

平成22年度研究協議会資料《教育課程》

ふりがな	いわてけんりつふくおかこうぎようこうとうがっこう
学校名	岩手県立福岡工業高等学校

校長名：中里 哲夫

所在地：岩手県二戸市石切所字火行塚2-1

電話番号：0195-23-3315

新学習指導要領の趣旨を具体化するための
指導方法の工夫改善に関する研究

研究対象教科等 工業（電力技術）

【研究成果のポイント】

規範意識を身に付けさせる指導では、法令を守る義務と安全管理の2点に関する意識を向上させることを目的とした。法令を守る義務については電気に関する法令に焦点を絞って、安全管理については新入社員教育用のビデオと危険予知トレーニング(以下、KY-Tと記す。)により指導した。

法令を守る義務に関する意識を向上させる指導を行ったところ、電気に関する法令に関する理解度の調査(以下、理解度調査と記す。)の正答率が高くなった。安全管理に関する意識を向上させる指導を行ったところ、「電力技術」の安全に関する理解度調査及び技術者倫理に関する理解度調査の記述内容から、安全管理に関する意識がはぐくまれたことが分かった。

倫理観を身に付けさせる指導では、技術者としての倫理観をはぐくむことを目的とした。

行為の良否の判断が難しい事例(以下、曖昧事例と記す。)を示し、その行為が許されるか否かの境界を線で分別(以下、線引き問題と記す。)させたところ、「技術者としての倫理観」について、言葉だけでなく、その意味についても理解させることができた。

評価はA～Dの4段階で行った。指導者による評価と生徒による自己評価を比較したところ、両者に大きな差は見られなかった。

I 研究指定校の概要

1 学校・地域の特色及び実態

本校は、青森県との県境に位置する県北部の

二戸市に昭和39年開校した。開校当初は、機械科・電気科・電子科の3科5クラス(定員200名)であったが、現在では、機械システム科・電気情報システム科の2科2クラス(定員80名)となっている。

本校の生徒は、純朴で勤労意欲も高く、国家試験等の資格取得に積極的に取り組み成果をあげている。また、部活動にも積極的に取り組む生徒が多く、特に弓道部は国体へ2年連続で出場するなどの成績を修めている。進路状況は、多くの生徒が就職を希望するが、管内・県内の求人が少ないため、就職希望者の7割は県外へ就職している。

2 学校の概要(平成22年4月5日現在)

課程	学科	1年		2年		3年		4年		計	
		学級数	生徒数								
全日制	機械システム科	1	40	1	38	1	31			3	109
	電気情報システム科	1	40	1	38	1	38			3	116
計		2	80	2	76	2	69			6	225

教員数 29名(うち電気情報システム科8名)

電気情報システム科の専門科目履修単位数一覧

	工業技術基礎	課題研究	実習	製図	情報技術基礎	電気基礎	電気機器	電力技術	通信技術	プログラミング技術	ハードウェア技術	合計
1年	3			4	4							11
2年			3	2	3		3				3	11
3年		3	3	2			3	2	3		3	16
合計	3	3	6	4	4	7	3	5	3	3	5	38

II 研究の内容及び成果等

1 研究主題等

(1) 研究主題

工業における倫理観や安全意識を身に付けさせる指導の工夫と改善についての研究

(2) 研究主題設定の理由

工業高校に学ぶ生徒には、将来の工業人として必要な基礎的・基本的な知識・技能、及びより高度な専門性を目指して学び続ける意欲とともに、工業人としての規範意識や倫理観および安全管理に関する意識を身に付けさせることに重点を置いた指導を行う必要がある。

そこで本研究は、「電力技術」において、工業人としての規範意識や倫理観および安全管理に関する意識を身に付けさせるための指導のあり方を明らかにすることを目的とする。

(3) 取組体制



(4) 2年間の主な実践内容

平成21年度	4月 ～ 9月	教育課程研究指定事業推進会議 研究組織分担の確認 授業改革立案
	10月 ～ 12月	法令に関する理解度調査(前) 安全意識に関する調査(前)(2,3年生) 研究授業I(3年生) 授業研究(8時間(調査期間も含む))(2,3年生) 法令に関する理解度調査(後) 安全意識に関する調査(後)(2,3年生)
	1月 ～ 3月	調査のまとめ 中間報告 シラバス改訂
	↓	
平成22年度	4月 ～ 6月	教育課程研究指定事業推進会議 事前調査(3年生) 授業研究(1)(3年生17時間(うち7時間実施)) 期末考査・総合評価
	7月 ～ 9月	先進校視察(於 富山県立高岡工芸高等学校) 事前調査 法令に関する理解度調査(1回目)(2年生) 授業研究①(2年生21時間(うち3時間実施)) 授業研究(2)(3年生14時間(うち4時間実施)) 期末考査・総合評価
	10月 ～ 11月	授業研究②(2年生21時間(うち3時間実施)) 授業研究(3)(3年生15時間(うち6時間実施)) 研究授業I(3年生) 期末考査・総合評価
	12月 ～ 2月	授業研究③(2年生40時間(うち3時間実施)) 授業研究(4)(3年生24時間(うち6時間実施)) 法令に関する理解度調査(2回目)(2年生) 事後調査(2,3年生) 研究協議会指定校発表会 研究のまとめ

2 研究内容及び具体的な研究活動

(1) 規範意識を身に付けさせる指導

規範意識を身に付けさせる指導は、電気に関する法令に焦点を当てた。

① 研究の重点

規範意識を身に付けさせるには、法令は守るべき最低限のルールであることを理解させるとともに、法令だけでは事故を未然に防ぐことができないことも理解させる必要がある。そこで本研究では、安全管理の指導として事例研究及びKY-Tを取り入れた。指導上の留意点は次のとおりである。

ア 危険に対する感受性を高める

「見える危険」と「見えない危険」を予測させる。

イ 危険に対する回避能力を高める

予測する危険を回避するために最適な方法を選択し、決定させる。

ウ 工業人としての自覚を高める

自他の危険を予測すると共に、冷静に安全な対処ができるようにする。

② 指導の具体

ア 安全管理に関する理解度調査(事前調査)

「電力技術」を選択している生徒(2年生31名,3年生27名)に対し、安全管理に関する理解度調査(事前調査)を実施した。また「安全管理を知っている」と答えた生徒には、どんなことを知っているのかについても具体的に記述させた。

イ 法令に関する理解度調査(事前調査)

「電力技術」を選択している生徒のほとんどが第2種電気工事士を受験しているが、実際に電気に関する法令をどの程度理解しているのか、2年生を対象に理解度調査(事前調査)を実施した。

ウ 法令の学習指導

法令を学習させる際には、法令は暗記

するものという固定観念を抱かせない注意が必要である。そこで、2年生を対象に「アルバイトを始めるには、最低何日前までに許可願を提出しなければならないか」といった生徒にとって身近な題材を教材とし、フローチャート形式で電気工事業法における工事計画届出の提出期限について考えさせた。

エ グループワークによるKY-T学習

KY-T学習は、導入として新入社員教育用のビデオ「新入社員の安全と健康」（東北電力株式会社盛岡営業所より借用）を視聴させ、次いで1グループ8名で4班編成し、生徒が制御実習で結線した写真を題材にしてグループワークを行わせた。

KY-Tを初めて学ぶ2年生に対する指導過程は次のとおりである。

- (ア) 危険だと思う状況を読み取らせる。
- (イ) 読み取りの内容を発表させる。
- (ウ) 予測した危険と、その理由を答えさせる。
- (エ) 潜在する危険を読み取らせる。
- (オ) 最も起こりやすいと思われる危険を2～3例に絞り込ませる。
- (カ) 絞り込んだ危険について発表させ、クラス全体で共有させる。
- (キ) 共有した危険の回避方法を考えさせる。
- (ク) 危険の回避方法を発表させ、クラス全体で共有させる。
- (ケ) その後、4カ所の実習室（機器実習室、計測実習室、工作実習室、計算機実習室）をグループで巡回し、各実習室で予測される危険とその対策について発表させる。

昨年度にKY-Tについて学習している3年生に対しては、新入社員教育用のビデオの視聴を割愛し、上記(ア)～(ケ)を行った。

さらに、3年生に対して、電気工事の現場で夏季に多く発生する感電事故の災害事例を題材にしてKY-T学習を深めた。グループは「電気工事士の資格保有者」「ガス溶接の資格保有者」「その他の資格保有者」の3種類で、1グループ3

名の編成とし、各グループで予測した危険とその対策について発表させた。

オ 法令に関する理解度調査（事後調査）

法令の学習及びグループワークによるKY-T学習後、2年生を対象に法令に関する理解度調査（事後調査）を実施した。

カ 安全管理に関する理解度調査（事後調査）

法令の学習及びグループワークによるKY-T学習後、2年生及び3年生を対象に安全管理に関する理解度調査（事後調査）を実施した。

③ 結果と考察

ア 安全管理について

「安全管理」に関する理解度調査の結果、事前調査では「安全管理」という言葉を知っていると答えた生徒は2年生77%、3年生85%であったが、その意味を知っている生徒は2年生13%、3年生は26%であった。

指導後の事後調査では「安全管理」という言葉を知っていると答えた生徒は2年生93%、3年生96%、その意味を知っていると答えた生徒は2年生54.8%、3年生96%といずれも向上した。

指導当初、安全管理に対する意識を向上させる訓練としてヒヤリ・ハットを取り入れようとしたが、実際に実習中にヒヤリ・ハットが起こっても、それを「ヒヤリ・ハット」と認識できない生徒が多く、効果的な指導は難しいと感じた。これは、事前調査の結果から、生徒がこれまで安全の意味をよく知らなかったためであると考察した。

イ 法令について

2年生に対する各法令に関する理解度調査の結果は次のとおりである。

(ア) 電気事業法

事前調査39% → 事後調査88%

(イ) 電気設備技術基準とその解釈

事前調査48% → 事後調査69%

(ウ) 電気工事士法

事前調査54% → 事後調査76%

(エ) 電気用品安全法

事前調査58% → 事後調査68%

(オ) 電気工事業法

事前調査16% → 事後調査55%

(カ) 「電気工事業法における工事計画届出の提出期限」

事前調査45% → 事後調査100%

法令は、暗記だけに頼る学習で知識を定着させることは困難であるが、生徒の興味・関心に応じたテーマに法令を盛り込んだ教材を作成することで理解を深めることができた。このことから、生徒が興味・関心を持つ題材をいかにして選ぶかが教材作成において重要であり、知識の定着にもつながると思われる。

安全管理に関する意識を高めるには、予め安全の意味について指導した上で実際の災害事例を示してヒヤリ・ハットを指摘させるのがよく、初めから災害事例を示してヒヤリ・ハットを指摘させても、学習効果は期待できない。また、ハインリッヒの法則にも触れながら指導すれば、安全管理に対する意識を一層定着させることができる。

(2) 倫理観を身に付けさせる指導

① 研究の重点

家庭におけるしつけ・生育歴などの外的要因や嗜好・価値観などの内的要因により、生徒の倫理観は一人一人異なるといえる。このような状況で倫理観について指導するには、生徒個々の考えを客観的に表出させ、互いに比較させながら学び合わせる手だてが必要であると考えられる。そこで、本研究ではその手だてとして行為の良否の判断が難しい曖昧事例の線引き問題を取り入れた。

② 指導の具体

ア 指導の目標

学習指導要領（解説）では、技術者倫理を確実に身に付けさせることとされているが、本研究では、卒業後にほとんどの生徒が就職する本校の実態に即し、新卒の職業

人としての倫理観の醸成を目標とした。

イ 技術者倫理に関する理解度調査（事前調査）

「電力技術」を選択している3年生27名に対し、技術者倫理に関する理解度調査（事前調査）を実施した。また「技術者倫理を知っている」と答えた生徒には、どんなことを知っているのかについても具体的に記述させた。

ウ グループワークによる失敗事例の学習

電力技術を選択している3年生には、「嘘をつかないこと」「技術的に迷惑をかけないこと」「専門を学んだ者として、他人に迷惑をかけること（取扱い方を間違えて装置を壊してしまうなど）」といった倫理に関する基礎知識を学習させ、4～6人のグループを5班編制してグループワークを行わせた。

指導過程は次のとおりである。

(7) 失敗事例について、図書館や情報端末機器を利用して要因を調べさせる。

(イ) 調べた結果をグループごとに発表させ、クラス全体で共有させる。

(ウ) 共有した失敗事例の要因を2～3例までに絞り込ませる。

(エ) 絞り込んだ要因を4S（整理・整頓・清潔・清掃）、ホウレンソウ（報告・連絡・相談）などに関連させながら、倫理観の基となるものとして人命尊重や安全第一があることを理解させる。

(オ) 曖昧事例の線引き問題を5例提示し、各グループで分別させる。

(カ) 各グループの分別の結果を発表させ、クラス全員で考察させる。

(キ) 考察の結果と各自の分別の結果を比較させ、倫理観について自己評価させる。

エ 技術者倫理に関する理解度調査（事後調査）

「電力技術」を選択している2年生及び3年生を対象に、技術者倫理に関する理解度調査（事後調査）を実施した。

オ 曖昧事例の線引き問題

本研究では、生徒個々の考えを客観的に表

出させる手だてとして、「使用済みの乾電池の処理の仕方」を用いた。9名のグループを3班編成し、グループ内で相談させながら次に示す(ア)～(オ)の乾電池の処理方法について、許せる行為から許せない行為まで順に並べさせ、許せる行為と許せない行為の境界に線を引かせた。

なお、社団法人電池工業会のWebページには、埋め立て15年後も乾電池に含まれる金属の流出は殆どないことが確認されているとの記載がある。

(ア) 駅やコンビニの空き缶用ゴミ箱に捨てる。

(イ) 可燃物として指定のゴミステーションに捨てる。

(ウ) 自宅敷地内の土に埋める。

(エ) 不燃物として指定のゴミステーションに捨てる。

(オ) 家電量販店に設置されているゴミBOXに捨てる。

③ 結果と考察

ア 技術者倫理について

3年生に対する技術者倫理に関する理解度調査の結果、事前調査では「技術者倫理」という言葉を知っていると答えた生徒は55%であったが、その意味を知っていると答えた生徒は0%であった。

指導後の事後調査では、「技術者倫理」という言葉を知っていると答えた生徒は93%、その意味を知っていると答えた生徒は81%といずれも向上した。特に、技術者倫理の意味を知っているという生徒が0%から81%に向上したことは、曖昧事例の線引き問題を用いたことによる大きな成果である。

イ 曖昧事例の線引きについて

指導者は、曖昧事例について許せる行為から許せない行為まで順に並べさせると(オ)→(エ)→(ウ)→(イ)→(ア)の順となり、(エ)と(ウ)の間に境界線が引かれると想定した。

これに対し、各グループはいずれも(オ)→(エ)→(イ)→(ア)→(ウ)の順となった。また、グループによって許せる行為と許せない行為との境界の線引きが異なり、「きまりに対して厳格なグループ」「倫理を基準に判断したグループ」「きまりに対して寛容なグループ」に分かれた。

各グループとも調査研究によって問題ないとされている土中埋設を「最も許せない行為」と考えた点や各グループ間で境界の線引きが異なる点は非常に興味深く、指導者を含め全員で考察した。

ウ 倫理観の捉え方について

一連の授業後のアンケートでは、そもそも倫理観とは曖昧なものである、そもそも世の中は曖昧なものである、といった感想を持った生徒は81%であった。また、線引きに際して葛藤があったことを記述している生徒も見受けられた。

エ 曖昧事例を作成する際の留意点

曖昧事例の問題作成にあたっては、生徒が興味・関心を持っているものを題材とすることで生徒の取り組みがより主体的になるが、あまりに突飛なものとならないよう教育的な配慮は当然必要である。

道徳における倫理観と技術者としての倫理観との違いは、法令はもちろんのこと工業教育においては科学的根拠を明確に示すことにある。教材開発にあたっては、生徒の興味・関心を考慮すると共に、これらの点にも十分留意する必要がある。

これらの点を踏まえ、今後も「自分の行為に責任を持つこと」「行為の結果が予想できること」「予想した結果を基に判断ができる知識を養うこと」「曖昧な問題は独断で処理せず、上司や先輩などに相談し、より適切に判断すること」が身に付くよう授業を工夫・改善していきたい。

(3) 年間指導計画と評価基準の工夫

① 研究の重点

ア 年間指導計画

年間指導計画は次のように立案した。

(ア) 1年目

電気に関する法令に焦点を当て、安全管理に対する意識の向上を目指し計画する。

(イ) 2年目

安全管理意識を深化・発展させて取り組むとともに、技術者倫理を身に付けさせることを目指し計画する。

イ 評価

評価には観点別評価と生徒の自己評価を取り入れた。評価の観点は「関心・意欲・態度」「思考・判断・表現」「技能」「知識・理解」とした。指導者による評価、自己評価とも、評価の曖昧さ（中庸の選択肢）をなくすため4段階評価とした。

② 指導計画の具体

安全管理に対する意識の指導は、年度初めからの6ヶ月間で9時間、技術者としての倫理観を身に付けさせる指導では、年度初めからの7ヶ月間で20時間を計画した。

③ 評価の具体

ア 指導者による評価

次の4つの観点について評価規準を定め、次の方法によりA～Dの4段階で評価した。

(ア) 関心・意欲・態度

行動観察によって評価する。

(イ) 思考・判断・表現

行動観察、自己評価によって評価する。

(ウ) 技能

行動観察、自己評価、ワークシートによって評価する。

(エ) 知識・理解

定期考査における筆答試験によって評価する。

イ 生徒による自己評価

4つの観点について評価規準を定め、学期

末にA～Dの4段階で自己評価させた。

④ 結果と考察

ア 指導者による評価と自己評価について

指導者による評価と生徒による自己評価を各学期で比較したところ、大きな差は見られなかった。

イ 「技能」の評価について

技術者倫理の評価において、何をもって技能とするのか、その評価はどうあるべきかについては、研究の中で明らかにできなかった。これについては今後の研究に期待したい。

3 研究の成果と課題

規範意識を身に付けさせる指導の研究では、1年目は安全管理に関する題材に偏りがちになった反省を踏まえ、2年目には安全行動と他者を危険から守るための題材を幅広く示すことができた。法令に関する学習の指導の研究では、安全管理に関する基本的な知識や危険な状況へ対処する力を身に付けさせる指導が可能であることを示唆することができた。

倫理観を身に付けさせる指導の研究では、曖昧事例の線引き問題が有効であること、境界に線を引く際には生徒の心に葛藤が生じていることが分かった。倫理観の指導に当たっては、高校教育においては法令を、さらに工業教育においては科学的根拠を明確に示すことが道徳との違いであると考え、教材開発に留意した。

本研究では「態度・知識の変化」を「行動の変化」のレベルまで引き上げる指導方法については踏み込むことができなかった。これについては今後の研究に期待したい。また、本校生徒の進路の実態に即し、新卒の職業人としての倫理観の醸成を目標としたが、今後は、技術者倫理を確実に身に付けさせる指導法について研究を深めたい。