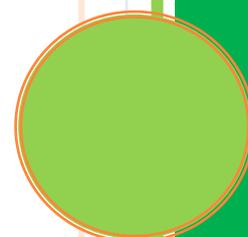


平成 29 年度

県立高等学校教育課程課題研究
(情報研究班)

研究報告

知識や技能を活用した思考力・判断力・表現力の育成のための
指導方法と評価についての研究



目次

研究の概要	1
授業実践報告 グループ A 問題解決に向けたデータの活用や統計の分析による思考力・判断力・表現力の指導方法と評価についての研究 – 知識構成型ジグソー法を活用した表計算ソフトウェアによるデータ分析 –	10
授業実践報告 グループ B 情報通信ネットワークの活用と情報セキュリティにおける思考力・判断力・表現力の指導方法と評価についての研究 – サイバー犯罪事例における被害の原因の分析と対策の提案 –	21
授業実践報告 グループ C 問題解決とコンピュータの活用に向けた思考力・判断力・表現力の指導方法と評価についての研究 – フローチャート作成による論理的な思考力の育成 –	29
委員名簿	37

研究の概要

1 はじめに

県立高等学校教育課程課題研究「情報研究班」では、過去三年間にわたり、「思考・判断・表現」の観点に焦点を当て、生徒が興味・関心をもって取り組むことができ、授業で学んだ知識や技能を総合的に活用できるパフォーマンス課題の開発と、生徒の協働的な取組を含む授業実践を行った。そして、授業実践の結果を踏まえ、パフォーマンス課題の開発方法や効果的な指導方法、評価の在り方について、成果と課題を検証した。さらに、当研究で開発したパフォーマンス課題や教材、評価方法、実践報告をコンテンツとして広く公表し、情報科担当者に対してより効果的な指導のための情報提供を行ってきた。（研究成果を「愛知エースネット 教科情報」にて公開

http://www.aichi-c.ed.jp/contents/joho/study/index_kokaken.htm)

教科情報において、目標に準拠したパフォーマンス課題やルーブリックについては、まだ実践例や報告の数が少なく、新たに研究し開発することが求められている。また、パフォーマンス課題を使った指導方法に一つの決まった型があるわけではないため、生徒が主体的に取り組む、協働して教科の本質を学ぶことができる指導方法を研究することも必要である。教科の目標を達成できる生徒をより多く育成することを目指して、教材の開発と改善を継続することが必要であり、今年度もこれまでと同様に、教材開発及び授業実践、成果の検証をすることとした。

2 これまでの研究の経過と今年度の研究の方向性

(1) これまでの研究の経過

平成26年度に、「思考・判断・表現」の観点に焦点を当てて、さまざまな知識や技能を応用する学習課題であるパフォーマンス課題に関する研究に取り組んだ。目標と評価、パフォーマンス課題を一体化して検討し指導計画を作成して、授業実践と成果の検証を行った。

各研究員がそれぞれ、目標やパフォーマンス課題、評価規準等を作成するとともに、開発した課題を使って授業を実践し、生徒の作品を用いた評価の妥当性、信頼性を検証し、情報共有することができた。その一方で、研究目標やパフォーマンス課題、ルーブリックについての理解が不十分なまま指導計画や教材を作成し、授業実践を行った事例があった。また、研究員が個別に研究に取り組んだため、他の研究員と協力できず、自己の経験や知識のみでパフォーマンス課題の内容や指導方法を考えることになり、内容を掘り下げることができない面もあった。

そこで、平成27年度は、研究員3～4人でグループを編成し、グループごとに目標、評価、パフォーマンス課題を協議して開発し、それぞれの研究員が各所属校において授業を実践し、成果の検証を行った。

研究員同士が知識や経験を共有してお互いに指導方法や教材等について協働的に考え、授業実践を行い、改善案について考察することによって、より効果的な教材の開発と指導計画の作成、指導方法の検討、評価の在り方を深めることができた。複数の研究員が同じ課題を実践することにより、評価の基準例を明確にし、パフォーマンス課題やルーブリックを用いた授業実践の効果をより適切に検証することができた。

また、研究員がグループで一つのパフォーマンス課題を開発し、各所属校でその課題を使った授業

を実践することとした。これにより、個人の知識や経験だけにとどまらず、お互いに視野を広げ、より効果的な指導方法を考え、情報共有することになり、協働して教材を開発することが有効であることが分かった。

その一方で、生徒が主体的、意欲的に取り組む課題の設定の難しさや、妥当性のある評価規準の設定の難しさ、事前に設定した評価基準と実際の生徒の作品との乖離、評価基準の曖昧さなどが、解決すべき問題として挙げられた。そのため、思考力を高めるための指導内容の適切な設定、評価の妥当性を高めるためのパフォーマンス課題やルーブリックの作成、授業での指導方法、評価方法等について、更に研究を深めることが必要であることが分かった。

平成 28 年度の研究では、評価規準やそれぞれの尺度に見られる認識の程度や取組の特徴を示したルーブリックについて、これまでの研究を踏まえ、「思考・判断・表現」の観点を、より具体的に記述をした。その結果、生徒の活動を評価しやすくなり、複数の学校でもほぼ同じルーブリックで評価することができた。

その一方で、どのグループも、授業後に生徒の評価対象物の状況から判断して、授業前に設定したルーブリックを再設定し直すことが必要となった。評価 B「全ての生徒が望まれる状況」を満たすことができる作品がなかったり、評価しようと考えた観点が生徒の提出した作品に表れず評価できなかったりしたためである。生徒の作品に対する評価ごとの模範例を事前に検討しておくことで妥当性の高いルーブリックにすることができると考えられる。

三年間の研究を通して、「思考・判断・表現」の観点から評価するパフォーマンス課題の作成や効果的な授業を実践するに当たって、特に大切な点として、以下の五点を見いだすことができた。

- ア 目標の明確化と、学習した知識や技能を踏まえたパフォーマンス課題を作成すること
- イ 「思考・判断・表現」を可視化して、ルーブリックへ記述すること
- ウ 生徒の興味・関心を引き出すテーマを設定すること
- エ 目標に応じて授業のポイントを焦点化し、効率的な授業の運営をすること
- オ 明確で分かりやすくルーブリックを表現すること

(2) 今年度の研究の方向性

以上のことから、今年度は、これまでの三年間の研究の成果と課題を踏まえ、グループごとに目標、評価、パフォーマンス課題を開発し、それぞれの研究員が各所属校において授業を実践して、効果的な指導や評価の在り方について検証を行った。また、研究員が事後に回答したアンケートの分析により、パフォーマンス課題等の開発方法等について研究した。

昨年度と同様に、次の六点を研究の方向性として、研究員に提示した。

- ア 「逆向き設計」論を用いたカリキュラム設計
- イ 観点「思考・判断・表現」への焦点化
- ウ パフォーマンス課題の作成と授業での実践
- エ ルーブリックを用いた評価
- オ 生徒によるグループでの協働的な取組
- カ 「思考・判断・表現」を明確化

オについては、グループ活動を充実させるために、互恵的な協力関係を構築させ、学習目標の達成と

グループの成功に対する生徒自身の責任が明確になるような意図的な働きかけが必要であることを考慮して、一部のグループで知識構成型ジグソー法を試みることにした。

3 研究の目的

- (1) 教科情報で身に付けるべき知識や技能を活用し、思考力・判断力・表現力を育成するための総合的な課題（＝パフォーマンス課題）を開発するとともに、主体的・協働的に知識や技能を活用し、思考力・判断力・表現力を育むための効果的な指導方法及び評価方法を開発する。
- (2) グループで協働して開発したパフォーマンス課題と評価方法を用いて、複数校の研究員がそれぞれの所属校において授業を実践し、その検証を行うことにより、互いに知識や経験を共有して視野を広げるとともに、より効果的な指導内容、指導方法、評価の在り方を検討し、より効果的な授業を計画し、実践する力を高める。

4 研究の目標

今年度の研究の目標を以下のとおりとすることとした。なお、今回の研究の成否について分析するために、授業実践終了後に、研究員が回答したアンケートを分析して評価することとした。

- (1) 研究グループにおいて、授業の単元に応じた目標（思考力・判断力・表現力）を測ることができる妥当性がある評価規準・基準を表現することができる。
- (2) 研究グループにおいて、生徒の学習意欲を高め、目標の達成（評価規準・基準）を測ることができるパフォーマンス課題等を作成することができる。
- (3) 研究員が、情報や情報技術に関する知識や技能を活用する思考力・判断力・表現力の育成に向けて、グループで考えた課題について、各学校の実状に応じて工夫し実践することができる。
- (4) 研究員が、教科「情報」において思考力・判断力・表現力の育成に関心をもち、今後、パフォーマンス課題等を授業で活用することができる。

5 研究内容

教科情報の「社会と情報」及び「情報の科学」の各単元の目標及び内容を踏まえ、生徒が授業で学んだ知識や技能を総合して、主体的、協働的に取り組むことができる探究的なパフォーマンス課題を作成する。また、パフォーマンス課題の作成に当たっては、「思考・判断・表現」の観点における妥当性、信頼性のある評価ができるように、評価規準及び評価方法も一緒に検討する。さらに、作成したパフォーマンス課題を用いた授業を実践し、より効果的な指導方法を研究する。

授業でパフォーマンス課題に取り組ませるに当たって、生徒全員が主体的で対話的に学びを進めることができるようにすることが求められる。ただ、グループ学習においては、できる生徒が一人で解決して他の生徒がそれに従うだけになったり、参加しなくても他のメンバーが解決してくれたり、調べたことをそのまま発表するだけになったりすることがある。そこで、グループによっては、知識構成型ジグソー法を活用することを検討することとした。知識構成型ジグソー法では、一人では十分な答えが出ない課題に対して、教師が幾つか異なる角度からの答えの部品を用意して、小グループに分かれて、この答えの部品について学び（エキスパート活動）、その後、グループを組み替えて、異なる部品についてエキスパート活動で検討してきたメンバー同士のグループを組む。課題に対して、

生徒それぞれの異なる視点を出し合い、解決に向けて協議（ジグソー活動）をする。一人では十分な答えが出ない課題をグループで解決することになり、考えを出し合うことでよりよい答えをつくることになる。納得して自分で表現したことは、活用できる知識になりやすい。知識構成型ジグソー法は、授業の中で生徒自身が自分で考え何度も表現しなおす活動をし、自分と視点の違う他者と考えを出し合っ一緒に考えれば、学んだ知識を適用できる範囲が広がるという協調学習の考え方を踏まえたものである。

昨年度と同様に、今年度も、「問題解決に向けたデータの活用や統計の分析」「情報の活用と表現」「情報通信ネットワークの活用や情報セキュリティ」「問題解決とコンピュータの活用（プログラミングなどを含む）」「情報社会の課題と情報モラル」の五つのテーマを設定し、研究員それぞれが希望するテーマを選んで三つのグループを編成した。Aグループは「問題解決に向けたデータの活用や統計の分析」、Bグループは「情報通信ネットワークの活用や情報セキュリティ」、Cグループは「問題解決とコンピュータの活用（プログラミングなどを含む）」をテーマとした。

それぞれのグループが設定したパフォーマンス課題のテーマは、以下のとおりである。なお、パフォーマンス課題やルーブリック、指導状況等の詳細については、それぞれのグループの報告書を参照していただきたい。

Aグループ「問題解決に向けたデータの活用や統計の分析による思考力・判断力・表現力の指導方法と評価についての研究—知識構成型ジグソー法を活用した表計算ソフトウェアによるデータ分析—」

学校経営案等に掲載されているデータや生徒対象のアンケート調査の結果のデータを分析して、地域の中学生に自分が通う高校の特徴や魅力を紹介するパフォーマンス課題を設定した。生徒は、エキスパート活動で、グラフの特徴や意味などを学び、ジグソー活動では複数のデータを組み合わせデータを取捨選択し、表計算ソフトウェアを活用してデータを加工、分析して、自校の魅力を論理的に表現することが求められる。

Bグループ「情報通信ネットワークの活用と情報セキュリティにおける思考力・判断力・表現力の指導方法と評価についての研究—サイバー犯罪事例における被害の原因の分析と対策の提案—」

コンピュータネットワークを利用したサイバー犯罪について、事例を読んで、その原因や対策を考えるパフォーマンス課題を設定した。生徒は情報セキュリティに必要な用語の知識を身に付けるため、知識構成型ジグソー法を行った。その後、実際に発生したサイバー犯罪事例を基に、それぞれ被害に遭った原因や対策について考える。知識構成型ジグソー法を応用した進め方で授業を実践している。

Cグループ「問題解決とコンピュータの活用における思考力・判断力・表現力の指導方法と評価についての研究—フローチャート作成による論理的な思考力の育成—」

自動販売機のプログラムについて、問題点を改善し、機能を追加するのに必要なプログラムをフ

ローチャートで表現するパフォーマンス課題を設定した。評価については、順次構造、選択構造、繰り返し構造を組み合わせたフローチャートを作成し、問題を解決するための処理を表現できているかどうかを評価対象とした。

6 研究方法

昨年度とほぼ同様に、以下のとおりとした。

- (1) 生徒が授業で身に付けた知識や技能を活用して、「何ができるようになればよいのか」という目標と、「目標達成をどう測るのか」という評価方法を説明できるように、目標とパフォーマンス課題、ルーブリック、評価方法を一体化して開発する。作成したパフォーマンス課題やルーブリックを使った授業実践を行い、成果の検証を行う。
- (2) パフォーマンス課題については、生徒が主体的に取り組むことができるようにテーマを設定する。また、生徒が相互に考えを広げ深め、他者と協力して問題解決に取り組むことの重要性を理解することができるように、協働的に取り組む学習活動を取り入れるようにする。可能であれば、知識構成型ジグソー法を活用する。
- (3) 評価の4観点のうち、「思考・判断・表現」のみを研究の対象とする。筆記試験以外の方法で、多面的に「思考・判断・表現」の観点から評価する。評価の妥当性を高めるため、目標に応じた評価方法を設定するとともに、評価を明確化することができるように、生徒の具体的な活動や作品を対象としたルーブリックを作成する。
- (4) 研究員が協働して学習指導の計画及び授業実践の成果の検証に取り組むことができるように、グループで同じパフォーマンス課題や評価規準、評価方法を用いて授業を実践する。ただし、学校や生徒の実状に応じて、指導方法や評価基準等を変更することは可能とする。授業の時間設定は2時間程度とする。
- (5) 生徒の作品（評価対象物）を持ち寄り、グループで評点や評価規準を検討し、パフォーマンス課題やルーブリック、指導方法の改善案を考える。
- (6) 研究員に対する事後アンケートにより、協働的な教材開発の成果や改善すべき点を分析し、研究の成果を検証する。

7 研究の流れ

時期	研究会等	内容
7月12日	第1回 研究協議会	<ul style="list-style-type: none"> ・ 研究内容、研究の進め方の理解 ・ 過去の研究成果についての情報共有 ・ 単元、目標、評価規準、パフォーマンス課題の検討
	(メール等による協議)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 単元、目標、評価規準、パフォーマンス課題の検討、協議

8 月 17 日	第 2 回 研究協議会	<ul style="list-style-type: none"> ・教科情報で身に付けさせるべき資質・能力についての協議 ・目標及び評価、パフォーマンス課題についての協議 ・教材及び指導の流れ等についての協議 	 <p>資質・能力についての協議</p>
	(メール等による協議)	<ul style="list-style-type: none"> ・教材及び指導の流れ等についての協議 ・パフォーマンス課題を授業で実践 	
11 月 20 日	第 3 回 研究協議会	<ul style="list-style-type: none"> ・授業の状況についての情報共有 ・評価の対象となる生徒の作品（一部）を使い、評価規準や基準についての検討、協議 ・目標及びパフォーマンス課題、評価等についての検討、協議 	 <p>生徒の作品についての協議</p>
	(メール等による協議)	<ul style="list-style-type: none"> ・目標及びパフォーマンス課題、評価等についての検討、協議 ・個人及びグループの研究報告書の作成 	
12 月 11 日	第 4 回 研究協議会	<ul style="list-style-type: none"> ・目標及び課題、評価等についての検討、協議 ・個人及びグループの研究報告書作成に向けての協議 	

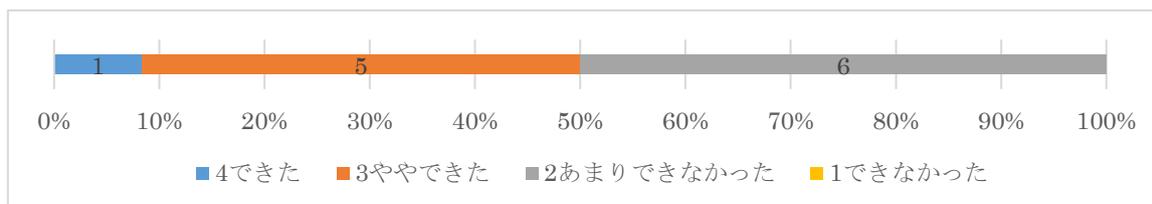
8 成果と課題

全てのグループにおいて、目標に準拠したパフォーマンス課題とルーブリックを開発し、授業で実践することができた。生徒の作品（評価の対象物）を検討し、パフォーマンス課題の内容や評価の妥当性を検証するとともに、より効果的な指導方法について検討することもできた。

過去の研究と同様、どのグループもパフォーマンス課題として生徒に身近なテーマを設定したことで、多くの生徒が興味・関心を持ち、積極的に学習活動に参加する姿が見られた。研究員のアンケートには、「授業実践の前後において、対象となる生徒の思考力・判断力・表現力が大きく向上していること及びこの授業に対する生徒たちの期待感を実感した」という意見もあり、今回の研究が授業改善に役立ったことが分かる。

研究の目標の達成度を測るために実施した研究員へのアンケートの集計結果を、以下に示す。

(1) 研究グループにおいて、授業の単元に応じた目標（思考力・判断力・表現力）を測ることができる妥当性がある評価規準・基準を表現することができた。



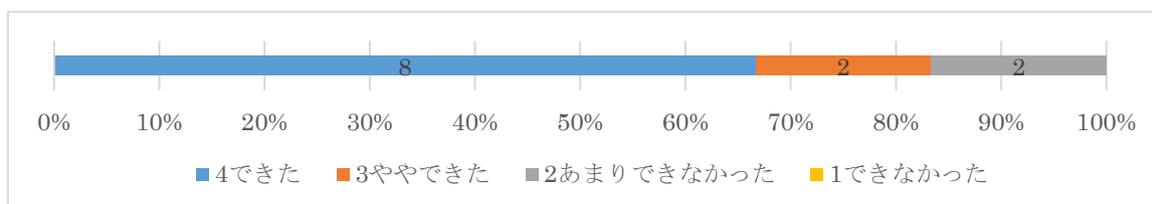
「あまりできなかった」という回答が半数を占めていた。

「あまりできなかった」と回答した理由として、一つの評価規準に複数の観点が含まれていたため

評価の判定が難しいグループがあったことや、曖昧な表現があり評価者によって評価点が異なったグループがあったことが記述されていた。

昨年度までの研究においても、同様の意見があり、目標に準拠した妥当性のある評価規準を文章化することが難しいことが分かる。研究の最初に、これまでの研究で挙げられた課題等を全員で確認しておくことが必要であった。

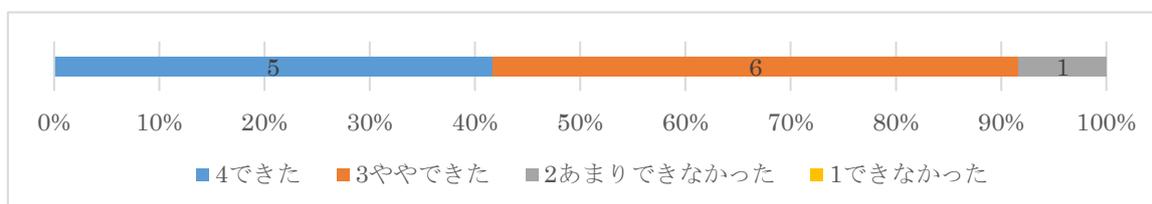
- (2) 研究グループにおいて、生徒の学習意欲を高め、目標の達成（評価規準・基準）を測ることができるパフォーマンス課題等を作成することができた。



ほとんどの研究員が「できた」「ややできた」と回答しており、今回の研究での取組の成果があったと考えることができる。生徒が興味をもって取り組んだという意見や、知識構成型ジグソー法を使ったことで生徒が主体的に取り組んだという意見があった。

その一方で、「あまりできなかった」と回答した理由として、生徒に事前に知識や技能を学習させていない内容だったことが挙げられていた。グループで同じパフォーマンス課題を扱うことになっているため、授業の進度等の影響と考えられる。

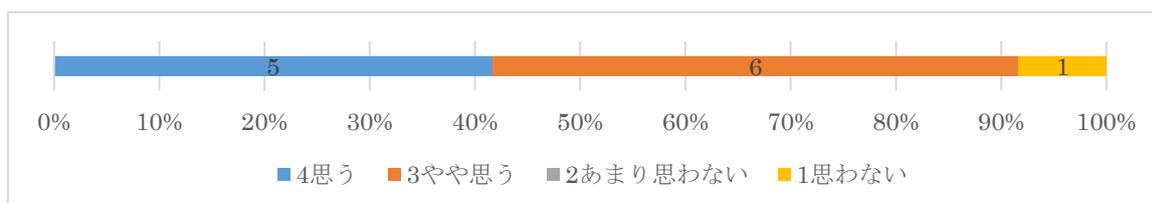
- (3) 研究員が、情報や情報技術に関する知識や技能を活用する思考力・判断力・表現力の育成に向けて、グループで考えた課題について、各学校の実状に応じて工夫し実践することができた。



グループで同じパフォーマンス課題を扱うことになっているため、各学校で実状に応じた工夫をすることが必要である。ほとんどの研究員が勤務校の状況に応じて授業を実践することができた。

「できなかった」との回答については、基本的な知識を扱う時間が不十分だったことを挙げていた。

- (4) 研究員が、教科「情報」において思考力・判断力・表現力の育成に関心を持ち、今後、パフォーマンス課題等を授業で活用しようと思う。



「生徒が興味をもち、主体性をもって取り組み、思考力・判断力・表現力の育成を図るのにパフォー

「パフォーマンス課題は有効であると思う」などの意見があり、パフォーマンス課題を使った授業を実践して、生徒の学習意欲や学力の育成という点で成果を感じている研究員が多かった。

また、他のグループのパフォーマンス課題を使って授業を実践したいという意見もあった。研究会では、毎回、研究員が四つのグループに分かれてジグソー形式等を用いて、各自のグループの協議内容を報告し合う時間を設定しており、他のグループの研究内容を理解するようにしていたことが成果として挙げられる。

一方で、アンケートの自由記述欄には、グループのメール等での協議が難しいという意見が複数の研究員から出ていた。メールや SNS を使ったオンラインでの協議の前提として、全員が参加して協議する時間を十分に確保することが必要である。

9 最後に

四年間の研究を通じて、目標と課題、評価を一体的に計画するパフォーマンス課題やその作成方法についての理解が進むとともに、実践事例も増えつつある。目標に準拠したパフォーマンス課題やルーブリックを開発するためには、教科で身に付けさせるべき資質や能力を十分に検討することが大切である。今後も、教科の目標に沿って生徒の思考力を高める教材や指導方法について、更に研究を深めていきたい。



◆ 参考文献

- ・愛知県教育委員会「平成 27 年度 高等学校における多様な学習成果の評価手法に関する調査研究 研究成果報告書」平成 28 年
- ・愛知県総合教育センター「愛知エースネット 教科情報」〈<http://www.apec.aichi-c.ed.jp/project/joho/index.htm>〉 2017 年 12 月 31 日アクセス
- ・市川伸一「習得、活用、探究の全学習視野に全員参加による深い学びを考慮」教育新聞平成 29 年 1 月 1 日 p10
- ・鈴木秀幸「パフォーマンス評価への期待と課題」『指導と評価』平成 22 年 9 月号 p9～p11
- ・田中耕治編『よくわかる教育評価』ミネルヴァ書房 平成 17 年
- ・東京大学 CoREF「協調学習 授業デザイン ハンドブック第 2 版—知識構成型ジグソー法を用いた授業づくり—」平成 29 年 (<http://coref.u-tokyo.ac.jp/archives/16634> よりダウンロード)
- ・西岡加名恵「カリキュラムを編成できる教師の力量形成とは」 田中耕治編『カリキュラムをつくる教師の力量形成』教育開発研究所 平成 18 年 p22-p25
- ・西岡加名恵「思考力・判断力・表現力の評価に必要なパフォーマンス評価」『指導と評価』平成 22 年 9 月号 p4～p8
- ・西岡加名恵「多面的な評価方法によって「自分と向き合える力」を付ける」『VIEW21 小学版』平成 24 年 Vol.2 p22～p25

問題解決に向けたデータの活用や統計の分析による 思考力・判断力・表現力の指導方法と評価についての研究

－知識構成型ジグソー法を活用した表計算ソフトウェアによるデータ分析－

1 単元や課題の設定理由・ねらい

教科「情報」においては、情報機器や情報通信ネットワークを活用して、新たな情報を創り出したり分かりやすく情報を表現したり、正しく伝達したりする活動を通して、合理的判断力や創造的思考力、問題を発見・解決する能力の育成が求められている。しかし、「情報活用能力調査（高等学校）調査結果」によると、ある事象の原因や傾向を推測するために、どのような情報が必要であるかを明確にすることや、多項目かつ桁数の多い数値のある表で示された統計情報を、表計算アプリケーションを使って、数的な処理をすることに課題があると分析されている。

そこで、生徒にとって身近なテーマを設定し、表計算ソフトウェアによるデータ分析に関するパフォーマンス課題及びルーブリックを作成した。また、この授業を実践するに当たり、「知識構成型ジグソー法」を取り入れ、生徒が他者と協働しながら、主体的に問題の発見・解決に取り組み、効果的に知識を深めさせることを目指した。

2 研究内容

(1) 目標

表計算ソフトウェアを活用して、適切に情報を処理し、問題を発見・解決することができる。

(2) 学習活動に即した評価規準（思考・判断・表現の観点のみ）

高校の特徴や魅力を伝えるために、適切にデータを分析し、目的に応じたグラフを作成することができる。

(3) 課題及びその概要

ア パフォーマンス課題について

「学校経営案等に掲載されているデータや生徒対象のアンケート調査の結果のデータを分析して、地域の中学生に自分が通う高校の特徴や魅力を紹介しよう」というパフォーマンス課題を設定した。

イ 授業の進め方について

知識構成型ジグソー法を活用して授業を進めた。知識構成型ジグソー法とは、東京大学 CoREF が開発した学習方法であり、「STEP.0 問いを設定する、STEP.1 自分の分かっていることを意識化する、STEP.2 エキスパート活動で専門家になる、STEP.3 ジグソー活動で交換・統合する、STEP.4 クロストークで発表し、表現を見つける、STEP.5 一人に戻る」という流れで授業を展開する。関わり合いを通して一人一人が学びを深めることをねらいとしており、自分の言葉で説明したり、他人の説明に耳を傾けたり、分かろうとして自分の考えを変えたりといった、一連の活動を繰り返すことで、考え方や学び方

そのものを学ぶことを意図している。

本研究では、エキスパート活動として、班ごとに異なるグラフの特徴や使用例、作成方法等について学習を行う。その後、ジグソー活動として、異なる種類のグラフについて学習した生徒を集めた新たな班で、エキスパート活動で学習したグラフに関する互いの知識を伝え合い、アイデアを共有しながら、パフォーマンス課題に取り組む。

ウ ワークシートの例

① ワークシート1 (エキスパート活動、ジグソー活動1)

社会と情報 | 情報の表現と伝達
パフォーマンス課題「OO高校の特徴や魅力を発掘しよう！」

年	組	番	氏名
---	---	---	----

<ワークシート1>

1. エキスパート活動 A — ____ 班 グラフの種類: _____

☞使用目的、特徴、使用例、気をつける点などをまとめよう。このグラフの専門家になろう。

☞グラフ作成・表現の注意点などをまとめよう。

2. ジグソー活動 ____ 班

☞エキスパート活動で学習した内容を話し合い、互いの知識を交換・統合しながら理解を深めよう。

【A】グラフの種類:
使用目的、特徴、使用例、気をつける点など

【B】グラフの種類:
使用目的、特徴、使用例、気をつける点など

【C】グラフの種類:
使用目的、特徴、使用例、気をつける点など

【D】グラフの種類:
使用目的、特徴、使用例、気をつける点など



☞グラフ作成・表現の注意点などをまとめよう。

② ワークシート 2（ジグソー活動 2）

社会と情報 情報の表現と伝達				
パフォーマンス課題「〇〇高校の特長や魅力を発信しよう！」				
年	組	班	番	番
番			番	番

<ワークシート2>

1. 選択したデータ及び作成したグラフ データ：資料_____ グラフの種類：_____

2. そのグラフの種類を選択した理由

3. グラフを易やすく、わかりやすくするために工夫した点

4. 相手に特に伝えなかったこと、それを伝えるために表現を工夫した点

③ 自己評価・相互評価シート

社会と情報 | 情報の表現と伝達
パフォーマンス課題「〇〇高校の特徴や魅力を発信しよう！」

班	年	組	番	氏名
---	---	---	---	----

<自己評価・相互評価シート>

●次の3つの観点について 3：大変よい 2：よい 1：改善を要する の3段階で評価しよう。

観点	①グラフの種類と理由	②見やすさやわかりやすさ	③伝えたいことと表現の工夫
内容	高校の特徴や魅力を伝えるために必要な情報を、適切な種類のグラフを選択して視覚化できている。	見やすく、わかりやすくするためにタイトルや軸ラベル、データラベルなどの要素を追加できている。	相手に伝えたいことが明確で、それを伝えるために表現を工夫することができている。
1班	①	②	③
コメント			
2班	①	②	③
コメント			
3班	①	②	③
コメント			
4班	①	②	③
コメント			
5班	①	②	③
コメント			
6班	①	②	③
コメント			
7班	①	②	③
コメント			
8班	①	②	③
コメント			
9班	①	②	③
コメント			
10班	①	②	③
コメント			

(4) 基本となる評価規準、基準

基準	規準
A (十分満足できる状況)	高校の特徴や魅力を伝えるために、適切にデータを分析し、目的に応じたグラフを作成することができる。
B (全員に到達してほしい望まれる状況)	高校の特徴や魅力を伝えるために、適切にデータを分析し、目的に応じた説得力のあるグラフを作成することができ、そのグラフを作成した理由や意図を明確に表現することができる。
C (努力を要する状況)	高校の特徴や魅力を伝えるために、適切にデータを分析できていない、または、目的に応じたグラフを作成できていない。

(5) 基本となる指導の流れ

時限	学習活動	指導上の留意点
1	<p>○ 導入（5分）</p> <ul style="list-style-type: none"> 課題の内容及び授業の流れを理解する。 <p>○ エキスパート活動「グラフの特色と作成方法」（35分）</p> <ul style="list-style-type: none"> 八つの班に分かれ、班ごとに、割り当てられたグラフの特徴や使用例、作成時の注意点等について学習する。 <p>○ ジグソー活動1「エキスパート活動での学習内容の共有」（10分）</p> <ul style="list-style-type: none"> それぞれのグラフについて学習した生徒を集めた4名の班を10班つくる。エキスパート活動で学んだ内容を説明し合う。 	<ul style="list-style-type: none"> パフォーマンス課題の内容や目標、授業の流れや知識構成型ジグソー法による学習の進め方を説明し、学習活動の見通しを理解させる。 4～5名を1班として8班つくる。それぞれの班に「棒グラフ」「折れ線グラフ」「円グラフ」「レーダーチャート」のいずれかを割り当て、学習させる。 ジグソー活動の際、エキスパート活動で学んだグラフについて、他の生徒に説明することができるよう、グラフに関する知識を深めさせる。 エキスパート活動で学んだ内容をグループで共有することで、グラフには幾つかの種類があり、目的に応じた適

		切なグラフを使うことが必要なことに気付かせる。
2	<p>○ ジグソー活動 2 「地域の中学生に自分が通う高校の特徴や魅力を紹介しよう」(40分)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 班ごとに、表計算ソフトを使用して、与えられたデータから、地域の中学生に、自分が通う高校の特徴や魅力を伝える上で必要な情報を分析する。 ・ 中学生に伝えたい、高校の特徴や魅力を明確にし、その情報を表現するのに適切なグラフを作成する。 <p>○ まとめ (10分)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 「ジグソー活動 2」の時間に班で協議したことを基に、作成したグラフやその理由、伝えたい内容や工夫した点をワークシートに記述する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 今回の学習活動の目標を再確認する。また、説得力のあるグラフを作成するには、目的や理由を明確にすることが必要であることを伝える。 ・ 情報を受け取る相手のことを考えて、グラフタイトル、データラベル、凡例の表示やデータ要素の色の変更、軸の境界値や目盛間隔の変更など、必要な情報を明確に示し、理解しやすいようにグラフを作成することが大切であることを伝える。

(6) 評価の進め方 (評価方法)

ア ワークシート

「選択したグラフとその理由」「伝えたい内容と表現を工夫した点」等の項目の書かれたワークシートに記述した内容で評価する。

イ 作成されたグラフ

2時限目に表計算ソフトを使用して作成したグラフについて、ワークシートに記述された内容に応じて、「適切な種類のグラフが選択できているか」「意図を伝えるために表現を工夫することができているか」を評価する。

3 授業の状況

(1) 指導するに当たって、学校の状況に応じて留意したことやその理由

ア 学習するグラフの種類について

知識構成型ジグソー法では、三つか四つの知識を部品として組み合わせることで解けるものになるように問いを設定する。今回の問いを解くために必要な知識として、「棒グラフ」「折れ線グラフ」「円グラフ」「レーダーチャート」の4種類のグラフを取り上げ、それぞれ

れの班で一つのグラフについて学習させた。

イ 使用するデータについて

学校経営案に掲載されている「学級別人数」「出身中学校別人数」「部活動別人数」「卒業生の進路状況」のデータを表計算ソフトウェアで利用できるようにした。

また、事前に、学校生活に関するアンケートを実施し、学習や部活動、行事、教員、友人に関する満足度に関するデータを提供した。なお、データから個人情報特定されないように、匿名化の処理を行った。

ウ エキスパート活動について

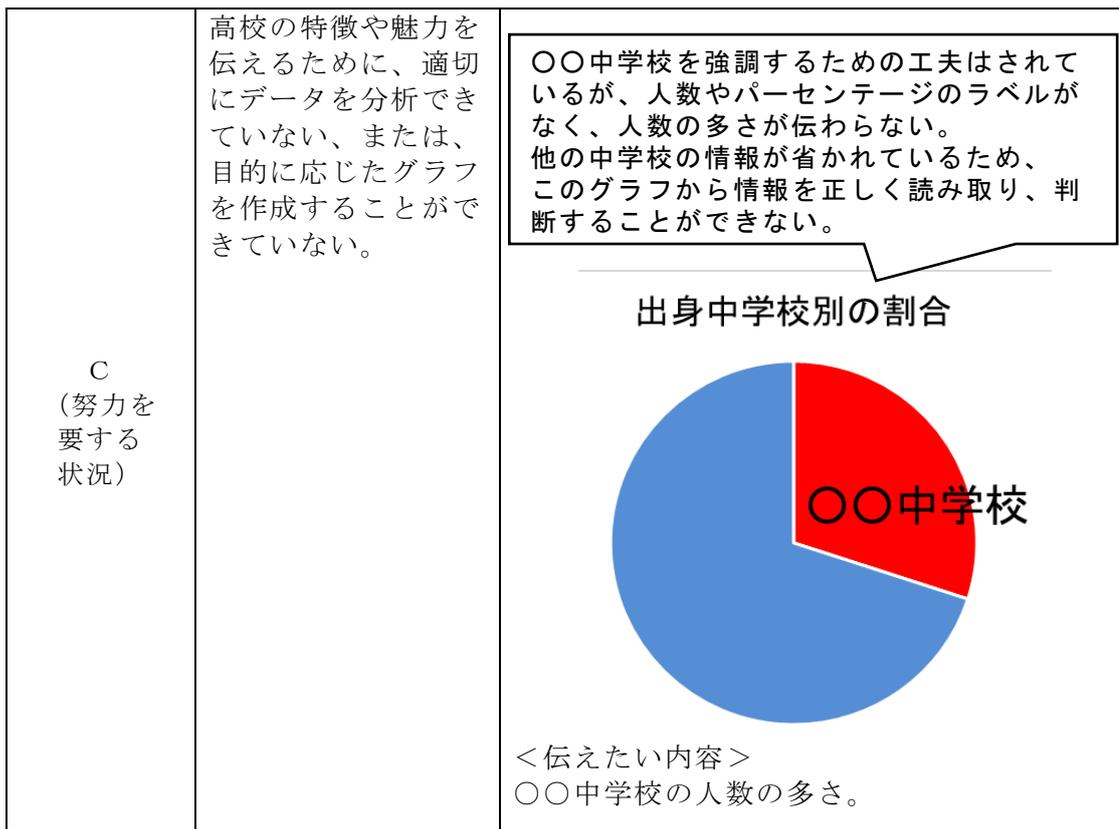
生徒一人一人に主体的に取り組ませ、考えや意見を述べる機会を増やしたいと考え、班の人数を少なく編成し、一班 5 名以下でエキスパート活動を進めた。

エ ジグソー活動について

基本的に、4 名を一班としてジグソー活動を行った。人数に過不足があるクラスは、4 名または 5 名を一班とした。5 名の班には同一グラフについて学んだ生徒がいることになるが、3 名にすることで学習するグラフの種類を減らすより効果的であると考えた。

(2) 授業実践後に協議して設定した評価基準と、それぞれの基準の典型的な作品例

<p>基準</p> <p>規準</p>	<p>高校の特徴や魅力を伝えるために、適切にデータを分析し、目的に応じたグラフを作成することができる。</p>	<p>生徒の作品例</p> <p>※基準 C は生徒の作品ではなく、想定される作品の例である。</p>
<p>A (十分満足できる状況)</p>	<p>高校の特徴や魅力を伝えるために、適切にデータを分析し、目的に応じた説得力のあるグラフを作成することができ、そのグラフを作成した理由や意図を明確に表現することができる。</p>	<p>満足度の高さを強調するために吹き出しをつけ、パーセンテージを明記している。</p> <p>全体の満足度</p> <p>授業 31.2% 教員 44.2% 友人 52.2% 部活 42.7% 行事 41.1%</p> <p>■ 1 (不満) ■ 2 ■ 3 ■ 4 ■ 5 (満足)</p> <p><伝えたい内容> 棒グラフにし、高さで満足度を強調した。授業から行事までほとんどの人が「5」で満足していることが色でわかる。</p>
<p>B (全員に到達してほしい望まれる状況)</p>	<p>高校の特徴や魅力を伝えるために、適切にデータを分析し、目的に応じたグラフを作成することができる。</p>	<p>レーダーチャートを用いることで教科間の差異、文系・理系の差異を分かりやすく示している。しかし、他科目の差がないデータがあるなど不要な部分もある。</p> <p>文理コース別の科目・平日・休日別の勉強時間</p> <p>平日</p> <p>他 国語 数学 英語 理科 地公</p> <p>— 文系 — 理系</p> <p><伝えたい内容> 文系と理系によって特進にも科目別の勉強時間の差がある。 だが、平日と休日の勉強時間にはほとんど差がない。</p>



(3) 「C（努力を要する状況）」と評価した生徒への指導の手だて
 グラフの特徴や作成に当たっての留意点を再度確認させる。また、Aの評価のグループの作品を紹介し、評価のポイントを理解させる。

4 まとめ及び考察

(1) 実習課題について（生徒の取組状況も含めて）

ア パフォーマンス課題について

「地域の中学生に自分が通う高校の特徴や魅力を紹介しよう」と題したパフォーマンス課題については、生徒にとって身近なテーマであり、多くの生徒が意欲的に取り組むことができた。また、複数のデータを生徒に提供したため、生徒同士で話し合いながら、一つの解に縛られない多様な考えやアイデアを共有させ、考えさせることができた点では評価ができる。

パフォーマンス課題を通して、情報機器を適切に活用して情報を処理、表現するための、応用的・総合的な実践を行わせることができたが、他にも繰り返し、教科の内容に即したパフォーマンス課題に取り組みさせることで、より現実に即した思考力・判断力・表現力を育成することにつながると考えられる。

イ 課題の設定について

今回の課題は、次期学習指導要領の「情報Ⅱ」の「情報とデータサイエンス」を見据え、統計分析を活用した問題解決を扱ったが、データ分析の授業を行う際、教員は課題の設定やデータの用意に苦勞する。しかし、学校に関する情報であれば、学校経営案に掲載されている各種資料や、各校で実施されている学習や生活に関する調査等のデータを使用する

ことができ、どの学校においてもさまざまなデータを用意することが可能である。また、「年度別」「学年別」「男女別」等のデータを用意することができるため、一つのデータをグラフ化させるだけでなく、複数のデータをグラフ化させたり、複合グラフを作成させたりするなど、学習活動に幅をもたせることができた。

また、今回の課題は、生徒にとって身近で具体的な事例であるため、学習に対する関心・意欲を高め、主体的に取り組ませることができた。生徒、教員ともに大変取り組みやすい課題を設定することができた。

ウ 知識構成型ジグソー法について

ジグソー活動では、生徒は自己の役割と責任を果たす必要があるため、先に行うエキスパート活動では、担当するグラフに対する理解を深めようと主体的に学ぶ姿勢が見られた。

また、ジグソー活動1では、相手に伝えようとジェスチャーを交えながら一生懸命に説明する姿、相手の説明を理解しようと耳を傾けて丁寧にメモをとる姿が見られた。ジグソー活動2では、それぞれの知識を組み合わせ、課題に取り組む姿が見られた。

関わり合いを通して一人一人が学びを深めていく知識構成型ジグソー法による学習は、知識と技能の定着を図り、理解を深めると同時に、考え方や学び方そのものを学べる点でも大変優れた学習法であると感じた。

エ 指導の流れについて

計画では、2時間の授業で、知識構成型ジグソー法の「STEP.4 クロストークで発表し、表現を見つける、STEP.5 一人に戻る」というころまで実施する予定であった。しかし、実際に授業を行うと、エキスパート活動及びジグソー活動1のグラフに関する学習に1時間、ジグソー活動2のパフォーマンス課題への取組に1時間を要した。その後、全体発表と自己評価・相互評価、振り返りを行うために1時間、計3時間の授業を行った。

さらに1時間を充て、自己評価や相互評価を踏まえて伝えたい内容や作成したグラフを見直し、グラフを作り直すにより効果的な学習活動になると感じた。そのためには計4時間が必要であった。

(2) 評価について

「高校の特徴や魅力を伝えるために、適切にデータを分析し、目的に応じた説得力のあるグラフを作成することができ、そのグラフを作成した理由や意図を明確に表現することができる。」を基準Aとした。

「理由や意図を明確に表現する」という点では、多くの班が基準Aであった。エキスパート活動及びジグソー活動でグラフの種類や特徴、作成時の注意点について学習したことによる成果であると考えられる。一方で、「目的に応じた説得力のあるグラフを作成する」という点では改善を要する班があった。

今回の評価は、一つの規準に、「適切にデータを分析する」「目的に応じたグラフを作成する」「説得力のあるグラフを作成する」「理由や意図を明確に表現する」という4つの観点があり、評価に悩む作品もあった。四つの観点をそれぞれ独立した規準とし、ルーブリックを作り直す必要がある。

（3）授業実践の改善に向けて

多くの生徒は主体的に取り組んでいたが、パフォーマンス課題に対する関心・意欲が低い生徒や、コミュニケーションを苦手とする生徒もおり、受動的な態度の生徒も見受けられた。生徒及び班の様子を見ながら適宜声かけや助言を行うことが大切である。また、効果的な協調学習を行うために、場合によっては班編成時に配慮が必要である。

本研究では、思考力・判断力・表現力を評価の対象としたが、単元全体では、他の評価の観点も対象とし、明確な規準及び基準を設定した上で適切に評価を行うことが必要である。

生徒たちは、テレビや新聞、広告、大学入試で課される小論文など、さまざまな場面でデータやグラフを目にする。そのため、情報の受け手として図表やグラフから情報を正しく読み取る力と同様に、情報の送り手として図表やグラフを用いて情報を分かりやすく表現する力も育成することが必要である。

これらの力を育成するために、ルーブリックの見直しと改善を図ったうえで、本研究で作成したパフォーマンス課題による授業実践を次年度以降も継続したい。

5 参考文献と参考URL

- E. FORUM（京都大学大学院教育学研究科）「パフォーマンス評価（用語解説）」〈<http://e-forum.educ.kyoto-u.ac.jp/seika/glossary/>〉 2017年12月31日アクセス
- 愛知県総合教育センター「愛知エースネット 教科情報」〈<http://www.apec.aichi-c.ed.jp/project/joho/index.htm>〉 2017年12月31日アクセス
- 岡本 尚也（2017）「課題研究メソッド」株式会社新興出版社啓林館
- 岸 啓介「一生使えるプレゼン上手の資料作成入門」株式会社インプレス
- 総務省統計局「なるほど統計学園」〈<http://www.stat.go.jp/naruhodo/index.htm>〉 2017年12月31日アクセス
- 総務省統計局「なるほど統計学園高等部」〈<http://www.stat.go.jp/koukou/>〉 2017年12月31日アクセス
- 東京大学 CoREF「知識構成型ジグソー法」〈<http://coref.u-tokyo.ac.jp/archives/5515>〉 2017年12月31日アクセス
- 森重 湧太（2016）「一生使える見やすい資料のデザイン入門」株式会社インプレス
- 文部科学省（2017）「情報活用能力調査（高等学校）調査結果」〈http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/detail/__icsFiles/afieldfile/2017/01/18/1381046_02_1.pdf〉 2017年12月31日アクセス

情報通信ネットワークの活用と情報セキュリティにおける 思考力・判断力・表現力の指導方法と評価についての研究 ーサイバー犯罪事例における被害の原因の分析と対策の提案ー

1 単元や課題の設定理由・ねらい

情報化の進展が社会を発展させ、生活が便利になると同時に、情報システムの普及が進んだことにより、情報漏洩やサイバー犯罪などの新しい課題も発生している。

このような情報化の課題の影響を少なくし、情報化の「光」の恩恵をより多く享受するために、情報社会の安全を脅かす要因や情報化によって生じる課題に向き合い、それらが発生する原因等を技術的な側面から理解し、適切な対策を考えることができる力を育むことが求められる。

そこで、今回の研究では、情報社会の進展に対応できる力を身に付けさせることを目指して、情報化の課題の事例に対して原因や対策を生徒がグループで考えるパフォーマンス課題を作成し、授業を実践した。

2 研究内容

(1) 目標

情報セキュリティに必要な知識や技能を身に付け、主体的に社会の情報化の課題に対する原因や対策を考え、適切に行動することができる。

(2) 学習活動に即した評価規準（思考・判断・表現の観点のみ）

サイバー犯罪の被害に遭う原因に応じた適切な情報セキュリティ対策とその理由を、他者の考えや意見も参考にして、論理的に説明することができる。

(3) 課題及びその概要

ア パフォーマンス課題について

「コンピュータネットワークを利用したサイバー犯罪について、事例を読んで、その原因や対策を考えよう！」というパフォーマンス課題を設定した。実際に発生したサイバー犯罪を基に、事例を三つ作成し、それぞれ被害に遭った原因や対策について考えさせる。なお、サイバー犯罪に関する基本的な知識については、生徒に調べ学習をさせる。

イ 授業の進め方について

知識構成型ジグソー法の手法を活用して、授業を進めた。

- ① サイバー犯罪の事例を読み、被害に遭う原因や対策について、生徒に個人で考えさせた。
- ② エキスパート活動として、サイバー犯罪に関するキーワードについて、攻撃なのか防御（対策）なのか、そして攻撃であればどのような対策があるのか、防御であればどのような攻撃に有効なのかについて調べ学習を行い、調べた内容を班

内で発表し合い、知識を共有する。班編成と用語カード（図 1）の内容については、表 1 のとおり（班編成は「班 1」）とした。

- ③ ジグソー活動として、班を組み替え、別々のカードを持った生徒同士が集まり（班編成は「班 2」）、事例に対する対策とその根拠を協議する。
- ④ 再び班を組み替え、クロストークで、ジグソー活動で協議した内容を他の班の生徒に発表する。
- ⑤ 個人で、事例に対する対策とその根拠をワークシートにまとめる。

図 1 用語カードの例

クッキー 架空請求 ファイアウォール	キーロガー ワンクリック詐欺 バックアップ
フィルタリング パターンファイル スニファリング	フィッシング ショルダーサーフィン スパムメール

表 1 班編成と用語カードの内容の例

生徒番号	用語カードの内容	班 1	班 2
1101	クッキー、架空請求、ファイアウォール	A	1
1102	クッキー、架空請求、ファイアウォール	A	2
1103	クッキー、架空請求、ファイアウォール	A	3
1104	クッキー、架空請求、ファイアウォール	A	4
1105	キーロガー、ワンクリック詐欺、バックアップ	B	1
1106	キーロガー、ワンクリック詐欺、バックアップ	B	2
1107	キーロガー、ワンクリック詐欺、バックアップ	B	3
1108	キーロガー、ワンクリック詐欺、バックアップ	B	4
1109	フィルタリング、パターンファイル、スニファリング	C	1
1110	フィルタリング、パターンファイル、スニファリング	C	2
1111	フィルタリング、パターンファイル、スニファリング	C	3
1112	フィルタリング、パターンファイル、スニファリング	C	4
1113	フィッシング、ショルダーサーフィン、スパムメール	D	1
1114	フィッシング、ショルダーサーフィン、スパムメール	D	2
1115	フィッシング、ショルダーサーフィン、スパムメール	D	3
1116	フィッシング、ショルダーサーフィン、スパムメール	D	4
⋮	⋮	⋮	⋮

(4) 基本となる評価規準、基準

規準 基準	サイバー犯罪の被害に遭う原因に応じた適切な情報セキュリティ対策とその理由を、他者の考えや意見も参考にして、説明することができる。
A (十分満足できる状況)	サイバー犯罪の被害に遭う原因に応じた適切な情報セキュリティ対策とその理由を、他者の考えや意見も参考にして、新しい考えや視点を加えて論理的に説明することができる。
B (全員に到達してほしい望まれる状況)	サイバー犯罪の被害に遭う原因に応じた適切な情報セキュリティ対策とその理由を、他者の考えや意見も参考にして、説明することができる。
C (努力を要する状況)	サイバー犯罪事例の被害に遭う原因に応じた情報セキュリティ対策を説明することができない、または、他者の考えや意見が参考にされていない。

(5) 基本となる指導の流れ

時 限	学習活動	指導上の留意点
1	<p>○ 導入（15分）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 課題の内容及び授業の流れを理解する。 ・ サイバー犯罪事例のプリントを読み、「何がいけないのか、どう対処すればよいのか」を考え、現時点での自分の考えをワークシートに記述する。 <p>○ エキスパート活動「サイバー犯罪に関する用語調べ」（35分）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 6つの班に分かれ、カードに書かれたキーワードの調べ学習をインターネットで行う。 ①どのような技術か要約する。 ②「攻撃」であるか「防御（対策）」であるか判断する。 ③カードに書かれたキーワードがどの事例に該当するかを判断する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ パフォーマンス課題の内容や目標、授業の流れや知識構成型ジグソー法による学習の進め方を説明し、学習活動の見通しを理解させる。 ・ 班ごとに、それぞれパターンの異なるカードを配る。 ・ 時間内で調べられるよう配慮する。 ・ ジグソー活動で他の班員に説明することができるように、調べた知識を深めさせる。
2	<p>○ ジグソー活動「サイバー犯罪の事例研究」（30分）</p>	

<ul style="list-style-type: none"> ・ 班を組み替え、それぞれの班で調べた内容を班の中で説明し合い、事例に対する考えをワークシートにまとめる。 <p>○ クロストークによる発表（10分）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 再び班を組み替え、全員が自分の班の結果を発表する。 <p>○ まとめ（10分）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ この単元で学んだこと、感想をワークシートに記述する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 根拠を明確にして、事例に応じた情報セキュリティ技術や対応策を考えることが大切であることを伝える。
--	--

(6) 評価の進め方（評価方法）

ア ワークシートの記載項目

- (ア)事例文中に、どのような手段による攻撃があるか（自分の考え）
- (イ)(ア)の各攻撃に対して、どのような防御法があるか（自分の考え）
- (ウ)用語の説明（要約）
- (エ)事例に対する対策と根拠（班での協議）
- (オ)事例に対する対策と根拠（班組み替え後の協議）
- (カ)まとめ（自分の考え）

イ ワークシートの記述について評価

班での協議を重ねることにより、情報セキュリティに関する既有的知識をさらに広げ、自他の考えの類似点や相違点について思考を深め、自分の考えに反映し表現することができているかを評価する。

(7) 指導するに当たって、学校の状況に応じて留意したことやその理由

エキスパート活動においては、全ての生徒が責任を持って主体的に取り組むことを促すために、ジグソー活動の班になると担当用語の説明ができるのは自分しかいなくなることを強調して取り組ませた。

生徒が班での協議に慣れていなかったり、積極的に話し合いを行うことにより議論が過熱したりする場合、限られた時間の中で話をまとめるのが難しいことが予想された。そのため、設定時間を事前に明示するだけでなく、協議中に進行を促し、ワークシートの記入までスムーズに流れるよう留意した。また、協議内容を記録する際に、協議後のまとまった意見よりも、その結論に至った過程を重視させた。記録は箇条書きやメモ程度で可とし、関係性を矢印で表すなどして、思考の過程を表現するよう指導した。

サイバー犯罪事例の対策は、こちらから提示した用語カードに記載された内容以外にも考えられる。用語カードを単に当てはめるだけではなく、用語カードの内容をベースとしながら、議論の中で自由な発想ができるよう用語カード以外の対策についても考えるよう促した。

(8) 授業実践後に協議して設定した評価規準と、それぞれの基準の典型的な作品例

規準 評価	サイバー犯罪の被害に遭う原因に応じた適切な情報セキュリティ対策とその理由を、他者の考えや意見も参考にして、説明することができる。	生徒の作品例	
A (十分満足できる状況)	サイバー犯罪の被害に遭う原因に応じた適切な情報セキュリティ対策とその理由を、他者の考えや意見も参考にして、新しい考えや視点を加えて論理的に説明することができる。 新しい考えや視点を	<p>【起きていること】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・クッキーが残ったことにより他人の乗っ取り ・キーロガーやショルダーサーフィン、フィッシングによるパスワードの漏洩 	<p>【攻撃】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ショルダーサーフィン ・フィッシング <p>【対策】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ネットカフェで個人情報を扱わない。
		<p>【根拠】</p> <p>店のプライバシーの保護が足りていない。 ネットカフェでネットショッピングなどの重要な情報を使うサイトは利用しない。</p> <p>事例に対応する用語を列記し、また用語カードにない店（ネットカフェ）側のプライバシー保護への配慮不足など被害者だけでなく、情報化社会の中で求められる部分にも言及して対策の根拠を提示できた。</p>	
B (全員に到達してほしい望まれる状況)	サイバー犯罪の被害に遭う原因に応じた適切な情報セキュリティ対策とその理由を、他者の考えや意見も参考にして、説明することができる。	<p>【起きていること】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・キーロガー、クッキー、ショルダーサーフィンによって個人情報が盗まれている。 	<p>【攻撃】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・キーロガー ・クッキー ・ショルダーサーフィン <p>【対策】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・クッキーの削除 ・パスワードの複雑化
		<p>【根拠】</p> <p>クッキーの削除をする。また、横から盗み見られて覚えられるほどの簡単なパスワードにしない。</p> <p>他者が調べた用語を適切に用いて事例を説明し、対策の根拠を示すことができた。</p>	
C (努力を要する状況)	サイバー犯罪事例の被害に遭う原因に応じた情報セキュリティ対策を説明することができない、または、他者の考えや意見が参考にされていない。	<p>作品省略。</p> <p>攻撃に対応した適切な対策を記述できていない。記入に不足がある。</p> <p>他者の意見が取り入れられていない。</p>	

(9) 「C(努力を要する状況)」と評価した生徒への指導の手立て

用語の理解が不十分な生徒へは、同じ用語の生徒のみでの情報共有する時間を設けて用語の理解を深める機会をつくる、または用語説明を一覧表としてまとめたものを提示し、理解の程度が低かった用語についての理解不足を補い、班別協議の内容に自己の言葉で加筆修正させて、理解の程度の向上を促すなどの手立てが考えられる。

4 まとめ及び考察

(1) 実習課題について（生徒の取組状況も含めて）

本研究は、サイバー犯罪の事例を取り上げ、被害を受ける原因やその対策を学ぶことで、情報セキュリティを意識した問題解決能力を育成することを目標としている。これまでの一方的な講義形式の授業と比較すると、生徒が自ら調べた情報を他の生徒と共有させ、班で協議をさせることで、生徒が主体的に学習に取り組み、情報セキュリティへの理解を深めることができ、目標を達成することができたと考えられる。

授業導入時に事例文を読む段階では、ほとんどの生徒が「インターネットでやってはいけないこと」を曖昧ながら分かっているものの、具体的に被害に遭う原因や、その後に起こる被害を想定することができず、被害を防ぐ方法や対策を記述できなかった。しかし、サイバー犯罪に関して、「何がいけないのか、どう対処すればよいのか」を考えるとというテーマを設定し、生徒にとって身近な具体的な事例を示したことで、自分に関わる問題として捉えられ、主体的に学習活動に取り組むことにつながった。特に、エキスパート活動、ジグソー活動を行う中で、生徒同士で積極的に協議を進められたことは予想外の収穫であった。

一方で事例文の読み取りで手間取る生徒もいて、国語力（読解力）の差が顕著に表れているように感じた。時間の足りなかった生徒は、課題として後日提出させるなど、完成まで個人差の出る結果となった。

また、調べ学習で理解した内容に誤りがあった場合、誤った内容が班での協議の中で共有されてしまい、結果として理解のずれが記述に表れている班が幾つか見られたため、発表後にフォローが必要となった。

(2) 評価について

本研究では、思考力・判断力・表現力のみを評価対象としており、ワークシートへの記述内容を基に、課題に取り組む過程での知識の活用や思考、判断の深まりを評価した。その方法として、自らが調べた用語だけでなく、他の人が調べた用語にも思考を広げて結論を出すための適切な判断ができていることや、生徒自身の考えを発展させていることも評価した。

全員に到達してほしい望まれる状況として、他者の調べた用語カードの説明を取り入れて適切な対策方法を選択できており、理由が明確に説明されているものをB評価とした。さらに、用語カードにない用語を用いた対策や、被害者だけでなく情報化社会の中で求められる行動面での対策などが書かれていたり、今後の新しいサイバー犯罪への対応につながる記述があったりするものをA評価とした。そして、記入に不足があるものや、対策に選んだ用語が適切でないもの、他者の意見が取り入れられていないものをC評価とした。

生徒のワークシートの記述の中には、他の生徒が調べた用語にも思考が広がっているものの、結論が間違っており、判断が正しくないものもあった。こういった判断ミスを防ぐため、エキスパート活動とジグソー活動の間に用語の理解を確認し、理解不足を補ったり、誤りを正したりする段階を設けるとともに、知識・理解の評価と合わせて思考・判断・表現の評価をするとよいと思われた。

（3）授業実践の改善に向けて

全体として、時間が不十分であった。時間短縮を図るならば、エキスパート活動の部分を本研究よりやや短めの時間設定にして、早くできた生徒ができていない生徒に教えるなど、効率的な方法をとるとよいと思われた。また、エキスパート活動で質問をする生徒もいたため、適宜、調べる上での要点などの助言をしたが、質問される疑問点をあらかじめ想定し、作業開始時に示しておくとういと感じた。

また、本研究では、エキスパート活動での調査において正確な情報を提示する方法が難しいと感じた。思考の変遷（過程）も評価の対象としたため、エキスパート活動で調査が不十分であっても、教員が直接答えを教えることはせず、教員が班員に問いかけをして補足を促す形で指導した。その結果、正確な情報を検索することができた班があった一方で、正確な知識にたどり着くことができない班もあり、アフターフォローの大変さを感じた。同じ用語を調べた生徒同士で用語に対する理解を統一する場面をつくったり、クロスチェックを行ったりするなど、より正確な理解へ導く手だてを考えることが必要である。

最初の班での活動として行った調べ学習において、調査した内容を生徒自身の言葉で他の生徒に説明することを期待したが、ウェブサイトに記載されている内容を転記して読み上げる生徒ばかりであった。エキスパート活動をよりよくするためにも、文章を要約し口頭で説明できるように日頃からの指導が必要であるように感じた。

（4）その他

授業実践後に、生徒に感想を聞いたところ、「共通パスワードを使っていたのでこれから変えたい」「怪しいサイトに気を付けてネットを楽しみたい」「バックアップは必要」など、自ら行動を起こそうという意見が多く出た。また、「みんながサイバー犯罪を防ぐ方法を理解して、引っかかる人が減るといいです」や「親や先生は SNS 利用がダメと言うだけで、どこが危険なのかを教えるべき」という意見も挙がった。サイバー犯罪について情報化社会の一員として問題提起できるまで知見を広げることができたので、大きな成果が得られた。

問題解決とコンピュータの活用に向けた思考力・判断力・表現力の指導方法と評価についての研究

ーフローチャート作成による論理的な思考力の育成ー

1 単元や課題の設定理由・ねらい

情報技術の進展に伴い、情報機器や情報通信ネットワークが生活に欠かせないものになっており、社会で広く使われているコンピュータの動作原理を科学的に理解させるとともに、将来社会で求められる論理的な思考力を育成するために、プログラミング教育の必要性が高まっている。

そこで本研究では、いわゆる「プログラミング的思考」の育成を目標として、問題解決を実現するフローチャートを作成するために、プログラミングの基本構造の組み合わせや改善案を話し合わせるパフォーマンス課題を使った授業の実践、及び、その指導方法と評価の在り方について研究した。

2 研究内容

(1) 目標

コンピュータに意図した処理をさせることができる論理的思考力を身に付ける。

(2) 学習活動に即した評価規準（思考・判断・表現の観点のみ）

順次構造、選択構造、繰り返し構造を組み合わせたフローチャートで、問題を解決するための処理を表現できる。

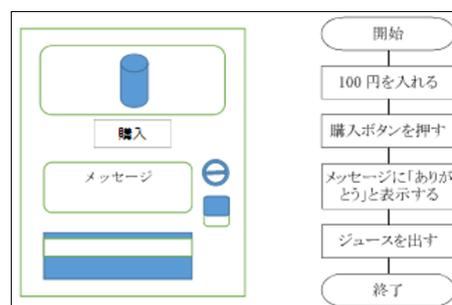
(3) 課題及びその概要

「これまでの学校祭では【先輩が作った自動販売機】を代々使用してきた（図1）が、100円の単品販売では採算が取れなくなった。

そこで今までのプログラムを修正し、追加機能を加えて改良することとなった。今までのプログラムをフローチャートで表すと右図のようになる。このフローチャートの問題点や、追加機能を考え、新しいフローチャートとして表そう。」というパフォーマンス課題を提示し、取り組ませた。

なお、今回の課題の内容や授業の進め方を理解しやすくするために、ワークシートを作成（図1）し、配付した。

【図1】現在の自動販売機のイメージとフローチャート



【図 2】 課題の理解を深めるためのワークシートの例

フローチャートの作成を通して論理的な思考を身につけよう！！

【パフォーマンス課題】
 これまでの学校祭では【先輩が作った自動販売機】を代々使用してきたが、100 円の**単品販売**では採算が取れなくなった。
 そこで今までのプログラムを修正し、追加機能を加えて改良することとなった。今までのプログラムをフローチャートと図を表すと【現在の自動販売機のイメージとフローチャート】のようになる。このプログラムの問題点や、追加機能を考え、フローチャートとして表そう。

【現在の自動販売機の問題点】

【追加したい機能】

【現在の自動販売機のイメージとフローチャート】

```

            graph TD
            Start([開始]) --> Input[100 円を入れる]
            Input --> Button[購入ボタンを押す]
            Button --> Message[メッセージに「ありがとう」と表示する]
            Message --> Dispense[ジュースを出す]
            Dispense --> End([終了])
            
```

年 組 番 氏名

【改善したフローチャート】

【自分の考えたフローチャートの問題点】

【グループ発表を聞いて気づいたこと】

【今回の授業で身につけたこと】

(4) 基本となる評価規準

評価	規準	
A (十分満足できる状況)		順次・選択・繰り返し構造を組み合わせてフローチャートを作成し、問題を解決するための処理を表現できる。
B (全員に到達してほしい望まれる状況)		順次・選択・繰り返し構造を組み合わせてフローチャートを作成し、問題を解決できる一貫性のある処理を実現しており、処理手順に矛盾もなく正確な処理が表現できている。
C (努力を要する状況)		順次・選択・繰り返し構造を理解していない。また、問題を解決するための処理が実現できない表現になっている。

(5) 基本となる指導の流れ

時限	学習活動	指導上の留意点
1	<ul style="list-style-type: none"> ○ 導入 <ul style="list-style-type: none"> ・ 課題の説明から趣旨を理解する。 ○ 問題点と追加したい機能の検討 <ul style="list-style-type: none"> ・ 問題点と追加機能について、個人で考える。 ・ 問題点と追加機能について、グループで協議する。 ○ フローチャートの検討（個人） <ul style="list-style-type: none"> ・ グループで検討した問題点と追加機能を実行できるフローチャートを個人で考え、ワークシートに記入する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ パフォーマンス課題の内容や目標、授業の流れや知識構成型ジグソー法による学習の進め方を説明し、学習活動の見通しを理解させる。 ・ 個人で考えた問題点と追加機能をグループで共有させ、改善するように指示する。 ・ 順次・選択・繰り返し構造を論理的に組み合わせるよう促す。
2	<ul style="list-style-type: none"> ○ フローチャートの検討(グループ) <ul style="list-style-type: none"> ・ 個人で作成したフローチャートを基に、グループでフローチャートを協議する。 ○ 発表 <ul style="list-style-type: none"> ・ グループで考えた問題点と追加機能及び機能を実現するフローチャートについて、発表する。 ○ まとめ <ul style="list-style-type: none"> ・ 個人作業やグループワークを振り返り、ワークシートに記入する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 個人で考えたフローチャートをグループで共有させ、改善するように指示する。 ・ クラス全員が発表班のフローチャートを確認できるように、書画カメラを使ってワークシートを投影する。

(6) 評価の進め方（評価方法）

1時間目に個人で作成したフローチャートについて、順次・選択・繰り返し構造を組み合わせてフローチャートを作成し、問題を解決するための処理を表現しているかという点において「全員に到達してほしい望まれる状況」状況を中心に評価を行う。

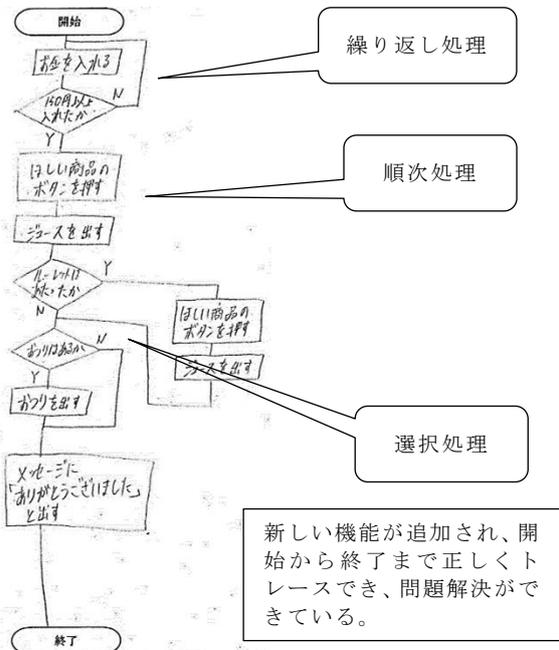
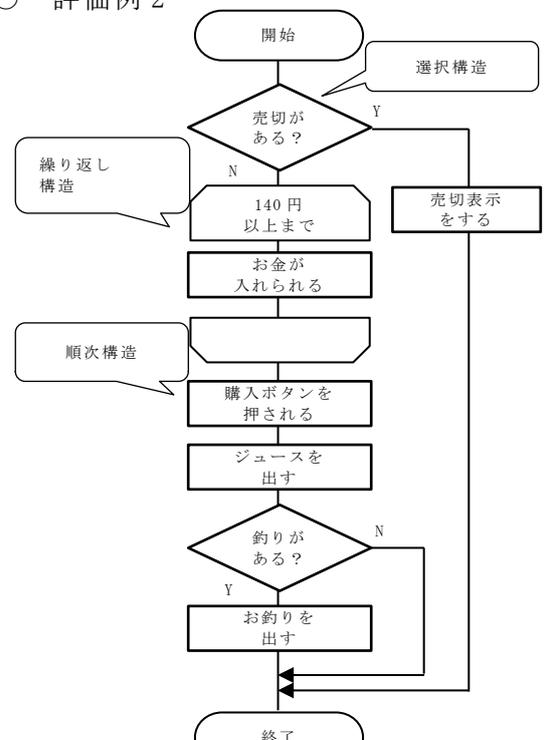
3 授業の状況

(1) 指導するに当たって、学校の状況に応じて留意したことやその理由
順次・選択・繰り返し構造を指導するに当たり、フローチャートを読み取る力と正しい記述についての基本を確認した。

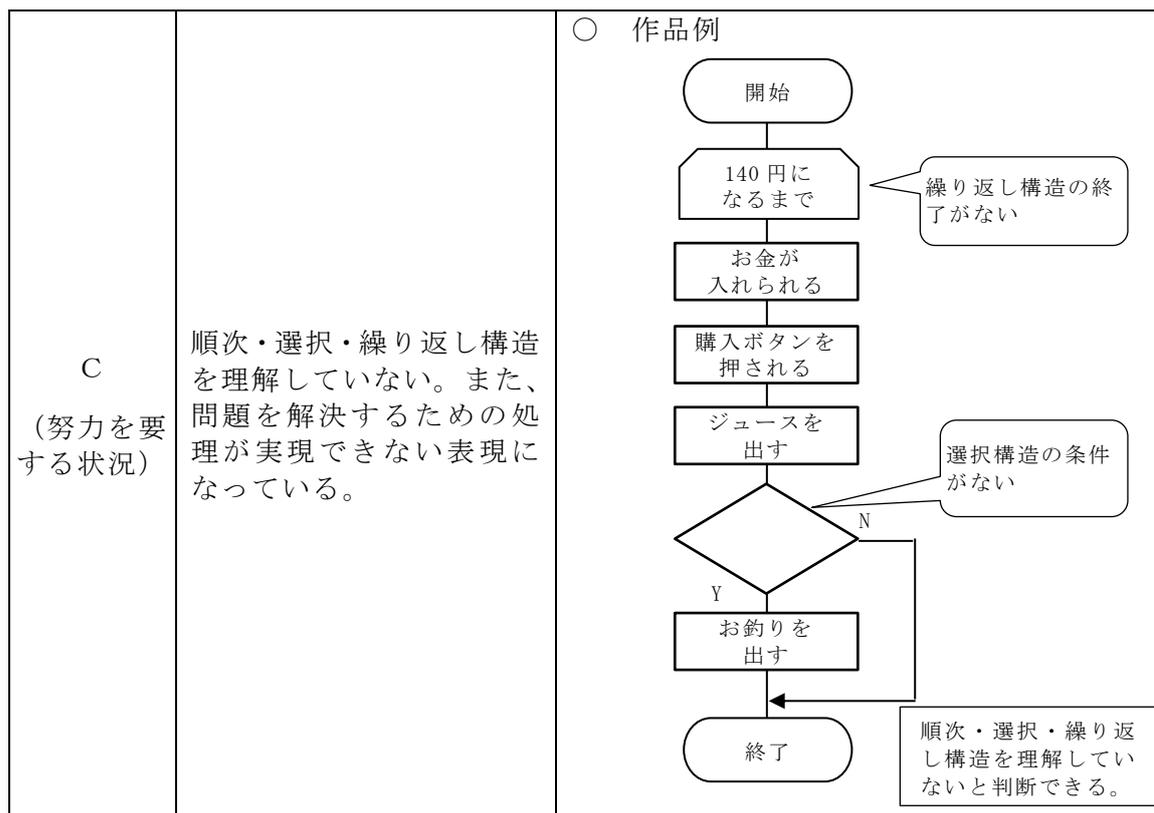
プログラミングに関する知識がない生徒が多い学校では、専門的な用語を丁寧に説明しつつ、パフォーマンス課題に自由な発想で取り組めるように指導を行った。プログラミング学習を十分に取り組んでいる学校では、変数を利用したフローチャートを作成することが予想されたため、簡潔なフローチャートを作成するよう指導した。

さらに、グループ全員に既存フローチャートの問題点を共有させ、フローチャートの作成が円滑に進むよう配慮した。

(2) 授業実践後に協議して設定した評価基準と、それぞれの基準の典型的な作品例

<p>評価 基準</p>	<p>順次・選択・繰り返し構造を組み合わせるフローチャートを作成し、問題を解決するための処理を表現できる。</p>	<p>生徒の作品例</p>
<p>A (十分満足できる状態)</p>	<p>順次・選択・繰り返し構造を組み合わせるフローチャートを作成し、問題を解決できる一貫性のある処理を実現しており、処理手順に矛盾もなく正確な処理が表現できている。</p>	<p>○ 評価例 1</p>  <p>○ 評価例 2</p>  <p>新しい機能が追加され、開始から終了まで正しくトレースでき、問題解決ができています。</p>

<p>B (全員に到達してほしい望まれる状況)</p>	<p>順次・選択・繰り返し構造を組み合わせてフローチャートを作成し、問題を解決するための処理を表現できる。</p>	<p>○ 作品例 1</p> <p>後の処理がない</p> <p>処理が二つある</p> <p>電子マネーの残高処理がない</p> <p>部分的に処理の矛盾があるが、開始から終了までトレースできる。</p>
		<p>○ 作品例 2</p> <p>後の処理がない</p> <p>140円ちょうどでないと無限ループになる</p> <p>部分的に処理の矛盾があるが、開始から終了までトレースできる。</p>



(3) 「C (努力を要する状況)」と評価した生徒への指導の手立て

順次・選択・繰り返し構造について再度説明し、自動販売機での購入手順を確認させた。また、グループの話し合いの中で、お互いにフローチャートの流れを確認し合い、誤っている部分を修正し、基本構造を理解するように助言をした。

4 まとめ及び考察

(1) 実習課題について (生徒の取組状況も含めて)

生徒がふだん利用している自動販売機の処理手順を考える課題であるため、生徒は興味をもって主体的に取り組んでいた。また、グループ間で意見を交換したり間違いを指摘し合ったりするなど、興味をもって取り組む様子が見られ、題材として適切な難易度の課題であると感じた。

ただ、2時間で正しいフローチャートを作成するためには、事前にアルゴリズムに関する基本的な知識を習得していることが必要である。一部の高校では、今回の導入部分でアルゴリズムの基本を説明したため、生徒の理解度に応じて作成したフローチャートの正確さに差が生じた。グループワークでも、理解度によってグループの貢献度に差が見られ、フローチャートの間違った作成方法が伝わることもあった。

グループの話し合いを通して、自分の作成したフローチャートに改善が必要だと気付いた様子も見られた。グループによる協働的な活動をさせることで、理解を深めることにつながったと考えられる。

(2) 評価について

フローチャートを作成するための時間が短かったにもかかわらず、フローチャートの正確さを求める評価基準を高く設定してしまったため、評価 B や評価 C の判定が多くなった。

また、問題点や追加機能に対する評価規準を設定しなかったため、単純な機能を 1～2 つ追加することにしてフローチャートを作成した生徒が評価を上げ、複雑な機能を多数追加することにして詳細なフローチャートを作成した生徒は、かえって矛盾や抜けが生じやすく評価を下げるがあった。追加する機能の数を制限するなど、工夫することによって、より妥当性の高い評価ができる。

(3) 授業実践の改善に向けて

アルゴリズムの事前指導と課題の提示方法を改善する必要がある。フローチャートを作成するには、図形の意味や矢印のルールなどの技術的な問題から、順次・選択・繰り返し構造の基本的なアルゴリズムに関する知識が必要である。また、課題の提示方法が曖昧だと、生徒が習得した技術や知識を上手に発揮できないので、問題点を明確にし、どのように解決するかを生徒に理解させることが必要である。

グループでの協議の状況や生徒の振り返りから判断すると、グループでの協議を繰り返すことにより、ブレインストーミングなどの手法を取り入れて活発な議論を促し、他者の意見を尊重しつつグループとして意見を一つにまとめる能力も養えると考えられる。さらに時間が取れば、グループでの活動の後に、個人で作成したフローチャートを、修正・改善させるなどの学習活動を入れることで、一人だけで取り組ませるよりも、内容の理解を深めさせることができると考えられる。

平成 29 年度 県立高等学校教育課程課題研究 「情報研究班」 委員名簿

	所属	職名	氏名
	愛知県教育委員会高等学校教育課	主査	川手 文男
		指導主事	鶴見 泰文
	愛知県総合教育センター	情報教育部長	阿部 孝広
		情報システム研究室長	井谷 直樹
		研究指導主事	山下 智之
		研究指導主事	富安 伸之
1	愛知県立春日井西高等学校	校長	大谷 宜生
2	愛知県立春日井商業高等学校	教頭	水野 修治
3	愛知県立刈谷工業高等学校	教頭	金澤 幸英
4	愛知県立成章高等学校	教頭	深沢 国良
5	愛知県立守山高等学校	教諭	鈴木 雅子
6	愛知県立惟信高等学校	教諭	根岸 和弘
7	愛知県立名古屋西高等学校	教諭	稲葉 護行
8	愛知県立南陽高等学校	教諭	高田 真弥
9	愛知県立犬山高等学校	教諭	板橋 一志
10	愛知県立知多翔洋高等学校	教諭	鈴木 淳文
11	愛知県立豊田西高等学校	教諭	金子 絵美
12	愛知県立加茂丘高等学校	教諭	木原 尚美
13	愛知県立岡崎高等学校	教諭	柴田 肇
14	愛知県立幸田高等学校	教諭	磯部 純一
15	愛知県立安城東高等学校	教諭	宇佐美 修太郎
16	愛知県立安城南高等学校	教諭	秋山 誠一

平成 29 年度 県立高等学校教育課程課題研究（情報研究班）

研究報告まとめ

発行日：平成 30 年 4 月