

令和元年度

第69次 印旛地区教育研究集会理科研究部会

第二部会理科研究部小学校提案資料

研究主題

**主体的に問題解決の力を高める学習過程の工夫**  
～児童が興味・関心をもてる身近な事物や現象の提示～

## 第2部会理科研究部 研究推進グループ

公津の杜小学校	設楽 純樹
本城小学校	長谷川 卓
成田小学校	伊橋 辰弥
新山小学校	山本 彩加
浩養小学校	木川 和真
美郷台小学校	戸刺 悟
加良部小学校	谷口 友葵子
加良部小学校	福島 隆司
加良部小学校	長谷川 直樹

## I. 研究主題

### 主体的に問題解決の力を高める学習過程の工夫

#### ～児童が興味・関心をもてる身近な事物や現象の提示～

## II. 主題設定の理由

### (1) 研究員（指導者）の願い

研究推進グループの立ち上げの話し合いの中で、研究員全員に共通した思いが「考察」の指導の難しさであった。勉強会を重ねていく中で、より主体的に考察できる（問題の答えを自らの力で導き出す）ようにするためには、問題解決の学習過程全体を研究対象にしなければならないと感じた。

### (2) 新しい理科教育（新学習指導要領）に基づいた学習活動・指導の実践

「小学校学習指導要領理科編」教科の目標では、

自然に親しみ、①理科の見方・考え方を働かせ、②見通しをもって観察、実験を行うことなどを通して、自然の事物・現象についての②問題を科学的に解決するために必要な資質・能力を次のとおり育成することを目指す。

(1) 自然の事物・現象についての理解を図り、観察、実験などに関する基本的な技能を身に付けるようにする。

(2) 観察、実験などを行い、問題解決の力を養う。

(3) 自然を愛する心情や主体的に問題解決しようとする態度を養う。

とある。

### ① 理科の見方・考え方

ここでの「見方」とは自然の事物・現象をどのような視点で捉えるかということである。その見方として、量的・関係的、質的・実体的、共通性・多様性、時間的・空間的な視点などがある。また、「考え方」とは問題解決の過程においてどのような考え方で思考していくかということであり、主に比較、関係付け、条件制御、多面的に考えるなどである。

比較は、複数の自然の事物・現象を比べたり、自然の事物・現象の変化を時間的な前後の関係で比べたりして、差異点や共通点を明確にする過程である。

関係付けは、自然の事物・現象の変化とその要因を様々な視点から結びつけたり、既習内容や生活経験と結び付けたりして、考察する過程である。

条件制御は、自然の事物・現象に影響を与えると考えられる要因を調べる際に、変化させる要因と変化させない要因を区別して観察、実験をする過程である。

多面的に考えるとは、自然の事物・現象を複数の側面から考えることで、解決したい問題について互いの予想や仮説を検討したり、複数の観察、実験の結果を基に考察したりする過程である。

### ② 「見通しをもって観察、実験」・「問題を科学的に解決する」

「見通しをもつ」とは、児童が自然に親しむことによって見出した問題に対して、予想や仮説をもち、それらを基に観察、実験などをしていくことである。また、問題を「科学的に解決する」とは、自然の事物・現象についての問題を、実証性、再現性、客観性などといった条件を検討することを重視しながら解決していくことである。予想や仮説をもって行った実験の結果から活動を振り返り、見直したり再検討したりする活動の時間である。

このような問題解決の力を高めるためには、児童自らが自然の事物・現象から問題を見出し、根拠のある予想や仮説を立てること。また、問題を解決するための観察、実験などの方法を工夫して考え、その結果から検証したり考察したりする学習過程の工夫が重要だと感じた。

### (3) 研究主題と副題の構成

研究主題を中長期的なテーマとして位置付け、副題を短期的なテーマとして設定した。副題については、1・2年間を研究期間の目安として取り組む。主題は変えずに副題を適宜変更していくことで、問題解決学習についてより深く研究し、意義のあるものにしていきたい。また、このように主題と副題を位置付けることで年度毎に研究推進グループの研究員の入れ替えがあっても、研究の引き継ぎを容易にして提案者の負担を減らし、複数年度に渡って研究を続けられるようにした。

以上(1)・(2)・(3)のことから、本主題を設定した。

## Ⅲ. 研究仮説

児童が興味・関心をもてる身近な自然の事物や現象を提示すれば、より主体的に問題解決の力を高めることができるだろう。

## Ⅳ. 仮説の手立て

### (1) 児童が興味・関心をもてる身近な事物や現象の提示

学習指導要領解説に示されている問題解決の力を育成する手立てを用いる。今回は、第5学年の単元ではあるが、主に第4学年で育成するとされている「既習の内容や生活経験を基に、根拠のある予想や仮説を発想する力」を育成することを目指す。

### (2) 問題解決の力を育てる学習過程の実施 ※参考文献より

「問題解決の力を育てる学習過程」とは

(参考文献) 「これからの小学校理科の要点と展開」		(参考文献) 「思考し、表現する力」を高める実践モデルプログラム	
課題の 把握・発見	① 自然の事物・現象 への働きかけ  ② 問題の把握・設定	・問題を見だし、表 現する力	見出す

課題の 探求・追究	③ 予想・仮説の設定 ④ 検証計画の立案 ⑤ 観察・実験の実施 ⑥ 結果の処理	・根拠のある予想や仮説を発想し、表現する力 ・解決の方法を発想し、表現する力	自分で取り組む
課題の 解決	⑦ 考察の展開 ⑧ 結論の導出	・より妥当な考えをつくりだし、表現する力	広げ深める まとめあげる

## V. 研究計画

令和 元 年度	部会総会	○研究推進グループづくり，研究協力ブロックの決定 ○研究主題・仮説の決定
	1学期	○勉強会の実施 ・理論研修（新学習指導要領の理解を深める） ○検証授業の検討・計画・準備 ○提案準備
	研究集会	提案
	2学期	○勉強会の実施 ・研究集会の提案の振り返り ○次年度の研究概要（内容や進め方）計画 ・検証授業の検討・計画 ○授業実践① ・授業後の児童の実態調査 ・授業の実践結果の分析（成果と課題）、反省
令和 2 年度	3学期	○次年度の研究集会の提案に向けた計画（次年度1学期の研究計画） ○次年度の研究グループづくり（役割分担）
	部会総会	○研究推進グループづくり，研究協力ブロックの決定 ○研究概要の提案・承認
	1学期	○勉強会の実施 ・授業実践①の反省を生かした授業実践②の検討 ・授業実践②の諸準備 ○授業実践② ・授業後の児童の実態調査 ・授業の実践結果の分析（成果と課題）、反省 ○提案準備
	研究集会	提案

VI. 検証授業の実践

(1) 単元計画 (本時 1・2 / 6時間)

時配	学習内容と活動	・指導上の留意点 ○評価規準
<p>第1次 1・2 (本時) ※2時間 続き で実施</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・事前に自分の出生体重及び、可能であれば母親の妊娠前から出産直前までの、体重の増加量を調べておく。</li> <li>・自分たちの出生体重を伝え合う。</li> <li>・学級で出生体重の平均を決める。</li> </ul> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>◎母親が赤ちゃんを産む直前の体験をしよう。</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>・出生体重の重さを体験する。</li> <li>・母親の体重の増加分の重さを体験する。</li> <li>・妊婦体験を通して疑問に感じたことをノートに記述する。</li> </ul> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>◎母体の体重は、どうして胎児の体重分より重くなるのだろうか。</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>・妊娠中の母体内の様子を予想し、胎児の体重以外の、重さの正体を考える。</li> <li>・疑問を解決するための、自分のやりたい調査方法を考える。 (本、家族にインタビューなど)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・リュックを持参させる。できれば腰ひも付きのものが望ましい。</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>・リュックに水入りペットボトルを入れ、学級で決めた平均出生体重の重さにさせる。</li> <li>・水入りペットボトルを加え、学級で決めた妊婦の体重の平均増加量にしてさらに体験させる。</li> </ul> <p>○妊婦体験をもとに、人のたんじょうについて疑問をもっている。(思考・判断・表現)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・どんな方法で調査するか悩んでいる児童には個別に支援する。</li> <li>・早く終わった児童から本で調べさせる。もしくは、インタビューで聞きたいことをまとめさせる。</li> </ul>
<p>3</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・本を使って調べるか、インタビューで聞きたいことをまとめる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・インタビューで聞きたいことを早くまとめ終わったら、あらかじめ本で調べさせる。</li> <li>・インタビューは宿題等で各自行うよう指示をする。</li> </ul> <p>○妊娠すると、母体の体重がどうして胎児の体重分より重くなるのか、調べようとする。(関心・意欲・態度)</p>

4	<ul style="list-style-type: none"> <li>・調べてわかったことを伝え合う。</li> <li>・妊娠すると、母体の体重がどうして胎児の体重分より重くなるのか考察する。</li> <li>・まとめる。</li> </ul> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>◎母体内には、赤ちゃんだけではなく、赤ちゃんを守ったり元気に育てたりするための、いろいろなものもできたから体重が増える。</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>・「いろいろなもの」とは具体的にどんなものか、またその役割についておさえる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・2～4人の小グループで交流させる。</li> <li>○妊娠すると、母体の体重がどうして胎児の体重分より重くなるのか、調べたことを記録している。(技能)</li> <li>○妊娠すると、母体の体重がどうして胎児の体重分より重くなるのか考察し、表現している。(思考・判断・表現)</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>・「たいばん」や「羊水」などのおさえておきたいキーワードを確認する。</li> </ul>
第2次 5	<ul style="list-style-type: none"> <li>・前時まで学習してきたことを復習する。</li> <li>・羊水についての実験を行い、羊水の役割を実感する。</li> <li>※ここでの実験は、透明のタッパーに満杯の水と豆腐を入れ、豆腐が崩れるかどうかを確かめる。</li> <li>・胎児のもとの大きさ(卵子の大きさ)を知る。</li> <li>・どのような過程を経て大きくなっていくか疑問にもつ。</li> </ul> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>◎赤ちゃんはどのくらいの期間でどのように大きくなっていくのだろうか。</p> </div>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・発展的な実験のため、時間に余裕があれば行う。</li> <li>・演示実験でもよい。</li> <li>・黒画用紙に画びょうで少し穴をあけたくらいのものが卵子の大きさなので、それを提示する。</li> <li>・「大きさ」の視点を与えて、児童が課題を設定しやすくする。</li> </ul>
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>・どのくらいの期間でどのように成長するか予想する。</li> <li>・教科書を見ながら成長の過程をまとめる。</li> </ul> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>◎人は、受精卵からおおよそ38週間、母親の子宮の中で育てられ、生まれてくる。子宮の中の胎児は、羊水に守られながら、たいばんとへそのおを通して母親から養分をもらっている。</p> </div>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・変化がわかりやすいように、教科書にも載っているようなグラフでまとめさせる。</li> <li>○人は母体内で成長して生まれることを理解している。(知識・理解)</li> </ul>

(2) 本時の指導

①目標

- ・妊婦体験をもとに、人のたんじょうについて疑問をもっている。(思考・判断・表現)
- ・妊娠すると、母体の体重がどうして胎児の体重分より重くなるのか、調べようとしている。(関心・意欲・態度)

②展開

時配	学習内容と学習活動	指導・支援 ○評価(観点)【方法】	資料
本時前	事前に自分の出生体重を調べておく。また、可能であれば、母親が妊娠前から出産直前までに、どのくらい体重が増加したかも調べる。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・リュックとペットボトル(4L分)を持参させる。リュックは、腰ひも付きで、ペットボトル10L分程度入るのが望ましい。</li> <li>・授業の前にペットボトルに水を入れさせておく。</li> <li>・人はおおよそ何kgくらいで生まれてくるか考えさせながら交流をさせる。</li> <li>・この後の活動がしやすいよう、きりのよい数字(3kg等)にする。</li> </ul>	
5	<p>1 本時のめあてを確認する</p> <p>自由にペアをつくり自分たちの出生体重を伝え合う。みんなで意見を出し合い、おおよその学級平均出生体重を決める。</p>		
	<p>◎母親が赤ちゃんを産む直前の体験をし、そこから疑問を見つけよう。</p>		
4	<p>〈出生体重〉</p> <p>2 実験(体験)の方法を考える</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・リュックを前側にして肩にかけよう。</li> <li>・しゃがんだり立ったりしよう。</li> <li>・靴下を脱ぎ履きしてみよう。</li> <li>・階段をのぼりおりしてみよう。</li> <li>・走らないようにしよう。</li> <li>・ペアをつくり、ペアの人は転ばないようにサポートしよう。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ノートに記述させ、ある程度書けたらまわりの児童と話し合い、確認させる。話し合いが終わったら、全体で実験方法、安全に行うための注意点を確認する。</li> <li>・妊婦の体験をするという目的を意識させることで、安全に活動できる方法を考えさせる。</li> </ul>	
13	<p>3 実験を行う</p> <p>胎児の重さを体験する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・リュックに水入りペットボトルを入れ、学級で決めた重さにさせる。</li> </ul>	水入りペットボトル
3	<p>4 結果を記述する</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・お腹が重くて動きづらい。</li> <li>・母親はすごいと思った。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ノートに感じたことを記述させる。</li> </ul>	リュック
6	<p>〈母親の体重の増加分〉</p> <p>5 実験(体験)の方法を考える。</p> <p>母親の体重が、妊娠前から出産直前までに、どのくらい増加するか近くの人と伝え合う。</p> <p>母親が何kg増加しているか、おおよそ</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・おおよそ何kgくらい増加するか考えさせながら交流をさせる。</li> <li>・この後の活動がしやすいよう、きりの</li> </ul>	



<p>1 3</p> <p>1 1</p> <p>計 55 分</p>	<p>母親が何kg増加しているか、おおよその学級平均を決める。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・比べて違いが分かるように動きはさつきと同じにしよう。</li> <li>・もっと重くなったから、無理をしないようにしよう。</li> </ul> <p>6 実験を行う 妊婦の体重増加分を体験する。</p> <p>7 結果を記述する</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・3 kgの時より重くて動きづらかった。</li> <li>・手すりをつかまないと階段を歩けなかった。</li> <li>・仰向けで寝られなかった。</li> <li>・靴下を脱ごうとしても、お腹がじゃまで足下が見えなかったし、手が届かなかった。</li> </ul> <p>2つの体験を比べて、不思議に思ったこと、なぜだろうと疑問に感じたことを記述する。記述が終わったら自由に他の人と疑問を伝え合う。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・なぜ母親の体重は、赤ちゃんの体重分より増えたのだろうか。</li> <li>・なぜお母さんは大変な思いをして生んだのだろう。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・この後の活動がしやすいよう、きりのよい数字(8kg等)にする。</li> <li>・実験方法及び安全に行うための注意点を考えさせる。</li> <li>・実験方法は、変える条件、変えない条件を意識しながら考えさせる。</li> <li>・リュックに水入りペットボトルを追加し、学級で決めた重さにさせる。</li> <li>・机間指導をしながら児童に、前の実験と比べて違いがあるか尋ねる。</li> <li>・感じたことを記述させる。</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>・2つの体験の結果を見比べ、疑問を記述させる。</li> <li>・自らの力で疑問が書けた児童を称賛する。</li> <li>・2つの実験の違い(重さ)に注目して疑問を書けている児童の意見を紹介する。</li> <li>・困っている児童には、出生体重と妊婦の体重増加分、2つの重さに注目させる。</li> <li>・机間指導をしながら、記述内容を把握する。</li> </ul> <p>○妊婦体験をもとに、人のたんじょうについて疑問をもっている。(思考・判断・表現)【ノート・発言】</p>	
<p>5</p> <p>1 3</p>	<p>疑問に感じたことを発表する。 これからみんなで調べていくことを決める。</p> <p>8 学習問題を考える 疑問をもとに、自分で第1次の学習問題を考え、ノートに記述する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・2つの実験を振り返り、重さの違いがあったことに注目させる。</li> <li>・困っている児童には、みんなで決めた調べたいことを振りかえさせる。</li> </ul>	

◎ どうして母親の体重の増加分の方が、胎児の体重より重いのだろうか。	
10	<p>9 予想を立てる            予想をノートに記述する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・胎児を育てるための部屋があると思う。</li> <li>・胎児を育てる栄養があると思う。</li> <li>・母親に脂肪が付いたと思う。</li> </ul> <p>予想を友達と伝え合う。</p>
7	<p>10 予想を確かめるための調査方法を考える</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・本で調べてみよう。</li> <li>・家族にインタビューしよう。</li> <li>・保健の先生にインタビューしよう。</li> <li>・2年生の生活科で学習したことも思い出してみよう。</li> </ul> <p>調査方法を決めた児童から、そのことを友達と伝え合う。</p>
計 35 分	<ul style="list-style-type: none"> <li>・絵や文章を用いて記述させる。</li> <li>・困っている児童には、重さの正体を考えるよう声かけを行う。</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>・机間指導をし、調べることと調査方法が適しているか確認し、必要に応じて支援する。</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>・調査方法が決まらない児童は、友達の考えを参考にさせる。</li> </ul> <p>○妊娠すると、母体の体重がどうして胎児の体重分より重くなるのか、調べようとしている。(関心・意欲・態度)【ノート・発言】</p>

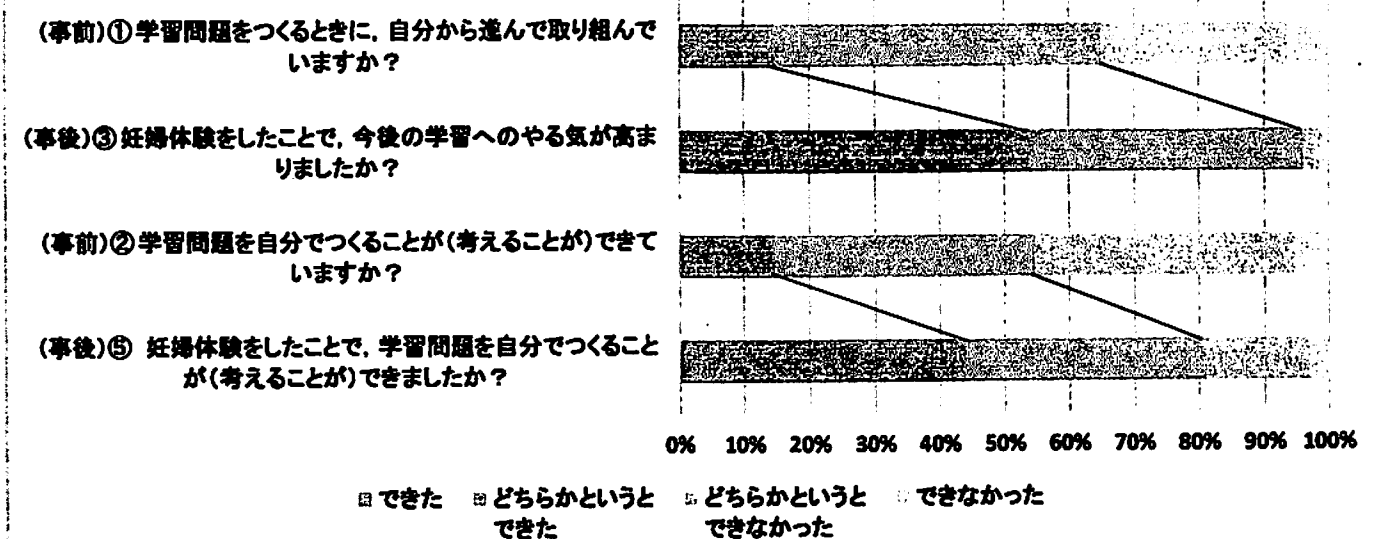
## Ⅶ. 考察

### (1) アンケート結果

検証授業を実施した学級で、本単元学習前のアンケート、本時学習後のアンケート、第1次学習後のアンケート、本単元学習後のアンケートを実施した。それらの結果が以下の表の通りである。また、特に比較したい質問と回答をグラフにまとめた。

		できた	どちらかという と できた	どちらかという と できなかった	できなかった
		本単元学習前	①学習問題をつくるときに、自分から進んで取り組んでいますか？	16%	52%
	②学習問題を自分でつくること(考えること)ができていますか？	18%	54%	32%	4%
本時学習後	③妊婦体験をしたことで、今後の学習へのやる気が高まりましたか？	51%	45%	2%	1%
	④妊婦体験は、学習問題づくりに役立ちましたか？	59%	37%	5%	0%
	⑤妊婦体験をしたことで、学習問題を自分でつくること(考えること)ができましたか？	47%	35%	14%	3%
	⑥自分の予想を確かめるために、調べる内容や方法を自分で決めることができましたか？	54%	38%	5%	1%
第1次学習後	⑦考察を自分で考えて書くことができましたか？	57%	38%	5%	1%
	⑧考察を書くときに(答えを出すときに)、自分が調べたことや友達から教えてもらったこと(情報)は役に立ちましたか？	65%	29%	4%	1%
本単元学習後	⑨今回の「人のたんじょう」の学習に、興味をもって取り組むことができましたか？	62%	36%	1%	2%
	⑩今回の「人のたんじょう」の学習で、疑問(学習問題)を自分で解決することができましたか？	46%	43%	10%	1%
	⑪今回の「人のたんじょう」の学習で、自分の予想を確かめるための方法(調べる内容や調べ方)を、自分で決めることができましたか？	47%	35%	14%	3%

### 導入の工夫(妊婦体験)による学習問題づくりへの効果



## (2) 成果と課題

### 〈成果〉

- (1)のアンケート結果にも示したように、児童が興味・関心をもてる身近な事物や現象の提示を工夫するために妊婦体験をしたことで、自ら疑問をもつことができ、学習問題をつくることが(考えることが)できた。
- また、疑問や学習問題を自分でつくることができたので、その後の学習意欲も高めることができた。

### 〈課題〉

- 仮説の検証が、5学年の「人のたんじょう」のみであったため、他学年、他単元の検証も必要である。
- 主体的に問題を見出せる導入の工夫をすると、場合によっては児童が多様な疑問をもつことが考えられる。それらの疑問の中から、学習問題を1つにまとめていくには、指導の方法・工夫を今後研究していく必要がある。

## VIII. 参考文献

- ・『小学校学習指導要領(平成29年告示)解説 理科編』 文部科学省
- ・『これからの小学校理科の要点と展開』 星野 昌治
- ・『「思考し、表現する力」を高める実践モデルプログラム』 千葉県教育委員会

児童のノートより、いくつかの疑問例及び学習問題例を示す。

疑問例

疑問 … なぜこんなに重くなるの？  
(赤ちゃんは3kgくらいなののに)

疑問 … なぜ赤ちゃんの体重よりお母さんの体重がふえるか。

①(疑問) ①(自) なんで赤ちゃんは、3kgなの  
に、お母さんは、8kgにふえる  
のか？

②(疑問) どうして赤ちゃんのたのじ、う  
いかに少しふえるのか？

③(疑問) なぜ母親の体重は自分の産ま  
れた体重より増えたのか。  
多く

2つの重さを比べて疑問を書いている  
ことがわかります。

なぜ胎児の体重よりも、お母さんの体重の増加分の方が重いのだろう。

なぜ赤ちゃんの体重よりお母さんの増えた体重のほうが多いのだろう。

なぜ赤ちゃんの体重をプラスしてもそれより母親の体重が重くなるのだろうか。

なぜ、赤ちゃんの体重より、お母さんの体重の方が重くなるのだろうか。

**自分で見つけた疑問をもとに、  
自分で学習問題をつきました。**

