation of Japanese High School Science Classes That Use the Game of Picture Matching for Radiation Education to Deepen Students' Understanding
3. 学会等名 TICST2019
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 富ヶ原 健介
2. 発表標題 空き缶とペットボトルを利用した工作体験の実践報告
3. 学会等名 日本産業技術教育学会九州支部大会講演要旨集, 琉球大学
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 山田哲也, 松永泰弘
2. 発表標題 紙製受動歩行模型を使用した小学校設計学習の教育方法
3. 学会等名 日本産業技術教育学会第61回全国大会(信州)講演要旨集
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 山田哲也, 山岡武邦, 大久保奈吟
2. 発表標題 プログラミング的思考を意識した小学校設計学習の教育評価
3. 学会等名 日本産業技術教育学会近畿支部第35回研究発表会講演論文集
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 山岡武邦, 山田哲也, 大久保奈吟
2. 発表標題 話し合い活動によって生じる新たな疑問の生成を支援する教授方略に関する一考察 小学校設計学習「グライダーの科学的デザイン」の授業実践を事例として
3. 学会等名 日本産業技術教育学会近畿支部第35回研究発表会講演論文集
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Tetsuya YAMADA, Yasuhiro MATSUNAGA
2. 発表標題 Exploratory Design Learning Using Quadrupedal Passive Walking Paper Robot in Elementary School
3. 学会等名 The 13th International Conference on Technology Education in Asia Pacific Region(ICTE2019), Cheongju (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Masato Kawai, Koji Ogikubo and Toshikazu Yamamoto
2. 発表標題 Suggestion of the programming learning about web contents by the inversion learning
3. 学会等名 The 13th International Conference on Technology Education in Asia Pacific Region(ICTE2019), Cheongju (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 荻窪光慈
2. 発表標題 1000円WiFiモジュールESP-WROOMを用いた鉄道運行情報通知システムの改良
3. 学会等名 日本産業技術教育学会第61回全国大会(信州)講演要旨集
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 菊地大吾, 荻窪光慈
2. 発表標題 ディープラーニング及びIoTを用いた人物判定システム
3. 学会等名 日本産業技術教育学会第30回関東支部大会講演要旨集, 宇都宮大学(峰キャンパス)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 芳賀理弘, 荻窪光慈
2. 発表標題 音声AIアシスタントを用いたスマートホーム環境の構築
3. 学会等名 日本産業技術教育学会第30回関東支部大会講演要旨集, 宇都宮大学(峰キャンパス)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 山岸美咲, 荻窪光慈
2. 発表標題 小学校段階の児童を対象にしたIoT教育の教材検討
3. 学会等名 日本産業技術教育学会第30回関東支部大会講演要旨集, 宇都宮大学(峰キャンパス)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 荻窪光慈, 芳賀理弘
2. 発表標題 音声AIアシスタントを活用した家電製品の制御
3. 学会等名 日本産業技術教育学会34回情報分科会研究発表会講演論文集, 宇都宮大学(峰キャンパス)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 川野康太郎, 原田信一
2. 発表標題 技術科におけるプログラミング教育の変遷とプログラミング教材について
3. 学会等名 日本産業技術教育学会近畿支部第35回研究発表会 講演論文集
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 小澤雄生, 原田信一
2. 発表標題 プログラミング教育に向けた指導者と教員養成課程学生の情報スキルに関する研究
3. 学会等名 日本産業技術教育学会近畿支部第35回研究発表会 講演論文集
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 山岡武邦, 沖野信一, 岳野公人, 山本智一, 松本伸示
2. 発表標題 話し合い活動によって生じる新たな疑問の生成を支援する高等学校理科授業実践 「永久ゴマ」の製作を事例として
3. 学会等名 日本教科教育学会第44回全国大会日本教科教育学会全国大会論文集
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 山岡武邦
2. 発表標題 高等学校理科授業における教師の発問に関する研究-60時間にわたる授業参観記録を基にして-
3. 学会等名 日本科学教育学会研究会研究報告Vol.32 No.8
4. 発表年 2018年



1. 発表者名 山岡武邦, 岩崎智之, 沖野信一, 松本伸示
2. 発表標題 高等学校理科授業におけるカード型放射教育ツールの実践-情報カード「DUO×DUO(デュオデュオ)」を題材として-
3. 学会等名 日本エネルギー環境教育学会第13回全国大会論文集
4. 発表年 2018年

〔図書〕 計2件

1. 著者名 岳野公人, 吉本悟, 神野学ら	4. 発行年 2021年
2. 出版社 Apple Books	5. 総ページ数 84
3. 書名 あらゆる学びを創造的にデザインする:高校編	

1. 著者名 岳野公人, 大崎貢, 吉本悟ら	4. 発行年 2021年
2. 出版社 Apple Books	5. 総ページ数 85
3. 書名 あらゆる学びを創造的にデザインする:中学校編	

〔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	荻窪 光慈  (Ogikubo Kouji)  (00431726)	埼玉大学・教育学部・准教授    (12401)	

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	湯地 敏史  (Yuji Toshifumi)  (80418988)	宮崎大学・教育学部・教授    (17601)	
研究分担者	原田 信一  (Harada Shinichi)  (90646647)	京都教育大学・教育学部・教授    (14302)	
研究分担者	岳野 公人  (Takeno Kimihito)  (70313632)	滋賀大学・教育学部・教授    (14201)	

	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
研究協力者	山岡 武邦  (Yamaoka Takekuni)		
研究協力者	富ヶ原 健介  (Tomigahara Kensuke)		

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1件

国際研究集会 日本産業技術教育学会第3回高等学校委員会研究会	開催年 2021年～2021年
-----------------------------------	--------------------

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

フィリピン	Bulacan State University, Philippines			
-------	--	--	--	--