

デジタル思考ツールを活用した児童生徒の論理的思考力を育む授業の確立

～9年間の学びの連続性を重視した義務教育学校の挑戦～

思考ツール 論理的思考力 義務教育学校

つくば市立春日学園義務教育学校

〒305-0821
茨城県つくば市春日2丁目47番地

<http://www.tsukuba.ed.jp/~kasuga/>

1. 研究の背景

本校は平成24年4月に施設一体型の小中一貫校として開校したが、平成28年4月から、日本初の義務教育学校となった。また、平成26年、27年度の2年間にわたり、パナソニック教育財団の特別研究指定を受け、協働学習ツールとタブレットを効果的に活用し、児童生徒の論理的思考力を育む研究を全職員で続け、授業公開、視察などで、計3600名に研究成果を公開した。

その結果、次の成果があげられた。一つ目は、授業が、子どもたちがタブレットPCを効果的に活用し、主体的に学ぶ全員参加型の授業に大きく変わったことである。二つ目は、全校で2年間継続研究を続けたことで、児童生徒の思考力・表現力・判断力を伸ばすことができたことである。全国学力学習状況調査では、特にB問題にて、開校当初は全国平均を下回る教科もあった中、全国平均を+10点以上上回るなど大きく成果を伸ばした。県学力診断テストでも同様の結果となっている。三つ目に、児童生徒が自らの思考を、自らプレゼンする力を大きく伸ばし、市プレゼンテーションコンテスト市長賞受賞、科学の甲子園県大会上位入賞など、めざましい結果を残している。これは、2年間の特別研究指定を受けての成果である。

しかし、次の課題があげられた。一つ目に、児童生徒が論理的思考力をどれだけ身に付けたのか明確に測ることができなかった。二つ目に、現教育課程では、デジタル思考ツールを活用するのに、新たな特設の時間「考える時間」を設けなければならないなど制約があった。

そこで、本研究では、これまでの継続研究とし、その中で、児童生徒の考え（デジタル思考ツール）をサーバに残しデジタルポートフォリオとし、ルーブリックを活用し、論理的思考力がどのくらい身に付けているのか、児童生徒、教員が評価できるようにし、論理的思考力をどのように身に付けているのか明確にする。さらに、「学校独自に、教育内容の実施学年を入れ替えたりすることも可能」という義務教育学校の利点を最大限生かし、デジタル思考ツールを活用し論理的思考力を育むための、9年間のカリキュラムの構築を行い、論理的授業を育む授業の在り方を確立する。

2. 研究の目的

以下の2点を、研究の目的とする。

- ①デジタル思考ツールを効果的に活用した実践を積み重ねることで、子供たちの論理的思考力を育む。

(デジタルポートフォリオとルーブリックを活用し数値的な評価を行うとともに語彙分析から評価を行う)
 さらに、上記のことをもとに、デジタル思考ツールを効果的に活用し論理的思考力を育む授業を確立する。
 ②義務教育学校の特徴を生かし、教育内容の実施学年を組み替えたりしながら、9年間の連続した学びを意識しながら、新たな論理的思考力を育むための教育課程の編成を行う。

3. 研究の経過

本校は平成26年度・27年度とパナソニック教育財団の「特別研究指定校」として研究を行ってきた。研究主題は「ICTを活用した 思考力・判断力・表現力を育む授業づくり」であった。今年度の研究は、前年度から内容を継続して行っている。また、平成27年度・28年度と国立教育政策研究所の教育課程研究指定校の指定を受けており、研究主題は「論理的思考力を育む学習指導の在り方」である。

表1：研究の経過

①時期	②取り組み内容	③評価のための記録
7月11日	第1回公開授業 公開授業数：10	観察記録・写真（児童・生徒） 参観者からコメント（来校者）
9月13日	第2回公開授業 公開授業数：20	観察記録・写真（児童・生徒） 参観者からコメント（来校者）
10月20日	第3回公開授業 公開授業数：22	観察記録・写真・動画撮影（児童・生徒） 参観者からコメント（来校者） ポートフォリオ評価
11月22日	第4回公開授業 文部科学省研究指定発表会 公開授業数：14	観察記録・写真・動画撮影（児童・生徒） 参観者からコメント（来校者） ポートフォリオ評価

4. 代表的な実践

多くの実践のうち、6年生算数「円の面積」における実践について記述する。

(1) 単元の目標（数学的な考え方）

- 円の面積の求め方を考えることなどを通して、日常の事象について論理的に考え表現したり、そのことを基に発展的、統合的に考えたりできる。

(2) 学習の計画

時	学 習 計 画
1・2	円に内接する正方形や外接する正方形から円の面積を見積もり、円の面積はその半径を1辺とする正方形の面積の約3.1倍になっていることを導きだす。
3	内接する正多角形の面積を求める学習から、円の面積公式である半径×半径×円周率を導きだす。
4	円を分割し、平行四辺形に等積変形する学習から、円の面積公式である半径×半径×円周率を導きだす。

5	円の求積公式を適用する。ひもを巻いて作った円を切り開き、二等辺三角形に変形することで、円の面積の公式を導く。
6	基本的な学習内容を理解しているか確認し、それに習熟する。
7 [本時]	円の求積公式を利用し、複雑な図形の面積の求め方を考える。

(3) 論理的思考力を高めるための手立て

①探求的学びの充実

単元全体を通して、児童が主体的に取り組めるよう身近な事象と関連付けた課題を提示していく。例えば、色々な種類のアーチェリーの的を比べて、あたる可能性が高いものはどれかといった「あれ」、「どうなるのだろう」、「解いてみよう」と思えるような課題を設定していく。また、本時では、小中一貫校の交流の利点を生かし、上級生（8年生）からの挑戦状という設定でビデオレターを作成し、複雑な図形の面積を求める問題を提示することで児童の意欲を高める。

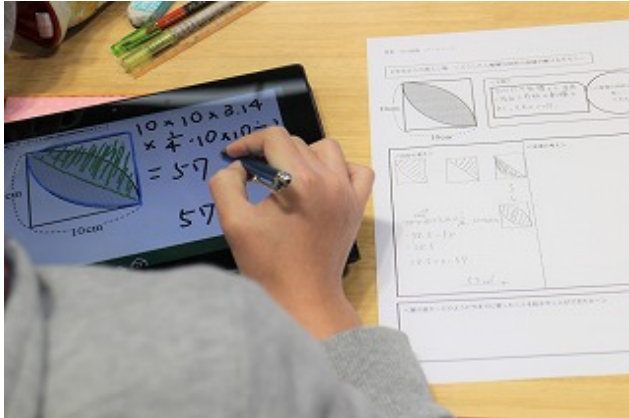
既習の面積の公式の振り返りを行った後、8年生からのビデオレターにつなげたことにより、児童は「既習事項を活用して解くのだろう」という見通しをもつことができた。また、上級生からの問題であることや視覚的にも問題を捉えることができたことで、意欲的に取り組むことができた。



②協働での学びの充実

タブレットPCやスタディネット（学習支援システム）を活用し、自分の考えを可視化して、友達と考えを交流することで、自分と他者の考えを比較検討し、自分の考えにはなかった気付きや、さらに簡単に解く方法を知るなど、考えを深められるようにする。また、「ここに線を引くとどうなるかな」等、ヒントカードや補助発問の工夫により、児童が自らの思考に気付くことができるようにする。特に本時では、既習事項を有効に活用できるように助言していく。

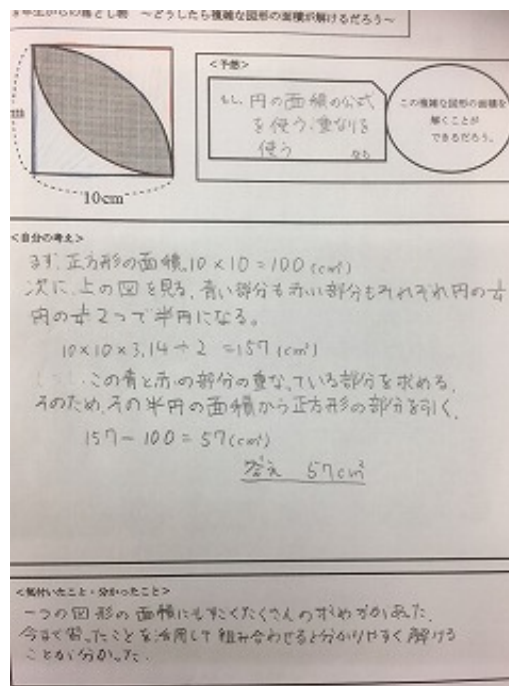
児童は、ワークシートを活用することで、解き方の予想を立ててから、スムーズに考えを進めていくことができた。また、スタディネットを用いて電子黒板に全員の考えを表示することで、一人一人の考えが可視化され、全員で共有することができた。さらに、周囲の児童と相談したり、自分と異なる公式をワークシートに書き写したりすることで協働的な学びを行うことができた。



③学びの自覚化を図る工夫

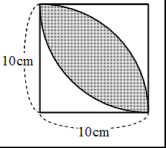
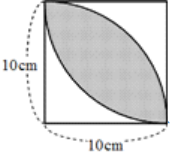
単元の終盤において、課題解決のために単元で活用してきた思考スキルを共有する。また、振り返りの時間を設け、本時の学習を通して、「どのように既習事項とつなげることができたか」、「どのように課題を解決できたか」について、考えさせるように発問を工夫していく。

ワークシートに振り返りを行い、「面積を求める公式の使い方は、ひとつだけということではなく、いろいろな考え方で公式を使うことができることがわかった」「既習事項を組み合わせることで、複雑な図形の面積を求めることができる」という感想が述べられ、思考を深めることができ、学びの自覚化につながった。

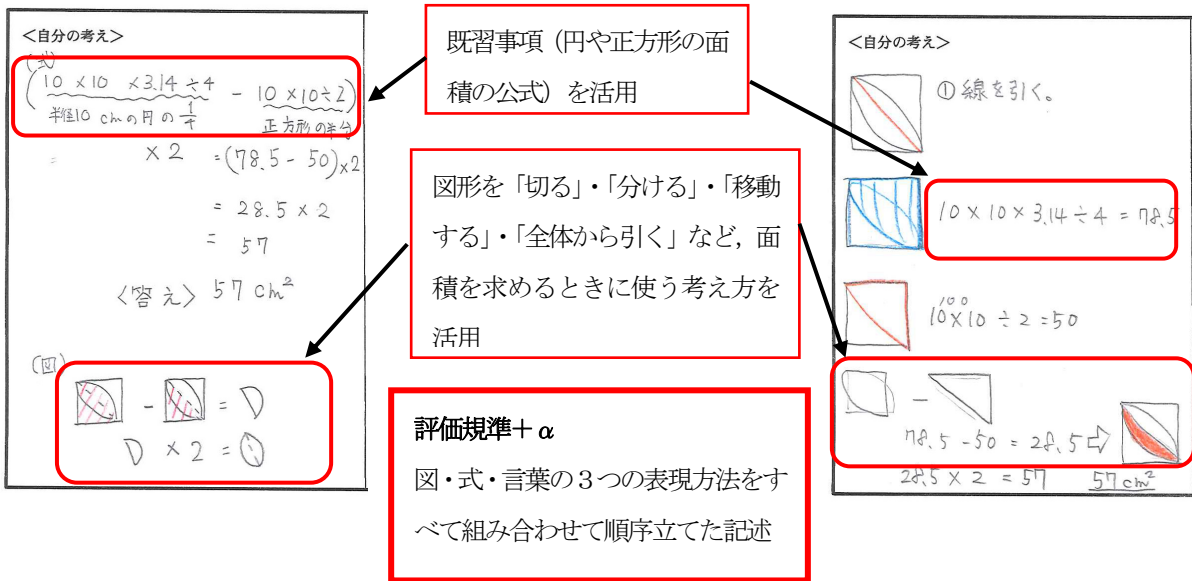


5. 研究の成果

本校では、思考スキルの授業の学習指導案に「評価規準」と「期待する児童生徒の記述・発言例（評価基準）」を設定した。期待する児童生徒の記述・発言例と実際の児童生徒の記述や発言を照らし合わせて授業の評価を行い、児童生徒に身に付けさせたい論理的思考力を見取るとともに、今後の授業改善に活用していく。

<p><課題> 8年生からの落とし物 ～どうしたら複雑な図形の面積が解けるだろう～</p> 	
<p>期待する児童の記述・発言例〔評価基準〕</p> 	<p>私は、正方形に対角線を引くと、三角形がでてできるので、おうぎ形から三角形を引いて2倍すれば色のついた部分の面積が求められると考えました。</p> <p>(ワークシート・発表・スタディネット)</p>
<p>評価規準</p> <p>円や正方形、三角形の公式や、図形の分割・移動などの既習事項を生かし、複雑な図形の面積の求め方を考えている。</p>	

本時の授業は、既習事項を生かして（思考スキル「応用する」）課題を解決しているといった評価規準を設定した。実際の授業の記述を分析していくと、84.3%の児童が既習事項を活用して面積の求め方を考えていたため、ほとんどの児童が評価規準を達成していた。さらに、図・式・言葉の3つの表現方法をすべて組み合わせて順序立てて記述している児童が37.5%いた。（下図1）



今回の授業では、今までの指導の積み重ねにより、教師側が考えていた評価規準以上の記述が多く見られた。論理的思考力をさらに高めていくためには、評価規準をさらに高く設定してもよかったのではないかと考える。例えば、「既習事項を生かし、図・式・言葉をつなげて、複雑な面積の求め方を説明できる。」などの児童の実態を踏まえたより高い評価規準の設定をすれば、授業での教師の発問や児童の活動がさらに質の高いものになっていくと考えられる。

以上の分析から得られる成果として、以下の2点を挙げる事ができる。

- ・教師が思考スキルを活用して授業のねらいを達成するための評価規準や課題の設定を通して、「考える方法」や「考える過程」を大切にするようになった。そのことで、児童生徒は、「応用する（既習事項を活用する）」、「多面的にみる」

などの思考スキルを活用しながら課題解決に取り組み、思考ツールを用いながら、自分の考えを筋道立てて表現することができるようになった。

- ・期待する児童生徒の記述・発言例を明確に設定し、その姿の達成にむけた協働での学びを授業に取り入れ、充実を図った。その結果、児童生徒は、新たな視点や考えに気付き、より多面的に課題をとらえたり、順序立てて考えを表現したりすることができるようになった。

6. 今後の課題・展望

(1) 研究内容の展開について

第4回の公開授業（文部科学省研究指定発表会）では、1000人を超える来校者があった。本校への注目の高さを示す結果となったが、今後は本研究の内容を他校へ広めていくことが必要であると考えている。具体的には、今年度行った全ての公開授業の内容を掲載した実践事例集などの成果物をどのように広めていくか、検討が必要である。

(2) 今後の展望

授業や単元の学びの価値に気付けるよう、学びの自覚化（リフレクション）をどのように行っていくのか、研究を進めていく。

7. おわりに

昨年度まで特別研究指定校として2年計画で研究を進め、今年度は国立教育政策研究所の教育課程研究指定校としての研究と並行するかたちで研究を進めた。「論理的思考力の育成」という主題は共通であったので、研究を進めていく過程でICTを効果的に活用できたのではないかと考えている。

最後になりましたが、公益財団法人パナソニック教育財団の皆様には、今回の研究にあたり多くの場面でご支援いただきました。また、大阪教育大学教育学部教授の木原俊行先生をはじめ多くの先生方に御指導いただくことができたのは、本校の研究にとって大変貴重な財産となりました。この場をお借りして、感謝申し上げます。ありがとうございました。

8. 参考文献

- ・新潟大学教育学部附属新潟中学校(2012) 「この“思考スキル”で高める思考力・判断力・表現力」 明治図書
- ・関西大学初等部(2012) 「関大初等部式思考力育成法」 さくら社
- ・関西大学初等部(2013) 「思考ツール 関大初等部式思考力育成法<実践編>」 さくら社
- ・三宅なほみ他(2016) 「協調学習とは：対話を通して理解を深めるアクティブラーニング型授業」 北王路書房
- ・国立教育政策研究所(2016) 「国研ライブラリー 資質・能力〔理論編〕」 東洋館出版社