

## AI時代の教育における不便益の教材内容・経験の調査および授業実践

小孫康平\*

皇學館大学教育学部

本研究では、教職志望大学生を対象に、小学生のための不便益の教材内容および不便益に関する経験を計量テキスト分析から明らかにした。また、教育における不便益の教材開発や指導案を作成する授業実践から得られた学習効果を検討した。その結果、「手紙を書く」、「自分で考える」、「本で調べる」、「紙の辞書で調べる」、「筆算で計算する」という教材を用いて授業を行う必要があると考えている。一方、不便益に関する経験では、不便益の教材とほぼ同じ内容であることが明らかになった。また、授業実践から手間をかけるなどの不便益を子ども達に指導し、工夫させることが今後ますます重要になると考えていることが明らかになり、学習効果はあったことが示唆された。

**キーワード:** AI時代, 教育, 不便益, 教材, 経験, 計量テキスト分析, 授業実践

### 1. はじめに

我が国が目指すべき未来社会の姿としては、従来の狩猟社会 (Society 1.0), 農耕社会 (Society 2.0), 工業社会 (Society 3.0), 情報社会 (Society 4.0) に続き、「サイバー空間 (仮想空間)」と「フィジカル空間 (現実空間)」を高度に融合させたシステムにより、経済発展と社会的課題の解決を両立する、人間中心の社会となる「Society 5.0」が提唱された (内閣府 2016)。文部科学省 (2018) の「Society 5.0 に向けた人材育成」の中で、「Society 5.0の到来に伴い創出されるであろう新たなサービスやビジネスによって、我々の生活は劇的に便利で快適なものになっていくだろう」と述べている。また、経済広報センター (2019) は、あらゆる世代の1,453人を対象に「Society 5.0に関する意識調査」を実施した。その結果、10年後のSociety 5.0の将来像に関しては、「期待している」が34%、「不安である」が40%であった。期待している理由としては、「AI (人工知能) の進化で、もっと世の中が便利になる」、「技術が加速度的に進歩しており、生活に豊かさがもたらされる」などの回答があった。このように、AIは便利な道具であると考えられていることが分かる。

ところで、小孫 (2020) は、教職志望者256名を対象に、AIの意識に関して調査を行った。その結果、198名 (77.3%) が、「AIの発達に伴って、生活がますます便利になることは良い」と回答している。一方、教育現場における有益な不便さの指導は実施する必要があると回答した者は、228名 (89.1%) に達した。すなわち、教育においては、あえて不便さを体験させることも重要であると考えていることが分かる。

この点に関して川上 (2009) は、不便がもたらす効用を「不便益」と名付け、「益 (benefit) の中で特に便利 (convenience) だけを注視する事によって見過ごされてしまった事柄が、実は重要であり益がある」と述

べている。つまり、不便だからこそ得られる益があることを「不便益」と定義した (川上 2019)。また、川上ら (2013) は、「今まで看過されていた、不便であるからこそ得られる豊かさに目を向け、積極的な価値を見出す不便益という考えをシステム設計に導入することを不便益のシステム論」と定義している。さらに、川上 (2012) は、「不便なモノやコトは、ユーザに工夫の余地を与えることが多い」と指摘している。このように、ただ単に便利さを追求するのではなく、不便の中に有益なものがあるということを示唆している。特に教育において不便益の考え方は重要である。文部科学省 (2019) は、学校現場における先端技術・教育ビッグデータの効果的な活用などを取りまとめた「新時代の学びを支える先端技術活用推進方策 (最終まとめ)」を公表した。その中で、「AIを活用したドリルは、個々の子供に合わせた効率的な知識・技能 (漢字・英単語・計算) の学習が可能である」と述べている。一方では「効率的ではあるが、迷いながら考えながら進めることも重要である」と指摘している。

また、国立教育政策研究所 (2019) では、「高度情報技術の進展に応じた教育革新に関する研究プロジェクト」を実施し、AIやビッグデータ等の進展に応じた教育革新の展望と実現に向けた検証を進めている。このことから分かるように、近い将来、AIが教育現場に導入されることはほぼ確実である。

このようなAI時代にこそ、子どもたちに不便益を指導し、工夫させることが重要であると考えられる。しかし、AI時代の教育における不便益に関する先行研究は、ほとんどないのが現状である。そこで、本研究では教職志望大学生を対象に、小学生のための不便益の教材内容および不便益に関する経験を計量テキスト分析から明らかにする。また、教育における不便益の教材開発や指導案を作成する授業実践から得られた学習効果を検討することを目的とする。

## 2. 方法

本研究では、結果の信頼性を高めるため、トライアンギュレーション(方法論的複眼)の考え方のもと、2つの方法によって不利益に関する評価の有効性を検討した。1点目は、小学生のための不利益の教材内容および不利益に関する経験を調査から明らかにする。2点目は、教科における「ねらい」を到達する過程において、不利益の要素を取り上げ、不利益についての認識の検証を行うという授業づくりの視点に立った授業実践から得られた効果を分析する。

### 2.1. 不利益の教材内容および不利益の経験

#### 2.1.1. 調査対象者および質問項目

対象者は、小学校教員免許状の取得を目指している大学生282名(教育学部244名、文学部38名)を対象に実施した。なお、これまで受けてきた教育課程の中にも不利益に関する要素が含まれているかに関して、どの程度認知しているかを検討するために、不利益の教材内容に関しても教職志望大学生を対象にした。また、本研究の目的および収集してデータは個人が特定されない形で統計的に処理する等について説明した。質問項目は、「有益な不便さ(不便がもたらすと利益がある)を指導するためには、どのような教材(小学校6年生の授業で1回のみ)を準備するか」、「不便だから良かった経験を挙げよ」であり、自由記述による回答を求めた。

#### 2.1.2. 分析方法

本研究は、テキスト型データを統計的に分析するためのソフトウェアである「KH Coder」(樋口 2020)を用いて共起ネットワーク分析を行う。共起ネットワーク分析とは、2つの単語について同じ文章中に同時に出現(共起)すると関連が強いと見なす。今回、「サブグラフ検出」で表現した。サブグラフ検出は、共起の程度が強いコードを線で結ぶことで関連性を把握できる。また、共起関係が大きい円ほど出現数が多いことを示すなどの特徴がある。さらに、Jaccard係数(2つの集合間の類似性を表す指標)を用いることで、語と語の関連を比較的正確に示すことができ、関連が強いほど1に近づく。なお、Jaccard係数では、0.1以上は関連あり、0.2以上は強い関連あり、0.3以上はとても強い関連があると解釈できる(樋口 2020)。

### 2.2. 不利益に関する授業実践

#### 2.2.1. 授業構成

「教育研究基礎演習Ⅱ」(教育学部2年生、主に小学校・中学校の教員免許状取得希望者12名を対象)の中で、不利益に関する授業実践を合計4回(各90分)実施した。実施時期は2019年11月下旬から12月初旬で

あった。具体的な講義内容は以下の通りであった。なお、学生は「2.1. 不利益の教材内容および不利益の経験」の調査に回答したが、不利益に関する教育の指導を受けた経験はない。第1回では、「不利益」の授業を以下の内容に沿って実施した。①なぜプログラミング教育が必要なのか、プログラミング的思考とは何か、プログラミング教育を通じて目指す育成すべき資質・能力について学習し、今後の教育について検討する。②Society 5.0について学習し、AIが社会や教育に与える影響について検討する。③AI時代における「利便さ」について検討する。④「不利益」という考え方、不利益が持つ可能性等を解説した動画(川上 2015)を視聴して、不利益とは何かを理解する。第2回では、「不利益」の教材開発および指導案の作成を行った。対象学年は中学生または高校生、授業時間は50分(1回分)とした。なお、作成する指導案には、各教科における指導事項を吟味し、教科のねらいを設定していることが前提であることを説明した。第3回と第4回では、各自作成した教材内容、指導案および学習効果について発表を行った。

## 3. 結果

### 3.1. 不利益の教材内容

図1は、不利益の教材内容に関する共起ネットワーク分析の結果を示したものである。KH Coderの設定は、次の通りである。集計単位は段落、最小出現数は25、Jaccard係数は0.20以上、共起関係の検出方法はサブグラフ検出(媒介)を用いた。実線で結ばれた語のグループは6つであった。①「手紙」、「書く」、「漢字」、「文字」、「メール」、「手書き」、「良い」、「気持ち」、「相手」、「伝える」という10語のネットワークで構成されている。特に「手紙」と「伝える」ではJaccard係数は0.48、「手紙」と「書く」ではJaccard係数は0.38でとても強い関連がある。具体的な回答としては、「メールでなく手紙を書いて相手に気持ちを伝える教材を準備する」、「SNSやメールで文章を送るのではなく、文字を書いて手紙として送る教材を準備する」などの回答があった。このグループは、「手紙を書く」と解釈できる。②「自分」、「考える」、「使う」、「調べる」、「知識」、「探す」、「知る」という7語のネットワークで構成されている。特に、「考える」と「使う」ではJaccard係数は0.36でとても強い関連がある。また、「自分」と「考える」ではJaccard係数は0.29で強い関連がある。具体的な回答としては、「自分で考え想像する力を身につける」、「電子機器に頼り切るのでなく、自分の頭を使い考えることがより、有益な生活を送ることができる」、「どのように考えて解くのか、自分はどこで間違えたのか

を自分で考えて解決する力はAIに頼ってはいは得ることができない」などの回答があった。このグループは、「自分で考える」と解釈できる。③「情報」, 「インターネット」, 「図書館」, 「本」, 「調べ」, 「学習」, 「得る」という7語のネットワークで構成されている。「調べ」と「学習」ではJaccard係数は0.47でとても強い関連がある。また、「本」と「調べ」ではJaccard係数は0.45でとても強い関連がある。具体的な回答としては、「調べ学習をする際にインターネットを利用せず、本で調べる教材を用意する」, 「調べ学習でインターネットを使わずに図書館に行き、本で調べる教材を準備します」などの回答があった。このグループは、「本で調べる」と解釈できる。④「電子辞書」, 「紙」, 「辞書」, 「辞典」, 「意味」, 「言葉」という6語のネットワークで構成されている。「辞書」と「紙」ではJaccard係数は0.26で強い関連がある。具体的な回答としては、「言葉の意味を電子辞書ではなく紙の辞書で調べる教材を準備する」, 「調べたかった以外の言葉や、その意味との偶然の出会いがある点で、紙の辞書で言葉を調べることは不便だが有益である」などの回答があった。このグループは、「紙の辞書で調べる」と解釈できる。⑤「計算」, 「電卓」, 「筆算」, 「頭」, 「答え」, 「出る」という6語のネットワークで構成されている。「計算」と「答え」ではJaccard係数は0.40, 「筆算」と「計算」ではJaccard係数は0.39でとても強い関連がある。具体的な回答としては、「計算は電卓を使わずに筆算をして答えを求める教材を準備する」, 「筆算などを用いて答えを出すというところには有益な部分があるのではないか」などの回答があった。このグループは、「筆算

で計算する」と解釈できる。⑥「授業」, 「行う」という2語のネットワークで構成されている。「授業」と「行う」ではJaccard係数は0.27で強い関連がある。具体的な回答としては、「6人くらい的小グループを作り授業を行う」, 「電卓を利用せず、計算・暗算を行う授業を行う」などの回答があった。このグループは、「授業を行う」と解釈できる。

### 3.2. 不便益の経験

図2は、不便益の経験に関する共起ネットワーク分析の結果を示したものである。KH Coderの設定は、次の通りである。集計単位は段落、最小出現数は20、Jaccard係数は0.20以上、共起関係の検出方法はサブグラフ検出(媒介)を用いた。実線で結ばれた語のグループは6つであった。①「紙」, 「辞書」, 「電子辞書」, 「時間」, 「単語」, 「英語」, 「覚える」, 「引く」, 「記憶」, 「残る」, 「頭」という11語のネットワークで構成されている。特に「紙」と「辞書」ではJaccard係数は0.50でとても強い関連がある。具体的な回答としては、「簡単に調べられる電子辞書に対し、紙辞書はページを行ったり来たりしながら探すため時間がかかるが、集中して取り組める」, 「電子辞書やインターネットを使うのではなく、国語辞典を使った。電子辞書やインターネットよりは時間がかかるが、記憶が残りやすいのは紙の辞典で調べた方だ」, 「紙の辞書で調べると知りたい単語と同時に、他の単語も目に入るので、一度に多くの単語の意味、合わせて例文まで覚えられるので学習に役立つことがわかった」などの回答があった。このグループは、「紙の辞書を使う」と解釈できる。②「自分」, 「調べる」, 「使う」, 「授業」, 「インターネット」, 「知る」, 「思う」, 「今」という8語のネットワークで構成されている。特に「自分」と「調べる」ではJaccard係数は0.26で強い関連がある。また、「インターネット」と「調べる」ではJaccard係数は0.25で強い関連がある。具体的な回答としては、「疑問を自分で調べるという学びの楽しさを感じることができた」, 「教科についてわからないことがあった時に、インターネットを使わずに自分で教科書を読んで調べていると、知りたかったところ以外の情報も理解することができた」などの回答があった。このグループは、「自分で調べる」と解釈できる。③「手書き」, 「漢字」, 「言葉」, 「意味」, 「パソコン」, 「国語」, 「辞典」, 「分かる」という8語のネットワークで構成されている。特に「国語」と「辞典」ではJaccard係数は0.45でとても強い関連がある。また、「国語」と「言葉」ではJaccard係数は0.43でとても強い関連がある。具体的な回答としては、「パソコンで打つとスペルミスや漢字の変換がすぐ出

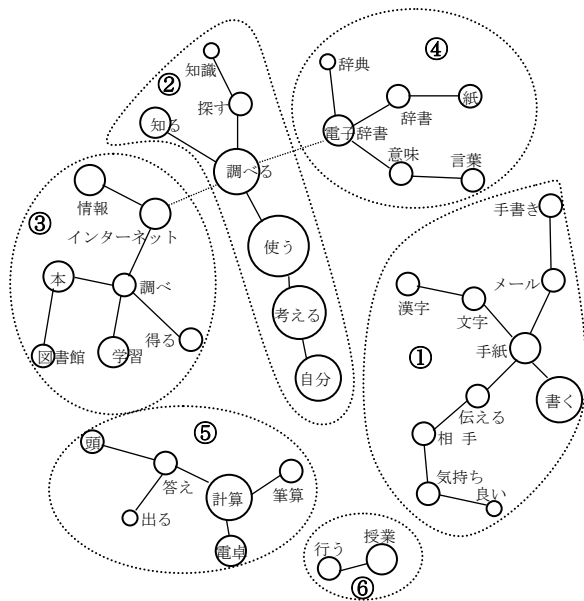


図1 不便益の教材内容

るが、手書きだからこそ自分でスペルや漢字を調べることができ覚えることができた」、「電子辞書を使用しないで、国語辞典で、わからない言葉の意味を調べることで勉強になった」などの回答があった。このグループは、「手書きや国語辞典を使う」と解釈できる。

④「本」、「情報」、「読む」、「探す」、「得る」、「鉛筆」、「削る」、「達成」という8語のネットワークで構成されている。特に「本」と「読む」ではJaccard係数は0.32でとても強い関連がある。具体的な回答としては、「インターネットで調べるよりも本で調べた情報が鮮明に残っている」、「鉛筆をナイフで削ったことがある。力加減が難しく、最初はうまくいかないことが多かったが、コツをつかむと次第に出来るようになった」などの回答があった。このグループは、「本を読む、鉛筆を削る」と解釈できる。

⑤「計算」、「電卓」、「問題」という3語のネットワークで構成されている。具体的な回答としては、「算数の授業で電卓を使わずに計算をした」、「二桁×二桁のような難しい計算を、電卓を使わずに筆算などを用いて計算をした」などの回答があった。このグループは、「電卓を使わずに計算する」と解釈できる。

⑥「文字」、「書く」という2語のネットワークで構成されている。具体的な回答としては、「手紙を書くことで、文字を書いたり、デザインを考えたりするなど、パソコンで打つよりもよく相手のことを考えながら書くことができた」などの回答があった。このグループは、「文字を書く」と解釈できる。

### 3.3. 不便益に関する授業実践

教材のテーマ、教材内容および学習効果を表1に示す。①は教材のテーマ、②は教材内容、③は学習効果

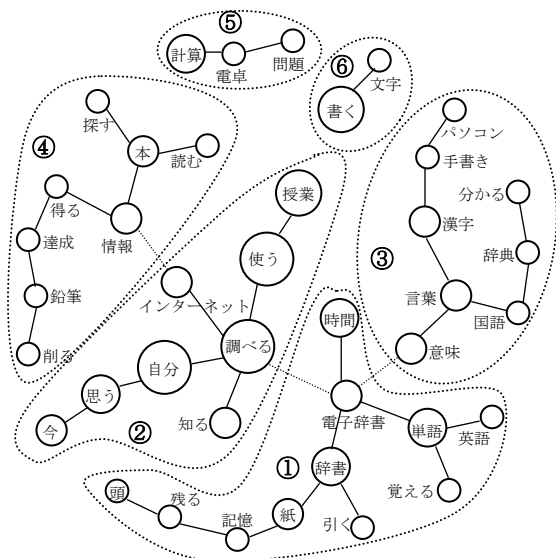


図2 不便益の経験

に対する意見を示す。なお、①と②は学習者の記述を要約した。③は学習者の意見の中から主なものを抜粋した。

表1 教材のテーマ、教材内容および学習効果

**A (男性) :** ①「2次方程式の解の公式の導入」。②解の公式をすぐに教えるのではなく、解の公式の導出から行う。③今回、はじめて「不便益」ということばを知った。また、不便であるが故に得られる知識、技能があることが分かった。

**B (女性) :** ①「地球と宇宙」。②惑星の大きさを様々なボールと見立て、縮尺の考えを用いて、太陽からの距離を求める。③今回考えた不便から利益を得て活用しつつ、AIの良さも取り入れた授業展開をしていかなくはならないことが分かった。

**C (女性) :** ①「地図帳の縮尺を利用して距離を求める」。②カーナビゲーションに頼らず、自分で地図を読み取り距離を求める。③人間がAIに勝つ、あるいはAIと共存するためには、考えることが重要であり、不便なことにも上手に活用するべきであることが分かった。

**D (女性) :** ①「漢字」。②辞書を使って学ぶことの大切さを伝える。③今まで、不便であることを逆に活用するという点については、全く考えてもこなかったし、めんどくさいと思っていた。人間ができることを最大限にやっつけていかないといけないということに気づいた。

**E (男性) :** ①「色の三原色、三要素」。②絵の具で三原色を作る。③学校での不便なことに着目して、それを活用する授業を考える機会は今までになかった。これからの教育でのAI導入について考え直す良い機会になった。

**F (男性) :** ①「兵農分離 (太閤検地)」。②計算問題という形で太閤検地を疑似体験させる。③今まで、不便であることを逆に活用することについては、特に意識することはなかったが、今回不便益について考えていくにつれ、私が今まで受けてきた授業や講義の中にも不便益が活用されていることに気づいた。

**G (男性) :** ①「調理実習」。②教師は、鮭のムニエルの鮭を焼く手順を指導せず、生徒に方法を考えさせる。③不便益を考えていく中で、不便ならではの達成感や感動を味わうことができる。今後よりAIの時代が進む中で、AIができるような事をするのではなく、不便益のように人間は考えることでこれからの時代AIと関わっていかなければならない。

**H (男性) :** ①「BTB溶液の変色反応の実験の導入」。②実際の実験を通じて学習意欲を高め、主体的に取り組む姿勢を育む。③効率的にすることが大事だと考えてきた。しかし、不便というのを利用するといった視

点から活用することができるのだと知り、教師になったら不便益をモットーとした授業展開を理解した上で進めることができると感じた。

I (男性) : ①「雑巾の作成」。②裁縫という自分の手で雑巾を縫うことにより試行錯誤しながら自ら作りたいオリジナルのものを完成させる。③自分自身取手で不便なことを主体的に取り組むということは今までせずに、より早く情報を手に入れるという時間の効率化しか考えてこなかったが、教材作成を通していくうちに今回取り扱った裁縫とミシンという身近なものにも不便益が存在するのだと考えさせられた。

J (女性) : ①「紙の辞書で英語の単語の意味を引く」。②紙の辞書であれば探す過程は電子辞書に比べ大変であるものの、その苦労が記憶することへ繋がると考えられる。③便利さに頼ってしまえば楽であるが、あえて不便さを活かすことで見えてくる、学ぶ楽しさや発見があり、面白く引き込まれるものがあった。

K (女性) : ①「故事成語の学習」。②訓読文を書いたプリントを配布し、ペアもしくはグループ学習で書き下し文にする。次に、書き下し文から漢和辞典を用いて日本語訳を作成する。③私は今まで効率良く勉強していくのが良いとばかり思っていた。しかし、今回不便を利用した勉強法を考えるうちに、不便だからこそ得られるもの、良さを知ることができた。

L (女性) : ①「職業体験先へのお礼状を書く」。②簡単で、相手を読みやすくすぐに送られる情報機器と気持ちがより伝わりやすく、礼儀正しい印象を与える手紙のどちらが今回にふさわしいか話し合いを通じて考えさせる。③不便益を実感させられるような教材を使うことによって子供たちのやる気も引き出せることに気づいた。

## 4. 考察

### 4.1. 不便益の教材内容および不便益の経験

不便益の教材に関しては、「手紙を書く」、「自分で考える」、「本で調べる」、「紙の辞書で調べる」、「筆算で計算する」という教材を用いて授業を行う必要があると考えていることが明らかになった。

内閣府(2019)の「平成30年度 青少年のインターネット利用環境実態調査」によると、小学生の85.6%がインターネットを利用している。インターネットを利用する機器としては、スマートフォンが34.8%、携帯ゲーム機が37.9%、タブレットが36.9%であった。また、小学生ではスマートフォンを利用してコミュニケーションを行っているという回答した者は35.4%であった。

このように小学生においても、スマートフォンを用いてSNSやメールで友人とコミュニケーションを図っている。今後、スマートフォンやパソコンのメール等

を利用してコミュニケーションを図っていく小学生がますます増加することが予想される。したがって、利便性を追求すぎると本来持っていた手書きで書くという能力が低下する可能性があると考え、「手紙を書く」教材が重要であると考えたのであろう。実際、「書く」に関する記述の出現回数は118回であった。この点に関して、宮田(2018)は、「日々インターネットによるコミュニケーションにさらされ、手書きで文章を書く機会が多くの人から失われることで、多くの漢字が書けなくなってしまう」と述べている。また、「自ら手書きで文字をしたため、相手に想いを丁寧に伝えるようなコミュニケーション能力そのものが、低下ないし喪失してしまう」と指摘している。

次に、「考える」に関する記述の出現回数は202回、「調べる」は180回であり、「書く」の出現回数よりも多かった。具体的な回答として、「電子機器に頼り切るのでなく、自分の頭を使い考える」、「自分で考えて解決する力はAIに頼ってはいは得ることができない」、「インターネットを使わずに図書館に行き、本で調べる」などがあった。このように、インターネットの利便性に頼らず、「自分で考える」、「本で調べる」ことが重要であると考えていることが明らかになった。また、紙の辞書の方が電子辞書より不便であるが、「紙の辞書は似ている単語に気づき、印象に残りやすいメリットもある」と回答している。また、「電卓を使わずに筆算をして答えを求める」などの回答があった。このことから、「紙の辞書で調べる」、「筆算で計算する」という教材が必要であると考えている。政府の統合イノベーション戦略推進会議(2019)は、「AI戦略2019」を取りまとめた。その中で、デジタル社会の基礎知識である「数理・データサイエンス・AI」に関する知識・技能などの必要な力を全ての国民が育み、あらゆる分野で人材が活躍することを目指すことを掲げた。しかしながら、従来の「読み・書き・そろばん」といった根気強い取り組みも重視して、読解力や倫理力を高める必要がある。

不便益の経験に関しては、「紙の辞書を使う」、「自分で調べる」、「手書きや国語辞典を使う」、「本を読む、鉛筆を削る」、「電卓を使わずに計算する」、「文字を書く」といった事柄が挙げられた。「鉛筆を削る」以外は、不便益の教材とほぼ同じ内容である。すなわち、不便益の教材の内容は、対象者の大学生が中学生や高校生のとときに不便と認識したが、よく考えると益があるのではないかという経験に基づいて回答していることが明らかになった。

### 4.2. 不便益に関する授業実践

教材内容に関しては、実験や実習等を通して、手間

をかけ、頭を使うことをねらいとした教材を考えたことが明らかになった。科学技術が進歩すると、ますます便利になり、効率化を期待している。確かに、意見の中には「より早く情報を手に入れるという時間の効率化しか考えてこなかった」(I)、「私は今まで効率良く勉強していくのが良いとばかり思っていた」(K)などがあつた。しかし、「不便であるが故に得られる知識、技能があることが分かつた」(A)、「今回不便を利用した勉強法を考えるうちに、不便だからこそ得られるもの、良さを知ることができた」(K)など不便益の重要性を理解することが出来たと考えられる。また、AIに関しては、「今回考えた不便から利益を得て活用しつつ、AIの良さも取り入れた授業展開をしていかななくてはならないことが分かつた」(B)、「人間がAIに勝つ、あるいはAIと共存するためには、考えることが重要であり、不便なことも上手に活用すべきであることが分かつた」(C)、「これからの教育でのAI導入について考え直す良い機会になつた」(E)などの意見もあつた。このように、今回の「不便益」の教材開発および指導案の作成する授業実践は、今後のAI時代の教育を考える切っ掛けとなり、学習効果があつたことが示唆された。

## 5. 結論

本研究では、教職志望大学生を対象に、小学生のための不便益の教材内容および不便益に関する経験を調査した。その結果、「手紙を書く」、「自分で考える」、「本で調べる」、「紙の辞書で調べる」、「筆算で計算する」という教材内容を用いて授業を行う必要があると考えていた。また、不便益に関する経験では、不便益の教材とほぼ同じ内容であることが明らかになつた。つまり、不便益の教材の内容は、対象者の大学生が中学生や高校生のとときに不便と認識したが、益があるのではないかという経験に基づいて回答していることが明らかになつた。このことから、これまでの教育課程においても不便益に関する要素が位置付けられていたことが分かる。従つて、今後、現職教師を対象に不便益に関する調査を行うことが必要であると考えられる。

一方、授業実践から手間をかけるなどの不便益を子ども達に指導し、工夫させることが今後ますます重要になると考えていることが明らかになり、学習効果はあつたことが示唆された。

## 【参考文献】

- ・樋口耕一 (2020), 『社会調査のための計量テキスト分析』, ナカニシヤ出版, 京都
- ・川上浩司 (2009), 「不便の効用に着目したシステムデザインに向けて」, ヒューマンインタフェース学会論文誌, 11(1), pp.125-134
- ・川上浩司 (2012), 「不便益と仕掛学」, 人工知能学会全国大会論文集, 2P1-0S-9b-7
- ・川上浩司, 内藤浩介, 平岡敏洋, 戌亥来未 (2013), 「発明的問題解決理論TRIZを援用した不便益発想支援システム」, 計測自動制御学会論文集, 49(10), pp.911-917
- ・川上浩司 (2015), 「不便益: 京都大学Open Course Ware」 <https://www.youtube.com/watch?v=zPMYZXHqFpQ> (参照2020.5.9)
- ・川上浩司 (2019), 『不便益のススメ』, 岩波書店, 京都
- ・経済広報センター (2019), 「Society5.0に関する意識調査結果報告」 <https://www.kkc.or.jp/data/release/00000160-1.pdf> (参照2020.4.19)
- ・国立教育政策研究所 (2019), 「高度情報技術の進展に応じた教育革新に関する研究プロジェクト」 [https://www.nier.go.jp/05\\_kenkyu\\_seika/seika\\_digest\\_h31.html](https://www.nier.go.jp/05_kenkyu_seika/seika_digest_h31.html) (参照2020.4.19)
- ・小孫康平 (2020), 「AIの教育現場への活用に関する教職志望大学生の意識」, AI時代の教育論文誌, 2, pp.7-12
- ・宮田穰 (2018), 「不便益から見た手紙のコミュニケーション価値」, 相模女子大学紀要, 81, pp.1-10
- ・文部科学省 (2018), 「Society 5.0 に向けた人材育成—社会が変わる, 学びが変わる—」, p.2 [https://www.mext.go.jp/component/a\\_menu/other/detail/\\_\\_icsFiles/afieldfile/2018/06/06/1405844\\_002.pdf](https://www.mext.go.jp/component/a_menu/other/detail/__icsFiles/afieldfile/2018/06/06/1405844_002.pdf) (参照2020.4.19)
- ・文部科学省 (2019), 「新時代の学びを支える先端技術活用推進方策 (最終まとめ)」 [http://www.mext.go.jp/component/a\\_menu/other/detail/\\_\\_icsFiles/afieldfile/2019/06/24/1418387\\_02.pdf](http://www.mext.go.jp/component/a_menu/other/detail/__icsFiles/afieldfile/2019/06/24/1418387_02.pdf) (参照2020.4.19)
- ・内閣府 (2016), 「Society5.0とは」 [https://www8.cao.go.jp/cstp/society5\\_0/](https://www8.cao.go.jp/cstp/society5_0/) (参照2020.4.19)
- ・内閣府 (2019), 「平成30年度 青少年のインターネット利用環境実態調査結果 (概要)」 [https://www8.cao.go.jp/youth/youth-harm/chousa/h30/net-jittai/pdf/kekka\\_gaiyo.pdf](https://www8.cao.go.jp/youth/youth-harm/chousa/h30/net-jittai/pdf/kekka_gaiyo.pdf) (参照2020.4.19)
- ・統合イノベーション戦略推進会議 (2019), 「AI戦略 2019~人・産業・地域・政府全てにAI~」 <https://www.kantei.go.jp/jp/singi/tougou-innovation/pdf/aisenryaku2019.pdf> (参照2020.4.19)