

主体的に学習に取り組む態度を育む学習方法の研究

～内容「C エネルギー変換の技術」における実践～

埼玉県中学校技術・家庭科教育研究会
川越市立大東中学校 教諭 小林幸典

1 はじめに

社会の変化を正確に予測することが困難なこれからの時代においては、主体的に社会に関わり、多様な人々との交流を通じて、新たな価値を創造し、人生や社会の未来を切り拓くことのできる力が求められている。

その為にエネルギー変換の技術分野では技術を評価し、適切な選択と管理・運用の在り方や、新たな発想に基づく改良と応用について考える力を育てることができるようになれば、社会の未来を切り開くことのできる生徒に育てることができるのではないかと考えた。

2 研究のねらい

主体的に学習に取り組む態度を育て、技術を評価し、適切な選択と管理・運用の在り方や、新たな発想に基づく改良と応用について考える力を育てるために以下のように仮説を立てた。また、仮説の中に「体験」と「経験」と表記されているが、体験とは「技術・家庭科における製作活動を行う」とし、経験とは「製作活動から得られた知識・技能の理解、そこから得られた考え」と定義し以下の説明を進めていく。

研究仮説

体験活動をふり返り、体験を経験とすることができれば、技術を適切に評価することができるのではないか。

また、体験から得られた経験の範囲内で再設計を行うことができれば適切な選択と管理・運用する力を身に着けることができるのではないか。

仮説を実証する為に以下の(1)～(7)を意識して授業実践に取り組み研究を進めた。

また、生徒像を具体化することから研究を進め

てきた為、以下にさかのぼる形で研究の狙いを記し説明をしていく。

- (1) 題材を終えた後の目指したい生徒の姿を具体化。
- (2) 具体化された生徒の姿を実現する為の題材計画の作成。
- (3) 社会と発展の技術では経験から評価することのできるエネルギー変換の技術の設定。
- (4) 経験の範囲で実現可能な改良、応用できる再設計の場面の設定。
- (5) 体験を経験に変えることのできるふり返り活動。
- (6) 目的や条件を考えて問題を解決することのできる設計・製作活動。
- (7) 興味関心を持って製作活動を行うことのできる題材の導入。

3 研究内容

- (1) 題材を終えた後の目指したい生徒の姿を具体化。
これまでの経験から題材を終えた生徒の姿を想像し、その理想の姿に近づけることで必要な知識や、技能をはっきりさせることができると考え、理想に近づけることができるように題材計画を作成してきた。研究組織でイメージした題材を終えた後の目指したい生徒の姿は以下の通り。
 - ・エネルギー変換の技術に必要な知識を理解し、安全な使い方を生活で活かすことができる生徒。
 - ・製作品を持って帰って家で使用する時のことを考えて安全な仕組みを考えることのできる生徒。
 - ・家庭にあるエネルギー変換を行う製品などの汚れやゴミ、見た目の変化や異音などに気が付き定期的に清掃し、事故を防ぐことのできる生徒。これらのイメージをゴールとして題材計画を作成した。

(2) 具体化された生徒の姿を実現する為の題材計画の作成。別紙参照

理想の生徒の姿を実現する為に題材を通して安全に使用することや、安全に使用できる製作品をつくることを軸として題材計画を作成し、エネルギー変換ならではの安全に関する見方、考え方を育てていくことが重要だと考え、場面ごとにその内容を意識しながら授業を進めていくよう計画を立てた。

また、場面ごとに生徒に具体的に働きかける内容を題材計画に記すことで、どの学校でも同じような働きかけで授業展開できるようにした。

(3) 経験から評価できるエネルギー変換の技術の設定。



図1 社会と発展の技術のワークシートの導入

昨年度までの実践を通して、身近なエネルギー変換の技術（製品）を評価することは難しいと感じてきた。画像や動画などを読み取らせる活動を通して効率よく変換されている経緯などを評価させるよう授業づくり進めてきたが、生徒の記述から読み取れる内容は生活からかけ離れていて、体験から得たことなどが書かれることがほとんどなかった。そこで、今年度はエネルギー変換の技術（製品）などの複雑な仕組みではなく、単純な昔から伝わる水車の仕組みなどを読み取らせることで、生徒が思考しやすくなり、経験と結び続けることができるのではないかと考え、導入で読み取らせることで、社会の技術で工夫されていることの本質に近づけるのではないかと考えた。

また、前時までの製作活動の振り返りでは、体験を経験へ変えることができるようにワークシートの

構成や働きかけを行い、一度作った体験から再度設計に目を向けるところで、社会の技術の工夫と自らの経験とが結びつくのではないかと考えた。

導入では、水車に流れる水量の調節できる仕組みから回転数を一定にする工夫、大雨で水車が壊れないようにするための工夫などを読み取らせることから、水車が安全に使用できるための工夫に気が付き、現在のダムの発電の仕組みなどと対比させることでいかに昔の技術が考えて設計されていて、現在の技術が考えられているのかなどに気が付ききっかけとし、再設計につながり、深められるのではないかと考えた。

(4) 経験から実現可能な改良、応用できる再設計を行うためのワークシートの工夫。

これまでの研究では改良や応用について考えさせると、生徒は長い時間考えこみ、最終的に出てきた考えが今ある簡単な電気製品の仕組み（冷蔵庫をあけっぱなしにすると音がなって教えてくれる）などが精いっぱいであった。今回の再設計は自分の製作品をもう一度作ることを考えさせることで「回路のサイズを一回り小さくすることで効率よく電気を使うことができる。」「配線の長さを短くすることでストレスが少なくなり安全に使える」など自分の体験をもとに再設計できるようにワークシートを構成した。また、そこには一度作った経験を元に再設計できるように前時の振り返りを行ったうえで再設計を行った。

また、西部地区ではキット教材等を使用しで製作体験を行う学校やなども多いこともあり、上記で説明した再設計を行うことが難しいのが現状である。

今年度は、キット教材でも再設計ができるよう、使用目的や使用条件に注目し、使い方や置き方を考えることで一つのキット教材を様々な見方で見ることができるよう授業研究も行った。ここではA回路、回路とBスイッチを入れ替えることで電気回路を切り替えることのできるブレッドボードを使用したLEDライトを使用し、パターンは限られるが製作する生徒によって数パターンの回路をつくることのできる。例えばA回路はスイッチを入れると光る回路（抵抗によって明るさを変化させる、コンデンサによって光の消え方を変化させる）また、切り替えた

B回路は暗くなると光る回路や、明るい時間は点灯するなどの回路を組むことができる。(cdsとトランジスタを使った回路)このように、パターン化されるが、多少なりと工夫する余地のある教材を選択することで経験年数の若い教師でも再設計につなげることができる。

しかし、回路のパターンの少なさから再設計を行うと大半の生徒が、A回路は強く光るライト、B回路は暗くなると点灯する回路になってしまうのでは無いかと予想されたため、使用目的や使用条件に目を向けることで同じ回路でも使い方が違うことに気が付かせ、どのように家に持ち帰り使っていくかを再設計させるよう授業やワークシートを構成した。

(別紙、指導案参照)

(5) 経験を体験に変えることのできる振り返り活動。

本研究会では以前より、【発散】→【収束】→【次への一步】としてワークシートの構造を研究してきた。※図2ワークシートの構造

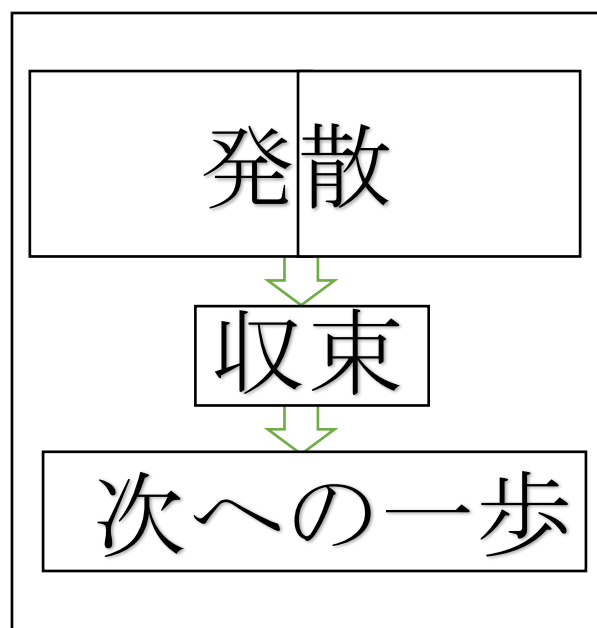


図2 振り返りワークシートの構造

【発散】では安全に製作する為の知識・技能が製作場面や、持ち帰って使用することができるかななどを整理させる場面。

【収束】では発散させた思考を整理し、それらに共通する技術の他にも応用できる本質に迫る考えを思考する場面。(経験を体験に変える)

【次への一步】では収束させた思考を次へどう活

かすかを考え次へどういかすかの態度形成の場面。

今までの研究から得てきたワークシートの構造を使い、製作体験してきたことを経験に変え、社会の技術を評価する力へと変えていく。

また、この振り返り活動を通していくことで、体験したことが経験へと変わること、100円ショップなどで売られているライトがどんなすごい技術が使われている、どうなっているのか自分で見て予測がつくようになるのではないかと考えた。

生徒の「すごい」の一言の中に「中身は、きっとLEDと抵抗が入り、スイッチがついていて、導線が貼ってある。これが声に反応してLEDの光の強さが変わっている。きっと、声の大きさに抵抗が変わるようになっているのかな。」のような知識や「電池BOXの位置が下にあることで、電池を取り換えやすく安全に使用する為につくられているんだな」と推測でき力も身につくのではないかと考えた。

今までの研究から特に【発散】の場面では、振り返りを深めるために振り返らせたいことを明確にする必要がある。題材計画にあるように「安全に製作できているか」「安全に使用することができるか」等の視点で振り返らせることが重要となる為以下に働きかけを説明しておく。

「できたこと」では、どうして安全な作品になっているのかを振り返らせる。

「できなかったこと」では、それができていないと、どうして安全な作品になっていないのかを振り返らせる。

できなかった例として S:生徒 T:先生

S:はんだ付けができなかった。

T:はんだ付けができないことで安全面に何か困ることはある??

S:一部はんだ付けがイモはんだになっていて電氣的に接合できなかったため接触不良をおこしてしまったので、持ち帰った時に危険かもしれない。

できた例として

S:はんだ付けができた

T:はんだ付けができたことで、安全面でどんなよいところがあるかな?

S:電氣的に接合することで接触不良が起きなくて安全な製作品になります。

これらのようにやりとりで生徒の発散したことを

深めることが重要ではあるが、ふり返らせる為の内容を製作段階や、設計段階で働きかけておくことが重要となるため、題材計画に事前に働きかけの一覧を製作した。

(6) 目的や条件を考えて問題を解決することのできる設計・製作活動。

技術に込められた問題解決の工夫(1)イについて考える場面では、題材で製作する生徒の作品に直接いかすことのできる、社会の技術で大切にされている本質を読み取らせ、設計の場面でいかせるようにしていく。また、社会の技術で工夫されていることの目的を読み取り、目的の明確することの大切さを理解させた上で、自分の使用目的を考えさせ製作体験を行っていく。

製作場面ではエネルギー変換の技術の安全に関することなどをふり返りを意識した働きかけを行う。教師の働きかけの一例として

×「はんだ付けは、接合することが重要だよ」
○「はんだ付けは、電氣的に接合することで電気がしっかりと通り、持って帰った時に安全に使用することができるんだよ。」

このように、エネルギー変換の技術で大切な要素を教師が意識し、知識・技能を意識して製作体験の活動場面で働きかけることで学習したことがふり返りを行うことで経験へと変わっていく。

製作体験では、基本的な知識や技能を身に着けた上で、安全に関する失敗以外の失敗をできるだけ体験させることで何ができて、何ができないのか自分の中で問題解決しながら製作活動を進めることができる。また、製作活動中にわからないことなどがあつたら、掲示物や、製作見本などを見れば理解できるように準備して製作体験をさせることで自ら問題を解決しながら製作物をつくることができる。

ただし、生徒の心の状態や、技能レベルの状態によっては、教師が補助をする生徒、掲示物で補助をする生徒を見極めて声をかけることで生徒の意欲を引き出すカギとなるので注意していく。

(7) 興味関心を持って製作に向かうことのできるようにする為の題材の導入

興味を持つ導入で大切なことは、自分の製作品に活かすことだと考え、今回のLEDライトの照らし

方を工夫させるために、社会の照明の照らし方の技術の共通点から目的・条件に対して工夫されている社会の技術に共通する技術を読み取らせることで、自分の設計に活かす考えの基とした。

また、自分の設計に活かす工夫を考え興味を持たせることで、「作ってみたい！がんばろう！」と思う気持ちにさせることで、初めてエネルギー変換に必要な基礎基本の知識・技術を習得することができるようになる。

4 成果と課題

成果として

- ・キット教材を使った学校でも再設計をする授業を行うことができた。
- ・授業中に行う働きかけ方などが明確になり、地区の多くの学校で実験的に実践できた。また、意図した働きかけが、ふり返りの記述に表れ始めた。一部の記述しか分析できていないところもあるが、来年度に向けて、働きかけと、ふり返りの分析を繰り返して行くことで働きかけの有効性などが見えてくるのではないかと期待が持てた。

課題として

- ・社会と発展の技術を実践したデータが足りない為、今後、できるだけ多くの先生方に協力を得られるように西部地区の先生方に働きかけていく。
- ・今年度の研究を進めていく中で、再設計という形で授業を進めていく重要性を感じる事ができた。しかし、議論を進めていく上で自分の為に考えさせるよりも、大切な誰かの為に再設計をさせることが主体的に学習に取り組む態度を育てるのに重要ではないかと方向性が変わってきた。

また、大切な誰かの為に取り扱い説明書などを考えさせることで、主体的に学習に取り組む態度を育てるのに効果があるのではないかと、新たな仮説が出てきたため、来年度に向けて方向性を定めて研究を進めていきたい。

・再設計につなげるためのふり返りの【発散】→【収束】→【次への一步】などの授業の組み立てや、その目的など共通理解できていない部分もあるので、研究の考え方を広めるために授業研究会などを通して地区のレベルアップを図っていきたい。

5 参考文献

- ・中学校学習指導要領（平成29年告示）解説