

「基礎的・汎用的能力」育成のための理科授業における 人材活用とその評価に関する研究

Research on Human Resource Utilization and its Evaluation of the Development of "Basic/ General Purpose Ability" in Science Classes

竹本 石樹* ・ 伊藤 啓太** ・ 小川 博士*** ・ 原田 年康****

1. 研究の背景と問題意識

2003年度の小・中学校教育課程実施状況調査の結果を受けて、小倉(2010)は「学年が上がるにつれて、理科を勉強することが自分の希望する職種に就職することに関係ないと考え、学習意欲を低減させる生徒が増える」と報告している。また、PISA2006やTIMSS2007をはじめとする諸調査から、日本の児童・生徒のキャリア意識の低さが指摘されている。この傾向は現在も続いており、2015年度全国学力・学習状況調査(小学6年対象)の児童質問紙においても、「将来、理科や科学技術に関係する仕事に就きたい」の項目で肯定的な回答を示した児童は24%にとどまっている。このことは、小学校段階で高かった理科の学習意欲が、学年が上がるにつれて低下することの一因として危惧される。また、2016年8月の教育課程部会の次期学習指導要領等に向けたこれまでの審議のまとめでは、現行学習指導要領の課題として、「理科を学ぶことに対する関心・意欲や意義・有用性に対する認識については、国際的にみても、肯定的な回答の割合が低い状況にある。」と報告している。

このような状況に対し、2012年文部科学省他「キャリア教育を『デザイン』する」には、「キャリア教育では、一人一人の児童生徒が、将来の社会的・職業的自立に向けて、現在の学習と実社会とのつながりを意識し、目的を持って学ぶことができるようにすることが大切」であることを示している。これは、キャリア教育が「理科を学ぶことに対する関心・意欲や意義・有用性に対する認識」を高めることに寄与し、キャリア教育を基盤にした理科を推進する必要性を示唆している。さらに、同書では、将来の社会的・職業的自立に向けて子供たちが社会を生き抜くための資質・能力の育成も大切であり、キャリア教育を通して基礎的・汎用的能力(「人間関係形成・社会形成能力」「自己理解・自己管理能力」「課題対応能力」「キャリアプランニング能力」)育成の必要性を明確に目指している。この基礎的・汎用的能力の育成を理科の授業において目指すことによって、「理科を学ぶことに対する関心・意欲や意義・有用性に対する認識」を高めることにつながると考えられる。

一方で、改訂学習指導要領(文部科学省, 2017)には、「社会に開かれた教育課程」を基盤に据えた教育活動を行っていく必要性を示しており、その説明には、「教育課程の実施に

*浜松学院大学(理科教育学) **浜松市立都田小学校(理科教育学)

京都ノートルダム女子大学(理科教育学) *浜松学院大学(教育実践学)

当たって、地域の人的・物的資源を活用・・・(中略)・・・学校教育を学校内に閉じずに、その目指すところを社会と共有・連携しながら実現させること」とあり、このことは、学習人材を含めたソーシャルキャピタルが、教育に関わり、これを充実させることにより、「理科を学ぶことに対する関心・意欲や意義・有用性に対する認識」を高めることを期待していると考えられる。子供たちが、実社会とのつながりを意識したり、目的を持って学んだりするためには、多くの人々と関わる必要があるとあり、授業における人材活用は、キャリア教育を推進するための一つの重要な手段になり得る。そして、この人材活用によって、子供たちの「理科を学ぶことに対する関心・意欲や意義・有用性に対する認識」が高まるのではないかと考えた。しかし、浜松市内の学校を対象としたアンケート調査「新学習指導要領対応における教員の意識調査」（浜松市内抽出校3校、回答教員数232人）では、「地域人材の活用は、打合せや時間調整等の労力が大きい割に、教育効果が上がらない」という設問に対し、32%の教員が「当てはまる」「だいたい当てはまる」と回答しており、教育現場における効果的な人材活用の方法に関する知見の蓄積が十分とは言えない状況にあると言える。

なお、本研究に関連する先行研究として、小川（2014, 2017）は理科に対する児童の有用感向上について、科学系専門家を効果的に活用した授業の有効性を示している。本研究ではこの先行研究をベースに、キャリア教育を充実させるための手立ての検討を行う。

2. 研究の目的

「理科を学ぶことに対する関心・意欲や意義・有用性に対する認識」を高めるために、キャリア教育において目指すべき基礎的・汎用的能力の育成が大切であることを確認した。この育成のために、本研究では人材を活用した理科授業を考案、実践し、その効果を検証するとともに、授業における人材活用を効果的に行うための知見を得ることを目的とする。

3. 研究の計画と実践

(1) キャリアに関する意識の実態と学習人材を活用した授業構想

研究対象（浜松市立M小学校、5年生児童、34人）の実態をアンケート調査（実施時期2017年5月、設問内容「平成27年度全国学力・学習状況調査」の一部を使用）したところ、表1に示すように理科の学習への意欲は非常に高いものの、「将来、理科や科学技術に関係する仕事に就きたい」の項目は特に低い状況にあることが分かった。

表1 キャリアに関する意識調査（平成27年度全国調査と平成29年度自校調査の比較）

		回答割合(%)			
		当てはまる	どちらかといえば当てはまる	どちらかといえば当てはまらない	当てはまらない
理科の勉強は好きだ	H29本校5年	65	35	0	0
	H27全国6年	30	32	24	14
将来、理科や科学技術に関係する仕事に就きたい	H29本校5年	6	12	58	24
	H27全国6年	10	14	26	50

このように、キャリアに関する意識が低い状況において、基礎的・汎用的能力育成に着目した教育活動を行うことが大切である。よって、キャリア意識と特に関係が深い「自己理解・自己管理能力」「キャリアプランニング能力」に重点を置くことが重要であると考えた。そして、2つの能力を育成するために、「キャリア教育を『デザイン』する」（文部科学省他, 2012）を参考に、表2に示す教育活動を重視することとした。

表2 基礎的・汎用的能力とそれを育むために重視する教育活動

基礎的・汎用的能力	重視する教育活動
自己理解・自己管理能力	自己の動機付け、主体的行動
キャリアプランニング能力	学ぶことの目的・意義の理解

さらに、「自己の動機付け」「主体的行動」「学ぶことの目的・意義の理解」に関する子供の実態を調査するために、表3の質問項目でアンケート調査を実施した。ここでの質問項目は、「2015年度 全国学力・学習状況調査」の質問項目を参考にして設定した。回答は「当てはまる」「どちらかと言えば当てはまる」「どちらかという当てはまらない」「当てはまらない」の4件法を採用した。そして、表4のような結果を得た。

表3 「重視する教育活動」の充実度を測定するためのアンケート調査項目

重視する教育活動	質問項目
自己の動機付け	① 将来、理科や科学技術に関係する仕事に就きたい
主体的行動	② 理科の授業で学習したことを普段の生活の中で活用できないか考える
学ぶことの目的・意義の理解	③ 理科は人々がよりよく生きていく上で必要な教科と思う

表4 質問項目（事前）のアンケート結果から見える「重視する活動」の充実度

質問項目	重視する学習活動	選択肢と回答数				平均値	標準偏差
		4	3	2	1		
① 将来、理科や科学技術に関係する仕事に就きたい	自己の動機付け	2	4	19	8	2.00	0.78
② 理科の授業で学習したことを普段の生活の中で活用できないか考える	主体的行動	7	21	5	0	3.06	0.60
③ 理科は人々がよりよく生きていく上で必要な教科と思う	学ぶことの目的・意義の理解	19	13	1	0	3.55	0.56

アンケート調査からは、「自己の動機付け」にかかわる項目が低いことが分かった。そこで、研究者と実践者が、この結果を基に、授業カンファレンスを行い、指導の重点等について話し合った。表5は、授業カンファレンスの内容を整理したものである。

表5 授業カンファレンスの要点整理

A. 授業者が留意すること
① 内容知に関すること 例「小学校で押さえるべき学習内容 『ア 雲の量や動きは、天気の変化と関係があること。』、『イ 天気の変化は、映像などの気象情報を用いて予想できること。』が深まるように授業デザインをする必要がある。」
② 方法知に関すること 例「思考力・判断力・表現力等を育成するために、学んだ知識を活用する場面を取り入れるようにしたい。」
③ 問題解決に関すること 「理科授業の基本は、『問題解決』である。子供が専門家の話を聞く場面があると思うが、子供が『問題解決』を行っていない状態で、専門家の話を聞くことになれば、受動的な学びになってしまう、この授業の目標は達成できない。」
B. 専門家へ期待すること
① 「自己の動機付け」に関すること 「天気について学ぶことに意義があることを実感させることにより、『自己の動機付け』の項目が向上するようにしたい。子供たちが未来を志向するようになれば、成功と言える。『天気予報士になりたい』というような職業的な夢だけでなく、『〇〇さんのように天気について詳しくになりたい』『〇〇さんに近付くために一生懸命勉強したい』というような願いも大切にする必要がある。」
② 「主体的行動」に関すること 『主体的行動』の項目が向上するように、学んだことが生活に生かせるようにしたい。今回の授業の場合だと、学んだことを生かして、子供自らが天気予報をしてみるような単元構成にすればよい。」

③ 「学ぶことの目的・意義の理解」に関すること
 「学習と実社会・実生活との結び付きについても感じられるようにすることにより、『学ぶことの目的・意義の理解』の項目が向上するようにしたい。なぜ天気のことを学ぶ必要があるのか、天気の学習内容と自分の生活はどのような関係があるのか、などについて考えさせるとよい。」

(2) 授業カンファレンスを踏まえた授業構想の具体 (全8時間)

問題解決型の授業を基本とし、その中で「自己理解・自己管理能力」、「キャリアプランニング能力」の育成を目指す授業を計画した。具体的には、「天気を予想しよう」という単元を貫く課題を設定し、気象予報士を活用しながら問題解決に取り組み、最終的に課題に対するプロダクト(「数日後の天気予報の発表」)を子供自らが提案するというものである。このプロダクトを気象予報士に評価してもらおう中で、単元の内容知や方法知の整理・統合を図るように計画した。そして、この一連の活動においては、表3にある「将来」、「生活」、「活用」、「必要」を重要な語として押さえ、授業の各所で、子供を指導する際、意識した。授業の詳細は、表6の通りである。

表6 授業カンファレンスを踏まえた授業計画の詳細

時	主な学習活動と留意点 (※) <u>アンダーライン</u> は、本研究に大きく関係している部分	カンファレンスとの主な関連					
		A①	A②	A③	B①	B②	B③
1	学習の方向性を知り、学習計画を立てる。 ※「天気を予想しよう」という単元を貫く課題を設定する。最終的に自ら天気予報を行うことを確認する。			○			
2	気象予報士(学習人材)の話聞き、学習計画を修正する。 ※気象予報士の話を通して、天気の学習は、 <u>生活や将来</u> につながることを意識付ける。また、天気を <u>学ぶ</u> 意味や必要性に目を向けさせる。				○	○	○
3	学習計画に基づく活動をする。						
4	※雲の様子や動きと天気の関係に着目させ、気象情報を						
5	集めることができる環境設定を行う。また、集めた情報	○	○				
6	の中から、天気を予想するために有効な情報を検証する場を設ける。						

7	<p>「天気を予想しよう」というミッションを実行する。</p> <p>※観察を基に翌日の天気を予想する。翌日の実際の天候（結果）を基に、予想の妥当性や正確性について検討する場を設ける。</p> <p>※天気学習で学んだことを生かして天気予報をしていることを称揚し、<u>生活へ活用</u>していることを実感させる。また、自らが天気予報を行っていることについて感想を発表する場を設定し、<u>学ぶ意味や必要性</u>を意識できるようにする。</p>			○		○	○
8	<p>気象予報士（人材活用）による1～7時限の評価と助言及び天気学習のまとめを行う。</p> <p>※専門的知見を生かして仕事に取り組む学習人材の姿に着目させ、自分の<u>将来</u>について考える契機を与える。</p> <p>※天気学習で学んだことを「天気を予報する」ことで<u>生活へ活用</u>したことの素晴らしさを称揚してもらう。</p>				○	○	

(3) 効果の検証方法

表3の『重視する教育活動』の充実度を測定するためのアンケート調査項目」を学習後に再調査し、学習の前後で、「自己の動機付け」「主体的行動」「学ぶことの目的・意義の理解」の各項目における数値の変化をみる。このような量的分析により、子供の「基礎的・汎用的能力」育成に関して、「自己の動機付け」「主体的行動」「学ぶことの目的・意義の理解」のうち、本実践がどの項目に貢献したかを検証する。

その上で、伸ばすことができた項目は、どのような要因によって伸ばすことができたのか、人材活用に焦点を当てて、児童の発言やノート等の記述、感想を計量テキスト分析ソフト KH-coder によって分析する。そして、この作業を通して人材活用を効果的に行うための要素を明らかにし、本研究の目的に迫る。

5. 結果と考察

表7は、「自己の動機付け」「主体的行動」「学ぶことの目的・意義の理解」の各項目における学習前後の数値の変化を比較したものである。「当てはまる」「どちらかと言えば当てはまる」「どちらかという当てはまらない」「当てはまらない」にそれぞれ4点から1点の数値を与えて、得点化し、事前・事後による対応のある t 検定（両側）を実施した。

表7 「重視する教育活動」の充実度を測定するためのアンケート調査 学習前後比較

質問項目		重視する学習活動	調査時期	選択肢と回答数				平均値	標準偏差	t	df	有意確率(両側)
				4	3	2	1					
①	将来、理科や科学技術に関係する仕事に就きたい	自己の動機付け	事前	2	4	19	8	2.00	0.78	-2.323	32	0.027
			事後	12	6	5	10	2.61	1.25			
②	理科の授業で学習したことを普段の生活の中で活用できないか考える	主体的行動	事前	7	21	5	0	3.06	0.60	-3.440	32	0.002
			事後	19	11	3	0	3.48	0.66			
③	理科は人々がよりよく生きていく上で必要な教科と思う	学ぶことの目的・意義の理解	事前	19	13	1	0	3.55	0.56	-1.071	32	0.292
			事後	23	9	1	0	3.67	0.53			

「自己の動機付け」においては、「①将来、理科や科学技術に関係する仕事に就きたい」(t=2.32, df=32, p<0.05)の項目で有意な差が認められた。「主体的行動」においては、「②理科の授業で学習したことを普段の生活の中で活用できないか考える」(t=3.44, df=32, p<0.05)の項目で有意な差が認められた。「学ぶことの目的・意義の理解」においては、「③理科は人々がよりよく生きていく上で必要な教科と思う」の項目で事前より事後の方が相対的に得点が高いものの有意差は認められなかった。

量的分析により、「自己の動機付け」、「主体的行動」における子供の考え方の変化に本実践が貢献していることが分かった。これらについて、さらに質的分析を加え、人材活用を効果的に行うための要素を明らかにする。図1、図2は、単元後の児童の発言やノート等の記述、感想を計量テキスト分析ソフト KH-coder によって分析したものである。それぞれ、共起ネットワークとともに、そのネットワークを構成する Jaccard 係数が 0.10 以上の抽出語を併せて記す。

図1は、「自己の動機付け」に着目し、質的に分析したものであり、学習人材である「桑原さん」、「将来」「なりたい」という3語に結び付いている関連語を整理している。これにより、子供たちの未来に向けて、どのような人材活用を行えばよいか、その要素の見当をつけることができる。その結果、「天気予報」「勉強」「教える」「自分で」「話」「難しい」という語に結び付いていることが分かった (Jaccard 係数 0.1 以上)。

図1 「自己の動機付け」に着目した質的分析（「桑原さん」「将来」「なりたい」と関連語）

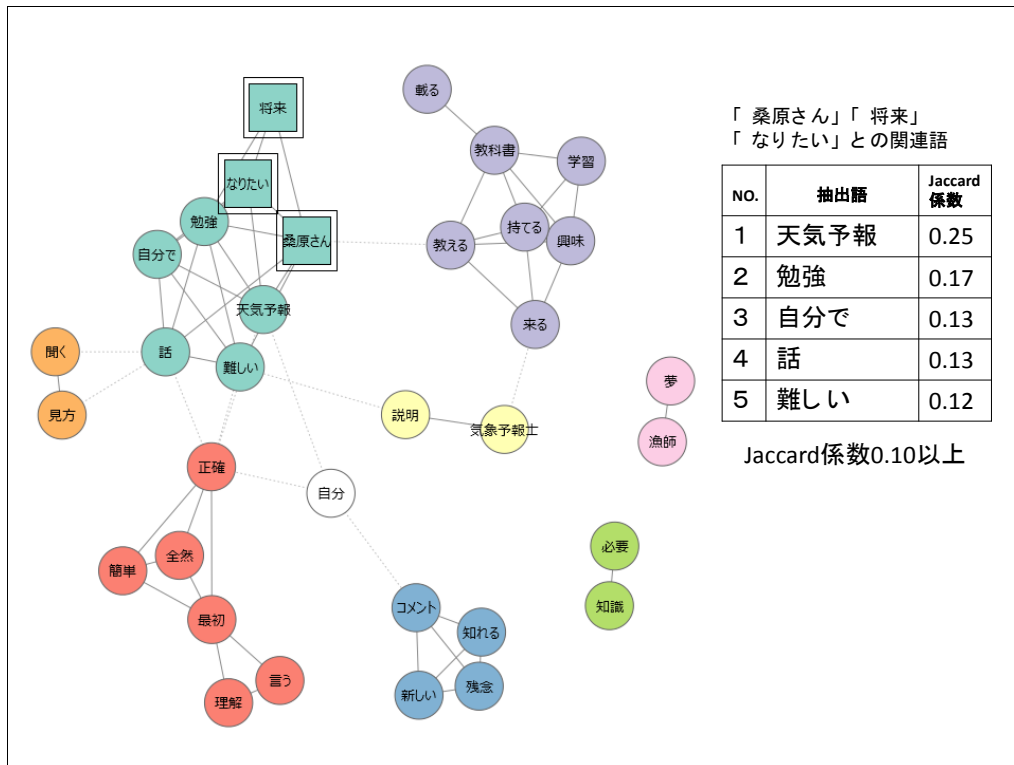


図1の結果については、以下のように考察する。「桑原さん」、「将来」「なりたい」と「気象予報士」の関係における Jaccard 係数は、0.06 であり、関係性は薄い。このことから、「桑原さん」は、子供たちにとって、職業モデル（天気予報士になりたい）になっているというよりも、行動モデル（天気予報を自分でできるようになりたい、天気予報を自分でするために勉強したいなど）になっていることを推察できる。表7の「将来、理科や科学技術に関係する仕事に就きたい」に対する学習前後の数値は、有意に伸長しているが、質的な分析により、その要因は、「桑原さんのように気象予報士になりたい」というものではないことが分かった。そのため、人材活用においては、「職業モデル」を目指すより、学習人材の専門性に触れることにより、「天気予報を自分でできるようになりたい、天気予報を自分でするために勉強したい」などの近未来の行動に結び付くような人材活用を行った方がよいと考えられる。また、授業において、人材活用を行う上で、学習人材の話が難しいことは、よく課題としてあげられることだが、今回の実践においても「桑原さん」、「将来」「なりたい」と「話」「難しい」との関連があることが分かっている。これについては、残念ながら共起ネットワークからは、改善のヒントを得ることはできなかった。月並みであるが、打合せの際に、子供の実態や、本授業におけるねらい等をよく話し、共有する必要があると考える。

図2は、「主体的行動」について分析したものであり、学習人材である「桑原さん」、「生

活」の2語に結び付いている関連語を整理したものである。しかし、これを見ても分かるように、意外なことに、「桑原さん」と「生活」の間には、関連性がないことが明らかになった。「生活」という語は、「勉強」「役立つ」といった語と強く結び付いていたのであった。

図2 「主体的行動」に着目した質的分析（「桑原さん」「生活」と関連語）

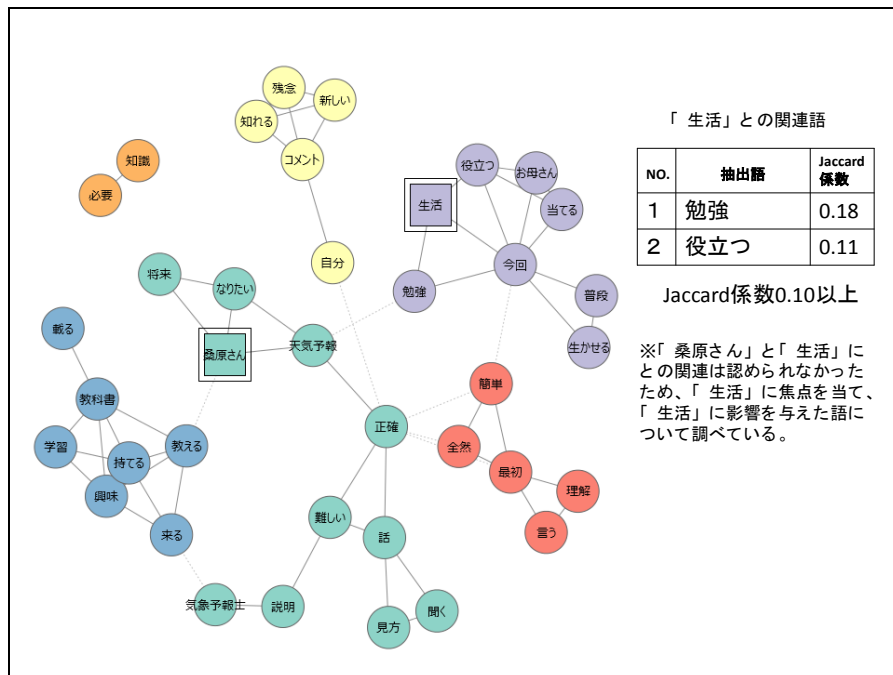


図2の結果を踏まえて考察すると、学習を通して、子供たちは、「今回の勉強は役に立つ」「今回の勉強は大切である」と実感しているが、人材活用が影響しているとは言えないことが分かる。しかし、量的分析において、「主体的行動」に有意差が見られることに、「桑原さん」は本当に関係していないのか、疑問を抱いた。そこで、「桑原さん」と「勉強」、「桑原さん」と「役立つ」、それぞれに関係性があるかを調べた。すると、図3のように、「桑原さん」と「勉強」の間に関係性があることが分かった。そして、「桑原さん」と「勉強」の2語には、「天気予報」「天気」「なりたい」「将来」という語が、Jaccard係数0.10以上で結び付いていることが分かった。

図3 「桑原さん」と「勉強」の関連性とその関連語

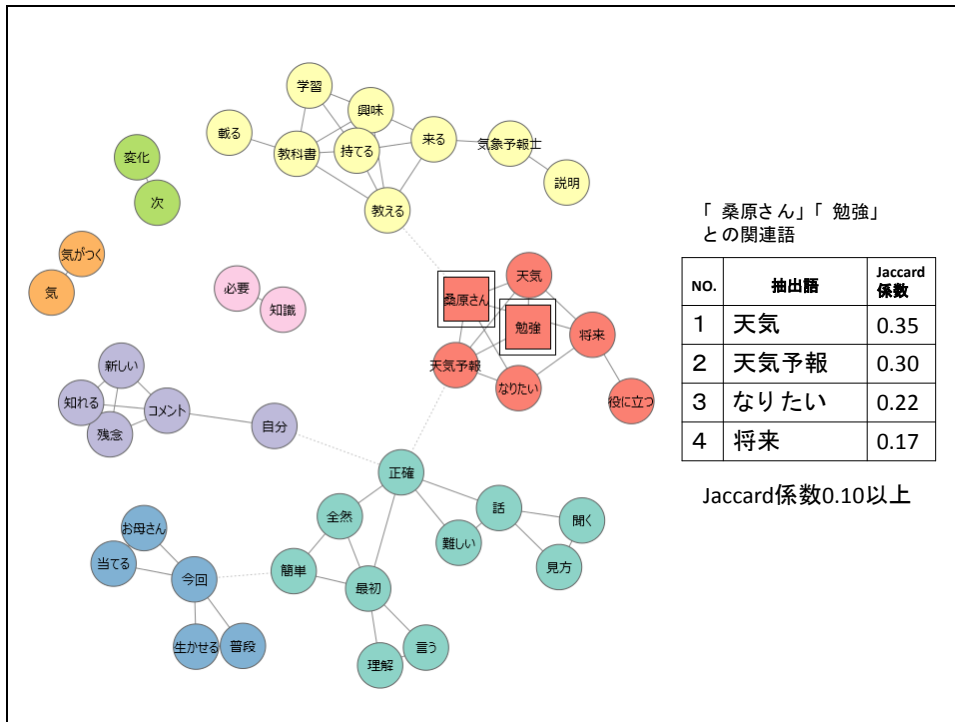


図3の結果からは、人材活用においては、「桑原さん」が、「勉強」つまり、授業に参加することには、意味があり、「桑原さん」が関わることにより、「天気」や「天気予報」の「勉強」が、子供の未来（「なりたい」「将来」）につながることを読み取れる。しかし、このことは、図1の結果と同様のことを示すに過ぎない。「桑原さん」と「生活」を媒介している語は、「勉強」であり、「勉強」の内容について、さらなる検討が必要だと考えるようになった。つまり、今回の授業では、表6のように、学んだことを生活に生かす場面や、その便利さを実感させる場面に人材を活用し、学習人材が「生活」に好影響を与える授業構想に取り組んできたのだが、実際には、それが結果には結び付いていなかったのである。「勉強」の内容をさらに、検討し、子供たちにとっての豊かな「勉強」を実践化する必要があったのである。今後は、この点に絞って、人材活用と「生活」の関わりを持たせる授業構想に挑戦する必要があると考える。

最後に、このことについて、実践の手がかりになる語を探してみた。どのような「勉強」がよいのかを検討するために、「勉強」の関連語を探した。すると「自分で」という語が抽出され、その Jaccard 係数は 0.29 であり、かなり関連が高いと言えた。よって、この「自分で」が今後の実践を行う上での手がかりになる言葉であると考えた。つまり、今後は、これまでよりも、子供たち主体で、子供たちが自立的に取り組む授業を構想することが大切であり、このような学習活動の中で、学習人材が子供の問題解決を支援するように計画する必要があると考える。

5. 成果と課題

本研究の目的は、基礎的・汎用的能力を育成するために、人材を活用した授業を行い、その効果を検証し、効果的な人材活用を行うための知見を明らかにすることであった。

本研究では、キャリア教育を推進する上で、重要だと捉えた3つの「重視する教育活動」（「自己の動機付け」「主体的行動」「学ぶことの目的・意義の理解」）に着目した教育実践を行い、実践による有意差を測定した。その結果、「自己の動機付け」、「主体的行動」に効果が見られることが分かった。

そして、「自己の動機付け」、「主体的行動」については、それぞれを伸ばすことに貢献した要因や、今後、伸ばすために努力を要する要因について深く調べてきた。このことにより、これらを伸ばすためには、以下のことに留意する必要があることを明らかにした。

・人材活用においては、「職業モデル」を目指すよりも、学習人材の専門性に触れることにより、「天気予報を自分でできるようになりたい、天気予報を自分でするために勉強したい」などのような行動モデルの変容を目指すというよいこと。

今回の研究では、人材活用における着眼点を示すことができたと考えている。今後、これらに着目して人材活用を行うことにより、授業を充実させ、子供の基礎的・汎用的能力の育成に貢献していきたい。

しかし、以下の課題も残った。

・子供たちにとって、学習人材の話が難しいという現実をどのように克服するかということ。
・子供たちの学習と「生活」が結びつく授業を行うために、子供たちの主体的・自律的な学習をどのように進め、そして学習人材は、どのように関わるかを授業レベルで具現化すること。

これらについては、今後、課題に応えるための研究を行う中で、一つずつ明らかにしていきたいと考えている。

学校現場においては、「社会に開かれた教育課程」を基盤とした教育を推進する中で、学習人材の効果的活用については、新たな知見を必要としている。今後、本研究方法を参考にし、学習人材の活用法について、さらに別の視点からも実践研究に取り組み、知見を積み上げていきたいと考える。

<引用文献・参考文献>

- 1) 小倉康 (2010) 「日本の子供たちのキャリア意識と理科教育」, 日本理科教育学会編『理科の教育』 pp. 5-8, 東洋館出版社.
- 2) 文部科学省他(2012) 「キャリア教育を『デザイン』する」,
< <http://www.nier.go.jp/shido/centerhp/design-career/design-career.html> >
2017年8月アクセス
- 3) 小川博士(2014) 「科学系専門家を効果的に活用した理科授業が児童の理科学習に対する有用性に与える効果」, 浜松市教育センター編『平成 26 年度 研究員研修研究のまとめ』 pp. 1-4, 浜松市教育センター
- 4) 小川博士他(2017) 「科学系専門家と連携した理科授業が児童の情意に与える効果ー 小学校第学年理科「天気の変化」及び「物の溶け方」を事例にー」, 京都ノートルダム女子大学心理学部・大学院心理学研究科編『研究紀要 プシユケー』Vol. 16, pp. 13-24
- 5) 国立教育政策研究所(2015) 「平成 27 年度 全国学力・学習状況調査 調査結果資料【全国版／小学校】 質問紙調査の結果」,
<<http://www.nier.go.jp/15chousakekkahoukoku/>>2017年8月アクセス
- 6) 文部科学省(2016) 「教育課程部会の次期学習指導要領等に向けたこれまでの審議のまとめ (第2部)」,
<http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo3/004/gaiyou/1377051.htm>
2017年8月アクセス