

13	豊橋	豊橋市立汐田小学校	コンドウ マサト
			名前 近藤 雅人

分科会番号	1	分科会名	国語教育（文学その他）
-------	---	------	-------------

研究題目

多角的な視点から自分の考えを再構築する子の育成
 ～小学校第5学年国語科「『弱いロボット』だからできること」の実践を通して～

研究要項

1 主題設定の理由

本学級の子どもたちは、社会科の自動車工場見学などを通して最新技術への関心が高く、「人間よりもロボットのほうが正確すごい」といった驚きや憧れを抱いている。こうしたロボットへの強い憧れは、子どもたちの情報への向き合い方にも影響を与えているといえる。現代社会において、ロボットやAI技術の進歩はめざましく、効率性や正確性は、社会を支えるうえでとても重要な考え方の一つとなっている。一方で、単に「ロボット＝便利なもの」と捉えるだけでなく、テクノロジーといかに共生し、人間どうしの関わりをどう構築していくか考えることも、これからの時代を生きる子どもたちにとって重要な課題であると考えた。さまざまな情報を扱う国語の説明文の学習において、「要点をまとめ、要旨を捉えること」や「一つの資料からキーワードを見つけて筆者の主張を捉えること」には一定の成果が見られた。さらに、「二つの文章を重ねて読み、共通点や相違点を見つけること」や、「体験したことや資料を根拠に、自分の考えを話す姿」も定着しつつある。

このように、一つの資料からであれば根拠を明確にして考えをもつことができる子どもたちだからこそ、立場の異なる複数の考えに触れた際、他者の考えを自分の意見に生かし、多角的な視点から自分の考えを再構築することができるようになってほしいと考え、本主題を設定した。

2 研究の構想

(1) 研究の仮説とてだて

【仮説】

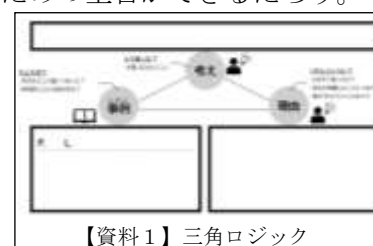
立場の異なる複数の情報を、体験を交えて比較したり、自分や仲間の考えの要素を共通なツールで視覚化したりすることで、多角的に自分の考えを再構築することができるだろう。

てだて① 思考を揺さぶる体験活動の設定

一つの資料からだけでなく、立場の異なる複数の情報を読む必然性をまずは生むことが必要であると考えた。そこで、単元の導入では、手術支援ロボットなど、いわゆる「強いロボット」の本を提示したり、その資料文を読んだりして、「ロボット＝便利・完璧」という子どもたちの考えをより確かなものにす。その直後、ごみを自分で拾えない「弱いロボット」と実際にふれ合う活動を設定する。そうすることで、「思っていたロボットと違う」「どうしてわざわざこんなロボットを作ったのだろうか」と、思考に「ずれ」を生み、立場の異なる教材文を主体的に読み比べようという必要感を促せると考えた。体験的に情報を比較することで、自分の考えを再構築するための土台ができるだろう。

てだて② 三角ロジックによる思考の視覚化（ワークシートの工夫）

自分の立場を明確にして説得力のある主張にするために、「考え・事例・理由」の三つの視点で考えを構築することが有効だと考えた。そこで、思考ツールの一つである「三角ロジック」を用いる。【資料1】「考え」には自分がどう思ったのかを、「事例」には本文や資料の叙述を、「理由」にはなぜその事例があることでその考えになるの



かを書くように指導する。そうすることで、自分の考えやそのもとになった根拠を視覚的に整理し、説得力のある考えをもつことができると考えた。

(2) 単元構想

【指導・てだてを構想する】（全7時間：本時6／7）
 <他教科領域とつなぐ> 学習活動 ◆体験活動・整えた学習の場

<学活> ぴかぴかプロジェクト ロボット掃除機試運転◆

<学活> 出前授業 技科大のロボットに触れてみよう◆

- ・ゴミ箱ロボット
- ・ナミダゼロホーム
- ・ボクボキューブ
- ・Toi

・おじぎをする動きがなんだかかわいいね

×

・想像していたすごいロボットとは違うよ

・宿題の答えを教えてくれないなら別に必要ない気がするな

・センサーで汚れを見つけてすごい！
 ・吸いこむだけでなく、自動でステーションにごみを集めてくれるなんて手間が省けて最高だよ
 ・これなら絶対きれいになるね

×

・最初は感動したけど、教室のすみは苦手みたい。自分でやったほうがきれいになるよ
 ・とにかく時間が効くからみんなでやったほうが早いなあ

今ある最新のロボットも、ただ便利だけではなさそうだね

これからどんなロボットが作られるとよいだろう
 ① そもそもどんなロボットがあるのかな

一人調べ→交流

・配膳ロボット	・工場の組み立てロボット	・農業の田植え機
・見守りロボット…	・病院の手術支援ロボット	・災害救助用ロボット…

・身のまわりのことをやってくれるロボットがあるなんて便利だな
 ・手術支援ロボット「ダヴィンチ」は豊橋市民病院にもあるんだって

「ダヴィンチ」についてもっと詳しく知りたいな ②
 資料「ロボット開発は進む」の要旨をまとめる

医師ははなれた場所で操作

四本のアームと八つのじく

せん細な動きを正確に再現

「内視鏡下手術」でよく使用

「ロボット開発は進む」の要旨をまとめる

「弱きロボット」の要旨をまとめる ④

・やっぱりロボットの技術は人間のくらしを便利にしてくれるよ

・豊橋の技科大の先生が作った最先端のロボットもあるんだって
 ・すごい！どんなにくらしが便利になるロボットなんだろう
 ・なぜゴミを拾わない「弱いロボット」をわざわざ作ったのだろう

「『弱いロボット』だからできること」を読む ③④◆

序論・本論・結論に分け、本論を更に分ける ③

・序論にある「重要な視点」ってなんだろう
 ・尾括型の文章っぽいね
 ・「協力を引き出し…」は「ロボット⇄人」、「周囲の人の協力関係…」は「ロボット⇄周囲の人」との関係のことなんだね

・結論の①段落がまさに「重要な視点」なんだね
 ・「弱さを受け止め、たがいに協力しながら生きていくこと」が大切だと考えているから、ゴミを拾わないロボットを作ったんだね

筆者はテクノロジーと人間が共存していくための未来の在り方を伝えたかったんだねでも手術のときにロボットの弱さを受け止めていると困るなあ

「弱いロボット」は必要なのだろうか ⑤

何を大事にするか、求めるものが違うから、みんなの考えも違っていったんだね

これからどんなロボットが作られるとよいだろう ⑥（本時）

【関わりを大事に】	【どちらも大事に】	【便利さを大事に】
・協力したくなる ・会話を生んでくれる ・は援してくれる ・話しかけてくれる	・場面による ・得意を生かせる ・ロボットに頼りすぎず、心が育つ	・正確にやる ・速くやる ・自動でやる ・人を安全にする ・安心できる

話し合いを通して、考えが変わったり強くなったりしたよ
 長谷川先生たちに、ぼくたちが考えた理想のロボットを伝えたいな

ロボット作りをする技科大の先生に意見文を書きたいな ⑦

文章を読んで、ロボットはただ便利だと思っていたけど少し考えが変わったよ
 仲間の考えを聞いて、人が考え続けることも大事だと思うようになったよ
 いろいろな考えに触れると、自分の考えがもっといいものになるね

手だて①
思考を揺さぶる
体験活動の設定

手だて②
三角ロジックによる思考の視覚化

手だて②
三角ロジックによる思考の視覚化

手だて①
思考を揺さぶる
体験活動の設定

手だて②
三角ロジックによる思考の視覚化

手だて②
三角ロジックによる思考の視覚化

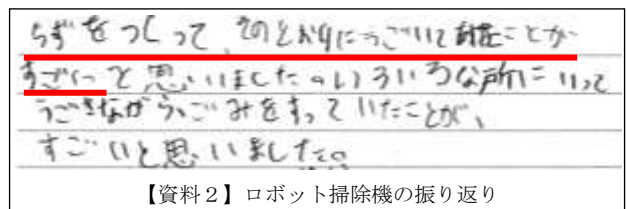
(3) 抽出児 (A児) について

A児は、キーワードを正確に拾い、筆者の主張を的確にまとめる力をもっている。また、社会科の工場見学を通じて、最新テクノロジーへの関心が非常に高まっている児童である。見学の振り返りには、「ロボットは人間を楽にしてくれる」「性能が高ければ高いほどいいロボットだ」と書き、機能性や利便性に重点をおいていることがうかがえる。こうしたA児は、ロボット掃除機などの便利なロボットに触れたとき、「自分ががんばらなくてもロボットが全部やってくれれば、掃除の手間が省けて最高だ」と、肯定的に捉えるだろう。本単元を通して、A児が「便利さ」という先行価値を揺さぶられ、立場の異なる複数の情報や、仲間の三角ロジックを参照する中で、「ロボットに依存しすぎるとどうなるか」や「あえてロボットに完璧を求めない」という新たな視点を見出し、自分なりの納得解を再構築する姿を目ざしたい。

3 授業の実践

(1) 人がやるくらいきれいにしてくれる！＜学活 てだて①＞

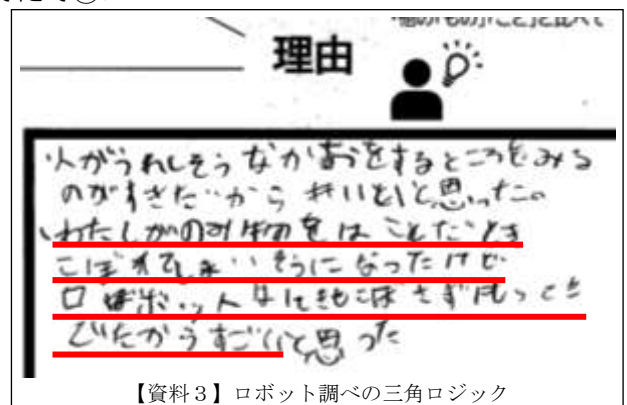
社会科の自動車工場見学を終えたあと、美化委員会が主催する「ぴかぴかコンクール」を受けて、学級の係活動でも「ぴかぴかプロジェクトミニ」という活動が子どもたちから提案された。そこで教師も「教室にもロボットの掃除機を持ってくるよ」と提案し、高性能なロボット掃除機を教室に導入した。子どもたちは「カメラで教室のマップを作れるの？」と興味津々な様子であった。実際にロボット掃除機を動かしてみると、「掃除のときに使ったら便利になりそう」「全部ロボットに任せてもいいくらいきれいになってる」など、ロボットの高性能さに驚くつぶやきがあった。A児も「ちずをつくって、そのとおりにうごいていたことが、すごい」と振り返りに記述した。【資料2】一方で、子どもたちからは、「大きなごみは吸ってくれない」「時間がかかるし、音がちょっとうるさい」など、ロボット掃除機の全てを肯定しない意見も出された。



【資料2】ロボット掃除機の振り返り

(2) わたしが飲み物を運んだとき…！＜第1時 てだて②＞

ロボット掃除機の高性能さを体験した子どもたちは、他にもすごいロボットがありそうと考え、ロボット調べを行った。教師が用意した資料の中から、子どもたちは詳しく調べたいロボットを選んでいった。「救助調査ロボット」を選んだ子は、「この1台で多くの人が助かる」と考えた。また、そう考えた理由の枠には、A児が以前テレビで土砂崩れにあった人を助けるニュース番組を見たことから、「そのときにこのロボットがあればいい」と書かれていた。「料理運びロボット」を選んだ子は、「人を助けてくれるから便利だ」という考えをもった。根拠となる事例には、「1日で400皿の料理を運ぶ」「4段の大きなトレイで40kgの料理を乗せて運べる」という本の内容を書き写していた。その事例から、「わたしだったら、1日に400皿も運ぶことはできないし、人間で40kgも運べないから」という理由づけをした。A児も、「料理運びロボット」を選び、このロボットについて、「はこんだりできる所がすごい」と考えた。事例には「物や人をさけてうごく」ことを挙げ、理由には「わたしがのみ物をはこんだとき、こぼれてしまいそうになったけど、ロボットは1てきもこぼさずにもってきていたからすごい」と書いた。【資料3】このように、三角ロジックを用いたことで、書いてある事例がなぜ自分の主張を支えているのかについて、自分の生活経験などを交えて、より説得力のある考えにすることができた。それぞれが調べたロボットを共有したあと、A児は「仕事、車の運転、家の家事もロボットがやってくれてロボットの時代になっているかも」と発言した。テクノロジーへの関心が高いA児にとって、幅広い分野で活躍するロボットへの興味は更に増し、ロボットの便利さを肯定する様子がうかがえた。



【資料3】ロボット調べの三角ロジック

(3) 資料の主張を読み取る<第2時 てだて②>

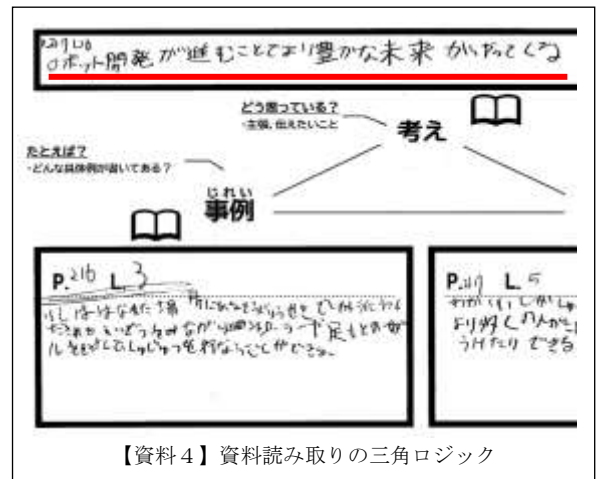
第1時のロボット調べで「手術支援ロボット」の資料を提示したことをきっかけに、教科書の資料「ロボット開発が進む」の読み取りをした。自分の考えを整理した第1時とは異なり、第2時では、筆者の主張を整理するために「三角ロジック」を使った。調べ学習で技術の進歩にたくさん触れ、このワークシートで資料の主張を整理することは子どもたちにとって難しくなかったようである。A児も、三角ロジックの考えに

「ロボット開発が進むことでより豊かな未来がやってくる」とページ数や行数と一緒に書いており、その開発が進んでいる事例として、遠隔操作できる例を挙げた。【資料4】他の子どもたちも、この主張の一文を抜き出したうえで、事例の欄には「手術支援ロボット」「せんさいな動きを正確に」「はなれた場所からそうさできる」など、ロボット開発の具体例を書いていた。抽象的な主張と具体的な事例を対応させて整理できていた一方で、理由の欄には、書くことに迷いを感

(4) あまりに反応が遅くてびっくり！<学活 てだて①>

高性能で便利な、いわゆる「強いロボット」の資料を読んだり調べたりした子どもたち。事前に打ち合わせをした技科大の教授や学生のかたがたをゲストティーチャーとして招き、教科書の本文にも掲載されている「ごみ箱ロボット」など4種類の「弱いロボット」とふれ合う時間を設けた。子どもたちは、目の前で見られるロボットの高性能な機能に期待する様子を見せていたが、実際にごみを拾うことはできないロボットの動きを見ると、教授からの問いかけに対して、「えー！」「(思っていたロボットと) 全然違う！」と声を上げていた。【資料5】A児は、勉強の答えをあえて教えず、人間の会話を引き出す役割をもつ「ポケボーキューブ」というロボットとふれ合った際、「(勉強を) 教えてくれない！」というか質問してくる」とつぶやいており、仲間が第1時で調べていた「勉強を教えてくれる高性能ロボット」と比較して、その性能が決して高くないことを感じていた。【資料6】また、人間どうしのコミュニケーションを自然に生み出すようサポートする「ナミダゼロホーム」というロボットの体験について、A児は振り返りで「すぐ反応が来るかと思っていたけど、あまりにもおそかったからびっくりした」と記述していた。「あまりにもおそい」という高くない性能を感じつつも、弱いロボットを通じて、子どもたちどうしで自然に会話が生まれる様子を実際に体験することができた。

【資料7】その後、子どもたちの「なぜこのような弱いロボットができたのか」という疑問を取り上げ、解決するために本文の内容を読み取る活動へとつなげた。



【資料4】資料読み取りの三角ロジック

教授：みなさん、「ごみ箱ロボット」って聞いた
ら、どんなロボットだと思いますか？
C1：ごみ拾う。
C2：ごみを片づけてくれる。
C3：ごみ捨てたかったら、話しかけると自動で
ごみ箱がこっちに来てくれるみたいなやつ。
教授：はい。わたしたちが研究しているロボット
は、こんなロボットです。
～「ごみ箱ロボット」が動く～
C：えー！
教授：みんなが思っていたロボットと違いました
か？
C：全然違う！

【資料5】ごみ箱ロボットとの出会い

T：最初ごみ箱ロボットがごみをつかんで…ロ
ボットに手がついていると思っていたC1
さん、実際どうだった？
C1：ちがった。
T：どちらが？
C1：自分でごみを拾えなかった
T：続けてどうですか。
C2：ポケボーキューブは普通に会話すると思っ
たら、言ったこと全部繰り返してた。
C3：ノートとか、国語とか社会とか。ちょっと
忘れたときに、勉強とか使えそう。
T：え、勉強教えてくれたの？C2さんが前に
調べてた「ロボット先生」と一緒に。
A児：似たようなやつ。
C4：でもなんかすごいカオスだった。
C5：言っても言っても全然教えてくれないし、
反応しない。
T：教えてくれないの？
A児：教えてくれない！というか質問してくる。

【資料6】ロボットの弱さを確認する様子

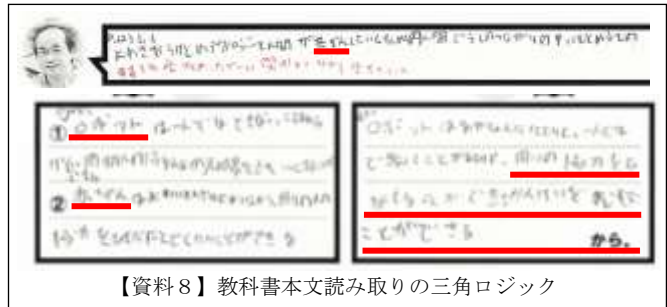


【資料7】子どもたちどうしの会話が生まれる様子

(5) 本文の主張を読み取るA児<第3～4時 てだて②>

筆者が大切だと考えていることは、「よわさをうけとめ、テクノロジーと人間が共ぞんしていく」ことだと考えたA児。事例には「ごみ箱ロボット」と「赤ちゃん」の二つの例を書いていた。いずれの事例でも「協力」という言葉を抜き出しており、主張のテクノロジーと人間の「共ぞん」というキーワードに関わる具体例を探すことができたと考えた。理由には「弱いロボットは、(中略)周りの協力をひきよせることができ、かんけいをむすぶことができるから」とごみ箱ロボットや赤ちゃんに共通していることを記述しており、なぜその二つの事例が筆者の主張を支えているのかを論理的に整理することができた。

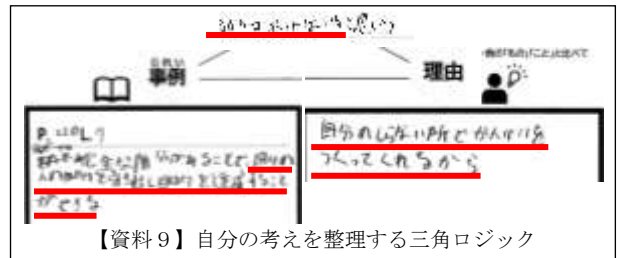
【資料8】



【資料8】教科書本文読み取りの三角ロジック

(6) 弱いロボットは必要だよ！<第5～7時 てだて②>

資料や本文の読み取りを終えて、強いロボットと弱いロボットどちらにも触れた子どもたち。第5時では、「弱いロボットは必要なのだろうか」というテーマで話し合いを行った。その際、自分の考えを整理するために、三角ロジックを再び用いた。「弱いロボットはいらない」と主張した子は、資料にあった「ロボット開発が進むことで、より豊かな未来がやってくる」という文を事例（根拠）に挙げた。その理由に、「ロボットと交通で例えると、遠いところに行く場合、普通は車のような便利なものを使うけど、わざわざ自転車を使わないから」と技術開発や利便性に重点を置いた発言が出された。A児は「弱いロボットはいる」とワークシートに書いた。事例には、第4時で読み取った「周りの人の助けを引き出し目的を達成することができる」ことを挙げて、「自分の知らない所で関係をつくってくれる」ことを理由にした。



【資料9】自分の考えを整理する三角ロジック

【資料9】その後の第6時で、「どんなロボットが作られるとよいか」をテーマにした話し合いでは、「人との関係を大事にしたロボット」が作られてほしいと発言した。その理由として、教科書の「協力関係も作り出します」という言葉が、実際にロボットとふれ合って自分が感じたことそのものだと考え、「弱いロボットを実際に見たときにグループに分かれていたんですけど、そのときにロボットと一緒におしゃべりしたら、そのグループの子たちとも仲よくなったことがあった」と自身の体験を交えて発言する様子が見られた。【資料10】その際、教師が【資料7】を含む写真を掲示していたため、A児はその写真を指さしながら発言していた。また、話し合いで仲間と関わる場面において、A児はC1やC2・C3のそれぞれの立場をふまえて、「強いロボットが必要ときもあるし、強いロボットが弱いロボットの不完全な部分を補えばいい」と発言した。【資料11】また、話し合いの振り返りには、「もし全部ロボットがやるとすると人間は必要なくなってしまうか

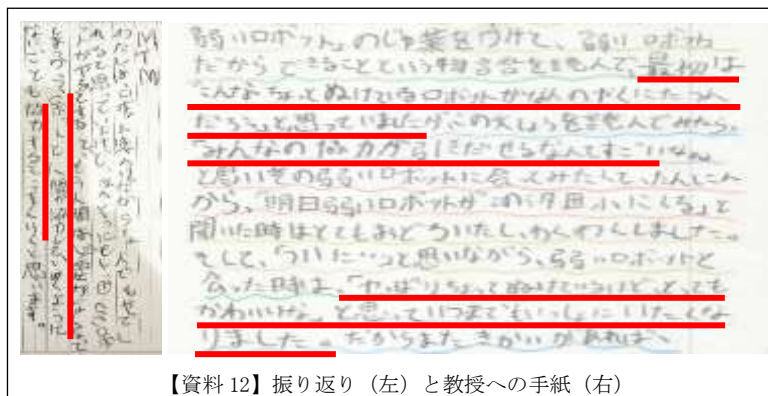
A児：人との関係を大事にしたロボットが作られるといいなと思います。22ページの5行目を見てもらえると、「自分と人々との関係だけでなく、協力関係も作り出します」っていうところから考えて…（掲示物を指さす）弱いロボットを実際に見たときにグループに分かれていたんですけど、そのときにロボットと一緒におしゃべりしたら、そのグループの子たちとも仲よくなったことがあったからです。

【資料10】A児の発言内容

- C1：協力できるロボットがあるといいです。222ページの6～7行目の「周囲の人の協力関係もつくれます」が事例です。弱いからこそ一緒に成長できて、人と関わるのがあんまり得意じゃない人でも、人の前の段階でロボットと話してみても、ロボットと話して『いいかも』と思えば、人と話せる機会が増えると思います。
- C2：ぼくは、速さを大事にしたほうがいいと思いました。理由は、やることもたくさんできるし、友達とも仲を深められるからです。
- T：なんで速いと友達との仲を深められるの？
- C2：だって、ロボットが速く何かを終わらせれば、時間が空くから遊べる時間が増えるから。
- C：あー。たしかに。それもそう。
- C3：僕が前調べた消火ロボットも、強いロボットだから、やっぱり強いロボットが必要だと思う。
- A児：例えば消火ロボットだけど、一度にたくさん水を出すことができなくて…強いロボットです。もし火事するとき、弱いロボットがちょろちょろ水出すだけだと意味ないから、強いロボットが必要ときもあるし、強いロボットが弱いロボットの不完全な部分を補えばいいと思います。

【資料11】話し合いの様子

ら、何事も協力するとうまくいく」と記述した。単元の導入時、A児にとってロボットとは「便利」なものであり、弱いロボットに対しても「最初はこんなぬけているロボットがなんのやくにたつんだろう」と考えていた。しかし、単元の終末には、「みんなの協力が引きだせるなんてすごい」と感じたり、弱いロボットは「『やっぱりちょっとぬけているけど、とってもかわいいな』」と思って、いつまでもいっしょにいたく」なる存在になったりした。【資料12】



【資料12】振り返り（左）と教授への手紙（右）

4 研究のまとめ

（1）仮説の検証

学習過程ごとにA児の変容を表にまとめ、仮説の妥当性を検証していく。

【仮説】

立場の異なる複数の情報を比較し、自分や仲間の考えを「三角ロジック」で視覚化・共有することで、多角的に自分の考えを再構築することができるだろう。

学習過程	てだて① 体験活動の設定	てだて② ワークシートの工夫	考察
学活	「地図をつくって、そのとおりに動いていたことが、すごい」と記述【資料2】		ロボット掃除機体験を通じて、子どもの中に「ロボット＝便利」という価値がはっきりとつくられており、のちの学習で思考を揺さぶるための土台がつけられた。
第1時		「わたしが飲み物を運んだとき、こぼれてしまいそうになったけど、ロボットは一度きりこぼさず持ってきていたからすごい」と記述【資料3】	三角ロジックを活用することで、「主張・根拠・理由づけ」の構造で、技術の進歩を根拠に自分の考えを視覚化し、整理することができた。特に、自身の生活経験を理由に述べることで、論理的に構成することができた。
第2時		遠隔操作できる事例を挙げて、資料の主張を正確に記述【資料4】	自分と似た立場の主張が可視化されたことで、「自分の考え」と「資料の筆者の考え」それぞれの情報を比較するための準備が整った。
学活	ごみ箱ロボットが自分でごみを拾えない姿を見て「えー！」「全然違う！」【資料5】、反応の遅いロボットに対して「教えてくれない！というか質問してくる」と発言【資料6】		実体験を通して、期待したことと事実の間に「ずれ」が生じたため、複数の情報を比較する必要感が生まれた。また、第6時の発言につながる、機能性だけではなく「人とのつながり」という価値に気づくための土台がつけられた。
第3-4時		教科書本文の筆者の主張を三角ロジックで整理し、筆者の論理構造を正確に記述【資料8】	自分とは異なる立場の主張が視覚化されたことで、自分の考えを再構築するきっかけとなった。
第5-7時	「ロボットとおしゃべりしたら、そのグループの子たちとも仲よくなれた」と発言【資料10】「ロボットと人間が協力していくように」「いつまでもいっしょにいたくなりました」と記述【資料12】	仲間の三角ロジックを参照し、「火事の際は強いロボットが必要」「強いロボットが弱いロボットの不完全な部分を補えばいい」と発言【資料11】	実体験したことをもとに、立場の異なる情報を比較し、三角ロジックで視覚化・共有したことで、関係性構築の価値について実感をもって語ったり、「便利さ」から「強さと弱さの補完関係」へと多角的な視点で自分の考えを納得解へと高めたりすることができた。

本研究におけるA児の変容から、仮説は妥当であったと考える。当初、ロボットに「利便性」を求めていたA児は、体験による思考の揺さぶりと三角ロジックでの視覚化によって、「強いロボットが弱いロボットの不完全さを補えばいい」という、対立する価値を統合した多角的な考えを再構築した。二つのてだてが思考の原動力と論の柱となり、自らの考えを再構築して深い納得解を導き出した事実は、本仮説の有効性を裏づけるものであると考える。

（2）成果と課題

本研究の成果は、第一に、不完全なロボットとの実体験が「ロボット＝完璧」という既存の価値観に「ずれ」を生じさせ、情報を比較・検討する必然性を生み出した点にある。第二は、三角ロジックによる視覚化が、主観的な感想を客観的な論へと高める機能を果たした点である。三つの視点で情報を整理することで、異なる価値観を同じ土俵で対比・分析することが可能になり、新たな納得解を生む思考の土台が確立された。一方で、今後の課題は、論を構築するための「理由づけ」への個別支援である。思考の過程をさらに細分化したてだてを検討する必要があると感じた。また、仲間の三角ロジックを参照し、相違点から問いを投げかけ合う対話の技術を育てることも重要である。今後もこの「考えを更新し続ける姿」を、他教科や日常生活でも発揮できるよう指導の充実を図っていきたい。