

「生活を工夫し創造する能力の育成」(3年次)

エネルギー変換に関する技術 ～ エネルギー変換からみるハイブリッド自動車の授業 ～ (技術分野)

「これからの生活を展望できる学習内容の工夫」(家庭分野)

山主 公彦 河野美由紀

1. 研究主題設定の理由

21世紀は、新しい知識・情報・技術が政治・経済・文化をはじめ社会のあらゆる領域での活動の基盤として飛躍的に重要性を増す、いわゆる「知識基盤」の時代であると言われている。このような知識基盤社会化やグローバル化は、アイデアなど知識そのものや人材をめぐる国際競争を加速させる一方で、異なる文化や文明との共存や国際協力の必要性を増大させている。そして、このような社会の中でこれからの生活を見通し、よりよい生活を創造するとともに、社会の変化に主体的に対応する知識と技術を習得させていくことが必要とされている。それは、体験から、知識と技術などを獲得し、基本的な概念などの理解を深め、実際に活用する能力と態度を育成すること。実践的・体験的な学習活動をより一層重視する必要性があり、知識と技術などを活用して、自ら課題を見だし解決を図る問題解決的な学習がより一層求められている。

技術・家庭科の研究主題として、習得した知識と技術を積極的に活用し、生活を工夫したり創造したりする能力を育成するには、生活する上で直面する様々な問題の解決に当たり、今まで学んだ知識と技術を応用した解決方法を探究したり、組み合わせ活用したりすること、それらを基に自分なりの新しい方法を創造することが重要であると考え。そして、将来にわたって変化し続ける社会に主体的に対応していくためには、生活を営む上で生じる課題に対して、自分なりに根拠を持った判断をして課題を解決することができる能力をもつことが必要である。自立を図り、進んで生活を工夫することや創造することは、技術・家庭科にとって最終的な目標であると考え。このことから生活を工夫し創造する能力の育成について研究を進めていきたいと考え主題設定を行った。

技術分野では、現代社会を支える技術について関心を持ち、その活用の仕方などに対して判断・評価し、主体的に活用しようとする態度に着目する。本研究ではハイブリッド自動車を取り上げ、日本が誇る自動車産業の技術力の高さを知り、可能性や利点を理解させる。生徒達が新しい技術に夢を持ち、進んで理解し活用できる態度を育成すると同時に新しい教材の授業提案を行うこととする。

家庭分野では、今回の学習指導要領の具体的改善事項において、衣食住に関する実践的・体験的な学習活動、問題解決的な学習を通して、中学生としての自己の生活の自立を図り、子育てや心の安らぎなどの家庭の機能を理解するとともに、これからの生活を展望し、課題を持って主体的によりよい生活を工夫できる能力と態度の育成を重視している。中学生が、身近な生活の課題を主体的に見だし、解決を目指す活動を通して学習を深めていくためには、生活に必要な基礎的・基本的な知識及び技術を習得でき、興味・関心をもつ題材の設定が必要と考える。将来の生活を営む能力や実践的な態度を育む学習内容の工夫を研究し進めていきたいと考え、本テーマを設定した。

【技術分野】

2. 研究の目的

わたしたちは、様々なエネルギー変換を利用した、発電・送電システムや交通システムなど、社会経済基盤や社会的生産基盤を整備し、便利な社会を構築してきた。しかし、現代では、消費者として快適な生活を享受するばかりで、これらの生活を支えていえるエネルギー変換に関する技術に対する関心が薄れている。そこで、エネルギー変換を利用した製作品の設計を通して、エネルギー変換に関する基礎的・基本的な知識と技能を実践的・体験的に習得させ、エネルギー変換に関する技術と社会や環境との関わりについての理解を深めさせるとともに、これらの技術を適切に評価させ、持続可能な社会を目指すために社会生活や家庭生活を工夫・創造していこうとする態度を育成することが求められる。本研究として、これまで技術分野の題材として取り上げられることの少なかったハイブリッド自動車を取り上げる。エネルギー変換や次世代の技術の代表として取り上げられるハイブリッド自動車であるが、ハイブリッド自動車に用いられている技術について学び、環境負荷の軽減を目的とする社会や環境に果たしている役割と影響について理解させ、技術を適切に評価し活用する能力と態度を育成する。未来の社会生活や家庭生活を支える生徒たちへ、エネルギー変換に関する基礎的・基本的な知識と技術を習得し、ハイブリッド自動車の技術を適切に評価する能力を育成することを研究の内容とする。

また、本校の技術分野における昨年度までの研究の経緯は以下の通りである。

- 平成 13 年度 「起業家精神育成の視点を取り入れた授業」(技術分野)
- 平成 14 年度 「知識と技能の総合化をめざした授業」(技術分野)
- 平成 15 年度 「知識と技能を密接にかかわらせていく学習内容の工夫と実践」(技術分野)
- 平成 16 年度 「学習を生活に活用する学習内容の工夫と実践」(技術分野)
- 平成 17.18 年度 「生徒一人一人が達成感を感じられる学習内容の工夫と実践」(技術分野)
- 平成 19 年度 「生徒が達成感を感じられる授業の工夫」(技術分野)
- 平成 20.21.22 年度 「かかわりを生かして力をのばす授業」(技術分野)
- 平成 23 年度 「計測・制御の技術を評価する「問い」を求めて」(技術分野)
- 平成 24 年度 「新しいエネルギー変換の技術」 有機ELを活用した教材提案 (技術分野)

3. 全体研究とかかわり

本校の研究テーマとして「自ら問う力を育む授業の創造」が設定された。本研究における「問い」とは、その授業の課題(主発問)が設定されていることを前提として、その課題を何とか解決しようとして試行錯誤する中で生まれる「問い」である。言い換えれば、考えるべき視点や方向性のもととなるものである。今後の研究として技術・家庭科においても「自ら問う力」を教師の問いかけや生徒自身の「問い」を生み出す力を考え、教科の特徴が表れる授業の構築を行うべきである。技術・家庭科においては「自ら問う力」とは既習事項や経験などにより、制約条件の中において最適解を求めて、工夫し創造する能力であると考え、「問い」を考え、授業の中にしこむことも考える。

全体研究の中で、具体的な研究の視点として以下の4点があげられている。

- A) 生徒につけさせたい力とそれらを育むために生徒にもたせたい問い(問うべき問い)
- B) 生徒に問いをもたせる教材のあり方(教材研究)
- C) 生徒に問いをもたせるための教師の役割
- D) 生徒の問いをどう見取るか(表現活動・評価)

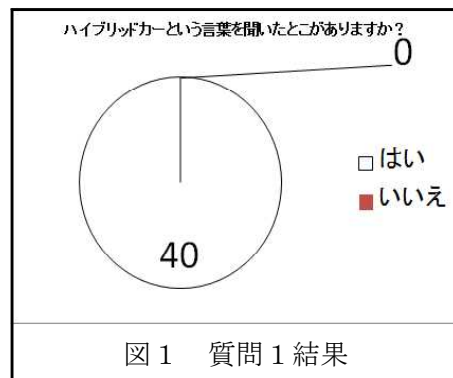
これらの視点の中で、本研究として、「B) 問いを生む教材のあり方(教材研究)」について、研究の方向性の重点としていく。教科の特色である「教材を通して体験し、知識と技術を獲得し、実生活に活用できる」ことを生かしながら研究の方向性と教材のあり方について全体研究と則して研究を進める。同時に教師の「問い」がどのような場面で効果的に使用されることで、学習に対して効果をあげていくのかの調査も進める。

<「問い」を考える>

生徒によい「問い」を持たせるためには、前提として「問い」を生むような教材が必要である。教師から発せられる問いは、生徒が自らの経験や知識をより複合的に分析・選択し、どのような方法や糸口において進むかを自分の問いとして置き換え、時にはフィードバックしながら解決へと導かれるものであると捉える。本来の発問は答えを言わせるものではなく、教師の発問「問い」が刺

激となって生徒の探求がはじまる発問こそが真の問いであるとする。それはいかなるときにどのような形でなされるべきか、研究の始まりとし教師が行う発問、「問い」の分類を下記のように行った。(「学び」を問いつづけて 佐伯 胖 より引用)

- 発問1. 観点を考えるため
 - 発問2. 例を考え出させる
 - 発問3. 例を考えさせる
 - 発問4. 例を与えて考えさせる
 - 発問5. 単純化して考えさせる
 - 発問6. 矛盾を指摘する
 - 発問7. 「ほんとうにそうか？」と問う
 - 発問8. 少しずつ条件を変えて極限值まで変化させる発問
- 以上の8つの「問い」を授業内に意図的に配置し、その効果的を調べる。指導案には教師の発問を上分類に分け記載する。基本的には、「考えるヒントを与える」類のものであり、答えを示唆したり、答えのヒントを示すものではない。生徒は、当初はこのようなして「導かれて」思考するであろうが、しだいに自ら問いを発して、自ら答えを探していくという自発的な探求活動がはじまると考える。



4. 研究の内容

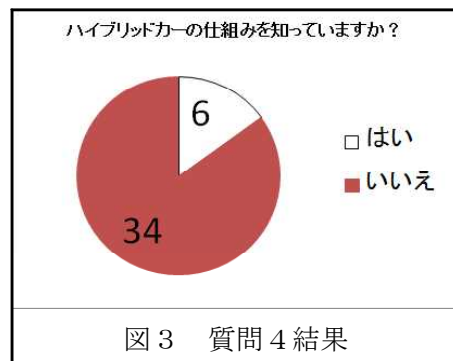
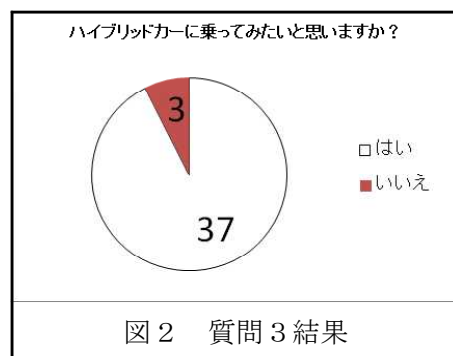
- (1) ハイブリッド自動車についてのアンケート
- (2) エネルギー変換から見るハイブリッド自動車の授業
- (3) ハイブリッド自動車についての事前・事後アンケート

(1) ハイブリッド自動車についてのアンケート

ハイブリッド自動車をどのくらい理解しているのか、また興味があるのかアンケートを実施した。実施した生徒はエネルギー変換の授業を行う予定の中学2年生男子20名、女子20名、合計40名に実施した。実施項目は以下の通りである。

- ・質問1 ハイブリッド自動車という言葉聞いたことがありますか？
- ・質問2 どのようなハイブリッド自動車を知っていますか。

プリウス	17名	アクア	1名
インサイト	1名	レクサス	1名



- ・質問3 ハイブリッド自動車に乗ってみたいと思いますか。
- ・質問4 ハイブリッド自動車の仕組みを知っていますか。
- ・質問5 ハイブリッド自動車の仕組みがわかる人は説明して下さい。

- ・基本的に燃費が良く停車中にエンジンが止まるなど環境に優しい。
- ・電気で動き排出ガスを出さない環境に優しい車
- ・電気とガソリンの半分づつで動いていると思う
- ・ガソリンではなく電気で動いていると思う
- ・今までの車はガソリンだけでエンジンを動かして走っていたがハイブリッド自動車はガソリンだけではなく、電気を使ってモータを動かすこともできて、その二つの動力をそれぞれの道によって使い分けて排出ガスを減らして走ることができるとてもエコな車のこと
- ・水や電気が燃料になり二酸化炭素を出すことがないのでかんきょうにやさしいとされている車
- ・コンデンサー的な物がある車
- ・ガソリンと電気を使い走っているため主が電気なら、電気がきれたらガソリンで走ることができる
- ・ガソリンと電気で走る車で、ガソリンで走る時に回転で電気を発電してその電気で走る。
- ・環境に優しく走った時にエンジンの音が小さく乗り心地の良いもの。
- ・内部の部品がコンパクトになっていて、だから重さがない分何キロも走ることができるのではないだろうか。
- ・エンジンなどが工夫されている。

実施した事前アンケートの結果より、ハイブリッド自動車という言葉は聞いたことがある生徒は全員であり、ほとんどの生徒が乗ってみたいと興味があることもわかった。しかしながら、その仕組みを説明できる人やわかっている人は少なく、まったくグラフは逆転することがわかった。これは、TVのCMや広告、そして様々な場所で見たり聞いたりするハイブリッド自動車であるが、仕組みや技術を知らないままである生徒が多くいる現状であることが理解できる。日本を代表する最先端技術のハイブリッド自動車の仕組みについて、生徒たちが理解できるような学習教材を考えていく必要性がこのアンケートからあることがわかった。

(2) 新しいエネルギー変換を評価する。ハイブリッド自動車を活用した授業計画

「地球温暖化」の原因がCO₂などの「温室効果ガス」であることも生徒達は知っている。20世紀に入り、人類は自動車を発明し生活の様々な面で利用するようになった。しかしながら、自動車が生活に欠かせないものになる一方で、エンジンを動かすのに必要なガソリンを燃やす際に多量のCO₂や排気ガスが生まれ、それが地球環境に深刻な影響を与えることがわかっている。現在日本では、物を運んだり運搬したりという、運輸部門が全体のCO₂排出量の2割を占めており、またその中の9割が自動車から排出されるものである。低炭素社会の構築に向けて温室効果ガス排出量を削減するためには、自動車に関する対策は必要不可欠である。この問題に加えて、燃料となる石油は採掘可能な年数が後数十年となり、エネルギー変換効率の高効率化も問題となっている。自動車が地球環境に悪いとは言っても21世紀を生きる私達にとって自動車はもはや生活に欠かすことのできない必需品である。こうした事情ゆえに、ガソリンエネルギーを効率よく使い、なおかつCO₂や排気ガスを抑えることのできるハイブリッド自動車に注目が集まっている。ハイブリッド自動車の場合は自動車の発進時などのガソリンを効率良く使えないときには電気で動くモータを使い、効率良く走行できる速度になったときにガソリンで動くエンジンに切り替えるために、燃費の向上とCO₂や排気ガスの削減を同時に行うことができる。そこには多くの技術者の知恵や努力があり、日本はハイブリッド自動車の先駆国でもある。ハイブリッド自動車のメリットやデメリットを生徒達は理解し、正しく評価できるような授業を計画した。

題材名

「エネルギー変換の技術」 第2学年「エネルギー変換に関する技術」B(1)(2)

題材の目標

エネルギー変換に関する基礎的・基本的な知識及び技術を習得させるとともに、エネルギー変換に関する技術が社会や環境に果たす役割と影響について理解を深め、それらを適切に評価し活用する能力と態度を育成すること。

授業実践例「ハイブリッド自動車を知ろう。」

授業ではハイブリッド自動車の説明として市場に一番普及しているプリウスの技術について取り上げることとする。

プリウスのエンジンはガソリンで動き、モータは電気で動く。そのため、ハイブリッド自動車には、エンジンのほか、モータを動かすための電力をつくる発電機、つくられた電気をたくわえておくバッテリー、それに、つくられた電気を上手に使うように調整するパワーコントロールユニットなど、ふつうのクルマにはない機械を搭載している。

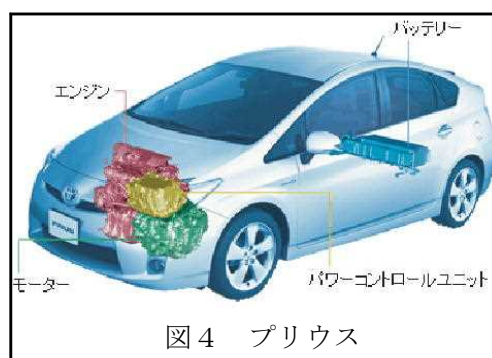


図4 プリウス

(3) ハイブリッド自動車についての事前・事後アンケート

授業実践後に生徒のハイブリッド自動車への理解度がどのように変化したのか、24の質問事項からなる詳細なアンケートを事前事後で行った。「ハイブリッドの意味は知っていますか。」からはじまり、エンジン自動車、電気自動車、ハイブリッド自動車の特徴を理解して答えるアンケートとなっている。(図5) 事前・事後のアンケートは同様の内容で行い、授業の効果について検証を行う。

- 問1 ハイブリッドの意味は知っていますか。
 a) 知っている
 b) 知らない
 c) 聞いたことがあるが意味を知らない
 a) 知っている に丸をした方は、意味をお書きください。
 ()
- 問2 ハイブリッド自動車(プリウス車)の意味は知っていますか
 a) 知っている
 b) 知らない
 c) 聞いたことがあるが意味を知らない
 a) 知っている に丸をした方は、意味をお書きください。
 ()
- 問3 以下について空欄に適切な語句を記入ください。
 (1) エンジン自動車は(①) で(②))エネルギーから(③))エネルギーに変換して走行している。
 (2) 電気自動車は(④) で(⑤))エネルギーから(⑥))エネルギーに変換して走行している。
 (3) ハイブリッド自動車(プリウス)は(⑦))が強い(⑧))で発進し、(⑨))で使われる(⑩))エネルギー消費を少なくしている。
 (4) ハイブリッド自動車(プリウス)はタイヤや(⑪))で(⑫))エネルギーから(⑬))エネルギーに変換し、(⑭))でその(⑮))エネルギーを(⑯))エネルギーに変換している。
 (5) エンジン自動車を停止するときは、(⑰))で(⑱))エネルギーから(⑲))エネルギーに変換して停止する。
 (6) ハイブリッド自動車(プリウス)を停止するときは、(⑳))で(㉑))エネルギーから(㉒))エネルギーに変換して停止する。そのとき(㉓))は止まり、次に動くときまで動かないので(㉔))エネルギー消費を少なくする。

図5 実施する事前・事後アンケート

《参考・引用文献》

- 「中学校学習指導要領解説—技術・家庭科編—」 文部科学省 (平成20年9月)
 「教科目標 評価の観点及びその趣旨等」 国立教育政策研究所 (平成22年7月)
 安東 茂樹「中学校 新学習指導要領の展開」 明治図書 (2008/11)
 国立教育政策研究所 「評価規準の作成 評価方法等の工夫改善のための参考資料」(平成23年7月)
 河野 義顕「技術科の授業を創る —学力への挑戦—」 学文社 (1999/05)
 大谷 良光「子供の生活概念の再構成を促すカリキュラム開発論—技術教育研究—」 学文社 (2009/03)
 佐伯 胖「「学び」を問いつづけて—授業改革の原点—」 小学館 (2003/07)
 デロイト トーマツ コンサルティング株式会社 自動車セクター (著) 図解 次世代自動車ビジネス早わかり 中経出版 (2010/9)
 トヨタホームページ <http://www.toyota.co.jp/>
 御堀直嗣「ハイブリッドカーのしくみがよくわかる本」 技術評論社 (2009/12)
 碓義朗 「ハイブリッドカーの時代」 光人社 (2009/6)

5. 実践事例 第2学年4組 技術・家庭科（技術分野）学習指導案（略案）

(1)日時 平成25年11月30日(金) 50分授業として実施

(2)場所 山梨大学教育人間科学部附属中学校 本館1F 技術室

(3)題材名 エネルギー変換の技術

(4)本時の目標

ハイブリッド自動車を知ろう（4/5）

(5)本時の評価規準

- ・エネルギー変換に関する技術の課題をすすんで見つけ、社会的、環境的及び経済的側面などから比較・検討している。 (関心・意欲)
- ・エネルギー変換に関する技術の課題をすすんで見つけ、社会的、環境的及び経済的側面などから比較・検討し決定している。 (工夫・創造)
- ・エネルギー変換に関する技術が社会や環境に果たしている役割と影響について理解している。 (知識・理解)

(6)本時の展開

段階	時間	学習活動	教師の指導・支援	備考
導入	5	○本時の目標と内容を確認する。	○生徒達の興味・関心を高める。 ・日本の産業を支えているものは何か。 ・自動車が増えることで環境が悪化していく。 ・ハイブリッドという言葉を知ったことがあるか。 ・本授業は次世代自動車の授業であることを伝える。 ○最後まで課題を追求する姿勢を求める。	発問 PPT 発問2 発問4
次世代自動車の分類について				
展開	5	○次世代自動車の分類とエネルギー変換を知る。	○次世代自動車には燃料電池自動車、電気自動車、ハイブリッド自動車と大きく分けられる。 △エンジン自動車 ・エンジンで化石エネルギーから運動エネルギーに変換して走行 ○電気自動車 ・モーターで電気エネルギーから運動エネルギーに変換して走行 ○ハイブリッド自動車 ・エンジンとモーターの2つを持つ。トルク（回転の力）が強いモーターで発進し、エンジンで使われる化石エネルギー消費を少なくして走行	PPT 発問2 発問2
ハイブリッド自動車のエネルギー変換を知ろう				
	30	○ハイブリッド自動車の特徴を知る。 ○ハイブリッド自動車のエンジンの役割 ○ハイブリッド自動車のモーターの役割	・エンジンとモーターのそれぞれ良いところを使って走る自動車である。 ○エンジンはどのようなエネルギー変換を行っているか。化石エネルギーが運動エネルギーに変換。 ・エンジンの良いところ→長距離走ることができる。 ・エンジンの欠点→停止、低速時が苦手 ○最大の特徴であるモーターはどのようなエネルギー変換を行っているか。蓄電池にためた電気エネルギーを利用してモーターが運動エネルギーに変換する。 ・モーターの良いところ→すぐ回転する。トルク（回	ビデオ PPT

		<p>転する力が大きい)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・モータの→長距離走ることができない。 	
	<p><実習 1 >モータの実習</p> <ul style="list-style-type: none"> ・生徒に手回し発電機を配布する。 ・モータに電池をつなげると回転する。 ・モータを手で回すと、発電機として電気が発生する。テスタを利用して電気の発生を確認。 <p><モータには2つの働きがあることを確認></p>	<ul style="list-style-type: none"> ・電池につなげるとモータとして回転する。 ・手で回すと発電機として回転する。 <p>モータは同じ物であるが、<u>モータと発電機</u>の役割がある。</p>	<p>ビデオ PPT</p> <p>発問7</p>
	<p><実習 2 >蓄電した電気で車を走らせよう。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・蓄電したコンデンサ（充電電池）を利用して模型の車を走らせる。 ・実際の自動車では大きなニッケル水素電池を使用していることも知らせる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・実際にモータで模型の自動車を走らせると、スムーズに早く走る様子がわかる。 ・蓄電した電気はモータを動かし車を走らせることができる。 	<p>発問7</p>
	<p><実習 3 >回生ブレーキを知ろう</p> <p>二人ペアになり、一人が回し、一人が電球に接続すると、ハンドルが重くなりブレーキを実感することができる。</p> <p>→エンジンの回転から、ブレーキをするとき（回生ブレーキ）に電気エネルギーに変換する。</p> <p>→同様に通常走行しながら充電を行っている。</p> <p>化石エネルギー→運動エネルギー→電気エネルギー</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ブレーキを発電に変える働き。 ・普通自動車ではブレーキはブレーキパットの熱エネルギーとして放出されてしまう。 <p>自ら問う力</p>	<p>PPT</p> <p>発問3</p>
<p>ハイブリッド自動車とエンジン自動車のガソリン消費量比較</p>			
	<ul style="list-style-type: none"> ・エンジン自動車のブレーキ、停止、発進のガソリン消費を確認する。 ・ハイブリッド自動車のブレーキ、停止、発進のガソリン消費を確認する。 ・エンジン自動車とハイブリッド自動車では約 2 倍の燃費を節約することができる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・エンジン自動車は常にガソリンを消費している。 ・ハイブリッド自動車はブレーキを踏んだ瞬間からガソリン消費は停止する。停止時や発進の途中までガソリン消費を節約する。 <p>自ら問う力</p>	
<p>ハイブリッドとは</p>			
ま と め	10	<p>○ハイブリッドという意味は</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ハイブリッドとは新しい技術ではない。 ・目的を達成するために技術は考えられた 	<p>(1) 雑種 (2) (異種のもの) 混成物 (3) 2 つ以上の異質のものを組み合わせ一つの目的を成すものを言う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・今まで学んだ知識と技術を応用した解決方法を探究したり、組み合わせで活用したりすること。既存の技術を応用したり、組み合わせで活用すること ・目的を達成するために、現在の技術を使って、

	<ul style="list-style-type: none"> ・ 次回の授業について知る。 ○ 教具の片付けを行う。 	<p>達成できないか。次に、類似の技術を組み合わせ、達成できないか。そして、別のジャンルの技術を組み合わせ、達成できないか。技術の試行錯誤や工夫、創造がそこにはある。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 次回はハイブリッド自動車の評価を行う。 	
--	--	---	--

参考資料1 <次世代自動車とは何か>

次世代自動車の扉を開いたのは、トヨタのハイブリッド自動車「プリウス」であろう。ハイブリッドとは、英語で「異なるものをかけ合わせる」という意味となる。つまり、ハイブリッド自動車は、電気の力を使ってガソリンの使用量を抑えるという発想から生まれた車である。一方純粋に電気だけで走行する車が、電気自動車である。外部から充電した電気をバッテリーにため、それを使ってモータを動かして走る。家にいる間に、コンセントにコードをつなぐだけで動力源を賄える。エンジンを搭載していない、まったくガソリンを使用しないため CO2 を一切排出しないことから（ゼロエミッション ZEV=Zero Emission Vehicle）とも呼ばれる。環境の観点からも優れている。このようなハイブリッド自動車と電気自動車の中に位置するのがプラグインハイブリッド車となる。電気とガソリンを併用するという点ではハイブリッド自動車と変わらないが、大きな違いは搭載されたバッテリーに外部から充電し、可能な限り電気を主体として走行すること。つまりハイブリッド自動車よりもモータで走れる距離が伸びている。言い換えると、より燃費を抑えられる。その他にも上記以外の自動車にはない部品を搭載している、燃料電池自動車がある。燃料電池により、酸素と水素の化学反応で電気と水をつくり出し、そのうちの電気を動力源として用いる。排出されるのは水であるので、電気自動車と同様、環境面において優れている。取り上げた以外にも違う動力源と考えられる自動車（天然ガス CNG 自動車、LPG 自動車、メタノール自動車、ディーゼル・エンジン・コモンレール）も存在するが、次世代自動車の定義としてハイブリッド自動車（プラグインハイブリッド自動車を含む）、電気自動車、燃料電池自動車と3つと分類し、ガソリンエンジンで動く自動車、合わせて4種類の自動車の仕組みが理解できる授業を考える。

表1 次世代自動車の分類

	従来の自動車 	ハイブリッド自動車 	電気自動車 	燃料電池自動車 
動力	・ガソリン燃料によるエンジンで動く。	・複数の動力源を組み合わせる。 ・ガソリンによるエンジンとモータで動く。	・蓄電池に充電してモータで動く。	・水素と酸素の化学反応で電気を発生、モータで動く。
長所	・いろいろな自動車があり好きなものを買える。 ・ガソリンスタンドが、どこにでもある。	・排出ガスが少ない。 ・エネルギー効率よい ・燃費が良い ・充電が不要 ・騒音・振動が少ない ・ガソリンスタンドが、ほとんどどこにでもある。	・走ったときに何も出ない。 ・排出ガスが少ない。 ・エネルギー効率よい ・騒音・振動が少ない	・走ったときに水しか出ない。 ・排出ガスが少ない。 ・エネルギー効率高い ・充電が不要 ・騒音が少ない
短所	・排出ガスが多い。	・価格が高い。	・価格が高い。	・燃料を供給する水

	・エネルギー効率悪い	・排出ガスがある。	・充電が必要 ・長い距離を走れない。	素ステーションなどのインフラの不足 ・長い距離を走れない。
課題	・発生する二酸化炭素を減らす必要がある。	・発生する二酸化炭素を減らす必要がある。	・充電するのに時間がかかる。 ・充電できる場所を日本全国に整備する必要がある。 ・価格を下げる必要がある。	・水素を供給する水素ステーションを日本全国に整備する ・水素を入れるタンクの安全性を高める必要 ・価格を下げる必要がある

資料2 <プリウスのハイブリッドシステムの長所・短所>

<長所>

- 1.ガソリンスタンドでの燃料補給のみで電気自動車（EV）の長所を享受。ハイブリッド自動車のために新たなインフラを整備する必要がない。
- 2.ガソリンエンジンの効率が悪い低回転域では、低回転トルクに優れる電気モータを使用して効率的に発進・加速できる。
- 3.極低速時などモータの動力のみで駆動できるときやバッテリーの充電が十分であればエンジンを停止できるアイドリングストップ。
- 4.減速時にエンジンを停止し、運動エネルギーをモータによって発電して回収して充電する回生ブレーキを搭載。その結果、ブレーキパッドの磨耗等が少ない。電力は回生ブレーキやエンジンから発電されたものを利用する。
- 5.プリウスは、「シリーズ・パラレルハイブリッド」という方式を採用しており、速度域や加速・減速などの条件変化によって「エンジンのみ」「モータのみ」「エンジン・モータ併用」の駆動の切り替えを頻繁に行い燃費効率を上げている。
- 6.電気モータのみで走行する電気自動車（EV）に対し、ガソリンエンジンを搭載するハイブリッド自動車は、エンジン動力や回生ブレーキから発生する電力で電池の充電が可能であり、電力を外部から給電する必要がない。このため電気自動車（EV）の航続距離が短いという欠点を持たない。

<短所>

- 1.ハイブリッド自動車の燃費性能には計測環境の違いがでる。制御上、短時間でストップ&ゴーが連続する市街地走行で長所を発揮するが、長い上り坂では不利となり、また下り坂では十分エネルギーを吸収できない。長い上り坂ではモータアシストでバッテリーを使い切るとモータやバッテリーの重量が負荷となる。
- 2.有害物質の排出量は軽減されるが、バッテリーやインバーターなどを含むハイブリッドシステムの部品の製造と廃棄に伴う有害物質の排出量は、ハイブリッドシステムを搭載しない車両よりも多い。
- 3.高性能な燃費を支える主要部品であるインバーターや駆動用のHVバッテリーなどは熱や電圧、充放電サイクル等によって劣化する。そのため車両やエンジン本体の寿命よりも短い。
- 4.低速域ではエンジンが停止しモータ走行となるため、通常のガソリン車よりも走行音が極端に小さい。そのため歩行者に気付いてもらえない場面がある。
- 5.ハイブリッド車では概してエンジン騒音が低いために速度感が通常のガソリン車と異なる。また速度とエンジン回転数や騒音との関連が乏しいため、アクセルによる速度調整や速度維持に慣れが必要との意見がある。

【家庭分野】

2. 研究の目的

研究目標 これからの生活を展望できる学習内容の工夫

家庭分野の目標は、生徒の生活の基盤となる家庭や家族の機能を理解し、衣食住などに関する実践的・体験的な学習活動を通して、生活の自立に必要な基礎的・基本的な知識及び技術を習得するとともに、家庭の機能について理解を深め、これからの生活をよりよくしようとする能力と態度を育てることである。

「これからの生活を展望して、課題をもって生活をよりよくしようとする能力と態度を育てる」とは、将来にわたって自立した生活を営む見通しをもち、自らの課題の解決に意欲的に取り組むことを重視する。身近な生活の課題を主体的にとらえ、具体的な実践を通して、課題の解決を目指すことによって、よりよい生活を営む能力や実践的な態度を育成することができる。学習した知識と技術などを活用して、生活を見つめて課題を発見する能力やその解決を目指して自分なりに工夫したり創造したりする能力を身につけさせたい。家庭分野においては、生活者としての自覚をもち、日常生活の中から課題を見だし、解決を目指す活動を通して学習を深めいく。これからの社会で主体的に生き、自立を支える力の育成を目指して展開される学習を目標とする。

3. これまでの研究経過

平成23年度～平成25年度「自ら問う力を育む授業の創造」

1年次 「これからの生活を展望できる学習内容の工夫」

C 衣生活 生徒が問いを見つけることができ主体的に学ぶ授業の工夫

2年次 「これからの生活を展望できる学習内容の工夫」

A 家族・家庭生活 体験的な活動を通して、実際に幼児と触れ合うことで、さらに新たな問いが生まれ主体的に活動できる授業の工夫

3年次 「これからの生活を展望できる学習内容の工夫」

A 家族・家庭生活 体験活動を通して思考力・判断力・表現力を育む授業の工夫

4. 全体研究とのかかわり（3年次）

「自ら問う力を育む授業の創造」～思考力・判断力・表現力の育成をめざして～

「生徒に問いを持たせる授業」の実践により、生徒の思考力・判断力・表現力等を育むきっかけを生み出すことができると考える。本研究による「問い」とは、その授業の課題が設定されていることを前提として、その課題を何とかして解決しようと試行錯誤する中で生まれる「問い」である。言い換えれば考えるべき視点や方向性のもととなるものである。

昨年度までは、生徒自ら課題をもち、解決するための体験的な学習を取り入れ、自分の生活とかかわらせて考えることができるような題材を設定し実践を行った。グループでの話し合いや発表の機会を設け、課題を共有したり、まとめたりすることができた。しかし、グループでの活動が主になっていたため、個人としての「自ら問う力」の見取りがわかりにくく感じた。本年度は、体験的な活動や観察を自分の言葉でまとめる活動を工夫し、「自ら問う力」を育むための授業を実践する。

いろいろな立場の方と触れ合う活動を通して、自分の思いをもち、交流することができるようにしたい。将来を考え、自立して生徒の育成につながると考える

生徒の見とりⅠ・・・生徒にどのような問いを、どのようにして（教材・教師の役割などを通して）もたせることができたか。

生徒の見とりⅡ・・・生徒に問いをもたせる授業の実践（積み重ね）によって思考力・判断力・表現力を育むことができたか。

○めざす生徒像として,知的に自立した生徒

- ・課題に直面したときの,思考錯誤をしながらも粘り強く考え続け,何とかその課題解決しようとする。
- ・1つの課題を解決したり、新しい知識を得たりしたところで終わるのではなく,その根拠を探ろうとしたり,仮説を立てて新たな知見を得ようとしたりする。
- ・物事に対して知的好奇心を持って,より深く広く学び続けることができる。

○「自ら問う力を育む授業の創造」

・身近な生活の課題を主体的にとらえ,具体的な実践を通して,課題の解決を目指すことは「自ら問う力」となり,よりよい生活を営む能力や実践的な態度の育成につながると考える。家庭分野として,より具体的に日常生活でかかわる課題を見だし,解決を目指す活動を通して学習を深めていく。

○実感をともなった指導を工夫

・生徒が,課題を解決しようとしたとき,今まで学習してきた知識や技能を活用し,解決しようとする。問いが生まれ,考える力が育つと考える。実感を伴った理解を深める実践的・体験的な学習活動を行うことで,生活の場面で考え,応用できる力を身につけさせたいと考える。

家庭分野で考えられる活動

- A) 生徒につけさせたい力とそれらを育むために生徒にもたせたい問い
- ・実践的・体験的活動を通して,基本的な知識・技術を生かし創意・工夫できるようにする。
- B) 生徒に問いをもたせる教材のあり方
- ・日常生活の課題や,社会の変化に対応できる教材や学習内容の工夫
- C) 生徒に問いをもたせるための教師の役割
- ・思考力・判断力・表現力を導き出せるような課題を設定する。
 - ・思考過程が見えるワークシートの工夫をする。
 - ・実践的・体験的活動を通して,グループの活動を仕組み,他者との関係を築く
- D) 生徒の問いをどう見取るか(表現活動・評価)
- ・思考力・判断力・表現力等を育むために,観察・実習・レポートの作成・ワークシートの工夫などの活用を図る学習活動を進める。また,教師の見とりとする。
 - ・体験学習を通して,小グループでの活動を取り組み,他者とのつながりを意識して活動し意見交換の場を設定する。

5. 研究の内容

家庭分野の目標

これからの生活を展望して,課題をもって生活をよりよくしようとする能力と態度を育てる。

基礎的・基本的な知識及び技術の習得

家庭の機能に就いての理解を深める

実践的・体験的な学習

- 製作・整備・操作・調理などの実習
- 観察・実験・見学・調査・研究

各教科等の指導に当たっては,生徒の思考力,判断力,表現力等を育む観点から,基礎的・基本的な知識及び技能の活用を図る学習活動を重視する関心や理解を深め,言語活動に関する能力の育成を図る上で必要な言語環境を整え,生徒の言語活動を充実すること。(学習指導要領)

中央審議会答申では、思考力・判断力・表現力を育むために、以下の①～⑥の学習内容が重要であり、これらの学習の基礎となるものは、言語であるとしている。教科の教育内容として、これらの記録、要約、説明、論述といった学習活動に取り組む必要がある。

思考力・判断力・表現力の育成と言語活動の充実

- ① 体験から感じ取ったことを表現する。
- ② 事実を正確に理解し伝達する。
- ③ 概念・法則・意図などを解釈し、説明したり活用したりする。
- ④ 情報を分析・評価し、論述する。
- ⑤ 課題について、構想を立て実践し、評価・改善する。
- ⑥ 互いの考えを伝え合い、自らの考えや集団の考えを発展させる。

思考力・判断力・表現力などの育成と実感を伴った理解を深める実践的・体験的な活動を積み重ねていくことで、実生活で応用できる知識・技能を身につけることができる。実感を伴った理解を深める実践的・体験的な活動の中で、考える力「問い」が生まれる。思考力・判断力・表現力を育む学習活動の充実と実習等の結果を整理し考察する学習活動を充実させることを今年度の研究とする。

○思考力・判断力・表現力を育む学習活動の充実について

- ・身近な課題を様々な角度から考える（思考力）
- ・考えたことを基に課題の解決を図る（判断力）
- ・自らの考えを的確に表す（表現力）

→ 課題をもって生活をより良くしようとする能力

○実習等の結果を整理し考察する学習活動の充実について

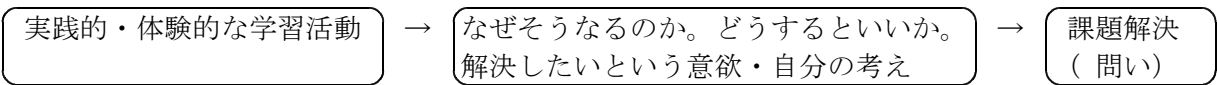
- ・体験から感じ取ったことをまとめたり、その結果を整理し考察したり、共有したりする活動の工夫
- ・図表、概念などを用いて考えたり、説明したりするなどの学習活動

→ 言語活動の充実

〈家庭科としての具体的な手だて〉

A) 生徒につけさせたい力とそれらを育むために生徒にもたせたい問い

実感を伴った理解を深める実践的・体験的な学習活動から思考力・判断力・表現力を育む。



B) 生徒に問いをもたせたい教材のあり方

生活を見直し、課題をもって計画し、実践、評価、改善するという一連の学習活動を重視し、問題解決的な学習を進める。その際、計画をグループで話し合ったり、実践発表会を設けたりするなどの活動を工夫して効果的に実践できるようにする。

C) 生徒に問いをもたせるための教師の役割

実感を伴った理解を深める実践的・体験的な学習活動を仕組む。実習等の結果を整理し考察する学習活動や言葉や図表、概念などを用いて考えたり、説明したりするなどの学習活動を通して言語活動を充実させ、思考力・判断力・表現力を育むことにつなげることができるようにする。

【体験活動の充実】

- ・生徒が自分の「問い」や課題を明確に表示する。
- ・体験的な活動の場の工夫。
- ・小グループでの話し合いや発表。振り返りの活動の工夫。

D) 生徒の問いをどう見とるか。

〈校内研より〉

- ・解決したくなるような課題に直面させることによって、生徒の思考が促される。
- ・自分の考えを表現させることによって生徒の思考が促される。
- ・他者との相互作用によって、生徒の思考が促される。
- ・体験から感じとったことや気づいたことをまとめたり、その結果をまとめることができる。
- ・まとめたことを考察し、発表できるようにする。

思考・判断の結果だけでなく、その過程を含めて、生活を工夫し、創造する能力を身につけることができたかを見取る工夫をする。体験後のまとめ（振り返り）に重点を置き、まとめを行うことにより、科学的な理解につなげる。

生徒→教師 ・ ・ 生徒の変化や課題に対する思考を見とることができるようにする。
(ワークシートの記述・ビデオ映像・成果物など)

生徒→生徒 ・ ・ 生徒同士の話し合いを通して、思考の変化や自分の考え+友達の考えを共有化して、まとめられるように工夫する。
(ワークシートの記述)

中学校学習指導要領解説—技術・家庭科編—
教科目標、評価の観点及びその趣旨等

文部科学省ホームページ(<http://www.mext.go.jp/>)

言語活動の充実に関する指導事例集(中学校版)

技術・家庭学習指導書

生徒の問題解決能力を高める事例集

山梨県義務教育課 教育課程研究協議会資料

山梨大学附属中学校 研究紀要

文部科学省(平成20年9月)

国立教育政策研究所(平成22年7月)

文部科学省(平成24年6月)

開隆堂(平成24年度)

東京書籍

技術家庭科(家庭分野)(平成25年8月6日)