

〈小学校理科（生物）〉

深い学びにつながる単元デザインの工夫

— 「体のつくりと運動」の本質的な問いにせまる 単元課題の設定を通して（第4学年） —

糸満市立潮平小学校教諭 上 窪 亮 一

I テーマ設定の理由

近年、社会の変化は加速度的になり、Society5.0時代を生きる子供たちには、予測困難な変化に主体的に向き合うことが求められる。そのためには、「何を学ぶか」から「どう学ぶか」へとシフトし、一人一人が未来の創り手となるために必要な資質・能力を身に付けることが重要とされている。

そのような状況を踏まえ、「小学校学習指導要領（平成29年告示）解説 総則編」では、「主体的・対話的で深い学び」の実現のために、「単元や題材など内容や時間のまとまりを見通して、その中で育む資質・能力の育成に向けて、『主体的・対話的で深い学び』の実現に向けた授業改善を進めること」と示されている。さらに、本県の「令和4年度版『問い』が生まれる授業サポートガイド」では、「単元を重視した授業改善」が重要であると示され、「主体的・対話的で深い学び」は、1時間の授業の中で全てが実現されるものではなく、単元など内容のまとまりをどのように構成するかという単元デザインを大切にしなければ実現は難しいとしている。

私のこれまでの実践では、児童の学びに対する意欲をさらに高めるために、「『問い』を持ち、主体的・対話的に学ぶ授業」を推進し、問題解決型の授業展開を実践するよう努めてきた。また、既習事項を発展的に考えさせたり、生活の中の現象と結び付けたりする活動を設定してきた。この中で、具体物等を提示し児童に興味・関心を持たせたり、協働を通して問題解決をさせたりと、主体的・対話的に学ぶ手立ても講じてきた。しかし、この活動が児童にとってその場だけの「楽しい」という活動になったのみで、知識同士や知識と場面などをつなぐ深い学びになったとは言い難い。深い学びは、教師が単元を通して身に付けさせたい力を明確にし、そのゴールに向かって習得した知識を活用・発揮させる場面を設定することで実現され则认为。つまり、教師自身が領域や単元を見通して、ねらいにせまる本質的な問いを解決できるような課題を設定し、知識を習得・活用・発揮する単元デザインを行うことが必要だと考えた。

そこで、本研究では、第4学年「体のつくりと運動」において、単元前半では知識の習得、後半では知識を活用・発揮する場面を設定することを土台とし、本質的な問い「人と脊椎動物の体のつくりと運動の共通点・相違点はなにか」にせまるオープンエンド型の単元課題「あなたは発明者です。世の中の困っている人達へ、動物の体のつくりを生かした『おたすけスーツ』を開発してください。」を軸とした単元デザインを行った。そして、児童が単元を通じて主体的・対話的に知識を習得・活用・発揮することで深い学びにつなげることができるであろうと考え本テーマを設定した。

〈研究仮設〉

第4学年「体のつくりと運動」の単元において、単元前半では知識の習得、後半では知識を活用・発揮する場面を設定することを土台とし、本質的な問いにせまる単元課題を軸とした単元デザインを行うことで、児童の深い学びにつなげることができるであろう。

II 研究内容

1 実態調査

(1) 目的

事前・事後のアンケートを実施し、児童の実態や変容の把握に努め、授業をする上での基礎

資料及び研究仮説を検証する資料とした。

(2) 対象及び実施日

① 対 象：糸満市立潮平小学校 4年2組 (35名)

② 実施日：事前アンケート (令和4年5月18日)、事後アンケート (令和4年7月8日)

(3) 事前アンケート結果及び考察

事前アンケート結果から、「理科の学習は好きですか」の質問に対して、「当てはまる (55.9%)・まあまあ当てはまる (38.2%)」と学級の9割を超える児童が肯定的な回答をしていた。一方、「3年生の理科の学習したことで思い出に残っている単元を教えてください」の質問に対して、直近の前年度3学期の後半に取り組んだ「じしゃく」が18人と最も多く、残りの単元は過半数にも達しなかった。また、「思い出に残っている理由を教えてください」の質問に対しては「楽しかった」「面白かった」というその場限りの感情的・経験的な理由のみで、「次の単元での学習に役立った」「磁石の退け合う性質を知れてよかった」など知識の習得に伴う自己変容や、他のこととのつながりに関する理由を挙げた児童はいなかった。また、「理科で学習したことを何かに生かしたり、身の回りの生活の中の出来事などにつながったことはありますか」の質問で「ない (61.8%)」と答えた児童が半数を超えている (図1)。しかし、授業時の行動分析では、生活の場面を想起しながら観察・実験に取り組む姿も垣間見えるので、既習事項と発展的な内容や生活の事物・現象とのつながりが曖昧で、他の場面に置き換えて活用している実感がない児童が多いということが考えられる。そこで、児童の主体的な活動を継続させ、授業や単元の中で教師が既習事項を生かし、生活の事物・現象と結びつける場面を適切に設定することが必要だと考える。その手立てとして、解決することで既習事項を発展的に生活の事物・現象などの他の場面とつなげることができる単元課題を設定する必要があると考えた。

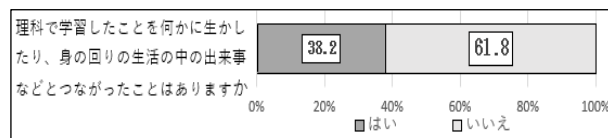


図1 事前アンケート (n=35)

2 仮説検証の手立て

(1) 検証の観点

本質的な問いにせまる単元課題を軸とした単元デザインは、習得した知識をつなぎ、深い学びにつなげることができたか。

(2) 検証の場面・方法

① アンケート分析 ② 授業プロセスシートの分析 ③ ポスター分析 ④ 行動分析

3 理論研究

(1) 深い学びについて

田村 (2018) は、深い学びを『『知識・技能』が関連付いて構造化されたり身体化されたりして高度化し、駆動する状態に向かうこと』と定義している。児童が各教科等の学びのプロセスの中で、身に付けた知識・技能を活用したり発揮したりすることが必要となり、それにより、

学習者の中でバラバラに散らばっていた知識がつながり構造化し、深い学びへつながる。その深い学びは、4タイプに分類されるとしている (表1)。また、その知識を様々な場面でも活用できるようになることを、「高度化し、駆動する状態」としている。

そこで本研究では、身に付けた知識・技能を活用したり発揮したりする場面を設定し、知識を構造化させ、高度化し駆動する状態に向かう深い学びにつながる単元デザインを行う。

(2) 単元デザインについて

① 単元構成の重要性

表1 深い学びの4タイプ

i) 宣言的な知識がつながる	様々な知識を得て、それら結び付けたり、すでに持っている中心的な知識と結び付けたりし、知識や認知の質を高めていくこと
ii) 手続的な知識がつながる	バラバラだった知識が連続されパターン化した、一連の知識構造になること
iii) 知識が場面とつながる	知識が新たな場面や異なる状況とつながり、汎用的で自由自在に活用・発揮できる状態へと高まっていくこと
iv) 知識が目的や価値、手応えとつながる	知識が目的や価値、手応えとつながり、より良い方法を考えていくことができる状態になること

田村は、「深い学び」の実現に向けて、単元を通して追究していくテーマを用意し、単元前半では知識の獲得（習得）、後半では知識を活用・発揮する場面を設定することで、問題解決の一連のまとまりが実現すると示している。さらにそのテーマが、学習者が本気で真剣になる学習活動の設定や学習の場となるように構成することで、学習者が主体となって知識を活用していくと共に、自分やモノ、他者との対話が生まれ「深い学び」につながっていくと示している（図2）。本研究では、田村の理論を土台とし、以下の要素を取り入れた単元デザインを行った。

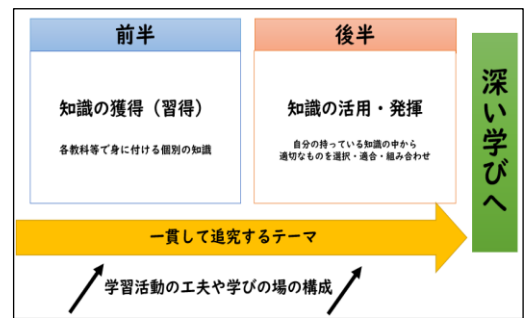


図2 単元構成の重要性（田村）

② 概念型カリキュラム

国際バカロレア（以下IB）が提唱する概念型カリキュラム（2020 H・リン・エリクソン他）の実践では、教師はまず学習者に事実として知ってほしいこと、概念的に理解してほしいこと、スキルとプロセスを使ってできるようになってほしいことを明確にする。次に、ねらいにせまる本質的な問いを設定し、評価の計画を立てる。そして帰納的アプローチを念頭に学習者が、単元や内容のまとまりの概念もしくは一般化に関連する例や特質に触れ、これらの情報に基づいて概念的な考えを導き出し、この考えを表現する過程になるように単元を構成する。

また、IBにおける初等教育プログラムの理科の学習については、理科の調査や理解における中心をなすものとして、探究の活動を挙げている。その探究の活動では、教師は児童へ慎重に考えられた、解答が一つの方向性とは限らない「オープンエンド型の問い」を提示する。そうすることで、児童が受け身ではなく、自ら行動を起こすようなプロセスを促すことができるとしている。

③ 単元縦断型授業

木村（2020）は、主体的・対話的で深い学びの実現について「単元レベルの教材研究をし、学び方としての情報活用能力を子供たちが身に付け発揮するような学習活動を組み込んだ単元づくりをすることが重要である」とし、単元縦断型プロセスという学習過程を示している。その学習過程では、まず問いを持たせ学習の見通しを立てる。次に、情報（知識）を集め、学習者自らの考えを形成し、その考えを活用・発揮し、振り返る流れとなっている。また、主体的に探究する児童の育成が図れるように、シンキングツールやチャートなどの思考ツール活用の重要性も示している。

このことから本研究では、深い学びにつながる単元をデザインするために、田村の単元構成の重要性の理論を土台とし、概念型カリキュラムと単元縦断型プロセスの要素を取り入れて、知識を習得・活用・発揮する単元課題の設定を軸とした単元デザインを工夫したいと考えた。

4 素材研究

(1) 単元デザイン（図3）

本研究では、田村の「単元構成の重要性」を土台に、概念型カリキュラム及び単元縦断型プロセスの要素を取り入れて、図3のように単元デザインを行った。単元を組み立てる大きな枠組として概念型カリキュラムの単元構成①～⑪を、指導計画の学習の過程については単元縦断型プロセス①～⑨までのステップを取り入れ、単元を通して追究するテーマを解決する流れとしている。まず、単元を通じて追究するテーマとして、単元の本質的な問いである「人と脊椎動物の体のつくりと運動の共通点・相違点はなにか」にせまるオープンエンド型の単元課題「あなたは発明者です。世の中の困っている人達へ、動物の体のつくりを生かした『おたすけスツ』を開発してください。」を設定した。単元課題を解決することで、児童が帰納的にゴールに

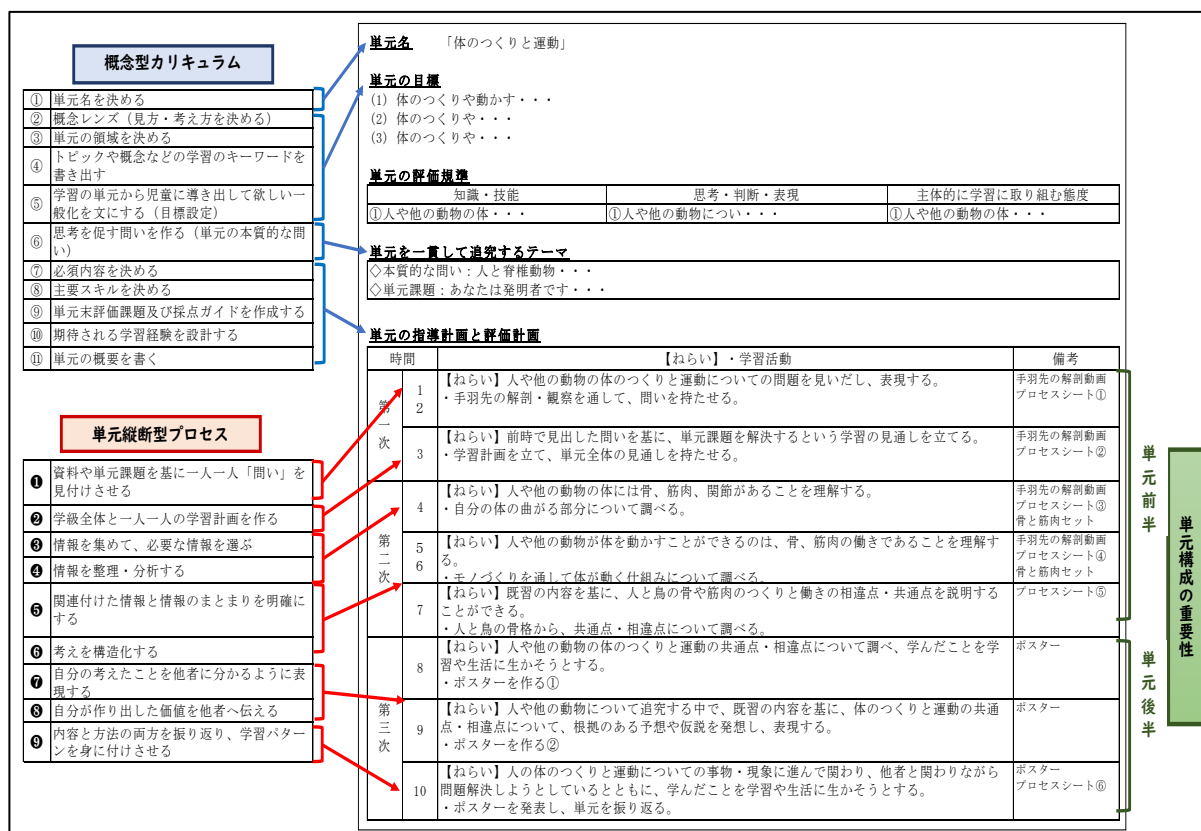


図3 単元デザイン（概略）

向かって知識を組み合わせながら、本質的な問いに対する解答をもつことができるように設定した。また、単元前半に習得した知識を生かし、さらに新たな知識を得るために児童自身が調べながら、創造し解決できるものとする。単元を通して主体的に学習することができる考えた。そして、そのおたすけスーツの開発のアイデアをまとめ表出するために、ポスター作りに取り組ませた。ポスターは、スーツを開発する対象（スーツを使ってほしい人）（以下「α」）、人とヒントにする脊椎動物を比べた時の違い（以下「β」）、人と脊椎動物の体のつくりを関係付ける（以下「γ」）などを記述させた（図4）。作成の際には、児童に有用性や実用性などにも着目させることで、より生活に適した具体的なスーツを考案できるようにした。



図4 ポスター記述例

次に、単元の指導計画では、身近な食材である手羽先から問いを持たせ、学習の計画を立てる。そして、授業を通して、人と脊椎動物の共通点・相違点について情報を集めていく。その後、情報を整理・吟味し児童が自らの考えを形成していき、単元課題を解決していく。最後にポスターをグループで発表し、単元を振り返るという流れで単元の学習過程を構築した。

(2) プロセスシート

プロセスシートは、児童が単元の学習の見通しを持ち、自己の変容が確認できる単元プロセスシートと、授業1時間の見通しをもって問題解決することができる授業プロセスシート（図5）の作成を行った。授業プロセスシートは、B4用紙で1時間分とし、「問題（めあて）」→「考察」→「結論（まとめ）」→「ふりかえり」が一目で俯瞰できるレイアウトとした。また、考察の記述を下段にもってこることで、予想から結果や話し合いなどの過程をしっかりと踏まえ、考察を記述できる。「ふりかえり」では、本質的な問いを児童目線の表現にした「人と他の

動物の同じところ・ちがって何だろう？」について、毎時間同じ視点で記述させた。また、「脊椎動物」を「他の動物」とすることで、本質的な問いに対して児童が帰納的に考えを積み上げることができるようにした。そして、既習の知識との蓄積で単元課題を解決する過程での自己の変容を確認できるように工夫した。さらに、Google Workspace のスライドを活用し、児童一人一人が授業プロセスシートの下段（考察、まとめ、ふりかえり）をクロムブックで撮影し単元プロセスシートにためていくことで、自己の変容を一目で振り返ることができる。

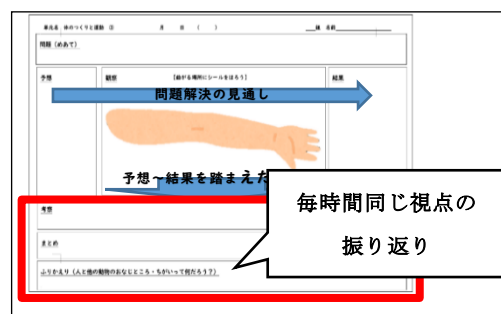


図5 授業プロセスシート（例）

(3) 手羽先の解剖動画

手羽先の解剖手順と、観察・実験で気付いたことが常に確認できる動画の制作を行った。動画を使って繰り返し学習を振り返り、人と鳥を比較することで、生物の共通性・多様性という見方を働かせることができると考えた。活用の方法例は次に記す。

① 活用1：手羽先の解剖手順の確認

手羽先を解剖する手順についてまとめた。動画を Google Workspace の classroom にアップしておくことで、グループごとに手順を何度も確認することができる。

② 活用2：気づきをまとめる

解剖後の児童の気づきをまとめて動画ヘテロップを挿入した。気づきを振り返ることに加え、その後の授業で疑問に思ったことについて調べる資料としても活用ができる。

③ 活用3：人と鳥の体のつくりの比較

人の体を観察することを通して、体のつくりを調べる授業ごとに動画を振り返ることで、児童が鳥にも「骨」や「筋肉」、「関節」などがあることに気付くことができ、人との共通点を見いだせるようになっている。

(4) 「体のつくりと運動」骨と筋肉セット（図6）

骨と筋肉の関係を既習事項と照らし合わせて組み立てることができる教具を作製した。

① 作製手順（アは骨のパーツ、イ・ウは筋肉のパーツ）

ア 2本のアイスティックの先に、それぞれグルーガンでネオジウム磁石を固定する。

イ ストローに息を吹き込むと小袋が膨らむように、ストローの先端に小袋をセロハンテープで止める。

ウ 小袋にみかんネットを被せ、みかんネットの両端をストローがつぶれないように輪ゴムで縛る。

② 活用方法

作製した骨と筋肉の各パーツを学習内容ごとに配っていく。

ア 活用1：骨のパーツの活用

骨と骨のつなぎ目は関節であり、そこが曲がったりのびたりすることを学習した授業内で、作製手順アで作った骨のパーツを組み合わせる。組み合わせた骨のパーツの活用の様子から、骨のみではなく、筋肉の働きも体を動かすことに関係しているのではないかと気付くことができ、次時への問いを持たせることができる。

イ 活用2：筋肉のパーツの活用

前回組み合わせた骨のパーツに、筋肉のパーツを合わせていく。筋肉はストローで息を吹き込むことで、小袋を包んだみかんネットが膨らみ、空気を抜くことでしぼむようになっている。これを2本の骨につなぐことで関節部分が動く仕組みになっている。筋肉パー

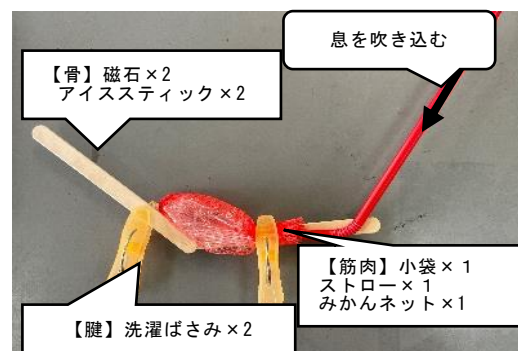


図6 骨と筋肉セット

ツを洗濯ばさみで止める位置によって、教具が動かない様子が現れ、何度も止めなおすことで試行錯誤しながら教具を組み立てることができる。

Ⅲ 指導の実際

1 単元名 「体のつくりと運動」

2 単元の評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
①人や他の動物の体には骨と筋肉、関節があることを理解している。 ②人や他の動物が体を動かすことができるのは、骨、筋肉の働きであることを理解している。	①人や他の動物について問題を見だし追究する中で、既習の内容や生活経験を基に、人や他の動物の骨や筋肉のつくりと働きについて、根拠のある予想や仮説を発想し、表現している。	①人や他の動物の体のつくりと運動についての事物・現象に進んで関わり、他者と関わりながら問題解決しようとしているとともに、学んだことを学習や生活に生かそうとしている。

3 単元デザインによる指導計画と評価計画（全 10 時間）

時間	ねらい・学習活動	重	記	備考・評価方法 ◇素材 ◇>問い
第1次	【ねらい】人や他の動物の体のつくりと運動についての問題を見だし、表現する ① 単元名やアンケート結果を確認する。 問題（めあて）：手羽先の中身を観察しよう ②手羽先の中身がどのようなつくりになっているのか自分の予想を立てる。 ③手羽先を解剖し、観察する。（衛生面に気を付ける） ④気付いたことを授業プロセスシートに記入する。 ⑤気付いたことをグループで出し合い、シンキングツール（Yチャート）を使って分類する。 結論（まとめ）：手羽先の中身は骨や筋肉がある	思	○	思考・判断・表現① 【行動観察・記述分析】 人や他の動物について問題を見だし、表現することができる。 ◇授業プロセスシート① ◇手羽先解剖動画（活用1）
	<新たな問い> 人や他の動物は体をどのようにしてうごかしているのか 【ねらい】前時で見いだした問いを基に、単元課題を解決するという学習の見通しを立てる ①本時のめあてを確認する。 めあて（問題）：学習の計画を立てよう ②単元課題を提示し、教師が作成したポスターの見本を提示する。 単元課題：あなたは発明者です。世の中の困っている人達へ、動物の体のつくりを生かした『おたすけスーツ』を開発してください ③単元のゴールを確認する。 ④学習計画をつくる。 結論（まとめ）：単元を通して人と動物のおなじところやちがいを考える	思		思考・判断・表現① 【行動観察・記述分析】 前時で見いだした問題を基に、単元課題を解決するという学習の見通しを立てることができる。 ◇授業プロセスシート② ◇単元プロセスシート ◇手羽先解剖動画（活用2）
	<新たな問い> 骨や筋肉が体を動かすことにどのように関わっているのか 【ねらい】人や他の動物の体には骨、筋肉、関節があることを理解する ①体が動く様子を観察し、問題（めあて）を見いだす。 問題（めあて）：体のどこが曲がる（動く）のだろうか ②体のどこが曲がるのかを話し合い、自分の予想を立て、解決の方法を考える。 ③腕を基に自分の体の曲がる部分を調べる。 ④調べたことと人体模型を比較し、体が曲がる場所についてまとめる。 結論（まとめ）：体は骨と骨のつなぎ目である関節があるところが動くしくみになっている ⑤教具をつくる（活用1）【関節】	知		知識・技能①/ 【行動観察・記述分析】 人や動物の体には骨、筋肉、関節があることを理解している。 ◇授業プロセスシート③ ◇単元プロセスシート ◇手羽先解剖動画（活用2） ◇骨と筋肉セット（活用1）
第2次	<新たな問い> 間接をどのように曲げ伸ばししているのだろうか 【ねらい】人や他の動物が体を動かすことができるのは、骨、筋肉の働きであることを理解する ①前時で作製した教具を観察する。 問題（めあて）：どのようにしてうでや足を動かしているのだろうか ②体を動かすことについて筋肉がどうかかわっているのか話し合い、自分の予想を立てる。 ③教具を作る（活用2）【筋肉収縮】 ④筋肉が収縮することで体がどう動くのか観察する。 ⑤体が動く仕組みについて自分なりにまとめ、学習を振り返る。 結論（まとめ）：筋肉を縮めたりゆるめたりすることで、骨と骨のつなぎ目である関節を曲げたり伸ばしたりしている。 ⑥発展学習 人の体で一番大きな筋肉を探そう!!	知	○	知識・技能②/【記述分析】 人や他の動物が体を動かすことができるのは、骨、筋肉の働きであることを理解している。 ◇授業プロセスシート④ ◇単元プロセスシート ◇手羽先解剖動画（活用2） ◇骨と筋肉セット（活用2）
	<新たな問い> 人と鳥の体のつくりの違いは何だろう			

第3次	7	【ねらい】既習の内容を基に、人と鳥の骨や筋肉のつくりと働きの相違点・共通点を説明することができる ①前時までの学習を振り返り、体のつくりと運動に関する、人と鳥の共通点を確認する。 問題（めあて）：人はなぜ飛べないのだろうか？ ②人と鳥のつくりの相違点について話し合う。 ③なぜ違うのか予想を立て、調べる。 ④人と鳥の共通点・相違点についてシンキングツール（ベン図）を使ってまとめる。 ⑤相違点がある理由について、鳥以外の他の脊椎動物も関係付けてまとめる。 結論（まとめ）：人と鳥は骨や筋肉のはたらきによって体を動かしている。また、生活の仕方によって体のつくりがちがう。 ⑤脊椎動物について知る。（脊椎動物クイズ）	思	○	思考・判断・表現①/ 【発言分析・記述分析】 既習の内容を基に、人や鳥の骨や筋肉のつくりと働きについて、根拠のある予想や仮説を発想し、表現している。 ◇授業プロセスシート⑤ ◇単元プロセスシート
	8	＜新たな問い＞ どんな「おたすけスーツ」が開発できるのか 【ねらい】人や他の動物の体のつくりと運動の共通点・相違点について調べ、学んだことを学習や生活に生かそうとする ①単元課題について確認する。 単元課題：あなたは発明者です。世の中の困っている人達へ、動物の体のつくりを生かした『おたすけスーツ』を開発してください ②体のつくりと運動に関する人と他の動物の共通点・相違点について調べる。 問題（めあて）：動物の体のつくりを生かして「おたすけスーツ」を開発しよう ③調べたことをポスターにまとめる。	態	○	主体的に学習に取り組む態度①/ 【発言分析・記述分析】 人や他の動物の体のつくりと運動の共通点・相違点について調べ、学んだことを学習や生活に生かそうとしている。 ◇ポスター
	9	＜新たな問い＞ どのような人へ「おたすけスーツ」を開発したらいいのだろうか 【ねらい】人や他の動物について追究する中で、既習の内容を基に、体のつくりと運動の共通点・相違点について、根拠のある予想や仮説を発想し、表現する ①開発のアイデアをポスターにまとめる。 ②発表の練習をし、開発のアイデアへの質問に対する返答などを考える。 ③まとめたことを発表する。（グループのメンバーのポスターを評価する。） 結論（まとめ）：動物は、住む場所や生活の仕方などによって体のつくりがちがう ④SHARPの「ネイチャーテクノロジー」について紹介する。	思	○	思考・判断・表現①/ 【発言分析・作成物分析】 人や他の動物について追究する中で、既習の内容を基に、体のつくりと運動の共通点・相違点について、根拠のある予想や仮説を発想し、表現している。 ◇ポスター
	10	＜新たな問い＞ 他の動物の体のつくりはどうなっているのだろうか 【ねらい】人の体のつくりと運動についての事象・現象に進んで関わり、他者と関わりながら問題解決しようとしているとともに、学んだことを学習や生活に生かそうとする ①単元課題について振り返る。 ②体のつくりと運動の人と他の動物の違いについてまとめる。 単元のまとめ：脊椎動物は骨と筋肉のはたらきで体が動いているが、それぞれの生活によって体のつくりが異なり、運動に違いがある。 ③授業振り返りアンケートを記入する	態		主体的に学習に取り組む態度①/ 【発言分析・記述分析】 人や他の動物の体のつくりと運動について、学んだことを学習や生活に生かそうとしている。 ◇単元プロセスシート ◇ポスター

IV 仮説の検証

1 本質的な問いにせまる単元課題を軸とした単元デザインは、習得した知識をつなぎ、深い学びにつなげることができたか。

(1) 事後アンケートの分析（図7）

事後アンケートの「毎時間の学習が単元課題をクリアすることにつながりましたか（質問1）」では、「当てはまる」「まあまあ当てはまる」と肯定的な回答は合わせて91.5%であった。その要因として、単元はじめに学習計画を提示し、毎時間活用することや、単元プロセスシートを活用したことで、見通しを持ち学習に取り組めたからだと考える。さらに、「プロセスシートは単元をふりかえるときに役立ち

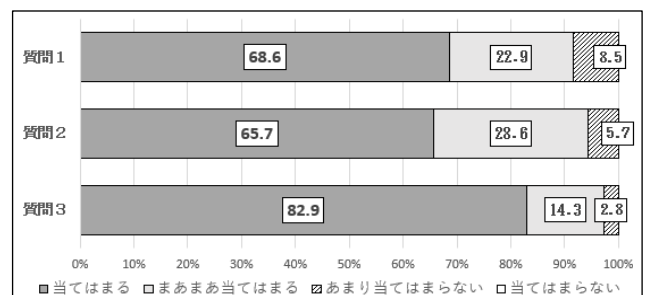


図7 事後アンケートの結果（n=35）

ましたか（質問2）」では肯定的な回答が94.3%であり、毎時間の授業で単元課題を意識しながら学習を進めることができ、単元課題を解決するときに毎時間の学習を振り返った児童が多いことが分かった。また「単元課題があることで、楽しく学習を進めることができましたか（質問3）」では肯定的な回答が合わせて98.2%であり、ほとんどの児童がどのように単元課題を解決するのかと思考を巡らせながら、主体的に学習に取り組むことができたと考える。また、否定的な回答をした児童1名（2.8%）も、鳥の体のつくりを生かしたポスターを作ることで単元課題を解決し、授業後の振り返りでは「他の動物の体のつくりを調べてみたい」と記述していたなど主体的に取り組む様子が見られた。事後アンケートの分析から、学習の見通しを持たせることで、児童が単元を通じて常に単元課題を意識し、主体的に活動することができたと考ええる。

(2) ポスターの記述分析

単元課題「あなたは発明者です。世の中の困っている人達へ、動物の体のつくりを生かした『おたすけスーツ』を開発してください。」のアイデアをまとめるポスターからどのような深い学びにつながったのか分析した。以下、表1で示した田村の深い学びの4タイプ「i）宣言的な知識がつながる」「ii）手続き的な知識がつながる」「iii）知識が場面とつながる」

「iv）知識が目的や価値、手応えとつながる」に当てはめて検証した。

まず、図4のスーツを開発する対象「 α 」の記述を分析すると、社会生活の中の困難を抱える方を対象、主に力仕事をしている方を対象や、生活を快適にしたい方を対象とした三つのパターンに分かれた（表2）。これらのパターンはすべて実生活につながる視点といえる。このことから、単元課題を解決する際に対象を明確にしたことや、児童が自分で選んだ脊椎動物の体のつくりをヒントにしてスーツを開発していったことで、「足の不自由な人へ」や「高所ではたらく人へ」などの目的と知識がつながり、タイプiv）の深い学びにつながったと判断した。

さらに図8の、人と脊椎動物の体のつくりを関係付ける「 γ 」の記述では、学級の全児童が、図中に共通の部位を丸で囲うなどして、人と脊椎動物の体のつくりを関係付ける記述が確認できた。また、人とヒントとする脊椎動物を比べた時の違い「 β 」の記述で、児童Hはフクロウの胸のつくりをヒントとしたスーツを開発しており、さらに、生活の違いから骨や筋肉以外の目にも着目している。習得した知識を組み合わせる汎用的に活用して、他の脊椎動物に置き換え、骨や筋肉以外の体のつくりにも着目してスーツを開発している。また、児童Iは、ビーバーの足と尾のつくりをヒントとしたスーツを開発している。児童は第2学年の国語で

「ビーバーの大工事」という説明文を学習している。その際に習得した知識（既存の知識）と本単元で習得した知識を組み合わせる汎用的に活用し、課題を解決することができている。この児童Hと児童Iの記述から、知識と知識のつながりや、知識と場面とのつながりが見られ、タイプi）とタイプii）の深い学びにつながったと判断した。

以上のようにポスターの分析から、スーツを誰に対して開発するのかという目的を明確にし、

表2 「 α 」の記述分析（n=35）

スーツを開発する対象	内訳
社会生活の中の困難を抱える方を対象	36%
・足の不自由な人 ・おとしより ・歯が弱い方 ・障がい者	
主に力仕事をしている方を対象	31%
・工事をしている人 ・高所ではたらく人 ・海で貝やわかめをとる仕事をしている人	
生活を快適にしたい方を対象	33%
・花火を一人で見たい方 ・泳げない方 ・足がはやくなりたい方 ・飛びたい方	

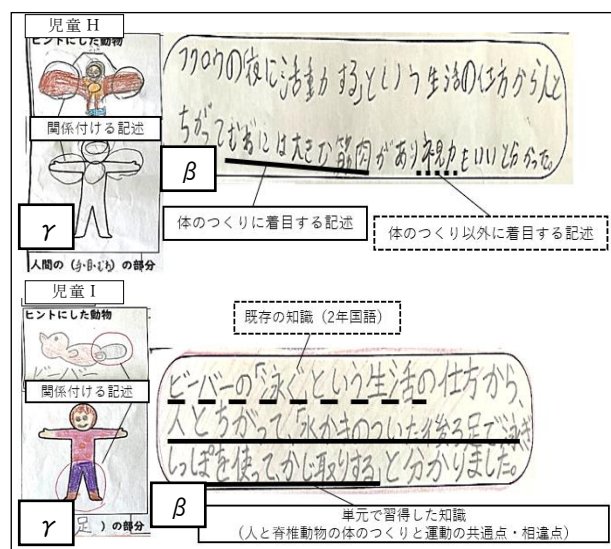


図8 児童の β と γ の記述分析

習得した知識を組み合わせる汎用的に活用することができたことから、本質的な問いにせまる単元課題を解決することが深い学びにつながったと考える。

(3) 授業プロセスシートの分析

本研究の授業プロセスシートでは、児童目線の本質的な問いである「人と他の動物の同じところ・ちがって何だろう？」で毎時間同じ視点の振り返りを書かせた。その振り返りの記述内容及び変容と、ポスター発表時の発表者（他者）を評価した記述内容を田村の深い学びを基に分析した。

① 毎時間同じ視点の振り返りの記述分析

ア 知識のつながりについて

単元前半にあたる第1時から第7時では、手羽先の解剖やものづくりを通して児童に知識を習得させた。児童の振り返りの記述の一部を表3に示す。児童Jと

表3 第3時から第6時までの授業プロセスシートの振り返り記述

児童	第3時	第4時	第5・6時
児童J	ぜんぶの動物にきん肉とほねとけっかんがある	かんせつとほねときんに <u>く</u> があるところ	きん肉がのびちぢみするところと同じ
児童K	ほねがある	同じところは関節があつて、ほねとほねのつなぎ目が曲がる場所です	きん肉がのびちぢみして、 <u>関節が曲がったりのびたりするところが同じところ</u> だと思いました
児童L	どうぶつはちがうところがある	人はとべないけどどうぶつはかんたんに <u>曲がる(関節)</u>	きん肉はちぢむと曲がって <u>ゆるむとのびる</u> で、かたさがちがう

児童Kの第3時から第5・6時までの振り返りでは、表3の波線部の記述から、授業ごとに動物の体が動く仕組みについて骨や筋肉を関係付ける記述が変化しており、共通性という見方や関係付けるという考え方を働かせ、知識同士をつなげた、タイプi)の深い学びにつながったと判断した。また、児童Lは第4時までの振り返りでは学習内容を基にした記述が見られないが、第5・6時の骨と筋肉セットの活用2の際に、筋肉パーツを骨パーツに付けながら「なかなか関節が曲がらないから、つけるのはここじゃないか」と試行錯誤する様子があった。その時間の振り返りでは、「ちぢむと曲がってゆるむとのびる」という記述がある。振り返りの記述の中で、単元で習得する骨や関節などの用語の記述に課題があるが、第5・6時の行動観察と振り返りの記述から、第4時の「曲がる」という記述が関節をさすものだと捉えることができた。そのため、表3の波線部の記述の変容から知識のつながりが見られ、タイプi)の深い学びにつながったと判断した。

イ 単元始めと単元終わりの記述内容の変容について

児童目線の本質的な問いである同じ視点で毎時間記述させた振り返りの単元始めと終わりの比較を行った(表4)。児童が同じ視点の振り返りを書き始めた第3時の振り返りでは、例としてニワトリを挙げながら、人とニワトリを関係付けて共通点・相違点について記述している。

表4 第3時と第10時の振り返り記述

児童	第3時	第10時
児童M	人とニワトリをくらべる。同(同じ):体の中のしくみ。(ほねがある)手と足がある。ち(違い):体の形(人はせが高い)	人や鳥などのセキツイ動物はほねやきん肉のはたらきで、体を動かしている。また、 <u>生活によって体のつくりがちがう。</u>
児童N	せいかくや大きさがちがう	セキツイ動物はほねやきん肉で、体を動かして。生活によって体のつくり(ほねの大きさやきん肉) <u>がちがう。</u>

しかし、本質的な問い「人と脊椎動物の体のつくりと運動の共通点・相違点はなにか」に対する解答としては、「(同じところ)手と足がある」や「せいかくや大きさがちがう」など脊椎動物の特徴を捉えるものではない、曖昧な記述である。単元末の第10時では、単元課題の解決を通して、「脊椎動物」や「生活などによって体のつくりが違ふ」などの共通点・相違点について気付いた記述がみられる。このことから、単元課題を解決することで、帰納的にゴールに向かって複数の知識を組み合わせながら、本質的な問いの解答を導き出す

ことにつながるものとなったと考える。

② 発表者（他者）を評価した記述の分析

単元後半にあたる第8時から第10時の知識を活用・発揮する場面では、おたすけスーツの開発のアイデアをポスターにまとめ、そのあとグループで自分の作ったポスターを発表する活動を設定した。その際に、発表者のスーツの良いところを記述させた（表5）。児童Oは、発表者が脊椎動物のどのような生活をヒントとしたのかに着目した記述が見られる。児童Pは、発表者がどのような対象に向けてスーツを開発したのかに着目した記述が見られる。児童Nは、発表者のスーツの実用性に着目した記述が見られる。このようにポスターを発表する場面では、発表者がどのような視点でスーツを作っているのか、そのスーツが生活にどう役立つのかを考えた記述をしている児童が多かった。つまり知識を発揮する場面では、他者のスーツを評価することで、単元の学びをさらに別の場面で活用・発揮する状況が生まれた。その中で、表5の下線部のように他者のスーツを既習事項や生活とつなげて評価する児童の姿が多く見られた。

表5 ポスター発表時の記述について

児童	他者のスーツの評価記述
児童O	・ <u>足が速いチーター</u> スーツを考えた ○○さんは両手、両足につけた。
児童P	・ <u>高いところでしごとをするところ</u> の文章がよかった。 ・ <u>おとしよりでもすべらないすべり</u> どめスーツがよかった。
児童Q	・ <u>本当に工事の時に役立ちそうなス</u> ーツでいいと思いました。

以上のように、授業プロセスシートの分析から、知識を習得する単元前半では、児童目線の本質的な問いである毎時間の同じ視点の振り返りが、手羽先の観察やものづくりなど複数の知識を活用する状況を生み出し、前時までの自分やモノとの対話を通し、習得した知識をつなぎ、深い学びにつなげることができたと考える。また、知識を活用・発揮する際には、他者のスーツを既習事項や生活とつなげて評価できていたことから、他者との対話を通して、単元での学びをさらに別の場面でも活用・発揮できた状態となり、知識が高度化されさらに駆動する状態に向かっている深い学びにつなげることができたと考える。

(4) まとめ

以上のように、事後アンケート、ポスター及び授業プロセスシートの分析から、本質的な問いにせまる単元課題を軸とした単元デザインにおいて、児童目線の本質的な問いである毎時間同じ視点の振り返り、手羽先の解剖、ものづくり、ポスター作り及び発表などの活動が、児童の主体的な活動を促し、自分やモノ、他者との対話によって考えを広げ深めることになった。

さらに、本研究の単元デザインが習得した知識を活用・発揮して別の場面に置き換えて思考する状況を生み出し、知識同士や知識と場面など様々な知識のつながりが見られたことから、知識が高度化され、さらに駆動する状態に向かう深い学びにつながったと考えられる。

V 成果と課題

1 成果

- (1) オープンエンド型の単元課題を設定することで、既習事項をつなげたり、考えを更新したりすることとなり、児童が主体的・対話的に課題を解決していくことができた。
- (2) 児童が主体的に課題を解決していったことで、知識を高度化し、駆動する状態へ向かう深い学びにつなげることができた。

2 課題

- (1) 年間を通して、理科のみならず他教科でも一貫したテーマとして単元課題を設定した単元デザインを行えるような取り組みを検討していきたい。
- (2) 単元課題を活用・発揮していく際には、本研究では国語科の内容と組み合わせながら活動させた。さらに複数の教科のねらいや内容を組み合わせることで、教科横断的に児童の資質・能力を育成するさらに深い学びへとつなげていきたい。

＜参考文献＞

- 沖縄県教育委員会 2022 『令和4年版 沖縄県学力向上推進5か年プラン・プロジェクトⅡ』
- 沖縄県教育委員会 2022 『令和4年版 「問い」が生まれる授業サポートガイド』
- 鳴川哲也他 2021 『小学校 見方・考え方を働かせる問題解決の理科授業』 明治図書
- 藤原さと 2020 『「探究」する学びをつくる 社会とつながるプロジェクト型学習』 平凡社
- 木村明憲 2020 『単元縦断×教科横断 主体的な学びを引き出す9つのステップ』 さくら社
- H・リン・エリクソン他 2020 『思考する教室をつくる概念型カリキュラムの理論と実践：不確実な時代を生き抜く力』 北大路書房
- 国立教育政策研究所 2020 『「指導と評価の一体化」のための学習評価に関する参考資料』 東洋館出版社
- 鳴川哲也他 2019 『イラスト図解ですっきりわかる理科』 東洋館出版
- 田村学 2018 『深い学び』 東洋館出版
- 文部科学省 2017 『小学校学習指導要領（平成29年告示）解説 総則編』 東洋館出版
- 文部科学省 2017 『小学校学習指導要領（平成29年告示）解説 理科編』 東洋館出版

＜参考 Web サイト＞

- 文部科学省 2021 『GIGAスクール構想のもとでの各教科等の指導についての参考資料』
https://www.mext.go.jp/content/20211215-mxt_kyoiku02-000015482_rika_st.pdf（最終閲覧 2022 年 8 月）
- 文部科学省 I B 教育推進コンソーシアム 2020 『PYP のつくりかた：初等教育のための国際教育カリキュラムの枠組み』
<https://www.ibo.org/contentassets/93f68f8b322141c9b113fb3e3fe11659/pyp-making-the-pyp-happen-jp.pdf>
（最終閲覧 2022 年 8 月）
- SHARP 『ネイチャーテクノロジー』
<https://jp.sharp/nature/tech/soujiki/>（最終閲覧 2022 年 8 月）