

学ぶ楽しさや社会とのつながりを実感して、主体的に学ぼうとする生徒の育成
～キャリア教育の視点に立った中学校数学科の数学的活動の充実を通して～

宮崎市立東大宮中学校
教諭 黒田 勝彦

目 次

I 研究主題	3-1
II 主題設定の理由	3-1
III 研究目標	3-2
IV 研究仮説	3-2
V 研究内容	3-2
VI 研究計画	3-2
VII 研究構想	3-3
VIII 研究の実際	3-4
1 理論研究	3-4
(1) 目指す生徒像	3-4
(2) キャリア教育の基本的な考え方	3-5
(3) 数学科におけるキャリア教育への誘い	3-5
(4) 基礎的・汎用的能力と数学的活動	3-6
ア 「キャリアプランニング能力」を高める数学的活動	3-7
イ 「人間関係形成・社会形成能力」を高める数学的活動	3-7
ウ 「課題対応能力」を高める数学的活動	3-9
エ 「自己理解・自己管理能力」を高める数学的活動	3-10
(5) 実態調査と生徒の課題把握	3-11
2 実践研究	3-12
(1) 検証授業Ⅰ	3-12
(2) 検証授業Ⅰの考察	3-13
ア 「人間関係形成・社会形成能力」を高める「説明し伝え合う数学的活動」について	3-13
イ 「課題対応能力」を高める「見だし発展させる数学的活動」について	3-13
(3) 検証授業Ⅱ	3-14
(4) 検証授業Ⅱの考察	3-16
ア 「人間関係形成・社会形成能力」を高める「説明し伝え合う数学的活動」について	3-16
イ 「キャリアプランニング能力」を高める「数学を利用する数学的活動」について	3-16
3 生徒の意識の変容	3-17
(1) 「学ぶ楽しさ」と「社会とのつながり」の変容	3-17
(2) 主体性の変容	3-18
IX 研究の成果と今後の課題	3-20
1 研究の成果	3-20
2 今後の課題	3-20
参考・引用文献等	3-20

I 研究主題

学ぶ楽しさや社会とのつながりを実感して、主体的に学ぼうとする生徒の育成
～キャリア教育の視点に立った中学校数学科の数学的活動の充実を通して～

II 主題設定の理由

今日、生徒を取り巻く環境は日々大きく変わり続けている。グローバル化の進展に伴う国際競争の激化や人、物、情報の国境を越えた流通が進み、多様な価値観、情報があふれ、先を見通すことが困難な時代である。子どもたちに、これからの社会をたくましく生き抜いていく力を身に付けさせるためには、知識や技術を習得させるだけではなく、基礎的・汎用的能力を向上させ、主体的に学ぼうとする態度を育てることが重要であると考えます。

本県では、「第二次宮崎県教育振興基本計画（平成 23 年 7 月）」の施策の目標Ⅲ「自立した社会人・職業人を育む教育の推進」の中で、キャリア教育の充実が重点課題の一つとして取り上げられ、その推進が強く求められている。学校教育の現場においては、キャリア教育の重要性を理解し、徐々にその考え方が浸透してきている。

国立教育政策研究所による「キャリア教育・進路指導に関する第一次総合的実態調査（平成 25 年 3 月）」では、中学校卒業者に対し「生き方や進路を考える上で最も役立つこと」を追跡調査している。その結果を見ると、「様々な教科の日々の授業」を挙げる生徒が最も多かった。しかし、中学 3 年生を対象に行われた平成 27 年度全国学力・学習状況調査の数学科における宮崎県の結果を見ると、「数学の授業で学習したことは、将来、社会に出たときに役立つと思いますか」で「当てはまる」と回答した中学生の割合は 44.9%で、この生徒たちが小学 6 年生時（平成 24 年度）の算数についての同様の設問に対する肯定的回答の割合である 72.2%を大きく下回っている。「数学の問題の解き方が分からないときは、諦めずにいろいろな方法を考えますか」の結果についても同様である。

これらの調査結果から、卒業生は「生き方や進路を考える」上で最も役立つこととして「授業」と回答しているが、在校生はそのように肯定的に捉えられていない実態がある。また、「数学の授業で学習したことが将来社会で役立つ」と考える中学生が、小学生時の算数と比較して減少していることから、発達の段階に応じた適切なキャリア発達がなされていないと言える。本校の第 3 学年の生徒においても、実態調査アンケートの結果から、授業での学びが社会や将来にどのようにつながるかを実感できていない生徒が多いことが分かった。また、学習課題の解決が困難な場合に、諦めずに粘り強く思考したり、他者に働きかけて何とか解決しようとしたりする姿勢も低いことが分かった。これらのことから、本校の生徒も本県全体の中学生と同様に、適切なキャリア発達がなされておらず、主体的な学びへとつながっていないという課題を抱えていると思われる。

これは、学校の教育現場においてキャリア教育の重要性は認識しているものの、職場体験学習や総合的な学習の時間が実践の中心となっており、学校で最も多くの時間を占める教科指導とキャリア教育とが結びついていないことが原因ではないかと考える。

そこで本研究では、数学の授業をキャリア教育の視点で見直し、将来の自立した社会人・職業人として必要な基礎的・汎用的能力を身に付け、主体的に学ぼうとする生徒の育成を目指して、数学的活動の充実を図ることとした。そのために、まず、基礎的・汎用的能力を構成する 4 つの能力と、数学的活動との関連を明らかにする。そして、数学的活動を充実させる具体的な手立てを考え、生徒が学ぶ楽しさや今の学びと社会とのつながりを実感できるようにする。これらの取組を通して、生徒の学習観を受動から能動へと転換させ、キャリア教育で目指す「自立」に向けて基礎的・汎用的能力を向上させるとともに、主体的な学びへとつなげることができると考え、本研究主題を設定した。

Ⅲ 研究目標

中学校数学科の授業実践を通して、学ぶ楽しさや今の学びと社会とのつながりを実感させるために、キャリア教育の視点に立った中学校数学科の数学的活動の在り方はどうあればよいかを究明する。

Ⅳ 研究仮説

生徒に、学ぶ楽しさや今の学びと社会とのつながりを実感させられるように、キャリア教育の視点に立って中学校数学科の数学的活動の充実を図れば、基礎的・汎用的能力の向上につながり、主体的に学ぼうとする生徒の育成を図ることができるであろう。

Ⅴ 研究内容

1 理論研究

- (1) 目指す生徒像
- (2) キャリア教育の基本的な考え方
- (3) 数学科におけるキャリア教育への誘い
- (4) 基礎的・汎用的能力と数学的活動
- (5) 実態調査と生徒の課題把握

2 実践研究

- (1) 検証授業Ⅰ
- (2) 検証授業Ⅰの考察
- (3) 検証授業Ⅱ
- (4) 検証授業Ⅱの考察

3 生徒の意識の変容

- (1) 「学ぶ楽しさ」と「社会とのつながり」の変容
- (2) 主体性の変容

Ⅵ 研究計画

月	研究内容	研究事項	研究方法	備考
4	○研究の方向性	○研究主題・副題・研究仮説の設定 ○研究内容・研究計画の設定	○文献研究	
5	○理論研究	○理論の構築、研究概要の設定 ○実態調査内容の検討	○文献研究 ○理論構築	
6	○実態調査 ○検証授業Ⅰの構想	○実態調査の実施及び分析 ○検証授業Ⅰの内容検討及び準備	○アンケート 調査と分析	宮崎市立東 大宮中学校
7	○検証授業Ⅰ ○実態調査	○検証授業Ⅰの実施と分析 ○実態調査の実施及び分析	○アンケート 調査と分析	宮崎市立東 大宮中学校
8	○研究の整理	○グループ協議会の事前準備		
9	○グループ協議会 ○検証授業Ⅱの構想	○グループ協議会中間発表 ○検証授業Ⅱの内容検討及び準備	○文献研究	
10	○検証授業Ⅱ ○実態調査	○検証授業Ⅱの実施と分析 ○実態調査の実施及び分析	○アンケート 調査と分析	宮崎市立東 大宮中学校
11	○研究のまとめ	○全体協議会事前準備		
12	○全体協議会	○全体協議会中間発表		
1	○研究のまとめ	○研究の成果と課題 ○研究報告書の作成		
2	○研究のまとめ	○研究発表会事前準備		
3	○主題研究発表会	○研究のまとめと反省		

Ⅶ 研究構想



VIII 研究の実際

1 理論研究

(1) 目指す生徒像

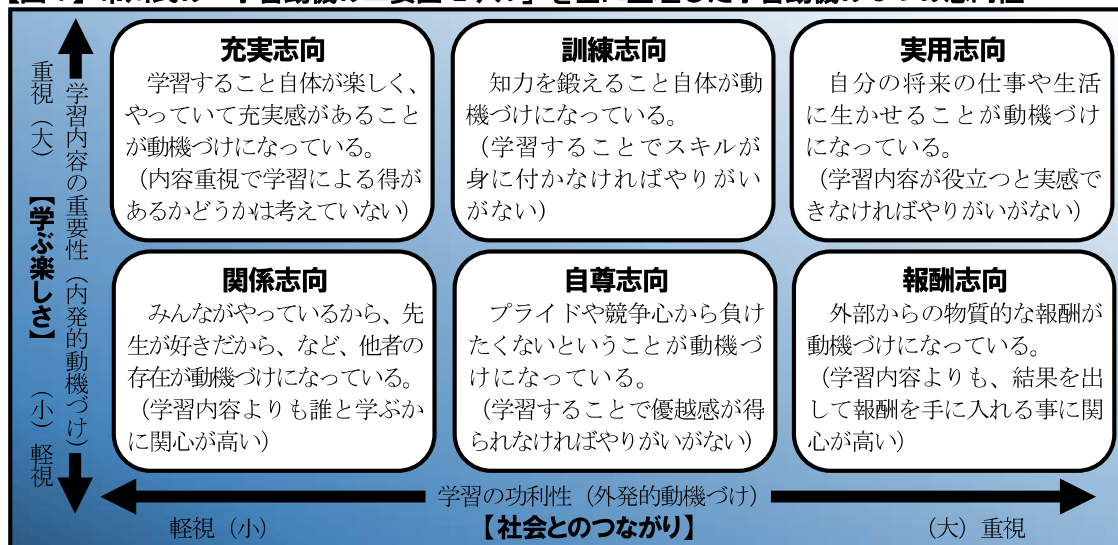
主題設定の理由の中で述べたように、「発達の段階に応じた適切なキャリア発達がなされていない」「自ら進んで学ぼうとしない」ことが課題として挙げられる。これらの課題を克服するために、教師が生徒の社会的・職業的自立を念頭に置き、生徒の主體的な学びを促すように授業を改善することが必要である。

ここで、「主体的に学ぶ」姿とは、「生徒たちが課題に対して自ら問題意識をもち、既習の内容や方法を生かしてその解決を目指し、粘り強く問題に取り組んでいる」姿と捉えている。

このような「主体的に学ぶ」姿へとつなげるためには、生徒たちの学習観を受動から能動へと変換させるような動機づけが大切である。東京大学教授の市川伸一氏（以下、市川氏）は、学習動機について内発・外発と二分法で捉えず連続した程度問題とし、「学習内容の重要性」と「学習の功利性」の2つの次元で表した「学習動機の二要因モデル」を示している。そして、「学ぶ対象によって内容が楽しいから主体的に学べる時もあれば、楽しくないことでも学ぶ必要性を感じることで進んで学べる。」と述べている。

そこで、市川氏の学習動機の二要因モデルを基に、縦軸の学習内容の重要性を「学ぶ楽しさ」、横軸の学習の功利性を「社会とのつながり」として、次の【図1】のように整理した。

【図1】市川氏の「学習動機の二要因モデル」を基に整理した学習動機の6つの志向性



できる・分かるといった達成感・充実感に伴う「学ぶ楽しさ」を実感させることで、縦軸の学習内容の重要性から内発的動機を高めることができる。また、授業での様々な学習内容や活動が自分の将来や社会で役立つといった学習の必要性・目的意識に伴う「社会とのつながり」に気付かせることで、横軸の学習の功利性から外発的動機を高めることができる。すなわち、「学ぶ楽しさ」や「社会とのつながり」を実感させるように授業改善を行うことは、主体的に学ぼうとする態度を育成する上で、大変意義深いと考える。

また、主体的に学ぼうとする態度は、キャリア教育の目指す「自立」した姿と重なる。つまり、自立に向けて生徒のキャリア発達を促すことが、主体的に学ぼうとする態度を身に付けさせることにつながると考える。

そこで、目指す生徒像を「学ぶ楽しさや社会とのつながりを実感し、主体的に学ぼうとする生徒」と設定した。

(2) キャリア教育の基本的な考え方

キャリア教育は、子ども・若者一人一人のキャリア発達を支援し、それぞれにふさわしいキャリアを形成していくために必要な能力や態度を育てることを目指すものである。それを踏まえ、平成23年1月31日の中央教育審議会「今後の学校におけるキャリア教育・職業教育の在り方について」では、キャリア教育を「一人一人の社会的・職業的自立に向け、必要な基盤となる能力や態度を育てることを通して、キャリア発達を促す教育」と定義している。

ここでの「キャリア」とは、「人が生涯の中で様々な役割を果たす過程で、自らの役割の価値や自分と役割との関係を見いだしていく連なりや積み重ね」のことであり、その見いだしていく過程を「キャリア発達」という。また、それぞれの発達の段階にある達成または克服すべき課題を「キャリア発達課題」といい、そのキャリア発達課題を達成または克服するための能力が「基礎的・汎用的能力」である。

つまり、キャリア教育とは、次の【表1】にあるような子どもたちが力強く生きていくために必要な資質や能力を育て、社会的・職業的自立に向けてキャリア発達を促していくことである。

また、このように社会的・職業的自立を念頭に置きながら、子どもたちの成長や発達を促そうとする見方を「キャリア教育の視点」という。

【表1】基礎的・汎用的能力を構成する4つの能力について（「中学校キャリア教育の手引き」より）

キャリアプランニング能力	「働くこと」の意義を理解し、自らが果たすべき様々な立場や役割との関連を踏まえて「働くこと」を位置付け、多様な生き方に関する様々な情報を適切に取捨選択・活用しながら、自ら主体的に判断してキャリアを形成していく力 【具体的な要素（例）】学ぶこと・働くことの意義や役割の理解、多様性の理解、将来設計、選択、行動と改善など
人間関係形成・社会形成能力	多様な他者の考えや立場を理解し、相手の意見を聴いて自分の考えを正確に伝えることができるとともに、自分の置かれている状況を受け止め、役割を果たしつつ他者と協力・協働して社会に参画し、今後の社会を積極的に形成することができる力 【具体的な要素（例）】他者の個性を理解する力、他者に働きかける力、コミュニケーション・スキル、チームワーク、リーダーシップなど
課題対応能力	仕事をする上での様々な課題を発見・分析し、適切な計画を立ててその課題を処理し、解決することができる力 【具体的な要素（例）】情報の理解・選択・処理等、本質の理解、原因の追究、課題発見、計画立案、実行力、評価・改善など
自己理解・自己管理能力	自分が「できること」「意義を感じること」「したいこと」について、社会との相互関係を保ちつつ、今後の自分自身の可能性を含めた肯定的な理解に基づき主体的に行動すると同時に、自らの思考や感情を律し、かつ、今後の成長のために進んで学ぼうとする力 【具体的な要素（例）】自己の役割の理解、前向きに考える力、自己の動機づけ、忍耐力、ストレスマネジメント、主体的行動など

教科の指導を通して生徒のキャリア発達を促していくためには、この基礎的・汎用的能力と教科で取り組んでいる様々な学習活動や学習内容との関係を考慮して、指導を進めていくことが必要であると考えられる。

(3) 数学科におけるキャリア教育への誘い

日常生活を営むには小学校の算数で十分だ、と思う生徒もいる。しかし、キャリア教育の視点に立って中学校の数学の学習内容や学び方を見直してみると、そうではないことが見えてくる。例えば、私たちは当たり前前に電気を使う生活をしているが、電気の使用量と料金の関係を考えるには、一次関数の考え方が必要になってくる。さらに、家庭用の交流電流は、高校の数学で学ぶ三角関数や実在しない数である虚数を用いて表現され、ベクトル・微分積分を駆使してその動きを考察する。このように、目の前にある当たり前前の日常事象であっても、それらを注意深く観察し、科学的に解明しようとするれば、算数の学びだけでは解決や理解が難しくなってくる。

また、数学は自然科学を記述する言語でもある。現在では記法も統一され、世界共通の「科学

の言語」となっている。現象の科学的な解明や新たな発展のために数学は不可欠である。

さらに、数学を学ぶことによって養われる洞察力や、根拠に基づいて物事を考察する力は、生徒たちがこれからの社会を生きていく上で必要な能力となる。また、「答えを導く」という明確な目的の達成に向けて、あらゆる角度から有効な手段を模索し考察するという合理的な思考法を訓練することもできる。このように、目標を見据えて有意義な手段を講じていくことのできる資質・能力や、粘り強く1つの課題に取り組み、最後まで悩み抜いて自力で解法を見いだそうとする姿勢・態度は、数学の学習を通して身に付けられるものであり、これからの社会を生き抜いていく中で生徒自身を支える力となり得るものであると言える。

以上のような中学校で数学を学ぶ意義を踏まえつつ、「キャリア教育の視点」に立って数学科の指導を進めることが重要であると考ええる。

(4) 基礎的・汎用的能力と数学的活動

数学科の学びには様々な活動があるが、学習指導要領解説数学編（平成20年9月）では、数学的活動を「生徒が目的意識をもって主体的に取り組む数学に関わりのある様々な営み」と定義しており、具体的に次の3つの活動が示されている。

- (1) 「A 数と式」、「B 図形」、「C 関数」及び「D 資料の活用」の学習やそれらを相互に関連付けた学習において、次のような数学的活動に取り組む機会を設けるものとする。
- ア 既習の数学を基にして、数や図形の性質などを見だし、発展させる活動
 - イ 日常生活や社会で数学を利用する活動
 - ウ 数学的な表現を用いて、根拠を明らかにし筋道立てて説明し伝え合う活動

また、この数学的活動の特性については、次のように記されている。

数学的活動は、基本的に問題解決の形で行われる。すなわち、疑問や問いの発生、その定式化による問題設定、問題の理解、解決の計画、実行、検討及び新たな疑問や問い、推測などの発生と問題の定式化と続く。それら一連の活動を実体験することは、数学を学ぶことの面白さや考えることの楽しさ、数学の必要性や有用性を実感する機会をもたらしてくれるし、そこでは粘り強く考え抜くことが必要になり、成就感や達成感などを基にして自信を高め自尊感情をはぐくむ機会も生まれる。また、異なる考え方を相互に取り入れ深めていくなど、互いに理解し合うことにもつながる。

このことを、前頁の【表1】で示したキャリア教育で身に付けさせたい基礎的・汎用的能力を構成する4つの能力ごとの要素との関連を整理して、次の【表2】のようにまとめた。

【表2】 数学的活動の特性と基礎的・汎用的能力との関連について

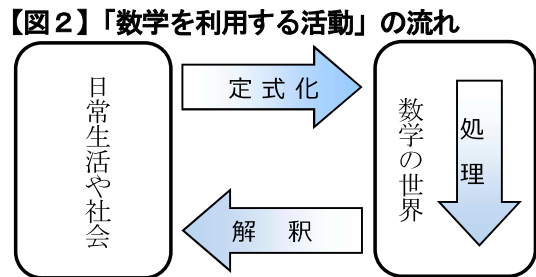
数学的活動の基本的な流れ	一連の活動を実体験することの意義	該当する基礎的・汎用的能力の要素	該当する基礎的・汎用的能力
疑問や問いの発生	数学の必要性や有用性を実感する。	行動と改善 将来設計 学ぶこと働くことの意義や役割の理解	キャリアプランニング能力
問いの定式化による問題設定	異なる考え方を相互に取り入れ、深めて互いに理解し合う。	他者に働きかける力 コミュニケーション・スキル 他者の個性を理解する力	人間関係形成・社会形成能力
問題の理解	数学を学ぶことの面白さや、考えることの楽しさを実感する。	課題発見、原因の追究 情報の理解・選択・処理 計画立案、実行力	課題対応能力
解決の計画	粘り強く考え抜く力が必要になる。成就感や達成感などを基にして自信を高め自尊感情をはぐくむ。	ストレスマネジメント 忍耐力 前向きに考える力	自己理解・自己管理能力
実行			
検討			
新たな疑問や問い、推測などの発生			
問題の定式化			

このように、数学的活動の基本的な流れに沿って授業が行われ、一連の活動を実体験することには、基礎的・汎用的能力を構成する4つの能力の要素が含まれている。したがって、数学的活動の充実を図ることで、生徒のキャリア発達を促し、生徒の主体的に学ぼうとする態度の育成につなげることができると思う。

ここまで、基礎的・汎用的能力と数学的活動の関連について述べた。以下に、4つの基礎的・汎用的能力をそれぞれ高める具体的な数学的活動について述べていく。

ア 「キャリアプランニング能力」を高める数学的活動

基礎的・汎用的能力の中で、特に「キャリアプランニング能力」の育成とかかわりが深い数学的活動は、「イ 日常生活や社会で数学を利用する活動」と考える。学習指導要領解説数学編（平成20年9月）では、この活動を「日常生活や社会における問題を理想化したり、単純化したりすることによって定式化し、数学の世界で処理をして、その結果の意味を日常生活や社会において解釈し、問題を解決する活動である」としている。文教大学准教授の永田潤一郎氏（以下、永田氏）は、『定式化』とは、日常生活や社会における問題を数学の世界で解決できる問題に変換することである。また、『解釈』とは、数学の世界で処理して導いた結果の意味を、日常生活や社会における出来事に適用して考えたり判断したりすることである」としており、この活動は、右の【図2】のように捉えることができると述べている。



また、学習指導要領解説数学編（平成20年9月）では、この活動を通して「数学を利用することの意義を実感し、既習の知識及び技能、数学的な見方や考え方などの必要性やはたらきを実感できる機会が生まれる」としている。

これらのことから、「数学を利用する活動」を取り入れることで、生徒に今の授業での学びと「社会とのつながり」を実感させ、「学習の功利性」から動機づけを図ることができると思う。したがって、基礎的・汎用的能力の中の「キャリアプランニング能力」を高めるためには、

右の【図3】のように、日常事象を基にして学習課題を設定し、定式化や解釈を考えさせる「数学を利用する活動」をつくるのが有効だと考える。

【図3】日常事象を基にして設定した学習課題の例

<p>問題1. ある事故現場に108mのブレーキ痕が残っていました。事故車は事故の瞬間、およそ時速何kmで走っていたでしょうか。およその速度を求めましょう。</p> <p>◆自分の考え◆</p> <p>事故車の速度：およそ _____ km/h</p> <p>【求め方】</p>	
--	--

イ 「人間関係形成・社会形成能力」を高める数学的活動

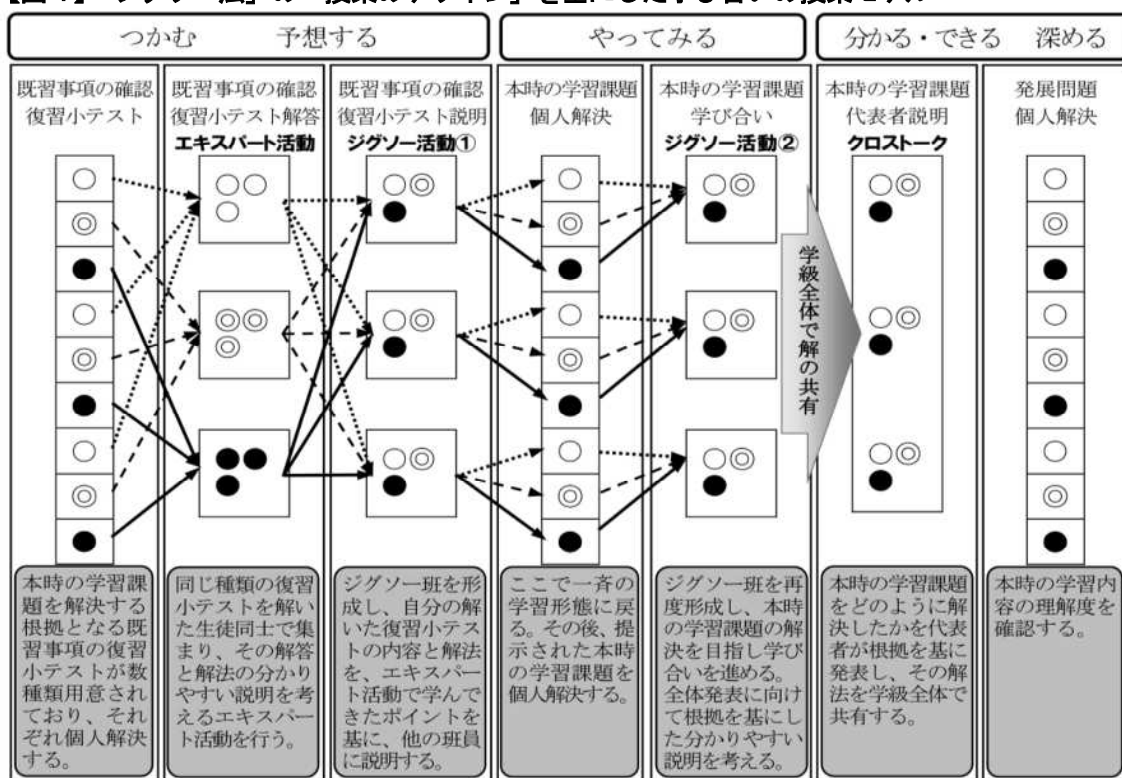
基礎的・汎用的能力の中で、特に「人間関係形成・社会形成能力」の育成とかかわりが深いのは「ウ 数学的な表現を用いて、根拠を明らかにし筋道立てて説明し伝え合う活動」だと考える。永田氏は、この活動では「数学的表現を用いて根拠を基に筋道立てて説明するという数学的コミュニケーション能力が求められる」と述べている。よって、「数学的表現」を用い、他者とコミュニケーションを通して学習内容を深めたり、広げたりする学び合いが重要であると思う。

学び合いでは、理解が困難な時、多様な考えを引き出したい時、あいまいな理解を確かなも

のにしたい時などにおいて、根拠を基に説明する「数学的コミュニケーション力」の向上を図ることができるとともに、次の新しい課題に直面したとき、「分からないから諦める」ではなく、「分からないから教えて」と、他者に働きかけて粘り強く解決しようとする態度も育成することができると思う。

そこで、協調学習の一種である「知識構成型ジグソー法」に基づいた学び合いを行うこととし、平成23年度宮崎市教育情報研修センター算数・数学研究班が作成した「ジグソー法」の「授業のデザイン」を基に、次の【図4】のような学び合いの授業モデルを作成した。

【図4】「ジグソー法」の「授業のデザイン」を基にした学び合いの授業モデル



協調学習とは、学習科学（認知科学を基盤とした学習理論）の研究から、「人は同じ事実に出会っても、その捉え方はみんな異なる」ということが明らかになってきているが、この捉え方の違い・多様性を生かした学習法である。これは、東京大学教授の三宅なほみ氏が提唱していたものである。

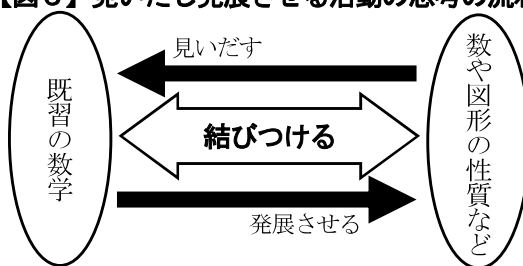
知識構成型ジグソー法の型にしたことで、一人一人に説明する機会が与えられる。そして、相手に自分の考えを正確に分かりやすく伝えるためには、根拠を基にした説明が必要になる。そこでは、数学的表現や解釈を用いる必要性が生まれ、それらを用いて説明しようとする能動的な数学的コミュニケーションが期待できる。また、本時の学習課題を解決するという共通の目標に向かって学び合いを通して考えさせることで、一人ではできないことが他者とのコミュニケーションによって可能になる経験をさせることができる。

こうして、自分の説明を相手に理解してもらえたり、友達の説明によって納得できたりした達成感や充実感を伴う「学ぶ楽しさ」や、協力して解決するためにはコミュニケーションが重要であるという「社会とのつながり」を実感させ、「学習内容の重要性」と「学習の功利性」の両方から、学習動機を高めさせることができると考える。したがって、基礎的・汎用的能力の中の「人間関係形成・社会形成能力」を高めるためには、こうした学び合いの場の工夫を取り入れた「根拠を基に筋道立てて説明し伝え合う活動」をつくるのが有効だと考える。

ウ 「課題対応能力」を高める数学的活動

基礎的・汎用的能力の「課題対応能力」とかかわりが深いのは、数学的活動「ア 既習の数学を基にして、数や図形の性質を見だし発展させる活動」だと考える。この活動について永田氏は、見だし発展させる事柄とは「既習の数学」であり、「現在の学習を既習の数学と結びつけることで数や図形の性質などを見いだすことができるのだということを、子どもが意識できるよう工夫する必要がある。」と述べている。このことを右の【図5】のように整理した。このような「数や図形の性質を見だし発展させる活動」を通して課題を解決していく経験を重ねる中で、次の新しい課題に直面したとき、既習事項との結びつきを探そうとする発想を生み出すことにつながっていくことができると考える。

【図5】見だし発展させる活動の思考の流れ



そこで、生徒が自ら本時の学習課題と既習事項との関連に気付くことができるように、次のような手立てを考えた。

一つは、既習事項を再確認できる「復習小テスト」を実施することである。具体的には、授業の導入段階で、本時の学習課題を解決する上で必要となる既習の知識や用語などについて、小テスト形式で確認させる。そうすることで、生徒は本時の学習課題と既習事項との結びつきに気付きやすくなり、課題解決の見通しをもたせることができると考える。また、「イ『人間関係形成・社会形成能力』を高める数学的活動」で述べた「学び合いの授業モデル」に合わせて復習小テストの解答の確認や解法の分かりやすい説明を考えさせることで、互いのコミュニケーションを通して既習事項を学び直すことができ、より深く理解させることができると考える。次の【図6】は「二次方程式」の授業における復習小テストと本時の学習課題

【図6】「二次方程式」の授業における復習小テストと本時の学習課題

A班 組 番 氏名 ()
右の図のように自然数が規則正しく並んでいる。図の中の□で囲まれた3つの数のうち、真ん中をnとする。このとき、次の問いに答えなさい。
(1) nの上の数をnを用いて表せ。
(2) nの下の数をnを用いて表せ。
★この問題を解くポイントは…?

B班 組 番 氏名 ()
次の方程式を解きなさい。
(1) $3x-1=x+5$
(2) $7x-(x-9)=3(x+6)$
★この問題を解くポイントは…?

C班 組 番 氏名 ()
次の式を展開しなさい。
(1) $(x+3)(x-3)$
(2) $(x+7)(x-7)$
★この問題を解くポイントは…?

D班 組 番 氏名 ()
次の数の平方根を求めなさい。
(1) 9
(2) 121
(3) 225
★この問題を解くポイントは…?

中央の学習課題ページ:
月 日 (教科書 P69-62) 組 番 氏名 ()
～本時のめあて～
○到達する日は…?
ある日、駅先に専任担任のお父さんから母太さんにメールが届きました。
母太へ
元気しているのか？父さんは仕事で忙しいが、毎日頑張っているよ。今度、休みが取れたので久しぶりに空路に乗ることになった。そこで、母太に挨拶だ。次のプリントをともに父さんが空路に乗る日を送ってほしい。
下の赤月のカレンダーに注目。
父さんが空路に到着する日の真上にある日の数と真下にある日の数をかけると、176になるぞ。
8
sun mon tue wed thu fri sat
5 6 7 8 9 10 11
12 13 14 15 16 17 18
19 20 21 22 23 24 25
26 27 28 29 30 31
さて、父さんが空路に到着する日はいつか？中学生の母太なら、「動」なんて聞くのではなく、これまでに数学で学んだことを思い出し、自分の得意もふくめて答えにくれと期待しているよ。では出来る各案しみにしていきます。父より。

中央の本時の学習課題を解決する上で必要となる既習事項を確認させるため、「A 数量関係を文字式で表現させる問題」「B 一次方程式の問題」「C 式の展開の問題」「D 平方根を求める問題」の4種の復習小テストで構成している。意図的に4種に分けることで、ジグソー活動において互いのコミュニケーションを通した学び合いが進むようになり、生徒たちに自ら本時の学

習課題と既習事項との結びつきを見いださせることができると考える。

もう一つは、「既習事項確認カード」の活用である。本時の学習課題の解決に関連する既習事項の用語や知識について記されたカードを用い、授業の導入時に全員で確認する。また、このカードを黒板に掲示したままにしておくことで、生徒が本時の学習課題の解決の手がかりとしていつでも既習の用語や知識を活用できるようにする。

これらの手立てを通して、生徒たちに課題解決の見通しをもたせることができ、既習事項と結びつければ解決できるという「学ぶ楽しさ」を実感させ、「学習内容の重要性」からの動機づけを図ることができると考える。したがって、基礎的・汎用的能力の中の「課題対応能力」を高めるためには、こうした既習事項とのつながりに気付かせるような工夫を取り入れた「数や図形の性質を見いだし発展させる活動」をつくることが有効だと考える。

エ 「自己理解・自己管理能力」を高める数学的活動

学習指導要領解説数学編（平成20年9月）では、3つの数学的活動について「基本的に問題解決の形で行われる」としており、「問題解決の一連の流れを実体験すること」で「粘り強く考え抜くことが必要になり、成就感や達成感などを基にして自信を高め自尊感情をはぐくむ機会も生まれる」としている。また、3つの数学的活動について「行われないものがないようにすることが必要」であり、取り組む際には「どの活動に重点を置いて指導するのかを明らかにすること」としている。

そこで、もれなく数学的活動に取り組むとともに、どの活動に重点を置いて指導するのかを明らかにするため、数学的活動を位置付けた単元指導計画を作成し、指導の目安とした。さらに、それらの数学的活動を通してはぐくまれると考える基礎的・汎用的能力についても併記することにした。次の【表3】は中学校第3学年「関数 $y = ax^2$ 」を例に示したものである。

【表3】数学的活動を位置付けた関数 $y = ax^2$ の単元指導計画表

節	項	時数	◎学習のねらい ○主な学習活動 ◆数学的活動	学習活動への主な支援
1 関数とグラフ	1 関数 $y = ax^2$ 課題対応能力 自己理解能力 人間関係形成能力	1	◎2つの変数の新しい関係を見いだすことができる。 ○段数と伴って変化する数量をできるだけたくさん見つけ、表、式、グラフで表し、見付けたものがそれぞれどのような関係にあるかを調べる中で、既習内容では説明できない新しい関係になるものがあることに気付く。 【数学的活動ア・ウ】 ◆伴って変わる数量の関係を、これまでに学習してきたことを基に表や式、グラフに表し、互いに発表させる。 ◆既習の関数に当てはまらない2つの変数についてどのような関係にあると言えるのかを予想させる。	・面積1の正方形が段数の増加に伴って増える様子から2つの変数の関係をできるだけたくさん見付けさせ、それぞれの特徴を表、式、グラフで捉えさせる。
		2	◎関数 $y = ax^2$ の意味を理解し、具体的な事象の中から $y = ax^2$ の関係にある数量を見	・関数 $y = ax^2$ の y は x
3 いろいろな事象と関数	1 関数 $y = ax^2$ の利用 人間関係形成能力 自己理解能力 キャリア・ラーニング能力	9	◎具体的な事象の相関を、関数 $y = ax^2$ の表、式、グラフを利用して解くことができる。 ○具体的な事象の問題について、関数 $y = ax^2$ の表、式、グラフを利用して解く。	・振り子の問題、制動距離の問題に対して、表、式、グラフを活用しながら問題を解くように助言する。
		10 11	【数学的活動イ・ウ】 ◆具体的な事象に対して、表、式、グラフを利用し、自分の解きやすい方法で問題に取り組ませる。	
	2 いろいろな関数 人間関係形成能力 自己理解能力 キャリア・ラーニング能力	12 13	◎これまでに学んだ関数とは異なる関数に触れ、関数についての見方を広げる。 ○宅配料金や底が階段状の水槽に水がたまる様子をグラフに表現し、これまでの関数と異なる関数があることに気付く。 【数学的活動イ・ウ】 ◆グラフが階段状になる2つの運送会社の料金表をグラフに表し、グラフを基にして比較させ、条件に合う方を選択させる。 ◆底が階段状の直方体の水槽に水を入れたときの様子を表すグラフがどうなるか、理由も含めて話し合う活動を通して、関数についての理解を深めさせる。	

基礎的・汎用的能力の「自己理解・自己管理能力」を高めるためには、こうした単元指導計画表を活用して、各領域で関連する基礎的・汎用的能力を意識した数学的活動をもれなく実践し、積み重ねていくことが有効だと考える。

(5) 実態調査と生徒の課題把握

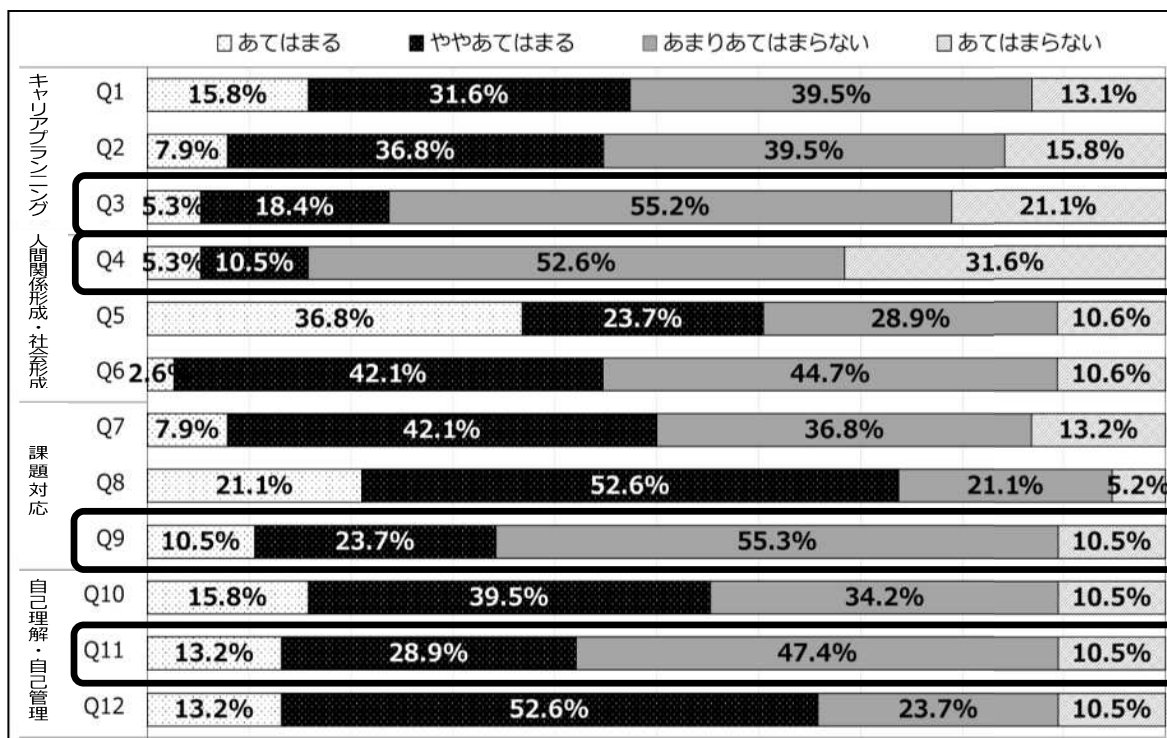
生徒たちの発達の段階に応じたキャリア発達がなされているかどうかを把握するためには、実態調査が必要である。そこで、中学校キャリア教育の手引き（平成 23 年 3 月）にある「キャリア教育アンケートの一例」と【表 2】を基にして、数学の授業での場面に即した形で基礎的・汎用的能力ごとに質問項目を 3 つずつ作成し、次の【表 4】の「数学の授業における基礎的・汎用的能力の実態調査」を作成した。

【表 4】 数学の授業における基礎的・汎用的能力の実態調査

基礎的・汎用的能力	具体的な要素	No.	質問項目
キャリアプランニング能力	行動と改善	Q1	授業では、自分の学習を振り返り、次の授業に生かそうとしている。
	将来設計	Q2	授業では、できるようになるために目標を立て、その実現のための方法について考えている。
	学ぶこと・働くことの意義や役割の理解	Q3	授業では、学習内容や学び合いなどの活動が、自分の将来や生活と、どのようにつながっているのか考えている。
人間関係形成・社会形成能力	他者に働きかける力	Q4	授業では、自分の考えを全体や班（グループ）の中で分かりやすく発表したり、伝えたりしている。
	コミュニケーション・スキル	Q5	授業では、友達や先生に質問したり、分からないことを聞いたりしている。
	他者の個性を理解する力	Q6	授業では、自分の考えと友達の考えを比べながら、説明を聞いている。
課題対応能力	課題発見、原因の追求	Q7	授業では、まず、自分の考えを基に課題を解決しようとしている。
	情報の理解・選択・処理	Q8	授業では、教科書やノート、復習小テストなどから課題を解決するための手がかりを見付け活用している。
	計画立案、実行力	Q9	授業では、予想や見通しを立てながら課題の解決に取り組んでいる。
自己理解・自己管理能力	ストレスマネジメント	Q10	授業では、気分が乗らない時でも授業が始まったら切り替えて一生懸命取り組んでいる。
	忍耐力	Q11	授業では、難しい課題であっても、諦めずに考えている。
	前向きに考える力	Q12	授業では、課題に対して興味や関心をもち、前向きに考えようと取り組んでいる。

【表 4】で作成した数学の授業における基礎的・汎用的能力の実態調査を利用して本校生徒を対象に実態調査を行った。次の【図 7】はその結果である。

【図 7】 基礎的・汎用的能力の実態調査結果（平成 27 年 6 月東大宮中学校 3 年 3 組 38 名対象）



この結果から、特に肯定的な割合の低かった項目を、基礎的・汎用的能力を構成する4つの能力ごとに調べてみると、太枠のQ3、Q4、Q9、Q11が挙げられる。

そこで、これらの項目について「原因として考えられる生徒の課題」と「手立てとして取り組む数学的活動」を次の【表5】のように整理し、その効果を確認する検証授業を行うこととした。

【表5】キャリア教育の視点から見た生徒の課題と手立て


基礎的・汎用的能力 (具体的な要素)	質問 項目	肯定的 意見の 割合	原因として考えられる生徒の課題	手立てとして 取り組む 数学的活動	検証 授業I	検証 授業II
キャリアプランニング能力 (学ぶこと・働くことの 意義や役割の理解)	Q3	23.7 %	授業で扱われる学習内容や学習活動が自分の将来や社会にとってどのように役立つのかを実感できていない。	イ 数学を利用する活動		○
人間関係形成・社会形成能力 (他者に働きかける力)	Q4	15.8 %	ペア学習や学び合いなど、他者とともに取り組む学習活動が少なく、発表活動に対して消極的になりがちである。	ウ 説明し伝え合う活動	○	○
課題対応能力 (計画立案、実行力)	Q9	34.2 %	学習課題に対して、解決の糸口がつかめず、予想を立てることが難しいと感じている。	ア 見だし発展させる活動	○	
自己理解・自己管理能力 (忍耐力)	Q11	42.1 %	学習内容や学習活動において、粘り強く思考することができない。	アイウのすべての 数学的活動	○	○

2 実践研究

(1) 検証授業 I

キャリア教育の視点に立った数学の授業づくりとして、【表5】の課題のうち、主としてQ4、Q9の課題を解決するため、「ア 見だし発展させる」と「ウ 説明し伝え合う」の2つの数学的活動を取り入れ、「課題対応能力」と「人間関係形成・社会形成能力」の向上を目指して検証授業Iを実施した。次の【表6】はその学習指導過程の一部である。

【表6】キャリア教育の視点を踏まえた中学校数学科「二次方程式」の学習指導過程の一部

1 授業実施日 平成27年7月14日(火) 第3校時 2 対象生徒 宮崎市立東大宮中学校第3学年3組 3 指導単元 「二次方程式」 4 検証の視点 数学的活動「ア 見だし発展させる活動」「ウ 説明し伝え合う活動」を通して、基礎的・汎用的能力の「課題対応能力」と「人間関係形成・社会形成能力」を高め、主として「学ぶ楽しさ」からの動機づけを図ることができたか。			
段階	学習内容及び学習活動	指導上の留意点	◆キャリア教育の視点 (はぐくみたい能力) ☆手立て
つかむ	1 復習小テストを行う。(ジグソー活動①) ・ 個人解決後、エキスパート活動、ジグソー活動①を通した学び合いで解答の確認と既習事項の学び直しをする。 【数学的活動ア・ウ】 「ウ 説明し伝え合う活動」(既習事項について確認)  復習小テスト個人解決 エキスパート活動で解説の用意 ジグソー活動①で他者に説明	○ 文字式、方程式、平方根、式の展開についての既習事項をエキスパート活動で確認させ、答えだけではなく、解法のポイントに注目させる。 ○ ジグソー活動①では、相手に「伝える」ことを意識させる。	◆ 教科書やノート、復習小テストなどを活用し、課題の解決に取り組むことができる。 (課題対応能力) ☆ ノート ☆ 復習小テスト ☆ 数学的活動ウ 「説明し伝え合う活動」を行う学び合い
予想する	2 本時の学習課題を把握する。 お父さんの帰ってくる日を、これまでの数学の学習を利用して求めよう！		
やってみる	3 本時の学習課題を解決する。 (1) 個人解決 (2) 学び合い(ジグソー活動②) ・ 自分がどこまで解けたかを説明する。 ・ 友達の説明を聞き、自分の考えとの相違点を確認する。 ・ 協力して課題解決を目指す。	○ 個人解決のための時間を十分に確保する。 ◎ 本時の学習課題の解決に行き詰まっている班には、復習小テストがヒントになっていることを伝えて各自が解いた復習小テストを再確認させ、自力での解決を促す。	

分かる・できる

深める

「ア 見だし発展させる活動」「ウ 説明し伝え合う活動」(本時の学習課題の学び合い)

本時の学習課題の個人解決 ジグソー活動②で既習事項を基に解決 ジグソー活動②で全体説明の準備

友だちや先生に質問したり、分からないことを聞いたりできる。
(人間関係形成・社会形成能力)

☆ 復習小テスト
☆ ワークシート
☆ 数学的活動ア・ウ

「見だし発展させる活動」「説明し伝え合う活動」を行う学び合い

「説明し伝え合う活動」

全体で代表者が発表する姿

4 全体で確認する。(クロストーク)

(1) 模範解答の確認をする。

① 日にちの1週間前と1週間後の積は176になる。

② $(x+7)(x-7)=176$

③ $x^2=225$

④ $x=15, -15$

⑤ -15 日は存在しない

⑥ 15日

④ 全体で解答・解説の確認を行う。
④ 平方根の考え方をを用いることで解が求められることに触れ、解や解法の意味を理解させる。
④ 負の数については適さないことを生徒の考えを基に導かせる。また、なぜ適さないのか、その根拠を考えさせる。ただし、条件に適さない値の処理の仕方については、今後詳しく学ぶため、今回は簡単に触れる程度にする。

(2) 既習事項を活用し、学び合いで本時の学習課題を解決できたことを振り返る。

⑤ 未学習の課題でも、既習事項とのつながりを考え、学び合いを通して解決できたことに触れる。

5 本時のまとめを行う。

- ・ 二次の項を含む等式を二次方程式といい、当てはまる値を解という。
- ・ 解を求めることを二次方程式を解くという。
- ・ 二次方程式の解は、平方根の意味に基づいて考え、求めることができる。

6 学習チェックカードを記入する。

- ・ 授業を振り返り、授業のポイントや感想等について整理する。

④ 詳細については今後学んでいくことを伝える。
④ 今日の学習で生じた「新たな疑問」について学習チェックカードに記入させる。

7 次時の予告を聞く。

(2) 検証授業 I の考察

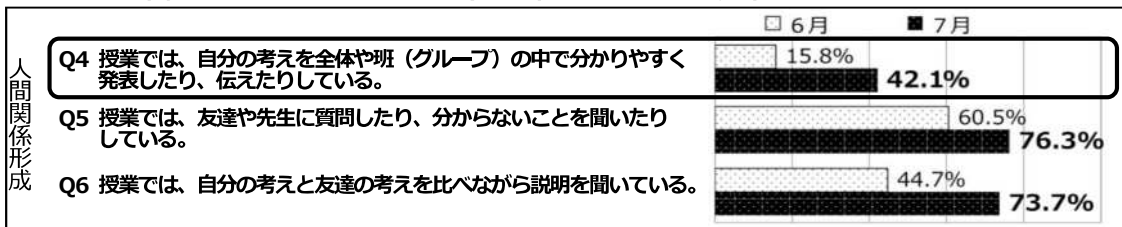
ア 「人間関係形成・社会形成能力」を高める「説明し伝え合う数学的活動」について

復習小テストの解答の確認を【図4】の学び合いの授業モデルで行った。ジグソー活動①で一人一人に自分の解いた復習小テストについて説明の場が与えられるため、エキスパート活動では、他者と積極的にコミュニケーションを図りながら解法の分かりやすい説明を考える姿が見られた。

また、本時の学習課題を個人で解決した後のジグソー活動②での学び合いでも、自分たちの解いた復習小テストを基に互いの考えを伝え合いながら、解決を試みる姿が見られた。

次の【図8】のグラフは、授業後に行った数学の授業における基礎的・汎用的能力の「人間関係形成・社会形成能力」についてのアンケート結果である。生徒の課題としていた太枠のQ4が改善されており、その他の項目も伸びていることが分かる。

【図8】人間関係形成・社会形成能力の調査結果 (平成27年7月東大宮中学校3年3組38名対象)

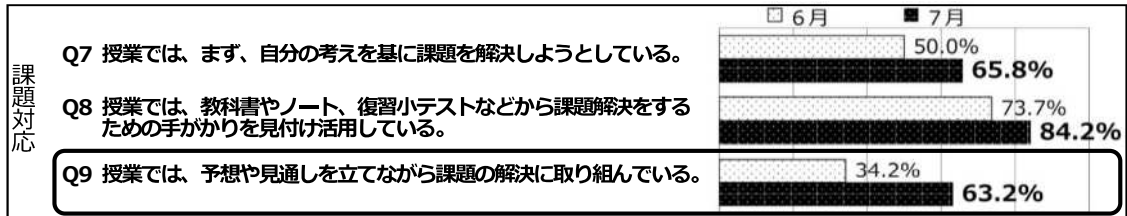


イ 「課題対応能力」を高める「見だし発展させる数学的活動」について

本時の学習課題と結びつけられるように、関連のある「一次方程式」「文字式」「平方根」「式の展開」の4つの既習事項を復習小テストで用意し、導入時に取り組みさせた。このとき、【図4】の学び合いの授業モデルを用いて解答の確認や解説を考えさせたことにより、エキスパート活動やジグソー活動①の段階で、生徒同士の活発なコミュニケーションを通じた既習事項の学び直しが行われた。

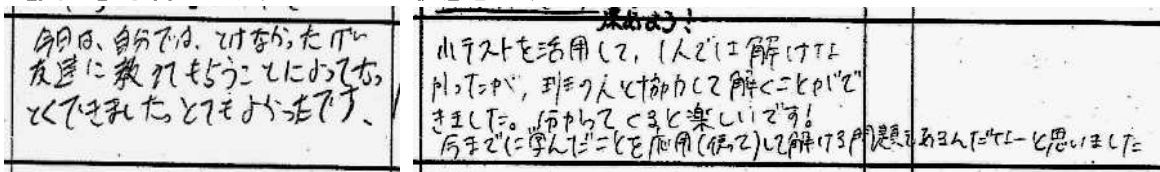
また、本時の学習課題を学び合いで解決するジグソー活動②の段階で、解決に行き詰まっている班に対し、4人がそれぞれ解いた復習小テストを再度確認するように助言したところ、復習小テストの既習事項と本時の学習課題とのつながりに気付き、自力で解答を導くことができた。次の【図9】の数学の授業における「課題対応能力」のアンケート結果からも、実態調査時の課題であった太枠のQ9が改善されていることが分かる。

【図9】課題対応能力の調査結果（平成27年7月東大宮中学校3年3組38名対象）



さらに、次の【図10】の授業後の学習チェックカードの生徒感想から、生徒たちがこれらの数学的活動を通して本時の学習課題と既習事項との結びつきに気付き、学び合いを通して本時の学習課題を解決できたことを実感している様子が分かる。

【図10】学習チェックカードの生徒感想より





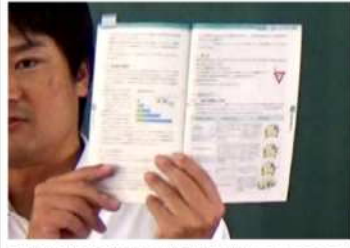


(3) 検証授業Ⅱ

次に、「キャリアプランニング能力」を高める「数学を利用する」数学的活動の検証のため、検証授業Ⅱを行うこととした。その学習指導過程の一部が、次の【表7】である。【表5】の課題のうち、主としてQ3、Q4の課題を解決するため、「イ 数学を利用する」と「ウ 説明し伝え合う」の2つの数学的活動に取り組み、基礎的・汎用的能力の「キャリアプランニング能力」と「人間関係形成・社会形成能力」の向上を目指して、2時間構成で検証授業Ⅱを実施した。

【表7】キャリア教育の視点を踏まえた中学校数学科「関数 $y=ax^2$ 」の学習指導過程の一部

段階	学習内容及び学習活動	指導上の留意点	◆キャリア教育の視点 (はぐくみたい能力) ☆手立て
1	復習小テストを行う。(ジグソー活動①) ・ 個人解決後、列の前後とペアで解答し、解法のポイントを話し合う。【数学的活動ウ】 ・ 口頭で既習事項を確認する。	○ 列の前後でエキスパート活動後、隣同士のペアでジグソー活動①を行わせる。答えだけではなく、解き方の説明もさせる。 ○ 既習事項確認カードを用いて既習事項を確認させ、カードは黒板に残しておく。	◆キャリア教育の視点 (はぐくみたい能力) ☆手立て 「ウ 筋道を立てて説明し伝え合う活動」 (既習事項についての確認活動)
つかむ	2 本時の学習課題を把握する。 【問題1】 自動車の運転者が、急ブレーキが必要と判断した地点から自動車が停止した地点までの距離を「停止距離」という。この停止距離は「空走距離」と「制動距離」の和で表される。右の表は、ある自動車の速度と停止距離の関係を示したものである。速度と空走距離、速度と制動距離はそれぞれどのような関係にあるといえるだろうか	○ 交通教本の資料であることを伝え、将来に役立つ学びであることを感じさせる。	列の前後でエキスパート活動
予想する	3 本時のめあてをつかむ。 【めあて】資料からどんな関係を判断し、その理由が説明できる。		隣同士でのペアでジグソー活動①

<p>や っ て み る</p> <p>分 か る ・ で き る</p>	<ul style="list-style-type: none"> 関数の種類を判断し、その理由を説明できることがゴールだと知る。 <p>4 本時の学習課題の答えを予想する。</p> <ul style="list-style-type: none"> 資料を基にどんな関数になるのかを予想し、理由を書く。 <p>5 自動車の速度と空走距離、制動距離の関係をそれぞれ確かめる。</p> <p>(1) 個人解決</p> <ul style="list-style-type: none"> 表、式、グラフのいずれかを用いて関係を捉えようとする。【数学的活動A】 <p>(2) 学び合い（ジグソー活動②）</p> <ul style="list-style-type: none"> 自分がどこまで解けたかを説明する。 友達の説明を聞き、自分の考えとの相違点を確認する。【数学的活動A・ウ】 <p>6 全体で確認する。（クロストーク）</p> <p>(1) 表を用いて</p> <p>(2) 式を用いて</p> <p>(3) グラフを用いて</p> <ul style="list-style-type: none"> 空走距離…比例の関係 制動距離…関数 $y=ax^2$ の関係 	<p>○ これまでに学んだことを根拠にして関係を説明できることが大切であることを伝える。</p> <p>○ 資料のグラフの形に注目させ、その特徴からどんな関数になりそうなのかを予想させる。</p> <p>○ 関係を考える手段として、表、式、グラフのいずれかがあり、その特徴から関数の種類を判断してきたことを伝える。</p> <p>◎ 数学用語を用いて伝え合えるよう、黒板の既習事項確認カードに注目させる。</p> <p>◎ 表、式、グラフのいずれにおいても、変化と対応を捉えて、それを根拠とした説明をするように伝える。</p> <p>◎ 黒板に掲示した既習事項確認カードの用語を用いて説明をするように伝える。</p>	 <p>既習事項確認カードを利用した復習</p>  <p>カードの用語を用いて説明し合う生徒</p> <p>◆ 既習の数学を活用し、課題の解決に取り組むことができる。 (課題対応能力)(人間関係形成・社会形成能力) ☆復習小テスト ☆既習事項確認カード ☆ワークシート ☆数学的活動A・ウ「見だし」発展させる活動 「説明し伝え合う活動」を行う学び合い</p>
<p>つ か む</p> <p>予 想 す る</p> <p>や っ て み る</p> <p>分 か る ・ で き る</p> <p>深 め る</p>	<p>1 前時の復習をする。（ジグソー活動①）</p> <ul style="list-style-type: none"> 復習小テストを解き、自動車の速度と空走距離、速度と制動距離をそれぞれ表す関数の種類とその理由を思い出す。 口頭で既習事項を確認する。 <p>2 本時のめあてを知る。</p> <p>【めあて】理由を明らかにして説明できる。</p> <ul style="list-style-type: none"> 理由を基に説明できることが、本時のゴールであることを知る。 <p>3 本時の学習課題を把握する。</p> <p>【問題】ある事故現場に108mのブレーキ痕があった。事故の瞬間の車は、およそ時速何kmで走っていたと予想されるか。</p>  <ul style="list-style-type: none"> 速度と停止距離の関係より事故の瞬間のおよそその速度が求められそうだと予想する。 <p>4 本時の学習課題を解決する。</p> <p>(1) 個人解決</p> <ul style="list-style-type: none"> これまでの学びや復習小テストなどを活用して解決を試みる。 <p>(2) 学び合い（ジグソー活動②）</p> <ul style="list-style-type: none"> 学び合いでの解決を試みる。 <p>5 全体で確認する。（クロストーク）</p> <ul style="list-style-type: none"> ブレーキ痕は「ブレーキが効いている距離」だから「ブレーキ痕=制動距離」となり、$y=ax^2$の関係であることが分かる。 <p>(1) 資料から式を求めて y に 108 を代入し、$x=120$ を導く。</p> <p>(2) 制動距離は $y=ax^2$ の関係であり $y=27$ の4倍が 108 であることから、$x=60$ の2倍である $x=120$ を導く。</p> <p>6 まとめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> 事故現場に居なくても、痕跡から関数を見だし、事故の瞬間のおよそその速度を予測できたことを知る。【数学的活動イ】 <p>7 学習チェックカードを記入する。</p>	<p>○ 復習小テストをペアで確認させ、答えだけでなく、解法の説明もさせる。</p> <p>○ 相手に「伝える」ことを意識させる。</p> <p>○ 既習事項確認カードを用いて口頭で復習させる。カードは黒板に残しておく。</p> <p>○ 黒板の既習事項確認カードを理由に用いる用語とするように伝える。</p> <p>○ ブレーキ痕は、急ブレーキが効いている間にできるものであることを伝える。</p> <p>○ 関係を考える手段として、これまでに学んだことやノート、復習小テストなどがあり、それらを活用して解決するよう促す。</p> <p>○ 個人解決のための時間を十分に確保する。</p> <p>◎ 数学用語を用いて伝え合えるように、黒板の既習事項確認カードに注目させる。</p> <p>○ 代表発表者に注目させる。</p> <p>◎ 黒板に掲示してある既習事項確認カードの数学の用語を用いた説明をするように呼びかける。</p> <p>○ 解法(1)(2)のうち、生徒から出なかった方については、教師が説明をする。</p> <p>○ 既習事項を活用して本時の学習課題が解決できたことや、学び合いを通して解決できたこと、速度と停止距離の関係を解明することが危険予測や安全な車間距離に役立つことを伝える。</p>	<p>「イ 数学を利用する活動」 (授業で扱われる学習内容や学習活動が自分の将来や社会にとってどのように役立つのかを実感させる)</p>  <p>全員が将来運転免許を取得したいと考えていることから、自動車学校の動画で急制動の様子を見せ、本時の学習が自分の将来の生活と結びつくことを実感させる</p>  <p>実際の交通教本に制動距離についての記載があることを紹介し、本時の学習課題が身近な課題であることを実感させる</p> <p>◆ 数学の学習で学んだことを自分の将来や生活に生かそうとすることができる。 (キャリアプランニング能力) ☆ワークシート</p>

(4) 検証授業Ⅱの考察

ア 「人間関係形成・社会形成能力」を高める「説明し伝え合う数学的活動」について

導入時の復習小テストでは、【図4】の学び合いの授業モデルを用い、奇数列は与えられた表から関数の式を求める問題に、偶数列は停止距離のデータから制動距離及び空走距離の関係式を求める問題に、それぞれ取り組ませた。列ごとに前後の生徒同士でエキスパート学習をしたのち、隣同士のペアでジグソー活動①を通して解答や解法の確認をさせた。生徒はこの形式に慣れてきたこともあり、特に指示がなくても互いに説明し合い、既習事項の確認を行っていた。

また、既習事項確認カードを用いて、既習の全ての種類の関数の表、式、グラフの特徴について全体で復習をした。使ったカードは黒板に掲示したままにして置き、生徒たちが学び合いを通して本時の課題解決をする際にも活用できるようにした。

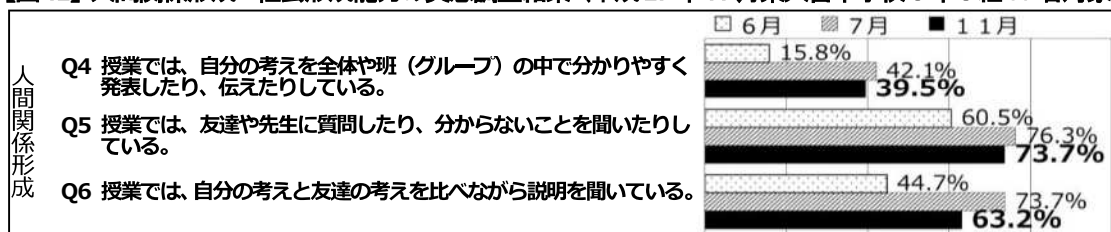
【図11】復習小テストを用いて学び合いをする班



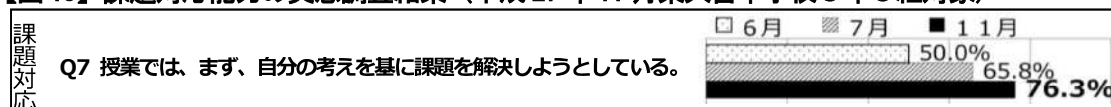
本時の学習課題の個人解決の場面では、今回の学習課題は日常事象を題材としており、「定式化すること」に困難さを感じている生徒が多かった。しかし、学び合いの場面では上の【図11】のように、黒板のカードの用語や復習小テストを用いながら積極的に互いの考えを述べ合い、協力して解決を試みようとする姿が見られた。

次の【図12】は単元終了後に実施した数学の授業における「人間関係形成・社会形成能力」の調査結果である。7月の検証授業時と比較すると、いずれも少し下がっていた。これは、次の【図13】のように「課題対応能力」の設問の一つであるQ7の「まず自分の考えを基に課題を解決しようとしている」が伸びており、与えられた課題を最後まで一人で解決したいと考える生徒が増えたからではないかと思われる。こうした生徒に学び合いの有用性や必要性を実感させるために、どのような支援が考えられるかが課題である。

【図12】人間関係形成・社会形成能力の実態調査結果（平成27年11月東大宮中学校3年3組38名対象）



【図13】課題対応能力の実態調査結果（平成27年11月東大宮中学校3年3組対象）



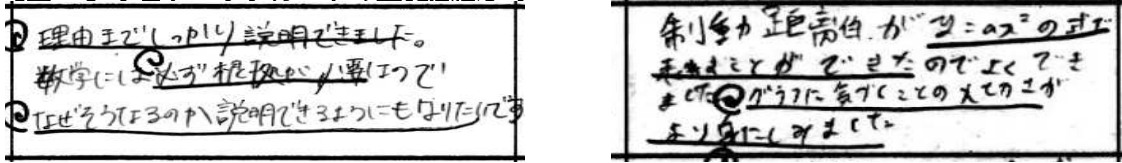
イ 「キャリアプランニング能力」を高める「数学を利用する数学的活動」について

すべての生徒が運転免許を取得する予定であることから、交通教本を示し、速度に応じた停止距離を意識して安全運転をする必要があることを伝え、停止距離を題材とする学習課題を設定した。また、授業の終末段階で、制限速度や交通ルールの遵守の大切さを伝えた。

ただ、授業後の学習チェックカードでは、次頁の【図14】のように、日常事象の課題が数学を利用して解決できた達成感や、根拠を基に説明することの大切さが感想の中心となり、解決

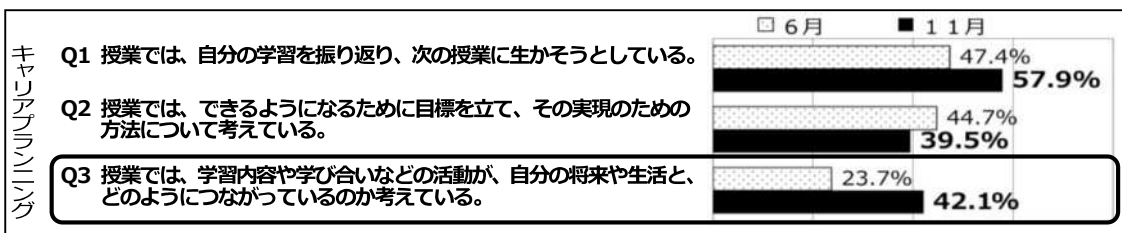
した事柄と危険予測や交通安全などとのつながりを記した感想は見られなかった。数学を利用して解決した事柄を日常事象にあてはめて「解釈する」ための課題づくりの工夫が必要である。

【図 14】学習チェックカードの生徒感想より



単元終了後の数学の授業における「キャリアプランニング能力」についてのアンケート結果では、6月と比較して、次の【図 15】のように、課題としていた太枠の Q3 の項目の改善が見られた。

【図 15】キャリアプランニング能力の実態調査結果（平成 27 年 11 月東大宮中学校 3 年 3 組 38 名対象）

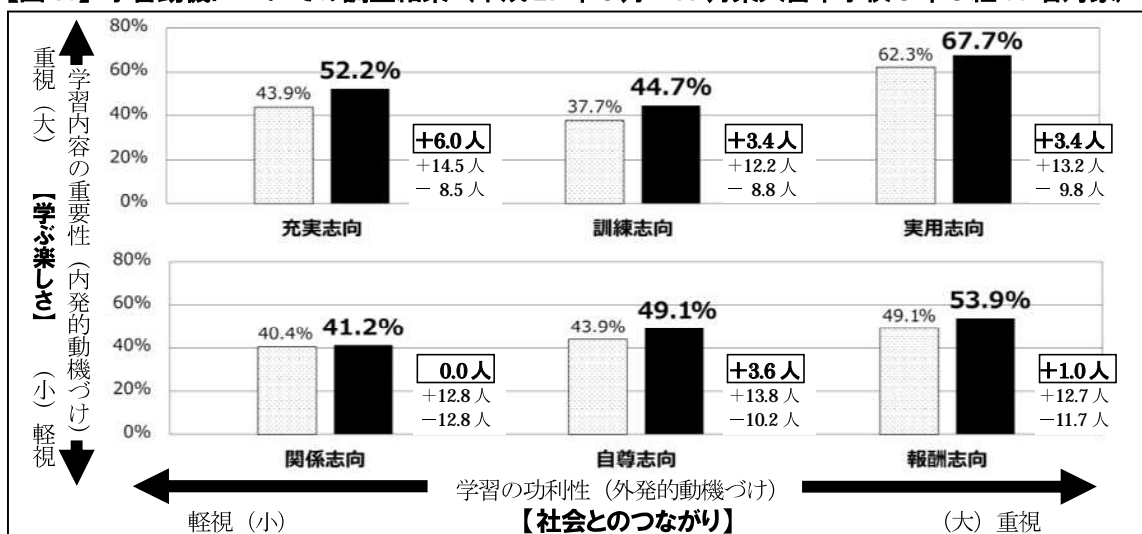


3 生徒の意識の変容

(1) 「学ぶ楽しさ」と「社会とのつながり」の変容

次の【図 16】は、市川氏の「学習動機を測定する質問項目」を用いて生徒の学習動機についての調査を行い、6月と 11 月の結果を【図 1】の学習動機の 6 つの志向性で表したものである。この調査は、勉強しようと思う意義、目的、動機を分類・構造化したものであり、生徒の学習動機を把握する上で有効な手段の一つである。【図 16】のグラフは、市川氏の作成した「学習動機を測定する質問項目」において、肯定的に答えていた生徒の割合を学習動機の 6 つの志向ごとに表している。また、右側には、6 月時と比較して肯定的な意見に変わった生徒数を「+」、否定的な意見に変わった生徒数を「-」として表し、その人数の差を太字で示している。

【図 16】学習動機についての調査結果（平成 27 年 6 月・11 月東大宮中学校 3 年 3 組 38 名対象）



もっとも増加したのは、「充実志向」に伴う学習動機である。これは、「学習すること自体が楽しく、やっていて充実感がある」という動機である。したがって、多くの生徒に達成感や充実感を中心とした「学ぶ楽しさ」を実感させることができたと考えられる。

また、「実用志向」に伴う学習動機が増えている。これは、「充実志向」よりも学習の功利性を

重視しており、より外発的な学習動機である。そして、「学習は自分の将来や仕事に生かせるから」という学習の必要性や目的意識を伴う学習動機であることから、生徒に「社会とのつながり」を実感させることにつながったと考える。

6月と11月のグラフを比較すると、いずれの志向についても肯定的な意見のポイント数の上昇が見られる。市川氏は、「いずれかの学習動機が高ければよいというものではなく、多重の動機に支えられていると、ある動機が弱くなった時でもほかの動機で学習を持続できる」と述べている。したがって、本実践を通して、これまではもっていなかった新たな学習動機を生み出させることができ、複数の動機に支えられて粘り強く学ぼうとする態度の育成にもつながったと考える。

さらに、具体的な学習動機を調査するため、数学の授業において「あなたはなぜ勉強するのですか」という設問に自由記述で回答するアンケートを行った。その回答からキーワードを抽出し、【表8】のように分類・整理したところ、6月の段階では、「高校合格」が最も多く、「将来」「夢」が続いた。ただ、これらの回答について精査すると、「高校合格のため」「将来のため」「夢のため」など、短く抽象的に回答している生徒がほとんどであった。

【表8】回答のキーワードの変容

キーワード	6月	11月
無回答	2人	0人
高校合格	10人	8人
将来	6人	8人
夢	4人	3人
就職	3人	4人
資格取得	3人	7人
豊かな生活	2人	4人
役に立つ	2人	7人
実現	0人	3人

しかし、11月の調査では、次の【図17】のように「役に立つ」「実現」などのキーワードを加えて、明確で具体的な理由を述べている生徒が多く見受けられるようになった。

【図17】具体的な理由を答えている生徒の回答の例

学んだことは、将来生活をしていく中で必ず活用できると考えるからです。
 将来社会に出たときに困らないように、自分の将来をよりすぐれたものにしたいく、実現させたから、
 必ずしも高校の合格が、ただでその先の社会のために役にたつとは思っていません。
 大人になったときに、与えている勉強がいつか役にたつという思い（思いがけず
 自分でこれか）にたつた知識を身につけて、目標を達成したいです。

また、次の【図18】のように、6月にはなかった「自立して生きるため」や「自分のため」といった新たなキーワードで回答する生徒が見られ、1人あたりのキーワード数も増加した。

【図18】「自立して生きるため」「自分のため」というキーワードを答えている生徒の回答の例

将来自立して生きるため。自分のため、また社会に出たときに、まわりの人たちに
 迷惑もかけず、日本の未来をつつとていくため

なお、6月の調査時には無回答の生徒が見られたが、11月の調査では、すべての生徒が理由を記述することができていた。

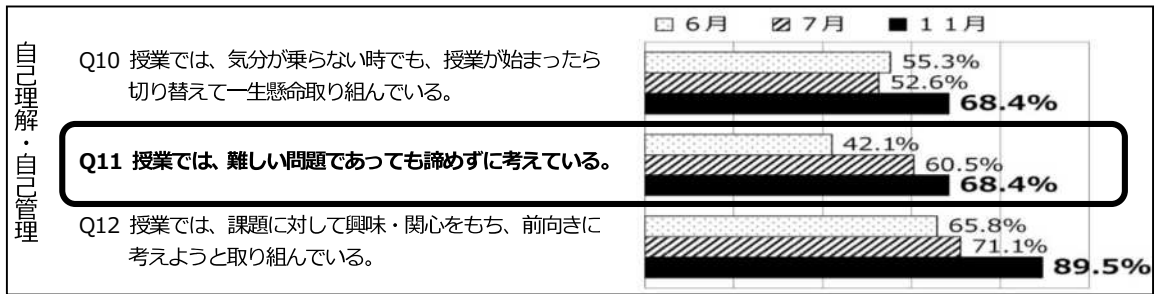
この学習動機と勉強することに対する生徒の回答のキーワードの調査結果から、本実践を通して「学ぶ楽しさ」や「社会とのつながり」を多くの生徒に実感させることができ、キャリア発達を促すことにつながられたと考える。

(2) 主体性の変容

検証授業ⅠとⅡの結果から、3つの数学的活動を通して対応する基礎的・汎用的能力をそれぞれ高めることができた。残る「自己理解・自己管理能力」については、次頁の【図19】のとおりで、各設問に対して肯定的な回答をした生徒の割合を表している。「自己理解・自己管理能力」

は、それを構成する要素から「主体的な学習態度」を示しており、その変容を分析することで主体性について考察することができると思う。

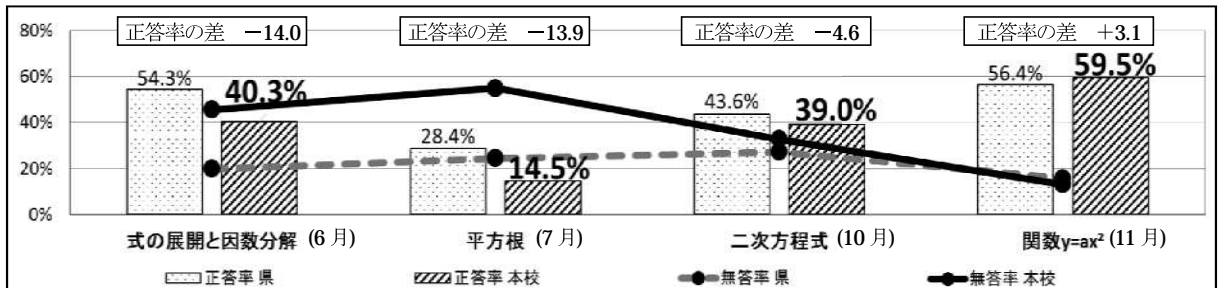
【図19】自己理解・自己管理能力の実態調査結果（平成27年6・11月東大宮中学校3年3組38名）



この結果では、いずれの項目でも6月の調査と比較して向上している様子が見られ、生徒の課題であった太枠のQ11が改善されている。

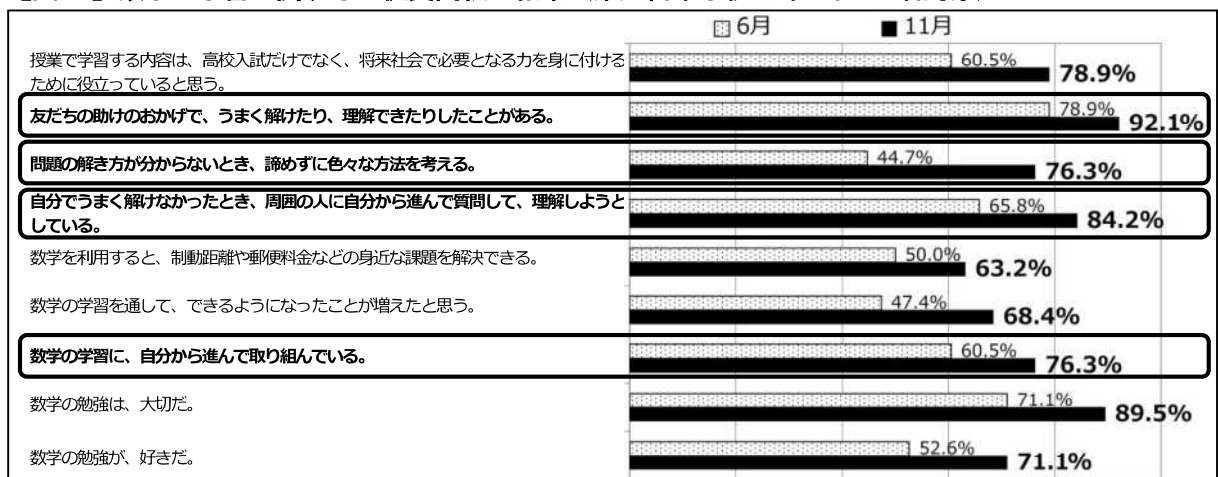
また、次の【図20】のWeb学習単元評価システムの評価問題の結果を見ると、棒グラフが示す正答率が徐々に県平均に近づいてきている。さらに、折れ線グラフが示す無答率が徐々に減少しており、生徒たちが困難な課題に対し、諦めずに粘り強く考えようとしている様子が分かる。

【図20】Web学習単元評価システムの評価問題の結果の推移（東大宮中学校3年3組38名）



次の【図21】は、生徒の主体性の変容をみるために全国学力・学習状況調査の生徒質問紙を基に作成した「数学の学習に関する生徒質問紙」の結果であり、各設問に対し、肯定的な回答をした生徒の割合を示している。

【図21】数学の学習に関する生徒質問紙の結果（東大宮中学校3年3組38名対象）



上記では、「友だちの助けのおかげでうまく解けたり理解できたりしたことがある」という項目で、約9割の生徒が肯定的な回答をしている。また、「自分でうまく解けなかったとき、周囲の人たちに自分から進んで質問して理解しようとしている」「数学の学習に自分から進んで取り組んでいる」の項目でも肯定的な回答をしている生徒の割合が増加していることから、課題解決に行き詰まったときは、能動的に周囲に働きかけて理解を深めようとしていることがうかがえる。

さらに、「問題の解き方が分からなかったとき、諦めずに色々な方法を考える」という項目では大幅な伸びが見られ、生徒たちが粘り強く思考して解決を目指すようになったことが分かる。

これらの生徒質問紙の結果や Web 学習単元評価システム、及び自己理解・自己管理能力の分析から、生徒の学習観を受動から能動へと転換させ、主体的に学ぼうとする態度の育成につなげられたと考える。

IX 研究の成果と今後の課題

1 研究の成果

- キャリア教育の視点に立ち、基礎的・汎用的能力と数学的活動との関連を意識した授業実践を行うことで、数学の授業における4つの基礎的・汎用的能力を向上させることができた。
- 学習の動機づけの視点と数学的活動との関連を意識した授業実践を行うことで、生徒に「学ぶ楽しさ」や「社会とのつながり」を実感させ、複数の学習動機をもたせることができた。
- 本実践を通して、「課題に対して自ら問題意識をもち、既習の内容や方法を生かしてその解決を目指し、粘り強く問題に取り組んでいる」という主体的に学ぼうとする態度の育成へとつなげることができた。

2 今後の課題

- 数学の授業におけるキャリアプランニング能力の更なる向上のため、生徒に数学の有用性を感じさせられるような日常事象を基とした課題づくりの工夫を進めていく必要がある。
- 数学の授業における人間関係形成・社会形成能力をより向上させるため、生徒が数学科以外の様々な場面でも学び合いのよさを実感できるようにする必要がある。
- 今後は、「核となる体験活動」を中心とした他教科や道徳、学活などとの「横のつながり」と、小学校算数及び高校数学との系統性を考慮した「縦のつながり」に、数学的活動がどのように関連するのかを明確にして、授業を進める必要がある。

参考・引用文献等

- 「中学校学習指導要領解説 数学編」 (平成 20 年 9 月 文部科学省)
「中学校学習指導要領解説 総則編」 (平成 20 年 9 月 文部科学省)
「数学的活動をつくる」 (平成 24 年 永田潤一郎 東洋館出版社)
「学ぶ意欲の心理学」 (平成 13 年 市川伸一 PHP 新書)
「キャリア教育のススメ」 (平成 22 年 5 月 国立教育政策研究所)
「中学校キャリア教育の手引き」 (平成 23 年 3 月 文部科学省)
「第二次宮崎県教育振興基本計画」 (平成 22 年 4 月 宮崎県・宮崎県教育委員会)
「宮崎県キャリア教育ガイドライン」 (平成 25 年 1 月 宮崎県教育委員会)
「平成 27 年度全国学力・学習状況調査 宮崎県の調査結果」 (宮崎県教育庁学校政策課)
「Career Guidance vol.402、409」 (平成 26 年 リクルート)
「桐蔭の学び ～高等学校編～」 (平成 26 年 和歌山県立桐蔭高等学校)
「キャリア教育・進路指導に関する総合的実態調査 第一次報告書」 (平成 25 年 3 月 国立教育政策研究所)
「協調学習授業デザインハンドブックー知識構成型ジグソー法を用いた授業づくりー」 (平成 27 年 三宅なほみ 東京大学 大学発教育支援コンソーシアム推進機構 (CoREF))
「児童生徒が学び合いの中で確かな学力を身に付ける算数・数学科の学習指導の在り方ー協調学習の考え方を取り入れた学習指導を通してー」 (平成 22・23 年 宮崎市教育情報研修センター 算数・数学教育研究班)