

味覚の不思議

—保健分野での発展的学習を見据えて—

合田 大輔・阿部 直紀・高田 光代・信原 智之
藤本 隆弘・三宅 理子・麻生 翔太・藤村 繰美

過去に生徒が行った課題研究を参考に、総合的な学習の時間の中に「味覚」に焦点をあてた学習を取り入れた。そして、実験を多く取り入れながら味覚と食生活との関係について考え、食生活を健全に保つことの重要性についての理解を深めることで、実生活に生かすことができるよう授業を展開した。また、保健分野での発展的学習を見据えて、保健分野と総合的な学習の時間とのつながりを整理した。

その結果、実体験から学習内容について考察することができ、学習内容の理解を深め、現在や将来の食生活について考えることができるようになった。また、教科の枠を超えて、学習内容のつながりを意識しながら授業を構成する必要性について再認識することができた。

1. はじめに

学習指導要領が改定され、育成を目指す資質・能力が明確化され、知・徳・体にわたる生きる力を育むために、全ての教科等の目標及び内容が「知識及び技能」、「思考力、判断力、表現力等」、「学びに向かう力、人間性など」の3つの柱で再整理された。さらに、主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善の推進や学習の基盤となる資質・能力（言語能力、情報活用能力、問題発見、解決能力など）や教科等横断的な学習を充実するためのカリキュラム・マネジメントの推進に努めることなどが明記されている。

中学校新学習指導要領保健体育編の保健分野においては、前回の学習指導要領において健康の大切さへの認識や健康・安全に関する基礎的な内容が身に付いているという成果が見られたと述べられている。一方で、健康課題を発見し、主体的に問題解決に取り組む学習が不十分であり、社会の変化に伴う新たな健康課題に対応した教育が必要と指摘されている。そのため、保健の見方・考え方を働かせて、保健に関する資質・能力を育成する観点や、個人生活における健康に関する課題を解決することを重視する観点から改訂が行われている。

中学校新学習指導要領総合的な学習の時間においては、教科等の枠を超えた横断的・総合的な学習とすることと同時に、探究的な学習や協働的な学習とすることが重要であり、特に、探究のプロセス（①課題の設定→②情報の収集→③整理・分析→④まとめ・表現）を意識した学習活動に取り組んでいる生徒ほど各教科の正答率が高い傾向にあると述べられている。さらに、探究的な学習活動に取り組んでいる生徒の割合が増えていることなどが明らかになっている。また、総合的な学習の時間の役割は OECD が実施する生徒の学習到達度調査（PISA）における好成績につながったことのみならず、学習の姿

勢の改善に大きく貢献するものとして OECD をはじめ国際的に高く評価されていると述べられている。その上で、課題と更なる期待として、これまで以上に総合的な学習の時間と各教科等の相互の関わりを意識しながら、学校全体で育てたい資質・能力に対応したカリキュラム・マネジメントが行われるようにすることや探究のプロセスの中でも「整理・分析」、「まとめ・表現」に対する取り組みが十分ではないという課題が指摘されている。

これまで、保健体育科では中学2年生の総合的な学習の時間に、体内環境（内的環境）に焦点をあてて身体を持つ恒常性やライフスタイルとの関係についての学習を行ってきた。その学習の中では、様々な調査や実験を行い、総合的・多面的・複合的な視点から科学的に課題をとらえ解決することができるようにしてきた。また、保健分野と関連した学習内容を取り上げることで、保健分野での学習が深まるようにするとともに生徒たちが学習した学びを実生活に生かすことができるように授業実践を行うことで成果を上げることができた。中学2年生の総合的な学習の時間の具体的内容については次項で述べる。

今回の研究では、新学習指導要領の中で述べられている基盤となる資質・能力の育成や主体的に問題解決に取り組む学習の充実、探求のプロセスに対する取り組みを意識しつつ、これまで行ってきた授業実践をさらに高めていくことで、総合的な学習の時間の学習を保健分野での発展的学習につなげるとともに実生活に生かすことができるような授業開発を行いたい。

2. 中学2年生総合的な学習の時間について

（1）保健体育科の取り組み

中学2年生の総合的な学習の時間では、保健体育科・理科・家庭科の教員が授業を担当し、「体内環境（内的環境）」・「自然環境（外的環境）」・「生活を見つめ

る」の3つの異なる視点から環境を捉え、それらについて探究的・協働的に学習を進めていく中で、課題発見や課題解決の方策について学ぶ。そして、年度末には学習の中で生じた疑問や興味をもった事柄についてグループで「課題研究」に取り組み、発表を行うという形式で授業を展開している。単元全体の時間配分としては、年間70時間のうち30時間を「体内環境」の学習時間、30時間を「自然環境」・「生活を見つめる」の学習時間、残りの10時間を「課題研究」の時間として設定している。

これまで保健体育科が担当する体内環境（内的環境）の授業では、人間の身体が持つ恒常性や生活習慣との関係について理解を深めるとともに、クリティカルな視点から課題を発見したり、科学的根拠に基づきながら課題を解決したりすることができるようにすることを目標としてきた。授業では、食における砂糖や塩の摂取、体の

しくみと薬の働きとの関係、一日の体温の変化や活動ごとにおける体温の変化などについて実験や調査を交えながらデータの収集・分析・整理・発表を行ってきた（表1参照）。また、理科や家庭科の学習内容を把握したり、総合的な学習の時間の内容を教科ごとに整理したりしながら連携をとるなど、教科横断的な内容を取り扱うことで他教科との関連を図ることができ、その結果学習の充実にもつながっていると感じている。今回は、これまでの取り組みに加えて「味覚」についての学習4時間を単元に新たに取り入れて授業を展開する。なお、「味覚」についての学習は、砂糖や塩分を題材とした学習後に取り入れることで単元のつながりをもたせるようにした。「味覚」についての単元計画や学習内容の詳細は次項で述べることとする。

表1 体内環境の単元概略（全30時間）

時間	学習内容
1	○身体の恒常性と生活習慣との関係を理解する。 ○内分泌系、自律神経系、免疫系の協働によって恒常性は維持されていることを理解する。
2～4	○沖縄の過去と現在の平均寿命と食事との関係などから食べることの重要性を認識する。 ○食べることの重要性と栄養素の働き、栄養素を消化・吸収・代謝するまでの流れを理解する。
5～8	○炭水化物（糖質）の基礎的な性質や働きを理解する。 ○分蜜糖や含蜜糖などの砂糖に実際に触れ、匂いや味、食感など味わい、それらの砂糖の違いを理解する。 ○果物や野菜、ジュースに含まれている糖度を糖度計で測定することから日常生活での砂糖の摂取量を調べるとともに砂糖とどのように関わっていくのかを考える。 ○砂糖を題材とした学習で生じた疑問や興味をもったことについてまとめる。
9～11	○塩分の働きと過剰摂取が健康に与える影響について理解する。 ○普段食べているものに含まれている食塩量について考える。 ○一日の献立から塩分の摂取量を計算し日常の食生活のあり方について考える。
12～14	「味覚」についての学習4時間分を新たに取り入れる。
15～17	○体内時計の働きから神経系統と健康との関係や眠りのしくみを理解する。 ○神経系統、内分泌系、免疫系のしくみについて理解し、身体の恒常性との関係について再確認する。
18～19	○摂取した食べ物が消化・吸収・代謝・排泄されるまでのながれを理解する。 ○胃、十二指腸、小腸、大腸、直腸、肝臓、胆のう、膵臓の場所や機能などから体のしくみについての理解を深める。
20～25	○薬の起源や薬の働き（主作用や副作用）、薬が吸収されてから排泄されるまでの流れなどについて理解し、薬と体のしくみとの関連について考察する。 ○風邪薬や胃薬などの実験から薬が体のしくみにあわせて作られていることを理解する。 ○薬を題材とした学習で生じた疑問や興味をもったことについてまとめる。
26～30	○体の機能を働かせて体温を調節するしくみや、体温調節と恒常性との関係について理解する。 ○一日の体温の変化と活動ごとの体温の変化について、各自でデータを収集しまとめる。なお、体温の変化については恒常性との関連を考察しながらデータをまとめる。 ○各自でまとめたデータをグループ内（5～6人）で発表する。また、グループ内でテーマを決めて、活動ごとの体温の変化について資料を作成しクラス内で発表（発表4分、質疑2分）する。 ○体温を題材とした学習で生じた疑問や興味をもったことについてまとめる。

(2) 過去に行った課題研究について

課題研究は、3学期に10時間程度の時間を設定し5～6人グループで行う。その際、グループごとにテーマを考え、研究の動機や研究で明らかにしたいこと、結果の仮説や実験方法などを考えてから課題研究に取り組む。そして、3学期末にはグループごとに発表時間5分、質疑応答2分の計7分ずつで研究発表を行う。過去に生徒が行った課題研究のテーマのうち体内環境に関するものを表2に示す。

表2 過去の課題研究テーマ(体内環境に関連するもの)

一日の歩数の違い	緊張したら血圧はどうなるのか
爪の伸びる速さ	ストレスと集中力の関係
一日の身長の変化	辛い物を食べた時の体温の変化
人間の時間の感覚	笑うことは体にいいのか
運動強度の違いによる脈拍数の変化	
食事の前後の血圧の変化	
味覚だけで食べ物の味を判断できるのか	

生徒たちは課題研究に必要な情報を集めたり、試しの実験をしたりしながら課題研究を進めていく。実験がうまくいかなかったり条件をそろえて比較実験ができていなかったりするなどの課題はあるが、この課題研究を通して課題解決に向けた研究のプロセスや発表の仕方を学ぶことができているのではないかと考える。また、課題研究から生徒たちが興味・関心を持っている事柄を把握することができるとともに、課題研究の内容を今後の授業に生かすことができるという利点も感じている。

3. 研究の手続き

(1) 研究の対象

広島大学附属福山中学校2年生122名

(2) 期間

2018年11月

(3) 研究方法

今回の研究では、授業展開を提示し、授業後に生徒が記述した授業感想をもとに、授業の成果や課題について考察する。また、保健分野と総合的な学習の時間とのつながりを整理することで、保健分野との関連をどのようにはかれるのかについて考察する。

4. 授業のねらい

今回の授業では、新たに「味覚」に焦点をあてた学習を体内環境の単元に取り入れて授業を展開する。そして、味覚と食生活との関係について考え、食生活を健全に保つことの重要性についての理解を深めることで、実生活に生かすことができるようにすることをねらいとする。

加えて、保健分野での学習との関連をはかるとともに、健康を保持増進するための知識・理解や実践力の育成につながるような教材開発も行う。

「味覚」に焦点をあてた授業は、昨年生徒が行った課題研究を参考にしたものである。この課題研究は、食べ物の味をどのように判断しているのかということについて研究したものであり、味の感じ方には視覚や嗅覚が深く関係していることや味覚だけで味を判断することが意外と難しく味覚の曖昧さについて理解することができた研究であった。この研究で行った実験は面白く、実験の考察から体のしくみに関する理解を深めることができるものであった。そこで、この課題研究を参考に「味覚」についての学習を教材化する。ここでは、まず味覚を含めた味を感じるしくみや味を感じることの意義と味の分類などについての基本的な理解を深める。そして、探求のプロセスを意識した学習活動として、授業者が設定した「味覚」に関する実験を行い、情報の収集や整理・分析から実験の結果についてまとめていく。そうすることで、健康を保持増進するための資質・能力の育成や主体的に問題に解決に取り組み、実生活に生かすことができる実践力を育む授業を行いたい。授業展開の詳細については次項で述べる。

5. 授業展開

(1) 味覚の学習の単元計画

体内環境の授業では、人間の身体が持つ恒常性や生活習慣との関係について理解を深めるとともに、クリティカルな視点から課題を発見したり、科学的根拠に基づきながら課題を解決したりすることができるようにすることを目標としている。そのため、「味覚」に関する授業においても体のしくみとの関連を図りながら学習を進めることでクリティカルな視点から課題を発見したり、科学的な根拠から実験結果を整理したりしていくことができるよう単元を構成した(表3参照)。授業の展開としては、学習を進めるために必要な知識を理解した上で、実験を通してそれらの理解をさらに深めることができるようにする。実験では実際に匂いや味を体験し、他人と意見を交換しながら人によって実験した感想が異なることを認識し、その中で合意形成をしながら結論を出していくようにする。また、実生活との関連をはかることができるような実験を取り入れることで各自がそれぞれの食生活を振り返ることができるようにする。

なお、実験については、実際に食べ物を食べることから、食物アレルギーなどを起こさないようにするために養護教諭や学年担任と連携しアレルギーの有無について確認するとともに、授業においても食べ物に含まれているアレルギー物質がわかるように提示した。

(2) 授業の実際

「味覚」に焦点をあてた授業の概要を表4～表7に示すとともに、詳細について述べる。なお、本単元については、新村芳人の著書「興奮する匂い食欲をそそる匂い～遺伝子が解き明かす匂いの最前線」(2012)を参考に学習プリントを作成し、授業を展開している。

①第1時の授業概要について(表4参照)

第1時は、前時までに総合的な学習の時間に学習した食べることの重要性や、砂糖や塩の働きと健康との関係について振り返り、食べ物や飲み物に味を感じるのはなぜかという発問から味覚に焦点をあてた授業を展開することを説明した。また、実験を通じて実際に体験したことをもとになぜそうなのかを考えることが大切であることを説明してから授業を展開した。

まず、味を感じる意義について、なぜ味を感じる必要があるのか問いかけたところ、生徒たちは「生きていくために味を感じる」、「栄養を摂取するために味を感じる」というように味を感じる意義について答えてくれた。これは、前時までの授業の内容や日常生活から導き出した答えといえる。次に初めて味を感じるのはいつなのか、また舌で感じるができる味にはどのようなものがあるのかを考えさせた。多くの生徒が初めて感じる味として母乳と答えるとともに、舌で感じるができる味としては甘味、塩味、苦味、酸味、旨味、辛味などを答えた。母乳については、人間が初めて感じる味であり、そこから甘いものは安全であり、生きていくために必要な味であると学習することを説明した。

その後、**実験1**として、5つの基本味を実際に味わい、感想を共有するとともに人間が感じるができる味に

ついて説明した。実験に使った材料は甘味として砂糖水、塩味として塩水、旨味としてかつおぶしのだし、酸味としてレモン水とお酢、苦味としてコーヒーを準備した。

(図1参照)

それぞれの材料については食物アレルギーに該当しないことを事前に確認したうえで、材料が何であることを説明せずに実験を行った。そうすることで生徒たちは匂いを嗅ぎ、舌でじっくり味わうとともにグループで何を食べたのか話し合いながら実験をすすめていくことになる。これは、今後の実験においても食べ物の匂いを嗅いだり、じっくり味わったりしながらグループで考察することにつながると考えたためである。実際に生徒たちは何を食べたのか話し合いながら実験に取り組んでいた。実験後は、5つの基本味の意味として、甘味は糖の味でありエネルギーのシグナルであること、塩味は塩化ナトリウムの味であること、旨味はタンパク質の味であること、酸味は腐敗物を感じるための味であること、苦味は毒物を感じる味であることを説明した。また、糖や塩の過剰摂取と健康との関係性について確認するとともに酸味や苦味は体に有毒なものを体内に入れないために特に強く感じやすい味であることを補足説明した。なお、辛味については刺激として結果的に感じる味であり5つの基本味に含まれないことも説明した。その後、味を感じるしくみとして舌で感じる味を味覚といい、味蕾で5つの基本味を感じることを、動物によっては摂取しないものについては味を感じるができないことを説明した。最後に本時のまとめとして授業の振り返りと次時以降も実験を行いながら味覚について考えていくことを伝えた。

表3 「味覚」についての単元概略(全4時間)

時間	学習内容
1	<ul style="list-style-type: none"> ○食べ物の味を感じることの意義と味の分類について理解する。 ○5つの基本味とその意味、味を感じるしくみについて理解する。 実験1 5つの基本味(甘味、塩味、旨味、酸味、苦味)を味わう。
2	<ul style="list-style-type: none"> ○味を判断するためのしくみを理解する。 ○視覚、嗅覚、味覚、触覚など様々な感覚から味を判断していることを理解する。 実験2 味覚と嗅覚から味の判断を試みる。
3	<ul style="list-style-type: none"> ○味の感じ方の違いや味覚を感じなくなるとどうなるのかを理解する。 ○味の感じ方が人によって異なることや体調により味覚が変化することを理解する。 実験3 クエン酸ナトリウムを飲んで味を味わう。 ○味覚を感じないことの不便さを理解し、日常生活で起こるとどうなるのか考える。 実験4 ギムネマ茶を飲んで甘味を感じなくなるとどうなるのか体験する。
4	<ul style="list-style-type: none"> ○食生活によっては味覚障害が起こることを理解する。 ○味覚障害が起こる原因と味覚障害にならないための対策を理解する。 ○単元の振り返りと学習のまとめを行う。

②第2時の授業概要について（表5参照）

第2時は前時の学習内容として、味を感じる意義（栄養物を摂取しやすくし、有毒物を摂取しにくくするため）や5つの基本味とその意味、味覚を感じるしくみについて振り返った。その後、物を食べているときに味覚以外ではどのようにして味を判断しているのかということについてグループで考えさせた。生徒たちは、日常生活を振り返り、「匂いで味を判断している」「見た目でも味を判断している」「手で触った感じで味を予想している」と答えた。そこから、様々な感覚として視覚・聴覚・嗅覚・触覚などの様々な感覚から味を判断していることを説明した。

次に、**実験2**として味覚と嗅覚から味を判断し、食べた物を当てるという実験に取り組んだ。この実験では、まず食べる物を目で確認し匂いを嗅いだりした後、アイマスクで目を隠し、さらに鼻をつまんでから物を食べることで味覚のみで味を判断する。その後、鼻をつままずに匂いを感じる状態を作ることで、味覚と嗅覚から再度食べた物を判断する。そうすることで味覚や嗅覚が味の判断にどう関わっているのかを考察する実験である。使う材料は果汁グミ（ブドウ、マスカット、桃、アップル、オレンジ）、炭酸ジュース（オレンジ味とグレープ味）、細かくカットしたオレンジ、少し固めに茹でたジャガイ

モを用意した。（図2参照）

なお、カットしたオレンジと茹でたジャガイモについては目隠しをした状態から実験を行った。実験の実施にあたっては、果汁グミと炭酸ジュースについては含まれるアレルギー物質を提示した。また、オレンジとジャガイモについては食物アレルギーがない生徒のみ実験を行うことで安全に実験が行えるよう配慮した。

実験結果としては、果汁グミではオレンジのグミは酸味があるため味覚のみで判断できる生徒が多いが、酸味



左から
甘味・砂糖水、塩味・塩水、旨味・かつおだし、
酸味・酢・レモン水、苦味・コーヒー

図1 **実験1**に使用した材料

表4 第1時の授業概要

時間	学習活動	指導上の留意点
導入	<ul style="list-style-type: none"> ○学習内容について ・味覚の不思議について学習していくことを理解する。 ・実験を行いながら授業を進めていくことを理解する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・学習内容について簡潔に説明する。
展開	<ul style="list-style-type: none"> ○味を感じる意義について ・食べ物や飲み物に味があるのはなぜか考える。 ・栄養物を摂取し、有毒物を摂取しにくくするために味を感じていることを理解する。 ○味の分類について ・初めて味を感じるのはいつかを考える。 ・舌で感じる味にどのようなものがあるのか考える。 ○5つの基本味を味わう。 【グループごとに実験1に取り組む。】 ・甘味、塩味、旨味、酸味、苦味を味わう。 ○5つの基本味とその意味について ・それぞれの5つの基本味の意味と酸味や苦味は強く感じることを理解する。 ○味を感じるしくみについて ・舌で感じる味を味覚といい、味蕾で5つの基本味を感じていることを理解する。 ・動物によっては感じない味があることを理解する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・近くの人と話し合い考えさせる。 ・味の好き嫌いは先天的に備えており、匂いの好き嫌いは後天的に学習することを補足する。 ・母乳から甘味は安全で生きるために必要な味だと学習することを説明する。 ・味の種類と味を感じる強さについて話し合い考えさせる。 ・味の感想や感じ方についてグループで共有しながら実験を行わせる。 ・実験と関連づけながら説明する。 ・味覚地図についても補足説明する。 ・猫は甘味を感じないこと、パンダは旨味を感じないことを説明する。
まとめ	<ul style="list-style-type: none"> ○片付け ○本時の学習の振り返りと挨拶 	<ul style="list-style-type: none"> ・協力して行わせる。 ・授業の振り返りを簡単に行う。

をあまり感じないグミについては味覚のみで判断するのが難しく、嗅覚によって食べたグミを当てることができる生徒が多い。また、味覚のみで当てることができる生徒もいるが、そうした生徒はグミの形を舌触りで判断して答えている。このことから、味覚の中でも酸味は強く感じるという第1時の学習内容を体験できるとともに味覚のみで味を判断することが意外に難しいと感じる。

炭酸ジュースでは、味覚のみで判断することのできる生徒はほとんどおらず、多くの生徒は嗅覚によって飲んだ物を当てることができる。それは、この実験に使った炭酸ジュースに含まれる果汁はわずかで風味によって味を感じやすく作られているからである。このことから、味覚よりも嗅覚が味の判断に大きく関わっていることを体験することができる。

カットしたオレンジでは、味覚のみでオレンジと答えることができる生徒が大半であり、一部の生徒が舌で感じる酸味からパイナップルやキウイと答えるが、匂いを嗅ぐことでオレンジと判断することができる。ここから、再度酸味は強く感じることを実感することができる。

少し固めに茹でたジャガイモでは、舌触りからジャガイモと答える生徒もいるが、味覚では食べた物がわからない生徒が多い。味覚のみでは大根や人参などと答えたりするが、匂いを嗅ぐことでジャガイモと答える生徒が多くであるが、食べた物が何かわからない生徒もいる。このことから、味覚のみで味を判断することの難しさや味覚と嗅覚でも味を判断することができないことを体感することができる。

最後に授業のまとめとして、実験結果から味覚の中でも酸味や苦味は強く感じやすいこと、味の判断は味覚だけでなく、視覚や嗅覚、触覚などによって行っていることを説明した。また、人間は口の中に物を入れる前に味覚以外の感覚から食べられる物かどうかを判断しており視覚によってその判断をしていることを実感してもらうために、茶色いカレーと青色のカレー、赤色のいくらかと青色のいくらかを見せてどちらを食べたいと思うか考えさせた。ここから、茶や赤などの暖色系の色は食欲を促進する効果があるのに対して青の寒色系の色は、食欲を抑制する効果があること、果実も熟していないときは緑色になっていることで食べられないよう工夫していることを説明した。



じゃがいも (左上), オレンジ (右上)
炭酸飲料 (左下), 果汁グミ (右下)

図2 実験2に使用した材料

表5 第2時の授業概要

時間	学習活動	指導上の留意点
導入	○前時の復習 ・味を感じる意義と5つの基本味について振り返る。	・プリントをもとに前時の振り返りを簡潔に行う。
展開	○味の判断について ・味覚だけで味を判断しているのかを考える。 ・視覚や触覚、嗅覚など様々な感覚で味を判断していることを理解する。 ○味覚と嗅覚から味の判断を試みる。 【グループごとに実験2に取り組む。】 ①果汁グミと炭酸飲料は実際に見て確認してから味覚のみと、味覚+嗅覚で判断する。 ②オレンジとジャガイモは目隠しをした状態から味覚のみと、味覚+嗅覚で判断する。 ○実験の感想や実験結果からわかったことをまとめる。 ・色彩によって食欲が刺激されたり、減退されることを理解する。	・グループで話し合い考えさせる。 ・日常生活と関連付けて考えさせる。 ・結果を予測してから取り組ませる。 ・実際に食べた生徒の感想をグループごとにまとめ、全体で共有する。 ・味覚だけでは食べた物の判断が難しいことを理解させる。 ・味覚の中でも酸味や苦味は強く感じやすいことを再確認する。 ・実験を振り返りながら感想を書かせる。 ・教材を見せながら色彩による食欲への影響を理解させる。
まとめ	○片付け ○本時の学習の振り返りと挨拶	・協力して行わせる。 ・授業の振り返りを簡単に行う。

③第3時の授業概要について（表6参照）

第3時は前時までの学習内容として味を感じる意義と味の分類、味を判断するしくみについて振り返った。その後、**実験3**として人によって味の感じ方に違いはあるのかということについて考察した。実験に使った材料はドラッグストアで販売されているクエン酸ナトリウムである。この飲み物は、疲労の具合によって酸っぱく感じたり甘く感じたりする飲み物である。なお、飲み物の正体は伝えずに実験を行ったが、何人かの生徒は飲み物の色や匂いなどからドラッグストアで見たことがある飲み物ではないかと話していた。実験結果としては、「甘くておいしい」「少し酸っぱい」「とても酸っぱくて飲めない」など様々な感想がだされる。次に、味の感じ方に違いがあったのはなぜかをグループで話し合わせた。飲み物の正体を知っていることから、「疲労の具合によって感じ方が違う」と答える生徒もいるが、「朝食食べた物によって味の感じ方が違う」「好みによって味の感じ方に違いがある」と答えた生徒もいた。次に、飲み物の正体と味の感じ方が違っている理由について説明した。飲み物の正体はクエン酸ナトリウムであり、疲労がたまっている時には防御本能により苦みや酸味をいつもより濃く感じるため疲れている人は酸っぱく感じることやナトリウムが体内に十分ある人はこれ以上ナトリウムを摂取しないために酸っぱく感じることを説明した。また、補足として、風邪をひいているときには嗅覚が働かないの

で味がわからないことがあるなど、体調によって味覚の感じ方が異なることを説明した。

次に、**実験4**として味覚を感じなくなるとどうなるのかという実験に取り組んだ。この実験は、まず用意された食べ物の匂いや食感などをグループで共有しながら味わった後に、ギムネマ茶を飲み再度用意された食べ物を味わうとどうなるかという実験である。ギムネマ茶はドラッグストアなどで販売されているお茶であり、糖分の吸収を抑制し血糖値の上昇を抑える効果がある。



左から ギムネマ茶 (**実験4**)で使用)
クエン酸ナトリウム (**実験3**)で使用)
金平糖 (左上), クッキー (右上)
チョコレート (左下), マシュマロ (右下)

図3 **実験3**, **実験4**に使用した材料

表6 第3時の授業概要

時間	学習活動	指導上の留意点
導入	<ul style="list-style-type: none"> ○前時までの復習 ・味を感じる意義と味の分類について振り返る。 ・味を判断するためのしくみについて振り返る。 	<ul style="list-style-type: none"> ・味を感じる意義，味を判断するしくみや味覚について理解しているか確認する。
展開	<ul style="list-style-type: none"> ○味の感じ方の違いについて 【グループごとに実験3に取り組む。】 ・同じ飲み物を飲んでも人によって味の感じ方に違いがあることを理解する。 ・飲み物がクエン酸ナトリウムであることと体調により味の感じ方に違いがあることを理解する。 ○味覚を感じなくなるとどうなるのか体験する。 【グループごとに実験4に取り組む。】 ・食べ物を食べ食感や味の感想をグループで話し合う。 ・ギムネマ茶を飲んでから再度食べ物を食べ甘味を感じない状態を体験する。 ・実験3の飲み物も飲んでみて味の感じ方が変化したことを体験する。 ・ギムネマ茶の効能となぜ甘味を感じなくなったのか理解する。 ・味覚を感じなくなることが日常生活で起こるとどうなるのかを考える。 	<ul style="list-style-type: none"> ・なぜ味の感じ方に違いがあるかグループの中で感想を話し合い考えさせる。 ・味の感じ方が違った理由を説明し理解させる。 ・グループごとの感想を全体で共有しながら実験を行わせる。 ・人によって食感や味の感想に違いがある事を理解させる。 ・ギムネマ茶を飲むと味の感じ方がどう変化するのかを話し合わせる。 ・なぜ甘味を感じなくなったのか理解させる。 ・日常生活に関連付けて考えさせる。
まとめ	<ul style="list-style-type: none"> ○片付け ○本時の学習の振り返りと挨拶 	<ul style="list-style-type: none"> ・協力して行わせる。 ・授業の振り返りを簡単に行う。

また、ギムネマ茶の成分であるギムネマ酸に含まれているグルクロン酸が味蕾の中の甘さを感じる味覚細胞と結合するため、甘味を感じにくくなるため、甘味を感じない状況が日常生活で起きるとどうなるのかをこの実験で体験することができる。この実験で用意した食べ物は、金平糖、マシュマロ、クッキー、チョコレートの4つである。なお、これまでの実験と同様に、それぞれの食べ物に含まれるアレルギー物質を提示することで安全に実験が行えるよう配慮している。実験にこれらの材料を選んだ理由は、金平糖は砂糖の塊であるため、甘味を感じなくなると無味の石を食べているような食感になること、マシュマロは甘い匂いは感じるが無味のゴムを食べているような食感になること、クッキーは甘味を感じなくなると塩味の砂を食べているような食感になること、チョコレートはチョコの風味はあるが、苦味のみを感じるようになるというように、甘味が感じられなくなることで様々な味の変化や食感を感じるができるためである。

実験結果は、最初はおいしく食べ物を味わっているが、ギムネマ茶を飲んだ後は驚いた様子で食べ物を食べたり苦悶の表情で食べ物を食べたりする生徒が多く、甘味を感じなくなるだけで食べ物がおいしく感じなくなることを実感するようである。加えて、ギムネマ茶を飲んだ後に[実験3]で使用したクエン酸ナトリウムを再度飲ませた。これにより、当初は甘いと感じた生徒が少し酸っぱいと答えた生徒も酸味を強く感じるようになり甘味を感じることができなくなる不便さをさらに強く感じるができる。最後に、授業のまとめとして、実験結果の共有とギムネマ茶の正体を説明するとともに、甘味を感じ

なくなるなどの味覚障害が日常生活で起きた場合どうなるのか考えさせた。

④第4時の授業概要について（表7参照）

第4時は第3時の学習内容として、体調によって味の感じ方に違いがあることや、甘味を感じないとうであったかを振り返り、日常生活において味覚を感じられないことが起こるとどうなるのかを考えさせた後、味覚障害のVTRを視聴した。

VTRの概要は、亜鉛不足により味覚を感じる味蕾の細胞分裂が行われなくなることから味覚障害が起こること、味覚障害は偏った食事などから若者にも起こりうること、味覚障害の症状は味を感じなかったり、すべて物が苦く感じたりするなど人によって様々であること、食生活によって亜鉛以外の微量元素が不足することで健康障害が起きるため食生活の欠点を見直すことが大切であること、などである。第3時に[実験4]として、ギムネマ茶を飲み甘味を感じない状態で食べ物を食べた経験から、生徒たちは日常生活の中で味覚障害が起きるとどのような状況になるのかをより具体的に想像できたようで、味覚が正常に働いていることのありがたさと食生活に気を付けないと自分にも味覚食害は起こりうるという危機感を感じたようである。VTR視聴後には、本単元のまとめとして、味覚の不思議についての学習を終えて日常生活で気を付けようと思ったことや食生活について考えること、味覚の不思議についての学習の感想やもっとしたかったことについて自由記述の時間を設けた。生徒の記述内容については、本研究の成果と課題の中で述べることにする。

表7 第4時の授業概要

時間	学習活動	指導上の留意点
導入	○前時までの復習と本時の学習内容 ・体調によって味の感じ方に違いがあることを振り返る。 ・味覚が感じられなくなることが日常生活で起こるとどうなるのか考える。	・[実験3]、[実験4]をもとに前時の振り返りを簡潔に行う。
展開	○味覚障害のVTRを視聴する。 ＜VTRの概要＞ ・亜鉛が不足すると味蕾の細胞分裂が行われなくなるため味覚障害がおこる。 ・味覚障害は食の細い高齢者だけでなく偏った食事などから若者にも起こりうる。 ・味覚障害の症状は、味を感じなかったり、すべての物が苦く感じたりするなど人によって様々である。 ・亜鉛に限らず微量元素の不足により健康障害が起きる。 ・一人ひとりが食生活の欠点を見直すことが大切である。 ○味覚の不思議の学習を振り返り、まとめを行う。	・メモをとりながらVTRを視聴させる。 ・補足説明を行いながら視聴させる。 ・自分の身に味覚障害が起きたらどうなるのかという視点を持たせながら感想を書かせる。 ・日常生活で気を付けることや自分の食生活について考えることを書かせる。
まとめ	○本時の学習の振り返りと挨拶	・授業の振り返りを簡単に行う。

6. 結果と考察

味覚に焦点をあてた授業のねらいは、先述したように、味覚と食生活との関係について考え、食生活を健全に保つことの重要性についての理解を深めることで、実生活に生かすことができるようにすることと、保健分野での学習との関連をはかるとともに、健康を保持増進するための知識・理解や実践力の育成につながるような教材開発を行うことである。

そこで、授業後に生徒が記述した感想から授業の成果や課題について考察する。なお、生徒は以下の2点について授業を振り返り自由記述している。

- ①味覚の不思議についての学習を終えて、日常生活で気を付けようと思ったことや、食生活について考えること。
- ②味覚の不思議についての学習の感想と、今回の学習以外でもっとしたいと思ったこと。

また、保健分野の学習と総合的な学習の時間での学習をどう関連付けることができるのかについては学習のつながりを整理することで考察する。

(1) 生徒の自由記述から

- ① 日常生活で気を付けようと思ったこと
食生活について考えること

生徒が書いた感想のうち日常生活で気を付けようと思ったことや食生活について考えることについて記述内容ごとに分類し、その個数をカウントし個数が多い順に並べたものが表8である。なお、記述内容のカウントについては述べ回数としている。

**表8 日常生活で気を付けようと思ったこと
食生活について考えたこと**

記述内容	個数
① バランスの良い食事 食生活の改善について	96
② 味を感じることや味覚の大切さについて	28
③ 味覚障害について	26
④ 将来の食生活について	26
⑤ 加工食品を摂りすぎないことについて	11
⑥ 保護者への感謝について	11
合計	198

記述内容の合計198個の内、バランスの良い食事をとることや食生活の改善について書かれていたものが一番多く96個あった。その感想の中には、「色々な食品をバランスよく食べて体調が悪くならないようにしたい」、「普通の食生活をしていれば味覚障害などが起こらないことがわかったので偏った食生活をしないよう心掛けた

い」というようにバランスのよい食事の必要性を記述しているものが多くあった。また、「最近の食生活で和食が減っているのもっと和食を食べる機会を増やそうと思う」、「店で食べたり、コンビニで買って食事をしたりのではなく、自分で栄養のことを考えながら作ろうと思う」、「朝食がご飯のときとパンのときがあるのでこれからは家族とも相談してご飯の日も増やそうと思う」というように自分の食生活を振り返り、改善策を書いているものも多くあった。さらに、「味覚を阻害する食品の存在を知ったことで日常生活の中で無意識に過剰摂取している危険性について意識するようになり、普段の食事を見直すきっかけとなった」という感想にもあるように、味覚に関する学習によってバランスのよい食事の重要性を認識し、自分の食生活の改善点について考える機会を作れたことは今回の授業の成果といえる。しかし、どのような食事がバランスのとれている食事なのか、またどのような栄養素がなぜ必要なのかということについては詳しく学習していないため、家庭科や中学3年生の保健分野の学習内容と関連させながら理解を深めていくことが必要と考える。

次に多く書かれていた記述内容は、味を感じることや味覚の大切さについてであり、記述の個数は28個であった。「人間は5つの味を感じるができるのがすごいと思った」、「味は舌だけではなく、匂いや食感でも感じていることに気付いた」、「人間の身体がうまくできていると思った」という感想から、生徒たちは今回の学習を通じて体のしくみへの理解を深めることができたことがわかる。また、「匂いから味を感じるようになったので、しっかり匂いを感じながら食べたいと思った」、「味覚がなくなったら人生が楽しくないとわかったので食生活には十分気を付けるべきだと思った」、「味覚があることはありがたいとわかったので、しっかり味わって食べようと思う」という感想から、実験をしながら味覚について考えたことで、味わって食べるという行為についてより深く考えたとともに、「今まで当たり前感じていた味覚も、突然感じられなくなることがあるということに恐怖を覚えた」、「味を感じられない生活など考えられないと思った」というように味覚がなくなることの怖さを知ったようである。これは、第1時～第3時まで実験をしながら味の感じ方や味覚についての認識を深めた後、第4時に味覚障害のVTRを見るというように単元を組むことでその意識がより強くなったのではないかと考える。

次に味覚障害に関する記述が26個、加工食品を摂りすぎないことについての記述が11個あった。第4時に視聴した味覚障害のVTRの中で、加工食品を摂りすぎないことが述べられていたためであると考えられる。感想の中に、

「実際に食べたり飲んだりすることを通して味覚障害で何が起こるのかを詳しく学ぶことができた」、「味覚障害の人はとても辛い経験をしているのだと体験することができた」という記述があるように、**実験4**で甘味を感じなくなる状態を実際に体験した後、味覚障害のVTRを視聴したことは効果的だったようで、生徒たちは味覚障害にならないために食生活を健全に保つことを意識したようである。また、「今の食生活は大丈夫だけど、一人暮らしになると食生活がぐずれそうだと思う」、「大人になって無理なダイエットやそれによる食事の制限は控えなければならない」というように現在の食事だけでなく、将来の食生活を管理していくことやダイエットの弊害などについて記述している感想が11個あった。これらについては家庭科や中学3年時以降の保健分野の学習内容と関連させながら理解を深めていくことで今回の学習がより深まっていくと考える。

最後に、食事を作ってくれている保護者への感謝についての記述が11個あった。その中には、「朝食はご飯とパンが交互にできるので、お母さんがバランスを考えてくれているのだと思った」、「お母さんやおばあちゃんが和食を作ってくれるので、もっと感謝して食べようと思った」、「自分の食事は親に任せっきりだが、それでは困るので親の手伝いを少しずつでいいのでやっていこうと思う」といったものがあつた。保護者への感謝についての記述が書かれることは今回の授業では想定していなかったが、自分の食生活を支えてくれている保護者への感謝が感想として書かれたことも今回の授業の成果ではないかと考える。

② 学習の感想ともっとしたいと思ったこと

生徒が書いた感想のうち学習の感想ともっとしたいと思ったことについて記述内容ごとに分類し、その個数をカウントし個数が多い順に並べたものが表9である。

表9 授業の感想ともっとしたいと思ったこと

記述内容	個数
① 実験について	67
② 味を感じるしくみについて	52
③ 学習したいこと	30
④ 味覚障害について	21
合計	170

記述内容の合計170個の内、実験について書かれているものが一番多く67個あつた。今回の授業では、単に知識を習得するだけではなく、知識を理解した上で実験に取り組み実際に体験する中で、理解をさらに深めることができるよう授業計画を立てている。「実験で体験する

方がわかりやすい」、「甘味を感じなくするお茶で体験することによって、一生忘れられなくなったと思う」という感想からもわかるように、実際に体験することで、学習がより印象に残るとともに学習内容の理解を深めることにつながったようである。また、「甘味や旨味より酸味や苦味の方が強く感じるなんて考えなかったけど、食べ比べをしてみても味の感じ方の違いがわかった」という感想からわかるように、日頃あまり意識していなかった味の感じ方について記述する生徒も多くみられた。実験についての記述の中で、特に多かったのが甘味を感じなくなる**実験4**についての感想である。「甘味を消すことでここまで物を食べることが嫌になるとは思わなかった」という感想からもわかるように味を感じなくなることを経験することは、味覚のありがたさを感じたり、味覚障害にならないよう意識したりすることにつながったようである。さらに、「自分が思ったことと他人が思ったことを授業の中で共有できることが楽しかった」という感想から、実験を通じて他者と意見を交わし人によって味の感じ方が異なることや意見の相違があること、またその中で共通の見解を導き出すことが楽しかったようである。実験を取り入れることで生徒一人ひとりが実際に体験する中で理解を深めたり他者と交流したりすることができたのは、今回の授業の大きな成果といえる。

次に多く書かれていた記述内容は味を感じるしくみに関するもので、記述の個数は52個あつた。「味覚があるから食べ物を食べられていることを実感した」、「味覚は人間の健康を保つために大きな役割を担っていることがわかった」という感想からもわかるように味を感じるしくみを理解するとともに、「普段味などに対して深く考えることがなかったが今回味にはしっかりとした意味があることがわかった」、「味は舌で感じると思っていたが匂いや目や食感で判断しているということが興味深かった」という感想からも単なる知識の習得だけでなく、実際の体験から自分の体にしくみについて考えたことがうかがえる。また、「味を感じるためにたくさんの器官や栄養分も関係していることがわかった」という感想からもわかるように、味を感じる器官や味を感じるために必要な栄養素について理解できたようである。これらの記述が多く見られたのは実験を取り入れながら授業をしたことが要因として考えられる。

次に多く書かれた記述内容として、学習したいことが30個あつた。総合的な学習の時間では、既習の学習にとどまらず様々なことに興味や関心を持ち、自分から進んで探究活動に取り組む生徒が増えてほしいと考えながら授業を展開している。生徒の記述内容の中には、「普通の舌と猫舌との違いを知りたい」、「アレルギーと味覚の関係について学びたい」、「味覚障害の人口や加工食

品の害についてもっと知りたい」，「今回の授業で使ったもの以外でも実験をしてみたい」，「菓の実験にも早く取り組みたい」など様々な感想がみられた。今回は味覚に焦点をあてた学習であったが，その内容に関連して学習したいことを述べている生徒や学習で取り組んだ実験をさらに深めていきたいと述べた生徒，異なる分野についての実験をしたいと述べた生徒がいることは今回の授業の成果といえる。ここで生徒が述べた内容については，今後の学習の中で紹介したり，年度末の課題研究の中で深めることができるようにしていきたい。

最後に味覚障害について書かれている記述内容が 21 個あった。「味覚障害的な感覚を知ることで味覚障害になりたくない気持ちがまし，栄養不足にならないように気を付けたい」，「味覚障害にならないように毎日の食生活に気を付けたい」という感想からもわかるように，実験によって甘味を感じないことを体験したことで味覚障害にならないための食生活について深く考えたようである。また，「味覚障害の予防法についてもっと学びたい」，「味覚障害のうち完治しないものがあるのかを知りたい」というように，味覚障害の予防法や治療について述べている感想もあることから，味覚障害を身近な起こりうる障害として考えることができたようである。実際に起こりうる障害という認識を持つことで各自の食生

活の改善へとつながる可能性が高くなるのではないかと考える。

(2) 保健分野の学習内容とのつながりについて

今回の味覚に関する授業では，生徒の感想などから一定の成果を上げることができたと考えている。しかし，大切なことは，この成果を一過性のものでなく持続させることである。そのためには，保健分野の内容と総合的な学習の時間との関連をはかること，他教科との関連をはかりながら授業を展開していくことが不可欠である。そうしたことを意識しながら授業を展開することで生徒たちの中で，一つひとつの学習がつながり，またそうすることで保健分野での発展的学習へとつなげることができる。ここでは，保健分野と総合的な学習の時間とのつながりをどう持たせていくのかということについて述べていく。

保健分野の学習内容と総合的な学習の時間の学習内容とのつながりを示したものが表 10 である。総合的な学習の時間の概要は表 1 で既に示したが，体内環境に焦点をあて，人間の身体が持つ恒常性や生活習慣との関係について理解を深めるとともに，クリティカルな視点から課題を発見したり，科学的根拠に基づきながら課題を解決したりすることができるように単元を組んでいる。

表 10 保健分野の学習内容と中学 2 年生の総合的な学習の時間の学習内容とのつながりについて

	保健分野の学習内容	⇔	中学 2 年 総合的な学習の時間の学習内容
中学 1 年	【心身の発達と心の健康】 ・生殖器の成熟		・内分泌系と恒常性について
中学 2 年	【健康と環境】 ・環境の変化と適応能力 ・熱中症とその予防		・体の機能を働かせて体温を調節するしくみ ・体温調節と恒常性について ※一日の体温変化と活動ごとにおける体温変化については資料作成と分析を行っている。
中学 3 年	【障害の防止】 ・応急手当の意義と基本	⇔	・体の機能としくみ，臓器の場所と働きについて
	【健康な生活と病気の予防】 ・食生活と健康		・食べることの重要性和栄養素の働き，栄養素を消化・吸収・代謝するまでの流れ ※砂糖や塩分を題材に糖度の測定や塩分摂取量を計算するなどの実験やデータの整理・分析を行っている。 ・味覚に関する学習（今回の研究で新しく取り入れたもの） ※味覚や味の感じ方についての様々な実験や味覚障害に関する VTR から日々の食生活の在り方を考察している。
	・休養・睡眠と健康		・体内時計の働きと自律神経との関係，眠りのしくみ
	・生活習慣病とその予防		・身体の恒常性と生活習慣との関係について
	・飲酒と健康		・体の機能としくみ，消化・吸収・代謝するまでの流れ
	・感染症とその予防		・免疫系と恒常性について
・医薬品の有効利用	・薬の起源や薬の働き，薬が吸収されてから排泄されるまでの流れ ・薬と体のしくみとの関連について ※薬を使った実験から薬と体のしくみとの関係を考察している。		

総合的な学習の時間では、人間の体内環境として内分泌系や自律神経系、免疫系などの恒常性のしくみや働き、恒常性と生活習慣との関係、消化器官などの体のしくみと働きについて学習していく。これらの学習においては、ただ単に知識の獲得だけにとどまることなく様々な実験や調べ学習、データの整理・分析をする中で理解を深めることができるように授業を展開している。表 10 にあるように、総合的な学習の時間と保健分野の学習内容には関連をはかることが可能な単元が多々ある。そのため、関連をはかることができる学習内容を生徒に意識付けしながら授業を展開することが重要である。その際、いつ保健の授業で学習する内容なのかを説明したり、保健の授業においても総合的な学習の時間を振り返ったりしながら授業を展開することが大切になってくる。また、消化器官などの体のしくみや実験の手順などは理科の授業で学習していることや、食事の重要性や栄養素の働きについては家庭科の授業で学習していることを授業者が理解した上で授業を実施することも大切になってくる。そうした取り組みによって教科の枠を越え、一つひとつの授業につながりをもたせることが可能になってくる。これまでも保健分野と総合的な学習の時間を関連付けて授業を展開することで生徒の理解をより深めることができていると実感しているため、この取り組みは続けていきたい。また、生徒の中でそうした意識がどの程度あるのかについては今回明らかにすることはできていないため研究を続けていきたい。

7. まとめと今後の課題

本研究では、新たに「味覚」に焦点をあてた学習を総合的な学習の時間の単元に取り入れて授業を展開した。そして、味覚と食生活との関係について考え、食生活を健全に保つことの重要性についての理解を深めることで、実生活に生かすことができるようにすることや、保健分野での学習との関連をはかることで、健康を保持増進するための知識・理解や実践力の育成につながるような教材開発も行うことをねらいとして授業を展開した。その結果、生徒たちは味覚についての学習から自分の食生活を振り返り改善策を考えたり、将来の食生活の在り方を考えたりすることができるようになった。また、総合的な学習の時間と保健分野の学習内容とのつながりについて整理することで、これまで以上に総合的な学習の時間と保健分野を関連付けて授業を展開することができたのではないかと考える。そして、生徒一人ひとりが実生活につなげていく意識付けがいくらかはできたのではないかと考えている。

今後は、次の2点を課題として設定し引き続き授業実践を続けていきたいと考えている。1点目は、保健分野

での発展的学習を展開するために、総合的な学習の時間と関連付けてどのように保健分野の単元を構成していくのかを検討していくことである。2点目は、関連づけて実施した授業が、実際に生徒の中でどの程度意識付けされているのかを明らかにするということである。これについては、今後の授業において生徒への調査を行うことで明らかにしていきたい。そして、調査結果をもとに授業の在り方について再度検討していきたい。

今後もより深い学びにつながるような授業をめざし教材研究や授業実践に取り組んでいきたい。

<引用・参考文献>

- 1) 安藤幸夫 (1992) ,からだのしくみ辞典, 日本実業出版社
- 2) 合田大輔他 (2015) ,体のしくみと薬について考える保健の授業-探究活動を通じて-
- 3) 色彩の心理学, <http://color-psychology.jp/summary.html>
- 4) 広島大学附属福山中・高等学校中等教育研究紀要, 第 55 巻, P207~218
- 5) 新村芳人 (2012) ,興奮する匂い食欲をそそる匂い〜遺伝子が解き明かす匂いの最前線, 技術評論社
- 6) 三宅幸信他 (2012) ,中学校保健分野の発展学習内容構成についての試み-「身体の内的環境」に関するひとつの構成-, 広島大学附属福山中・高等学校中等教育研究紀要, 第 52 巻, P279~288
- 7) 森亨 (2007) ,からだのしくみ・はたらきがわかる辞典, 西東社