平成２２年度研究成果報告書≪教育課程≫

学校名（ふりがな：いわてけんりつふくおかこうぎょうこうとうがっこう）	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

【研究の要点】

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，両者に大きな差違は見られなかった。

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	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	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	電気系			3	2		3		3				１１
	情報系											3	
３年	電気系		3	3	2			3	2	3			１６
	情報系										3	2	
合計	電気系	3	3	6	4	4	7	3	5	3			３８
	情報系										3	5	

Ⅱ　研究の内容及び成果等

１　研究主題等

(1) 研究主題

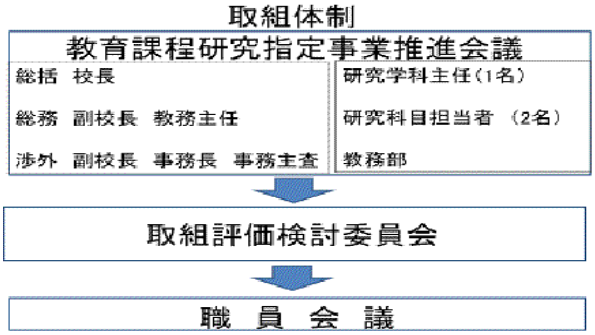
工業における倫理観や安全意識を身に付けさせる指導の工夫と改善についての研究

(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及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在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	教育課程指定研究事業推進会議 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協力）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，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，他人に迷惑をかけないこと（取扱い方を間違っ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。

(ｱ) 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）などと関連させながら，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規準の工夫

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，大きな差違は見られなかった。

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。

平成２２年度研究成果報告書≪教育課程≫

ふりがな 学校名	やまぐちけんりつなんようこうぎょうこうとうがっこう 山口県立南陽工業高等学校

校 長 名：**竹内　敏幸**

所 在 地：山口県周南市温田一丁目１番１号

電話番号：0834-62-4168

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　（化学工学）

≪研究主題≫

工業における倫理観・安全意識を身に付けさせるための工夫改善

【研究の要点】

・授業研究後のアンケート結果から，生徒にとって「安全管理」と比べて「技術者倫理」は理解しにくいことが分かった。
・課題解決の方法として，図書室やインターネットを活用することができた。
・グループワーク学習の実施により，生徒が主体的に考えるようになった。
・グループワークチェックシートの開発と活用により，グループワークが活発になった。また評価にも有効であることが分かった。
・倫理観・安全意識を身に付けさせるためには，発達段階に応じたより実践的な教材の開発と計画的な指導が有効であることが分かった。
・「倫理観・安全意識」を常に意識させる連続的な指導が効果があることが分かった。
・企業との連携により，教員の意識が高まった。

Ⅰ　研究指定校の概要

１　学校・地域の特色及び実態

本校は，周南市の嶽山の麓，瀬戸内海を一望できる高台にある。昭和37年（1962年），周南化学コンビナートとして全国的に有名な周南工業地帯の一角に，地元の強い要請により開校した。これまで，地元産業を支えリードする有能な人材を多く輩出し，地域から『さわやか南工』と親しまれている。

文武両道を旨に，「時を守る」・「礼を知る」・「身を整える」・「工の道を愛す」・「胸を張って歩く」という活動目標のもと，437人の生徒が工業技術の習得に励んでいる。

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		計	
		学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数
全日制	機械システム	2	80	2	60	2	59	6	199
	電　気	1	40	1	40	1	39	3	119
	応用化学	1	40	1	40	1	39	3	119
	計	4	160	4	140	3	137	12	437

教員数　55名（７名）

「化学工学」は，２年生で２単位，３年生で３単位の分割履修としている。また，他に工業に関する専門科目として「工業技術基礎」，「課題研究」，「実習」，「製図」，「情報技術基礎」，「工業化学」，「地球環境化学」を開設している。

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・安全意識を身に付けさせるための工夫改善

（2）研究主題設定の理由

本校は周南化学コンビナートの西端に位置し，地元企業に就職を希望する生徒が入学している。特に，応用化学科卒業生の多くは，化学技術者やプラントオペレータとして活躍している。

新学習指導要領においては，教科「工業」の科目「化学工学」の指導に当たって，「災害の防止，安全管理の重要性及び法令遵守について理解させること」，「物質変換の単位操作については，地域産業の実態や学科の特色に応じて単位操作の題材を選定して扱うこと」とある。これらを具現化し，将来の職業人としての根幹となる「化学技術者倫理・安全管理技術の指導の工夫改善」の実践を通して研究する。

(3) 取組体制

総括	校長
総務	教頭　　教務主任　応用化学科主任
渉外	事務長　事務主査　応用化学科主任
調査研究	応用化学科主任 応用化学科教員６名
協力企業	東ソー株式会社南陽事業所 出光興産株式会社徳山製油所・徳山工場

(4) ２年間の主な取組

平成21年度	①生徒のアンケート調査 授業前後の意識調査 ②授業研究の実施と評価規準の作成 ③教材開発 教材研究と準備 授業プリントの作成・活用 副教材の作成
平成22年度	①生徒のアンケート調査 授業改善による意識調査 ②授業研究の実施と評価規準の作成 授業改善と評価方法の工夫 ③教材開発 副教材の活用と指導の手引き作成

２　研究内容及び具体的な研究活動

(1) 研究の重点

①　生徒のアンケート調査

②　授業研究の実施と評価規準の作成

③　教材開発

(2) 具体的な取組

①　生徒のアンケート調査

生徒の実態を把握するために，授業研究の実施前に「安全管理と技術者倫理」についてアンケート調査を実施した。

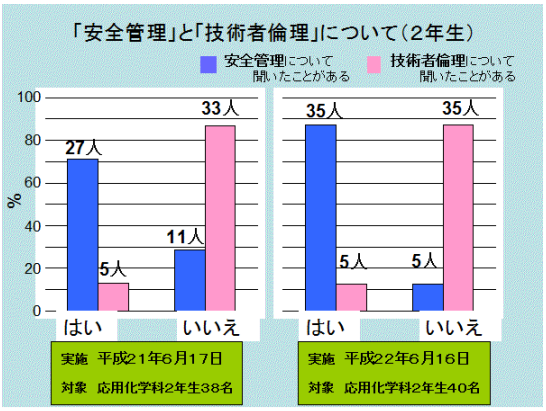


図１　２年生のアンケート結果

（授業研究の実施前）

図１は２年生のアンケート結果であるが，「技術者倫理」は「安全管理」と比べ，聞いたことがある生徒が極めて少ないことが分かった。

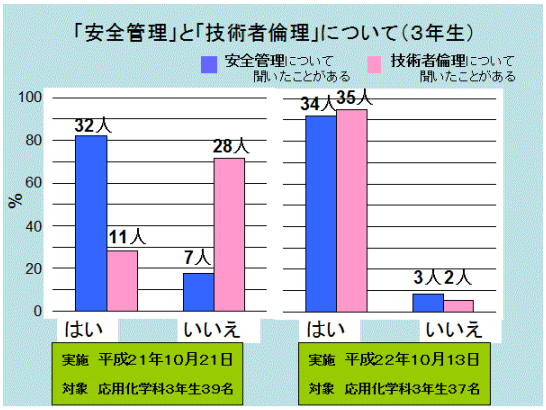


図２　３年生のアンケート結果

（授業研究の実施前）

図２は３年生のアンケート結果であるが，３年生は，前年度から授業等で学習しているため授業以外でも聞いたことのある生徒が多い。

②　授業研究の実施と評価規準の作成

②－１　授業研究の実施

表１は２年目の授業の主な改善点である。

表１　授業の主な改善点

○副教材を開発し使用した。
○グループワークを効率よく実施するために，グループワークチェックシートを開発し，それを活用した。
○生徒の発表は，教材提示装置を使用した。
○五感の活用のため「危険予知訓練」，「行動宣言」，「指差呼称」を実践した。
○調べ学習において，周南市立図書館の団体貸出制度を利用した。

表２は「化学工学」授業研究の実施内容であり，生徒への事前アンケート調査の結果から希望の多かった内容を実施した。授業実施後には，授業についての事後アンケート調査を実施した。

さらに，期末考査において生徒の理解度を確認した。

表２　「化学工学」授業研究の実施内容

１　学　期　実　施	
日　時	平成２１年６月２２日　４限
	平成２２年６月１６日　５・６限
クラス	応用化学科２年
内　容	第１章　化学工場と化学工学 ３　化学工場と化学工学 第１１章　化学工場の安全と関係法規 ５　化学工場と関係法規 （２）化学工場に関する法定資格 「不安全行動の要因と対策」 「事故例の原因と対策」
２　学　期　実　施	
日　時	平成２１年１０月２７日　６限
	平成２２年１０月２６日　１・５限
クラス	応用化学科２年
内　容	第１１章　化学工場の安全と関係法規 ５　化学工場と関係法規 （２）化学工場に関する法定資格 「ＰＬ法とコンプライアンス」
日　時	平成２１年１０月２７日　５限
	平成２２年１０月２５日　２限
	平成２２年１０月２６日　６限
クラス	応用化学科３年
内　容	第１１章　化学工場の安全と関係法規 ２　いろいろな労働災害 （３）酸素欠乏による災害 「保護具の装着」

授業では，生徒自らの力で課題を解決させるために，授業実施までの放課後や昼休みに，図書室やインターネットを利用して調べ学習を実施した。

当初１学期の図書室での調べ学習では,「安全管理」と「技術者倫理」に関する図書は十分ではなく，そのため調べ学習が満足にできなかった。そこで,「技術者倫理・安全管理」に関する専門図書を購入し，学習環境を整備した。

写真１は，新たに１年目の９月に設置した図書室の技術者倫理コーナーである。関連図書は購入して揃えたが，２年目はさらに周南市立図書館の団体貸出制度を利用し，参考文献を増やした。

写真１　図書室の技術者倫理コーナー

表３は生徒が取り組んだ調べ学習の課題である。

表３　調べ学習の課題

１学期	２年	**「危険物の保管・管理方法」について調べよう。**
２学期	２年	**PL 法の目的とコンプライアンスの考え方を調べよう。**
	３年	**「酸欠」について調べよう。**

さらにコミュニケーション能力を養成するために，グループワークをベースにした学習を行った。**図３**はグループワークの流れを示したものである。

グループワーク学習や調べ学習においては，１

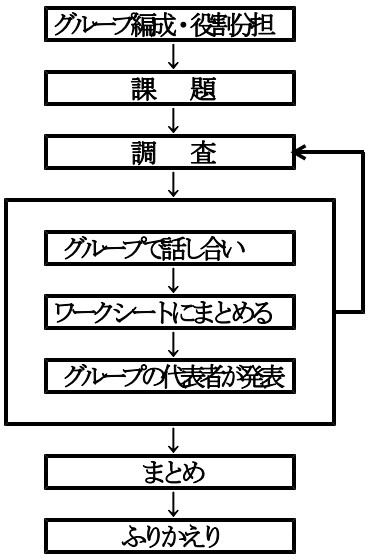


図３　グループワークの流れ

班６～７人の６班編成とし，一人一役の役割分担を明確にし，自作の授業プリントにより実施した。

グループワーク学習を活発にさせるために，グループワークチェックシートを開発し活用した。**表４**はグループワークチェックシートである。

表４　グループワークチェックシート

グループワークチェックシート

平成　年　月　日　曜日　限

			メンバー 自分	1	～
	課題達成				
1	他のメンバーから情報や意見、アイディアを求めたり、自分の意見などを提供したりする。	参画			
2	自分の考えを、わかりやすく具体的に述べる。	説明			
3	メンバーの意見を集約し、関連付け、まとめ、しめくくる。同意を取り付けたり、意見が一致したかを確認する。	まとめ			
	グループの維持・形成				
4	温かく励ましたり、支えたりする。お互いに譲り合って調和をはかる。穏やかに相互間の問題を解決しようとする。	協調			
5	自分の意見などをかたく主張することなく、グループの進むべき方向に沿って歩み寄る。	譲歩			
6	調整役、進行役としてお互いのコミュニケーションを促進する。ひとりのメンバーの身勝手にならないよう手順や目標などを示す。	調整			

グループワークチェックシートの結果から、自分自身のことや他の人から感じたこと、気づいたこと、学んだことを自由に書きましょう。

One　for　All，All　for　One

「一人はみんなのために、みんなは一人のために」

写真２　グループワーク学習（話し合い）

写真３　グループワーク学習（発表）

写真２と**３**はグループワーク学習の写真である。**写真２**は話し合い，**写真３**は発表の様子である。

②－２　評価規準の作成

以上の実践結果から評価規準を検討した。

表５は，化学工学の評価規準（関心・意欲・態度）である。４観点別の評価のために授業方法を改善し，評価規準を改正した。

表5　評価規準（抜粋）

11章　化学工場の安全と法規（指導時間14時間）		
観点	評価規準	評価方法
関心・意欲・態度	①労働安全に関心を持ち，基本的な労働災害の概念や化学工業での労働災害について意欲的に探求し，安全対策を身に付けようとする。 ②化学工場で必要な関係法規に興味を持ち，各法規と法定資格について意欲的に探求しようとする。	・取り組む姿勢 ・小テスト ・ノート ・ワークシート ・チェックシート

③　教材開発

地元企業の協力により，実際に行われている「労働安全衛生教育」の内容から，高校生に有効な「安全管理と技術者倫理」についての副教材を作成した。**表６**は一冊にまとめた副教材の指導内容である。

表６　副教材の指導内容

Ⅰ 安全管理	Ⅱ 技術者倫理
1　安全行動の管理 （1）労働安全マネジメントシステム（PDCA） （2）５S （3）KYT （4）自問自答カード 2　不安全行動の要因と安全衛生教育 （1）不安全行動の要因と安全衛生教育の種類別内容 （2）事例研究 3　法定資格 （1）法律の目的（第１条） （2）法定資格一覧 （3）危険物取扱者の職務内容 （4）毒物劇物取扱責任者の職務内容 4　事故の型・起因物・不安全な状態・不安全な行動の分類	1　コンプライアンス （1）法規が改正・廃止される理由 （2）PL法の目的 （3）コンプライアンスの考え方 （4）CSRとは 2　事例 RC（レスポンシブル・ケア）

(3) 考察及び成果と課題

① 生徒のアンケート調査

アンケート調査の結果，生徒の希望する学習内容は，「安全管理」については「事故事例の要因と対策」，また「技術者倫理」については「失敗事例の要因と対策」が多かった。

授業研究後のアンケート結果から，生徒にとって「安全管理」に比べて「技術者倫理」は理解しにくい要因があることが分かった。

①－１　２年生のまとめ

図４は１学期２年生の授業後のアンケート結果であり，**図５**は２学期２年生の授業後のアンケート結果である。これより理解できた生徒が増加したことが分かった。

表７は２年生の感想のまとめである。指導方法を工夫し授業を改善したことで，学習意欲が向上した。定期考査の結果からも理解度が上昇していた。

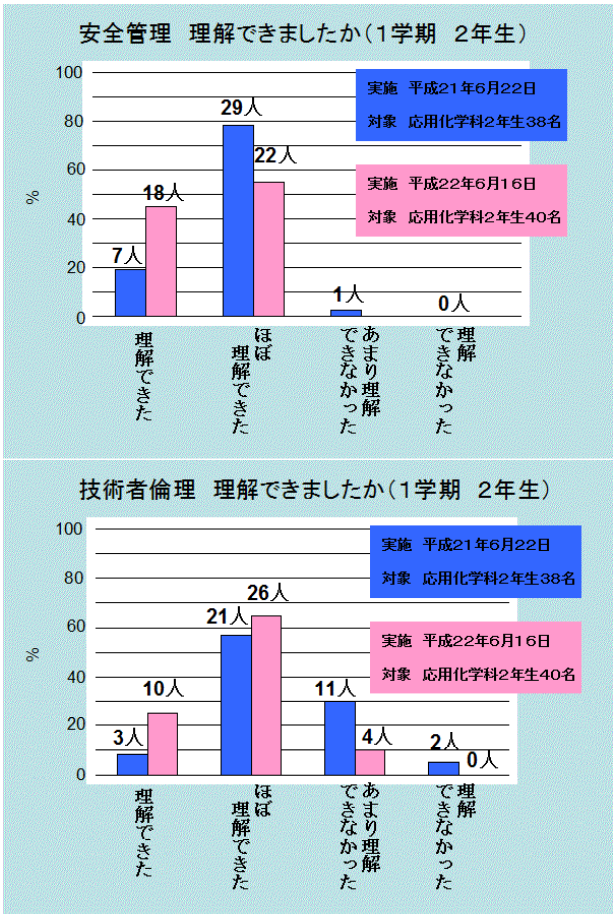


図４　授業後のアンケート結果（１学期２年生）

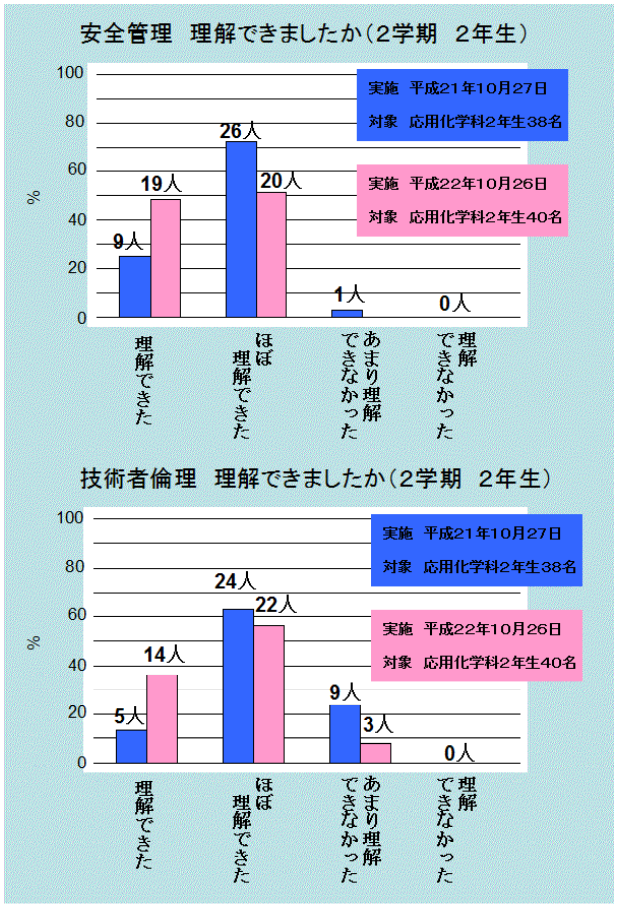


図５　授業後のアンケート結果（２学期２年生）

表７　２年生の感想

○協力して楽しくできた。
○みんなで考えることができた。
○自分とは違う考え方も分かった。
○多くの人の意見が聞けてよかった。
○役立つことを学べてよかった。
○きまりを守って行動する。

①－２　３年生のまとめ

図６は授業後のアンケート結果である。これより，理解できなかったと回答した生徒がいなかった。指導方法を工夫し授業を改善したことで学習意欲が向上し，定期考査の結果からも理解度が上昇していることが分かった。

表８は３年生の感想のまとめである。特に就職内定後の授業であったため，仕事に必要であることから満足度は極めて高かった。

２年間継続実施したことで，「技術者倫理・安全管理」に関する「思考力・判断力」が向上し，さらにそれを「表現」することができるようになった。

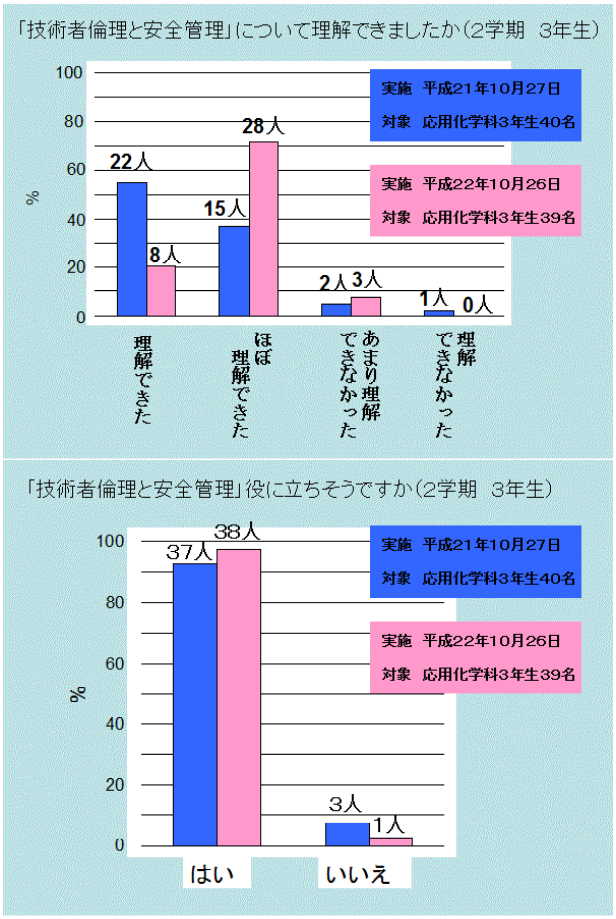


図６　授業後のアンケート結果（３年生）

表８　３年生の感想

○安全管理の大切さが実感できた。
○就職してから必ず役に立つ内容だった。
○事故を防止するための大切な授業だった。
○班で話し合うことで、よく理解できた。
○グループワークは楽しい。
○倫理と言う言葉が難しい。

②　授業研究の実施と評価規準の作成

生徒は図書室やインターネットを活用することで，課題解決の方法を知ることができた。しかし，指導時間の確保が課題である。

グループワーク学習の実施により，生徒が主体的に考えるようになった。さらにグループワークチェックシートの活用で，話し合いがより活発になった。グループワーク学習等の班活動は，協調的な学習が行われるように，効果的な発問や指示あるいは介入等，緻密な指導技術が求められる。

企業担当者からは，「安全作業は100点でなければいけない。五感を使うことが安全につながる。作業前ミーティングが重要である。」等の助言があり，教員の意識が高まった。事故事例は，最近の新聞記事を使用することで興味・関心を高めることができた。

課題を解決するために必要な思考力・判断力・表現力等の指導は，調べ学習とグループワーク学習が有効であり，さらに多面的な４観点の評価がより可能であることが分かった。

③　教材開発

副教材は，より実践的な指導内容にまとめたことで生徒の学習意欲を喚起することができた。

調べ学習，グループワーク学習に有効に活用できたことで生徒の反応は良好であった。

３　研究の成果と課題

生徒のアンケート調査より，生徒の意識の変容をとらえ指導方法を改善することができた。

生徒の発達段階に応じ，企業と連携し，より実践的な内容を導入することができた。また指導内容の工夫と指導方法の改善により，学習意欲の喚起と理解度の向上に効果があることが分かった。

本校応用化学科は来年度から，「安全管理と技術者倫理」を専門的に学習させるために，３年次に学校設定科目「応用化学安全」（２単位）を開設し，今回作成した副教材を使用することにしている。

生徒に倫理観・安全意識を身に付けさせるためには，「倫理観・安全意識」を常に意識させる連続的な指導が効果的であり，いかに意識を高揚させ醸成させていくかが今後の課題である。

「指導と評価の一体化」を目指して，新学習指導要領の趣旨を具体化するために，研修と研究を継続していきたい。