

(独立行政法人教員研修センター委嘱事業)

教員研修モデルカリキュラム開発プログラム

報 告 書

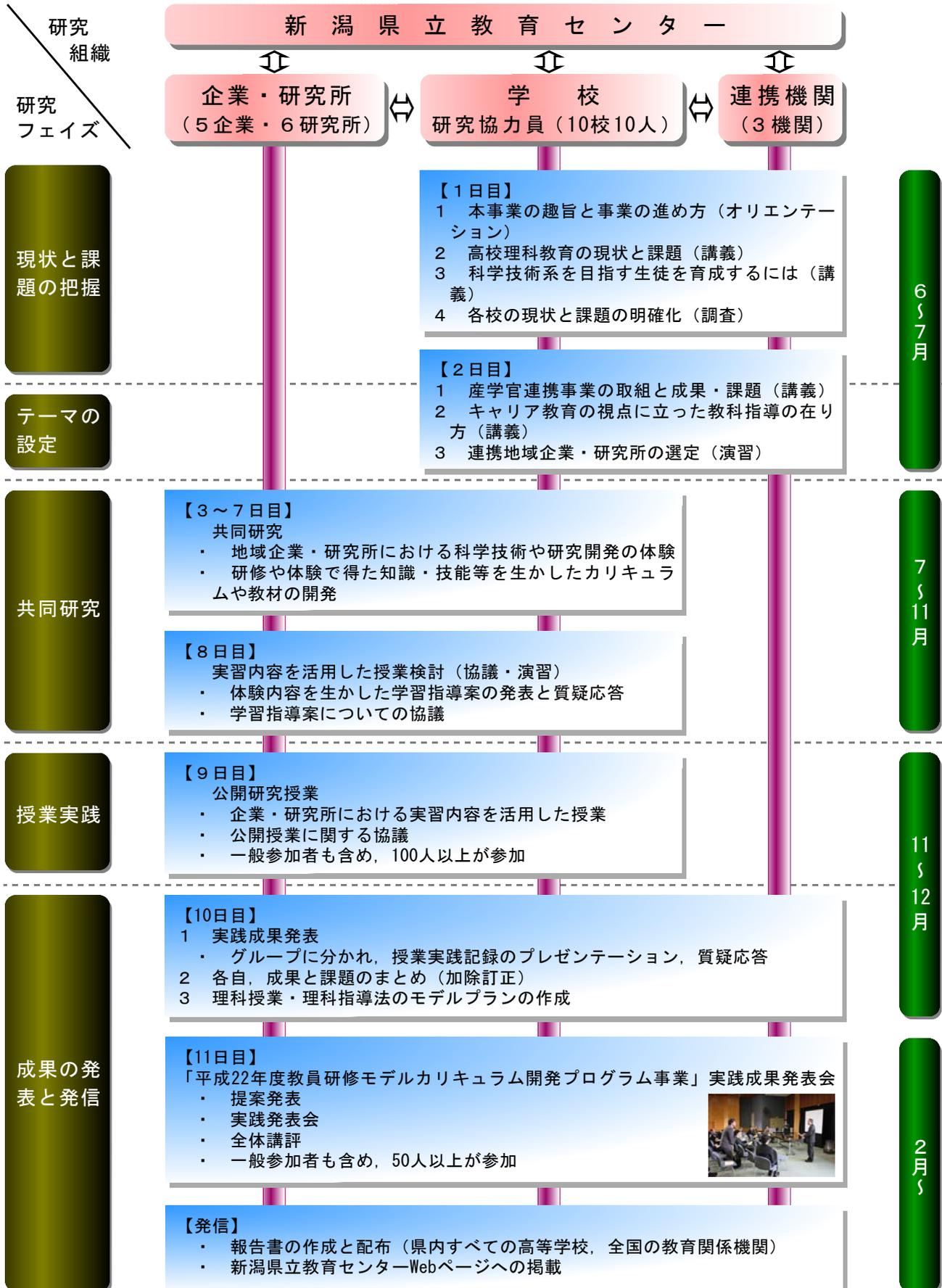
プログラム名	科学技術系を目指す生徒を育成する高校理科教員研修プログラムの開発 ～地域企業・研究所と連携した地域密着型理科授業の提案～
プログラムの特徴	科学技術系を目指す生徒を育成するため、高等学校理科教員に科学技術や 研究開発の現場を実際に体験・研究させ、地域企業・研究所と連携して、学 校現場において実習内容を活用した理科授業を展開することにより、資質能 力の向上を図る研修カリキュラムの開発と実践

平成23年3月

機関名 新潟県立教育センター 新潟県教育委員会

連携先 新潟県工業技術総合研究所
新潟県保健環境科学研究所
財団法人 新潟県環境衛生研究所

平成22年度教員研修モデルカリキュラム開発プログラム
 科学技術系を目指す生徒を育成する高校理科教員研修プログラムの開発
 ～地域企業・研究所と連携した地域密着型理科授業の提案～



I 開発の目的・方法・組織

1 開発目的

将来の日本の科学技術を支えるためには、科学技術を担う人材を増加させることが必要である。しかし、高等学校では、キャリア教育の視点、すなわち科学の有用性や社会との関わりを意識している生徒が少なく、また、科学に関する職業の知識を生徒に与える場面もほとんどない。このように理科学習に対する重要性の認識が低い現状において、高等学校の理科教育の充実を図るためには、理科教員自身が科学技術と職業に関する知見を高めることが求められる。

県内には科学技術系の企業や研究所が多くあるが、普通科の高等学校においては、情報交換する場面はほとんどない。本研修プログラムでは、理科教員に科学技術や研究開発の現場を実際に体験・研究させ、地域企業・研究所と連携して、学校現場において実習内容を活用した理科授業を展開することにより、資質能力の向上を図る教員研修モデルカリキュラムを開発する。

2 開発方法

本開発プログラムでは、新潟県立教育センターでの講義・調査・協議・演習4日間、地域企業・研究所との共同研究を原則として5日間、研究授業1日、実践成果発表会1日の計11日間で実施した。以下に、本開発プログラムのスケジュールを示す。

【6月】

高校理科教育における課題を把握し、各校における教育内容や手法の課題を明確化する。

【7月】

地域における産学官連携事業の取組から、企業・大学・研究所の関わりを理解する。この事業における研究テーマ設定と連携企業・研究所の選定を行う。

【7月～9月】

地域企業・研究所における科学技術や研究開発の現場を実際に体験し、共同研究を行うことにより、知識・技能の習得を図る。

【9月】

地域企業・研究所において体験した実習内容を高校の授業で活用するため、協議を通して授業内容の検討を行う。

【9月～12月】

地域企業・研究所において体験した実習内容を活用した授業を実践し、成果と課題を把握する。また、研究協力員による研究成果を近隣の理科教員に広め、理科教員の資質向上につなげる。

【12月】

実践内容と実践による成果と課題を整理し、研修のまとめを行う。

【2月】

実践内容と実践による成果と課題についての発表を行い、内容の共有化を図る。

3 開発組織

モデルカリキュラム開発は、連携機関、協力企業・研究所、研究協力員、新潟県立教育センターとの連携により実施した。

【連携機関(担当職員)】

新潟県工業技術総合研究所（明歩谷英樹 企画管理室・主任研究員）
新潟県保健環境科学研究所（大高 敏裕 調査研究室情報調査科・科長）
財団法人 新潟県環境衛生研究所（坂井 正 総務部・常務理事）
財団法人 新潟県環境衛生研究所（高橋 達男 総務部・特別参与）

【協力企業・研究所】

アグリフューチャー・じょうえつ株式会社
朝日酒造株式会社
株式会社キタック
株式会社コロナ
株式会社中野科学
新潟県工業技術総合研究所 下越技術支援センター
新潟県工業技術総合研究所 素材応用技術支援センター
新潟県工業技術総合研究所 上越技術支援センター
新潟県森林研究所
新潟県保健環境科学研究所
新潟市埋蔵文化財センター

【研究協力員】

杉山 直弥（新潟県立荒川高等学校 教諭）
稲岡 浩（新潟県立中条高等学校 教諭）
本田 崇（新潟県立長岡高等学校 教諭）
瀬下 学（新潟県立長岡向陵高等学校 教諭）
笠原 徹（新潟県立三条高等学校 教諭）
今井 圭（新潟県立松代高等学校 教諭）
東條 賢二（新潟県立柏崎高等学校 教諭）
宮本 俊彦（新潟県立柏崎翔洋中等教育学校 教諭）
中嶋 悟（新潟県立有恒高等学校 教諭）
山本 岳（新潟県立安塚高等学校松之山分校 教諭）

【新潟県立教育センター】

高橋 哲也（教育支援課教育研究班 副参事）
佐藤 和彦（教育支援課教育研究班 副参事）
長谷川雅一（教育支援課教員支援班 指導主事）
宇田 泰代（教育支援課教員支援班 指導主事）
郡司 哲朗（教育支援課教員支援班 初等理科担当）

II 開発の実際とその成果

1 研修の背景やねらい

平成21年3月に改訂された学習指導要領では、学校での学習と自分の将来との関係に気付かせ、学習意欲の向上につなげるキャリア教育の必要性、観察・実験を一層充実し、科学的な見方や考え方を育成する、実社会・実生活との関連を重視する内容を充実する、理科を学ぶことの意義や有用性を実感する機会をもたせるといった「科学への関心を高める理科指導」が求められている。

日本の科学技術を支えるためには、科学技術を担う人材を増やすことが必要であるが、現在の高校理科教育の課題として、キャリア教育の視点の不足、すなわち科学の有用性や社会との関わりを意識している生徒が少ないこと、科学に関する職業の知識を生徒に与える場面がほとんどないことなどがあげられる。生徒の「理科学習に対する重要性の認識が低い」状況を改善するためには、理科教員自身が科学技術と職業に関する知見を高めることが求められる。

そこで、高等学校理科教員に科学技術や研究開発の現場を実際に体験・研究してもらい、地域企業・研究所と連携して、学校現場において実習内容を活用した理科授業を展開することにより、資質能力の向上を図ることをねらいとして研修を実施した。

2 研修対象、講師等

(1) 研修対象

公立高等学校理科教諭 約110人(うち拠点校における研究協力員10人)

(2) 講師等

大学教員、連携機関職員

3 研修の実施日程と内容

(1) 1日目

- ① ねらい 高校理科教育における課題を把握し、各校における教育内容や手法の課題を明確化する。
- ② 対象者 高等学校理科教諭(研究協力員)10人
- ③ 期 日 平成22年6月1日(火)
- ④ 会 場 新潟県立教育センター
- ⑤ 日程、内容及び講師等

	日 程	内 容	講師等
6 月 1 日 (火)	10:00~10:10	開会 あいさつ	県立教育センター所長
	10:10~10:50	オリエンテーション	県立教育センター指導主事
	11:00~12:00	講義「高校理科教育の現状と課題」	高等学校教育課 副参事 中田 亮一
	13:00~14:30	講義「科学技術系を目指す生徒を育成するには」	高エネルギー加速器研究機構 物質構造科学研究所 特別教授 兵頭 俊夫
	14:45~16:00	調査「各校の現状と課題の明確化」	県立教育センター指導主事

(2) 2日目

- ① ねらい 地域における産学官連携事業の取組から、企業・大学・研究所の関わりを理解する。この研修におけるテーマ設定と連携企業・研究所の選定を行う。
- ② 対象者 高等学校理科教諭(研究協力員)10人

③ 期 日 平成22年7月6日(火)

④ 会 場 新潟県立教育センター

⑤ 日程, 内容及び講師等

日 程		内 容	講師等
7 月 6 日 (火)	10:00~10:20	開会 諸連絡	県立教育センター指導主事 新潟大学 地域共同研究センター 教授 尾田 雅文
	10:20~12:00	講義「産学官連携事業の取組と成果・課題」	
	13:00~14:00	講義「キャリア教育の視点に立った教科指導の在り方」	県立教育センター指導主事
	14:15~16:00	演習「連携地域企業・研究所の選定」	新潟県工業技術総合研究所 企画管理室・主任研究員 明歩谷 英樹 新潟県保健環境科学研究所 調査研究室情報調査科・科長 大高 敏裕 財団法人新潟県環境衛生研究所 総務部・常務理事 坂井 正 総務部・特別参与 高橋 達男 県立教育センター指導主事

(3) 3～7日目

① ねらい 地域の企業・研究所における科学技術や研究開発の現場を実際に体験し共同研究を行うことにより, 知識・技能の習得を図る。

② 対象者 高等学校理科教諭(研究協力員) 10人

③ 期 日 平成22年7月～11月(各5回, 研究協力員毎に計画)

④ 会 場 連携企業・研究所, 研究協力員の所属校

番号	学校名	研究協力員名	科目	実習企業・研究所名(所在地)
1	県立荒川高校	杉山 直弥	化学	新潟県森林研究所(村上市)
2	県立中条高校	稲岡 浩	生物	新潟県保健環境科学研究所(新潟市)
3	県立長岡高校	本田 崇	物理	新潟県工業技術総合研究所 下越技術支援センター(新潟市)
4	県立長岡向陵高校	瀬下 学	化学	アグリフューチャー・じょうえつ株式会社 (上越市)
5	県立三条高校	笠原 徹	物理	株式会社コロナ(三条市)
6	県立松代高校	今井 圭	生物	朝日酒造株式会社(長岡市)
7	県立柏崎高校	東條 賢二	物理	新潟県工業技術総合研究所 素材応用技術支援センター(見附市)
8	県立柏崎翔洋中等 教育学校	宮本 俊彦	生物	新潟市埋蔵文化財センター(新潟市)
9	県立有恒高校	中嶋 悟	物理	新潟県工業技術総合研究所 上越技術支援センター(上越市)
10	県立安塚高校 松之山分校	山本 岳	地学	株式会社キタック(新潟市)

(4) 8日目

- ① ねらい 企業・研究所において体験した実習内容を高校の授業で活用するため、協議を通して授業内容の検討を行う。
- ② 対象者 高等学校理科教諭（研究協力員）10人
- ③ 期 日 平成22年9月22日（水）
- ④ 会 場 新潟県立教育センター
- ⑤ 日程、内容及び講師等

日 程	内 容	講師等
9月22日 (水)	10:00～10:10 開会 諸連絡 10:10～12:00 協議・演習「実習内容を活用した授業検討」① 13:00～16:00 協議・演習「実習内容を活用した授業検討」②	県立教育センター指導主事 新潟県工業技術総合研究所 企画管理室・主任研究員 明歩谷 英樹 新潟県保健環境科学研究所 調査研究室情報調査科・科長 大高 敏裕 財団法人新潟県環境衛生研究所 総務部・特別参与 高橋 達男 県立教育センター指導主事

(5) 9日目

- ① ねらい 企業・研究所において実習内容を活用した授業を実践し、成果と課題を把握する。また、研究協力員による研究成果を近隣の理科教員に広め、理科教員の資質向上につなげる。
- ② 対 象 公立高等学校理科教諭 約110人（うち拠点校における研究協力員10人）
- ③ 期 日 平成22年11月～12月（各1回、研究協力員毎に計画）
- ④ 会 場 研究協力員の所属校
- ⑤ 公開研究授業一覧

番号	学校名	研究協力員名	期日	授業教科科目(対象学年)・単元
1	県立荒川高校	杉山 直弥	12月13日	理科総合A(2年) 「エネルギーと人間生活」
2	県立中条高校	稲岡 浩	11月17日	生物I(2年) 「原核生物と真核生物」
3	県立長岡高校	本田 崇	11月 5日	物理I(3年) 「光の干渉と回折」
4	県立長岡向陵高校	瀬下 学	11月24日	化学II(3年) 「高分子化合物 糖類・プラスチック」
5	県立三条高校	笠原 徹	11月12日	物理II(3年) 「熱と物質の状態」
6	県立松代高校	今井 圭	11月11日	生物II(3年) 「細胞呼吸 嫌気呼吸」
7	県立柏崎高校	東條 賢二	11月 2日	物理I(3年) 「光の干渉と回折」
8	県立柏崎翔洋中等 教育学校	宮本 俊彦	11月25日	生物II(3年) 「生物の進化 人類の変遷」
9	県立有恒高校	中嶋 悟	11月29日	物理I(2年) 「発音体の振動と共振・共鳴」
10	県立安塚高校 松之山分校	山本 岳	11月19日	総合的な学習の時間(2, 3年) 「地域学習」

(6) 10日目

- ① ねらい 実践内容と実践による成果と課題を整理し、研修のまとめを行う。
- ② 対象者 高等学校理科教諭（研究協力員）10人
- ③ 期 日 平成22年12月15日（水）
- ④ 会 場 新潟県立教育センター
- ⑤ 日程，内容及び講師等

日 程	内 容	講師等
12 月 15 日 (水)	10:00～10:10	開会 諸連絡
	10:10～12:00	協議・演習「実践記録の検討」①
	13:00～16:00	協議・演習「実践記録の検討」②
		県立教育センター指導主事 新潟県工業技術総合研究所 企画管理室・主任研究員 明歩谷 英樹 新潟県保健環境科学研究所 調査研究室情報調査科・科長 大高 敏裕 財団法人新潟県環境衛生研究所 総務部・常務理事 坂井 正 総務部・特別参与 高橋 達男 県立教育センター指導主事

(7) 11日目

- ① ねらい 実践内容と実践による成果と課題について発表を行い、県内理科教員への内容の共有化を図る。
- ② 対象者 高等学校理科教諭（研究協力員）10人
- ③ 期 日 平成23年2月15日（火）
- ④ 会 場 新潟県立教育センター
- ⑤ 日程，内容及び講師等

日 程	内 容	講師等
2 月 15 日 (火)	10:00～10:05	開会あいさつ
	10:05～10:10	来賓あいさつ
	10:20～10:40	提案発表
	10:50～11:30	実践発表①
	11:35～12:15	実践発表②
	13:15～13:55	実践発表③
	14:00～14:40	実践発表④
	14:50～15:30	実践発表⑤
	15:40～15:55	全体講評
15:55～16:00	閉会あいさつ	
		県立教育センター所長 県教育委員会教育次長 県立教育センター指導主事 連携機関職員 協力企業・研究所職員 研究協力員 県立教育センター指導主事 新潟大学 地域共同研究センター 教授 尾田 雅文 県立教育センター副参事

※ 実践発表は2つのグループに分けて行った。

4 開発に当たっての工夫・留意点

当研修カリキュラムの開発に当たっては、以下の点に留意して、計画の企画、実施、評価を行った。

- (1) 高校理科教育における課題を把握し、地域における産学官連携事業の取組を理解した上で研究テーマ設定を行ってもらうため、次の内容に関する講義を企画した。
 - ① 「高校理科教育の現状と課題」：全国・新潟県の高校理科教育の現状を理解し、課題を把握する。
 - ② 「科学技術系を目指す生徒を育成するには」：理科学習に対する興味・関心を高め、科学技術系を目指す生徒を育成するための方策を理解する。
 - ③ 「産学官連携事業の取組と成果・課題」：地域における産学官連携事業の取組から、企業・大学・研究所の関わりを理解する。
 - ④ 「キャリア教育の視点に立った教科指導の在り方」：理科の学習内容と産業や技術、職業とのつながりを、キャリア教育の視点で指導する方策について理解する。
- (2) 共同研究のテーマを設定するため、次の手順で調査・演習を行った。
 - ① 調査「各校における現状と課題の明確化」：各校における教育内容や手法の課題を把握する。
 - ② 連携機関からの情報提供をもとに作成した「企業・研究所一覧」を参考にして、「研究テーマの構想」を作成する。
 - ③ 演習「連携地域企業・研究所の選定」：連携機関職員から企業・研究所に関する情報提供および助言を受ける。
 - ④ 演習の結果を受け、共同研究を希望する企業・研究所を決定する。
- (3) 共同研究について、次の点に留意して実施した。
 - ① 共同研究の内容を決定する際、企業・研究所の担当者と詳細な打合せを行う。
 - ② 実習した内容の授業への導入方法について、企業・研究所の担当者と協議を行い、授業構想についてまとめる。
 - ③ 企業・研究所の担当者から研究授業を参観していただき、指導を受ける。
- (4) 研究成果を広めるために、次の取組を実施した。
 - ① 公開研究授業・協議「実習内容を活用した授業実践」：研究協力員が所属する拠点校において研究授業を公開する研修会を県内高等学校理科教諭を対象に各1回、計10回行った。
 - ② 「実践成果発表会」：研究協力員の実践内容と実践による成果と課題について、全県の理科教員を対象にして発表を行った。
 - ③ 「報告書作成」：本事業の実施概要と研究協力員の実践内容をまとめた報告書を作成し、全国の教育委員会と県内高等学校等に配布する。
- (5) 研修カリキュラムの評価・改善のため、アンケートを実施した。
対象：研究協力員、生徒、公開研究授業参加者、連携機関職員、実習先企業・研究所職員、実践成果発表会参加者等

5 研修の評価方法

教育センターで実施した研修，企業・研究所での共同研究，公開研究授業，実践成果発表会について，次のような方法で評価を行い，事業内容と運営方法について検証した。

(1) 教育センターでの研修

○ 事業後アンケート(研究協力員対象)

- ・ 本事業の目的「科学への関心を高める理科指導」「キャリア教育」について評価するためのアンケートを実施し，事業内容と運営方法について検証した。

(2) 公開研究授業

○ 理科学習アンケート(生徒対象)

- ・ 理科学習に対する生徒の意識の変容をとらえるために，単元前と単元後にアンケートを実施した。
- ・ アンケートには，理科の評価の観点にかかわる項目だけでなく，キャリア教育にかかわる項目も設定し，その両面から研究授業の有効性を検証した。

理科の評価の観点にかかわる項目

キャリア教育にかかわる項目

理科学習アンケート(事前)				
_____年_____組_____番 氏名_____				
<お願い> このアンケートは、「理科学習についてのあなたの考えを知ること」を目的として実施します。 各項目に当てはまるものを1～5から一つ選び、○でかこんでください。				
5	4	3	2	1
5 そう思う	4 どちらかと言えば そう思う	3 どちらとも 言えない	2 どちらかと言えば そう思わない	1 そう思わない
Q1 理科が好きだ(関心がある)。				5-4-3-2-1
Q2 理科の内容を、よく理解している。				5-4-3-2-1
Q3 理科では、学んだことをもとに「考える」ようにしている。				5-4-3-2-1
Q4 理科の実験・観察が好きだ(関心がある)。				5-4-3-2-1
Q5 理科の実験・観察を通して、理解が深まっている。				5-4-3-2-1
Q6 理科学習は、日常生活において役に立つ。				5-4-3-2-1
Q7 科学技術に関連する仕事に関心がある。				5-4-3-2-1
Q8 理科学習について、考えていることを書いてください。				

理科学習アンケート(生徒対象)

○ 研究授業アンケート(研究授業参観教員対象)

- ・ 企業・研究所での実習内容を活用した研究授業は，生徒に対してどのような意味や価値があったのかを検証するために，研究授業参観教員対象のアンケートを実施した。

教員研修モデルカリキュラム開発プログラム事業 研究授業アンケート				
所属() 氏名()				
県立教育センターでは、企業・研究所での実習内容を活用した理科授業について、参加された皆様へのアンケートを行っております。御協力、よろしく申し上げます。				
各項目に当てはまるものを1～5から一つ選び、○で囲んでください。				
5	4	3	2	1
5 そう思う	4 どちらかと言えば そう思う	3 どちらとも 言えない	2 どちらかと言えば そう思わない	1 そう思わない
Q1 企業・研究所での実習内容を活用した本授業は、生徒の理科に対する興味・関心を高めるのに有効だと思いますか。				5-4-3-2-1
Q2 企業・研究所での実習内容を活用した本授業は、生徒が理科の有用性を感じることに繋がると感じますか。				5-4-3-2-1
Q3 あなたは、本授業で新たな知識や技能を得ることができましたか。				5-4-3-2-1
Q4 本授業の内容は、あなたの今後の実務の中で活用できますか、または、活用できなくても役立ちますか。				5-4-3-2-1
Q5 Q4で4あるいは5と回答した方は、理由を以下のア～エから選び、記号を○で囲んでください。(複数回答可)。 ア、学校や自分の実態に即していたから イ、活用の手順が明示されていたから ウ、参加することで意欲が増したから エ、その他()				
Q6 今日の研究授業について、御意見等をお書きください。				

研究授業アンケート(参加教員対象)

(3) 実践成果発表会

○ 実践成果発表会についてのアンケート

(発表会参加教員対象)

- ・ 実践発表の内容，実践成果発表会全体の運営方法について評価するために，高等学校，中学校教員対象のアンケートを実施した。

○ 事業についてのアンケート

(連携機関職員，協力企業・研究所職員対象)

- ・ 本事業の効果を検証し，今後，企業・研究所と高等学校との連携を維持・推進していくための事業内容と運営方法の改善を図るためにアンケートを実施した。

6 研修の実施内容

【1日目】 平成22年6月1日(火)

(1) オリエンテーション「本事業の趣旨と事業の進め方」 (新潟県立教育センター指導主事 宇田 泰代)

- ① ねらい
本事業の目的や内容等について理解する。
- ② 主な内容
 - ・ 国際的な動向と日本，理科の課題
 - ・ 独立行政法人教員研修センターについて
 - ・ 教員研修モデルカリキュラム開発プログラム事業の概要



(2) 講義「高校理科教育の現状と課題」 (新潟県教育庁高等学校教育課副参事 中田 亮一)

- ① ねらい
本事業を推進していく背景として，高等学校の理科教育の現状と課題を把握する。
- ② 主な内容
 - ・ 全国の現状と課題
 - ・ 新潟県内の現状と課題
 - ・ 新学習指導要領について



(3) 講義「科学技術系を目指す生徒を育成するには」 (高エネルギー加速器研究機構 物質構造科学研究所 兵頭 俊夫 特別教授)

- ① ねらい
科学技術系の生徒を育成する理科教育の在り方や視点、方策等について見識を深める。
- ② 主な内容
 - ・ 教育を考える際の心構え
 - ・ 科学・技術を目指す生徒の育成
 - ・ 授業中の実験の位置づけ
 - ・ 独創力の養成，批判的思考について
 - ・ 具体的教材について



(4) 調査「各校の現状と課題の明確化」 (新潟県立教育センター指導主事)

- ① ねらい
研究協力員どうして情報交換することにより，学習指導に対する見方や考え方を深めたり，共有化したりするとともに，本事業に取り組む意欲を高める。
- ② 主な内容
 - ・ 事前課題レポート「自校における学習指導の現状と課題」に基づく協議・演習



【2日目】 平成22年7月6日(火)

(1) 講義「産学官連携事業の取組と成果・課題」

(新潟大学地域共同研究センター 尾田 雅文 教授)

① ねらい

企業・研究所と高等学校の連携について考えるにあたり、企業・大学・研究所の関わりについて、産学官連携事業の取組から理解する。

② 主な内容

- ・ 競争力と産業活性
- ・ イノベーションの創出
- ・ 産学連携の例
- ・ 解決すべき問題点



(2) 講義「キャリア教育の視点に立った教科指導の在り方」

(新潟県立教育センター指導主事 木村 和史)

① ねらい

科学技術系の職業に就きたいと考える生徒の育成について、キャリア教育の視点から、理科の学習内容と産業や職業を結びつける授業について理解を深める。

② 主な内容

- ・ キャリア教育とは
- ・ なぜ、今、キャリア教育？
- ・ 教科「理科」のできることは？
- ・ 実際の事例より (E君との出会い「日本一への挑戦」)



(3) 演習「連携地域企業・研究所の選定」

(大学教員, 連携機関職員, 新潟県立教育センター指導主事)

① ねらい

研究協力員が個人テーマを設定し、連携企業・研究所の候補を選定する。

② 主な内容

- ・ 科目別のグループに分かれ、指導主事の指導・助言を受け、個人研究のテーマを設定
- ・ 連携機関職員との個別面談
- ・ 企業・研究所に関する情報提供及び助言を受け、連携先の候補を選定



【3～7日目】 平成22年7月～11月

○ 共同研究

(1) ねらい

地域企業・研究所における科学技術や研究開発の現場を実際に体験し共同研究を行うことにより、知識・技能の習得を図る。

(2) 主な内容

番号	研究協力員名	学校名	実習企業・研究所	研究テーマ	授業単元名
1	杉山 直弥	県立荒川高校	新潟県森林研究所	エネルギー資源としてのバイオマスの利用	理科総合 A 「エネルギーと人間生活」
2	稲岡 浩	県立中条高校	新潟県保健環境科学研究所	簡単で安全な細菌実験授業の開発(納豆菌の培養と観察)	生物 I 「原核生物と真核生物」
3	本田 崇	県立長岡高校	新潟県工業技術総合研究所下越技術支援センター	工業分野での利用例を題材とした授業の試み	物理 I 「光の干渉と回折」
4	瀬下 学	県立長岡向陵高校	アグリフューチャー・じょうえつ株式会社	環境や資源に配慮したバイオマスプラスチック製品の性質と開発について	化学 II 「高分子化合物 糖類・プラスチック」
5	笠原 徹	県立三条高校	株式会社コロナ	ヒートポンプから熱力学の理解を深める	物理 II 「熱と物質の状態」
6	今井 圭	県立松代高校	朝日酒造株式会社	「発酵」の利用～酒づくりを通して～	生物 II 「細胞呼吸 嫌気呼吸」
7	東條 賢二	県立柏崎高校	新潟県工業技術総合研究所素材応用技術支援センター	走査型電子顕微鏡による光ディスク記録面の観察と、干渉実験への導入	物理 I 「光の干渉と回折」
8	宮本 俊彦	県立柏崎翔洋中等教育学校	新潟市埋蔵文化財センター	新潟県内の縄文遺跡から出土する獣骨・魚骨について	生物 II 「生物の進化 人類の変遷」
9	中嶋 悟	県立有恒高校	新潟県工業技術総合研究所上越技術支援センター	楽器の音の発生と共鳴のしかた	物理 I 「発音体の振動と共振・共鳴」
10	山本 岳	県立安塚高校 松之山分校	株式会社キタック	松之山地域の地質学習パンフレットの作成とその活用	総合的な学習の時間 「地域学習」

(3) 研修（企業・研究所体験）の様子



1 荒川高等学校
杉山 直弥 教諭 (左)



2 中条高等学校
稲岡 浩 教諭 (右)



3 長岡高等学校
本田 崇 教諭 (左)



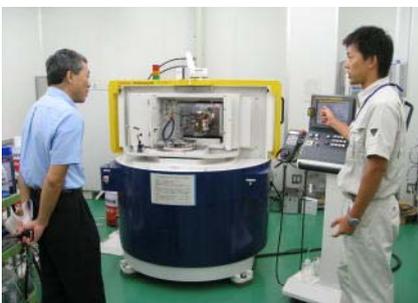
4 長岡向陵高等学校
瀬下 学 教諭 (左)



5 三条高等学校
笠原 徹 教諭



6 松代高等学校
今井 圭 教諭 (左)



7 柏崎高等学校
東條 賢二 教諭 (左)



8 柏崎翔洋中等教育学校
宮本 俊彦 教諭



9 有恒高等学校
中嶋 悟 教諭 (左)



10 安塚高等学校松之山分校
山本 岳 教諭 (右手前)

【8日目】 平成22年9月22日(水)

○ 協議・演習「実習内容を活用した授業検討」

(新潟県工業技術総合研究所 企画管理室・主任研究員 明歩谷 英樹)

(新潟県保健環境科学研究所 調査研究室情報調査科科长 大高 敏裕)

(財団法人新潟県環境衛生研究所 総務部・特別参与 高橋 達男)

(新潟県立教育センター指導主事)

(1) ねらい

企業・研究所において体験した実習内容を高校の授業で活用するため、協議を通して授業内容の検討を行う。

(2) 主な内容

- ① 物理・地学分野と化学・生物分野の2つのグループに分かれ、企業・研究所における共同研究の内容を発表・質疑応答
- ② 体験内容を生かした学習指導案を発表・質疑応答
- ③ 学習指導案について協議



【9日目：公開研究授業】 平成22年11月～12月

研究協力員が所属する拠点校において、研修会を各1回計10回実施した。研修会には、県内高等学校等から合計129人の理科教員が参加した。研修会では、研究協力員が企業・研究所における実習内容を活かした研究授業を行った。研究授業後の協議会において、理科の指導方法について意見交換するとともに、実習先企業・研究所の職員、教育センター指導主事が指導・助言を行った。

(1) 県立荒川高等学校 杉山 直弥 教諭

(授業日：平成22年12月13日 参加者数：8人)

① 研究テーマ

「エネルギー資源としてのバイオマスの利用」

② 本時における「研究テーマ」に迫るための方策

動植物が作り出す有機化合物であるバイオマスは新しいエネルギー資源として開発、研究が進められている。本時において、新潟県森林研究所で研究されている木質バイオマスの木質ペレットを取り上げ、エネルギー資源としてのバイオマスの有用性に気付かせたい。

③ 指導者

新潟県森林研究所 専門研究員 武田 宏
新潟県立教育センター指導主事



(2) 県立中条高等学校 稲岡 浩 教諭

(授業日：平成22年11月17日 参加者数：17人)

① 研究テーマ

「簡単で安全な細菌実験授業の開発(納豆菌の培養と観察)」

② 本時における「研究テーマ」に迫るための方策

高校では、細菌を扱った実験はほとんど実施されていない。そのため、細菌に関する理解が不足している。生徒に細菌についての正しい知識・理解を身につけさせるため、企業体験をもとに、納豆菌の培養、純粋分離、菌の観察などの基礎的な細菌実験を実施する。

③ 指導者

新潟県保健環境科学研究所 細菌科長 伊藤 浩
新潟県立教育センター指導主事



(3) 県立長岡高等学校 本田 崇 教諭

(授業日：平成22年11月5日 参加者数：17人)

① 研究テーマ

「工業分野での利用例を題材とした授業の試み」

② 本時における「研究テーマ」に迫るための方策

理科の学習内容が実社会でどのように適用されているのかを紹介し，理科学習の有用感を高めたい。そのため，体験してきた陽極酸化によるチタンの発色の演示実験を行うとともに，光の干渉を利用した測定装置と実際に測定した画像を提示する。さらに，実際に行った実験データに基づく問題演習を行い，数式と物理現象を結びつけたい。



③ 指導者

新潟県工業技術総合研究所 下越技術支援センター センター長 野中 敏

新潟県工業技術総合研究所 下越技術支援センター 専門研究員 内藤 隆之

新潟県立教育センター指導主事

(4) 県立長岡向陵高等学校 瀬下 学 教諭

(授業日：平成22年11月24日 参加者数：16人)

① 研究テーマ

「環境や資源に配慮したバイオマスプラスチック製品の性質と開発について」

② 本時における「研究テーマ」に迫るための方策

プラスチックは現代の生活に欠かせないものであるが，石油の枯渇問題や廃棄等の問題がある。そこで，バイオマス原料を使用した「ライスポリ」を教材として採用し，米を原料にしたプラスチックがどのような点で有益なのか，環境との兼ね合いも考えさせる。さらに，企業の方から発泡ウレタンをつくる演示実験を行ってもらい，実感をもった理解を促す。



③ 指導者

アグリフューチャー・じょうえつ株式会社 代表取締役社長 大野 孝

アグリフューチャー・じょうえつ株式会社 主任研究員 坂口 和久

新潟県立教育センター指導主事

(5) 県立三条高等学校 笠原 徹 教諭

(授業日：平成22年11月12日 参加者数：9人)

① 研究テーマ

「ヒートポンプから熱力学の理解を深める」

② 本時における「研究テーマ」に迫るための方策

熱機関の原理を、 p - V 図を中心としながら、数種の実験やワークシートを通して理解させる。次に、企業での体験をもとに、熱機関を逆運転した形になるヒートポンプについても考察させる。さらに、熱力学を応用した製品を実際に運転させるとともに、製品を作る企業の努力や開発のポイント等を紹介し、理科学習の有用感を高めたい。



③ 指導者

株式会社コロナ 技術本部研究開発センター 研究チーム 諸我 勝巳
株式会社コロナ 技術本部研究開発センター 研究チーム 桃井 拓也
新潟県立教育センター指導主事

(6) 県立松代高等学校 今井 圭 教諭

(授業日：平成22年11月11日 参加者数：10人)

① 研究テーマ

『発酵』の利用 ～酒づくりを通して～

② 本時における「研究テーマ」に迫るための方策

現在様々な分野で発酵技術が活用されている。酒造会社での体験を生かし、酵母菌を用いて呼吸基質とアルコール発酵の実験を行い、『嫌気呼吸』の理解を深め、微生物が行う『発酵』の有効利用について具体的に知らせる。さらに、体験先の酒造会社で働く方々の経験や努力、職業観についても提示し、キャリア教育の一環とする。



③ 指導者

朝日酒造株式会社 次長 研究開発課長 安澤 義彦
新潟県立教育センター指導主事

(7) 県立柏崎高等学校 東條 賢二 教諭

(授業日：平成22年11月2日 参加者数：10人)

① 研究テーマ

「走査型電子顕微鏡による光ディスク記録面の観察と、干渉実験への導入」

② 本時における「研究テーマ」に迫るための方策

研究所において、CDやDVD、BD等の光ディスク記録メディアの表面や回折シート等を、走査型電子顕微鏡で観察・撮影した。授業では、教卓で生徒と共に波長の分かっているレーザーでの干渉実験を行い、電子顕微鏡での観測値と一致することを、生徒自ら計算によって確認した。科学技術の基礎研究とその応用が実生活に役に立っていることを認識させたい。



③ 指導者

新潟県工業技術総合研究所 素材応用技術支援センター センター長 佐藤 清治
新潟県立教育センター指導主事

(8) 県立柏崎翔洋中等教育学校 宮本 俊彦 教諭

(授業日：平成22年11月25日 参加者数：8人)

① 研究テーマ

「新潟県内の縄文遺跡から出土する獣骨・魚骨について」

② 本時における「研究テーマ」に迫るための方策

研究所では縄文遺跡から出土する獣骨・魚骨・種子などの生物遺体のリスト更新を行った。形態面での猿人から新人への進化をみることにより、人類進化の中での新人の位置づけをつかむ。作成した獣骨データ資料を用い、縄文人の生活から社会文化面での進化を確認する。そして、研究テーマであるヒトの進化における形態的進化と社会文化的進化の2つの側面に気付かせたい。



③ 指導者

新潟市埋蔵文化財センター 副主幹 前山 精明
新潟県立教育センター指導主事

(9) 県立有恒高等学校 中嶋 悟 教諭

(授業日：平成22年11月29日 参加者数：11人)

① 研究テーマ

「楽器の音の発生と共鳴のしかた」

② 本時における「研究テーマ」に迫るための方策

研究所で実際に測定・観察した弦の振動と、ギターの胴の共鳴している振動の様子を視覚的アプローチで示し、発音体として楽器が特定の高さの音を発し、共鳴により増幅させるという仕組みを理解させる。また、学習内容と実社会・実生活とのつながりを示すことにより、科学技術への興味・関心を高めたい。



③ 指導者

新潟県工業技術総合研究所 上越技術支援センター センター長 長谷川 雅人
新潟県工業技術総合研究所 上越技術支援センター 専門研究員 宮口 弘明
新潟県立教育センター指導主事

(10) 県立安塚高等学校松之山分校 山本 岳 教諭

(授業日：平成22年11月19日 参加者数：23人)

① 研究テーマ

「松之山地域の地質学習パンフレットの作成とその活用」

② 本時における「研究テーマ」に迫るための方策

松之山地域は日本の中でも、地形的・地質的に特徴をもつ地域である。土砂災害が起こりやすい当地域の生徒にとって、自分たちの土地について知ることは生活する上で大切なことである。そこで、総合的な学習の時間を活用し、今回作成したパンフレットをテキストにして、身近な地形・地質、防災等について理解を深めるとともに、地学科目の有用性を認識させたい。



③ 指導者

株式会社キタック 技術第一部長 平野 吉彦
新潟県立教育センター指導主事

【10日目】 平成22年12月15日(火)

○ 協議・演習「実践記録の検討」

(新潟県工業技術総合研究所 企画管理室・主任研究員 明歩谷 英樹)

(新潟県保健環境科学研究所 調査研究室情報調査科科长 大高 敏裕)

(財団法人新潟県環境衛生研究所 総務部・常務理事 坂井 正)

(財団法人新潟県環境衛生研究所 総務部・特別参与 高橋 達男)

(新潟県立教育センター指導主事)

(1) ねらい

実践内容と実践による成果と課題を整理し、研修のまとめを行う。

(2) 主な内容

- ① グループに分かれ、研究協力員の所属校で実施した授業実践記録のプレゼンテーション、質疑応答
- ② 各自、成果と課題のまとめ（加除訂正）
- ③ 指導主事や研究所所員の指導・助言を受け、実践記録に反映させる



1 荒川高等学校
杉山 直弥 教諭



2 中条高等学校
稲岡 浩 教諭



3 長岡高等学校
本田 崇 教諭



4 長岡向陵高等学校
瀬下 学 教諭



5 三条高等学校
笠原 徹 教諭



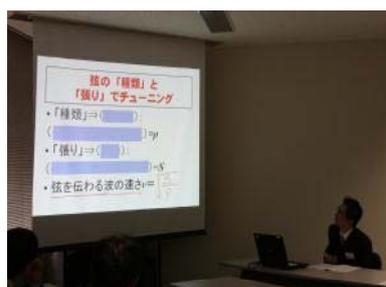
6 松代高等学校
今井 圭 教諭



7 柏崎高等学校
東條 賢二 教諭



8 柏崎翔洋中等教育学校
宮本 俊彦 教諭



9 有恒高等学校
中嶋 悟 教諭



10 安塚高等学校松之山分校
山本 岳 教諭

【11日目】 平成23年2月15日(火)

「平成22年度教員研修モデルカリキュラム開発プログラム事業」実践成果発表会

- (1) 開会の挨拶 (新潟県立教育センター所長 石川 朝洋)
- (2) 来賓の挨拶 (新潟県教育委員会 草間 俊之 教育次長)



石川 朝洋



草間 俊之 教育次長

- (3) 提案発表 (新潟県立教育センター指導主事 宇田 泰代)



宇田 泰代

※ 研究授業で使用した教材・教具などの展示



(4) 実践成果発表会

実践成果発表会 発表順(Aグループ)

順	時間	内容	科目・研究テーマ / 発表者 / 講師		
①	10:50～11:15 11:15～11:25	実践発表 質疑応答	【物理】工業分野での利用例を題材とした授業の試み		
			県立長岡高等学校	教諭	本田 崇
	11:25～11:30	講 評	新潟県工業技術総合研究所 下越技術支援センター	専門研究員	内藤 隆之
②	11:35～12:00 12:00～12:10	実践発表 質疑応答	【物理】ヒートポンプから熱力学の理解を深める		
			県立三条高等学校	教諭	笠原 徹
	12:10～12:15	講 評	株式会社コロナ	課長	時田 義司
③	13:15～13:40 13:40～13:50	実践発表 質疑応答	【物理】走査型電子顕微鏡による光ディスク記録面の観察と、干渉実験への導入		
			県立柏崎高等学校	教諭	東條 賢二
	13:50～13:55	講 評	新潟県工業技術総合研究所 素材応用技術支援センター	センター長	佐藤 清治
④	14:00～14:25 14:25～14:35	実践発表 質疑応答	【物理】楽器の音の発生と共鳴のしかた		
			県立有恒高等学校	教諭	中嶋 悟
	14:35～14:40	講 評	新潟県工業技術総合研究所 企画管理室	主任研究員	明歩谷 英樹
⑤	14:50～15:15 15:15～15:25	実践発表 質疑応答	【地学・総合学習】松之山地域の地質学習パンフレットの作成とその活用		
			県立安塚高等学校 松之山分校	教諭	山本 岳
	15:25～15:30	講 評	株式会社キタック	常務取締役 技術第1部長	平野 吉彦

実践成果発表会 発表順(Bグループ)

順	時間	内容	科目・研究テーマ / 発表者 / 講師		
①	10:50～11:15 11:15～11:25	実践発表 質疑応答	【生物】簡単で安全な細菌実験授業の開発(納豆菌の培養と観察)		
			県立中条高等学校	教諭	稲岡 浩
	11:25～11:30	講 評	新潟県保健環境科学研究所	細菌科長	伊藤 浩
②	11:35～12:00 12:00～12:10	実践発表 質疑応答	【生物】『発酵』の利用 ～酒づくりを通して～		
			県立松代高等学校	教諭	今井 圭
	12:10～12:15	講 評	朝日酒造株式会社	製造部次長	安澤 義彦
③	13:15～13:40 13:40～13:50	実践発表 質疑応答	【生物】新潟県内の縄文遺跡から出土する獣骨・魚骨について		
			県立柏崎翔洋中等教育学校	教諭	宮本 俊彦
	13:50～13:55	講 評	新潟市埋蔵文化財センター	副主幹	前山 精明
④	14:00～14:25 14:25～14:35	実践発表 質疑応答	【化学】エネルギー資源としてのバイオマスの利用		
			県立荒川高等学校	教諭	杉山 直弥
	14:35～14:40	講 評	新潟県森林研究所	専門研究員	武田 宏
⑤	14:50～15:15 15:15～15:25	実践発表 質疑応答	【化学】環境や資源に配慮したバイオマスプラスチック製品の性質と開発について		
			県立長岡向陵高等学校	教諭	瀬下 学
	15:25～15:30	講 評	アグリフューチャー・じょうえつ株式会社	代表取締役 社長	大野 孝

〈 A グループ 〉



Aグループ発表の様子



本田 崇 教諭



笠原 徹 教諭



東條 賢二 教諭



中嶋 悟 教諭



山本 岳 教諭

〈 B グループ 〉



Bグループ発表の様子



稲岡 浩 教諭



今井 圭 教諭



宮本 俊彦 教諭



杉山 直弥 教諭



瀬下 学 教諭

(5) 全体講評

(新潟大学地域共同研究センター 尾田 雅文 教授)



尾田 雅文 教授

(6) 閉会の挨拶

(新潟県立教育センター副参事
高橋 哲也)



高橋 哲也

7 アンケート結果

7-1 研究協力員へのアンケート集計結果から

(1) 講義についての評価

① オリエンテーション

- ・ 知識技能については、評価4が2人、評価3が6人、評価2が2人、平均で3.0であった。
- ・ 活用できるか・役立つか(活用可能)については、評価4が3人、評価3が5人、評価2が2人、平均で3.1であった。
- ・ 「内容はよく分かったが、研究の大変さを認識し、自分ができるかどうか不安である」、「共同研究のイメージがつかみにくかった」という意見があった。研究とはいえ、もう少し時間をかけて具体例を示して説明することが必要である。

② 高校理科教育の現状と課題

- ・ 知識技能については、評価4が1人、評価3が8人、評価2が1人、平均で3.0であった。
- ・ 活用できるか・役立つか(活用可能)については、評価4が2人、評価3が5人、評価2が3人、平均で2.9であった。
- ・ 「PISA, TIMSS, 高校教育課程実施状況調査の結果は参考になった」、「生徒の学習についての課題点は理解できたが、事業の目的へつなげる方策を考え出すことができなかった」という意見があり、高校理科教育の現状を理解と課題の把握はできたが、研修プログラムへのつながりが理解できなかったと思われる。

③ 科学技術系を目指す生徒を育成するには

- ・ 知識技能については、評価4が8人、評価3が2人、平均で3.8であった。
- ・ 活用できるか・役立つか(活用可能)については、評価4が8人、評価3が2人、平均で3.8であった。
- ・ 「自分が日頃感じていたことと似た内容だったので、力づけられた思いがした」、「大変ためになった」という意見があり、活用理由は、「実態に即していた」、「意欲が増した」の割合が多く、全体的に非常に評価が高かった。

④ 産学官連携事業の取組と成果・課題

- ・ 知識技能については、評価4が3人、評価3が6人、評価1が1人、平均で3.1であった。
- ・ 活用できるか・役立つか(活用可能)については、評価4が2人、評価3が5人、評価2が2人、評価1が1人、平均で2.8であった。
- ・ 「現状が分かったので、高校生にも指導が可能になった」、「『大学で何をするのか』という知識を得られたので伝えることができる」、「大学を中心とした産学官連携は、高校での教育内容とかけはなれているように感じた」、「モデルカリキュラム開発プログラム事業と講義の内容との関連が不明瞭だと感じた」という意見があり、幅広い視点で知識向上に役立ったという評価と、実態に即さないという評価に分かれた。

⑤ キャリア教育の視点に立った教科指導の在り方

- ・ 知識技能については、評価4が3人、評価3が4人、評価2が3人、平均で3.0であった。
- ・ 活用できるか・役立つか(活用可能)については、評価4が4人、評価3が5人、評価2が1人、平均で3.3であった。
- ・ 「教師の仕事は知識の伝達だけではなく、生徒の能力を発見し能力を伸ばすことに納得した」、「個々の生徒をより大切に指導する大切さを改めて認識した」という意見があり、活用理由は、「意欲が増した」の割合が多く、活用の評価が高かった。

(2) 演習についての評価

① 各校の現状と課題の明確化

- ・ 知識技能については、評価4が1人、評価3が7人、評価2が1人、評価1が1人、平均で2.8であった。
- ・ 活用できるか・役立つか(活用可能)については、評価4が1人、評価3が6人、評価2が2人、評価1が1人、平均で2.7であった。
- ・ 「プログラムの全体像をつかむことが少しできた」、「学習指導の課題は各校で現状が異なり、研修プログラムとは対応して考えにくかった気がした」という意見があり、協議を通して課題を明確化することが難しかったと思われる。

② 連携地域企業・研究所の選定

- ・ 知識技能については、評価4が4人、評価3が5人、評価2が1人、平均で3.3であった。
- ・ 活用できるか・役立つか(活用可能)については、評価4が4人、評価3が4人、評価2が2人、平均で3.2であった。
- ・ 「研究所の研究内容を知ることができた」、「実際に話が聞いて具体的イメージが沸いてきた」、「共同研究企業の内容、どこまでできるか等、あまり分からなかった」、「授業での学習内容と企業で行われている研究・製造がうまく合わないと感じた」、「テーマ決定のために、もう1回、今回のような相談の場がほしい」という意見があり、有用な情報が得られた場合は評価が高く、自分のイメージと合致しない場合は評価が低くなった。

③ 実習内容を活用した授業検討

- ・ 知識技能については、評価4が6人、評価3が4人、平均で3.6であった。
- ・ 活用できるか・役立つか(活用可能)については、評価4が7人、評価3が3人、平均で3.7であった。
- ・ 「多くの先生方からアイデアなどが聞いて、参考になった。1つのテーマについて、複数の先生方からいろいろなアイデアが出るような研修が現場では役立つと思う」、「グループ分けすることによってより深いディスカッションができたと思う」、「可能ならば直接指導いただいた人から協議に参加してもらおうと、より実践的なアドバイスが受けられたと思う」という意見があり、研究テーマに違いはあるが、協議による意見交換や情報共有により、授業での活用方法について考えを深める機会となり、有意義だったと思われる。

④ 実践記録の検討

- ・ 知識技能については、評価4が5人、評価3が5人、平均で3.5であった。
- ・ 活用できるか・役立つか(活用可能)については、評価4が8人、評価3が2人、平均で3.8であった。
- ・ 「作成した報告書に対して、他の人から色々な意見をいただいて参考になった」、「他の先生方の研究が大いに参考になった」、「ディスカッションの時間をもっと多く取って欲しかった」、「事業報告書に盛り込むべき内容が具体的に分かったが、様式の指示、説明の時点でもう少し詳しくできたと思う点もいくつかあった」という意見があり、活用理由は、「実態に即していた」の割合が多かった。協議による意見交換や情報共有により、報告書作成のための新たな視点が得られたと思われる。しかし、報告書の様式に分かりにくい点があり、説明の際にもっと詳しい指示が必要であった。

研究協力員へのアンケート集計結果

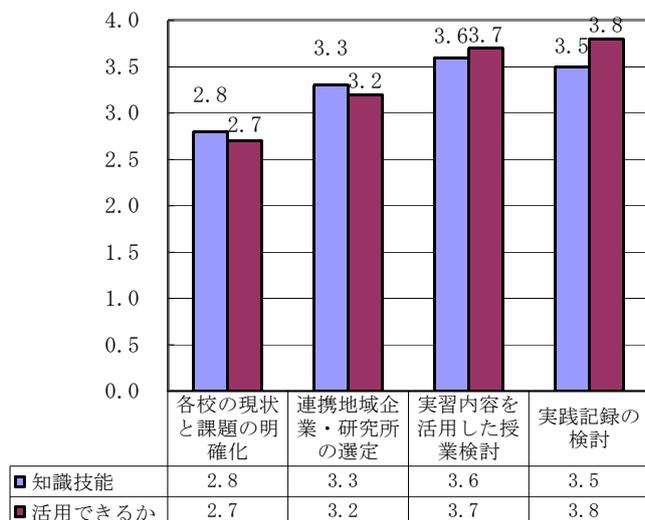
回答者数 10人

※4段階評価（4はい～1いいえ）

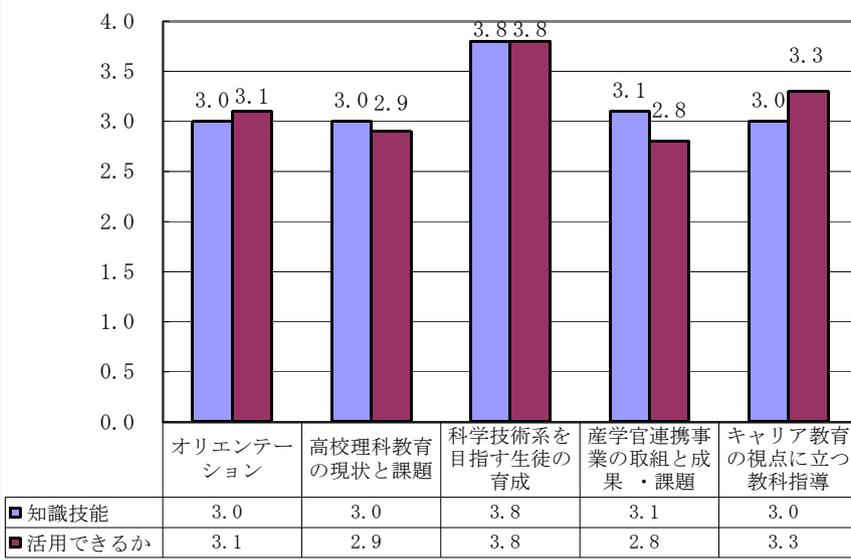
研究協力員による評価 ～講義・演習について～

時期、内容	テーマ	知識技能が身についたか	活用できるか	活用理由				研修全体の満足度			
				実態	活用	意欲	その他	満足	やや満足	やや不満	不満
6月 説明	オリエンテーション	3.0	3.1					2人	7人	0人	0人
講義	高校理科教育の現状と課題	3.0	2.9	40%	0%	0%	10%				
講義	科学技術系を目指す生徒を育成するには	3.8	3.8	60%	10%	40%	10%				
調査	各校の現状と課題の明確化	2.8	2.7	20%	0%	10%	10%				
7月 講義	産学官連携事業の取組と成果・課題	3.1	2.8	10%	10%	30%	20%	1人	6人	2人	0人
講義	キャリア教育の視点に立った教科指導	3.0	3.3	30%	0%	60%	10%				
演習	連携地域企業・研究所の選定	3.3	3.2	20%	10%	10%	20%				
9月 協議・演習	実習内容を活用した授業検討	3.6	3.7	20%	30%	30%	10%	5人	4人	1人	0人
12月 協議・演習	実践記録の検討	3.5	3.8	60%	20%	30%	0%	6人	4人	0人	0人

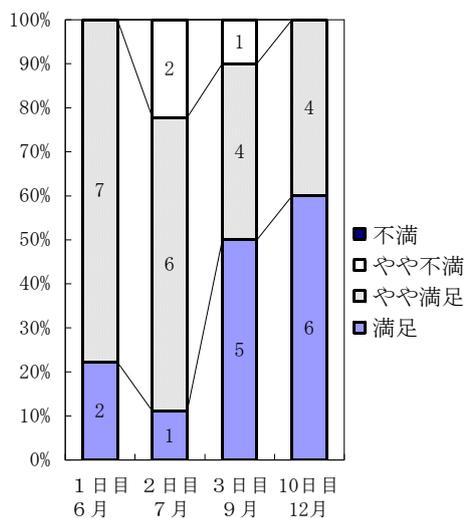
演習についての評価



講義についての評価



研修全体の満足度



7-2 生徒の理科に対する意識調査のまとめから

授業実践を行う前後(単元学習前と学習後)に生徒に理科学習アンケートを実施した。理科への関心、内容の理解、実験・観察への関心、有用性、科学技術に関連する仕事への関心などについて質問を行った。単元学習前と学習後で比較すると、学習後において評価5、4の占める割合はすべての質問内容で増加した。最も増加した項目は「理科への内容の理解」で、単元学習後は約2倍になった。今回の授業実践により、内容の理解が深まったことが示されている。また、生徒の自由記述からも、「理解できた」、「実感できた」、「日常生活と学習した内容を関連付けて考えることができた」、「理科に興味があった」という感想があり、生徒の理科に対する知識や興味関心の向上につながったと思われる。

○ 評価5、4の占める割合の変化

質問内容	単元学習前	単元学習後	変化
Q1 理科への関心	69 %	73 %	+4 ポイント
Q2 理科の内容の理解	33 %	65 %	+32 ポイント
Q3 理科学習における既習事項を根拠とした思考	54 %	65 %	+11 ポイント
Q4 理科の実験・観察への関心	72 %	81 %	+9 ポイント
Q5 理科の実験・観察を通じた理解	60 %	73 %	+13 ポイント
Q6 理科学習の有用性	57 %	65 %	+8 ポイント
Q7 科学技術に関連する仕事へ関心	54 %	60 %	+14 ポイント

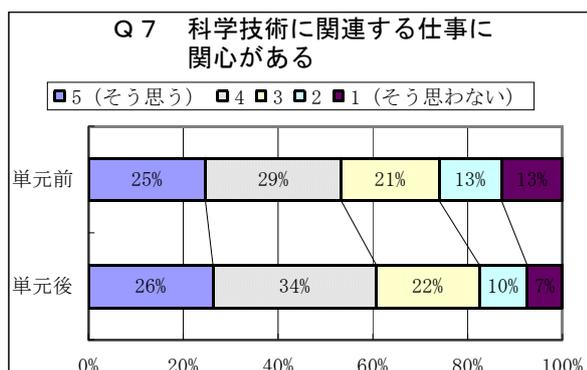
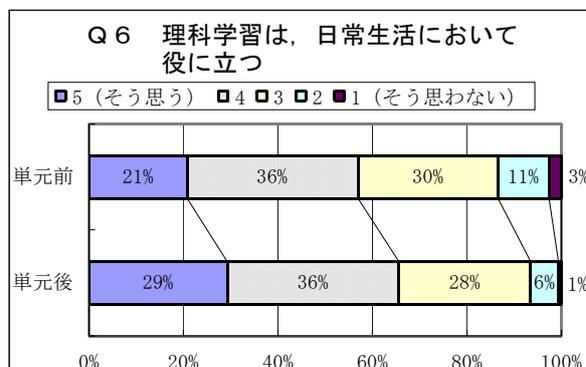
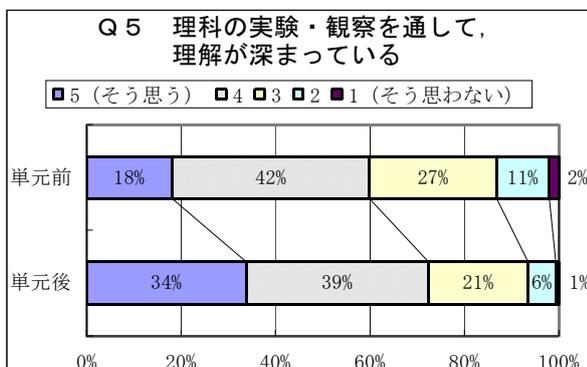
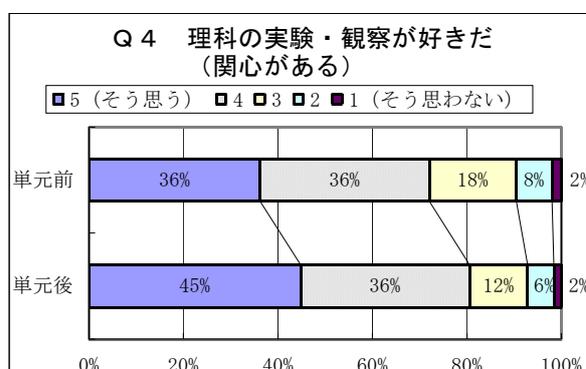
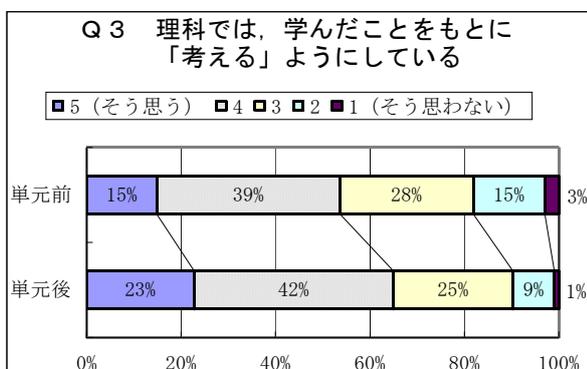
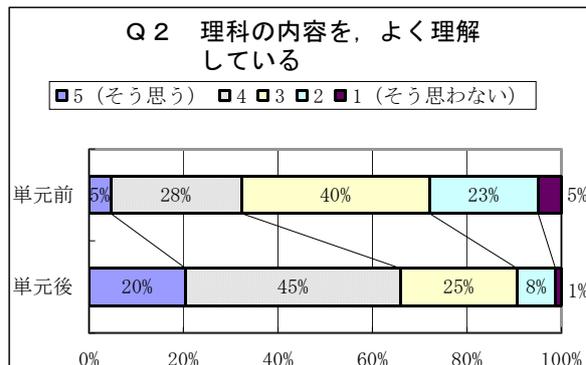
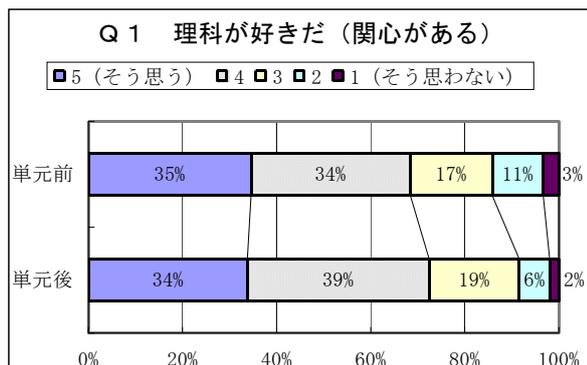
○ 生徒の自由記述から抜粋

- ・ バイオマスとはどのようなものかも理解できたし、木質ペレットの特徴も理解することができたのでよかった。
- ・ シャーレのふたを開けたら納豆のにおいがした。納豆菌が増えていることを実感した。
- ・ 正直、光の分野については実用性があるのか疑問があったが、案外いろいろなことに使用されているとわかり、おもしろい分野だと思った。
- ・ 日常的に使っているものや食品などについて学習した内容と関連付けて考えられるようになった。理科は本当に日常生活と結びついているのでとても面白いと思う。自分や環境のためにも理科を学ぶ必要があると思う。
- ・ 理科は身近なものに役立てられていることがよく分かった。
- ・ 人間は微生物などを上手く利用していることがよくわかった。他の食品にも使われていると思うともっと関心があった。理科と食品の関わりがあるということに驚いた。前より理科に興味が出た。
- ・ 科学技術はすごいと思った。身近なCDやDVDにも精密な加工がされていることに驚きを感じた。理論式から得られる値がかなり正確に近い値を出せるには感動であった。
- ・ 授業の時、骨を見て特徴を探すのが大事だと気づいた。また、進化の背景を学ぶことができ、難しいこともよく分かった。学習後、興味があった。
- ・ 共鳴・共振の実験を通して学び、とても面白いと思った。また身近なことがとても不思議に思えた。
- ・ 普段何も考えずに歩いたり、通ったりする道路や施設にも、いろいろな人の多くの調査によって支えられているのだなと感じた。普段は興味もなかった地質について、聞いてみるとなかなか興味深いと感じた。

生徒の理科に対する意識調査のまとめ

回答者数 310人

～10校の研究授業 単元前, 単元後にアンケートを実施した結果より～



7-3 研究授業に参加した教員へのアンケートから

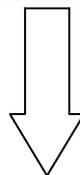
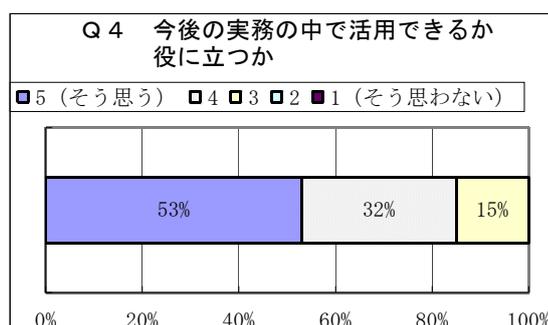
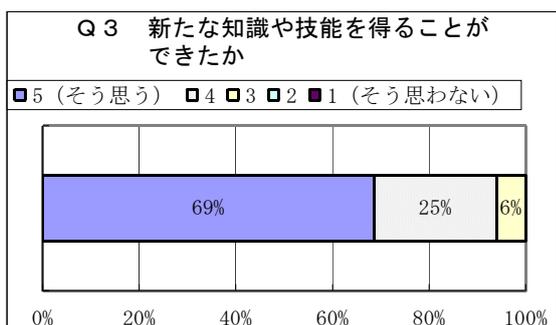
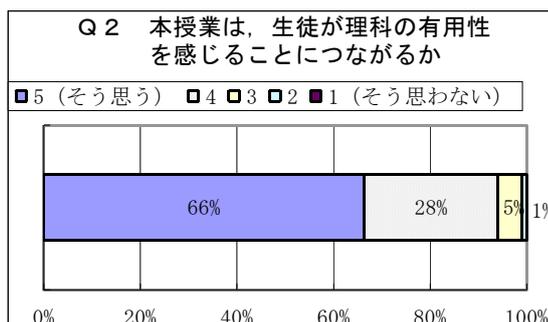
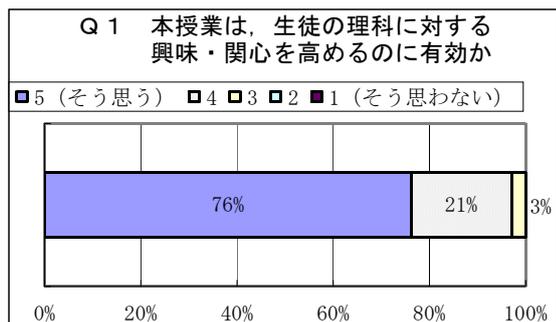
研究協力員の研究授業は、県内の中・高等学校等教員に公開した。研究授業・協議に参加した教員に、生徒の理科への興味・関心、有用性、知識・技能、活用度などに関する質問を行った。アンケート結果では、評価5、4の占める割合は全ての質問内容で85%を超えており、高い評価が得られた。「生徒に大いに刺激を与える内容であった」、「参考になる部分がたくさんあった」、「自分の授業に取り入れたい」、「理科の有用性を伝えることができる教材になっていた」という意見があり、活用理由は、「意欲が増した」、「実態に即していた」の割合が多く、全体的に非常に評価が高かった。

○ 参加者の意見・感想から抜粋

- ・ 教員が苦勞することで、生徒に何かが還元できれば良いのだと思った。生徒の実状に合わせて工夫をしていることが印象に残った。
- ・ 高校の授業では導入は難しいと考えていた細菌の実験の実践を見せていただいたことは、大変有益だった。生徒達が自分たちが培養した細菌を自分の目で見たことは、素晴らしい体験になったと思う。
- ・ 演習実験と演習を融合させた授業を見せていただいた。教科書の記述内容と現実・実物が離れてしまっている生徒が少なくない。演習の際にも実物を見せることは、大切なことであると再認識した。
- ・ ライスポリ袋は、初めて見るもので興味があるものだった。手触りはどうか、環境にどういいのか、米はどれくらい使っているのか。実際に企業の努力が見え、社会と化学の接点が生徒に伝わって良いものになったと思う。
- ・ 実物を見ると生徒の反応がとても良く、やはり実物を見せること、実験をすることは大切だと思った。
- ・ 企業研修の内容、成果と教科書の内容がしっかりリンクしていて、理科の有用性を伝えることが出来る教材になっていると感じた。
- ・ 研究授業自体は、準備段階から細部で工夫されており、内容的にも盛りだくさんで生徒にも大いに刺激を与える素晴らしいものであった。参考になる部分も多数あり、今後の私自身の授業にも取り入れていきたいと考えている。
- ・ 授業の中での生徒の意欲的な学習態度が何よりも印象的だったが、授業内容の濃さ、構成等に非常に感心した。授業に私自身が引き込まれ、生徒の一人になっていた。
- ・ 一方的に押し付ける形でなく、教師側が「こういうことをやってきました」という形はとても新鮮で、生徒の意識にも関わってくるように感じた。
- ・ パンフレットがとても詳しく勉強になった。この授業で学んだことを生徒たちがどのように学習、生活でいかしていくのか楽しみである。
- ・ 教科書や指導書には、こういった手順、手立てで実習を行うかについて書いてないので、一から自分で組み立てるこのモデルカリキュラム開発事業は、魅力的であると同時に難しいものだった。
- ・ もう少し時間があつたら、せっかくの産学共同、地域の誇りを生徒に多く触れさせてあげられたら良かったと思う。

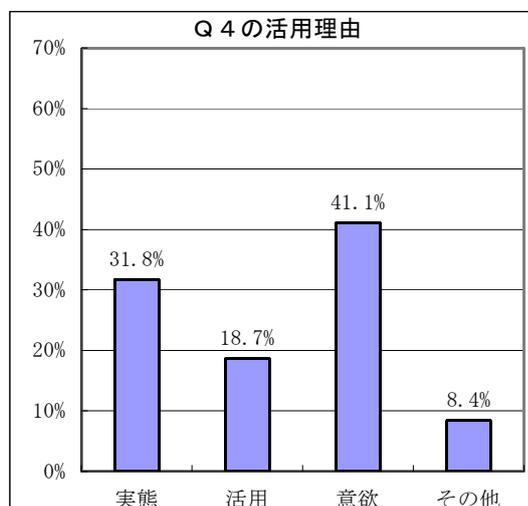
研究授業に参加した教員へのアンケート

回答者数 107人



○ 評価5, 4の占める割合

質問内容	割合
Q 1 生徒の理科への興味・関心を高めるのに有効か	97%
Q 2 生徒が理科の有用性を感じることにつながるか	94%
Q 3 新たな知識や技能を得ることができたか	94%
Q 4 今後の実務の中で活用できるか、役に立つか	85%



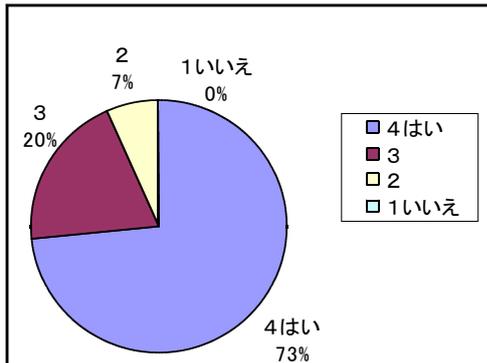
7-4 実践成果発表会に参加した教員へのアンケートから

実践成果発表会は、県内の理科教員を対象にして実施した。参加した教員に、実践発表の内容と発表会に関する意見を聞いた。「実践発表の内容は役に立つか」については、評価4が73%、評価3が20%、評価2が7%、平均で3.7であった。「新しい発見があり、有意義だった」、「これからの自分の授業に活かしたい」、「参加してよかった」等の意見があり、参加した先生方には満足していただいたと思われる。また、「キャリア教育を進めるために、企業等との連絡を教育センター等から仲介してほしい」という要望もあり、今後の教育センターの役割として、企業・研究所と先生方をつないでいく必要性を感じた。

実践成果発表会に参加した教員による評価

回答者数 15人

(1) 実践発表の内容は役に立つか



(2) 実践発表の内容についての意見

- ・ どの発表も私にとって新しい発見があり、有意義だった。企業や研究所と連携することにより、高校の教科書で学ぶ理論が実生活にどのようにかかわっているのかを実感し、学習できるヒントを多く得ることができた。
- ・ 光の干渉についての発表が2件あったが、いずれも授業と密接に関連していて参考になった。実験器具で見せても生徒は特殊なものという意識が強いので、身の回りのものを活用することが大切だと改めて思った。
- ・ 教科書と実生活の間を埋める難しい事業に挑戦された先生方に敬意を表し、これからの授業に生かしたいと思う。
- ・ 全てが何かの役に立って良かった。実践してみようと思ったり、やる気や意欲が沸いたり、何よりも企業の第一線の方々と直接突っ込んだ話ができた。本日参加して本当に良かった。
- ・ テーマによっては直接授業につなげるのが難しいものもあると感じた。

(3) 実践成果発表会全体に対する意見

- ・ 「なぜ理科を学ぶのか、何の役に立つのか」を生徒に伝えることは、教師として重要なことである。今回の実践がそれに答える一つの方法であると感じた。
- ・ 我々自身も理科の知識が各企業で生きている、社会に役立っていると感じることができた。授業をする際の意欲につながった。
- ・ ここまで企業がノウハウを提供してくれれば、面白い授業ができると思う。ただ、学校の教室である特定の企業名が意図的に紹介されることについて説明できるようにしたい。
- ・ 先端技術を生徒に紹介するとき、話や文字だけでは伝えにくいものである。キャリア教育を進めるためにも、企業等との連絡を教育センター等から仲介してもらえたら有り難い。
- ・ 近隣の企業・研究所の活動を知り、これから学校での出前授業もお願いできないかと思った。
- ・ 現状として時数などの制限があり、実行、継続するのは厳しいのではないだろうか。

Ⅲ 連携による研修についての考察

1 関係機関との連携について

事業の運営・内容と高等学校と企業・研究所との連携の維持・推進について、連携機関の立場から次のような意見をいただいた。

(1) 事業の運営・内容について

① 企業・研究所の選定について

- ・ 不況のため県内企業も厳しい経営状況にある中、本事業を理解し、協力いただける企業を選定でき、大変良かった。
- ・ 企業等の選定に参考になるよう、研究内容をよく知らない企業等も紹介した。研修者がこれをもとに更に情報を入手し、選定するのが良いと思う。
- ・ 選定情報の提供が難しいと感じた。モデルカリキュラムの目的を十分理解できていなかったところもあった。
- ・ 県内企業への事前アンケート等により、協力企業の募集を行ったらどうか。企業をエリア別に集計し、学校の地域とリンクさせることにより、より地域密着型になると考える。

② 授業検討、実践記録の検討、実践成果発表会について

- ・ 得たものを見える形に構成した授業は、効果があったように感じる。また、教師が感動したことは生徒に伝わったと思う。
- ・ 企業等での体験を踏まえ、それを生かした良い授業になっていた。理科の授業なので、知識を伝えるのは当然だが、その産業に携わる人々の思いも伝える余裕があればと思う。
- ・ 検討への参加については連携機関の希望も取っていただければ良かったと思う。

③ 連携機関への効果

- ・ 当所は試験研究機関のため、これまで高校の先生とのつながりは密なものではなかったが、今回実際に機器を使い、話を聞く中で、内部職員も別な見方で見てもらえることに刺激を受けた。
- ・ ルーチンワークへの刺激効果はあったように感じた。将来の人材育成のために、何を提供できるかを考えることができた。
- ・ もう少し連携機関として踏み込んだ形があったも良い。例えば、業務の運営について等。

(2) 高等学校と企業・研究所との連携の維持・推進について

① メリット(利点)

- ・ 先生が県内企業を取り上げることで、生徒が県内企業に興味を持ち、将来就職し、県内産業の付加価値を上げる仕事をしてくれる。県内産業の活性化が見込まれる。
- ・ 企業等の仕事内容を生徒に知ってもらえる効果が見込める。また、教科書に載っていない、身の回りのものから理科への興味を持ってもらう機会となると考える。
- ・ 教育の取り組みを知ることは、新人採用の参考になる（バックグラウンドの理解）。
- ・ 学校立地点の企業の状況を学校側が把握し、その知識を授業に生かすことは大切である。

② デメリット(課題)

- ・ 企業・研究所の仕事状況により、先生に対応し切れない時がある。
- ・ 企業・研究所は人的余裕が少なくなっている場合、業務に影響を及ぼす心配がある。
- ・ 相互の利益は共通ではないため、企業・研究所が一方的に協力する関係である。そうな

ると、公益の機関以外の協力は、負担が重くなると維持は難しい。

③ 改善策

- ・ 「企業・研究所と先生をつなぐ緩衝材的な役割」を県立教育センターには、頑張っていたきたい。
- ・ 短時間に効率よく研修ができるよう、候補となる企業・研究所等にアンケートを実施して、その実情を把握しておく方が良いと思う。
- ・ 負担が重くならないこと、連携の目的をトップが理解すること、社会貢献の意識を有する組織体を選定して連携することが必要である。
- ・ 運営協議会といった協力企業・研究所と学校との共同組織を設立し、進めていく。

2 協力企業・研究所との連携について

事業の運営・内容と高等学校と企業・研究所との連携の維持・推進について、企業・研究所の立場から次のような意見をいただいた。

(1) 事業の運営・内容について

① 共同研究について

【企業】

- ・ 先生の熱意によるだけでなく、本当に面白かった。私が教えられる立場であったら、私の会社に来てもらうとしたらどんなことを理解してほしいのかなどについて、いろいろな面から話をした。先生が授業として収束させるポイントを見定めようとしていた姿勢に感銘を受けた。
- ・ 普段ない研修受け入れで、当社従業員も「見られる」という観点で刺激を受けていた。また、観察する姿勢等において、逆に学ぶことも多かった。
- ・ 高校の先生に企業活動を知ってもらう機会として良い。
- ・ 共同研究を行うにあたり、当社の業務内容を今回整理した。高校生に興味を持ってもらう授業につなげるには、もう少し時間が必要であった。先生は、大変御苦労されていた。

【研究所】

- ・ 当所の保有する機器設備をそのまま使用する計画としたため、当方としては少ない負担で協力できた。
- ・ 今回は、加工部分と計測・解析部分の実習を行い、その中でそれぞれ実習しやすい対象試料を選択した。今後、ものづくりの一連の流れとして、加工したものを計測、解析できるようにすると良いと思う。
- ・ 先生に時間があれば、もう少し長くしても良い。
- ・ 準備期間が不足し、内容の確認が足りなくなった。
- ・ 業務以外に時間を取られるのは個人的に負担が大きかった。少なくとも、年度当初に知らせて欲しかった。
- ・ 題材によっては、高い専門性を求められるものがあり、5日間では十分な成果が期待できない。

② 研究授業，協議会，実践成果発表会について

【企業】

- ・ 研究授業については，先生のアレンジにより弊社の実演を行い，楽しく参加させていただいた。また，研究授業の後，成果発表会において，参加されている先生方のモラルの高さを感じた。
- ・ 実験を楽しく，かつコミュニケーションも良く進められており，理科（あるいは科学）を身近なものへと導く進め方は，大いに参考になる。
- ・ 高校生に内容を理解してもらうためには，もう少し工夫が必要であった。1時間くらいは企業側からの授業を企画しても良かったと思う（専門家としての授業）。高校生が興味を持ってもう少し詳しく調べたいと思った時のための検索方法についても，提示できると良かった。
- ・ 活発な討論で，先生方のモチベーションの高さを感じた。

【研究所】

- ・ 自分の分野の研究が授業に生かされて感慨深かった。これをきっかけとして生徒が興味を持つことを願う。
- ・ 生徒の興味・関心を持たせる工夫がなされていた。生徒自身の進路に多少なりとも良い影響があれば幸いである。
- ・ 研究内容に対する理解・普及につながるものであり，有意義に感じる。
- ・ 授業時間には限りがあるが，当所の業務内容等について生徒にもう少し詳しく紹介してほしい。
- ・ 実践成果発表会にはもっと多くの先生の参加を望む。

③ 企業・研究所への効果

【企業】

- ・ 研究授業に参加させていただいた弊社の研究員も楽しんでいただけたと感じた。また，この後，イベントにおいて本授業で実演させてもらった実験を行うなど，弊社の製品の見せ方の一つが確立されたとも考える。
- ・ 産学官の連携は更に進めるべきこと。その中から人材育成につなげていただきたい。
- ・ 普段業績を追及している業務状況の中で，社会活動の一環として仕事をしていることを共同研究により，再認識することができた。共同研究に携わった数名の社員にとって大変良い勉強になった。また，分かりやすい資料の作り方，プレゼンテーションの仕方を考える良い機会になった。
- ・ 企業活動のPR，技術者のモチベーションアップにつながった。

【研究所】

- ・ 教育現場における現状を理解できた。
- ・ 視点を異にした教員の方との議論を通じ，普及活動の進め方について新たな切り口が見出せた。
- ・ 機器類の教育現場への利用拡大ができた。

(2) 高等学校と企業・研究所との連携の維持・推進について

① メリット(利点)

【企業】

- ・ 今回関わった企業・研究所は、理系の基礎の元に成り立っているが、一般的な社会人(大学等で理系に進む者以外)が受ける最後の理系教育において、何がどのような切り口で教えられているか、また、そのことと自社の製品・研究における関連性などを見つめ直すよい機会になると思う。
- ・ 人材育成の場であり、産業をより身近なものにとらえることができ有効である。受け入れる側としても「共学」の精神にて学ぶことが多い。
- ・ 新潟県に本社がある当社にとって、県内の高等学校と連携し、理科教育、キャリア教育を研究、実践していくことは、地域の会社のPRになるし、県内から技術者が育って欲しいという理念にも一致する。
- ・ 生徒に企業活動に触れてもらえる。異なる視点の意見が聞ける。

【研究所】

- ・ 製造業を支える将来の人材育成につなげていける。
- ・ 高校生に研究所を理解をしてもらう機会の一つになる。
- ・ 学校の授業でほとんど触れられない職業について、生徒に伝えられる良い機会になる。

② デメリット(課題)

【企業】

- ・ 時間的な拘束が挙げられると思う。
- ・ 一過性のものではなく、継続していくことが大切である。そして、どのように利用されどう改善されたか明瞭にすることが望まれる。
- ・ 企業・研究所側も先生も時間的に忙しい。もう少し時間をかけて研究し、良い成果をあげたい。高校生の反応についてのデータ(授業や資料について等)が欲しい。

【研究所】

- ・ 協力できる内容に限りがある(設備機器等、対応可能な案件には制約がある)。
- ・ 十分な協力ができる時間をつくれない。

③ 改善策

【企業】

- ・ 本事業の効果を一般教員にどう普及させるかという点と協力側の企業・研究所のメリットをいかに確保していくかがポイントになると思う。
- ・ 情報の開示とその変化を示し、産学官連携の足跡を残すことが望まれると思う。
- ・ 単年度の事業ではなくて数年の事業にする。今回の事業をベースにバージョンアップを図る。連携の維持は極めて重要であり、今後も続けて欲しい。
- ・ 夏休みとか時期を考慮すると、時間を取りやすいと思う。

【研究所】

- ・ 前年度から教育と企業・研究所が連携して事業を進める。事業内容について上位の組織にも事前に伝える。また、県の研究所では、ほとんどの機関で一般公開を行っているので、そのような機会を利用する方法もあると思う。
- ・ 一般公開を年一回実施しているが、生徒が体験できる機会を作れると良いかもしれない。

3 連携による研修の成果と課題

(1) 事業の運営・内容について

① 成果

- ・ 連携機関からの仲介のおかげで、日々の業務がある中、企業・研究所から事業について理解・協力していただくことができた。
- ・ 企業・研究所で実習・体験させていただくだけでなく、共同研究として内容を精選し、先生方に提案・指導いただいた。また、高校の授業における活用方法について、企業・研究所の立場から幅広い視点の指導・助言をいただき、多くの知識を得ることができた。
 - ・ 共同研究の際、企業・研究所の最新の設備・機器等を使用させていただき、高校現場では行うことができない実験を体験することができ、大変有意義であった。
- ・ 教員だけでなく、企業・研究所の職員の方々にも刺激になり、研究授業を実際に見てもらったことを通して、教育の現状を理解していただく良い機会になった。

② 課題

- ・ 企業・研究所の選定の際、事業目的を理解してもらうため十分な説明が必要である。
- ・ 連携機関と業務の運営方法についても十分協議を行い、内容を検討する。
- ・ 共同研究は準備期間や研究時間が全体的に不足していた。テーマ設定をする際に、十分な打合せと内容の検討が必要である。
- ・ 授業内容に協力企業・研究所の業務内容等を紹介する部分が不足していた。地域の企業・研究所とのつながりをもっと強調すべきであった。
- ・ 実践成果発表会はもっと多くの先生方に参加してもらい、成果を広める。

(2) 高等学校と企業・研究所との連携の維持・推進について

① 成果

- ・ 先生が地域の企業・研究所を取り上げることで、生徒が地域の企業・研究所に興味を持ち、将来の県内産業の活性化につながっていく。
- ・ 地域の企業・研究所の仕事内容を生徒に理解してもらうことができた。
- ・ 県内の高等学校と連携し、理科教育、キャリア教育を研究・実践していくことは、地域の企業・研究所のPR、技術者のモチベーションアップ、将来の人材育成につながる。
- ・ 先生が産業をより身近なものにとらえることができ、有効であった。受け入れる企業・研究所側にも学ぶところが多くあった。

② 課題

- ・ 企業・研究所が協力できる内容には限りがあるため、十分な説明と協議により検討する。
- ・ 企業・研究所側も先生も時間的に忙しく、研究にあてる時間が不足していた。
- ・ 連携を今後も維持・継続していくためには、本事業を基に改善した取り組みを実施する。
- ・ 相互の利益は共通ではないため、企業・研究所が一方的に協力する関係である。公益の機関以外の協力は、負担が重くなると維持は難しい。

4 今後に向けて

本事業の運営に関わって、連携機関、協力企業・研究所から多くの貴重な御意見・御提言をいただいた。これらの成果と課題、改善策をふまえ、今後も連携を維持・推進するために体制を確立していくことが必要である。

IV 事業の成果と課題(まとめ)

1 成果

(1) 研究協力員・参加教員について

- ① 先が見えにくい事業にも関わらず、研究協力員は非常に熱心に研究に取り組み、キャリア教育の視点を取り入れた授業実践を行った。研究授業や実践成果発表会を通して、多くの参加者に新たな視点の授業提案をし、成果を広めることができた。
- ② 研究は個人の取り組みではあるが、研究協力員どうしで意見交換、情報共有する協議により、研究内容の改善が図られ、有効であったと考える。
- ③ 本事業の取り組み内容について、実践成果発表会やWebを通じて公開していくことで、産学官連携の研修カリキュラムを提案することができた。

(2) 生徒について

- ① 地域の企業・研究所における科学技術の体験を生かした授業実践は、生徒の理科に対する興味・関心を向上させ、理科学習内容の理解を深めた点から効果的であった。
- ② 科学に関連する職業に関する情報を生徒に還元することにより、キャリア教育の視点を取り入れた理科授業を提案することができた。
- ③ 地域の企業・研究所の研究開発と社会との関わりを生徒に伝えることにより、生徒は科学の有用性を実感し、理科学習に対する意欲の向上が見られた。

(3) その他

- 地域の企業・研究所等の関係諸機関と高校との連携を新たに形成することができたことにより、地域と密着したキャリア教育が実現し、科学技術を担う人材の育成につながるものとする。

2 課題

- ・ 研究協力員に事業の目的や実施概要について時間をかけて詳しく説明し、事業の方向性をイメージできるようにする。
- ・ 設定した講義内容と研修プログラムとのつながりを意識させる。
- ・ 学校での理科授業に反映しやすい単元設定をすることが必要である。
- ・ 本事業の研究成果をさらに多くの理科教員に広める手段について検討する。
- ・ 研究協力員が共同研究によって作成した教材や授業実践で使用した教材を、学校現場で活用できるよう情報提供する。
- ・ 地域の企業・研究所と高等学校との連携体制を今後も継続していくため、体制のあり方を検討する。

V その他

[キーワード] 理科教育, キャリア教育, 科学技術, 地域企業, 地域研究所, 研究開発, 指導力向上, 研究授業, 体験, 実験, 産学官連携

[人数規模] D. 51名以上

[研修日数(回数)] D. 11日以上(11回以上)

【問い合わせ先】

新潟県立教育センター 教育支援課

〒950-2144 新潟県新潟市西区曾和100番地1

TEL 025-263-9020 FAX 025-261-0006

URL <http://www.nipec.nein.ed.jp>