

第2章

訓練効果の科学的な評価とは何か

第2章 訓練効果の科学的な評価とは何か

第1節 科学的な評価の条件

本報で行うのは、応用課程における課題学習あるいはワーキンググループによる学習に効果があるのかを、科学的に分析し評価することである。本報の題名に「科学的」という表題をつけているのは、これまでの評価が十分に科学的であったと言えないと思われたからである。ここでは評価が科学的であるのか否かの判定をどのように行うのかを検討する。その評価が科学的であるということの第一義は、「誰が見てもその評価結果でまちがいないと納得できるということであろう。そのための条件は3点あげられる。第一は「妥当性がある」こと、第二は「信頼性がある」こと、第三は「客観的である」ことである。

「妥当性がある」とは、測定していることを保証することである。例えば身長を測定しようとするときに、体重計を利用するのは妥当ではない。身長を測定しようとするときに、マイクロメーターを利用するのも妥当ではない。このように、測定しようとする対象に適した測定具を選択しなければ、評価が妥当であるとは言えない。訓練効果を評価しようとする場合は、何が「訓練効果」であるのかを明確にしなければ、適した測定具を選択できない。このことについては、後で詳細に記述する。

「信頼性がある」とは、同じ対象を測定すれば常に同じ結果が導き出されることを保証することである。1回目の測定で身長が168cm だったものが、2回目に測定すると164cmであれば信頼性がない。とはいえ、2回日の測定結果が167cmであったら信頼性がないかといえば、そうとも言えない。この点については、その測定結果を利用する際の実用上の問題になる誤差を考慮しなければならない。

「客観性がある」とは、誰が測定しても同じ結果が導き出されることを保証するものである。A氏が身長を測定すると168cmだが、B氏が測定すると164cmであるというのでは、客観性がない。これも信頼性と同様に実用上の誤差を考慮する必要がある。

他方、評価に際しては「経済性」も考慮しなければならない。妥当性、信頼性、客観性を高めるために、どれだけのコストを掛けても良いということにはならない。コストは、とくに信頼性、客観性とトレードオフの関係にあるので、実用上の誤差を許容しなければならない。本報では、評価が有すべきこうした性質を考慮して、分析を進めてゆくことにする。以下、評価でとくに重要となる「妥当性」を高めるための考え方を示す。

1-1 訓練効果の曖昧さ

前項で示した「妥当性」を高めるためには、評価対象を明確にしなければならない。本報では、課題学習方式とワーキンググループ方式の「訓練効果」を測定することになる。では、この「訓練効果」とはどのようなものか。その説明は、なかなか難しい。その理由は、人によって「訓練効果」がどのようなものであるのか、イメージが異なるからである。

様々なイメージとは、例えば、次のようなイメージが考えられる。

「受講者が楽しんでくれれば効果があったといえる。」

「受講者が学習しやすいと感じてくれれば効果があったといえる。」

「受講者が、問題解決法試験に80点以上で合格できれば効果があったといえる。」

「受講者が問題解決能力を身につけてくれれば効果があったといえる。」

「訓練修了者が職場に戻って(入って)仕事をする際に、上司が、「彼は問題解決能力を持っている」と言ってくれれば、効果があったといえる。」

「訓練修了者が職場で、年に20件の問題解決作業をしてくれれば、効果があったといえる。」

このように、「訓練効果」に対するイメージが異なるのは、その訓練に対する期待が評価者の立場によって異なるからである。立場によって訓練に対する期待が異なるのはやむを得ないが、その訓練がどの期待に応える訓練であるのかを明確にしない限り、その訓練は、ある立場の人には効果があったと評価されるが、ある立場の人には評価されないということになる。したがってその訓練が、どのような期待に応えるものであるのかを明確に示す必要があり、訓練効果は、その期待にどれだけ応えたかを測定することになる。当然ここで設定する「どの期待に応えるか」は、社会的に、もう少し言えばステークホルダー（利害関係者）の承認を得られるものでなければならない。

1-2 立場による訓練効果に対する期待の違い

訓練を実施するとき、その訓練に期待を持っている関係者の立場は様々である。関係者には、訓練に参加する受講者、訓練生を送り出す職場(在職者の場合)、職業安定機関(離転職者訓練の場合)、訓練生の保護者(新卒訓練の場合)、訓練コーディネーター(訓練施設などで訓練を計画する立場)、指導員、非常勤講師、訓練実施施設、訓練協議会(訓練施設と産業界との協議機関)、産業界、修了生を採用しようとする企業、職業訓練行政機関が考えられる。こうした立場ごとに、訓練の効果を評価する視点は異なる。

訓練に参加した受講者は、自分が投資した時間や受講料に訓練が見合っていたか、本人が抱えていた職業上の問題を解決できたかなどが関心の中心になるだろう。訓練生を送り出す企業の立場からは、その企業が抱えている問題を解決できたかが関心の中心になる。当然送り出すのに要した費用とのバランスで、評価されることになるだろう。指導員の立場からは、計画した訓練目標に受講者が到達したか、自身が行った訓練の方法や評判が関心の中心になるだろう。職業訓練行政機関は、支出した予算の目的と訓練の結果が一致しているかに関心があるだろう。例えば、産業界からの「高度な技能を有する人材が必要だ」という要請に基づいて予算措置し、事業を展開したのであれば、産業界から「訓練によって、高度な技能を有する人材を充足できた」という評価を得られたかどうか、訓練に対する関心の中心になるだろう。

このように訓練に対しては、立場によって期待が異なる。したがって訓練の効果を評価しようとするときには、どの期待に応えることを訓練効果と考えるかをあらかじめ明

確にしておかなければならない。

1-3 訓練効果評価の5レベル

ここまで述べてきたように、これまで「訓練効果」は曖昧に考えられてきた。訓練効果を科学的に評価しようとするとき、妥当性を確保するためには、評価の対象を明確にしなければならない。

前項で示したように、立場により訓練に対する期待は異なる。しかしその期待を整理すると、5つのレベルに分類できるといわれている。次に示すジャックフィリップスの5レベルである¹⁾。それぞれの立場はあるが、この5レベルのいずれかに関心がある、と整理できる。

レベル1	訓練生は満足したか
レベル2	訓練生は訓練内容を習得したか
レベル3	訓練生は習得した訓練内容を職場で発揮できたか
レベル4	職場の問題は解決できたか
レベル5	訓練に要した費用は問題を解決することで得た利益と比較して見合っているか

レベル1の評価は、受講者が訓練に満足したのかを評価するものである。①訓練に対する動機づけ、②総合的な満足、③訓練内容の理解、④訓練の計画、⑤訓練の運営、⑥指導者の指導能力、⑦教材、⑧訓練成果の活用、⑨訓練環境²⁾ などについての満足の程度を評価する。

レベル2の評価は、受講者が訓練日標に到達したかを評価するものである。試験や検定、レポート、口頭試問、行動観察、自己評価などにより、訓練日標に示した行動をとれるようになっているかを評価する。

レベル3の評価は、学習したことを実際の仕事の場面で活用できているかを評価するものである。修了者が職場に戻った後に、行動観察や自己評価、上司の評価などで、評価する。

レベル4の評価は、職場で問題とされていたことが解決されたかを評価するものである。ある仕事のできる人材が職場に不足していることが問題とされていたのであれば、その不足していた人材に期待していた仕事を、訓練修了者が担当できるようになっているのかを評価する。職場に対するアンケート調査などで評価することになる。

レベル5の評価は、訓練に要した費用と問題を解決することで得た利益とを比較して訓練費用の支出が妥当であったかを評価する。

訓練を評価する場合には、これまでに見てきたどのレベルの評価を行うのかを明確にしなければならない。受講者が満足すれば効果があったと見なすのであれば、レベル1の評価を行えばよいし、受講者が日標に到達すれば効果があったと見なすのであれば、レベル2の評価を行えばよい。受講者が職場に戻った後に訓練で習得した能力を発揮することで、はじめて効果があったと見なすのであれば、レベル3の評価も行わなければならない。費用対効果までが問題になるのであれば、レベル5の評価も必要である。

第2節 コンピテンシーから見た課題学習方式

2-1 能力とは何か

課題学習方式が導入された背景には、それまでの訓練方法では習得が困難と考えられていた実践力、課題発見・解決力、創造力などを養成したいという思いがあった。しかしその実践力や課題発見・解決力、創造力が、具体的にどのような能力であるのかという検討は十分になされてこなかった。能力の詳細が解らなければ、どのように指導すればその能力を習得できるのかを計画できない。

このような状況に対処する方法として、コンピテンシーという考え方がある。コンピテンシーにもさまざまなとらえ方がある³⁾が、本報では『ある仕事をするときに必要な能力の全てをコンピテンシー』と、とらえることにする。また、ここでいうコンピテンシーの考え方は、ある仕事に必要な能力を全て書き上げてリスト化すれば、そのリストがその仕事ができるかを評価する際の評価基準になるし、その仕事ができるようにするための訓練の訓練目標になる、という考え方である。以下、このような考え方を指す場合は、コンピテンシーと言い、コンピテンシーの中身の一つひとつの能力を指す場合は、単に「能力」という。

訓練目標としてコンピテンシーを活用する場合、訓練目標とする能力の記述のしかたには3つのルールがある。第一は観察可能な「行動」を記述することである。第二は行動の「条件」を記述することである。第三は行動の「基準」を記述することである。

第一の観察可能な「行動」とは、「〇〇できる」という形式で記述する行動である。例えば「〇〇作業ができる」、「〇〇調査ができる」、「〇〇を判断できる」、「〇〇を計画できる」、「〇〇を見つけられる」というような形式で記述する。これらの記述の共通点は、その行動をしているときに第三者が観察して、「できている」、「できていない」を判断できることにある。ただし「〇〇を理解できる。」は、行動目標としてふさわしくない。「理解できる」行動をするというのは、何をするのか解らない。第三者がその行動を見て習得しているか否かを評価できない。「このことを理解していれば、この場面で、〇〇の基準を使って判断できるはずだ」ということであれば、行動目標としては「〇〇の場面で、〇〇の基準を使って判断できる」と記述すればよい。

第二の行動の「条件」とは、その行動をとる場合の補助や制約の条件である。例えば、「〇〇基準を参照しながら」、「上司のアドバイスを受けながら」、「マニュアルを見ながら」、「自分自身で判断して」などのように記述する。

第三の「基準」は、その行動ができているかどうかの判断をするときの、成功の程度の基準を示す。例えば「30分以内に計画できる」、「10個の課題の内、8個の課題以上に正答する」、「4日以内に調査を終えられる」のように設定する。

これまで見てきた3つのルールを忠実に守って、ある仕事に必要な能力を書き上げるのは、大変な労力を必要とする作業である。しかし評価基準として活用しようとする場合には、その評価の信頼性、客観性を高めるために必要な作業である。少なくとも、リス

トされた能力を見て、多くの関係者が共通の理解を得られるように記述する必要がある。

例えば、「実践力がある」というより、「与えられた仕事を最後までやり遂げられる」と記述した方が、その行動ができるかを評価しやすいし、関係者の共通の理解を得やすい。もちろん「実践力がある」の中には、これだけでなく、「先頭に立って作業を進められる」「学習した内容を実際の仕事の場面に適用できる」など、さまざまな能力が含まれることが予想される。こうした能力の全て、あるいは多くの関係者がこれで十分だろうと納得できるだけの能力を記述する必要がある。

2-2 能力と訓練方法

このように能力を詳細に見てゆくと、その能力を習得するための学習方法が除々にイメージできてくる。前項で示した、「与えられた仕事を最後までやり遂げられる」という能力を習得させるための訓練を計画するとすれば、訓練に時間はかかるだろうが、いくつかの方法が考えられる。例えば訓練の初期の段階では、与えられた仕事を途中で投げ出してしまうのはなぜか、その要因を明確化し、それを防ぐ方法を示す。いくつかの事例で、その方法を使って仕事を完結させる計画を立てさせ、方法の有効性を確認させる。次に実際の仕事につかせ、その方法を実践で使わせる。その際、確実にその方法を使っていることを、上司などが確認する。そして、その仕事を完結させる。このような仕事を小さな仕事、大きな仕事、単純な仕事、複雑な仕事など繰り返し担当させることで、定着させてゆく。というような、段階を追った指導の方法が想像できる。他方「学習した内容を実際の仕事の場面に適用できる」という能力を習得させるためには、「与えられた仕事を最後までやり遂げられる」という能力を習得させる方法とは異なる方法が想像できる。例えば、はじめに、これから学習する訓練内容が実際の仕事の場面でどのように使われているのかを示す。その後、一つひとつの訓練テーマを学習してゆく。最後に実際の仕事の場面を示して、学習した内容がどこで使われているのかを指摘させる。実際の仕事の場面を単純な仕事、複雑な仕事など、さまざまな場面を示すことでどのような仕事の場面でも対応できるようになるだろう。

これまで見てきたように、「実践力を習得させる」と言っていたときにはどのような訓練をすればよいか想像できなかつたが、能力を明確にすることでどのような訓練をすればよいかを想像できるようになってくる。逆に、習得させたい能力によって訓練の方法が異なることに気づく。つまり、課題学習方式やワーキンググループ方式も、いずれかの能力の習得には適しているだろうが、別の能力の学習には適していないという状況も予想される。意図した能力を習得できるように計画しているか、検討が必要である。

2-3 実践能力・問題解決能力とは何か

これまで見てきたように、ある能力を習得させようとするときは特定の訓練方法や手順が有効に機能する。逆に言うと習得させようとする能力が明確でなければどのような訓練方法や手順が有効となるかは検討できない。そこで以下に、課題学習方式やワーキ

ンググループ方式によって習得させることを意図していた能力がどのようなものであったかを確認する。課題学習を設定した際”ものづくり課題学習”の方法と習得する能力を次のように説明している。⁴⁾

すでに習得している専門分野の知識、技能・技術の各要素を融合させ、また、生産活動に必要となる未習得の知識、技能・技術をそのつど提供しながら与えられたものづくり課題、ないしは、自ら企画・計画したものづくり課題を通して一連のモデル的な生産活動をシミュレーションしていく教育訓練の仕組みである。この教育訓練の仕組みにより、ものづくり現場で有効となるような発想法、論理的思考法、専門分野における知識・技能・技術の各要素の有機的融合方法、情報収集・分析能力、課題設定能力、問題発見・問題解決能力、企画開発力などを訓練生に意識づけし、向上させるものである。

また、実際のものづくり過程を通して、意図的にもものづくりの達成感、成就感、喜びといった原初的インセンティブを与え、訓練生に自信、自ら学習する力、創造性の萌芽を身につけさせる仕組みでもある。

課題学習方式で習得を意図している能力の説明

この説明の中から、養成することを意図していた能力を引き出すと次のように整理できる。

発想できる
課題(問題)を発見できる
課題(問題)を設定できる
情報を収集し分析できる
課題(問題)を解決できる
論理的に思考できる
企画できる
開発できる
創造できる
学習した専門分野の各要素を有機的に融合できる
自ら学習できる
自信を持っている

課題学習方式で習得を意図している能力

この説明でも「…企画開発力などを訓練生に意識づけし…」と記述しているように、能力の書き上げとしては、十分とは言えない。

参考として、「学習した内容を活用して実際の仕事を進められる能力の詳細」を描き上げた例⁵⁾を紹介する。この例は、職業訓練指導員が訓練生に実践的な能力を習得させるために、どのような訓練上の工夫を行っているかを調査した際に構築したものである。この調査では、職業訓練で養成しようとしている能力を仮説としてリストアップし、それぞれをどのように指導しているかを聞いた。また、仮説としてリストアップした能力以外にどのような能力を養成しようとしているかを聞いた。表2-2-1に、この調査の中で「養成しようとしている」とされた能力をリストアップする。

①～③までは、「学習した内容を活用して実際の仕事を進められる」を最上位の日標とした日標分析法により導き出した能力の仮説である。これらの能力は、職業訓練指導員に支持された。さらに、④～⑥の能力が必要であるとされた。これは、指導員の回答を単純に整理したもので、日標分析を行っていない。また個々に示した能力には、専門分野に含まれるものは入れていない。

表2-2-1 「学習した内容を活用して実際の仕事を進められる」ための能力

① 学習した内容を仕事に適用する能力

- 実際の仕事の場면을イメージできる
- 実際の仕事で、学習内容がどう使われているかをイメージできる
- 個々の学習内容を組み合わせることで、どのような範囲の仕事ができるのかをイメージできる
- 実際の仕事を個々の学習内容に分解して考えられる

② 学習した内容の中で最適な方法を選択する能力

- 仕事の目的・方法・品質・コストに配慮して、いくつかの仕事の段取りをイメージできる
- いくつかイメージした仕事の段取りのなかで、最も現実的な段取りを決定できる

③ 学習していない内容でも工夫して仕事を完了する能力

- これまでに学習したことで、「できる」、「できない」を判断できる
- 学んでいないことでも、既存の方法がないか検索できる
- 学んでいないことでも自分で学習できる
- 既存の方法がなくても新しいアイデアを生み出せる

④ 適切に職務を遂行しようとする態度

- より良い（品質・コスト・方法など総合的に良い）製品を作ろうとする

⑤ 協力して職務を完結する能力

- 自ら行動できる
- 辛抱強く取り組める
- 時間を管理できる
- プロジェクトを牽引できる
- プロジェクトを調整できる
- 効果的なコミュニケーションをとれる
- 説明・説得できる

⑥ 情報を処理する能力

- 情報を収集し活用できる
- 状況を分析し解決できる
- 要点をつかみ取れる
- 新たな発想ができる

これまで示してきたように、能力はさまざまに表現できる。課題学習方式やワーキンググループ学習方式の効果を評価しようとする時は、まず、どのような能力の養成を意図しているのかを明確にする必要がある。

第3節 カリキュラム開発論から見た課題学習方式

3-1 効果的な訓練を計画するための条件

訓練によって「職場が求める人材」を養成するためには、訓練の計画手順として踏まなければならない条件がある。その根幹にあるのは、訓練の「目的」→「目標」→「内容」→「評価」を一貫するということである。

訓練の「目的」は、なぜその訓練が必要なのかを明らかにすることである。「目標」は、その目的のために養成する人材はどのようなことができなければならないかを訓練仕上がり像においた、対象者が訓練終了時に到達する目標である。「内容」は、その目標に到達するには、何をどのような手順で、どのようなやり方で指導するか計画である。「評価」は、目的を達成できたかを基準に訓練を評価し、達成できなかったとすればどこに原因があったのかを明らかにし、次回の実施に向けて訓練を改善する過程である。こうした一貫した手続きを経ずに計画された訓練は、その訓練の目的が何であるのかもわからず、訓練目標も不明確で、訓練内容も指導者が指導すべきと考えることを適宜加除して指導し、訓練が何の役に立ったのかもわからない、というような訓練になってしまうことになる。

この視点で「適切な訓練が計画されているか」を評価するには、「目的」から「評価」までの一貫性を訓練計画の中で確認することによってできると考える。

3-2 ISD:インストラクショナルシステムデザイン

前記した目的から評価までを一貫させた訓練を計画する方法として、インストラクショナルシステムデザイン(以下「ISD」という。)の考え方がある⁶⁾。①分析、②設計、③開発、④実施、⑤改善のサイクルを回すことで、よりよい研修を作り上げるという考え方である。ISDではとくに、受講者が訓練の目標に到達することを保証することに注意が注がれる。ISDに基づいて訓練を計画し実施する際の主な手順を次表に示す⁷⁾。

表2-3-2 ISD各段階の作業

① 分析	研修の主要成果の抽出
a) パフォーマンス 分析	職場で発生している問題を把握する。その問題の当事者が本来やらなければならないことと、現実とのギャップを調べる。ギャップを埋めるために研修を実施することで、問題を解決できるか検討する。ギャップを埋めて問題を解決するのに必要な費用と問題を放置することで発生する費用を算出し、研修実施の適否を決める。

b) タスク分析・ゴール分析・スキル階層図	研修で指導すべき内容を決定するための分析。タスク分析は作業分解にあたる。ゴール分析は、態度的な項目の日標を明確にする。スキル階層図は、上位・下位の技能の構造を分析することで、学習内容と学習順序を決められる。
c) 受講者プロフィール・コース参加要件	コースの受講者像の分析と、コース参加者が有していなければならない能力を明確にする。これにより、既に研修内容を知っている人物が二重に受講する無駄や基礎知識が不足している人物が研修についていけずに脱落する無駄をなくすることができる。
d) コース目標設定	コース修了時に、受講者ができるようになることを明確にする。とくに、実際の仕事の場面で何ができるようになるのかを「○○の条件のもとで、□□の基準で、△△～ができる。」という書き方で記述する。研修の内容や学習方法を示すものではない。
② 設計	最適な訓練の計画
a) 研修内容の抽出・判定基準テスト	タスク分析などで、扱う技能の構造が明らかになり、コースの日標と参加者の条件が決まると、研修で扱う内容が決まる。この段階で、受講者が日標に到達したことを確認するテストを作成する。そのテストに合格すれば日標に到達したと判定できる。
b) 最適実習・学習提供手段	日標に到達するための学習方法を決定する。例えば、「鉛筆を削れる」という日標があれば、鉛筆の削り方の講義を受けるだけでは日標に到達できない。繰り返し練習することが必要である。このように、日標に応じた学習方法を決定する。
③ 開発	モジュールの開発、試行、修正
c) モジュール開発・試行	学習内容を学習しやすい単位(モジュール)に分割し、それぞれをどのように学習するかを計画する。モジュール毎に必要なに応じて導入、展開、課題、まとめの方法を決める。また、技能の上・下位の構造などを元に、各モジュールの学習順序を決める。

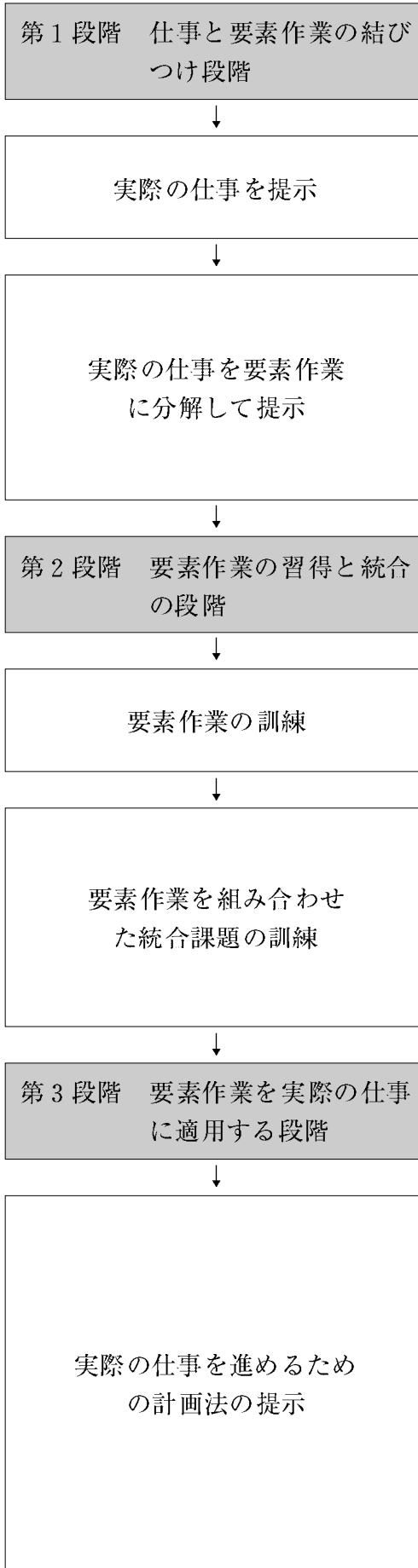
④ 実施	コースの実施と修了までの支援
a) コース手順提示	コース実施に先立ち、各モジュールの学習順序、学習方法、学習が行き詰まったときの支援の方法などを示す。
b) コースの実施	計画に沿って、学習を進める。開発段階で計画した、集合しての講義や実習、ワーキンググループ、個別学習などを実践する。
⑤ 改善	結果の測定とそれに基づく修正
a) コースは機能しているか・受講者と派遣元に価値があるか	パフォーマンス分析で設定し、このコースの成果が達成されているかを中心に評価する。必要があれば、成果を達成するための改善を検討する。
b) コースはアップデート（最良の方法に）されているか	コースが最善の方法（学習方法、講師のプレゼンテーション、教材、計画など）で提供されているか評価する。必要があれば、よりよい方法に改善する。

この手順の要点を示せば、(1) その訓練で解決しようとする問題は何か、(2) 訓練目標は何か、(3) 訓練目標に到達したことをどのように評価するか、(4) 訓練目標に到達するためにどのように訓練を展開するか、(5) 訓練を開設した目的である解決すべき問題は解決したか、を明確にする活動である。

3-3 「学習した内容を活用して実際の仕事を進められる能力」を訓練するカリキュラムの例

前項のISDを適用した訓練モデルの例を図 2-3-3 に示す。図 2-3-3 は、表 2-2-1 に示した「学習した内容を活用して実際の仕事を進められる能力」を養成することを意図した訓練モデルである。図の右欄に示す「習得を期待する能力」は、前記した能力である。訓練の各段階は、右欄に示した能力を習得することを意図して計画している。このようにISDは、訓練目標として設定した能力を訓練のどの段階で習得するのかを明確に計画することを訓練計画設計の骨子としている。

職務遂行能力指導例



進め方の視点と習得を期待する能力

実際の職場で、どのような手順で仕事が進められているのかを提示。

- ・実際の仕事の場면을イメージできる

仕事の手順の中に、これから学ぶべき要素作業がどのように組み込まれているのかを提示する。

- ・実際の仕事で、学習内容がどう使われているかをイメージできる
- ・個々の学習内容を組み合わせることで、どのような範囲の仕事ができるのかをイメージできる

仕事に必要な要素作業を順に習得させる。製品の部分として提供可能な品質・時間に配慮する。(個々の学習内容に関する能力)

要素作業を統合して製品を製作する。要素作業を組み合わせることで、製品を提供できることの確認、製品として提供可能な品質に配慮。この段階では、コストや効率などにこだわる必要はない。

- ・実際の仕事を個々の学習内容に分解して考えられる

実際の仕事を進める上での計画手法を指導する。企画・設計・工程考案・コスト・商品としての可能性などの計画方法、関連情報の収集方法の指導、一般的な計画法でなく、学習内容－仕事領域に特化した情報の提供

- ・これまでに学習したことで、「できる」、「できない」を判断できる
- ・学んでいないことでも、既存の方法がないか検索できる
- ・学んでいないことでも自分で学習できる

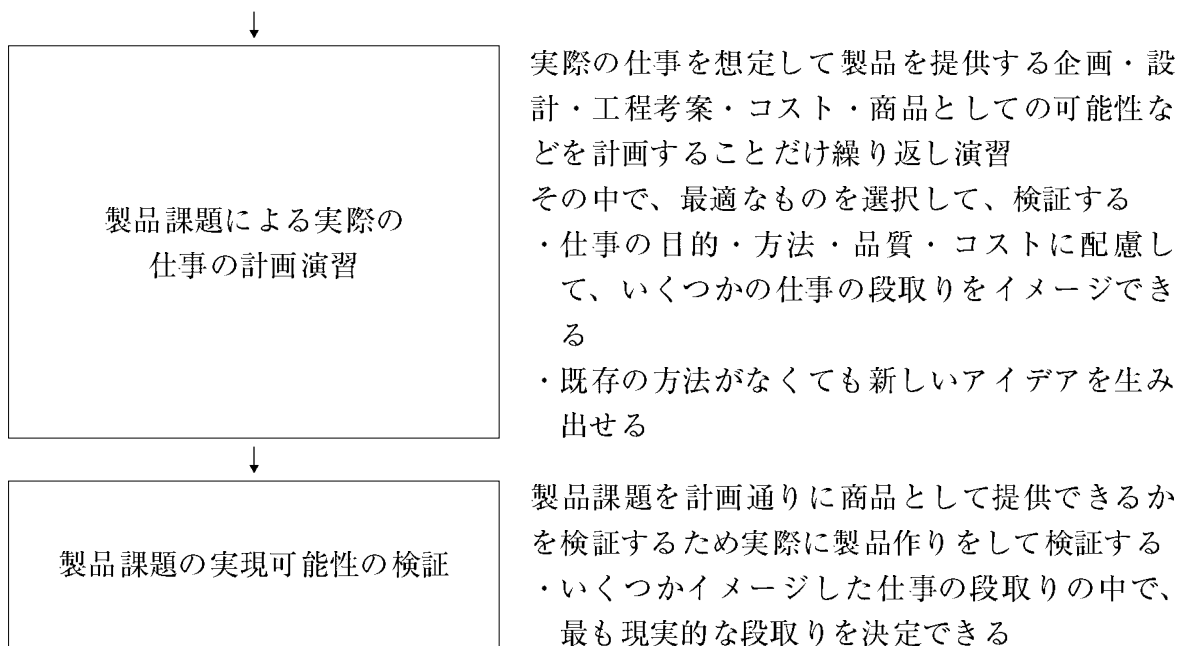


図 2-3-3 「学習した内容を活用して実際の仕事を進められる」能力を養成するための訓練モデル例⁸⁾

カリキュラム開発論の立場からは、このように計画した訓練が、訓練の段階ごとに設定した訓練目標に受講者が到達しているのか、目標に到達していないとすればどの段階を改善すればよいのかが、訓練効果に対する関心の中心になる。

第4節 作業段取りの観点からみた課題学習方式

4-1 課題学習方式と技術的能力について

4-1-1 課題学習方式の概観

具体的なカリキュラムから俯瞰できる課題学習方式の内容を作業段取りの観点から見てみる。

生産電子システム技術科の課題学習の目的及び概観をみると、「1年次前期（Ⅰ期・Ⅱ期）において専攻学科・専攻実技を実施し、1年次後期（Ⅲ期・Ⅳ期）に実施する標準課題実習に必要となる知識・技術・技能要素を習得するとともに、入校時における既習要素のばらつきを平準化する。」⁹⁾とある。また、「1年次後期（Ⅲ期・Ⅳ期）では、標準課題実習の2コマ（各2単位）を主体に実施しながら、それを補完する専攻学科・専攻実技を適切な時期に実施する。中略 2年次前期（Ⅴ期・Ⅵ期）及び後期（Ⅶ期・Ⅷ期）では、応用（開発課題実習）（54単位）を主体に実施しながら、それを補完する専攻学科・専攻実技を適切な時期に実施する。なお、開発課題実習は、同じ生産システム技術系である生産機械システム技術科及び生産情報システム技術科を加えた3科相乗りによる教育訓練が基本理念であるとしている。」¹⁰⁾とある。

つまり、1年次前期では基礎的な知識・技術・技能を習得し、1年次後期では標準課題実習を通して基礎的知識・技能を習得する。2年次前期及び後期では、開発課題実習により3科相乗りの総合的な教育訓練をする。この開発課題実習は、九州職業能力開発大学校の実践例によると次の通りである¹¹⁾。

企画から設計・製作までの過程を体験する。課題は工場内に設置できる実用的なものである。顧客の要望を聞き、学習者集団が目標を設定し、材料・道具を収集し、製品を完成する。生産現場に近い一連の作業工程を集団的に体験することをねらっているといえる。

この過程を図2-4-4に示した。

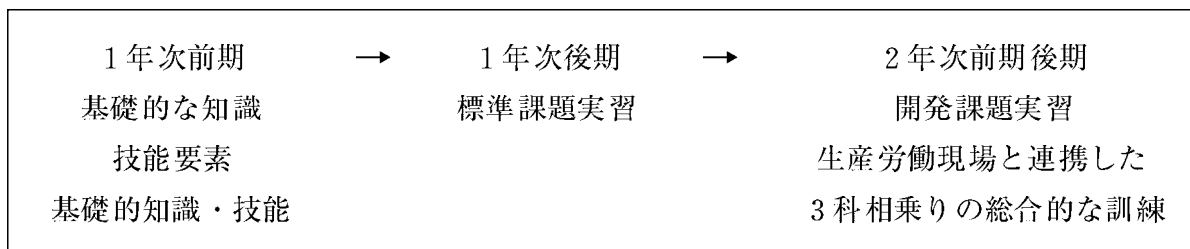


図2-4-4 課題学習方式の概略

4-1-2 目的とする技術的能力とその能力モデル構造

訓練生に獲得させたい技術的能力とその能力モデル構造は図2-4-5¹²⁾に示した。その構造は、技術的認識（素材の知識、道具・機械の知識）、技能（道具・機械の操作）、技術観（ものづくりの価値・意義などものの見方、考え方）などの認知の系と意欲や自律的意識・自律的意識の情意の系から成っている。

要素間の関係は矢印で示している。技術的認識と技能と意欲の関係でみると、例えば、素材の性質の知識を獲得することによって、加工する際の素材の扱い方、道具を使う操作方法などの技能を高め、さらに、よりよいものをつくりたいという意欲や興味も高めることを示している。また、技能の獲得が、知識を高めることも示している。各系内や系間は緊密な関係にある。

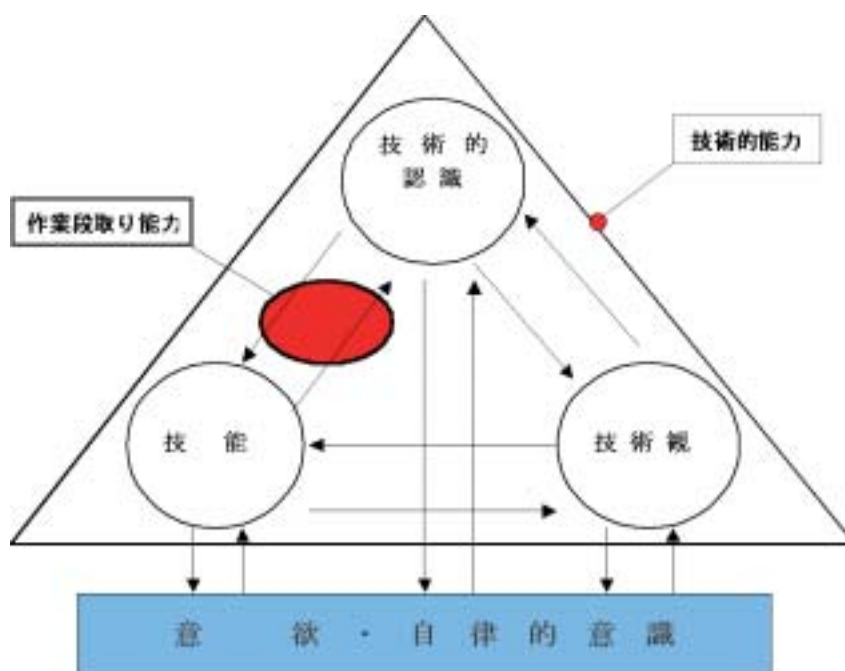


図2-4-5 技術的能力のモデル構造

4-2 作業段取りについて

4-2-1 作業段取りの意味

生産労働現場では、作業段取りを出来ることが「一人前」であるとか、「社会的に自立した労働者」であるなどといわれることがある。これは、作業者の作業段取りの状況をみれば、作業者に作業全体を管理出来る力量がどの程度あるか見極められるということの意味している。また「段取り八分」という用語も一般的によく使われるが、これは、作業段取りができていれば作業は全体の八割方は出来上がっていることを表す言葉である。このように、作業段取りによって、作業者の技能水準の高さを推し量ったり、作業の進行状況を把握したりというように作業には欠かせないものである。

4-2-2 作業工程における作業段取りの位置

作業段取りは、どの作業工程に位置付くか、その段階を明らかにしておきたい。

そこで、製品の開発を仮定し、全作業工程における作業段取りの位置をみる。

企画・計画を行う工程では、顧客のニーズを分析し、新しい商品開発がおこなわれる。この工程は、いわば目標設定の工程である。次に、設計を行う工程では、安全性、耐久性、価格、生産工程、納期などが考慮され、そして形状、寸法などが図面に記入される。商品が図面上で明らかにされる。続いて、作業段取りが行われる。この工程では、計画や設計に応じて、最適な作業工程、人員、材料、機械、手順、納期が決定され、作業手順に沿って人・ものが具体的に揃えられ、視覚化される。次は製品が作られる生産加工の工程である。速く、正確に、そして円滑に加工が行われ、準備された工程に沿って作業が行われる。製品の仕上がり後に、その製品は検査・評価が行われる。製品の安全性や耐久性、精度などの検査・評価が行われる工程である。これらの検査・評価を経て、顧客に納品される。そして、次への作業に向けて、機械・工具に問題がないか点検が行われる。全作業工程を保全する工程である。

これらの全作業工程は図2-4-6¹³⁾に示した。

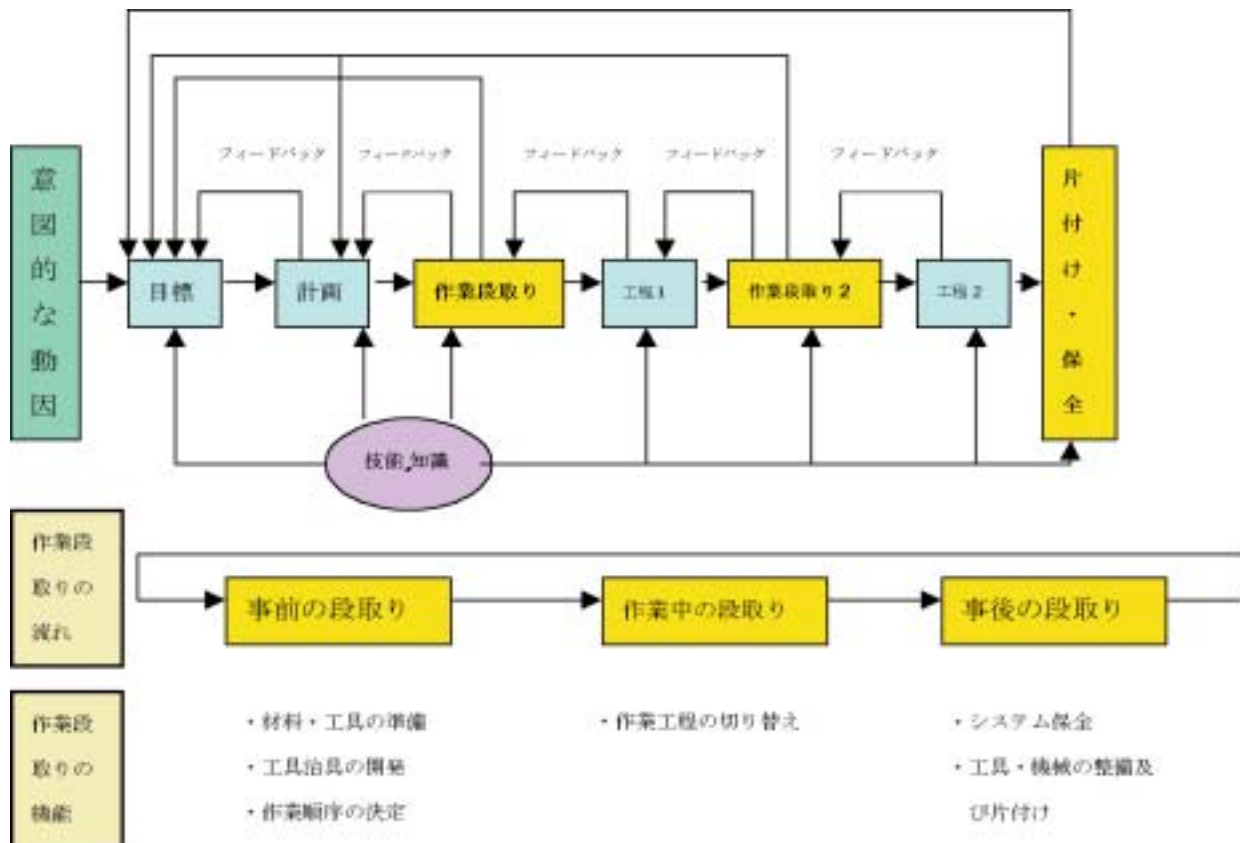


図2-4-6 作業段取りモデル図

作業段取りは、主に目標設定の工程と生産加工工程の間に位置している。しかし、図2-4-6に示すように、実際には、作業段取りは全ての作業工程において行われている。

例えば、生産加工中において、作業の状況やトラブルの発生したとき、急遽作業順序を変更することがある。また、加工品を別の加工品に切り替えることがある。このとき作業段取りが行われ、その変更や切り替えは短時間に行われる。また、作業終了後、次の作業に向けた作業段取りとして、作業工具・機械の点検、清掃などがある。このように、作業段取りは、事前の作業段取り、作業中の作業段取り、事後の作業段取りがあることがわかる。

つまり、作業段取りは、事前、作業中、事後において行われ、全工程に行われている。

4-2-3 作業段取りの概念と作業段取りが心理的側面及び作業処理に及ぼす効果

作業段取りの作業鍵概念を、製造業にかかわる職人らの作業内容から調査した結果、①納期と工程、②最適なモノと人の配置と準備、③状況の把握、④システムの保全の作業鍵概念が認められた。そこで、作業段取りとは「目標に向け、最適な方法や順序を思考する過程と意志決定する過程及び工具などを準備する過程」¹⁴⁾であると規定した。

全作業工程における作業段取りによって、円滑な作業をするための作業点検が行われていることがわかる。

これまでの先行研究をみると、作業段取りを意識的に導入することによって、作業者の作業不安を低減させること¹⁵⁾、作業動作エラーを低減させること、作業処理時間を短縮させること¹⁶⁾などの作業効果を示すことが明らかになっている。作業段取りを作業に導入することは極めて有効であるといえる。

4-2-4 知識と技能と作業段取りとの関係

森らは、知識（技術的認識）と実技的技能（技能）は融合するかという調査を行った結果、両者は融合することはなく、作業段取り能力が両者をコントロールしていることを既に明らかにしている¹⁷⁾。この成果から（作業段取りを事前の段取りに限定した場合）、作業段取りは、作業段取り能力による知識と技能の制御によって、最適な工程をつくったり、材料・工具を最適に配置したりすることが推察されるのである。この関係は、図2-4-4に示した。

この関係からみると、技術的認識と技能の水準が低くければ、作業段取り能力水準も低くなり、具体的に行われる作業段取りの水準も低くなることが予測される。作業段取りを行うには、作業全体に求められる基礎的な知識や技能の習得は不可欠といえる。

このようなことから、課題学習方式において、作業段取りを行うには、知識や技能の習得を目指したカリキュラムづくりが極めて重要になり、そのことが課題学習方式を成功に導く鍵になる。現在、中学校技術科で行われている社会的生産を視野に入れた作業段取りの先進的な実践例を図2-4-7¹⁸⁾に示した。

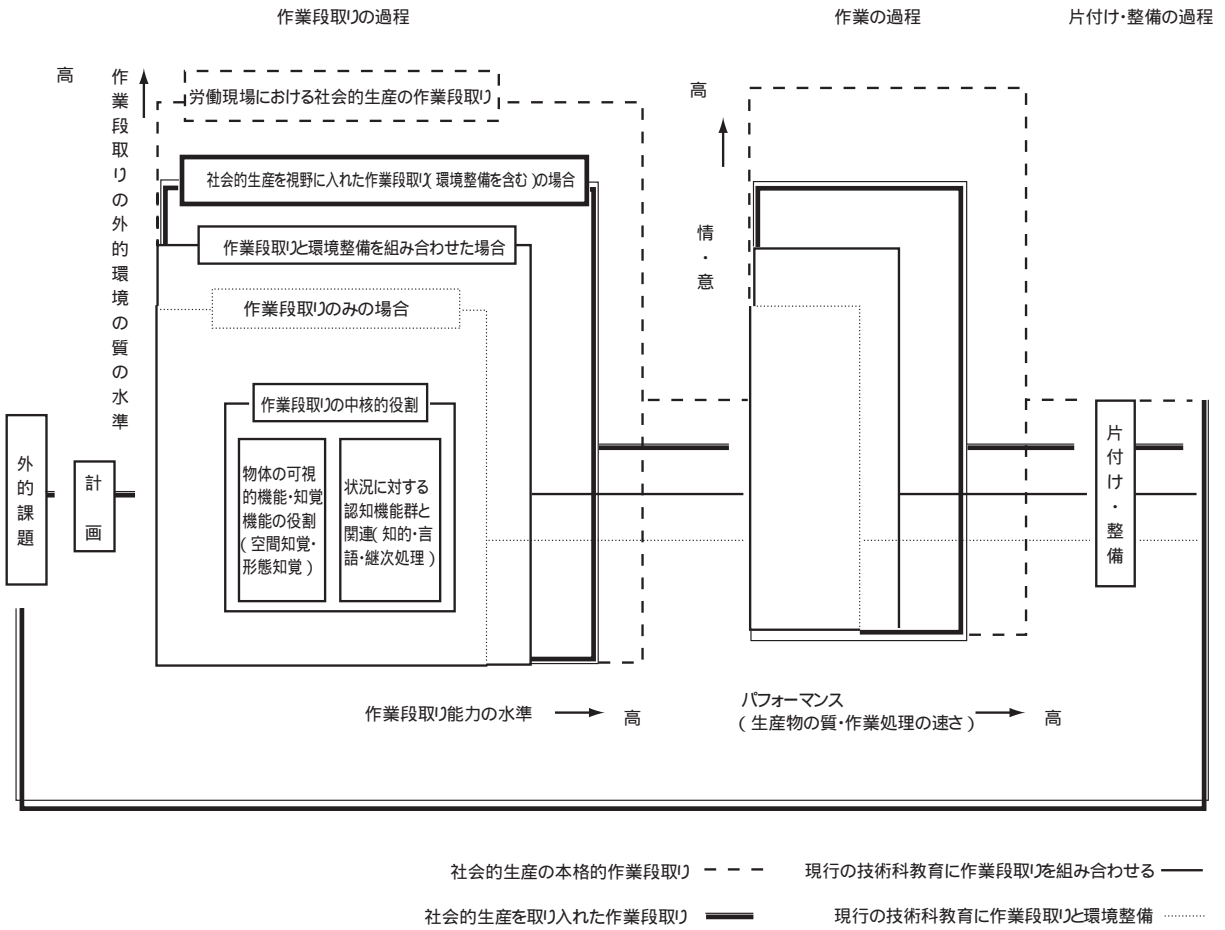


図 2-4-7 中学校技術科教育における作業段取り能力形成過程のモデル図

4-3 課題学習方式の予測される優位点

課題学習方式を技術的能力の構造モデルと作業段取りの観点からみたとき、優位な点は次の通りである。

第1は、標準課題で基礎的な知識と技能の習得後、開発課題において創意工夫を伴った訓練を実施している点。作業段取りを行うには知識と技能が不可欠であるが、I期からIV期までに基礎的な知識と技能が習得できれば、V期からVIII期の開発課題では、円滑な作業段取りが可能になると予測される。

第2は、顧客の要望から出発するために、企業現場のニーズ調査をしている点である。従来の学習は、指導する側が、設計図を渡し、その通りにつくらせられており、ものをつくるという必然性はなかった。しかし、課題学習方式は、訓練生が何のために、如何なる意図を持ってものづくりをするのかという必然性が存在しているのである。つまり、訓練生の技術観を刺激し、意欲を高めることが予測される。

第3は、訓練生が要望に対する設計・計画を立て、それに見合った材料や道具を発注する点である。いわゆる、作業段取りを立てるということを行っており、訓練生の不安感の低減や作業エラーの低減、さらには意欲や技術的認識と技能を高めることが予測される。

第4は、3科相乗の集団で行うという点である。社会的生産現場では集団で新しい製品開発をすることが多い。今日の製品には、電気、機械、電子、情報処理など多分野の知識や技能が要求されるものが多く、一人だけで行うには限界がある。課題学習方式には、集団で取り組むということから、必然的に他者とのコミュニケーションが生まれ、さらに多様な専門分野の知識・技能が集まったりするので、高い水準の製品づくりを可能にすることが予測される。

以上のように、課題学習方式によって、訓練生の一人一人の技術・技能、そして技術観や意欲を高め、作業段取りの能力や集団でつくる力やコミュニケーション力などの獲得も期待できる。

4-4 具体的実践からみられる課題学習方式の課題点

課題学習方式には何点かの課題が残されている。

第1は、標準課題や発展課題に入る前に、訓練生が基礎的な知識と技能がどの程度習得されているか把握しておく必要がある。

作業段取りは、技術的認識と技能の結節点であり、基礎的な技術的認識と技能が不可欠であると指摘した。作業段取りは、これから行おうとする作業の作業手順を思考するとともに、その手順に沿って材料や道具を具体的に揃え、合理的に、誤りのないように進めるための準備をする作業である。従って、作業段取りを立てようとする学習者には、事前に、必ず作業内容に関する基礎的な知識と技能としての作業工程や材料、工具、加工法に関する基礎的知識、さらには基礎的加工技能を習得させておく必要がある。学習もなされていなければ、作業段取りは立てられない。たとえ立てたととしても、その作業は、試行錯誤的な作業にならざるをえない。

従って、標準課題や発展課題に入る前の訓練生の知識・技能がどの程度の水準に到達しているか、その到達基準の設定及び点検するシステムの確立が必要といえる。

第2の課題点は、標準課題や発展課題における目的・目標づくりを指導する方法のシステムづくりである。

図2-4-8に示すように、生産現場で求められている能力を明確化し、訓練過程でいかにしてそれらの能力を習得させるかというカリキュラムが構成される。また「何のために」つくるかという課題の目的が設定され、到達目標が設定される。そして、到達目標に照らした評価が行われるのである。

生産現場で求められている能力は何か → 「いかなる能力を獲得させるか」 → 「課題の目的（何のためにつくるか）の設定」 → 「到達目標の設定」 → 「評価の設定」

図2-4-8 目的から評価に至る観点の略図

標準課題や発展課題では目的が不明確であると、活動は散漫になる。また適した水準の課題は何か不明確であると、訓練生は低い到達目標を設定したり、高い目標を設定したりする場合も起こりうる。従って、訓練生が目的を自らが設定できる、指導方法を確立しておく必要がある。

第3は、作業工程を管理する作業管理の学習が求められる。納期から逆算した作業計画をたてられる学習である。そこでは、各工程の時間を適当に設定するだけでなく、グループ討議時間、加工処理時間、組み立て時間、さらには材料を調達する際、どこでどのように売られているか、どのくらいで入手できるか、などの工程全般を視野に入れた時間配分のトレーニングが標準課題や発展課題の前に予備的に行われる必要がある。

第4は、習得させたい能力に照らした評価を如何に行うか、それには如何なる評価基準を設定するかが課題となる。評価基準の設定をすることによって、学習者への教授内容及び方法も明確になるのである。つまり、この課題学習方式では、学習の到達目標を設定すること、どの程度行えば課題に到達したことになるのか、その目標設定と到達水準の設定は欠かせない。

第5節 本報告での訓練効果の科学的分析の枠組み

これまで、訓練を科学的な分析に基づいて評価する視点について示してきた。

こうした視点で課題学習およびワーキンググループ方式を科学的に分析しようと検討してきたが、現実的には一定の範囲内でしか分析できない。ここでは、今回の科学的分析の枠組みを示す。

5-1 評価レベルの視点から

本報では、ジャックフィリップスの5レベルでいうレベル2の評価を行う。つまり、修了生が意図した能力を習得できたのかを評価する。この評価によって説明できる事項、説明できない事項は、次の通りである。

区分	評価レベルとの対応	説明事項の例
説明できること	2	・養成を意図した能力は習得できたか
説明できないこと	1	・学習者に学習しやすい環境を提供できたか ・学習者が満足する学習方法だったか ・その他
	3	・学習した能力を職場で適用できたか ・学習した能力が産業界や企業が求めているものだったか ・その他
	4	・産業界や企業が不足していると考えていた技能者を充足できたか ・技能者が不足していることで発生していた産業界や企業の問題が改善されたか ・学習者は学習した能力を活用する職業を得たか ・その他
	5	・費用対効果は良かったか ・その他

この評価によって「養成を意図した能力を養成する方法として、今回の方式が適切であったか。」を判断できる。ただしここでの判断は、他の方式に比べて今回の方式がどのような位置にあるのかではなく、今回の方式がどれだけ意図した目標を達成したかを判断するものである。

5-2 評価対象とする能力の視点から

養成を意図した能力は図2-2-2に示している。訓練目標としてはISDの立場からはここに示した能力だけでは不足している。本来、カリキュラム開発の段階で、図2-2-2にあげた能力を詳細に分析して、指導すべき能力とその指導方法を計画しなければならない。しかし現在の課題学習方式によるカリキュラム開発の段階では、詳細な訓練目標の分析が十分に行われてこなかった。そこで今回の分析では、訓練コースを担当している指導員がこの訓練で養成していると考えている能力を書き上げ、その能力を養成できているかを評価することとした。具体的な評価対象能力をp.6以降に示す。このように評価対象能力を設定したことで、次の事項を含意する。

- ① 課題学習方式とワーキンググループ学習方式がもともと意図していた養成の対象能力と評価対象の能力は、必ずしも一致しない。
- ② 産業界・企業などが不足しているとしている技能者に必要な能力と評価対象の能力は、必ずしも一致しない。

つまり今回行おうとしている科学的分析による評価の妥当性は、「担当指導員がこの訓練で養成していると考えていた能力が養成できていたか」についてだけ検討している。

5-3 評価の時期

レベル2の評価の基本的な手法としては、有している能力を訓練実施前と訓練実施後に測定し、その差を測定する方法が一般的である。今回もこの手法を使うことにする。訓練の進行段階ごとに習得すべき能力を設定して、それを習得させるように計画していれば、その段階の前後に該当する能力を測定することで、その段階の計画の適否を判断できる。しかし現在、カリキュラムをそのように計画していないこともあり、今回の評価では、どの部分を改善すればよいかについての情報は限られてくる。

5-4 評価の方法 — 信頼性と客観性の視点から —

評価は、指導担当者と訓練生に対する質問紙調査による。習得を意図していた能力毎に「習得できている」から「習得できていない」までの5段階で回答を求める。

指導担当者と訓練生の両者に回答を求めるのは、客観性を確保するためである。指導担当者と訓練生の評価が異なれば、「習得できている」という判断基準が人により異なることを意味して、客観性がないことを示す。したがって、指導担当者と訓練生の判断が同じであるのが、客観性確保の観点からは望ましい。そのためには質問紙調査に、「習得できている」状態がどのような状態であるのか、その判断基準を明示する必要がある。

「習得できている」状態の判断基準の明示は、信頼性を高めるためにも必要である。信頼性を高めるためには、各地でアンケートを実施する際の実施タイミング、アンケート実施前の説明の方法も統一しなければならない。今回の分析では、この点を統一することはできなかった。

引用文献

- 1 教育研修効果測定,人材教育別冊号、日本能率協会マネジメントセンター、2000、p10を加工して作成した。
- 2 人材開発協会、TTMリアクションアンケートで利用される9つの満足度指標を加工して示した。
- 3 コンピテンシーの考え方は、大きく、「高い成果を出す人物とそうでない人物を比較することで高い成果を出すための能力を見つけ出し、これをコンピテンシーと捉える場合」と、「ある仕事をす人物が発揮している能力の全てをコンピテンシーと捉える」場合とがある。本報では後者のとらえ方をする。
- 4 「職業能力開発大学校応用課程における”ものづくり課題学習”」職業能力開発総合大学校 能力開発研究センター、調査研究報告書No.101、2001.3、p23
- 5 新井、「訓練と実際の仕事を結びつける訓練展開上の工夫」、第12回職業能力開発研究発表講演会予稿集、pp1-2
- 6 ISDについては、次のような参考図書がある。
ロバート.F.メイガー、「CRI技法」、NECインターナショナルトレーニング、1996年2月19日
Leslie J.Briggs、Instructional Design、Educational Technology Publications、april1977
- 7 新井、「訓練技術の再構築 インストラクショナルデザインと既存訓練技術の融合」、職業能力開発研究、第22巻、2004.3、p5
- 8 新井・藤田、「職務遂行能力のとらえ方とその指導方法－職業訓練指導員の場合－」、第45回 日本産業教育学会大会 自由研究 発表要旨集録」、2004年10月17-18日、p22
- 9 職業能力開発総合大学校 能力開発研究センター 2001 職業能力開発大学校応用課程における“ものづくり課題学習” 調査報告書NO.101 p.89.
- 10 同上 p.89.
- 11 同上p.94-108.
- 12 上井康作 技術教育における作業段取りの教育的効果 風間書房 P.6.
- 13 同上 P.193.
- 14 上井康作 技術教育における作業段取りの教育的効果 風間書房 pp.66.
- 15 上井康作 1996 製作実習における作業段取りの導入が生徒の意識に及ぼす影響 産業教育学研究 第26巻 第1号 pp.58-65.
- 16 上井康作 1998 組み立て課題における作業段取りの効果について 教育心理学研究 第46巻 第1号 pp.68-76.
- 17 森和夫・手塚太郎 1977 機械加工技能の因子論的研究 - 機械科訓練生の能力構造- 教育心理学研究 第25巻pp.23-33.
- 18 上井康作 技術教育における作業段取りの教育的効果 風間書房 PP.201.