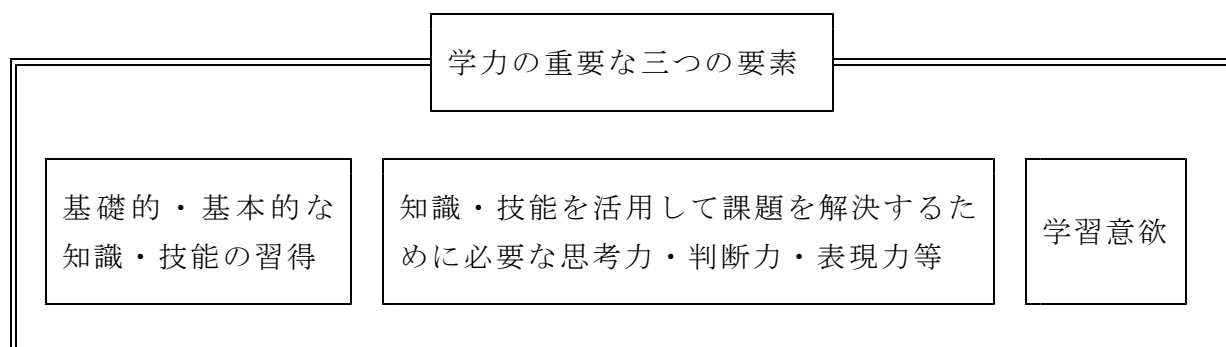


平成21年度調査研究「数学の学力向上に関する調査研究」

1 はじめに

学校教育法第三十条第2項を踏まえて中央教育審議会「幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善について（答申）」（平成20年1月17日）では、学力の要素を「①基礎的・基本的な知識・技能の習得、②知識・技能を活用して課題を解決するために必要な思考力・判断力・表現力等、③学習意欲」であるとしている。



本調査研究においても、学力について上記のとおりとらえて、数学の学力向上に関する調査研究を進める。

2 研究の目的

本調査研究の目的は、各中学校での「数学の学力向上」の取組を推進するために、数学の学力向上のための学習指導方法について調査研究を進め、授業の工夫改善に資するよう具体的に授業実践を提案していくことである。

(1) 数学の学力向上のための授業改善の視点

平成19、20年の全国学力・学習状況調査から、次のような全国的な結果が出ている。

- ・ 正負の数、整式の計算、方程式等の計算技能については、相当数の生徒ができている。
- ・ 文字式が表す意味、方程式における移項の意味、確率の意味等の理解や、文字式を具体的な事象と関連付けることに課題がある。
- ・ 事象を数学的に解釈して判断し、その理由や方法を数学的な表現を用いて説明することについて課題がある。
- ・ 仮定と結論の意味を理解して証明を構想することや、提示された方針に基づいて証明することに課題がある。

そこで、上記の結果を踏まえて、本調査研究を進めるにあたって数学の学力向上のための授業改善の視点を、次のようにまとめた。

- ① 単純化・理想化を図ることや、筋道を立てて考え数学的に表現したり、得られた結果を振り返り、発展的に考えたりするような、数学的なプロセスを生徒

が意識できるようにすること。

- ② 数学的活動を取り入れ、生徒が自分で数学を考えたり、学級で話し合ったりする学習を大切にすること。
- ③ 抽象化された文字や記号を使って数学的に表現する学習を取り入れること。
- ④ 生徒の実生活や日常事象を授業で取り上げ、事象を数学的に解釈し、問題解決に数学を活用できるようにすること。
- ⑤ 既習事項を解決のための道具として意識させ、適切に用いることができる経験をさせ、数学を学ぶ価値を味わわせること。

授業改善の視点は 1 年目の調査研究を進めるためにまとめたものである。授業改善の視点は、生徒や学校の実態によって様々であり、すでに具体的な取組が進んでいる学校もあると思われる。

(2) 数学の学力向上のための指導の視点

上述した平成 19、20 年の全国学力・学習状況調査の結果から、次のように数学の正答率が高い生徒及び学校の傾向が現れている。

【生徒質問紙と教科の相関関係の調査より】

- ・テストで間違えた問題について、間違えたところを後で勉強している。
- ・数学の授業で学習したことは、将来、社会に出たときに役に立つと思う。
- ・数学の問題の解き方が分からないときは、あきらめずにいろいろな方法を考える。
- ・数学の授業で問題を解くとき、もっと簡単に解く方法がないか考える。
- ・数学の授業で公式やきまりを習うとき、その根拠を理解するようにしている。
- ・数学ができるようになりたいと思う。
- ・数学の授業で学習したことを普段の生活の中で活用できないか考える。
- ・数学の授業で問題の解き方や考え方が分かるようにノートに書いている。
- ・普段の授業で自分の考えを発表する機会が与えられていると思う。

【学校質問紙と教科の相関関係の調査より】

- ・数学の指導として、発展的な学習の指導を行っている。
- ・数学の指導として、実生活における事象との関連を図った授業を行っている。
- ・数学の指導として、家庭学習の課題(宿題)を与えている。
- ・数学の指導として、家庭学習の継続的な実施や習慣付けを図るために家庭学習の課題を与えている。
- ・数学の指導として、授業の内容と関連させて、調べさせたり、発展的に考えさせたりするために家庭学習の課題を与えている。
- ・数学の指導として、生徒が行った家庭学習の課題について、評価・指導を行っている。

これらの調査結果より、数学の成績や学習への意欲の向上に結び付けることができる指導の仕方について、次のようにまとめた。

- ① 数学の授業の中で、よりよいものを求めよう、なぜを考えようとする指導

- | |
|---|
| ② 数学的に表現しようとする指導
③ 数学的に見たり、考えたりすることを位置付けようとする指導
④ 日常生活と数学を関連付けようとする授業
⑤ 授業規律などの学習環境を整えた授業
⑥ 家庭学習などのきめ細やかな指導 |
|---|

上記の指導を進めることで、生徒はできること、わかること、考えること、そして数学を学ぶことの楽しさを感じ得ることができる。

3 研究の内容

- (1) 数学の学力向上のための学習指導方法の工夫改善について
- (2) 数学の学力向上のための指導事例の開発について
- (3) 実践授業を通しての数学の学力向上の検証について
- (4) 小学校算数との系統について

4 研究計画

平成21、22年度の2年間の調査研究とし、研究協力委員を委嘱し、所員と協力して調査研究を行う。

(1) 平成21年度

本年度は全国学力・学習状況調査を基に学習指導改善に資するよう小中学校の系統を入れた実践事例を作成し、指導方法の工夫改善や具体的方策等について調査や研究を行った。

回	開催期日	内 容
第 1 回	5 月 27 日 (水)	- 趣旨説明 - 講演 埼玉大学教授 金本 良通先生 「全国学力・学習状況調査に関して －基本的な事項と B 問題の枠組み－」 - 研究内容及び方向性の確認
第 2 回	7 月 7 日 (火)	- 研究の方向性の確認 - 協力委員の提案
第 3 回	8 月 4 日 (火)	- 協力委員の提案 - 検証授業の視点
第 4 回	11 月 26 日 (木)	- 授業実践の報告、成果と課題 - 授業実践に係る小学校算数の系統の提案
第 5 回	12 月 17 日 (木)	- 研究のまとめ - 実践報告書の検討
	1 月	報告書の完成
	3 月	報告書のセンター H P 掲載

(2) 平成22年度

平成21年度の研究を基に各調査研究協力委員の学校で継続的に学習指導改善を進め、生徒の具体的な変容を追うことから、学力向上についてより充実した手立てを考察し実践する。また、小中学校の連携、算数・数学の系統等の視点からも具体的な手立てを考察し実践を進める。

4 本年度の調査研究の視点

- (1) 数学の学力向上のための実践事例の開発
- (2) 授業実践を通しての実践事例の検証

5 研究テーマ

活用するための思考力、判断力、表現力等を育成する指導の工夫改善

(1) 本県の取組と課題

平成20年3月に学習指導要領が告示され、「生きる力」をはぐくむという理念は引き継がれた。基礎・基本を確実に身に付け、いかに社会が変化しようとして、自ら課題を見つけ、主体的に判断し、行動し、よりよく問題を解決する資質や能力などの育成と充実が求められている。

また、本年度から「生きる力と絆の埼玉教育プランー埼玉県教育振興基本計画ー」に基づく様々な取組を行っており、その基本目標の一つとして「確かな学力と自立する力の育成」を挙げている。その施策として「確かな学力の育成」が挙げられており、「現状と課題」として、『これからの「知識基盤社会」の時代を子どもたちが主体的、創造的に生きていくためには、基礎的な学力とともに応用力や発展的な学力を身に付けることが必要』としている。さらに、『全国学力・学習状況調査（平成20年度）の結果を見ると、本県の子どもたちの学力は全国平均とほぼ同じレベルであるものの、知識の活用に課題がある。』、『学んだ知識や技能を活用するための思考力、判断力、表現力等の育成とともに、子どもたちに目的意識や興味・関心をもたせ、学習意欲を向上させることが必要である。』としている。

そこで、課題として挙げられている「活用」に焦点を当てて「活用するための思考力、判断力、表現力等を育成する指導の工夫改善」を研究のテーマとした。

(2) 中央教育審議会答申（平成20年1月17日）より

中央教育審議会「幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善について（答申）」では、「活用」は教科で培った知識・技能を活用して、レポート作成、論述などの学習を行うこととされている。そして、次のような説明がある。

「知識・技能の活用など思考力・判断力・表現力等をはぐくむためには、例えば以下のような学習活動が重要であると考えた。

- ① 体験から感じ取ったことを表現する。
- ② 事実を正確に理解し伝達する。
- ③ 概念・法則・意図などを解釈し、説明したり活用したりする。
- ④ 情報を分析・評価し、論述する。
- ⑤ 課題について、構想を立て実践し、評価・改善する。
- ⑥ 互いの考えを伝え合い、自らの考えや集団の考えを発展させる。」

ここからは、「活用」としての「思考力・判断力・表現力」の育成が読み取れる。
授業実践を行う際に①～⑥の学習活動を授業の中に組み入れることが大切である。

(3) 活用する力の分類

全国学力・学習状況調査の主として「活用」に関する問題作成の枠組みを参考に、「活用する力と数学的なプロセス」として示された種々の活動を基に、数学の活用する力を育成する授業のねらいを分類して授業実践を行った。

○活用する力	
α :	知識・技能などを実生活の様々な場面で活用する力
β :	様々な課題解決のための構想を立て実践し評価・改善する力
γ :	上記 α 、 β の両方にかかわる力
○数学的なプロセス	
<u>α 1 日常的な事象を数学化すること</u>	
α 1 (1)	ものごとを数・量・図形などに着目して観察すること
α 1 (2)	ものごとの特徴を的確にとらえること
α 1 (3)	理想化・単純化すること
<u>α 2 情報を活用すること</u>	
α 2 (1)	与えられた情報を分類整理すること
α 2 (2)	必要な情報を適切に選択し判断すること
<u>α 3 数学的に解釈することや表現すること</u>	
α 3 (1)	事象を数学的に解釈すること
α 3 (2)	自分の考えを数学的に表現すること
<u>β 1 課題解決のための構想を立てること</u>	
β 1 (1)	筋道を立てて考えること
β 1 (2)	立式や証明（説明）の方針を立てること
β 1 (3)	方針にもとづいて証明（説明）すること
<u>β 2 結果を評価し改善すること</u>	
β 2 (1)	結果を振り返って考えること
β 2 (2)	結果を改善すること
β 2 (3)	発展的に考えること
<u>γ 1 他の事象との関係をとらえること</u>	
<u>γ 2 事象を統合してとらえること</u>	
<u>γ 3 多面的にものを見ること</u>	

6 実践事例

(1) 実践事例と小学校算数との系統

本年度は 4 本の実践事例を提案する。これらは、上記の表の数学的なプロセスとして示された数学の「活用する力」を育成する授業のねらいのいずれかに焦点を当てて行った授業である。

また、実践事例 2～4 については、小学校算数とどのような系統をもってるか既習内容の系統をまとめた。生徒が学習につまずいた時に、どこに遡ればよいのかを確認できるようにしたものである。

事例	学年・題材	数学的なプロセス
事例 1	第 1 学年「方程式」	α 1 (1)、 α 3 (1)、 β 1 (3)
事例 2	第 1 学年「比例と反比例」	α 1 (2)、 α 2 (2)
事例 3	第 2 学年「一次関数」	α 2 (2)、 β 1 (3)
事例 4	第 2 学年「平行線と角」	α 2 (2)、 α 3 (2)、 β 1 (3)
小学校算数との系統		
既習内容の系統 1 「角の指導に係る既習内容の系統性について」 第 5 学年算数科学習指導案「図形の角の大きさ」		
既習内容の系統 2 「数量関係に係る既習内容の系統性について」		

(2) 実践事例の内容

各実践事例は、次の項目立てを基本にまとめた。

1 改善の方向
2 研究および授業改善の視点
3 実践のねらい
4 実践概要
(1) 題材名 (2) 題材について (3) 指導目標 (4) 研究との関わり
(5) 課題の工夫 (6) 指導計画 (7) 本時の目標 (8) 展開
○ワークシート
5 授業分析
(1) 生徒の反応 (2) 授業の分析
6 成果と課題
(1) 成果 (2) 課題

7 成果と課題

(1) 成果

- ① 発表することを通して思考力や表現力を高めることができた。
- ② 日常事象の数式化を図ることで、活用する力を高めることができた。
- ③ 生徒に数学の用語を用いて説明することの大切さを実感させることができた。
- ④ 根拠を明らかにすることの大切さを、友だちに説明する活動を通して理解させることができた。

(2) 課題

- ① 生徒が他者との相互交流、コミュニケーションの重要性を理解した授業を継続して行い、生徒の変容を調査する必要がある。
- ② 全国学力・学習状況調査の記述式問題のタイプから、生徒に身に付けさせたい表現力を明確にして、授業に組み入れる必要がある。

その際に、どのように生徒の意識を高めるか、どのような授業改善を行うかといった視点から本研究をとらえる必要がある。(参照【資料】)

- ③ 中教審答申で述べられた、知識・技能の活用など思考力・判断力・表現力等をはぐくむために示された①～⑥の学習活動を授業の中に組み入れる必要がある。

8 研究協力委員

研究協力委員は中学校教諭 4 名、小学校教諭 2 名とする。

学 校 名	職名	氏 名	担 当 指導主事
所沢市立上山口中学校	教諭	三浦 光	池田 孝司 山崎 正義
草加市立松江中学校	教諭	飯島 隆	
騎西町立騎西中学校	教諭	後上 文男	
加須市立加須平成中学校	教諭	野本 貴史	
川口市立木曽呂小学校	教諭	佐藤 秀雄	
鳩ヶ谷市立辻小学校	教諭	小堀 貴紀	

【資料】「平成21年度 全国学力・学習状況調査結果の概要【中学校】」より

文部科学省初等中等教育局学力調査室

国立教育政策研究所教育課程研究センター研究開発部学力調査課

1 生徒質問紙と教科の相関関係の調査より

○数学の記述式問題の正答率が高い生徒の傾向

- ・ 普段の授業で自分の考えを発表する機会が与えられていると思う。
- ・ 数学ができるようになりたいと思う。
- ・ 数学の問題の解き方が分からないときは、あきらめずにいろいろな方法を考える。
- ・ 数学の授業で問題を解くとき、もっと簡単に解く方法がないか考える。
- ・ 数学の授業で公式やきまりを習うとき、その根拠を理解するようにする。
- ・ 数学の授業で問題の解き方や考え方が分かるようにノートに書く。

2 学校質問紙と教科の相関関係の調査より

○記述式問題の平均無解答率が低い学校の傾向

- ・ 生徒の様々な考えを引き出したり、思考を深めたりするような発問や指導をしている。
- ・ 生徒の発言や活動の時間を確保して授業をすすめている。
- ・ 私語をしないなど学習規律の維持を徹底している。
- ・ 学習規律(私語をしない、話をしている人の方を向いて聞く、聞き手に向かって話をするなど)の維持を徹底しています。
- ・ 適切にノートをとるなど学習方法に関する指導を行っている。
- ・ 本やインターネットなどを使った資料の調べ方が身に付くよう指導している。
- ・ 資料を使って発表ができるよう指導している。
- ・ 自分で調べたことや考えたことを分かりやすく文章に書かせる指導をしている。
- ・ 数学の指導として、発展的な学習の指導を行っている。

参考・引用文献

- (1) 平成21年度 全国学力・学習状況調査 解説資料 中学校数学 国立教育政策研究所
教育課程研究センター 平成21年 4 月
- (2) 中学校学習指導要領解説 数学編 文部科学省 平成20年 9 月
- (3) 小学校学習指導要領解説 算数編 文部科学省 平成20年 8 月
- (4) 幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善について（答申） 中央教育審議会 平成20年 1 月17日
- (5) 「キー・コンピテンシー」に基づく学習指導法のモデル開発に関する研究－「知識・技能を活用する思考力・判断力・表現力」の育成を中心として－ 国立教育政策研究所
平成20年 3 月
- (6) 埼玉県中学校教育課程編成要領 埼玉県教育委員会 平成21年 3 月
- (7) 埼玉県小学校教育課程編成要領 埼玉県教育委員会 平成21年 3 月
- (8) 平成21年度埼玉県小・中学校学習状況調査報告書 埼玉県教育委員会 平成21年10月
- (9) 指導と評価 図書文化 平成21年11月