

特色ある学校

工業科における技術者倫理を身に付ける指導内容の改善

—曖昧事例の線引き問題への取組—

岩手県立福岡工業高等学校 電気情報システム科 教諭 金城 宏有

1. はじめに

本校は、平成21年度から2年間、国立教育政策研究所教育課程研究センターから教育課程研究指定校事業「新学習指導要領の趣旨を具現化するための指導方法の工夫改善に関する研究」の指定を受け、「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」を主題として研究に取り組んだ。

研究が終了して3年目の現在も、本校では実践・研究を継続しており、県立総合教育センターでは高等学校教職経験者5年研修講座工業分科会等において、この研究成果を生かした研修を行っている。

以下に、本研究の中から技術者としての倫理観を高める指導に関する研究とその後の取組を記し、本校の紹介としたい。

2. 本校の概要

(1) 学校・地域の特色及び実態

本校は、昭和39年、青森県との県境に位置する二戸市に開校し、平成26年度に創立50周年を迎える。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。

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、北東北インターハイ男子団体の部において準優勝するなどの成績を収めている。

多くの生徒が就職を希望するが、管内・県内からの求人が少ないため、就職希望者の7割は県外就職している。

(2) 学校の概要

平成25年4月9日現在における生徒数及び電

学科	1年	2年	3年	計
学級数	学 生	学 生	学 生	学 生
機械システム科	1 30	1 40	1 40	3 110
電気情報システム科	1 37	1 40	1 40	3 117
合計	2 67	2 80	2 80	6 227

教員数27名（うち電気情報システム科8名）



写真1 本校正門

	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				11
3年			3	3	2		3	2		3	2	16
合計	3	3	6	4	4	7	3	5	3	3	5	38

電気情報システム科の専門科目履修単位数一覧

気情報システム科の専門科目履修状況は前ページの表のとおりである。

3. 具体的な学習活動

生徒の倫理観は、家庭における躰・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、一人ひとり異なるといえる。このような状況で技術者としての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ます。

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事例（以下、曖昧事例と記す）について、その行為が許されるか否かの境界を分別させる問題（以下、線引き問題と記す）を取り入れた。

(1) 指導の具体

① 指導の目標

新学習指導要領における工業科の目標は三つの点を踏まえて改善が図られており、その一つに、技術者としての倫理観に基づいて課題の解決に取り組む態度を身に付けさせることがあげられている。

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。

② 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具体的に記述させた。

③ 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、他人に迷惑をかけないこと（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班編成して

グループワークを行わせた。

④ 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。

⑤ 曖昧事例の線引き問題

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1～5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。

- 1 駅やコンビニの空き缶用ゴミ箱に捨てる。
 - 2 可燃物として指定のゴミステーションに捨てる。
 - 3 自宅敷地内の土に埋める。
 - 4 不燃物として指定のゴミステーションに捨てる。
 - 5 家電量販店に設置されているゴミBOXに捨てる。
- ※ 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ほとんどないことが確認されているとの記載がある。

曖昧事例の一例

(2) 結果と考察

① 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5→4→3→2→1の順となり、4と3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5→4→



写真2 グループワークの様子(平成22年度撮影)

2→1→3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、「決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」「決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。

② 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。

4. 年間指導計画と評価規準の工夫

(1) 研究の重点

① 年間指導計画

2年生では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、3年生では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した。

② 評価

評価には、指導者による観点別評価と生徒による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、生徒による自己評価とも、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ヵ月間で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ヵ月間で20時間を計画した。

(3) 評価の具体

① 指導者による評価

次の四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。

②生徒による自己評価

四つの観点について評価規準を定め、学期末ごとにA～Dの4段階で自己評価させた。

5. 成果

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と考えられる。

6. おわりに — 2年間の研究とその後 —

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、工業教育においては、法令に加えて科学的根拠を明確に示すことにあると考えている。曖昧事例の作成にあたっては、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組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配慮に十分留意する必要がある。

研究指定の2年間では、「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つたが、倫理観を身に付けさせる指導において、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明らかになった。

筆者は、研究指定終了後も「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」が身に付くよう技術者倫理について指導を行う（年度初めからの7ヵ月間で約20時間）とともに、授業の工夫・改善にも継続して取り組んでいる。

研究指定終了後の授業実践における理解度調査のデータは、本研究で得られたデータとほぼ同様の結果を示しており、学期末に行っている自己評価の感想及びアンケートには、「技術者倫理について知ることが出来た」「法律で縛ることが出来ない善悪の判断をひとりで行うのではなく相談することが大事だと思う」との記述も多く見受けられる。これらのことから、倫理観を身に付けさせる指導において、曖昧事例の線引き問題が有効であることが実証されたと考えている。

これらの成果を踏まえ、今年度からは「電力技術」に加えて「通信技術」における授業実践も展開している。



写真3 グループワークの様子（現在）

本校では、卒業生の就職先を訪問し、カウンセリングや激励などの追指導を行っている。その際、卒業生から「入社し

たときの研修では、安全管理について徹底して指導された。特に点呼・号令の指導は厳しかった。仕事を覚えたころからは、安全管理意識が高校生のときよりも高くなったように思う。」「わからないことを抱え込まないことが大事だった。」など、大変参考になる感想を聞くことができた。また、「『おはようございます』『失礼します』などの挨拶はコミュニケーションの一部であって、それだけでどうにかなるわけではないことがわかった。」「コミュニケーションで大事なことは、わからないことを先輩や上司に直接質問することだった。」と、指導者が唸るような感想を聞かせてくれる卒業生もいた。こうした生の声を今後の指導に生かしつつ、技術者倫理を確実に身に付けさせる指導法について、さらなる授業研究を深めたいと考えている。

県立総合教育センターでは、本研究が工業における倫理観や安全意識を身に付けさせる指導に加え、言語活動の充実に関する指導にも有効であるとして、平成23年度から、この研究成果を、工業科教員を対象とした研修講座に活用している。高等学校初任者研修講座においては研究事例の紹介を、高等学校教職経験者5年研修講座においては研究事例の紹介を行うとともに、研修者がこれを踏まえた授業実践を行うことを研修の柱の一つとしている。授業実践後には学習指導案・学習プリント等を同センターの研修指導主事に提出することとなっており、近々、これらを集約した成果物が指導事例集として工業部会を通じて各校に配布される予定となっている。

【参考文献】

- ・『技術者による実践的工学倫理－先人の知恵と戦いから学ぶ－』第2版、中村収三・（社）近畿化学協会工学倫理研究会共編著（2009）、（株）化学同人
- ・『オムニバス技術者倫理』、北海道技術者倫理研究会編（2008）、共立出版株式会社