

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「〇〇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

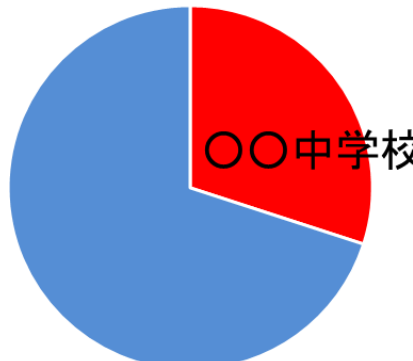
生徒一人一人に主体的に取り組ませ、考えや意見を述べる機会を増やしたいと考え、班の人数を少なく編成し、一班 5 名以下でエキスパート活動を進めた。

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>

<p>C (努力を要する状況)</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できていない、または、目的に応じたグラフを作成することができていない。</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>〇〇中学校を強調するための工夫はされているが、人数やパーセンテージのラベルがなく、人数の多さが伝わらない。他の中学校の情報が省かれているため、このグラフから情報を正しく読み取り、判断することができない。</p> </div> <p style="text-align: center;">出身中学校別の割合</p>  <p style="text-align: center;">〇〇中学校</p> <p><伝えたい内容> 〇〇中学校の人数の多さ。</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