

〈小学校理科（生物）〉

「思考力、判断力、表現力等」を育む授業の工夫

——「動物のからだのつくりと運動」におけるものづくりを通して（第4学年）——

北谷町立浜川小学校教諭 幸 地 佑 太

I テーマ設定の理由

令和の時代では、Society5.0時代として人工知能（AI）、IoT、ビッグデータ、ロボティクス等の先端技術により社会生活に急激な変化をもたらせた。また新型コロナウイルス感染症の感染拡大により感染状況がどうなるのか、私たちはどう行動したらいいのかという先行きが見えない状況が続いている。このような予測困難な時代において中央審議会（答申2021）では「令和の日本型学校教育」として「自分のよさや可能性を認識するとともに、あらゆる他者を価値ある存在として、尊重し、多様な人々と協働しながら様々な社会的変化を乗り越え、豊かな人生を切り開き、持続可能な社会の創り手になることができる資質・能力の育成」を明示している。

平成29年に告示された小学校学習指導要領解説（総則）においてもこうした資質・能力を「生きて働く知識・技能」、「未知の状況でも対応できる思考力・判断力・表現力等」、「学びを人生や社会に生かそうとする学びに向かう力・人間性等の涵養」の3つの柱として整理し、そのような資質・能力を育成する学校教育により一層期待を高めている。小学校学習指導要領解説（理科編）によると「今回、学んだことの意義を実感できるような学習活動の充実を図る観点から、児童が明確な目的を設定し、その目的を達成するためにもものづくりを行い、設定した目的を達成できているかを振り返り、修正するといったものづくりの充実を図ることが考えられる」と示されている。

これまでの私の理科の授業を振り返ると、児童が主体的に楽しく学べるようにとものづくりの場を多く設定してきた。しかし、児童のものづくりの様子を見ると、意欲的に取り組もうとするが作るのが難しいとあきらめ、他の児童に作ってもらう姿が見られた。つまり、完成させることだけが教師と児童の目的となり、「思考力、判断力、表現力等」を十分に育成できていない状況であった。「思考力、判断力、表現力等」において、田村学（2018）は「知識が相互につながり、場面や状況とつながり構造化し、より高度化した状態となり、駆動する状態になること」と述べている。ものづくりは習った知識や経験を基に、試行錯誤する中で自分なりの新しい発見や確かめに繋がる活動と考えられる。

そこで本研究では、ものづくりを通して理科で育成を目指す資質・能力「思考力、判断力、表現力等」を育む授業の工夫を図っていく。児童が習った知識や経験を生かし、協力し合いながらものづくりが行えるような授業を工夫する。その際、目的に達するために児童自らが活動を振り返り、修正できるような場を設ける。ものづくりは製作物の完成が目的ではなく、理科で育成を目指す資質・能力を身に付けさせることが重要である。今回の「動物のからだのつくりと運動」におけるものづくりでは、授業展開とワークシートを工夫することにより、「思考力、判断力、表現力等」を育むことができると考え、本テーマを設定した。

〈研究仮説〉

小学校理科4年の単元「動物のからだのつくりと運動」において、ものづくりを通じた授業展開とワークシートの工夫を行うことにより、理科で育成を目指す資質・能力「思考力、判断力、表現力等」を育むことができるであろう。

II 研究内容

1 実態調査

(1) 目的

事前アンケートを実施し、児童の実態把握することで授業設計をする上での基礎資料とする。また事後アンケートやワークシートなどを通して目的が達成されたか分析し課題を探る。

(2) 対象および実施時期

対象 北谷町立浜川小学校 4年3組 31名 特別支援学級在籍1名

時期 事前アンケート調査 令和3年6月 事後アンケート調査 令和3年7月

(3) 事前アンケート結果および考察

関心・意欲を調べるため「①理科の授業は好きですか」では、84%が肯定的な回答が見られた。また「③理科の授業で何かをつくることは好きですか」という質問に対して83%が「とても好き」という回答が見られた。そのことから理科の授業の中で、ものづくりが児童の中では人気があることがわかった。しかし、ものづくりに焦点を当てると「④理科の授業で出たぎ問を解決するために、自分なりに予想は立てますか」では「とても思う」と回答した児童が23%にとどまるとともに、「⑩観察・実験、ものづくりでわかったことや発見したことなどを自分の言葉でまとめることはできますか」では40%が否定的な結果になった。アンケート結果から活動の内容面に絞った質問では、児童の肯定的な回答が下がっていることがわかる。つまり児童は、理科の中でのものづくりは好きだが、それが児童の「思考力、判断力、表現力等」の育成に繋がっていないと考えられる。いわば「活動あって、学びなし」の状態であると考えられる。

改善の方策として、児童全員が自分なりの根拠のある予想を立て、ものづくりの結果を考察できるようにワークシートを工夫する。また、児童が自分の予想を基にものづくりを通して確かめ、考察することで、児童の「思考力、判断力、表現力等」を育てていく。

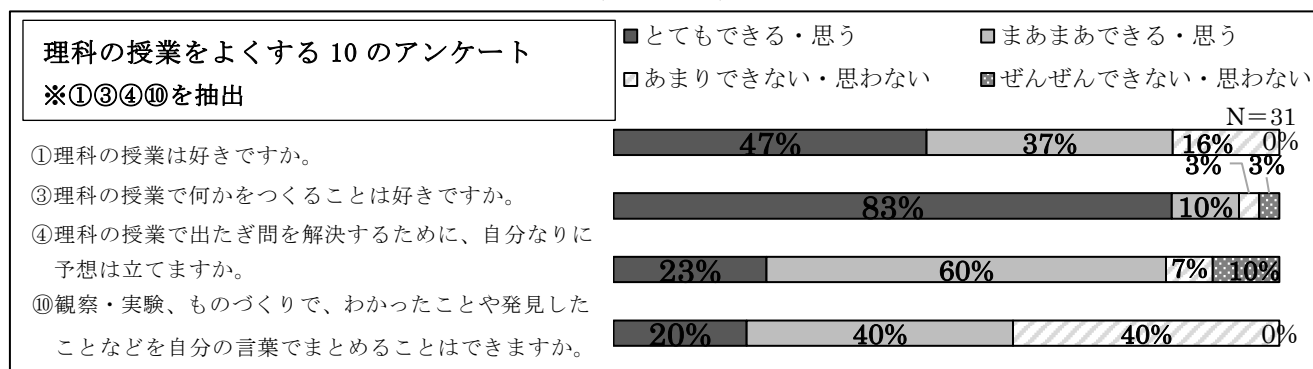


図1 「理科の授業をよくする10のアンケート」結果

2 仮説検証の手立て

(1) 検証の観点

- ① 生活経験や既習事項などを基に、根拠のある予想を自分なりに立てられるか。
- ② 自分の予想の妥当性を確かめるために、ものづくりを行うことにより、ものづくりの結果を考察し、自分の言葉で表現できているか。

(2) 検証の方法

- ① 事前・事後のアンケート調査の結果より分析する。
- ② 活動後のワークシートの記述内容の分析を行う。
- ③ 児童の行動観察による分析

3 理論研究

(1) 深い学びについて

國學院大學教授の田村学が2018年に出版した著書によれば、「深い学び」には以下の4つのタイプがあると記している。

- ① 宣言的な知識がつながるタイプ：言葉を駆使して、多くの知識や情報をつなげ、知識や認識の質を高めていく。
- ② 手続き的な知識がつながるタイプ：手続き的な知識は、連続し、パターン化した一連の知識構造になること。

- ③ 知識が場面とつながるタイプ：知識が新たな場面や異なる状況とつながること。このようにつながった知識は「未知の状況にも対応できる『思考力・判断力・表現力等』」になると考えられる。目の前に迫った問題状況を解決しようとするとき、子供は、その問題の解決に適切だと考える知識を自ら保有している知識の中から選択し、その場面や状況に適合させ必要に応じて知識を組み合わせる考え、判断し、表現し、行為していく。
- ④ 知識が目的や価値、手応えとつながるタイプ：目的とつながったり、手応えとつながったりして構造化して高度化した状態になった知識・技能こそが「学びを人生や社会に生かそうとする『学びに向かう力・人間性等』」と考えることができる。

(2) 「思考力・判断力・表現力」の育成について

田村学（2021）は児童の「思考力、判断力、表現力等」を育成するためには黒上晴夫（2013）が記した「思考ツール」を使うことが重要であるとしている。黒上の記した「思考ツール」は以下の通りである。

- | | | | | | |
|---------|--------|--------|--------|--------|----------|
| ①多面的に見る | ②順序立てる | ③焦点化する | ④比較する | ⑤分類する | ⑥変化をとらえる |
| ⑦関係付ける | ⑧関連付ける | ⑨変換する | ⑩理由付ける | ⑪見通す | ⑫抽象化する |
| ⑬具体化する | ⑭応用する | ⑮推論する | ⑯広げてみる | ⑰構造化する | ⑱要約する |
| ⑲評価する | | | | | |

さらに田村は、「思考スキルを活用し発揮できるように思考ツールを授業で使うことが『思考力、判断力、表現力等』の育成に直結する」と考えている。

そのことから私の研究では、ものづくりを通して田村が記す「③ 知識が場面とつながるタイプ」における指導を計画する。その際、「思考のツール」を盛り込んだものづくりを設定することで「未知の状況にも対応できる『思考力、判断力、表現力等』」に繋がると考えている。

4 素材研究

(1) 児童の「思考力、判断力、表現力等」を育成する教材

① 【予想する場面のワークシート（図2）】

児童全員が自分なりの予想を持ってものづくりができるように選択肢を設ける。自分の予想が選択肢にない場合は⑬を選び、自分なりに絵を描く（「思考ツール」④比較する ⑮推論する）。

② 【考察する場面のワークシート（図3）】

ものづくりで製作した腕の筋肉と骨格のモデルを使って、腕を曲げると上腕骨の部分の筋肉が膨らむという生活経験を基に筋肉が付いている場所を一つ一つ確認していき、正しい方に○を付ける。筋肉の付き方を全体で共有した後、今度は筋肉の働きと関連させ、筋肉がどのように働くかを考察する（「思考ツール」⑧関連付ける ⑮推論する）。

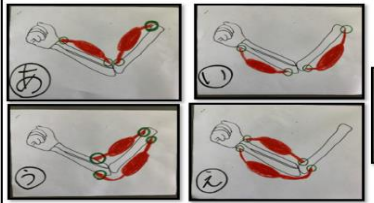
動物の体のつくりと働き②

【 組 】 【 番 】

めあて

うでを曲げたり、のばしたりできるのは、2つの筋肉がどこについていて、どんな働きをするのかな？

① 2つの筋肉は骨のどこについているのかな？



私は（ ）だと思います。

「ここについている筋肉がどんな働きをするからうでの曲げのばしができるの？」
（おす・ひっぱる・のびる・もちむ・ゆるむ・曲がる・上がる・下がる・くっつくなど）

① ものづくりを通して考えてみよう。

②（ ） ③（ ） ④（ ） ⑤（ ） ⑥（ ）

ズバリ、人がうでを曲げのばしできるのは筋肉がどんな働きをするから？

まとめ

うでの曲げのばしができるのは、うでの2つの筋肉が、
 （ ）と（ ）にまたいでついており、
 筋肉が（ ）（ ）するから。

② 今日の授業の感想（振り返り）

図2 ワークシート（予想）

図3 ワークシート（考察）

(2) ものづくりについて

① 材料

骨や筋肉、関節の動きがわかるような素材選びを行った。



図 4 ものづくりの材料

② つくり方

ア 腕の骨格を組み立てる

肘の関節に当たる部分をねじで固定する。ねじを用いることで実際に肘が曲げ伸ばしできるように工夫した。また、ねじで簡単に固定ができるため間違えても何回でもやり直しができる（図 5）。さらに児童がわかりやすいように関節に当たる部分や骨の名称を記載した（図 6）。



図 5 曲げ伸ばしできる肘の関節



図 6 関節や骨の名称を記入

イ こぶしを付ける

手首における関節の部分にこぶしをねじで固定する。手首の関節もねじ止めすることで、曲げ伸ばしが可能である（図 7）。



図 7 腕の骨組

ウ 筋肉を付ける

ナイロンで編まれた筒状のもの（筋肉の部分）を自分の予想した場所に付ける。腕の筋肉の付き方や働きを考えさせることがねらいなので、筋肉がどこに付いて、どのような働きをすることで、腕の曲げ伸ばしができるかを試行錯誤しながら、発見的に学べるように腕の骨に当たる部分をマジックテープで止め、筋肉の場所を移動できる構造とした（図 8）。



図 8 筋肉を付けた腕の骨組

エ 完成

実際に曲げ伸ばしし、筋肉の様子を観察し、腕を曲げ伸ばしできる仕組みに近いと思う筋肉の付き方や場所を考える（図 9・図 10）。



図 9 試行錯誤しながら調べる児童



図 10 正しい筋肉の付き方

オ ワークシート（予想）の選択肢におけるモデル

ワークシートの選択肢が示すモデルは以下になる。

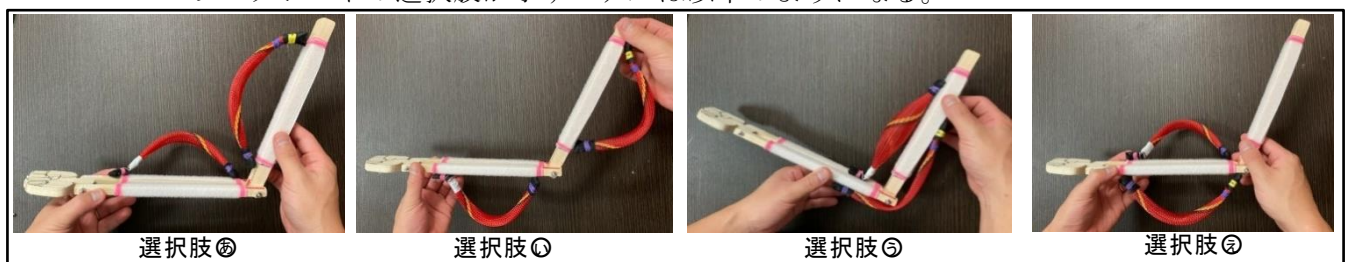


図 11 選択肢におけるモデル

カ 第4時の「足のつくりと動き方のものづくり」への活用

こぶしの部分に足のイラストを貼ることで、腕だけでなく、足にも応用できるように工夫した（図 12）。児童は第2・3時で学習した腕の曲げ伸ばしの仕組みを第4時の座った時の足の曲げ伸ばしできる仕組みに思考を広げることができると思う。その際、腕の曲げ伸ばしの仕組みと座った時の足の曲げ伸ばしの仕組みを比べることで共通点や相違点に気づくであろう（「思考ツール」⑯広げてみる）。



図 12 足の筋肉にも活用

Ⅲ 指導の実際

1 単元名 「動物のからだのつくりと運動」

2 学校全体を通して育成したい資質・能力

「自信と誇りを持ち、夢や希望に向かって、自立・自律できる子供の育成」

3 単元設定の理由

(1) 教材観

本単元は、学習指導要領のB区分「生命・地球」の（1）「人や他の動物の体の動きを観察したり資料を活用したりして、人の体のつくりと運動とのかかわりについての考えをもつことができるようにする。」ことを主なねらいとし、人の体には骨と筋肉があることや人が体を動かすことができるのは、骨、筋肉の働きによることを学習する単元である。第3学年「B（1）身の回りの生物」の学習を踏まえ、「生命」についての基本的な概念等を柱とした内容のうち「生物の構造と機能」にかかわるものであり、第6学年「B（1）人の体のつくりと働き」、中学校第2分野「（3）ア（ウ）動物の体のつくりと働き」につながるものである。

ここでは、児童が、骨や筋肉のつくりと働きに着目して、それらを関係付けて、人や他の動物の体のつくりと運動との関わりを調べる活動を通して、それらについての理解を図り、観察、実験などに関する技能を身に付けさせるとともに、主に既習の内容や生活経験を基に、根拠のある予想や仮説を発想する力を育成できると考える。

(2) 児童観

本学級の児童は、理科の学習について興味が高く、意欲的に取り組む姿が多く見られる。しかし課題に対して、粘り強く考える様子があまり見られない。わからないとすぐにあきらめ、すぐ答えを求める傾向がある。そこで児童には問題を解決するために既習事項や生活経験を基にした自分なりの考えを持たせたり、発見的に学んだりさせることで思考する楽しさや表現する楽しさを味わわせたい。本単元では、「動物のからだのつくりと運動」における腕の筋肉の付き方や働きをものづくりを通して考察し、自分の言葉で表現できるようにする。

(3) 指導観

児童は普段、自分の体の骨や筋肉の存在をあまり意識していないことが多い。そこでまず、これまでの生活での経験や実際に体を動かす活動、例えば、体育の学習での経験、走ったり腕

立て伏せをしたり、物を持ち上げたりする活動を通して、骨や筋肉と運動が関係していることを実感できるようにする。そして体の各部には曲がる場所と曲がらない場所があり、曲がる部分が「関節」であると捉えられるようにする。次に腕の骨や筋肉がどこにあり、どのような様子なのかを図で表し、根拠のある予想や仮説を発想できるようにする。予想を基に確かめる際には、実際にものづくりを通して、筋肉が関節をまたいでつながっていることや筋肉の働きなど骨と筋肉の関係を捉えられるようにする。また単元の最後には、人の体だけでなく、他の動物の体のつくりにおいても写真や映像などを活用しながら、人の体のつくりと比べることで、共通点や相違点などを捉えられるようにする。

4 単元の目標

- (1) 人や他の動物について、骨や筋肉のつくりと働きに着目して、それらを関係付けて調べる活動を通して、人の体には骨と筋肉があることや人が体を動かすことができるのは骨、筋肉の働きによることを理解できる。
- (2) 人や他の動物の骨や筋肉について、既習内容や生活経験を基に根拠のある予想や仮説を発想し、表現することができる。
- (3) 人や他の動物の体のつくりと運動との関わりについての事実・現象に進んで関わりながら問題解決しようとしている。

5 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 人の体には骨と筋肉があることを理解している。 ② 人が体を動かすことができるのは、骨、筋肉の働きによることを理解している。	① 人や他の動物の体のつくりと運動との関わりについて、既習の内容や生活経験を基に、根拠のある予想や仮説を発想し、表現するなどの問題解決している。 ② 人や他の動物の体のつくりと運動との関わりについて、観察・実験などを行い、得られた結果を基に考察し、表現するなどして問題解決している。	① 人や他の動物の体のつくりと運動との関わりについての事実・現象に進んで関わりながら問題解決しようとしている。 ② 人や他の動物の体のつくりと運動との関わり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。

6 単元の指導計画と評価計画（全5時間）

時間	ねらい・学習活動	重点	記録	備考・評価方法
1	(1) からだが動くしくみ ・腕のつくりと動き方について調べ、まとめる。	知	○	・人の体には曲がる部分と曲がらない部分があることを理解している。 ・曲がる部分は、骨と骨とのつなぎ目で、「関節」ということを理解している。【記述分析】
2・3	(2) からだが動くしくみ ・腕の骨と筋肉の付き方を予想する。 ・腕のつくりと動き方についてものづくりを通して表現する。	思	○	・腕の骨と筋肉の付き方を予想し、表現している。 ・筋肉がちぢんだり、ゆるんだりすることで、腕を動かすことができることを考察し、表現している。【記述分析】
4	(3) からだが動くしくみ ・足の骨と筋肉の付き方を予想する。 ・足のつくりと動き方についてものづくりを通して表現する。	知		・足の骨と筋肉の付き方を見い出して、表現している。 ・足も腕と同様に筋肉がちぢんだり、ゆるんだりすることで、動かすことができることを理解している。
5	(4) 動物の骨と筋肉 ・動物の体のつくりと動き方を人と比べながら調べる。 ・動物の体のつくりと動き方について、学んだことをまとめる。	態	○	・人や他の動物の体のつくりと運動との関わりについて学んだことをこれからの学習や生活に生かそうとしている。【記述分析】

7 本時の指導展開（第2・3時間／全5時間）

- (1) 本時（第2・3時）のねらい

腕の骨と筋肉の付き方を既有知識や経験などを基にものづくりを通して表現し、腕の筋肉の付き方や筋肉の働きによって腕が曲げたり、伸ばしたりできることを考察し、表現する。

- (2) 評価規準

腕の筋肉の付き方や働きを予想し、ものづくりを通して考察し、表現している。

(3) 評価のポイント

本時では、腕の動き方について腕の骨と筋肉の付き方や働きを予想し、ものづくりを通して考察し、表現しているかを「ワークシート」の記述を基に分析する。

(4) 準備する教材・教具

ナイロンで編まれた筒状のもの・木材・ねじ

(5) 本時の展開

	過程	児童の活動	教師の活動・支援	形態	準備・備考	評価方法
第2時	導入 5分	1. 前時に予想した腕の曲げ伸ばしに必要な2つの筋肉の場所と働きを再確認する。 2. ペア、全体で共有する	・自分の予想を再度確認することで全員が目的をもって本時に参加できるようにする。	一斉	・腕の骨のイラスト	
	展開① 40分	3. 学習問題を確認する。 うでを曲げたり、のばしたりできるのは、2つの筋肉がどこについて、どんな働きをするからかな？ 4. うでのものづくりを通して、自分の予想との妥当性を確かめる。	・実際に腕を曲げ伸ばしして筋肉の様子を確認させる。	個人 一斉	・ワークシート ・ナイロンで編まれた筒状のもの ・木材・ねじ	
第3時	展開② 30分	5. 選択肢である2つの筋肉の付いている場所の一つずつものづくりで検証していく。 6. 結果を考察する。 「どんな働きをするから、腕の曲げ伸ばしができるの？」 7. ペア、全体で共有する。	・全員が選択肢を検証できるように教師と共に作って確かめる。 ・正解の選択肢が実際に腕を曲げ伸ばしたときの筋肉の動きと似ていることを確認させる。 ・考察する際、文章の書き方を提示する。 【ものづくりの結果から考えられる腕の構造】	個人 一斉	・ワークシート	【思】 記述分析 発言分析
	まとめ 15分	うでの筋肉は、骨と骨とをまたいで付いており、ちぢんだりゆるんだりしてうでを動かすことができる。 8. 授業の感想（振り返り）。		個人		【思】 記述分析

IV 仮説の検証

1 生活経験や既習事項などを基に、根拠のある予想を自分なりに立てられるか。

(1) 事前・事後アンケートによる分析

「理科の授業で出たぎ問を解決するために自分なりの予想は立てますか」（図13）の質問に対し、事前アンケートでは「とても思う」が23%、「まあまあ思う」が60%であった。それに対して、事後アンケートでは「とても思う」が70%、「まあまあ思う」が30%

であった。アンケート結果から考えてみると児童全員が予想を立てられるようにワークシートや授業形態などの手立てを工夫することで、児童は授業で出た疑問に対して全員が予想を立てることができると考えられる。

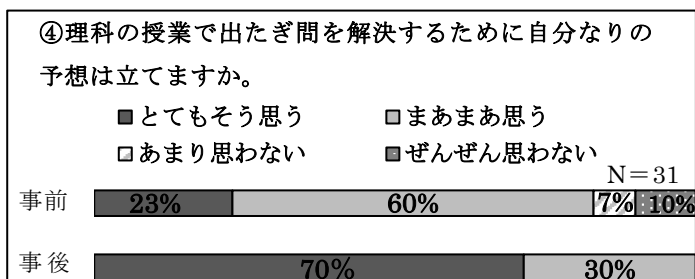


図13 アンケート結果

(2) ワークシートの内容分析

ワークシートでは児童が生活経験や既習事項を基にして予想を立てることを目的とした。しかし小学校4年生の段階では筋肉に関する生活経験が乏しかったり、ばらつきがあったりすることが想定される。また筋肉自体がどのように付いているかは目に見えるものではなく、教師の手立てなしには児童全員が予想を持つことは困難と思われた。そこで、まず児童のレディネスをそろえるために、実際に腕の曲げ伸ばしを行い観察し、個人やペアで腕を曲げ伸ばした際にどこの筋肉が動くのかを確認した。また発達途中の4年生では曲げたときに上腕骨の筋肉が膨らまないという児童が想定されるため、教師が見本となって腕の曲げ伸ばしを行い、全体で共有する(図14)。そうすることで児童が予想を立てる際の考える手がかりになったと考えられる。また、筋肉の働きという言葉の概念を持たせるためにワークシートには選択肢を設けることや、「おす」「ひっぱる」「のびる」などの例を提示することで、児童の抵抗を減らすことができ、全員が自分なりの予想を持てたと考えられる。児童の予想(図15)では「①の筋肉がひっぱることで曲げられて②の筋肉が下がることでのびる」と筋肉の働きを「ひっぱる」と「下がる」と予想していることがわかる。このようにワークシートを工夫することで、児童全員が2つの筋肉の付いている場所と働きを関連付けながら予想することができた。



図14 腕が曲がる様子を全体で確認

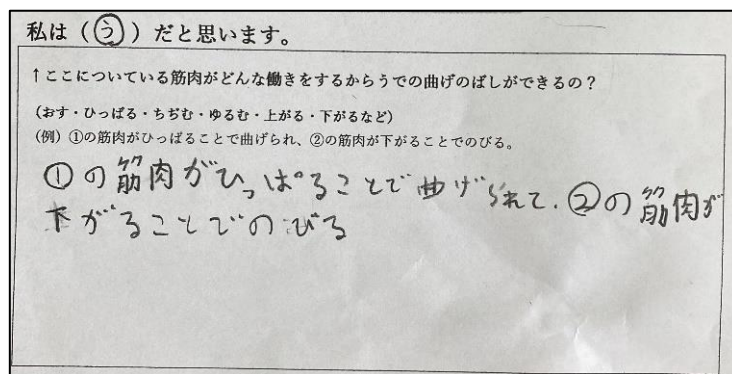


図15 児童のワークシート

(3) 行動観察

自分の予想を立て、ペアや全体を通して、共有していく(図16・17)。それにより考えの多様性に触れ、自分の考えと友達のか考えのズレに気づくことができる。またなかなか予想立てられない児童においても、自分の考えと近い意見を探すことで予想を持つ一助になると考える。



図16 ペアで交流



図17 全体で共有

2 自分の予想の妥当性を確かめるために、ものづくりを行うことにより、ものづくりの結果を考察し、自分の言葉で表現できているか。

(1) 事前・事後アンケートによる分析

考察におけるアンケートを見ると、「観察・実験、ものづくりを通してわかったことや発見したことなどを自分の言葉でまとめることはできますか」(図18)の質問では、「とてもそう思う」が20%、

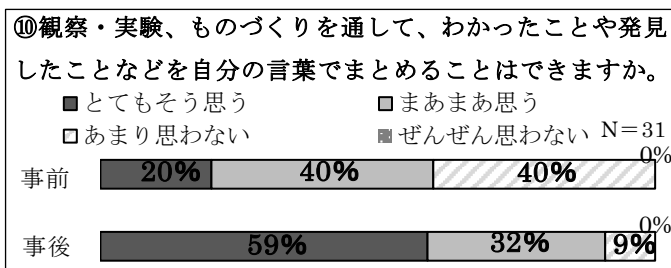


図18 アンケート結果

「まあまあそう思う」が40%と肯定的な意見が60%だったことに対して、事後アンケートでは、「とてもそう思う」が59%、「まあまあそう思う」が32%と肯定的な意見が91%と31ポイント肯定的な意見が増えた。

(2) 行動観察

腕が曲げ伸ばしできるのは、筋肉がどのような働きをするのかという疑問に対してものづくりをしながら考えることができた(図19)。



図 19 ものづくりを通して考察する児童

(3) ワークシートの内容分析

児童のワークシートの記述を分析して、以下の3つのグループに分類した。

① 「概ね満足できる」状況と判断した例(図20)

記述 A については、腕が曲がる仕組みを①の筋肉が「ちぢむ」からと考察し、伸ばせる仕組みを②の筋肉が「ゆるむ」からと考察している。記述 B については、腕が曲がる仕組みを①の筋肉が「ひっぱる」からと考察し、伸ばせる仕組みにおいても②の筋肉が「ひっぱる」からと考察していることがわかる。

2つの記述の共通点として、腕を曲げた時と伸ばせる仕組みを2つの筋肉のどちらか一方にだけ着目し、筋肉の働きをワークシートに表現していることが見て取れる。腕が曲げ伸ばしできる仕組みはそれぞれ曲げた時の①と②の筋肉の働き、伸ばした時の①と②の筋肉の働きを理解する必要がある。それゆえ、2つの記述において「概ね満足できる」状況と判断した。児童らを「十分に満足できる」状況にするためには、ものづくりの段階において曲げた時の①と②筋肉の様子を確認し、次に伸ばした時の①と②の筋肉の様子に着目させていく支援を行う。

① ものづくりを通して考えてみよう
 ① (×) ② (×) ③ (○) ④ (×) ⑤ ()

①のきん肉がちぢむからふくらんでまがることができる。②のきん肉がゆるむからのぼすことができる。

(記述 A)

①のきんにくがふくらんで、ひっぱってうでがまがる。②のきんにくがふくらんで、ひっぱってもとにもどる。

(記述 B)

図 20 ワークシート記述例

② 「十分に満足できる」状況と判断した例(図 21)

記述 C においては、腕が曲げられる仕組みを①の筋肉が「ちぢむ」こと②の筋肉が「ゆるむ」ことの働きによると考察している。また伸ばせる仕組みを①の筋肉が「ゆるむ」ことと②の筋肉が「ちぢむ」ことによると考察している。

記述 D においては、腕が曲げられる仕組みを①の筋肉が「ひっぱる」こと②の筋肉が「ゆるむ」ことによると考察している。また伸ばせる仕組みを②の筋肉が「ゆるむ」こと①の筋肉が「ちぢむ」ことによると考察している。

2つの記述の共通点として、腕を

① ものづくりを通して考えてみよう
 ① (×) ② (×) ③ (○) ④ (×) ⑤ ()

①の筋肉がちぢむことで、うでが曲げられ、①の筋肉がちぢんだら、②の筋肉はゆるむ。
 ②の筋肉がちぢむことでのぼせて、②の筋肉がちぢんだら、①の筋肉はゆるむ。

(記述 C)

①のきん肉がひっぱるはたらきをすると、②のきん肉がゆるんで曲げられる。
 ②のきん肉がちぢむはたらきをすると、①のきん肉がゆるんでのぼすことができる。

(記述 D)

図 21 ワークシート記述例

曲げ伸ばしできる仕組みをそれぞれ2つの筋肉に着目し、筋肉の働きをワークシートに表現していることが見取れる。そのため、「十分に満足できる」状況と判断した。

③ 「努力を要する」状況と判断した例（図22）

2つの記述EとFをみると、筋肉の働きは記述しているが、腕がどうなっているときの筋肉の働きかということが記述されていなく、筋肉の付いている場所と働きに関連性が読み取れないために「努力を要する」状況だと判断した。

「努力を要する状況」の児童への手立てとしては、腕のモデルを用いて、筋肉の付き方と曲げ伸ばした時の筋肉の動きに着目させる。その後、腕を曲げたときの筋肉の働きや伸ばしたときの筋肉の働きを一つ

つ分けながら順を追って考えさせ、ワークシートに記述できるよう支援をする。

以上、ワークシートの分析からものづくりやワークシートを工夫することで、「思考力・判断力・表現力等」の育成に関与する「思考ツール」である選択肢の中から自分の予想の妥当性を考える「比較する」こと、筋肉の付いている場所から働きを考察する「関連付ける」こと、ものづくりにより「具体化する」こと、結果から考える「推論する」ことが育成されたと考えられる。また第4時での足を曲げ伸ばしできる仕組みを腕の筋肉の働きを基に考えることで「広げてみる」に繋がれた。

今回のワークシートの分析から、腕の絵を用いて考察したことを表現している児童が多く見られた。そのことからものづくりを用いた考察は、児童にとって思考を促したり、考えたことを自分なりに表現したりするための手段として効果的なものであったと考えられる。

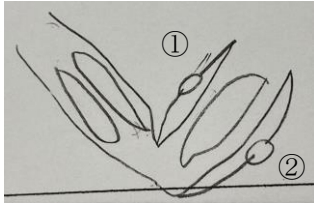
① ものづくりを通して考えてみよう	
あ (×)	い (×) う (○) え (×) お ()
①の筋肉がちぢむ ②の筋肉はゆるむ (記述 E)	
きんにくが上がりさがったりするから	
	
(記述 F)	

図22 ワークシート記述例

V 成果と課題

1 成果

- (1) ものづくりを工夫することで、理科で育成する資質・能力「思考力、判断力、表現力等」を育成することができた。
- (2) 生活経験や既習事項などを基に、根拠のある予想を自分なりに立てることができた。
- (3) 自分の予想の妥当性を確かめるために、ものづくりを行うことにより、ものづくりの結果を考察し自分の言葉で表現することができた。

2 課題

- (1) ものづくりは、製作物の完成を目的にするのではなく、理科で育成を目指す資質・能力を身に付けさせることが重要である。その際、指導と評価の一体化のために、育成を目指す資質・能力が身に付いたかどうかを評価することが大切であり、そのための授業展開やワークシートの更なる工夫が必要である。
- (2) 予想を立てるための時間やものづくりを通して考察するための時間を十分に確保するなど毎時間の授業デザインが大切である。
- (3) 筋肉の付き方と働きを同時に考えさせるのではなく、筋肉の付いている場所を全体で共有した後、筋肉の働きを考察させるなどの内容の精選が必要である。

〈参考文献〉

- 田村 学 2021 学習評価 東洋館出版社
- 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【小学校理科】 東洋館出版社
- 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【中学校理科】 東洋館出版社
- 鳴川哲也 2020 小学校理科 指導スキル大全 明治図書
- 田村 学 2018 深い学び 東洋館出版社
- 田村 学・黒上晴夫 2017 「深い学び」で生かす 思考ツール 小学館
- 文部科学省 2017 小学校学習指導要領解説 総則編 東洋館出版社
- 文部科学省 2017 小学校学習指導要領解説 理科編 東洋館出版社
- 鷺見辰美 2017 子どもの思考をアクティブにする！ 小学校理科授業ネタ辞典 明治図書
- 森田和良 2016 アクティブ・ラーニングの授業展開 東洋館出版社

〈参考URL〉

- 中央教育審議会答申 「令和の日本型学校教育」の構築を目指して
- https://www.mext.go.jp/content/20210126-mxt_syoto02-000012321_2-4.pdf (最終閲覧2021年8月)