アクティブ・ラーニング手法による知財教育事始め
―教育手法の新規開発と普及活動―

Beginning of Intellectual Property Education by Active Learning: The Development of New Teaching Methods for Intellectual Property Education, and the Dissemination Activities

内　藤　善　文*
Yoshifumi NAITO

抄録　三十年以上前から，「発明」を学校教育に取り入れるべきであるという主張をし，独自に教材を開発してきた。平成 13 年より高校の学校現場において，独自の「創意工夫演習」教材を実際に使用しながら，思考錯誤を重ねた。その結果，知財教育の導入には，発想訓練が大変効果的であることが実証され，現在では広く普及している。従来の知財教育（教室で制度や権利についての知識だけを教える教育）に発想訓練を組み合わせたのは，私が日本で初めてだと自負している。それは，正に，知財教育におけるイノベーション（発明）だと思っている。私が今まで取り組んできたアクティブ・ラーニング手法による教育活動や成果を紹介する。

1. はじめに

昭和 56 年に「発明」を学校教育に取り入れるべきであるという主張をし，独自教材を開発し始めてから三十年以上が経過した。当時としては一般的でなかった「発明教育」という用語も創った。平成 12 年から産業財産権標準テキスト特許編(以下，標準テキスト）の無償配布が開始されたのをきっかけに, 平成 13 年度より工業高校の学校現場において，独自開発した教材を実際に授業で使用しながら，思考錯誤を重ねた。その結果，知財教育の導入には，発想訓練が大変効果的であることが実証された。

従前の知財教育といえば，制度や権利化された技術の知識，あるいは権利を得るため申請書類の書き方などを教室で一方的に教えることに終始していた。その当時の標準テキストを生徒に配布して学習させようとしても，ほとんどの生徒は興味を示さなかったというのが現実であった。しかも，この教育の重要性を理解してくれる同僚は皆無に近かった。同僚の中には,「そのような特殊な専門知識を教える必要がどこにあるのか？全ての生徒に自動車エンジンの分解組立を教えろと言われたらどう思う？そんな必要はないと君も思うだろう？それと同じだ。それに，高校生に発明なんてできるはずがない。まったくもって不要だ。」と言い切る者までいた。それに対し,「発明しようと努力させることで，豊かな発想力が身につきます。身の回りの問題点や課題を発見する能力だって養われます。それが目的です。発明には，小学生で

＊ 愛媛県立新居浜工業高等学校 校長
Principal, Ehime Prefectural Niihama Technical High School

も取り組むことのできる身の回りのアイデアだってある。生徒には『何でも疑う癖・考える癖・解決策を思いついたらすぐに実行する癖』をつけたいのです。人から言われたことしかしない生徒や，単純作業しかできない生徒を育てていては，日本に未来はありません。」と反論したが，とうとう理解をしてもらえなかった。

そうした行き詰まった知識伝達式の知財教育に風穴を開けたのが，後述の「創意工夫演習」であった。学校の教室において，クラスの全生徒を対象に，一斉にアイデア創出工作作業を伴う知財授業としては，私が日本で初めてだと自負している。つまり，従来の知財教育に工作発想訓練を組み合わせたのである。机上で手軽にできる発想訓練を用いた教育手法に共感した全国の教員仲間が，すぐに鹿児島県や長崎県など各地の学校現場で実践してくれた。そして，より工夫され，進化し，普及していった。これを契機に，広がりが沈滞し，行き詰まり感のあった知財教育は，息を吹き返すかのように力強い広がりを見せはじめたのである。今では企業など様々な研修会や，NHK の教育番組などでもその応用があちこちで見受けられるようになった。正に，知財教育手法のイノベーションであり，発明だと思っている。

私が今まで取り組んできたアクティブ・ラーニング手法による教育活動や成果を紹介する。また，そこから見えてきた「教育の原理」についても紹介する。

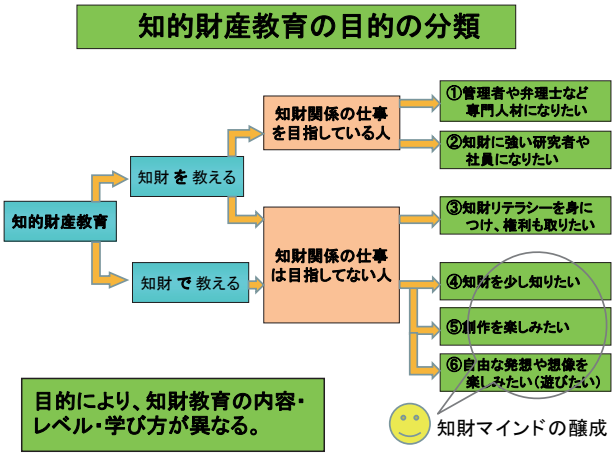
2. 何をどう教えるのか

「知財教育」では，誰に何を教えるのか？どのような手法で教えるのか？その答えは，企業，研究機関，大学，高校，中学校，小学校で当然異なる。その中の高校だけをとっても，農業，工業，商業，水産，看護などでは中身が違って当然である。図 1 に，北海道の商業科教諭佐藤公敏氏が作成した「知財教育の体系図」を参考にして私が作成した体系図を示す。この稿で報告する内容は，③から⑥までの範疇である。国民全体の知財民度を引き上げると同時に，専門高校ならではの知財教育を施していく必要があろう。この図で一番のポイントは，「知財**を**教える」ではなく，「知財**で**教える」という点である。もっと言えば，実践的な知財教育（創意工夫のあるものづくりや研究，発明，意匠創作，商品開発，ビジネスモデル開発など）を通して，生徒を育てるのが目的である。けっして，生徒全員を知財のスペシャリスト人材に育成することを目標にするわけではない。

特に，高校生以下のすべての児童・生徒に対して高度な専門教育を施す必要はなく，むしろ「新しいものを創造しようという心」を芽生えさせることが何よりも重要であると思っている。つまり，私が提唱する「知財教育」は，「知財権教育」ではない。一言でいうと「知財マインドがあり，発想力と行動力豊かな人材の育成教育」である。それはまるで，野球部員が甲子園を目指して日夜厳しい練習をすることで，人として立派に育つように，知財を通して人を育てる教育を「知財教育」と定義したい。私が育てたいのは，心と発想力が豊かな多くの若者であり，ひとりのプロ野球選手ではない。たまたま優秀な選手が現れたら嬉しいし，一つの成果であるが，それは目的でも目標でもない。日本のすべての生徒がプロ野球選手にはなれないし，その必要はない。

提唱する教育が広まり，やがてすべての国民に，知財マインドと高い発想力が身につく教育が国家規模で等しく施される時代が来ることを期待している。

図1：知財教育の目的の分類



3. 創意工夫演習

ここで,「創意工夫演習」について簡単に述べる。この教材の特徴は，全国どの学校現場でも実践可能であること，人数は一人でも大勢の一斉授業でも可能であること，経費がほとんど掛からないこと，安全であること，準備が簡単であること，知らず知らずに知財の世界に引き込むことができること（学習のきっかけとなること），評価が比較的簡単であることなど，とても優れた点が多い。しかも，小・中・高・以外にも大学，研究機関や企業の社員教育にも利用できる優れた教材群である。基礎的な知財制度も学びながら，豊かな発想力と実践力が身に付くのであるから，一石二鳥いや一石三鳥である。その一つが,「紙タワー」教材であり,「新型ゼムクリップの創作」教材である。

「紙タワー」は，平成 14 年に私が独自に開発した「ひらめきを数値化できる教材」である。ひらめきを数値化できないかと，何年もずっと考え続けていたとき，当時勤めていた今治工業高校の機械科職員室の入り口付近で突然ひらめいた。現在，愛媛県西条市では，毎年，市主催の「紙タワー甲子園」を開催している。また，文部科学省検定済教科書「工業技術基礎（実教出版）」の中でも知財の導入教材として掲載された。これらについては，後述する。

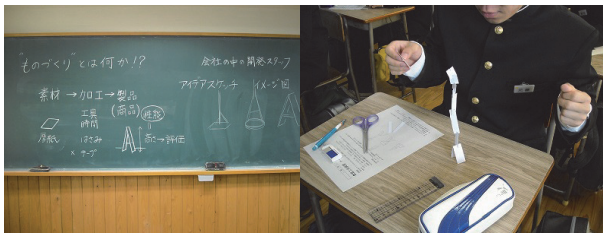


写真 1「説明のための板書」　　写真 2「イメージを形にする生徒」

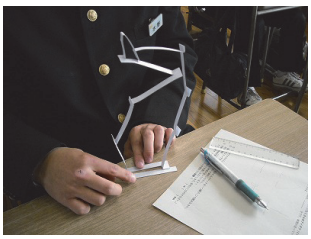


写真 3「ユニークな発想をする生徒」

「新型ゼムクリップの創作」は，アイデア溢れる今までに無いゼムクリップを，アイデアスケッチさせた後，実際に机上で作らせて，使わせてみて，思考錯誤させて完成させる。世界で唯一自分だけのクリップの完成である。この時点で，生徒の心の中には,「自分のアイデアや意匠を人に取られたくない…」という心理が，自然と芽生える。このタイミングで，「一生懸命考えたアイデアを，人にまんまと盗まれたくないよねぇ…。」と語りかけるのがポイントである。そうした気持ちにさせることで，知財をリアルに体で感じる生きた知財教育を受けさせることができる。

この後，自分のアイデアを守るためには，権利化する方法があることを徐々に教えれば，それが正に知財教育の入り口である。自分の考えた形状が既に権利化されているかどうかを，IPDL（3 月より「特許情報プラットフォーム」）で検索する方法を教えてやれば，立派な先行技術調査教育となる。この手順で導けば，従来の教科書を暗記するのが中心の無味乾燥な教育ではなく，正に，生きた教育となるのである。

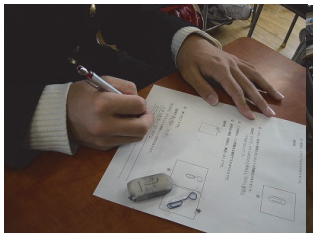


写真 4「工夫のポイントを書く生徒」　写真 5「アイデアを比較する生徒」

写真 6「先行技術調査の指導をする筆者」

「紙タワー」や「ゼムクリップ」以外にも教材をいくつか開発し，授業を展開してきたので，その様子を以下に示す。（写真 7～12）

写真 7
「発想の原理の説明図」

写真 8
「ひらめきを説明する筆者」

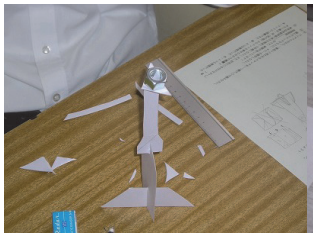
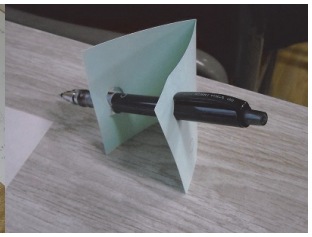



写真 9
「ナットを支える紙タワー演習」

写真 10
「紙片でペンを水平保持する演習」

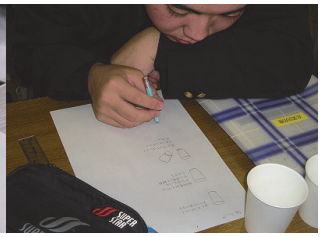


写真 11
「紙片でペンを斜め保持する演習」

写真 12
「アイデア紙コップを考える生徒」

机上での工作を伴わない授業も展開してきたので，それも紹介する。（写真 13～16）

ここでは，ブレインストーミングを取り入れ，課題解決に向けて生徒たちはグループ別に話し合い，その結果を発表させるようにした。こうした教育活動は，正にアクティブ・ラーニングであり，時代を先取りしていたように思う。

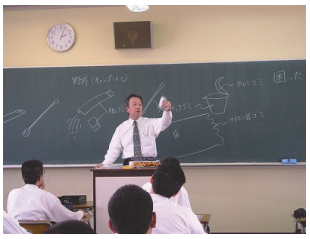


写真 13「砂糖とマドラーとミルクを一つに！と課題を説明する筆者」

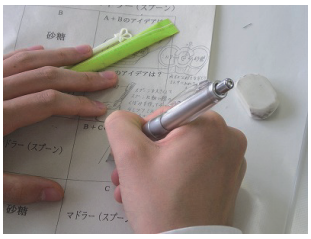


写真 14「合体させるアイデアを書く生徒」

写真 15「アイデア歯ブラシを KJ 法で整理」

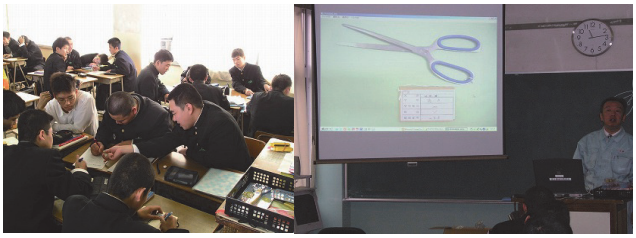


写真 16「アイデアはさみをグループで考える生徒」

4. 学校設定科目「知的財産」の実践

学習指導要領によって教科（国語とか理科など）とその科目（国語総合とか物理など）は定められている。しかし，各都道府県教育委員会に届けれ

ば，各学校独自の学校設定教科や学校設定科目を設定することができる。私が以前に勤めていた愛媛県立今治工業高等学校で，教科「工業」の中で学校設定科目「知的財産」を設置していたので，それについて簡単に紹介する。その授業は，平成19年度から平成22年度まで四年間続いた。平成14年度から平成18年度までも他教科(「課題研究」等）の中で同じ内容の講義をしていたので，通算九年間続いた。対象は，電子機械科1年生である。平成23年度以降は，その内容は，「工業技術基礎」の中に取り入れられて続行された。また，平成25年度からは，新学習指導要領準拠の実教出版「工業技術基礎」（後述）を活用して継続されている。

学校設定科目の実践内容を簡単に紹介する。

(1)教育目標

教育の目標は，下に示す四点とした。

①「課題解決に向け考え抜く力」の育成
②「新しいものを創り出す豊かな発想力」の育成
③「創意・工夫する意欲と力」の育成
④「ものづくり力」の育成

(2)シラバス

シラバス（教育内容）を表1に示す。また，このシラバスに準拠した毎時間の授業計画の一部（授業の板書計画）を図2に示す。私の実践は1単位であったが，2単位以上が理想であろう。

図2:授業の板書計画

表1：学校設定科目「知的財産」シラバス

教科	○ 業	科 目	知的財産	単位数	1～3単位
学科	○○○科	学 年	○学年	履 修	必履修
学習目標	産業財産権を中心とした知的財産の基礎的・基本的な知識と技術を習得し，現代社会における知的財産の意義や役割を理解するとともに，産業の発展を図る創造的な能力や実際に活用する能力と態度を身に付ける。				

学習内容	学習項目	評価規準【評価の観点】
	1 オリエンテーション (1) 何を学ぶのか (2) 社会が求める人材	1 学習内容を理解する。【D】 求められる人材を知る。【D】
	2 人間とものづくりと発明 (1) 人類の進化と発明 (2) 先人に学ぶ (3) 先輩に学ぶ（パテントコンテスト入賞例） (4) 身の回りの発明品	2 人類の進化とものづくり・発明の関係を理解する。【D】 特許になる発明とは何かを理解する。【D】
	3 知的財産権制度の基礎 (1) 産業財産権のいろいろ	3 産業財産権には，特許権，実用新案権，意匠権，商標権があることを理解する。【A・D】
	4 創造力の源と学習 (1) ものづくりと数学 (2) 発想とものづくり（ミウラ折りの体験）	4 創造力を高めるためには学校での学習活動が大切であることを知る。【B・D】
	5 発想技法 (1) 常識を打ち破る 脳からアイデアが出る原理 ブレインストーミング (2) 発散技法 ア 強制連想法 オズボーンのチェックリスト演習 イ 自由連想法 マインドマップ演習 ウ 要素分解・再構成法 エ 発明家やクリエーターの発想法に学ぶ エジソン，宮崎駿など (3) 収束技法 ア KJ法 (4) バイオミメティクス（生体模倣）	5 新しいアイデアを創出する手法と意欲を身に付ける。【A・B・C・D】 ・脳からアイデアが出る原理を理解する。【D】 ・ブレインストーミング，オズボーンのチェックリスト，マインドマップを理解し，活用できる。【A・B・C・D】 ・要素分解・再構成法を理解し活用できる。【A・B・C・D】 ・ヒット商品開発秘話を知り，ものづくりの意欲を高める。【A・D】 ・KJ法を理解し，活用できる。【A・B・C・D】 ・バイオミメティクスを理解する。【A・B・D】
	6 創意工夫演習 (1) 紙片で ペンを保持 (2) 紙タワーの創作 (3) 組合せ演習（AとBとCで） (4) アイデアはさみ（歯ブラシなど）の開発 (5) 新型ゼムクリップの開発	6 発明・創意工夫する意欲を身に付ける。【A・B・C・D】 ・発想技法を実践で活用する。【A・B・C・D】 ・粘り強く挑戦する意欲を身につける。【A】
	7 特許電子図書館 (1) テキスト検索 (2) 自分の発明を探そう（ゼムクリップ）	7 特許情報に関する基礎的な知識を身に付ける。【A・D】また，特許電子図書館で簡単な検索をする。【A・C】
	8 専門家に学ぶ (1) 創業者の発明人生（企業経営者） (2) 弁理士に学ぶ（弁理士） (3) 企業の知的財産管理（企業知財管理者）	8 願書，特許請求の範囲，明細書，図面，要約書の書き方を理解する。【D】また，起業について理解する。【A・D】日本の知的財産戦略や特許戦争について世界の現状を知る。【A・B】
	9 総合演習 (1) 自分で考えた発明を出願するには（模擬）	9 権利取得の意欲を身に付ける。【A】 ・出願の基礎知識を身に付ける。【B・D】
	10 日本の知的財産 (1) 日本の未来を創る (2) 私たちの進む道	10 発想豊かでものづくりのできる企業人を目指す意欲を身に付ける。【A】
	11 1年間のまとめ	11 一年間のまとめ。【A・B・D】

観点	【A】関心・意欲・態度 【B】思考・判断・表現 【C】技能 【D】知識・理解
評価対象	教師の観察による評価，ノート，感想文，小テスト，定期考査，ワークシート，レポート， アイデア作品，出願書類（模擬），ポートフォリオ，発表，出席状況等の総合評価 等
教科書	文部科学省検定済教科書「工業技術基礎」（7実教 工業301） 「産業財産権指導カリキュラムと指導マニュアル」（独立行政法人 工業所有権情報・研修館）
備考	評価規準は，学習の到達目標にもなっている。

5. 現在勤務する学校での取組

(1)知的財産に関する創造力・実践力・活用力開発校

本年度，独立行政法人工業所有権情報・研修館主催の「知的財産に関する創造力・実践力・活用力開発事業」に取り組んでいるので，その概要を簡単に紹介する。

『発想力・創造力・発明力を高める教育の実践～学校教育の中のあらゆる領域で～』を主テーマに掲げ，教科書「工業技術基礎」を活用して1年生全員に授業の中で基礎的な理解を深めさせたり，全校生徒を対象とした講演や校内アイデアコンテストの実施，また，3年生の授業「課題研究」の中でアイデア作品づくりをさせるなどの指導を展開した。主な取組を下に示す。

(1)知財教育推進委員会，知財教育研究委員会の実施

(2)「工業技術基礎（実教出版）」を活用した授業

(3)外部講師による講演会①
演題：「知的財産への興味付けとパテントコンテストについて」
講師：川北国際特許事務所
弁理士　川北　喜十郎　氏

(4)外部講師による講演会②
演題：「防災商品の権利化と製造・販売について」
講師：（株）Plus One
代表取締役社長　菊野　宏文　氏

(5)工業各学科において，それぞれのテーマで課題研究を実施
実験装置の改良やものづくり等においてアイデア発想法や産業財産権について指導した。3Dプリンタなどを活用してアイデアを創出し，工夫・改善や試作を繰返し，完成度を高めた。

(6)パテントコンテストへの応募（夏休みの課題）

(7)公開文化祭において知財研究成果発表，展示，紙タワーコンテストの実施

(8)産業教育フェア（宮城県）における「成果展示・発表会」に参加

(9)知財教育研究授業の実施

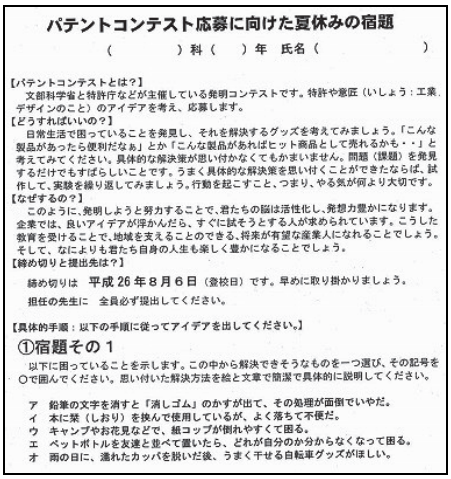
(10)その他
（ア）地域別研究協議会への参加
（イ）先進校視察①　香川県立香川西部養護学校
（ウ）先進校視察②　鹿児島県立加治木工業高等学校
（エ）先進校視察③　福岡県立小倉工業高等学校
（オ）第3回紙タワー甲子園（西条市）参加・支援

写真17「知財教育研究委員会」　写真18「菊野氏による講演」

写真19「川北弁理士による講演」　写真20「川北氏による教員向け講話」

写真21「3DCADを操作する生徒とアイデア作品（スマホ台）」

写真22「菊野氏の課題研究指導」



パテントコンテスト応募に向けた夏休みの宿題

（　　）科（　）年　氏名（　　）

【パテントコンテストとは？】
文部科学省と特許庁などが主催している発明コンテストです。特許や意匠（いしょう：工業デザインのこと）のアイデアを考え、応募します。

【どうすればいいの？】
日常生活で困っていることを発見し、それを解決するグッズを考えてみましょう。「こんな製品があったら便利だなぁ」とか「こんな製品があればヒット商品として売れるかも・・」と考えてみてください。具体的な解決策が思い付かなくてもかまいません。問題（課題）を発見するだけでもすばらしいことです。うまく具体的な解決策を思い付くことができたならば、試作して、実験を繰り返してみましょう。行動を起こすこと、つまり、やる気が何より大切です。

【なぜするの？】
このように、発明しようと努力することで、君たちの脳は活性化し、発想力豊かになります。企業では、良いアイデアが浮かんだら、すぐに試そうとする人が求められています。こうした教育を受けることで、地域を支えることのできる、将来が有望な産業人になれることでしょう。そして、なによりも君たち自身の人生も楽しく豊かになることでしょう。

【締め切りと提出先は？】
締め切りは　平成26年8月6日（登校日）です。早めに取り掛かりましょう。
担任の先生に　全員必ず提出してください。

【具体的手順：以下の手順に従ってアイデアを出してください。】

①宿題その1
以下に困っていることを示します。この中から解決できそうなものを一つ選び、その記号を○で囲んでください。思い付いた解決方法を絵と文章で簡潔で具体的に説明してください。

ア　鉛筆の文字を消すと「消しゴム」のかすが出て、その処理が面倒でいやだ。
イ　本に栞（しおり）を挟んで使用しているが、よく落ちて不便だ。
ウ　キャンプやお花見などで、紙コップが倒れやすくて困る。
エ　ペットボトルを友達と並べて置いたら、どれが自分のか分からなくなって困る。
オ　雨の日に、濡れたカッパを脱いだ後、うまく干せる自転車グッズがほしい。

「全学年の夏休みの宿題」プリント

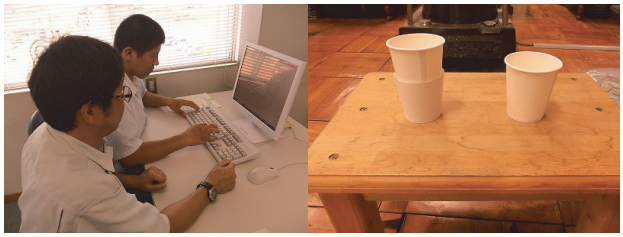


写真 23「先行技術調査をする生徒と試作品」

写真 24
「校内紙タワー決勝大会」

写真 25
「産業教育フェアで解説する生徒」

写真 26
「若い教員による
知財教育研究授業」

写真 27
「KJ 法で話し合う生徒」

(2)部活動

ア　環境化学部

平成24年度に環境化学部員2名が文部科学省等主催のパテントコンテストに入賞し，全国で6件（高校部門）の一つに選ばれた。発明の名称は「アゾ染料によって着色された染色廃水の脱色処理方法」で，平成26年3月28日付け（登録日）の特許証【特許第5504396号】が春に届いた。指導者は部顧問の井原進一教諭で，今治工業高校勤務時代を含めると平成16年度･20年度に続き3度目の入賞となった。現在，発明者の2名の生徒は卒業したが，この発明により，脱色ができる廃水処理システムの構築が可能となったので，産学官共同で設立された会社との連携を模索している。

写真 28
「平成 24 年度
パテントコンテスト表彰式」

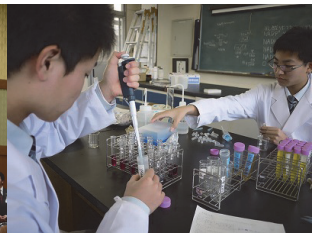


写真 29
「特許取得を目指し
研究に励む部員」

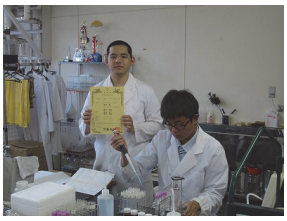


写真 30「特許証を手にする部員」

写真 31「特許証」

また，現在，キノコの応用研究を進めており，今年度の神奈川大学主催の「第 13 回神奈川大学全国高校生理科・科学論文大賞」に「シイタケ廃菌床ラッカーゼによる染色廃水の脱色について」という論文を応募し，大賞（全国 1 位）を受賞した。また，大阪府立大学・大阪市立大学等主催の「第 11 回高校化学グランドコンテスト」で「シイタケ廃菌床による染色廃水処理方法」というテーマで発表し，全国第 3 位に相当する大阪市長賞とパナソニック賞を受賞した。また，平成 26 年 11 月 8 日（土）～9 日（日）にかけて宮城県で開催された「産業教育フェア宮城」において，「知的財産に関する創造力・実践力・活用力開発事業における成果発表会」に参加し，2 名の部員が「微生物による着色廃水技術の開発」と題して研究成果を発表し，『優秀活用力賞』を受賞した。

今後，更に研究を深め，特許取得に向けて取り組む予定である。

写真32「高校化学グランドコンテストで発表」

写真 33
「知財成果発表会で
コメントを受ける生徒」

写真 34
「新たな特許を
目指し研究中」

イ　機械部

公益社団法人全国工業高等学校長協会主催の「第12回高校生技術・アイディアコンテスト全国大会」に応募し，「担架機能付き車椅子（災害救助用）」が全国第2位に相当する優秀賞に輝いた。また，「昇降機能付き分離型電動車椅子」も佳作に入賞した。詳しくは，全国工業高等学校長協会のホームページをご覧いただきたい。動画もアップされる予定である。現在，権利化できないか検討中である。

写真 35「担架機能付車椅子」

写真 36「昇降機能付き車椅子」

6.「紙タワー甲子園」大会

毎年，愛媛県西条市において，紙タワーの高さや即興で発明を考えさせる市主催の「紙タワー甲子園」大会を開催しているので，簡単に紹介する。この大会は，私が提案したものである。現在，市の特色ある年中行事となっている。

(1)紙タワー

前述の紙タワー教材は，ひらめきを数値化（タワーの高さ）できる教材として紹介した。一見すると単なるの紙遊びに見えるかもしれないが，紙や糊あるいはセロハンテープなどをふんだんに使って楽しく塔を作る子どもの遊びではない。子どもたちにものづくりの楽しさを体験させる点では共通しているが，ひらめきを数値で評価することを目的とする点が大きく異なる。ものづくりにおいて，ひらめきやアイデアがいかに重要であるかを，作業を通して教える点が最大の特徴である。

大会で使用する紙の大きさ，形状，厚さ，材質は共通とする。加工に使用してよい工具は，はさみのみとしている。条件を統一するのであれば，糊やセロハンテープや両面テープなどの使用，カッターの使用，物差しの使用などもかまわないであろう。ポイントは，条件を同一にすることである。紙がどのような形状で配布（出題）されるかは，直前まで秘密にしておく。紙の形状により，最適な部品取り（板取り）が違ってくるからであ

る。形状は，四角形などの単純な形状でなく，少し予想できないような形状が良いであろう。大会ごとに形状を変えることで，その都度，子どもたちは決められた時間内に一生懸命考えることとなる。その際，気を付けなければならないのは，材料をあまり多く与えないことである。「資源の少ない日本は，知恵を出してものづくりをしなければならない」ということを教えることが，大切な目的の一つでもあるので，与える資材は少なめにすべきであろう。

余談であるが，一昨年前あたりから，NHK の教育番組などで，紙を使ったタワーの高さを大学生らに競わせるものが放映されたが，まさに，この紙タワー教材がヒントとなり，広く普及していると感じた。ちなみに，タワーの先端に重り（鉄のナットを利用）を乗せるという条件を課した紙タワー教材は，平成 15 年度に教室で実践し，県内外で講演してきた経緯がある。

ところで，この競技で成果を出すためには，ひらめき（＝アイデア）が必要とされるが，このひらめきは，日常の学習やさまざまな体験の量が関係していると推測される。それは，まるで熟練した棋士が，将棋を打つときに，理論ではなく，直感（ひらめき）を頼りにするということに似ているのではなかろうか。与えられた紙の形状から，高いタワーを創るための板取りは，時間をかければ数学理論で解が求められるのだろうが，その解に近いものをひらめきにより，いかに早く導き出せるかが鍵となろう。また，はさみを器用に使いこなすとか，紙をうまく折り曲げるとかの技能も大切になってくる。つまりは，ものづくりの総合力がためされる競技とも言える。それは人が生き残るための力（サバイバル力）にも通じるものがあり，人としての総合力の測定といっても過言でないと思う。いくら知識があっても，高いタワーを創ることはできないことが経験上分かっている。是非一度，試してほしい。実践することで，いろいろなものが見えてくると思う。

(2)紙タワー甲子園大会(プレ大会)

平成 23 年 9 月 23 日に，愛媛県立東予高等学校と西条市が共催で，中学生を対象にプレ大会を開催した。知名度が無く，参加チームは 4 チームと少なく残念であったが，表彰式を日本知財学会知財教育分科会会場（愛媛県西条市内開催）で執り行うことができ，盛況であった。

写真 37「プレ大会開会式」

写真 38「一人で創る中学生」

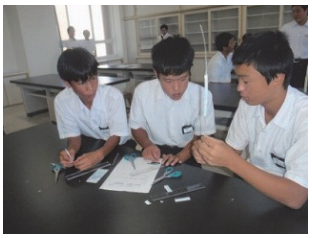


写真 39「共同作業をする中学生」

競技の点数化の方法（評価基準）と配点を，以下に示す。

ア　知的財産クイズ

特許など知的財産制度などに関する簡単な問題を，小テスト形式で個人別に出題した。出題数 10 問で，配点 10 点（1 点×10 問＝10 点）とした。

イ　五感力クイズ

ものづくりの基礎となる重さの感覚や長さを直感で答える簡単な問題を個人別に出題した。出題数は 5 問で，配点 10 点（2 点×5 問＝10 点）とした。

ウ　ひらめき力

①個人部門

個人別に与えられた紙とはさみだけで，でき

るだけ高いタワーを製作させた。配点は，高さ 1 センチにつき 1 点とした。

②団体部門
学校単位のチーム 3 名で，与えられた紙とはさみだけで，できるだけ高いタワーを共同で製作させた。配点は，高さ 1 センチにつき 1 点とした。

(3)第1回紙タワー甲子園大会

正式な第 1 回大会からは，愛媛県西条市の単独主催で，小学生と中高生を対象に平成 25 年 2 月 16 日に開催された。開催のための市予算を西条市産業経済部ものづくり支援課が確保し，実行委員会を開催するなど準備を進めた。大会では，小学生 20 名が参加し，大会は大いに盛り上がった。しかし，中学生は考査時期と重なり，参加者が少なく残念であった。審査委員長には愛媛大学知的財産センター長の関根康男先生に務めていただいた。

写真 40「優勝した小学生チーム」

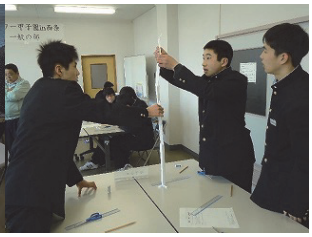
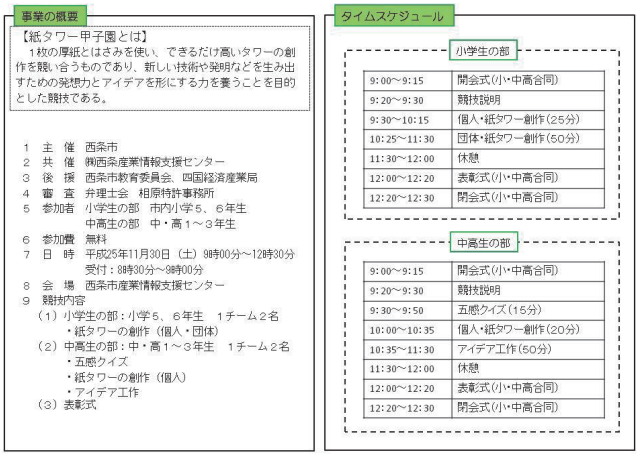


写真 41「夢中で工作する小学生」　写真 42「作業する高校生」

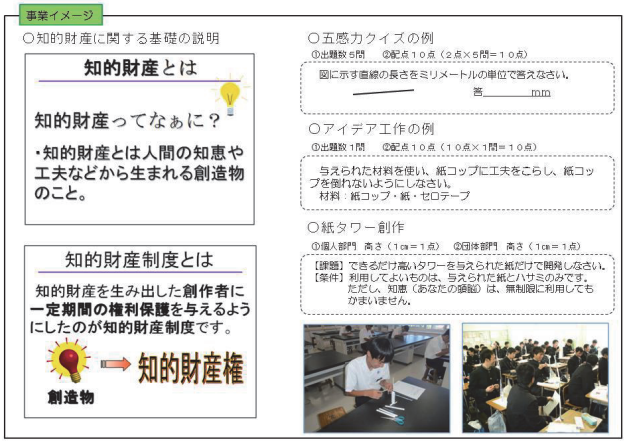
(4)第2回紙タワー甲子園大会

本会も西条市の単独主催で開催され，小学生と中高生を対象に平成 25 年 11 月 30 日に開催された。大会には，小学生 24 名，中高生は 10 名の参加であった。審査委員長には弁理士の相原正先生に務めていただいた。西条市が小・中・高校へ送った大会の開催概要を下に示す。

第2回紙タワー甲子園in西条〈開催概要〉



第2回紙タワー甲子園in西条〈開催概要〉



本大会からは，中高生の部の知識を問う「知的財産クイズ」を廃止し，新たに「アイデア工作」部門を設けた。今年の問題は，紙コップを加工して，倒れにくいコップを創作させるものであった。制限時間になったら，一人ずつ相原弁理士と面接をして，作品を前に，創意工夫したところ，新規性，実用性，販売の可能性，ネーミングを口頭で説明して審査してもらうこととした。初めての試みであったが，見事なアイデア溢れる作品ばかりであった。来年度も「アイデア工作」部門を継続させることになっている。参加した中学生は，「こ

んな楽しい大会は今まで無かったので，是非来年も参加したい。」と語ってくれた。最後に，参加した小学生と審査委員との記念撮影をしたが，どの子も心の底からの笑顔であった。

写真 43「開会式」

写真 44「知恵を出し合う小学生」

写真 45「共働する小学生」

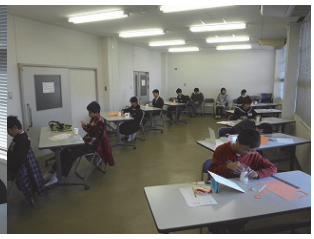


写真 46「紙コップを創作する中高生」

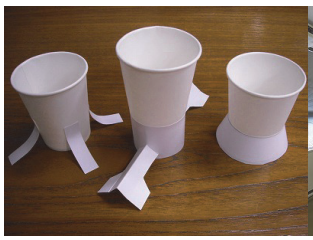


写真 47
「大会で生まれた創作品（レプリカ）」

写真 48
「記念撮影」

(5) 第3回紙タワー甲子園大会

本会も西条市の単独主催で開催され，小学生と中高生を対象に平成 26 年 12 月 20 日に開催された。大会には，小学生 30 名，中高生は 8 名の参加であった。審査委員長には，引き続き弁理士の相原正先生に務めていただいた。

「アイデア工作」部門の今年の問題は，アイデアゼムクリップを即興で創作させるものとした。昨年同様に，一人ずつ別室で，相原弁理士と面接をして，創意工夫したところ，新規性，実用性，販売の可能性，ネーミング等を口頭で説明し，審査していただいた。高校生よりも中学生がユニークなゼムクリップを創作したのには驚いた。

今回の競技の点数化の方法（評価基準）と配点を，以下に示す。また，「アイデア工作」の問題用紙も次頁に示す。

第 3 回紙タワー甲子園大会の競技内容と評価基準

ア　五感力クイズ（個人別に解答させる：別紙）
①出題数　5
②配点　20 点　（4 点×5 問＝20 点）

イ　紙タワー創作（ひらめき力：ものづくり力＆創作力）
①個人部門（個人別に製作させる：別紙）
与えられた紙とはさみだけで，できるだけ高いタワーを創らせる。
配点　高さ（1 センチ＝1 点）（最高 30 センチを想定）

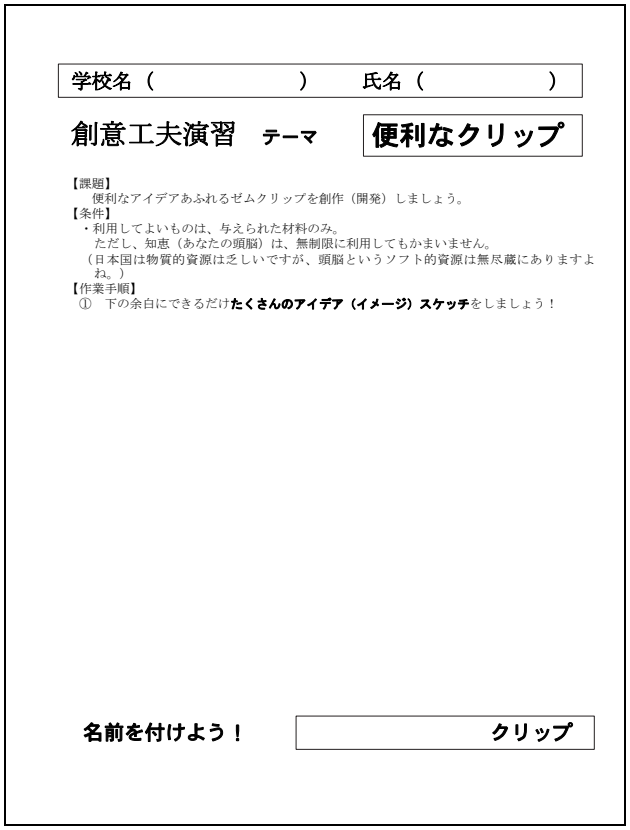
②団体部門（共同で製作させる：別紙）
【本年度大会は休止】

ウ　アイデア工作（日常の不便な課題を解決するための工作）
①出題数　1
②配点　50 点
③点数化の観点（評価基準）
a　新規性　20 点満点（0・5・10・15・20 点）
b　創意・工夫（アイデア）の度合い　20 点満点
(a)　工夫の度合い（実用度）（0・5・10 点）
(b)　実現性（商品度：販売の可能性や大量生産の可能性）（0・5・10 点）

エ　出来栄え，その他（丁寧さ，正確さなど）10 点

オ　賞
①個人の部
五感力クイズ点（20　点満点）と，紙タワー創作点（30　点程度）と，アイデア工作点（50　点満点）の合計で，最高得点者を 1 位とする。
1 位の者と 2 位の者と 3 位の者に，それぞれ「優勝」と「準優勝」と「第 3 位」の表彰状等を与える。

②団体の部【本年度大会は休止】
チーム（2 名）の，五感力クイズ点（20 点満点）と，紙タワー創作点（30　点程度）と，アイデア工作点（50　点満点）の合計で，最高得点チームを 1 位とする。1 位のチームに，「団体優勝」の表彰状等を与える。（例：○○中学校△△チーム）


学校名（　　）　氏名（　　）

創意工夫演習　テーマ　便利なクリップ

【課題】
便利なアイデアあふれるゼムクリップを創作（開発）しましょう。
【条件】
・利用してよいものは、与えられた材料のみ。
ただし、知恵（あなたの頭脳）は、無制限に利用してもかまいません。
（日本国は物質的資源は乏しいですが、頭脳というソフト的資源は無尽蔵にありますよね。）
【作業手順】
①　下の余白にできるだけ**たくさんのアイデア（イメージ）スケッチ**をしましょう！

名前を付けよう！　　クリップ

写真 49
「実行委員会で協議する筆者」(左)

写真 50
「開会式に臨む児童・生徒」

写真 51
「懸命に作業に取り組む小学生」

写真 52
「テレビ局の取材を受ける小学生」

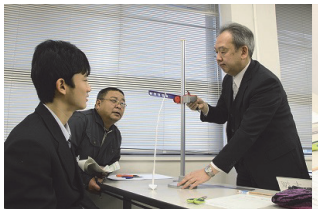


写真 53
「器具で測定する筆者」(右)

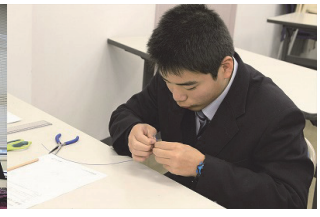


写真 54
「針金で創作する高校生」

写真 55
「アイデアを説明する中学生」

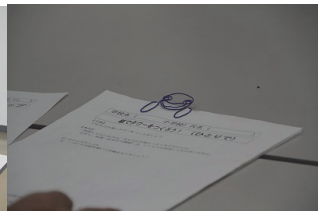
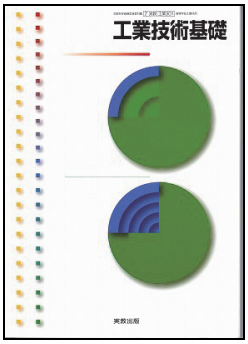


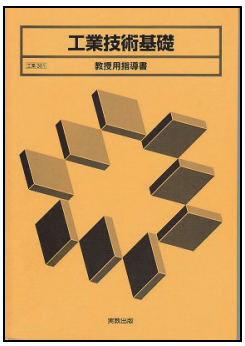
写真 56
「即興で創作されたユニークな作品」

7. 文部科学省検定済教科書の執筆

平成 25 年度より実施された学習指導要領に準拠した文部科学省検定済教科書「工業技術基礎（7 実教　工業 301）」に 9 頁にわたり執筆させていただいたので，ここで簡単に紹介する。毎年，9 万人弱の専門高校工業科の 1 年生が，この教科書で学習している。紙タワーなどオリジナル教材を詰め込み，コンパクトにまとめた。各学校の教育現場で，大いに活用されることを期待している。以下に，その項目を紹介する。



「教科書の表紙」



「教授用指導書」

項目

第 3 章　知的財産とアイデアの発想
1　知的財産
(1)権利と制度
(2)知的財産権と産業財産権
(3)知的創造サイクル

2　知的財産権のいろいろ
(1)特許権
1　特許権と特許制度
2　特許権を取得するための条件
(2)実用新案権
(3)意匠権
(4)商標権
(5)著作権
(6)不正競争防止法

3　アイデアの発想と権利の取得
(1)発想を豊かにし，創造力を身につけるには
アイデアの発想訓練 1
1 枚の厚紙からできるだけ高いタワーをつくる
1　各個人で考える
2　仲間といっしょに考える(ブレインストーミングとカード整理法)
3　共同でタワーをつくる
4　共同作業の成果を発表する
(2)　権利を取得するには
アイデアの発想訓練 2
新型ゼムクリップの開発と先行調査
1　アイデアスケッチから独創的なゼムクリップをつくる
2　先行調査をする
3　成果を発表する

4　ものづくりとデザイン
(1)デザインとID
(2)アイデアスケッチとデザインプロセス
(3)ユニバーサルデザイン

新学習指導要領に準拠した文部科学省検定済教科書
「工業技術基礎(7 実教　工業 301)」
より知的財産に関する目次を抜粋

8. 知財導入の模範授業(展開例)

県内外の高校からの依頼で，今までに何度か他校の生徒を対象に授業を実施した。知財の知識が何もない生徒を対象とし，徐々に知財に引きこむ大切な場面の授業である。1 時限目は，紙タワーを創作させ，2 時間目は，アイデアとは何かを教える（考えさせる）内容である。授業を展開する際の話す手順のメモを公開するので，是非，参考にしてほしい。

その際に配布した資料も公開するので，参考にされたい。

【準備物その 1】: 厚紙（10cm×10cm），はさみ，30cm 物差し

【準備物その 2】: 明るい雰囲気・学ぼうとする気持ち・やる気・「ものづくりが好き！」という気持ち

(1)1時限目

①自己紹介（四国，愛媛，工業高校，ものづくり，知的財産教育）

②地域を褒める→学校を褒める→クラス生徒を褒める。

③発明ってなんだろう？「自分にもできるかも」「自分には無理」いろいろ思いがあるでしょう。

④発明は人間の頭の中でできるもの　ならば，人間を知ることが大切。

⑤人間は海の中で発生し，微生物→魚→小動物→猿人→人間になった。

⑥なぜ，脳が発達したか　それは　ものづくりをしたから。

⑦ものづくりをする中から　次々とアイデアが浮かび　ものづくりに生かし　試して，また　ものづくりに生かして…の繰り返しをしてきた。

⑧これを技術と呼び，その中でも　すごいものを発明という。

⑨山火事や噴火口で人類が見つけた　火は発見だけど　火を発生させる技（技術）を発明という。

⑩「課題」は「火をいつでも必要なときにおこしたい」と言える。

⑪このような人間が生きていくために必要な「課題」は，人類が生きていく上で次々と発生するものなのである。　目的はいろいろである。

⑫生徒に質問　→　寒いなぁ。。　→　繊維や衣類の発明など　海の上を移動したいなぁ。→舟

⑬ああしたい，こうしたい，こんなことができないかなぁ。。あんなことができたらいいなぁ。。　そう！　欲求や夢が人類を進化させたのです。

⑭めんどうくさいなぁ。。　しんどいなぁ。。　という気持ちが　技術を発展させました。

⑮だから　めんどうくさいなぁ。。 と思うことは良いことです。 でも,それを　どう解決すれば良いかを　考え，形にし，実行するのが　人　なんです。

⑯つまり　発明する　行為は　人である証　でもあるのですね。

⑰では　ここで　ものづくりを通して君たちに「課題」を解決してもらいたいと思います。

⑱（紙を配布する　はさみは持参させておく）

⑲今，材料はその紙しかありません　これが手に入る材料です。

⑳加工する手段は　指で折る　曲げる　破る　ちぎる　ハサミで切る　突く　などしかできません。

㉑セロハンテープも　接着剤もありません。

㉒後はあなた方の努力次第です。

㉓さあ　今解決したい問題　つまり「課題」は　その材料だけで　できるだけ高いタワーを創りたい　ということです。

㉔タワーは　机をトントン叩いても倒れない(耐震構造)という　条件がついています。

㉕この「課題」を　自分ひとりだけで　解決してみてください。

㉖はい　はじめ！

【作業】(別紙参照のこと)

①うまく「課題」は解決できましたか？

②（机間巡視　ほめる　ほめる　ほめる！）

③さて　ここで　考えてみましょう。

④質問「課題を解決した　その製品は　いったい何で出来上がっているでしょう？」

⑤…

⑥そう！　紙　ですね。他には？

⑦そう！　智恵ですね。 アイデア　人のアイデアです。アイデアによってものを創り，それによって問題を解決することのできる動物は人間だけかもしれませんね。

⑧そこには　人としての　喜び　があります。

⑨他には　ありませんか～？

⑩そう！　ハサミをうまく使った技術や技能ですね。

⑪他に　紙をうまく曲げた指のおかげでもありますね。その指は　手のお陰様　手は腕のお陰様　それをうまく動かす筋肉や神経のお陰　ということになります。つまり　人としての総合力なんですね。

⑫他にまだあります　時間を使っていますね。　机というスペースも　高さという空間も！

⑬まだまだあります　君たちの　やる気です　＝生きようとする力ですね。

⑭…

⑮学校はそもそも　生きるための力を身に付けるためにあるのですよ。

⑯将来，君たちが遭遇する課題は様々です。紙の形でいえば，三角とか，楕円だったりするかもしれませんね。それを一つ一つ解決し，乗り越えていける立派なエンジニアになりましょう。

(2)2時限目

(前半)

①アイデアが出た人も　出にくかった人もいると思います。

②どうしてでしょう？

③アイデアとは何か。「アイデアが生まれる」　とは　どういったことなのかを考えてみましょう。

④そのためには　まず　脳の仕組みを知ることが　大切です。

⑤脳は　大きく分けて　前頭葉　と　側頭葉　に　分けられます。

⑥脳の仕組みや　働きは　まだまだ　分からないことばかりなのですが　最近の　脳科学の発達により　随分と　おもしろいことが分かってきています。

⑦私たちが　体験したり　学習して得た　知識は　側頭葉に蓄積されることが分かっています。

⑧（脳の図に　いろいろな　図形を貼る）

⑨アイデアが必要になったら　前頭葉が　側頭葉に　要求を出します。

⑩（要求の　→シールを　貼る）

⑪「知識と知識を組み合わせて　結果を返しなさい（組み合わせたものを見せてみなさい）！」

⑫前頭葉は　その組み合わせを吟味します。

⑬使えそうな　組み合わせ　が　出たら　それを採用します　この瞬間を「閃き！」といいます。

⑭アイデアは　何も無い　ところからは　浮かびません。

⑮この知識を組み合わせているだけなのです。

⑯であれば　良いアイデアが次々と生まれるようにするためには　どうすれば　いいでしょうか？

⑰…

⑱そう！知識が多い方がいいですね。

⑲そう！組み合わせの　作業が　速い　ほうがいいですよね。

⑳その通り！

㉑では　どうすれば　知識　が多くなるでしょう？

㉒そうです。いっぱい勉強して　知識を詰め込めばいいのですね。　学校で　地域で　家庭で　趣味で　書物やインターネットで得た知識だけでなく　実験とか体験学習などで得た　体験的知識も大切です。

㉓身近なところでは　鉄棒を手で擦ったら熱い！とかね…

㉔だから　多くの体験・経験をすることは　とても大切なことなんです。

㉕例えば　学校で学ぶ数学…　何故勉強するのでしょうねぇ？？

㉖けっして　高校を卒業するためでなく　良い大学に入学するためでもないですよ。

㉗人がものづくり（品物だけでなく，商売の方法とか，デザイン・ファッションとか　人が生み出すすべてのもの）をするために必要な　知識　だからなんです。もっと言えば　生きていくために必要なんです。

えぇ～なぜかって！？…

例をひとつ示しましょう

㉘三角形に於いて「a の二乗は b の二乗と c の二乗の和に等しい」という数学の定理（三平方の定理：ピタゴラスの定理）は知っていますよね。これを利用したのが GPS です。

㉙（図，衛星の模型，自動車の模型，ひもで説明する）GPS も人類の発明ですね。

㉚だから…

㉛学校で教えてもらう　数学も国語も理科も社会も家庭科も…すべて大切なんです。

※ここで，もし，「国民の全員が三平方の定理を知る必要が無いのではないか」という質問が出たら　→　「発明ピラミッド」の絵を描き，小さいピラミッドより大きいほうが　発明者を高く押し上げることになる　話をする　　国のレベル　　国民のレベル　の話しをする。

（後半）

①これを見てください。（カッターナイフを見せる）

②これは知っていますよね。

③そう　どこにでもあるカッターナイフです。

④これは約 50 年前に発明されました。

⑤どこの国の人が発明したか知っていますか？

⑥そう　日本人　なんですね！（誰も答えられなかったら：実は　日本人　なんですね！）

⑦これを発明した人は　岡田良男　さんといいます。

⑧岡田さんは　印刷会社で　働いていました。

⑨紙を切るのは　このような　カミソリの刃でした。（実物を見せる）

⑩しばらく　使うと　カミソリの刃のエッジの部分は摩耗して　使えなくなり　捨てていました。

⑪もったいないなぁ。　そう　思ったそうです。

⑫切れ味がいつまでも続く　そういった　カミソリの刃は　できないものか…

⑬いろいろ考えていたら　子どものころの（見た経験で）靴職人が　割れたガラスのエッジでかかとと削っていたことを　思い出したそうです。

⑭ガラスを割れば　何度でも　鋭いエッジが得られるんだ…

⑮ガラスと　カミソリ…

⑯カミソリの刃を割ってみよう…　バラバラに砕け散って　駄目だ…

⑰何日も何日も　悩んで　悩んで　悩み疲れて…

⑱記憶の奥に眠っていた　記憶（見た経験　触った経験）が　組み合わせられた！

⑲“ひらめき”です

⑳それは　板チョコです。

㉑これです。　（板チョコレートを割ってみせる）

㉒そうです！　このカッターナイフは　カミソリの刃とガラスと　板チョコ　からできているのです！

㉓このカッターナイフを見て　その 3 つのものが見えてきたら　それは　もう　発明の眼でものを見ているのです。　そのものの本質を見抜く　とも言います。

㉔今まで　見ていたけど　見えていなかったのです！！

㉕本質を見抜く力　を身に付けたら　もう　こわいものはありませんね。

（もし，時間が余ったら）

①発明するヒントを教えますね。

②生体模倣を知っていますか。

③例を紹介する（フクロウが音もなく飛ぶ→新幹線）など

※時間があれば，オズボーンのチェックリスト　マインドマップ　の紹介など

（最後のまとめ）

①将来　仕事に就いたら　どんどん　次々と　アイデアを出して…　改善提案をしたり　新技術を開発したり　作業改善・「新製品開発」・「新商品開発」・「新ビジネスモデル開発」などに　繋げていきましょう！

②そして　会社を　地域を　日本を　いや世界を　豊で　平和で　住みやすい　世界にしてきましょう！

③本日の授業でも　その他　何でもかまいません　質問を受け付けます，どうぞ。

④…（質疑応答）…

⑤以上で　私の　知的財産・発明教育を　終わります。

今日の君たちとの出会いに感謝します。先生方の指導をしっかり聞いて　立派な社会人になってください。

⑥最後に，君たちに言葉を贈ります。私が考えたものです。

『　宇宙有限　知恵無限　』そして，君たちの夢も無限です。

今日は，本当にありがとう。

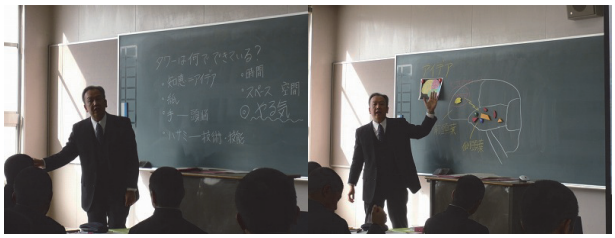


写真 57
「紙タワーとは」
（小倉工業高校にて）

写真 58
「アイデアとは」
（小倉工業高校にて）

写真 59
「発明とは」
（三池工業高校にて）

写真 60
「宇宙有限　知恵無限」
（三池工業高校にて）

科　年（　）番　氏名（　　）

創意工夫演習　テーマ　紙でタワーを創ろう！

【課題】
できるだけ高いタワーを与えられた紙だけで創作（開発）しなさい。
【条件】
・利用してよいものは、厚紙(　　)センチ×(　　)センチ１枚とハサミのみ。
ただし、智恵（あなたの頭脳）は、無制限に利用してもかまいません。
・接着剤、接着テープ等上記以外のものは使用できません。
※日本は物質的資源に乏しいですが、頭脳というソフト的資源は無尽蔵にあります。
【作業手順】
①　下の余白にできるだけ**たくさんのアイデア（イメージ）スケッチ**をしましょう！
時間制限＿＿＿＿分です。納期が迫っています。
【アイデアメモ】

②　アイデアの中から、一番良いと思われるスケッチを一つ選び、○で囲みなさい。
③　選んだスケッチをもとに、タワーを製作しなさい。
時間制限＿＿＿＿分です。納期が迫っています！
②　試作品性能評価（高さを物差しで計測しなさい。また、記号に○を付けなさい。）
タワー高さ：床（机の板）からタワー先端までの**距離**（　　）cm
A：机を叩いても倒れなかった　**B**：机を叩くと倒れた　**C**：立たなかった

「知的財産」　（　　）科　１年（　　）番　氏名（　　）

創造力を身に付けよう　アイデアが生まれる原理

「アイデアが閃（ひらめ）く」とはどういうことでしょうか。頭の中では何が起こっているのでしょうか。その原理を理解しましょう。

1　人間の脳

脳の構成とはたらき　　脳の「アイデア会議」

2　より多くのアイデアを出すためのポイントは何ですか。（ヒント）組合せできるパターンを増やすためにはどうすればよいですか？一定時間に多くのアイデアを出すためにはどうすればよいですか？

3　アイデアを閃きやすくする方法
（1）アイデアが一番閃きやすいのはいつでしょうか。

（2）アイデアを閃きやすくするための環境とは、どのような環境でしょうか。

3　自分の脳をアイデア豊かなものにするために、すべきことをまとめましょう。

（1）＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

（2）＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

（3）アイデアを出す技法
（＿＿＿＿＿＿＿＿、＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿、
＿＿＿＿＿＿、＿＿＿＿など）を実践的にマスターする。
（4）やる気（（＝＿＿＿＿）←報酬（ドーパミンやお金）のため）を維持する。
（5）「考えて考えて・・とことんまで考える（＿＿する）→＿＿＿＿→メモする」を習慣化する。
（6）＿＿＿＿する。←脳に血液（酸素と栄養分）を送り込み、活性化する。ストレス発散にも。

4　ＯＬＦＡ（オルファー）カッターナイフを発明した岡田良男氏の場合を例に考えましょう。
（1）オルファーはどういう意味でしょうか。
（2）発明したのは約何年前だと思いますか。
（3）岡田氏の発明は、設備が整った研究室で開発されたのでしょうか。
（4）岡田氏の頭の中で何と何が結びついてアイデアが生まれたのでしょうか。
カミソリ

と　　と

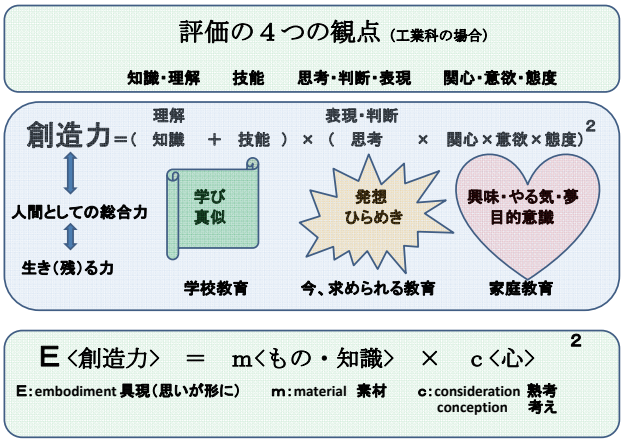
（5）岡田氏の発明エピソードから、あなたが一番感動したこと（学んだこと）は何ですか。

9. 知財教育を実践して気づいたこと，発見したこと【仮説】

以上，様々な活動を紹介した。30 年以上の活動を通して，最近になって気づいたことや発見したことがいくつかある。それは，学問的にまだ根拠は無いが，確信的な気持ちになっている。是非，多くの読者からのアドバイスをいただきたい。苦しい修行の中で，悟ったような気持ちである。

(1)文部科学省提唱の評価の観点と創造力の関係

図3:評価の観点と創造力の関係



「創造」を形にするためには，発見力，発想力，実行力，具現化力が必要である。実行力とは，実験や試作を実行する意欲のことであり，具現化力とは，商品開発やビジネスモデル開発や権利化などを実践する力をいう。学校教育でこの 4 つを「創造するための基礎力」として身に付けさせるべきだと考える。「人が創造する」とは，小さなことであれ「人が自分の頭で思い付いたことを実行して見える形にして，人に伝えること」の積み重ねである。さらに，フィードバック（実行した結果から更なる問題点を見つけ出し，解決策を発想し，実行してみるという一連の繰り返しの流れ）が必要であるのは明白である。

創造するための 4 つの力（発見力，発想力，実行力，具現化力）を育成するためには従来の学校教育があくまでも基本である。創造力を身につけさせるために，奇天烈なカリキュラムや教材を用意する必要はない。

上に，評価の 4 つの観点と，創造性教育により身に付く「創造力」との関連を，内藤の式として整理した。創造力は，既存の評価の観点でうまく表現できる。（なお，思考と関心・意欲・態度が二乗されているのは,様々な発明家や創作者たちが，すぐれた発明・創作に至るまでの経緯を調査・研究した結果であるが，実験式ではない。）ただ，従来の評価の方法では，生徒の創造性を評価するには，不十分であったのではないかと考えている。内藤の式の「発想・ひらめき」や「夢」の部分の評価を重視した教育活動を展開すべきであると主張したい。

(2)「教育の原理」の発見

「教育とはそもそも何か？」は私のライフワーク的課題である。子どもたちの創造力を数値化することに，30 年以上の歳月を費やし，紙タワーを代表とする手法などを手探りしてきた。そうした教材開発を続ける中で，悟りを啓くように発見したことがある。それは，ずっと考え続けてきた「教育とはそもそも何か？」の答えである。

ア「教育の原理」の発見

人類は約 10 億年前頃から単純な細胞より進化し，現在に至る。その過程は，受精後母体の中で再現（細胞→魚類→両生類→は虫類→原始哺乳類→人）されることはよく知られている。つまり，進化の過程をトレースしているのである。ここで

のキーワードは「トレース」である。

そうであるならば，出産を水中から陸上への進化として位置づけし，人類の祖先が陸上生活を始めてから現代に至るまでの歴史（発見の歴史，発明の歴史，文化の歴史など）を，成長段階の子どもにトレースさせることは自然の摂理であろうし，必要であると考えた。私はこのトレースの作業こそが「教育の真実」であると確信した。人類の歴史はまさに発見と発明の歴史であるので，人類が辿ったこの歴史のままを，年齢に合わせて順序良く教育の中に落とし込むことが人類にとって最善の教育であると主張し，これを「内藤の教育原理」と命名した。

簡単な説明のための図を示す（図 4）。

イ「教育の原理」から読み解けること

①言葉の発明

新生児は出産前から母親の声や歌を認識していると言われているが，乳児の段　階で，何かしら言葉を発してコミュニケーションをとろうとする。よって，二足歩行をする前から声で簡単なコミュニケーションをしていたことが想像できるが，これこそ言葉の発明の痕跡であろう。

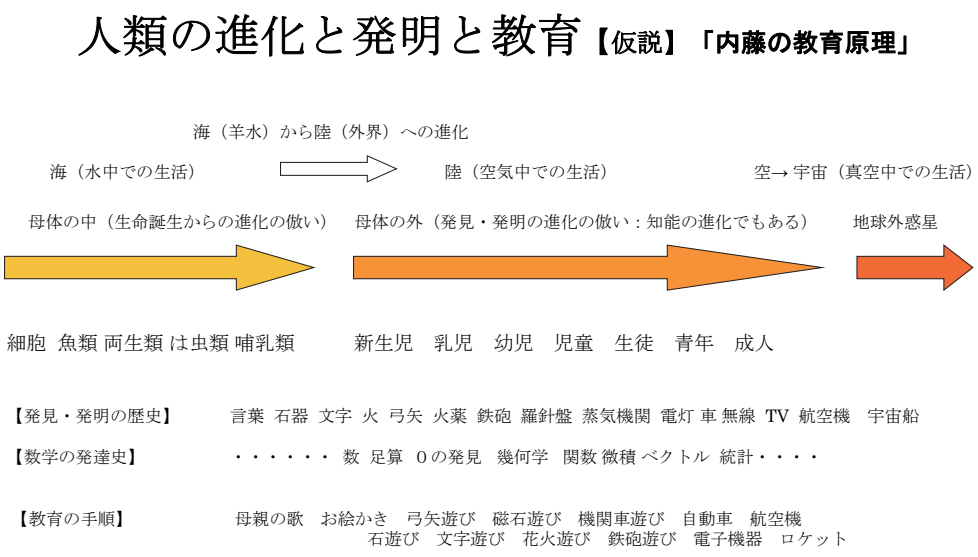
②石器の発明

幼児が積み木を手に握って，床や物に叩き付ける遊びをし始める。これは，石器を作った記憶が再現されているのではなかろうか。また，手にした物をいきなり投げつける遊びを始めることがあるが，これは石を投げて狩をしていた記憶の再現ではなかろうか。

③絵や文字の発明

乳児から幼児の時期にかけて，クレヨンを手に落書きをしたがる時期が来るが，これは壁画を描いた記憶の再現かもしれない。少し遅れて文字にも興味を持ち始める。

図 4: 人類の進化と発明と教育



④火の発見と火おこし道具の発明

小学生低学年頃になると，急に火に興味を持ち始める。これは，この時期に火を発見し，火をおこす道具を発明した時期に一致すると考える。

⑤弓矢の発明

④と同時期に，弓やパチンコなどの飛び道具に随分惹かれる時期がある。これは，狩をしたり，他部族と戦った記憶の再現ではないかと推測する。

⑥羅針盤の発明

小学生の頃，磁石に随分興味をもった記憶はないだろうか。

⑦火薬の発明

小学生から中学生頃に，火薬に興味を持ち，花火に夢中になる時期があるが，これは火薬の発明時期と一致すると考える。

⑧重火器や銃火器の発明

火薬に興味をもった時期を過ぎると，大砲や銃などに興味を示す時期がやってくるが，これも重火器や銃火器の発明の記憶と一致すると考えている。

⑨原動機の発明

高校生くらいに成長すると，バイクや自動車に興味を惹かれる時期がくるが，これも原動機の発明時期に一致すると考えられる。

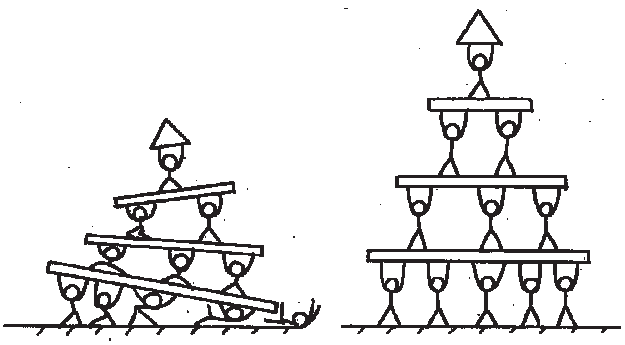
ウ「内藤の教育原理」から解る「教育の基本」

以上示した進化と発明の関連から，逆に，子どもの成長過程（発達段階）に応じて，適切に発明に関連する知識や技能・技術や体験を学校教育の中で実施すべきだと主張する。また，同時に，数学の発達史に応じた教育指導も大切であろう。原理の実証はこれからの大きな課題である。今後，様々な研究者の情報を整理・統合し，「人類の教育のあるべき姿（教育の摂理）」を明示したい。

10. おわりに

(1)理想的で健全な知財国家

日本社会を下の図のようなピラミッドに例えたとき，先端部分が最先端の高度な技術開発をする科学者や発明家であったとしても，それを支えているのは，明らかにその下の土台である。このピラミッドを決して仕事の尊卑を示すものとして捉えてほしくない。この土台をいかにしっかりさせ，質（もろいピラミッドは崩れ落ちてしまう）を高めるかが国家として一番考慮しなければならないポイントであろう。下図の左側のように，国民一人ひとりの力が弱ければ，ピラミッドは高くならない。ピラミッドの高さは，国力（＝　創造・科学技術力であり，→　知財力であり，→　経済力である）であり，それを高めるためには，土台が以下に大切かが分かる。右側に，理想的で健全な知財立国のイメージを示す。多くの教育機関や行政における知財人材育成方針には，先端部分の質だけを高めたり，知財知識を教えることが「知財人材教育」と捉えている節はないであろうか。それを私は一人の国民として一番憂慮している。知財民度を引き上げることが一番大切ではなかろうか。



(2)教育のベクトル

現行の幼稚園教育要領，小学校学習指導要領，中学校学習指導要領，高等学校学習指導要領には，「創造性を豊かにする。（幼稚園）」，「創造的活動（中学校）」，「創造活動の喜び，創造する能力（中学校）」，「創造性の基礎，創造的な表現，創造する能力（高等学校）」と記載されている。しかし，学校現場で，今までどれだけ子どもたちの「創造性」を正しく評価してきただろうか。

これまで述べてきたように，子どもたちの創造性を伸ばすには，現行の学校教育で大きな支障はない。しかし，導く側の教員が「創造性とは何か」をしっかりと認識していない点が大きな欠陥だと思っている。日本の教育の一番の課題であろう。

その明確な認識がないがために，例えば，幼稚園や小学校でやっている「お絵かき」や「図画工作」などの教育活動も，単なる楽しい活動とされていないだろうか。知識や技能や体験を input し，頭で考えさせ，絵や歌や文字や発表で output させることで豊かな創造性を養っているのである。もっといえば，豊かな発想が生まれる脳を育てているのである。アイデアを出す訓練でもあるのだ。これらの認識をもってすれば，幼稚園から大学院や研究所にいたるまで，すべての教育の目的のベクトルが揃う。「すべての教育は，人の創造力を養うためにある」という明確な目的・目標が定まれば，ベクトルは一方向を向き，巨大な力を発揮することになる。日本は，この力で将来を切り開くべきである。

図5：教育のベクトル

(3)中央教育審議会に期待すること

平成 26 年 11 月 20 日に，中央教育審議会に対して下村博文文部科学大臣より「初等中等教育のおける教育課程の基準等の在り方について」が諮問された。今後 2 年の間，審議が進められることに

なる。

諮問の中で，一番注目されているのは，「アクティブ・ラーニング（課題の発見・解決に向けた主体的・協働的な学び）」ではなかろうか。説明には，「ある事柄を知っているのみならず，実社会や実生活の中で知識・技能を活用しながら，自ら課題を発見し，主体的・協働的に探求し，成果等を表現していけるよう，学びの質や深まりを重視」とある。これは，もうすでに十年以上も学校現場で，手探りではあったけれども，発想訓練（ブレインストーミングや KJ 法など）やグループワークなどの実践を重ねてきた知財教育そのものである。次期学習指導要領には，発想力の育成，創造性の育成，知的財産の創造と実践・活用について，より具体的に明記されることを期待したい。

ちなみに，工業教育を例に挙げると，現行の高等学校学習指導要領（平成 21 年 3 月告示）の教科「工業」には「工業技術基礎・課題研究・実習・製図・工業数理基礎・情報技術基礎･･･（途中省略）･･･，デザイン史」の 61 の科目が設定されているものの知的財産を主眼に置いた科目はひとつも無い。是非，「発明と技術」，「知的財産」，「創造的ものづくり」，「アイデアと起業」など，時代を牽引する若者を育てるための科目が創設されることを願っている。

(4)まとめ

文部科学省は，子どもひとり一人の個性を大切にしてほしいと謳ってきたが，正に子どもたちの独創的なアイデアこそ究極の個性ではなかろうか。個性を大切にするとは，その子の発想を大切にすることにほかならない。学習の評価は，知識量の測定（ペーパーテスト）だけではなく，発想を評価して褒めてやり，それにより，さらに新しい発想をしようという気持ちにさせることが大切であろう。人と違っていると否定されたりしていたものが，特異なものこそすばらしいと評価する大人の観点と寛容な心が求められる。教育現場は，楽しく覚え（入力），楽しく考え（組合せ），楽しく表現（出力）する場でありたい。そうした学校では，すべての子どもが大切にされ，自尊心も育ち，お互いに敬愛する心も育まれるに違いない。知財教育は人権教育にも深くつながっている。

知財で人を育てるとは…

『一つ一つの発明には，それぞれに熱くて厚い物語がある。それをしっかりと教えよう！

それは，子どもを深く感動させることになる。

発明家の生き様を学び，自分もそうなりたい，自分も挑戦してみたい…

…と憧れさせることになる。

そして，やがて，未来を夢見ることとなる。

知財教育とは，正に，子どもの心の中に

夢という名の「生きる力の種まき」をする教育ではなかろうか。』

知財教育の本質は，ここにあるのではなかろうか。

【参考文献】

『高等学校学習指導要領』（平成 21 年 3 月告示　文部科学省）

『プロフェッショナルたちの脳活用法』生活人新書　茂木健一郎著

『知的財産教育教本』山口大学現代 GP　三木・木村・篭原・内藤他共著

文部科学省検定済教科書『工業技術基礎』（7 実教　工業 301）実教出版　内藤他共著

産業・情報技術等指導者養成研修テキスト『学校における知財教育の具体的指導例』内藤著

『日本知財学会学術研究発表会要旨集』(2008, 2009, 2010, 2011，2012，2013，2014 年）内藤著

2E6「工業高校における創造性育成のための知財教育の実

践」

2C7「工業高校における創造性育成のための知財教育の実践」

2B9「豊かな日本を拓くための知財及び創造性教育の意義と位置づけ」

1C3「将来発明者になりえる人材を育成するための国家戦略的教育ﾌﾟﾗﾝの提案」

2F6「発明や創作における「ひらめきの原理のモデル」の提案」

2F2「未来を担う子どもたちの創造力育成のための知的財産・五感力・ひらめきコンテスト「紙タワー甲子園」大会の企画とその実践報告」

2D12「文部科学省検定済教科書「工業技術基礎」執筆について」

2Ｅ12「人類の進化と発明と教育　～知財教育の実践をとおして発見した教育の真実～」