

都道府県・ 指定都市 番号	1	都道府県・ 指定都市名	北海道	研究課題番号・校種名	2 中学校
				教科名	技術
研究課題	<p>学習指導要領の指導状況及びこれまでの全国学力・学習状況調査結果から、学習指導要領の趣旨等を実現するための教育課程の編成、指導方法等の工夫改善に関する実践研究</p> <p>○技術分野の思考力・判断力・表現力等に該当する、「生活を工夫し創造する能力」の育成を、3年間を見通して計画的に育成するための方策と、育成状況の評価の在り方について</p>				
指定年度	平成 27 年度～平成 28 年度				
ふりがな 学校名（生徒数）	ほっかいどうきょういくだいがくふぞくあさひかわちゅうがっこう 北海道教育大学附属旭川中学校（330人）				
所在地(電話番号)	北海道旭川市春光4条2丁目1-1（0166-53-2751）				
研究内容等掲載ウェブサイト URL	<a href="http://www.hokkyodai.ac.jp/fuzoku_asa_chu/study/others.html">http://www.hokkyodai.ac.jp/fuzoku_asa_chu/study/others.html</a>				
研究のキーワード	<p>問題解決的な学習 生活を工夫し創造する能力 振り返りと見通しを重視した段階的な指導 指導と評価 エネルギー変換に関する技術</p>				
研究結果のポイント	<p>○ 学会等による資料を基に、習得させる知識・技能を検討した上で題材を開発し、3年間を見通して、問題解決的な学習を通した工夫し創造する能力の育成について、段階的に指導することができた。</p> <p>○ 中学生の技術に関わるガバナンス能力の調査に基づき、生徒の変化を把握することができた。</p> <p>○ これらにより、動力伝達に関する技術について、同じコースの走破を目標として、教具や指導方法を変えた結果、昨年度よりも達成度が上がった。また、技術の評価に関する調査によると、教具の特徴や課題の内容によって、生徒の判断も変化するということがわかった。</p>				

## 1 研究主題等

### (1) 研究主題

問題解決的な学習を通して、「生活を工夫し創造する能力」の育成を目指した3年間の系統的な指導計画の作成及び実践と評価。

### (2) 研究主題設定の理由

これからの技術教育において、実践的・体験的な学習活動を通して、制約条件の中で目的を最適な形で達成することができる能力を高めることが最低限必要なこととして求められている。そのためには、思考力・判断力・表現力等、すなわち、技術・家庭科における「生活を工夫し創造する能力」を高めるための設計・計画や社会で活用されている技術の評価・活用についての学習活動において、適切な指導過程を通して、適切な学習評価をすることが不可欠だと考える。

特に適切な指導過程については、学習指導要領解説書、技術・家庭編の「各分野の内容の取扱い」において、実践的・体験的な学習活動とともに、問題解決的な学習の充実についても配慮するよう述べら

れている。そこで、本研究では、「生活を工夫し創造する能力」を3年間を見通して計画的に育成するために、問題解決的な学習を適時取り入れるとともに、評価活動に自信をもてない教師が多いとされている「生活を工夫し創造する能力」の学習評価をより客観性の高いものにしていくことが必要だと考え、主題を設定した。

### (3) 研究体制

上川管内の技術分野担当教員の協力を受け、調査・研究を進めた。また、旭川市教育委員会と連携し、義務教育指導班指導主事から御助言をいただいたり、北海道教育大学に御協力いただき、先進的な取組についての情報をいただいたりしながら、適切な評価規準の設定及び指導計画の精選を図った。さらに、技術教育の全国的な情報を集めるため、全日本技術・家庭科研究大会旭川大会の研究を進める中で、指導計画や題材の工夫等について検討をすることで、より適切な指導計画の工夫を図った。

### (4) 2年間の主な取組

平成27年度	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 3年間を見通した指導計画を設定した。</li> <li>・ 2年生におけるエネルギー変換に関する技術の動力についての授業実践をした。</li> <li>・ 全日本技術・家庭科研究大会三重大会に参加した。</li> <li>・ 1年生における生物育成に関する技術の1回目の育成を基に、2回目の育成計画を作成させた（1回目の育成と同等以上の品質の作物を寒い時期にも安定供給する方法を考える）。</li> <li>・ 東京学芸大学の太谷先生から「21世紀の技術教育」の主旨について御教授いただいた。</li> <li>・ 1年生における生物育成に関する技術の2回目の育成（LEDを用いた水耕栽培）を行った。</li> <li>・ 結果の検証とまとめをした。</li> <li>・ 中間報告及び中間報告書作成。</li> </ul>
平成28年度	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 工夫し創造する能力の調査問題の検討と実施をした（1回目）。</li> <li>・ 3年間を見通した題材配当表を基にして、さらに工夫創造に関する難易度の目盛りを設定し、指導計画を改善した。</li> <li>・ 「工夫し創造する能力」の学習評価の設定をした。</li> <li>・ 2学年におけるエネルギー変換に関する技術（動力）について、題材との整合性の視点から教材を検討・授業実践をした。</li> <li>・ 3学年におけるエネルギー変換に関する技術（電気回路）について、題材との整合性及び他教科との連携の視点で検討・授業実践をした。</li> <li>・ 工夫し創造する能力の調査問題（2回目）を実施し、1回目の結果との違いを検証した。</li> <li>・ 研究成果報告及び最終報告書作成。</li> </ul>

## 2 研究内容及び具体的な研究活動

### (1) 研究内容

技術分野の題材については、指導する教師の裁量が大きく、全国で多種多様な教材を用いて、様々な実践がなされている。このことは、技術分野の目標の達成を追求する上で自由度の高い題材設定を可能にしているが、その反面、他教科に比べて技術分野で教えている内容が不明瞭であるという印象を強め、本質とは外れた指導となる可能性もある。

そこで、本研究では、日本産業技術教育学会による「21世紀の技術教育」において例示された「各発達段階における普通教育としての技術教育内容」を基に、習得させる知識・技能を検討した上で、それらを生かした問題解決的な学習を通して、生徒の「生活を工夫し創造する能力」を育成することとし

た。そして、その学習の成果において、既習内容である基礎的・基本的な知識及び技能がどの程度生かされているのかを見取ることにより、客観的に評価することを目指した。中でも、研究の2年次目である本次は、特にエネルギー変換に関する技術における実践研究を行った。

下の表は「21世紀の技術教育」で例示されている教育内容を基に題材を設定したものである。紙面の都合上ここではエネルギー変換に関する技術のみ掲載する。

大項目	小項目	中学校	取り扱う題材名
エネルギー変換技術の基礎	エネルギーの機械・電気的な変換に関する知識	リンク、カムによる機械的な動力伝達 電気と光によるエネルギー変換のしくみ・概念	操作をせず、動力の伝達を工夫するロボットコンテスト
	エネルギー変換効率に関する知識	回転速度とトルク 電圧、電流、抵抗の関係と電力	
	機構や部品に関する知識	動力伝達の機構 電気・電子部品等の規格	
設計・計画	設計の要素に関する知識・技能	部品の規格、定格、変換の効率	AgICを用いた簡単な照明器具の設計と製作 ※構想の表示は回路図のみ
	構想の表示法に関する知識・技能	等角図、キャビネット図、第三角法、平面作図(2次元CAD) 図記号に準拠した回路図	
	工程の計画に関する知識・技能	部品数や特性等を踏まえた工程表	
製作	製作の技能	製品の点検 回路の配線、点検	
	製作技能の知識	機械要素の規格 回路配線、点検における電気・電子部品の規格	

上記のような内容を問題解決的な学習の中で段階的に指導することにより、生徒の工夫し創造する能力の高まりを検証することとした。また、検証方法は中学生の技術に関わるガバナンス能力の調査を実践の前後に行うこととした。

## (2) 具体的な研究活動

本研究(前年次も含む)は以下のように進めた。

- ①「21世紀の技術教育」を基にして題材を設定した。
- ②『平成23年度～26年度科学研究費補助金(基盤研究(B))最終年次研究成果報告書「中学生の技術に関わるガバナンス能力の調査とそれに基づいたカリキュラムの開発・検証」』を基にして、ガバナンス能力を調査する問題を作成した。
- ③②のガバナンス能力調査(1回目)を生徒に実施した。
- ④指導計画にしたがって、問題解決的な学習を段階的に実践した(昨年度は生物育成に関する技術、今年度はエネルギー変換に関する技術について検証した)。
- ⑤2回目のガバナンス能力調査を実施し、1回目の結果との違いを検証した。

ガバナンス能力の調査については、技術の「評価」「選択」「管理運用」「設計」についての問題が設定されているが、中でも、授業実践の成果が期待される「評価」「設計」の回答を検証した。また、自動車の「評価」に関する問題を改めて作成し、その回答についても検証した。

### <授業実践①> 2年生「動力伝達に関する段階的な問題解決的な学習」

2年生では、前段にモーターの動力をギア等を用いて変換し、課題となるコースを走破する学習をした後、身の回りの問題を解決する製品の開発をする学習を行った。

昨年度の実践の反省から、ブロック教材を一つ一つの部品が大きく、種類も少ないものに変更し、まずは、「上り坂」「カーブ」「長い直線」「下り坂」の4コースを安全に走破する自動車を作成させた。「高性能な自動車をつくれるかな」という問題に対して、上記の4つのコースに課題を設定して明確化することにより、生徒は目標を明らかにして取り組むことができた。

続いて、自動車の作成において身に付けた知識及び技能、さらには工夫し創造する能力を生かして、身の回りの問題を解決する製品の設計と製作に取り組ませた。ここでは、普段「面倒だ」「やりたくない」と思っているようなこと（ごみ捨てや掃除、本をめくるなど）を各自の問題とし、「モーターとブロックで実現できること」という制約条件内での解決を目指させた。製作後は、PR動画を作成させ、工夫点や優れた機能などを紹介させた。

<授業実践②> 3年生「電気エネルギーの変換に関する段階的な問題解決的な学習」

3年生では、前段にAgICペン（インクに銀イオンが含まれており、書いた線に電気が導通するペン）を用いたLED回路の設計と製作を行い、その後、発電技術の評価活用についてのディベートを行った。

AgICを用いたLED回路については、回路の変更が容易であり、生徒も回路の問題点を試行錯誤しながら解決をすることができていた。「便利な照明器具を考えよう」という問題に対しては、自分の知識や技能を生かして、より便利にするために必要な機能を選択していた。

発電に関するディベートでは、エネルギー問題の解決に向けて「原子力発電は必要か」と「省エネと自然エネルギーはどちらが有効か」について、グループに分かれて調べ学習を行い、討論をした。相手の意見を予測し、客観的な意見を言えるよう心がけて話し合う姿が見られた。

### 3 研究の結果と今後の取組

#### (1) 研究の結果

○ガバナンス能力調査の結果は以下の通りである。

- ①他の人の意見ではなく、客観的に判断する生徒が増えた。
- ②偏った意見ではなく、現実的に妥当な判断をする生徒が増えた。
- ③製品を見た目や快適さよりも性能を重視する生徒が増えた。
- ④発電に対する興味・関心が高まった。
- ⑤技術の評価に関する調査で、2年生の実践後の結果と3年生の実践前のデータを比較した結果、教具の特徴や課題の内容によって、生徒の判断も変化するということがわかった。

○動力伝達に関する技術について、同じコースの走破を目標として、教具や指導方法を変えた結果、昨年度よりも達成度が上がった。

#### (2) 今後の取組

本研究では、2年間に渡って、生物育成に関する技術とエネルギー変換に関する技術の実践研究を検証した。しかし、材料と加工に関する技術や情報に関する技術も当然実践は行っているため、その成果を検証する必要がある。また、技術の見方・考え方を基にして、生活や社会の問題を様々な視点から検討し、最適解を求める資質・能力を高めていくことができるよう、今後も題材の検討、指導方法の改善に努めて発信していきたい。