

未来をデザインする資質・能力形成のための社会科授業開発 (I) - 第5学年単元「日本の工業生産 (自動車産業)」の場合 -

Developing a Social Studies Plan for Cultivate Practical Qualities and Competencies to Instructional Design the Future(I) :A Case of "Industrial Production in Japan (The Influence of Automobile Industry) "in the 5th Grade.

關 浩 和* 吉 水 裕 也** 山 内 敏 男*** 福 田 喜 彦***
SEKI Hirokazu YOSHIMIZU Hiroya YAMAUCHI Toshio FUKUDA Yoshihiko

阪 上 弘 彬**** 森 清 成***** 伊 藤 文 彬***** 柴 田 映 里*****
SAKAUE Hiroaki MORI Kiyonari ITO Fumiaki SHIBATA Eri

安 永 修***** 藤 春 竜 也***** 橋 理 美***** 小 寺 研*****
YASUNAGA Osamu FUJIHARU Tatsuya TACHIBANA Satomi KODERA Kei

本研究は、社会科授業開発を通して、児童が、未来をデザインするための資質・能力形成のあり方を探るものである。本研究を始めるにあたり、次の仮説を立てている。

- (1) 未来をデザインする資質・能力形成は、社会科授業における有意義なコンテキスト (脈略) で学んだ概念を基にしたものの見方や考え方が、資質・能力の基本となるものである。
- (2) 未来をデザインする資質・能力形成の方法は、体験的活動とそれに基づく表現活動による分析的な探究活動を通して形成されるものである。
- (3) 未来をデザインする資質・能力形成で得られるものは、社会における諸課題に対して既存の知識を統合して新たな知識として創造できるものである。

上記の仮説に基づき、今年度は、第5学年単元「日本の工業生産 (自動車)」の開発・実践を行った。2030年という未来社会を想定し、その時代に走る車の機能や役割をイメージし、三木市緑が丘地区の自動運転を活用しての町づくりにおいて、資質・能力形成の有効性が、未来予想図案作成や振り返りシートのポートフォリオ的評価により明らかになった。

キーワード： 小学校社会科, 未来デザイン, Society5.0, 工業生産, 自動車産業

1 問題の所在

今、近未来の社会を生き抜く人材の育成を視野に入れた学びが求められている。グローバル化や高度情報化がさらに進展しているであろう近未来の社会は、予測困難なレベルである。身の回りに生じる様々な問題に自ら立ち向かい、その解決に向けて、膨大な情報の中から何が重要なのかを主体的に判断して、自ら問いを立て、他者と協働しながら新たな価値を生み出していくことが必要である。児童は、自分の人生をよりよいものにしていくために、どのような社会の未来像をデザインできるのか。そのために、「何をどのように学ぶか」に加えて、身に付けた個別の知識や技能を実生活や社会で活用していくために、「何ができるようになるのか」という資質・能力の育成が課題となっている。そのため、本研

究では、社会科授業開発を通して、児童が、未来をデザインするための資質・能力形成のあり方を探るために、本研究の仮説を次のように集約した。

(1) 未来をデザインする資質・能力形成は、社会科授業における有意義なコンテキスト (脈略) で学んだ概念を基にしたものの見方や考え方が、資質・能力の基本となるものである。

- ①学習課題を把握して解決への見通しを立て、主体的な活動を通して、考えを深め、学習したことを繰り返しリフレクションする (メタ認知)。
- ②自分の考えを出発点として、他者との対話や交流を通して、集団や自己の理解や考えを深める。
- ③学習課題や活動を選択したり、自ら将来について考えたりする場を設定する。

*兵庫教育大学大学院教育実践高度化専攻小学校教員養成特別コース 教授

令和元年7月4日受理

**兵庫教育大学大学院教育実践高度化専攻社会系教科マネジメントコース 教授

***兵庫教育大学大学院教育実践高度化専攻社会系教科マネジメントコース 准教授

****兵庫教育大学教員養成・研修高度化センター 助教 *****兵庫教育大学附属小学校 教諭

*****兵庫教育大学附属中学校 教諭 *****兵庫教育大学附属中学校 特定教諭 *****姫路市教育委員会

(2) 未来をデザインする資質・能力形成の方法は、体験的活動とそれに基づく表現活動による分析的な探究活動を通して形成されるものである。

- ①社会的事象分析のための枠組みを明確にする。
- ②資料を活用し、社会的事象の特色・関連・意味などについて多様に考える。
- ③社会的事象を公正に判断したり、多様なパフォーマンスを評価したりするためのルーブリックを開発する。

(3) 未来をデザインする資質・能力形成で得られるものは、社会における諸課題に対して既存の知識を統合して新たな知識として創造できるものである。

資質・能力形成過程における児童の成長を評価するために、次の手順で研究に取り組む。

- ①授業実践の中で、児童の学びの過程や成果を文章や図で表現する。
- ②授業実践の過程で、児童の学びの過程を小単元ごとに児童自身の考えを表現させ、振り返りシート（授業記録）をポートフォリオ的に保存する。
- ③開発したルーブリックを用いて、児童の振り返りシートを質あるいは量の両面から分析し、資質・能力形成の成長過程を評価し、次の実践に活かせるようにする。

上記の仮説を踏まえ、第5学年単元「日本の工業生産（自動車産業）」の事例を検討する。（關 浩和）

2 授業構成のねらいと実際

2.1 教材解釈

Society5.0の社会に求められる資質・能力は、新しいものを創り出したり、今あるものに異なる価値を見出したりすることであると言われている。多様な価値観の人間が集まりアイデアを出すことによって、より豊かな創造性のある活動を行うことができると考えられている。新たなアイデアを生み出すために必要なことは「組織の壁を越えた協力」⁽¹⁾であると言われる。そのような協力する力を「協創」と定義されている。「協創」の力は社会科授業をより豊かにするために必要な力であると考えている。社会科授業において、今あることを詳しく認識することを通して、多様な価値観をもった他者と話し合い、協力する中で、共感したり、評価したりしながら、新たな価値観を生み出していくことが重要である。本単元では、2030年の未来の自動車と社会の在り方を取り扱った。現在の自動車工業の仕組みや自動車の役割を理解した上で、課題を見つけ、解決していくための方法を発散的に話し合う活動を取り入れることによって、私たちの生きる近い未来の産業や社会の在り方について考えようと試みている。今回、特に焦点を当てたのが自動運転システムである。近年、自動制御システムなどの安全性能が高まり、交通事故は減少している。また、自動運転車の技術も発達し始めている。シリコンバレーなどでは、実際に公道を自動運転のクルマが走っている。

さらに、日本でも2019年3月に東京都多摩市、兵庫県三木市において国土交通省が公道での自動運転の実証試験を行ったところである。近い未来、自動運転のクルマが日本中を走るようになることが予想される。そうなることによって、高齢化問題に悩むタクシー、バス及び運送業の労働問題を解決したり、高齢者の方の移動手段として、コミュニティーの中に位置づけられることによって、よりよい町づくりに活用されたり、運転の人的操作ミスなどによる事故が減少したりすることによって、大きく社会が変容するだろう。しかし、現状としては自動運転走行中にもし事故が起こった場合の責任問題や運転を楽しみたい人がいるため自動運転は普及が難しいなどの課題、インフラ整備に予算と時間がかかるなど、多くの課題を抱えている。そこで、本単元では最新の自動車工業から現在の産業のしくみを理解し、その現状を根拠にして近い未来社会を想像することで、社会科授業で得た見方・考え方を働かせ日常生活に活かして考えることにつながると考えた。以上を踏まえて、本単元での留意点について二点述べる。一つ目は、自動車のニーズについて安全性や経済性、デザイン性や環境性などのデータを分析したり、自動運転のクルマが走る社会の仕組みについて映像資料から類推したりすることである。それにより未来社会の良い点だけでなく課題についても予想することができるのではないかと考えた。二つ目は、自動運転の実証試験を行う三木市緑が丘の運営委員会や関わる企業と「協創」し未来のクルマと町づくりのアイデアを創出することである。2030年に走るクルマの機能や役割を想像し、町の課題を解決できるような町づくりのアイデアを企業と「協創」することで社会参画の意識を高めた。

2.2 単元「未来のクルマ社会を協創しよう」の指導計画

2.2.1 単元の目標

自動車産業が日本の基幹産業の一つなのは、製造業からサービス業まで幅広くクルマに関わって働く人が存在しているとともに、最新のクルマは、新エネルギーや人工知能(AI)などの新しい技術の結晶であるということを理解し、これからの社会が目指すSociety5.0において、IoT(Internet of Things)による情報が共有化され自動化が進んでいく中で、どのように自分(人間)が関わっていけば、よりよい社会になるのかを考えることができる。

2.2.2 単元の評価規準

- 自動車産業が日本の基幹産業の一つなのは、製造業からサービス業まで幅広くクルマに関わって働く人が存在しているとともに、最新のクルマは、新エネルギーや人工知能(AI)などの新しい技術の結晶であるということがわかる。【概念的知識】
- 未来社会のクルマについての情報を集めたり、整理したりして、2030年に抱える課題や問題が何かを見つけてることができる。【技能】
- 2030年の未来社会についての課題や問題を見つけ、

それらを解決するための方策について、政府、企業、個人の立場で、視点を明確にしながらか比較したり、関連付けたりして得たことからよりよいものを選択して表現することができる。 【思考・判断・表現】

○ 2030年の自動運転のクルマと未来社会を考えることを通して、課題を発見し、それを解決するための方法を考え、よりよい未来をつくろうとすることができる。 【主体的に学習する態度】

この授業を提案していく必要がある。そこで、兵庫教育大学附属小学校社会科部では、社会科単元を通して、身に付けられる資質・能力を児童の姿から明らかにしている。コンテンツを基にしながら、それを活用して社会の事象について考えを深めたり、広げたりすることができる資質・能力についてまとめている。その資質・能力の表1を拠り所にして、本単元を構成する。

2.2.3 資質・能力の評価の枠組み

未来の社会科授業を考えた時、コンピテンシー・ペー

表1 資質・能力の評価の枠組み

資質・能力の分類				
	次	知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習する態度
資質・能力を發揮した姿	第一次 自動車産業の仕組み 5時間	情報収集 ・本やインターネットなど、調べる方法の中から自動車についての情報を選択し、必要なことを調べ取っている。 情報整理 ・サービス、輸送、製造などに分けて、情報を整理している。 事実的知識 ・日本の自動車産業に関わる人口は550万人（2014年）であり、日本の約10人に1人は、自動車に関連した仕事についていることがわかっている。	問題発見 ・身近にある工場について、疑問をもち、調べる内容を明らかにしている。 社会的思考Ⅰ（経験想起） ・自己の経験と自動車を関連付けて、自動車に対するイメージを広げている。	意志 ・自分の興味・関心のある工場について、主体的に調べようとしている。 共感 ・調べたい対象について詳しい人に話を聞いて、「なるほど」と納得している。
	第二次 Society 5.0 におお産け業るの自課動 車 3時間	情報活用 ・集めた資料や配布された資料を使って、問題発見や問題解決に向かうことができている。 説明的知識 ・日本の自動車企業とIT企業が協力して新たな事業を展開するのは、society5.0における未来の自動車のカタチを創造しようとしているからであるということがわかっている。	問題発見 ・経験や知識と事実を比較する中で、ギャップを見出し、学習課題を作ることができている。 社会的思考Ⅱ（比較・関連付け） ・自動車産業を俯瞰的に見て、流通や経済、仕事などの視点で今の自動車と自動運転のクルマになった場合を比較して課題や問題を見出し、解決するためのアイデアを考えている。	意志 ・自動運転のクルマが抱える問題を解決するために、継続的に調べたり、主体的に考えたりしている。 共感 ・他者の立場に立ち、自分だったらと考えている。 ・自動運転のクルマが抱える問題解決のために、仲間の意見に共感しつつ自分の意見を形成しようとしている。
	第三次 未来のクルマ協創マシ社よ会 う 5時間	情報整理 ・未来社会の課題と問題について整理している。 概念的知識 ・自動車産業が日本の基幹産業の一つなのは、幅広くクルマに関わって働く人が存在しているとともに、最新のクルマは新エネルギーや人工知能(AI)などの新しい技術の結晶であるということがわかっている。	社会的思考Ⅲ（比較・関連付け・総合） ・自動運転のクルマが社会に与える影響を考え、よりよく人が生きていくためにどのような社会になればよいか考えている。 表現 ・自動運転のクルマが町づくりにどのように位置づけば、町に住む人が幸せになるかを考え、アイデアを絵や図で表すことができている。	社会にひらく力 ・企業と協力して、未来のクルマ社会についての在り方を話し合う協創の活動を通して、社会と関わっていきこうとしている。 ・町に住む人たちの幸せのために、自動運転のクルマを活用しようとしている。

表2 単元プラン (全13時間)

(○: 1時間 ◎: 2時間)

学 習 活 動		教師の働きかけ
第一次 自動車産業の仕組み 5時間	<ul style="list-style-type: none"> ○これまでの産業学習について振り返るとともに、工業製品について知り、自動車産業が日本の基幹産業であることを知る。 ○自動車が私たちの手に渡るまでの流れをフロー図にする。(輸送・経済) ○日本や世界の自動車がどこで作られているのかを知る。(位置・分布) <ul style="list-style-type: none"> ・特に日本とドイツで比較する ○日本生産台数1位であるトヨタ自動車について追究する。(計画)(役割)(経済)(生産のしくみ) ・ジャストインタイム方式・自動化についても知る。 ○なぜIT企業と自動車企業が協力するのか考える。(かかわり)(協力) 	<ul style="list-style-type: none"> ・映像資料を用いて、現代の産業について知り、俯瞰できる図をつくる。 ・映像資料を活用したり、クルマに関わって働く人に焦点をあてたりすることで、なぜ自動車産業が基幹産業の一つなのかについてわかるようにする。 ・販売、輸送、製造の私たちの手に渡るまでのサービス全体を俯瞰することによって、自動車産業のシステムを理解できるようにする。 ・地理的な見方で世界の自動車工業地帯がどこにあるかを俯瞰することで、立地条件について考えられるようにする。 ・映像資料を用いて、どのように自動車が作られるのかを視覚的に捉えやすくする。 ・新聞記事を提示することによって、日本の自動車産業は未来の社会に対応しようとしていることに気付けるようにする。
自動運転のクルマが走る未来社会はどのようになるのだろう。		
第二次 Society 5.0 にお 産け 業る の自 課動 題車 3時間	<ul style="list-style-type: none"> ○2030年における自動運転のクルマの映像資料から未来の社会がどのように変わるのか想像する。 <ul style="list-style-type: none"> ・情報社会の上をいく society5.0の社会について知る。 ◎2030年の未来社会における課題を資料から追究する。【本時1/2】 <ul style="list-style-type: none"> ・事故の責任の問題 ・働く人の問題 ・エネルギーの問題 	<ul style="list-style-type: none"> ・ドイツにおける未来のクルマのイメージ映像を視聴することによって、近い未来のクルマについて知り、想像を膨らませられるようにする。 ・自動運転のクルマができることで、どのようなことが起こるか想像できるようにする。 ・2030年が、児童にとって社会に出ていく時期であることを伝えることで切実感をもてるようにする。 ・資料を活用することで、問題を読み取れるようにし、課題を解決するための対策を考えられるようにする。
第三次 未 来 をの 協ク 創ル シマ よ社 う会 5時間	<ul style="list-style-type: none"> ○未来のクルマと社会を想像する。 <ul style="list-style-type: none"> ・連想法などを使って、アイデアの発散を行う。 ◎2030年の未来社会を協創する。 <ul style="list-style-type: none"> ・建設企業と協働し、新しいアイデアを発想するワークショップを行う。 ◎2030年の未来社会を創造する。 <ul style="list-style-type: none"> ・絵や図で未来予想図を表現し、発表する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・未来社会を走るクルマを描くことで、そのようなクルマが走る社会を想像できるようにする。 ・三木市緑が丘の自動運転を活用した町づくり運営委員会に未来予想図案を提出すると伝える。 ・2030年の未来社会を想像し、プレゼンテーションできるようにする。 ・最終的に自動運転のクルマを活用した町づくりについて自分の考えを絵や図でまとめる。 ・表現したものを三木市緑が丘の町づくり運営委員会に提出する。

2.3 授業の実際

2.3.1 第一次 自動車産業の仕組み

第一次で身につけたい資質・能力は、情報収集、情報整理、事実的知識、問題発見、社会的思考Ⅰ(経験想起)意志、共感である。

児童の自動車について興味関心は高い。「家の自動車は○○だ」「最近、電気自動車は人気がある」など、児童は既有知識をもっていたり、「電気自動車に乗ったことがある」などの経験をもっていたりしている。そこで、教師から「自動車はどこからどのようにやってくるのかな」という発問をすることで、地理的視点で流通や工場分布などの資料を用いて、事実的知識を捉えられるようにした。また、数年間分の生産台数のランキングを用い

て、時間的な視点を加えて事実的知識を得られる資料を提示すると、トヨタ自動車の生産台数が常に1位であることがわかった。すると、児童は、「なぜトヨタ自動車は生産台数が常に1位なのだろう」という問いをもった。児童は、その問いに対して「速くたくさん生産しているから」、「人気があってほしい人がたくさんいるから」などの予想をした。そこで、教師からはそれぞれの予想に「どうやってたくさん生産しているんだろう」、「人気がある車はどんな車なんだろう」という問い返しを行った。その問い返しによって、生産のしくみ(生産システム)と人気のしくみ(消費者のニーズ)を明らかにしようとする動機付けができた。生産のしくみとしては、トヨタ生産方式について学習した。特に、ジャ

ストインタイム方式や自動化についての学習を企図し、効率よく生産するシステムを学べるようにした。一方、人気のひみつは、児童から「種類・色が多くある」、「値段が安い」、「燃費がいい」、「安全性能が高い」、「乗り心地がよい」などの多くの予想が出てきた。これらの児童から出てきた人気の視点で、販売台数の車種別ランキングを分析した資料（表2）を教師が作成し、人気が高い車はどのような特徴があるのか検証した。すると、児童は、「軽自動車が多く売れているから値段が大切」、「値段と燃費のバランスがいい車が売れている」、「安全性能の高い車が人気」というような考察をした。

2.3.2 第二次 Society5.0 における自動車産業の課題

第二次で身につけたい資質・能力は、情報活用、説明的知識、問題発見、社会的思考Ⅱ（比較・関連付け）、意志、共感である。教師は、それまで生活者側の立場で考えていた児童に対して、「トヨタ自動車はどのようなことに気を付けて車を研究、企画、開発、生産をおこなっていると思いますか」という生産者側に立った発した。すると、児童は生活者側のニーズである「デザイン（形や色）、値段、燃費、安全性能のバランスをよりよくすることに気をつけていると思う」という意見が出た。この意見は、第一次で得た生活者側のニーズとしての知識を生産者側の工夫と関連付けて考えた社会的思考力Ⅱが働いている。また、開発の段階において、トヨタ自動車携帯電話会社であるソフトバンクと提携し新しい事業を設立し、移動販売店や自動運転車を開発するという資料（神戸新聞 2018.10.27 掲載）を提示した。児童は最新の技術の進歩に驚き、近い未来のクルマに興味をもった。そこで、自動運転のシステムと、自動運転化した社会について学びを深めた。具体的には映像資料を多く活用して、最新の安全性を高める技術を学んだ。そうする中で、世界ではすでに自動運転のクルマが開発されていることを知った。そこで、本時において、授業者から「クルマが自動運転化するとどのようになるかな」という課題を提示し、メリットとデメリットを考える時間をとった。

第7時である本時は、2030年をイメージした完全に自動運転化した未来社会の映像資料の提示から導入した。見終わった後、授業者は、「乗りたい人はいるかな」と質問した。すると、「乗りたい」と「乗りたくない」は半分ずつに分かれた。授業者はすかさず「なんで乗り

表3 車種別販売台数ランキング（2017年）

順位	車名	販売台数	色の種類	値段	燃費	安全性能
1位	N-BOX(ホンダ)軽	218,478	14	約150万円	2.7 km/L	ホンダセンシング(レベル2)
2位	プリウス(トヨタ)	160,912	9	約250万円	3.9 km/L	セーフティサポート(レベル2)
3位	ムーブ(ダイハツ)軽	141,373	9	約150万円	2.7 km/L	スマートアシストIII(レベル1)
4位	タント(ダイハツ)軽	141,312	8	約160万円	2.8 km/L	スマートアシストIII(レベル1)
5位	ノート(日産)	138,905	13	約220万円	3.6 km/L	インテリジェントドライブ(レベル2)
6位	デイズ(日産)軽	137,514	14	約140万円	2.4 km/L	サポカー(レベル1)
7位	アクア(トヨタ)	131,615	25	約200万円	3.4 km/L	セーフティサポート(レベル1)
8位	C-HR(トヨタ)	117,299	16	約260万円	3.0 km/L (1.6 km/L)	セーフティサポート(レベル2)
9位	ワゴンR(スズキ)軽	114,711	8	約140万円	3.3 km/L	セーフティサポート(レベル1)
10位	スベシア(スズキ)軽	104,763	9	約140万円	3.0 km/L	セーフティサポート(レベル1)

(各社HPデータに基づき森が作成)

たくないと思ったのかな」と問い返した。児童からは「不安」、「こわい」、「事故したら困る」、「デザインがかっこ悪い」という素直な意見が出てきた。そこで、「クルマが自動運転化するとどのようになかな」という課題を提示し、メリットとデメリットを考える時間をとった。

自動運転のメリットとして、児童は、①あおり運転がなくなる。②車内の空間を自分の時間に使える（映画鑑賞・携帯電話・読書・話し合い・飲酒もできる）。③自宅までしてくれるなら高齢者の方が便利。④全体的に事故が減る。という四つの意見を出した。また、デメリットとしては、①責任はだれがとるのか。②高齢者は使いづらいのではないか。③燃料はどうするのか。④費用が高そう。⑤運転免許はどのように取得するのか。など五つの考えが出てきた。追究としては、実際の自動運転のクルマの事故についての資料を提示し、「自動運転のクルマは実現しようとしているが、現実的には大きな課題がある」という問題発見の力を育むことを意識した。その上で、「自動運転は止めたほうがいいかな」と問い返した。すると、児童から「今までの研究が無駄になる」や「安全性能は高くなってきているからそのままやるべき」というような意見が出た。そこで、「安全性能の高まりの根拠となるように、交通事故の推移と交通事故の原因についての資料を提示した。児童は、資料を見て、近年の交通事故の減少が安全性能の向上によるものだと推測をした。また、交通事故の原因の資料から90%が人間のミスなのだから、もっと自動運転の安全性を高めていくことが重要だ」という意見をもった。さらに、授業者から「兵庫県三木市において、自動運転の実証実験

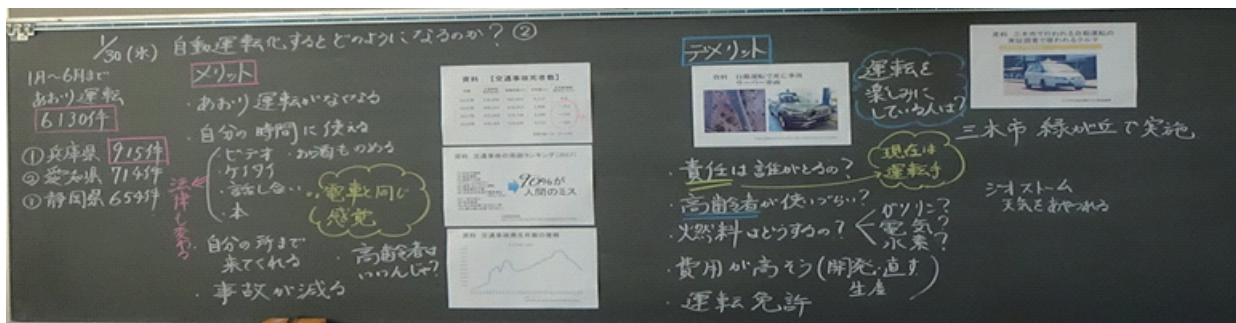


図1 第8時の板書（メリットとデメリットを整理）

が行われる」という情報を提示し、近い未来を想定してどのような社会の仕組みになっていくのかという意識をもてるように促した。次時として、本時の児童の意見を整理し、近い未来のクルマ社会の課題を明らかにした(図1)。

2.3.3 第三次 未来のクルマ社会を協創しよう

第三次で身につけたい資質・能力は、情報整理、概念的知識、社会的思考Ⅲ(比較・関連付け・総合)、表現、社会にひらく力である。

児童が単元を通して得た現在の技術や社会の課題を解決するために新しいクルマのアイデアを創発する活動を行った。特に、総合建設会社に関わる自動運転システムを活用した町づくりについての話を聴き、これまでに学習したコンテンツをもとにしながら、未来のクルマ社会について考えられるようにした。児童のアイデアで一番多かったのは自動運転機能を活用した車内空間の利用(32件)であった。児童は、車内をより快適に過ごすためのアイデアを意欲的に考えていた。また、総合建設会社より一番評価されたのは、自動運転車両と歩行者の遮断であった(12件)。システムの誤作動が起こった場合、歩行者を巻き込んでしまう恐れがあるため、高速道路のように自動運転車両が走る場所を限定すれば、現実可能性が高いと考えた。その際、道路にICチップを埋め込み運転制御できるようにするなどのアイデアもあった。以上のように、第一次から第二次までの学びを活かし、総合建設会社と「協創」して一緒に町づくりについて考えた。その活動を通して、児童は、実際に最前線で働く人たちの情熱や「人々を幸せにするために」という社会にひらく力を実感することができた。

3 資質・能力形成過程の分析と評価

3.1 学級全体の資質・能力形成過程

3.1.1 本時における資質・能力形成過程の分析

本時の目標は、①資料を読み取り、インターネットと人とモノがつながるIoTと人工知能(AI)のはたらきによって、今までとは異なる新しい社会を目指していることを知る【知識・技能】、②自動車産業を俯瞰的に見て、

流通や経済、仕事などの視点で今の自動車と自動運転のクルマになった場合を比較して課題や問題を見出し、解決するためのアイデアを考えている【思考・判断・表現】の2点をねらいとしている。本時の展開場面では、「クルマが自動運転化されることによってどのようなになるだろう」という学習課題を設定して、4つの資料から探究させている。本時における資質・能力形成のポイントとなるのは、「交通事故の原因」、「事故時の責任の問題」、「通信障害などの情報処理に関する問題」、「カーシェアリング」の資料の関係性を児童が読み解くことで、どのような資質・能力を身につけているのかである。まず、資料1「交通事故の原因」では、交通事故死者数の数値を把握させ、安全運転や脇見運転など人為的なミスが多くを占めていることを児童に読み取らせている。次に、資料2「事故時の責任の問題」では、アメリカでの自動運転中での死亡事故の記事を考えさせている。児童からは、「ハンドルとかなかったら責任とれない」「作った人が責任をとるべき」「運転手と作った人の責任は五分五分」など様々な観点から意見が出されている。さらに、資料3「通信障害などの情報処理に関する問題」では、ソフトバンクの通信障害の記事を提示し、もしスマートフォンが使えなくなったらクルマの自動運転にどのような影響を及ぼすのかを児童に考えさせている。

そして、資料4「カーシェアリング」では、ベンツ社による未来のクルマの映像を児童に視聴させ、IoTによって変化し続ける未来のクルマ技術のメリット・デメリットについて議論を促している。児童からは、「トラックとかも自動運転になったら労働化社会とかも解決する」「わざわざ自分で運転せずに買い物やお出かけするのは本当に楽」「スマホなど家などに帰りがゆっくりと自分のしたいことができる」などの意見が出されている。本時の目標では、2030年の未来社会における課題を資料から追究することも意図している。それによって、より高度な情報化社会である「Society5.0」へと移行する2030年が児童にとって社会に出ていく時期であることを考えさせることで切実感をもたせようとしている。

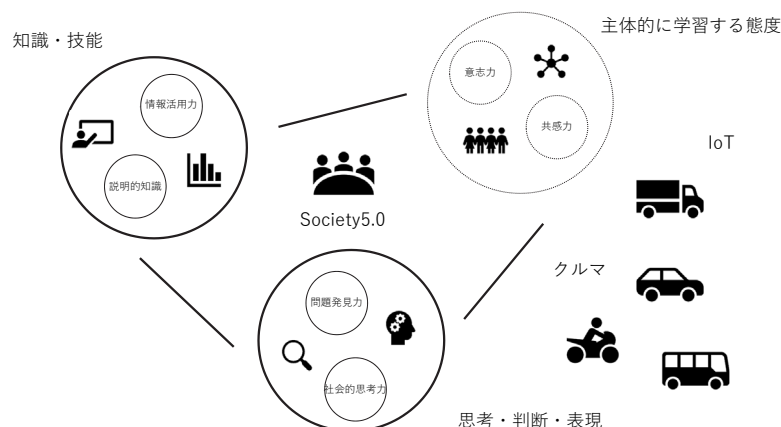


図2 【知識・技能】【思考・判断・表現】の観点による本時の資質・能力の評価の枠組み (福田作成)

本単元の「評価の枠組み」の観点から学級全体の資質・能力形成過程を分析してみると、本時は第二次の「Society5.0における自動車産業と社会を考える」の第2時にあたる授業である⁽²⁾。第二次では、【知識・技能】【思考・判断・表現】【主体的に学習する態度】の三つの観点から資質・能力の評価の枠組みが設定されている。本時の目標では、【知識・技能】【思考・判断・表現】の二つの観点が目標として設定されているので、ここでは、【知識・技能】にある「情報活用」、「説明的知識」と「資質・能力の【思考・判断・表現】にある「問題発見」「社会的思考」を評価の枠組みとして分析する。本時の評価の枠組みを示したのが図2である。

本時では、まず、日本の自動車企業とIT企業が協力して新たな事業を展開しながら、「Society5.0」における未来の自動車のカタチを創造しようとしていることを「説明的知識」として児童に探究させようとしている。次に、自動車産業を俯瞰的に見て、流通や経済、仕事などの視点で今の自動車と自動運転のクルマになった場合を比較して課題や問題を見出し、解決するためのアイデアを考えていくことを「社会的思考」として位置づけ児童に思考・判断・表現させようとしている。資質・能力の評価の枠組みで【知識・技能】【思考・判断・表現】の関係をみると、「説明的知識」と「社会的思考」を結びつけるために、「情報活用」と「問題発見」の資質・能力を位置付けていることがわかる。では、児童の資質・能力を形成するために本時で教師が提示した各種の資料はどのように機能したのだろうか。

3.1.2 本時における資質・能力形成と評価

本時において、資質・能力形成の要となっているのは、【知識・技能】【思考・判断・表現】の二つの観点である。図2で示したように、本時では、児童が「Society5.0」という新たな社会をイメージするために「IoT」や「クルマ」といったキーワードから自動車産業の課題を考え、既存の知識を統合して「Society5.0における自動車産業と社会を考える」ことが求められている。そのため、終結では、国土交通省の事業による兵庫県三木市で実施される自動運転の社会実験についても学ぶことでより高次の資質・能力形成に至る過程となっていた。

資料1では、経験や知識と事実を比較する中で、ギャップを見出し、学習課題を作る「問題発見」の観点から自動車の自動運転のメリット・デメリットを考えさせる前提として交通事故の原因を資料から読解させていた。資料2では、集めた資料や授業中に配布された資料を使って、問題発見や問題解決に向かうことができる「情報活用」の観点から自動車の自動運転の社会実験に先進的に取り組むアメリカの事例をもとにして具体的に自動運転のメリット・デメリットを児童に考えさせていた。資料3では、日本の自動車企業とIT企業が協力して新たな事業を展開している事例として児童に身近なスマートフォンの会社を取り上げて、インターネットと人とモノがつながるIoTと人工知能（AI）のはたらきを考えることができる「説明的知識」の観点から

「Society5.0」における未来の自動車のカタチを創造させようとしていた。資料4では、ベンツ社による未来のクルマの映像から未来のクルマ技術のメリット・デメリットについて議論を促し、「社会的思考」の観点から2030年の未来社会における課題を資料から児童に追究させようとしていた。このように、本時では、「説明的知識」と「社会的思考」を高めるために、積極的に児童が学習活動に取り組んでいたが、終結の国土交通省の事業による兵庫県三木市で実施される自動運転の社会実験については時間的な余裕がなく、十分に学ぶことができなかったため、より高次の資質・能力形成に至る過程には至っていなかった。本研究の仮説の一つである「社会科授業における有意義なコンテクスト（脈絡）で学んだ概念を基にしたものの見方・考え方」を深めるためには、三木市の事例から想定する将来のビジネスモデルを考えさせる学習場面により時間を設ける必要があるのではないだろうか。未来的思考を促すためには、三木市の事例のような具体的な取り組みを踏まえたエビデンスに基づく対話的な学びが求められている。本授業の提案をもとに、評価の枠組みをさらに吟味し、より高度な情報化社会である「Society5.0」へ向かう社会に主体的に参画できる児童の資質・能力を形成することが今後の重要な課題であろう。（福田 喜彦）

3.2 抽出児の資質・能力形成過程

本節では、抽出した児童のワークシート記述を手がかりとして、本単元における資質・能力形成結果を明らかにする。

本研究では、授業ごとにワークシートに本時の振り返りを記入させ、ポートフォリオ的に保存している。ここでは、ワークシートの記述の変遷を分析することで、資質・能力の成長過程を検証していく。

3.2.1 個性的な資質・能力の成長と社会認識形成との関係

ここでは、資質・能力成長過程を検証するために、概念獲得の過程が判明するに足る記述を要する児童4名のうち、任意で抽出した児童（M.R児）のワークシート記述から資質・能力の成長を分析し、その変容を紹介する（表4）。そして、児童がどのような概念を獲得し、社会との関わりを考えたか、どのような既存の知識を統合して未来をデザインできたかについて分析、検討を行う。

第1時の自動運転のシミュレーション、IT企業と連携した最先端の自動車づくりに触れた段階でM.R児は、「自動運転もいいけど、事故が起きたら責任はだれが負うのか？もし位置情報が犯罪につかわれたら…。無人のバスになったら職業がなくなる。新しい仕事は増える。スマホや位置情報アプリを持っている人といない人では差がついてしまう。」とITが生活に浸透していく際の不安や責任が曖昧になるなどデメリットについて主張している。同様な不安や格差はクラスの傾向ともなっていた（児童30名中、不安にかかわる記述12名、デメリットにかかわる記述8名）。M.R児は、事故について

表4 M.R 児による振り返りシートの記述と資質・能力の成長

時	振り返りシートの記述内容 (獲得した概念: 破線, 社会との関わり: 実線, 既存の知識の統合: 波線)
第1時	自動運転もいいけど、事故が起きたら責任はだれが負うのか?もし位置情報が犯罪につかわれたら…。無人のバスになったら職業がなくなる。新しい仕事は増える。スマホや位置情報アプリを持っている人といない人では差がついてしまう。
第2時	配達会社の人が機械になったらその人達は楽だけど、ピザの配達だったらお金を払わないといけない人とか出てきそう。だから、やっぱり人がいた方がよさそうだなと思いました。また、バスの運転手さんが、3年前居眠り運転をして事故が起きたから自動でも事故が起きそう。どっちもどっち。見直したほうが良いかも。
第3時 第4時	CMや広告で車の魅力を多くの人に伝えているから(人気がある)。安全面にも気をつけているところ(自動ブレーキ・AI)トヨタの車は高機能だと思う。ジャストインタイム・自動化でムダをなくすこと、人もしっかりと働く。生産のしくみでトヨタの人は機械にたよらず、ちゃんと人も働いているのがトヨタのいいところだと思います。人気があるのは最新の技術を使ったり、安全にも気をつけていることだと思います。
第5時	トヨタは名古屋港に近い。(原料を:筆者補足)輸入してすぐに運べる。輸出がしやすい。人気がある車はバランスがよい車だと思います。安全性能がよくても、値段が高くて燃費が悪かったら人気がなく売れないと思います。だから、安全性能や燃費が大切になってくる。
第6時	トヨタとスズキで連携することでより人気になる。連携するのとしないのだったらした方がいいと思う。なぜなら今の安全性能よりよくなってもっと安全技術やITを使って世の中がよくなる。安全な車が作れる。もっと車がよくなる。もし移動コンビニや病院シャトルができれば、わざわざ行かなくてもいいから楽になる。(とくにおとしよりのひととかが)トヨタ以外の会社と連携することでよりよい車がつくれて、今の安全性能よりよくなる。世の中がすごいことになる。
第7時	(メリット) わざわざ自分で運転せずに買い物やお出かけするのは楽。人間のミスがほとんど。人間も自動運転もどっちもどっち。2015年から2018年はすごく減っている。前を見ない人が増えてきている。自動運転はあった方がいい。 (デメリット) ガソリンや燃料はどうするの?もし事故が起きたらだれが責任を負うのか。そんな自動運転の車が開発されたら、車を運転しない人が出てきそう。教習所やタクシーの人は仕事なくなる。事故が増える。責任は誰がとるの。あまり自動運転の実験ができていなかったのでは…。自動運転の車は難しいかもしれない。もっと改良した方がいい。今よりも事故がもっと増えてしまう。
第8時	(メリット) あおり運転がなくなる。自分の時間に使える。電車と同じ感覚。自分のところまで迎えに来てくれる。高齢者にはいいかもしれない。 (デメリット) 責任はだれがとるの?高齢者には使いづらい。燃料はどうするの?費用が高そうだけど、運転を楽しむにしている人はどうすればいいの?
第9時 第10時	車の中で子どもから大人まで楽しめるイベントや自由な空間ができ、住めるような車。自動運転にも免許は必要で、遊べて楽しい車があったらいいと思います。車の中で映画を見たり、テレビをみたりできるような車がいい。子どもがあきずに遊べるような車があると困らないと思う。
第11時	「高齢者の人や子ども、だれでものんびり過ごせる」(クルマを絵で表現している。絵の説明として)「ドアは自動、足や手をセンサーに当てると自動でドアが開く。しんどくなったらお年寄りの人とかはそこで寝られる。渋滞を防ぐ。事故を防ぐ。スムーズになる。」(を記述している)
第12時	車内でゆっくり家みたいなことができればいいなと思います。例えば、ねたり、マッサージ機を置いてゆったりと過ごせる車がいいと思います。喜んでくれる人は子どもから大人、お年寄りの人で病院にいくなったらねてゆっくりと行けるし、旅行だったら疲れずに行けると思ったからです。また、カーシェアできる車があったらいいと思います。なぜなら多くの人に自動運転の車を体験してもらいたいし、多くの人がその車内でゆっくり家みたいな空間でお買い物にいらしたら幸せになると思ったからです。

犯罪に結びつくこと、持たないことで生活に悪影響が出ることへの懸念として具体的な事例を取り上げて説明しようとしている。通常、見学や体験を通して児童がもつイメージはポジティブなものとなろう。しかし、授業者は実際に導入されたことによる影響について考えるよう促したことで、一部の児童ではあるものの、今後の自動車産業に対するイメージ拡張に成功しているといえる。

続く第2時においてもM.R児はIoTとAIの積極的導入による現実社会への影響について考慮に入れた振り返りを行っている。この段階においてM.R児の自動車に対する消費者のニーズは安全にあると捉えており、いかに安全であるかを枠組みとして自動車産業の課題を考え、未来をデザインしていく視点が形成されているといえる。安全の視点は第4時において企業活動の妥当性を判断する手がかりとなっている。自動ブレーキやAIの導入といった技術的な安全への追求の他、最後は人間が確認する行程に気付いていることは、安全をキーワードに特色を把握できているといえる。ただし、この段階では乗り心地や燃費といった他の視点への言及はなされていない。トヨタ自動車に人気がある(生産台数が多い)原因の多面的理解は第5時の働きかけ(他者との意見交流及び言葉がけ)が功を奏している。第5

時終了後の振り返りでは、安全性能がよくても燃費が悪ければ販売は伸びないことに気付いている。さらに、第6時では、安全技術に加えてコンビニエンスストアや病院との連携について言及している。これらのことから、自分の考えを出発点に、他者との交流から得た概念(燃費)を関連づけ、社会との関わりについて考えを拡張させているといえる。

第2次第7時(本時)でM.R児は、資料1から事故の原因が人間のミスがほとんどであることを読み取り、自動運転による事故について練り上げた資料と対比させ、「どっちもどっち」と一旦解釈した上で、資料4から自動運転のメリットを読み取ることで、「自動運転はあったほうが良い」と結論づけている。一方、デメリットとして「ガソリンや燃料はどうするの?もし事故が起きたらだれが責任を負うのか。そんな自動運転の車が開発されたら、車を運転しない人が出てきそう。教習所やタクシーの人は仕事なくなる。事故が増える。責任は誰がとる」かについて不明確であることを指摘している。ここでは、自動運転による社会の変容を予測して、事故発生時の責任の所在や労働の問題が生じることを具体的事象を関連付けて予想している。これらのことから、自動運転化することで社会がどう変化し、影響を受けるのかを想像させていることに成功しているといえ

る。ただし、全ての児童のワークシート記述からは、M.R 児の問題提起が他の児童に波及した形跡は見られず、第 8 時の振り返りでは第 7 次の振り返りとほぼ同一の内容が記述されている（次時は、議論があおり運転の話題に特化されたことから、自動運転の普及に伴う問題点のうち、あおり運転と関係する事故の責任以外についての話題から離れている）。児童がさらなる関連づけを図っていくためには、メリット、デメリットを共有、吟味する機会を設定が必要であったことが示唆される。

第 9 時以降における未来のクルマ社会を想像して自動運転を町づくりに活かす提案、未来予想図を表現する場面で M.R 児は、ゆとりある自由な空間が備わったクルマを理想とする案を示している。渋滞や事故を防ぎ、スムーズに乗車できることをコンセプトとしていることから、安全の概念に加えて、社会との関わりを想定し、第 6 時で考えた居心地のよさを統合させた提案となっている。

3.2.2 資質・能力形成と評価

本単元では自動車産業と情報関連企業との関連を事例に、新しい技術を集積した製品がどのように社会とかわかることがよりよい社会の形成につながるのか構想させようとするのがねらいである。M.R 児に典型的に見られる「安全」といった視点が早い段階で形成できていた児童にとっては、学習課題の把握、他者との交流を経て自己の学習の深まりへと結びつけることができおり、有意味なコンテキストで学ぶことができているといえよう。しかし一方で、M.R 児が第 3 次において作成した未来予想図では、安全についての言及は暗黙的であり、最終的に既存の知識を統合しているとはいえない未来予想にとどまっている。3.1.1 で指摘されているように、自動運転の社会実験の事例から、未来予想のコンセプトを構想させるなどの手立てを講じ、エビデンスに基づく対話的学びが展開される必要がある。

また、ワークシートへの記述のさせ方が資料から得た情報をまとめ解釈することに重点が置かれていたため、他の児童の見解をふまえて自分の考えをどうメタ認知するのか、その手立てが十分であったとはいえない。したがって、既存の知識と授業で得た新たな知識とをどう関連づけ、児童の学びを累加的に深化させていくのかという点において課題が残る。他の児童との意見交流により、自己の意見を再文脈化するなど、授業の改善が必要となる。（山内敏男）

3.3 資質・能力形成のための授業構成と評価

本単元は、第 5 学年のいわゆる産業学習単元の一つを対象としており、①自動車産業の仕組み、② Society5.0 における自動車産業の課題、③未来のクルマ社会を協創しよう、という三次で構成されている。

第一次では、トヨタ自動車を例に自動車産業の仕組みを学習する。特に、IT 企業との協力の理由から、「自動運転のクルマが走る未来社会はどのようになるのだろうか」という学習問題を導いている。第二次では、映像資料などから未来の社会がどのように変わるのか想

像し、事故の責任、雇用、エネルギーなどの視点から、超スマート社会における自動車をとりまく社会の課題を整理している。さらに第三次では、未来のクルマと社会を想像したり、2030 年という未来社会を協創させたりして、最終的に未来社会の予想図を絵や図で表現させるという構成である。本単元の構成から、第一に、社会認識形成の段階があり、それを通して、第二に、未来デザインができるという市民的資質・能力を形成するという順序が読み取れる。

本単元の授業で評価できる点は、二点あろう。第一は、未来予測させる時期が 2030 年と限定されている点である。限定することによって、起こりうる未来が予測しやすくなる。第二は、起こりうる未来の予測に留まらず、代案としての望ましい未来を考えさせようとしたことである⁽³⁾。代案の提示のために、批判的に思考したり、知識を総合する必要が生じる。

一方課題も見える。3.1. では、社会科授業における有意義なコンテキスト（脈絡）で学んだ概念を基にしたものの見方・考え方を深めるためには、三木市の事例から想定する将来のビジネスモデルを考えさせる学習場面により時間を設ける必要があると分析されており、本時及び第三次での未来デザインが深められなかったことが示唆された。また、3.2. の分析では、個性的な資質・能力の成長が見られたと考えられる M.R 児が、第三次で作成した未来予想図では、安全についての言及が暗黙的であり、最終的に既存の知識を統合しているとはいえないとしている。

本単元は、産業学習の単元として実践されているものの、単元目標は未来デザインできる資質・能力の育成である。であれば、クルマ自体ではなく、むしろ新しい機能を搭載したクルマが走る社会のデザインを、起こりうる課題を踏まえた上で、それらを解決する代案（望ましい未来）として提示する必要があるであろう。ところが、本単元では、そこに時間がかけられていない。これは大きな課題である。また、未来デザインする力を見取る評価の仕方などについては今後の課題である。

（吉水裕也）

4 小括—成果と課題—

第 5 学年の自動車産業の学習は、自動車が最新のテクノロジーを駆使してどのようにつくられているのかをメインに、日本の基幹産業としての自動車産業学習がこれまでも数多くなされている。今、自動車が抱える大きな社会問題としては、地球温暖化や燃料枯渇などにつながる環境問題と交通事故につながる安全の問題がクローズアップされている。高齢者の交通事故は特に深刻な問題となり、事故を軽減するために、メーカー側は、安全な自動車づくりに完全にシフトしている。事故軽減には、自動運転技術やコネクテッド技術が効果的とされ、トヨタの Toyota Safety Sense やスバルの Eye Sight、Honda SENSING、日産のサボカー S・インテリジェントモビリティ、マツダの i-ACTIVSENSE など衝突被害軽

減自動ブレーキを含む安全運転支援システムが注目されている。

本授業デザインでは、現状の自動車産業の抱える社会問題を取り上げ、安全な自動車づくりにシフトしていることを目指している。さらに、本授業デザインが意識しているのは、その先にある新たな産業学習の提案である。

高度情報化社会の進展は、情報入手の手軽さ、利便性など、ネットのない時代とは比較できないレベルで向上している。また、匿名を背景としたネットの世界では、サイバー犯罪や、公序良俗違反にあたる画像や動画、名誉毀損に当たるようなSNS上の書き込みなど、有害な情報が氾濫し、個人情報保護法に抵触するような問題まで、社会問題として複雑化、多様化している。現代は、情報が様々な資源と同等の価値を有して機能する情報社会である。その特徴は、インターネットやスマートホンなどに代表される情報端末の普及によって、情報の発信・受信が自由にでき、生活上の利便性の向上はもちろん、新しい人間関係の構築やチャンスの平等化など、様々な恩恵を受けている。情報とは、単に文書やファイルレベルのドキュメントだけではない。人や物が動くと発生する記録や書類も情報である。この情報は、受信して活用するだけでなく、個人の行動記録として情報が発信されている。これは、ネット上で積極的に発信する情報だけでなく、コンビニでの商品購入や、銀行での振込等の行為の中で自動的に発信されている。IoT(Internet of Things)ですべての人と物がつながり、様々な知識や情報が共有される社会(Society 5.0)では、これまでにない新たな価値を生み出し、現代的諸課題や困難を克服していくことが想定されている。

このような社会を生き抜くには、ITやメディアに対する関心や知識、技能の向上は不可欠である。また、情報の信頼性や対立している意見はないか、情報操作の可能性などについて、受け取る側が、情報を見極め、取捨選択するような資質・能力が求められている。こんな現実とバーチャルな世界がボーダレスになっている時代の社会科だからこそ、今起きている現場に出て、臨場感を肌で感じられるフィールドワークや観察・調査活動のような古くからのアナログ的な学びを組み込み、面と向かって(face to face)の双方向性のある対話的な学びを重視しなければならない。ビッグデータ(big data)という用語が、テクノロジーの進歩やクラウド環境の充実などによって急速に広まっている。「クラウド」と同様に、「ビッグデータ」を導入することが、テクノロジーのトレンドのように扱われている。ビッグデータとは、単に量が多いだけではなく、様々な種類や形態が含まれる非構造化データ・非定型的データであり、日々膨大に生成・記録される時系列性・リアルタイム性のあるようなものを指している。これまでは見過ごされてきたデータを記録・保管して、即座に解析することで、社会やビジネスに有用な知見を得たり、これまでにないような新たなシステムを生み出す可能性があると言われている。

これからの産業学習を構想していく際に、このビッグデータの活用を意識して、すべての産業をIoTや物流で結ぶことが必要である。

本学の社会系教科教育に関わる教員と附属学校教員との共同研究が始まって30年余りになる。昨年度までは社会科固有の「読解力」形式のための授業構成と実践分析(2009年～2018年)について一貫して理論に基づく授業開発と実践分析を関連付けながら考察をしてきた。その成果は、本誌のバックナンバーに詳しい。本稿は、それらの継続研究の成果を踏まえながらも、新たな時代の要求として「未来デザイン」に着目し、社会科における資質・能力形成の理論と方法を探ったものである。まだ研究は緒に就いたばかりで、理論武装は弱く、理論と実践との整合性も十分とれていないわけではない。今後、多様で膨大なデータを顧客の変化するニーズと行動履歴に柔軟に対応しながら、分析した活用がすべての産業で求められていくことが考えられる中で、そのための新たな産業学習像を意識しながら、未来をデザインできる社会科授業を提案していきたい。

(關 浩和)

【註及び主な参考文献】

- (1) 前野隆司『システム×デザイン思考で世界を変える 慶應SDM「イノベーションのつくり方」』日経BP,2014年, p.15.
- (2) 分析対象としたのは、平成30年度に兵庫教育大学附属小学校で公開授業として行われたものである。共同研究者が研究授業として分析対象とするために附属小学校社会科部教員と大学教員が年間を通して研究会を組織している。なお、本時の分析は、福田が担当した。
- (3) 澁谷友和「時間のマルチ・スケールアプローチによる未来予測型小学校社会科授業の開発-第6学年「私たちのくらしと税の役割」を事例にして-」社会系教科教育学研究第30号, 2018年, pp.107-116.
- ・大野治『俯瞰図から見える日本型IoTビジネスの壁と突破口』日刊工業新聞社, 2019年.
- ・川上正伸他『イラスト図解スマート工場のしくみIoT, AI, RPAで変わるモノづくり』日本実業出版社, 2018年.
- ・谷田部卓『未来IT図解これからのAIビジネス』エムディエヌコーポレーション, 2018年.
- ・八子知礼監修・杉山恒司他著『IoTの基本・仕組み・重要事項が全部わかる教科書』SBクリエイティブ, 2017年.