

STEAM教育連携の視点からの小学校低・中学年の国語教科書 における技術の内容

山崎 貞 登*・山崎 恭 平**
(令和6年10月9日受付；令和6年10月17日受理)

要 旨

本研究の目的は、日本発STEAM教育の推進とともに、STEAM教育のAの言語能力の育成と、個別の事実的知識・技能の習得のみに終始せず、生活や社会における様々な場面で活用できる概念の理解や思考プロセスを深めるために、文部科学省(2018)「小学校学習指導要領(平成29年告示)解説 国語編」に基づき、計四つの教科書会社で編集された文部科学省検定済の小学校第1学年から4学年国語教科書の題材で、現代及び未来社会を支える技術の内容について調査し、検討することであった。主たる結論は、以下の5点である。(1)小学校低学年国語科では、4社ともに、「生物育成の技術」に属するあさがおや野菜の栽培活動における絵日記の文章作成を取り上げていた。(2)学校図書、光村図書、東京書籍の3社教科書では、水族館、モルモットの観察絵日記や、さけの生態といった「生物育成の技術」に属する項目を扱った題材が見られた。(3)小学校低・中学年では、草花や野菜の栽培、動物の飼育、水産生物の生態といった生物育成に関する内容が多く扱われていた。(4)学校図書発行の国語教科書の1年下では、「エネルギー変換の技術」に属する「エンジン」を紹介する題材が見られた。(5)4社全ての教科書では、「技術」の用語や、技術の強い文脈は見られなかった。

KEY WORDS

STEAM教育(STEAM education), 技術の内容(Technological contents), 国語(Japanese language), 小学校低学年(1st and 2nd grade elementary school pupils), 小学校中学年(3rd and 4th grade elementary school pupils)

1 はじめに

1. 1 研究目的と問題の所在

本研究の目的は、日本発STEAM教育¹⁾の推進とともに、STEAM教育のAの言語能力の育成と、個別の事実的知識・技能の習得のみに終始せず、生活や社会における様々な場面で活用できる概念の理解や思考プロセスを深めるために、文部科学省(2018a)「小学校学習指導要領(平成29年告示)解説 国語編」¹⁾に基づき、計四つの教科書会社で編集された小学校第1学年から4学年国語までの文部科学省検定済み教科書(以下、教科書)の題材で、現代及び未来社会を支えるテクノロジー(以下、技術)の内容について調査し、検討することである。本研究における技術、テクニク、技能の概念規定は、山崎・山崎(2024)²⁾と同一であり、使い分ける²⁾。

山崎・山崎²⁾は、計4社³⁻⁶⁾の小学校第5学年と第6学年国語教科書の技術内容について調査した。調査の結果、4社中3社^{3,5,6)}の教科書の題材において、AI技術の活用とともに、AI技術の便益とリスクの両面からの社会への影響に関する内容が含まれていたことを報告した。山崎・山崎²⁾は、4社の教科書ともに、材料と加工、生物育成、エネルギー変換、プログラミングを含む情報通信技術において、社会的・経済的・公共的価値を改善、新たに創造する技術イノベーションの重要性と、技術のベネフィットとリスクを適切に評価、選択し、国民が協働で管理・運用していく技術ガバナンスに関する題材が見られたと指摘した。一方、4社の教科書ともに、技術の概念とプロセスとは何か、技術の本質の探究方法についての解説がなかった。本邦では小学校の技術教育課程基準がないために、山崎・山崎は小学校段階における技術概念に関する内容標準の作成の必要性について提案した。

山崎ら(2016)⁷⁾は、STEM/STEAM教育の中核となる学習能力を、各校種・各教科等を貫くイノベーション型学習能力と捉え、東京書籍発行の小学校学習指導要領(平成20年告示)(文部科学省, 2008)⁸⁾に準拠した小学校国語⁹⁾、社会¹⁰⁾、理科¹¹⁾の教科書、STEM/STEAM教育のイノベーション型学力育成に関連する教材について、情報技術(IT)を含む技術とエンジニアリングの重大な観念と思考プロセスの観点からの教材解釈を行った。調査の結果、国語の教科書では、第4学年と第6学年で、技術、テクニク、スキル、ロボット、ITプログラム概念と共に、中学校技術・家庭科技術分野(以下、技術科)の文脈性が強い思考プロセスである技術的課題解決との関連付けが可能な教材が見ら

れた。社会の産業学習では、第5学年の工業生産で技術学習との関連付けが可能であり、農業生産及び、情報産業と情報化の進展と国民の生活への影響で、前述の技術学習との関連付けが可能な教材として扱われていた。理科では、科学的な原理や法則性を理解するための実験ツール作りやおもちゃ作りが各学年で掲載されていた。しかし、実験ツールとおもちゃを作る活動には、技術概念・思考プロセスの活用に関連した文言や文脈は見られなかった。調査対象教科書では、STEM/STEAMの技術(ITを含む)とエンジニアリングの用語や概念の内包・外延と学習プロセスについて、教材として扱われていないことが明らかになった。

そこで、本稿では、山崎・山崎(2024)⁽²⁾と山崎ら(2016)⁽⁷⁾の先行研究を踏まえ、「小学校学習指導要領(平成29年告示)解説 国語編」⁽¹⁾に基づき、計四つの教科書会社で編集された小学校第1学年から4学年の国語教科書の題材で、現代及び未来社会を支えるテクノロジー(以下、技術)の内容について調査し、検討することとした。

2 研究方法

技術文脈の分類の枠組みは、山崎・山崎⁽²⁾と同一の方法で、日本産業技術教育学会(2012)⁽¹²⁾の「21世紀の技術教育(改訂)」と、日本産業技術教育学会(2021)⁽¹³⁾「次世代の学びを創造する新しい技術教育の枠組み21世紀の技術教育(改訂版)」で提案されたスコープ(領域、範囲)を用いた。すなわち、「材料と加工」、「生物育成」、「エネルギー変換」、「情報」、「システム」⁽³⁾の各技術、「技術イノベーション」⁽⁴⁾、「技術ガバナンス」⁽⁵⁾のスコープである。ただし、「生物育成の技術」は、山崎・山崎(2022)⁽¹⁴⁾の提案による、栽培植物、動物、水産生物、人を対象とした「生物技術」のスコープを用いた。

3 結果と考察

3.1 学校図書

学校図書発行の国語教科書⁽³⁾の技術に関連する内容を、表1に示す。

表1 学校図書発行の国語教科書⁽³⁾の技術に関連する内容

1年下	pp.6-15くらべて、よもうーくらしをまもる車ーひこうきは、空をとんでたくさんの人やにもつを、とおくまではこびます。ひこうきは、つばさとエンジンがあります。
1年下	pp.16-17しらべよう まとめようーずかんをつかってしらべようーしょくぶつずかんのさくいんをみて、まとめましょうーアサガオ
2年上	pp.44-45 しらべよう まとめようーずかんをつかってまとめようーモルモットについてしらべたことをまとめよう、pp.96-101せつ明のじゅんじょを考えて読もうーせつ明のじゅんじょを、ずにまとめながら考えましょう。ー出てくるもののじゅんじょをたしかめましょう。ー食べるのは、どこーアスパラガス、キャベツ、ブロッコリー、なす、にんじん、じゃがいも、らっかせい
3年上	pp.46-49 調べて書こうー調べたことをもとに内容のまとまりを考えて、説明する文しょうを書きましょうー食べ物のみみつをさぐるー大豆、みそ、しょう油、なっとう

1年下の教科書では、「エネルギー変換の技術」である「エンジン」の表記が見られたが、「技術」の言葉と文脈は見られなかった。同じく、1年下の教科書では、植物図鑑の索引において生活科1年生で大半の児童が育成する「アサガオ」が解説されていたが、「技術」の言葉と文脈は見られなかった。

2年上の教科書では、モルモットの飼育について記述されていて、「生物育成の技術」であるが、「技術」の言葉と文脈は見られなかった。同じく2年上の教科書では、同じく「生物育成の技術」であるアスパラガスなどの可食部に関する記述が見られたが、「技術」の用語と文脈は見られなかった。

3年上の教科書では、同じく「生物育成の技術」である大豆の作物名と、大豆を材料とした食品について取り扱われていたが、「技術」の用語と文脈は見られなかった。

以上から、学校図書発行の教科書では、「エネルギー変換の技術」に属する用語が1箇所、「生物育成の技術」に属する用語が4か所見られたが、「技術」の用語と文脈は見られなかった。

3. 2 教育出版

教育出版発行の国語教科書⁽⁴⁾の技術に関連する内容を、表2に示す。

表2 教育出版発行の国語教科書⁽⁴⁾の技術に関連する内容

1年上	pp.58-59	よくみてかこう	あさがおの絵日記
2年下	pp.5-17	じゅんじょや	様子に気をつけて読もう さけが大きくなるまで
3年上	pp.52-61	だんらくの要点をつかむ	めだか, pp.72-pp.77 クラスの「生き物ブック」を作ろう

表2に示したように、教育出版発行の国語教科書1年上では、「生物育成の技術」に属する「あさがおの絵日記」が取り扱われていたが、「技術」の用語と文脈は見られなかった。

2年下では、「生物育成の技術」に属する「さけの生活史と生態」の題材が取り扱われていた。河川における冬季のさけの孵化から、春先における体長約5cmの幼魚の川下り、河川水と海水が混じりあう川口で1か月ほど過ごし、3～4年に渡り海遊、産卵のために川に帰る生態と生活史が紹介されていた。しかし、「技術」の用語と文脈は見られなかった。

3年上では「生物育成の技術」に属する「めだかの生態」と「クラスの生き物ブックの制作」が題材として取り扱われていた。「めだかの生態」では、「たがめ」などの水生昆虫から身を守る方法、めだかの体の特徴、他の魚と比較した際の特徴に関する記述が見られた。しかし、何れも「技術」の用語と文脈は見られなかった。

以上から、教育出版発行の教科書では、「生物育成の技術」に属する項目が計4か所で見られたが、何れも「技術」の用語と文脈は見られなかった。

3. 3 光村図書

光村図書発行の国語教科書⁽⁵⁾の技術に関連する内容を、表3に示す。

表3に示したように、1年上では、「生物育成の技術」に属する「あさがおの観察日記」の作成について題材が計2か所で見られたが、技術の用語と文脈は見られなかった。1年下では、「生物育成の技術」に属する「モルモットの飼育」に関する題材が見られたが、技術の用語と文脈は見られなかった。

表3 光村図書発行の教科書⁽⁵⁾の技術に関連する内容

1年上	pp.66-67	あさがおのかんさつえにつき, p.124	よこがきの書き方 あさがおのかんさつえにつき
1年下	pp.18-19	－しらせたいもののと、見つけたことをかきましよう－	モルモットのもこ
2年上	pp.52-57	－ていねいに かんさつして きろくしよう－	ミニトマトのかんさつ名人に なるう、 pp.90-91
		－夏がいっぱい－夏を感じるしよくぶつやどうぶつを、カードに書きましよう	
3年下	pp.42-49	すがたをかえる大豆、	
	pp.50-53	－調べるときに使おう－	科学読み物での調べ方、食べ物のひみつを教えます

2年上では、「生物育成の技術」に属する「ミニトマト観察日記」に関する題材が見られた。また、2年上の別の題材では、「植物と動物のカード書き」の題材が見られた。しかし、何れにも、「技術」の用語と文脈は見られなかった。

3年下では、「生物育成の技術」に属する「大豆を材料とした食品加工」の題材が扱われていた。大豆の種は硬く、食べにくく、消化がよくないために、「きなこ」、「豆腐」、「納豆」、「味噌」、「醤油」などに加工する事例と、ダイズの実が柔らかいうちに収穫し、さやごとゆでて食べる「エダマメ」が紹介されていた。大豆は栄養豊富であるために、「畑の肉」といわれていることが掲載されていた。続いて、「調べるときに使おう 科学読み物での調べ方」のコラムにおいて、「切り餅ができるまで」の写真付き手順が紹介されていた。目次や索引で、知りたいことが掲載されているページを探し、調べた事項を記録する際には、奥付で出典名などを書くことが解説されていた。続いて、米、麦、とうもろこし、牛乳、魚、いもを材料として事例で示し、姿をかえて食品になることについての説明文を作成する課題が示されていた。一方、「大豆を材料とした食品加工」の題材では、「技術」の用語と文脈は見られなかった。3年下では、別題材にも「科学読み物の調べ方」として、「食べ物の秘密を教えます」の題材が扱われていた。この題材では、「大豆を材料とした食品加工」についての説明文の組み立て方と具体例の書き方、下書き、清書、感

想の伝え合いといった文章作成の手順に関する学習として位置づけられていた。「食べ物の秘密を教えます」の題材では、「技術」の用語と文脈は見られなかった。

光村図書発行の教科書では、計7か所で「生物育成の技術」に属する項目が見られたが、「技術」の用語と文脈は見られなかった。

3. 4 東京書籍

東京書籍発行の国語教科書⁽⁶⁾の技術に関連する内容を、表4に示す。

表4に示したように、1年上では「生物育成の技術」に属する「きゅうりの収穫絵日記」と「水族館の観察絵日記」の項目が含まれた題材が見られた。しかし、何れにも「技術」の用語と文脈は見られなかった。

2年上では、「生物育成の技術」に属する「ミニトマトの観察絵日記」の項目が含まれた題材が見られたが、「技術」の用語と文脈は見られなかった。2年上の別題材(pp.72-75)では、「生物育成の技術」に属するサツマイモの育て方について、二つの文章が掲載されていた。そして、二つの文章の違いについて、1) 文章の長さ、2) 図や写真の使い方、3) 説明の仕方に留意し、比べ読みをして、二つの文章のそれぞれの良さを考え、話し合いする学習活動が課題として示されていた。一つ目の文章は、たねいもからの苗の採り方、苗を植える時期、成長の様子、収穫時期と収穫方法、収穫後のサツマイモの保存方法に関する記述であった。一つ目の文章では、たねいもの写真、葉を茂らせた写真、収穫したサツマイモの写真に掲載していた。二つ目の文章では、「①高いうねを作る」、「②よいなえをえらぶ」、「③ひりょうをやりすぎない」の見出しがあり、見出しごとに栽培方法を説明していた。二つ目の文章では写真掲載がなく、よい苗と良い苗の条件が文章としてイラストの絵とともに明示化されていた。学習の振り返りでは、二つの文章にはどのような違いがあるかを考え、本で調べるときにも、説明の違いに気を付ける必要性が明記されていた。さらに、今後、図鑑や本を読んで、花や野菜について調べて生かすことが教科書に記載されていた。しかし、「技術」の用語と文脈は見られなかった。

東京書籍発行の教科書では、計4か所で「生物育成の技術」に属する項目が見られたが、「技術」の用語と文脈は見られなかった。

表4 東京書籍発行の国語教科書⁽⁶⁾の技術に関連する内容

1年上	pp.102-103	きゅうりのしゅうかくえにつき、すいぞくかんでのかんさつえにつき
2年上	pp.72-75	かんさつしたことを書こう ミニトマトのかんさつえにつき、
	pp.83-93	-文しょうのちがいを考えよう-サツマイモのそだて方

3. 5 ローマ字の表記法の解説

4社全ての小学校3年国語教科書において、ローマ字の表記法の解説が掲載されていた。松田(2020)⁽¹⁵⁾、松田(2022)⁽¹⁶⁾は、ローマ字の表記法を学習する3年生からIchigoJam BASICによるテキスト型プログラミング学習を強く推奨した。高校共通教科情報1では、JavaScriptやPython言語といったテキスト型言語によるプログラミング学習が主流である。文部科学省(2018b)⁽¹⁷⁾の小学校学習指導要領(平成29年告示)では、プログラミング学習の実施時数や指導内容が定められていないため、小学校間の実施状況の著しい格差や授業者の力量不足が大きな問題となっている。また、中学校技術分野の実践では、ブロック型プログラミング学習が主流となっていて、ブロック型からテキスト型プログラミングのシームレスな移行が大きな課題になっている。

4 総合考察

本研究結果により、小学校低学年国語科では、4社ともに、「生物育成の技術」に属するあさがおや野菜の栽培活動における絵日記の文章作成を取り上げていることが明らかになった。また、学校図書、光村図書、東京書籍の3社教科書では、水族館、モルモットの観察絵日記や、さけの生態といった「生物育成の技術」に属する項目を扱った題材が見られた。さらに、小学校低・中学年においても、草花や野菜の栽培、動物の飼育、水産生物の生態といった生物育成に関する内容を扱っていることが判明した。学校図書発行の国語教科書の1年下では、「エネルギー変換の技術」に属する「エンジン」を紹介する題材が見られた。一方、4社全ての教科書では、「技術」の用語や、技術の強

い文脈は見られなかった。

山崎・山崎(2024)⁽²⁾の小学校5, 6年の国語教科書4社を調査対象とした先行研究では, 4社の教科書ともに, 「材料と加工の技術」, 「生物育成の技術」, 「エネルギー変換の技術」, AIやプログラミングを含む「情報の技術」に属する用語が見られた。一方, 小学校1年から4年の国語教科書では, 「生物育成の技術」以外の「技術」は, 学校図書発行の教科書で見られた「エンジン」のみであったのが特徴である。この理由として, 小学校生活科, 理科, 「総合的な学習の時間」で, 栽培活動や飼育活動を扱う単元(題材)が多いことが考えられる。

文部科学省(2011)⁽¹⁸⁾は, 「言語活動の充実に関する指導事例集～思考力, 判断力, 表現力等の育成に向けて～」において, 児童の発達の段階に応じた指導の充実として, 小学校中学年における科学用語と科学概念を用いた表現の重要性を示した。科学用語と科学概念とともに, 技術用語と技術概念を用いた表現は重要である。STEAM教育では, アーツ系の学術分野は重視されるが, 社会生活の手段として, 現実的に言語を使用するランゲージアーツが極めて重視される(山崎, 2020)⁽¹⁹⁾。

本稿の第1著者は, 2004(平成16)～2006(平成18)年度文部科学省研究開発学校に指定された東京都大田区立矢口小・安方中・蒲田中学校の研究課題「小中一貫したTechnology Education教育課程の開発～よりよい社会を創造し, 支えていく技術的素養の育成～」⁽²⁰⁻²³⁾, 2007(平成19)～2009(平成21)年度同省研究開発学校の新潟県三条市立下田中学校・長沢小学校・荒沢小学校の研究課題「豊かな未来を切り拓く力をはぐくむものづくり学習～地域の『ひと・もの・こと』とかかわる学習を通して～」⁽²⁴⁻²⁷⁾, 2010(平成22)～2012(平成24)年度同省研究開発学校の栃木県河内郡上三川町立本郷中学校・本郷小学校・本郷北小学校の研究課題「持続可能な社会の構築を目指し, 考え, 行動する児童・生徒の育成－創造的なものづくり活動を通して－」⁽²⁸⁾の運営指導委員会主査として関わった。その経験から小学校から中学校まで一貫して, 技術用語と技術概念を学習する方法として, 小学校段階で「ものづくり教科」の導入が有効な学習効果を生み出すことを実践研究とデータ分析により実証してきた。

ものづくりの教科を設置する場合, 「ものづくりとは何か」の明確な概念規定が必要であり, 筆者らのものづくり概念を表5に示す。

筆者らが考える小・中学校一貫した「ものづくり科」の「ものづくりの見方・考え方」の概念規定を表6に示す。
筆者らが考える小・中学校一貫した「ものづくり科」の各発達段階の学習到達目標を, 表7に示す。

表5 小・中学校一貫した「ものづくり科」の「ものづくり」の概念規定

「ものづくり」とは, 人間の生活や社会をより豊かにすることを目的として, 問題を発見し, 問題を解決するために課題化して解決の最適化を図る行為の形態である。ものづくりの対象(有形・無形・システム)は, 1) 無生物資源・生物資源に働きかけて材料化し加工する対象, 2) 人類に有用な生物(植物, 動物, 水産生物)を育種し育成して利用する対象, 3) エネルギーを変換して有効利用する対象, 4) 情報を処理して有用な情報・情報システムを創出・利用する対象がある。人間のイノベーションによる新たな価値の創造で生み出された人工の成果物(有形・無形・システム)は, 「科学技術ガバナンス」により, 生活や社会に安全実装をして, 適切な保守・管理をしなければいけない。

表6 小・中学校一貫した「ものづくり科」の「ものづくりの見方・考え方」の概念規定

ものづくりにより, 人間のニーズと欲求の満足や問題を解決するための最適解を創出するために, 地域創成, 社会からの要求, 安全性, 環境負荷, 経済性, 情報倫理, 生命倫理等の評価規準の側面から評価規準と制約条件を明確化しながら, 技術・エンジニアリングデザイン思考方略を用いて, 対処し得る選択可能な解決アイデア策を複数考案し, 比較考量(トレード・オフ)により最適解を創出し, 生活や社会に実装, 保守・管理する一連の思考方略

表7 小・中学校一貫した「ものづくり科」の到達目標

幼稚園～小2	小3～小4	小5～小6	中学校
<p>・事故やケガのないように安全に気をつけて、自分の思いや願いを込めたものづくり活動課題を見つけて、課題解決に向けた構想・計画・設計ができる。製作・育成・制作を通じた遊びや学習に親しみが持てる。ものづくりは、私たちの身近な生活を支えていることに気づく。</p>	<p>・安全や衛生に留意したものづくり活動ができる。ものづくりの技術には、「算数、理科(科学)」とともに、国語、社会、音楽、図画・造形表現、保健体育等のアーツの内容が活用されていたり、関連していたりすることを。生活や社会における問題を、ものづくりによる解決を目的として、問題の発見から課題化して解決するために、簡単な技術・エンジニアリングデザイン思考方略を取り入れて、最適解を創ることができる。</p>	<p>・安全や衛生に留意したものづくり活動ができる。ものづくりには、エンジニアリングの内容や基礎的な技術・エンジニアリングデザイン思考方略により、最適解を導く解決方法(方略)が使われていることを知る。ものづくりの目的を明確にした構想・計画・設計と、製作・育成・制作活動ができる。ものづくりの成果物や情報システムを安全に生活や社会に実装し、保守・管理することができる。</p>	<p>・安全・防災・減災、情報倫理や生命倫理を含むSDGsを支えるSociety5.0の実現に必要な「ものづくりの見方・考え方」を働かせたものづくりリテラシーを身に付けることができる。イノベーション力と科学技術ガバナンス力及び、両者の相互の不可分性に関する概念や、ものづくりによる技術の社会実装に必要な技術・エンジニアリングデザイン思考方略を身に付けることができる。</p>

筆者らが考える小・中学校一貫の「ものづくり科」のスコープ(範囲・領域)の内容知と方法知を、表8に示す。スコープは、日本産業技術教育学会(2021)⁽¹³⁾と山崎(2020)⁽²⁹⁾に基づいて作成した。

表8 小・中学校一貫した「ものづくり科」の内容知と方法知

<p>内容知</p> <p>(1) 資源の材料化と加工及び利用</p> <p>(2) 生物育成(植物栽培・動物飼育・水産生物飼育)及び利用</p> <p>(3) エネルギー変換による有効利用</p> <p>(4) 情報処理・デジタル情報コンテンツ制作・計測・制御と、情報の適切な活用</p> <p>方法知</p> <p>(1) ものづくりに関連した問題発見、学習課題化と解決に必要な思考方略(技術・エンジニアリングデザイン思考方略)</p> <p>(2) イノベーション・アントレプレナーシップ</p> <p>(3) 科学技術ガバナンス</p>
--

5 おわりに

本研究の目的は、日本発STEAM教育¹⁾の推進とともに、STEAM教育のAの言語能力の育成と、個別の事実的知識・技能の習得のみに終始せず、生活や社会における様々な場面で活用できる概念の理解や思考プロセスを深めるために、文部科学省(2018a)「小学校学習指導要領(平成29年告示)解説 国語編」⁽¹⁾に基づき、計四つの教科書会社で編集された小学校第1学年から4学年国語教科書の題材で、現代及び未来社会を支える技術の内容について調査し、検討することであった。主たる結論は、以下の5点である。

- (1) 小学校低学年国語科では、4社ともに、「生物育成の技術」に属するあさがおや野菜の栽培活動における絵日記の文章作成を取り上げていた。
- (2) 学校図書、光村図書、東京書籍の3社教科書では、水族館、モルモットの観察絵日記や、さけの生態といった「生物育成の技術」に属する項目を扱った題材が見られた。
- (3) 小学校低・中学年では、草花や野菜の栽培、動物の飼育、水産生物の生態といった生物育成に関する内容が多く扱われていた。
- (4) 学校図書発行の国語教科書の1年下では、「エネルギー変換の技術」に属する「エンジン」を紹介する題材が見られた。
- (5) 4社全ての教科書では、「技術」の用語や、技術の強い文脈は見られなかった。

残された課題として、中学校と高等学校の教科書における技術用語と文脈に関する調査研究がされていないので、今後の研究課題としたい。

謝 辞

本研究における教科書引用については、一般社団法人教学図書協会による、『論文が主であり教科書についての説明等が従であるとした場合は、著作権法第32条1項が適用されるので、たとえ教科書本文の一部を利用されても、「正当な範囲内で行われるものであれば」引用して利用することができる。』という判断に基づき、掲載した。筆者らの照会に丁寧にご回答いただいた一般社団法人教学図書協会に、深厚なる感謝の意を表す。

注

- 1) 日本発STEAM教育とは、各教科等の相互の関係性やSDGsに必要な通教科的・汎用的能力、「ティンカリング(試行錯誤)」といった五感を駆使する「技術・エンジニアリングデザイン(設計)プロセス(思考)」などの発想・創造、論理的思考能力を働かせながら、身近な生活と実社会で生じている問題を課題化して解決することで学びの必然性を実感し、「人間力」を基盤とし、「学(サイエンス)」のあるものの探究と、「術(アーツ)」のあるべきものの探求との融合を図る最適解を追求し、学校内外の学びの場の空間軸と、生涯にわたる学びとキャリア発達の時間軸を基軸としながら、学び続ける教育をいう。日本発STEAM教育の詳細は、次の文献①②を参考にされたい。①山崎貞登・磯部征尊・大森康正・岡島佑介：国際技術・エンジニアリング教育者学会の前幼稚園から第12学年を対象とした技術・エンジニアリングリテラシーのための内容標準改定におけるSTEM教育連携強化の影響，科学教育研究，第45巻，第2号，pp.128-141(2021)，②山崎貞登：STEM, STEAM, エンジニアリング教育概念の比較教育からの論点整理，日本産業技術教育学会誌，第62巻，第3号，pp.197-207(2020)
- 2) 日本語の「技術」の言葉の意味と変遷については、飯田賢一：一語の辞典 技術，三省堂(1995)と、山本貴光：「百学連環」を読む，三省堂(2016)が詳しい。
- 3) システム技術の概念規定は、「多要素の組み合わせで一体化して役割を果たす技術」とする。
- 4) 技術イノベーションの概念規定は、人間のニーズや欲求の充足を目的として、「工学(エンジニアリング)や農学といった技術に関わる学術の進展，及びその成果として生み出された人為的成果物・システムによって，社会的・経済的・公共的価値を改善，新たに創造すること」とする。
- 5) 技術ガバナンスの概念規定は、「技術イノベーションによる新たな価値の創造を適切に舵取りしていく力であり，技術がもたらす利便性，リスク，損失について理解し，立場の違いや利害関係を有する人たちがお互いに協働して，技術に関わる問題解決のための討議に主体的に参画し，技術倫理を重視しながら，根拠を明確にした自分の意見の表明，意見交換や論議と，技術を適切に評価，選択，管理・運用するために協働すること」とする。

引用文献

- (1) 文部科学省：小学校学習指導要領(平成29年告示)解説 国語編，東洋館出版社(2018a)
- (2) 山崎恭平・山崎貞登：STEAM教育連携の視点からの小学校第5，6学年国語教科書における技術の文脈，上越教育大学研究紀要，第44巻，pp.391-408(2024)
- (3) 鶴田清司・大岡信・新井満 ほか四十一名：みんなと学ぶ 小学校国語五年上～六年下，学校図書(2022)
- (4) 田近洵一・北原保雄 ほか43名：ひろがる言葉 小学国語 五上～六下，教育出版(2022)
- (5) 甲斐睦朗 ほか42名(別記)：国語五～六 創造，光村図書(2022)
- (6) 秋田喜代美 他106名(別記)：新しい国語五～六，東京書籍(2022)
- (7) 山崎貞登・大森康正・磯部征尊：イノベーション型学習能力を育むSTEM/STEAM教育からの小学校国語・社会・理科教科書の教材解釈，上越教育大学研究紀要，第36巻，第1号，pp.203-215(2016)
- (8) 文部科学省：小学校学習指導要領(平成20年告示)，東京書籍(2008)
- (9) 小森茂ほか37名：文部科学省検定済小学校教科書2東書 国語432「新編 新しい国語 一上～六下」，東京書籍(2015)
- (10) 北俊夫・小原友行・吉田伸之ほか38名：文部科学省検定済小学校教科書2東書 社会531「新編 新しい社会 3上～6下」，東京書籍(2015)
- (11) 毛利衛・黒田玲子ほか32名：文部科学省検定済小学校教科書2東書 理科331「新編 新しい理科 3」，東京書籍(2015)
- (12) 日本産業技術教育学会：21世紀の技術教育(改訂)，日本産業技術教育学会誌，第54巻，第4号(別冊)，pp.1-8(2012)
- (13) 一般社団法人日本産業技術教育学会：次世代の学びを創造する新しい技術教育の枠組み 21世紀の技術教育(改訂版)，日本産業技術教育学会誌，第63巻，第4号別刷，pp.1-23(2021)
https://www.jste.jp/main/data/New_Fw2021.pdf (2022年8月19日最終閲覧)
- (14) 山崎恭平・山崎貞登：STEAM教育と連携した「生物育成の技術」から「生物技術」に再編する教育課程基準の構成原理，上越教育大学研究紀要，第41巻，第2号，pp.473-482(2018)
- (15) 松田孝：ぜんぶIchigoJam BASIC! プログラミングでSTEAMな学びBOOK，フレーベル館(2020)
- (16) 松田孝：IchigoJamのできるテキストプログラミングの授業，くもん出版(2022)
- (17) 文部科学省：小学校学習指導要領(平成29年告示)，東洋館出版社(2018b)
- (18) 文部科学省：言語活動の充実に関する指導事例集～思考力，判断力，表現力等の育成に向けて～【小学校版】，教育出版(2011)

- (19)山崎貞登：STEM, STEAM, エンジニアリング教育概念の比較教育からの論点整理, 日本産業技術教育学会誌, 第62巻, 第3号, pp.197-207 (2020)
- (20)大田区立矢口小学校・大田区立安方中学校・大田区立蒲田中学校：平成18年度小中一貫したTechnology Education教育課程の開発 ～よりよい社会を創造し、支えていく技術的素養の育成～, 文部科学省研究開発学校(平成16年度～平成18年度)最終年次研究紀要 (2007)
- (21)<http://hdl.handle.net/10513/0002000264> (2024年 8月23日最終閲覧)
- (22)<http://hdl.handle.net/10513/00007420> (2024年 8月23日最終閲覧)
- (23)<http://hdl.handle.net/10513/00007421> (2024年 8月23日最終閲覧)
- (24)新潟県三条市立下田中学校・長沢小学校・荒沢小学校：豊かな未来を切り拓く力をはぐくむものづくり学習～地域の「ひと・もの・こと」とかかわる学習を通して～, 文部科学省研究開発学校指定研究(平成19年度～21年度)最終年度研究紀要 (2009)
- (25)<http://hdl.handle.net/10513/00007423> (2024年 8月23日最終閲覧)
- (26)<http://hdl.handle.net/10513/00007422> (2024年 8月23日最終閲覧)
- (27)<http://hdl.handle.net/10513/00007424> (2024年 8月23日最終閲覧)
- (28)栃木県河内郡上三川町立本郷中学校・本郷小学校・本郷北小学校：持続可能な社会の構築を目指し、考え、行動する児童・生徒の育成－創造的なものづくり活動を通して－, 文部科学省研究開発学校(平成22年度～平成24年度)第3年次研究紀要 (2013)
- (29)<http://hdl.handle.net/10513/00008106> (2024年 8月23日最終閲覧)

The Context of Technology in Fifth- and Sixth-Grade Elementary School Japanese Language Textbooks: A STEAM Education Collaboration Perspective

Sadato YAMAZAKI* · Kyohei YAMAZAKI**

ABSTRACT

The purpose of this study was to investigate the contents of technology used by modern and, possibly, future society in various subjects of the Japanese language textbooks for the first through the fourth grades of elementary school that were approved by the Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology (MEXT) and compiled by four textbook companies based on the MEXT's (2018) "Explanation of the Elementary School Curriculum Guidelines (the Course of Study, Announced in 2017), Japanese Language Edition." In order to promote STEAM education, originating in Japan, it is necessary to develop language the abilities in STEAM education. This study was conducted to deepen the understanding of the concepts and thought processes that could be used in various situations in life and society, rather than just acquiring individual factual knowledge and skills. The main conclusions were as follows: (1) For the Japanese language class for the lower grades of the elementary school, all four publishing companies covered the writing picture diaries about the morning glory and vegetable cultivation activities, which belonged to the "technology for cultivating living things." (2) In the textbooks published by the three companies, Gakko Tosho, Mitsumura Tosho, and Tokyo Shoseki, there were subjects that dealt with the items that belonged to the "technology for cultivating living things," including aquariums, picture diaries from observations of guinea pigs, and the ecology of salmon. (3) In the lower and middle grades of the elementary school, much of the content was about growing flowers and vegetables, raising animals, and the ecology of aquatic organisms. (4) In the Japanese textbook for the first grade of the elementary school, published by Gakko Tosho, there was some material introducing "engines," which belonged to the category of "energy conversion technology." (5) In the textbooks from all four companies, the term "technology" or strong technological contexts were not found.