東京学芸大学リポジトリ
Tokyo Gakugei University Repository

思考力・判断力・表現力を育む算数科の実践

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 公開日: 2022-07-28 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 増田,慎一 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/2309/00174245

思考力・判断力・表現力を育む算数科の実践

前チューリッヒ日本人学校　教諭
北海道中標津町立広陵中学校　教諭　増　田　慎　一

キーワード：算数教育，言語活動，拡大と縮図

１．はじめに

チューリッヒ日本人学校では，平成19年度から「ことばを大切にしながら学び合う子どもの育成　～人・もの・こととの豊かなかかわりをめざして～」を研究テーマとし，スイスで生活する子どもたちがことばを大切にしながら，人や環境に主体的に関わっていく学習活動に焦点を当てて研修を始めた。それ以降，毎年その成果を確認すると共に，次年度へ向けてより高い目標を設定し，少しずつ変化させてきた。平成22年度からは，「思考力・判断力・表現力等をはぐくむこと」を加え，各教科等における言語活動の充実を目指し実践した。“人・もの・こと”に豊かに関わらせながら，学んだことを“どう考え，どうとらえ，どう表現するか”を意図的に行い，その成長を支える必要があると考えたためである。平成23年度は前年の研修内容を継承しながら，各教科の中で言語活動を意識的に行うことに比重を置き実践を深めた。これは，日常の学習活動全般で言語活動を重視した取り組みである。4 年前から進めてきた「人・もの・ことに豊かにかかわる児童･生徒の育成」の達成は，言語活動を活発にすることにより，思考力・判断力・表現力を高めていき，日常の生活の中に定着させようという形に到達したのである。

この実践は，算数科の小学 6 年「拡大図と縮図」の単元の中で，チューリッヒ日本人学校近郊の興味ある建造物の高さを，児童たちが試行錯誤しながら突き止めたものである。測定結果の吟味，失敗した理由を探る，測定方法の改善などを繰り返す中で，思考力，判断力，表現力の育成を目指した実践である。

２．活動について

(1) ねらい

①具体的な事物に対して算数の既習事項を意識して取り組ませ，実践活動を通して，思考力・判断力を高めていく。

②「計測の方法を考察する」,「測定や観察によるデータの収集」,「数値の計算や分析」,「結果の検証」,「別の方法を考察する」など理数学的な探求の仕方を体験させる。さらにそのまとめ方や発表の仕方などを学び，発表のための準備と練習を通して表現力を高めてゆく。

(2) 内容

・相似の考えを利用して建物の高さを測定する。

・数学的な論述の仕方（目的→方法→実測→計算結果→検証→他の方法を検討→結果の正しさを確認）を学び，他学年に発表する。

・説明に必要な物を自分たちで考え用意する。(説明用の写真，測定結果を模造紙にまとめる。計算過程を模造紙に示すなど)

(3) 児童への支援

①数学的に考察し，探求していけるように，考え方，計算過程，結果の考察などを導いていく。また，結果が思わしくない場合は，その原因を粘り強く探り，新たな検証方法を見つけられるように留意する。

②児童の状況を見ながら疑問を投げかけ，ヒントを与えながらさらに表現活動を高められるように支援する。
③模造紙に結果をまとめる作業，他学級へ発表するための準備を手助けする。

３．活動の実際

単元名　第７章「形が同じで大きさが違う図形を調べよう」〔拡大図と縮図〕（小学部６年）

(1) 既習事項

①相似な図形の特徴を見つける。（対応する角度は変わらない。対応する辺の比がどこも同じになっている。）
②建物などの実際の大きさを縮図と縮尺を元に計算できることを知る。

(2) 活動の実際

①調べたい物を決定し，必要な物を準備する。
「身近な建物でありながら皆が知らないと思われる建造物の高さを調べて，それを発表してみよう。」
スイス独特の建物についても調べてみることを勧める。

（自作した角度測定器）

【決定した測定対象物】

校庭の大きな木（２本）　校舎の高さ　　グランドのりんごの木 ウスター城（古城）の高さ　ウスター教会（市の教会）の高さ

【必要な物を自分達で準備する】
・巻き尺　・方眼用紙　・地面から自分の目までの高さを測っておく
・角度測定器の作成（分度器，ストロー，糸と重り）

②測定手順

測定物までの距離を巻き尺で測り，測定器で建物の角度を測る。それぞれ記録用にメモしていく。
↓
測定結果を用いて方眼紙に縮図を描く。
↓
縮図から高さを読み取り，縮尺比から実際の高さを割り出す。それに自分の目の高さを加える。

２人の計算結果

児童Ａ
ア）校庭の木Ⅰ：41.9m
イ）校舎の高さ：22.5m
ウ）りんごの木：8.7m

児童Ｂ
ア）校庭の木Ⅱ：45.1m
イ）校舎の高さ：23.4m
ウ）りんごの木：11.3m

③計算結果の考察
りんごの木はだいたい10mくらいで目測とほぼ同じだが，校舎と校庭の木の２本はほぼ同じくらいの高さに見えるのに計算結果では２倍の違いになっている。これはおかしいと気づく。再測定を試みた。

再測定結果

児童Ａ
ア）校庭の木Ⅰ：41.9m
イ）校舎の高さ：18.9m

児童Ｂ
ア）校庭の木Ⅱ：21.9m
イ）校舎の高さ：18.9m

④真実を見つけ出す活動Ⅰ
【原因の追求１】
児童たちは，様々な原因を出し合った。そして，次のように考えた。
・分度器の０°から糸が垂れていない。ほんの少しだがずれている。
・角度がきつくて手が震えていた。そのため，糸が揺れて数度だけがずれている。

これらは実際にやってみないと分からない難しさである。それらに気をつけながら再測定を行った。その結果，児童Bの値は，校舎と校庭の木Ⅱの高さがほぼ同じ値になった。しかし，児童Aが調べた校庭の木Ⅰの値は全く変化が無かった。　→　校庭の木Ⅰだけを再調査することにする。

でした。調べているうちにあることに気づきました。今まで私たちが見ていたのは木のてっぺんではなく，少し木の中心からずれたえだの部分だったのです。
えだをはかるのならえだのまんなかからはからないといけないのです。

【見つけ出した事実】

「調べているうちにあることに気づきました。今まで私たちが見ていたのは木のてっぺんではなく，少し木の中心からずれた枝の部分だったのです。つまり，自分と木の距離が違っていたのです。」

〇校庭の木Ⅰ・Ⅱ，校舎の高さ　はほぼ予想した値になり，納得。

【より正確な校舎の高さを測る方法を考案する】

「先生，校舎の一番上の窓から巻き尺を地面に垂らして数値を読み取れば本当の校舎の高さが正確に分かるかも知れません。」

〇校舎の上階は他業者が使用しているので，自分達のフロア以外に行くという考えを持っていないので，大変新鮮だった。自分達の測定値と大変近いので大いに満足し，あらためてよく考え，様々な方法を実践していくことに楽しさを見出した。

⑤真実を見つけ出す活動Ⅱ

チューリッヒ日本人学校は，チューリッヒ市街から20kmほど離れたウスター市にある。この街には，昔からのシンボルである「ウスター城」と「ウスター教会」があり，校庭からも丘にそびえ立つそれらを見ることができる。この馴染みの深い建物の高さを調べてみたいとう願望が生まれてきた。

測定する前に高さを予想した。

児童A：ウスター城は15m。ウスター教会は30m。

児童B：ウスター城は25m。ウスター教会は40m。

測定結果　１回目
エ）ウスター城：36.4m
オ）ウスタ-教会：85.1m

児童 A「ウスター教会が高いことは見て分かりますが，85m もあるんでしょうか？」
児童 B「自分との距離が大切なのに，坂道にメジャーを当てて測ったため，本当の長さではなかったと思います。」

〇建物の最高点の真下から自分までの距離がより測れるように案を練った。

・最高点の真下の場所を正確に見つけるために，いくつもの方向から建物を観察して場所を特定する。

・距離を正確にするために坂道は長い棒でメジャーを上に上げて水平にしながら数値を読み取る。

〇２度目の測定結果は１度目と同じになる。

「測定値の不正確さは，測定器に限界があるためではないでしょうか。近い場所から高い建物を見るため相当上を向くことになり，ほんの少しの違いで大きな角度のズレになってしまう かもしれません。」

この意見を元に，角度測定器を改良した。黒板用の大分度器を利用して作成。分度器の半径が大きいため角度の誤差が少なくなった。分度器の中心から地面へ棒を付け，安定性も向上させた。

「新しい測定器で調べた結果，最初と大きく違いました。あり得る高さになりました。まだ不正確な部分があるかも知れませんが，たくさんの差が縮められてうれしいです。成功しました。」

測定結果　３回目
エ）ウスター城：28.6m
オ）ウスタ-教会：55.6m

測定は簡単にできると思っていた。実際に行ってみると，上手くいかないことが多く，その度に悩んでいたが，互いに疑問点を出し合い，“なぜか”にこだわって話しをしてきた。

⑥学習結果の発表のために

活動の様子やその結果を分かりやすく伝えるために何を準備すべきか意見を出し合った。写真を掲示したり結果を示すにも，最小限必要な物を考えていった。説明する時には，目的，測定結果，考察，再試行の方法，最終結果など発表する項目を明確にして科学的に説明する形にした。（自ら資料を作成し説明する児童）問題を解決させるために多くの討議を繰り返したので，失敗の原因，その都度考えてきたこと，成功に導けた流れがしっかり認識されている。質問に対してもその場で答えていくことに自信を持っていたし，他学年の児童生徒の前で発表する時に文章を読まずに説明していけることを目指した。最終的に自信を高める言語活動の場になっていた。

（自ら資料を作成し説明する児童）

４．成果

既習事項を用いて，分からないと思っていた建物の高さを計算で出すことができた。そこに「縮図と拡大図」を学んだことへの感動があった。しかし実際に測定すると様々な困難にぶつかることになる。適切と判断できる値を見出すまで様々な討論を重ね，原因の追及，再測定の実施，再討論，そして新たな方法の模索・・・。これらを粘り強く繰り返した。「本当の値を突き止めたい，そして友だちに知らせたい。」という思いと「おかしい。どうして？！」という強い疑問が，幾度もの困難にぶつかりながらも挑戦していく力になっていたのだと思う。海外で学習する時に，言葉の壁や資料を読み取ることが難しいことが少なくない。教師も友人も知らなかったことを突き止めようとしている喜びがあったと考える。結果的に算数の授業の中で，数多くの考察力と判断力が要求され，それを説明するために盛んな言語活動を行うことになった。

今回の成果は，

①実際の対象物を扱うことにより，言語活動が活発になり思考力や表現力が高まった。

実際の対象物を考察する活動　→　自分の測定値・計算値の正誤が判断しやすい。

「正しい」「おかしい」→「なぜ？」「きっと○○だから」等の盛んな言語活動が始まる。＝　原因探求が目的なので，質問がし易く，説明する場面が増える。

②自分達の成果を明確に伝えるために，まず，「目的　→　測定方法　→　測定結果」の流れで簡単に説明し，さらに，活動内容を詳しく説明するために「別な方法を考案　→　実施　→　最終結果」と２段階に分けて説明した。説明する際の技術を体験することができた。

③説明をより分かり易くするための効果的な資料の提示を考えた。